

FANUC Robot **series**

R-30*i*A Mate CONTROLLER

LR ARC TOOL

(用于7DA4/7DA5/7DA7系列)

操作说明书

B-83134CM-2/01

在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot 安全手册（B-80687EN）”，并在理解该内容的基础上使用机器人。

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 所有参数指标和设计可随时修改，恕不另行通知。

本说明书中所载的产品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本将这些出口到其他国家时，必须获得日本国政府的出口许可。

另外，将该产品再出口到其他国家时，应获得再出口该产品的国家的政府许可。此外，该产品可能还受到美国政府的再出口法的限制。

若要出口或者再出口此类产品，请向 FANUC 公司洽询。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。

然而，对于那些不必做的和不可能做的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。

因此，对于那些在说明书中没有特别描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

FANUC Robot series

为了安全使用

感谢贵公司此次购买 FANUC (发那科) 机器人。
本说明资料说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。
在使用机器人之前，务须熟读并理解本资料中所载的内容。

有关操作机器人时的详细功能，请用户通过说明书充分理解其规格。
如果说明书与本资料存在差异，应以本资料为准。

目录

前言	s-1
1 警告、注释和注释	s-2
2 连接停电路	s-2
3 本说明书的警告	s-2

前言

机器人不能单个进行作业，只有安装上机械手，构架起外围设备和系统才可进行作业。
在考虑其安全性时，不能将机器人独立起来考虑，而应作为整个系统来考虑。
在使用机器人时，务须对安全栅栏采取相应的措施。
另外，我公司按如下方式定义与系统相关的人员。
请按照不同的作业人员，确认是否需要使其接受专门针对机器人的培训。

操作者 进行如下的作业。

- 接通/断开系统的电源
- 起动或停止程序
- 恢复系统的报警状态

操作者不得在安全栅栏内进行作业。

程序员/示教人员 除了操作者的作业外，

- 还进行机器人的示教、外围设备的调试等安全栅栏内的作业。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

维护工程师 除了程序员的作业外，

- 还可以进行机器人的修理和维护。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

1 警告、注释和注释释

本说明书包括保证操作者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注释事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注释意”来叙述。

有关的补充说明以“注释释”来描述。

用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注释意”和“注释释”中所叙述的事项。



警告

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者死亡或受重伤。



注意

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者受轻伤或者损坏设备。

注释

指出除警告和注释意以外的补充说明。

- 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

2 连接停电路

本章描述了有关连接停电路的警告。

2.1 报警



警告

在连接与停相关的外围设备（安全栅栏等）和机器人的各类信号（外部急停、栅栏等）时，务须确认停的动作，以避免错误连接。

3 本说明书的警告

本章中登载了本说明书中的一般性警告。

3.1 一般注释事项



警告

不要下面所示的情形下使用机器人。否则，不仅会给机器人和外围设备造成不良影响，而且还可能导致作业人员受重伤。

- 在有可燃性的环境下使用
- 在有爆炸性的环境下使用
- 在存在大量辐射的环境下使用
- 在水中或高湿度环境下使用
- 以运输人或动物为目的的使用方法
- 作为脚搭子使用(爬到机器人上面，或悬垂于其下)

**警告**

使用机器人的作业人员应佩带下面所示的安全用具后再进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

注释

进行编程和维护作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.2 安装时的注释事项

**警告**

搬运或安装机器人时，务须按照 FANUC 公司所示的方法正确地进行。如果以错误的方法进行作业，则有可能由于机器人的翻倒而导致作业人员受重伤。

**警告**

在安装好以后首次使机器人操作时，务须以低速进行。然后，逐渐地加快速度，并确认是否有异常。

3.3 操作时的注释事项

**警告**

在使机器人操作时，务须在确认安全栅栏内没有人员后再进行操作。同时，检查是否存在潜在的危险，当确认存在潜在危险时，务须排除危险之后再进行操作。

**注意**

在使用操作面板和示教操作盘时，由于戴上手套操作有可能出现操作上的失误，因此，务须在摘下手套后再进行作业。

注释

程序和系统变量等的信息，可以保存到存储卡等存储介质中(选项)。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失的情形，建议用户定期保存数据(见控制装置操作说明书)。

3.4 编程时的注释事项

**警告**

编程时应尽可能在安全栅栏的外边进行。因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注释下列事项。

- 仔细察看安全栅栏内的情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
- 要做到随时都可以按下急停按钮。
- 应以低速运行机器人。
- 应在确认清整个系统的状态后进行作业，以避免由于针对外围设备的遥控指令和动作等而导致作业人员陷入危险境地。

**注意**

在编程结束后，务须按照规定的步骤进行测试运转(见控制装置操作说明书)。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

注释

进行编程的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.5 维护作业时的注释事项



警告

应尽可能在断开机器人和系统电源的状态下进行作业。当接通电源时，有的作业有触电的危险。此外，应根据需要上好锁，以使其他人员不能接通电源。即使是在由于迫不得已而需要接通电源后再进行作业的情形下，也应尽量按下急停按钮后再进行作业。



警告

需要更换部件时，请向我公司洽询。
在客户独自的判断下进行作业，恐会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或作业人员受伤。



警告

在进入安全栅栏内部时，要仔细察看整个系统，确认没有危险后再入内。如果在存在危险的情形下不得不进入栅栏，则必须把握系统的状态，同时要十分小心谨慎地入内。



警告

将要更换的部件，务须使用 FANUC 公司指定部件。若使用指定部件以外的部件，则有可能导致机器人的错误操作和破损。特别是保险丝，切勿使用指定以外的保险丝，以避免引起火灾。



警告

在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机等来吊运等措施后再拆除，以避免手臂等落下来。



警告

进行维修作业时，因迫不得已而需要移动机器人时，应注释意如下事项。

- 务须确保逃生退路。应在把握整个系统的操作情况后再进行作业，以避免由于机器人和外围设备而堵塞退路。
- 时刻注释意周围是否存在危险，作好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮。



警告

在使用电机和减速机具有一定重量的部件和单元时，应使用起重机等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的作业负担。需要注释意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。



警告

注释意不要因为洒落在地面的润滑油而滑倒。应尽快擦掉洒落在地面上的润滑油，排除可能发生的危险。



警告

在进行作业的过程中，不要将脚搭放在机器人的某一部分上，也不要爬到机器人上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。



警告

以下部分会发热，需要注释意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

- 伺服电机
- 控制部内部



警告

在更换部件时拆下来的部件(螺栓等)，应正确装回其原来的部位。如果发现部件不够或部件有剩余，则应再次确认并正确安装。



警告

在进行气动系统的维修时，务须释放供应气压，将管路内的压力降低到 0 以后再进行。



警告

在更换完部件后，务须按照规定的方法进行测试运转(见控制装置操作说明书)。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。



警告

维护作业结束后，应将机器人周围和安全栅栏内部洒落在地面的油和水、碎片等彻底清扫干净。



警告

更换部件时，应注释意避免灰尘或尘埃进入机器人内部。



警告

进行维护和检修作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。



警告

进行维护作业时，应配备适当的照明器具。但需要注释意的是，不应使该照明器具成为导致新的危险的根源。



警告

务须进行定期检修(见本说明书、控制装置维修说明书)。如果懈怠定期检修，不仅会影响到机器人的功能和使用寿命，而且还会导致意想不到的事故。

安全预防措施

安全预防措施

在使用机器人和外围设备及其组合的机器人系统时，必须充分考虑作业人员和系统的安全预防措施。有关安全使用发那科机器人的注意事项，归纳在“FANUC Robot Safety Manual (B-80687EN)”中，可同时参阅该手册。

1 作业人员的定义

机器人作业人员的定义如下所示。

— 操作者

进行机器人的电源 ON/OFF 操作。
从操作面板启动机器人程序。

— 程序员

进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。

— 维修工程师

进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。
进行机器人的维护(修理、调整、更换)作业。

“操作者”不能在安全栅栏内进行作业。

“程序员”、“维修工程师”可以在安全栅栏内进行作业。

安全栅栏内的作业，包括搬运、设置、示教、调整、维护等。

要在安全栅栏内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

在进行机器人的操作、编程、维护时，操作者、程序员、维修工程师必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

2 作业人员的安全

在运用自动系统时，首先必须设法确保作业人员的安全。在运用系统的过程中，进入机器人的动作范围是十分危险的。应采取防止作业人员进入机器人动作范围的措施。

下面列出一一般性的注意事项。请妥善采取确保作业人员安全的相应措施。

- (1) 运用机器人系统的各作业人员，应通过 FANUC 公司主办的培训课程接受培训。

我公司备有各类培训课程。详情请向我公司的营业部门查询。

- (2) 在设备运转之中，即使机器人看上去已经停止，也有可能是因为机器人在等待启动信号而处在即将动作的状态。即使在这样的状态下，也应该将机器人视为正在动作中。为了确保作业人员的安全，应当能够以警报灯等的显示或者响声等来切实告知(作业人员)机器人为动作的状态。

- (3) 务须在系统的周围设置安全栅栏和安全门，使得如果不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应设置互锁开关、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，机器人就会停下。

**控制装置在设计上可以连接来自此类互锁开关等的信号。通过此信号，当安全门打开时，可使机器人急停。
有关连接方法，请参阅图 2 (b)。**

- (4) 外围设备均应连接上适当的地线(A类、B类、C类、D类)。

- (5) 应尽可能将外围设备设置在机器人的动作范围之外。

- (6) 应在地板上画上线条等来标清机器人的动作范围，使操作者了解机器人包含握持工具(夹爪、刀具等)的动作范围。

- (7) 应在地板上设置脚垫警报开关或安装上光电开关，以便当作业人员将要进入机器人的动作范围时，通过蜂鸣器或警示灯等发出警报，使机器人停下，由此来确保作业人员的安全。

- (8) 应根据需要设置锁具，使得负责操作的作业人员以外者，不能接通机器人的电源。

控制装置上所使用的断路器，可以通过上锁来禁止通电。

(9) 在进行外围设备的个别调试时，务须断开机器的电源后再执行。

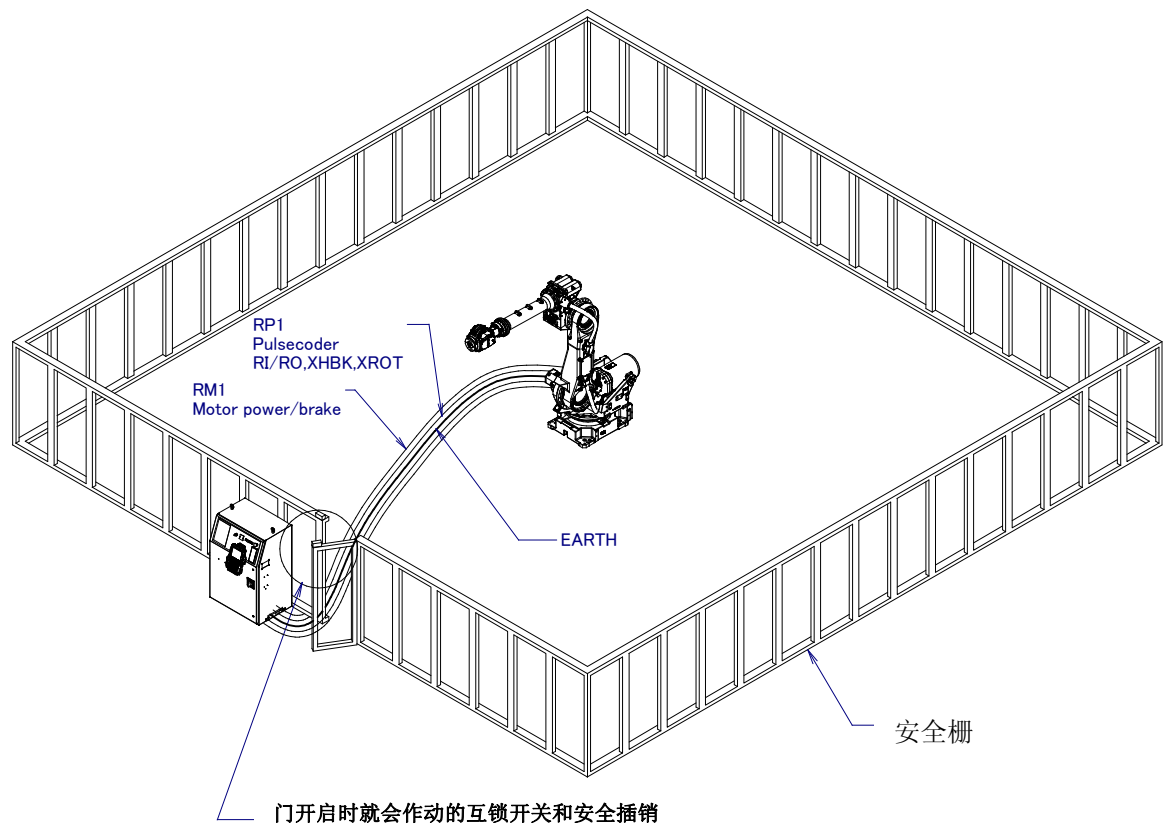
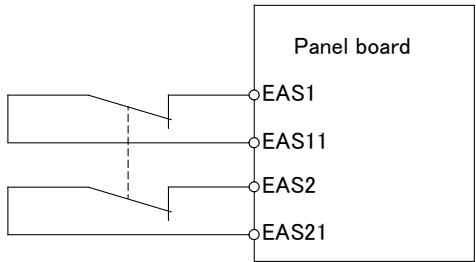
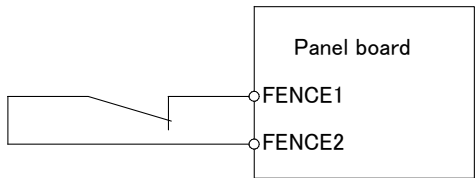


图 2 (a) 安全栅栏和安全门

双回路规格



单回路规格



(注释)

R-30iA
EAS1,EAS11,EAS2,EAS21 或者 FENCE1,FENCE2 位于操作箱内，或者配置在操作面板上的印刷电路板的端子台上。

R-30iA Mate
EAS1,EAS11,EAS2,EAS21 或者 FENCE1,FENCE2 配置在急停板上或者连接器面板的 CRMA64 连接器（外气导入型）。

详情请参阅控制装置维修说明书。

图 2 (b) 安全栅栏信号的连接图

2.1 操作者的安全

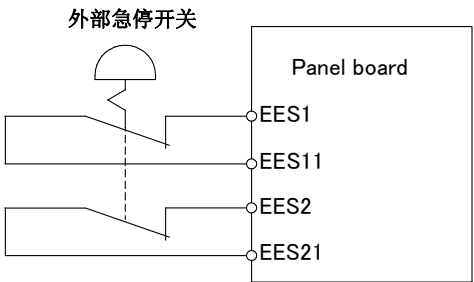
操作者，是指在日常运转中对机器人系统的电源进行 ON/OFF 操作，或通过操作面板等执行机器人程序的启动操作的人员。

操作者无权进行安全栅栏内的作业。

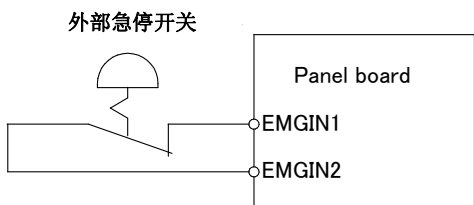
- (1) 不需要操作机器人时，应断开机器人控制装置的电源，或者在按下急停按钮的状态下进行作业。
- (2) 应在安全栅栏外进行机器人系统的操作。
- (3) 为了预防负责操作的作业人员以外者出其不意的进入，或者为了避免操作者进入危险场所，应设置防护栅栏和安全门。
- (4) 应在操作者伸手可及之处设置急停按钮。

机器人控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过该连接，在按下外部急停按钮时，可以使机器人停止(有关停止方法的详情，请参阅安全预防措施的“机器人的停止方法”)。有关连接方法，请参阅图 2.1。

双回路规格



单回路规格



(注释)

请连接于 EES1-EES11 之间、EES2-EES21 之间或者 EMGIN1-EMGIN2 之间。

R-30iA

EES1,EES11,EES2,EES21 或者 EMGIN1,EMGIN2 位于配电盘上。

R-30iA Mate

EES1,EES11,EES2,EES21 或者 EMGIN1,EMGIN2 配置在急停板上或者连接器面板的 CRMA64 连接器(外气导入型)。

详情请参阅控制装置维修说明书。

图 2.1 外部急停按钮的连接图

2.2 程序员的安全

在进行机器人的示教作业时，某些情况下需要进入机器人的动作范围内。程序员尤其要注意安全。

- (1) 在不需要进入机器人的动作范围的情形下，务须在机器人的动作范围外进行作业。
- (2) 在进行示教作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态且没有异常。
- (3) 在迫不得已的情况下需要进入机器人的动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置(如急停按钮、示教操作盘的紧急时自动停机开关等)的位置和状态等。
- (4) 程序员应特别注意，勿使其他人员进入机器人的动作范围。

我公司的操作面板上，提供有急停按钮及用来选择自动运转方式(AUTO)和示教方式(T1,T2)的钥匙切换开关(模式切换开关)。为进行示教而进入安全栅栏内时，应将开关切换为示教方式，并且为预防他人擅自切换运转方式，应拔下模式切换开关的钥匙，并在打开安全门后入内。若在自动运转方式下打开安全门，机器人将进入急停状态。有关停止方法的详情，请参阅安全预防措施的“机器人的停止方法”。在将开关切换到示教方式后，安全门就成为无效。程序员应在确认安全门处在无效状态后负责进行作业，以避免其他人员进入安全栅栏内。(R-30iA Mate 控制装置 标准规格上没有模式切换开关。根据示教操作盘的有效/无效，选择自动运转方式和示教方式。)

我公司的示教操作盘上，除了急停按钮外，还配设有基于示教操作盘的机器人作业的有效/无效开关和紧急时自动停机开关。其动作根据下列情况而定。

(1) 急停按钮：只要按下急停按钮，机器人就会急停。（有关停止方法的详情，请参阅安全预防措施的“机器人的停止方法”）。

(2) 紧急时自动停机开关：其动作根据有效/无效开关的状态而不同。

(a) 有效时：从紧急时自动停机开关松开手，或者紧握该开关，即可断开伺服电源。

(b) 无效时：紧急时自动停机开关无效

注释) 紧急时自动停机开关，是为了在紧急情况下从示教操作盘松开手、或者用力将其握住以使机器人急停而设置的。R-30iA/R-30iA Mate 采用 3 位置紧急时自动停机开关，只要推入到 3 位置紧急时自动停机开关的中间点，就可使机器人动作。从紧急时自动停机开关松开手，或者用力将其握住时，机器人就会急停。

控制装置通过将示教操作盘有效/无效开关设为有效，并握持紧急时自动停机开关这一双重动作，来判断操作者将要进行示教操作。操作者应确认机器人在此状态下可以动作，并在排除危险的状态下进行作业。

使机器人执行起动操作的信号，在示教操作盘、操作面板、外围设备接口上各有一个，但是这些信号的有效性根据示教操作盘的有效/无效开关和操作面板的 3 方式开关、软件上的遥控状态设定，可以按照如下方式进行切换。

R-30iA 控制装置、或者 CE/RIA 规格的 R-30iA Mate 控制装置的情形

方式	示教操作盘 有效/无效	软件遥控状态	示教操作盘	操作面板	外围设备
AUTO 方式	有效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	可以启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	可以启动
T1, T2 方式	有效	本地	可以启动	不可启动	不可启动
		遥控	可以启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	不可启动

T1,T2 方式：紧急时自动停机开关有效

R-30iA Mate 控制装置 标准规格的情形

示教操作盘 有效/无效	软件遥控状态	示教操作盘	外围设备
有效	不依存	可以启动	不可启动
无效	本地	不可启动	不可启动
	远程	不可启动	可以启动

(5) (仅限选择 R-30iA 控制装置时或者选择 R-30iA Mate 控制装置 CE/RIA 规格时的情形) 从操作箱/操作面板使机器人启动时，应在充分确认机器人的动作范围内没有人且没有异常后再执行。

(6) 在程序结束后，务须按照下列步骤执行测试运转。

(a) 在低速下，在一个步骤至少执行一个循环。

(b) 在低速下，通过连续运转至少执行一个循环。

(c) 在中速下，通过连续运转执行一个循环，确认没有发生由于时滞等而引起的异常。

(d) 在运转速度下，通过连续运转执行一个循环，确认可以顺畅地进行自动运行。

(e) 通过上面的测试运转确认程序没有差错，然后在自动运行下执行程序。

(7) 程序员在进行自动运转时，务须撤离到安全栅栏外。

2.3 维修工程师的安全

为了确保维修工程师的安全，应充分注意下列事项。

(1) 在机器人运转过程中切勿进入机器人的动作范围内。

(2) 应尽可能在断开控制装置的电源的状态下进行维修作业。应根据需要用锁等来锁住主断路器，以使其他人员不能接通电源。

- (3) 在通电中因迫不得已的情况而需要进入机器人的动作范围内时，应在按下操作箱/操作面板或者示教操作盘的急停按钮后再入内。此外，作业人员应挂上“正在进行维修作业”的标牌，提醒其他人员不要随意操作机器人。
- (4) 在进行气动系统的分离时，应在释放供应压力的状态下进行。
- (5) 在进行维修作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态并没有异常。
- (6) 当机器人的动作范围内有人时，切勿执行自动运转。
- (7) 在墙壁和器具等旁边进行作业时，或者几个作业人员相互接近时，应注意不要堵住其它作业人员的逃生通道。
- (8) 当机器人上备有刀具时，以及除了机器人外还有传送带等可动器具时，应充分注意这些装置的运动。
- (9) 作业时应在操作箱/操作面板的旁边配置一名熟悉机器人系统且能够察觉危险的人员，使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- (10) 在更换部件或重新组装时，应注意避免异物的粘附或者异物的混入。
- (11) 在检修控制装置内部时，如要触摸到单元、印刷电路板等上，为了预防触电，务须先断开控制装置的主断路器的电源，而后再进行作业。2台机柜的情况下，请断开其各自的断路器的电源。
- (12) 更换部件务须使用我公司指定的部件。
特别是保险丝等如果使用额定值不同者，不仅会导致控制装置内部的部件损坏，而且还可能引发火灾，因此，切勿使用此类保险丝。
- (13) 维修作业结束后重新启动机器人系统时，应事先充分确认机器人动作范围内是否有人，机器人和外围设备是否有异常。

3 刀具、外围设备的安全

3.1 有关程序的注意事项

- (1) 为检测出危险状态，应使用限位开关等检测设备。根据该检测设备的信号，视需要停止机器人。
- (2) 当其他机器人和外围设备出现异常时，即使该机器人没有异常，也应采取相应的措施，如停下机器人等。
- (3) 如果是机器人和外围设备同步运转的系统，特别要注意避免相互之间的干涉。
- (4) 为了能够从机器人把握系统内所有设备的状态，可以使机器人和外围设备互锁，并根据需要停止机器人的运转。

3.2 机构上的注意事项

- (1) 机器人系统应保持整洁，并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。
- (2) 不要使用性质不明的切削液和清洗剂。
- (3) 应使用限位开关和机械性制动器，对机器人的操作进行限制，以避免机器人与外围设备和刀具之间相互碰撞。
- (4) 有关机构部内电缆，应遵守如下注意事项。如不遵守如下注意事项，恐会发生预想不到的故障。
 - 机构部内的电缆应使用已装备的特定用户接口类型。
 - 机构部内请勿追加用户电缆和软管等。
 - 在机构部外安装电缆类时，请注意避免妨碍机构部的移动。
 - 机构部内电缆露出在外部的机型，请勿进行阻碍电缆露出部分动作的改造(如追加保护盖板，追加固定外部电缆等)。
 - 将外部设备安装到机器人上时，应充分注意避免与机器人的其他部分发生干涉。
- (5) 对于动作中的机器人，通过急停按钮等频繁地进行断电停止操作时，会导致机器人的故障。应避免日常情况下断电停止的系统配置(参见不好的示例)。
通常在因保持停止和循环停止等原因而使机器人减速停止后，请进行断电停止操作。(有关停止方法的详情，请参阅安全预防措施的“机器人的停止方法”。)
<不好的示例>
 - 每次出现产品不良时，通过急停来停止生产线。
 - 需要进行修正时，打开安全栅栏的门使安全开关工作，断开动作状态下的机器人的电源而使其停止。
 - 操作者频繁地按下急停按钮来停止生产线。
 - 连接在安全信号上的区域传感器和脚垫警报开关在平时也经常作动，机器人在断开电源时停止。
- (6) 在发生碰撞检测报警(SV050)等报警时，机器人也会紧急停止。
与急停一样，因发生报警而频繁地进行紧急停止时，会导致机器人的故障，要排除发生报警的原因。

4 机器人机构部的安全

4.1 操作时的注意事项

- (1) 通过慢速进给(JOG)操作来操作机器人时，不管在什么样的情况下，作业人员也都应以迅速应对的速度进行操作。操作面板上备有方式开关，将其设定在 T1 方式，就可以对机器人的动作速度进行限制。
- (2) 在实际按下慢速进给(JOG)键之前，事先应充分掌握按下该键机器人会进行什么样的动作。

4.2 有关程序的注意事项

- (1) 在多台机器人的动作范围相互重叠等时，应充分注意避免机器人相互之间的干涉。
- (2) 务须对机器人的操作程序设定好规定的作业原点，创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序，使得从外边看也能够看清机器人的作业是否已经结束。

4.3 机构上的注意事项

- (1) 机器人的动作范围内应保持整洁，并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。

4.4 紧急时、异常时机器人的轴操作步骤

在人被机器人夹住或围在里面等紧急和异常情况下，通过使用制动器解除单元，即可从外部移动机器人的轴。有关各机型的制动器解除单元的使用方法及机器人的支撑方法，请参照控制装置维修说明书及各机型的机构部操作说明书。

5 末端执行器的安全

5.1 有关程序的注意事项

- (1) 在对各类传动装置(气压、水压、电气性)进行控制时，在发出控制指令后，应充分考虑其到实际动作之前的时间差，进行具有一定伸缩余地的控制。
- (2) 应在末端执行器上设置一个限位开关，一边监控末端执行器的状态，一边进行控制。

6 机器人的停止方法

机器人有如下 3 种停止方法。

断电停止 (相当于 IEC 60204-1 的类别 0 的停止)

这是断开伺服电源，使得机器人的动作在一瞬间停止的、机器人的停止方法。由于在动作断开伺服电源，减速动作的轨迹得不到控制。

通过断电停止操作，执行如下处理：

- 发出报警后，断开伺服电源。机器人的动作在一瞬间停止。
- 暂停程序的执行。

控制停止 (相当于 IEC 60204-1 的类别 1 的停止)

这是在使机器人的动作减速停止后断开伺服电源的、机器人的停止方法。

通过控制停止，执行如下处理：

- 发出“SRVO-199 Control Stop”(伺服-199 控制停止)，减速停止机器人的动作，暂停程序的执行。
- 减速停止后发出报警，断开伺服电源。

保持 (相当于 IEC 60204-1 的类别 2 的停止)

这是维持伺服电源，使得机器人的动作减速停止的、机器人的停止方法。

通过保持，执行如下处理：

- 使机器人的动作减速停止，暂停程序的执行。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断开电源停止更长。使用控制停止时，考虑到停止距离以及停止时间变长，需要对整个系统进行充分的风险评价。

按下急停按钮时，或者栅栏打开时的机器人的停止方法，是“断电停止”或“控制停止”的任一种停止方法。各状况下的停止方法的组合，叫做“停止模式”。停止模式随机器人控制装置的种类、选项构成而有所差异。

有如下 3 种停止模式。

停止模式	模式	急停按钮	外部急停	栅栏打开	SVOFF 输入	伺服电源断开
A	AUTO	P-Stop	P-Stop	C-Stop	C-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
B	AUTO	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	P-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	P-Stop	P-Stop
C	AUTO	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop

P-Stop: 断电停止

C-Stop: 控制停止

-: 不停止

对应控制装置的种类和选项构成的停止模式如下所示：

选项	R-30iA				R-30iA Mate		
	标准规格 (单)	标准规格 (双)	RIA 规格	CE 规格	标准规格	RIA 规格	CE 规格
标准	B (*)	A	A	A	A (**)	A	A
停止方法设定(停止模式 C) (A05B-2500-J570)	不可选择	不可选择	C	C	不可选择	C	C

(*) R-30iA 标准规格(单)上没有伺服电源切断。

(**) R-30iA Mate 标准规格上没有伺服电源切断。此外，SVOFF 输入会成为断电停止。

该控制装置的停止模式，显示 Software version (在软件版本)画面的“停止模式”行。与 Software version 画面相关的详情，请参阅控制装置的操作说明书的“软件版本”。

“停止方法设定(停止模式 C)”选项

指定了“停止方法设定(停止模式 C)”选项(A05B-2500-J570)的情况下，如下报警的停止方法，在 AUTO 方式时会成为控制停止。T1 或者 T2 方式时，成为断开电源停止。

报警	发生条件
SRVO-001 Operator panel E-stop	按下了操作面板急停
SRVO-002 Teach pendant E-stop	按下了示教操作盘急停
SRVO-007 External emergency stops	外部急停输入(EES1-EES11、EES2-EES21)打开 (R-30iA 控制装置)
SRVO-194 Servo disconnect	伺服电源断开输入(SD4-SD41、SD5-SD51)打开 (R-30iA 控制装置)
SRVO-218 Ext.E-stop/ServoDisconnect	外部急停输入(EES1-EES11、EES2-EES21)打开 (R-30iA Mate 控制装置)
SRVO-408 DCS SSO Ext Emergency Stop	因 DCS 安全 I/O 连接功能，SSO[3]成为 OFF
SRVO-409 DCS SSO Servo Disconnect	因 DCS 安全 I/O 连接功能，SSO[4]成为 OFF

控制停止相比断开电源停止，具有如下特征：

- 控制停止下，机器人停止在程序的动作轨迹上。通过偏离动作轨迹，在机器人干涉外围设备等系统的情况下具有效果。
- 控制停止相比断开电源停止，停止时的冲撞相对较小。在需要减缓对刀具等的冲撞时具有效果。
- 控制停止的停止距离以及停止时间，要比断开电源停止更长。停止距离以及停止时间的值，请参阅各机型的机构部操作说明书。

本选项，只可在 CE 规格或者 RIA 规格的控制装置上使用。

在已指定了本选项的情况下，不可使本功能无效。

DCS 位置/速度检查功能下的停止方法，与本选项无关，限于在 DCS 画面上所设定的停止方法。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断开电源停止更长。在指定了本选项的情况下，AUTO 方式时需要考虑上述报警下的停止距离以及停止时间变长的因素而对整个系统进行充分的风险评价。

目录

为了安全使用	s-1
安全预防措施	i
1 前言	1
1.1 有关说明书	1
2 概要	3
2.1 应用工具软件	4
2.1.1 设定系统	4
2.1.2 机器人的 JOG 进给	4
2.1.3 程序	4
2.1.4 测试运转（测试执行）	5
2.1.5 自动运转（操作执行）	5
2.2 机器人	5
2.3 控制装置	6
2.3.1 示教操作盘	8
2.3.2 操作面板	15
2.3.3 遥控装置	16
2.3.4 CRT/KB	16
2.3.5 通信	16
2.3.6 I/O	16
2.3.7 外围设备 I/O	16
2.3.8 机器人的动作	16
2.3.9 急停装置	17
2.3.10 附加轴	17
3 设定机器人系统	18
3.1 I/O	18
3.1.1 数字 I/O	27
3.1.2 群组 I/O	31
3.1.3 模拟 I/O	34
3.2 机器人 I/O	37
3.3 外围设备 I/O	40
3.4 操作面板 I/O	45
3.5 I/O 连接设备画面	47
3.5.1 I/O 连接设备一览画面	47
3.5.2 MODEL B 单元一览画面	48
3.5.3 信号数设定画面	49
3.6 I/O 连接功能	50
3.7 仿真跳过功能	52
3.8 设定自动运转	54
3.8.1 机器人启动请求（RSR）	54
3.8.2 程序号码选择（PNS）	57
3.8.3 S T Y L E 启动	60
3.8.4 程序选择画面	64
3.8.5 单元接口 I/O	69
3.9 设定坐标系	73
3.9.1 设定刀具坐标系	74
3.9.2 设定用户坐标系	83

3.9.3	设定 JOG 坐标系	91
3.10	设定基准点	96
3.11	关节可动范围	99
3.12	用户报警	100
3.13	可变轴范围	101
3.14	防干涉区域功能	102
3.15	系统设定菜单	105
3.16	设定一般事项	111
3.17	其他设定	112
4	程序的构成	113
4.1	程序细节信息	115
4.1.1	程序名称	115
4.1.2	程序注解	116
4.1.3	副类型	116
4.1.4	动作群组	116
4.1.5	写保护	116
4.1.6	暂停忽略	117
4.1.7	堆栈大小	117
4.2	行号码、程序末尾记号和自变量	118
4.3	动作指令	120
4.3.1	动作类型	121
4.3.2	位置资料	124
4.3.3	移动速度	128
4.3.4	定位类型	130
4.3.5	动作附加指令	131
4.4	叠栈指令	141
4.4.1	叠栈指令	141
4.4.2	叠栈动作指令	142
4.4.3	叠栈结束指令	142
4.5	暂存器指令	142
4.5.1	暂存器指令	143
4.5.2	位置暂存器指令	145
4.5.3	位置暂存器要素指令	146
4.5.4	栈板暂存器运算指令	148
4.5.5	字符串暂存器、字符串指令	149
4.6	I/O 指令	151
4.6.1	数字 I/O 指令	151
4.6.2	机器人 I/O 指令	152
4.6.3	模拟 I/O 指令	153
4.6.4	群组 I/O 指令	154
4.7	转移指令	155
4.7.1	标签指令	155
4.7.2	程序结束指令	155
4.7.3	无条件转移指令	156
4.7.4	条件转移指令	156
4.7.5	自变量	160
4.8	等待指令	166
4.8.1	指定时间等待指令	166
4.8.2	条件等待指令	167
4.9	跳过条件指令	168
4.10	位置补偿条件指令	170
4.11	工具补偿条件指令	171
4.12	坐标系指令	172

4.13	程序控制指令	173
4.13.1	暂停指令	173
4.13.2	强制结束指令	173
4.14	其他指令	173
4.14.1	RSR 指令	174
4.14.2	用户报警指令	174
4.14.3	计时器指令	174
4.14.4	倍率指令	175
4.14.5	注解指令	175
4.14.6	注解指令(语言切换).....	176
4.14.7	消息指令	176
4.14.8	参数指令	176
4.14.9	最高速度指令	179
4.15	多轴控制指令	179
4.15.1	程序执行指令	179
4.16	动作群组指令	180
4.16.1	非同步动作群组指令	180
4.16.2	同步动作群组指令	181
5	创建程序	182
5.1	设计程序	183
5.1.1	动作指令	183
5.1.2	预定位置	184
5.2	接通电源和 JOG 进给	185
5.2.1	接通和断开电源	185
5.2.2	3 方式开关	186
5.2.3	机器人的 JOG 进给	190
5.3	创建程序	196
5.3.1	记录程序	197
5.3.2	修改标准动作指令语句	200
5.3.3	示教动作指令	202
5.3.4	示教动作附加指令	203
5.3.5	示教控制指令	206
5.3.6	TP 启动禁止	211
5.4	修改程序	212
5.4.1	选择程序	213
5.4.2	修改动作指令	214
5.4.3	修改控制指令	221
5.4.4	程序编辑指令	222
5.5	程序操作	234
5.5.1	修改程序细节信息	234
5.6	背景编辑	238
5.7	特殊点检查功能	249
5.8	其他编辑功能	250
5.8.1	自动位置号码变更功能	250
5.8.2	程序名称固定功能	251
5.8.3	程序过滤器一览显示	251
5.8.3.1	将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法	251
5.8.3.2	登录 6 个以上开头字符串的方法	252
6	执行程序	254
6.1	程序的停止和恢复	254
6.1.1	通过急停操作来停止和恢复程序	254
6.1.2	通过 HOLD 键来停止和恢复程序的方法	255
6.1.3	通过报警来停止程序	256

6.2	执行程序	259
6.2.1	启动程序	259
6.2.2	机器人的动作	260
6.2.3	从暂停状态启动程序	262
6.3	测试运转	265
6.3.1	设定测试运转	266
6.3.2	逐步测试运转	267
6.3.3	连续测试运转	270
6.3.4	程序确认 / 监控	271
6.4	I/O 的手动控制	272
6.4.1	强制输出	272
6.4.2	仿真输入/输出	273
6.4.3	等待解除	274
6.5	机械手的手动操作	275
6.6	自动运转	276
6.6.1	基于机器人启动请求 (RSR) 的自动运转	277
6.6.2	基于程序号码选择 (PNS) 的自动运转	278
6.6.3	外部倍率选择功能	280
6.7	即时位置修改	281
7	状态显示	286
7.1	示教操作盘 LED	286
7.2	用户画面	287
7.3	暂存器	287
7.4	位置暂存器	288
7.5	栈板暂存器	290
7.6	串暂存器	291
7.7	现在位置	293
7.8	系统参数	295
7.9	程序计时器	296
7.10	运转计时器	297
7.11	执行历史记录	298
7.12	记忆体使用状态	299
7.13	安全信号	300
7.14	状态程式	301
8	输入/输出文件	303
8.1	文件输入/输出装置	303
8.1.1	存储卡	306
8.2	设定通信端口	307
8.3	文件	310
8.3.1	程序文件	310
8.3.2	标准指令文件	310
8.3.3	系统文件 / 应用程序文件	310
8.3.4	数据文件	311
8.3.5	ASCII 文件	311
8.4	保存文件	311
8.4.1	从程序一览画面保存数据	312
8.4.2	从文件画面保存数据	313
8.4.3	通过辅助菜单来保存文件	316
8.4.4	文件操作	318
8.4.5	ASCII 保存	319
8.5	载入文件	320

8.5.1	从程序一览画面载入程序文件.....	321
8.5.2	从文件画面载入文件	322
8.6	打印文件.....	326
8.7	目录功能.....	329
8.8	自动备份功能.....	332
8.8.1	自动备份功能的特征	332
8.8.2	可以使用的存储卡	332
8.8.3	设定自动备份功能	332
8.8.4	执行自动备份 (7DA3 系列或更早版)	334
8.8.5	执行自动备份 (7DA4 系列或更新版)	335
8.8.6	管理多个备份	336
8.8.7	载入备份	337
8.9	图像备份功能.....	337
8.10	ASCII 程序载入功能.....	343
8.10.1	概要.....	343
8.10.2	从示教操作盘载入 ASCII 格式的程序.....	343
8.10.3	浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法.....	345
8.10.4	LS 文件例.....	346
8.11	文件用记忆体确认.....	347
9	应用.....	349
9.1	宏指令.....	350
9.1.1	设定宏指令	350
9.1.2	执行宏指令	355
9.2	移转功能.....	358
9.2.1	程序移转功能	359
9.2.2	对称移转功能	364
9.2.3	角度输入移转功能	367
9.3	坐标系更换移转功能.....	371
9.4	外力追踪功能.....	375
9.5	连续回转功能.....	380
9.6	位置暂存器先执行功能.....	385
9.7	动作群组 DO 输出功能.....	386
9.8	先执行指令功能.....	388
9.9	先执行距离指令.....	392
9.9.1	概要	392
9.9.2	规格	392
9.9.3	设定	393
9.9.4	指令	393
9.9.5	指令的示教操作	400
9.9.6	限制事项/其他	403
9.10	状态监视功能.....	403
9.11	自动误差恢复功能.....	410
9.11.1	概要	410
9.11.2	异常恢复功能的概略	410
9.11.3	记录再启动程序	412
9.11.4	示教 RETURN_PATH_DSBL 指令	413
9.11.5	设定异常恢复功能	413
9.11.6	暂停中的程序被再启动时的流程图.....	419
9.11.7	异常恢复功能的手动操作画面.....	419
9.11.8	从示教操作盘执行再启动程序和测试方式.....	421
9.11.9	更改再启动程序的启动条件.....	421
9.11.10	其他规格和制约	422
9.11.11	警告	423

9.12	遥控 TCP 功能	423
9.12.1	功能概要	423
9.12.2	设定	425
9.13	高灵敏度碰撞保护功能	427
9.13.1	概要	427
9.13.2	规格	427
9.13.3	设定	428
9.13.4	碰撞保护设置画面	428
9.13.5	程序指令	429
9.13.5.1	COL DETECT ON 指令 / COL DETECT OFF 指令	429
9.13.5.2	COL GUARD ADJUST 指令	430
9.13.6	注意事项	431
9.14	负载设定功能	432
9.14.1	概要	432
9.14.2	动作性能画面	432
9.14.3	程序指令	433
9.15	负载估计功能	434
9.15.1	概要	434
9.15.2	操作步骤	434
9.15.3	负载估计的步骤（面向 6 轴机器人）	434
9.15.4	校正的步骤（面向 6 轴机器人）	437
9.15.5	其他相关事项	439
9.16	附加轴碰撞保护功能	440
9.16.1	概要	440
9.16.2	注意事项	440
9.16.3	初始设定	440
9.16.4	调节灵敏度	440
9.17	重力补偿功能	441
9.17.1	系统变量	441
9.17.2	动作性能画面	442
9.17.3	调校	443
9.18	密码功能	443
9.18.1	密码功能概要	443
9.18.2	安装用户的密码操作	444
9.18.3	使密码功能无效	446
9.18.4	程序师用户以及设定者用户的密码操作	447
9.18.5	密码设定文件	450
9.18.5.1	概要	450
9.18.6	密码功能用 XML 文件创建方法	452
9.18.6.1	软体零件 ID、屏幕 ID	452
9.18.6.2	基本标记	453
9.18.6.3	注解标记	454
9.18.6.4	等级名变更标记	454
9.18.6.5	本地标签标记	455
9.18.6.6	画面显示 / 数据输入标记	455
9.18.6.7	功能标记	456
9.18.6.8	DefaultMenu 类型标记	456
9.18.6.9	标准画面标记	456
9.18.6.10	辅助菜单/显示菜单选择标记	457
9.18.6.11	程序编辑菜单标记	458
9.18.7	密码日志	458
9.18.8	对应密码等级的画面限制	460
9.18.9	密码自动登入功能	462
9.19	复合运算功能	463
9.20	PMC 监控功能	475

9.21	PMC 编辑功能.....	477
9.22	操作记录功能.....	479
9.22.1	概要	479
9.22.2	将被记录的事件	481
9.22.3	设定操作记录簿	484
9.22.4	操作	485
9.22.5	扩展的报警履历	488
9.22.5.1	设定方法	488
9.23	原始路径再继续功能.....	490
9.24	程序工具箱.....	494
9.24.1	软极限设定	494
9.25	C 圆弧动作指令的动作.....	497
9.25.1	示教方法.....	497
9.25.2	通常的动作	498
9.25.3	圆弧朝向的判断	499
9.25.4	无法创建圆弧的情形	500
9.25.4.1	C 圆弧数不足的情形	500
9.25.4.2	已对相同的点进行了示教的情形.....	500
9.25.4.3	3 点并排在直线上的情形	501
9.25.4.4	成为超过 180 度的轨迹的情形	501
9.25.5	暂停后的再继续	502
9.25.5.1	点动后的再继续	502
9.25.6	暂停后修正程序并再继续	502
9.25.6.1	目标点的修正	502
9.25.6.2	下一个目标点的修正	503
9.25.6.3	删除下一个 C 圆弧而再继续	503
9.25.6.4	因修正而现在行成为最初的 C 圆弧	505
9.25.7	暂停后改变行而从 C 圆弧再继续	507
9.25.8	从结束状态再继续	508
9.25.9	执行单段动作	508
9.25.10	执行后退.....	508
9.25.11	从程序结束状态执行 C 圆弧的后退	509
9.25.12	暂停后改变行而从 C 圆弧以后退方式再继续	510
9.25.13	可在 C 圆弧动作指令间进行示教的逻辑指令	510
9.25.14	可在 C 圆弧动作指令中进行示教的动作选项指令.....	511
9.25.15	C 圆弧动作中位置数据发生变化的情形	512
9.25.16	限制事项.....	513
9.26	高性能轨迹恒定控制功能.....	513
9.26.1	概要	513
9.26.2	直线距离指定功能	513
9.26.2.1	直线距离指定功能的使用方法.....	514
9.26.2.2	直线距离指定功能的制约.....	516
9.26.2.3	直线距离指定功能的使用步骤.....	516
9.26.3	拐角范围指定功能	517
9.26.3.1	对半径长度的 CRy.....	517
9.26.3.2	示教技术	518
9.26.3.3	对动作速度变化的轨迹恒定控制.....	518
9.26.3.4	兼容性和制约	518
9.26.3.5	处理速度高速化功能	520
9.26.3.6	制约	521
9.26.4	直线最高速功能	522
9.26.4.1	制约	522
9.27	协调控制功能.....	523
9.27.1	协调控制系统的设定	528
9.27.2	协调点动.....	535

	9.27.3	程序中的协调动作	539
	9.27.4	主要的异常代码	539
9.28		高性能外力追踪功能.....	540
	9.28.1	概要	540
	9.28.2	与以往的外力追踪功能的关系.....	540
	9.28.3	操作步骤	541
	9.28.4	外力追踪的技能	543
	9.28.5	直角外力追踪的技能	545
9.29		多任务功能.....	546
	9.29.1	概要	546
	9.29.2	功能	546
	9.29.2.1	创建程序时的注意事项	546
	9.29.2.2	多任务的启动方法.....	546
	9.29.2.3	母程序与子程序相关的动作	547
	9.29.2.4	母程序与子程序相关的注意点.....	547
	9.29.3	监视	547
	9.29.4	暂停、强制结束	549
	9.29.5	关于循环停止信号（CSTOPI）	549
9.30		异常等级设定功能.....	550
	9.30.1	异常等级的概要	550
	9.30.2	异常等级的详细	550
9.31		异常时状态记录功能.....	553
9.32		多任务用自动异常恢复功能.....	554
	9.32.1	概要	554
	9.32.2	自动误差恢复功能	554
	9.32.3	再启动程序功能	554
	9.32.4	维修程序功能	555
	9.32.5	再启动程序指令	556
	9.32.6	再启动动作无效指令	558
	9.32.7	维修程序指令	559
	9.32.8	自动异常恢复功能的设定	561
	9.32.9	再启动程序功能的手动操作画面.....	569
	9.32.10	从示教操作盘执行再启动程序和测试模式.....	572
	9.32.11	变更再启动程序的启动条件.....	572
	9.32.12	其他规格和制约	572
	9.32.13	警告（请务必仔细阅读）	573
9.33		距离指定信号输出功能.....	573
9.34		附加轴伺服 OFF(局部停止)功能	578
	9.34.1	概要	578
	9.34.2	规格	579
	9.34.3	制约	580
	9.34.4	设定	580
	9.34.5	注意事项	584
	9.34.6	程序例	585
9.35		断续滚焊功能.....	588
	9.35.1	概要	588
	9.35.2	规格	588
	9.35.2.1	指令	588
	9.35.2.2	断续滚焊条件.....	588
	9.35.2.3	断续滚焊处理流程.....	590
	9.35.2.4	其他	591
	9.35.3	调整	591
	9.35.4	限制	593
	9.35.5	附录	593
9.36		双驱动功能.....	594

9.36.1	双驱动功能的概要	594
9.36.2	双驱动功能的设定	595
9.37	2 台控制功能	596
9.37.1	功能概要	596
9.37.1.1	规格	596
9.37.1.2	选项	597
9.37.2	操作面板	597
9.37.2.1	电池异常	598
9.37.2.2	示教操作盘有效	598
9.37.2.3	报警	598
9.37.2.4	遥控运转中	598
9.37.2.5	遥控/本地键	598
9.37.2.6	报警解除	598
9.37.2.7	启动	598
9.37.2.8	暂停	598
9.37.2.9	用户 1 / 用户 2	598
9.37.2.10	连接 / 分离键	599
9.37.3	外围设备输入输出信号	599
9.37.3.1	信号的变更、追加	600
9.37.3.2	HOLD#1、#2	600
9.37.3.3	START#1、#2	601
9.37.3.4	RSR	601
9.37.3.5	PNSTROBE#1、#2、PROD_START#1、#2	601
9.37.3.6	CMDENBL#1、#2	601
9.37.3.7	SYSRDY#1、#2	601
9.37.3.8	ATPERCH	602
9.37.3.9	PROGRUN#1、#2、PAUSED#1、#2	602
9.37.3.10	HELD#1、#2	602
9.37.3.11	FAULT#1、#2	602
9.37.4	机器人输入输出信号	603
9.37.5	机器人的切换	603
9.37.6	程序的选择	604
9.37.7	位置示教、位置修正	605
9.37.8	程序的启动	606
9.37.8.1	通过示教操作盘启动	606
9.37.8.2	通过操作面板启动	606
9.37.8.3	程序的并行执行	606
9.37.8.4	执行中 / 暂停中的程序选择	607
9.37.8.5	通过 RSR 启动	607
9.37.8.6	外部程序选择（选项）	608
9.37.9	程序的停止	609
9.37.9.1	通过示教操作盘停止	609
9.37.9.2	通过操作面板停止	609
9.37.9.3	通过专用信号停止（中断）	609
9.37.9.4	通过专用信号停止（强制结束）	609
9.37.10	系统变量	609
9.38	机器人分离功能	610
9.38.1	功能概要	610
9.38.1.1	规格	610
9.38.2	操作方法	610
9.38.2.1	操作面板	610
9.38.2.2	SOP	610
9.38.3	系统变量\$ROBOT_ISOLC	611
9.38.4	对动作指令语句的示教	612
9.39	UOP 扩展功能	612

9.39.1	功能概要	612
9.39.1.1	规格	612
9.39.1.2	选项	612
9.39.1.3	与 2 台控制功能（J605）的 UOP 间的差异	613
9.39.2	外围设备 I/O	613
9.39.2.1	要使用的 UOP 组数的设定	615
9.39.2.2	信号的变更和追加	615
9.39.2.3	PMC	617
9.39.2.4	HOLD#1~#N	618
9.39.2.5	CSTOPI#1~#N	618
9.39.2.6	START#1~#N	618
9.39.2.7	RSR	619
9.39.2.8	PNSTROBE#1~#N、PROD_START#1~#N	619
9.39.2.9	CMDENBL#1~#N	619
9.39.2.10	SYSRDY#1~#N	619
9.39.2.11	PROGRUN#1~#N、PAUSED#1~#N	619
9.39.2.12	HELD#1~#N	620
9.39.2.13	FAULT#1~#N	620
9.39.2.14	ATPERCH	620
9.39.3	程序的选择	620
9.39.3.1	UOP 组作为对象的动作群组的设定	621
9.39.3.2	执行中 / 暂停中的程序选择	622
9.39.3.3	动作群组切换时的编辑画面显示	622
9.39.4	程序的启动	623
9.39.4.1	通过 RSR 启动	623
9.39.4.2	通过 PNS 启动	624
9.39.5	程序的停止	624
9.39.5.1	通过专用信号停止（中断）	624
9.39.5.2	通过专用信号停止（强制结束）	624
9.39.5.3	其他	624
9.39.6	系统变量	624
9.40	错误代码输出功能	626
9.40.1	功能概要	626
9.40.2	规格	626
9.40.2.1	报警的种类	626
9.40.2.2	输入输出信号	626
9.40.3	报警代码的含义	628
9.40.3.1	报警的等级	628
9.40.3.2	报警 ID（报警的种类）	629
9.40.3.3	报警号码	630
9.41	制动器诊断功能	631
9.41.1	功能概要	631
9.41.2	进行制动器诊断前的事前设定	631
9.41.3	制动器诊断开始	631
9.41.4	制动器诊断结果	632
9.41.5	限制	632
9.41.6	注意事项	633
9.42	操作面板创建功能	634
9.42.1	概要	634
9.42.2	软件的说明	634
9.42.3	硬件的说明	634
9.42.4	设定方法	634
9.42.4.1	设定的概略	634
9.42.4.2	可追加的 iPendant 控制	636
9.42.4.3	Fast Label 的设定	637

9.42.4.4	Fast Lamp 的设定	639
9.42.4.5	Fast Switch 的设定	641
9.42.4.6	Button Change 控制的追加	641
9.42.4.7	Command Button 控制的追加	645
9.42.4.8	EditBox 控制的追加	646
9.42.4.9	Label 控制的追加	646
9.42.4.10	Toggle Button 控制的追加	647
9.42.4.11	Toggle Lamp 控制的追加	648
9.42.4.12	面板的修改	650
9.42.4.13	控制的修改	651
9.42.4.14	控制的删除	652
9.42.4.15	控制的移动及复制	652
9.42.4.16	页面的修改	653
9.42.4.17	面板的重新创建	654
9.42.5	从面板启动 KAREL 程序	655
9.42.5.1	创建 KAREL 程序时的注意事项	655
9.42.5.2	启动按钮的创建	656
9.42.6	使用方法	657
9.42.6.1	面板的显示	657
9.42.6.2	保存/加载	657
9.43	扩展对称移转（镜像位移）功能	658
9.43.1	平行对称移转	659
9.43.2	旋转对称移转	661
9.43.3	使用了现有坐标系和对称面的姿势控制对称移转	662
9.43.4	带有附加轴的对称移转	663
9.44	关于 KAREL 活用支援功能	671
9.44.1	功能概要	671
9.44.2	关于 KAREL 程序设定画面	671
9.44.2.1	KAREL 设定画面的启动	671
9.44.2.2	KAREL 程序的登录方法	672
9.44.2.3	执行方法	673
9.44.2.4	强制结束方法	674
9.44.2.5	启动方法的设定	676
9.44.2.6	关于细节画面	677
9.44.2.7	细节画面的注意事项以及限制事项	679
9.44.2.8	关于再启动	679
9.44.3	自定义菜单	680
9.44.3.1	自定义菜单的启动	680
9.44.3.2	自定义菜单的设定	681
9.44.3.3	设定内容的删除	683
9.45	KAREL 程序执行履历记录功能	685
9.45.1	功能概要	685
9.45.2	硬件及软件	685
9.45.2.1	硬件及软件要件	685
9.45.2.2	硬件	685
9.45.2.3	软件	686
9.45.2.4	性能	686
9.45.3	设定及操作	686
9.45.3.1	KAREL 程序执行履历记录功能的设定	686
9.45.3.2	输出方法的选择画面	686
9.45.3.3	任务选择画面	687
9.45.3.4	记录的停止画面	689
9.45.3.5	选择中任务一览画面	690
9.45.3.6	事件等级的选择画面	691
9.45.3.7	事件选择	692

	9.45.3.8	全部事件记录的有效化或无效化.....	693
9.45.4		事件的记录	694
	9.45.4.1	事件的设定	694
	9.45.4.2	将事件记录到 ASCII 文件中	695
	9.45.4.3	ASCII 文件: 一般的事件信息	695
	9.45.4.4	ASCII 文件:事件固有的信息	695
9.45.5		附录	698
	9.45.5.1	概要	698
	9.45.5.2	KAREL 程序例	699
	9.45.5.3	TP 程序例	699
	9.45.5.4	ASCII 文件示例	699
9.46		扭矩极限功能	701
9.46.1		概要	701
9.46.2		扭矩极限功能的使用方法	701
9.46.3		扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的使用方法	702
	9.46.3.1	程序的创建方法	702
	9.46.3.2	扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的报警	703
9.46.4		限制事项	703
9.46.5		注意事项	703
9.47		机器人速度输出功能	704
9.47.1		概要	704
9.47.2		制约	705
9.47.3		设定	705
9.47.4		示教	707
9.48		程序区扩展功能	709
9.48.1		程序存储区	709
	9.48.1.1	CMOS 程序	709
	9.48.1.2	SHADOW 程序	709
	9.48.1.3	SHADOW ONDEMAND 程序	709
	9.48.1.4	FILE 程序	710
9.48.2		程序目录画面	710
9.48.3		程序的保存和读入	714
	9.48.3.1	TP 文件的保存和读入	714
	9.48.3.2	程序的复制	714
	9.48.3.3	LS 文件的保存和读入	714
	9.48.3.4	程序的备份	714
9.48.4		程序执行时发生的读入处理	714
9.48.5		内存不足时的程序自动替换功能	715
9.48.6		注意事项	716
	9.48.6.1	报警发生时的原因和对策	716
	9.48.6.2	报警发生时产生的现象	716
9.49		循环时间显示功能	717
9.49.1		概要	717
	9.49.1.1	循环时间的种类	717
	9.49.1.2	循环时间状态画面的项目	717
9.49.2		循环时间显示的种类	718
	9.49.2.1	循环模式	718
	9.49.2.2	时间平均模式	719
	9.49.2.3	程序各行模式	719
9.49.3		已记录的循环时间的显示方法	720
	9.49.3.1	显示形式的变更	720
	9.49.3.2	循环时间的保存	721
	9.49.3.3	循环时间的更新	721
	9.49.3.4	目标循环时间的显示	721
	9.49.3.5	基本循环时间的显示	722

9.49.4	点焊程序执行例	723
9.50	程序指令注解化功能	724
9.50.1	概要	724
9.50.2	功能	724
9.50.3	示教方法	725
9.50.4	已被注解的指令的编辑	726
9.50.4.1	关于[编辑]	726
9.50.4.2	关于 ASCII 程序	727
9.50.5	注意事项	727
9.51	提高精加工机器人操作性的软件包	727
9.51.1	特殊 JOG 顺序功能 (J559)	728
9.51.1.1	使用方法	728
9.51.1.2	设定方法	728
9.51.1.3	应用例	728
9.51.2	操作指令统一编辑功能 (J560)	728
9.51.2.1	动作指令语句插入 / 指令语句删除功能	729
9.51.2.2	数据偏移功能	730
9.52	FOR/ENDFOR 指令	737
9.52.1	概要	737
9.52.2	FOR/ENDFOR 指令的规格	737
9.52.2.1	FOR 指令的形式	737
9.52.2.2	FOR 指令的执行	738
9.52.2.3	ENDFOR 指令的形式	738
9.52.2.4	ENDFOR 指令的执行	738
9.52.3	FOR/ENDFOR 指令的示教	738
9.52.3.1	FOR/ENDFOR 指令的示教方法	738
9.52.3.2	FOR/ENDFOR 指令的组合	741
9.52.4	执行例	743
9.52.4.1	执行 FOR/ENDFOR 指令的后退	743
9.52.4.2	FOR/ENDFOR 指令执行例	743
9.52.5	报警	746
9.53	数学函数指令	748
9.53.1	可以使用的函数一览	748
9.53.2	数学函数指令的形式	748
9.53.2.1	代入语句的形式	748
9.53.2.2	条件比较语句的形式	749
9.53.2.3	等待语句的形式	749
9.53.3	数学函数指令的详细	750
9.53.3.1	平方根 (SQRT)	750
9.53.3.2	正弦函数 (SIN)	750
9.53.3.3	余弦函数 (COS)	750
9.53.3.4	正切函数 (TAN)	751
9.53.3.5	反正弦函数 (ASIN)	751
9.53.3.6	反余弦函数 (ACOS)	751
9.53.3.7	反正切函数 (ATAN2)	752
9.53.3.8	反正切函数 (ATAN)	752
9.53.3.9	指数函数 (EXP)	753
9.53.3.10	自然对数 (LN)	753
9.53.3.11	绝对值 (ABS)	753
9.53.3.12	小数点以下舍去 (TRUNC)	754
9.53.3.13	小数点以下四舍五入 (ROUND)	754
9.53.4	数学函数指令的后台运算	754
9.53.5	数学函数指令的示教	755
9.53.6	数学函数指令的限制	756
9.53.7	报警	757

9.54	切换动作群组 Mask 功能.....	757
10	叠栈功能	761
10.1	叠栈功能	761
10.2	叠栈指令	763
10.3	示教叠栈	764
10.3.1	选择叠栈指令	765
10.3.2	输入初期资料	766
10.3.3	示教堆上式样	771
10.3.4	设定经路式样条件	776
10.3.5	示教经路式样	778
10.3.6	叠栈示教时的注意事项	781
10.4	执行叠栈	781
10.4.1	栈板暂存器	783
10.4.2	控制基于栈板暂存器的叠栈	784
10.5	修改叠栈	785
10.6	带有附加轴的叠栈	786
10.7	叠栈自由示教	787
11	FANUC <i>i</i> Pendant	789
11.1	概要	789
11.2	外观和操作方法	790
11.2.1	外观和开关	790
11.2.2	键控开关	791
11.2.3	触控板	792
11.2.4	状态窗口	793
11.2.5	画面的分割方法	794
11.2.6	操作对象画面的移动方法	795
11.2.7	浏览器画面	796
11.2.8	画面选择以及菜单编辑画面的画面菜单	798
11.2.9	状态辅助窗口	799
11.2.9.1	现在位置显示	800
11.2.9.2	操作面板状态显示	800
11.2.9.3	安全信号状态显示	800
11.2.10	根据每一异常重要程度的彩色显示	801
11.2.11	背光灯的自动消失	801
11.2.12	操作上的限制事项	802
11.2.13	USB 端口（软件选项、带有 USB 功能的新型 <i>i</i> Pendant 专用）	802
11.2.14	7DA5 系列或更新版上的操作性改良	803
11.2.14.1	图标菜单	803
11.2.14.2	图标编辑器	807
11.2.14.3	光标移动	809
11.2.14.4	调用程序指令的输入	810
11.2.14.5	宏指令的输入	811
11.2.14.6	编辑行的显示	811
11.2.14.7	调用目的地程序的显示	812
11.2.14.8	宽画面	813
11.2.14.9	画面最大化	813
11.2.15	7DA7 系列或更新版上的操作性改良	814
11.3	<i>i</i> Pendant 设定	816
11.4	软体面板	825
11.4.1	概要	825
11.4.2	基本操作	825
11.4.3	使用者认定功能的设定	827
11.4.4	面板的设定	828

	11.4.4.1	面板的设定画面	828
	11.4.4.2	设定项目的选择	831
	11.4.4.3	项目的设定	832
	11.4.4.4	面板有效条件的设定	833
	11.4.4.5	设定的结束	835
	11.4.4.6	设定内容的保存和读出	835
	11.4.4.7	暂存器面板	836
	11.4.5	注意	838
11.5	限制事项	838	
12	LR ARC TOOL	839	
12.1	设定	839	
	12.1.1	LR ARC TOOL 软件	839
	12.1.2	电弧焊接顺序	839
	12.1.3	设定 ARC TOOL	840
	12.1.4	设定电弧焊接系统	844
	12.1.5	设定电弧焊接装置	847
	12.1.6	电弧焊接条件	850
	12.1.6.1	焊接条件建议画面	852
	12.1.7	程序条件	854
12.2	I/O	857	
	12.2.1	焊接输入信号	858
	12.2.2	焊接输出信号	859
	12.2.3	模拟输入输出	861
	12.2.3.1	增减模拟输入输出信号数量	862
	12.2.3.2	设定模拟输入输出信号指令用的基准值和指令值的范围	864
	12.2.4	焊接信号外部输出功能	864
12.3	指令	866	
	12.3.1	电弧指令	866
	12.3.1.1	电弧焊接开始指令	866
	12.3.1.2	电弧焊接结束指令	867
	12.3.1.3	电弧焊接指令的示教	868
	12.3.2	焊接速度指令	871
	12.3.2.1	示教焊接速度指令	872
12.4	手动操作	875	
	12.4.1	手动送线/收线	875
	12.4.2	焊接有效	876
	12.4.3	焊炬缓进功能	877
12.5	测试运转	878	
	12.5.1	设定测试运转	878
12.6	状态	879	
	12.6.1	示教盒 L E D	880
	12.6.2	电弧焊接状态	880
	12.6.3	电弧焊接图表	881
13	ARC TOOL 应用	883	
13.1	电弧多装置功能	883	
	13.1.1	设定多装置	883
	13.1.2	多装置中的焊接有效/无效	886
	13.1.3	创建多装置中的程序	886
	13.1.4	与动作群组联动	888
	13.1.5	设定电弧多焊接装置同步功能	889
	13.1.6	电弧多焊接装置同步功能的使用示例	890
	13.1.7	电弧多焊接装置同步功能的规格和限制事项	891
13.2	摆焊功能	892	

13.2.1	概要.....	892
13.2.2	设定摆焊.....	892
13.2.3	摆焊条件.....	894
13.2.4	摆焊指令.....	897
13.2.5	振子型摆焊功能（选项）	901
13.3	焊接微调整功能.....	902
13.3.1	焊接微调整画面	902
13.3.2	摆焊微调整画面	904
13.4	枪头（焊炬）姿势变换功能.....	906
13.5	枪头（焊炬）微调整功能.....	913
13.6	电弧感应器功能.....	918
13.6.1	什么是电弧感应器	918
13.6.2	影响电弧感应器的要因	920
13.6.3	使用电弧感应器时的指南	920
13.6.4	设定电弧感应器条件	921
13.6.5	偏移量的继续	926
13.6.6	调整电弧感应器条件	926
13.6.7	电弧感应器指令	927
13.6.8	故障排除	928
13.7	TIG 电弧长度控制功能.....	929
13.7.1	路径补正	930
13.7.2	影响 TIG 电弧长度控制的主要因素	931
13.7.3	对 TIG 电弧长度控制装置的要求	932
13.7.4	设定 TIG 电弧长度控制条件	932
13.7.5	AVC 指令	935
13.8	多层焊接功能.....	936
13.8.1	概略	936
13.8.2	跟踪路径资料指令	936
13.8.3	多层焊接指令	938
13.8.4	程式例	942
13.9	资料监视功能.....	944
13.9.1	资料监视的设定	945
13.9.2	资料监视条件	951
13.9.3	程式	954
13.9.4	资料监视图	954
13.10	接触感应器功能.....	955
13.10.1	概要	955
13.10.2	分配接触感应器 I/O	956
13.10.3	设定接触感应器功能	958
13.10.4	创建接触感应器程式	970
13.10.5	接触感测校准	976
13.11	电弧轻松高速恢复功能.....	982
13.11.1	概要.....	982
13.11.2	规格.....	982
13.11.3	焊炬保护功能	982
13.11.4	注意事项.....	985
13.11.5	相关的异常.....	986
13.11.6	焊炬恢复功能	986
13.12	电弧模拟输出多换算系数功能.....	998
13.12.1	功能概略.....	998
13.12.2	操作步骤.....	998
13.13	焊接条件倾斜指定功能.....	1000
13.13.1	概要.....	1000
13.13.2	使功能有效 / 无效的变更方法.....	1000
13.13.3	焊接条件倾斜指定	1000

13.13.4	速度倾斜指定	1004
13.13.5	摆焊倾斜指定	1005
13.13.6	异常恢复时的倾斜指定动作.....	1007
13.13.7	与其他功能并用	1007
13.14	焊接电源程序选择功能.....	1007
13.14.1	概要.....	1007
13.14.2	功能的有效 / 无效切换	1008
13.14.3	分配焊接电源选择程序输出信号.....	1008
13.14.4	选择焊接电源程序	1010
13.14.5	设定焊接条件中的焊接电源程序.....	1011
13.15	焊炬维修自动调整功能.....	1012
13.15.1	设置焊炬维修站	1012
13.15.2	准备焊炬维修自动调整功能.....	1016
13.15.3	电极头更换夹具的修正	1017
13.15.4	执行电极头更换自动程序	1020
13.15.5	喷嘴清洁夹具的修正	1022
13.15.6	执行焊炬清洁自动程序	1025
13.15.7	喷嘴清洁动作的旋转方向	1026
13.15.8	暂存器.....	1026
13.15.9	创建焊炬维修系统程序	1028
13.15.10	与双焊炬等的对应	1029
13.16	用户自定义型摆焊功能.....	1032
13.16.1	用户自定义型摆焊指令	1032
13.16.2	摆焊模式设定	1033
13.16.3	基于 KAREL 的摆焊模式设定	1038
13.16.4	扩展摆焊条件	1041
13.17	电弧焊接时倍率控制功能.....	1042
13.17.1	概要.....	1042
13.17.2	功能的有效 / 无效切换方法.....	1043
13.17.3	程序的执行	1043
13.17.4	规格细节.....	1044
13.18	热变化功能.....	1046
13.18.1	概要.....	1046
13.18.2	热变化功能的初始设定	1047
13.18.3	热变化同步方式	1048
13.18.4	热变化焊接条件	1049
13.19	电弧异常监视功能.....	1051
13.19.1	电弧异常监视器的概要	1051
13.19.2	电弧异常监视器的特征	1052
13.19.3	电弧异常监视器的设定	1055
13.19.4	电弧焊接日志功能	1060
13.19.5	日志数据文件的详细	1066
13.20	电弧开始点待机功能.....	1071
13.21	电弧焊类比表显示功能.....	1073
13.21.1	概要.....	1073
13.21.2	电弧焊类比表显示功能	1073
13.21.3	与电弧异常监视器的组合	1077
13.22	低频脉动焊接功能.....	1080
13.22.1	低频脉动焊接功能的概要	1080
13.22.2	使功能有效 / 无效的变更方法.....	1081
13.22.3	低频脉动焊接的条件设定	1081
13.22.4	低频脉动焊接的顺序详细	1084
13.22.5	与焊接条件倾斜指定功能的并用.....	1085
13.22.6	与热变化功能的共存	1085
13.22.7	其他规格和制约	1086

13.23	电弧开始高度自动调整功能.....	1086
13.23.1	电弧开始高度自动调整功能的概要.....	1086
13.23.2	电弧开始高度自动调整功能的设定.....	1087
13.23.3	电弧开始高度自动调整的示教.....	1089
13.23.4	其他.....	1090
13.23.5	多装置环境下的电弧开始高度自动调整的示教.....	1091

附录

A	画面和程序指令.....	1095
A.1	菜单一览.....	1095
A.2	画面的种类.....	1101
A.3	程序指令一览.....	1121
A.4	程序指令.....	1124
A.4.1	动作指令.....	1124
A.4.2	动作附加指令.....	1125
A.4.3	暂存器指令和 I/O 指令.....	1126
A.4.4	条件转移指令.....	1127
A.4.5	等待指令.....	1128
A.4.6	无条件转移指令.....	1129
A.4.7	程序控制指令.....	1129
A.4.8	其他指令.....	1130
A.4.9	跳过和位置补偿指令.....	1130
A.4.10	坐标系设定指令.....	1131
A.4.11	宏指令.....	1131
A.4.12	多轴控制指令.....	1132
A.4.13	位置暂存器先执行指令.....	1132
A.4.14	外力追踪指令.....	1132
A.4.15	状态监视指令.....	1132
A.4.16	动作群组指令.....	1133
A.4.17	叠栈指令.....	1133
B	特殊操作.....	1134
B.1	开机方式.....	1134
B.1.1	开机方式的种类.....	1134
B.1.2	初始开机.....	1135
B.1.3	控制开机.....	1136
B.1.4	冷开机.....	1137
B.1.5	热开机.....	1138
B.2	校正.....	1139
B.2.1	夹具位置校正.....	1140
B.2.2	零位校正（对合标记校正）.....	1141
B.2.3	快速校正.....	1143
B.2.4	单轴校正.....	1145
B.2.5	输入校正数据.....	1147
B.3	软件版本数.....	1148
B.4	机器人各轴状态.....	1151
B.5	诊断画面.....	1155
B.5.1	概要.....	1155
B.5.2	有关减速机诊断.....	1155
B.5.3	操作步骤.....	1156
B.5.4	各条目.....	1157
B.6	全局坐标系原点.....	1159
B.7	有关 FSSB 路径设定.....	1160

B.7.1	FSSB 路径的定义	1160
B.7.2	设定 1 (FSSB 路径)	1161
B.7.3	设定 2 (FSSB 第 1 路径的总轴数)	1162
B.7.4	设定 3 (硬件开始轴号码)	1162
B.7.5	设定例	1163
B.7.5.1	设定例 1	1163
B.7.5.2	设定例 2	1163
B.7.5.3	设定例 3	1164
B.8	定位器启动步骤	1165
B.9	附加轴启动步骤	1171
B.10	独立附加轴 (Independent Axes) 启动步骤	1177
C	系统参数	1182
C.1	系统参数表的查阅方法	1182
C.2	系统参数	1183
D	调查数据获取步骤	1199
D.1	异常时状态记录的保存方法	1201
D.2	调查记录的保存方法	1202
D.3	全部备份的保存方法	1203
D.4	图像备份的执行方法	1205
E	术语表	1207

1 前言

在利用 FANUC Robot 之前，就本说明书进行说明。

本章的内容

- 1.1 有关说明书

1.1 有关说明书

有关本说明书

“FANUC Robot series 操作说明书”是就 FANUC Robot 的操作方法进行描述的说明书，而 FANUC Robot 则是一款由安装有应用刀具软件的 R-30iA Mate 控制装置（下称“机器人控制装置”）进行控制的机器人。

本说明书中就与通过机器人进行的作业相关的如下事项进行描述。

- 设定机器人系统
- 操作机器人
- 创建和修改程序
- 执行程序
- 机器人的状态显示
- 程序的保存和加载

本说明书的使用方法

各章节的内容，由每一作业内容而构成，可只选择所需内容的章节进行查阅。

章节	内容
第 1 章 前言	本说明书的使用方法。
第 2 章 概要	有关机器人的基础知识和机器人的基本构成。机器人系统的基本构成。
第 3 章 设定机器人系统	机器人系统的设定。I/O、坐标系、基准点的设定等。
第 4 章 程序的构成	程序的构成。各程序指令的句法。
第 5 章 创建程序	程序的设计。通电和机器人的 JOG 进给。程序的创建、修改、删除和复制。
第 6 章 执行程序	程序的执行。测试运转和自动运转。程序的停止。报警的恢复。
第 7 章 状态显示	机器人运转状态的确认、状态显示 LED。
第 8 章 输入/输出文件	程序文件、系统文件的保存 / 加载。
第 9 章 应用	其他应用功能。宏功能、程序偏移、镜像偏移等。
第 10 章 叠栈功能	叠栈功能的使用方法。
第 11 章 FANUC i Pendant	i Pendant 的操作方法
第 12 章 LR ARC TOOL	LR ARC TOOL 的功能说明。
第 13 章 ARC TOOL 应用	LR ARC TOOL 的应用功能。
附录	菜单一览、画面的种类、程序指令一览、各程序指令的细节。 特殊操作方法、系统变量表、调查数据获取步骤。

有关识别事项

参照软件版本数和指令文件时，请浏览如下章节。

参照内容	参照目的地
确认所使用软件的版本数	B.3 软件版本数
确认所使用软件的指令	A.1 菜单一览

产品的规格

参照存储器状态及软件选项列表时，请浏览如下章节。

参照内容	参照目的地
存储器状态的确认	7.12 记忆体使用状态
软件选项的列表	A.1 菜单一览
选择各选项时所显示的菜单	A.1 菜单一览
选择各选项时可以使用的程序指令	A.3 程序指令一览

有关其它说明书

目前，FANUC Robot series 有如下所示说明书。

机器人 控制装置	操作说明书 (本说明书)	对象 内容 用途	机器人系统设计、导入、现场调节、运转的担当人。 机器人的功能、操作、方法、编程方法、接口。 使用设计、机器人的导入、现场调节、示教的指南。
	操作说明书 (报警代码列表)	内容 用途	报警的发生原因和处理方法。 系统的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、系统的维修。
	维修说明书	内容	系统的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、系统的维修。
机构部	操作说明书	内容 用途	机器人的安装和启动、与机器人和控制装置之间的连接、机器人的维修。 安装、启动、连接、维修等。

操作说明书的表述方法

本说明书包括保证操作者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。

有关的补充说明以“注释”来描述。

用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。



警告

在警告字符的下面，记载有错误操作时有可能导致操作人员死亡或受重伤的相关信息。为与其它的正文内容区分开来，警告内容以粗体字标出，并用方框圈起来。



注意

注意字符的下面，记载有错误操作时有可能导致操作者受轻伤或者损坏设备等危险状态的相关信息。为其它的正文内容区分开来，将注意内容用方框圈起来。

注释

紧跟注释之后，记载有除警告或注意之外的补充说明。

○请熟读本说明书，并加以妥善保管。

2 概要

本章说明 FANUC Robot 的基本构成和各类装置。

本章的内容

- 2.1 应用工具软件
- 2.2 机器人
- 2.3 控制装置

发那科机器人，由应用工具软件、机器人机构部（ FANUC Robot series ）、机器人控制装置构成。

发那科机器人在搬运和焊接作业上发挥其优异的性能。

应用工具软件

应用工具软件是内嵌于机器人控制装置的各类机器人作业专用的软件包。通过使用示教操作盘选择所需的菜单和指令，即可进行不同种类的作业。应用工具中安装有用来控制机器人、机械手、遥控装置等外围设备的指令。

此外，还可对附加轴、控制装置和其他外围设备的输入/输出（ I / O ）进行控制。其他外围设备，是指单元控制装置和传感器等。

机器人

机器人具有为进行作业所需的机械手等末端执行器。发那科机器人在搬运和焊接作业方面可发挥巨大威力。

控制装置

机器人控制装置提供用于运转机构部的电源。

机器人控制装置内嵌有应用工具，可对示教操作盘、操作面板、外部的的外围设备进行控制。

外围设备，是指包含遥控装置在内的、用来操作机器人系统所需的外围装置。

- 遥控装置用于从外部对机器人控制装置进行控制。
- 根据 I / O 及串行通信来操作机械手和传感器等设备。

图 2 示出典型的机器人系统。其中包括：机器人、机器人控制装置、外围设备。

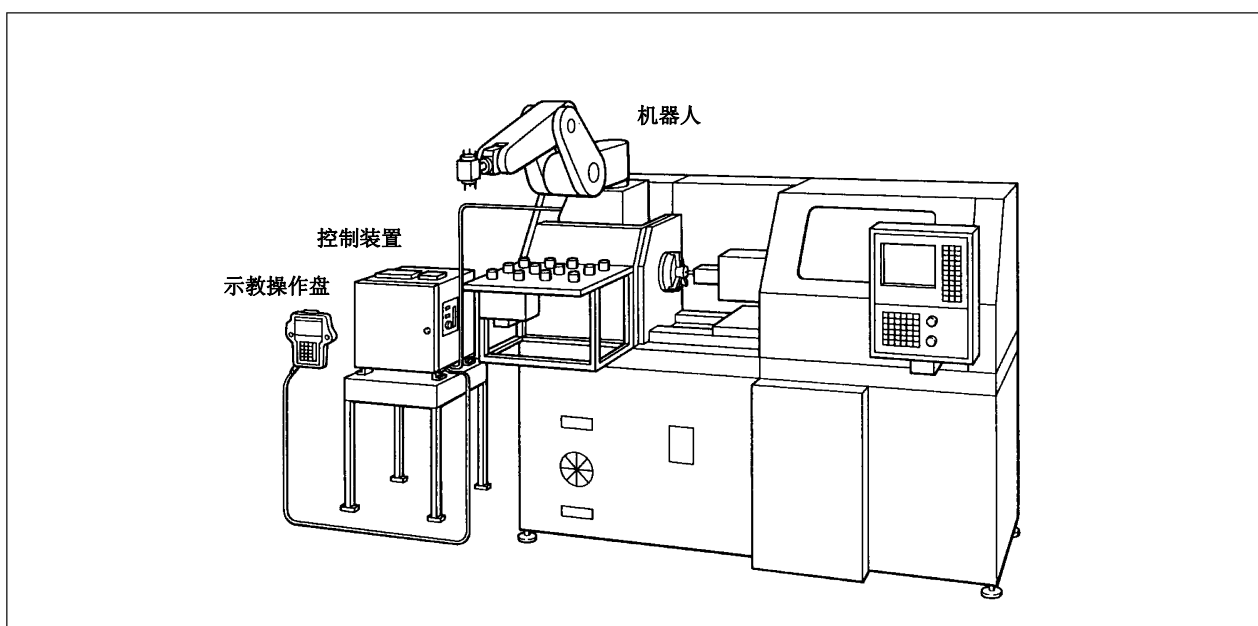


图 2 搬送系统

2.1 应用工具软件

应用工具软件是为进行各类作业而制作的专用软件。应用工具软件被嵌入机器人控制装置后进行如下作业。

- 设定机器人系统
- 创建程序
- 程序的测试运转
- 自动运转
- 状态显示及监控

通过安装其他选项软件，还可以强化系统的扩展及管理功能。

2.1.1 设定系统

应用工具软件具有机器人系统操作所需的、为进行各类设定的接口。

（有关设定机器人系统，见第 3 章）

通过应用工具，可以对机械手、遥控装置等外部设备进行操作。有关与机械手等外围设备之间的 I / O、坐标系、通信、自动运转的设定，需要事先进行设定。

2.1.2 机器人的JOG进给

机器人的 JOG 进给，是指通过示教操作盘的手动操作，自由自在地操作机器人。程序中的动作指令的示教，在通过 JOG 进给将机器人实际移动到目标位置后，通过记录该位置而进行。（有关机器人的 JOG 进给，见 5.2.3 节）

2.1.3 程序

程序通过组合动作指令、I / O 指令、暂存器指令、转移指令等指令而构成（有关程序的构成，见第 4 章）。通过按行号码顺序执行这些指令，即可进行所需的作业。

可通过示教操作盘进行程序的创建 / 修改（有关创建程序，见第 5 章）。程序由如下指令构成。图 2.1.3 示出基本的机器人程序。

• 动作指令	使机器人移动到作业区域内的目标位置。
• 动作附加指令	动作中进行特殊处理。
• 暂存器指令	在暂存器中存储数值数据。
• 位置暂存器指令	在位置暂存器中存储位置数据。
• I/O 指令	进行与外围设备之间信号的发送 / 接收。
• 转移指令	改变程序的流程。
• 等待指令	使机器人在指定了程序执行的条件成立之前等待。
• 程序调用指令	调用并执行子程序。
• 宏指令	以所指定的名称调用并执行程序。
• 叠栈指令	进行叠栈操作。
• 程序结束指令	结束程序的执行。
• 注解指令	在程序上添加注解。
• 其他指令	

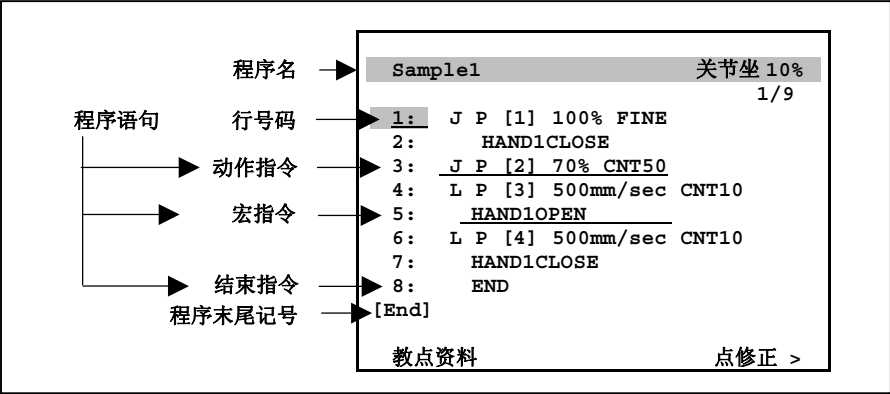


图 2.1.3 机器人程序

2.1.4 测试运转（测试执行）

在系统的设定和程序的创建结束后，在测试执行的方式下进行测试运转，确认程序正常动作（有关测试运转，见 6.3 节）。执行程序的测试，在创建更加理想的程序中极为重要。在进行自动运转之前，务须执行所创建程序的测试。

2.1.5 自动运转（操作执行）

自动运转（操作执行）是执行程序的最后一步。自动运转中执行如下处理。

- 按顺序启动所指定的程序（有关自动运转，见 3.8 节和 6.6 节）。
- 可在自动运转中修改位置数据（有关联机位置修改，见 6.7 节）。
- 进行恢复和再启动步骤（有关程序的停止及其恢复，见 6.1 节）。

2.2 机器人

机器人是由通过伺服电机驱动的轴和手腕构成的机构部件。手腕叫做手臂，手腕的接合部叫做轴杆或者关节。最初的 3 轴（J1,J2,J3）叫做基本轴。机器人的基本构成，由该基本轴分别由几个直动轴和旋转轴构成而确定。手腕轴对安装在法兰盘上的末端执行器（刀具）进行操控。如进行扭转、上下摆动、左右摆动之类的动作。

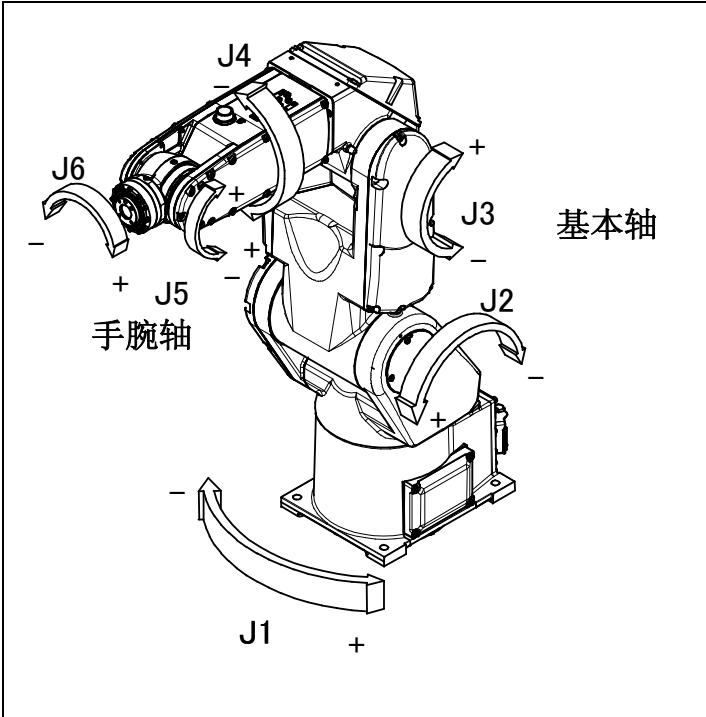


图 2.2(a) 基本轴和手腕轴

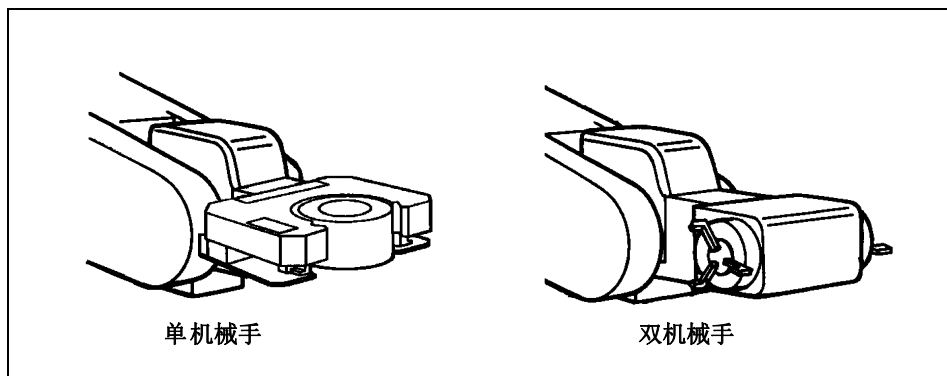


图 2.2(b) 有指机械手

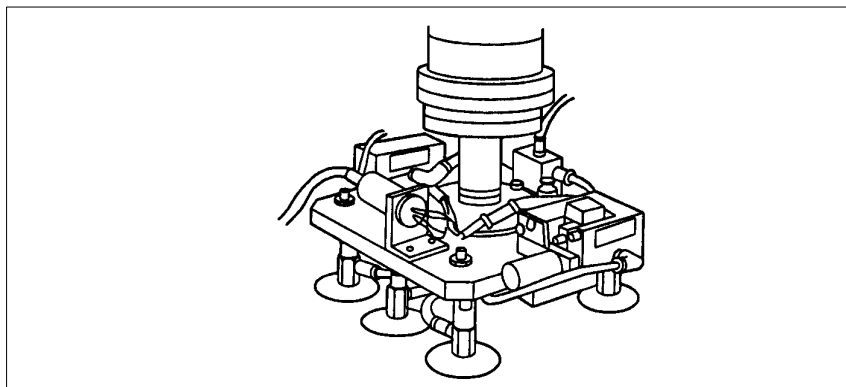


图 2.2(c) 吸盘式无指机械手

2.3 控制装置

机器人控制装置，由电源装置、用户接口电路、动作控制电路、存储电路、I/O 电路等构成。

机器人控制装置的操作面板上有多个开关、连接器等。

- 备有电流保护器（接通/切断电源）和急停按钮。
- 备有 1 个存储卡端口。

用户在进行控制装置的操作时，使用示教操作盘和操作面板。

动作控制电路通过主 CPU 印刷电路板，对用来操作包含附加轴在内的机器人的所有轴之伺服放大器进行控制。

存储电路可将用户设定的程序和数据事先存储在主 CPU 印刷电路板上的 C-MOS RAM 中。

I/O（输入/输出）电路，通过 I/O 模块（I/O 印刷电路板）接收 / 发送信号来求取与外围设备之间的接口。
遥控 I/O 信号进行与遥控装置之间的通信。

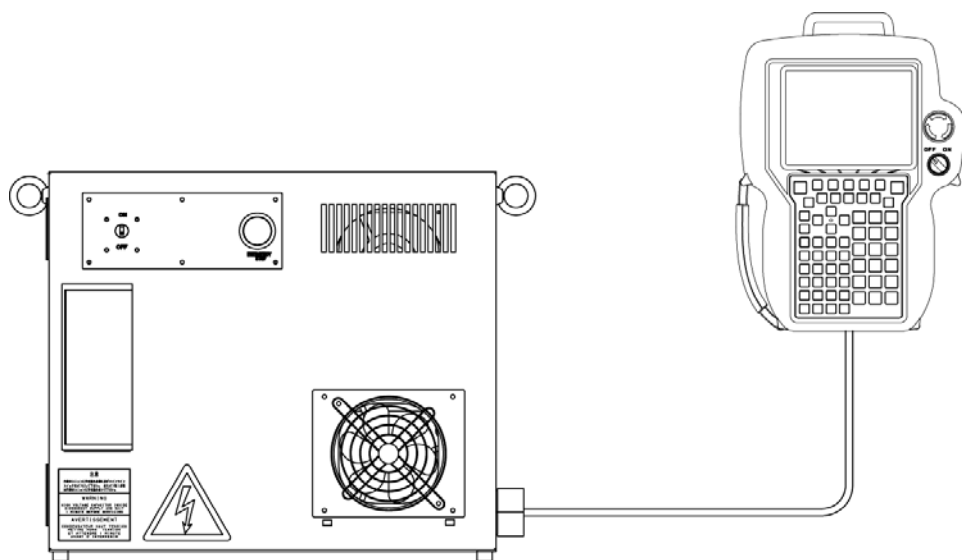


图 2.3(a) 机器人控制装置（标准规格）

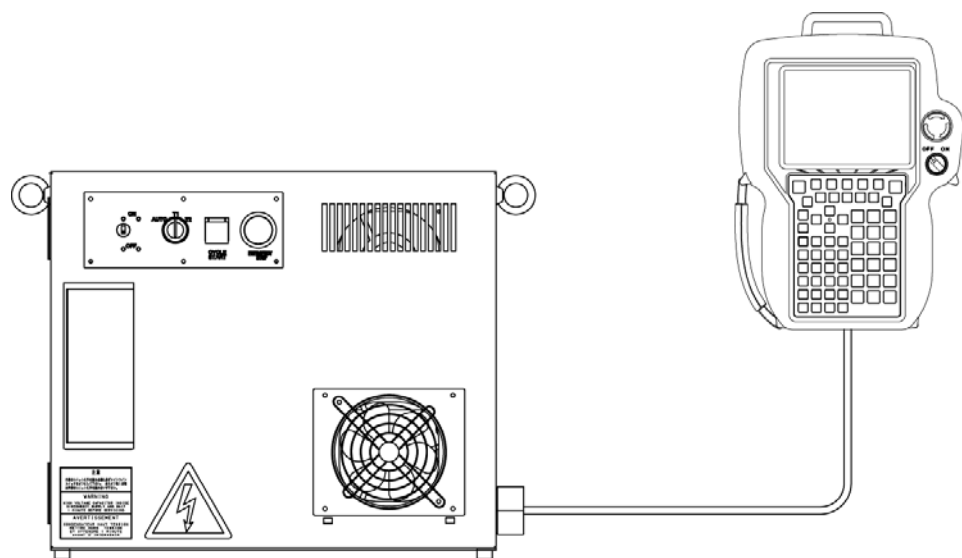


图 2.3(b) 机器人控制装置（RIA 规格）

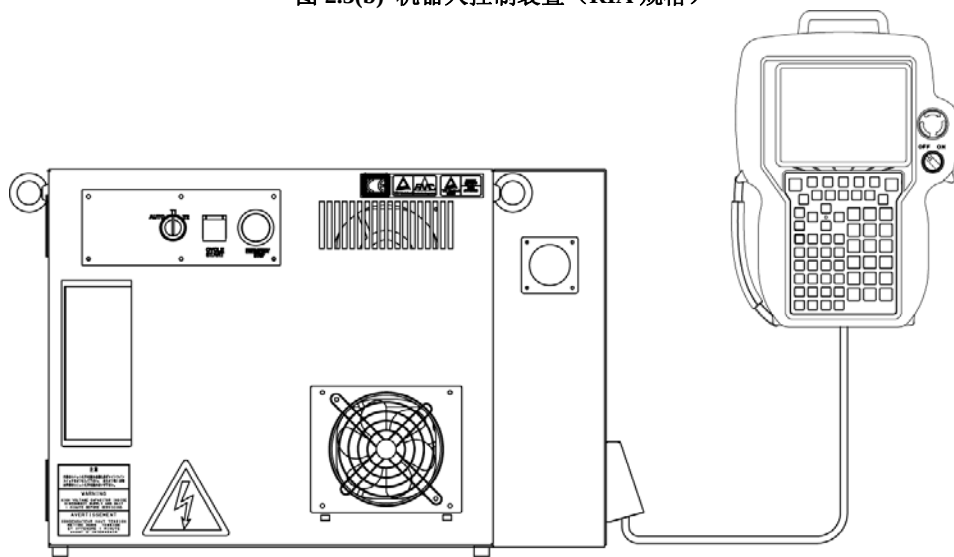


图 2.3(c) 机器人控制装置（CE 规格）

控制装置的内部电路，因将要控制的机器人和系统而不同。详情请参阅维修说明书。

2.3.1 示教操作盘

示教操作盘是主管应用工具软件与用户之间的接口的操作装置。示教操作盘经由电缆与控制装置内部的主 CPU 印刷电路板和机器人控制印刷电路板连接。

示教操作盘在进行如下操作时使用。

- 机器人的 JOG 进给
- 程序创建
- 程序的测试执行
- 操作执行
- 状态确认

示教操作盘由如下构件构成。

- 横向 4 0 字符、纵向 1 6 行的液晶画面显示盘
- 1 1 个 L E D
- 6 1 个键控开关（其中 4 个专用于各应用工具）

 **注意**
在操作示教操作盘时，请选用不会导致错误操作的手套。

除此之外，还具有如下开关。

示教操作盘有效开关	其将示教操作盘置于有效状态。示教操作盘处在无效状态下，不能进行 JOG 进给、程序创建和测试执行等操作。
Deadman 开关	在示教操作盘有效时松开此开关，机器人停止。
急停按钮	不管示教操作盘有效开关的状态如何，都使得机器人进入急停状态。 (停止方法的详情，请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。)

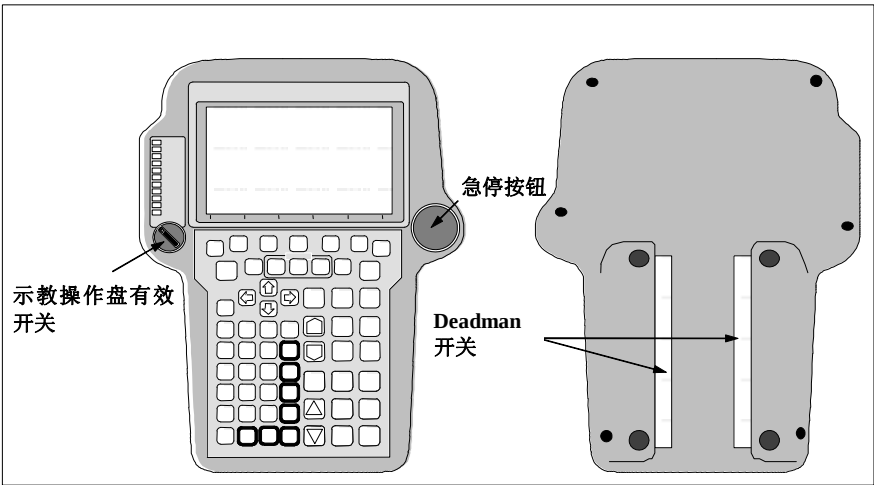


图 2.3.1(a) 示教操作盘开关

图 2.3.1(b) 示出示教操作盘。



图 2.3.1(b) 示教操作盘

示教操作盘键控开关

示教操作盘的键控开关，由如下开关构成。

- 与菜单相关的键控开关
- 与 JOG 相关的键控开关
- 与执行相关的键控开关
- 与编辑相关的键控开关

表 2.3.1(a) 与菜单相关的键控开关

按键	功能
F1 F2 F3 F4 F5	功能 (F) 键, 用来选择画面最下行的功能键菜单。
NEXT	NEXT (翻页) 键将功能键菜单切换到下一页。
MENUS FCTN	按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。 FCTN (辅助) 键用来显示辅助菜单。
SELECT EDIT DATA SETUP STATUS I/O POSN	SELECT (一览) 键用来显示程序一览画面。 EDIT (编辑) 键用来显示程序编辑画面。 DATA (数据) 键用来显示数据画面。 SETUP (设定) 键, 显示设定画面。 STATUS (状态显示) 键用来显示状态画面。 I/O (输入/输出) 键用来显示 I/O 画面。 POSN (位置显示) 键用来显示当前位置画面。

应用专用键, 根据应用而有所不同。

表 2.3.1(b) 与应用相关的键控开关

按键	功能
WELD ENBL	切换焊接有效 / 无效 (与 SHIFT 键同时按下时)。不按下 SHIFT 键而按下按键时, 显示执行焊接测试画面。
WIRE +	以手动方式进行焊丝进送 (与 SHIFT 键同时按下时)。
WIRE -	以手动方式进行焊丝回绕 (与 SHIFT 键同时按下时)。
OTF	OTF (焊接微调整) 键显示焊接微调整画面。

应用专用键, 根据应用而有所不同

表 2.3.1(c) 与应用相关的键控开关

按键	功能
SHIFT	SHIFT 键与其他按键同时按下时, 可以进行 JOG 进给、位置数据的示教、程序的启动。左右的 SHIFT 键功能相同。
+X (J1) +Y (J2) +Z (J3) +X̂ (J4) +Ŷ (J5) +Ẑ (J6) -X (J1) -Y (J2) -Z (J3) -X̂ (J4) -Ŷ (J5) -Ẑ (J6)	JOG 键, 与 SHIFT 键同时按下而使用于 JOG 进给。
COORD	COORD (手动进给坐标系) 键, 用来切换手动进给坐标系 (JOG 的种类)。依次进行如下切换: “关节坐标” → “手动坐标” → “工具坐标” → “用户” → “关节坐标”。当同时按下此键与 SHIFT 键时, 出现用来进行坐标系切换的 JOG 菜单。

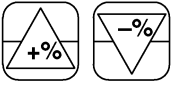
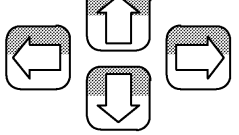
按键	功能
	倍率键用来进行速度倍率的变更。依次进行如下切换：“微速”→“低速”→“1 %”→“5 %”→“50 %”→“100 %”（5% 以下时以 1% 为刻度切换，5% 以上时以 5% 为刻度切换）。

表 2.3.1(d) 与 JOG 相关的键控开关

按键	功能
	FWD（前进）键、BWD（后退）键（+SHIFT 键）用于程序的启动。程序执行中松开 SHIFT 键时，程序执行暂停。
	HOLD（保持）键，用来中断程序的执行。
	STEP（断续）键，用于测试运转时的断续运转和连续运转的切换。

表 2.3.1(e) 与执行相关的键控开关

按键	功能
	PREV（返回）键，用于使显示返回到紧之前进行的状态。根据操作，有的情况下不会返回到紧之前的状态显示。
	ENTER（输入）键，用于数值的输入和菜单的选择。
	BACK SPACE（取消）键，用来删除光标位置之前一个字符或数字。
	光标键用来移动光标。 光标，是指可在示教操作盘画面上移动的、反相显示的部分。该部分成为通过示教操作盘键进行操作（数值 / 内容的输入或者变更）的对象。
	ITEM（项目选择）键，用于输入行号码后移动光标。

示教操作盘 L E D

示教操作盘 LED 由如下部分构成。

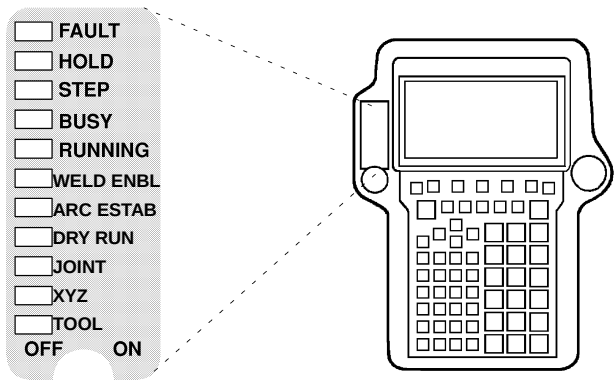


图 2.3.1(c) 示教操作盘 L E D

表 2.3.1(f) 示教操作盘 L E D

显示 L E D	含义
FAULT（报警）	表示发生了报警。
HOLD（保持）	表示按下了 HOLD 按钮，或者输入了 HOLD 信号。
STEP（步进）	表示处在断续运转方式下。
BUSY（处理中）	表示机器人正在进行某项作业。
RUNNING（程序执行中）	表示正在执行程序。
WELD ENBL（弧焊有效）	表示弧焊处在有效状态。
ARC ESTAB（弧焊执行中）	表示正在执行弧焊。
DRY RUN（空转）	表示空转处在有效状态。
JOINT（手动关节）	表示手动进给坐标系为关节坐标系。
XYZ（手动直角）	表示手动进给坐标系为 JOG 坐标系、直角坐标系、或者用户坐标系。
TOOL（手动刀具）	表示手动进给坐标系为刀具坐标系。

I/O ENBL、PROD MODE（自动运转）、TEST.CYC（测试执行）的各 L E D，是搬运刀具用示教操作盘上的应用专用 L E D。应用专用 L E D 随应用工具而不同

示教操作盘的画面

液晶画面显示盘（液晶显示屏）上显示如图 2.3.1(d) 所示的应用工具软件的各类画面。机器人的操作，通过选择对应目标功能的画面而进行。画面的选择，通过显示如图 2.3.1(e)所示的画面菜单而进行。

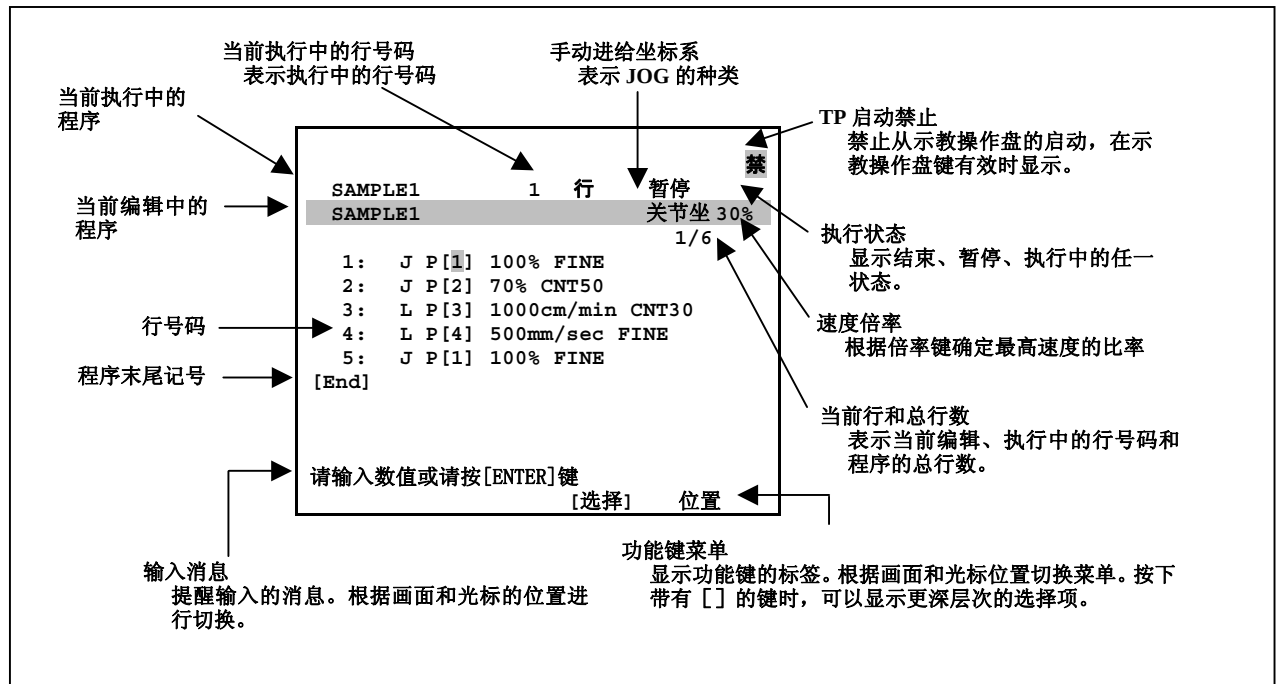


图 2.3.1(d) 程序编辑画面

画面菜单和辅助菜单

选择菜单，进行示教操作盘的操作。画面菜单和辅助菜单，可分别通过 MENUS（画面选择）键和 FCTN（辅助）键进行调用。

画面菜单如图 2.3.1(e)所示，辅助菜单如图 2.3.1(f)所示。快捷菜单如图 2.3.1(g) 所示。

- 画面菜单

画面菜单用于画面的选择。画面菜单有如下种类（菜单一览见附录 A.1，画面的种类见附录 A.2）。要进行画面菜单的显示，按下示教操作盘上的“MENUS”键。



图 2.3.1(e) 画面菜单

表 2.3.1(g) 画面菜单的条目

条目	功能
共用程序/功能	使用各类机器人的功能。
测试运转	进行测试运转用的设定。
手动操作功能	手动执行宏指令。
异常履历	显示发生的报警和过去报警履历以及详细情况。
设定输出 入信号	进行各类 I/O 的状态显示、手动输出、仿真输入/输出、信号的分配、注解的输入。
设定	进行系统的各种设定。
文件	进行程序、系统变量、暂存器文件的加载和保存。
使用者设定画面	在执行消息指令时显示用户消息。
程序一览	显示程序一览。也可进行新建、复制、删除等操作。
编辑	进行程序的示教、修改、执行。
资料	显示暂存器、位置暂存器和栈板暂存器的值。
状态	显示系统的状态。
现在位置	显示机器人的当前位置。
系统设定	进行系统变量的设定、调校的设定等。
使用者设定画面 2	显示从 KAREL 程序输出的消息
浏览器	进行网络上的 Web 网页的浏览 (只有在使用 iPendant 示教操作盘时予以显示。)

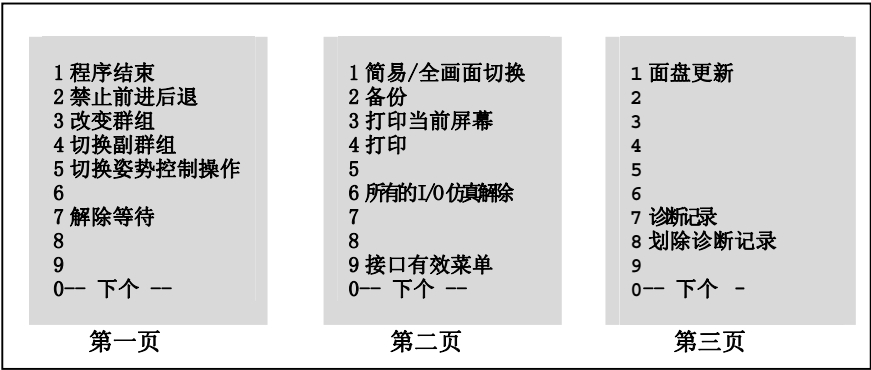


图 2.3.1(f) 辅助菜单

表 2.3.1(h) 辅助菜单的条目

条目	功能
程序结束	强制结束功能执行中或暂停中的程序。
禁止前进后退	禁止或解除从示教操作盘启动程序。
改变群组	在 JOG 进给中，进行动作群组的切换。只有在设定了多组的情况下予以显示。
切换副群组	在 JOG 进给中，进行机器人标准轴和附加轴之间的切换。只有在设定了附加轴的情况下予以显示。
切换姿势控制操作	在 JOG 进给中，进行姿势控制进给和手腕关节进给（不通过直线 JOG 进给来保持手腕姿势）之间的切换。
解除等待	跳过当前执行中的等待指令。解除等待时，程序的执行在等待指令的下一行暂停。
简易/全画面切换	用来切换通常的画面菜单和快捷菜单。
备份	将与当前显示的画面相关的数据保存在外部存储装置中。
打印当前屏幕	原样打印当前所显示的画面显示内容。
打印	用于程序、系统变量的打印。
所有的 I/O 仿真解除	解除所有 IO 信号的仿真设定
接口有效菜单	按下 MENUS 键时，选择是否显示 HMI 菜单（只有在使用 iPendant 示教操作盘时予以显示。）
面盘更新	进行画面的再次显示。（只有在使用 iPendant 示教操作盘时予以显示。）
诊断记录	发生故障时记录调查用数据。 发生故障时，请在电源置于 OFF 前记录下来。
划除诊断记录	删除已记录的调查用数据。

快捷菜单

进行辅助菜单的“简易/全画面切换”而选定快捷菜单时，通过画面菜单可显示的画面受到如下限制。

- 报警发生/报警履历画面
- 应用提示画面
- 测试执行画面
- 数据暂存器画面
- 刀具 1 / 刀具 2 画面
- 状态和轴画面
- I/O 数字组机器人 I/O 画面
- 现在位置画面
- 设定/坐标系设定画面
- 用户 / 用户 2 画面
- 密码画面
- 因特网画面（仅限 iPendant 示教操作盘）

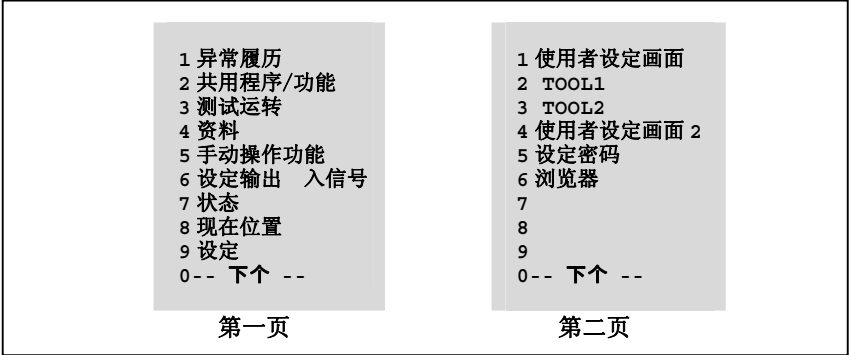


图 2.3.1(g) 快捷菜单

注释

- 1 程序一览画面可通过 SELECT 键进行显示，但是不能进行程序以外的选择。
- 2 程序编辑画面可通过 EDIT 键进行显示，但是不能进行位置修改及速度值变更外的操作。

2.3.2 操作面板

操作面板上附带有几个按钮、开关、连接器等。机柜上的操作面板如图 2.3.2(a)~(c)所示。
可以通过操作面板 / 操作箱上配备的按钮，进行程序的启动等操作。



注意
在进行操作面板的操作时，请选用不会导致错误操作的手套。

表 2.3.2 中示出操作面板的按钮开关。

机器人控制装置的标准操作面板上没有电源 ON / OFF 按钮。电源的通/断操作应通过控制装置的断路器进行

表 2.3.2 操作面板上的按钮开关

按钮开关	功能
急停按钮	按下此按钮可使机器人紧急停止。（停止方法的详情，请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。）向右旋转急停按钮即可解除。
启动按钮	启动当前所选的程序。程序启动中亮灯。
3 方式开关	选择对应机器人的动作条件和使用状况的适当的操作方式。

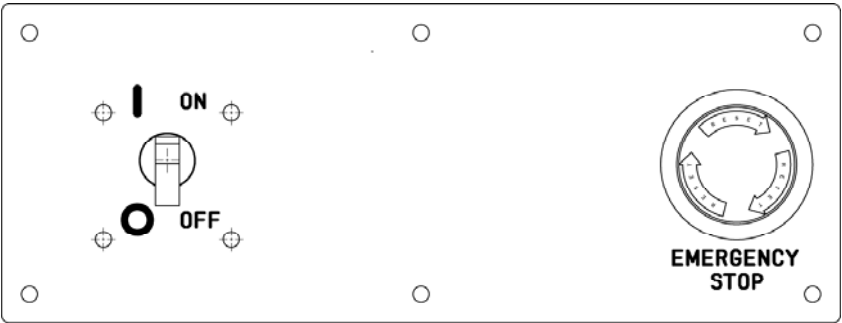


图 2.3.2(a) 操作面板（标准规格）

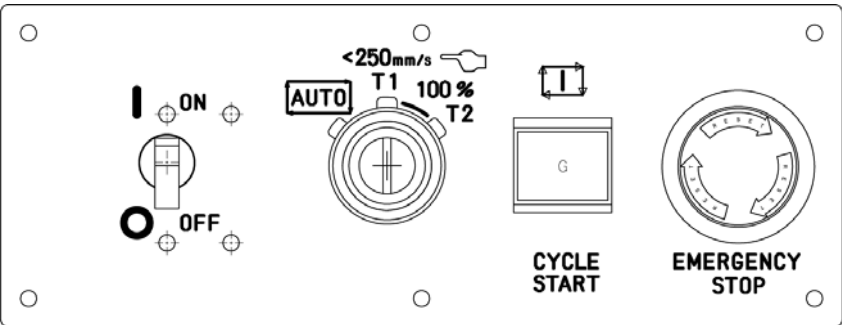


图 2.3.2(b) 操作面板（RIA 规格）

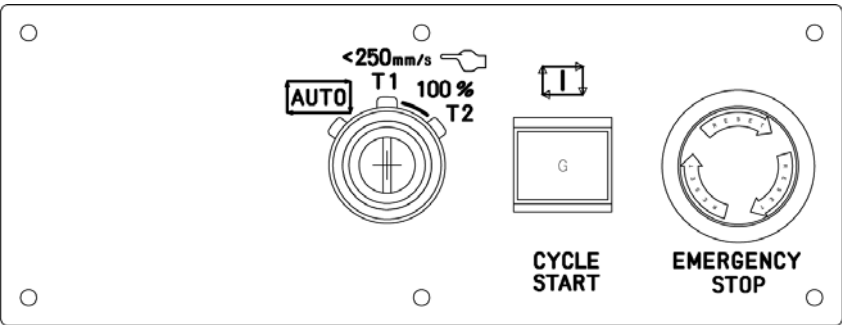


图 2.3.2(c) 操作面板（CE 规格）

2.3.3 遥控装置

遥控装置是连接于机器人控制装置而构成系统的各类外部装置。

这是使用机器人控制装置所提供的外围设备、I/O 等而由用户自身创建的用来控制系统运转的控制装置。

2.3.4 CRT/KB

CRT / KB 是选项的操作装置。外部 CRT / KB 经由 RS-232-C 电缆与控制装置连接。

可使用 CRT / KB 来执行与机器人动作相关的功能以外的几乎所有示教操作盘的功能。有关伴随机器人动作的功能，仅使用示教操作盘来执行。

2.3.5 通信

为进行通信而构成如下接口（有关通信端口，见 8.2 节）。

- 一个 RS-232-C 端口（内部 1）
- 一个 RS-422 端口（内部 1）

2.3.6 I/O

I/O（输入/输出信号）可使用通用信号和专用信号在应用工具软件和外部之间进行数据的收发。通用信号（用户定义的信号）由程序进行控制，进行与外部设备之间的通信。专用信号（系统定义的信号）是用于特定用途的信号线。

I/O 具有如下种类。

- 外围设备 I/O（见 3.3 节）
- 操作面板 I/O（见 3.4 节）
- 机器人 I/O（见 3.2 节）
- 数字 I/O（见 3.1.1 节）
- 群组 I/O（见 3.1.2 节）
- 模拟 I/O（见 3.1.3 节）

I/O 的种类和数量，随控制装置的硬件和所选 I/O 模块的类型和数量而不同。

2.3.7 外围设备I/O

外围设备 I/O 是与遥控装置和各类外围设备进行数据交换的、已被定义了用途的专用信号。（有关外围设备 I/O，见 3.3 节）。

- 选择程序
- 启动或停止程序
- 解除报警
- 其他情形

2.3.8 机器人的动作

机器人的动作，将从当前位置到目标位置的刀尖点（Tool Center point / TCP）的运动作为一个动作指令来处理。机器人控制装置使用综合控制机器人的轨迹、加减速、定位、速度的动作控制系统。

机器人控制装置，可将全轴数最多 56 轴分割成最多 8 个（但机器人最多为 4 台）的动作组进行控制（多动作功能）。每一群组最多可控制 9 个轴。各自的动作群组相互独立，但是可以使其同步地同时操作机器人。

机器人的动作有两类：来自示教操作盘的 JOG 进给和基于程序中的动作指令。

基于 JOG 进给的机器人的动作，通过示教操作盘的按键执行。JOG 进给时的动作，通过手动进给坐标系和速度倍率来确定。

基于动作指令的机器人的动作，通过动作指令中所指定的位置数据、动作类型、定位类型、移动速度、速度倍率等来确定。

动作类型有“直线”、“圆弧”、“关节”，可从中选择来操作机器人。

选定“关节”时，刀具在两个示教点之间单纯移动。选定“直线”时，刀具在两个示教点之间作直线移动。

选定“圆弧”时，刀具在三个示教点之间作圆弧移动。

定位类型有两种：“FINE”（定位）和“CNT”（平顺）。

2.3.9 急停装置

机器人具有如下急停装置。

- 两个急停按钮（操作面板上及示教操作盘上）
- 外部紧急停止（输入信号）

按下急停按钮时，或者输入了外部紧急停止时，机器人不管在什么情况下都紧急停止。（停止方法的详情，请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。）外部紧急停止的信号端子，位于控制装置或者操作箱内。

2.3.10 附加轴

附加轴除了机器人的标准装备轴（通常为 6 个轴）外，还可以针对每一组控制最多 3 个轴。机器人控制装置最多可控制 56 个轴（安装有选项伺服卡时）。

附加轴有如下两类。

- 通常附加轴
仅执行关节动作下的动作。
- 组合附加轴
通过机器人的直线和圆弧动作，与机器人同时进行控制。在一边操作附加轴，一边使机器人执直线和圆弧动作时使用。

3 设定机器人系统

要使用机器人系统，需要设定应用所需的数据。可以设定如下条目。

本章的内容

- 3.1 I / O
- 3.2 机器人 I / O
- 3.3 外围设备 I / O
- 3.4 操作面板 I / O
- 3.5 I / O 连接设备画面
- 3.6 I / O 连接功能
- 3.7 仿真跳过功能
- 3.8 设定自动运转
- 3.9 设定坐标系
- 3.10 设定基准点
- 3.11 关节可动范围
- 3.12 用户报警
- 3.13 可变轴范围
- 3.14 防干涉区域功能
- 3.15 系统设定菜单
- 3.16 设定一般事项
- 3.17 其他设定

3.1 I/O

I/O（输入/输出信号），是机器人与末端执行器、外部装置等系统的外围设备进行通信的电信号。有通用 I/O 和专用 I/O。

通用 I/O

通用 I/O 是可由用户自由定义而使用的 I/O。

通用 I/O 有如下三类。

- 数字 I/O DI [i] / DO [i]
- 群组 I/O GI [i] / GO [i]
- 模拟 I/O AI [i] / AO [i]

这些 I/O 的 [i] 表示信号号码和组号码的逻辑号码。

专用 I/O

专用 I/O 是用途已经确定的 I/O。专用 I/O 有如下几种。

- 外围设备（UOP） I/O UI [i] / UO [i]
- 操作面板（SOP） I/O SI [i] / SO [i]
- 机器人 I/O RI [i] / RO [i]

这些 I/O 的 [i] 表示信号号码和组号码的逻辑号码。

- 有关数字 I/O、群组 I/O、模拟 I/O、外围设备 I/O，可以将物理号码分配给逻辑号码（进行再定义）。
- 有关机器人 I/O、操作面板 I/O，其物理号码被固定为逻辑号码，因而不能进行再定义。

I/O 模块的构成

I/O 模块由如下硬件构成。详情请参阅维修说明书。

- 机架

机架系指构成 I/O 模块的硬件的种类。

- 0 = 处理 I/O 印刷电路板
- 1~16 = I/O 单元 MODEL A / B

- 32 =I/O LINK 从动装置
- 48 =外围设备控制接口 (CRMA15、CRMA16)

- 插槽

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

- 使用处理 I/O 印刷电路板的情况下，按所连接的印刷电路板顺序分别为插槽 1、2、...。
- 使用 I/O 单元 MODEL A / B 的情况下，则为用来识别所连接模块的号码。
- I/O LINK 从动装置以及外围设备接口(CRMA15, CRMA16)下始终为 1。

外围设备控制接口（CRMA15、CRMA16）

R-30iA Mate 控制装置备有输入 28 点、输出 24 点的外围设备控制接口。外围设备控制接口的信号标准分配给 DI[101-120]、DO[101-120]、及 DI[81-88]、DO[81-84]。此外，在 LR 搬送软体中，外围设备 I/O 上分配有外围设备控制接口。

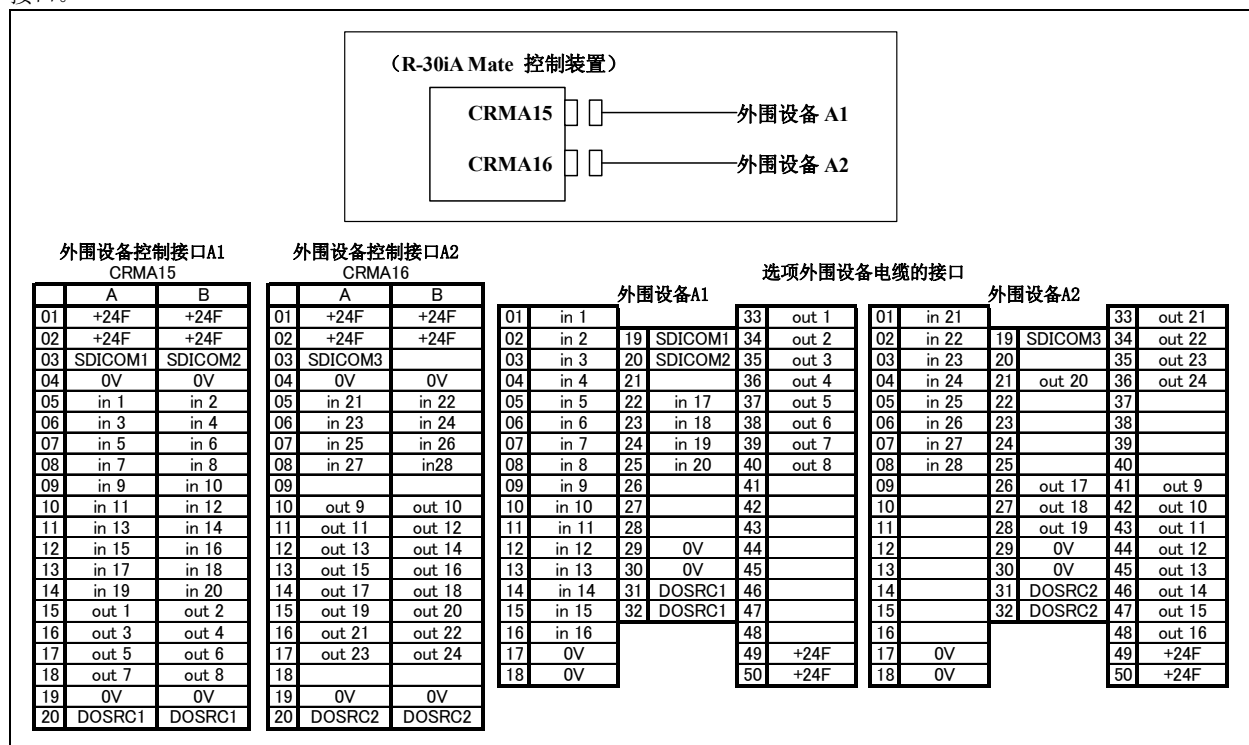


图 3.1(a) 外围设备控制接口

I/O LINK (主导装置/从动装置)

R-30iA Mate 控制装置有 2 种模式，即 I/O LINK 主导装置模式和 I/O LINK 从动装置模式。

I/O LINK 从动装置模式

机器人控制装置为 I/O LINK 的从动装置，可与 CNC 等的 I/O LINK 的主导装置连接。

- 主导装置侧连接器: M-JD1A/S-JD1B
- 从动装置侧连接器: S-JD1A

I/O LINK 主导装置模式

机器人控制装置为 I/O LINK 的主导装置，可与 I/O LINK 的从动装置连接。

- 连接器: M-JD1A/S-JD1B

出厂时

LR 工具中，设定为从动装置模式；

LR 搬送软体中，设定为主导装置模式。

要切换 I/O LINK 的模式，请变更系统变量\$IOMASTER，重新接通机器人控制装置的电源。

\$IOMASTER=0 从动装置模式

\$IOMASTER=1 主导装置模式

此外，UOP 自动分配若设定为“全部(从动装置)”或“简略(从动装置)”，将自动进入从动装置模式；若设定为其他项目，将进入主导装置模式。

I/O 分配

将通用 I/O（DI/O、GI/O 等）和专用 I/O（UI/O、RI/O 等）的信号称作逻辑信号。机器人控制装置中，对逻辑信号进行信号处理。

相对于此，将实际的 I/O 装置的信号称作物理信号。物理信号根据机架和插槽指定装置，用该装置内的信号编号指定各信号。

为了用机器人控制装置对 I/O 装置的信号进行控制，必须建立物理信号和逻辑信号的关联。将建立这一关联称作 **I/O 分配**。

通常，自动进行 I/O 分配。

标准 I/O 分配

若清除 I/O 分配，接通机器人控制装置的电源，则机器人识别所连接的 I/O 装置，并自动进行适当的 I/O 分配。

将此时的 I/O 分配称作**标准 I/O 分配**。

标准 I/O 分配有以下 7 种，外围设备 I/O(UOP)的分配各不相同。

名称	UOP 分配类型	分配 UOP 的 I/O 装置
无效	不分配	无
全部	全部分配	I/O LINK 主导装置接口
全部(从动装置)	全部分配	I/O LINK 从动装置接口
全部 (CRMA16)	全部分配	外围设备控制接口（CRMA15、CRMA16）
简略	简略分配	I/O LINK 主导装置接口
简略(从动装置)	简略分配	I/O LINK 从动装置接口
简略(CRMA16)	简略分配	外围设备控制接口（CRMA16）

出厂时

LR 工具中，已设定为简略(从动装置)；

LR 搬运软体中，已设定为简略(CRMA16)。

图 3.1(b)～(d)中示出进行各标准 I/O 分配时的接口。

进行标准 I/O 分配，请按照以下的步骤设定“UOP 自动分配”。

UOP 自动分配的设定步骤

注意

执行此操作，将清除全部的 I/O 分配。

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“0 -- 下个 --”、“6 系统设定”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示画面切换菜单。
- 4 选择“系统设定”。
- 5 将光标指向“UOP（控制信号）自动定义”的行。

47 UOP(控制信号)自动定义:简略(CRMA16)

[类型]

[选择]

- 6 按下 F4 “选择”、显示选项。

1 无效	5 简略
2 全部	6 简略(从动装置)
3 全部(从动装置)	7 简略(CRMA16)
4 全部(CRMA16)	8
47 UOP(控制信号)自动定义: 简略(CRMA16)	
[类型]	[选择]

- 7 选择标准 I/O 分配的种类。
 (此时, 选择“全部(从动装置)”或者“简略(从动装置)”时, I/O LINK 被设定为从动装置模式 (\$IOMASTER=0)。
 此外, 选择除此以外的选项时, 被设定主导装置模式 (\$IOMASTER=1)。
- 8 屏幕显示“为改变适用, 所有 I/O 定义可以删除吗?”, 按下 F4 “是”。
- 9 屏幕显示“要做 UOP 定义时, 请重新接通电源开机”, 重新接通机器人控制装置的电源。

UOP 分配类型

外围设备 I/O (UOP) 的分配有以下的 2 种。

全部分配

可使用全部的外围设备 I/O。

输入 18 点、输出 20 点的物理信号被分配在外围设备 I/O 上。

简略分配

可使用信号点数少的外围设备 I/O。

输入 8 点、输出 4 点的物理信号被分配给外围设备 I/O。

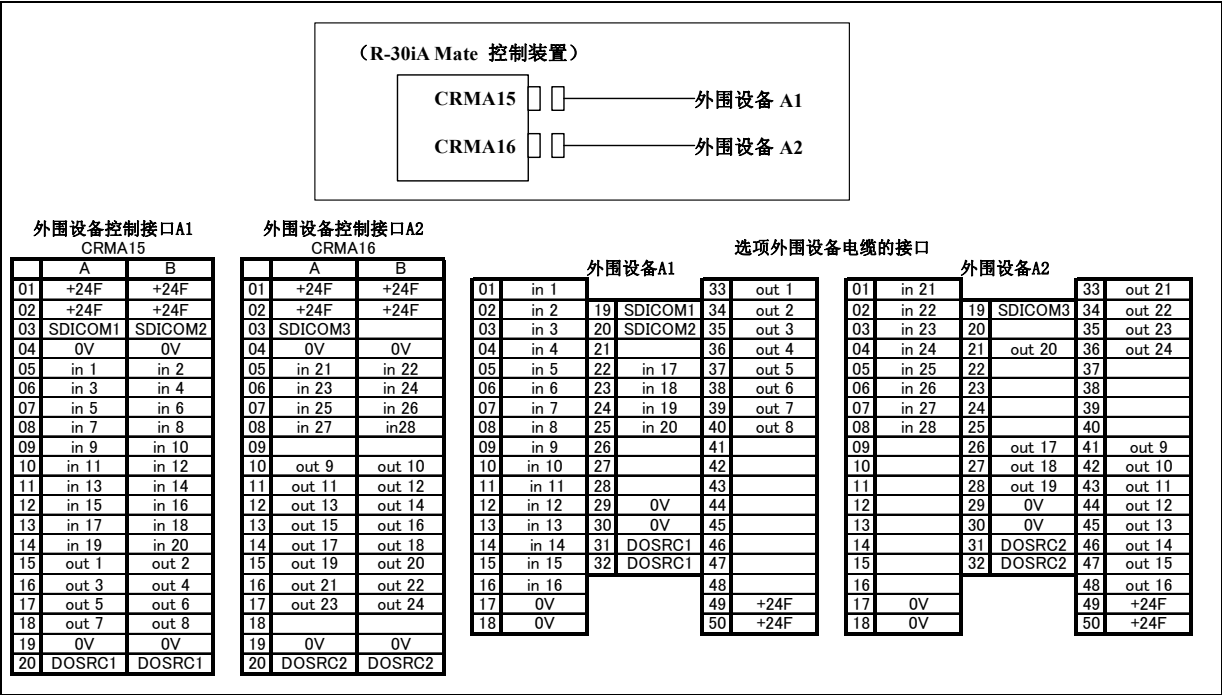
简略分配中, 外围设备 I/O 的点数减少, 所以可用于通用数字 I/O 的信号点数增加, 如下表所示, 外围设备 I/O 的功能受到限制。

UI[1]	IMSTP	常时 ON
UI[2]	HOLD	可以使用
UI[3]	SFSPD	常时 ON
UI[4]	CSTOPI	分配给与 RESET 相同的信号 *1
UI[5]	RESET	可以使用
UI[6]	START	可以使用
UI[7]	HOME	无分配
UI[8]	ENBL	可以使用
UI[9]	RSR1/PNS1	可用作 PNS1 *3
UI[10]	RSR2/PNS2	可用作 PNS2 *3
UI[11]	RSR3/PNS3	可用作 PNS3 *3
UI[12]	RSR4/PNS4	可用作 PNS4 *3
UI[13]	RSR5/PNS5	无分配
UI[14]	RSR6/PNS6	无分配
UI[15]	RSR7/PNS7	无分配
UI[16]	RSR8/PNS8	无分配
UI[17]	PNSTROBE	分配给与 START 相同的信号 *2
UI[18]	PROD_START	无分配

UO[1]	CMDENBL	可以使用
UO[2]	SYSRDY	无分配
UO[3]	PROGRUN	无分配
UO[4]	PAUSED	无分配
UO[5]	HELD	无分配
UO[6]	FAULT	可以使用
UO[7]	ATPERCH	无分配
UO[8]	TPENBL	无分配
UO[9]	BATALM	可以使用
UO[10]	BUSY	可以使用
UO[11]	ACK1/SNO1	无分配
UO[12]	ACK2/SNO2	无分配
UO[13]	ACK3/SNO3	无分配
UO[14]	ACK4/SNO4	无分配
UO[15]	ACK5/SNO5	无分配
UO[16]	ACK6/SNO6	无分配
UO[17]	ACK7/SNO7	无分配
UO[18]	ACK8/SNO8	无分配
UO[19]	SNACK	无分配
UO[20]	RESERVE	无分配

*1 CSTOPI 被分配给与 RESET 相同的信号, 所以若将“CSTOPI 输入后, 程序强制结束”设为有效, 可通过 RESET 输入强制结束程序。

- *2 PNSTROBE 被分配给与 START 相同的信号，所以在 START 信号的上升（OFF→ON）时选定程序，在 START 信号的下降（ON→OFF）时启动程序。
- *3 简略分配时，不能使用 RSR。在程序的选择画面上即使选择了 RSR，接通电源时，也将自动选择 PNS。



外围设备控制接口的标准分配																																																																																																																																																																																							
UOP 自动分配: 简略 (CRMA16)				UOP 自动分配: 全部 (CRMA16)				UOP 自动分配: 无 UOP 自动分配: 全部 UOP 自动分配: 简略 UOP 自动分配: 全部 (从动装置) UOP 自动分配: 简略 (从动装置)																																																																																																																																																																															
<table><tr><td>in 1</td><td>DI[101]</td></tr><tr><td>in 2</td><td>DI[102]</td></tr><tr><td>in 3</td><td>DI[103]</td></tr><tr><td>in 4</td><td>DI[104]</td></tr><tr><td>in 5</td><td>DI[105]</td></tr><tr><td>in 6</td><td>DI[106]</td></tr><tr><td>in 7</td><td>DI[107]</td></tr><tr><td>in 8</td><td>DI[108]</td></tr><tr><td>in 9</td><td>DI[109]</td></tr><tr><td>in 10</td><td>DI[110]</td></tr><tr><td>in 11</td><td>DI[111]</td></tr><tr><td>in 12</td><td>DI[112]</td></tr><tr><td>in 13</td><td>DI[113]</td></tr><tr><td>in 14</td><td>DI[114]</td></tr><tr><td>in 15</td><td>DI[115]</td></tr><tr><td>in 16</td><td>DI[116]</td></tr><tr><td>in 17</td><td>DI[117]</td></tr><tr><td>in 18</td><td>DI[118]</td></tr><tr><td>in 19</td><td>DI[119]</td></tr><tr><td>in 20</td><td>DI[120]</td></tr><tr><td>in 21</td><td>UI[2] *HOLD</td></tr><tr><td>in 22</td><td>UI[5] RESET *1</td></tr><tr><td>in 23</td><td>UI[6] START *2</td></tr><tr><td>in 24</td><td>UI[8] ENBL</td></tr><tr><td>in 25</td><td>UI[9] PNS1</td></tr><tr><td>in 26</td><td>UI[10] PNS2</td></tr><tr><td>in 27</td><td>UI[11] PNS3</td></tr><tr><td>in 28</td><td>UI[12] PNS4</td></tr></table>				in 1	DI[101]	in 2	DI[102]	in 3	DI[103]	in 4	DI[104]	in 5	DI[105]	in 6	DI[106]	in 7	DI[107]	in 8	DI[108]	in 9	DI[109]	in 10	DI[110]	in 11	DI[111]	in 12	DI[112]	in 13	DI[113]	in 14	DI[114]	in 15	DI[115]	in 16	DI[116]	in 17	DI[117]	in 18	DI[118]	in 19	DI[119]	in 20	DI[120]	in 21	UI[2] *HOLD	in 22	UI[5] RESET *1	in 23	UI[6] START *2	in 24	UI[8] ENBL	in 25	UI[9] PNS1	in 26	UI[10] PNS2	in 27	UI[11] PNS3	in 28	UI[12] PNS4	<table><tr><td>in 1</td><td>UI[1] *IMSTP</td></tr><tr><td>in 2</td><td>UI[2] *HOLD</td></tr><tr><td>in 3</td><td>UI[3] *SFSPD</td></tr><tr><td>in 4</td><td>UI[4] CSTOPI</td></tr><tr><td>in 5</td><td>UI[5] RESET</td></tr><tr><td>in 6</td><td>UI[6] START</td></tr><tr><td>in 7</td><td>UI[7] HOME</td></tr><tr><td>in 8</td><td>UI[8] ENBL</td></tr><tr><td>in 9</td><td>UI[9] RSR1/PNS1</td></tr><tr><td>in 10</td><td>UI[10] RSR2/PNS2</td></tr><tr><td>in 11</td><td>UI[11] RSR3/PNS3</td></tr><tr><td>in 12</td><td>UI[12] RSR4/PNS4</td></tr><tr><td>in 13</td><td>UI[13] RSR5/PNS5</td></tr><tr><td>in 14</td><td>UI[14] RSR6/PNS6</td></tr><tr><td>in 15</td><td>UI[15] RSR7/PNS7</td></tr><tr><td>in 16</td><td>UI[16] RSR8/PNS8</td></tr><tr><td>in 17</td><td>UI[17] PNSTROBE</td></tr><tr><td>in 18</td><td>UI[18] PROD_START</td></tr><tr><td>in 19</td><td>DI[119]</td></tr><tr><td>in 20</td><td>DI[120]</td></tr><tr><td>in 21</td><td>DI[81]</td></tr><tr><td>in 22</td><td>DI[82]</td></tr><tr><td>in 23</td><td>DI[83]</td></tr><tr><td>in 24</td><td>DI[84]</td></tr><tr><td>in 25</td><td>DI[85]</td></tr><tr><td>in 26</td><td>DI[86]</td></tr><tr><td>in 27</td><td>DI[87]</td></tr><tr><td>in 28</td><td>DI[88]</td></tr></table>				in 1	UI[1] *IMSTP	in 2	UI[2] *HOLD	in 3	UI[3] *SFSPD	in 4	UI[4] CSTOPI	in 5	UI[5] RESET	in 6	UI[6] START	in 7	UI[7] HOME	in 8	UI[8] ENBL	in 9	UI[9] RSR1/PNS1	in 10	UI[10] RSR2/PNS2	in 11	UI[11] RSR3/PNS3	in 12	UI[12] RSR4/PNS4	in 13	UI[13] RSR5/PNS5	in 14	UI[14] RSR6/PNS6	in 15	UI[15] RSR7/PNS7	in 16	UI[16] RSR8/PNS8	in 17	UI[17] PNSTROBE	in 18	UI[18] PROD_START	in 19	DI[119]	in 20	DI[120]	in 21	DI[81]	in 22	DI[82]	in 23	DI[83]	in 24	DI[84]	in 25	DI[85]	in 26	DI[86]	in 27	DI[87]	in 28	DI[88]	<table><tr><td>in 1</td><td>DI[101]</td></tr><tr><td>in 2</td><td>DI[102]</td></tr><tr><td>in 3</td><td>DI[103]</td></tr><tr><td>in 4</td><td>DI[104]</td></tr><tr><td>in 5</td><td>DI[105]</td></tr><tr><td>in 6</td><td>DI[106]</td></tr><tr><td>in 7</td><td>DI[107]</td></tr><tr><td>in 8</td><td>DI[108]</td></tr><tr><td>in 9</td><td>DI[109]</td></tr><tr><td>in 10</td><td>DI[110]</td></tr><tr><td>in 11</td><td>DI[111]</td></tr><tr><td>in 12</td><td>DI[112]</td></tr><tr><td>in 13</td><td>DI[113]</td></tr><tr><td>in 14</td><td>DI[114]</td></tr><tr><td>in 15</td><td>DI[115]</td></tr><tr><td>in 16</td><td>DI[116]</td></tr><tr><td>in 17</td><td>DI[117]</td></tr><tr><td>in 18</td><td>DI[118]</td></tr><tr><td>in 19</td><td>DI[119]</td></tr><tr><td>in 20</td><td>DI[120]</td></tr><tr><td>in 21</td><td>DI[81]</td></tr><tr><td>in 22</td><td>DI[82]</td></tr><tr><td>in 23</td><td>DI[83]</td></tr><tr><td>in 24</td><td>DI[84]</td></tr><tr><td>in 25</td><td>DI[85]</td></tr><tr><td>in 26</td><td>DI[86]</td></tr><tr><td>in 27</td><td>DI[87]</td></tr><tr><td>in 28</td><td>DI[88]</td></tr></table>				in 1	DI[101]	in 2	DI[102]	in 3	DI[103]	in 4	DI[104]	in 5	DI[105]	in 6	DI[106]	in 7	DI[107]	in 8	DI[108]	in 9	DI[109]	in 10	DI[110]	in 11	DI[111]	in 12	DI[112]	in 13	DI[113]	in 14	DI[114]	in 15	DI[115]	in 16	DI[116]	in 17	DI[117]	in 18	DI[118]	in 19	DI[119]	in 20	DI[120]	in 21	DI[81]	in 22	DI[82]	in 23	DI[83]	in 24	DI[84]	in 25	DI[85]	in 26	DI[86]	in 27	DI[87]	in 28	DI[88]	CRMA15 外围设备A1			
in 1	DI[101]																																																																																																																																																																																						
in 2	DI[102]																																																																																																																																																																																						
in 3	DI[103]																																																																																																																																																																																						
in 4	DI[104]																																																																																																																																																																																						
in 5	DI[105]																																																																																																																																																																																						
in 6	DI[106]																																																																																																																																																																																						
in 7	DI[107]																																																																																																																																																																																						
in 8	DI[108]																																																																																																																																																																																						
in 9	DI[109]																																																																																																																																																																																						
in 10	DI[110]																																																																																																																																																																																						
in 11	DI[111]																																																																																																																																																																																						
in 12	DI[112]																																																																																																																																																																																						
in 13	DI[113]																																																																																																																																																																																						
in 14	DI[114]																																																																																																																																																																																						
in 15	DI[115]																																																																																																																																																																																						
in 16	DI[116]																																																																																																																																																																																						
in 17	DI[117]																																																																																																																																																																																						
in 18	DI[118]																																																																																																																																																																																						
in 19	DI[119]																																																																																																																																																																																						
in 20	DI[120]																																																																																																																																																																																						
in 21	UI[2] *HOLD																																																																																																																																																																																						
in 22	UI[5] RESET *1																																																																																																																																																																																						
in 23	UI[6] START *2																																																																																																																																																																																						
in 24	UI[8] ENBL																																																																																																																																																																																						
in 25	UI[9] PNS1																																																																																																																																																																																						
in 26	UI[10] PNS2																																																																																																																																																																																						
in 27	UI[11] PNS3																																																																																																																																																																																						
in 28	UI[12] PNS4																																																																																																																																																																																						
in 1	UI[1] *IMSTP																																																																																																																																																																																						
in 2	UI[2] *HOLD																																																																																																																																																																																						
in 3	UI[3] *SFSPD																																																																																																																																																																																						
in 4	UI[4] CSTOPI																																																																																																																																																																																						
in 5	UI[5] RESET																																																																																																																																																																																						
in 6	UI[6] START																																																																																																																																																																																						
in 7	UI[7] HOME																																																																																																																																																																																						
in 8	UI[8] ENBL																																																																																																																																																																																						
in 9	UI[9] RSR1/PNS1																																																																																																																																																																																						
in 10	UI[10] RSR2/PNS2																																																																																																																																																																																						
in 11	UI[11] RSR3/PNS3																																																																																																																																																																																						
in 12	UI[12] RSR4/PNS4																																																																																																																																																																																						
in 13	UI[13] RSR5/PNS5																																																																																																																																																																																						
in 14	UI[14] RSR6/PNS6																																																																																																																																																																																						
in 15	UI[15] RSR7/PNS7																																																																																																																																																																																						
in 16	UI[16] RSR8/PNS8																																																																																																																																																																																						
in 17	UI[17] PNSTROBE																																																																																																																																																																																						
in 18	UI[18] PROD_START																																																																																																																																																																																						
in 19	DI[119]																																																																																																																																																																																						
in 20	DI[120]																																																																																																																																																																																						
in 21	DI[81]																																																																																																																																																																																						
in 22	DI[82]																																																																																																																																																																																						
in 23	DI[83]																																																																																																																																																																																						
in 24	DI[84]																																																																																																																																																																																						
in 25	DI[85]																																																																																																																																																																																						
in 26	DI[86]																																																																																																																																																																																						
in 27	DI[87]																																																																																																																																																																																						
in 28	DI[88]																																																																																																																																																																																						
in 1	DI[101]																																																																																																																																																																																						
in 2	DI[102]																																																																																																																																																																																						
in 3	DI[103]																																																																																																																																																																																						
in 4	DI[104]																																																																																																																																																																																						
in 5	DI[105]																																																																																																																																																																																						
in 6	DI[106]																																																																																																																																																																																						
in 7	DI[107]																																																																																																																																																																																						
in 8	DI[108]																																																																																																																																																																																						
in 9	DI[109]																																																																																																																																																																																						
in 10	DI[110]																																																																																																																																																																																						
in 11	DI[111]																																																																																																																																																																																						
in 12	DI[112]																																																																																																																																																																																						
in 13	DI[113]																																																																																																																																																																																						
in 14	DI[114]																																																																																																																																																																																						
in 15	DI[115]																																																																																																																																																																																						
in 16	DI[116]																																																																																																																																																																																						
in 17	DI[117]																																																																																																																																																																																						
in 18	DI[118]																																																																																																																																																																																						
in 19	DI[119]																																																																																																																																																																																						
in 20	DI[120]																																																																																																																																																																																						
in 21	DI[81]																																																																																																																																																																																						
in 22	DI[82]																																																																																																																																																																																						
in 23	DI[83]																																																																																																																																																																																						
in 24	DI[84]																																																																																																																																																																																						
in 25	DI[85]																																																																																																																																																																																						
in 26	DI[86]																																																																																																																																																																																						
in 27	DI[87]																																																																																																																																																																																						
in 28	DI[88]																																																																																																																																																																																						
<table><tr><td>out 1</td><td>DO[101]</td></tr><tr><td>out 2</td><td>DO[102]</td></tr><tr><td>out 3</td><td>DO[103]</td></tr><tr><td>out 4</td><td>DO[104]</td></tr><tr><td>out 5</td><td>DO[105]</td></tr><tr><td>out 6</td><td>DO[106]</td></tr><tr><td>out 7</td><td>DO[107]</td></tr><tr><td>out 8</td><td>DO[108]</td></tr><tr><td>out 9</td><td>DO[109]</td></tr><tr><td>out 10</td><td>DO[110]</td></tr><tr><td>out 11</td><td>DO[111]</td></tr><tr><td>out 12</td><td>DO[112]</td></tr><tr><td>out 13</td><td>DO[113]</td></tr><tr><td>out 14</td><td>DO[114]</td></tr><tr><td>out 15</td><td>DO[115]</td></tr><tr><td>out 16</td><td>DO[116]</td></tr><tr><td>out 17</td><td>DO[117]</td></tr><tr><td>out 18</td><td>DO[118]</td></tr><tr><td>out 19</td><td>DO[119]</td></tr><tr><td>out 20</td><td>DO[120]</td></tr><tr><td>out 21</td><td>UO[1] CMDENBL</td></tr><tr><td>out 22</td><td>UO[6] FAULT</td></tr><tr><td>out 23</td><td>UO[9] BATALM</td></tr><tr><td>out 24</td><td>UO[10] BUSY</td></tr></table>				out 1	DO[101]	out 2	DO[102]	out 3	DO[103]	out 4	DO[104]	out 5	DO[105]	out 6	DO[106]	out 7	DO[107]	out 8	DO[108]	out 9	DO[109]	out 10	DO[110]	out 11	DO[111]	out 12	DO[112]	out 13	DO[113]	out 14	DO[114]	out 15	DO[115]	out 16	DO[116]	out 17	DO[117]	out 18	DO[118]	out 19	DO[119]	out 20	DO[120]	out 21	UO[1] CMDENBL	out 22	UO[6] FAULT	out 23	UO[9] BATALM	out 24	UO[10] BUSY	<table><tr><td>out 1</td><td>UO[1] CMDENBL</td></tr><tr><td>out 2</td><td>UO[2] SYSRDY</td></tr><tr><td>out 3</td><td>UO[3] PROGRUN</td></tr><tr><td>out 4</td><td>UO[4] PAUSED</td></tr><tr><td>out 5</td><td>UO[5] HELD</td></tr><tr><td>out 6</td><td>UO[6] FAULT</td></tr><tr><td>out 7</td><td>UO[7] ATPERCH</td></tr><tr><td>out 8</td><td>UO[8] TPENBL</td></tr><tr><td>out 9</td><td>UO[9] BATALM</td></tr><tr><td>out 10</td><td>UO[10] BUSY</td></tr><tr><td>out 11</td><td>UO[11] ACK1/SNO1</td></tr><tr><td>out 12</td><td>UO[12] ACK2/SNO2</td></tr><tr><td>out 13</td><td>UO[13] ACK3/SNO3</td></tr><tr><td>out 14</td><td>UO[14] ACK4/SNO4</td></tr><tr><td>out 15</td><td>UO[15] ACK5/SNO5</td></tr><tr><td>out 16</td><td>UO[16] ACK6/SNO6</td></tr><tr><td>out 17</td><td>UO[17] ACK7/SNO7</td></tr><tr><td>out 18</td><td>UO[18] ACK8/SNO8</td></tr><tr><td>out 19</td><td>UO[19] SNACK</td></tr><tr><td>out 20</td><td>UO[20] Reserve</td></tr><tr><td>out 21</td><td>DO[81]</td></tr><tr><td>out 22</td><td>DO[82]</td></tr><tr><td>out 23</td><td>DO[83]</td></tr><tr><td>out 24</td><td>DO[84]</td></tr></table>				out 1	UO[1] CMDENBL	out 2	UO[2] SYSRDY	out 3	UO[3] PROGRUN	out 4	UO[4] PAUSED	out 5	UO[5] HELD	out 6	UO[6] FAULT	out 7	UO[7] ATPERCH	out 8	UO[8] TPENBL	out 9	UO[9] BATALM	out 10	UO[10] BUSY	out 11	UO[11] ACK1/SNO1	out 12	UO[12] ACK2/SNO2	out 13	UO[13] ACK3/SNO3	out 14	UO[14] ACK4/SNO4	out 15	UO[15] ACK5/SNO5	out 16	UO[16] ACK6/SNO6	out 17	UO[17] ACK7/SNO7	out 18	UO[18] ACK8/SNO8	out 19	UO[19] SNACK	out 20	UO[20] Reserve	out 21	DO[81]	out 22	DO[82]	out 23	DO[83]	out 24	DO[84]	<table><tr><td>out 1</td><td>DO[101]</td></tr><tr><td>out 2</td><td>DO[102]</td></tr><tr><td>out 3</td><td>DO[103]</td></tr><tr><td>out 4</td><td>DO[104]</td></tr><tr><td>out 5</td><td>DO[105]</td></tr><tr><td>out 6</td><td>DO[106]</td></tr><tr><td>out 7</td><td>DO[107]</td></tr><tr><td>out 8</td><td>DO[108]</td></tr><tr><td>out 9</td><td>DO[109]</td></tr><tr><td>out 10</td><td>DO[110]</td></tr><tr><td>out 11</td><td>DO[111]</td></tr><tr><td>out 12</td><td>DO[112]</td></tr><tr><td>out 13</td><td>DO[113]</td></tr><tr><td>out 14</td><td>DO[114]</td></tr><tr><td>out 15</td><td>DO[115]</td></tr><tr><td>out 16</td><td>DO[116]</td></tr><tr><td>out 17</td><td>DO[117]</td></tr><tr><td>out 18</td><td>DO[118]</td></tr><tr><td>out 19</td><td>DO[119]</td></tr><tr><td>out 20</td><td>DO[120]</td></tr><tr><td>out 21</td><td>DO[81]</td></tr><tr><td>out 22</td><td>DO[82]</td></tr><tr><td>out 23</td><td>DO[83]</td></tr><tr><td>out 24</td><td>DO[84]</td></tr></table>				out 1	DO[101]	out 2	DO[102]	out 3	DO[103]	out 4	DO[104]	out 5	DO[105]	out 6	DO[106]	out 7	DO[107]	out 8	DO[108]	out 9	DO[109]	out 10	DO[110]	out 11	DO[111]	out 12	DO[112]	out 13	DO[113]	out 14	DO[114]	out 15	DO[115]	out 16	DO[116]	out 17	DO[117]	out 18	DO[118]	out 19	DO[119]	out 20	DO[120]	out 21	DO[81]	out 22	DO[82]	out 23	DO[83]	out 24	DO[84]	CRMA16 外围设备A2																											
out 1	DO[101]																																																																																																																																																																																						
out 2	DO[102]																																																																																																																																																																																						
out 3	DO[103]																																																																																																																																																																																						
out 4	DO[104]																																																																																																																																																																																						
out 5	DO[105]																																																																																																																																																																																						
out 6	DO[106]																																																																																																																																																																																						
out 7	DO[107]																																																																																																																																																																																						
out 8	DO[108]																																																																																																																																																																																						
out 9	DO[109]																																																																																																																																																																																						
out 10	DO[110]																																																																																																																																																																																						
out 11	DO[111]																																																																																																																																																																																						
out 12	DO[112]																																																																																																																																																																																						
out 13	DO[113]																																																																																																																																																																																						
out 14	DO[114]																																																																																																																																																																																						
out 15	DO[115]																																																																																																																																																																																						
out 16	DO[116]																																																																																																																																																																																						
out 17	DO[117]																																																																																																																																																																																						
out 18	DO[118]																																																																																																																																																																																						
out 19	DO[119]																																																																																																																																																																																						
out 20	DO[120]																																																																																																																																																																																						
out 21	UO[1] CMDENBL																																																																																																																																																																																						
out 22	UO[6] FAULT																																																																																																																																																																																						
out 23	UO[9] BATALM																																																																																																																																																																																						
out 24	UO[10] BUSY																																																																																																																																																																																						
out 1	UO[1] CMDENBL																																																																																																																																																																																						
out 2	UO[2] SYSRDY																																																																																																																																																																																						
out 3	UO[3] PROGRUN																																																																																																																																																																																						
out 4	UO[4] PAUSED																																																																																																																																																																																						
out 5	UO[5] HELD																																																																																																																																																																																						
out 6	UO[6] FAULT																																																																																																																																																																																						
out 7	UO[7] ATPERCH																																																																																																																																																																																						
out 8	UO[8] TPENBL																																																																																																																																																																																						
out 9	UO[9] BATALM																																																																																																																																																																																						
out 10	UO[10] BUSY																																																																																																																																																																																						
out 11	UO[11] ACK1/SNO1																																																																																																																																																																																						
out 12	UO[12] ACK2/SNO2																																																																																																																																																																																						
out 13	UO[13] ACK3/SNO3																																																																																																																																																																																						
out 14	UO[14] ACK4/SNO4																																																																																																																																																																																						
out 15	UO[15] ACK5/SNO5																																																																																																																																																																																						
out 16	UO[16] ACK6/SNO6																																																																																																																																																																																						
out 17	UO[17] ACK7/SNO7																																																																																																																																																																																						
out 18	UO[18] ACK8/SNO8																																																																																																																																																																																						
out 19	UO[19] SNACK																																																																																																																																																																																						
out 20	UO[20] Reserve																																																																																																																																																																																						
out 21	DO[81]																																																																																																																																																																																						
out 22	DO[82]																																																																																																																																																																																						
out 23	DO[83]																																																																																																																																																																																						
out 24	DO[84]																																																																																																																																																																																						
out 1	DO[101]																																																																																																																																																																																						
out 2	DO[102]																																																																																																																																																																																						
out 3	DO[103]																																																																																																																																																																																						
out 4	DO[104]																																																																																																																																																																																						
out 5	DO[105]																																																																																																																																																																																						
out 6	DO[106]																																																																																																																																																																																						
out 7	DO[107]																																																																																																																																																																																						
out 8	DO[108]																																																																																																																																																																																						
out 9	DO[109]																																																																																																																																																																																						
out 10	DO[110]																																																																																																																																																																																						
out 11	DO[111]																																																																																																																																																																																						
out 12	DO[112]																																																																																																																																																																																						
out 13	DO[113]																																																																																																																																																																																						
out 14	DO[114]																																																																																																																																																																																						
out 15	DO[115]																																																																																																																																																																																						
out 16	DO[116]																																																																																																																																																																																						
out 17	DO[117]																																																																																																																																																																																						
out 18	DO[118]																																																																																																																																																																																						
out 19	DO[119]																																																																																																																																																																																						
out 20	DO[120]																																																																																																																																																																																						
out 21	DO[81]																																																																																																																																																																																						
out 22	DO[82]																																																																																																																																																																																						
out 23	DO[83]																																																																																																																																																																																						
out 24	DO[84]																																																																																																																																																																																						

*1: in 22 同时被分配给 UI[4] (CSTOPI) 。

*2: in 23 同时被分配给 UI[17] (PNSTROBE) 。

图 3.1(b) 外围设备控制接口的分配 (2/2)

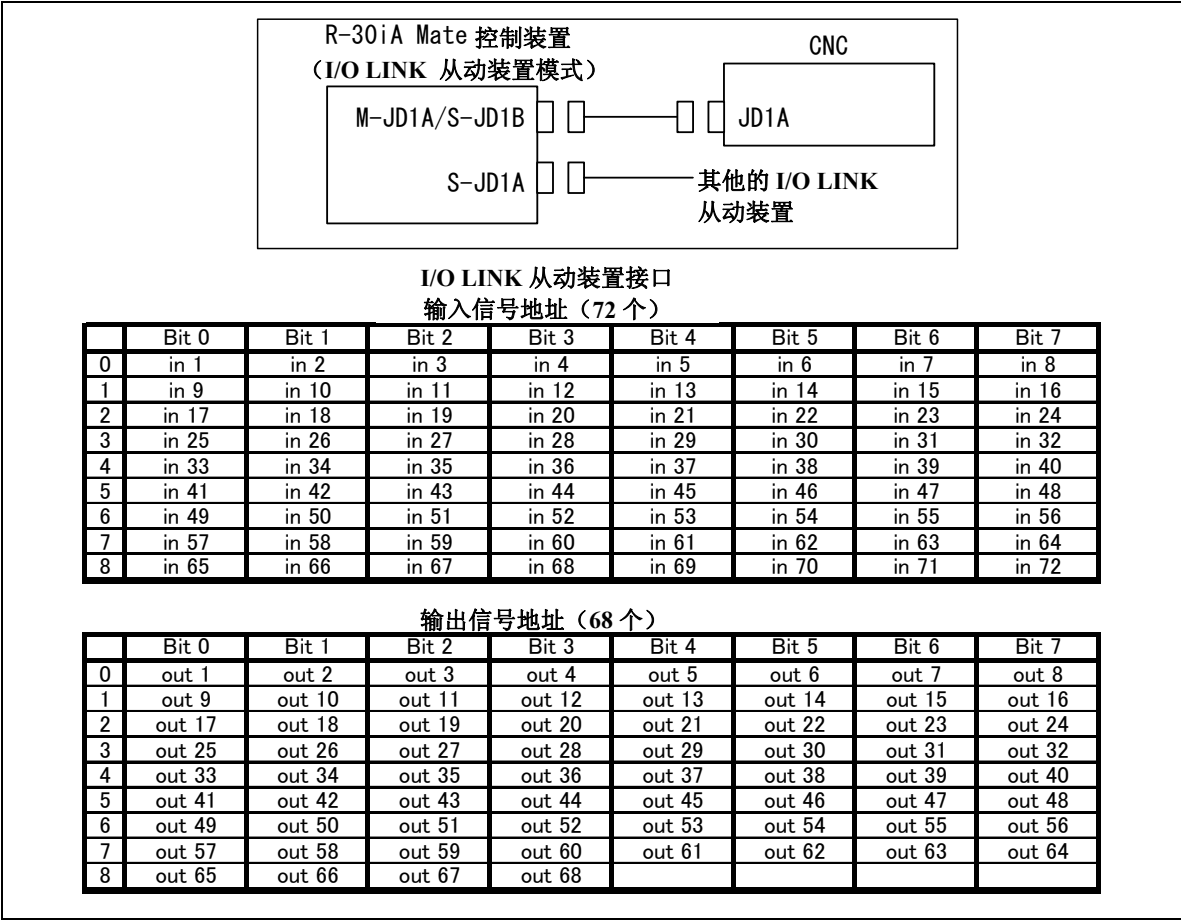


图 3.1 (c) I/O LINK 从装置接口(1/2)

I/O LINK 从动装置接口的标准分配

UOP 自动分配: 简略 (从动装置)

UOP 自动分配: 全部 (从动装置)

UOP 自动分配: 无 *3

UOP 自动分配: 全部 *3

UOP 自动分配: 简略 *4

UOP 自动分配: 全部 (CRMA16) *3

UOP 自动分配: 简略 (CRMA16) *3

in 1	UI[2]	*HOLD
in 2	UI[5]	RESET *1
in 3	UI[6]	START *2
in 4	UI[8]	ENBL
in 5	UI[9]	PNS1
in 6	UI[10]	PNS2
in 7	UI[11]	PNS3
in 8	UI[12]	PNS4
in 9	DI[1]	
in 10	DI[2]	
in 11	DI[3]	
in 12	DI[4]	
in 13	DI[5]	
in 14	DI[6]	
in 15	DI[7]	
in 16	DI[8]	
in 17	DI[9]	
in 18	DI[10]	
in 19	DI[11]	
in 20	DI[12]	
in 21	DI[13]	
in 22	DI[14]	
:	:	
in N	DI[N-8]	
:	:	
in 72	DI[64]	

in 1	UI[1]	*IMSTP
in 2	UI[2]	*HOLD
in 3	UI[3]	*SFSPD
in 4	UI[4]	CSTOPI
in 5	UI[5]	RESET
in 6	UI[6]	START
in 7	UI[7]	HOME
in 8	UI[8]	ENBL
in 9	UI[9]	RSR1/PNS1
in 10	UI[10]	RSR2/PNS2
in 11	UI[11]	RSR3/PNS3
in 12	UI[12]	RSR4/PNS4
in 13	UI[13]	RSR5/PNS5
in 14	UI[14]	RSR6/PNS6
in 15	UI[15]	RSR7/PNS7
in 16	UI[16]	RSR8/PNS8
in 17	UI[17]	PNSTROBE
in 18	UI[18]	PROD_START
in 19	DI[1]	
in 20	DI[2]	
in 21	DI[3]	
in 22	DI[4]	
:	:	
in N	DI[N-18]	
:	:	
in 72	DI[54]	

in 1	DI[1]	
in 2	DI[2]	
in 3	DI[3]	
in 4	DI[4]	
in 5	DI[5]	
in 6	DI[6]	
in 7	DI[7]	
in 8	DI[8]	
in 9	DI[9]	
in 10	DI[10]	
in 11	DI[11]	
in 12	DI[12]	
in 13	DI[13]	
in 14	DI[14]	
in 15	DI[15]	
in 16	DI[16]	
in 17	DI[17]	
in 18	DI[18]	
in 19	DI[19]	
in 20	DI[20]	
in 21	DI[21]	
in 22	DI[22]	
:	:	
in N	DI[N]	
:	:	
in 72	DI[72]	

out 1	UO[1]	CMDENBL
out 2	UO[6]	FAULT
out 3	UO[9]	BATALM
out 4	UO[10]	BUSY
out 5	DO[1]	
out 6	DO[2]	
out 7	DO[3]	
out 8	DO[4]	
out 9	DO[5]	
out 10	DO[6]	
out 11	DO[7]	
out 12	DO[8]	
out 13	DO[9]	
out 14	DO[10]	
out 15	DO[11]	
out 16	DO[12]	
out 17	DO[13]	
out 18	DO[14]	
out 19	DO[15]	
out 20	DO[16]	
out 21	DO[17]	
out 22	DO[18]	
:	:	
out N	DO[N-4]	
:	:	
out 68	DO[64]	

out 1	UO[1]	CMDENBL
out 2	UO[2]	SYSRDY
out 3	UO[3]	PROGRUN
out 4	UO[4]	PAUSED
out 5	UO[5]	HELD
out 6	UO[6]	FAULT
out 7	UO[7]	ATPERCH
out 8	UO[8]	TPENBL
out 9	UO[9]	BATALM
out 10	UO[10]	BUSY
out 11	UO[11]	ACK1/SNO1
out 12	UO[12]	ACK2/SNO2
out 13	UO[13]	ACK3/SNO3
out 14	UO[14]	ACK4/SNO4
out 15	UO[15]	ACK5/SNO5
out 16	UO[16]	ACK6/SNO6
out 17	UO[17]	ACK7/SNO7
out 18	UO[18]	ACK8/SNO8
out 19	UO[19]	SNACK
out 20	UO[20]	Reserve
out 21	DO[1]	
out 22	DO[2]	
:	:	
out N	DO[N-20]	
:	:	
out 68	DO[48]	

out 1	DO[1]	
out 2	DO[2]	
out 3	DO[3]	
out 4	DO[4]	
out 5	DO[5]	
out 6	DO[6]	
out 7	DO[7]	
out 8	DO[8]	
out 9	DO[9]	
out 10	DO[10]	
out 11	DO[11]	
out 12	DO[12]	
out 13	DO[13]	
out 14	DO[14]	
out 15	DO[15]	
out 16	DO[16]	
out 17	DO[17]	
out 18	DO[18]	
out 19	DO[19]	
out 20	DO[20]	
out 21	DO[21]	
out 22	DO[22]	
:	:	
out N	DO[N]	
:	:	
out 68	DO[68]	

*1: in 2 同时被分配给 UI[4] (CSTOPI)。

*2: in 3 同时被分配给 UI[17] (PNSTROBE)。

*3: UOP 自动分配为“简略 (从动装置)”“全部 (从动装置)”以外时, 标准情况下会成为 I/O LINK 主导装置模式, 因而无法使用 I/O LINK 从动装置。

这里记载的分配为将设定变更为 I/O LINK 从动装置模式时的标准分配。

图 3.1 (c) I/O LINK 从动装置接口(2/2)

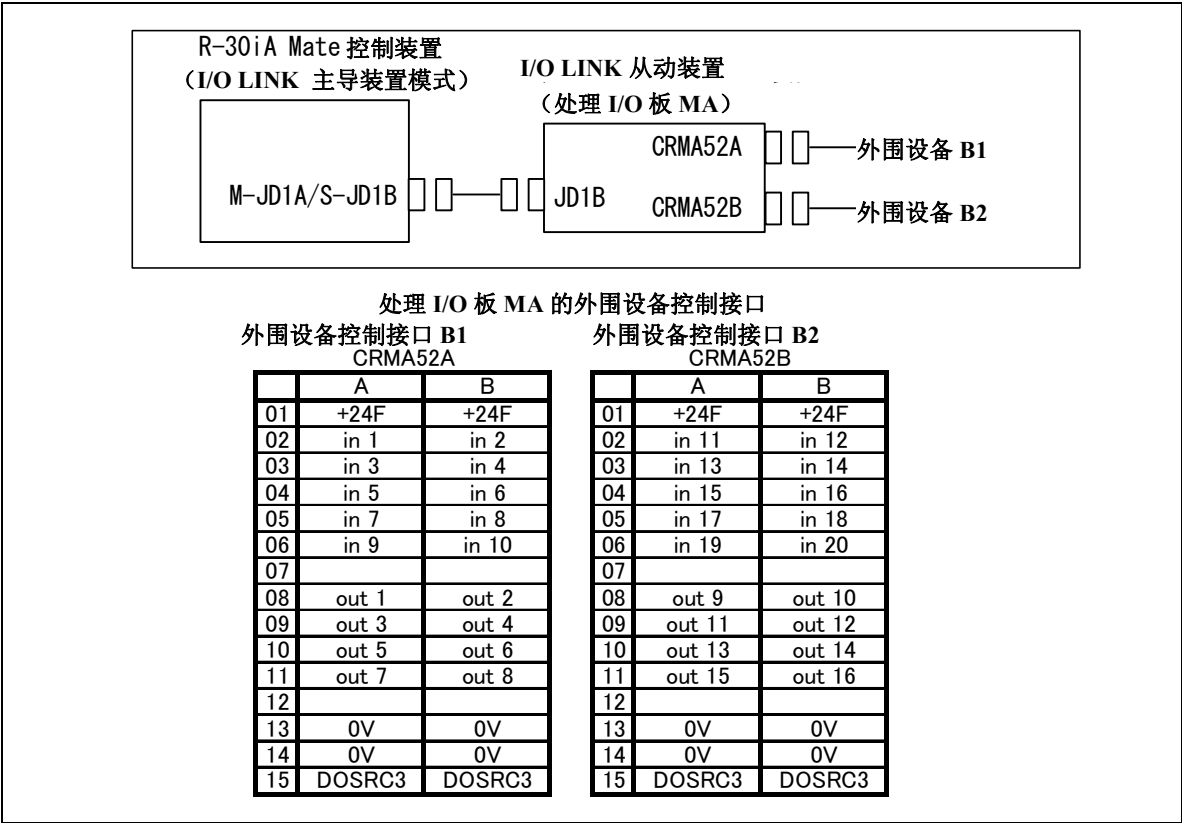


图 3.1 (d) I/O LINK 主导装置接口(1/2)

I/O LINK 主导装置接口的标准分配（处理 I/O 板 MA 时，可以使用 in 1-20，out1-16。）

UOP 自动分配：简略

UOP 自动分配：全部 *3

UOP 自动分配：无

UOP 自动分配：全部（CRMA16）

UOP 自动分配：简略（CRMA16）

UOP 自动分配：全部（从动装置）*4

UOP 自动分配：简略（从动装置）*4

in 1	UI[2]	*HOLD
in 2	UI[5]	RESET *1
in 3	UI[6]	START *2
in 4	UI[8]	ENBL
in 5	UI[9]	PNS1
in 6	UI[10]	PNS2
in 7	UI[11]	PNS3
in 8	UI[12]	PNS4
in 9	DI[121]	
in 10	DI[122]	
in 11	DI[123]	
in 12	DI[124]	
in 13	DI[125]	
in 14	DI[126]	
in 15	DI[127]	
in 16	DI[128]	
in 17	DI[129]	
in 18	DI[130]	
in 19	DI[131]	
in 20	DI[132]	
in 21	DI[133]	
:	:	:
in N	DI[N+112]	
:	:	:

in 1	UI[1]	*IMSTP
in 2	UI[2]	*HOLD
in 3	UI[3]	*SFSPD
in 4	UI[4]	CSTOPI
in 5	UI[5]	RESET
in 6	UI[6]	START
in 7	UI[7]	HOME
in 8	UI[8]	ENBL
in 9	UI[9]	RSR1/PNS1
in 10	UI[10]	RSR2/PNS2
in 11	UI[11]	RSR3/PNS3
in 12	UI[12]	RSR4/PNS4
in 13	UI[13]	RSR5/PNS5
in 14	UI[14]	RSR6/PNS6
in 15	UI[15]	RSR7/PNS7
in 16	UI[16]	RSR8/PNS8
in 17	UI[17]	PNSTROBE
in 18	UI[18]	PROD START
in 19	DI[121]	
in 20	DI[122]	
in 21	DI[123]	
:	:	:
in N	DI[N+102]	
:	:	:

in 1	DI[121]	
in 2	DI[122]	
in 3	DI[123]	
in 4	DI[124]	
in 5	DI[125]	
in 6	DI[126]	
in 7	DI[127]	
in 8	DI[128]	
in 9	DI[129]	
in 10	DI[130]	
in 11	DI[131]	
in 12	DI[132]	
in 13	DI[133]	
in 14	DI[134]	
in 15	DI[135]	
in 16	DI[136]	
in 17	DI[137]	
in 18	DI[138]	
in 19	DI[139]	
in 20	DI[140]	
in 21	DI[141]	
:	:	:
in N	DI[N+120]	
:	:	:

out 1	UO[1]	CMDENBL
out 2	UO[6]	FAULT
out 3	UO[9]	BATALM
out 4	UO[10]	BUSY
out 5	DO[121]	
out 6	DO[122]	
out 7	DO[123]	
out 8	DO[124]	
out 9	DO[125]	
out 10	DO[126]	
out 11	DO[127]	
out 12	DO[128]	
out 13	DO[129]	
out 14	DO[130]	
out 15	DO[131]	
out 16	DO[132]	
out 17	DO[133]	
out 18	DO[134]	
out 19	DO[135]	
out 20	DO[136]	
out 21	DO[137]	
:	:	:
out N	DO[N+116]	
:	:	:

out 1	UO[1]	CMDENBL
out 2	UO[2]	SYSRDY
out 3	UO[3]	PROGRUN
out 4	UO[4]	PAUSED
out 5	UO[5]	HELD
out 6	UO[6]	FAULT
out 7	UO[7]	ATPERCH
out 8	UO[8]	TPENBL
out 9	UO[9]	BATALM
out 10	UO[10]	BUSY
out 11	UO[11]	ACK1/SNO1
out 12	UO[12]	ACK2/SNO2
out 13	UO[13]	ACK3/SNO3
out 14	UO[14]	ACK4/SNO4
out 15	UO[15]	ACK5/SNO5
out 16	UO[16]	ACK6/SNO6
out 17	UO[17]	ACK7/SNO7
out 18	UO[18]	ACK8/SNO8
out 19	UO[19]	SNACK
out 20	UO[20]	Reserve
out 21	DO[121]	
:	:	:
out N	DO[N+100]	
:	:	:

out 1	DO[121]	
out 2	DO[122]	
out 3	DO[123]	
out 4	DO[124]	
out 5	DO[125]	
out 6	DO[126]	
out 7	DO[127]	
out 8	DO[128]	
out 9	DO[129]	
out 10	DO[130]	
out 11	DO[131]	
out 12	DO[132]	
out 13	DO[133]	
out 14	DO[134]	
out 15	DO[135]	
out 16	DO[136]	
out 17	DO[137]	
out 18	DO[138]	
out 19	DO[139]	
out 20	DO[140]	
out 21	DO[141]	
:	:	:
out N	DO[N+120]	
:	:	:

*1: in 2 同时被分配给 UI[4] (CSTOPI)。

*2: in 3 同时被分配给 UI[17] (PNSTROBE)。

*3: 处理 I/O 板 MA 为输出 16 点，因而 UOP 自动分配为“全部”时，UOP 不要所需点数，所以成为与“无”时相同的分配。
这里记载的分配为，输入 18 点以上，输出 20 点以上的，使用了的 I/O LINK 从动装置时的标准分配。

*4: UOP 自动分配为“简略（从动装置）”“全部（从动装置）”时，标准情况下会成为 I/O LINK 从动装置模式，因而无法使用 I/O LINK 主导装置。
这里记载的分配为将设定变更为 I/O LINK 主导装置模式时的标准分配。

图 3.1 (d) I/O LINK 主导装置接口(2/2)

3.1.1 数字 I/O

数字 I/O（DI / DO），是从外围设备通过处理 I/O 印刷电路板（或 I/O 单元）的输入/输出信号线来进行数据交换的标准数字信号。正确地说其属于通用数字信号。数字信号的值有 ON（通）和 OFF（断）共两类。

I/O 的分配

数字 I/O 可对信号线的物理号码进行再定义。

设定下列条目。



注意

在进行分配设定之前，请先充分确认信号的使用方法。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

- RACK（机架）

机架系指构成 I/O 模块的硬件的种类。

- 0 = 处理 I/O 印刷电路板
- 1 ~ 16 = I/O 单元 MODEL A / B

按连接有 I/O 单元 MODEL A 的底座单元以及 I/O 单元 MODEL B 的接口单元的顺序，分别为机架 1、2...。

- SLOT（插槽）

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

- 使用处理 I/O 印刷电路板的情况下，按所连接的印刷电路板顺序分别为插槽 1、2...。
- 使用 I/O 单元 MODEL A 的情况下，插有模块的后面板的插槽号码即为该模块的插槽值。
- 使用 I/O 单元 MODEL B 的情况下，通过基本单元的双列直插式开关设定的地址，即为该基本单元的插槽值。

- 开始点

开始点为进行信号线的映射而将物理号码分配给逻辑号码。指定该分配的最初的物理号码。

注释

- 1 物理号码指定 I/O 模块上的输入/输出引脚。逻辑号码被分配给该物理号码，所以可以 1 个信号为单元改变分配。
- 2 物理号码的开始点从几号开始都不成问题。没被分配的信号，将被自动映射给别的逻辑号码。

I/O 的分配，通过 I/O 分配画面及 I/O 详细画面进行。在改变 I/O 的分配或设定的情况下，重新通电。

此外，在将使用的 I/O 印刷电路板改变为其它种类的情况下，有时必须重新进行 I/O 的分配。

I/O 的属性

- 极性

极性在信号处在 ON（OFF）时，设定是否流过电流。

- 通常=ON 时，使电流流过信号线。
- 相反=OFF 时，使电流流过信号线。

- 补充

补充在连续的 2 个输出信号的奇数号码的信号处在 ON（OFF）时，将偶数号码的信号置于 OFF（ON）。

- 仿真信号的跳过

对于仿真设定的输入信号，可在执行基于待命指令的待命的情况下，检测出超时时自动取消待命

输出的执行

可通过程序的执行或手动操作来设定数字输出值（见 4.6 I/O 指令和 6.4 I/O 的手动控制）。

仿真输入/输出的执行

可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试。

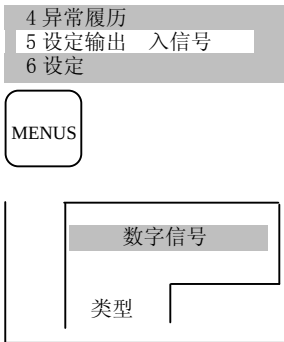
（见 6.3.1 设定测试执行）。

操作 3-1 分配数字 I/O

步骤

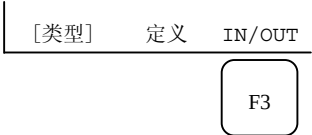
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“5 设定输出・入信号”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“数字信号”。

数字 I / O 一览画面

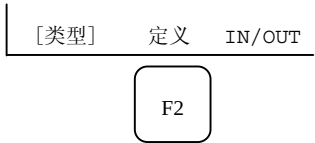


I/O 数字信号输出				关节坐 30%
#	仿真	状态		
DO [1]	U	OFF	[	]
DO [2]	U	OFF	[	]
DO [3]	U	OFF	[	]
DO [4]	U	OFF	[	]
DO [5]	U	OFF	[	]
DO [6]	U	OFF	[	]
DO [7]	U	OFF	[	]
DO [8]	U	OFF	[	]
DO [9]	U	OFF	[	]
[类型]	定义	IN/OUT	ON	OFF

5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F 3 “ I N / O U T ”。



6 要进行 I/O 的分配，按下 F 2 “定义”。要返回到一览画面，按下 F 2 “状态一览”。



数字 I/O 分配画面

I/O 数字信号输出				关节坐 10%
#	范围	RACK	SLOT	开始点 1/2 状态
1	DO [1- 20]	0	1	21 ACTIV
2	DO [21-512]	0	1	0 UNASG
[类型] 状态一览 IN/OUT 设定清除 说明				

7 I/O 分配画面的操作

- 1. 将光标指向范围，输入进行分配的信号范围。
 - 2. 根据所输入的范围，自动分配行。
 - 3. 在 RACK、SLOT、开始点中输入适当的值。
 - 4. 输入正确的值时，状态中显示出 PEND。
- 设定有误的情况下，状态中显示出 INVALID。

存在不需要的行的情况下，按下 F4 （设定清除）就删除行。

“STAT.” 的含义如下所示。

- ACTIV 当前正使用该分配。
- PEND 已正确分配。重新通电时成为 ACTIV。
- INVAL 设定有误。
- UNASG 尚未被分配。

8 按下 F 2 “状态一览” 键，返回到一览画面。

I/O 数字信号输出				关节坐 30%
#	仿真	状态		
DO [1]	U	OFF	[数字信号 1	]
DO [2]	U	OFF	[数字信号 2	]
DO [3]	U	OFF	[数字信号 3	]
DO [4]	U	OFF	[数字信号 4	]
[类型] 定义 IN/OUT ON OFF				

9 要进行 I/O 属性的设定，按下 NEXT（下页），再按下一页上的 F 4 “细节”。

注解顺序	细节	说明>
	F4	

I/O 数字信号输出				关节坐 10%
连线端口细节				1/3
数字信号输出: [1]				
1 注解:	[			
2 极性:	通常			
3 补充:	无效	[	1- 2	]
[类型] 上页 下页				

数字 I/O 详细画面

要返回一览画面，按下 PREV 键。

10 要输入注解

- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。
- b 选择使用单词、英文字母。
- c 按下适当的功能键，输入注解。
- d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

关节坐 30%
[]
ENTER

11 要设定条目，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。

12 要进行下一个数字 I/O 组的设定，按下 F 3 “下页”。

[类型]	上页	下页
	F3	

13 设定结束后，按下 PREV 键，返回一览画面。

I/O 数字信号输出					关节坐 30%
#		范围	RACK	SLOT	开始点 状态
1	DO	[1- 8]	0	1	21 ACTIV
2	DO	[9-16]	0	1	29 ACTIV
3	DO	[17-24]	0	1	37 ACTIV
4	DO	[25-32]	0	2	1 ACTIV
[类型] 状态一览 IN/OUT 设定清除 说明 >					
[类型] 核对 >					

14 要使设定有效，重新通电。

 警告

要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

 注意

1 在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。

2 等 I / O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

15 信号的强制输出、仿真输入/输出的执行，在将光标指向 ON / OFF 后选择功能键。

IN/OUT ON OFF

F4

I/O 数字信号输出					关节坐 30%
DO	[1]	S	ON	[数字信号 1]	
[类型] 定义 IN/OUT ON OFF					

有关信号的强制输出、仿真输入/输出，可参阅第 6 章的内容（见 6.4 节）。

 警告

控制装置通过信号进行外围设备的控制。强制输出 / 仿真输入/输出，在某些情况下恐会给系统的安全性带来不良影响。在确认系统中的信号使用方法之前，请勿执行强制输出或仿真输入/输出。

3.1.2 群组I/O

群组 I/O（G I / G O），是用来汇总多条信号线并进行数据交换的通用数字信号。组信号的值用数值（1 0 进制数或 1 6 进制数）来表达，转变或逆转变为 2 进制数后通过信号线交换数据。

I/O 信号的分配

群组 I/O 可以将信号号码作为 1 个组进行定义。可以将 2 ～ 1 6 条信号线作为 1 组进行定义。该定义即使与数字 I/O 重复也无妨。

注释

但是，请勿与补充中所设定的数字 I/O 重复。

- RACK（机架）

机架系指构成 I/O 模块的硬件的种类。

- 0 = 处理 I/O 印刷电路板
- 1 ～ 1 6 = I/O 单元 MODEL A / B

按连接有 I/O 单元 MODEL A 的底座单元以及 I/O 单元 MODEL B 的接口单元的顺序，分别为机架 1、2 . . . 。

- SLOT（插槽）

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

- 使用处理 I/O 印刷电路板的情况下，按所连接的印刷电路板顺序分别为插槽 1、2 . . . 。
- 使用 I/O 单元 MODEL A 的情况下，插有模块的后面板的插槽号码即为该模块的插槽值。
- 使用 I/O 单元 MODEL B 的情况下，通过基本单元的双列直插式开关设定的地址，即为该基本单元的插槽值。

- 开始点

开始点为进行信号号码的映射而将物理号码分配给逻辑号码。指定该分配的信号线的最初的物理号码。

注释

- 1 物理号码指定 I/O 模块上的输入/输出引脚。逻辑号码系分配给该物理号码者。
- 2 物理号码的开始点从几号开始都不成问题。
- 3 在连接多块 I/O 板使用的情况下，不能够跨越多块板地分配一个群组 I/O 。

- 点数

信号数系指分配给一个组的信号数量。

注释

分配给一个组的信号数量为 2 ~ 16 个。

I/O 的分配，通过 I/O 分配画面及 I/O 详细画面进行。在改变了 I/O 的分配的情况下，应重新通源。

⚠ 注意

在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。

输出的执行

可通过程序的执行或手动操作来设定组输出值（见 4.6 I/O 指令和 6.4 I/O 的手动控制）。

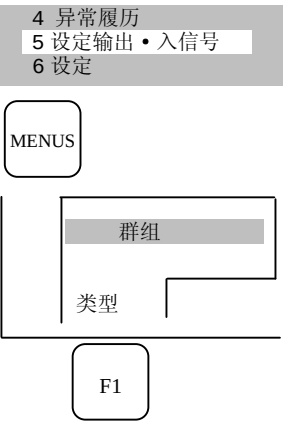
仿真输入/输出的执行

可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试（见 6.3.1 设定测试执行）。

操作 3-2 分配群组 I/O

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“5 设定输出・入信号”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“群组”。出现群组 I/O 一览画面。



群组 I/O 一览画面

I/O 群组信号输出			关节坐 30%	
#	仿真	值		
GO [1]	*	*	[	]
GO [2]	*	*	[	]
GO [3]	*	*	[	]
GO [4]	*	*	[	]
GO [5]	*	*	[	]
GO [6]	*	*	[	]
GO [7]	*	*	[	]
GO [8]	*	*	[	]
GO [9]	*	*	[	]
[类型]	定义	IN/OUT	仿真	解除

5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F 3 “ I N / O U T ”。

[类型]

定义

IN/OUT

F3

6 要进行 I/O 的分配，按下 F 2 “定义”。

[类型]

定义

IN/OUT

F2

群组 I/O 分配画面

I/O 群组信号输出				关节坐 30%
GO#	RACK	SLOT	开始点	点数
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0

[类型]

 监控器 IN/OUT 说明 >

[类型]

 校验 >

要返回到一览画面，按下 F 2 “监控器”。

[类型]

监控器

IN/OUT

F2

7 要分配信号，将光标指向各条目处，输入数值。

注释

群组 I/O 的定义与数字 I/O 重复也无妨。

8 要进行 I/O 属性的设定，在一览画面上按下 NEXT，再按下页上的 F 4 “细节”。

IN/OUT

细节

说明

F4

群组 I/O 详细画面

I/O 群组信号输出		关节坐 10%
连线端口细节		1/1
组 输出: [1]		
1 注解:	[]	

[类型]

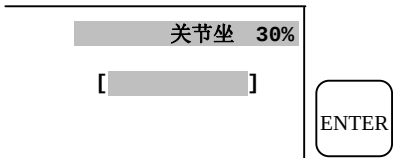
上页

下页

要返回一览画面，按下 PREV 键。

PREV

- 9 要输入注解
- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER 键。



- b 选择使用单词、英文字母。
- c 按下适当的功能键，输入注解。
- d 注解输入完后，按下 ENTER 键。
- 10 要设定条目，将光标指向设定栏，按下功能键菜单。
- 11 设定结束后，按下 PREV 键，返回一览画面。
- 12 要使所更改的设定有效，重新通电。

警告
要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

注意
1 在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。
2 等 I / O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

3.1.3 模拟I/O

模拟 I/O（A I / A O），由外围设备，通过输入/输出信号线，传输模拟输入/输出电压的值。进行读写时，将模拟输入 / 输出电压转换为数字值。因此，值不见得与输入/输出电压值完全一致。

I/O 信号的分配

模拟 I/O 可对模拟专用信号线的物理号码进行再定义。

注释
出货时已经进行了标准分配。在与标准设定不同的分配下使用时，应进行再设定。

注意
在进行再设定前，应仔细确认信号的使用方法。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

- RACK（机架）

机架系指构成 I/O 模块的硬件的种类。

- 0 = 处理 I/O 印刷电路板
- 1 ~ 16 = I/O 单元 MODEL A / B

按连接有 I/O 单元 MODEL A 的底座单元以及 I/O 单元 MODEL B 的接口单元的顺序，分别为机架 1、2 . . .。

- SLOT（插槽）

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

插有 I/O 单元 MODEL A 的模块的后面板的插槽号码，即为该模块的插槽值。

- 通道

通道为进行信号线的映射而将物理号码分配给逻辑号码。

注释
物理号码指定 I/O 模块上的输入/输出引脚。逻辑号码被分配给此物理号码，因此可以改变分配。

I/O 的分配，通过 I/O 分配画面及 I/O 详细画面进行。在改变 I/O 的分配或设定的情况下，重新通电。

 注意

在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。

执行输出

可通过程序的执行或手动操作来设定模拟输出值（见 4.6 I/O 指令和 6.4 I/O 的手动控制）。

执行仿真输入/输出

可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试（见 6.3.1 设定测试执行）。

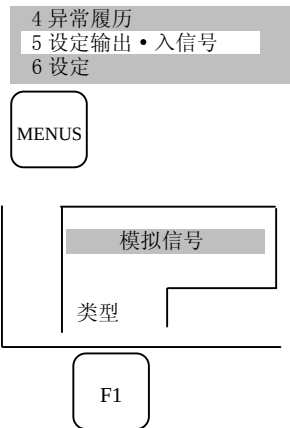
操作 3-3 分配模拟 I/O

注释

出货时已经进行了标准分配。在与标准设定不同的分配下使用时，应进行再设定。

步骤

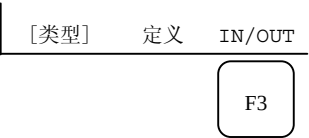
- 1 按下 MENUS 键，显示出画面菜单。
- 2 选择“5 设定输出 入信号”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“模拟信号”。出现模拟 I/O 一览画面。



模拟 I/O 一览画面

I/O 模拟信号 输入				关节坐 30%	
				1/25	
#	仿真	值			
AI [1]	U	0	[		]
AI [2]	U	0	[		]
AI [3]	*	*	[		]
AI [4]	*	*	[		]
AI [5]	*	*	[		]
AI [6]	*	*	[		]
AI [7]	*	*	[		]
AI [8]	*	*	[		]
AI [9]	*	*	[		]
[类型]	定义	IN/OUT	仿真	解除	

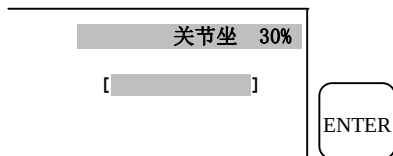
- 5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F 3 “I N / O U T”。



模拟 I/O 分配画面

10 要输入注解

- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER 键。



- b 选择使用单词、英文字母。
c 按下适当的功能键，输入注解。
d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

11 要设定信号的属性，将光标指向设定栏，选择功能键。

12 设定结束后，按下 PREV 键，返回一览画面。

13 要使设定有效，重新通电。

**警告**

要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

**注意**

- 1 在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。
- 2 等 I / O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

3.2 机器人 I/O

机器人 I/O 是进行如下处理的机器人数字信号。

- 其它信号经由机器人，被作为末端执行器 I/O 使用。末端执行器 I/O 与机器人的手腕上所附带的连接器连接后使用。

末端执行器 I/O 由最多 8 个输入、8 个输出的通用信号构成。这些信号不能再定义信号号码。

注释

根据机器人的机型，末端执行器 I/O 的通用输入/输出信号数不同。请参阅各机器人的说明书。

*HBK 输入

机械手断裂信号（机械手断裂）与机器人的刀具（机械手等）连接，用来检测刀具的损坏。*HBK 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而切断伺服电源。

注释

可以在系统设定画面将机械手断裂检测设定为无效。请参照 3.15 系统设定菜单的机械手断裂检测有效/无效项。

*PPABN 输入

气压异常信号用来检测气压的下降。*PPABN 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而切断伺服电源。

*ROT 输入

超程信号（机器人超程）用来检测机器人机构部关节的超程（超出可动范围）。*ROT 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而切断伺服电源。

*ROT 输入在机器人机构部的内部被处理，因而不会在末端执行器的电缆端子上出现。

*HBK、*ROT 信号，通过在按住 SHIFT 键的同时按下报警解除键，即可暂时解除报警。在按住 SHIFT 键的状态下通过 JOG 将刀具移动到适当位置，并采取相应对策。

RI [1~8] 输入

RO [1~8] 输出

末端执行器信号（RI [1~8] 和 RO [1~8] ）分别为通用输入/输出信号。

I/O 的属性

- 极性

极性在信号处在 ON（OFF）时，设定是否流过电流。

- 通常=ON 时，使电流流过信号线。
- 相反=OFF 时，使电流流过信号线。

- 补充

补充在连续的 2 个输出信号的奇数号码的信号处在 ON（OFF）时，将偶数号码的信号置于 OFF（ON）。

- 仿真信号的跳过

对于仿真设定的输入信号，可在执行基于待命指令的待命的情况下，检测出超时后自动取消待命

输出的执行

可通过程序的执行或手动操作来设定机器人输出值（见 4.6 I/O 指令和 6.4 I/O 的手动控制）。

仿真输入/输出的执行

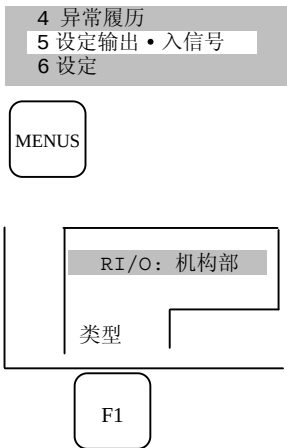
可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试。

（见 6.3.1 设定测试执行）。

操作 3-4 设定机器人 I/O

步骤

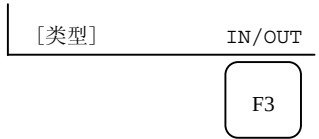
- 1 按下 MENUS 键，显示出画面菜单。
- 2 选择“5 设定输出 入信号”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“RI/O：机构部”。



机器人 I/O 一览画面

I/O 机器人信号输出				关节坐 30%	
				1/8	
#	仿真	状态			
RO[1]	U	OFF	[		]
RO[2]	U	OFF	[		]
RO[3]	U	OFF	[		]
RO[4]	U	ON	[		]
RO[5]	U	ON	[		]
RO[6]	U	OFF	[		]
RO[7]	U	OFF	[		]
RO[8]	U	ON	[		]
[类型]				IN/OUT	ON OFF >

- 5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F 3 “ I N / O U T ”。



- 6 要进行 I/O 属性的设定，按下 NEXT，再按下页上的 F 4 “细节”。

机器人 I/O 详细画面

[类型] I/O 顺序 注解顺序 细节 说明 >

F4

I/O 机器人信号输出

关节坐 10%

连线端口细节

1/3

机器人输出: [1]

1 注解: []

2 极性: 通常

3 补充: 无效 [1 - 2]

[类型] 上页 下页

要返回一览画面，按下 PREV 键。

- 7 要输入注解
- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER 键。

b 选择使用单词、英文字母。

c 按下适当的功能键，输入注解。

d 注解输入完后，按下 ENTER 键。
- 8 要设定条目，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
- 9 设定结束后，按下 PREV 键，返回一览画面。

I/O 机器人信号输出

关节坐 30%

1/8

仿真 状态

RO[1] U OFF []

RO[2] U OFF []

RO[3] U OFF []

RO[4] U ON []

[类型] IN/OUT ON OFF >

- 10 要使设定有效，重新通电。

⚠ 警告

要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

⚠ 注意

等 I / O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

- 11 要强制输出信号，将光标指向 ON / OFF 后选择功能键。

I/O 机器人信号输出

RO[1] U 状态 OFF

IN/OUT ON OFF

F4

I/O 机器人信号输出

关节坐 30%

RO[1] U ON []

[类型] IN/OUT ON OFF >

有关信号的强制输出，可参阅第 6 章的内容（见 6.4 节）。

**警告**

控制装置通过信号进行外围设备的控制。强制输出在某些情况下恐会给系统的安全性带来不良影响。在确认系统中的信号使用方法之前，请勿执行强制输出。

3.3 外围设备 I/O

外围设备 I/O (UI/UO)，是在系统中已经确定了其用途的专用信号。这些信号与遥控装置、外围设备连接，从外部进行机器人控制。

I/O 的分配

外围设备 I/O 的分配有“全部分配”和“简略分配”2 种类型。详情请参阅“3.1 I/O”。

遥控条件

机器人处在遥控状态时，可通过外围设备 I/O 启动程序。与安全性关系密切的信号，与遥控状态无关而始终处在有效状态。

遥控状态是指如下遥控条件成立时的状态。

- 示教盘的有效开关断开。
- 遥控信号 (SI[2]) 处在 ON。
(遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。)
- 外围设备 I/O 的 *SFSPD 输入处在 ON。
- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 系统变量 \$RMT_MASTER 为 0 (外围设备)。

注释

\$RMT_MASTER 的值为 0 (外围设备)、1 (CRT / KB)、2 (主计算机)、3 (无程控装置)

此外，要启动包含动作 (组) 的程序，除了遥控条件外，下列可动作条件也应成立。

- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源接通 (非报警状态)。

为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。

该信号在下列条件成立时被输出。

- 遥控条件成立。
- 可动作条件成立。
- 选定了连续运转方式 (单步方式无效)。

*IMSTP 输入 UI[1] (始终有效)

瞬时停止信号，通过软件切断伺服电源。

*IMSTP 输入，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时，系统执行如下处理。

- 发出报警后断开伺服电源。
- 瞬时停止机器人的动作，中断程序的执行。

**警告**

*IMSTP 信号是通过软件控制的信号，不宜用于以安全为目的的处理。为了确保安全，请与外部紧急停止信号一起使用。有关外部紧急停止信号，请参阅维修说明书。

*HOLD 输入 UI[2] (始终有效)

暂停信号从外部装置发出暂停指令。

*HOLD 输入，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时，系统执行如下处理。

- 减速停止执行中的动作，中断程序的执行。
- 一般事项的设定中将“暂停时伺服”置于有效时，在停下机器人后，发出报警并断开伺服电源。

*SFSPD 输入 UI[3] (始终有效)

安全速度信号 (SFSPD) 在安全防护栅栏门开启时使机器人暂停。该信号通常连接于安全防护栅栏门的安全插销。

*SFSPD 输入，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时，系统执行如下处理。

- 减速停止执行中的动作，中断程序的执行。此时，将速度倍率调低到由\$SCR.\$FENCEOVRD 所指定的值。
- *在 SFSPD 输入处在 OFF 状态下通过示教操作盘启动了程序的情况下，将速度倍率调低到由\$SCR.\$SFRUNOVLIM 所指定的值。此外，在执行了 JOG 进给的情况下，调低到由\$SCR.\$SFJOGOVLIM 所指定的值。*在 SFSPD 处在 OFF 状态下，不能将速度倍率提高到该指定值以上的值。

**警告**

*SFSPD 信号是通过软件来控制减速停止的信号。为了安全目的而使其停止时，请与急停单元的 FENCE 信号一起使用。有关这类信号，请参阅维修说明书。

注释

*在不使用 IMSTP、*HOLD、*SFSPD 信号的情况下，跨接这些信号线。

CSTOPI 输入 UI[4]（始终有效）

循环停止信号（CSTOPI）结束当前执行中的程序。通过 R S R 来解除处在待命状态下的程序。

- 系统设定画面 [6 系统设定. 系统设定] 中将“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为无效的话，在将当前执行中的程序执行到末尾后结束程序。通过 R S R 来解除（清除）处在待命状态的程序。（标准设定）
- 系统设定画面 [6 系统设定. 系统设定] 中将“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为有效的话，立即结束当前执行中的程序。通过 R S R 来解除处在待命状态的程序。

**警告**

系统设定画面 [6 系统设定. 系统设定] 中将“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为无效时，CSTOPI 在执行结束前不会停止该程序。

FAULT_RESET 输入 UI[5]（始终有效）

报警解除信号（FAULT_RESET）解除报警。伺服电源被断开时，接通伺服电源。此时，在伺服装置启动之前，报警不予解除。该信号在默认设定下信号断开时发挥作用。

ENBL 输入 UI[8]（始终有效）

动作允许信号（ENBL）允许机器人的动作，使机器人处于动作允许状态。

该信号处在 OFF 时，禁止基于 JOG 进给的机器人动作、和包含动作 (组)的程序启动。此外，在程序执行中时，通过断开该信号来使程序暂停。

注释

ENBL 信号不进行监视时，应对信号线进行接地处理。

RSR1 ~8 输入 UI[9~16]（处在遥控状态时有效）

这是机器人启动请求信号（RSR）。接收到一个该信号时，与该信号对应的 R S R 程序为进行自动运转而被选择而启动。其它程序处在执行中或暂停中时，将所选程序加入等待行列，等到执行中的程序结束后启动。（见 3.8.1 机器人启动请求）

PNS1 ~8 UI[9~16]、PNSTROBE UI[17]（处在遥控状态时有效）

这是程序号码选择信号（PNS）和 P N S 选通信号（PNSTROBE）。在接收到 PNSTROBE 输入时，读出 PNS1~8 输入，选择要执行的程序。其它程序处在执行中或暂停中时，忽略该信号。（见 3.8.2 程序号码选择）

遥控条件成立时，在 PNSTROBE 处在 ON 期间，进行基于示教操作盘的程序选择。

PROD_START 输入 UI[18]（处在遥控状态时有效）

自动运转起动信号（PROD_START）从第一行起启动当前所选的程序。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号启用。

与 P N S 一起使用的情况下，从第一行起执行由 P N S 所选择的程序。没有与 P N S 一起使用的情况下，从第一行起执行由示教操作盘所选择的程序。

其它程序处在执行中或暂停中时，忽略该信号。（有关程序号码选择，见 3.8.2）

START 输入 UI[6]（处在遥控状态时有效）

这是外部启动信号（START）。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号启用。接收到该信号时，进行如下处理。

- 在系统设定画面〔6 系统设定, 系统设定〕上, 将“外部 START 信号(暂停状态)”设定为无效的话, 从通过示教操作盘所选程序的当前光标所在行号码起执行程序。继续执行曾被一度暂停的程序。(标准设定)
- 在系统设定画面〔6 系统设定, 系统设定〕中将“外部 START 信号(暂停状态)”设定为有效的话, 继续执行暂停中的程序。该操作不能启动没有处在暂停状态的程序。

注释

从外围设备启动程序时, 通常使用 RSR 输入, 或使用 PROD_START 输入。要重新启动一度暂停的程序, 使用 START 输入。

CMDENBL 输出 UO[1]

可接收输入信号 (CMDENBL), 在下列条件成立时输出。该信号表示可以从程控装置启动包含动作 (群组) 的程序。

- 遥控条件成立。
- 可动作条件成立。
- 选定了连续运转方式 (单步方式无效)。

SYSRDY 输出 UO[2]

系统准备就绪信号 (SYSRDY) 在伺服电源接通时输出。将机器人置于动作允许状态。在动作允许状态下, 可执行 JOG 进给, 并可启动包含动作 (群组) 的程序。动作允许状态是下列可动作条件成立时的状态。

- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源接通 (非报警状态)。

PROGRUN 输出 UO[3]

程序执行中信号 (PROGRUN) 在程序执行中输出。程序处在暂停中时, 该信号不予输出。

PAUSED 输出 UO[4]

暂停中信号 (PAUSED) 在程序处在暂停中而等待再启动的状态时输出。

HELD 输出 UO[5]

保持中信号 (HELD) 在按下 HOLD 按钮时和输入 HOLD 信号时输出。松开 HOLD 按钮时, 该信号不予输出。

FAULT 输出 UO[6]

报警 (FAULT) 信号在系统中发生报警时输出。可以通过 FAULT_RESET 输入来解除报警。系统发出警告时 (WARN 报警), 该信号不予输出。

ATPERCH 输出 UO[7]

基准点信号 (ATPERCH) 在机器人处在预先确定的参考位置时输出。

最多可以定义 3 个基准点, 但是, 此信号在机器人处在第 1 基准点时被输出。其它基准点则被分配通用信号。

TPENBL 输出 UO[8]

示教操作盘有效信号 (TPENBL) 在示教操作盘的有效开关处在 ON 时被输出。

BATALM 输出 UO[9]

电池异常信号 (BATALM) 表示控制装置或机器人的脉冲编码器的后备电池电压下降报警。请在接通控制装置电源后再更换电池。

BUSY 输出 UO[10]

处理中信号 (BUSY) 在程序执行中或通过示教操作盘进行的作业处理中被输出。程序处在暂停中时, 该信号不予输出。

ACK1~8 输出 UO[11~18]

R S R 接受确认信号 (ACK) 在 R S R 功能有效时进行组合使用。接收到 RSR 输入时, 作为确认而输出对应的脉冲信号。可以指定脉冲宽。(见 3.8.1 机器人启动请求)

SNO1~8 输出 UO[11~18]

选择程序号码信号（SNO）在 P N S 功能有效时进行组合使用。作为确认而始终以二进制代码方式输出当前所选的程序号码（对应 PNS1~8 输入的信号）。通过选择新的程序来改写 SNO1~8。（见 3.8.2 程序号码选择）

SNACK 输出 UO[19]

P N S 接受确认信号（SNACK）在 P N S 功能有效时进行组合使用。接收到 PNS 输入时，作为确认输出脉冲信号。可以指定脉冲宽。（见 3.8.2 程序号码选择）

操作 3-5 分配外围设备 I/O

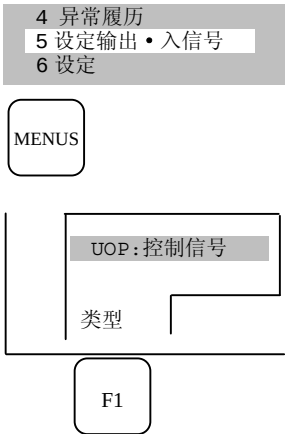
步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。

2 选择“5 设定输出 入信号”。

3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。

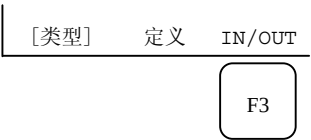
4 选择“U O P：控制信号”。



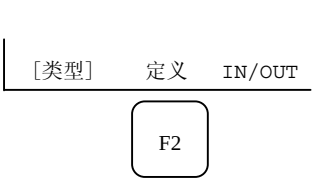
外围设备 I/O 一览画面

I/O UOP 输入		关节坐 30%	
#	状态		
UI [1]	ON	[*IMSTP	]
UI [2]	OFF	[*Hold	]
UI [3]	OFF	[*SFSPD	]
UI [4]	ON	[Cycle stop	]
UI [5]	ON	[Fault reset	]
UI [6]	OFF	[Start	]
UI [7]	OFF	[Home	]
UI [8]	ON	[Enable	]
UI [9]	OFF	[SR1/PNS1	]
[类型]		定义	IN/OUT

- 5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F 3 “ I N / O U T ”。



- 6 要进行 I/O 的分配，按下 F 2 “定义”。



外围设备 I/O 分配画面

I/O UOP 输入		关节坐 10%		
#	范围	RACK	SLOT	开始点
1 UI	[1- 8]	0	1	1
2 UI	[9-16]	0	1	9
3 UI	[17-18]	0	1	17
[类型]		状态一览	IN/OUT	设定清除 说明

要返回到一览画面，按下 F 2 “状态一览”。

- 7 I/O 分配画面的操作
- 1 将光标指向范围，输入进行分配的信号范围。

2 根据所输入的范围，自动分配行。

3 在 RACK（机架）、SLOT（插槽）、开始点中输入适当的值。

4 输入正确的值时，状态中显示出 PEND。
设定有误的情况下，状态中显示出 INVAL。

存在不需要的行的情况下，按下 F4（设定清除）就删除行。
状态的含义如下所示。

- ACTIV 当前正使用该分配。
- PEND 已正确分配。重新通电时成为 ACTIV 。
- INVAL 设定有误。
- UNASG 尚未被分配。

8 要进行 I/O 属性的设定，在一览画面上按下 NEXT（下一页），再按下页上的 F 4 “细节”。

细节

说明

F4

外围设备 I/O 详细画面

I/O UOP 输入

关节坐 10%

连线端口细节

1/1

UOP 输入:

[1]

1 注解:

[*IMSTP]

[类型]

上页

下页

要返回分配画面，按下 PREV（返回）键。

- 9 要输入注解
- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。
 - b 选择使用单词、英文字母。
 - c 按下适当的功能键，输入注解。
 - d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

关节坐 30%

[]

ENTER

注释

外围设备 I / O 的注解，已被事先写入，但是可以进行更改。即使改写注解，其功能不会发生变化。

- 10 要设定条目，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
- 11 设定结束后，按下 PREV 键，返回一览画面。
- 12 要使所更改的设定有效，重新通电。

警告

要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

注意

1 在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。

2 等 I / O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

⚠ 注意

向外围设备控制接口分配外围设备 I/O 时

DI[101]~DI[118]

DO[101]~DO[120]

DI[81~88]

DO[81~84]

}

“以全部(CRMA16)进行分配”

}

“以简略(CRMA16)进行分配”

已被分配给与外围设备 I/O 相同的物理编号，所以请勿使用。

3.4 操作面板 I/O

操作面板 I/O 是传输操作面板/操作箱的按钮等状态的数据的数字专用信号。操作面板 I/O 不能对信号号码进行映射（再定义）。标准情况下已经定义了 16 个输入信号、16 个输出信号。有关操作面板 I/O 的信号的定义，可参阅图 3.4。

操作面板处在有效状态时，可通过操作面板 I/O 来启动程序。但是，对安全性影响重大的信号，则始终处在有效状态。在如下操作面板有效条件成立时，操作面板进入有效状态。

- 示教操作盘的有效开关断开。
- 遥控信号（SI[2]）处在 OFF。
（有关遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
- 外围设备 I/O 的 *SFSPD 输入处在 ON。

此外，要启动包含动作（群组）的程序，下列条件也应成立。

- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源已经接通（非报警状态）。

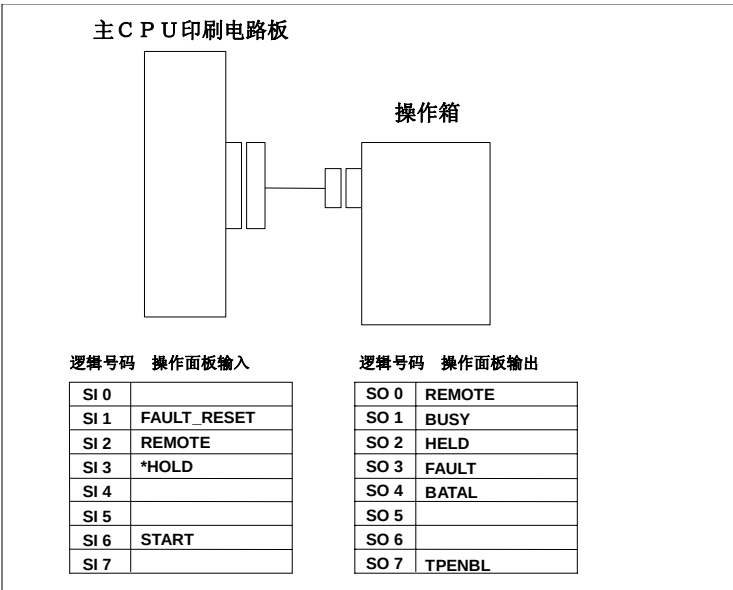


图 3.4 操作面板 I/O

表 3.4(a) 操作面板输入信号

输入信号	说明
*HOLD SI[3] 始终有效 操作箱上不予提供	暂停信号（HOLD）发出使程序暂停的指令。*HOLD 信号，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时 - 执行中的机器人动作被减速停止。 - 执行中程序被暂停。
FAULT_RESET SI[1] 始终有效 操作箱上不予提供	报警解除信号（FAULT_RESET）解除报警。伺服电源被断开时，通过 RESET 信号接通电源。此时，在伺服装置启动之前，报警不予解除。

输入信号	说明
REMOTE SI[2] 始终有效 操作箱上不予提供	遥控信号 (REMOTE) 用来进行系统的遥控方式和本地方式的切换。在遥控方式 (SI[2] = ON) 下, 只要满足遥控条件, 即可通过外围设备 I/O 启动程序。在本地方式 (SI[2] = OFF) 下, 只要满足操作面板有效条件, 即可通过操作面板启动程序。 遥控信号 (SI[2]) 的 ON / OFF 操作, 通过系统设定菜单 “设定 控制方式” 进行。详情请参阅 “3.15 系统设定菜单”。
START SI[6] 处在操作面板有效状态时有效	启动信号 (START) 通过示教操作盘所选程序的、当前光标所在位置的行号码启动程序。或者, 再启动处在暂停状态下的程序。当处在接通后又被关闭的下降沿时, 该信号启用。

表 3.4(b) 操作面板输出信号

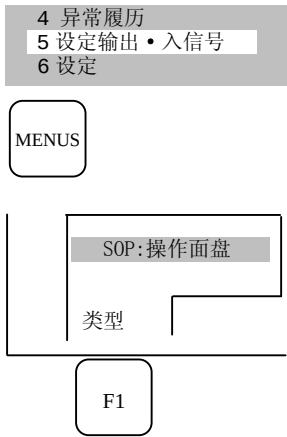
输出信号	说明
REMOTE SO[0] 操作箱上不予提供	遥控信号 (REMOTE) 在遥控条件成立时被输出 (有关遥控条件, 见 3.3 外围设备 I/O)。
BUSY SO[1] 操作箱上不予提供	处理中信号 (BUSY) 在程序执行中或执行文件传输等某项处理时输出。程序处在暂停中时, 该信号不予输出。
HELD SO[2] 操作箱上不予提供	保持信号 (HELD) 在按下 HOLD 按钮时和输入 HOLD 信号时输出。
FAULT SO[3] 操作箱上不予提供	报警 (FAULT) 信号在系统中发生报警时输出。可以通过 FAULT_RESET 输入来解除报警。系统发出警告时 (WARN 报警), 该信号不予输出。
BATAL 输出 SO[4] 操作箱上不予提供	电池异常信号 (BATAL) 表示控制装置内的电池电压下降报警。请 (在接通控制装置电源的状态下) 更换电池。
TPENBL 输出 SO[7] 操作箱上不予提供	示教操作盘有效信号 (TPENBL) 在示教操作盘的有效开关处在 ON 时输出。

操作 3-6 显示操作面板 I/O

注释
操作面板 I/O 不能对信号号码进行再定义。

步骤

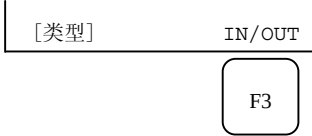
- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择 “5 设定输出 入信号”。
- 3 按下 F1 “类型”, 显示出画面切换菜单。
- 4 选择 “S O P: 操作面盘”。



操作面板 I/O 一览画面

I/O SOP 输出		关节坐 30%
#	状态	
SO[0]	ON	[Remote LED]
SO[1]	OFF	[Cycle start]
SO[2]	OFF	[Hold]
SO[3]	ON	[Fault LED]
SO[4]	ON	[Batt alarm]
SO[5]	OFF	[]
SO[6]	OFF	[]
SO[7]	ON	[TP enabled]
SO[8]	OFF	[]
[类型]	IN/OUT	ON OFF

5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F 3 “ I N / O U T ”。



注释
输入信号的状态不能只通过察看就强制改变值。

3.5 I/O 连接设备画面

可使用 I / O 连接设备画面来进行 F A N U C I / O 单元 MODEL B 的设定，或显示 I / O 连接设备的构成。
I / O 连接设备画面有如下以下画面构成。

- I / O 连接设备一览画面
- MODEL B 单元一览画面
- 信号数设定画面

3.5.1 I/O 连接设备一览画面

显示连接在 I / O 连接上的从控方式下的 I / O 装置一览。同时显示各装置的机架号码和插槽号码。
“ I / O 单元 MODEL A ”和“ I / O 单元 MODEL B ”的情况下，只显示接口单元。这种情况下机架号码中显示“ 0 ”。
下图为在机器人控制装置上连接有“处理 I / O 板 C A ”、“ I / O 单元 MODEL B ”、2 台“ I / O 单元 MODEL A ”情况下的 I / O 连接设备一览画面例。以从靠近机器人控制装置一侧为顺序显示 I / O 装置名。

设定 I/O 连接设备		关节坐 100%	
		1/4	
设备名称	注解	Rack	Slot
1 PrcI/O CA [		] 0	1
2 Model B [		] 1	0
3 Model A [		] 2	0
4 Model A [		] 3	0
[类型]	细节	消去定	

要显示该画面，首先按下 MENUS（画面选择）键显示画面菜单，而后选择“ 5 设定输出 入信号”。然后，按下 F 1 [类型] 显示出画面切换菜单，选择“设定 I/O 连接设备”。

显示在画面上的装置名及其含义如下所示。

画面上的显示	对应的设备名
PrcI/O AA	处理 I / O 印刷电路板 A A
PrcI/O AB	处理 I / O 印刷电路板 A B
PrcI/O BA	处理 I / O 印刷电路板 B A
PrcI/O BB	处理 I / O 印刷电路板 B B
PrcI/O CA	处理 I / O 印刷电路板 C A
PrcI/O CB	处理 I / O 印刷电路板 C B
PrcI/O DA	处理 I / O 印刷电路板 D A
PrcI/O EA	处理 I / O 印刷电路板 E A
PrcI/O EB	处理 I / O 印刷电路板 E B
PrcI/O FA	处理 I / O 印刷电路板 F A
PrcI/O GA	处理 I / O 印刷电路板 G A
PrcI/O HA	处理 I / O 印刷电路板 H A

画面上的显示	对应的设备名
Prcl/O HB	处理 I / O 印刷电路板 H B
Prcl/O HC	处理 I / O 印刷电路板 H C
Prcl/O JA	处理 I / O 印刷电路板 J A
Prcl/O JB	处理 I / O 印刷电路板 J B
R-J 2 M a t e	R-J 2 M a t e 从控方式
Weld I/F	焊接接口板
其他	上述以外的 I / O 装置

按下 F 3（细节）时，根据装置的种类，显示“MODEL B 单元一览画面”、“信号数设定画面”。下面的装置通过按下 F 3（细节）可显示详细画面。除此之外的装置按下 F 3（细节）则无任何变化。有关各详细画面将在后面描述。

画面上的显示	说明
MODEL B	MODEL B 单元一览画面
9 0 - 3 0 P L C	信号数设定画面
I/O adptr	信号数设定画面
R-J 2 M a t e	信号数设定画面
其他	信号数设定画面

可以在该画面上对各 I / O 装置添加注解。将光标指向“注解”项，按下 ENTER（输入）键，即成为注解输入方式。

有关 F 5（消去定），将在后面进行描述。

3.5.2 MODEL B 单元一览画面

显示 FANUC I / O 单元 MODEL B 的单元一览。

FANUC I / O 单元 MODEL B，不会自动识别所连接的 DI / DO 单元，所以要在该画面上设定 DI / DO 单元的种类。通过各 DI / DO 单元的 DIP 开关所设定的地址，在该画面上作为行号码使用。DI / DO 单元上可连接 1 台扩展单元。还可以在该画面上进行扩展单元的有无和种类的设定。

在 I / O 连接设备一览画面上，当光标指向“Model B”项时，若按下 F 3（细节），则会出现如下所示的“MODEL B 单元一览画面”。

I/O 连接设备		关节坐 100%	
MODEL-B		RACK1 1/30	
SLOT	基本 扩展	注解	
1	*****	*****	[]
2	*****	*****	[]
3	*****	*****	[]
30	*****	*****	[]
[类型]		一览	[选择] 消去定

起初如上图所示没有进行任何设定。要使用 MODEL B，则需要在该画面上设定单元的种类。

接口单元上连接有 DI / DO 单元“BOD16A1”，该地址被设定为“1”的情况下，通过如下操作进行单元的设定。

将光标指向上述位置（第 1 行目的“基本”列），按下 F 4（[选择]），则出现如下所示的选择项。

1	*****	5	BOA12A1
2	BID16A1	6	BIA16P1
3	BOD16A1	7	BMD88Q1
4	BMD88A1	8	
SLOT	基本	扩展	注解
1	*****	*****	[]
2	*****	*****	[]
3	*****	*****	[]
30	*****	*****	[]
[类型]		一览	[选择] 消去定

在该画面上选择“B O D 1 6 A 1”，按如下所示方式设定单元。

I/O 连接设备		关节坐 100%	
MODEL-B		RACK1 1/30	
SLOT	基本	扩展	注解
1	BOD16A1	*****	[]
2	*****	*****	[]
3	*****	*****	[]
30	*****	*****	[]
[类型]		一览	[选择] 消去定

光标指向“基本”列时，按下 F 4（[选择]），所显示的菜单中有如下条目。在尚未设定的情况下，显示“*****”。这表示尚未连接装置。

- BMD88A1
- BID16A1
- BOD16A1
- BOA12A1

光标指向“扩展”列时，按下 F 4（[选择]），所显示的菜单中有如下条目。在尚未设定的情况下，显示“*****”。这表示尚未连接装置。

- BMD88P1
- BID16P1
- BOD16P1
- BIA16P1
- BMD88Q1

在该画面上设定完单元后通电，就可使用单元的 I / O。

在改变了单元设定的情况下，即使将停电处理设定为有效，下次通电时也不会进行 I / O 的停电处理。

光标指向“注解”列时，按下 ENTER 键，即可输入注解。该注解显示在接口单元与 D I / D O 单元的连接断开时所显示的“PRIO-100 MODEL-B 通信错误”之后。

在该画面上按下 FCTN 键选择“备份”，DIOCFGSV.IO 文件就被保存起来。该文件包含有 I / O 连接设备画面的设定内容。该文件还包含有 I / O 的分配和注解等信息，也可通过其它 I / O 画面和文件画面进行保存。

有关 F 5（消去定），将在后面进行描述。

3.5.3 信号数设定画面

若不设定“ I / O Link 连接单元”“ 9 0 - 3 0 P L C ”等信号数就无法使用的 I / O 装置，在该画面上进行信号数的设定。

在 I / O 连接设备一览画面上，当光标指向“ 9 0 - 3 0 P L C ”项时，按下 F 3（细节）键，出现如下所示的“信号数设定画面”。

I/O 连接设备		关节座 100%
		1/2
90-30 PLC	RACK1	SLOT1
设备名称		点数
1 输入信号		0
2 输出信号		0
[类型]	一览	消去定

将光标指向点数的数字并输入数值，即可设定信号数。

在该画面上设定完信号数后通电，就可使用该 I / O 装置。

在改变了信号数的情况下，即使将停电处理设定为有效，下次通电时也不会进行 I / O 的停电处理。

在该画面上按下 FCTN 键选择“备份”，DIOCFGSV.IO 文件就被保存起来。该文件包含有 I / O 连接设备画面的设定内容。该文件还包含有 I / O 的分配和注解等信息，也可通过其它 I / O 画面和文件画面像过去一样进行保存。

有关 F 5（消去定）

在 I / O 连接设备画面上设定了 MODEL B 的单元和 I / O 装置的信号数的情况下，根据设定步骤，有时 I / O 的分配会成为与标准设定不同的状态。通过如下操作，可以将所有 I / O 的分配改变为标准设定。首次设定了 MODEL B 的单元和 I / O 装置的信号数的情况下，应执行如下操作。

※ 在非标准设定下使用时，若执行该操作，分配信息将会消失。

按下 F 5（消去定）时，显示如下消息。

所有的输入输出的定义要删除吗？	
是	不是
F4	F5

按下 F 4（是），所有分配都将被擦除。重新接通控制装置的电源，分配将被设定为标准设定。

3.6 I/O 连接功能

I / O 连接功能，是以可将 R I / D I / S I 以及 E S 的状态向 D O / R O 输出并向外部通知信号输入状态为目的的一种功能。

输入/输出的范围，标准情况下如下所示。

- RI[mmm] → DO[nnn]. (1<=mmm<=8, 0<=nnn<=512)
- DI[iii] → RO[jjj]. (0<=iii<=512, 1<=jjj<=8)
- DI[kkk] → DO[l]. (0<=kkk<=512, 0<=l<=512)
- SI[qqq] → DO[rrr]. (0<=qqq<=15, 0<=rrr<=512)
- ES → DO[ttt]. (0<=ttt<=512)

功能 / 设定说明

在 [设定输出 · 入信号 · DI->DO 接续] 画面上进行有效 / 无效、信号的分配。

画面由 5 类画面构成。

- D I → D O 连接设定画面 (R I → D O)
- D I → D O 连接设定画面 (D I → R O)
- D I → D O 连接设定画面 (D I → D O)
- D I → D O 连接设定画面 (S I → D O)
- D I → D O 连接设定画面 (E S → D O)

**D I → D O 连接设定画面
(R I → D O)**

设定对 R I 的 R I 1 ~ R I 8 分配 D O 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

**D I → D O 连接设定画面
(D I → R O)**

设定对 R O 的 R O 1 ~ R O 8 分配 D I 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

**D I → D O 连接设定画面
(D I → D O)**

设定对第几个 D I 分配 D O 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

D I → D O 连接设定画面 (S I → D O)

设定对 S I 的 S I 0 ~ S I 1 5 分配 D O 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

D I → D O 连接设定画面 (E S → D O)

对于与 E S (安全信号) 相关的 1 6 种信号，设定分配 D O 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

E S 信号一览

1 [EMGOP]	操作面板紧急停止:	(SOP Emergency Stop)
2 [EMGTP]	示教盒紧急停止:	(TP Emergency Stop)
3 [DEADMAN]	Deadman 开关:	(TP Deadman release)
4 [FENCE]	安全栅开:	(Fence Open)
5 [ROT]	机器人超过行程:	(Robot Overtravel)
6 [HBK]	夹爪断裂:	(Hand Broken)
7 [EMGEX]	外部紧急停止:	(External Emergency Stop)
8 [PPABN]	空压异常:	(Pneumatic Pressure Abnormal)
9 [BELTBREAK]	皮带断裂:	(Belt Broken)
10 [FALM]	风扇报警	(Fan Alarm) (※现在没有使用 FALM)
11 [SVOFF]	SVOFF 输入:	(SVOFF Input)
12 [IMSTP]	UOP IMSTP	(UOP IMSTP)
13 [BRKHLD]	暂停时伺服	(Brake on hold)
14 [USRALM]	使用者定义异常	(USER Alarm)
15 [SRVDSCNCT]	伺服电源断:	(Servo Disconnect)
16 [NTED]	NTED 输入:	(Non Teacher Enabling Device)

注释

有关 E S 信号的详情，请参阅维修说明书。

例) 在设定了“有效 DI[2] -> RO[3]”的情况下，D I[2] 的状态被输出到 R O[3]。

注释

- 1 在设定为 D I[i] -> D O[j]，且该分配有效的情况下，D I[i] 的状态将被周期性地输出给 D O[j]。因此，即使通过 T P 和程序变更 D O[j] 的内容，也会重新输出 D I[i] 的状态而复原。
- 2 本设定的有效 / 无效，只能在刚才说明的设定画面上进行切换。
- 3 为同一输出信号设定了多个不同的输入信号的情况下，将输出各输入信号的状态，譬如，假设进行如下设定：

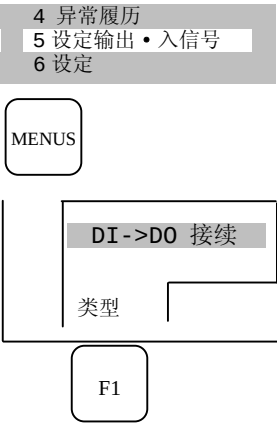
1 有效	RI[1] -> DO[1]
2 有效	RI[2] -> DO[1]

 则在 RI[1]=ON、RI[2]=OFF 的状态下，DO[1] 的输出将得不到保证。(实际上，DO[1] 反复进行 ON/OFF)

操作 3-7 设定 I / O 连接功能

步骤

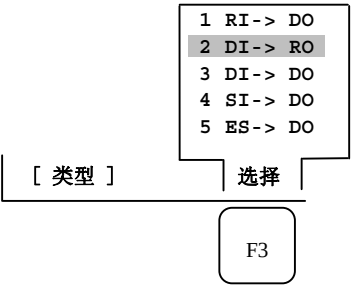
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“5 设定输出・入信号”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“DI->DO 接续”。出现 D I → D O 连接设定画面。



D I → D O 连接设定画面（R I → D O）

设定 DI->DO 接续				关节坐 100%
				1/8
No.	有效/无效	输入	输出	
1	无效	RI [1]->	DO[0]	
2	无效	RI [2]->	DO[0]	
3	无效	RI [3]->	DO[0]	
:				
[类型]		[选择]	有效 无效	

- 5 按下 F3“选择”。
- 6 将光标指向希望移动的画面条目后按下“ENTER”（输入）键，或者通过数值键选择希望移动的画面条目号码。



D I → R O 连接设定画面（D I → R O）

设定 DI->RO 接续				关节坐 100%
				1/8
No.	有效/无效	输入	输出	
1	无效	DI [0]->	RO[1]	
2	无效	DI [0]->	RO[2]	
3	无效	DI [0]->	RO[3]	
:				
[类型]		[选择]	有效 无效	

3.7 仿真跳过功能

概要

机器人控制装置上备有如下功能：即相对设定为仿真状态的输入信号，在执行了基于待命指令的待命的情况下，检测出超时自动取消待命。

仿真跳过功能可以针对数字输入信号和机器人输入信号使用。该功能针对每一信号设定是否将仿真跳过功能设定为有效。

在输入信号一览画面上，仿真跳过功能处在有效状态的信号，以带有括号的方式显示用来显示仿真的有效 / 无效设定状态的 U / S。下例中 DI[1]被设定为仿真状态且仿真跳过功能也有效，DI[7] 虽然没有被设定为仿真状态，但是仿真跳过功能则处在有效状态。

I/O 数字信号 输入					
	#	仿真	状态		
DI[	1]	(S)	OFF	[	]
DI[	2]	U	ON	[	]
DI[	3]	U	ON	[	]
DI[	4]	U	OFF	[	]
DI[	5]	U	OFF	[	]
DI[	6]	U	OFF	[	]
DI[	7]	(U)	OFF	[	]
DI[	8]	U	OFF	[	]
DI[	9]	U	OFF	[	]

仿真跳过功能处在有效状态的情况下，在启动程序之前，显示如下提示信息。按下 ENTER（输入）键，开始程序的动作。该提示信息，只要仿真跳过功能被设定为有效的输入信号有一个就予以显示。

仿真输入 SKIP 信号
 变有效了！
 WAIT 命令自动地
 超过时间

[OK]

在待命指令后实际发生超时，待命被自动取消的情况下，在报警行显示如下告警。

PRI0-189 （程序，行）WAIT will time out
 （仿真跳过）

检测出待命指令后的超时之前的时间，可通过系统设定菜单“仿真输入待延迟时间”条目进行设定。若改变此设定，在改变后立即适用该设定。

它可监视是否存在仿真跳过功能被设定为有效的输入信号，并向输出信号输出这些信号。在系统设定菜单“在仿真 SKIP 有效的情况下”条目，仿真跳过功能被设定为有效，设定将被接通的输出信号的号码。要使设定有效，需要重新接通电源。


警告

 输入信号的仿真设定以及仿真跳过功能，应限定在测试运转中的临时使用。切勿在生产线运转中使用。

通过选择辅助菜单“所有的 I/O 仿真解除”条目，即可解除所有的仿真设定。

通过设定系统设定菜单的“仿真状态信号”，就可以监视是否存在被设定为仿真状态的输入信号，并向输出信号输出这些信号。在该条目中将数字、组、机器人、模拟的其中一个输入信号设定为仿真状态时候时，设定将被接通的输出信号的号码。要使设定有效，需要重新接通电源。

仿真跳过的设定步骤

针对进行仿真跳过的输入信号，将仿真跳过功能设定为有效。

- 步骤

1. 按下“MENUS”（画面选择）键。
2. 选择“设定输出 入信号”条目。
3. 或者，按下 F1 [类型] 键。
4. 选择“数字信号”或者“RI/O:机构部”条目。
5. 在显示有输出信号的情况下，按下 F3 “IN/OUT” 来切换到输入信号的一览画面。
6. 将光标指向希望将仿真跳过设定为有效的信号。
7. 按下“NEXT”键，再按下 F3 “细节”键。
8. 在输入信号的详细画面上，将光标指向“要是仿真就跳过”。
9. 按下 F4 “有效”键。

3.8 设定自动运转

自动运转是从遥控装置通过外围设备 I / O 输入来启动程序的一种功能。自动运转具有如下功能。

- 机器人启动请求 (R S R) 功能, 根据机器人启动请求信号 (RSR 1~8 输入) 选择并启动程序。程序处在执行中或暂停中的情况下, 所选程序进入等待状态, 等待当前执行中的程序结束后又被启动。
- 程序号码选择 (P N S) 功能, 根据程序号码选择信号 (PNS 1~8 输入、PNSTROBE 输入) 选择程序。程序处在暂停中或执行中的情况下, 忽略该信号。
- 自动运转启动信号 (PROD_START 输入), 从第 1 行启动当前所选的程序。程序处在暂停中或执行中的情况下, 忽略该信号。
- 通过循环停止信号 (CSTOPI 输入) 来结束当前执行中的程序。
 - 若系统设定菜单“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为“无效”, 则在程序结束之前执行当前执行中的程序, 而后强制结束该程序。通过 R S R 来解除处在待命状态的程序。(标准设定)
 - 若系统设定菜单“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为“有效”, 则立即强制结束当前执行中的程序。通过 R S R 来解除处在待命状态的程序。
- 通过外部启动信号 (START 输入) 来启动当前暂停中的程序。
 - 若系统设定菜单“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“无效”, 则从当前所选的程序的当前行启动程序。同时启动暂停中的程序。(标准设定)
 - 若系统设定菜单“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“有效”, 则只启动当前暂停中的程序。没有暂停中的程序的情况下, 忽略该信号。

通过外围设备 I / O 输入来启动程序时, 需要将机器人置于遥控状态。遥控状态是指如下遥控条件成立时的状态。

- 示教操作盘的有效开关断开。
- 遥控信号 (SI[2]) 处在 ON。
(有关遥控信号 (SI[2]) 的切换, 请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。)
- 外围设备 I / O 的 *SFSPD 输入处在 ON。
- 外围设备 I / O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 系统变量 \$RMT_MASTER 为 0 (外围设备)。

注释

\$RMT_MASTER 的设定为, 0: (外围设备)、1: (C R T / K B)、2: (主计算机)、3: (无遥控装置)。

此外, 要启动包含动作 (组) 的程序, 还需要使下列可动作条件成立。

- 外围设备 I / O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源已经接通 (非报警状态)。

为表示上述条件已经成立的事实, 输出 CMDENBL。该信号在下列条件成立时被输出。

- 遥控条件成立。
- 可动作条件成立。
- 选定了连续运转方式 (单步方式无效)。

注释

系统设定画面上的“外部 START 信号(暂停状态)”被设定为“有效”的情况下, 启动信号只对暂停中的程序有效。标准设定为“无效”。

3.8.1 机器人启动请求 (RSR)

机器人启动请求 (R S R) 从外部装置启动程序。该功能使用 8 个机器人启动请求信号 (RSR1~8) 输入信号。

- 1 控制装置根据 RSR1~8 输入判断所输入的 RSR 信号是否有效。处在无效的情况下, 信号将被忽略。
R S R 的有效 / 无效, 被设定在系统变量 \$RSR1~8 中, 可通过 R S R 设定画面或程序的 R S R 指令进行更改。

注释

外围设备输入信号 (UI) 无效时, 请将系统设定画面的“UOP:外部控制信号”项设定为有效。

- 2 R S R中可以记录 8 个 R S R 记录号码，在这些记录号码上加上基本号码后的值就是程序号码（4 位数）。譬如，在输入了 RSR 2 的情况下
- （程序号码）=（R S R 2 记录号码）+（基本号码）
- 就成为程序号码。所选程序就成为以
- R S R + （程序号码）
- 为名称的程序。

注释

用于自动运转的程序名称,应选取“R S R”+(程序号码)这样的格式。号码不应是 RSR121,而应输入 RSR0121 之类的 4 位数。否则,机器人就不会操作。

- 基本号码被设定在 \$SHELL_CFG.\$JOB_BASE 中，可通过 R S R 设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。
- 3 对应 RSR1~8 输入的 R S R 确认输出（ACK1~8）采用脉冲方式输出。在输出 ACK1~8 信号期间，还接收其他的 RSR 输入。
- 4 程序处在结束状态的情况下，启动所选程序。其他程序处在执行中或暂停中的情况下，将该请求（工作）记录在等待行列，在执行中的程序结束时启动。
- 工作（R S R 程序）的执行，从先记录在工作等待行列中的程序起按顺序执行。
- 5 处在等待状态的程序，通过循环停止信号（CSTOPI 输入）和程序强制结束来解除（清除）。

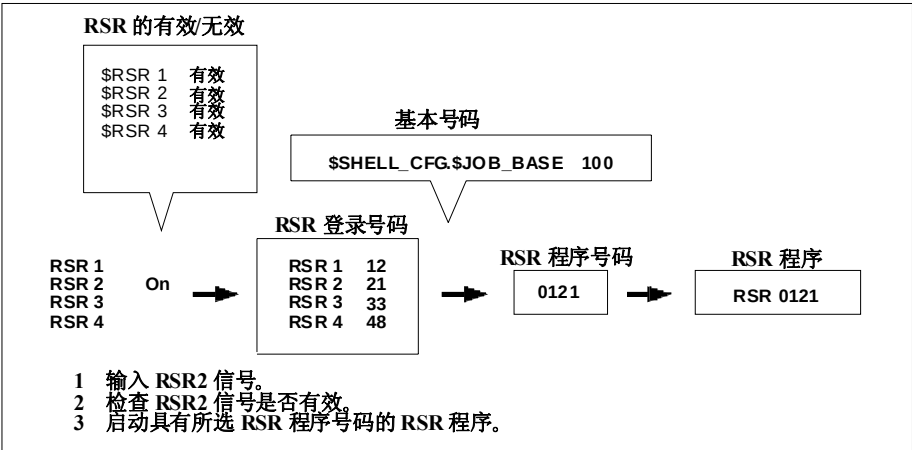
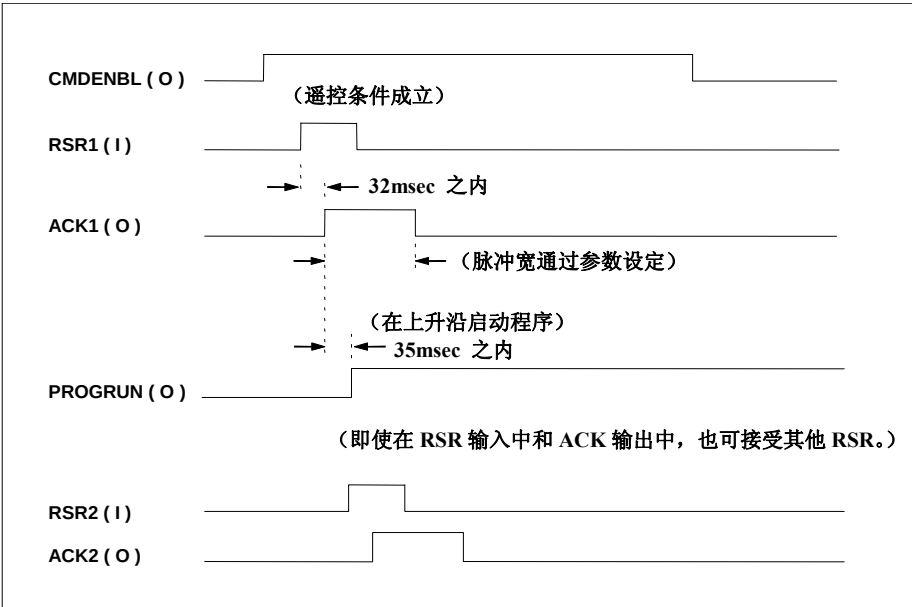


图 3.8.1(a) 机器人启动请求

基于 R S R 的程序启动，处在遥控状态时有效。

此外，包含基于 R S R 的动作（群组）的程序启动，除遥控条件外，在可动作条件成立时有效。

为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。



R S R 的设定，通过 R S R 设定画面的 [6 设定. 选择程序] 进行。

表 3.8.1 R S R 设定条目

条目	说明
R S R 1 ~ 8 程序号码	R S R 1 ~ 8 指定 R S R 的有效 / 无效和 R S R 的记录号码。在 R S R 处在无效的情况下，即使输入指定的 R S R 信号，也不会启动程序。有效 / 无效的设定，存储在系统变量 \$RSR 1~8 中。
开始文字列	这是所启动的程序名的开头字符串。标准情况下设定为“R S R”。
基准号码	基准号码加算 R S R 记录号码后求取 R S R 程序号码。
确认信号 (ACK) 功能	确认信号设定是否输出 R S R 确认信号 (ACK 1~8)。
确认信号(ACK)脉冲宽度	确认信号脉冲宽在 R S R 确认信号 (ACK 1~8) 的输出有效的情况下，设定该脉冲输出时间。（单位 msec）

操作 3-8 设定 R S R

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“选择程序”。出现程序选择画面。

5 设定输出・入信号

6 设定

7 文件

MENUS

选择程序

类型

F1

程序选择画面

程序选择

关节坐 30%

1/13

1 选择程序方式:

PNS

2 自动运转开始方法:

UOP

自动运转确认:

3 原位置:

无效

4 再启动位置:

无效

5 仿真 I/O:

无效

6 一般 override < 100%:

无效

7 程序 override < 100%:

无效

8 机器锁模式:

无效

9 单段动作:

无效

[类型]

设定

[选择]

说明

- 5 将光标指向“选择程序方式”条目，按下F 4 “选择”，选择“R S R”。按下F 3 “细节”。（程序选择画面→3.8.4）

[选择]说明

F4

1 RSR

2 PNS

3 STYLE

4 其他

程序选择

ENTER

程序选择

关节坐 30%

1/13

1 选择程序方式: PNS

2 自动运转开始方法: UOP

自动运转确认:

3 原位置: 无效

4 再启动位置: 无效

5 仿真 I/O: 无效

6 一般 override < 100%: 无效

7 程序 override < 100%: 无效

8 机器锁模式: 无效

9 单段动作: 无效

[类型] 设定 [选择] 说明

设定[选择]说明

F3

设定 选择程序方式

关节坐 30%

1/12

RSR 设定

1 RSR1 程序号码 [有效][12]

2 RSR2 程序号码 [有效][21]

3 RSR3 程序号码 [有效][33]

4 RSR4 程序号码 [有效][49]

5 RSR5 程序号码 [有效][50]

6 RSR6 程序号码 [有效][60]

7 RSR7 程序号码 [有效][70]

8 RSR8 程序号码 [有效][80]

9 开始文字列 [RSR]

10 基准号码 [0]

11 确认信号(ACK)功能 [无效]

12 确认信号(ACK)脉冲宽度(msec) [400]

- 6 将光标指向目标条目，输入值。
- 7 在改变了程序选择方式的情况下，要使设定有效，需要暂时断开电源，然后再接通电源。

⚠ 警告

在改变了自动运转功能种类的情况下，为使新的设定有效，需要再次接通控制装置的电源。否则，系统不会接受新的设定。

3.8.2 程序号码选择（PNS）

程序号码选择（PNS）是从遥控装置选择程序的一种功能。PNS 程序号码通过 8 个 PNS1～8 输入信号来指定。

- 1 控制装置通过 PNSTROBE 脉冲输入将 PNS1～8 输入信号作为 2 进制数读出。程序处在暂停中或执行中的情况下，信号被忽略。PNSTROBE 脉冲输入处在 ON 期间，不能通过示教操作盘选择程序。

注释

外围设备输入信号（UI）无效时，请将系统设定画面的“UOP:外部控制信号”项设定为有效。

- 2 将所读出的 PNS1～8 信号变换为 1 0 进制数后的值就是 PNS 号码。在该号码上加上基本号码后的值，就是程序号码（4 位数）。也即
- （程序号码）=（PNS 号码）+（基本号码）
- 就成为程序号码。所选程序就成为以
- PNS + （程序号码）
- 为名称的程序。

注释

用于自动运转的程序名称，应选取“PNS”+（程序号码）这样的格式。号码不应是 PNS138，而应输入 PNS0138 之类的 4 位数。否则，机器人就不会操作。

PNS1~8 输入为零，或者被设定为不存在的编号并输入了 PNSTROBE 信号时，不会进行任何操作。
在该状态下输入 START 信号时，在尚未选择程序时也不会进行任何操作，在已经选择了程序时，启动所选的程序。
（输入针对不存在的编号的 PNSTROBE 信号时，以及在尚未选择程序下输入 START 信号时，分别会显示警告。）

注释

PNS1~8 输入为零下输入了 PNSTROBE 信号时的动作，随 UOP 的分配类型而不同。上述说明为 UOP 为简略分配（标准）的情形。

如果 UOP 的分配类型为“全部”，则在 PNS1~8 输入中输入了零时，系统就进入没有在示教操作盘上选择任何程序的状态。

基本号码被设定在 \$SHELL_CFG.\$JOB_BASE 中，可通过 P N S 设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。

- 3 作为确认而输出 SNO1~8，将其 P N S 号码以二进制代码方式输出。同时输出 SNACK 脉冲。在不能用 8 位数值来表示的情况下，SNO1~8 输出零。
- 4 输出 SNACK 时，遥控装置在确认 SNO1~8 输出值与 PNS1~8 输入值相同的事实后，送出自动运转启动输入（PROD_START）。
- 5 控制装置接受 PROD_START 输入并启动程序。

基于 P N S 的程序启动，处在遥控状态时有效。
此外，包含动作（组）的程序启动，除遥控条件外，在可动作条件成立时有效。
为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。

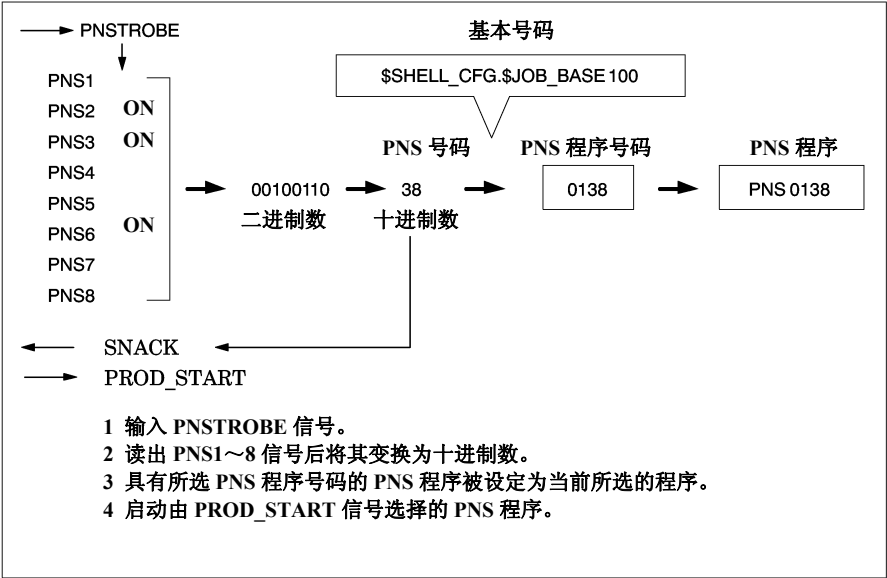


图 3.8.2(a) 程序号码选择

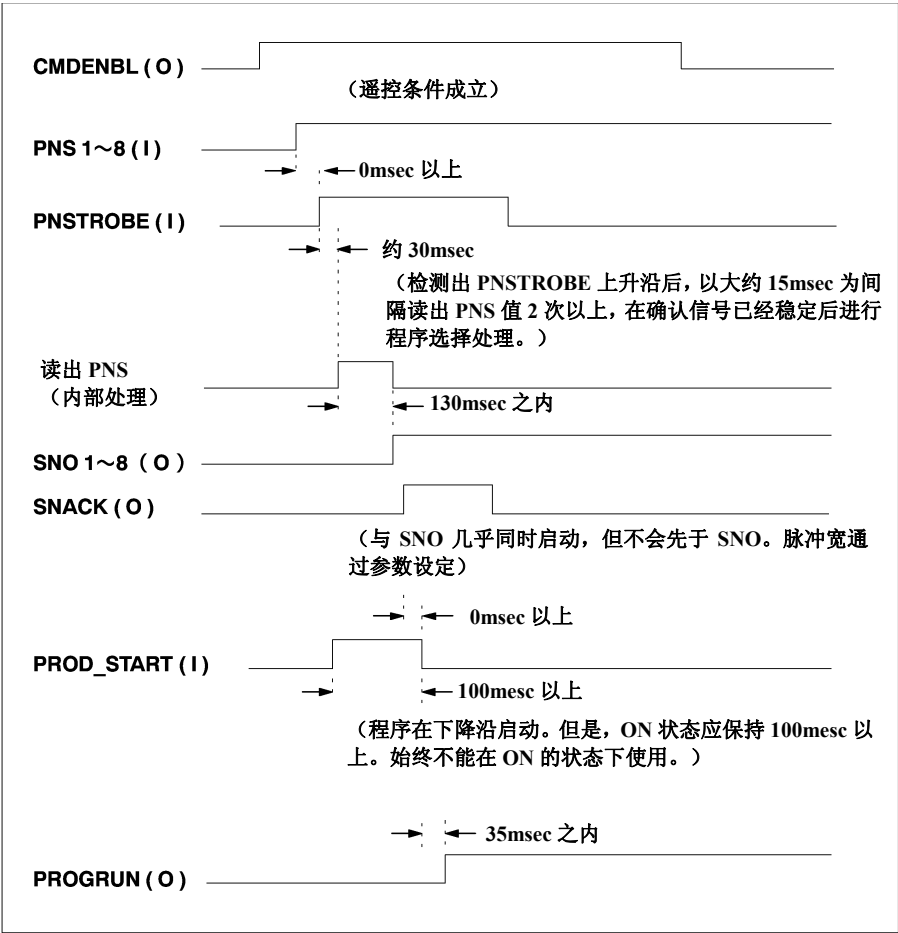


图 3.8.2(b) 基于 P N S 的自动运转顺序

P N S 的设定, 在 P N S 设定画面 [6 设定. 选择程序] 上进行。

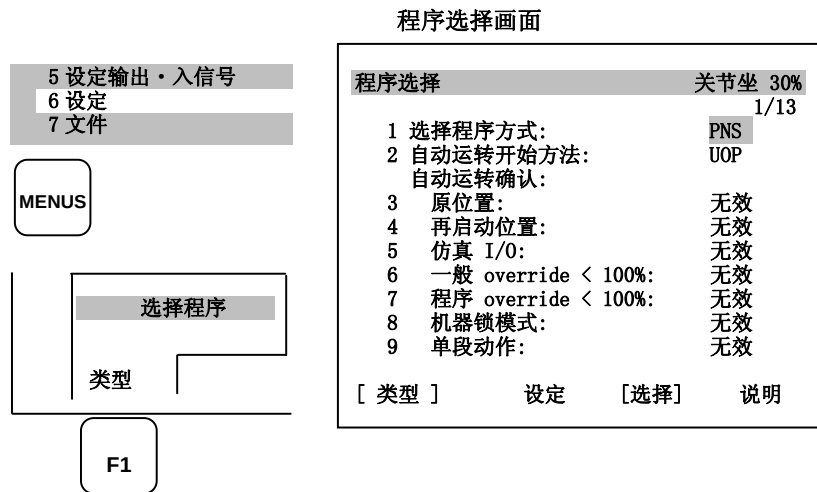
表 3.8.2 P N S 设定条目

条目	说明
开始文字列	这是所选程序名的开始文字列。标准情况下设定为“P N S”。
基准号码	基准号码加算 P N S 号码后求取 P N S 程序号码。
确认信号(SNO)脉冲宽度	确认信号脉冲宽设定 P N S 确认信号 (SNACK) 的脉冲输出时间。(单位: msec)

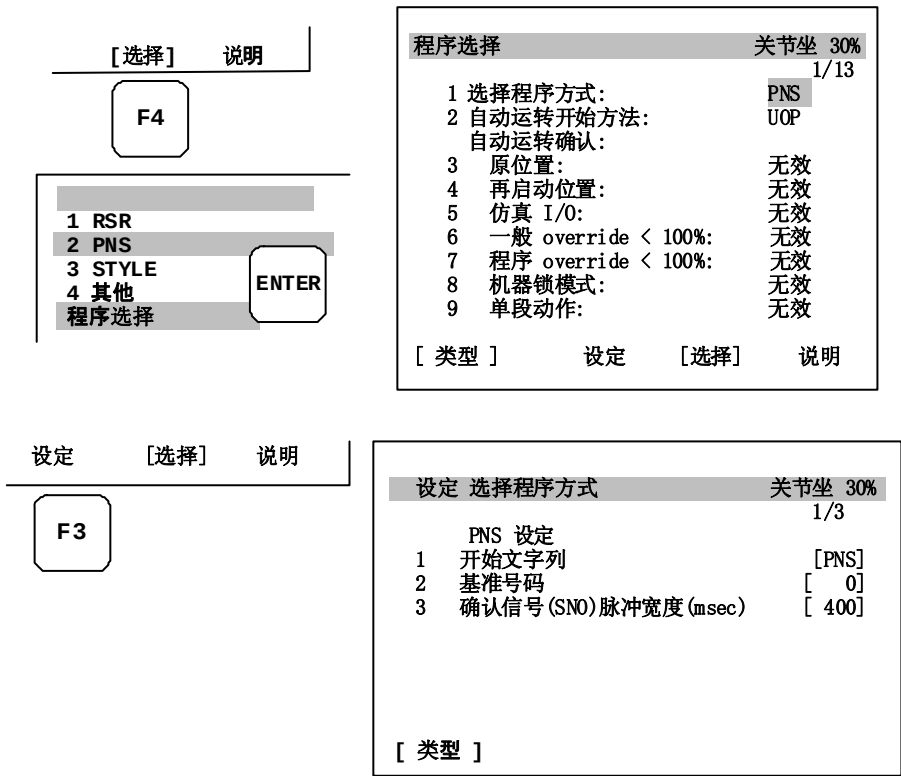
操作 3-9 设定 P N S

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”, 显示出画面切换菜单。
- 4 选择“选择程序”。出现程序选择画面。



5 将光标指向“选择程序方式”条目，按下 F 4 “选择”，选择“PNS”。按下 F 3 “细节”。（程序选择画面→3.8.4）



- 6 将光标指向目标条目，输入值。
- 7 在 R S R→P N S 中改变了设定的情况下，要使设定有效，需要暂时断开电源，然后再接通电源。

⚠ 警告

在改变了自动运转功能种类的情况下，为使新的设定有效，需要再次接通控制装置的电源。否则，系统不会接收新的设定。

3.8.3 S T Y L E 启动

S T Y L E 启动是从遥控装置选择程序的一种功能。STYLE 程序号码通过 8 个 STYLE1~8 输入信号来指定。

- 1 STYLE 启动，需要事先在各 STYLE 号码中设定希望启动的程序。S T Y L E 中使用的程序，没有 R S R 和 P N S 那样的名称制约。
- （有关程序的设定，请参阅后述的“操作 3-10: STYLE 的设定”）

- 2 控制装置将 STYLE1~8 输入信号作为 2 进制数来读入。将所读出的 STYLE1~8 信号变换为 1 0 进制数后的值就是 STYLE 号码。
- 3 从遥控装置发出启动输入信号（ START 或者 PROD_START ）。此时，从 S T Y L E 号码中选择程序，同时启动所选的程序。
- 4 作为确认而输出 SNO1~8，其将 S T Y L E 号码以二进制代码方式输出。同时输出 SNACK 脉冲。（初期设定为无效）。
- 5 程序暂停中发出启动输入信号（ START 或者 PROD_START ）时，不进行新程序的选择，重新启动暂停中的程序。

注释
外围设备输入信号（UI）无效时，请将系统设定画面的“UOP:外部控制信号”项设定为有效。

基于 S T Y L E 的程序启动，处在遥控状态时有效。
此外，包含动作（群组）的程序启动，与遥控条件一起，在可动作条件成立时有效。
为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。

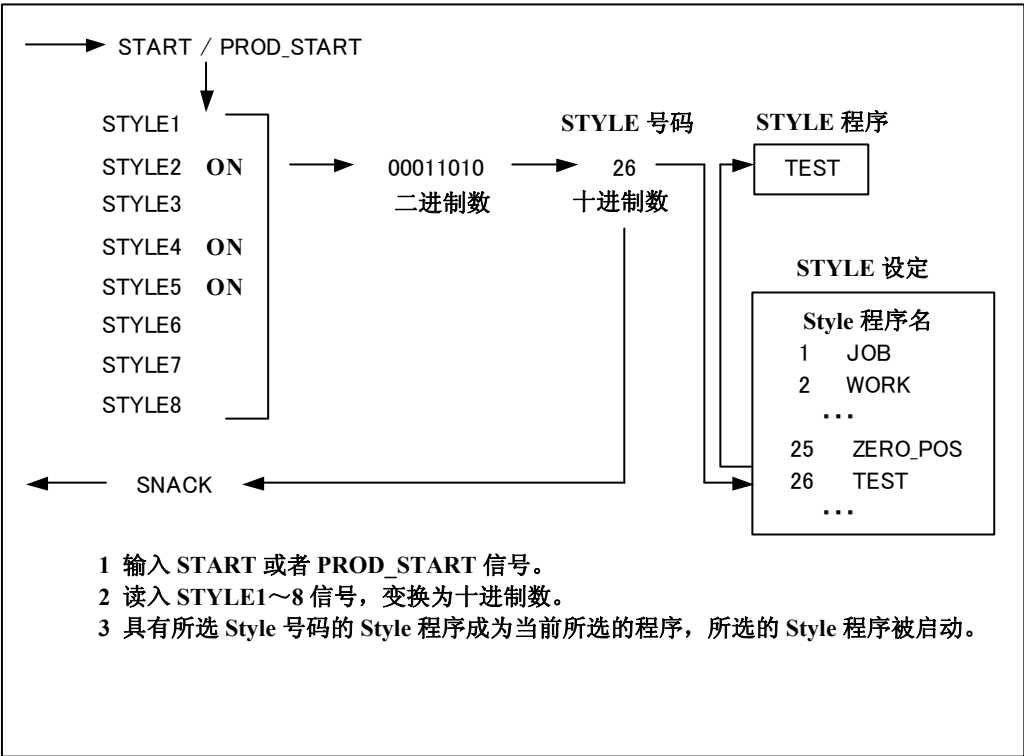


图 3.8.3(a) STYLE 启动

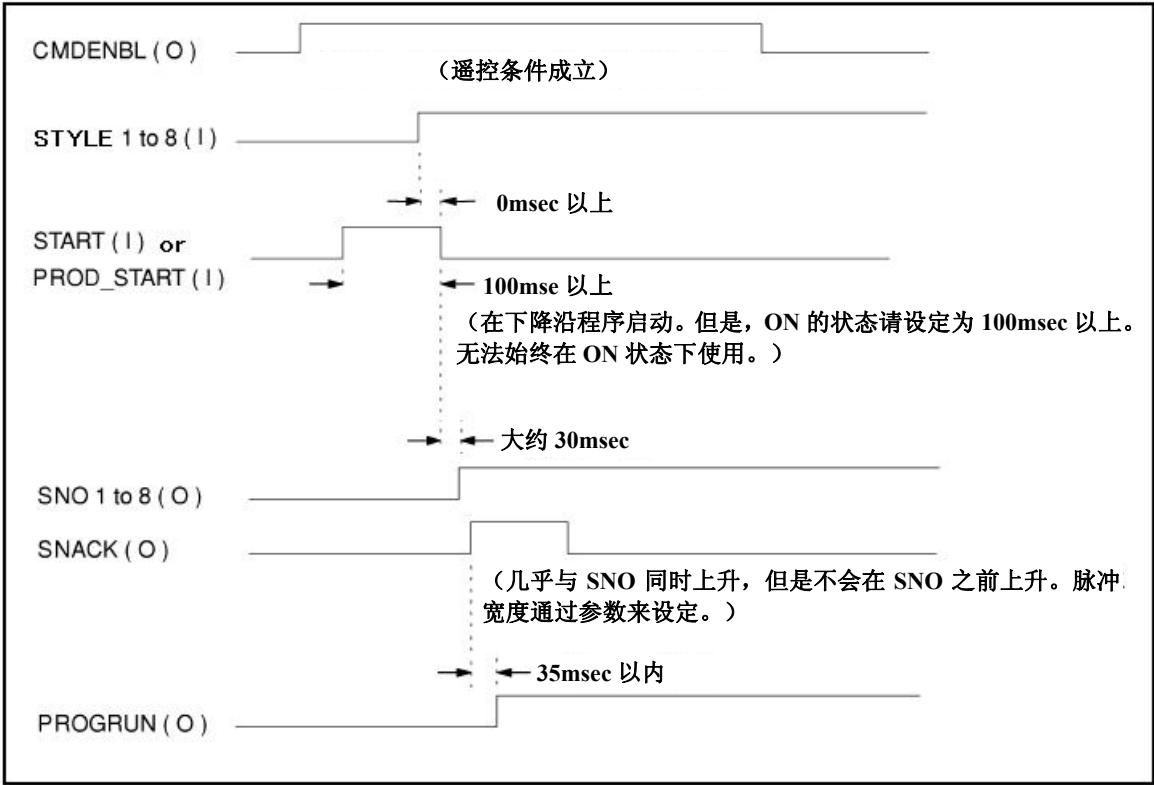


图 3.8.3(b) 基于 S T Y L E 的自动运转顺序

S T Y L E 的设定, 通过程序选择画面 [6 设定. 选择程序] 进行。

表 3.8.3 S T Y L E 设定项目

条目	说明
承认信号(ACK)功能	设定 S N O 输出信号以及 S N A C K 输出信号的有效 / 无效。标准情况下为无效。
承认信号(ACK)宽度	确认信号脉冲宽设定 S T Y L E 确认信号 (S N A C K) 的脉冲输出时间。(单位: msec)
S T Y L E 的最大数	系 S T Y L E 启动用中能够设定的程序的最大数。

操作 3-10 S T Y L E 的设定

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择 “6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”, 显示画面切换菜单。
- 4 选择 “选择程序”。显示程序选择画面。

5 设定输出・入信号
6 设定
7 文件

MENUS

选择程序

类型

F1

程序选择

关节坐 30%
1/13

1 选择程序方式: PNS
2 自动运转开始方法: UOP
自动运转确认:
3 原位置: 无效
4 再启动位置: 无效
5 仿真 I/O: 无效
6 一般 override < 100%: 无效
7 程序 override < 100%: 无效
8 机器锁模式: 无效
9 单段动作: 无效

[类型] 设定 [选择] 说明

5 将光标指向“选择程序方式”条目，按下F4“选择”，选择“STYLE”。按下F3“细节”。（程序选择画面→3.8.4）

[选择] 说明

F4

1 RSR
2 PNS
3 STYLE
4 其他
程序选择

ENTER

程序选择

关节坐 30%
1/13

1 选择程序方式: STYLE
2 自动运转开始方法: UOP
自动运转确认:
3 原位置: 无效
4 再启动位置: 无效
5 仿真 I/O: 无效
6 一般 override < 100%: 无效
7 程序 override < 100%: 无效
8 机器锁模式: 无效
9 单段动作: 无效

[类型] 设定 [选择] 说明

设定 [选择] 说明

F3

设定:程序选择功能

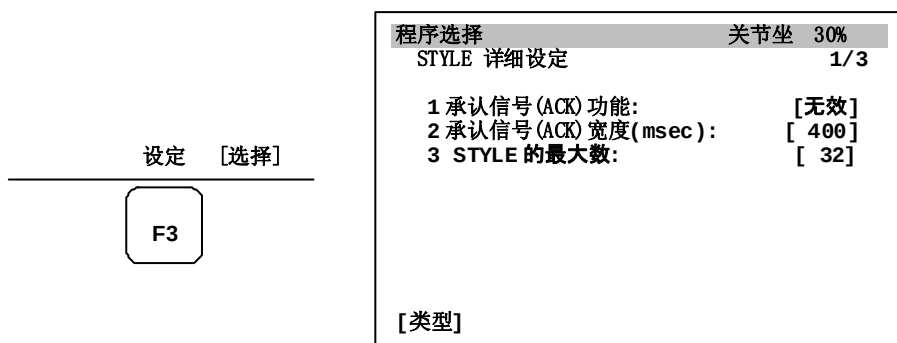
STYLE 表设定
STYLE 程序名称 有效 注解
1 JOB 是
2 WORK 是
3 *****> 是
4 *****> 是
5 *****> 是
6 *****> 是
7 *****> 是
8 *****> 是
9 *****> 是
10 *****> 是

[类型] 删除 设定 [选择]

6 将光标指向目的条目，按下F4“选择”，选择程序，进行STYLE程序的设定。

7 进一步按下F3“设定”，即可进行确认信号的设定。（初期设定已被设为无效）。

- 63 -



- 8 要将设定从 R S R / P N S / 其他变更为 S T Y L E 的情况下，要使设定有效，需要暂时断开电源，然后再接通电源。

警告

在变更了自动运转功能种类的情况下，为使新的设定有效，需要再次接通控制装置的电源。否则，系统不会反映新的设定。

3.8.4 程序选择画面

变更概要

“程序选择”画面上，可以进行如下设定

- 作为程序选择方式，可以选择 PNS、RSR、STYLE、其他。
- 作为程序的启动方式，可以选择 UOP、其他。
- 启动或再启动程序时，可进行各类检查。

程序选择画面

程序选择		1/13
1	选择程序方式:	STYLE
2	自动运转开始方法:	UOP
	自动运转确认:	
3	原位置:	无效
4	再启动位置:	无效
5	仿真 I/O:	无效
6	一般 override < 100%:	无效
7	程序 override < 100%:	无效
8	机器锁模式:	无效
9	单段动作:	无效
10	程序准备完成:	无效
	一般指定:	
11	确认信号周期:	1000 MS
12	最小暂时 DRAM 记忆体:	100 KB
13	最小恒久 CMOS 记忆体:	50 KB

选择程序方式

可以选择 PNS、RSR、STYLE、其他。
（简略分配时，不能选择 RSR。）

- RSR
请参阅“3.8.1 机器人启动请求”
- PNS
请参阅“3.8.2 程序号码选择”。
- STYLE
请参阅“3.8.3 S T Y L E 启动”
- 其他
选择系统变量\$SHELL_WRK.\$CUST_NAME 中所设定的程序。
程序的选择，采用后述的“自动运转开始方法”中所指定的方法，在启动程序时进行。
程序处在暂停中的情况下，不进行程序选择而重新开始执行。
这是为特殊用途而准备的功能，通常情况下请勿使用。

自动运转开始方法

程序选择方式为“STYLE”、“其他”的情况下，程序启动方法可从 UOP 、其他中选择。

- UOP
通过 UI[6:START]或 UI[18:PROD_START]启动程序。
- 其他
通过将系统变量\$SHELL_WRK.\$CUST_START 从 FALSE 改变为 TRUE 来启动程序。
在程序选择方式为 RSR 或 PNS 的情况下，不能进行选择。
这是为特殊用途而准备的功能，通常情况下请勿使用。

※ 程序选择方式为 STYLE 或其他，自动运转开始方法为 UOP 的情况下，在程序已经结束的情况下，可以选择并启动 UI[6:START]、UI[18:PROD_START] 中的任一程序。此时，从第 1 行执行程序。
此外，程序处在暂停中的情况下，再启动 UI[6:START]、UI[18:PROD_START] 中的任一程序。此时，不进行程序的选择。
当程序选择方式为 RSR 或 PNS 的情况下，UI[6:START]、UI[18:PROD_START] 发挥与以往相同的作用。

程序选择方式、自动运转开始方法一览

		自动运行开始方法	
		UOP	其他
程序 选择 方式	RSR	程序选择/启动：RSR 1～8	不能使用。
	PNS	选择程序：PNS1～8, PNSTROBE 程序启动：UI[18:PROD_START] 或 UI[6:START]	不能使用。
	STYLE	选择程序：STYLE 1～8 程序启动：UI[18:PROD_START] 或 UI[6:START]	选择程序：STYLE 1～8 程序启动：\$SHELL_WRK.\$CUST_START
	其他	选择程序：\$SHELL_WRK.\$CUST_NAME 程序启动：UI[18:PROD_START] 或 UI[6:START]	选择程序：\$SHELL_WRK.\$CUST_NAME 程序启动：\$SHELL_WRK.\$CUST_START

自动运转确认

可以在程序选择画面上就自动运转确认的各条目，进行自动运转确认有效/无效的设定。

确认条目	说明
原位置	检查机器人是否处在原点位置。 所谓原点位置，系指在基准点设定画面（MENUS→“设定”→F1 [类型] →“设定基准点”）上“基准位置确认”被设定为有效的基准点。 在原位置检查有效的情况下，需要在组 1 的至少一个基准点中将“基准位置确认”设定为有效。 设定基准点(参考点) 30% 设定基准点(参考点) 1/13 基准点号码: 1 1 注解: [*****] 2 有效/无效: 无效 3 基准位置确认: 有效 4 信号定义: DO[0] 5 J1: 0.000 +/- 0.000 : 若将基准点设定画面上的“基准位置确认”设定为有效，则在机器人到达该位置时，启动“HOME_IO”程序。在不使用“HOME_IO”的情况下，删除“HOME_IO”程序的全部内容。 注释）“HOME_IO”程序由于必须执行到最后而被设定为不接收强制结束。
再启动位置	检查机器人是否在暂停位置的附近。
仿真 I/O	I/O 处在仿真的情况下不会启动或再启动程序。
一般 override < 100%	速度倍率不到 100%的情况下不会启动或再启动程序。
程序 override < 100%	\$MCR_GRP[.SPRGVERRIDE 不到 100 的情况下不会启动或再启动程序。
机器锁模式	机器人动作处在无效的情况下不会执行程序的启动或再启动。
单段动作	单步的情况下不会进行程序的启动或再启动。
程序准备完成	可以根据冷却机、冷却水、焊接变压器等的状态（程序准备完成的条件随应用而不同）来确认程序的启动或再启动。可从此时所显示的选择项选择程序的继续执行、I/O 状态的再确认、程序的停止。

将光标指向各条目后按下 F3(细节)，即可针对该条目的检查进行详细设定。

根据检查条目，有的不能在详细设定画面中进行设定。

※ 再启动位置检查的有效 / 无效，不能在程序选择画面上进行设定。在再启动位置检查画面（MENUS→“设定”→F1 [类型] →“再继续动作位置”）上进行设定。

自动运转检查 详细设定画面（原点位置例）

程序选择 细节 1/3

确认: 原位置

1 启动时确认	无效
再启动时确认	无效
2 提示错误	无效
异常发生	无效
3 强制回复警告	无效
强制回复	无效

[类型] 有效 无效

详细设定条目	说明
启动时确认	在程序启动时检查指定的条目。 在再启动位置检查的情况下，不能将该条目设定为有效。
再启动时确认	程序在启动时检查指定的条目。 在原位置检查的情况下，不能将该条目设定为有效。
提示错误	启动时确认或再启动时确认被设定为有效，通过检查而中断程序的启动或再启动的情况下，在画面上显示提示消息。此时可选择程序的继续执行或停止。 提示消息的内容随检查条目而不同。
异常发生	启动时确认或再启动时确认被设定为有效，通过检查而中断程序的启动或再启动的情况下，发出如下报警。 “SYST -011 程序不能启动” “SYST -079 开始确认失败”
强制回复警告	只有在强制回复处在有效的情况下启用。该条目处在有效的情况下，强制回复时显示告警告警内容随检查条目而不同。
强制回复	启动时确认或再启动时确认被设定为有效的情况下，强制满足检查条目。该设定优先于其他所有详细设定条目。进行原位置、再启动位置和机器锁模式的检查时，不能将强制回复设定为有效。 强制回复处理的内容随检查条目而不同。

各检查条目的提示错误、强制回复、强制回复警告的内容如下所示。

- 原位置

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 机器人不在原点. 移动机器人到原点位置. [OK]
强制回复	
强制回复警告	

- 再启动位置

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 机器人移动过远. 应答继续 开始运动. 继续 [停止] 选择“继续”时，在显示“SYST-104 继续容许值被忽视”告警的同时，执行程序。
强制回复	
强制回复警告	

- 仿真 I/O

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 仿真信号端口存在 继续 加力 [停止] - 选择“继续”时，程序继续运行。 - 选择“加力”时，仿真 I/O 被强制解除，执行程序。 - 选择“停止”时，不启动程序而停止。

条件	发生错误时的应对
强制回复	自动强制地解除仿真 I/O 而动作。
强制回复警告	自动强制解除仿真 I/O 而动作，显示如下所示消息。 “SYST-084 仿真 I/O 强制解除”

- 一般 override < 100%

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 一般 Override (设置从示教器按键) 是 继续 加力 [停止] - 选择“继续”时，程序继续运行。 - 选择“加力”时，在 100% 的倍率下动作。 - 选择“停止”时，不启动程序而停止。
强制回复	自动地在 100% 的倍率下动作。

- 程序 override < 100%

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 程序 Override 小于 100%. 继续 加力 [停止] - 选择“继续”时，程序继续运行。 - 选择“加力”时，将 \$MCR_GRP[]\$.SPRGOVERRIDE 设定为 100 后动作。 - 选择“停止”时，不启动程序而停止。
强制回复	自动地将 \$MCR_GRP[]\$.SPRGOVERRIDE 设定为 100 后动作。
强制回复警告	自动地将 \$MCR_GRP[]\$.SPRGOVERRIDE 设定为 100 后动作，显示如下消息。 “SYST-088 程序 Override 强制到达 100%”

- 机器锁模式

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 运动无效。 继续 [停止] 选择“继续”，伴随如下告警地启动程序。 “SYST-108 机器停止模式被忽视”
强制回复	
强制回复警告	

- 单段动作

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 单步运行有效（设置 从示教器 step 按键） 继续 重新检查 [停止] 选择“继续”时，伴随“SYST-109 单段动作(step)被忽视”的告警地启动程序。
强制回复	伴随程序的启动，自动解除单步。
强制回复警告	伴随如下告警地自动解除单步，启动程序。 “SYST-092 单段动作(step)强制无效”

- 程序准备完成

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 应用过程错误。 检查过程 继续 重新检查 [停止] 选择“继续”时，伴随“SYST-110 准备程序被忽视”的告警地启动程序。
强制回复	
强制回复警告	

一般指定

可以进行与程序选择、启动相关的一般指定。

- 确认信号周期：
可以指定单元输出的确认信号的输出周期。
确认信号是以“n”毫秒为间隔切换 ON 和 OFF 的输出信号。PLC 使用该信号，确认机器人是否处在正常动作状态。在该条目中，指定基于确认信号的 ON/OFF 切换间隔。输出信号使用 I/O 单元输出菜单进行分配。定时为 0 的情况下，或者尚未分配输入的情况下，确认信号无效。
- 最小暂时 DRAM 记忆体：
可以检测最小暂时 DRAM 记忆体。存储量为最小存储量以下时显示告警。
- 最小恒久 CMOS 记忆体：
可以检查最小恒久 CMOS 记忆体。存储量为最小存储量以下时显示告警。

3.8.5 单元接口 I/O

单元接口 I/O

单元接口 I/O 信号使用于机器人和单元控制装置（P L C）间的通信。

单元接口输入信号

通过表 3.8.5(a)来说明单元接口输入信号。

要设定单元接口 I/O，使用操作 3-11。

表 3.8.5(a) 单元接口输入信号

输入信号	说明
测试模式 (仅在选择材料搬运抓取装置选项时有效)	在使用测试方式的情况下分配该信号。 在下列条件下，机器人被设定为测试方式。 信号=ON TP 无效 \$shell_wrk.\$isol_mode = FALSE SI[REMOTE]=ON 在分配了信号而 TP 为无效的情况下，可通过软面板改变测试方式。

单元接口输出信号

使用单元接口输出画面可执行如下操作。

- 显示输出信号的状态。
- 将输出信号设定为仿真状态。
- 强制发送输出信号。
- 分配主轴信号。

通过表 3.8.5(b)来说明单元接口输出信号。

要设定单元接口 I/O，使用操作 3-11。

表 3.8.5(b) 单元接口输出信号

输出信号	说明
Input Simulated (仿真输入状态信号)	该输出在将仿真输入信号的事实通知 PLC 的情况下使用。
Output Simulated (仿真输出状态信号)	该输出在将仿真输出信号的事实通知 PLC 的情况下使用。
OVERRIDE = 100 (倍率=100)	该输出在将示教操作盘的倍率为 100%的事实通知 PLC 的情况下使用。
Robot ready (机器人准备 ok)	该输出将 CMDENBL 条件、SYSRDY 条件、其它条件(各群组动作有效、焊接有效、用户指定的 DI/O[]和 RI/O[])的各条件等对生产开始来说是否已准备就绪的情况通知 PLC。信号中所包含的条件，需事先在“状态/Robot ready”(机器人运转准备)中进行设定。此外，还可以在本状态画面上确认各条件的状态。本信号的输出功能属于选项。
Tryout Status (试验状态)	将试验方式的状态通知 PLC。ON=试验方式有效
Heartbeat (检查)	该信号按照每个检查信号周期切换 ON 和 OFF。该信号在确认机器人和 PLC 间通信状态的情况下使用。
MH Fault (MH 报警) ※	控制装置处在试验方式外的情况下，发生材料搬运抓取装置选项的报警时，该信号被接通。通过异常复归，该输出将被关闭。
MH Alert (MH 警告) ※	该输出在材料搬运抓取装置选项中发生 20 个循环内被置于无效的报警的情况下就被接通。通过异常复归，该输出将被关闭。
Refpos1 [n] (基准点 1 [n])	基准点设定为有效的情况下，机器人的位置处在动作组 1 的基准点 n 上时，输出被接通。

(注释)※带有星号的条目，只对材料搬运抓取装置选项有效。

操作 3-11 设定单元接口 I/O

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，选择 [设定输出 入信号]。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择 [Cell 接口]。出现单元输入画面或单元输出画面。下面示出单元输入画面例。显示内容随程序启动方式而不同。

Cell 信号输入		关节坐 50 %	
		1/7	
输入 信号	类型 #	仿真	状态
1 测试模式	DI[0]	U	***
[类型] 设置 IN/OUT S/仿真 U/解除 >			

要切换输入画面和输出画面的显示，按下 F3 [IN/OUT]。下面示出单元输出画面例。显示内容随程序启动方式而不同。

I/O Cell 输出		关节坐 50 %	
		1/21	
输出 信号	类型 #	仿真	状态
1 Input Simulated	DO[0]	U	***
2 Output Simulated	DO[0]	U	***
3 OVERRIDE = 100	DO[0]	U	***
4 In cycle	DO[0]	U	***
5 Prog Aborted	DO[0]	U	***
6 Tryout Status	DO[0]	U	***
7 Heartbeat	DO[0]	U	***
[类型] 设置 IN/OUT S/仿真 U/解除 >			

要在画面内进行高速移动，在按住 SHIFT 键的同时按向下箭头键或向上箭头键。

- 4 要设定是否将 I/O 信号置于仿真状态，将光标指向该 I/O 信号旁的仿真列。
 - 在将信号置于仿真状态的情况下，按下 F4 [S/仿真]。信号就被设定为仿真状态。
 - 不希望将信号置于仿真状态的情况下，按下 F5 [U/解除]。信号的仿真状态就被解除。
- 5 要强制接通或关闭 I/O 信号，将光标指向该 I/O 信号旁的状态列。
 - 要接通 I/O 信号，按下 F4 [开]。
 - 要关闭 I/O 信号，按下 F5 [关]。
- 6 要进行信号的分配，按下 F2 [设置]。出现如下所示的画面。

I/O Cell 输出		关节坐 50 %	
输出信号细		1/2	
信号名字:	Input Simulated		
1 输出信号类型/无:	DO[0]		
[类型] PREV_IO NEXT-IO 选择 校验			

⚠ 注意

在将 \$SHELL_CFG.\$SET_IOCMT 设定为 TRUE 的情况下，在这些输入画面或输出画面上输入信号号码时，I/O 数字画面或 I/O 组画面上的对应的信号注释，就被更新为这里所显示的信号名。

- 要改变信号类型，将光标指向信号类型按下 F4 [选择]，选择 I/O 的类型，按下 [ENTER]（输入）。
- 要改变 UOP 以外的 I/O 的号码，将光标指向号码，输入信号号码，按下 ENTER 键。
- 要确认分配是否有效，按下 F5 [校验]。
 - ◆ 在存在信号且分配有效的情况下，显示出“端口分配有效”消息。
 - ◆ 分配无效的情况下，显示出“端口定义无效”信息。需要进行重新输入。
 - ◆ 核实过程中，不进行双重分配的检查。
- 要显示之前的 I/O 信号的详细信息，按下 F2 [PREV_IO]（上一个 IO）。
- 要显示下一个 I/O 信号的详细信息，按下 F3 [NEXT-IO]（下一个 IO）。

有关单元输出信号 Robot ready（机器人准备 OK）（本功能属于选项。）

单元输出信号 Robot ready（机器人运转准备），用来将机器人是否处在生产启动 OK 的状态通知 PLC。
若表 3.8.5(c)中所示的各条目的检查结果不是 OK, Robot ready 输出信号就不会被接通。条目的检查通过状态画面的 Robot ready 进行。需要事项将成为监视对象的条目与实际系统对合地进行设定。显示步骤和变更步骤如操作 3-12 所示。

表 3.8.5(c) Robot ready 的检查条目

检查条目	说明
CMDENBL	显示与 CMDENBL 相关的条目是 OK 还是 NG。UI 的分配不正确的情况下，显示为 NG。
SYSRDY	显示与 SYSRDY 相关的条目是 OK 还是 NG。UI 的分配不正确的情况下，显示为 NG。
General	显示机器人动作、焊接有效/无效、加压有效/无效等条目是 OK 还是 NG。要进行设定及有效/无效的检查，按下 F2 [CONFIG]（设置），显示出显示画面。
User	显示生产启动所需的 DI/DO、RI/RO 之类的 I/O 状态。UI 的分配不正确的情况下，显示为 NG。要进行设定及有效/无效的检查，按下 F2 [CONFIG]，显示出显示画面。

操作 3-12 显示状态检查画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择 [状态]。
- 2 按下 F1 [类型]，选择 [Robot ready]。

STATUS Robot ready		关节坐	50 %
Output: Robot ready DO[0]			
1	CMDENBL TP disabled		NG
2	CMDENBL SI[2]=ON		OK
3	CMDENBL SFSPD=ON		NG
4	CMDENBL ENBL=ON		OK
5	CMDENBL \$RMT MASTER=0		OK
6	CMDENBL SYSRDY=ON		NG
7	CMDENBL No active alarms		NG
8	CMDENBL Not in single step		OK
9	SYSRDY ENBL=ON		NG
10	SYSRDY GRP1 Servo ready		OK
11	SYSRDY GRP2 Servo ready		OK
12	GRP1 Motion enabled		NG
13	GRP2 Motion enabled		NG
14	DO[0:]		--
15	DO[0:]		--
[TYPE] CONFIG			>

- 3 在设定已被变更的情况下，按下 NEXT（下一步），并按下 F1 [REDO]（再执行）按钮，确认当前的状态。

监视条目的变更方法（不能改变 CMDENBL、SYSRDY 条件）

- 步骤

- 1 将光标指向对象条目，按下 F2 CONFIG。
- 2 进行监视的情况下，选择 YES（是）。不进行监视的情况下，选择 NO（不是）。
- 3 要返回一览显示，按下 F2 LISTING（一览）。

监视信号的追加方法

- 步骤

- 1 将光标指向 DO[]条目，按下 F2 CONFIG。
- 2 改变信号类型、号码、OK 条件（ON、OFF）。
- 3 进行监视的情况下，选择 YES。不进行监视的情况下，选择 NO。
- 4 要返回一览显示，按下 F2 LISTING。

3.9 设定坐标系

坐标系是为确定机器人的位置和姿势而在机器人或空间上进行定义的位置指标系统。坐标系有关节坐标系和直角坐标系。

关节坐标系

关节坐标系是设定在机器人的关节中的坐标系。关节坐标系中的机器人的位置和姿势，以各关节的底座侧的关节坐标系为基准而确定。

下图中的关节坐标系的关节值，处在所有轴都为 0° 的状态。

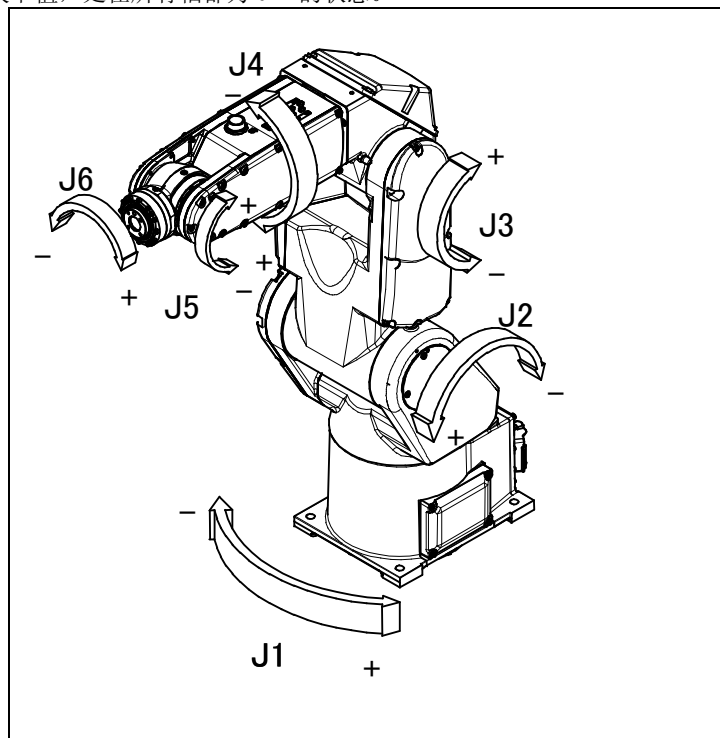


图 3.9(a) 关节坐标系

直角坐标系

直角坐标系中的机器人的位置和姿势，通过从空间上的直角坐标系原点到刀具侧的直角坐标系原点（刀尖点）的坐标值 x 、 y 、 z 、和空间上的直角坐标系的相对 X 轴、 Y 轴、 Z 轴周围的刀具侧的直角坐标系的回转角 w 、 p 、 r 予以定义。下面示出 (w, p, r) 的含义。

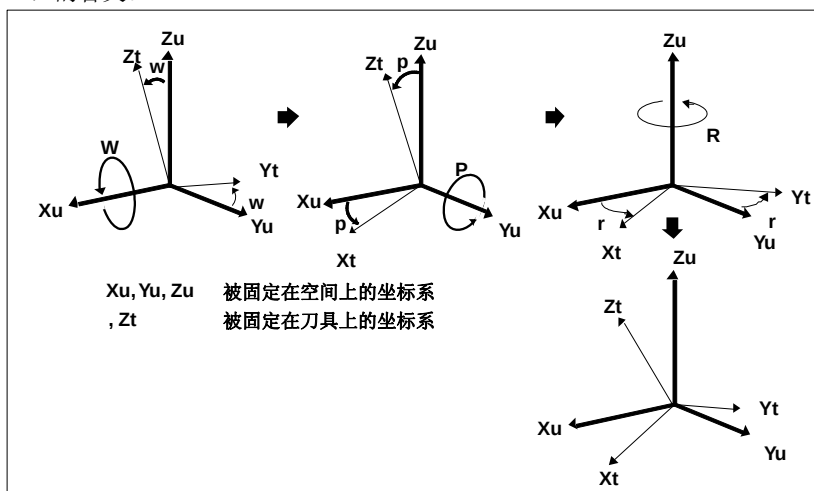


图 3.9(b) (w, p, r) 的含义

要在用户所设定的环境下操作机器人，使用与其对应的直角坐标系。提供有如下所示的 5 类坐标系。

(被固定在刀具上坐标系)

机械接口坐标系

在机器人的机械接口（手腕法兰盘面）中定义的标准直角坐标系中，坐标系被固定在机器人所事先确定的位置。刀具坐标系基于该坐标系而设定。

刀具坐标系

这是用来定义刀尖点（TCP）的位置和刀具姿势的坐标系。刀具坐标系必须事先进行设定。未定义时，将由机械接口坐标系替代刀具坐标系。

(被固定在空间的坐标系)

全局坐标系

全局坐标系，是被固定在空间上的标准直角坐标系，其被固定在由机器人事先确定的位置。用户坐标系、JOG 坐标系基于该坐标系而设定。它用于位置数据的示教和执行。有关各机器人的全局坐标系原点位置，可参阅附录 B.6 “全局坐标系原点”。

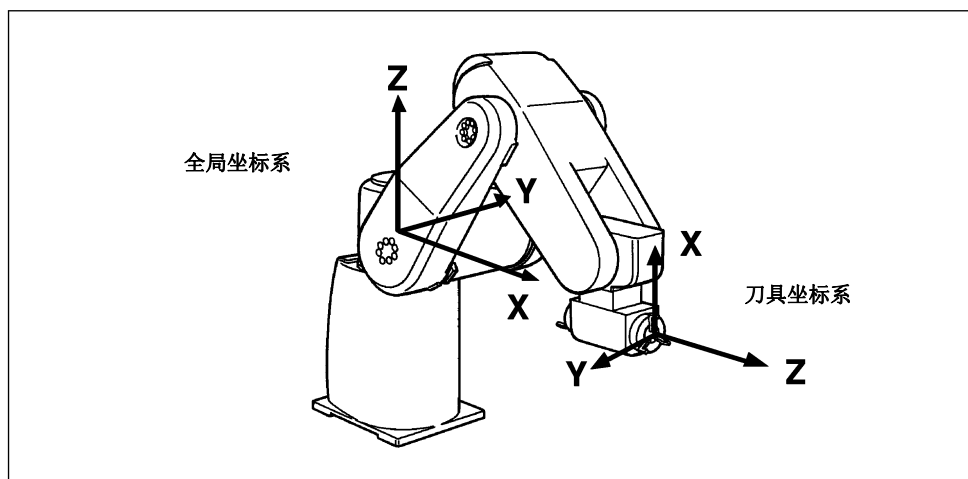


图 3.9(c) 全局 / 刀具坐标系

用户坐标系

用户坐标系，是用户对每个作业空间进行定义的直角坐标系。它用于位置寄存器的示教和执行、位置补偿指令的执行等。未定义时，将由全局坐标系来替代该坐标系。



警告

在程序示教后改变了刀具或用户坐标系的情况下，必须重新设定程序的各示教点和范围。否则，恐会损坏装置。

JOG 坐标系

JOG 坐标系，是在作业区域中为有效地进行直角 JOG 而由用户在作业空间进行定义的直角坐标系。

只有在作为手动进给坐标系而选择了 JOG 坐标系时才使用该坐标系，因此 JOG 坐标系的原点没有特殊的含义。

未定义时，将由全局坐标系来替代该坐标系。

3.9.1 设定刀具坐标系

刀具坐标系，是表示刀尖点（TCP）和刀具姿势的直角坐标系。刀具坐标系通常以 TCP 为原点，将刀具方向取为 Z 轴。

未定义刀具坐标系时，将由机械接口坐标系来替代该坐标系。

刀具坐标系，由刀尖点（TCP）的位置（ x ， y ， z ）和刀具的姿势（ w ， p ， r ）构成。

刀尖点（TCP）的位置，通过相对机械接口坐标系的刀尖点的坐标值 x 、 y 、 z 来定义。

刀具的姿势，通过机械接口坐标系的X轴、Y轴、Z轴周围的回转角 w 、 p 、 r 来定义。

刀尖点用来对位置数据的位置进行示教。在进行刀具的姿势控制时，需要用上刀具姿势。

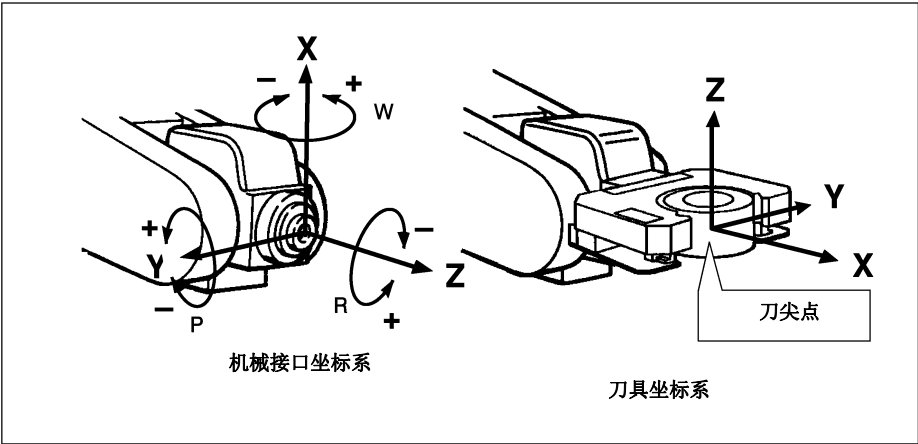


图 3.9.1(a) 刀具坐标系

刀具坐标系，在坐标系设定画面上进行定义，或者通过改写如下系统变量来定义。可定义 10 个刀具坐标系，并可根据情况进行切换。

- 在\$MNUTOOL[group, i]（坐标系号码 $i = 1 \sim 10$ ）中设定值。
- 在\$MNUTOOLNUM[group]中，设定将要使用的刀具坐标系号码。

注释

7DA4 系列或更新版的软件运行的控制装置上，可通过如下方法最多将刀具坐标系号码增加到 29 个。

- 1 进行控制启动。
- 2 按下 MENUS（画面选择）键。
- 3 选择“4 系统参数”。
- 4 将系统参数\$SCR.\$MAXNUMUTOOL 的值改写为希望增加的值（最多 29 个）。
- 5 执行冷开机。

但是，以 11 号以后的刀具坐标系号码进行示教的程序，无法读入到 7DA4 系列以前的软件运行的控制装置中。

可用以下 3 种方法来设定刀具坐标系。

3 点示教法（T C P 自动设定）

设定刀尖点（刀具坐标系的 x 、 y 、 z ）。进行示教，使参考点 1、2、3 以不同的姿势指向 1 点。由此，自动计算 T C P 的位置。要进行正确设定，应尽量使三个趋近方向各不相同。

3 点示教法中，只可以设定刀尖点（ x 、 y 、 z ）。刀具姿势（ w 、 p 、 r ）中输入标准值（0，0，0）。在设定完位置后，以 6 点示教法或直接示教法来定义刀具姿势。

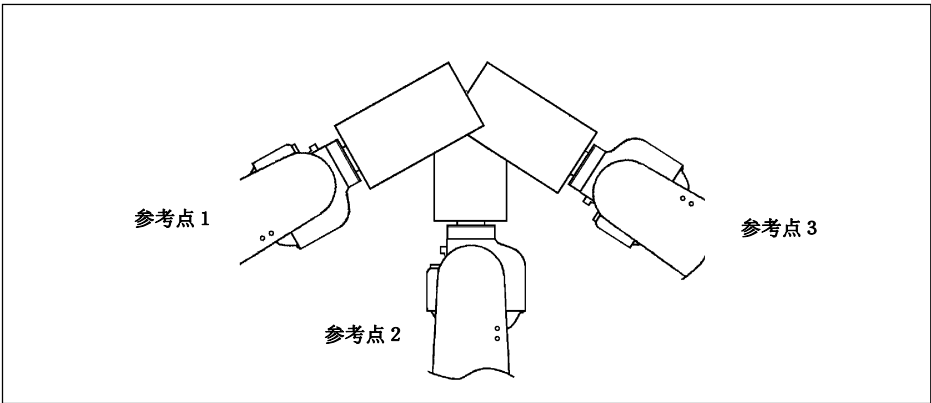


图 3.9.1(b) 通过 3 点示教来自动设定 T C P

6 点示教法

与 3 点示教法一样地设定刀尖点。然后设定刀具姿势 (w, p, r)。
进行示教, 使 w, p, r 成为空间上的任意 1 点、平行于刀具坐标系的 X 轴方向的 1 点、X Z 平面上的 1 点。此时, 通过直角 JOG 或刀具 JOG 进行示教, 以使刀具的倾斜保持不变。

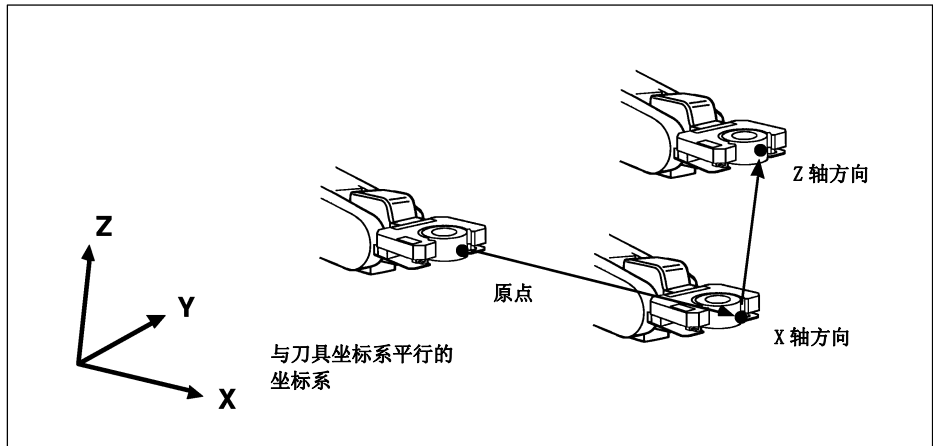


图 3.9.1(c) 6 点示教法

直接示教法

直接输入 T C P 的位置 x, y, z 的值、和机械接口坐标系的 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的刀具坐标系的回转角 w, p, r 的值。

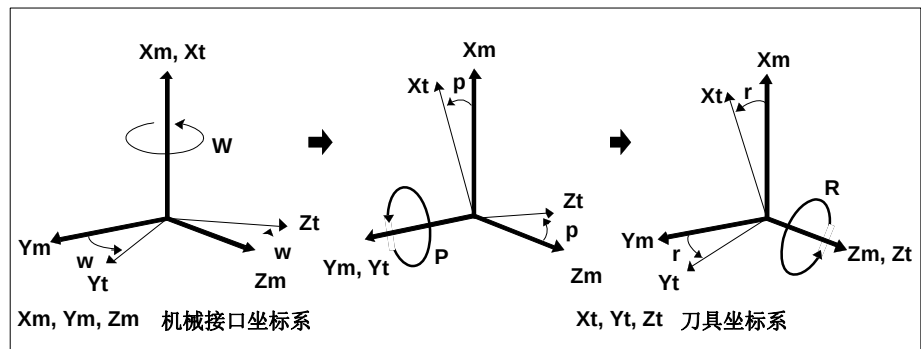
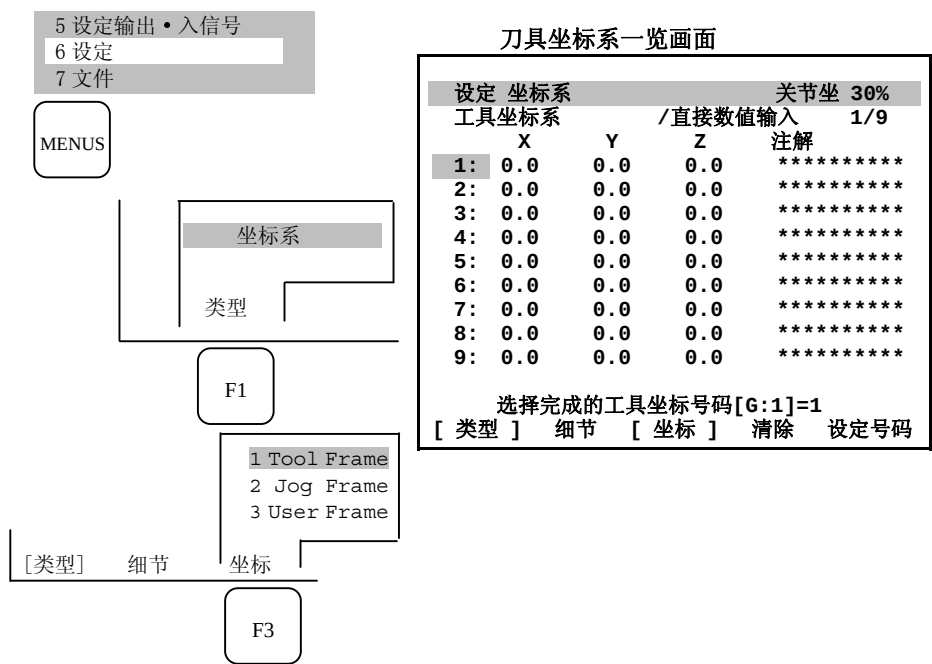


图 3.9.1(d) 直接示教法中的 (w, p, r) 的含义

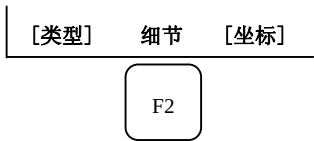
操作 3-13 T C P 自动设定 (3 点示教法)

步骤

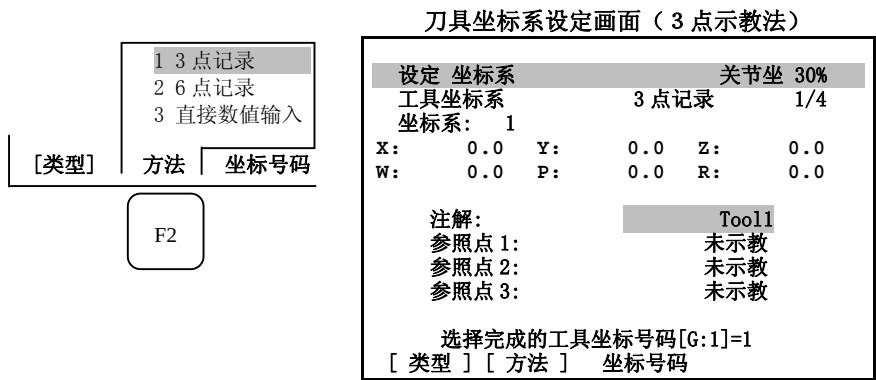
- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择 “6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”, 显示出画面切换菜单。
- 4 选择 “坐标系”。
- 5 按下 F 3 “坐标”。
- 6 选择 “Tool Frame” (刀具坐标)。出现刀具坐标系一览画面。



- 7 将光标指向将要设定的刀具坐标系号码所在行。
8 按下 F 3 “细节”。出现所选的坐标系号码的刀具坐标系设定画面。



- 9 按下 F 2 “方法”。
10 选择“3 点记录”。



- 11 要输入注解
a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。



- b 选择使用单词、英文字母。
c 按下适当的功能键，输入注解。
d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

- 12 要记录各参照点
- a 将光标移动到各参照点。
 - b 在 JOG 方式下将机器人移动到应进行记录的点。
 - c 在按住 SHIFT 键的同时，按下 F 5 “位置记录”，将当前值的数据作为参照点输入。所示教的参照点，显示“记录完成”。

注释
将刀具的前端从 3 个方向对合于相同点，记录 3 个参照点。

参照点 2

坐标号码 位置移动 位置记录

SHIFT

F5

设定 坐标系	关节坐 30%
参照点 1:	记录完成
参照点 2:	记录完成
参照点 3:	未示教
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1	
[类型] [方法]	坐标号码 位置移动 位置记录

- d 对所有参照点都进行示教后，显示“设定完成”。刀具坐标系即被设定。

设定 坐标系	关节坐 30%
工具 坐标系	3 点记录 4/4
坐标系: 1	
X: 100.0	Y: 0.0 Z: 120.0
W: 0.0	P: 0.0 R: 0.0
注解: Tool1	
参照点 1:	设定完成
参照点 2:	设定完成
参照点 3:	设定完成
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1	
[类型][方法]	坐标号码 位置移动 位置记录

- 13 在按住 SHIFT 键的同时按下 F 4 “位置移动”，即可使机器人移动到所存储的点。

坐标号码 位置移动 位置记录

SHIFT

F4

- 14 要确认已记录的各点的位置数据，将光标指向各参照点，按下 ENTER 键。出现各点的位置数据的位置详细画面。
要返回原先的画面，按下 PREV（返回）键。
- 15 按下 PREV 键，显示刀具坐标系一览画面。可以确认所有刀具坐标系的设定值（X、Y、Z 及注解）。

PREV

设定 坐标系	关节坐 30%
工具 坐标系 / 直接数值输入	1/9
X Y Z	注解
1: 100.0 0.0 120.0	Tool1
2: 0.0 0.0 0.0	*****
3: 0.0 0.0 0.0	*****
4: 0.0 0.0 0.0	*****
5: 0.0 0.0 0.0	*****
6: 0.0 0.0 0.0	*****
7: 0.0 0.0 0.0	*****
8: 0.0 0.0 0.0	*****
9: 0.0 0.0 0.0	*****
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1	
[类型] 细节 [坐标] 清除	设定号码

16 要将所设定的刀具坐标系作为当前有效的刀具坐标系来使用，按下 F 5 “设定号码”，并输入坐标系号码。

[坐标]

清除

设定号码

F5

⚠ 注意

1 若不按下 F 5 “设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

17 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标]

清除

设定号码

F4

操作 3-14 设定刀具坐标系（6 点示教法）

步骤

1 显示刀具坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

设定 坐标系			关节坐 30%	
工具	坐标系	/ 直接数值输入	2/9	
	X	Y	Z	注解
1:	100.0	0.0	120.0	Tool1
2:	0.0	0.0	0.0	*****
3:	0.0	0.0	0.0	*****
4:	0.0	0.0	0.0	*****
5:	0.0	0.0	0.0	*****
6:	0.0	0.0	0.0	*****
7:	0.0	0.0	0.0	*****
8:	0.0	0.0	0.0	*****
9:	0.0	0.0	0.0	*****
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1				
[类型]	细节	[坐标]	清除	设定号码

2 将光标指向将要设定的刀具坐标系号码所在行。

[类型]

细节

[坐标]

F2

- 3 按下 F 2 “细节”。
出现所选的坐标系号码的刀具坐标系设定画面。
- 4 按下 F 2 “方法”。
- 5 选择“6 点记录”。
出现基于 6 点示教法的刀具坐标系设定画面。

1 3点记录

2 6点记录

3 直接数值输入

[类型]

方法

坐标号码

F2

刀具坐标系设定画面（6点示教法）

设定 坐标系	关节坐 30%
工具 坐标系	6点记录 1/7
坐标系: 2	
X: 0.0	Y: 0.0 Z: 0.0
W: 0.0	P: 0.0 R: 0.0
注解:	
参照点 1:	未示教
参照点 2:	未示教
参照点 3:	未示教
坐标原点:	未示教
X轴方向:	未示教
Z轴方向:	未示教
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1	
[类型] [方法] 坐标号码	

- 6 输入注解和参照点。详情请参阅设定刀具坐标系（3点示教法）。
- a 在按住 **SHIFT** 键的同时，按下 **F 5** “位置记录”，将当前值的数据作为参照点输入。所示教的参照点，显示“记录完成”。

坐标号码 位置移动 位置记录

SHIFT

F5

设定 坐标系 关节坐 30%

参照点 1:	记录完成
参照点 2:	记录完成
参照点 3:	记录完成
坐标原点:	记录完成
X轴方向:	未示教
Z轴方向:	未示教
[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录	

- b 对所有参照点都进行示教后，显示“设定完成”。刀具坐标系即被设定。

设定 坐标系 关节坐 30%

工具 坐标系	6点记录 7/7
坐标系: 2	
X: 200.0	Y: 0.0 Z: 255.5
W: -90.0	P: 0.0 R: 180.0
注解:	Tool2
参照点 1:	设定完成
参照点 2:	设定完成
参照点 3:	设定完成
坐标原点:	设定完成
X轴方向:	设定完成
Z轴方向:	设定完成
[类型] [方法] 坐标号码	

- 7 按下 **PREV**（返回）键，显示刀具坐标系一览画面。可以确认所有刀具坐标系的设定值。

PREV

设定 坐标系	关节坐 30%		
工具 坐标系	/ 直接数值输入 2/9		
X	Y	Z	注解
1: 100.0	0.0	120.0	Tool1
2: 200.0	0.0	255.5	Tool2
3: 0.0	0.0	0.0	*****
4: 0.0	0.0	0.0	*****
5: 0.0	0.0	0.0	*****
6: 0.0	0.0	0.0	*****
7: 0.0	0.0	0.0	*****
8: 0.0	0.0	0.0	*****
9: 0.0	0.0	0.0	*****
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1			
[类型]	细节	[坐标]	清除 设定号码

8 要将所设定的刀具坐标系作为当前有效的刀具坐标系来使用，按下 F 5 “设定号码”，并输入坐标系号码。

[坐标]

清除

设定号码

F5

⚠ 注意

1 若不按下 F 5 “设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标]

清除

设定号码

F4

操作 3-15 设定刀具坐标系（直接示教法）

步骤

1 显示刀具坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

设定	坐标系	关节坐 30%
工具	坐标系	/直接数值输入 3/9
	X	Y Z 注解
1:	100.0	30.0 120.0 Tool1
2:	200.0	0.0 255.5 Tool2
3:	0.0	0.0 0.0 *****
4:	0.0	0.0 0.0 *****
5:	0.0	0.0 0.0 *****
6:	0.0	0.0 0.0 *****
7:	0.0	0.0 0.0 *****
8:	0.0	0.0 0.0 *****
9:	0.0	0.0 0.0 *****
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1		
[类型]	细节	[坐标] 清除 设定号码

2 将光标指向刀具坐标系号码。
3 按下 F 2 “细节”。或者按下 ENTER（输入）键。
出现所选的刀具坐标系号码的刀具坐标系设定画面。

[类型]

细节

[坐标]

F2

4 按下 F 2 “方法”。
5 选择“直接数值输入”。
出现基于直接示教法的刀具坐标系设定画面。

1 3点记录

2 6点记录

3 直接数值输入

[类型]

方法

坐标号码

F2

刀具坐标系设定画面（直接示教法）

设定 坐标系	关节坐 30%
工具 坐标系	/直接数值输入 1/7
坐标系: 3	
1: 注解:	
2: X:	0.0
3: Y:	0.0
4: Z:	0.0
5: W:	0.0
6: P:	0.0
7: R:	0.0
8: 形态:	NDB, 0, 0, 0

选择完成的工具坐标号码[G:1]=1

[类型] [方法] 坐标号码

6 输入注解。详情请参阅刀具坐标系（3点示教法）。

关节坐 30%

[]

ENTER

- 7 输入刀具坐标系的坐标值。
- a 将光标移动到各条目。
 - b 通过数值键设定新的数值。
 - c 按下 ENTER 键，输入新的数值。

关节坐 30%

[0.0]

3

5

0

ENTER

刀具坐标系设定画面（直接示教法）

设定 坐标系	关节坐 30%
工具 坐标系	/直接数值输入 4/7
坐标系: 3	
1: 注解:	Tool3
2: X:	0.0
3: Y:	0.0
4: Z:	350.0
5: W:	180.0
6: P:	0.0
7: R:	0.0
8: 形态:	NDB, 0, 0, 0

选择完成的工具坐标号码[G:1]=1

[类型] [方法] 坐标号码

8 按下 PREV（返回）键，显示刀具坐标系一览画面。可以确认所有刀具坐标系的设定值。

PREV

设定 坐标系	关节坐 30%		
工具 坐标系	/直接数值输入 3/5		
X	Y	Z	注解
1: 100.0	30.0	120.0	Tool1
2: 200.0	0.0	255.5	Tool2
3: 0.0	0.0	350.0	Tool3
4: 0.0	0.0	0.0	*****
5: 0.0	0.0	0.0	*****
6: 0.0	0.0	0.0	*****
7: 0.0	0.0	0.0	*****
8: 0.0	0.0	0.0	*****
9: 0.0	0.0	0.0	*****

选择完成的工具坐标号码[G:1]=1

[类型] 细节 [坐标] 清除 设定号码

9 要将所设定的刀具坐标系作为当前有效的刀具坐标系来使用，按下 F 5 “设定号码”，并输入坐标系号码。

[坐标]

清除

设定号码

F5

- ⚠ 注意
- 1 若不按下 F 5 “设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目。

10 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。



3.9.2 设定用户坐标系

用户坐标系，是用户对每个作业空间进行定义的直角坐标系。
用户坐标系在尚未设定时，将被全局坐标系所替代。

用户坐标系，通过相对全局坐标系的坐标系原点的位置（ x ， y ， z ）、和 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角（ w ， p ， r ）来定义。

用户坐标系，在设定和执行位置暂存器，执行位置补偿指令时使用。此外，还可通过用户坐标系输入选项，根据用户坐标对程序中的位置进行示教。有关位置暂存器的设定，请参阅 7.4 位置暂存器；有关位置暂存器的执行，请参阅 4.3.2 位置资料；有关位置补偿指令的执行，请参阅 4.3.5 动作附加指令。

- ⚠ 注意
- 以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置暂存器产生影响，但是以正交形式示教的情况下，位置变量、位置暂存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

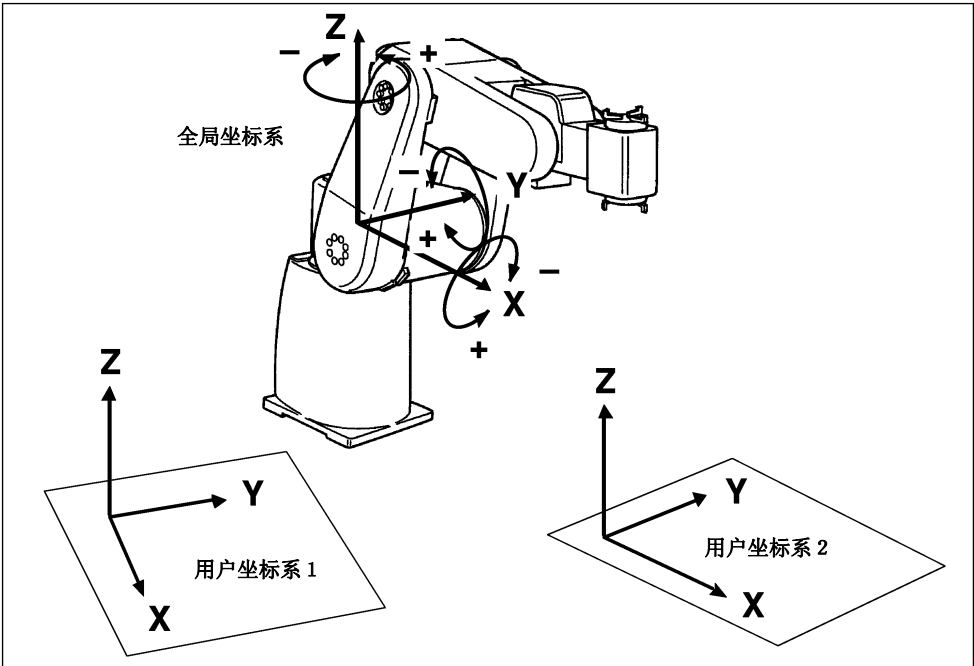


图 3.9.2(a) 全局 / 用户坐标系

通过坐标系设定画面定义用户坐标系时，下列系统变量将被改写。可定义 9 个用户坐标系，并可根据情况进行切换。

- 在\$MNUFRAME[group1, i]（坐标系号码 $i = 1 \sim 9$ ）中设定值。
- 在\$MNUFRAMENUM[group1]中，设定将要使用的用户坐标系号码。

注释

7DA4 系列或更新版的软件运行的控制装置上，可通过如下方法最多将用户坐标系号码增加到 61 个。

- 1 进行控制启动。
- 2 按下 MENUS（画面选择）键。
- 3 选择“4 系统参数”。
- 4 将系统参数\$SCR.SMAXNUMUFRAM 的值改写为希望增加的值（最多 61 个）。
- 5 执行冷开机。

但是，以 10 号以后的用户坐标系号码进行示教的程序，无法读入到 7DA4 系列以前的软件运行的控制装置中。

用户坐标系可通过下列 3 种方法进行定义。

3 点示教法

对 3 点，即坐标系的原点、X 轴方向的 1 点、X Y 平面上的 1 点进行示教。

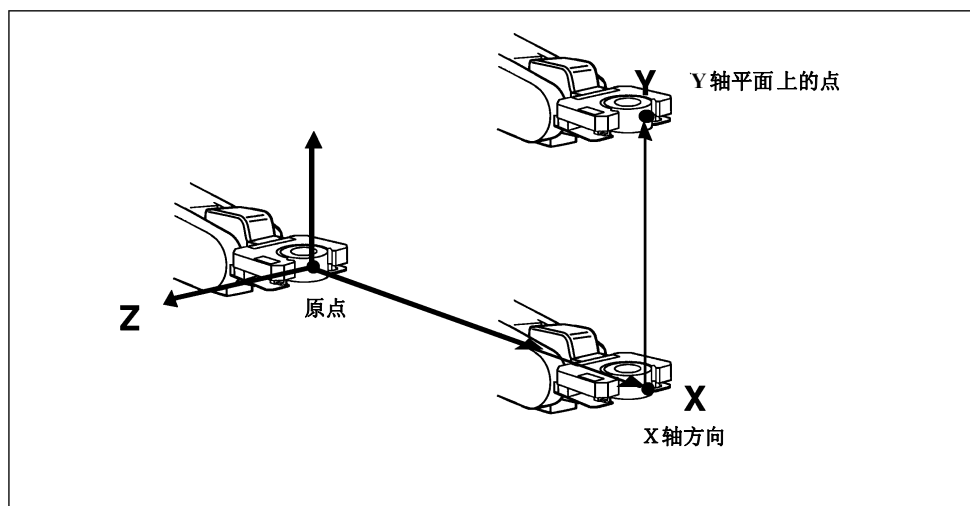


图 3.9.2(b) 3 点示教法

4 点示教法

对 4 点，即平行于坐标系的 X 轴的始点、X 轴方向的 1 点、X Y 平面上的 1 点、坐标系的原点进行示教。

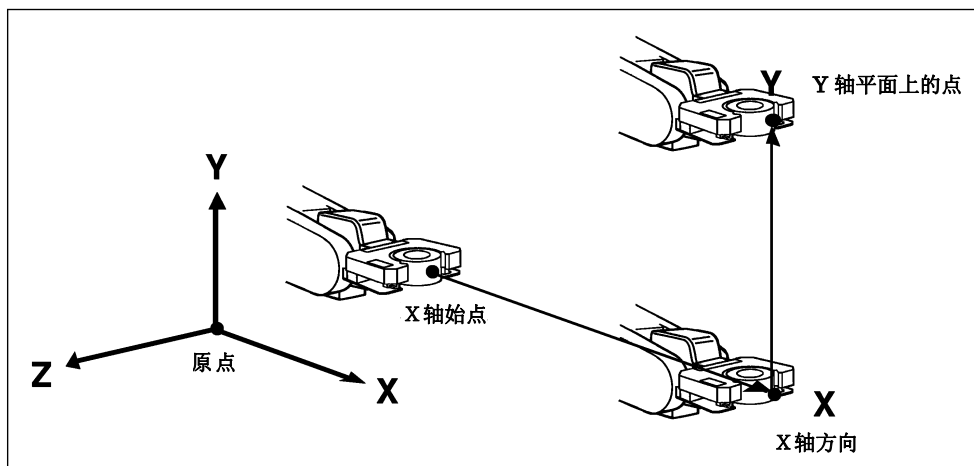


图 3.9.2(c) 4 点示教法

直接示教法

直接输入相对全局坐标系的用户坐标系原点的位置 x 、 y 、 z 、和全局坐标系的 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角 w 、 p 、 r 的值。

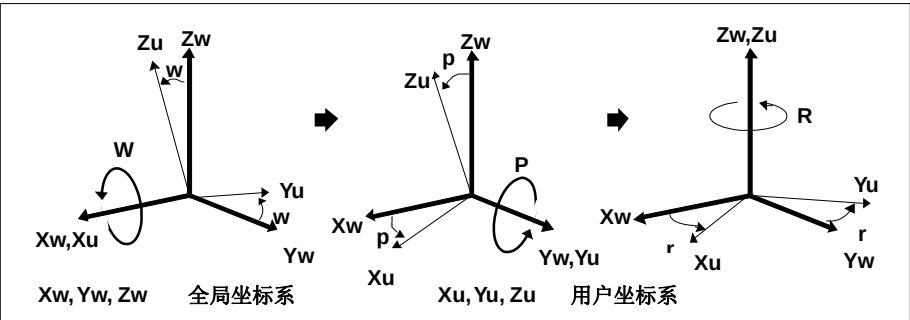


图 3.9.2(d) 直接教法中的 (w , p , r) 的含义

操作 3-16 设定用户坐标系（3 点示教法）

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“坐标系”。
- 5 按下 F 3“坐标”。
- 6 选择“User Frame”（用户坐标）。出现用户坐标系一览画面。

5 设定输出・入信号

6 设定

7 文件

MENUS

坐标系

类型

F1

1 Tool Frame

2Jog Frame

3 User Frame

[类型]

细节

坐标

F3

用户坐标系一览画面

设定	坐标系	关节坐	30%	
用户	坐标系	/直接数值输入	1/9	
	X	Y	Z	注解
1:	0.0	0.0	0.0	*****
2:	0.0	0.0	0.0	*****
3:	0.0	0.0	0.0	*****
4:	0.0	0.0	0.0	*****
5:	0.0	0.0	0.0	*****
6:	0.0	0.0	0.0	*****
7:	0.0	0.0	0.0	*****
8:	0.0	0.0	0.0	*****
9:	0.0	0.0	0.0	*****

选择完成的工具坐标号码[G:1]=1

[类型] 细节 [坐标] 清除 设定 >

- 7 将光标指向将要设定的用户坐标系号码所在行。
 - 8 按下 F 2“细节”。
- 出现所选的坐标系号码的用户坐标系设定画面。

[类型]

细节

[坐标]

F2

- 9 按下 F 2“方法”。
- 10 选择“3 点记录”。

1 3 点记录

2 4 点记录

3 直接数值输入

[类型]

方法

坐标号码

F2

用户坐标系设定画面（3 点示教法）

设定 坐标系 关节坐 30%

用户 坐标系 3 点记录 1/4

坐标系: 1

X: 0.0 Y: 0.0 Z: 0.0

W: 0.0 P: 0.0 R: 0.0

1 注解: *****

2 坐标原点: 未示教

3 X 轴方向: 未示教

4 Y 轴方向: 未示教

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1

[类型] [方法] 坐标号码

- 11 要输入注解
- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。
 - b 选择使用单词、英文字母中的哪一个来输入注解。
 - c 按下适当的功能键，输入注解。
 - d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

关节坐 30%

[]

ENTER

设定 坐标系 关节坐 30%

1 注解: Basic frame

[类型] [方法] 坐标号码

- 12 要记录各参考点
- a 将光标移动到各参考点。
 - b 在 JOG 方式下将机器人移动到应进行记录的点。
 - c 在按住 SHIFT 键的同时，按下 F 5 “位置记录”，将当前值的数据作为参考点输入。所示教的参考点，显示“记录完成”。

3 X 轴方向

坐标号码 位置移动 位置记录

SHIFT

F5

设定 坐标系 关节坐 30%

2 坐标原点: 记录完成

3 X 轴方向: 记录完成

4 Y 轴方向: 未示教

[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录

- d 对所有参考点都进行示教后，显示“设定完成”。用户坐标系即被设定。

设定 坐标系 关节坐 30%

用户 坐标系 3 点记录 4/4

坐标系: 1

X: 1243.6 Y: 0.0 Z: 10.0

W: 0.123 P: 2.34 R: 3.2

注解: Basic frame

坐标原点: 设定完成

X 轴方向: 设定完成

Y 轴方向: 设定完成

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1

[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录

- 13 在按住 SHIFT 键的同时按下 F 4 “位置移动”，即可使机器人移动到所存储的点。

坐标号码 位置移动 位置记录

SHIFT

F4

- 14 要确认已记录的各点的位置数据，将光标指向各参考点，按下 ENTER 键。出现各点的位置数据的详细画面。
要返回原先的画面，按下 PREV（返回）键。
- 15 按下 PREV 键，显示用户坐标系一览画面。可以确认所有用户坐标系的设定值。

PREV

设定	坐标系	关节坐 30%		
用户	坐标系	3 点记录		
	X	Y	Z	注解
1:	1243.6	0.0	43.8	Basic frame
2:	0.0	0.0	0.0	
3:	0.0	0.0	0.0	
4:	0.0	0.0	0.0	
5:	0.0	0.0	0.0	
6:	0.0	0.0	0.0	
7:	0.0	0.0	0.0	
8:	0.0	0.0	0.0	
9:	0.0	0.0	0.0	
已经选择的用户坐标号码[G:1]=1				
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定 >				

- 16 要将所设定的用户坐标系作为当前有效的用户坐标系来使用，按下 F 5 “设定”，并输入坐标系号码。

[坐标] 清除 设定

F5

⚠ 注意

1 若不按下 F 5 “设定”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

- 17 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标] 清除 设定

F4

操作 3-17 用户坐标系的设定（4 点示教法）

步骤

- 1 显示用户坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

设定	坐标系	关节坐 30%		
用户	坐标系	3 点记录		
	X	Y	Z	注解
1:	1243.6	0.0	43.8	Basic frame
2:	0.0	0.0	0.0	
3:	0.0	0.0	0.0	
4:	0.0	0.0	0.0	
5:	0.0	0.0	0.0	
6:	0.0	0.0	0.0	
7:	0.0	0.0	0.0	
8:	0.0	0.0	0.0	
9:	0.0	0.0	0.0	
已经选择的用户坐标号码[G:1]=1				
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定 >				

- 2 将光标指向将要设定的用户坐标系号码所在行。

- 3 按下 F 2 “细节”。
- 出现所选的坐标系号码的用户坐标系设定画面。

[类型]	细节	[坐标]

F2

- 4 按下 F 2 “方法”。
- 5 选择“4点记录”。
- 出现基于4点示教法的用户坐标系设定画面。

1 3点记录
 2 4点记录
 3 直接数值输入

[类型] 方法 [坐标号码]

F2

用户坐标系设定画面（4点示教法）

设定 坐标系		关节坐 30%	
用户 坐标系	4点记录	1/5	
坐标系: 2			
X: 0.0	Y: 0.0	Z: 0.0	
W: 0.0	P: 0.0	R: 0.0	
注解: ***** X轴始点: 未示教 X轴方向: 未示教 Y轴方向: 未示教 坐标原点: 未示教			
已经选择的用户坐标号码[G:1]=1			
[类型] [方法] 坐标号码			

- 6 输入注解和参考点。详情请参阅设定用户坐标系（3点示教法）。

设定 坐标系		关节坐 30%	
用户 坐标系	4点记录	5/5	
坐标系: 2			
X: 1243.6	Y: 525.2	Z: 43.9	
W: 0.123	P: 2.34	R: 3.2	
注解: [Right frame] X轴始点: 设定完成 X轴方向: 设定完成 Y轴方向: 设定完成 坐标原点: 设定完成			
已经选择的用户坐标号码[G:1]=1			
[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录			

- 7 按下 PREV（返回）键，显示用户坐标系一览画面。可以确认所有用户坐标系的设定值。

PREV

设定 坐标系		关节坐 30%	
用户 坐标系	4点记录	2/9	
	X	Y	Z 注解
1:	1243.6	0.0	43.8 Basic frame
2:	1243.6	525.2	43.8 Right frame
3:	0.0	0.0	0.0
4:	0.0	0.0	0.0
5:	0.0	0.0	0.0
6:	0.0	0.0	0.0
7:	0.0	0.0	0.0
8:	0.0	0.0	0.0
9:	0.0	0.0	0.0
已经选择的用户坐标号码[G:1]=1			
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定			

- 8 要将所设定的用户坐标系作为当前有效的用户坐标系来使用，按下 F 5 “设定”，并输入坐标系号码。

[坐标]	清除	设定

F5

-  注意

1 若不按下 F 5 “设定”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标]清除设定

F4

操作 3-18 设定用户坐标系（直接示教法）

步骤

1 显示用户坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

设定	坐标系	关节坐	30%
用户	坐标系	4 点记录	3/9
	X	Y	Z
1:	1243.6	0.0	43.8
2:	1243.6	525.2	43.8
3:	0.0	0.0	0.0
4:	0.0	0.0	0.0
5:	0.0	0.0	0.0
6:	0.0	0.0	0.0
7:	0.0	0.0	0.0
8:	0.0	0.0	0.0
9:	0.0	0.0	0.0

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1

[类型] 细节 [坐标] 清除 设定

- 2 将光标指向用户坐标系号码。
- 3 按下 F 2 “细节”。或者按下 ENTER（输入）键。
出现所选的用户坐标系号码的用户坐标系设定画面。

[类型]细节[坐标]

F2

- 4 按下 F 2 “方法”。
- 5 选择“直接数值输入”。
出现基于直接示教法的用户坐标系设定画面。

1 3 点记录

2 4 点记录

3 直接数值输入

[类型]方法坐标号码

F2

用户坐标系设定画面

设定	坐标系	关节坐	30%
用户	坐标系	直接数值输入	1/7
坐标系:	3		
1:	注解:	*****	
2:	X:	0.0	
3:	Y:	0.0	
4:	Z:	0.0	
5:	W:	0.0	
6:	P:	0.0	
7:	R:	0.0	
	形态:	NDB, 0, 0, 0	

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1

[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录

6 输入注解和坐标值。详情请参阅刀具坐标系（直接示教法）。

设定 坐标系	关节坐 30%
用户 坐标系	直接数值输入 4/7
坐标系: 3	
1: 注解:	Left frame
2: X:	1243.6
3: Y:	-525.2
4: Z:	43.9
5: W:	0.123
6: P:	2.34
7: R:	3.2
形态:	NDB, 0, 0, 0

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录

7 按下 PREV（返回）键，显示用户坐标系一览画面。可以确认所有用户坐标系的设定值。

PREV

设定 坐标系	关节坐 30%		
用户 坐标系	3 点记录 3/9		
X	Y	Z	注解
1: 1243.6	0.0	43.8	Basic frame
2: 1243.6	525.2	43.8	Right frame
3: 1243.6	-525.2	43.8	Left frame
4: 0.0	0.0	0.0	
5: 0.0	0.0	0.0	
6: 0.0	0.0	0.0	
7: 0.0	0.0	0.0	
8: 0.0	0.0	0.0	
9: 0.0	0.0	0.0	

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定

8 要将所设定的用户坐标系作为当前有效的用户坐标系来使用，按下 F 5 “设定”，并输入坐标系号码。

[坐标] 清除 设定

F5

 注意

1 若不按下 F 5 “设定”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标] 清除 设定

F4

操作 3-19 将用户坐标系号码变为 0 号（全局坐标）的方法

步骤

1 显示用户坐标系一览画面。

设定 坐标系			关节坐 30%
用户 坐标系			3/9
	X	Y	Z 注解
1:	1243.6	0.0	43.8 Basic frame
2:	1243.6	525.2	43.8 Right frame
3:	0.0	0.0	0.0 *****
4:	0.0	0.0	0.0 *****
5:	0.0	0.0	0.0 *****
6:	0.0	0.0	0.0 *****
7:	0.0	0.0	0.0 *****
8:	0.0	0.0	0.0 *****
9:	0.0	0.0	0.0 *****

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1

[类型] 细节 [坐标] 清除 设定

2 按下 NEXT 软键。

NEXT

[类型] 清除号码

3 按下 F2 “清除号码”。
用户坐标系号码被设定为 0。

已经选择的用户坐标号码[G:1]=0

[类型] 清除号码

F 2

3.9.3 设定JOG坐标系

JOG 坐标系，是在作业区域中为有效地进行直角 JOG 而由用户在作业空间进行定义的直角坐标系。（见 5.2.3 节）

JOG 坐标系，通过相对全局坐标系的坐标系原点的位置（x，y，z）、和 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角（w，p，r）来定义。

注释
只有在手动进给坐标系中选择了 JOG 坐标系时才使用该坐标系，因此 JOG 坐标系的原点没有特殊的含义。为定义 JOG 坐标系，请选择合适的位置。此外，其不受程序的执行、用户坐标系的切换等影响。

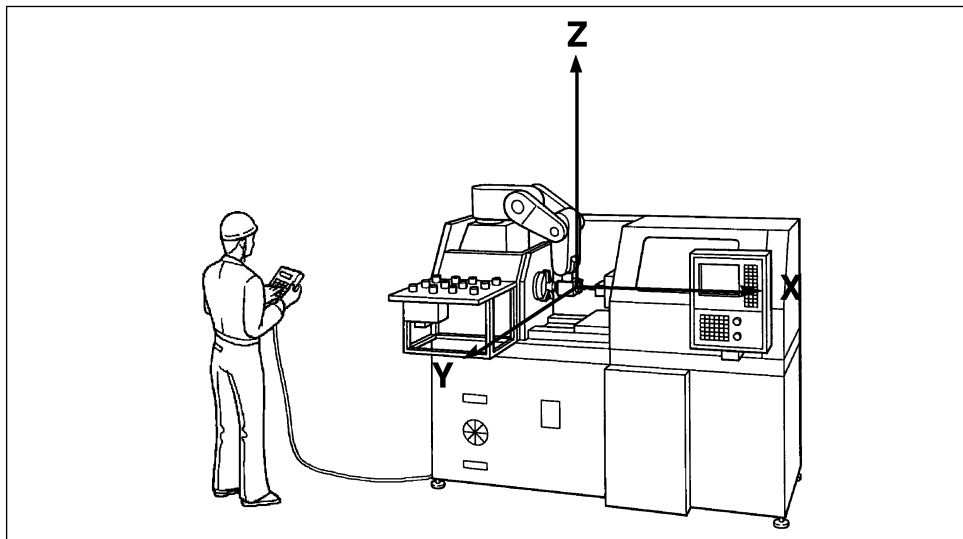


图 3.9.3 JOG 坐标系

在坐标系设定画面上设定 JOG 坐标系时，下列系统变量将被改写。

- 在 \$JOG_GROUP[group].\$JOGFRAME 中设定 JOG 坐标系。

可设定 5 个 JOG 坐标系，并可根据情况进行切换。未设定 JOG 坐标系时，将由全局坐标系来替代该坐标系。

设定 JOG 坐标系有 2 种方法。

3 点示教法

对 3 点，即坐标原点、X 轴方向的 1 点、X Y 平面上的 1 点进行示教。X 轴的始点作为坐标系的原点使用。请参阅图 3.9.2(b)。

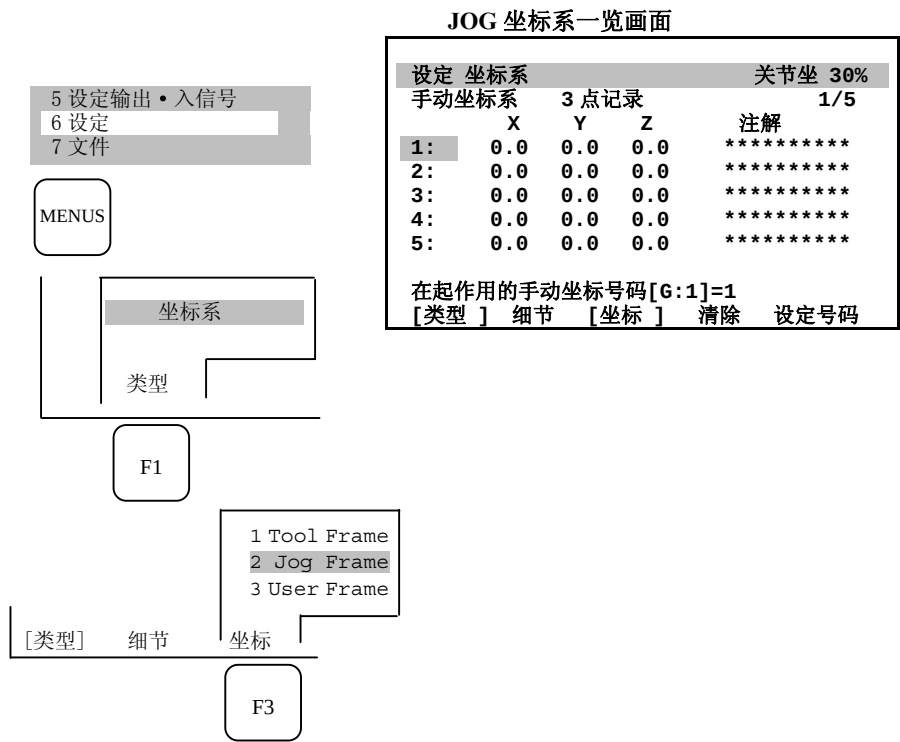
直接示教法

直接输入相对全局坐标系的坐标系原点的位置 x、y、z、和 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角 w、p、r 的值。请参阅图 3.9.2(d)。

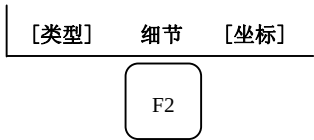
操作 3-20 设定 JOG 坐标系（3 点示教法）

步骤

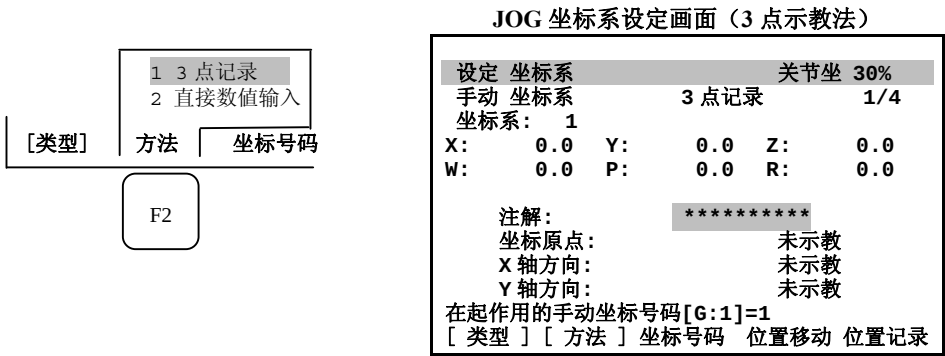
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“坐标系”。
- 5 按下 F 3“坐标”。
- 6 选择“Jog Frame”（JOG 坐标）。出现 JOG 坐标系一览画面。



- 7 将光标指向将要设定的 JOG 坐标系号码所在行。
- 8 按下 F 2 “细节”。出现所选的坐标系号码的 JOG 坐标系设定画面。



- 9 按下 F 2 “方法”。
- 10 选择“3 点记录”。



- 11 输入注解和参考点。详情请参阅设定用户坐标系（3 点示教法）。

设定 坐标系		关节坐 30%	
手动 坐标系	3 点记录	4/4	
坐标系: 1			
X: 1243.6	Y: 0.0	Z: 10.0	
W: 0.123	P: 2.34	R: 3.2	
注解:		Work Area1	
坐标原点:		记录完成	
X 轴方向:		记录完成	
Y 轴方向:		未示教	
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1			
[类型] [方法] 坐标号码 位置移动 位置记录			

12 按下 PREV（返回）键，显示 JOG 坐标系一览画面。可以确认所有 JOG 坐标系的设定值。

PREV

设定 坐标系		关节坐 30%	
手动 坐标系	3 点记录	1/5	
X	Y	Z	注解
1: 1243.6	525.2	60.0	Work Area1
2: 0.0	0.0	0.0	*****
3: 0.0	0.0	0.0	*****
4: 0.0	0.0	0.0	*****
5: 0.0	0.0	0.0	*****
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1			
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定号码			

13 要将所设定的 JOG 坐标系作为当前有效的 JOG 坐标系来使用，按下 F 5 “设定号码”，并输入坐标系号码。

[坐标] 清除 设定号码

F5

⚠ 注意

- 1 若不按下 F 5 “设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。
- 2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

14 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标] 清除 设定号码

F4

操作 3-21 设定 JOG 坐标系（直接示教法）

步骤

1 显示 JOG 坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

设定 坐标系				关节坐 30%
手动 坐标系	3 点记录			2/5
	X	Y	Z	注解
1:	1243.6	525.2	60.0	Work Area1
2:	0.0	0.0	0.0	*****
3:	0.0	0.0	0.0	*****
4:	0.0	0.0	0.0	*****
5:	0.0	0.0	0.0	*****
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1				
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定号码				

2 将光标指向 JOG 坐标系号码。

3 按下 F 2 “细节”。或者按下 ENTER（输入）键。
出现所选的 JOG 坐标系号码的 JOG 坐标系设定画面。

[类型]

细节

[坐标]

F2

4 按下 F 2 “方法”。

5 选择“直接数值输入”。

1 3 点记录

2 直接数值输入

[类型] 方法 坐标号码

F2

JOG 坐标系设定画面（直接示教法）

设定 坐标系		关节坐 30%
手动 坐标系	直接数值输入 1/7	
坐标系: 2		
1: 注解:	*****	
2: X:	0.0	
3: Y:	0.0	
4: Z:	0.0	
5: W:	0.0	
6: P:	0.0	
7: R:	0.0	
8: 形态:	NDB, 0, 0, 0	
在起作用的坐标号码[G:1]=1		
[类型]	[方法]	坐标号码

6 输入注解和坐标值。详情请参阅刀具坐标系（直接示教法）。

设定 坐标系	关节坐 30%
手动 坐标系	直接数值输入 4/7
坐标系: 2	
1: 注解:	Work Area2
2: X:	1003.0
3: Y:	-236.0
4: Z:	90.0
5: W:	0.0
6: P:	0.0
7: R:	0.0
8: 形态:	NDB, 0, 0, 0
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1	
[类型] [方法] 坐标号码	

7 按下 PREV（返回）键，显示 JOG 坐标系一览画面。可以确认所有 JOG 坐标系的设定值。

PREV

设定	坐标系	关节坐	30%
手动	坐标系	3点记录	2/5
	X	Y	Z
1:	1243.6	525.2	60.0
2:	1003.0	-236.0	90.0
3:	0.0	0.0	0.0
4:	0.0	0.0	0.0
5:	0.0	0.0	0.0

注解

Work Area1

Work Area2

在起作用的手动坐标号码[G:1]=1

[类型] [细节] [坐标] 清除 设定号码

8 要将所设定的 JOG 坐标系作为当前有效的刀具坐标系来使用，按下 F 5 “设定号码”，并输入坐标系号码。

[坐标] 清除 设定号码

F5

⚠ 注意

1 若不按下 F 5 “设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。

2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释

要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用 JOG 菜单。见 5.2.3 机器人的 JOG 进给的 JOG 菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F 4 “清除”。

[坐标] 清除 设定号码

F4

3.10 设定基准点

基准点是在程序中或 JOG 中频繁使用的固定位置（预先设定的位置）之一。基准点通常是离开机床和外围设备的可动区域的安全位置。可以设定 3 个基准点。

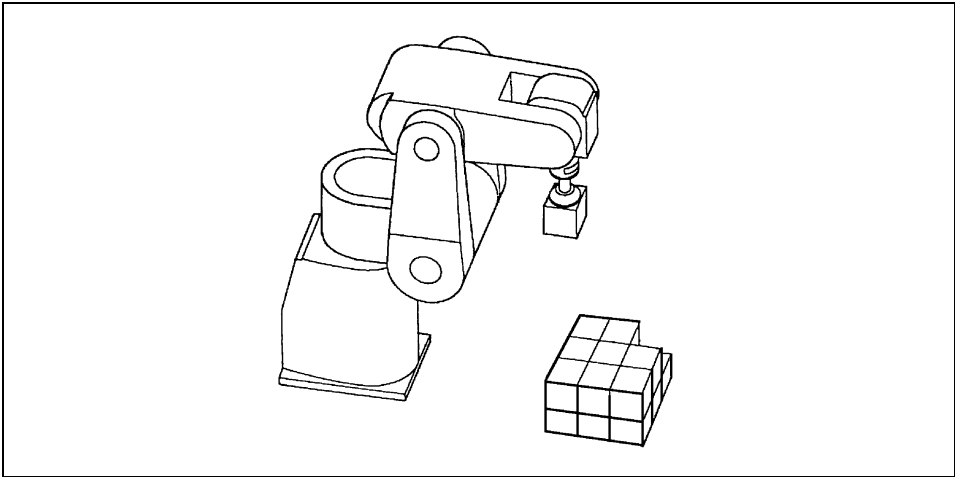


图 3.10 基准点

机器人位于基准点时，输出预先设定的数字信号 DO。特别是当机器人位于基准点 1 时，输出外围设备 I / O 的基准点输出信号（ATPERCH）。该功能通过将参考点的设定置于无效，即可设定为不输出信号。

要使机器人返回基准点时，创建一个指定返回路径的程序，并调用该程序。此时，有关轴的返回顺序，也通过程序来指定。此外，若将返回程序作为宏指令（见 9.1 宏指令）预先登录起来将带来诸多方便。

基准点的设定，通过基准点设定画面 [6 设定•设定基准点] 进行。

操作 3-22 设定基准点

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“设定基准点”。出现基准点一览画面。

5 设定输出 • 入信号
6 设定
7 文件

MENUS

设定基准点

类型

F1

基准点一览画面

设定基准点(参考点)			关节坐 30%
			1/3
NO	有效/无效	范围内	注解
1	无效	无效	[]
2	无效	无效	[]
3	无效	无效	[]

[类型] 细节 有效 无效

- 5 按下 F 3 “细节”。出现基准点详细画面。

细节 有效 无效

F3

基准点详细画面

设定基准点(参考点)			关节坐 30%
设定基准点(参考点)			1/3
基准点号码: 1			
1	注解:	[]	
2	有效/无效:	无效	
3	基准位置确认:	无效	
4	信号定义:	DO [0]	
5	J1: 0.000	+/-	0.0000
6	J2: 0.000	+/-	0.0000
7	J3: 0.000	+/-	0.0000
8	J4: 0.000	+/-	0.0000
9	J5: 0.000	+/-	0.0000
10	J6: 0.000	+/-	0.0000

[类型] 记录位置

- 6 要输入注解
 - a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。
 - b 选择使用单词、英文字母中的哪一个来输入注解。
 - c 按下适当的功能键，输入注解。
 - d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

关节坐 30%

[]

ENTER

设定基准点(参考点) 关节坐 30%

设定基准点(参考点) 1/12

1 注解: 基准点 1

[类型]

7 在信号形式，设定位于基准点时输出的数字输出信号。

关节坐 30%
3/12
DO [0]

DO RO

F5

设定基准点(参考点) 关节坐 30%
3/12

4 信号定义: RO [0]

[类型] DO RO

8 要进行基准点位置的示教，将光标指向 J 1 ~ J 9 的设定栏，在按住 SHIFT 键的同时按下 F 5 “记录位置”，对当前位置进行示教。

记录位置

SHIFT F5

9 直接输入基准点位置数值的情况下，将光标指向 J 1 ~ J 9 的设定栏，分别输入基准点位置的坐标值。在左侧输入坐标值，在右侧输入允许误差范围。此外，忽略输入到不存在的轴中的值。（单位为 ° 或 mm）

※ 请勿将允许误差设定为 0。基本上应将其设定为 0.1 以上。
此外，附加轴中的允许值与齿轮比等相关联，设定完后应在多档速度（低中高）下进行动作确认，设定一个必定会输出基准点信号的允许值。

设定基准点(参考点) 关节坐 30%
设定基准点(参考点) 1/3
基准点号码: 1
1 注解: [基准点 1]
2 有效/无效: 无效
3 基准位置确认: 无效
4 信号定义: RO [1]
5 J1: 129.000 +/- 2.0000
6 J2: -31.560 +/- 2.0000
7 J3: 3.320 +/- 2.0000
8 J4: 179.240 +/- 2.0000
9 J5: 1.620 +/- 2.0000
10 J6: 33.000 +/- 2.0000
[类型] 记录位置

10 完成设定后按下 PREV（返回）键。返回基准点一览画面。

PREV

设定基准点(参考点) 关节坐 30%
1/3

NO 有效/无效 范围内 注解
1 无效 无效 [基准点 1]
2 无效 无效 [
3 无效 无效 [
[类型] 细节 有效 无效

11 要使基准点输出信号的有效 / 无效，将光标指向有效/无效条目，按下相应的功能键。

设定基准点 (参考点)

NO	有效/无效	范围内
1	无效	无效

有效 无效

F4

设定基准点 (参考点) 关节坐 30% 1/3

NO	有效/无效	范围内	注解
1	有效	无效	[基准点 1]

[类型] 细节 有效 无效

3.11 关节可动范围

关节可动范围，是通过软件来限制机器人动作范围的一种功能。通过设定关机可动范围，可以将机器人的可动范围从标准值进行变更。关节可动范围，通过关节可动范围设定画面上的〔6 系统设定•设定:轴范围〕进行设定。

警告

1 请勿仅仅依靠关节可动范围功能来控制机器人的动作范围。应同时使用极限开关和机械式制动器。否则，恐会导致人员受伤，或损坏装置。

2 请对机械式制动器进行调节，以使其适合软件的调节。否则，恐会导致人员受伤，或损坏装置。

注意

关节可动范围的变更，对机器人的动作范围产生影响。为避免故障，在变更各轴可动范围之前，需要重新考虑其造成的影响。若不加充分考虑地变更可动范围，则有可能导致在以前示教的位置发生报警等意想不到的结果。

上限值
表示关节可动范围的上限值。这是正方向的可动范围。

下限值
表示关节可动范围的下限值。这是负方向的可动范围。

设定的保存
在变更了轴可动范围的情况下，要使设定有效，需要暂时断开控制装置的电源，而后重新通电。

操作 3-23 设定关节可动范围

- 步骤
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
 - 2 按下“0 下个”，选择下一页的“6 系统设定”。
 - 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
 - 4 选择“设定：轴范围”。出现关节可动范围设定画面。

5 现在位置

6 系统设定

7 使用者设定画面 2

MENUS

设定:轴范围

类型

F1

关节可动范围设定画面

设定:轴容许动作范围			关节坐 30%	
轴	群组	下限	上限	1/16
1	1	-150.00	150.00	dg
2	1	-60.00	100.00	dg
3	1	-110.00	50.00	dg
4	1	-240.00	240.00	dg
5	1	-120.00	120.00	dg
6	1	-450.00	450.00	dg
7	1	0.00	0.00	mm
8	1	0.00	0.00	mm
9	1	0.00	0.00	mm

[类型]



警告
请勿仅仅依靠关节可动范围功能来控制机器人的动作范围。应同时使用极限开关和机械式制动器。否则，恐会导致人员受伤，或装置损坏。

注释

设定值 0.000 表示机器人上没有该轴。

5 将光标指向希望设定的轴范围，使用示教操作盘的数字键输入新的设定值。

设定:轴容许动作范围

轴	群组	下限
2	1	-600.00

-

5

0

ENTER

设定:轴容许动作范围

关节坐 30%

轴	群组	下限	上限	
2	1	-50.00	100.00	dg

[类型]

- 6 对所有轴进行设定。
7 要使已经设定的值有效，请暂时断开电源，在冷启动下重新通电。



警告
要使新的设定有效，必须重新接通控制装置的电源。否则，恐会导致人员受伤，或装置损坏。

3.12 用户报警

在用户报警设定画面上，进行用户报警发生时所显示的消息的设定。

用户报警，是因执行用户报警指令而发生的报警（见 4.14.2 用户报警指令）。

用户报警通过设定画面上的 [6 设定•使用者定义异常] 进行设定。

操作 3-24 设定用户报警

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“使用者定义异常”。出现用户报警画面。

5 设定输出 • 入信号

6 设定

7 文件

MENUS

使用者定义异常

类型

F1

用户报警画面

设定/使用者定义异常

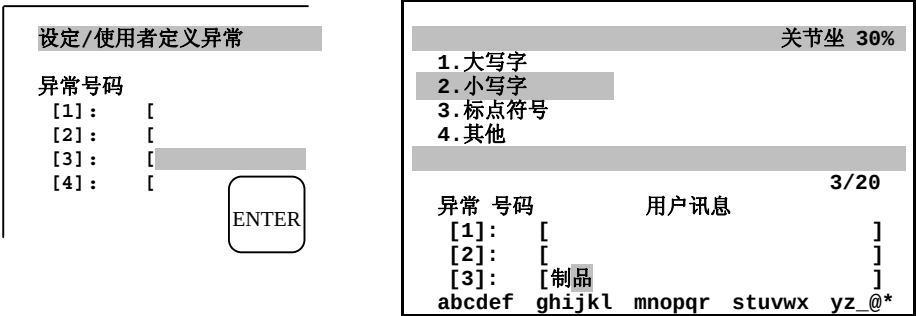
关节坐 30%

1/20

异常 号码	用户讯息
[1]:	[]
[2]:	[]
[3]:	[]
[4]:	[]
[5]:	[]

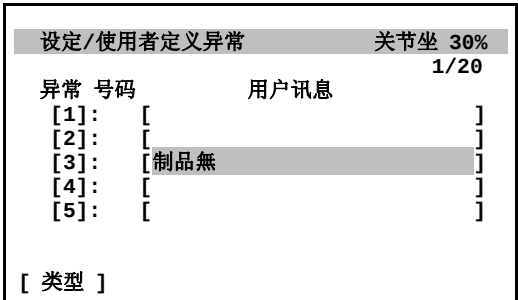
[类型]

5 将光标指向希望设定的用户报警号码的位置，按下 ENTER（输入）键。使用功能键输入消息。



6 After the input of the user alarm message is completed, press the ENTER key.

The user message is set.



3.13 可变轴范围

可以在可变轴范围设定画面上设定多个（最多 3 组）J 1 轴和附加 1 轴的行程极限。
可通过可变轴范围功能在程序执行中切换这些行程极限。

※ 本功能是只在特定机型上使用的功能。

上限值

表示关节可动范围的上限值。这是正方向的可动范围。

下限值

表示关节可动范围的下限值。这是负方向的可动范围。

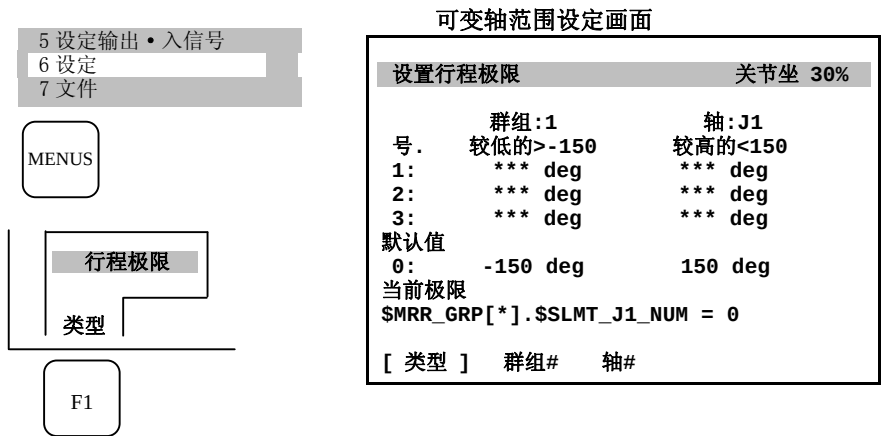
在变更上限值或下限值的情况下，应暂时断开控制装置的电源，并在冷启动状态下重新通电。通过冷启动，已被变更的上限值和下限值成为有效，所选的轴范围恢复到标准值（\$PARAM_GROUP.\$SLMT_**_NUM）。

 **注意**
关节可动范围的变更，对机器人的动作范围产生影响。为避免故障，在变更各轴可动范围之前，需要重新考虑其造成的影响。

操作 3-25 设定可变轴范围

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”显示出画面切换菜单。
- 4 选择“行程极限”。出现可变轴范围设定画面。



- 5 将光标指向希望设定的轴极限范围，使用示教操作盘的数字键输入新的设定值。
- 上限值和下限值，必须设定在系统所具有的行程极限范围内（见 3.11 关节可动范围）。试图设定超出行程极限范围的值时，设定值即被固定在系统的标准值上。
 - 运动组通过 F 2 键（群组 #）来进行切换。
 - 要进行附加轴的设定，按下 F 3 键（轴 #），切换到附加轴的设定画面。
- 6 要使设定有效，暂时断开电源，而后重新启动。变更设定后的首次通电时，系统自动执行冷启动。

操作 3-26 使用可变轴范围

条件

已设定适当的轴范围，且处在有效状态。

步骤

要在程序执行中切换可变轴范围设定画面上所设定的轴可动范围，使用参数指令（见 4.14.8 参数指令）。例如，

```
PROGRAM1 关节坐 30%

1: $MRR_GRP[1].$SLMT_J1_NUM = 1
2: $PARAM_GROUP[1].$SLMT_J1_NUM = 1

[ 指令 ] [ 编辑 ]>
```

在执行上述程序后，在 J 1 轴的轴可动范围中使用第一个值。要切换附加轴的轴可动范围，使用下列指令。

```
PROGRAM1 关节坐 30%

3: $MRR_GRP[1].$SLMT_E1_NUM = 2
4: $PARAM_GROUP[1].$SLMT_E1_NUM = 2

[ 指令 ] [ 编辑 ]>
```

3.14 防干涉区域功能

防干涉区域功能是这样一种功能，即在其它机器人或其它外围设备位于预先设定的干涉区域时，即便向机器人发出进入干涉区域的移动指令，机器人也会自动停止，并在确认其它外围设备等已经从干涉区域移走后，解除停止状态而重新开始操作。

外围设备和机器人之间，通过向一个干涉区域分配的一个互锁信号（输入/输出各 1 个）进行通信。干涉区域最多可以定义 3 个。

互锁信号和机器人动作的关系如下所示。

输出信号

刀尖点存在于干涉区域内时，该输出信号断开，存在于区域外时，该输出信号接通。

状态	输出
安全状态（干涉区域外）	接通
危险状态（干涉区域内）	断开

输入信号

在输入信号断开的状态下，机器人试图进入干涉区域内时，机器人进入保持状态。输入信号接通时，保持状态就被解除，系统自动地重新开始操作。



注意

机器人从刀尖点进入干涉区域内的时刻起减速停止，所以机器人实际停止的位置，是进入干涉区域内的位置。此外，机器人的动作速度越快，停止位置就越进入区域内。应考虑到此要素和刀具的大小等因素，设定较大的干涉区域。

通过 [6 设定. 防止干涉功能] 来进行防干涉区域功能的设定。

在“Space Check:防止干涉功能/细节”画面中进行以下项目的设定。

表 3.14(a) 防干涉区域功能设定条目（区域详细画面）

设定条目	说明
有效/无效	进行本功能的有效/无效切换。改变其它各设定的情况下，该功能必须相对要变更设定的区域处在无效状态。
注解	可以添加最多 1 0 个字符的注解。
输出信号	设定输出信号。
输入信号	设定输入信号。
优先级	在 2 台机器人上使用本功能的情况下，当 2 台机器人试图同时进入干涉区域内时，指定哪个机器人优先进入干涉区域。将本设定设定在“高”（优先考虑）侧的机器人先进入干涉区域，在作业结束而从干涉区域外退出后，设定在“低”（不优先考虑）侧的机器人进入干涉区域内。此外，2 台机器人的设定必须设定为与对方一侧不同的设定。 注释 有关 2 台机器人，在将两者的设定都置于“高”或者“低”状态下 2 台机器人试图同时进入干涉区域内的情况下，2 台机器人都进入停止状态（死锁）。在万一进入该状态的情况下，按照如下方法进行恢复操作，确认优先级是否已被正确设定。 1. 务须执行 2 台机器人的急停操作。 警告 此时，若没有执行急停操作，一台机器人移动到干涉区域外时，另外一台机器人将自动开始操作，这种情况十分危险，应予以注意。 2. 确认周围没有导致机器人碰撞的物体或人等障碍物。 3. 暂时将本功能置于无效。 4. 通过 JOG 操作，使其中一台机器人移动到干涉区域外。
内侧/外侧	指定将直方体的内侧和外侧的哪一方作为干涉区域。

在“Space Check:防止干涉功能/空间设定”画面中进行以下条目的设定。

表 3.14(b) 防干涉区域功能设定条目（空间设定画面）

设定条目	说明
基准顶点	设置构成直方体的基准的顶点位置。
坐标系边长/对角端点	在指定了“坐标系边长”的情况下，指定从基准顶点到沿用户坐标系的 X、Y、Z 轴的直方体的边的长度（直方体各边必须平行于用户坐标系的坐标轴）。在指定了“对角端点”的情况下，以基准顶点和这里指定的点作为对角顶点的直方体成为干涉区域。

操作 3-27 防干涉区域功能的设定

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“防止干涉功能”。出现区域一览画面。

5 设定输出・入信号
6 设定
7 文件

MENUS

防止干涉功能

类型

F1

区域一览画面

Space Check:防止干涉功能

关节坐 30%

空间一览

No.	设定	注解	用法
1:	有效	[	] 共有作业空间
2:	无效	[	] 共有作业空间
3:	无效	[	] 共有作业空间

[类型] 群组# 细节 有效 无效

- 5 可以在区域一览画面上通过功能键进行各干涉区域的有效 / 无效切换。此外，要输入注解，执行如下操作。
 - a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。
 - b 选择使用单词、英文字母中的哪一个来输入注解。
 - c 按下适当的功能键，输入注解。
 - d 注解输入完后，按下 ENTER 键。

Space Check:防止干涉功能

空间一览

No.	有效/无效	注解
1: 有效	[	
2: 无效	[	
3: 无效	[	

ENTER

- 6 要设定有效 / 无效、注解以外的条目，按下 F 3“细节”。出现详细画面。

细节 有效 无效

F3

区域详细画面

Space Check:防止干涉功能

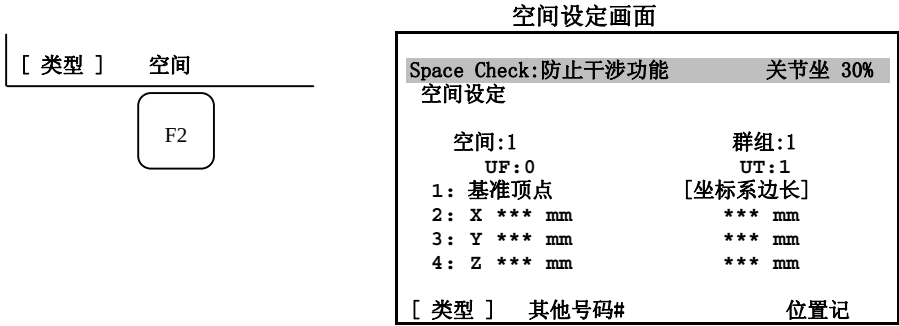
关节坐 30%

细节画面

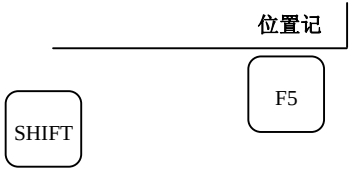
空间:1	群组:1
用法	共有作业空间
1: 有效/无效	有效
2: 注解	[]
3: 输出信号	DO[*]
4: 输入信号	DI[*]
5: 优先级	高
6: 内侧/外侧	内侧

[类型] 空间 设定 有效 无效

- 7 将光标移动到希望变更的条目位置，通过功能键或数字键进行变更。
- 8 要进行空间的设定，按下 F 2“空间”。出现空间设定画面。



- 9 可通过下面两种方法来设定基准顶点、坐标系边长或对角端点。
- a 将光标移动到 X、Y、Z 的位置，通过数字键直接输入坐标值。
 - b 将机器人移动到直方体顶点后通过 SHIFT 键 + F 5 “位置记”来读出机器人的当前位置。



注释

- 1 在试图变更 U F 或 U T 的情况下，应暂时执行上述 b 的操作。通过该操作，选择此时所选的 U F、U T 的值。
- 2 即使改写用户坐标系的值，干涉区域的空间位置也不会发生变化。在改变用户坐标的值，希望在新的用户坐标系上定义干涉区域的情况下，再次通过 SHIFT 键 + F 5 “位置记”来重新设定干涉区域。

- 10 区域的设定完成后，按下 PREV（返回）键，返回到区域详细画面。再次按下 PREV 键时，返回到区域一览画面。



3.15 系统设定菜单

系统设定菜单上汇总了系统设置时所应该设定的几个重要条目。

可以在系统设定画面上参照和设定如下条目。

- 停电处理有效 / 无效
- 停电处理有效时的 I / O 的恢复状态
- 通电时自动启动的程序
- 停电处理完成信号
- 选择程序的呼叫
- 专用外部信号的有效 / 无效
- 外部启动信号在启动专用切换
- C S T O P I 输入的处理
- 通过 C S T O P I 统一结束全部程序
- P R O D _ S T A R T 输入和确认信号的处理
- R E S E T 输入检测的上升沿 / 下降沿切换
- 气压异常检测有效 / 无效
- 待命指令限制时间
- 接收指令限制时间
- 程序结束后的程序反绕有效 / 无效
- 程序名登录字
- 标准指令的设定
- 加减速倍率指令上限 / 下限值
- 无姿势动作附加指令统一附加 / 删除除

- 报警画面自动显示有效 / 无效
- 消息自动画面切换有效 / 无效
- 链条异常报警的复位
- AUTO 方式下的信号设定有效 / 无效
- AUTO 方式下的倍率变更的有效 / 无效
- AUTO 方式信号
- T1 方式信号
- T2 方式信号
- 急停信号
- 模拟 I/O 的处理
- 信息窗口显示的设定
- DI 待机监视设定(7DA4 系列或更新系列)
- OVERRIDE = 100 输出信号 (倍率 1 0 0 输出信号)
- 机械手断裂检测有效 / 无效
- 遥控 / 本地设定
- UOP 自动定义
- 选择复数的程序

表 3.15 系统设定条目

设定条目	说明
停电处理/热开机	将停电处理/热开机置于有效时，通电时执行停电处理（热启动）。标准值为有效。
停电处理 I/O	停电处理 I / O，指定停电处理/热开机有效时的 I / O 的恢复。同时，还可以指定停电处理/热开机在无效的情况下的 I / O 的仿真状态的恢复。 停电恢复方式有如下 4 种。 • 不要回复：不管停电处理/热开机的有效与否，I / O 不予恢复。所有输出都断开，仿真状态被解除。 • 只有仿真回复：不管停电处理/热开机的有效与否，都恢复仿真状态，但是实际输出及仿真输入/输出全都被断开。 • 解除仿真：通过停电处理恢复 I / O 的输出状态，但是仿真状态全被解除。由于在停电处理/热开机无效的情况下不恢复输出状态，所以成为与“不要回复”相同的状态。 • 全部回复：通过停电处理恢复 I / O。输出状态、仿真状态成为与电源断时相同的状态。由于在停电处理/热开机无效的情况下不恢复输出状态，所以成为与“只有仿真回复”相同的状态。  注意 即使停电处理/热开机处在有效状态，在下列情况下，输出信号不予恢复而全都被断开。 • 在断开电源之前，改变了 I / O 的分配。 • I / O 装置的保险丝熔断，或电源被切断。 • I / O 装置的构成发生变化。
冷开机时候的（停电处理无效时的自动启动程序）	设定在停电处理/热开机处在有效或者无效的情况下通电时自动启动的程序名。执行刚刚通电后所指定的程序。此外，如果没有在 1 5 秒中内执行完程序，则强制结束程序。  注意 在伺服电源快要接通前执行通电时的自动启动程序，所以不能由此而使机器人操作。应设定进行系统设定和 I / O 状态初始化等的程序。此外，应在程序详细画面上对属性进行如下设定。 动作群组 MASK: [* , * , * , * , * , * , * , *] 暂停忽略: [ON]
热开机时候的（停电处理有效时的自动启动程序）	
停电处理完成输出信号	停电处理完成输出信号，指定在通电时进行了停电处理的情况下将被输出的数字输出信号（DO）。尚未进行停电处理的情况下，该数字信号保持断开状态。 此外，若这里设定 0（零），本功能将无效。
选择程序的呼叫（PNS）	选择程序的呼叫（PNS），指定是否在再次通电后也选择冷启动执行时在电源断开时所选择的程序。将其设定为有效时，在再次通电后也选择电源断开时所选择的程序。将其设定为无效时，在再次通电后成为尚未选择程序的状态。标准设定下被设定为有效。

设定条目	说明
UOP:外部控制信号	进行专用外部信号的有效 / 无效切换。将其设定为无效时，忽略外围设备输入信号（UI[1]～ UI[18]）。→见 3.3 外围设备 I / O
外部 START 信号(暂停状态)	将外部 START 信号(暂停状态)设定为有效时，外部启动信号（START）只启动处在暂停状态下的程序。→见 3.3 外围设备 I / O
CSTOPI 输入后,程序强制结束	“CSTOPI 输入后,程序强制结束”处在有效的情况下，通过 CSTOPI 输入立即强制结束当前执行中的程序。→见 3.3 外围设备 I / O
CSTOPI 输入后,全程序结束	在多任务环境下，指定是否通过 CSTOPI 信号来强制结束全部程序。 若设定为“有效”，CSTOPI 输入信号将会强制结束所有的程序。 该设定被设定为“无效”的情况下，CSTOPI 输入信号仅强制结束当前所选的程序（标准设定）。
确认信号后执行 PROD_START	将确认信号后执行 PROD_START 置于有效时，PROD_START 输入只有在 PNSTROBE 输入处在 ON 的情况下才有效。若将本设定置于有效，在不应启动的程序显示在示教操作盘上情况下，可防止因噪声或顺序错误而导致程序错误启动。
复位信号检测	指定是在信号的上升沿还是在信号的下降沿检测复位信号。要使该设定有效，需要在改变该设定后，为使设定有效而暂时断开电源，而后再接通电源。此时，系统自动执行冷启动。标准设定为检测下降沿。
空气压异常(*PPABN)检测	对每一运动组指定气压异常（*PPABN）检测的有效 / 无效。在将光标指向该行的状态下按下 ENTER（输入）键，即可按各组进入有效 / 无效设定画面。没有使用*PPABN 信号的情况下，将其置于无效。在改变该设定后，为使变更有效而需要暂时断开电源，而后再接通电源。此时，系统在停电处理无效状态下启动。标准设定为无效。
等待指令时间限制	在等待指令时间限制中，设定条件待命指令“WAIT ..., TIMEOUT LBL[...]”（待命 ..., 超时标签[...]）中使用的限制时间。标准设定为 3 0 秒。
收到指令时间限制	在收到指令时间限制中，设定暂存器接收指令“RCV R[...], LBL[...]”（暂存器等待接收[...], 超时标签[...]）（只有在指定传感器接口选项时可以进行示教）中使用的限制时间。
回到程序的前头来了	回到程序的前头来了，指定在程序结束时是否将光标指向程序的开头。本设定被设定为无效的情况下，在程序结束时，光标不会指向程序的开头而依然留在最后一行。标准设定下被设定为有效。
原始的程序名称	原始的程序名称，指定创建程序时在创建画面软键所显示的字。若在这里事先设定作为程序名频繁使用的字将带来诸多方便。
标准指令设定	在光标指向标准指令设定的状态下按下 ENTER 键，即可进入标准指令功能键的设定画面。 - 显示名称—在显示名称中执行作为功能键名显示的名称（最多 7 个字符）。 - 行数—在行数中指定登录在一个功能键中的逻辑指令数。一个功能键中最多可以登录 4 个标准逻辑指令。在行数中指定 0（零）时，标准逻辑指令的示教功能无效。
加减速指令(ACC)上限值	加减速指令（ACC）上限值，指定由加减速倍率指令“ACC ...”（加速度...）所指定的倍率值的上限值。标准值为 150。
加减速指令(ACC)下限值	加减速指令（ACC）下限值，指定由加减速倍率指令“ACC ...”（加速度...）所指定的倍率值的下限值。标准值为 0（零）。
姿势改变时,标准姿势无效	“姿势改变时,标准姿势无效”，将“Wjnt”（无姿势）动作附加指令统一追加到直线和圆弧的标准动作指令中，或从中将其统一删除掉。 - 按下 F 4 “追加”，相对所有直线 / 圆弧格式的标准动作指令追加“Wjnt”动作附加指令。 此时，设定画面的显示也从“删除”（或*****）改变为“追加”。 - 按下 F 5 “删除”，从所有直线 / 圆弧格式的标准动作指令中删除“Wjnt”动作附加指令。 此时，设定画面的显示也从“追加”（或*****）改变为“删除”。
异常画面自动显示	设定报警画面的自动显示功能的有效 / 无效。标准设定为无效。改变该设定后，必须重新进行电源的 OFF/ON 操作。 - 有效：不进行报警画面的自动显示。 - 无效：进行报警画面的自动显示。
消息自动显示画面	在程序中执行了消息指令的情况下，设定是否自动显示用户画面。

设定条目	说明
Chain 异常复位的执行	发生链条异常报警 (SRVO-2 3 0, 2 3 1) 时解除报警。有关链条异常报警的详细及硬件确认方法, 请参阅维修说明书。 <解除方法> 1) 确认硬件有无异常。 2) 按下示教操作盘上的急停按钮 (输入当前发生的急停以外的急停信号) 3) 回转示教操作盘上的急停按钮而予以解除 4) 将光标指向该行, 按下 F4 (有效) 键 5) 按下示教操作盘上的 RESET (复位) 按钮。
AUTO 模式时的信号设定	设定处在 AUTO 方式时是否可从 TP 进行信号的设定。标准设定下可以进行信号的设定。 • 有效: 可以进行信号的设定。 • 无效: 不可进行信号的设定。
AUTO 模式时的速度改变	设定处在 AUTO 方式时是否可从 TP 进行倍率的变更。标准设定下可以进行倍率的变更。 • 有效: 可以进行倍率变更。 • 无效: 不可进行倍率变更。
AUTO 模式信号	3 方式开关处在 AUTO 方式时, 指定的 DO 接通。 设定为 0 (标准值) 时, 本功能无效。改变设定后, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
T1 模式信号	3 方式开关处在 T1 方式时, 指定的 DO 接通。 设定为 0 (标准值) 时, 本功能无效。改变设定后, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
T2 模式信号	3 方式开关处在 T2 方式时, 指定的 DO 接通。 设定为 0 (标准值) 时, 本功能无效。改变设定后, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
紧急停止信号	执行急停 (TP 外部急停、操作面板) 操作时, 输出指定的 DO。 设定为 0 (标准值) 时, 本功能无效。改变设定后, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
仿真状态信号	可以监视是否存在被设定为仿真状态的输入信号, 并向数字输出信号输出。该条目中设定以仿真方式设定了数字、组、机器人、模拟的任一输入信号时被接通的输出数字信号的号码。在改变了设定时, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
Set if OUTPUT SIMULATED (仿真输出状态信号)	可以监视是否存在被设定为仿真状态的输出信号, 并向数字输出信号输出。该条目中设定以仿真方式设定了数字、组、机器人、模拟的任一输出信号时被接通的输出数字信号的号码。在改变了设定时, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
仿真输入待延迟时间	设定在仿真跳过功能有效的情况下待命指令超时之前的时间。在改变了该设定后, 立即予以应用。
在仿真 SKIP 有效的情况下	可以监视是否存在仿真跳过功能被设定为有效的输入信号, 并作为输出信号输出。在该条目中设定当数字、机器人的任一输入信号中仿真跳过功能被设定为有效时接通的输出信号的号码。在改变了设定时, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
消息窗显示的时候的安置	对用来通知已显示信息窗口的数字输出信号的号码进行设定。
DI 待机监视范围	在如下 3 个条目中, 进行 DI 待机监视设定。 DI 待机监视, 在“DI 待机监视范围”中设定的 DI 成为待机指令等待的一瞬间起经过“待机超时时间”后, “待机超时信号”中设定的 DO 接通。本功能可以在 7DA4 系列或更新的系列上使用。 该项设定进行 DI 待机监视的 DI。
待机超时时间	设定在 DI 待机监视范围中设定的 DI 的超时时间。
待机超时信号	设定 DI 待机监视超时时输出的信号。
在 OVERRIDE = 100 信号	设定用来通知倍率被设定为 1 0 0 % 这一事实的数字输出信号的号码。所设定的数字输出, 在倍率为 1 0 0 % 的情况下输出 ON, 除此以外的情况下输出 OFF。在改变了设定时, 需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。

设定条目	说明
夹爪断裂	进行夹爪断裂（*HBK）检测的有效 / 无效设定。可在多台机器人上设定 2 台机器人的夹爪断裂检测的有效 / 无效。在将光标指向该行的状态下按下 ENTER 键，即可按各机器人进入有效 / 无效设定画面。在该画面上将光标指向有效或无效，按下有效（F4）或 无效（F5）键，即可进行夹爪断裂检测的有效 / 无效设定。在夹爪断裂检测有效且 *HBK 信号断开的情况下，发生“SRVO-006 夹爪断掉”报警。请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列）操作说明书（B-83124CM-6）的夹爪断裂 报警的恢复后进行恢复。 在 *HBK 信号断开、且没有使用该信号的情况下，将夹爪断裂设定为无效。 在夹爪断裂检测的设定处在无效的情况下，若 *HBK 信号接通，则显示“SRVO-302 夹爪断掉请设定有效”，与安装有机手无关，使用 *HBK 信号。请将夹爪断裂检测设定为有效。此外，夹爪断裂检测处在无效状态而 *HBK 信号变为断开的情况下，发生“SRVO-300 夹爪断掉/HBK 无效”。这种情况下，可通过按下 RESET 键来解除报警。标准设定下夹爪断裂检测的设定为有效。
设定 控制方式	从下列方法中选择控制系统的遥控方式和本地方式的遥控信号（SI[2]）的设定方法。 • 外部控制：SI[2]始终接通（遥控方式）。 • 单独运转：SI[2]始终断开（本地方式）。 • 外部信号：外部信号的状态反映于 SI[2]。在选择了该设定的情况下，在下一行“外部信号(ON:遥控)”中指定外部信号。 • 操作面板：不能在 R-30iA Mate 的控制装置上进行选择。
外部信号(ON:遥控)	在上述“设定 控制方式”中选择了“外部信号”的情况下，指定这里使用的外部信号。从“DI・DO・RI・RO・UI・UO”中选择。
UOP(控制信号)自动定义	进行 UOP 的自动分配。从以下选择分配的种类。 • 无效：清除 UOP 的分配。 • 全部：与 R-30iA 相同，将输入 18 点、输出 20 点的 UOP 分配给 I/O LINK 主导装置等。 • 全部（从动装置）：与 R-30iA 相同，将输入 18 点、输出 20 点的 UOP 分配给 I/O LINK 从动装置。 • 全部(CRMA16)：与 R-30iA 相同，将输入 18 点、输出 20 点的 UOP 分配给 CRMA15 及 CRMA16。 • 简略：与 R-J3iB Mate 相同，将输入 8 点、输出 4 点的 UOP 分配给 I/O LINK 主导装置等。 • 简略（从动装置）：与 R-J3iB Mate 相同，将输入 8 点、输出 4 点的 UOP 分配给 I/O LINK 从动装置。 • 简略（CRMA16）：与 R-J3iB Mate 相同，将输入 8 点、输出 4 点的 UOP 分配给 CRMA16。 关于分配的信号种类和位置，请参阅 3.3 外围设备 I/O。 变更设定后，必须重新接通电源。
选择复数的程序	该设定在单任务方式和多任务方式之间切换程序选择方式。在该设定有效的情况下选择任务方式，无效的情况下选择单任务方式。指定了 R651 标准设定的情况下，默认设定为无效，指定了 R650 北美专用设定的情况下，默认设定为有效。在改变了该设定后，立即予以应用。

操作 3-28 设定系统

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择下页上的“6 系统设定”。
- 3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“系统设定”。出现系统设定画面。

5 现在位置

6 系统设定

7 使用者设定画面 2

MENUS

系统设定

类型

F1

系统设定画面

主要的系统参数:系统 变量 关节坐 30%

3/48

1 停电处理/热开机:有效

2 停电处理 I/O:全部回复

3 冷开机时候的:

4 热开机时候的:

5 停电处理完成输出信号:DO[0]

6 选择程序的呼叫(PNS):有效

7UOP:外部控制信号:无效

8 外部 START 信号(暂停状态)无效

9CSTOPI 输入后,程序强制结束:无效

10CSTOPI 输入后,全程序结束:无效

11 确认信号后执行 PROD_START:无效

12 复位信号检测:下降时

13 空气压异常(*PPABN)检测:<*群组*>

14 等待指令时间限制:30.00 sec

15 收到指令时间限制:30.00 sec

16 回到程序的前头来了:有效

17 原始的程序名称(F1):[RSR]

18 原始的程序名称(F2):[PNS]

19 原始的程序名称(F3):[STYLE]

20 原始的程序名称(F4):[JOB]

21 原始的程序名称(F5):[TEST]

22 标准指令设定:<*细节*>

23 加减速指令(ACC)上限值:150

24 加减速指令(ACC)下限值:0

25 姿势改变时,标准姿势无效:*****

26 异常画面自动显示:无效

27 消息自动显示画面:常时有效

28Chain 异常复位的执行:无效

29AUTO 模式时的信号设定:有效

30AUTO 模式时的速度改变:有效

31AUTO 模式信号DO[0]

32T1 模式信号DO[0]

33T2 模式信号DO[0]

34 紧急停止信号DO[0]

35 仿真状态信号DO[0]

36Set if OUTPUT SIMULATEDDO[0]

37 仿真输入待延迟时间0.00 sec

38 在仿真 SKIP 有效的情况下DO[0]

39 消息窗显示的时候的安置DO[0]

40DI 待机监视范围DO[0 - 0]

41 待机超时时间0.00 sec

42 待机超时信号DO[0]

43 在 OVERRIDE = 100 信号DO[0]

44 夹爪断裂<*群组*>

45 设定 控制方式单独运转

46 外部信号(ON:遥控)DI[0]

47UOP(控制信号)自动定义:全部

48 选择复数的程序:无效

[类型] [选择]

5 将光标指向希望设定的条目，使用示教操作盘的数字键或者功能键输入新的设定值。有关需要输入字符串的条目，在光标指向该条目的状态下按下 ENTER 键，即可输入字符。

注释

在进行空气压异常(*PPABN)检测、夹爪断裂和标准指令设定的情况下，将光标指向<*群组*>或<*细节*>后按下 ENTER 键，由此进入这些设定画面。按下 PREV（返回）键则退出这些设定画面。

关节坐 30%

13/48

12 复位信号检测:下降时

13 空气压异常(*PPABN)检测:<*群组*>

14 等待指令时间限制:30.00 sec

ENTER

6 在为使已经变更的设定有效而改变了需要进行冷启动的条目的情况下，在进行变更时会显示通知该变更内容的消息，在这种情况下，执行冷启动（见 5.2 接通电源和 JOG 进给）。

主要的系统参数:系统 变量 关节坐 30%
12 复位信号检测: 12/48
13 空气压异常(*PPABN)检测: 下降时
14 等待指令时间限制: <*群组*> 30.00 sec
请接通电源重新开机
[类型]

3.16 设定一般事项

- [6 设定•一般事项] 包括如下内容。
- 暂停报警功能
 - 使用语言
 - 位置补偿指令忽略功能
 - 刀具补偿指令忽略功能

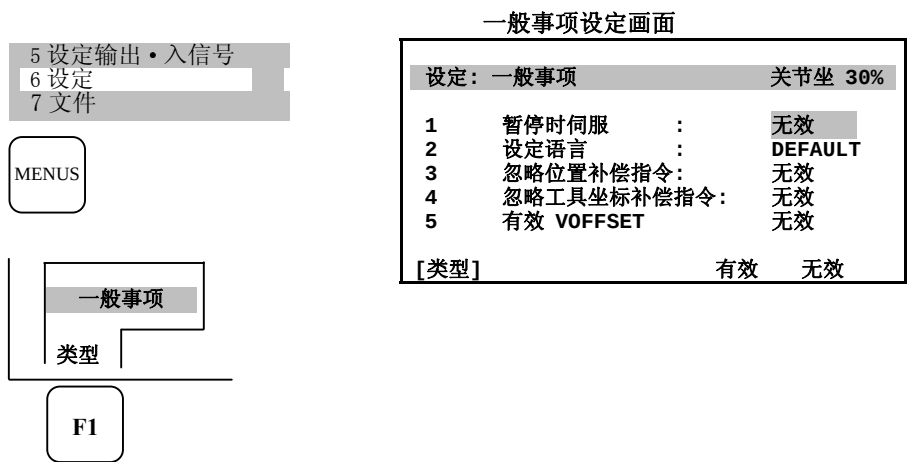
表 3.16 一般事项的设定条目

设定条目	说明
暂停时间伺服	暂停报警功能是因 HOLD（保持）按钮操作引起的暂停而发出报警并切断伺服电源的一种功能。 • 本功能“无效”时，不会因 HOLD 按钮操作引起的暂停而发出报警（标准设定） • 本功能“有效”时，因 HOLD 按钮操作引起的暂停而发出报警，切断伺服电源。 要使本设定有效，需要执行电源的 OFF/OFF 操作。 ⚠ 警告 并非所有轴上都安装有制动器。即使将暂停报警功能设定为有效，对于没有制动器的轴没有影响。在将暂停报警功能置于有效之前，务须确认哪个轴具有制动器。否则，恐会导致人员受伤。
设定语言	使用语言在标准设定下已被设定为“DEFAULT”（默认），要变更设定，需要特殊的作业。通常情况下请在标准设定下使用。
忽略位置补偿指令	位置补偿指令忽略功能是将基于位置补偿指令（见 4.3.5 动作附加指令）的位置补偿置于无效的一种功能。 • 本功能“无效”时，机器人移动到经过位置补偿后的位置（标准设定）。 • 本功能“有效”时，机器人移动到经过示教的位置（补偿前的位置）。 有关位置补偿指令的详情，请参阅 4.3.5 “动作附加指令”。
忽略工具坐标补偿指令	刀具补偿指令忽略功能是将基于刀具补偿指令（见 4.3.5 动作附加指令）的位置补偿置于无效的一种功能。 • 本功能“无效”时，机器人移动到经过位置补偿后的位置（标准设定）。 • 本功能“有效”时，机器人移动到经过示教的位置（补偿前的位置）。 有关刀具补偿指令的详情，请参阅 4.3.5 “动作附加指令”。
有效 VOFFSET	有效 VOFFSET（视觉补偿指令有效）功能是通过发出视觉补偿指令，将位置补偿设为有效的功能。 • 若设为“有效”，机器人将移动至位置补偿后的位置（标准设定）。 • 若设为“无效”，机器人将移动至已示教的位置（补偿前的位置）。

操作 3-29 设定一般事项

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“一般事项”。



- 5 将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
- 6 在改变了暂停报警功能设定的情况下，要使设定有效，应在冷启动状态下重新通电。除此以外的设定，在设定变更立即有效。

3.17 其他设定

其它设定 [6 系统设定・系统参数] 具有如下内容。

- 倍率恢复功能

倍率恢复功能

倍率恢复功能是这样一种功能，其在打开安全防护栅栏，*SFSPD 输入断开时将速度倍率降低到预先指定的值，而在关闭安全栅栏时迅速恢复速度倍率。该功能在如下条件发挥作用。

- \$SCR. \$RECOV_OVRD = TRUE （需要控制启动）。
- 处在遥控状态。
- 安全栅栏开启中，速度倍率尚未被改变。

其它设定，在系统参数画面 [6 系统设定・系统参数] 上进行。有关系统参数的设定，请参阅相关附录（见 C 系统参数）。

4程序的构成

本章就程序的构成和程序指令进行说明。

本章的内容

- 4.1 程序细节信息
- 4.2 行号码、程序末尾记号和自变量
- 4.3 动作指令
- 4.4 叠栈指令
- 4.5 暂存器指令
- 4.6 I / O 指令
- 4.7 转移指令
- 4.8 等待指令
- 4.9 跳过条件指令
- 4.10 位置补偿条件指令
- 4.11 工具补偿条件指令
- 4.12 坐标系指令
- 4.13 程序控制指令
- 4.14 其他指令
- 4.15 多轴控制指令
- 4.16 动作群组指令

机器人应用程序，由机器人为进行作业而由用户记述的指令、以及其它附带信息构成。
程序除了记述机器人如何进行作业的程序信息外，还有就程序属性进行定义的程序细节信息。

程序细节

关节坐 30%
1/7

创建日期:16-JAN-1994

修改日期:08-MAR-1994

复制来源:

位置: 无效 大小: 312 字节

1 程序名称:[SAMPLE3]

2 副类型:[None]

3 注解:[SAMPLE PROGRAM3]

4 动作群组 MASK:[1, *, *, *, *, *, *]

5 写保护:[OFF]

6 暂停忽略:[OFF]

7 堆栈大小:[300]

结束

上页

下页

图 4(a) 程序细节画面

程序细节信息由如下信息构成。

- 创建日期、修改日期、复制来源的文件名、位置资料的有效/无效、程序数据大小等与属性相关的信息。
- 程序名称、注解、副类型、动作群组、写保护、暂停忽略、堆栈大小等与执行环境相关的信息。

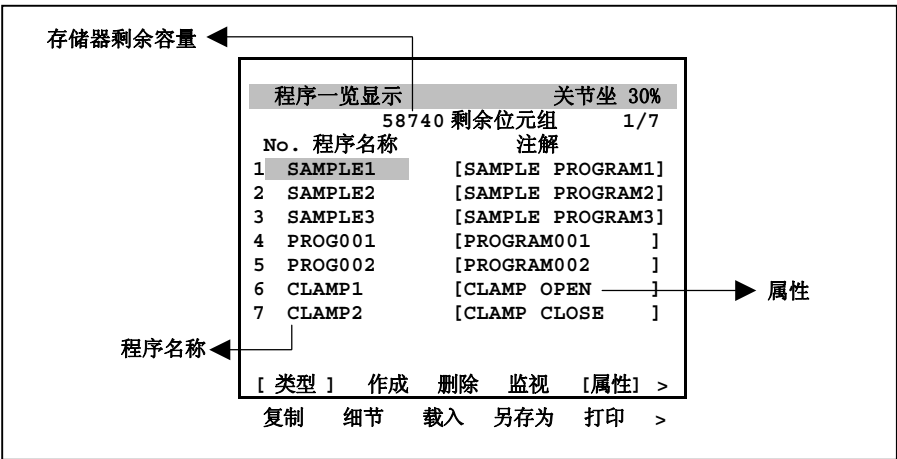


图 4 (b) 程序一览画面

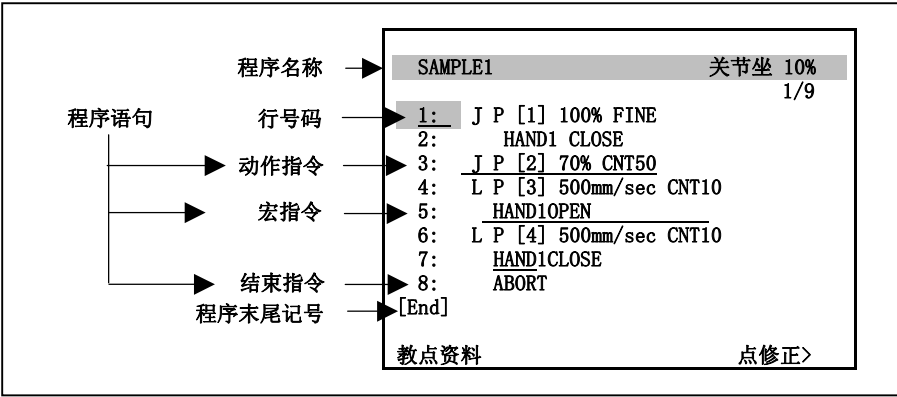


图 4(c) 程序编辑画面

程序由如下信息构成。

- 赋予各程序指令的行号码。
- 向机器人指令向哪个方向如何运动的动作指令。
- 包括如下内容的程序指令。
 - 执行叠栈的叠栈指令。
 - 存储数值数据的暂存器指令。
 - 存储机器人位置资料的位置暂存器指令。
 - 向外围设备发送信号、以及从外围设备接收信号的 I / O（输入/输出）指令。
 - 所定义的条件成立时，改变程序流向的转移指令（IF, JMP/LBL, CALL/END）。
 - 使程序执行推迟的等待指令。
 - 在接收到信号前使机器人动作的跳过指令。在没有接收到信号的情况下向所指定的指令转移。接收到信号时，取消动作并执行下一个指令。
 - 添加到程序上的注解。
 - 其他指令。
- 表示该程序中再也没有其他指令的程序末尾记号。

程序细节信息的设定，在程序细节画面上进行（见 5.3.1 节和 5.5 节）。

程序的登录，在程序登录画面上进行（见 5.3.1 节）。程序的创建（见 5.3 节）、修改（见 5.4 节）在程序编辑画面上进行。

4.1 程序细节信息

- 程序细节信息，是为程序赋予名称并明确其属性的特有信息。程序细节信息由如下内容构成。
- 创建日期、修改日期、复制来源的文件名、位置资料的有效/无效、程序数据大小等与属性相关的信息。
 - 程序名称、注解、副类型、动作群组、写保护、暂停忽略等与执行环境相关的信息。

1 程序一览

2 编辑

3 资料

MENUS

程序细节

关节坐 30%

1/7

创建日期: 16-JAN-1994

修改日期: 08-MAR-1994

复制来源:

位置: 无效 大小: 312 字节

1 程序名称: [SAMPLE3]

2 副类型: [None]

3 注解: [SAMPLE PROGRAM3]

4 动作群组 MASK: [1, *, *, *, *, *, *]

5 写保护: [OFF]

6 暂停忽略: [OFF]

7 堆栈大小: [300]

结束 上页 下页

程序细节信息的设定，在程序细节信息画面上进行。程序细节信息画面，可在程序一览画面上选择 F 2 “细节”后予以显示。（程序细节信息的设定，见 5.3.1 和 5.5）

此外，有关程序注解、写保护、修改日期、程序的存储器容量、复制来源的文件名，可在一览画面上按下 F 5 “属性”予以显示。

4.1.1 程序名称

使用程序名称来区别存储在控制装置内的存储器中的几个程序。在相同控制装置内不能创建 2 个以上相同名称的程序。

长度

程序名称的长度为 1 ～ 8 个字符。程序名称相对程序必须是独一无二者。

7DA4 系列或更新版的软件上，可以使用的程序名称的长度之多为 36 个字符。

注释

7DA4 系列或更新版的软件，程序名称可以使用 36 个字符，随之，显示程序名称的画面变更为 36 个字符用。可以增大显示宽度显示 36 个字符。

无法显示 36 个字符的情况下，程序名称的最后一个字符，如“ABCDRFG>”那样成为“>”。此时，提示行中显示正确的程序名称。

可以使用的字符

- 字符：英文字母（仅限大写字母）。
- 数字：0 ～ 9。程序名称不可从数字开始。
- 记号：仅限_（下划线）。不可使用@（@符号）和*（星号）。

不能使用的程序名称

- 不能使用以下的程序名称。
- CON, PRN, AUX, NUL,
 - COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9,
 - LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9。

内容

- 程序必须以能够弄清其目的和功能的方式进行命名。
- 例如，搬送第 1 个工件的程序，命名为“Handling- 1 ”（搬送_1）的程序名称，事后就可以大致推测该程序的内容。

注释

在记述使用 RSR 或 PNS 的用于自动运转的程序的情况下，应按照如下方式进行。否则，程序就不会运行。

- 使用 RSR 的程序必须取名为 RSRnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。
例. RSR0001
- 使用 PNS 的程序必须取名为 PNSnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。
例. PNS0001

4.1.2 程序注解

创建新的程序时，还可以在程序名称上添加程序注解。程序注解用来记述希望在选择画面上与程序名称一起显示的附加信息。

长度

程序注解的长度为 1～16 个字符。

可以使用的字符

字符：英文字母（大写字母、小写字母）、标点符号。

数字：0～9。

记号 _（下划线）、@（@符号）、*（星号）。

内容

程序注解必须以能够弄清程序的目的和功能的方式进行描述。

4.1.3 副类型

副类型设定程序的种类。有如下所示的副类型。

- Job（工作程序） — 指定可作为主程序而从示教操作盘等装置启动的程序。在程序中呼叫并执行过程程序。
- Process（处理程序） — 指定作为子程序而从工作程序中呼叫并执行特定作业的程序。
- Macro（宏程序） — 指定用来执行宏指令的程序。在宏设定画面上登录的程序，其属性自动地被设定为 M R。
- State（状态） — 通过状态监视功能，在创建条件程序时指定。

4.1.4 动作群组

动作群组用来设定具有程序的动作群组。动作群组表示使用于各自独立的机器人、定位工作台、其他夹具等中不同的轴（电机）群组。

注释

动作群组必须在执行该程序前予以设定。

机器人控制装置可以将最多 56 轴（插入有附加轴板时）分割为最多 8 个动作群组后同时进行控制。每一群组最多可控制 9 轴（多运动功能）。

系统中只有一个动作群组的情况下，标准的动作群组为群组 1（1，*，*，*，*，*，*，*，*）。

程序中没有动作群组（也即不伴随机器人动作的程序）的情况下，动作群组为（*，*，*，*，*，*，*，*，*）。没有动作群组的程序，即使系统处在非动作允许状态时也可以启动。

动作允许状态是下列动作允许条件成立时的状态。

- 外围设备 I / O 的 ENBL 输入接通。
- 外围设备 I / O 的 SYSRDY 输出接通（伺服电源接通）。

4.1.5 写保护

可以通过写保护来指定是否可以改变程序。

- 写保护被设定在 ON 的情况下，不能将数据追加到程序中，或修改程序。在结束程序的创建，确认其动作后，为避免自己或其他人员改写程序，将写保护设定为 ON。

注释
写保护被设定在 ON 时，就不再能够改变写保护以外的程序细节画面上的信息（程序名称、副类型、程序注解、动作群组、暂停忽略）。

- 写保护被设定在 OFF 的情况下，可以创建程序，追加或改变程序指令。标准设定下已将写保护设定为 OFF。

4.1.6 暂停忽略

暂停忽略相对没有动作群组的程序，设定为不会因报警重要程度为 SERVO 以下的报警、急停、保持而中断程序的执行。希望通过程序来忽略这些信号的情况下，将其设定为“ON”（有效）。
可以通过报警重要程度为 SERVO 以上的报警或者程序中的强制结束指令（见 4.13.2）来中断已设定了暂停忽略的程序。

警告
暂停忽略被设定为 ON 时，不再能够通过示教操作盘和操作面板上的保持或急停按钮来中断程序的执行，应予以注意。

4.1.7 堆栈大小

对呼叫程序时所使用的存储器容量进行指定。
程序的呼叫次数多，发出以下的报警时，可通过增大堆栈大小，增加可呼叫次数。请在程序详细画面上增加呼叫源程序的堆栈大小。请以 3 0 0 → 5 0 0 → 8 0 0 → 1 0 0 0 的顺序尝试。
INTP- 222 副程式无法呼叫
INTP- 302 程式呼出溢位

操作 4-1 程序细节信息

- 条件
- 示教操作盘处在有效状态。

- 步骤
- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
 - 选择“程序一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1 ～ 2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。

1 程序一览

2 编辑

3 资料

MENUS

程序一览显示 关节坐 30%

58740 剩余位元组 1/7

No.	程序名称	注解
1	SAMPLE1	[SAMPLE PROGRAM1]
2	SAMPLE2	[SAMPLE PROGRAM2]
3	SAMPLE3	[SAMPLE PROGRAM3]
4	PROG001	[PROGRAM001]
5	PROG002	[PROGRAM002]
6	CLAMP1	[CLAMP OPEN]
7	CLAMP2	[CLAMP CLOSE]

[类型]

作成

删除

监视

[属性] >

复制

细节

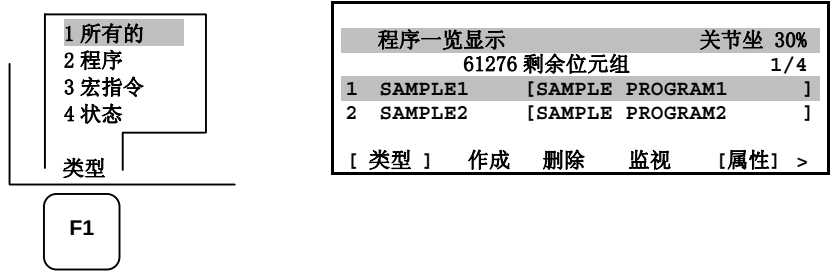
载入

另存为

打印

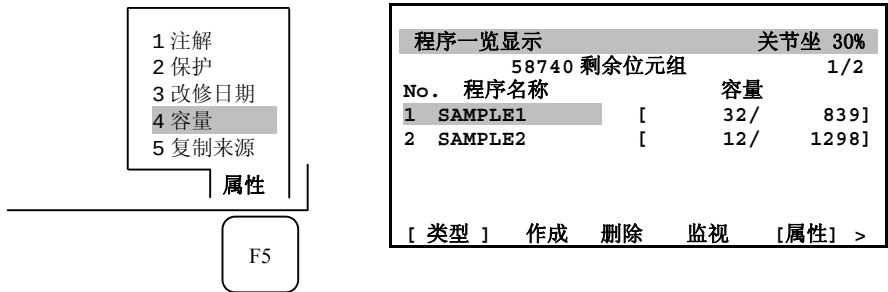
>

- 通过副类型来切换显示
- 要通过副类型来进行程序一览显示的切换时，按下 F 1 [类型]，选择要显示的程序的副类型。
 - 所有的：显示所有程序。
 - 程序：显示宏程序以外的程序。
 - 宏指令：只显示宏程序。
 - 状态：只显示条件程序。



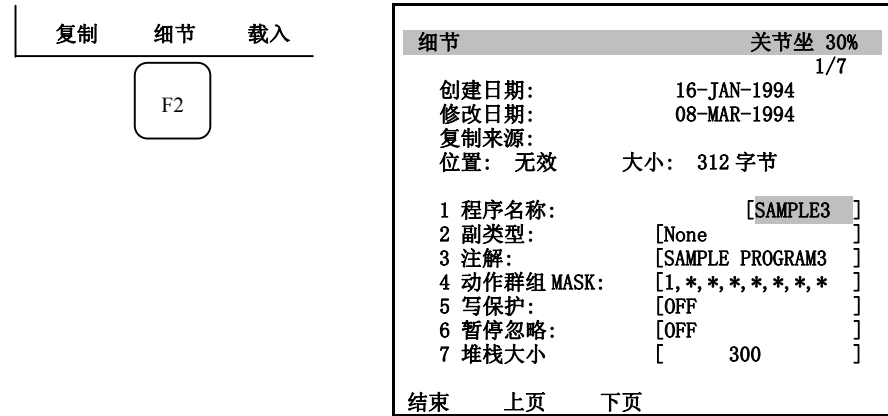
- 通过属性来切换显示

- 4 要通过程序属性来进行程序一览显示的切换时，按下 F 5 [属性]，选择要显示的程序的属性类型。
- 注解：显示注解。
 - 保护：显示写保护设定。
 - 改修日期：显示最新修改日。
 - 容量：显示行数 / 程序容量。
 - 复制来源：显示复制来源的程序名称。



- 程序细节画面

- 5 按下 NEXT (下一页), >, 按下页上的 F 2 “细节”。出现程序细节画面。



- 6 程序细节信息的设定完成后，按下 F 1 “结束”。



4.2 行号码、程序末尾记号和自变量

行号码

行号码自动插入到程序上所追加的各指令旁。在删除指令，或将指令移动到程序中新的位置的情况下，程序将自动地重新赋予号码，使得最初一行始终为行 1，第 2 行为行 2。

改变程序时，可以使用行号码通过光标来指定将哪一行作为移动、删除、范围指定的对象。
此外，还可以通过指定行号码（ITEM 键），将光标移动到目标行号码。

程序末尾记号

程序末尾记号（[End]），自动显示在程序中的最后指令之后。随着新指令的追加，程序末尾记号可在将该位置保持在程序最后一行的同时，朝向画面下方移动。
程序在执行程序最后的指令到末尾记号时，自动返回第 1 行并结束操作。但是，“回到程序的前头来了”处在无效的情况下，在执行结束后光标停留在程序最终行（见 3.15 系统设定菜单）。

本章下面的内容，将就程序的创建 / 修改中所需的程序指令进行说明。
程序的创建 / 修改，在程序编辑画面上进行（有关程序的创建，见 5.3 节，有关程序的修改，见 5.4 节）。

自变量 i

自变量 i 是在控制指令（动作指令以外的程序指令）的指定中所使用的指数。自变量有直接指定和间接指定之分。
直接指定，通常情况下指定 1 ~ 32766 范围内的整数。值的范围，随所使用的指令种类而不同。
间接指定用来指定暂存器号码。

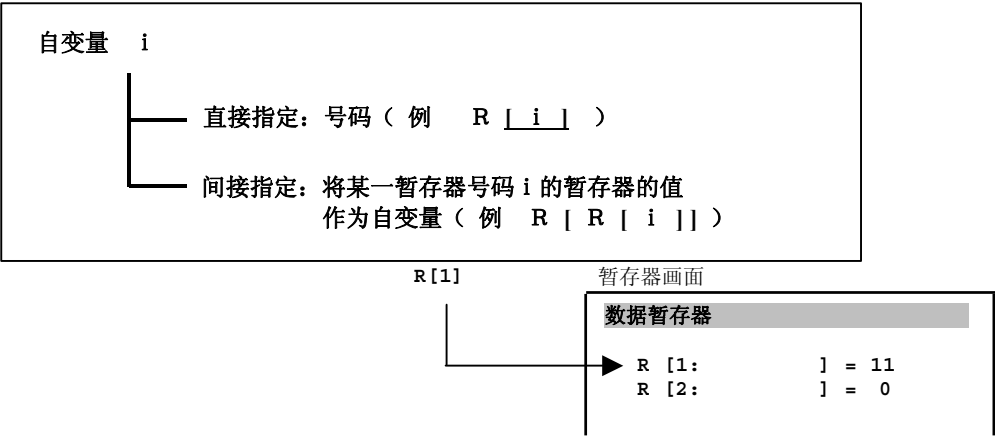


图 4.2 自变量 i 的格式

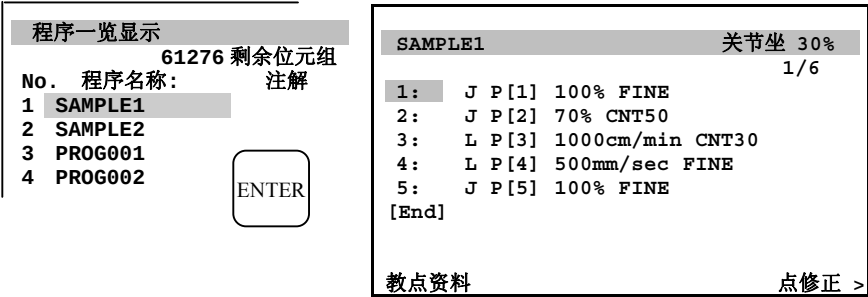
操作 4-2 程序编辑画面

条件

- 示教操作盘处在有效状态。

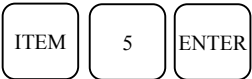
步骤

- 显示程序一览画面。
- 选择希望编辑的程序，按下 ENTER（输入）键。出现程序编辑画面。



移动光标

- 要移动光标，使用↑ ↓ → ← 键。在每隔几行移动光标的情况下，按住 SHIFT 键的同时按下↑ ↓ 键。
- 要选择行号码，按下 ITEM（条目选择）键，输入希望移动光标的行号码。

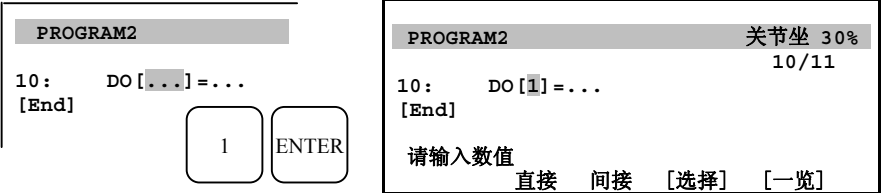


```
SAMPLE1                      关节坐 30%
                                    5/6

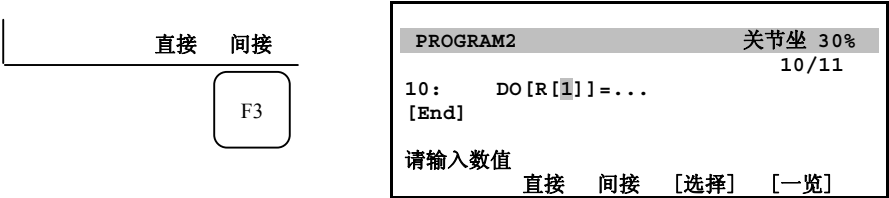
4:    L P[4] 500mm/sec FINE
5:    J P[5] 100% FINE
[End]
```

- 输入数值

5 要输入数值，将光标指向自变量栏，按下数值键后，再按下 ENTER 键。



6 通过暂存器进行间接指定的情况下，按下 F 3 “间接”。



4.3 动作指令

所谓动作指令，是指以指定的移动速度和移动方法使机器人向作业空间内的指定位置移动的指令。动作指令中指定的内容有如下一些。指令格式示于图 4.3。

- 动作类型 一指定向指定位置的轨迹控制。
- 位置资料 一对机器人将要移动的位置进行示教。
- 移动速度 一指定机器人的移动速度。
- 定位类型 一指定是否在指定位置定位。
- 动作附加指令 一指定在动作中执行附加指令。

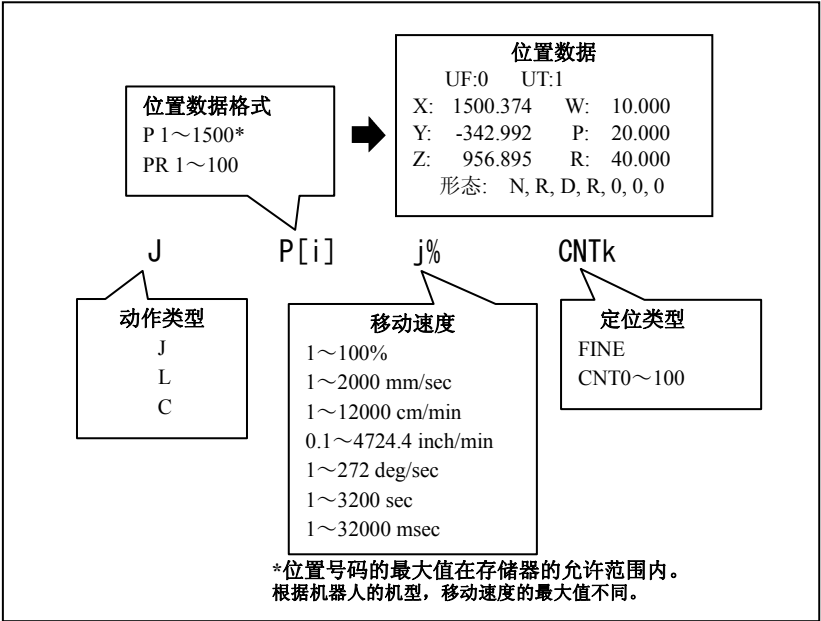


图 4.3 动作指令

要进行动作指令的示教，按下 F 1 ～ F 5 键，选择标准动作指令语句后进行（有关标准指令语句的变更，见 5.3.2 节；有关动作指令的示教，见 5.3.3 节；有关动作指令的修改，见 5.4.2 节）。

教点资料

点修正>

- 按下 F 1 “教点资料” 以进行动作指令的示教。
- F 5 “点修正”，用于对已经示教的位置资料进行再示教。

4.3.1 动作类型

动作类型指定向指定位置的移动轨迹。动作类型有：不进行轨迹控制/姿势控制的关节动作、进行轨迹控制/姿势控制的直线动作、以及圆弧动作。

- 关节动作 (J)
- 直线动作 (包含回转移动) (L)
- 圆弧动作 (C)

关节动作

J

关节动作是将机器人移动到指定位置的基本的移动方法。机器人沿着所有轴同时加速，在示教速度下移动后，同时减速后停止。移动轨迹通常为非线性。在对结束点进行示教时记述动作类型。关节移动速度的指定，以相对最大移动速度的百分比来记述。移动中的工具姿势不受到控制。

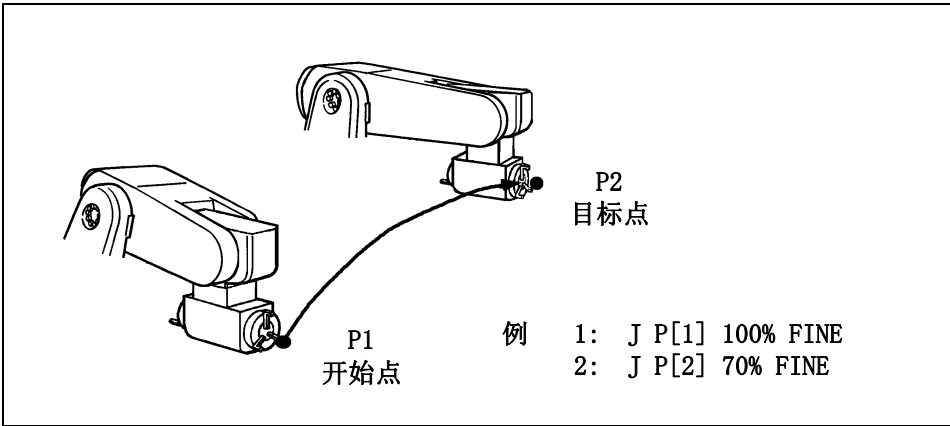


图 4.3.1(a) 关节动作

直线动作

L

直线动作是以线性方式对从动作开始点到结束点的刀尖点移动轨迹进行控制的一种移动方法。在对结束点进行示教时记述动作类型。直线移动速度的指定，从 mm/sec、cm/min、inch/min、sec 中予以选择。将开始点和目标点的姿势进行分割后对移动中的工具姿势进行控制。

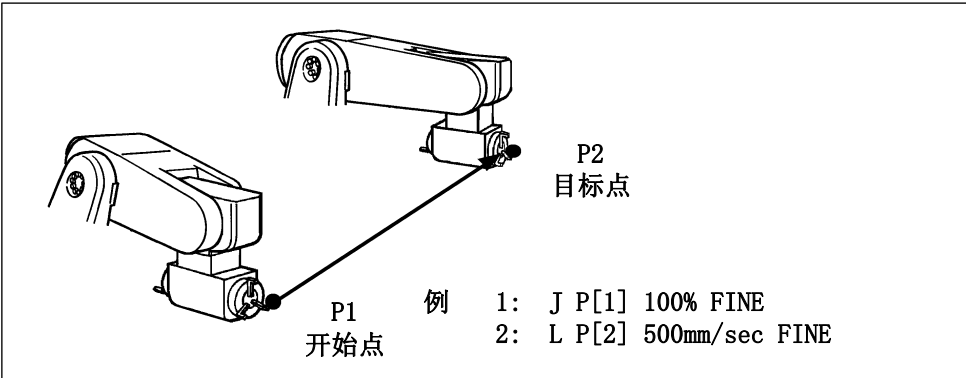


图 4.3.1(b) 直线动作

回转动作是使用直线动作，使工具的姿势从开始点到结束点以刀尖点为中心回转的一种移动方法。将开始点和目标点的姿势进行分割后对移动中的工具姿势进行控制。此时，移动速度以 deg/sec 予以指定。移动轨迹（刀尖点移动的情况下）通过线性方式进行控制。

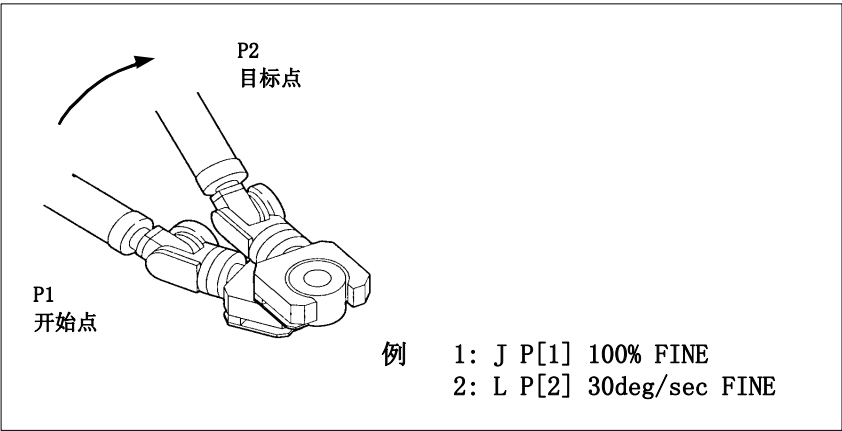


图 4.3.1(c) 回转动作

圆弧动作 (C)

圆弧动作是从动作开始点通过经由点到结束点以圆弧方式对刀尖点移动轨迹进行控制的一种移动方法。其在一个指令中对经由点和目标点进行示教。圆弧移动速度的指定，从 mm/sec、cm/min、inch/min、sec 中予以选择。将开始点、经由点、目标点的姿势进行分割后对移动中的工具姿势进行控制。

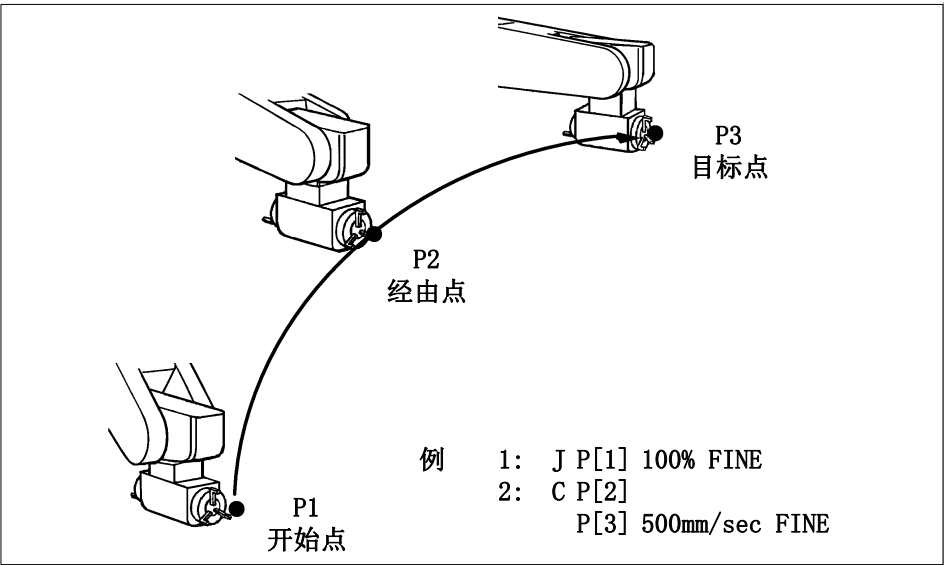


图 4.3.1(d) 圆弧动作

有关 5 轴机器人特有的动作

5 轴机器人，结构上存在无法取得的姿势，动作也成为特殊的动作。

- 1 直线动作、圆弧动作中，能够准确进行姿势控制的，限于法兰盘面朝着正上方或者正下方时。除此以外的情况下，以可以取得的姿势近似地动作。由此，工具姿势会逐渐步变化，所以要引起注意。另外，有关刀尖点的位置，始终被正确控制。
- 2 形态的定义（手腕的轴配置的定义）为特殊的内容。（有关形态，见 4.3.2 节）
 - (1) M-410iB/140H : 法兰盘面向着下侧时为 NOFLIP，向着上侧时为 FLIP
 - (2) F-100iA 的 5 轴类型 : FLIP/NOFLIP 的切换较为特殊。（见图 4.3.1(e)）
 - (3) 上述以外的 5 轴机器人 : 法兰盘面向着机器人一侧时为 NOFLIP，不向着机器人一侧时为 FLIP

终点的形态与始点的形态不同时，无法进行姿势控制动作（直线动作和圆弧动作）。这种情况下，请使用关节动作或者手腕关节动作指令（Wjnt）。（有关手腕关节动作指令，见 4.3.5 节）

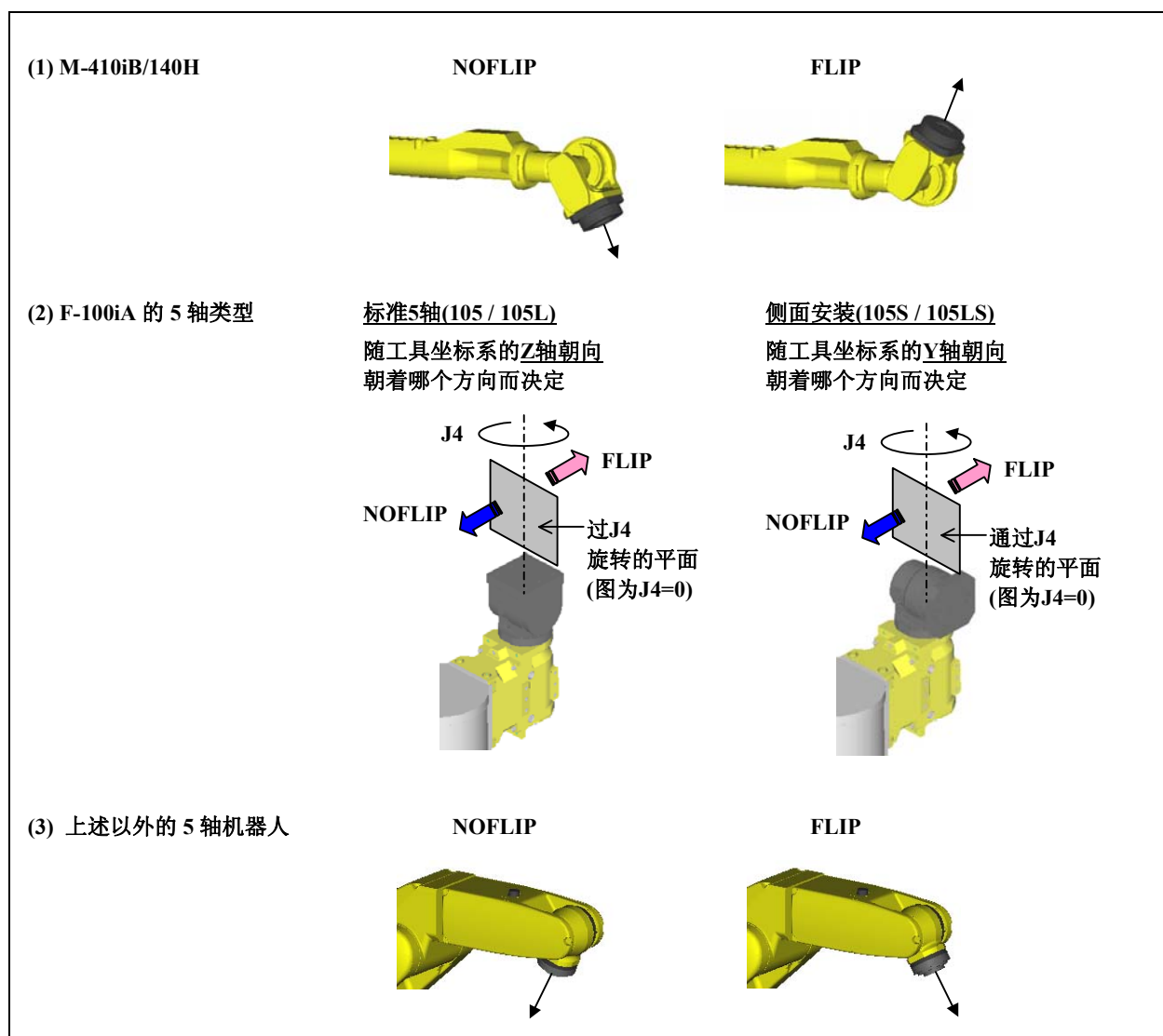


图 4.3.1(e) 5 轴机器人的形态定义

- 3 上述(3)所属的机器人,“(A)法兰盘面朝着正上方或者正下方的情形”、与“(B)除此以外的情形”中姿势控制方式不同。因此,无法进行从(A)切换到(B),或者从(B)切换到(A)的直线动作、圆弧动作。试图执行这样的动作时,会发生“MOTN-063 形态不符合”或者“MOTN-310 形态不符合 2”的报警。

另外,在(A)的状态下,因紧急停止等原因而伺服电源切断时,有的情况下姿势会稍许偏离而变化为(B)的状态。此时,原样重新开始程序时,有的情况下会发生上述报警。这种情况下,暂时退出程序,在 JOG 等下返回(A)的状态后,请再度执行程序。

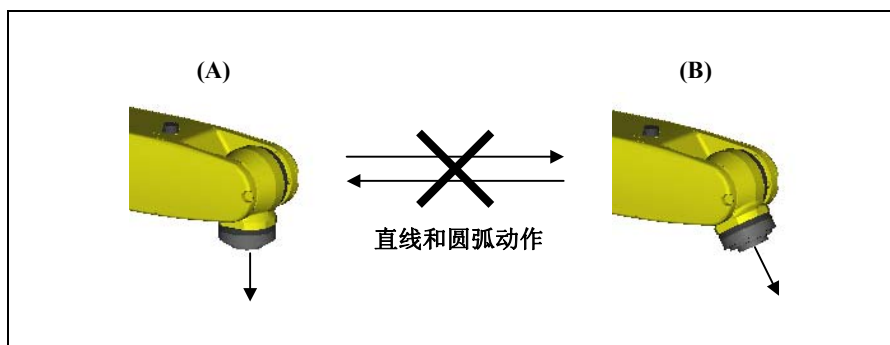


图 4.3.1(f) 禁止姿势控制方式切换的直线和圆弧动作

4.3.2 位置资料

位置资料存储机器人的位置和姿势。在对动作指令进行示教时，位置资料同时被写入程序。

位置资料有：基于关节坐标系的关节坐标值、和通过作业空间内的工具位置和姿势来表示的直角坐标值。标准设定下将直角坐标值作为位置资料来使用。

直角坐标值

基于直角坐标值的位置资料，通过 4 个要素来定义。直角坐标系中的刀尖点（工具坐标系原点）位置、工具方向（工具坐标系）的斜度、形态、所使用的直角坐标系。

直角坐标系中使用全局坐标系或用户坐标系。有关这些直角坐标系的选择，将在本节稍后叙述。

<u>UF</u>	<u>UT</u>	<u>(x, y, z, w, p, r)</u>	形态
用户坐标系号码		位置	姿势
	刀具坐标系号码		

图 4.3.2(a) 位置资料（直角坐标值）

位置和姿势

- 位置 (x, y, z)，以三维坐标值来表示直角坐标系中的刀尖点（工具坐标系原点）位置。
- 姿势 (w, p, r)，以直角坐标系中的 X、Y、Z 轴周围的回转角来表示。

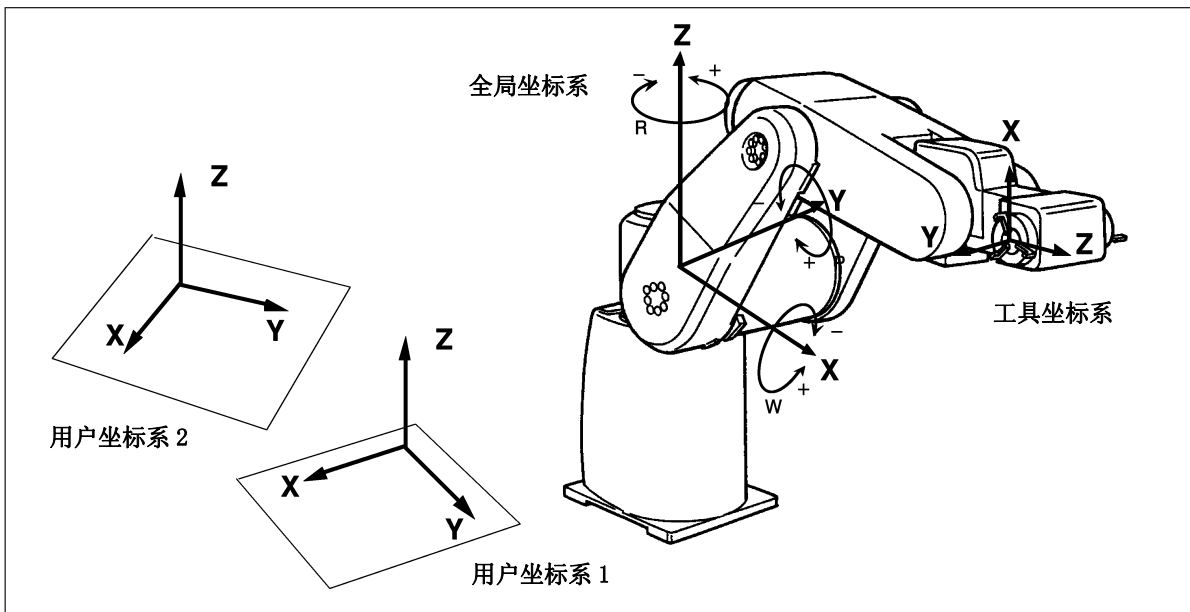


图 4.3.2(b) 全局坐标系 / 用户坐标系和工具坐标系

形态

形态 (Configuration) 是指机器人主体部分的姿势。有多个满足直角坐标值 (x, y, z, w, p, r) 条件的形态。要确定形态，需要指定每个轴的关节配置 (Joint Placement) 和回转数 (Turn Number)。

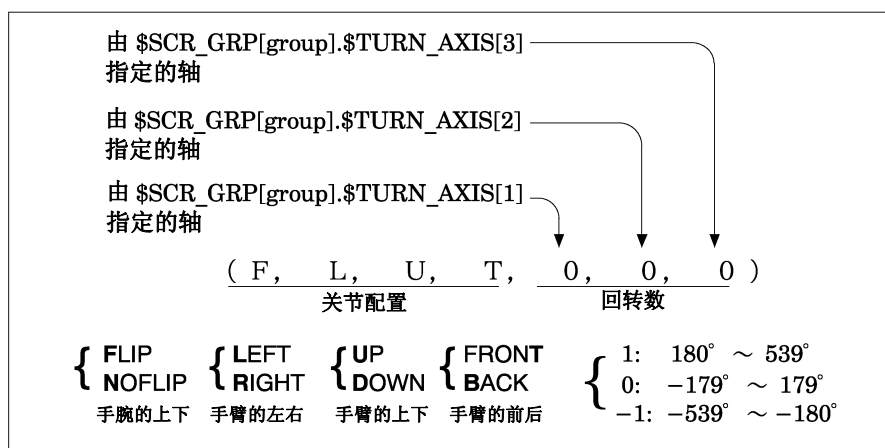


图 4.3.2 (c) 形态

- 关节配置

关节配置表示手腕和手臂的配置。指定手腕和手臂的控制点相对控制面位于哪一侧。控制面上控制点相互重叠时，机器人位于特殊点（特殊姿势）。特殊点上由于存在着无限种基于指定直角坐标值的形态，机器人不能操作。

- 机器人不能在终点位于特殊点的位置操作。（有的情况下，可选择最便于获取的形态进行操作。）这种情况下，可通过关节坐标值进行示教。
- 在直线/圆弧动作中，机器人不能通过路径上的特殊点（无法改变关节配置）。这种情况下，使用关节动作。通过手腕轴特殊点的情况下，还可以使用手腕关节动作（Wint）。

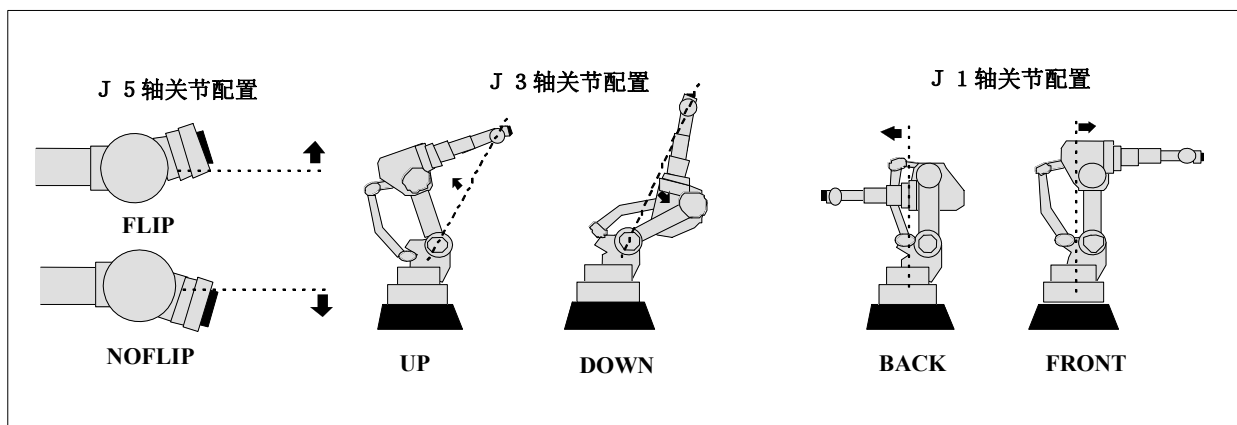


图 4.3.2(d) 关节配置例

回转数

回转数表示手腕轴 (J4、J5、J6) J5 轴的回转数。这些轴回转一周后返回相同位置，指定回转几周。在各轴处在 0°的姿势下，回转数成为 0。

回转数至多可显示 3 轴，但是与各自的区域对应的轴号码通过系统变量 \$SCR_GRP[i].\$TURN_AXIS[j] (i: 群组号码) 按照如下方式指定。

最左边的区段=由\$SCR GRP[i].\$TURN AXIS[1]所指定的轴号码

中央的区段=由\$SCR GRP[i].\$TURN AXIS[2] 所指定的轴号码

最右边的区段=由\$SCR GRP[i].\$TURN AXIS[3]所指定的轴号码

在执行编程的直线或圆弧动作的情况下，机器人在选取离开始点的姿势最接近姿势的同时向目标点方向移动。此时，目标点的回转数将被自动选定，所以在目标点位置的机器人实际回转数，在某些情况下会与所示教的位置资料的回转数不同。

核实直角坐标系

直角坐标系的核实,对再现基于直角坐标值的位置资料时使用哪个坐标系号码的直角坐标系进行检测。

在工具坐标系号码中指定了 0 ～ 10，在用户坐标系号码中指定了 1 ～ 9 的情况下，当这里所指定的坐标系号码与当前所选的坐标系号码不同时，为了确保安全发出报警而不执行程序。

坐标系号码在位置示教时被写入位置资料。要改变被写入的坐标系号码，使用工具更换 / 坐标更换偏移功能。

工具坐标系号码（UT）

工具坐标系号码，由机械接口坐标系或工具坐标系的坐标系号码指定。工具侧的坐标系由此而确定。

- 0 : 使用机械接口坐标系。
- 1 ～ 10: 使用所指定的工具坐标系号码的工具坐标系。
- F : 使用当前所选的工具坐标系号码的坐标系。

用户坐标系号码（UF）

用户坐标系号码，由全局坐标系或用户坐标系的坐标系号码指定。作业空间的坐标系由此而确定。

- 0 : 使用全局坐标系。
- 1 ～ 9 : 使用所指定的用户坐标系号码的用户坐标系。
- F : 使用当前所选的用户坐标系号码的坐标系。

详细位置资料

要显示详细位置资料，将光标指向位置号码，按下 F 5 “位置”。

SAMPLE1

1: J P[1] 100%

2: J P[2] 70%

[选择] 位置

F5

位置 细节		关节坐 30%	
P[2]	UF:0 UT:1	姿势:N	0 0
X:	1500.374 mm	W:	40.000 deg
Y:	-242.992 mm	P:	10.000 deg
Z:	956.895 mm	R:	20.000 deg
SAMPLE1			

关节坐标值

基于关节坐标值的位置资料，以各关节的基座侧的关节坐标系为基准，用回转角来表示。

(J 1 , J 2 , J 3 , J 4 , J 5 , J 6 , E 1 , E 2 , E 3)

基本轴

手腕轴

附加轴

图 4.3.2(e) 位置资料（关节坐标值）

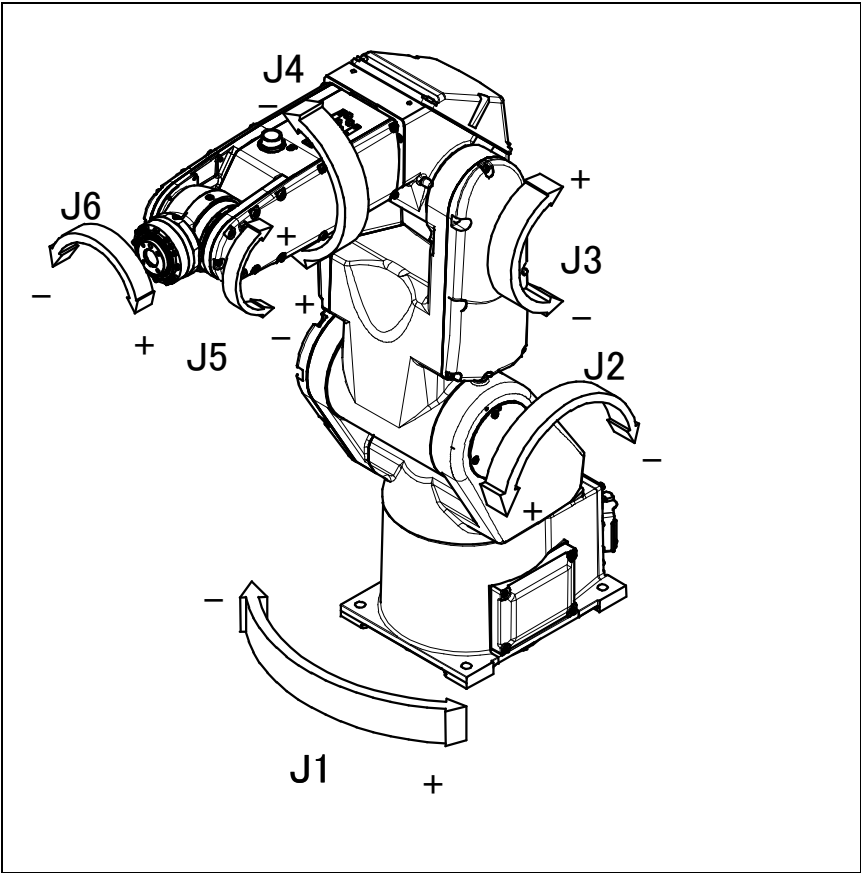


图 4.3.2(f) 关节坐标系

详细位置资料

详细位置资料，通过按下 F 5 “位置” 予以显示。
按下 F 5 [形式]，进行直角坐标值、关节坐标值的切换。

SAMPLE1

1: J P[1] 100%

2: J P[2] 70%

[选择] 位置

位置 细节		关节坐 30%	
P[2]	UF:0	UT:1	
J1:	0.125 deg	J4:	-95.000 deg
J2:	23.590 deg	J5:	0.789 deg
J3:	30.300 deg	J6:	-120.005 deg

SAMPLE1

F5

位置变量和位置暂存器

在动作指令中，位置资料以位置变量（P[i]）或位置暂存器（PR[i]）来表示。标准设定下使用位置变量。

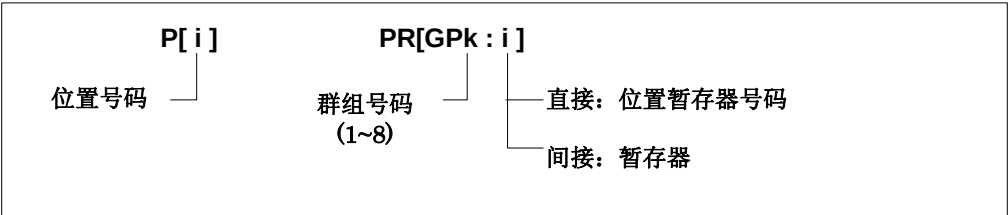


图 4.3.2(g) 位置变量和位置暂存器

例 1: J P [12] 30% FINE

```
2: L PR [1] 300mm/sec CNT50
3: L PR [R[3]] 300mm/sec CNT50
```

- 位置变量 — P[i]

位置变量是标准的位置资料存储变量。在对动作指令进行示教时，自动记录位置资料。

在进行直角坐标值的示教时，使用如下直角坐标系和坐标系号码。

- 当前所选的工具坐标系号码的坐标系（UT=1~10）。
- 当前所选的用户坐标系号码的坐标系（UF=0~9）。

再现时使用如下直角坐标系和坐标系号码。

- 所示教的工具坐标系号码的坐标系（UT=1~10）。
- 所示教的用户坐标系号码的坐标系（UF=0~9）。

- 位置暂存器 — PR[i]

位置暂存器是用来存储位置资料的通用的存储变量。（有关位置暂存器的位置示教，见 7.4）

在进行直角坐标值的示教时，使用如下直角坐标系和坐标系号码。

- 当前所选的工具坐标系号码的坐标系（UT=F）。
- 当前所选的用户坐标系号码的坐标系（UF=F）。

再现时使用如下直角坐标系和坐标系号码。

- 当前所选的工具坐标系号码的坐标系（UT=F）。
- 当前所选的用户坐标系号码的坐标系（UF=F）。

位置暂存器中，可通过选择群组号码而仅使某一特定动作群组动作。

- 位置号码 — P[i]

位置号码是用来参照位置变量的号码。位置号码在每次为程序示教动作指令时都被自动分配。第一次分配 P[1]，第二次分配 P[2]，以此类推。

追加动作指令时，该位置号码被累加到之前被追加的动作指令的位置号码上，与程序中记述的场所无关。但是，在改变了号码的情况下则不在此限。

位置即使被擦除，其他示教点的位置号码则依然保持不变。但是，在改变了号码的情况下则不在此限。（有关号码的变更，见 5.4 修改程序）

可为位置号码和位置暂存器号码添加注解，注解最多为 16 个字符。将光标指向位置号码 / 位置暂存器号码的位置，按下 ENTER 键，即可输入注解。

例

```
4: J P [11:access point] 30% FINE
5: L PR[1:prepare point] 300mm/sec CNT50
```

4.3.3 移动速度

在移动速度中指定机器人的移动速度。在程序执行中，移动速度受到速度倍率的限制。速度倍率值的范围为 1 ~ 100 %。在移动速度中指定的单位，根据动作指令所示教的动作类型而不同。

注释

所示教的移动速度，不可超出机器人的允许值。示教速度不匹配的情况下，系统发出告警报警。

J P[1] 50% FINE

动作类型为关节动作的情况下，按如下方式指定。

- 在 1 ~ 100 % 的范围内指定相对最大移动速度的比率。
- 单位为 sec 时，在 0.1 ~ 3200 sec 范围内指定移动所需时间。移动时间较为重要的情况下进行指定。此外，有的情况下不能按照指定时间进行动作。
- 单位为 msec 时，在 1 ~ 32000 msec 范围内指定移动所需时间。

L P[1] 100mm/sec FINE

动作类型为直线动作或圆弧动作的情况下，按如下方式指定。

- 单位为 mm/sec 时，在 1 ~ 2000 mm/sec 之间指定。
- 单位为 cm/min 时，在 1 ~ 12000 cm/sec 之间指定。
- 单位为 inch/min 时，在 0.1 ~ 4724.4 inch/min 之间指定。
- 单位为 sec 时，在 0.1 ~ 3200 sec 范围内指定移动所需时间。
- 单位为 msec 时，在 1 ~ 32000 msec 范围内指定移动所需时间。

L P[1] 50deg/sec FINE

移动方法为在刀尖点附近的回转移动的情况下，按如下方式指定。

- 单位为 deg/sec 时，在 1 ~ 272 deg/sec 之间指定。
- 单位为 sec 时，在 0.1 ~ 3200 sec 范围内指定移动所需时间。
- 单位为 msec 时，在 1 ~ 32000 msec 范围内指定移动所需时间。

通过暂存器指定速度

可以通过暂存器来指定速度。由此，便可在暂存器中进行移动速度的计算后，指定动作指令的移动速度。此外，还可以指定组输入(GI)、数据传输等来自外部的移动速度。

**注意**

本功能可以通过暂存器来自由改变机器人的移动速度。因此，根据所指定的暂存器值，有时会导致机器人在意想不到的速度下动作。使用本功能的情况下，应注意在示教时 / 运转时，对所指定的暂存器值进行充分确认。

通过暂存器指定的移动速度的动作指令显示形式

- 关节 **J P[1] R[i]% FINE**
- 直线 **L P[1] R[i]mm/sec FINE**
- 圆弧 **C P[1] P[2] R[i]mm/sec FINE**
- 叠栈动作指令
 - J PAL_1[A_1] R[i]% FINE**
 - J PAL_1[BTM] R[i]% FINE**
 - J PAL_1[R_1] R[i]% FINE**

注释

叠栈动作指令，属于叠栈的软件选项。

动作群组指令

Independent GP

GP1 J P[1] R[i]% FINE

GP2 J P[1] R[i]% FINE

注释

动作群组指令，属于多运动的软件选项。

同时对应标准动作指令内的移动速度。

有关检索 / 替换功能

- 检索功能
 - 与检索功能不对应。
 - 不能通过暂存器的条目进行检索。
- 替换功能
 - 可通过动作语句修改的条目进行替换。
 - 不能通过暂存器的条目进行替换。

与动作附加指令的附加轴速度不对应。

程序编辑时，不进行速度值（暂存器值）的范围检测。

速度单位变更时，不进行速度值（暂存器值）的自动换算设定。
 通过暂存器指定动作语句速度的情况下，停止预读的执行。
 （也可通过系统变量进行切换。详见后述。）

输入暂存器的值超出上限值或下限值的情况下，属于作为速度而不适合的类型（整数 / 实数）的情况下，执行时系统发出报警。

单位	允许执行的范围
%	1 ~ 1 0 0 整数
s e c	0.1 ~ 3 2 0 0.0 (*1) 实数 / 至小数第一位有效
m s e c	1 ~ 3 2 0 0 0 (*1) 整数
m m / s e c	1 ~ 2 0 0 0 (*1) 整数
c m / m i n	1 ~ 1 2 0 0 0 (*1) 整数
i n c h / m i n	0.1 ~ 4 7 2 4.2 (*2) 实数 / 至小数第一位有效
d e g / s e c	1 ~ 2 7 2 (*3) 整数

允许执行的范围（最大值）随机器人的机型而不同。

*1：系统变量 \$MRR_GRP.\$SPEEDLIM

*2：系统变量 \$MRR_GRP.\$SPEEDLIM/10

*3：系统变量 \$MRR_GRP.\$ROTSPEEDLIM * 180/3.1415

也可以将预读置于有效状态。

动作语句的速度通过暂存器指定的情况下，停止预读的执行。可通过下列系统变量来切换预读处理停止的有无。标准值为 FALSE（预读停止）。

\$ R G S P D _ P R E X E = T R U E : 预读有效
 = F A L S E : 预读无效

注释

上述设定中在将暂存器速度的预读置于有效的情况下，根据改变暂存器值的时机，所变更的值不会被反映到动作速度中，会导致机器人在变更前的暂存器值下移动。将暂存器速度的预读置于有效的情况下，在程序执行过程中，不应改变移动速度用的暂存器值，或采取互锁等相应措施。

10: R[1]=100

11: J P[5] R[1]% FINE

12: R[1]=10

13: J P[6] R[1]% FINE

预读有效的情况下，上述第 13 行的动作速度不使用第 12 行的 10，而使用第 10 行的 100。

4.3.4 定位类型

根据定位类型，定义动作指令中的机器人的动作结束方法。定位类型有二种。

- FINE 定位类型
- CNT 定位类型

FINE 定位类型

J P[1] 50% FINE

根据 FINE 定位类型，机器人在目标位置停止（定位）后，向着下一个目标位置移动。

CNT 定位类型

J P[1] 50% CNT50

根据 CNT 定位类型，机器人靠近目标位置，但是不在该位置停止而在下一个位置动作。

机器人靠近目标位置到什么程度，由 0 ~ 100 范围内的值来定义。

指定 0（零）时，机器人在最靠近目标位置处动作，但是不在目标位置定位而开始下一个动作。指定 100 时，机器人在目标位置附近不减速而马上向着下一个点开始动作，并通过最远离目标位置的点。

注释

1 在指定了 CNT 的动作语句后编程等待等指令的情况下，机器人在目标位置停止，执行该指令。

2 在 CNT 方式下连续执行距离短而速度快的多个动作的情况下，即使 CNT 的值为 1 0 0，也会导致机器人减速。

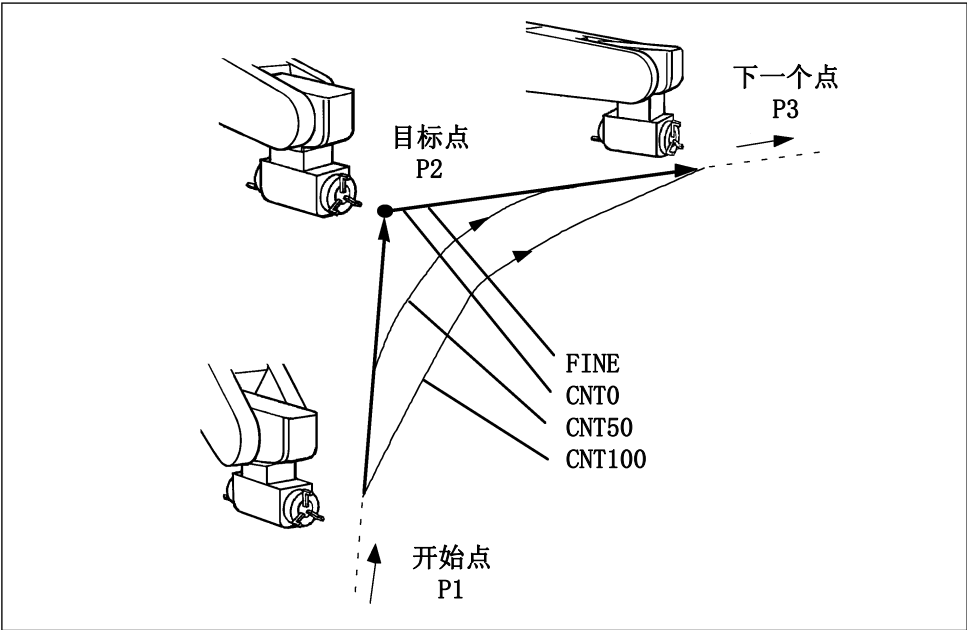


图 4.3.4 CNT 定位类型下的机器人动作

4.3.5 动作附加指令

动作附加指令是在机器人动作中使其执行特定作业的指令。动作附加指令有如下一些。

- 手腕关节动作指令 (Wjnt)
- 加减速倍率指令 (ACC)
- 跳过指令 (Skip,LBL[i])
- 位置补偿指令 (Offset)
- 直接位置补偿指令 (Offset,PR[i])
- 工具补偿指令 (Tool_Offset)
- 直接工具补偿指令 (Tool_Offset, PR[i])
- 增量指令 (INC)
- 附加轴速度指令 (同步) (EV i%)
- 附加轴速度指令 (非同步) (Ind.EV i%)
- 路径指令 (PTH)
- 预先执行指令 (TIME BEFORE/TIME AFTER)
(见 9.8 先执行指令功能)
- 断裂指令 (BREAK)

要进行动作附加指令的示教，将光标指向动作指令后，按下 F 4 “选择”，显示出动作附加指令的一览，选择所希望的动作附加指令。

关节坐 30%

500mm/sec CNT10

[选择]

F4

动作文 修正

1 No option

2 Wrist Joint

3 加減速度指令

4 Skip,LBL[]

PROGRAM1

关节坐 30%

5 设定坐标/偏移

6 Offset,PR[]

7 增量指令

8 --- 下页 ---

手动关节动作指令

```
L P[1] 50mm/sec FINE Wjnt
```

- 动作文 修正
- 1 No option

2 Wrist Joint

3 加减速速度指令

4 Skip,LBL[]

手腕关节动作指令，指定不在轨迹控制动作中对手腕的姿势进行控制（标准设定下设定为在移动中始终控制手腕的姿势）。在指定直线动作或圆弧动作时使用该指令。

由此，虽然手腕的姿势在动作中发生变化，但是，不会引起因手腕轴特殊点而造成手腕轴的反转动作，从而使刀尖点沿着编程轨迹动作。

加减速倍率指令

```
J P[1] 50% FINE ACC80
```

- 动作文 修正
- 1 No option

2 Wrist Joint

3 加减速速度指令

4 Skip,LBL[]

加减速倍率指令，指定动作中的加减速所需时间的比率。

它是一种从根本上延缓动作的功能。减小加减速倍率时，加减速时间将会延长（慢慢地进行加速/减速）。希望进行舀热水等有潜在危险动作的情况下，使用不足 100 % 的值。增大加减速倍率时，加减速时间将会缩短（快速进行加速/减速）。感到动作非常慢的部分，或者需缩短节拍时间时，请使用比 100% 大的值。

通过加减速倍率，可以使机器人从开始位置到目标位置的移动时间缩短或者延长。加减速倍率值为 0 ~ 150 %。加减速倍率被编程在目标位置。

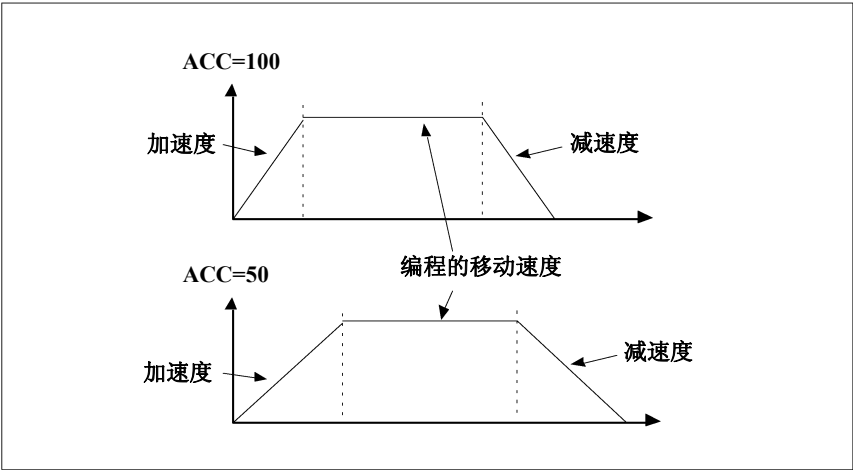


图 4.3.5(a) 加减速倍率

 注意

加速度倍率设定 100% 以上的值时，有时会引起不灵活的动作和振动。此外，1 次电源瞬间有大的电流流通，所以根据设备电源容量，可能会导致输入电压下降，发出电源报警，或误差过大、伺服放大器的电压下降等的伺服报警。发现这些现象时，请调低加减速倍率值，或删除加减速倍率指令。

跳过指令

SKIP CONDITION [I/O] = [值] J P[1] 50% FINE Skip, LBL[3]

动作文	修正
1	No option
2	Wrist Joint
3	加減速度指令
4	Skip, LBL[]

跳过指令在跳过条件尚未满足的情况下，跳到转移目的地标签。
机器人向目标位置移动的过程中，跳过条件满足时，机器人在中途取消动作，程序执行下一行的程序语句。
跳过条件尚未满足的情况下，在结束机器人的动作后，跳到目的地标签行。

跳过条件指令，预先指定在跳过指令中使用的跳过条件（执行跳过指令的条件）。在执行跳过指令前，务须执行跳过条件指令。曾被指定的跳过条件，在程序执行结束，或者执行下一个跳过条件指令之前有效。（有关转移指令，见 4.7 节；有关跳过条件指令，见 4.9 节）

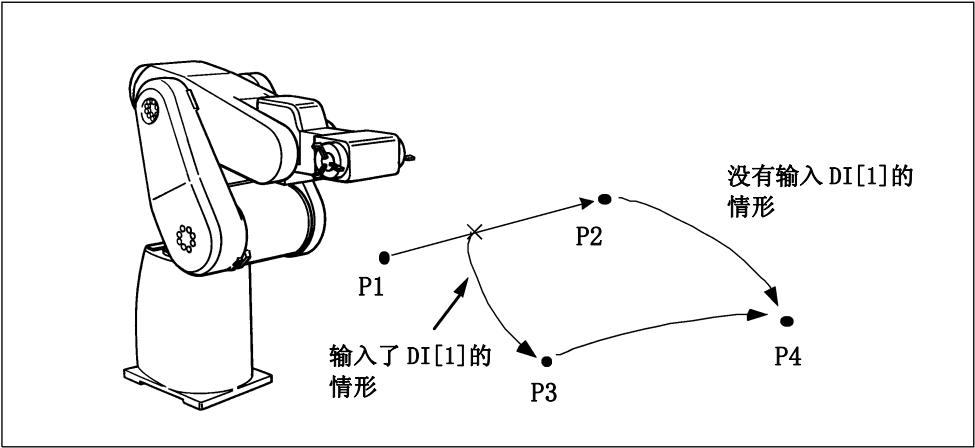


图 4.3.5(b) 跳过指令

例

```
1: SKIP CONDITION  DI [1] = ON
2: JP  [1]  100%  FINE
3: LP  [2]  1000 mm/sec FINE  Skip,LBL [1]
4: JP  [3]  50%  FINE
5: LBL[1]
6: JP  [4]  50%  FINE
```

高速跳过

- 功能概要
 - ① 可以将跳过条件成立时刻的机器人的位置存储在由程序指定的位置暂存器中。
 - ② 当机器人检测到跳过条件成立时，由数字伺服控制，以电机的最大扭矩迅速地停止机器人。
- 使用方法

高速跳过功能可以在程序的示教中使用。使用时候无需进行系统变量的设定。

程序的示教

- a 跳过条件的示教

高速跳过功能中的跳过条件的示教，与通常的跳过功能情形相同。
- b 高速跳过指令（动作附加指令）的示教

高速跳过指令，与通常的行跳过指令一样，通过动作附加指令的菜单予以选择。

动作文	修正	关节坐	3 0 %
1	Skip, LBL, PR	←	高速跳过指令
3	Skip, LBL	←	通常的跳过指令

- c 指定标签、位置暂存器及位置的存储格式。
Skip, LBL[10], PR[5] = LPOS
或 (JPOS)

[程序例]

```

:
8: SKIP CONDITION DI[3] = ON
:
10: L P[2] 500mm/sec FINE
11: L P[3] 100mm/sec
: Skip, LBL[10], PR[5] = LPOS
:
:
30: LBL [10]
```

执行例的说明

在执行第 11 行的过程中将 DI[3] 置于 ON 时，以直角坐标格式将该时刻的位置存储在 PR[5] 中。
在执行第 11 行的过程中没有将 DI[3] 置于 ON 的情况下，在第 11 行的执行结束后，转移到 LBL[10]。这种情况下，没有任何位置资料存储到 PR[5] 中。

- 限制事项 / 注意事项

① 位置读取误差

程序的动作速度越慢，跳过条件的位置读取精度就越高。（作为一个大致标准，在动作速度约为 100mm/sec 的情况下，产生 1.5mm 左右的误差。误差与速度成比例。）

位置补偿指令

OFFSET CONDITION PR[2] (UFRAME[1])

J P[1] 50% FINE Offset

	关节坐 30%
5	设定坐标/偏移
6	Offset, PR[]
7	增量指令
8	-- 下页 --

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移位置补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由位置补偿条件指令来指定。

位置补偿条件指令，预先指定位置补偿指令中所使用的位置补偿条件。位置补偿条件指令，必须在执行位置补偿指令前执行。曾被指定的位置补偿条件，在程序执行结束，或者执行下一个位置补偿条件指令之前有效。

位置补偿条件指定如下要素。

- 位置暂存器指定偏移的方向和偏移量。
- 位置资料为关节坐标值的情况下，使用关节的偏移量。
- 位置资料为直角坐标值的情况下，指定作为基准的用户坐标系 (UFRAME)（有关坐标系选择指令见 4.12 节）。在没有指定的情况下，使用当前所选的用户坐标系 (U F)（有关位置补偿条件指令，见 4.10 节）。

工具坐标系号码 (U T) 和形态 (CONF:) 被忽略。



注意

以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置暂存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置暂存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

在对添加有位置补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。在对添加有位置补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补正量后,作位置修改吗?
 - 是: 扣除补偿量后进行位置示教。
 - 不是: 原样地将现在位置作为位置资料读出。

- 位置补正量记录的 PR 之号码：
 - 输入在位置补偿条件语句中所指定的位置暂存器号码。
- 需要补正的用户坐标系之号码：
 - 输入扣除补偿量的用户坐标号码。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置暂存器尚未初始化的情形。
- “忽略位置补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 设定一般事项）。

“忽略位置补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示信息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

在执行位置补偿指令的过程中暂停并变更了补偿量的情况下，该变更会被反映到再启动后的动作中，但是，即使改变位置补偿条件指令的位置暂存器号码，该变更情况也不会被反映出来。
后退执行（见 6.3.2 逐步测试运转）时，机器人也会移动到补偿后的位置。
下面将要说明的直接位置补偿指令，其情形也相同。

直接位置补偿指令

J P[1] 50% FINE Offset, PR[2]

关节坐 30%	
5	设定坐标/偏移
6	Offset, PR[]
7	增量指令
8	--- 下页 ---

直接位置补偿指令，忽略位置补偿条件指令中所指定的位置补偿条件，按照直接指定的位置暂存器值进行偏移。作为基准的坐标系，使用当前所选的用户坐标系号码。



注意
以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置暂存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置暂存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

在对添加有直接位置补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。
在对添加有位置补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示信息。

- 不考虑位置补正量后, 作位置修改吗?
 - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
 - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置暂存器尚未初始化的情形。
- 尚未通过直接位置补偿指令设定位置暂存器的号码的情形。
- “忽略位置补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 节“设定一般事项”）。

“忽略位置补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示信息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

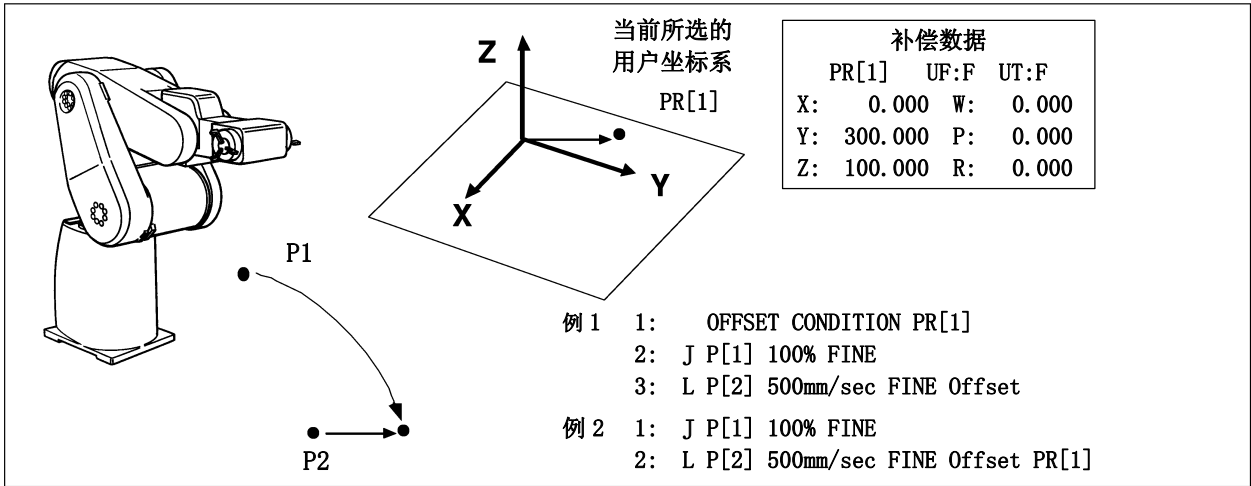


图 4.3.5(c) 位置补偿指令

工具补偿指令

TOOL_OFFSET CONDITION PR[2] (UTOOL[1])

J P[1] 50% FINE Tool Offset

	关节坐 30%
5	Tool_Offset
6	Offset,PR[]
7	增量指令
8	---下页---

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移工具补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由工具补偿条件指令来指定。

工具补偿条件指令，预先指定工具补偿指令中所使用的位置补偿条件。工具补偿条件指令，必须在执行工具补偿指令之前执行。曾被指定的工具补偿条件，在程序执行结束，或者执行下一个工具补偿条件指令之前有效。

工具补偿条件指定如下要素。

- 位置暂存器指定偏移的方向和偏移量。
- 补偿时使用工具坐标系。
- 在没有指定工具坐标系号码的情况下，使用当前所选的工具坐标系号码。

在对添加有工具补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。在对添加有工具补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补偿量后,作位置修改吗?
 - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
 - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。
- 位置补偿量记录的 PR 之号码：
 - 输入在工具补偿条件语句中所指定的位置暂存器号码。
- 需要补偿的工具坐标系之号码：
 - 输入扣除补偿量的工具坐标号码。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置暂存器尚未初始化的情形。
- “忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 设定一般事项）。

“忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示消息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

在执行工具补偿指令的过程中暂停并变更了补偿量的情况下，该变更会被反映到再启动后的动作中，但是，即使改变工具补偿条件指令的位置暂存器号码，该变更情况也不会被反映出来。
后退执行（见 6.3.2 逐步测试运转）时，机器人也会移动到补偿后的位置。
下面将要说明的直接工具补偿指令，其情形也相同。

直接工具补偿指令

```
J P[1] 50% FINE Tool_Offset, PR[2]
```

	关节坐	30%
5	设定坐标/偏移	
6	Offset, PR[]	
7	增量指令	
8	-- 下页 --	

直接工具补偿指令，忽略工具补偿条件指令中所指定的工具补偿条件，按照直接指定的位置暂存器值进行偏移。作为基准的坐标系，使用当前所选的工具坐标系号码。

在对添加有直接工具补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。
在对添加有位置补偿指令的动作语句进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补正量后, 作位置修改吗?
 - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
 - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置暂存器尚未初始化的情形。
 - 尚未通过直接位置补偿指令设定位置暂存器的号码的情形。
 - “忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 设定一般事项）。
- “忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示消息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

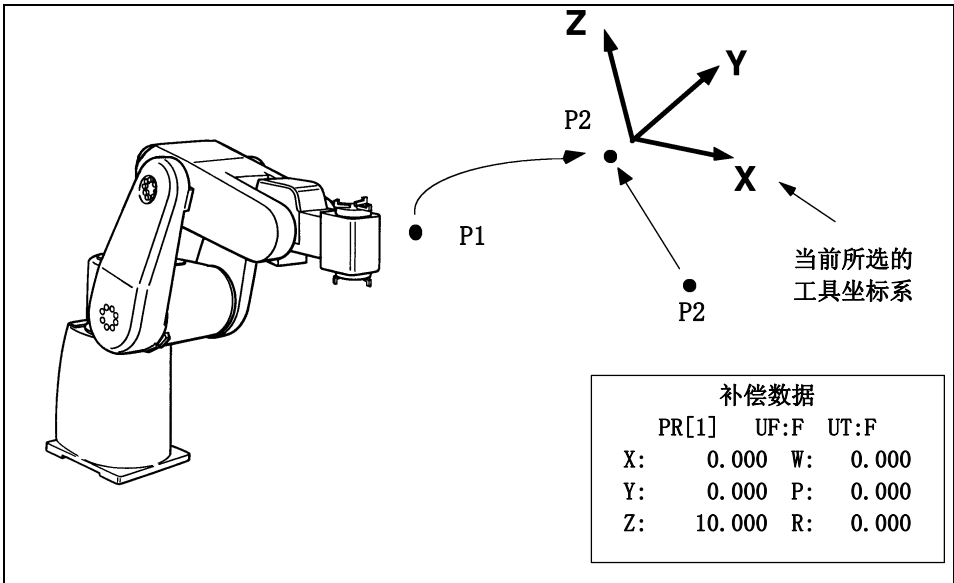


图 4.3.5(d) 工具补偿指令

- 例 1 1: TOOL_OFFSET CONDITION PR[1]
 2: J P [1] 100% FINE
 3: L P [2] 500mm/sec FINE Tool_Offset
- 例 2 1: J P [1] 100% FINE

```
2: L P [2] 500mm/sec FINE Tool_Offset,PR[1]
```

增量指令

```
J P[1] 50% FINE INC
```

	关节坐 30%
5	设定坐标/偏移
6	Offset,PR[]
7	增量指令
8	-- 下页 --

增量指令将位置资料中所记录的值作为来自现在位置的增量移动量而使机器人移动。这意味着，位置资料中已经记录有来自现在位置的增量移动量。

增量条件通过如下要素来指定。

- 位置资料为关节坐标值的情况下，使用关节的增量值。
- 位置资料中使用位置变量 (P[]) 的情况下，作为基准的用户坐标系使用位置资料中所指定的用户坐标系号码。但是，系统进行坐标系的核实（核实直角坐标系）。
- 位置资料中使用了位置暂存器的情况下，作为基准的用户坐标系，使用当前所选的用户坐标系。
- 在合用位置补偿指令和工具补偿指令的情况下，动作语句中的位置资料的数据格式和补偿用的位置暂存器的数据格式应当一致。此时，补偿量作为所指定的增量值的补偿量来使用。

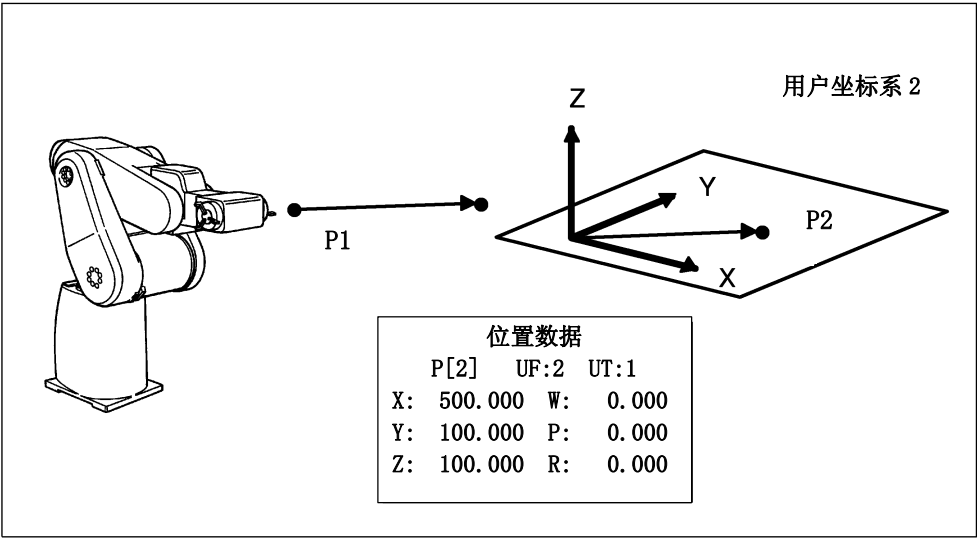


图 4.3.5(e) 增量指令

```
例 1: J P [1] 100% FINE
      2: L P [2] 500mm/sec FINE INC
```

在进行增量指令的示教时，应注意如下事项（有关增量指令的示教，见 5.3.4 示教动作附加指令）。

- 增量指令的示教，会导致位置资料成为未示教状态。
- 在进行带有增量指令的动作指令的示教时，位置资料会在未示教状态下被示教。
- 在进行带有增量指令的动作指令的位置修改时，增量指令会被自动删除。

在中断附加在增量指令上的动作语句的执行而变更了位置资料的情况下，该变更情况不会被马上反映出来。要使机器人移动到变更后的位置，需要从上一个动作语句重新执行。

附加轴速度指令（同步）

J P[1] 50% FINE EV50%

动作文 修正

1 非同步副加速度

2 同步副加速度

3

4

附加轴速度指令（同步）使机器人与附加轴速度同步地移动。

使用该指令时，机器人和附加轴的动作，动作的执行时间与较长一方同步。

- 机器人的动作执行时间长于附加轴的动作执行时间的情况下，附加轴与机器人的动作时间同步。
- 附加轴的动作执行时间长于机器人的动作执行时间的情况下，机器人与附加轴的动作时间同步。

附加轴速度，以相对附加轴的最大移动速度的比率（1% ~ 100%）来指定。

附加轴速度指令（非同步）

J P[1] 50% FINE Ind.EV50%

动作文 修正

1 非同步副加速度

2 同步副加速度

3

4

附加轴速度指令（非同步）使机器人与附加轴非同步地移动。

使用该指令时，机器人和附加轴同时开始移动，但是由于相互间不同步，所以各自的动作在同步的时机结束。

附加轴速度，以相对附加轴的最大移动速度的比率（1% ~ 100%）来指定。

有关这些附加轴速度指令未被示教的动作语句，附加轴与机器人速度同步地移动。

路径指令

J P[1] 50% CNT10 PTH

动作文 修正

1 非同步副加速度

2 同步副加速度

3 路径:PTH

4

路径指令在机器人移动距离较短的 CNT 动作（定位类型为 CNT 1 ~ 1 0 0 的动作）中提高动作性能。

在机器人移动距离较短的动作中，由于与加减速所需时间之间的关系，机器人的速度实际上并不能提高到动作语句中所指定的指令速度。因此，定位类型为“FINE”的动作语句中，对于这类动作，不是基于指令速度，而是基于机器人实际上能够到达的“到达允许速度”制定动作计划（“动作计划”是指在机器人的实际动作之前计算机器人的移动路径）。

通过使用该指令，即可进行使用 CNT 动作的“到达允许速度”的动作计划。

通过本功能，可望相对通常的处理（使用了指令速度的 CNT 动作的动作计划）

- 提高循环时间
- 提高轨迹精度

此外，机器人的移动距离越短，CNT 度越小（“CNT n”的“n”值小），这些效果就越明显。

但是，在下列情况下，使用本功能，反而会使循环时间变长，所以在使用本功能时，应事先确认效果。

- 动作语句的 CNT 值较大的情形
- 动作语句的移动距离较长的情形
- CNT 动作语句连续的情形

⚠ 注意

在附加有路径指令的动作指令中，有时会引起不平稳的运动和振动。附加有路径指令的动作指令引起振动的情况下，应删除路径动作附加指令。

断裂指令

L P[1] 2000mm/sec CNT 100 BREAK

通过使用 BREAK 指令，即使在 WAIT（待机）指令紧之前的动作为 CNT，也可以使机器人在示教位置待机。

WAIT 指令紧之前的动作中附加 BREAK 指令时，在满足 WAIT 指令的条件之前不会开始下一个动作。因此，在满足 WAIT 指令的条件之前，机器人向着示教点动作。拐角的轨迹，随 WAIT 指令的等待时间而变化。WAIT 指令的等待时间越长，拐角越向外绕。等待时间如果足够长，机器人就会在示教位置待机。

例：有 BREAK 指令
1: L P[1] 2000mm/sec FINE
2: L P[2] 2000mm/sec CNT100 BREAK
3: WAIT DI[1]=ON 或者 WAIT x(sec)
4: L P[3] 2000mm/sec FINE

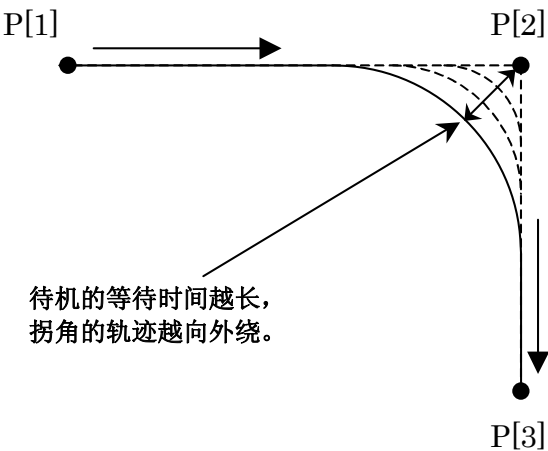


图 4.3.5(f) BREAK 指令

[参考]

通常，FINE 形式在 CNT 动作之后有 WAIT 指令时，在满足 WAIT 指令的条件之前，机器人在拐角的轨迹上减速而待机。拐角的轨迹，与 WAIT 指令的等待时间无关而不会变化。

例：无 BREAK 指令
1: L P[1] 2000mm/sec FINE
2: L P[2] 2000mm/sec CNT100
3: WAIT DI[1]=ON 或者 WAIT x (sec)
4: L P[3] 2000mm/sec FINE

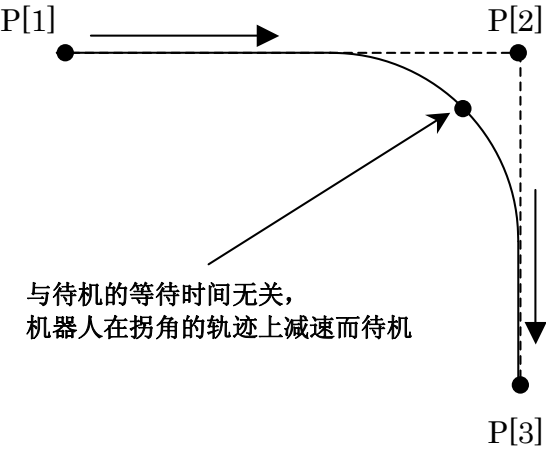


图 4.3.5(g) BREAK 指令（无 BREAK 指令的情形）

4.4 叠栈指令

叠栈是这样一种功能，它只要对几个具有代表性的点进行示教，即可从下段到上段按照顺序叠栈工件。叠栈功能的详情，请参阅“10.叠栈功能”。

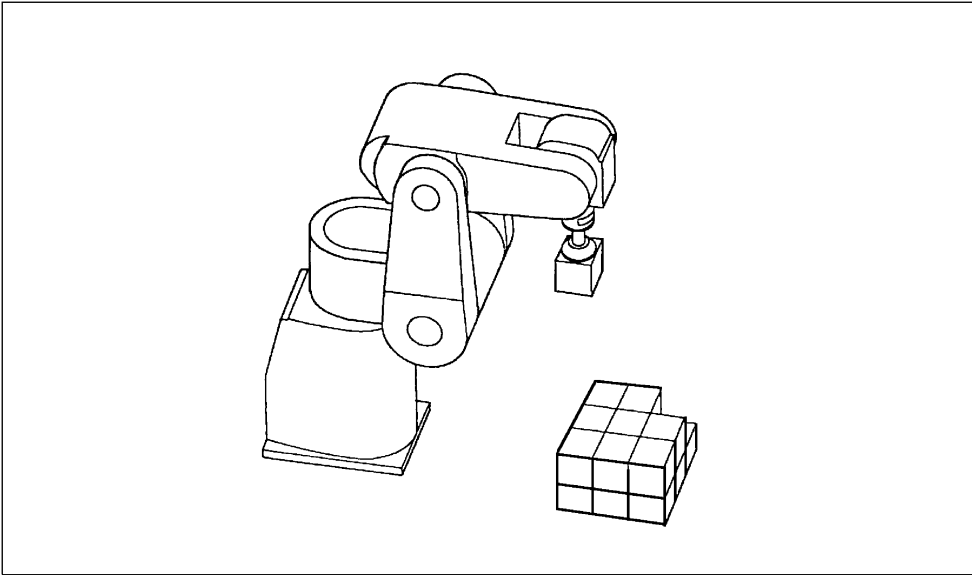


图 4.4 进行叠栈

叠栈指令有：

- 叠栈指令

PALLETIZING B_i
PALLETIZING BX_i
PALLETIZING E_i
PALLETIZING EX_i
J PAL_i [BTM] 100% FINE
L PAL_i [BTM] 500mm/sec FINE
PALLETIZING -END_i

- 叠栈动作指令

- 叠栈结束指令

4.4.1 叠栈指令

叠栈指令基于栈板暂存器的值，根据叠栈模式计算当前的叠栈点位置，并根据路径模式计算当前的路径，将计算结果写入叠栈动作指令的位置资料。



图 4.4.1 叠栈指令

根据叠栈模式和路径模式的选择范围，叠栈可以分为 4 类叠栈模式。

叠栈模式

叠栈指令将叠栈模式分为如下几类。
叠栈模式的详情，请参阅“10.叠栈功能”。

暂存器运算，可以进行如下所示的多项式运算。

```
例
1: R[2]=R[3]-R[4]+R[5]-R[6]
2: R[10]=R[2]*100/R[6]
```

但是，受到如下限制。

- 1 行中可以记述的算符最多为 5 个。

```
例
1: R[2]=R[3]+R[4]+R[5]+R[6]+R[7]+R[8]
至多 5 个算符
```

- 算符“+”，“-”可以在相同行混合使用。此外，“*”，“/”也可以混合使用。但是，“+”，“-”和“*”，“/”则不可混合使用。

4.5.1 暂存器指令

暂存器指令是进行暂存器的算术运算的指令。暂存器用来存储某一整数或小数值得变量（有关暂存器，见 7.3 节）。标准情况下提供有 200 个暂存器。

R[i] = (值)
R[i] = (值) 指令，将某一值代入暂存器。

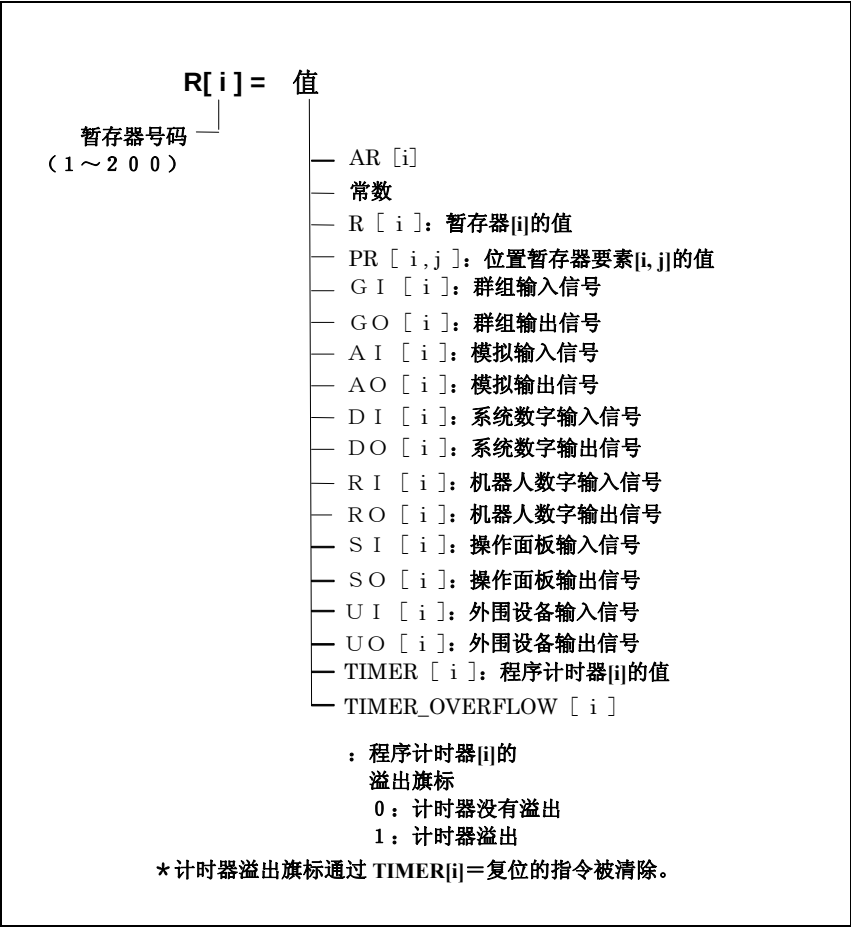


图 4.5.1(a) R[i] = (值) 指令

例

```
1: R [1] = RI [3]
2: R [R [4]] = AI [R [1]]
```

R[i] = (值) + (值)

R[i] = (值) + (值) 指令，将 2 个值的和代入暂存器。

R[i] = (值) - (值)

R[i] = (值) - (值) 指令，将 2 个值的差代入暂存器。

R[i] = (值) * (值)

R[i] = (值) * (值) 指令，将 2 个值的积代入暂存器。

R[i] = (值) / (值)

R[i] = (值) / (值) 指令，将 2 个值的商代入暂存器。

R[i] = (值) MOD (值)

R[i] = (值) MOD (值) 指令，将 2 个值的余数代入暂存器。

R[i] = (值) DIV (值)

$$\frac{x}{y}$$

R[i] = (值) DIV (值) 指令，将 2 个值的商的整数值部分代入暂存器。
$$R[i] = (x - (x \text{ MOD } y)) / y$$

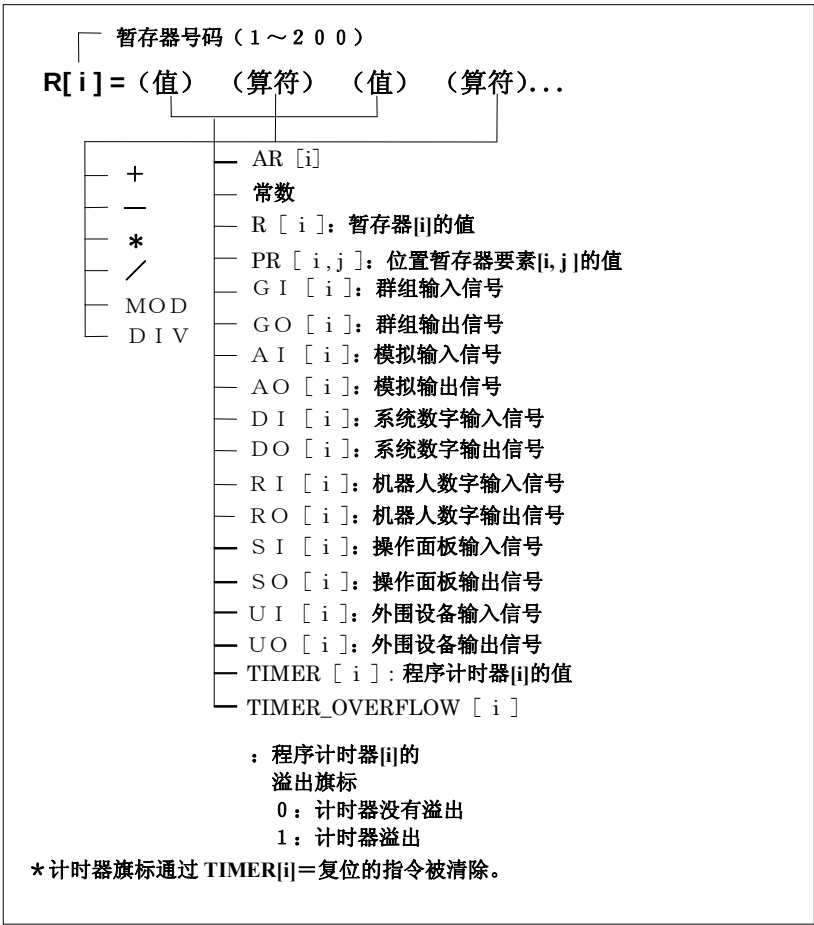


图 4.5.1(b) 暂存器运算指令

例

```
3: R [3: flag] = DI [4] + PR [1, 2]
4: R [R [4]] = R [1] + 1
```

4.5.2 位置暂存器指令

位置暂存器指令，是进行位置暂存器的算术运算的指令。位置暂存器指令可进行代入、加算、减算处理，以与暂存器指令相同的方式记述。

位置暂存器，是用来存储位置资料（x，y，z，w，p，r）的变量（有关位置暂存器，见 7.4 节）。标准情况下提供有 100 个位置暂存器。

注释

使用位置暂存器指令之前，通过“LOCK PREG”来锁定位置暂存器。若没有进行锁定，动作可能会集中在一起。有关“LOCK PREG”指令，可参阅 9.6 位置暂存器先执行功能。

PR[i] = (值)

PR[i] = (值) 指令，将位置资料代入位置暂存器。

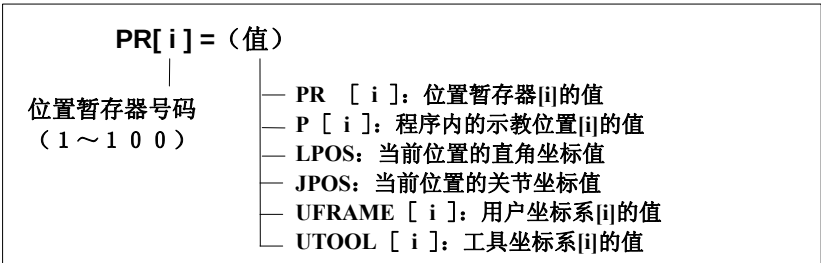


图 4.5.2(a) PR[i] = (值) 指令

例

- 1: PR [1] = LPOS
- 2: PR [R [4]] = UFRAME [R [1]]
- 3: PR [GP1: 9] = UTOOL [GP1: 1]

PR[i] = (值) + (值)

PR[i] = (值) + (值) 指令，代入 2 个值的和。

PR[i] = (值) - (值) 指令，代入 2 个值的差。

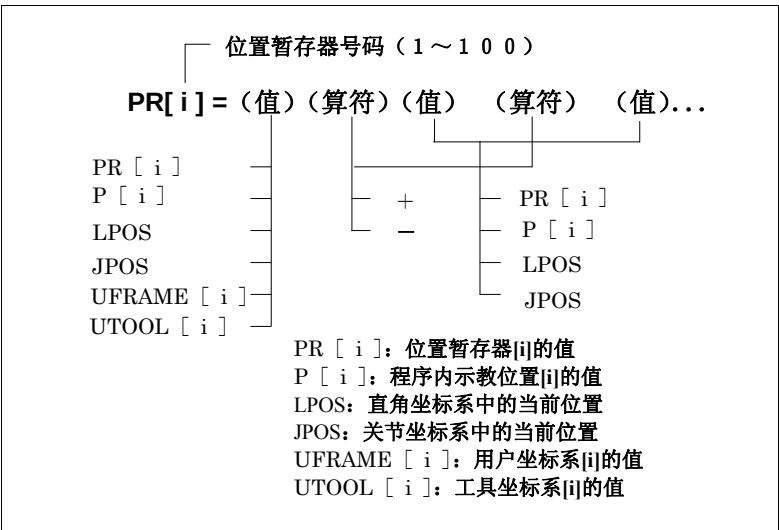


图 4.5.2(b) PR[i]运算指令

例

- 4: PR[3] = PR[3]+LPOS
- 5: PR[4] = PR[R[1]]

4.5.3 位置暂存器要素指令

位置暂存器要素指令，是进行位置暂存器的算术运算的指令。
PR[i,j]的 i 表示位置暂存器号码，j 表示位置暂存器的要素号码。位置暂存器要素指令可进行代入、加算、减算处理，以与暂存器指令相同的方式记述。

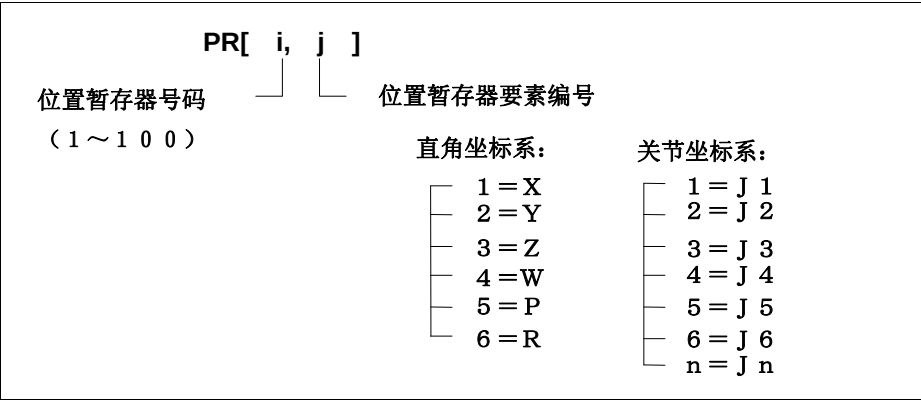


图 4.5.3(a) PR[i,j]的构成

PR[i,j] = (值)

PR[i,j] = (值) 指令，将位置资料的要素值代入位置暂存器要素

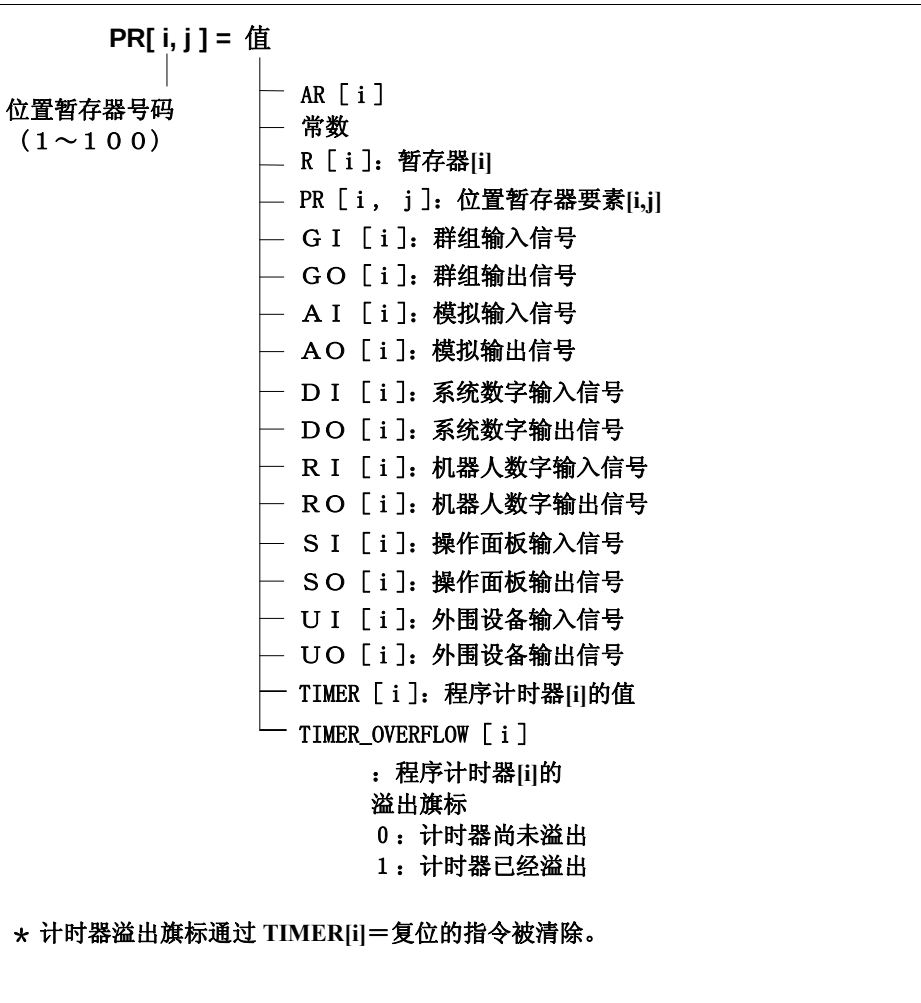


图 4.5.3(b) PR[i,j] = (值) 指令

例

```
1: PR [1, 1] = R [3]
2: PR [4, 3] = 324.5
```

PR[i,j] = (值) + (值)
PR[i,j] = (值) + (值) 指令，将 2 个值的和代入位置暂存器要素。

PR[i,j] = (值) - (值)
PR[i,j] = (值) - (值) 指令，将 2 个值得差代入位置暂存器要素。

PR[i,j] = (值) * (值)
PR[i,j] = (值) * (值) 指令，将 2 个值的积代入位置暂存器要素。

PR[i,j] = (值) / (值)
PR[i,j] = (值) / (值) 指令，将 2 个值的商代入位置暂存器要素。

PR[i,j] = (值) MOD (值)
PR[i,j] = (值) MOD (值) 指令，将 2 个值的余数代入位置暂存器要素。

PR[i,j] = (值) DIV (值)
PR[i,j] = (值) DIV (值) 指令，将 2 个值的商的整数部分代入位置暂存器要素。

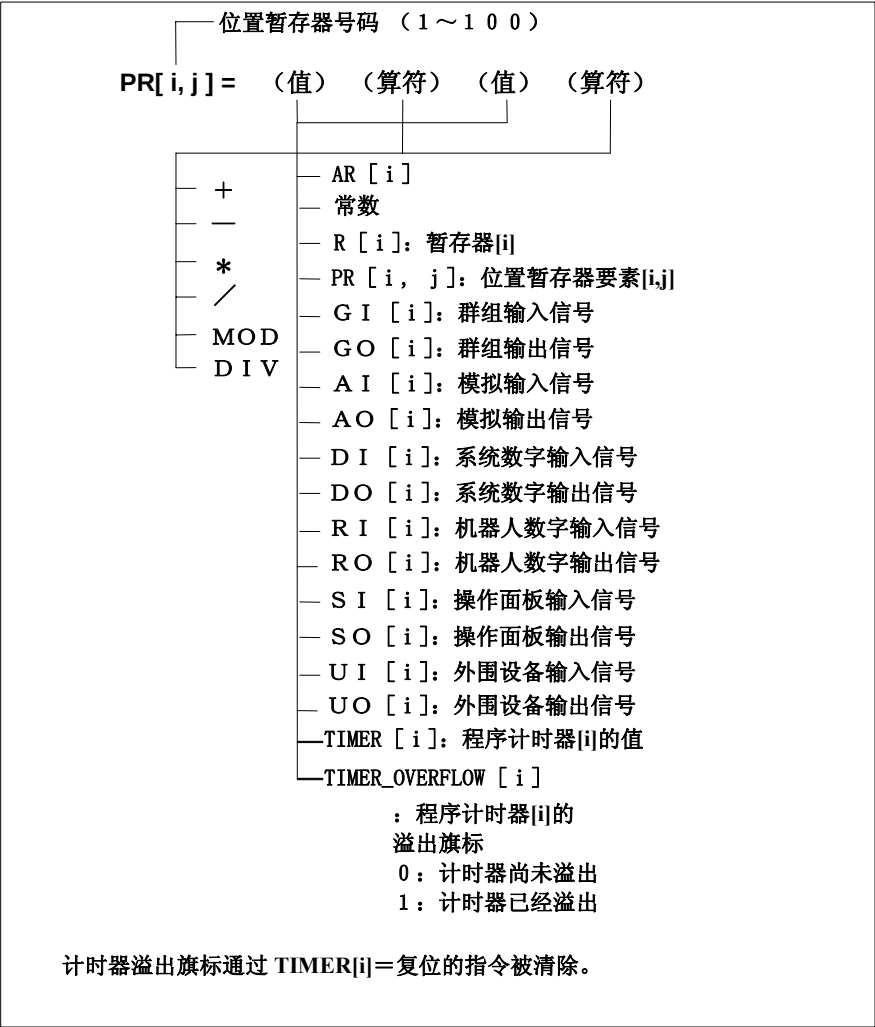


图 4.5.3(c) PR[i,j]运算指令

例

```
3: PR [3, 5] = R [3] + DI [4]
4: PR [4, 3] = PR [1, 3] - 3.528
```

4.5.4 栈板暂存器运算指令

栈板暂存器运算指令，是进行栈板暂存器的算术运算的指令。栈板暂存器运算指令可进行代入、加法运算、减法运算处理，以与暂存器指令相同的方式记述。

栈板暂存器，存储有栈板暂存器要素（j，k，l）。栈板暂存器在所有全程序中可以使用 32 个（见 7.5 栈板暂存器）。

栈板暂存器要素

栈板暂存器要素，指定代入到栈板暂存器或进行运算的要素。该指定有 3 类。

- 直接指定 直接指定数值。
- 间接指定 通过 R[i]的值予以指定。
- 无指定 在没有必要变更（*）要素的情况下予以指定。

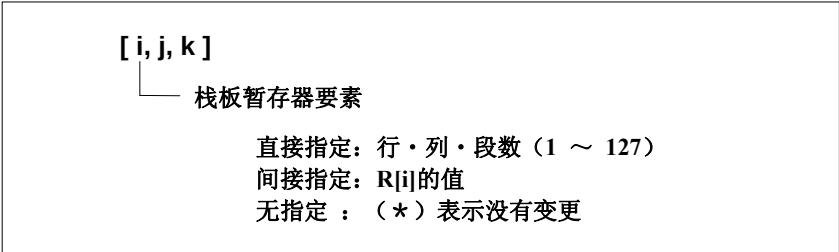


图 4.5.4(a) 栈板暂存器要素的格式

PL[i] = (值)

PL[i] = (值) 指令，将栈板暂存器要素代入栈板暂存器。

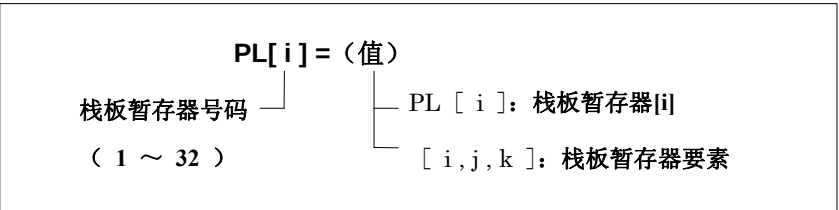


图 4.5.4(b) PL [i] = (值) 指令

例

```
1: PL [1] = PL [3]
2: PL [2] = [1, 2, 1]
3: PL [R [3] ] = [ *, R [1] , 1 ]
```

PL[i] = (值) (算符) (值)

PL[i] = (值) (算符) (值) 指令，进行算术运算，将该运算结果代入栈板暂存器。

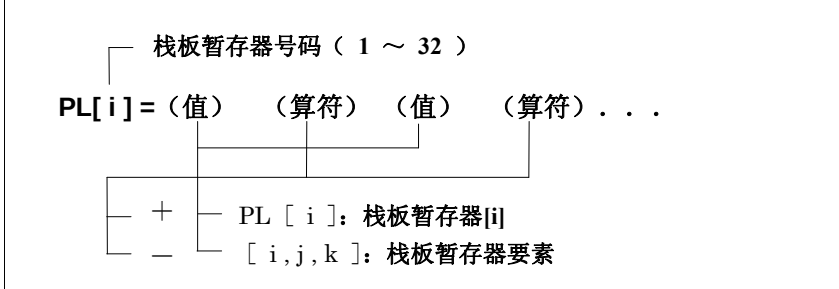


图 4.5.4(c) PL[i] = (值) (算符) (值) 指令

例

```
1: PL [1] = PL [3] + [1, 2, 1]
2: PL [2] = [1, 2, 1] + [1, R [1] , *]
```

4.5.5 字符串暂存器、字符串指令

注释

本项目 4.5.5 只可以在 7DA5 系列或更新版上使用。

字符串暂存器，存储英文数字的字符串。各自的暂存器中，最多可以存储 2 5 4 个字符。字符串暂存器数标准为 2 5 个。字符串暂存器数可在控制启动时增加。

SR[i] = (值)

SR[i] = (值) 指令，将字符串暂存器要素代入字符串暂存器。

可从数值数据变换为字符串数据。小数以小数点以下 6 位数四舍五入。

可从字符串数据变换为数值数据。变换为字符串中最初出现字符前存在的数值。

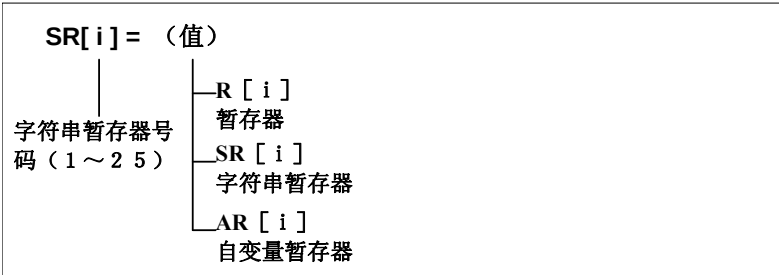


图 4.5.5(a) SR[i] = (值) 指令

例 SR[i]=R[j]

R [j] 的值	SR [i] 的结果
R [j] =1234	SR [i] ='1234'
R [j] =12.34	SR [i] ='12.34'
R [j] =5.123456789	SR [i] ='5.123457'

例 R[i]=SR[j]

SR [j] 的值	R [i] 的结果
SR [j] ='1234'	R [i] =1234
SR [j] ='12.34'	R [i] =12.34
SR [j] ='765abc'	R [i] =765
SR [j] ='abc'	R [i] =0

SR[i] = (值) (算符) (值)

SR[i] = (值) (算符) (值) 指令，将 2 个值结合起来，并将该运算结果代入字符串暂存器。

数据类型在各运算中，依赖于 (算符) 左侧的 (值)。

左侧的 (值) 若是字符串数据，则将字符串相互结合起来。

左侧的 (值) 若是数值数据，则进行算术运算。此时，右侧的 (值) 若是字符串，最初出现字符之前的数值用于运算。

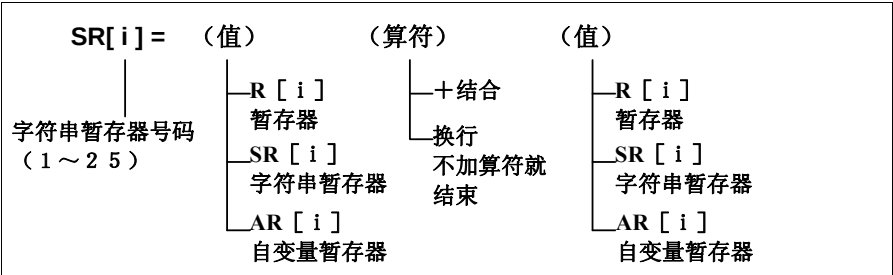


图 4.5.5(b) SR[i] = (值) (算符) (值) 指令

例 $SR[i] = R[j] + SR[k]$

$R[j]$ 、 $R[k]$ 的值	$SR[i]$ 的结果
$R[j] = 123.456 + SR[k] = '345.678'$	$SR[i] = '456.134'$
$R[j] = 456 + SR[k] = '1abc2'$	$SR[i] = '457'$

例 $SR[i] = SR[j] + R[k]$

$SR[j]$ 、 $R[k]$ 的值	$SR[i]$ 的结果
$SR[j] = '123.' + R[k] = 456$	$SR[i] = '123.456'$
$SR[j] = 'def' + R[k] = 81573$	$SR[i] = 'def81573'$

字符串相互间连接的结果，超过 2 5 4 个字符时，输出“INTP-323 超过错误”报警。

$R[i] = STRLEN(值)$

$R[i] = STRLEN(值)$ 指令，取得值的长度，将其结果代入暂存器。

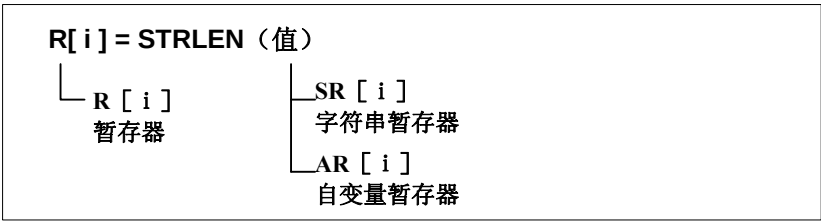


图 4.5.5(c) $R[i] = STRLEN(值)$ 指令

例 $R[i] = STRLEN SR[j]$

$SR[j]$ 的值	$R[i]$ 的结果
$SR[j] = 'abcdefghij'$	$R[i] = 10$
$SR[j] = 'abc1,2,3,4,5,6,de'$	$R[i] = 17$
$SR[j] = ''$	$R[i] = 0$

$R[i] = FINDSTR(值)(值)$

第 1 个 (值) 表示“对象字符串”，第 2 个 (值) 表示“检索字符串”。

$R[i] = FINDSTR(值)(值)$ 指令，从成为对象的字符串中检索出检索字符串。取得是否在成为对象的字符串的第几个字符中找到了检索字符串，将其结果代入暂存器。对于大写字母和小写字母不予区分。没有找到检索字符串时，代入“0”。

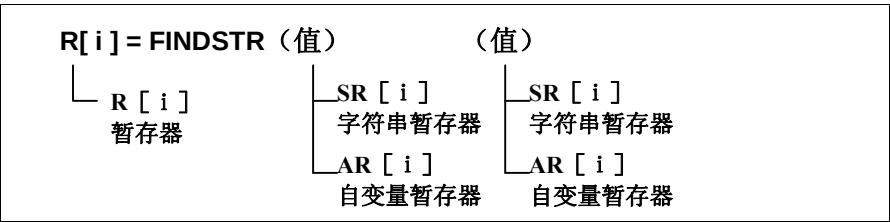


图 4.5.5(d) $R[i] = FINDSTR(值)(值)$ 指令

例 $R[i] = FINDSTR SR[j], SR[k]$

$SR[k]$ 的值, $SR[j] = 'find this character'$ (寻找此字符串)	$R[i]$ 的结果
$SR[k] = 'find'$ (寻找)	$R[i] = 1$
$SR[k] = 'character'$ (字符串)	$R[i] = 10$
$SR[k] = 'nothing'$ (找不到)	$R[i] = 0$
$SR[k] = ''$	$R[i] = 0$

$SR[i] = SUBSTR(值)(值)(值)$

第 1 个 (值) 表示“对象字符串”，第 2 个 (值) 表示“始点位置”，第 3 个 (值) 表示“部分字符串的长度”。

$SR[i] = SUBSTR(值)(值)(值)$ 指令，从对象字符串中取得部分字符串，将其结果代入字符串暂存器。部分字符串，根据从对象值的第几个字符这样的始点位置、以及部分字符串的长度来决定。

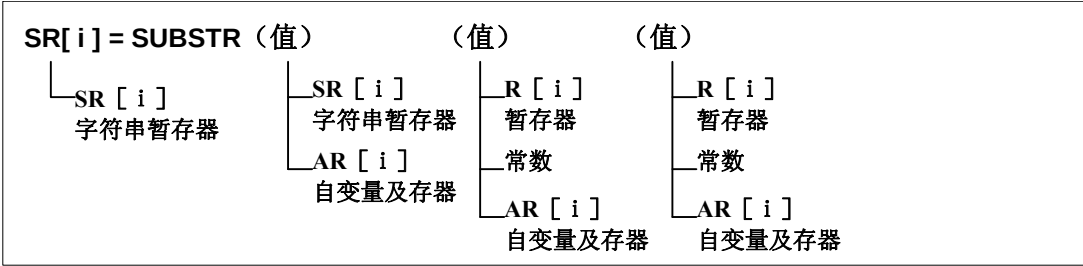


图 4.5.5(e) SR[i] =SUBSTR（值）（值）（值）指令

例 SR[i] = SUBSTR SR[j], R[k], R[l]

R [k] ， R [l] 的值， SR [j] ='This string will be broken apart.' (找出此字符)	SR [i] 的结果
R [k] =1, R [l] =2	SR [i] ='This' (此)
R [k] =10, R [l] =7	SR [i] ='apart' (找出)
R [k] =5, R [l] =0	SR [i] =''

注释
始点的值必须大于“0”，长度值必须在“0”以上。此外，始点值和长度值的和，必须比对象值的值小。

4.6 I/O指令

I / O（输入/输出信号）指令，是改变向外围设备的输出信号状态，或读出输入信号状态的指令。

示教(记录)		关节坐 30%
1 暂存器计算指令	5 JMP/LBL	
2 I/O	6 呼叫指令	
3 IF/SELECT	7 叠栈程序	
4 WAIT	8 ---下页---	
PROGRAM		

- （系统）数字 I / O 指令
- 机器人（数字）I / O 指令
- 模拟 I / O 指令
- 群组 I / O 指令

⚠ 注意
I / O 信号，在使用前需要将逻辑号码分配给物理号码。（有关 I / O 的分配，见 3.1 节）

4.6.1 数字I/O指令

数字输入（DI）和数字输出（DO），是用户可以控制的输入/输出信号。

R[i] = DI[i]
R[i] = DI[i]指令，将数字输入的状态（ON = 1、OFF = 0）存储到暂存器中。

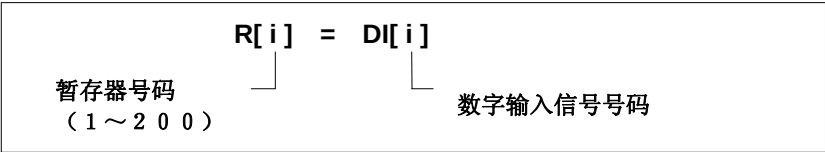


图 4.6.1(a) R[i] = DI[i]指令

- 例
- 1: R [1] = DI [1]
 - 2: R [R [3]] = DI [R [4]]

DO[i] = ON/OFF

DO[i] = ON / OFF 指令，接通或断开所指定的数字输出信号。

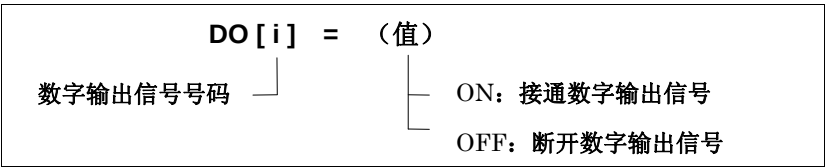


图 4.6.1(b) DO[i] = ON / OFF 指令

例

3: DO [1] = ON
4: DO [R [3]] = OFF

DO[i] = PULSE,[时间]

DO[i] = PULSE,[时间]指令，仅在所指定的时间内接通而输出所指定的数字输出。在没有指定时间的情况下，脉冲输出由 \$DEFPULSE（单位 0.1sec）所指定的时间。

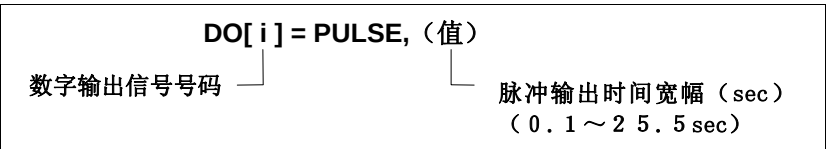


图 4.6.1(c) DO[i] = PULSE,[时间]

例

5: DO [1] = PULSE
6: DO [2] = PULSE , 0.2 sec
7: DO [R [3]] = PULSE , 1.2 sec

DO[i] = R[i]

DO[i] = R[i]指令，根据所指定的暂存器的值，接通或断开所指定的数字输出信号。若暂存器的值为 0 就断开，若是 0 以外的值就接通。

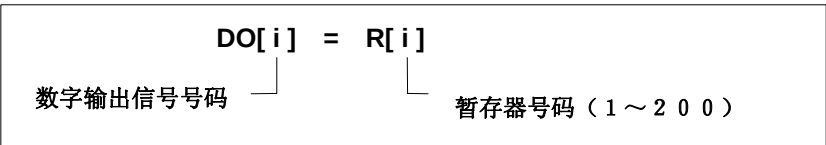


图 4.6.1(d) DO[i] = R[i]指令

例

7: DO [1] = R [2]
8: DO [R [5]] = R [R [1]]

4.6.2 机器人I/O指令

机器人输入（R I）和机器人输出（R O）信号，是用户可以控制的输入/输出信号。

R[i] = RI[i]

R[i] = RI[i]指令，将机器人输入的状态（ON = 1，OFF = 0）存储到暂存器中。

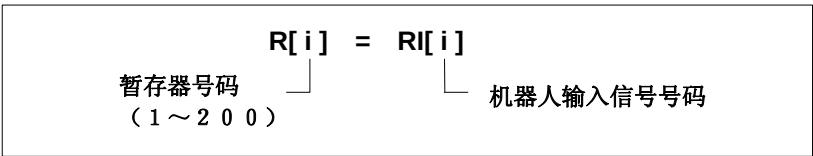


图 4.6.2(a) R[i] = RI[i]指令

例

```
1: R [ 1 ] = RI [ 1 ]
2: R [ R [ 3 ] ] = RI [ R [ 4 ] ]
```

RO[i] = ON/OFF

RO[i] = ON / OFF 指令，接通或断开所指定的机器人数字输出信号。

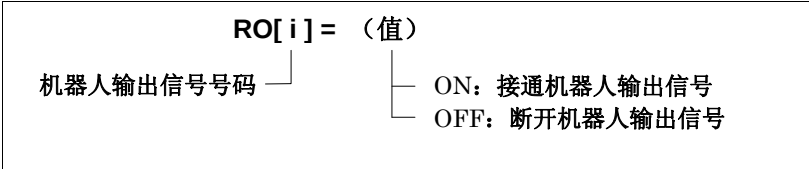


图 4.6.2(b) RO[i] = ON / OFF 指令

例

```
3: RO [ 1 ] = ON
4: RO [ R [ 3 ] ] = OFF
```

RO[i] = PULSE,[时间]

RO[i] = PULSE,[时间]指令，仅在所指定的时间内接通输出信号。在没有指定时间的情况下，脉冲输出由\$DEFPULSE（单位 0.1sec）所指定的时间。

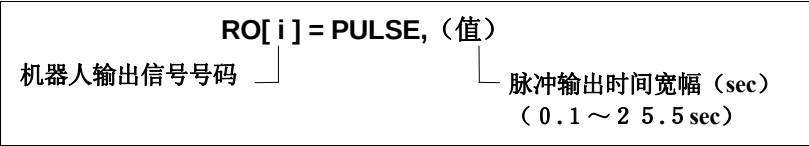


图 4.6.2(c) RO[i] = PULSE,[时间]指令

例

```
5: RO [ 1 ] = PULSE
6: RO [ 2 ] = PULSE , 0.2 sec
7: RO [ R [ 3 ] ] = PULSE , 1.2 sec
```

RO[i] = R[i]

RO[i] = R[i]指令，根据所指定的暂存器的值，接通或断开所指定的数字输出信号。若暂存器的值为 0 就断开，若是 0 以外的值就接通。

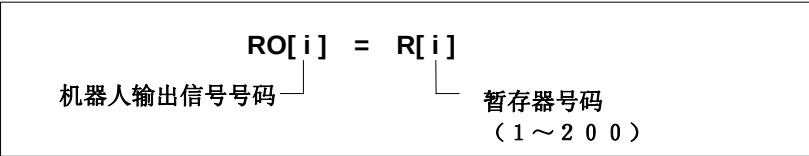


图 4.6.2(d) RO[i] = R[i]指令

例

```
7: RO [ 1 ] = R [ 2 ]
8: RO [ R [ 5 ] ] = R [ R [ 1 ] ]
```

4.6.3 模拟I/O指令

模拟输入（A I）和模拟输出（A O）信号，是连续值的输入/输出信号，表示该值的大小为温度和电压之类的数据值。

R[i] = AI[i]

R[i] = AI[i]指令，将模拟输入信号的值存储在暂存器中。

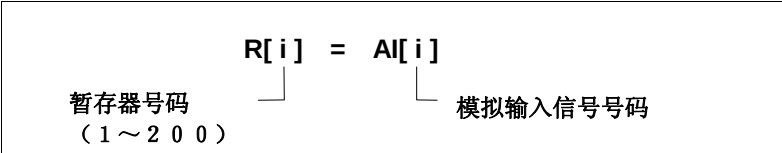


图 4.6.3(a) R[i] = AI[i]指令

例

```
1: R [ 1 ] = A I [ 1 ]
2: R [ R [ 3 ] ] = A I [ R [ 4 ] ]
```

AO[i] = (值)

AO[i] = (值) 指令，向所指定的模拟输出信号输出值。

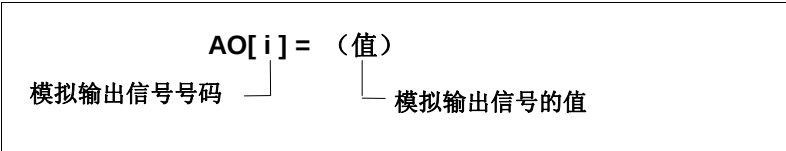


图 4.6.3(b) AO[i] = (值) 指令

例

```
3: AO [ 1 ] = 0
4: AO [ R [ 3 ] ] = 3276.7
```

AO[i] = R[i]

AO[i] = R[i] 指令，向模拟输出信号输出暂存器的值。

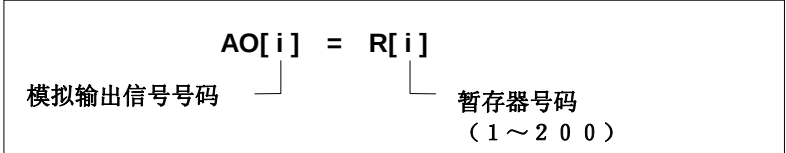


图 4.6.3(c) AO[i] = R[i] 指令

例

```
5: AO [ 1 ] = R [ 2 ]
6: AO [ R [ 5 ] ] = R [ R [ 1 ] ]
```

4.6.4 群组I/O指令

群组输入 (G I) 以及群组输出 (G O) 信号，对几个数字输入/输出信号进行分组，以一个指令来控制这些信号。

R[i] = GI[i]

R[i] = GI[i] 指令，将所指定群组输入信号的二进制值转换为十进制数的值代入所指定的暂存器。



图 4.6.4(a) R[i] = GI[i] 指令

例

```
1: R [ 1 ] = G I [ 1 ]
2: R [ R [ 3 ] ] = G I [ R [ 4 ] ]
```

GO[i] = (值)

GO[i] = (值) 指令，将经过二进制变换后的值输出到指定的群组输出中。

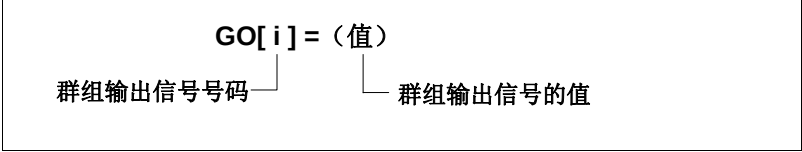


图 4.6.4(b) GO[i] = (值) 指令

例

```
3: GO [1] = 0
4: GO [R [3]] = 32767
```

GO[i] = R[i]
GO[i] = R[i]指令，将所指定暂存器的值经过二进制变换后输出到指定的群组输出中。

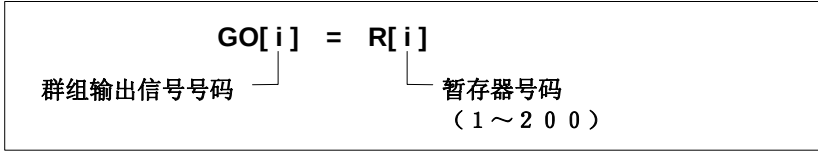


图 4.6.4(c) GO[i] = R[i]指令

例

```
5: GO [1] = R [2]
6: GO [R [5]] = R [R [1]]
```

4.7 转移指令

转移指令，使程序的执行从程序某一行转移到其它（程序的）行。转移指令有 4 类指令。

- 标签指令
- 程序结束指令
- 无条件转移指令
- 条件转移指令

4.7.1 标签指令

LBL[i]
标签指令（LBL[i]），是用来表示程序的转移目的地的指令。标签可通过标签定义指令来定义。

示教(记录)		关节坐 30%
1 暂存器计算指令	5 JMP/LBL	
2 I/O	6 呼叫指令	
3 IF/SELECT	7 叠栈程序	
4 WAIT	8 ---下页---	
PROGRAM		

为了说明标签，还可以追加注解。标签一旦被定义，就可以在条件转移和无条件转移中使用。标签指令中的标签号码，不能进行间接指定。将光标指向标签号码后按下 ENTER 键，即可输入注解。

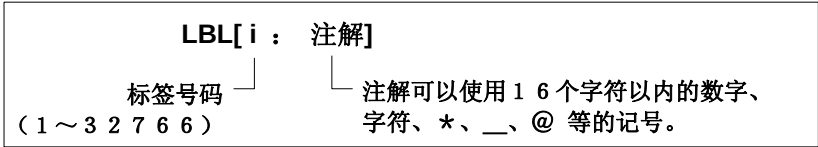


图 4.7.1 LBL[i]指令

例

```
1: LBL [1]
2: LBL [3: HANDCLOSE]
```

4.7.2 程序结束指令

END
程序结束指令是用来结束程序的执行之指令。通过该指令来中断程序的执行。在已经从其它程序呼叫了程序的情况下，执行程序结束指令时，执行将返回呼叫源的程序。

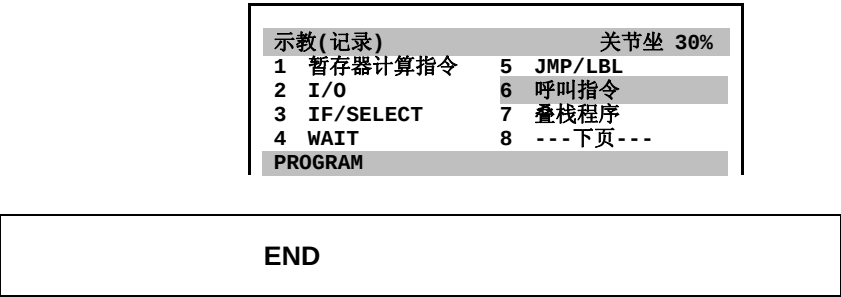


图 4.7.2 程序结束指令

4.7.3 无条件转移指令

无条件转移指令，其一旦被执行，就必定会从程序的某一行转移到其它（程序的）行。
无条件转移指令有 2 类。

- 跳跃指令 — 转移到所指定的标签
- 程序呼叫指令 — 转移到其它程序

跳跃指令

JMP LBL[i]

JMP LBL[i]指令，使程序的执行转移到相同程序内所指定的标签。



图 4.7.3(a) JMP LBL[i]指令

例

3: JMP LBL [2: HANDOPEN]
4: JMP LBL [R [4]]

程序呼叫指令

CALL （程序名称）

CALL（程序名称）指令，使程序的执行转移到其它程序（子程序）的第 1 行后执行该程序。
被呼叫的程序的执行结束时，返回到紧跟所呼叫程序（主程序）的程序呼叫指令后的指令。呼叫的程序名称，自动地从所打开的辅助菜单选择，或者按下 F 5 键“字符串”后直接输入字符。

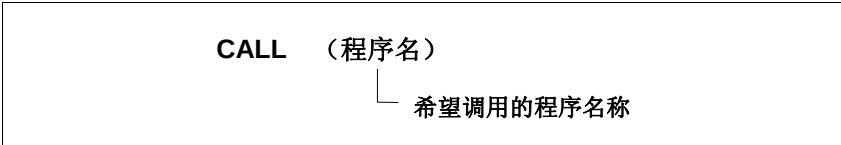


图 4.7.3(b) CALL（程序名称）指令

例

5: CALL SUB1
6: CALL PROG2

＊）在程序呼叫指令中设定自变量，即可在子程序中使用该值。
详情请参阅 4.7.5 “自变量”。

4.7.4 条件转移指令

条件转移指令，根据某一条件是否已经满足而从程序的某一场所转移到其它场所时使用。条件转移指令有 2 类。

示教(记录)		关节坐 30%
1 暂存器计算指令	5 JMP/LBL	
2 I/O	6 呼叫指令	
3 IF/SELECT	7 叠栈程序	
4 WAIT	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 条件比较指令 — 主要某一条件得到满足，就转移到所指定的标签。
条件比较指令包括：暂存器比较指令、I / O 比较指令及栈板暂存器条件比较指令。
- 条件选择指令 — 根据暂存器的值转移到所指定的跳跃指令或子程序呼叫指令。

暂存器条件比较指令

IF R[i]（算符）（值）（处理）

暂存器条件比较指令，对暂存器的值和另外一方的值进行比较，若比较正确，就执行处理。

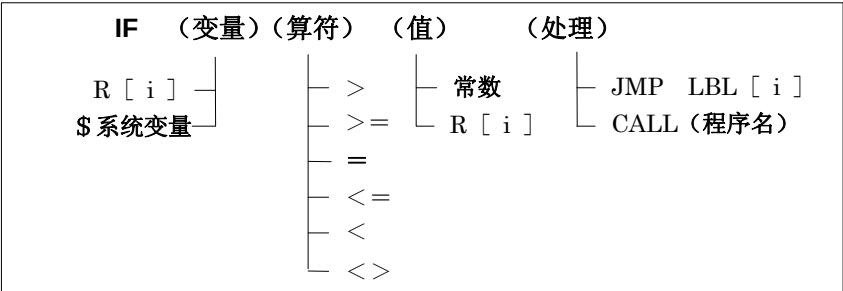


图 4.7.4(a) 暂存器条件比较指令

⚠ 注意

在将暂存器与实际数值进行比较的情况下，由于会产生内部整误差，若以“=”进行比较，有的情况下得不到正确的值。与实际数值进行比较时，以某一值相比的大小来进行比较。

I / O 条件比较指令

IF（I/O）（算符）（值）（处理）

I / O 条件比较指令，对 I / O 的值和另外一方的值进行比较，若比较正确，就执行处理。

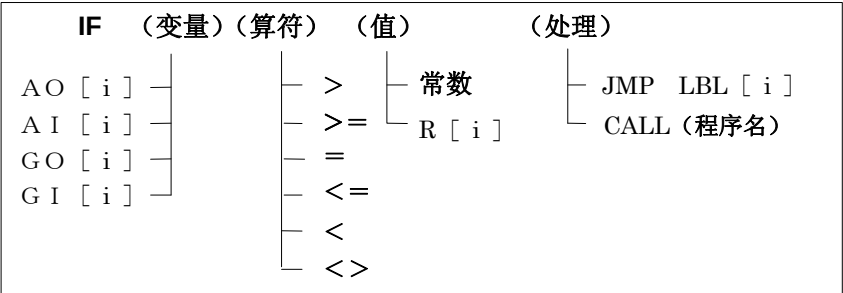


图 4.7.4(b) I / O 条件比较指令 1

例

7: IF R [1] = R [2] , JMP LBL [1]

8: IF AO [2] >= 3000 , CALL SUBPRO1

9: IF GI [R [2]] = 100 , CALL SUBPRO2

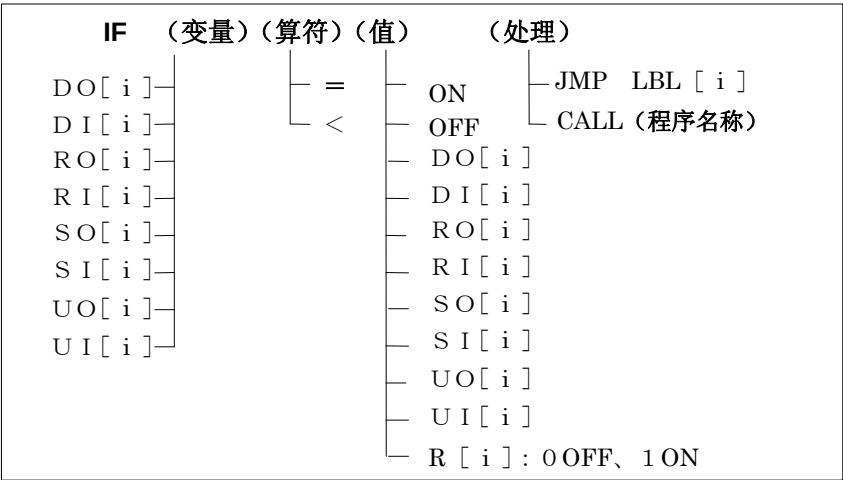


图 4.7.4(c) I / O 条件比较指令 2

例

```
10: IF RO [2] <> OFF, JMP LBL [1]
11: IF DI [3] = ON, CALL SUBPROGRAM
```

条件转移指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中对多个条件进行示教。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积（AND）
IF <条件 1> AND <条件 2> AND <条件 3> , JMP LBL[3]
- 逻辑和（OR）
IF <条件 1> OR <条件 2> , JMP LBL[3]

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能使得逻辑算符“AND”和“OR”不能组合使用。

在 1 行的指令中示教多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。

TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR. (已将逻辑算符 AND 替换为 OR)
TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND. (已将逻辑算符 OR 替换为 AND)

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。
例) IF <条件 1> AND <条件 2> AND<条件 3> AND<条件 4>AND
<条件 5> , JMP LBL[3]

栈板暂存器条件比较指令

IF PR[i] (算符) (值) (处理)

栈板暂存器条件比较指令，对栈板暂存器的值和另外一方的栈板暂存器要素值进行比较，若比较正确，就执行处理。在各要素中输入 0 时，显示“*”。此外，将要比较的各要素只可以使用数值或余数指定。

栈板暂存器要素，指定要与栈板暂存器的值进行比较的要素。指定方法有 4 种。

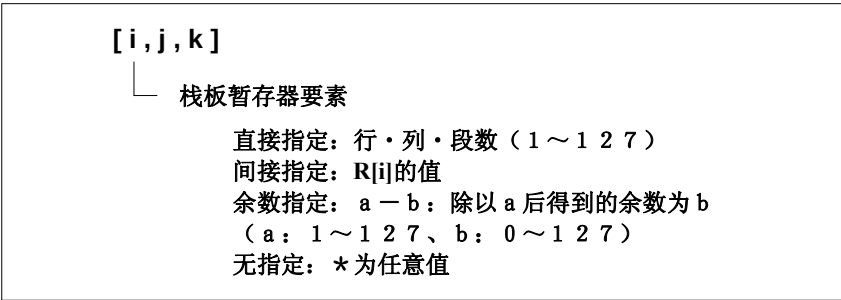


图 4.7.4(d) 栈板暂存器要素的格式

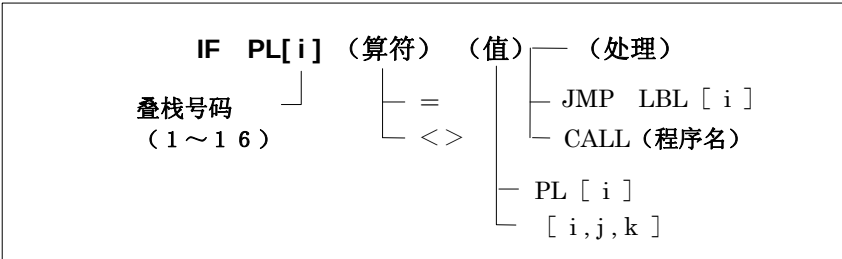


图 4.7.4(e) 栈板暂存器条件比较指令

例

```
12: IF PL [ 1 ] = R [ 2 ] , JMP LBL [ 1 ]
13: IF PL [ 2 ] < > [ 1, 1, 2 ] , CALL SUBPRO1
14: IF PL [ R [ 3 ] ] < > [ *, *, 2-0 ] , CALL SUBPRO1
```

条件选择指令

```
SELECT R[i] = (值) (处理)
        = (值) (处理)
        = (值) (处理)
        ELSE (处理)
```

条件选择指令由多个暂存器比较指令构成。条件选择指令，将暂存器的值与一个几个值进行比较，选择比较正确的语句，执行处理。

- 如果暂存器的值与其中一个值一致，则执行与该值相对应的跳跃指令或者子程序呼叫指令。
- 如果暂存器的值与任何一个值都不一致，则执行与 ELSE（其它）相对应的跳跃指令或者子程序呼叫指令。

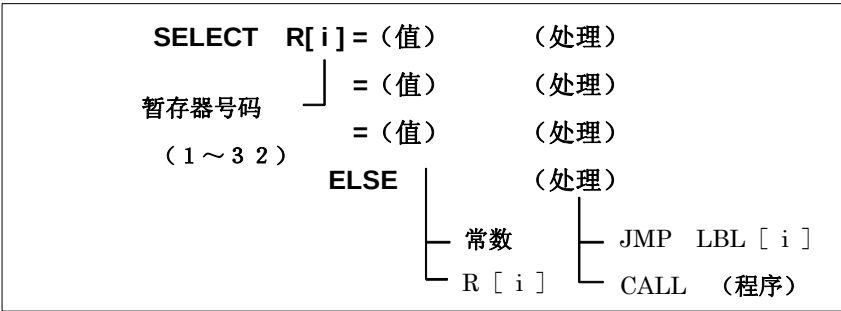


图 4.7.4(f) 条件选择指令

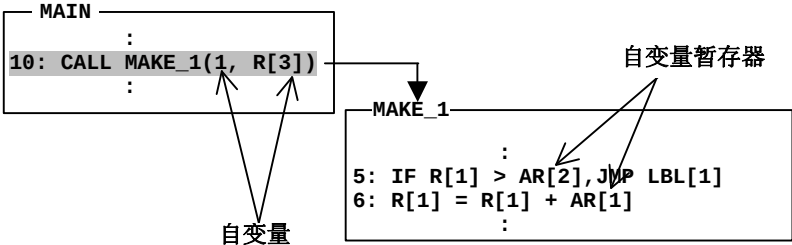
例

```
11: SELECT R [ 1 ] = 1 , JMP LBL [ 1 ]
12:    = 2 , JMP LBL [ 2 ]
13:    = 3 , JMP LBL [ 2 ]
14:    = 4 , JMP LBL [ 2 ]
15: ELSE CALL MAINPRO
```

4.7.5 自变量

通过使用“自变量”和“自变量暂存器”，即可仅在 2 个程序间进行数据的交换。

例) 下例中，通过主程序“MAIN”来在子程序“MAKE_1”中设定 2 个自变量并进行呼叫。在“MAKE_1”中，可通过自变量暂存器使用这些值。最初的自变量为“AR[1]”，第 2 个自变量为“AR[2]”。



同样，也可以在宏指令中使用自变量。

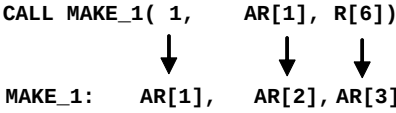
自变量的种类

可以使用的自变量有如下几种。

表 4.7.5(a) 自变量的种类

自变量的类型	例
常数	1, 3.5
字符串	'Perch'
自变量暂存器*1)	AR[3]
暂存器	R[4]
字符串暂存器	SR[4]

*1) 自变量在子程序中可作为自变量暂存器使用。



可以设定自变量的指令

表 4.7.5(b) 可以设定自变量的指令

指令	例
程序呼叫指令	CALL SUBPRO_1 (1, R[3], AR[1])
宏程序指令	ABS_HND_OPEN (2.5)

注意

在条件转移指令等转移中所使用的程序呼叫，不能使用自变量。在这种情况下，可进行如下所示的编程来解决这个问题。

(不可以设定自变量) (可以设定自变量)

```

IF R[1] = 3, CALL MAKE_5  → IF R[1] <> 3, JMP LBL[1]
                           CALL MAKE_5 (1, R[2])
                           LBL[1]
                    
```

可以使用自变量暂存器的指令

表 4.7.5(c) 可以使用自变量暂存器的指令

指令	例
在左边具有暂存器的指令和条件式的右边	R[1] = AR[1] + R[2] + AR[4] IF R[1] = AR[1], JMP LBL[1]
模拟输出(AO[])、群组输出(GO[])指令的右边	AO[1] = AR[1] GO[1] = AR[2]
左边具有模拟输入/输出(AI[] AO[])或群组输入/输出	IF AO[7] = AR[1], JMP LBL[1]

指令	例
(GI[] GO[])的条件式的右边	WAIT GI[1] <> AR[2], TIMEOUT, LBL[1]
用户坐标系选择指令和工具坐标系选择指令的右边	UTOOL_NUM = AR[4]
指数的间接指定	R[AR[1]] = R[AR[2]] DO[AR[1]] = ON
程序呼叫指令的自变量	CALL SUBPRO1(AR[5])
宏指令的自变量	HAND3 OPEN(AR[1])

自变量的限制

- 自变量受到如下限制。
- 最多可以设定 10 个。
 - 字符串型自变量的字符数在 1 个字符以上，最多为 33 个字符。
(0 个字符被作为尚未进行初始化的状态处理。)
 - 指数的间接指定要素不能够进一步间接指定。
 - R [AR [1]]
 - × R [R [AR [1]]]
 - 存储在自变量寄存器的值不能在子程序中进行变更。

示教自变量

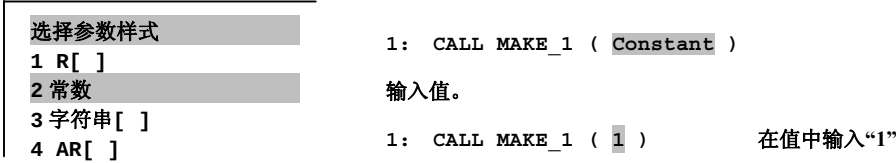
对程序呼叫指令 / 宏指令进行示教时，光标停留在行末。在没有必要对自变量进行示教的情况下，按下 ENTER 键，或者“→”、“↓”键将光标移动到下一行。

按下功能键 F4 “选择”时，显示自变量选择的辅助菜单。



示教常数型自变量

要制定常数型自变量，按下功能键 F4 “选择”，从辅助菜单（见“示教自变量”）选择“2 常数”。



示教字符串型自变量

要指定对字符串型自变量，按下功能键 F4 “选择”，从辅助菜单（见“示教自变量”）选择“3 字符串”。同时显示字符串的种类选择菜单。

选择参数样式

1 R[]

2 常数

3 字符串[]

4 AR[]

选择字符串

关节坐 10%

1 MENUS

2 I/O SIGNALS

3 TOOL

4 WORK

5 POS

6 DEV

7 PALT

8 ---下页---

MAIN

1/2

1: CALL MAKE_1(1, '...')

[End]

字符串

F5

选择字符串的种类时，接着显示选择字符串菜单。

选择字符串

关节坐 10%

1 MENU ITEM1

2 MENU ITEM2

3 MENU ITEM3

4 MENU ITEM4

5 MENU ITEM5

6 MENU ITEM6

7 MENU ITEM7

8 ---下页---

从菜单选择字符串时，字符串即被确定。

1: CALL MAKE_1 ('MENU_ITEM2') 通过菜单确定“MENU_ITEM2”

要直接输入字符串，通过字符种类选择菜单或字符串选择菜单，按下功能键 F5 “字符串”。

Alpha input 1

关节坐 10%

1 单语

2 大写字

3 小写字

4 其他

MAIN

1/2

1: CALL MAKE 1('MAKE TOOL12')

[End]

\$ []

F1

F2

F3

F4

F5

按下 ENTER 键，字符串即被确定。

1: CALL MAKE_1 ('MAKE TOOL12') “MAKE TOOL12” 即被确定

希望再次改变字符串时，将光标移向字符串上，按下功能键 F5 “改变”，显示字符串的种类选择菜单。

关节坐 10%

CALL MAKE_1(1, 'MAKE TOOL12')

[选择] [改变]

F5

示教自变量暂存器型自变量

功能键 F4 “选择”，从辅助菜单（见“示教自变量”）选择“4 AR[]”，即可设定自变量暂存器型自变量。

选择参数样式

- 1 R[]
- 2 常数
- 3 字符串[]
- 4 AR[]

1: CALL MAKE_1 (AR[...])

输入指数。

1: CALL MAKE_1 (AR[1]) 在指数中输入“1”

在设定指数的直接 / 间接指定的情况下，按下功能键 F3 “间接”，即改变为如下所示的间接指定。

AR[R[...]] → AR[AR[...]] → AR[R[...]] → ...

示教暂存器型自变量

功能键 F4 “选择”，从辅助菜单（见“示教自变量”）选择“1 R []”，即可设定暂存器型自变量。

选择参数样式

- 1 R[]
- 2 常数
- 3 字符串[]
- 4 AR[]

1: CALL MAKE_1 (R[...])

输入指数。

1: CALL MAKE_1 (R[1]) 在指数中输入“1”

在设定指数的直接 / 间接指定的情况下，按下功能键 F3 “间接”，即改变为如下所示的间接指定要素。

R[R[...]] → R[AR[...]] → R[R[...]] → ...

追加自变量

将光标移动到行末的“)”上。

1: CALL MAKE_1 (1)

按下功能键 F4 “选择”，通过辅助菜单（见“示教自变量”）选择自变量的类型，即在光标所处位置新追加自变量。

1: CALL MAKE_1 (1, ...) 选择“常数型”时

选择自变量的类型，设定值。

1: CALL MAKE_1 (1, Constant)

选择常数

1: CALL MAKE_1 (1, 2)

在值中设定“2”

插入自变量

将光标移动到要插入自变量的位置所在的自变量上。

	关节坐 10%
5	<没有>
6	<插入>
7	SR[]
8	

1: CALL MAKE_1 (1, 2)

按下功能键 F4 “选择”，通过辅助菜单（见“示教自变量”）选择“6 <插入>”，即在光标所处位置新插入自变量。

1: CALL MAKE_1 (1, ..., 2)

选择自变量的类型，设定值和指数。

1: CALL MAKE_1 (1, R[...], 2) 选择暂存器
1: CALL MAKE_1 (1, R[3], 2) 在指数中设定“3”

*注意事项

- 尚未设定任一自变量、以及在行末“)”时，不能插入。
画面上会再次显示相同的辅助菜单，请选择自变量的类型。

删除自变量

将光标移动到将被删除自变量上。

	关节坐 10%
5	<没有>
6	<插入>
7	SR[]
8	

1: CALL MAKE_1 (1, 2, 3)

按下功能键 F4 “选择”，通过辅助菜单（见“示教自变量”）选择“5 <没有>”，即在光标所处位置删除自变量。

1: CALL MAKE_1 (1, 3)

*注意事项

在尚未设定任一自变量、以及行末的“)”中选择了“<没有>”时，只是关闭辅助菜单，不会删除任何自变量。

示教自变量暂存器

这里，举例说明暂存器指令的情形。

暂存器指令右边的选择如下所示。

	关节坐 10%
R[1] = ...	
[选择]	

F4

暂存器指令	关节坐 10%
1 AR[]	5
2 AO[]	6
3 AI[]	7
4 PR[i, j]	8 ---下页---

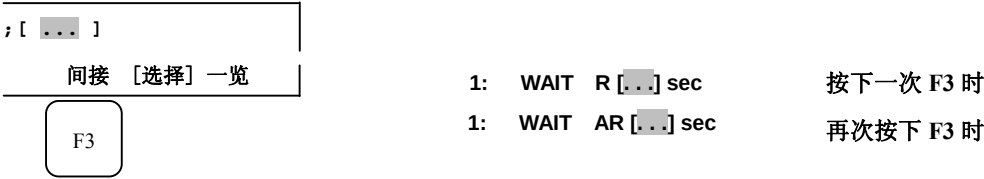
通过菜单选择“AR[]”时，可以在指令中使用自变量。

1: R[1]=AR[...]

指定指数。

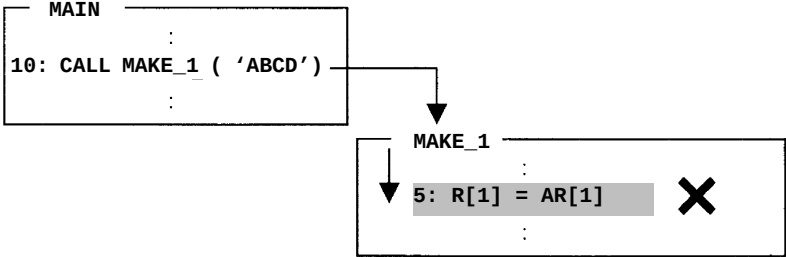
1: R[1]=AR[1]

此外，在一个具有指数的要素中按下功能键 F3 “间接” 2 次时，即可将自变量暂寄存器使用于指数的间接指定。

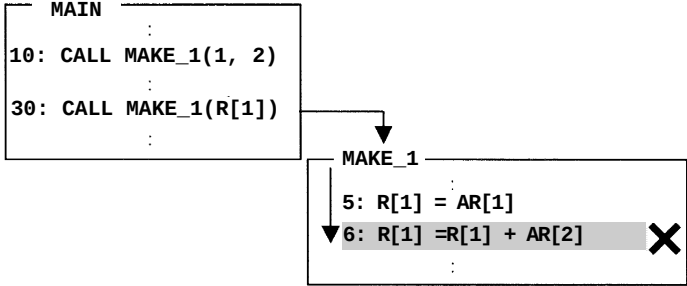


使用自变量时的注意事项

- 示教自变量时要注意以下几点。
- 示教自变量时，对自变量的内容不予检测。若赋予一个与子程序中所使用的类型不同的自变量，执行时会发生错误。
- 例) 下例中，虽然已经在子程序“MAKE_1”将“AR[1]”的值代入暂寄存器，但是由于已经将字符串赋予自变量，在执行子程序的第 5 行时，就会发生错误。



- 示教自变量时，对自变量的个数不予检测。但是，没有将主程序中赋予的自变量使用于子程序的情况下，则不会发生错误。
- 例) 下例中，虽然主程序中只赋予一个自变量，由于在子程序“MAKE_1”中使用了 2 个自变量，在执行“MAKE_1”的第 6 行时，会发生错误。



在指定程序呼叫指令中的自变量时的注意事项

- 即使改变程序名称，依然原样保留所设定的自变量。
- 重新指定程序呼叫指令自身时，与程序名称一样删除所有自变量。

示教宏指令中的自变量时的注意事项

- 即使改变宏名，依然原样保留所设定的自变量。

执行时的注意事项

- 如“使用自变量时的注意事项”中所述，示教时在呼叫侧和被呼叫侧的程序间对自变量的个数和内容不予检测。自变量的设定或使用有误的情况下，在程序执行时相互矛盾的行会发生错误。
- 确认主程序中给出的自变量数和子程序中所使用的自变量数。
 - 没有将主程序中给出的自变量使用于子程序的情况下，不会发生错误。
 - 确认主程序中所给出的自变量的内容与子程序中使用该自变量的指令种类是否合适。

- 确认给出的自变量的指数或值是否已正确设定。

```
1: CALL MAKE_1 (Constant)    由于尚未初始化值，发生错误
2: CALL MAKE_1 (R[ ... ])    指数尚未初始化
```

执行包含上述内容的行时，会发生错误“INTP-201 是未教示文”。

与自变量相关的系统变量

带有自变量的程序呼叫 / 宏指令功能中，在选择字符串型自变量时，将系统变量中所设定的字符串作为选择予以显示。下面示出这些系统变量。

表 4.7.5(d) 与自变量相关的系统变量

项 目	系统变量	备 注
1 使用字符串	\$STRING_PRM = TRUE/FALSE 标准值: TRUE	
2 字符串类型	\$ARG_STRING[i].\$TITLE (i = 1~10)	1 个字符以上，最多 16 个字符
3 字符串	\$ARG_STRING[i].\$ITEMj (i = 1~10, j = 1~20)	最多 16 个字符
4 输入字符时的“词语”	\$ARG_WORD [i] (i = 1~5)	最多 7 个字符

4.8 等待指令

等待指令，可以在所指定的时间，或条件得到满足之前使程序的执行等待。等待指令有 2 类。

示教(记录)		关节坐 30%
1 暂存器计算指令	5 JMP/LBL	
2 I/O	6 呼叫指令	
3 IF/SELECT	7 叠栈程序	
4 WAIT	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 指定时间等待指令 — 使程序的执行在指定时间内等待。
- 条件等待指令 — 在指定的条件得到满足之前，使程序的执行等待。

4.8.1 指定时间等待指令

WAIT (时间)

指定时间等待指令，使程序的执行在指定时间内等待（等待时间单位：sec）。



图 4.8.1 指定时间等待指令

例

```
1: WAIT
2: WAIT 10.5sec
3: WAIT R [1]
```


4.8.2 条件等待指令

WAIT (条件) (处理)

条件等待指令，在指定的条件得到满足，或经过指定时间之前，使程序的执行等待。超时的处理通过如下方法来指定。

- 没有任何指定时，在条件得到满足之前，程序等待。
- TIMEOUT, LBL[i], 若系统设定画面上的“14 等待指令时间限制”中所指定的时间内条件没有得到满足，程序就向指定标签转移。

暂存器条件等待指令

暂存器条件等待指令，对暂存器的值和另外一方的值进行比较，在条件得到满足之前等待。

WAIT	(变量)	(算符)	(值)	(处理)
R [i]	└─┘ └─┘ └─┘ └─┘ └─┘ └─┘	>	└─┘ 常数	└─┘ 无指定：等待无限长时间 └─┘ TIMEOUT, LBL [i]
S系统变量		>=	└─┘ R [i]	
		=		
		<=		
		<		
		<>		

图 4.8.2(a) 暂存器条件等待指令

例

3: WAIT R [2] <> 1, TIMEOUT LBL [1]

4: WAIT R [R [1]] >= 200

I / O 条件等待指令

I / O 条件等待指令，对 I / O 的值和另外一方的值进行比较，在条件得到满足之前等待。

WAIT	(变量)	(算符)	(值)	(处理)
AO [i]	└─┘ └─┘ └─┘ └─┘	>	└─┘ 常数	└─┘ 无指定：等待无限长时间 └─┘ TIMEOUT, LBL [i]
AI [i]		>=	└─┘ R [i]	
GO [i]		=		
GI [i]		<=		
		<		
		<>		

图 4.8.2(b) I / O 条件等待指令 1

WAIT	(变量)	(算符)	(值)	(处理)	
DO [i]	┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐ ┌─┴─┐	┌─┴─┐ ┌─┴─┐	=	ON	┌─┴─┐ 无指定：等待无限长时间 ┌─┴─┐ TIMEOUT, LBL [i]
DI [i]			<>	OFF	
RO [i]				DO [i]	
RI [i]				DI [i]	
SO [i]				RO [i]	
SI [i]				RI [i]	
UO [i]				ON+ (注释)	
UI [i]				OFF- (注释)	
				SO [i]	
				SI [i]	
				UO [i]	
				UI [i]	
				R [i] : 0 OFF、1 ON	

图 4.8.2(c) I / O 条件等待指令 2

例

```
5: WAIT DI [2] <= OFF , TIMEOUT LBL [1]
6: WAIT RI [R [1] ] = R [1]
```

注释

Off-:

将信号的下降沿作为检测条件。因此，在信号保持断开的状态下条件就不会成立。将信号的状态从接通到断开时刻作为检测条件。

On+:

将信号的上升沿作为检测条件。因此，在信号保持接通的状态下条件就不会成立。将信号的状态从断开到接通时刻作为检测条件。

错误条件等待指令

错误条件等待指令，在发生所设定的错误号码的报警之前等待。

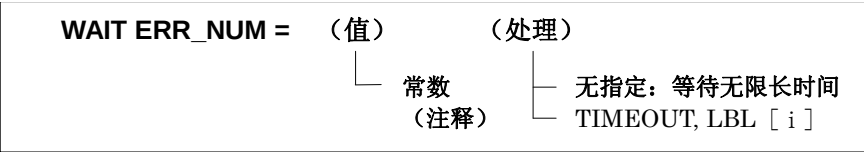


图 4.8.2(d) 错误条件等待指令

注释

如下所示，错误号码中并排显示报警 I D 和报警号码。

错误号码=aabbb

aa= 报警 ID

bbb= 报警号码

关于各报警的 ID 以及号码，请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列）操作说明书 (B-83124CM-6) 。

(例) 在发生“SRVO-006 夹爪断掉”报警的情况下，伺服报警 ID 为 11，报警号码为 006，成为以下所示的情形。

错误号码=11006

条件等待指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中指定多个条件。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积（AND）
WAIT <条件 1> AND <条件 2> AND <条件 3>
- 逻辑和（OR）
WAIT <条件 1> OR <条件 2> OR <条件 3>

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能使得逻辑算符“AND”和“OR”不能组合使用。

在 1 行的指令中指定多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。

```
TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR. (已将逻辑算符 AND 替换为 OR)
TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND. (已将逻辑算符 OR 替换为 AND)
```

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。

```
例) WAIT <条件 1> AND <条件 2> AND <条件 3> AND <条件 4> AND <条件 5>
```

4.9 跳过条件指令

跳过条件指令，预先指定在跳过指令中使用的跳过条件（执行跳过指令的条件）。在执行跳过指令前，务须执行跳过条件指令。曾被指定的跳过条件，在程序执行结束，或者执行下一个跳过条件指令之前有效。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 感应器	
3 Skip	7 多轴控制	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

跳过指令在跳过条件尚未满足的情况下，跳到转移目的地标签。
机器人向目标位置移动的过程中，跳过条件满足时，机器人在中途取消动作，程序执行下一行的程序语句。
跳过条件尚未满足的情况下，在结束机器人的动作后，跳到目的地标签行。

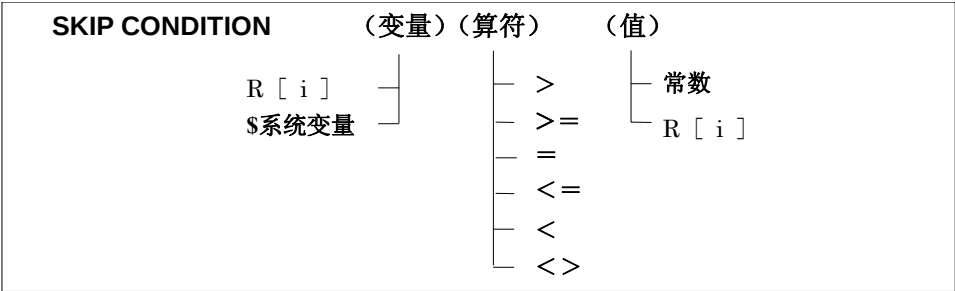


图 4.9(a) 跳过条件指令（寄存器条件）

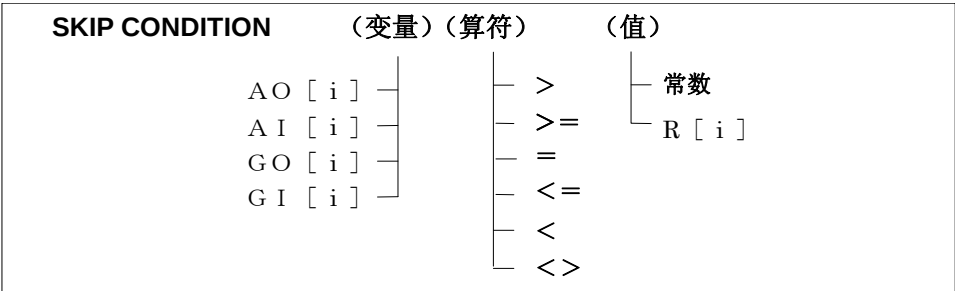


图 4.9(b) 跳过条件指令（I / O条件 1）

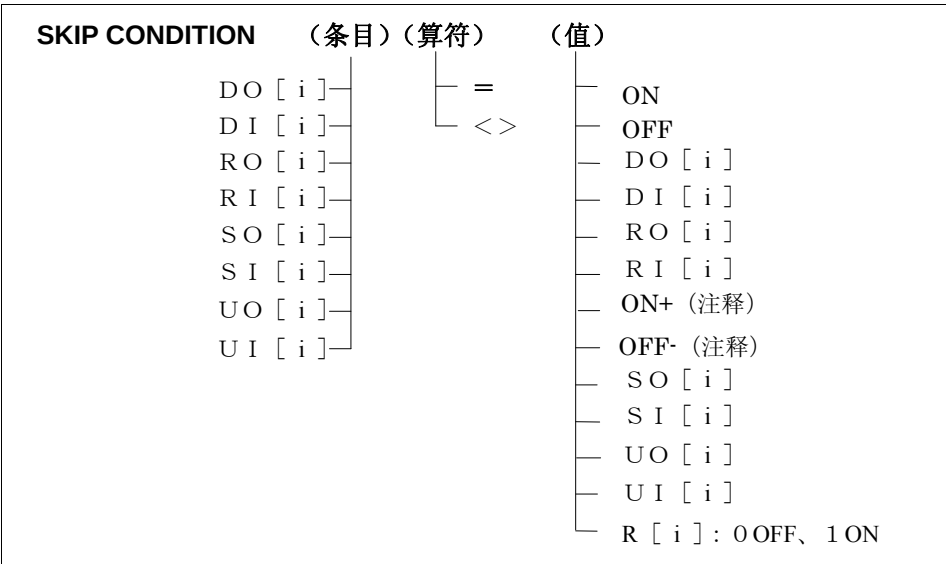


图 4.9(c) 跳过条件指令（I / O条件 2）

例

```
1: SKIP CONDITION DI [R [1]] <> ON
2: J P [1] 100% FINE
3: L P [2] 1000 mm/sec FINE SKIP, LBL [1]
4: J P [3] 50% FINE
5: LBL [1]
```

6: J P [4] 50% FINE

注释

- Off-** : 将信号的下降沿作为检测条件。因此,在信号保持断开的状态下条件就不会成立。将信号的状态从接通到断开时刻作为检测条件。
- On+** : 将信号的上升沿作为检测条件。因此,在信号保持接通的状态下条件就不会成立。将信号的状态从断开到接通时刻作为检测条件。

SKIP CONDITION ERR_NUM = (值)
└─ 常数(注释)

图 4.9(d) 跳过条件指令(错误条件)

注释

如下所示,错误号码中并排显示报警 I D 和报警号码。

错误号码=aabbb

aa= 报警 ID

bbb= 报警号码

关于各报警的 ID 以及号码,请参阅报警代码列表(对应 7DA4/7DA5 系列)操作说明书(B-83124CM-6)。

(例)在发生“SRVO-006 夹爪断掉”报警的情况下,伺服报警 ID 为 11,报警号码为 006,成为以下所示的情形。

错误号码=11006

跳过条件转移指令,可以在条件语句中使用逻辑算符(AND、OR),在 1 行中对多个条件进行示教。由此,可以简化程序的结构,有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积(AND)
SKIP CONDITION <条件 1> AND <条件 2> AND <条件 3>
- 逻辑和(OR)
SKIP CONDITION <条件 1> OR <条件 2> OR <条件 3>

在逻辑算符中组合使用 AND(逻辑积)、OR(逻辑和)时,逻辑将变得复杂,从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此,本功能使得逻辑算符“AND”和“OR”不能组合使用。

在 1 行的指令中指定多个 AND(逻辑积)、OR(逻辑和)的状态下,在将其中一个从 AND 变更为 OR,或者从 OR 变更为 AND 的情况下,其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时,显示如下消息。

TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR.

TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND.

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。

例) SKIP CONDITION <条件 1> AND <条件 2> AND <条件 3> AND <条件 4> AND <条件 5>

4.10 位置补偿条件指令

位置补偿条件指令,预先指定在位置补偿指令所使用的位置补偿条件。位置补偿条件指令,需要在执行位置补偿指令前执行。曾被指定的位置补偿条件,在程序执行结束,或者执行下一个位置补偿条件指令之前有效。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 感应器	
3 Skip	7 多轴控制	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 位置暂存器指定偏移的方向和偏移量。
- 位置资料为关节坐标值的情况下,使用关节的偏移量。

- 位置资料为直角坐标值的情况下，指定作为基准的用户坐标系的用户坐标系号码。没有指定的情况下，使用当前所选的用户坐标系号码。

⚠ 注意

以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置暂存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置暂存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移位置补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由位置补偿条件指令来指定。



图 4.10 位置补偿条件指令

例

```
1: OFFSET CONDITION PR [ R [ 1 ] ]
2: J P [ 1 ] 100% FINE
3: L P [ 2 ] 500mm/sec FINE OFFSET
```

4.11 工具补偿条件指令

工具补偿条件指令，预先指定工具补偿指令中所使用的工具补偿条件。工具补偿条件指令，必须在执行工具补偿指令之前执行。曾被指定的工具补偿条件，在程序执行结束，或者执行下一个工具补偿条件指令之前有效（有关工具补偿指令，见 4.3.5 动作附加指令）。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 Tool_Offset	
2 控制程	6 宏指令	
3 Skip	7	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 位置暂存器指定偏移的方向和偏移量。
- 补偿时使用工具坐标系。
- 在没有指定工具坐标系号码的情况下，使用当前所选的工具坐标系号码。
- 位置资料为关节坐标值的情况下，发出报警，程序暂停。

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移工具补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由工具补偿条件指令来指定。

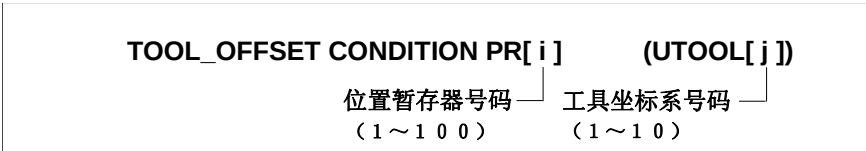


图 4.11 工具补偿条件指令

例

```
1: TOOL_OFFSET CONDITION PR [ 1 ]
2: J P [ 1 ] 100% FINE
3: L P [ 2 ] 500mm/sec FINE Tool_Offset
```

4.12 坐标系指令

坐标系指令，在改变机器人进行作业的直角坐标系设定时使用。坐标系指令有 2 类。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 感应器	
3 Skip	7 多轴控制	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 坐标系设定指令 —改变所指定的坐标系的定义。
- 坐标系选择指令 —改变当前所选的坐标系号码。

坐标系设定指令

工具坐标系设定指令，改变所指定的工具坐标系号码的工具坐标系设定。用户坐标系设定指令，改变所指定的用户坐标系号码的用户坐标系设定。

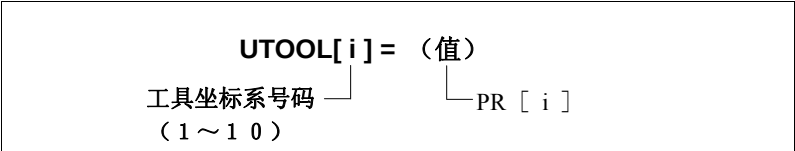


图 4.12(a) 工具坐标系设定指令

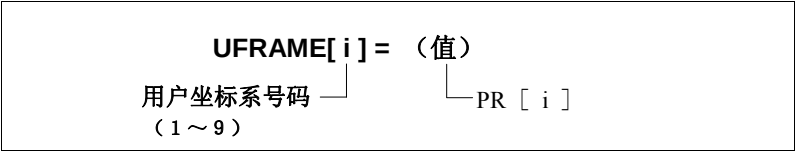


图 4.12(b) 用户坐标系设定指令

例

- 1: UTOOL [1] = PR [1]
2: UFRAME [GP1: 3] = PR [GP1: 2]

坐标系选择指令

工具坐标系选择指令，改变当前所选的工具坐标系号码。用户坐标系选择指令，改变当前所选的用户坐标系号码。

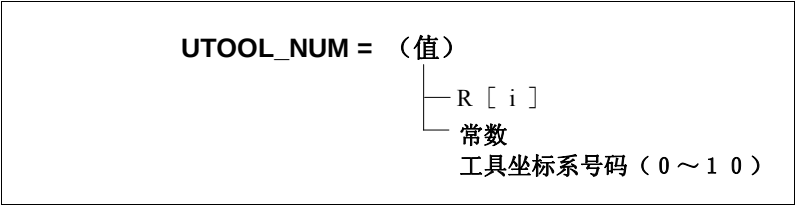


图 4.12(c) 工具坐标系选择指令

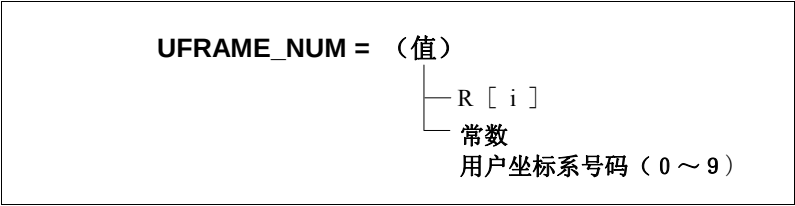


图 4.12(d) 用户坐标系选择指令

例

```
1: UFRAME_NUM = 1
2: J P [1] 100% FINE
3: L P [2] 500mm/sec FINE
4: UFRAME_NUM = 2
5: L P [3] 500mm/sec FINE
6: L P [4] 500mm/sec FINE
```

4.13 程序控制指令

程序控制指令，是进行程序执行控制的指令。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 感应器	
3 Skip	7 多轴控制	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 暂停指令
- 强制结束指令

4.13.1 暂停指令

PAUSE

暂停指令停止程序的执行。由此导致动作中的机器人减速后停止。

- 暂停指令前存在带有 CNT（平顺）的动作语句的情况下，执行中的动作语句，不等待动作的完成就停止。
- 光标移动到下一行。通过再启动从下一行执行程序。
- 动作中的本地程序计时器停止。通过再启动，该程序计时器被激活。全局计时器不会停止。
- 执行脉冲输出指令时，在执行完成该指令后程序停止。
- 执行程序呼叫指令外的指令时，在执行完该指令后程序停止。程序呼叫指令，在程序再启动时被执行。



图 4.13.1 暂停指令

4.13.2 强制结束指令

ABORT

强制结束指令，结束程序执行，导致动作中的机器人减速后停止。

- 强制结束指令前存在带有 CNT 的动作语句的情况下，执行中的动作语句，不等待动作的完成就停止。
- 光标停止在当前行。
- 执行完强制结束指令后，不能继续执行程序。基于程序呼叫指令的主程序的信息等将会丢失。



图 4.13.2 强制结束指令

4.14 其他指令

其他指令包括如下一些。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 感应器	
3 Skip	7 多轴控制	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- R S R 指令
- 用户报警指令
- 计时器指令
- 倍率指令
- 注解指令
- 消息指令
- 参数指令
- 最高速度指令

4.14.1 RSR指令

RSR[i] = (值)

R S R 指令，对所指定的 R S R 号码的 R S R 功能的有效 / 无效进行切换。

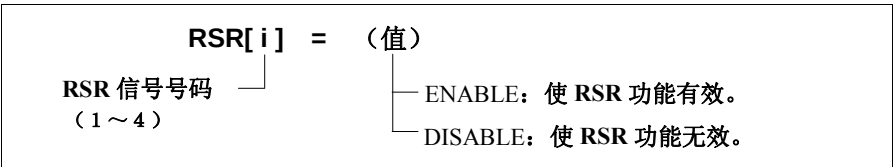


图 4.14.1 RSR 指令

例

1: RSR [2: PROCESS2] = ENABLE

4.14.2 用户报警指令

UALM[i]

用户报警指令，在报警显示行显示预先设定的用户报警号码的报警消息。用户报警指令使执行中的程序暂停。
用户报警，在用户报警设定画面（见 3.12 节）上进行设定，其被登录在系统变量 \$UALM_MSG。用户报警的总数，在控制启动中进行设定（见附录 B.1 开机方式）。

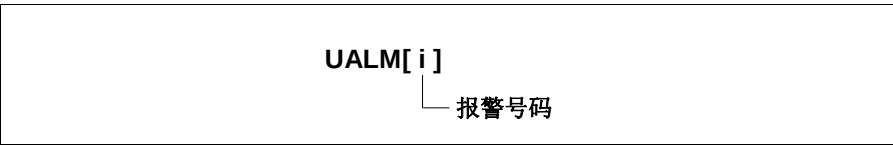


图 4.14.2 用户报警指令

例

1: UALM [1] (\$UALRM_MSG [1] = NO WORK ON WORK STATION)

4.14.3 计时器指令

TIMER [i] = (状态)

计时器指令，用来起动或停止程序计时器。程序计时器的运行状态，可通过程序计时器画面 [状态/程序计时器] 进行参照。

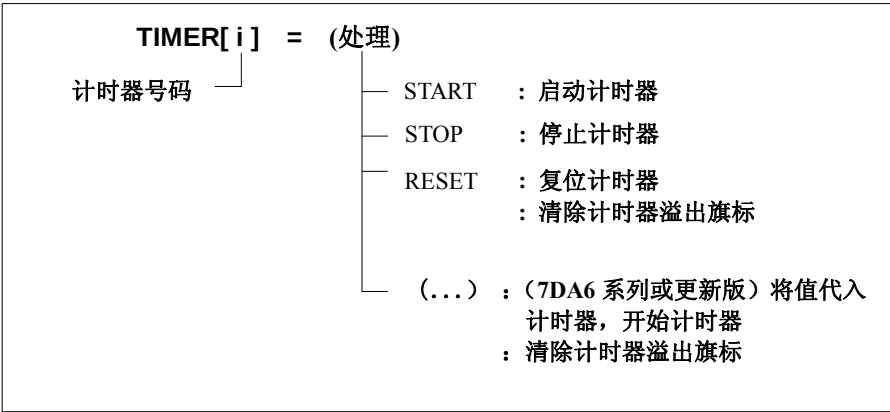


图 4.14.3 计时器指令

例

```
1: TIMER [1] = START
   TIMER [1] = STOP
   TIMER [1] = RESET
   TIMER [1] = (R[1]+1)
```

计时器值的代入指令中可以使用复合运算指令。（复合运算功能 → 9.19 ）

注释

计时器代入指令 (TIMER[i] = (...)) 只可以在 7DA6 系列或更新版上使用。

计时器的值，可使用暂存器指令在程序中进行参照。此时，可使用暂存器指令参照计时器是否已经溢出。程序计时器超过 2147483.647 秒（约 600 小时）时溢出。

```
R[1]=TIMER_OVERFLOW[1]
R[1]= 0 : 计时器 [1] 尚未溢出
        = 1 : 计时器 [1] 已经溢出
```

4.14.4 倍率指令

OVERRIDE = (值) %
倍率指令用来改变速度倍率。

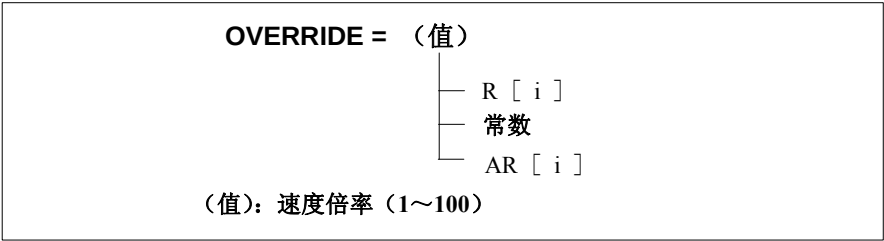


图 4.14.4 倍率指令

例

```
1: OVERRIDE = 100 %
```

4.14.5 注解指令

！（注解）
注解指令用来在程序中记载注解。该注解对于程序的执行没有任何影响。
注解指令，可以添加包含 1 ～ 3 2 个字符的注解。通过按下 ENTER 键，即可输入注解。

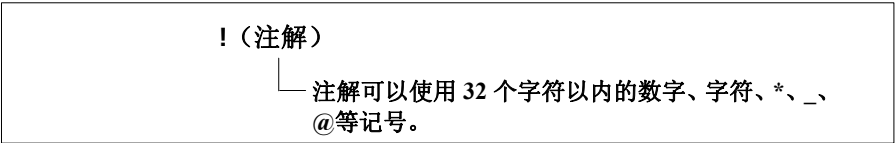


图 4.14.5 注解指令

例

1: ! PROCESS STEP1

4.14.6 注解指令(语言切换)

— — (注解)

注解指令(语言切换),与注解指令一样用来在程序中记载注解。该注解对于程序的执行没有任何影响。通过按下 ENTER 键,即可输入注解。

与 4.14.5 的注解指令不同,本注解指令可与每个使用语言(使用语言的切换见 3.16 设定一般事项)分别独立地输入注解。本注解指令,可以在 7DA5 系列或更新版的软件上使用。

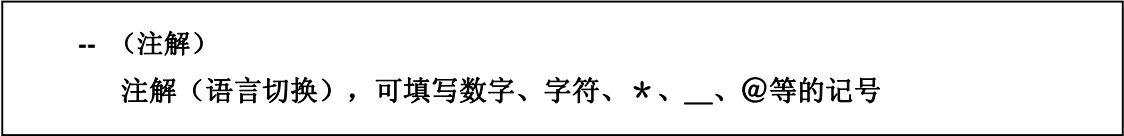


图 4.14.6 注解指令(语言切换)

例

1:-- 处理步骤 1 (使用语言: CHINESE)
 ↓ 语言切换

1:-- (使用语言: ENGLISH)

本例的情况下,注解与每个使用语言独立,所以在切换语言时,用中文输入的注解不会反映到英语注解中。请按照每个语言输入注解。

4.14.7 消息指令

MESSAGE [消息语句]

消息指令,将所指定的消息显示在用户画面上(有关用户画面,见 7.2 节)。消息可以包含 1 ~ 24 个字符(字符、数字、*、_、@)。通过按下 ENTER 键,即可输入消息。

执行消息指令时,自动切换到用户画面。

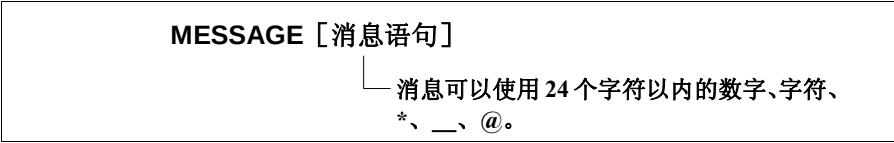


图 4.14.7 消息指令

例

1: MESSAGE [STEP1 RUNNING]

4.14.8 参数指令

\$ (系统变量名) = (值)

参数指令,可以改变系统变量值,或者将系统变量值读到暂存器中。通过使用该指令,即可创建考虑到系统变量的内容(值)的程序。

参数名,不包含其开头的“\$”,最多可输入 30 个字符。

系统变量中包括变量型数据和位置型数据,其中变量型的系统变量可以代入暂存器,位置型的系统变量可以代入位置暂存器。

位置资料型的系统变量作为数据类型有 3 类: 直角型 (XYZWPR 型)、关节型 (J1-J6 型)、行列型 (AONL 型)。在将位置资料型的系统变量代入位置暂存器的情况下, 位置暂存器的数据类型便变换为要代入的系统变量的数据类型。

在执行将位置型的系统变量代入暂存器，或者将变量型的系统变量代入位置暂存器的示教的情况下，执行时会发生如下报警。

INTP-240 资料种类不符合

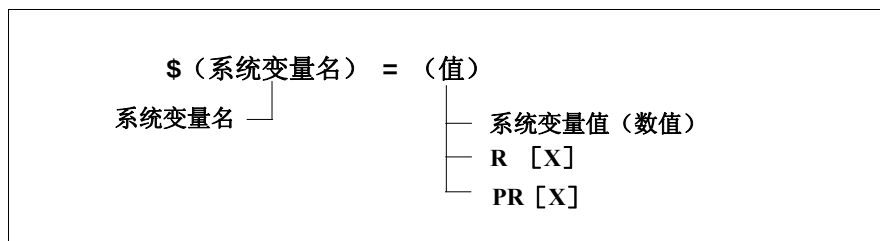


图 4.14.8(a) 参数指令 (写入)

例

```
1:  $SHELL CONFIG.$JOB BASE = 100
```

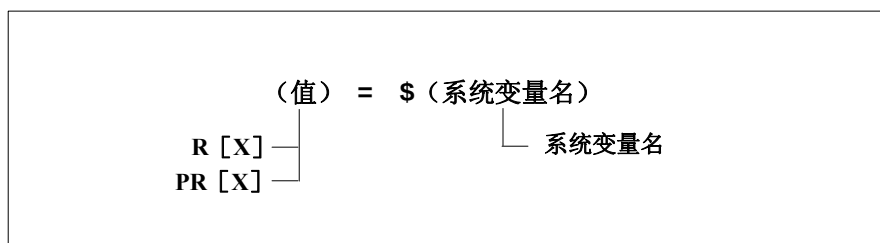


图 4.14.8(b) 参数指令 (读出)

例

```
1:  R[1] = $SHELL CONFIG.$JOB BASE
```


警告

机器人和控制装置如何动作，由系统变量进行控制。有关系统变量的变更，应针对其变更内容进行充分研究。擅自改变系统变量，会导致系统的错误动作。

操作 4-3 示教参数指令

步骤

- 1 在程序编辑画面上按下功能键 F 1 [指令]，通过菜单选择“其他的指令”条目。然后通过菜单选择“参数指令”条目。

其他的指令 1	关节坐 10%
1 \$...=...	5
2 ...= \$...	6
3	7
4	8
PNS0001	
	1/1
[End]	
请选择项目	[选择]

- 2 选择条目 2 “... = \$...”。

其他的指令 1

关节坐 10%

1 R[]5

2 PR[]6

37

48

PNS0001

1/1

: ...=\$...

[End]

[选择]

3 选择条目 1 “R[]”，输入暂存器号码。

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1: R[1]=\$...

[End]

请按[ENTER]键

[选择]

4 按下功能键 F 4 [选择]，显示出系统变量的菜单。
按下 ENTER 键时，就成为字符串输入的状态。

按下了功能键 F 4 [选择] 的情形

参数目录

关节坐 10%

1 DEFPULSE5 SHELL_WRK.\$

2 WAITTMOUT6 SHELL_WRK.\$

3 RCVTMOUT7 SHELL_WRK.\$

4 SHELL_WRK.\$CUR 8 ---下页---

PNS0001

1/2

1: R[1]=\$...

[End]

[选择]

5 选择条目 1 “DEFPULSE”。

PNS0001

关节坐 10%

1/2

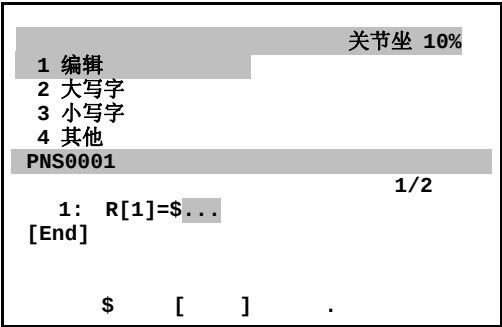
1: R[1]=\$DEFPULSE

[End]

[指令]

[编辑] >

6 按下了 ENTER 键的情形



7 输入系统变量名。

4.14.9 最高速度指令

最高速度指令设定程序中动作速度的最大值。最高速度指令有：用来设定关节动作速度的指令，和用来设定路径控制动作速度的指令。在指定了超过最高速度指令所设定的值的速度的情况下，按照最高速度指令所指定的值执行。

JOINT_MAX_SPEED[i]=（值）

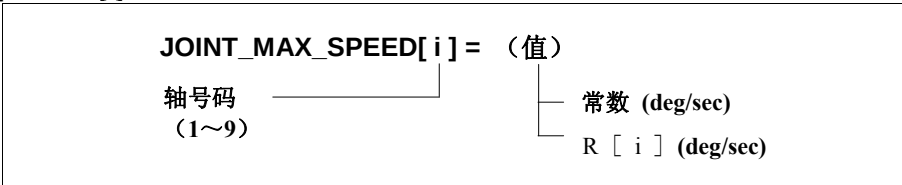


图 4.14.9(a) 关节最高速度指令

例 JOINT_MAX_SPEED [3] = R[3]

LINEAR_MAX_SPEED =（值）

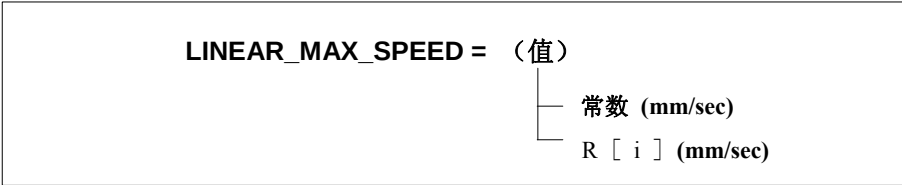


图 4.14.9(b) 路径控制最高速度指令

例 LINEAR_MAX_SPEED=100

4.15 多轴控制指令

多轴控制指令，是用来控制多任务程序的执行的指令。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 感应器	
3 Skip	7 多轴控制	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 程序执行指令

4.15.1 程序执行指令

程序执行指令，在程序执行中开始别的程序的执行。

- 其与程序呼叫指令不同之处在于，程序呼叫指令是在已被呼叫的程序执行结束后执行呼叫指令以后的行，而程序执行指令则同时执行用来启动别的程序的程序。
- 为了使同时被执行的程序之间相互同步，使用暂存器以及暂存器条件等待指令。

- 试图执行指定了相同动作群组的程序时，系统发出报警。请指定不同的动作群组。

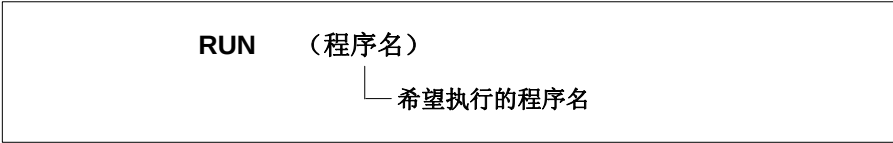


图 4.15.1 程序执行指令

例

```
PROGRAM 1          PROGRAM 2
1: R [1] = 4        1: J P [3] 100% FINE
2: RUN PROGRAM2     2: J P [4] 100% FINE
3: J P [1] 100% FINE 3: J P [5] 100% FINE
4: J P [2] 100% FINE 4: J P [6] 100% FINE
5: WAIT R [1] = 1   5: R [1] = 1
```

动作群组 MASK [1,*,*,*] 动作群组 MASK [*,1,*,*]

4.16 动作群组指令

动作群组指令，可以在具有多个动作群组的程序中，使用 1 行的动作指令内的

- 每个动作群组的动作格式的指定（圆弧除外）
- 每个动作群组的移动速度的指定
- 每个动作群组的定位格式的指定

由此，便可以以非同步方式操作各动作群组。

只有在存在多任务选项时才可以对这些指令进行示教或执行这些指令。

示教(记录)		关节坐 30%
1 其他的指令	5 宏指令	
2 控制程	6 非同步动作群组	
3 Skip	7 同步动作群组	
4 设定坐标/偏移	8 ---下页---	
PROGRAM		

- 非同步动作群组指令
- 同步动作群组指令

在尚未指定这些动作群组指令的通常的动作指令中，以相同的动作格式、速度、定位格式、动作附加指令同步地执行所有动作群组。这种情况下，在移动时间最长的动作群组的移动时间内，其它动作群组的移动时间同步。

4.16.1 非同步动作群组指令

非同步动作群组指令，各自分别示教的动作格式、速度、定位格式非同步地使各动作群组动作。

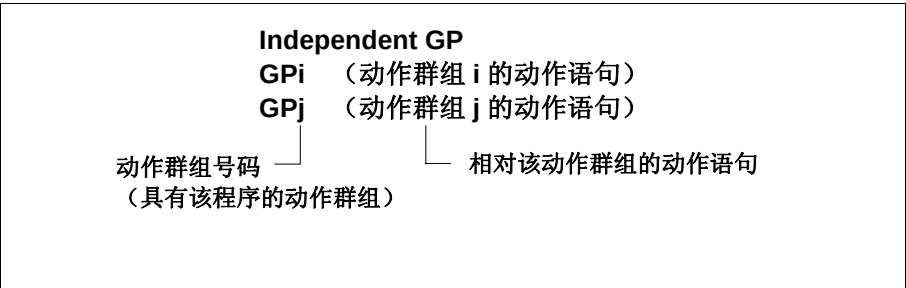


图 4.16.1 非同步动作群组指令

4.16.2 同步动作群组指令

- 同步动作群组指令，以各自分别示教的动作格式使各动作群组同步地动作。
- 速度如同通常的动作指令一样地，同步于移动时间最长的动作群组。因此，速度并非总是程序指定的值。
 - 定位类型，CNT 值最小的（接近 FINE）动作群组对于其它的动作群组也适用。

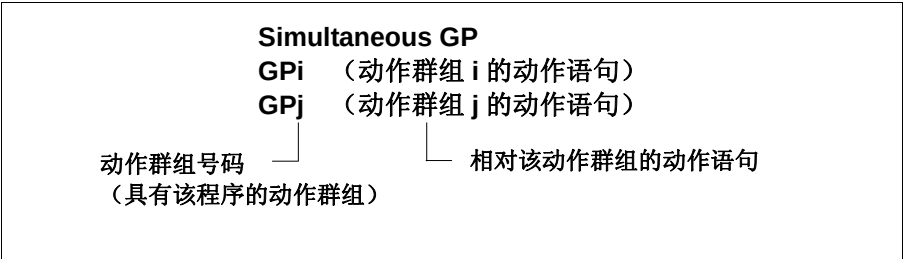


图 4.16.2 同步动作群组指令

5 创建程序

本章就使机器人动作的程序的创建及修改进行说明。

本章的内容

- 5.1 设计程序
- 5.2 接通电源和 JOG 进给
- 5.3 创建程序
- 5.4 修改程序
- 5.5 程序操作
- 5.6 背景编辑
- 5.7 特殊点检查功能
- 5.8 其他编辑功能

程序指令，是构成机器人应用程序的发给机器人和外围设备的指令。为机器人和外围设备指定动作和电弧焊接的执行方法。譬如，可通过程序进行如下操作。

- 使机器人沿着指定路径移动到作业空间的某个位置。
- 执行电弧焊接。
- 向外围设备发出输出信号。
- 处理来自外围设备的输入信号。

创建程序前，对程序的概要进行设计。进行设计时，要考虑机器人执行所期望作业的最有效方法。在创建程序前通过对概要进行设计，即可使用适当的指令来创建程序。

通过显示在示教操作盘上的菜单选择指令来创建程序。在对机器人的位置进行示教的情况下，执行 JOG（基于手动操作的机器人移动）操作，使机器人移动到适当的位置。

程序的创建结束后，根据需要修改程序。指令的更改、追加、删除、复制、检索、替换等，可通过示教操作盘上的菜单选择所希望的以条目进行。

本章就下面所示事项进行描述。

- 设计程序
- 接通电源和机器人的 JOG 进给
- 创建程序
- 修改程序

有关程序的构成和程序指令，可参阅第 4 章的描述内容。

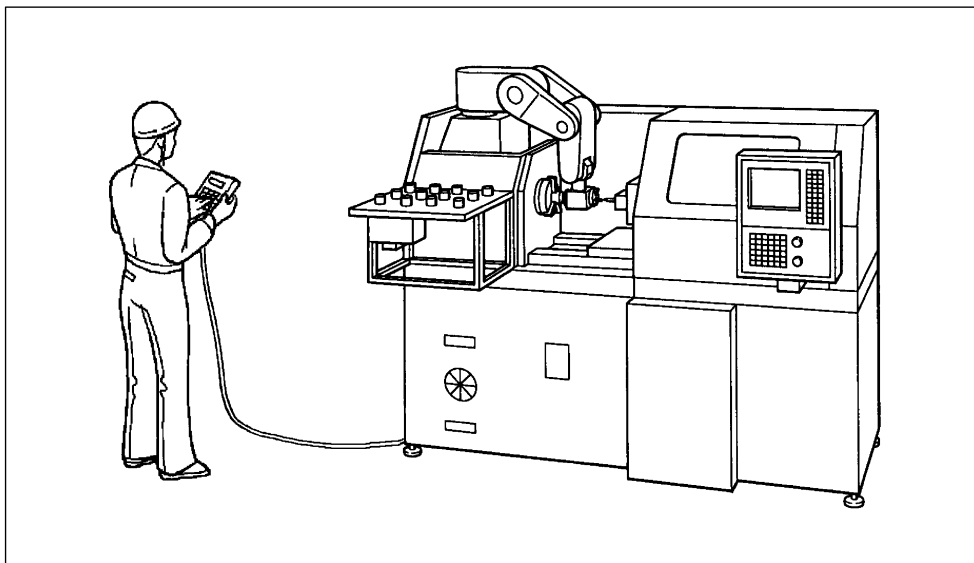


图 5 程序的示教

5.1 设计程序

本节说明书为有效编程的要点提示。主要就如下编程进行说明。

- 动作指令
- 预定位置

注释

本节中所提到的要点提示，是与编程相关的提示。对于 JOG 进给则没有进行说明。

5.1.1 动作指令

在对机器人进行动作的示教时，请参考如下项目。

工件抓取位置=FINE

请在所有的工件抓取位置使用“FINE”定位形式。机器人准确停止在工件抓取位置。使用“CNT”定位类型的情况下，机器人不会停止在进行了示教的位置。

围绕工件周围运动= CNT

围绕工件周围的动作，应使用“CNT”定位类型。机器人不在示教点停止，而朝着下一个目标点连续运动。机器人在工件附近运动的情况下，应调整 CNT 定位的路径。

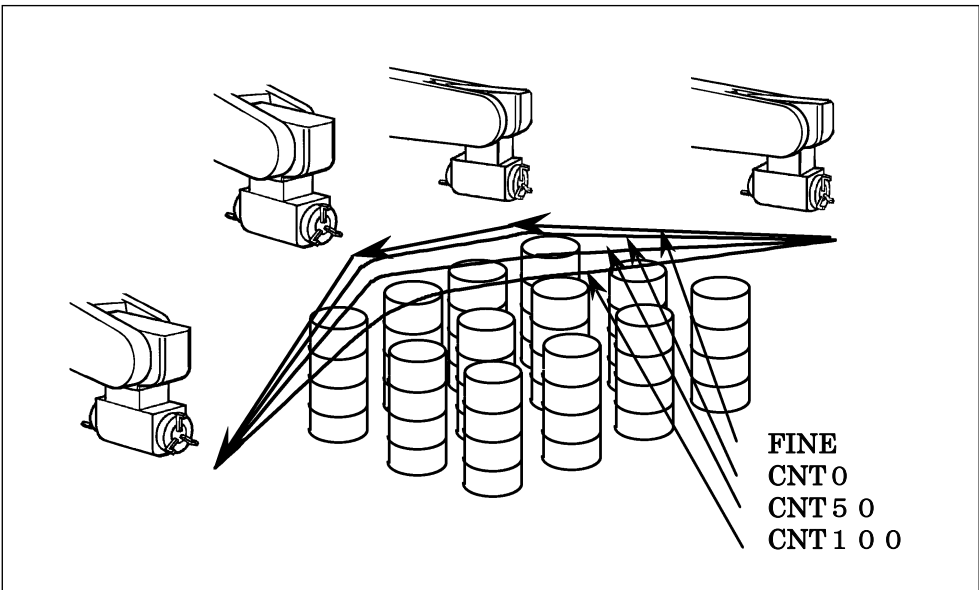


图 5.1.1(a) 调整 CNT 定位的路径

不改变工具的姿势

大幅度改变工具姿势的动作，将会导致循环时间加长。平顺地稍许改变工具的姿势，机器人将会进行更加快速的移动。要缩短循环时间，应以尽量不改变工具姿势的方式进行示教。在需要大幅度改变工具姿势的情况下，若将其分割为几个动作进行示教，将会缩短循环时间。不应在每次的动作中大幅度改变工具姿势。

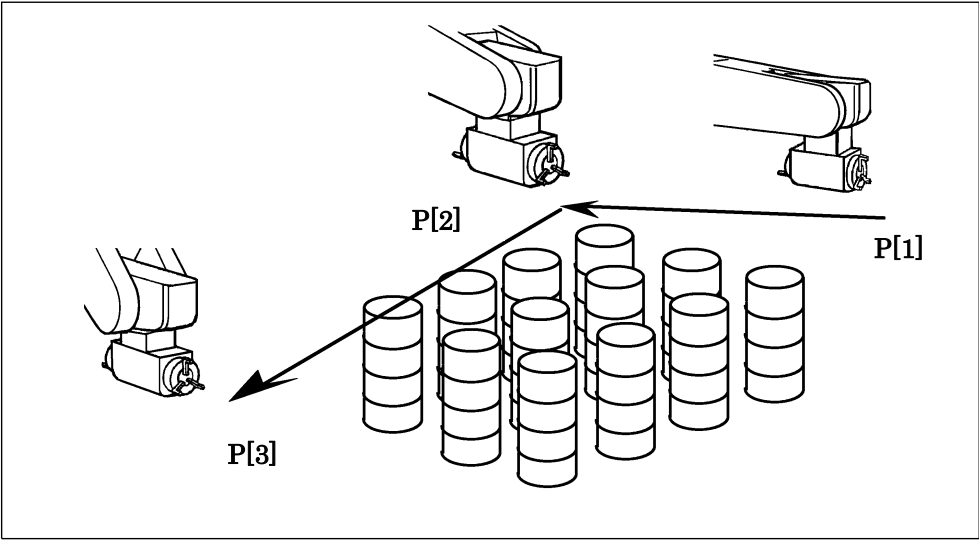


图 5.1.1(b) 考虑了工具姿势的示教

要尽量平顺地改变机械手的姿势

- 1 应以使机器人成为正确姿势的方式对最初位置进行示教。
- 2 应在 JOG 进给的方式下使其机器人移动到希望示教的最后位置。并确认机器人已经成为正确的姿势。
- 3 对该点进行示教。
- 4 在最初位置和最后位置之间，根据作业情况对位置进行示教。
- 5 选择直角坐标系（世界、用户或者 JOG 坐标系），使机器人在 JOG 进给下移动到最初位置。
- 6 选择直角坐标系，在 JOG 进给下使机器人移动到最后位置，并在下一个示教位置使机器人停下。
- 7 对该示教位置进行修改，以使机器人获得一个正确的位置姿势。

警告
在将动作类型设定为“L”（直线）而使机器人动作时，在 J 5 轴经过特殊点（0 度附近）时，就这些点必须使用动作附加指令（Wjnt），或者不将动作类型设定为“L”而改变为“J”（关节）。

- 8 有关进行示教的两端之间的所有位置，反复执行步骤 6 和步骤 7。

5.1.2 预定位置

预定位置（已设定位置），可以在程序中使用。预定位置，是指在程序中经常使用的位置。频繁使用的预定位置是原点位置和基准点。为有效创建程序，缩短循环时间，应定义这些预定位置。

原点位置（作业原点）

原点位置（作业原点），是在所有作业中成为基准的位置。这是离开机床和外围设备的可动区域的安全位置。

基准点

基准点，是离开机床和工件搬运的路径区域的安全位置。机器人处在该位置时，外围设备 I / O 的基准点输出信号（ATPERCH 输出、ATPERCH）接通。数字 I / O 的基准点输出信号接通（见 3.10 设定基准点）。

注释
HOME 是外围设备 I/O 的输入信号，不是预定位置。基准点是预定位置中的一个位置，不是为使机器人移动到基准点而使用的共用功能。

其他预定位置

预定位置可相对任何位置进行定义，而与原点位置和基准点无关。程序中频繁使用的位置，应作为预定位置予以设定。

要利用预定位置，请使用位置暂存器（见 7.4 节）、宏指令（见 9.1 节）。

**注意**

以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置暂存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置暂存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

注释

位置暂存器在两个程序之间共用时，为将机器人移动到空间上相同的位置，两个程序必须具有相同的工具和用户坐标系。

5.2 接通电源和JOG进给

5.2.1 接通和断开电源

通过接通电源来启动机器人系统。

接通电源时，通常执行被称作冷启动或热启动的内部处理，系统由此启动。要执行控制启动、初始启动的处理，请使用引导启动，此时需要特殊操作（见附录 B.1 开机方式）。

**注意**

有的系统，在对机器人通电之前需要进行检查。为了确保安全，在对机器人通电之前，确认系统的启动方法。

停电处理功能

机器人系统的启动，可以指定停电处理的有效 / 无效。停电处理功能是这样一种功能，它存储控制装置电源切断开时的系统状态，在下次通电时，恢复先前的状态。（见 3.15 系统设定菜单）

- 停电处理功能被设定为“无效”时（系统设定菜单的停电处理/热开机=无效），通过冷启动方式来启动系统。冷启动在对控制装置的系统软件进行初始化后启动系统。在进行 I / O 的设定等、系统的设定更改的情况下，需要通过冷启动方式来启动系统。
- 停电处理功能“有效”时（系统设定菜单的停电处理/热开机=有效），通过热启动方式来启动系统。热启动在对控制装置的系统软件进行初始化后启动系统。

停电处理完成信号

停电处理（热开机）完成时，可输出数字输出信号（DO）。本功能通过“6 系统设定.主要的设定”进行设定（见 3.15 系统设定菜单）。

自动启动程序

可以设定通电时自动启动的程序。由此而启动的程序中，通过输入倍率指令和参数指令，在通电时，可以进行系统的自定义。

- 在系统设定菜单“冷开机时候的”（停电处理无效时的自动启动程序）上记录停电处理无效时自动启动的程序。尚未定义该项的情况下，不会启动程序。
- 在系统设定菜单“热开机时候的”（停电处理有效时的自动启动程序）中登录停电处理有效时被自动启动的程序。尚未定义该项的情况下，不会启动程序。

自动启动程序，不能使机器人动作。自动启动程序用于系统设置和 I / O 状态的初始化（见 3.15 系统设定菜单）。

通电后的程序选择

通电后的程序选择状态如下。

- 停电处理无效的情况下，根据系统设定菜单“选择程序的呼叫(PNS)”的设定而不同。
 - 有效的情形：原样选择电源断开时的选择程序。
 - 无效的情形：成为尚未选择任何程序的状态。
- 停电处理有效的情况下，成为原样选择电源断开时的选择程序的状态。

系统状态

根据各启动方式，各类设定的状态成为如下情形。

表 5.2.1 各启动方式下的系统状态

	停电处理	停电处理无效 [初始值]
暂存器的内容	○	○
倍率	○	× [10%]
选择程序	○	△ (注释 3)
执行行	○	× [第 1 行]
I / O 状态	○ (注释 1)	× [全部关闭]
T P 画面	△ (注释 2)	× [提示画面]

○ ： 存储有电源断开时的值，通过再次通电恢复电源断开时的状态。
× ： 没有存储电源断开时的值，通过再次通电返回标准值。
△ ： 电源断开时的值被部分存储。

注释

- 基本上恢复电源断开时的状态，脉冲指令使输出中的数字输出（D O）成为断开状态。有关 I / O 的恢复，通过“6 系统设定.主要的设定”来进行恢复状态的设定（见 3.15 系统设定菜单）。
即使停电处理处在有效状态，在下列情况下，输出信号不进行停电恢复而全都被断开。
 - 在断开电源之前，改变了 I / O 的分配。
 - I / O 装置的保险丝熔断，或电源被切断。
 - I / O 装置的构成发生变化。
- 所选画面的种类，将被恢复为电源断开时的画面，而页面和光标等的画面状态则不予恢复。页面和光标等的画面状态，成为与冷启动之后打开该画面时相同的状态。
- 成为子程序调用源的主程序名称被存储下来。



注意

在确认上述各启动方式中的系统状态后接通电源。

5.2.2 3 方式开关

3 方式开关是安装在操作面板或操作箱上的钥匙操作开关。该 3 方式开关用于根据机器人的动作条件和使用情况选择最合适的机器人操作方式。操作方式有 AUTO、T1 和 T2 。请参阅图 5.2.2。
另外，R-30iA Mate 的单回路规格（标准规格）无 3 方式开关。示教操作盘的有效开关置于 OFF 时，作为 AUTO 方式动作；置于 ON 时，作为 T2 方式动作。

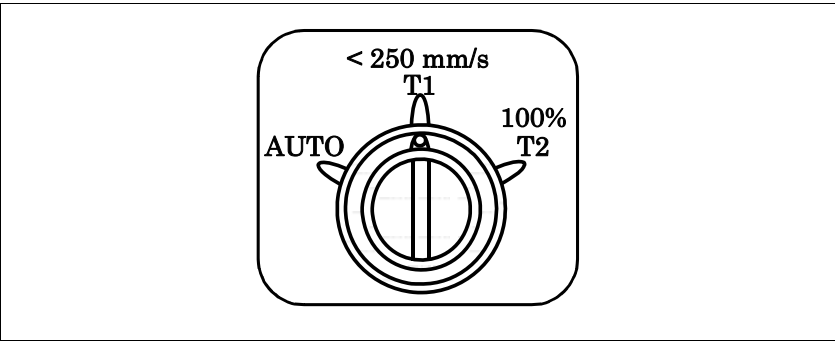


图 5.2.2 方式开关

使用 3 方式开关切换操作方式时，在示教操作盘的画面显示消息，机器人暂停。将钥匙从开关上拔出，即可将开关固定在该位置。



注意

DLS 规格的情况下，在握紧 Deadman 开关的状态下，在 T1、T2、AUTO 方式间进行切换时，会发生系统错误，在松开 Deadman 开关之前，不会切换为所选的方式。请暂时松开 Deadman 开关，然后再握紧 Deadman 开关。

- 连接

应将安全栅栏与*FENCE 信号连接起来。进行连接，使得安全栅栏开启时输入到机器人的信号就断开，而安全栅栏关闭时，输入到机器人的信号就接通。

下面就使用 3 方式开关可以选择的各操作方式进行说明。

T1(<250mm/s): 测试方式 1

这是在对机器人进行动作位置的示教时所使用的方式。此外，该方式还用于在低速下对机器人路径的确认，和对程序顺序的确认。

- 程序执行

程序只可通过示教操作盘来执行。

- JOG 动作时的机器人速度

- 刀尖点和法兰盘的速度都被限制在 250mm/sec 以下。

- 程序执行时的机器人速度

- 虽然可将倍率提高到 100%，但是刀尖点及法兰盘面上的速度则被限制在 250mm/sec 以下。
譬如，示教速度为 300mm/sec 时，刀尖点及法兰盘面上的速度被限制在 250mm/sec，而示教速度为 200mm/sec 时，刀尖点及法兰盘面上的速度不受限制。
但是，即使示教速度在 250mm/sec 以下，工具姿势发生变化的部分，如拐角部分，法兰盘部的速度在某些情况下会超过 250mm/sec。这种情况下动作速度受到限制。
此外，只有在示教速度为 250mm/sec 以下而速度受到限制的情况下才显示告警消息“MOTN - 231 T1 速度限制 (G:i)”。
- 以倍率 100% 下的示教速度为基准进行速度限制。因此，在诸如示教速度为 2000mm/sec 的情况下，若倍率为 10%，速度就被限制为 250mm/sec，而倍率若为 50%，则速度被限制为 125mm/sec，如此通过降低倍率，就可进一步放慢速度。

- 安全栅栏

在开启安全栅栏的状态下进行作业的情况下，需要将 3 方式开关切换为 T1 或者 T2 方式后操作机器人。

- 只有在示教操作盘有效且按下了 Deadman 开关（握紧）时，才可以使机器人动作。
- 示教操作盘无效时，机器人发出报警而无法动作。
- 在示教操作盘有效且尚未按下 Deadman 开关时，机器人发出报警而无法动作。



注意

在确认所创建的程序时，应按照“安全手册”进行。

- 操作方式的固定

开关处在 T1 方式的位置时，通过拨下钥匙即可将操作方式固定在 T1 方式。

- 故障诊断

- 开关处在 T1 方式的位置时，在将示教操作盘有效开关置于 OFF 时，机器人停止，显示错误消息。要解除错误，将示教操作盘有效开关置于 ON，按下 RESET（报警解除）键。

T2(100%): 测试方式 2

T2 方式是对所创建的程序进行确认的一种方式。在 T1 方式下，由于速度受到限制，不能对原有的机器人轨迹、正确的循环时间进行确认。T2 方式下速度基本上不受限制，所以可通过在生产时的速度下操作机器人来对轨迹和循环时间进行确认。

- 程序执行

程序只可通过示教操作盘来执行。

- JOG 动作时的机器人速度

- 刀尖点和法兰盘的速度都被限制在 250mm/sec 以下。

- 程序执行时的机器人速度

- 可以将倍率提高到 100%。没有特别的速度限制。
- 切换到 T2 方式时，标准倍率被限制在刀尖点和法兰盘速度均在 250mm/sec 以下的值上。倍率可通过倍率键进行更改。

- 安全栅栏

在开启安全栅栏的状态下进行作业的情况下，需要将 3 方式开关切换为 T1 或者 T2 方式后操作机器人。

- 只有在示教操作盘有效且按下了 Deadman 开关（握紧）时，才可以使机器人动作。
- 示教操作盘无效时，机器人发出报警而无法动作。
- 在示教操作盘有效且尚未按下 Deadman 开关时，机器人发出报警而无法动作。

⚠ 注意

在确认所创建的程序时，应按照“安全手册”进行。

- 操作方式的固定

开关处在 T2 方式的位置时，通过拔下钥匙即可将操作方式固定在 T2 方式。

- 故障诊断

- 开关处在 T2 方式的位置时，在将示教操作盘有效开关置于 OFF 时，机器人停止，显示错误消息。要解除错误，将示教操作盘有效开关置于 ON，按下 RESET（报警解除）键。

AUTO：自动方式

AUTO 方式是在生产时所使用的一种方式。

- 程序执行

可以从外部装置、操作面板执行程序。开关处在 AUTO 方式的位置时，不能通过示教操作盘来执行程序。

- 机器人的速度

可以在最高速度下使机器人动作。

- JOG 动作时的机器人速度

不能执行 JOG 动作。

- 程序执行时的机器人速度

- 可以在最高速度下使机器人动作。

- 安全栅栏

请关闭安全栅栏。程序执行中开启安全栅栏时，机器人会停止。（停止方法的详情，请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。）

- 操作方式的固定

开关处在 AUTO 方式的位置时，通过拔下钥匙即可将操作方式固定在 AUTO 方式。

- 故障诊断

- 开关处在 AUTO 方式的位置时，在将示教操作盘有效开关置于 ON 时，机器人停止，显示错误消息。要解除错误，将示教操作盘有效开关置于 OFF，按下 RESET 键。

- 3 方式开关和程序动作

下表示出 3 方式开关的方式状态、安全栅栏状态（*FENCE 信号）、示教操作盘（TP）的有效 / 无效状态、Deadman 开关状态与程序指定的机器人动作速度的关系。

3 方式开关和程序动作的关系[D C S 规格(RIA 规格、CE 规格)]

3 方式 开关	安全栅栏 (*1)	TP 有效 /无效	TP Deadman	机器人的状态	可以启动的设备	程序指定的动 作速度
AUTO	开启	有效	握紧	伺服电源关(栅栏开启)		
			松开	伺服电源关(Deadman、栅栏开启)		
		无效	握紧	伺服电源关(栅栏开启)		
			松开	伺服电源关(栅栏开启)		
	关闭	有效	握紧	报警停止(AUTO 下 TP 无效)		
			松开	报警停止(Deadman)		
		无效	握紧	可以动作	外部启动(*2)	程序速度
			松开	可以动作	外部启动(*2)	程序速度
T1	开启	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	T1 速度
			松开	伺服电源关(Deadman)		
		无效	握紧	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
	关闭	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	T1 速度
			松开	伺服电源关(Deadman)		
		无效	握紧	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
T2	开启	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	程序速度
			松开	伺服电源关(Deadman)		
		无效	握紧	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
	关闭	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	程序速度
			松开	伺服电源关(Deadman)		
		无效	握紧	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源关(T1/T2 下 TP 无效)		

※1 安全栅栏的状态

开启: *FENCE 处在 OFF

关闭: *FENCE 处在 ON

※2 外部启动

遥控时: 线路控制盘上的程序启动

本地时: 机器人操作面板上的启动按钮

※ “伺服电源关”的停止方法详情, 请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。

程序动作的关系[单回路规格(标准规格)]

安全栅栏 (*1)	TP 有效 /无效	TP Deadman	机器人的状态	可以启动的设备	程序指定的动作速度
开启	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	程序速度
		松开	伺服电源关(Deadman)		
	无效	握紧	伺服电源关(栅栏开启)		
		松开	伺服电源关(栅栏开启)		
关闭	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	程序速度
		松开	伺服电源关(Deadman)		
	无效	握紧	可以动作	外部启动(*2)	程序速度
		松开	可以动作	外部启动(*2)	程序速度

※1 安全栅栏的状态

开启: *FENCE 处在 OFF

关闭: *FENCE 处在 ON

※2 外部启动

遥控时: 线路控制盘上的程序启动

本地时: 机器人操作面板上的启动按钮

※ “伺服电源关”的停止方法详情, 请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。

5.2.3 机器人的JOG进给

JOG（进给），是通过按下示教操作盘上的按键来操作机器人的一种进给方式。在程序中对动作语句进行示教时，需要将机器人移动到目标位置。

确定 JOG 进给的要素有两种。

- 速度倍率 — 机器人运动的速度（JOG 的速度）
- 手动进给坐标系 — 机器人运动的坐标系（JOG 的种类）

速度倍率

速度倍率是确定 JOG 速度的要素。以相对 JOG 进给机器人时的最大速度的百分比（%）来表示。

当前的速度倍率，显示在示教操作盘的画面右上角。

按下速度倍率键，在画面右上方显示反相显示的弹出菜单，以便引起用户注意。在触碰别的按键，或者没有进行任何操作时，几秒后该反相显示将自动消失。

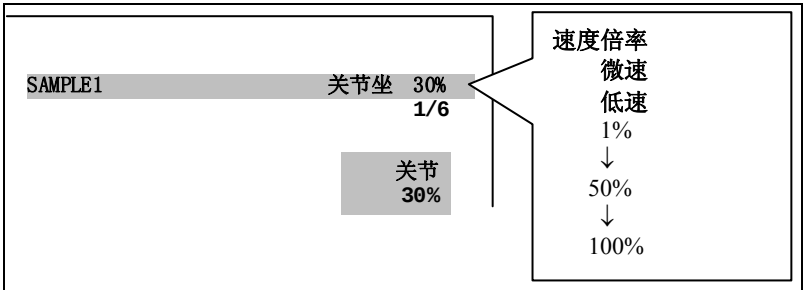


图 5.2.3(a) 速度倍率的画面显示

速度倍率 100 %，表示机器人在该设定下可以运动的最大速度。低速的步进量，在直线 JOG 的情况下，标准为每 1 步 0.1 mm，关节 JOG 的情况下，标准设定下关节每 1 步大约每移动 0.001 °。微速的步宽为低速下所指定的十分之一。

注释

使用“微速”“低速”作为速度倍率时，机器人每次运动 1 步。再次使机器人运动时，松开 JOG 键后按下该键。

表 5.2.3(a) 中示出相对倍率键的速度倍率值的变化方式。

表 5.2.3(a) 速度倍率

倍率键	微速 → 低速 → 1% → 5% → 50% → 100% 1%刻度 5%刻度
SHIFT+倍率键* 1	微速 → 低速 → 5% → 50% → 100%

* 1 只有在系统参数 \$SHFTOV_ENB 为 1 时才有效。

要改变速度倍率，按下倍率键。

按住 SHIFT 键的同时按下倍率键，速度就按照微速、低速、5 %、50 %、100 %这 5 档变化（只有在系统参数 \$SHFTOV_ENB = 1 时才有效）。



图 5.2.3(b) 倍率键

可根据加工单元的状态、机器人动作种类、或者您的熟练程度确定速度倍率。在习惯机器人操作之前，请在较低的速度倍率进行操作。

注释

按下 1 次倍率键，显示在画面内反相显示手动进给坐标系和速度倍率的窗口。继续按倍率键，即可改变倍率值。若在一段时间内没有按倍率键，则该窗口会自动关闭。

JOG 速度

JOG 速度，表示 JOG 进给时的机器人运动的速度。JOG 速度可通过如下变量求出。此外，下面的值超出上述 T1 方式、T2 方式下的速度限制 250mm/sec 时，速度被钳制在上述值上。

JOG 速度（关节进给）（deg/sec, mm/sec） =
关节最大速度 × $\frac{\text{关节 JOG 倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$

JOG 速度（直线进给）（mm/sec） =
直线最大速度 × $\frac{\text{JOG 倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$

JOG 速度（回转进给）（deg/sec） =
回转最大速度 × $\frac{\text{姿势 JOG 倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$

关节 JOG 倍率

JOG 倍率

姿势 JOG 倍率

关节最大速度

直线最大速度

回转最大速度

$\$SCR\_GRP[g].\$JOGLIM\_JNT[i] (%)$

$\$SCR.\$JOGLIM (%)$

$\$SCR.\$JOGLIMROT (%)$

$\$PARAM\_GROUP[g].\$JNTVELLIM[i] (deg/sec, mm/sec)$

$\$PARAM\_GROUP[g].\$SPEEDLIM (mm/sec)$

$\$PARAM\_GROUP[g].\$ROTSPEEDLIM (deg/sec)$

※ g 为群组号码，i 为轴号码

图 5.2.3(c) JOG 速度

- 手动进给坐标系（JOG 的类型）
手动进给坐标系，确定在进行 JOG 进给时机器人如何运动。手动进给坐标系有 3 类。
- 关节 JOG（JOINT (手动关节)）
关节 JOG 使各自的轴沿着关节坐标系独立运动。（有关关节坐标系，见 3.9 节）

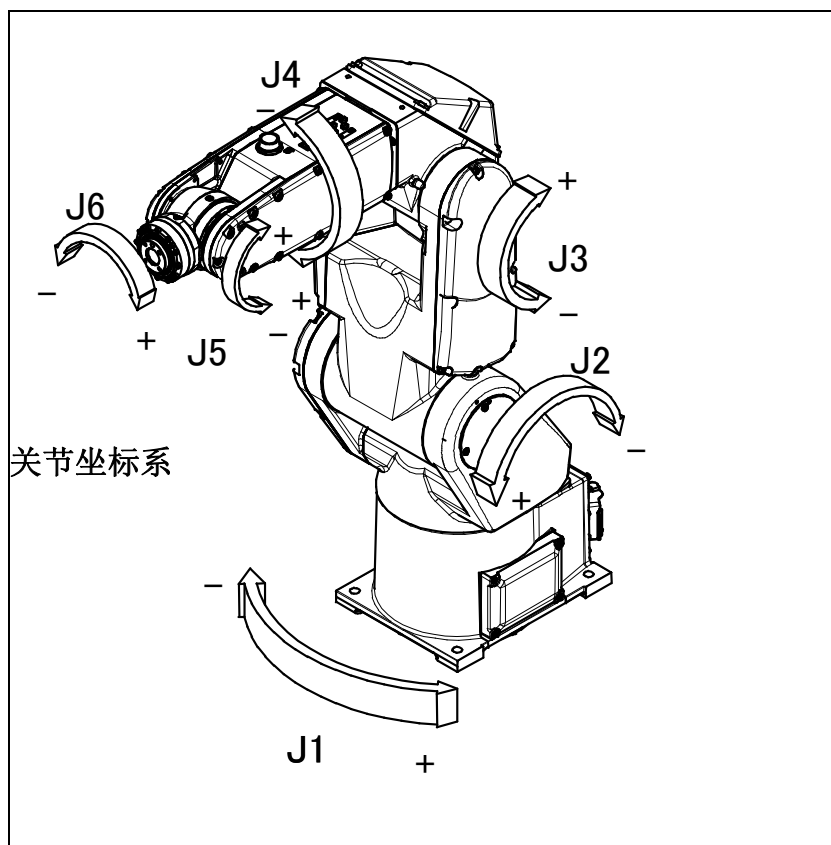


图 5.2.3(d) 关节 JOG

- 直角 JOG (XYZ (手动直角))

直角 JOG，使机器人的刀尖点沿着用户坐标系或者 JOG 坐标系的 X、Y、Z 轴运动。此外，直角 JOG 还使机器人的工具围绕用户坐标系或者 JOG 坐标系的 X、Y、Z 轴回转。（见 3.9.2 设定用户坐标系，3.9.3 设定 JOG 坐标系）

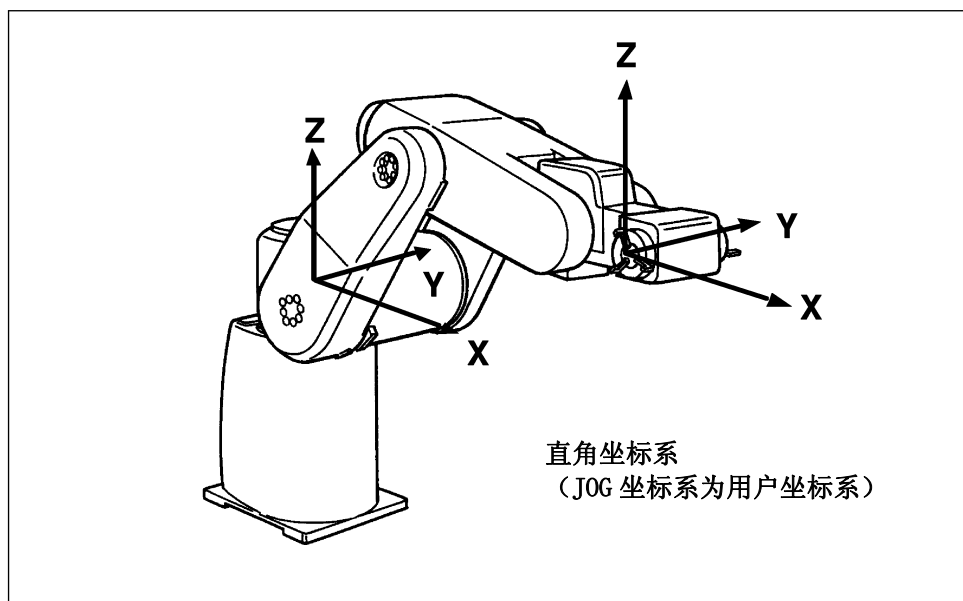


图 5.2.3(e) 直角 JOG

工具 JOG (TOOL (手动工具))

工具 JOG，使刀尖点沿着机器人的手腕部分中所定义的工具坐标系的 X、Y、Z 轴运动。此外，工具 JOG 还使工具围绕工具坐标系的 X、Y、Z 轴回转（见 3.9.1 设定工具坐标系）。

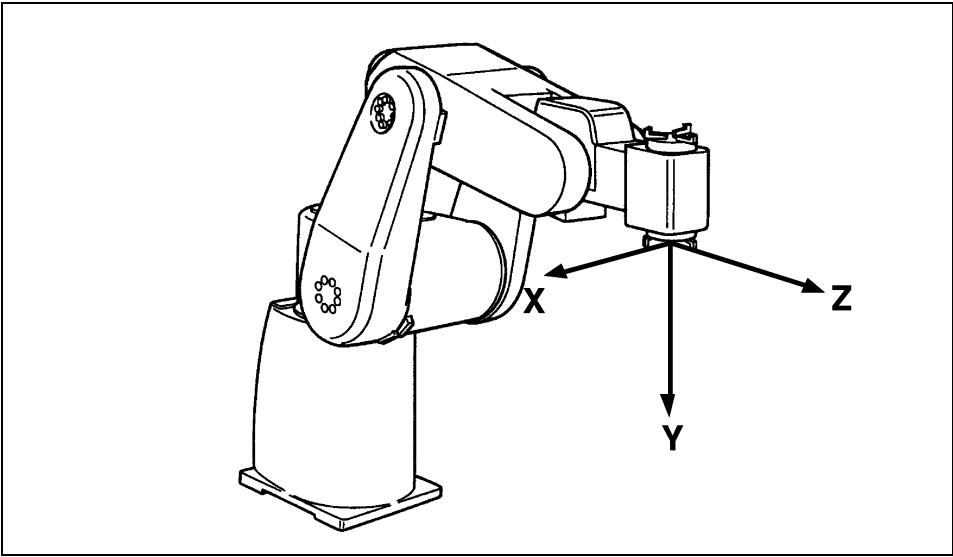


图 5.2.3(f) 工具 JOG

切换手动进给坐标系

当前所选的手动进给坐标系（JOG 类型），显示在示教操作盘的画面右角。
此外，按下 COORD（手动进给坐标系）键，在画面右上方显示反相显示的弹出菜单，以便引起用户注意。在触碰别的按键，或者没有进行任何操作时，几秒后该反相显示将自动消失。

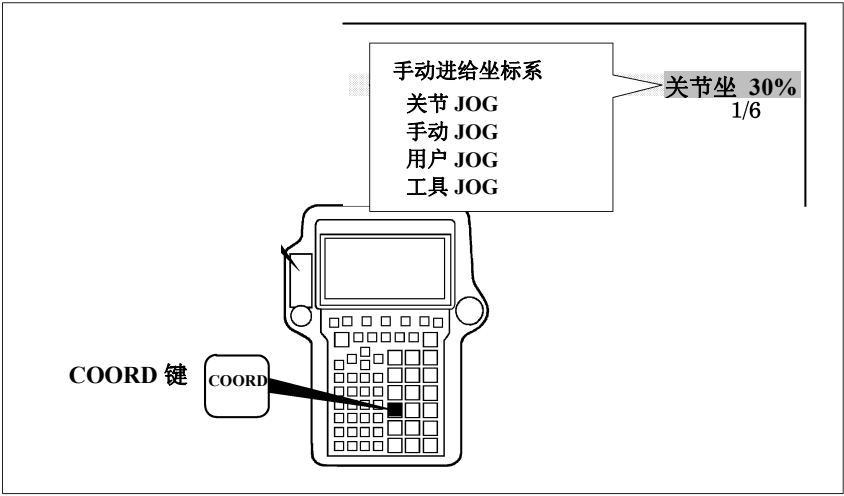


图 5.2.3(g) 手动进给坐标系的显示

按下示教操作盘上的 COORD 键，即可循环切换手动进给坐标系。此外，示教操作盘 L E D 指示灯中，当前所选的手动进给坐标系（JOG 类型）亮灯。

表 5.2.3(b) JOG 类型的切换

画面显示	关节坐标 → 手动坐标 → 工具坐标 → 用户坐标 → 关节坐标
L E D 显示	JOINT → XYZ → TOOL → XYZ → JOINT

切换到手腕关节进给

手腕关节进给，是在直线进给和回转进给时（直角 JOG 及工具 JOG 中的 JOG 进给），不保持工具姿势的 JOG 进给。

- 手腕关节进给设定为“无效”的情况下，在 JOG 进给中，保持工具姿势（标准设定）。
- 手腕关节进给设定为“有效”的情况下，在 JOG 进给中，不保持工具姿势。画面上显示“W/”。
 - 直线进给（向坐标方向的直线动作）中，手腕轴被固定起来，刀尖点沿着直线运动。
 - 回转进给（围绕手腕轴的姿势回转）中，保持刀尖点的位置，手腕轴以关节动作的方式运动。

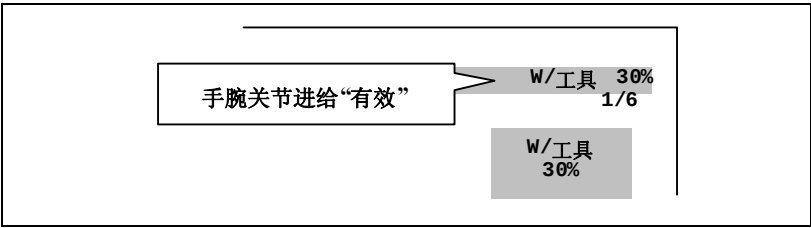


图 5.2.3(h) 手腕关节进给“有效”的显示

注释
在执行基于直线或圆弧动作的动作指令中，具有相同功能者，属于手腕关节动作附加指令（“Wjnt”）。

有关 5 轴机器人特有的 JOG

5 轴机器人，结构上存在无法取得的姿势，因而 JOG 动作也成为特殊的动作。

- 1 直线 JOG 中，能够准确进行姿势控制的，限于法兰盘面朝着正上方或者正下方时。除此以外的情况下，以可以取得的姿势近似地动作。由此，工具姿势会逐渐步变化，所以要引起注意。另外，有关刀尖点的位置，始终被正确控制。
- 2 回转 JOG，自动成为手腕关节进给 JOG。
- 3 关节动作下 JOG 中法兰盘面朝着正上或者正下方时，会显示“夹爪位置垂直”这样的消息，JOG 动作会暂停。此外，法兰盘面朝着正侧面时，会显示“夹爪位置水平”这样的消息，JOG 动作会暂停。

切换到附加轴

附加轴（副群组），除了 1 个动作群组中的机器人标准装备轴（通常情况下 4 ～ 6 轴）外，还可以控制最多 3 个附加轴作为副群组。

注释
可使用辅助菜单，或如下所述的 JOG 菜单来切换副群组。

JOG 菜单

JOG 菜单，是通过简单的操作将与 JOG 操作相关的如下数据予以显示或更改的功能。

- 工具、JOG、用户坐标系中当前所选的坐标系号码
- 当前所选的组号码
- 副群组的选择状态（机器人或附加轴）

要显示 JOG 菜单，在按住 SHIFT 键的同时按下 COORD 键。

TEST1	
共用功能 提示	工具坐 100%
•Tool (.=10)	2•
•Jog	3•
•User	1•
•Group	2•
•Robot/Ext	•
+-----+	

表 5.2.3(c) 使用了 JOG 菜单的操作步骤

操作	步骤
打开菜单	按住 SHIFT 键的同时按下 COORD 键。
关闭菜单	- 按住 SHIFT 键的同时按下 COORD 键。 - 按下 PREV（返回）键。 - 通过数字键改变值时（参照“更改坐标系号码”、“切换群组”）
光标移动	上下移动光标键
更改坐标系号码	- 工具坐标系、JOG 坐标系 1 ～ 1 0 （指定 10 时按下“.”键。） - 用户坐标系 0 ～ 9
切换群组（仅限多群组系统）	数字键（只有存在的组号码有效）
切换副群组（仅限有副群组的系统）	将光标移动到“Robot/Ext”（机器人 / 附加轴）行后，用左右移动光标键进行“Robot”“Ext”的切换（切换反相显示的位置）。

 警告

- 1 因坐标系号码 / 群组号码的切换操作简单而忘记切换时，会导致机器人在进行 JOG 进给时移动到与预定方向不同的方向，或导致机器人执行与预定的组不同的组的动作，由此恐会影响到生命安全。应时刻确认当前的坐标系号码 / 组号码。
- 2 在打开 JOG 菜单的状态下不慎触碰到 T P 的数字键时，会在操作者不知不觉中导致坐标系号码或组号码的更改，从而在执行 JOG 进给时导致机器人向着与预定方向不同的方向移动，或导致机器人执行与预定组不同的组的动作，由此恐会影响到生命安全。执行完切换操作后，应关闭 JOG 菜单。

操作 5-1 机器人的 JOG 进给

条件

请勿进入作业空间内，也不要作业空间放置任何物品。

 警告

执行机器人的 JOG 进给时，应确认已经完全符合作业现场的安全要求事项。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

步骤

- 1 按下 COORD 键，在示教操作盘上显示出执行 JOG 进行的坐标系。

注释

速度倍率被自动设定为 1 0 %。

- 2 按下倍率键，调节示教操作盘上所显示的倍率值。
- 3 用手拿住示教操作盘，按下示教操作盘背面的 Deadman 开关。之后，在执行 JOG 进给期间按住该开关。
- 4 将示教操作盘的有效开关置于 ON。

注释

- 1 示教操作盘的有效开关处在 ON 时若松开 Deadman 开关，会发生报警。要解除报警，重新按动 Deadman 开关，按下示教操作盘上的 RESET（报警解除）键。
- 2 在尚未习惯机器人操作的情况下，以及在机器人弄不清是如何运动的情况下，应为速度倍率设定较低的值。

 警告

从下一步起机器人开始运动。在 JOG 进给中，为避免危险情况而希望紧急停止机器人时，可松开 Deadman 开关，或者按下急停按钮。

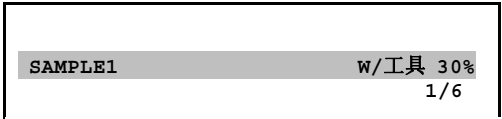
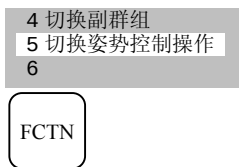
- 5 在按住 SHIFT 键的同时按下希望使机器人运动的方向的 JOG 键，执行 JOG 进给。松开 JOG 键时，机器人停止。

注释

倍率处在低速、或者微速的情况下，应每一步松开 JOG 键，并再次按下该键。

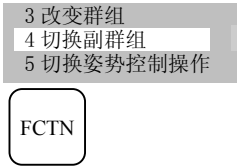
切换到手腕关节进给

- 6 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。
- 7 选择“5 切换姿势控制操作”。成为手腕关节进给方式后，显示“W/”标记。再次按下该键，解除所选方式。



切换到附加轴

- 8 按下 FCTN（辅助键）键，显示出辅助菜单。
- 9 选择“4 切换副群组”。将 JOG 控制从机器人标准轴切换到附加轴。再按一次该键，返回控制。



- 10 结束 JOG 进给时，将示教操作盘上的有效开关置于 OFF，松开 Deadman 开关。

5.3 创建程序

程序的创建，执行如下处理。

- 记录程序和设定程序细节信息
- 修改标准指令语句（标准动作指令和标准弧焊指令）
- 示教动作指令
- 叠栈指令和各种控制指令的示教

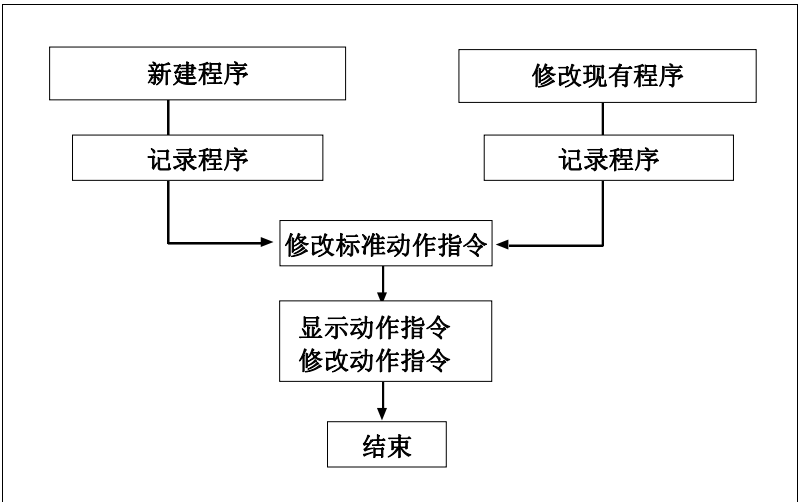


图 5.3 创建和修改程序

记录程序

记录程序录时，创建一个新名称的空程序。

设定程序细节信息

设定程序细节信息时，设定程序的属性。

修改标准指令语句

修改标准指令语句时，重新设定动作指令的示教时要使用的标准指令。

示教动作指令

示教动作指令时，对动作指令和动作附加指令进行示教。

示教控制指令

示教控制指令时，对叠栈指令等的控制指令进行示教。

程序的创建或修改，通过示教操作盘进行操作。要通过示教操作盘进行程序的创建或修改，通常情况下示教操作盘应设定在有效状态（背景编辑有效时除外，见 5.6 节）。如下的示教操作盘有效条件成立时，示教操作盘进入有效状态。

- 示教操作盘的有效开关接通。

为预防在示教中错误地启动程序，示教过程中将 T P 启动置于禁止状态（见图 2.3.1(f) 辅助菜单）。

5.3.1 记录程序

记录程序时，输入程序名称，记录程序。程序名称由 8 个字符以下(7DA4 系列或更新版在 36 个字符以下)的英文数字、机构等构成，必须与其它程序区分开来。（有关程序名称，见 4.1.1 节）
程序的记录，在程序记录画面上进行。



注意

新建程序是，当前执行中或暂停中的程序将被暂停。

输入程序名称

输入程序名称的方法有 3 种。

- 单语 一最多可 5 个预约可以作为程序名称使用的 7 个字符以下的字（RSR、PNS、STYLE、JOB 和 TEST）。这些单语，将被预先登录在系统设定画面上。（见 3.15 系统设定菜单）
- 大写字或小写字 一可以组合 26 个英字母赋予程序名称。可以与任意的数字、记号组合使用。



注意

程序名称中不可使用星号“*”、以及“@”。

其他

其他设定，可以指定字符输入采用重写方式或插入方式、或者字符串的删除。

- 重写方式下，所输入的字符将盖写光标位置的原有字符。
- 插入方式下，所输入的字符将被插入光标位置前。已经输入的字符串由于新输入的字符而向后退。画面上显示“插入”或“重写”。
- 删除，光标所处栏的字符串全部被删除。

注释

程序名称的开头不可使用数字。

设定程序细节信息

程序细节信息，在程序细节画面上设定（见 4.1 节）。

- 程序名称
- 副类型
- 注解 一可在程序中输入注解。注解最多可以输入 16 个字符，与可以在程序名称中字符相同。注解输入与否都无关紧要。
- 动作群组 MASK 一指定在程序中进行控制的动作群组。也进行没有动作群组的设定。
- 写保护 一禁止对程序进行修改。
- 暂停忽略 一对于没有动作群组的程序，不会因为报警重要程度为 WARN（告警）、PAUSE（暂停）、STOP（停止）、SERVO（伺服）的报警、急停、HOLD（保持）而中断执行。但是，程序本身发出报警时，该设定即被忽略，程序停止。

操作 5-2 记录程序

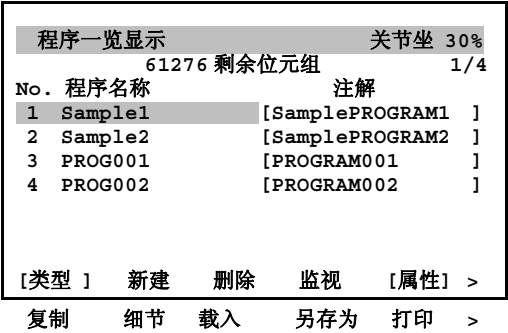
条件

- 示教操作盘应处在有效状态。

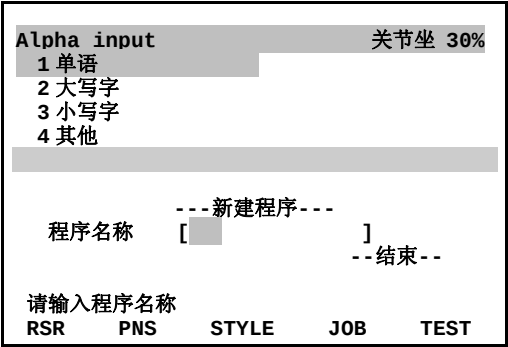
步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“程序一览”。

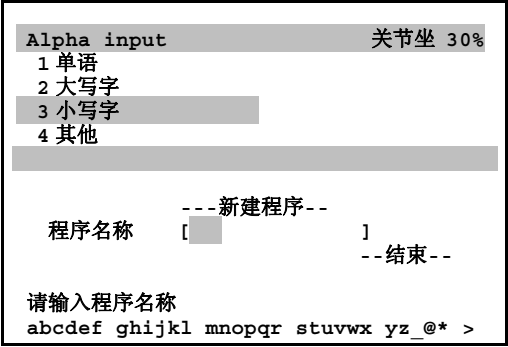
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。
出现程序一览画面。



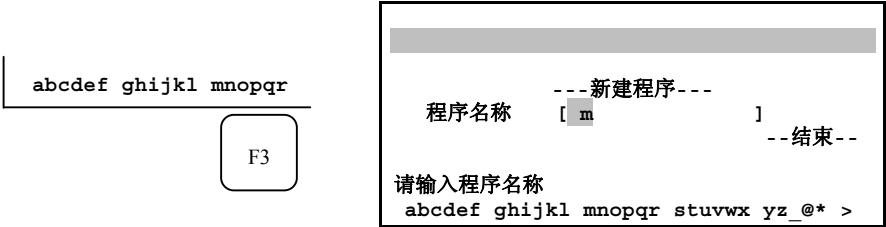
3 按下 F2 “新建”。出现程序记录画面。



4 通过 ↑, ↓ 键选择程序名称的输入方法（字、字母）。



5 按下表示在程序名称中使用的字符的功能键。所显示的功能键菜单按照步骤 4 中所选择的输入方法予以显示。譬如，字母输入的情况下，按住希望输入的字符所表示的功能键，直到该字符显示在程序名称栏。按下→键，使光标向右移动。反复执行该步骤，输入程序名称。



注释

在记述使用 RSR 或 PNS 的用于自动运转的程序的情况下，应按照如下方式进行。否则，程序就不会运行。

- 使用 RSR 的程序必须取名为 RSRnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。例. RSR0001
- 使用 PNS 的程序必须取名为 PNSnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。例. PNS0001

6 程序名称的输入结束后，按下 ENTER 键。

---新建程序---

程序名称 [Sample3]

ENTER

---新建程序---

程序名称 [Sample3]

请选择[功能]键
细节 编辑

--结束--

7 要对所记录的程序进行编辑时，按下 F 3 “编辑”（或者 ENTER 键）。出现所记录程序的程序编辑画面。

请选择[功能]键
细节 编辑

F3

Sample3 关节坐 30%
1/1

[End]

教点资料 点修正 >

8 输入程序细节信息时，在第 6 步中的画面上按下 F 2 “细节”，显示程序细节画面。

请选择[功能]键
细节 编辑

F2

程序细节 关节坐 30%
1/7

创建日期: 16-JAN-1992
修改日期: 08-MAR-1992
复制来源:
位置: 有效 大小: 312 字节

1 程序名称: [Sample3]
2 副类型: [None]
3 注解: [Sample PROGRAM3]
4 动作群组 MASK: [1,*,*,*,*,*,*]
5 写保护: [OFF]
6 暂停忽略: [OFF]
7 堆栈大小 [300]

结束 上页 下页

- 9 设定各条目。
- 要改变程序名称，将光标指向设定栏，按下 ENTER 键。
 - 要改变副类型（见 4.1.3 节），按下 F 4 “选择”，显示出副类型菜单。选择 None（无指定）、Job（任务）、Process（处理）或者 Macro（宏）。但是，有关 Job 或 Process，只有在系统参数 \$JOBPROC_ENB = 1 时可以选择。
 - 输入注解时，将光标指向设定栏，按下 ENTER 键（见 4.1.2 节）。
 - 要设定动作群组 MASK 时，将光标指向设定栏，选择“1”“*”。进行所设定动作群组的控制（见 4.1.4 节）。不包含动作指令的程序中，为确保安全而设定（*，*，*，*，*，*，*，*）。

⚠ 注意

已对动作指令进行示教的程序，不可改变动作群组的设定。

注释

所使用的系统尚未设定在多组中时，只可将最初的组设定为 1，或者作为没有组而设定星号（*）。

- 要设定写保护，将光标指向设定栏，选择“ON”或“OFF”（见 4.1.5 节）。
- 要设定暂停忽略，将光标指向设定栏，选择功能键（“ON”或“OFF”）（见 4.1.6 节）。宏指令和自动起动程序等不希望因报警而被中断的程序，将其设定为“ON”。

注释

希望中断程序的创建时，持续按住 PREV（返回）键直到一览画面显示。

程序细节		关节坐 30%
		1/7
创建日期:	16-JAN-1992	
修改日期:	08-MAR-1992	
复制来源:		
位置: 有效	大小: 312 字节	
1 程序名称:	[Sample3]	
2 副类型:	[None]	
3 注解:	[Sample PROGRAM3]	
4 动作群组 MASK:	[1, *, *, *, *, *, *]	
5 写保护:	[OFF]	
6 暂停忽略:	[OFF]	
7 堆栈大小	[300]	
结束	上页	下页

10 程序细节信息的输入完成后, 按下 F 1 “结束”。出现所记录程序的程序编辑画面。

结束

上页

下页

F1

Sample3

关节坐 30%

1/1

[End]

教点资料

点修正 >

5.3.2 修改标准动作指令语句

动作指令语句, 需要设定动作类型、移动速度、定位类型等许多条目, 而若将经常使用的动作指令作为标准动作指令预先登录起来则会带来方便。

要改变标准动作指令语句，按下 F 1 键，显示出标准动作指令语句一览，按下相同的功能键，移动到标准动作指令语句的编辑画面。

教点资料 点修正 >

- 按下 F 1 “教点资料”以显示标准动作指令语句一览。

操作 5-3 修改标准动作指令语句

条件

- 已经选定程序编辑画面。
- 示教操作盘处在有效状态。

Sample1 关节坐 30%
1/1
[End]

步骤

- 1 按下 F1 “教点资料”。出现标准动作指令语句一览。

教点资料

F1

标准动作目录

关节坐 30%

1 J P[] 100% FINE

2 J P[] 100% FINE

3 L P[] 1000cm/min CNT50

4 L P[] 1000cm/min CNT50

Sample1

1/1

[End]

教点资料

点修正 >

注释
辅助菜单中列表显示的指令若是希望使用的指令，就没有必要进行修改。

2 希望修改标准动作指令时，按下、F 1 “标准指令”。

标准指令

F1

设定 标准动作指令

关节坐 30%

1/4

1 J P[] 100% FINE

2 J P[] 100% FINE

3 L P[] 1000cm/min CNT50

4 L P[] 1000cm/min CNT50

完成

3 使用→、←、↑、↓键，将光标移动到希望修改的指令要素（动作类型、移动速度、定位类型、动作附加）上。

设定 标准动作指令

关节坐 30%

2/4

1 J P[] 100% FINE

2 J P[] 100% FINE

3 L P[] 1000cm/min CNT50

4 L P[] 1000cm/min CNT50

请输入数值

暂存器

[选择]

完成

4 选择数值键和功能键，修改指令要素。
譬如，要修改移动速度时，将光标指向速度显示。通过数值键输入新的数值，按下 ENTER 键。

7 0

上次的值：100

ENTER

设定 标准动作指令

关节坐 30%

2/4

1 J P[] 100% FINE

2 J P[] 70% FINE

3 L P[] 1000cm/min CNT50

4 L P[] 1000cm/min CNT50

请输入数值

暂存器

[选择]

完成

5 F 4 键上显示有 [选择] 时，按下该键，可通过辅助菜单选择其它程序要素的候选。

[选择] 完成

动作文 修正 关节坐 30%
 1 Fine
 2 Cnt
 3
 4
 设定 标准动作指令 2/4
 1 J P[] 100% FINE
 2 J P[] 70% FINE
 3 L P[] 1000cm/min CNT50
 4 L P[] 1000cm/min CNT50
 [选择] 完成

动作文 修正
 1 Fine
 2 Cnt
 3
 4 ENTER
 设定 标准动作指令
 5 0 ENTER

设定 标准动作指令 关节坐 30% 2/4

```

1 J P[ ] 100% FINE
2 J P[ ] 70% CNT50
3 L P[ ] 1000cm/min CNT50
4 L P[ ] 1000cm/min CNT50

```

请输入数值 [选择] 完成

- 6 对于希望定义的指令,反复执行步骤3到步骤5的操作。
- 7 完成示教后,按下F 5“完成”。

[选择] 完成

5.3.3 示教动作指令

动作指令，是以指定的移动速度和移动方法使机器人向作业空间内的指定位置移动的指令。动作指令的示教，对构成动作指令的指令要素和位置资料同时进行示教。

构成动作指令的指令要素包括如下内容。（有关动作指令，见 4.3 节）

- 动作类型 一朝向目标点的移动轨迹（关节、直线、圆弧）
- 位置变量 一存储机器人移动的目标点的位置资料。
- 移动速度 一指定机器人移动的速度。
- 定位类型 一指定是否在所指定的位置定位。
- 动作附加指令 一指定与动作一起执行的指令。

要示教动作指令，创建标准指令语句后予以选择。此时，将现在位置作为位置资料存储在位置变量中。

- 按下 F 1 键，显示出所记录的标准指令语句一览，从中选择适当的指令语句后进行示教。
- 按下 SHIFT 键 + F 1 键，反复示教上次示教的标准指令语句。

教点资料

- 按下 F 1 “教点资料”以显示标准动作指令语句一览。
- 在进行位置示教的阶段，检查试图示教的位置是否机器人的特殊点（有关特殊点，见 4.3.2 位置资料），也可以通过用户的选择以关节格式对位置进行示教（见 5.7 特殊点检查功能）。

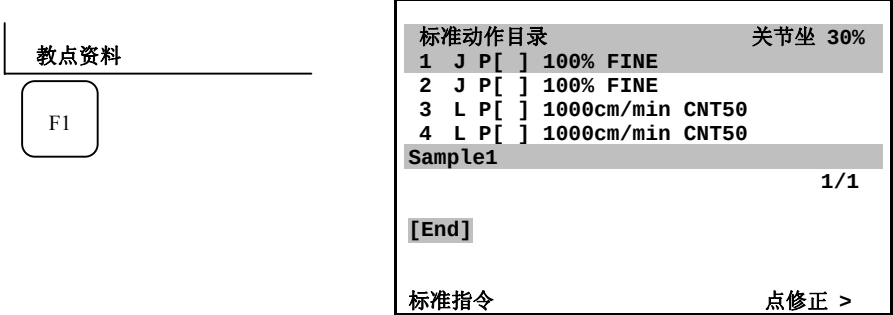
操作 5-4 示教动作指令

步骤

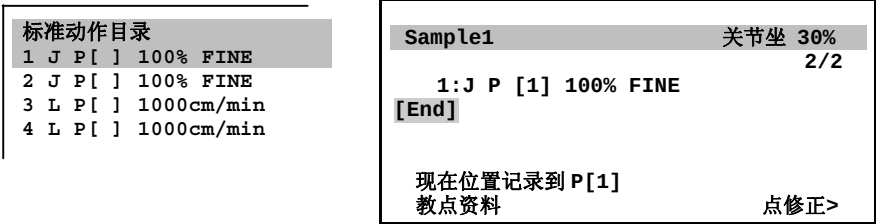
- 1 使机器人 JOG 进给到希望对动作指令进行示教的工件场所。
- 2 将光标指向“End”（结束）。



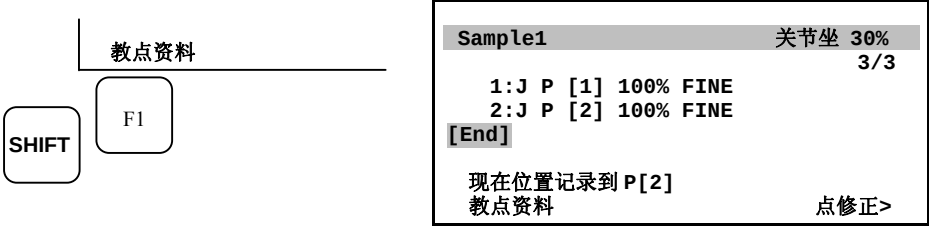
- 3 按下 F 1 “教点资料”，显示出标准动作指令一览。



- 4 选择希望示教的标准动作指令，按下 ENTER 键，对动作指令进行示教。同时，对现在位置进行示教。



- 5 有关希望在程序中进行示教的动作指令，反复执行步骤 2 到步骤 4 的操作。
- 6 反复示教相同的标准动作指令时，按住 SHIFT 键的同时按下 F 1 “教点资料”。追加上次所示教的动作指令。



5.3.4 示教动作附加指令

动作附加指令，是在基于动作指令的机器人动作中使其执行特定作业的指令。动作附加指令有如下一些（有关动作附加指令，见 4.3.5 节）。

- 手腕关节动作指令
- 加减速倍率指令
- 跳过指令
- 位置补偿指令
- 直接位置补偿指令
- 工具补偿指令
- 直接工具补偿指令
- 增量指令
- 路径指令

- 外力追踪
- 非同步附加速度
- 同步附加速度
- 先执行
- 后执行

要进行动作附加指令的示教，将光标指向动作指令后，按下 F 4 [选择]，显示出动作附加指令的一览，选择所希望的动作附加指令（有关程序指令一览，见附录 A.3）。

关节坐 30%
4/5
500mm/sec CNT 10
[选择]
F4

动作文 修正 关节坐 30%

1 No option	5 设定坐标/偏移
2 加减速速度指令	6 Offset,PR[]
3 Skip,LBL[]	7 增量指令
4 断裂	8 -- 下页 --

Program1

注释
可以使用的动作附加指令，随软件的构成而不同。应根据用途选购所需的选项。

操作 5-5 示教动作附加指令

步骤

- 1 将光标指向动作语句结尾的空白处。

Program1 关节坐 30%
4/5

4: L P[3] 500mm/sec CNT10
[End]

[选择]

- 2 按下 F 4 [选择]。显示出动作附加指令的一览。

关节坐 30%
4/5
500mm/sec CNT10
[选择]
F4

动作文 修正 关节坐 30%

1 No option	5 设定坐标/偏移
2 加减速速度指令	6 Offset,PR[]
3 Skip,LBL[]	7 增量指令
4 断裂	8 -- 下页 --

Program1

4: L P[3] 500mm/sec CNT10
[End]

[选择]

- 3 选择条目。
下面的画面表示对加减速倍率指令进行示教。

动作文 修正
1 No option
2 加减速速度指令
3 Skip,LBL[]
4 断裂

Program1 关节坐 30%
4/5

4: L P [3] 500mm/sec CNT10
: ACC 150
[End]

[选择]

有关指令的详情，请参阅第 4 章。

操作 5-6 示教增量指令

步骤

- 1 将光标指向动作语句结尾的空白处。
下面的画面表示对增量指令进行示教。

关节坐 30%
4/5

100% FINE

[选择]

F4

Sample1 关节坐 30%
4/5

4: J P[3] 100% FINE

[End]

[选择]

动作文 修正 关节坐 30%

1 No option 5 设定坐标/偏移

2 加减速速度指令 6 Offset,PR[]

3 Skip,LBL[] 7 增量指令

4 断裂 8 -- 下页 --

Sample1 4/5

4: JP[3] 100% FINE

[End]

[选择]

Sample1 关节坐 30%
4/5

4: J P[3] 100% FINE INC

[End]

[选择]

 注意

增量指令的示教，会导致位置资料成为未示教状态。请在位置资料中输入增量值。

- 2 下面的画面表示直接在位置资料中输入增量值。

[选择] 位置

F5

Sample1 关节坐 30%
4/5

4: J P[3] 100% FINE INC

[End]

[选择] 位置

Sample1 关节坐 30%

P[3] GP:1 UF:0 UT:1 姿势: N 0 0

X: ***.*** mm W: ***.*** deg

Y: ***.*** mm P: ***.*** deg

Z: ***.*** mm R: ***.*** deg

位置 细节 4/5

4: J P[3] 100% FINE INC

[End]

请输入数值

页 形态 完成 [形式]

3 直接输入增量值。

关节坐 30%

UT:1 姿势: N 0 0

W: 0.000 deg

P: 0.000 deg

R: ***.*** deg

0

ENTER

Sample1 关节坐 30%

P[3] GP:1 UF:0 UT:1 姿势: N 0 0

X: 500.000 mm W: 0.000 deg

Y: 100.000 mm P: 0.000 deg

Z: 100.000 mm R: 0.000 deg

位置 细节 4/5

4: J P[3] 100% FINE INC

[End]

请输入数值

页 形态 完成 [形式]

4 输入位置资料后，按下 F 4 “完成”。

形态 完成 [形式]

F4

Sample1 关节坐 30%

4/5

4: J P[3] 100% FINE INC

[End]

请输入数值或请按[ENTER]键

[选择] 位置

5.3.5 示教控制指令

控制指令，是除了动作指令外对在机器人上所使用的程序指令的总称。具有如下指令。

- 执行叠栈的叠栈指令。
- 暂存器指令
- 位置暂存器指令
- 外力追踪指令
- I / O（输入/输出）指令
- 转移指令
- 等待指令
- 宏指令
- 程序结束指令
- 注解指令
- 动作群组指令
- 其他指令

要对控制指令进行示教，按下 F 1 键“指令”，显示出辅助菜单后选择条目（有关程序指令一览，见附录 A.3）。

示教(记录) 关节坐 30%

1 暂存器计算指令 5 JMP/LBL

2 I/O 6 呼叫指令

3 IF/SELECT 7 其他的指令

4 WAIT 8 ---下页---

PROGRAM1

示教(记录) 关节坐 30%

1 Skip 5 控制程序

2 Payload 6 宏指令

3 设定坐标/偏移 7 Tool_Offset

4 多轴控制 8 ---下页---

PROGRAM1

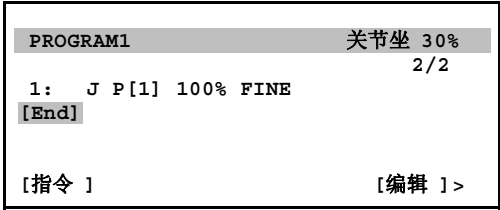
注释

程序指令随软件的构成而不同。应根据用途选购所需的选项。

操作 5-7 示教暂存器指令

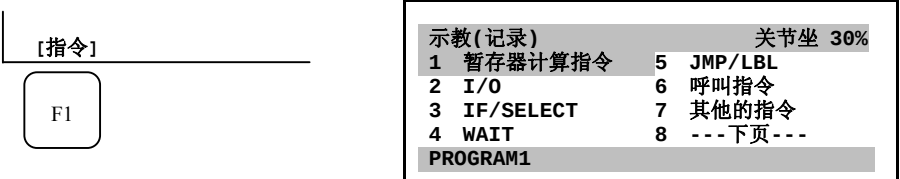
条件

- 示教操作盘处在有效状态。
- 已经选定程序编辑画面。

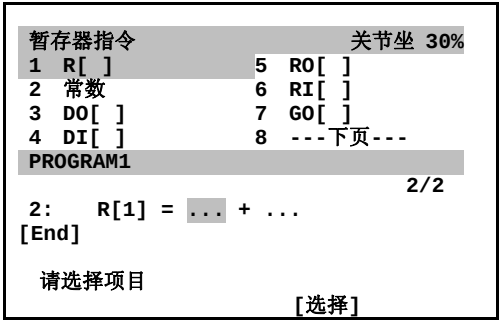
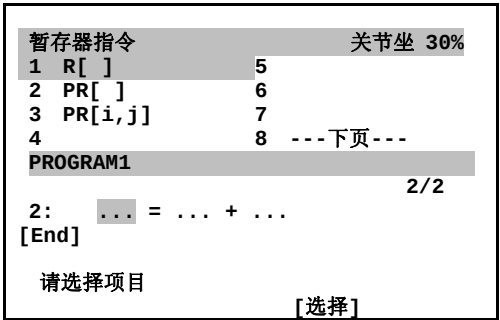


步骤

- 1 将光标指向“End”（结束）。
- 2 按下 F1 “指令”。显示出控制指令的一览。



- 3 要对暂存器指令进行示教，选择“暂存器计算指令”。
下面所示为在暂存器 [1] 的值上加 1 的指令。



暂存器指令		关节坐 30%	
1	R[]	5	RO[]
2	常数	6	RI[]
3	DO[]	7	GO[]
4	DI[]	8	---下页---
PROGRAM1			
			2/2
2: R[1] = R[1] + ...			
[End]			
请选择项目			
[选择]			

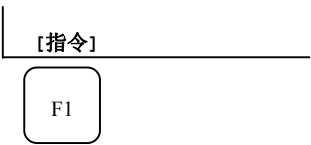
PROGRAM1		关节坐 30%	
		3/3	
1: J P[1] 100% FINE			
2: R[1] = R[1] + 1			
[End]			
[指令]		[编辑]>	

有关暂存器指令的详情，请参阅第 4 章。

操作 5-8 示教位置暂存器指令

步骤

- 1 将光标指向“End”（结束）。
- 2 按下 F1 “指令”。显示出控制指令的一览。



示教(记录)		关节坐 30%	
1	暂存器计算指令	5	JMP/LBL
2	I/O	6	呼叫指令
3	IF/SELECT	7	其他的指令
4	WAIT	8	---下页---
PROGRAM1			

- 3 选择“暂存器计算指令”。

暂存器指令		关节坐 30%	
1	...=...	5	...=.../...
2	...=...+...	6	...=...DIV...
3	...=...-...	7	...=...MOD...
4	...=...*...	8	
PROGRAM1			

- 4 选择“PR[]”（位置暂存器）。
下面的画面表示，向位置暂存器示教将现在位置作为直角坐标值代入的指令。

暂存器指令		关节坐 30%	
1	R[]	5	
2	PR[]	6	
3	PR[i, j]	7	
4	SR[]	8	
PROGRAM1			

暂存器指令

关节坐 30%

1 直角位置	5 P[]
2 关节位置	6 PR[]
3 UFRAME[]	7
4 UTOOL[]	8 --- 下页 ---

PROGRAM1

2/3

2: PR[1] = ...

[End]

[选择]

PROGRAM1

关节坐 30%

3/3

2: PR[1] = LPOS

[End]

[指令]

[编辑] >

有关指令的详情，请参阅第 4 章。

操作 5-9 示教 I / O 指令

步骤

- 1 将光标指向“End”（结束）。
- 2 按下 F1 “指令”。显示出控制指令的一览。

[指令]

F1

示教(记录)

关节坐 30%

1 暂存器计算指令	5 JMP/LBL
2 I/O	6 呼叫指令
3 IF/SELECT	7 其他的指令
4 WAIT	8 --- 下页 ---

PROGRAM1

2/2

1: J P[1] 100% FINE

[End]

请选择项目

[选择]

- 3 选择“I/O”。
- 下面所示表示对将 R O [1] 置于 ON 的指令进行示教。

示教(记录)

1 暂存器计算指令

2 I/O

3 IF/SELECT

4 WAIT

PROGRAM1

I/O 指令

关节坐 30%

1 DO[]=...	5 GO[]=...
2 R[]=DI[]	6 R[]=GI[]
3 RO[]=...	7 AO[]=...
4 R[]=RI[]	8 --- 下页 ---

PROGRAM1

2/2

1: J P[1] 100% FINE

[End]

请选择项目

[选择]

I/O 指令关节坐 30%

1 ON5

2 OFF6

3 Pulse (,width) 7

4 R[]=RI[] 8

PROGRAM12/3

2: R0[1]=...

[End]

[选择]

PROGRAM1关节坐 30%

3/3

2: R0[1]=ON

[End]

[指令][编辑] >

有关指令的详情，请参阅第 4 章。

操作 5-10 示教动作群组指令

步骤

1 将光标指向动作语句（圆弧除外）的行号码。

PROGRAM1关节坐 30%

1:L P[1] 1000mm/sec CNT100

[End]

[指令][编辑] >

2 按下 F1 “指令”。显示出控制指令的一览。

示教(记录)关节坐 30%

1 暂存器计算指令5 JMP/LBL

2 I/O6 非同步动作群组

3 IF/SELECT7 同步动作群组

4 WAIT8 --- 下页 ---

PROGRAM1

3 选择“非同步动作群组”或者“同步动作群组”。
群组 1 的内容，转移到其它群组。
※ 此时，位置资料不变。

PROGRAM1关节坐 30%

1:Independent GP

:GP1 L P[1] 1000mm/sec CNT100

:GP2 L P[1] 1000mm/sec CNT100

[End]

[指令][编辑] >

4 有关动作群组指令内的动作语句，以与通常的动作指令相同的操作，进行动作类型、速度、定位类型的编辑。

- ※ 以下操作不能进行。
- 动作类型向圆弧的更改
 - 位置资料类型（R[], PR[]）的指定
 - 位置号码的更改
 - 动作附加指令的示教（可删除）
 - 动作群组的删除 / 新建
 - 基于 SHIFT 键+点修正的位置修改

有关指令的详情，请参阅第 4 章。

5.3.6 TP启动禁止

机器人控制装置，虽然具有可在编辑程序的同时马上执行的优点，但是可通过该功能来禁止程序编辑中启动程序。

选择辅助菜单“禁止前进后退”时，就不能通过示教操作盘（ Teach Pendant :TP ）来启动程序。此时，画面的最右上部，反相显示表示禁止状态的“禁”。

要解除禁止状态时，再次选择辅助菜单“禁止前进后退”。此时画面最右上方的“禁”显示消失，在倍率高于系统参数 \$SCR.\$FWDENBLOVRD 的设定值时，降到该设定值。（标准值 10%）

画面最右上方的“禁”显示，在将示教操作盘设定为无效时将会消失，而若继续原样保持禁止状态，在再次将示教操作盘设定为有效时，显示“禁”。

处在禁止状态时，在按下“SHIFT”+“FWD”（前进）或者“BWD”（后退）键的情况下，画面最上方的行中显示“从教示盒启动是禁止中”这样的警告消息。

TP 启动禁止中的 JOG 进给

通过设定系统参数，即可设定为仅在禁止通过示教操作盘启动程序状态时能够进行 JOG 进给。

本设定通过系统参数 \$SCR.\$TPMOTNENABL 进行。

要将本功能设定为有效（只有在禁止通过示教操作盘启动程序时可以进行 JOG 进给）时，在系统参数画面上将系统参数 \$SCR.\$TPMOTNENABL 的值从“0”改设为“1”（为“2”时则变为“3”）。

下面示出系统参数 \$SCR.\$TPMOTNENABL 的值和通过示教操作盘启动以及 JOG 进给的有效 / 无效之间的关系。

表 5.3.6 TP 启动禁止中的 JOG 进给设定

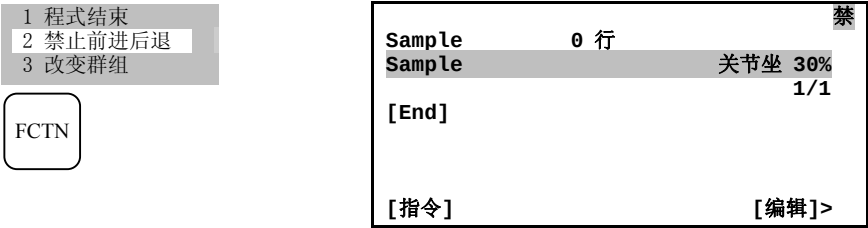
\$SCR.\$TPMOTNENABL	TP 启动	JOG 进给
0	有效	有效
1	有效	无效
2	无效	有效
3	无效	有效

此外，在标准设定下，本功能处在无效（与通过示教操作盘启动程序的有效 / 无效无关地可以执行 JOG 进给）状态。

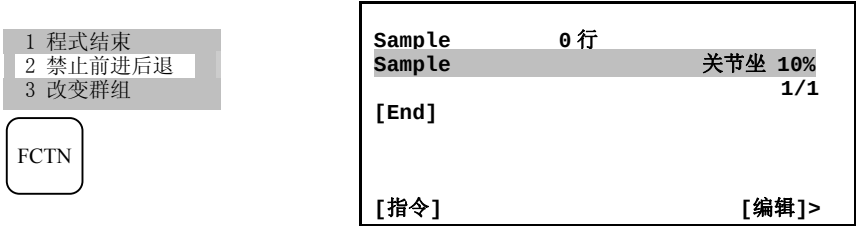
操作 5-11 禁止通过示教操作盘启动程序

步骤

- 1 按下 FCTN（辅助键）键，显示出辅助菜单。
 - 2 选择“2 禁止前进后退”。
- 画面最上行右边反相显示“禁”。



- 3 要结束 TP 启动禁止状态，再次从辅助菜单中选择“2 禁止前进后退”。
- “禁”显示消失，倍率降低到设定值（\$SCR.\$FWDENBLOVRD）。



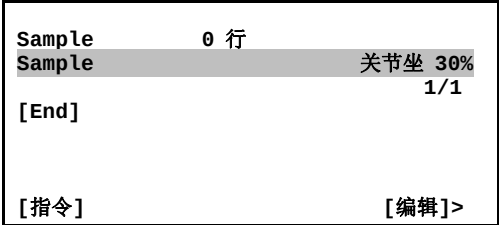
操作 5-12 切换示教操作盘的有效 / 无效的情形

条件

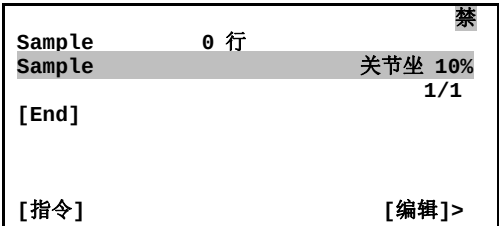
- TP 处在启动禁止状态。
- 示教操作盘处在无效状态。

步骤

- 1 显示如下所示的程序编辑画面。
- 虽然 TP 处在启动禁止状态，但由于示教操作盘处在无效状态，画面最右上方没有“禁”显示。



- 2 其将示教操作盘置于有效。
- 在画面最右上上显示“禁”，倍率降低到 \$SCR.\$FWDENBLOVRD 的设定值。



5.4 修改程序

本章就更改现有程序内容的方法进行说明。

- 选择程序
- 修改标准指令语句
- 修改动作指令
- 程序指令的编辑操作
 - 插入空白行
 - 删除程序语句
 - 复制程序语句

- 检索程序指令的要素
- 替换程序指令的要素
- 重新赋予位置号码

选择程序

从现有程序一览选择程序。

修改动作指令

修改有动作指令的要素。位置资料是修改频度高的要素。

修改其它指令

修改其它指令。

5.4.1 选择程序

选择程序时，调用已经记录的程序，指定进行编辑、修改、执行的对象的程序。

一旦选定的程序，在选择其它程序之前有效。也即，即使显示有其它画面（如现在位置画面），也可通过起动开关来启动当前所选的程序。

- 示教操作盘有效时，通过选择程序来强制结束当前执行中或暂停中的程序。
 - 示教操作盘无效时，在存在当前执行中或暂停中的程序时，无法选择其它程序。
- 在程序一览画面上选择程序。

操作 5-13 选择程序

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
 - 2 选择“程序一览”。
- 代之以上述 1~2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。出现程序一览画面。

程序一览显示		关节坐 30%
61092 剩余位元组		3/5
No.	程序名称	注解
1	Sample1	[SamplePROGRAM1]
2	Sample2	[SamplePROGRAM2]
3	Sample3	[SamplePROGRAM3]
4	PROG001	[PROGRAM001]
5	PROG002	[PROGRAM002]
[类型]		新建 删除 监视 [属性] >

- 3 使用 ↑、↓ 键，将光标指向希望修改的程序名称，按下 ENTER 键。
- 出现所选的程序编辑画面。

Sample3		关节坐 30%
		1/6
1:	J P[1] 100% FINE	
2:	J P[2] 70% CNT50	
3:	L P[3] 1000cm/min CNT30	
4:	L P[4] 500mm/sec FINE	
5:	J P[1] 100% FINE	
[End]		
教点资料		点修正 >

5.4.2 修改动作指令

修改动作指令时，该变动作指令的指令要素。或者修改所示教的位置资料。（有关动作指令，见 4.3 节）

修改位置资料

修改位置资料时，按下 SHIFT 键 + F 5 “点修正”，将现在位置作为新的位置资料记录在位置变量中。

位置详细数据

可以在位置详细数据画面上直接改变位置资料的坐标值和形态。

页	形态	完成 [形式]

- F 2 “页” 切换标准轴和附加轴（副群组）。
- F 3 “形态” 编辑形态。
- F 4 “完成” 完成位置详细数据的更改。
- F 5 “形式” 切换直角坐标值和关节坐标值。

更改指令要素

要更改指令要素，按下 F 4 [选择]，显示动作指令要素的一览后予以选择。

- 动作类型：指定朝向目标点的移动轨迹（关节、直线、圆弧）。通过更改动作类型，即可自动更改移动速度的单位。
- 位置变量：更改要存储位置资料的变量及变量号码。
- 移动速度：更改机器人移动的速度及速度单位。
- 定位类型：更改在所指定位置中的定位。
- 动作附加指令：追加或删除动作中要执行的附加指令。

操作 5-14 修改位置资料

条件

- 已经选定要修改的程序。
- 示教操作盘处在有效状态。

步骤

1 将光标指向希望修改的动作指令所显示行的行号码。

Sample1	关节坐 30%
	2/6
1:	J P[1] 100% FINE
2:	J P[2] 70% CNT50
3:	L P[3] 1000cm/min CNT30
4:	L P[4] 500mm/sec FINE
5:	J P[1] 100% FINE
[End]	
教点资料	点修正 >

2 将机器人 JOG 进给到新的位置，按住 SHIFT 键的同时按下 F 5 “点修正”。记录新的位置。

	点修正 >
SHIFT	F5
Sample1	关节坐 30%
	2/6
1:	J P[1] 100% FINE
2:	J P[2] 70% CNT50
3:	L P[3] 1000cm/min CNT30
4:	L P[4] 500mm/sec FINE
5:	J P[1] 100% FINE
[End]	
现在位置记录到 P[2]	
教点资料	点修正 >

3 这对附加有增量指令的动作指令，在对位置资料重新进行示教的情况下，删除增量指令。

点修正 >

SHIFT

F5

Sample1

关节坐 30%

4/5

4: L P[3] 100% FINE INC

[End]

教点资料

点修正 >

INC(增量)指令删除后,位置重新记录吗?

是

不是

- 是：删除增量指令，进行位置修改。
- 不是：不进行位置修改。

是

不是

F4

Sample1

关节坐 30%

4/5

4: J P[3] 100% FINE

[End]

现在位置记录到 P[3]

教点资料

点修正 >

4 在已通过位置暂存器对置变量进行了示教的情况下，通过修改位置来修改位置暂存器的位置资料。

点修正 >

SHIFT

F5

Sample1

关节坐 30%

5/6

5: J PR[5] 100% FINE

[End]

现在位置记录到 PR[5]

教点资料

点修正 >

操作 5-15 更改位置详细数据

步骤

1 显示位置详细数据时，将光标指向位置变量，按下 F 5 “位置”。出现位置细节数据画面。

Sample1

1: J P[1]

2: J P[2]

3: L P[3]

[选择]

位置

F5

位置 细节

关节坐 30%

2/6

P[2] GP:1 UF:0 UT:1 姿势: N 0 0

X: 1500.374 mm W: 40.000 deg

Y: -342.992 mm P: 10.000 deg

Z: 956.895 mm R: 20.000 deg

Sample1

2: J P[2] 70% CNT50

页

形态

完成

[形式]

2 更改位置时，将光标指向各坐标值，输入新的数值。

-

3

0

0

ENTER

位置 细节

关节坐 30%

2/6

P[2] GP:1 UF:0 UT:1 姿势: N 0 0

X: 1500.374 mm W: 40.000 deg

Y: -300.000 mm P: 10.000 deg

Z: 956.895 mm R: 20.000 deg

Sample1

3 更改形态时，按下 F 3 “形态”，将光标指向形态，使用 ↑、↓ 键输入新的形态值。

形态

完成

[形式]

F3

位置 细节

关节坐 30%

P[2]

GP:1 UF:0 UT:1 姿势: N 0 0

X: 1500.374 mm W: 40.000 deg

Y: -300.000 mm P: 10.000 deg

Z: 956.895 mm R: 20.000 deg

Sample1

2/6

2: J P[2] 70% CNT50

页

形态

完成

[形式]

4 更改坐标系时，按下 F 5 “形式”，选择要更改的坐标系。

The diagram shows a mechanical assembly with a table of joint coordinates. The assembly consists of a base plate with a central hole, a central shaft, and a top plate. The table lists the coordinates for the joints between these components.

位置	细节	关节坐	30%
P[2]	GP:1 UF:0 UT:1		
J1:	0.125 deg	J4:	-95.000 deg
J2:	23.590 deg	J5:	0.789 deg
J3:	30.300 deg	J6:	-120.005 deg
Sample1			

注释

关节坐标显示，在将机器人对合于零度位置，或执行工作台动作控制等不依赖于运动学的动作时有效。

5 完成位置详细数据的更改后, 按下 F 4 “完成”。

形态	完成	[形式]
	F4	

操作 5-16 修改动作指令

步骤

- 1 将光标指向希望修改的动作指令的指令要素。
- 2 按下 F 4 [选择]，将指令要素的选择项一览显示于辅助菜单，选择希望更改的条目。
下面的画面表示将动作类型从直线动作更改为关节动作。

Sample1

5: L P[5]

[End]

[选择]

F4

动作文 修正

1 关节 5

2 直线 6

3 圆弧 7

4 8

Sample1

5/6

5: L P[5] 500cm/min CNT30

[End]

请选择项目

[选择]

动作文 修正

1 关节

2 直线

3 圆弧

4

ENTER

Sample1

关节坐 30%

5/6

5: J P[5] 100% CNT30

[End]

请输入数值或请按[ENTER]键

[选择] 位置

3 下面的画面表示更改位置变量。

Sample1

5: L P[5]

[End]

[选择]

F4

动作文 修正

1 P[]

2 PR[]

3

4

ENTER

动作文 修正 关节坐 30%

1 P[] 5

2 PR[] 6

3 7

4 8

Sample1 5/6

5: J P[5] 100% CNT30

[End]

请选择项目

[选择]

Sample1 关节坐 30%

5/6

5: J PR[...] 100% CNT30

请输入数值

直接 间接 [选择] 位置

4 更改速度值。

Sample1

2: J P[2] 100%

7

0

ENTER

Sample1 关节坐 30%

2/6

2: J P[2] 70% FINE

请输入数值

[选择]

5 更改速度单位。

Sample1

4: L P[2] 500

[选择]

F4

动作文 修正 关节坐 30%

1 mm/sec 5 sec

2 cm/min 6 msec

3 inch/min 7

4 deg/sec 8

Sample1 5/6

4: L P[4] 500cm/min CNT30

[End]

6 更改定位类型。

关节坐 30%

70% FINE

[选择]

F4

动作文 修正 关节坐 30%

1 Fine 5

2 Cnt 6

3 7

4 8

Sample1 4/5

4: J P[4] 70% CNT100

[End]

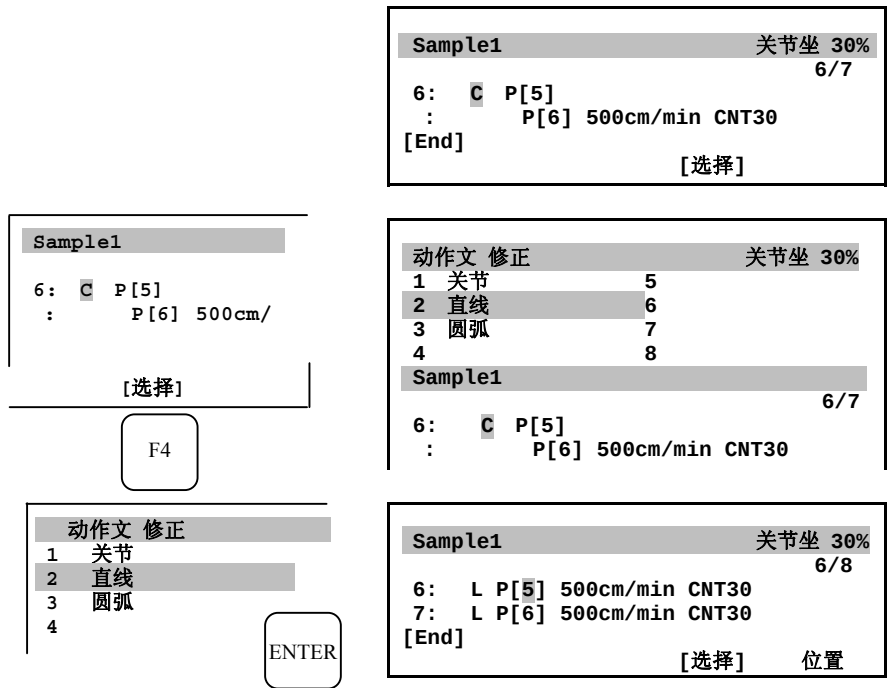
请选择项目

[选择]

操作 5-17 修改圆弧动作指令

步骤

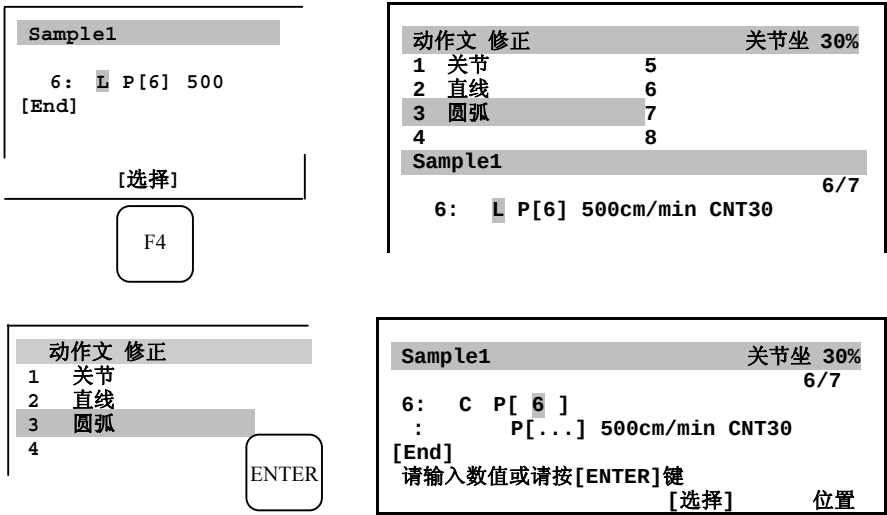
- 1 将光标指向希望修改的圆弧动作指令的动作类型。
下面的画面表示将圆弧动作更改为直线动作。



注释

当圆弧运动被更改为关节或直线运动时，创建将圆弧的经由点以及终点作为各自的目标点的两个动作语句。

- 2 下面的画面表示将直线动作指令更改为圆弧动作。



注释

当关节或直线运动被更改为圆弧运动时，圆弧终点的示教数据成为尚未示教的状态。

操作 5-18 追加或删除动作附加指令

步骤

- 1 将光标指向动作附加指令。
下面的画面表示追加位置补偿指令（Offset）。

Sample1

关节坐 30%

7/8

7: L P[2] 300mm/sec FINE

[End]

[选择]

关节坐 30%

7/8

300mm/sec FINE

[选择]

F4

关节坐 30%

5 设定坐标/偏移

6 Offset,PR[]

7 增量指令

8 ---下页---

ENTER

动作文 修正

关节坐 30%

1 No option

2 加减速度指令

3 Skip,LBL[]

4 断裂

5 设定坐标/偏移

6 Offset,PR[]

7 增量指令

8 ---下页---

Sample1

7/8

7: L P[2] 300mm/sec FINE

[End]

请选择项目

[选择]

Sample1

关节坐 30%

7/8

7: L P[2] 300mm/sec FINE

[End]

[选择]

- 2 下面的画面表示删除 Offset 指令。

Sample1

关节坐 30%

7/8

7: L P[2] 300mm/sec FINE Offset

[End]

[选择]

关节坐 30%

7/8

300mm/sec FINE Offset

[选择]

F4

动作文 修正

关节坐 30%

1 No option

2 加减速度指令

3 Skip,LBL[]

4 断裂

5 设定坐标/偏移

6 Offset,PR[]

7 增量指令

8 ---下页---

ENTER

动作文 修正

关节坐 30%

1 No option

2 加减速度指令

3 Skip,LBL[]

4 断裂

5 设定坐标/偏移

6 Offset,PR[]

7 增量指令

8 ---下页---

Sample1

7/8

7: L P[2] 300mm/sec FINE

[End]

[选择]

Sample1

关节坐 30%

7/8

7: L P[2] 300mm/sec FINE

[End]

[选择]

操作 5-19 更改移动速度（在数值指定和暂存器指定之间）

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1:J P[1] 100% FINE

[End]

请输入数值

暂存器 [选择]

步骤

- 1 将动作指令的移动速度从数值指定更改为暂存器指定的操作
将光标移动到速度值。
按下功能键 F 1 “暂存器”。

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1:J P[1] R[...]% FINE

[End]

请输入数值

直接 间接 [选择]

- 2 输入暂存器号码（例： 2 ）。
间接指定的情况下按下 F 3 “间接”。
（返回的情况下按下 F 2 “直接”。）

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1:J P[1] R[2]% FINE

[End]

[选择]

- 3 将动作指令的移动速度从暂存器指定更改为数值指定的操作

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1:J P[1] R[2]% FINE

[End]

请输入数值

速度 直接 间接 [选择]

- 4 将光标移动到速度值。
按下功能键 F 1 “速度”。

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1:J P[1] ...% FINE

[End]

请输入数值

暂存器 [选择]

- 5 输入速度值（例： 2 0 ）。

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1:J P[1] 20% FINE

[End]

[选择]

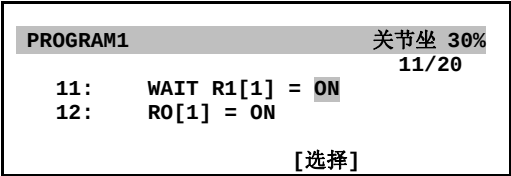
5.4.3 修改控制指令

修改控制指令时，就控制指令的句法、要素、变量予以更改。

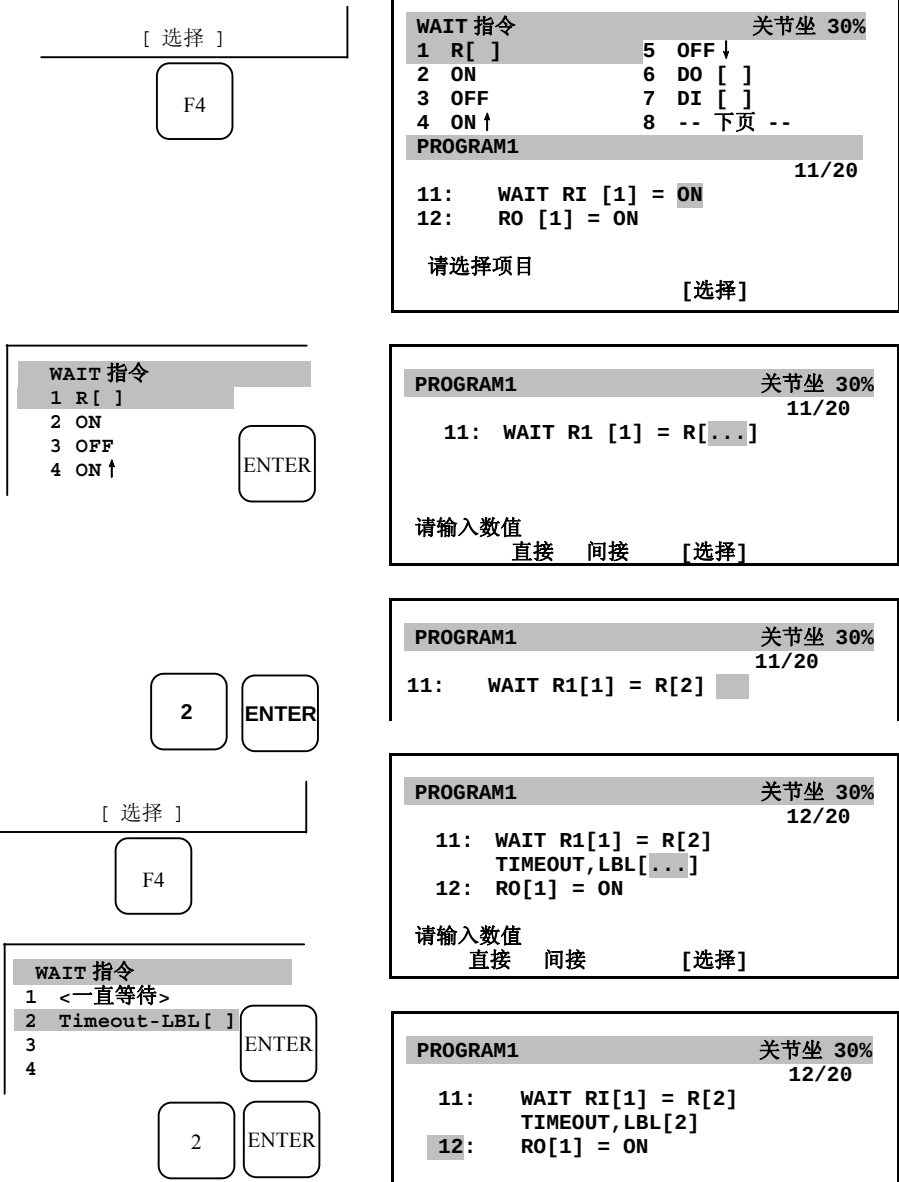
操作 5-20 修改其它控制指令

步骤

1 将光标指向指令要素。



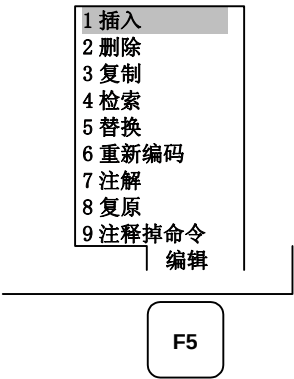
2 按下 F 4 [选择]，显示选择的指令一览，选择希望更改的条目。
下面的画面表示更改等待指令。



5.4.4 程序编辑指令

程序编辑指令，有插入、删除、复制、检索、替换等。

程序编辑指令，通过按下 F 5 “编辑”，显示编辑指令的一览后予以选择。



插入

空白行的插入，将所指定数的空白行插入到现有的程序语句之间。插入空白行后，重新赋予行号码。

删除

删除程序语句时，将所指定范围的程序语句从程序中删除。删除程序语句后，重新赋予行号码。

复制

程序语句的复制，先复制一连串的程序语句集，然后插入到程序中的别的位置。复制程序语句时，选择复制来源的程序语句范围，将其记录到存储器中。一旦被读出的程序语句，可以多次插入到别的位置。

检索

检索程序指令时，检索所指定程序指令的要素。此外，检索操作可以快速搜寻较长程序所指定的要素。

替换

替换程序指令时，将所指定的程序指令的要素替换为别的要素。譬如，在更改了影响程序的设置数据的情况下，使用该功能。（如更改 I / O 的分配，在程序中将 D O [1]更改为 D O [2]的情形。）

注解

可以在程序编辑画面内对如下指令的注解进行显示 / 隐藏切换。但是，不能对注解进行编辑。

- D I 指令、D O 指令、R I 指令、R O 指令、G I 指令、G O 指令、A I 指令、A O 指令、U I 指令、U O 指令、S I 指令、S O 指令
- 暂存器指令
- 位置暂存器指令（也包含动作指令的位置资料格式的位置暂存器）
- 栈板暂存器指令
- 动作指令的暂存器速度指定

有关下面的指令，始终显示注解而不能进行显示的切换。但可进行编辑。

- 动作指令的位置变量
- 标签指令
- 力控制指令

注释

1 难以在画面的 1 行显示的指令条目，有的情况下注解显示区域会缩略显示，以使指令收放在 1 行内。

2 间接指定暂存器的情况下，注解不予显示。

PR [R [1]] =. . .

重新编码

重新赋予位置号码时，以升序重新赋予程序中的位置号码。位置号码在每次对动作指令进行示教时，都与程序的位置无关地被累加上去。通过反复执行插入和删除操作，位置号码在程序中会变的零乱无序。通过重新赋予号码，即可使位置号码在程序依序排列。

复原

可以复原指令的更改、行插入、行删除等程序编辑操作。若在编辑程序的某一行时执行复原操作，则相对该行执行的所有操作全都复原。此外，在行插入和行删除中，复原所有已插入的行和已删除的行。连续两次执行复原操作时，可以返回到执行复原操作之前的状态。

注释

若在编辑程序中执行复原操作，则相对该行执行的所有操作全都复原。因此，若在对程序的空白行和最终行进行指令的示教而编辑该行时执行复原操作，所示教的指令将被删除。

注释掉命令

进行指令的注解化，或者解除注解化。无法执行已被注解化的指令。有关本功能的详情，请参阅 9.49 程序指令注解化功能。

注释

程序指令注解化功能，可以在 7DA7 系列 05 版或更新版上使用。

操作 5-21 插入空白行

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 [编辑]。

NEXT

Sample1

关节坐 30%4/6

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[1] 100% FINE
[End]

[指令]

[编辑]>

2 按下 F5 [编辑]，显示编辑指令菜单。
3 选择“插入”。

1 插入
2 删除
3 复制
4 检索
5 替换
6 重新编码
7 注解
8 复原
9 注释掉命令

编辑

F5

ENTER

Sample1

关节坐 30%4/6

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[1] 100% FINE
[End]

请问插入多少行?:

下面的示例，表示在第 3 行和第 4 行之间插入 2 行。

4 将光标指向希望程序语句的行。目前，光标指向第 4 行。

5 输入希望插入的行数，按下 ENTER 键。

请问插入多少行?:

2

ENTER

Sample1 关节坐 30%
4/8

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4:
5:
6: L P[4] 500mm/sec FINE
7: J P[1] 100% FINE
[End]
[指令] [编辑]>

指定行数的空白行被插入程序中。此时，重新赋予程序中的行号码。

操作 5-22 删除程序语句

步骤

1 将光标指向包含希望删除的指令在内的行的开头位置。
(使光标指向要删除的行)

NEXT

Sample1 关节坐 30%
4/6

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[1] 100% FINE
[End]
[指令] [编辑]>

- 2 按下 NEXT (下一页)，显示 F 5 [编辑]。
- 3 按下 F5 [编辑]，显示编辑指令菜单。
- 4 选择“删除”。

1 插入
2 删除
3 复制
4 检索
5 替换
6 重新编码
7 注解
8 复原
9 注释掉命令
编辑

F5

ENTER

Sample1 关节坐 30%
4/6

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[1] 100% FINE
[End]
删除?一行吗?(删除范围使用光标请指定)
是 不是

 注意

一旦执行指令的删除，已被删除的指令就无法恢复。删除指令时应进行充分确认，以免弄丢重要数据。

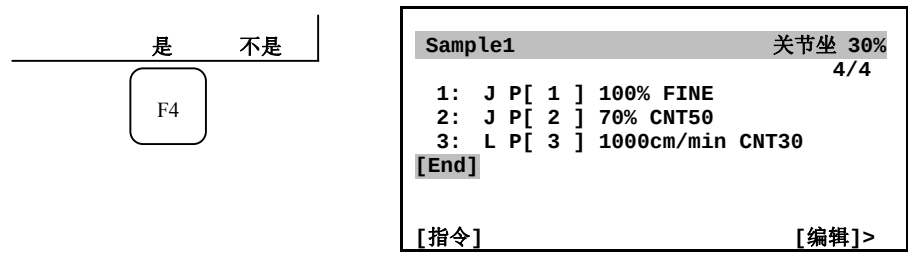
5 用 ↑、↓ 键来指定希望删除的行的范围。

3: L P[3]
4: L P[4]
5: J P[1]
[End]



6 不希望删除所选的行时，按下 F 5 “不是”。 要删除所选行的情况下，按下 F 4 “是”。

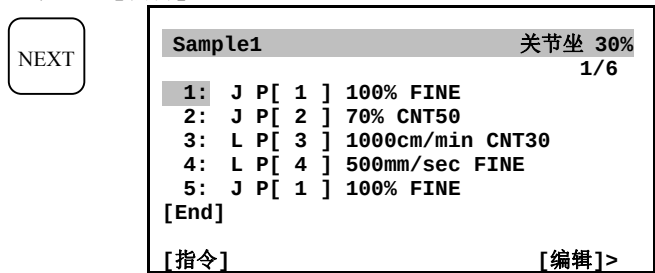
- 224 -



操作 5-23 复制程序语句

步骤

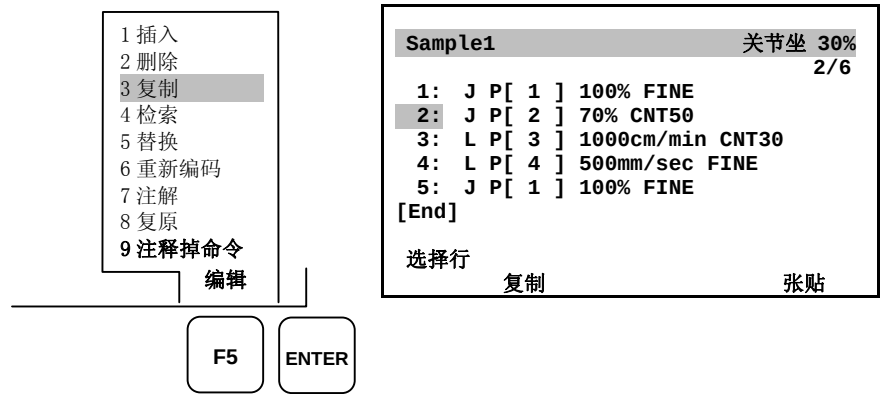
1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 [编辑]。



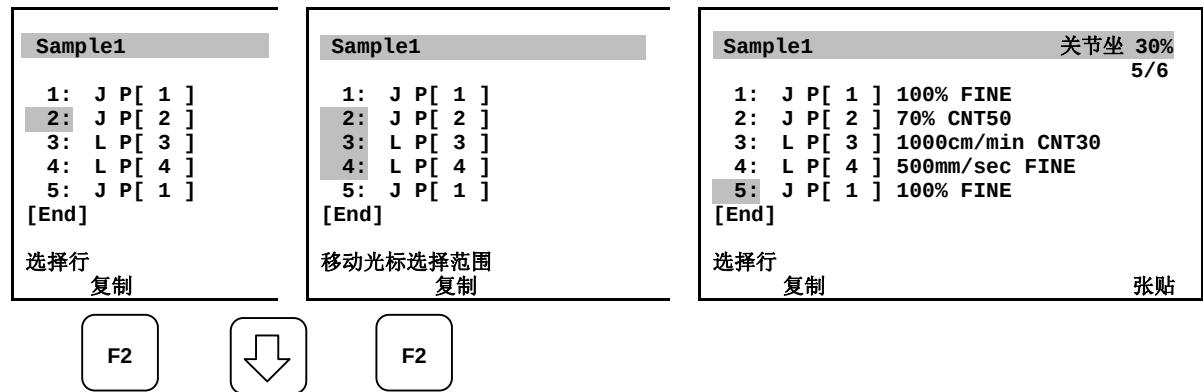
2 按下 F5 [编辑]，显示编辑指令菜单。

3 选择“3 复制”。

下面的画面表示将第 2 ～ 4 行复制到第 5 ～ 7 行。



4 选择要复制的行范围。



通过以上操作，所选语句（上述情形为第 2 ～ 第 4 行）即被复制到存储器中。

5 选择要插入已复制在存储器中的指令的行。

粘贴

F5

Sample1

关节坐 30%

5/6

1: J P[1] 100% FINE

2: J P[2] 70% CNT50

3: L P[3] 1000cm/min CNT30

4: L P[4] 500mm/sec FINE

5: J P[1] 100% FINE

[End]

要插入吗?

逻辑 位置号码 位置资料 取消 >

逻辑 位置号码 逆号码 位置资料 逆资料 >

6 选择插入（从复制来源复制）的方法。

位置号码 位置资料 取消 >

F3

Sample1

关节坐 30%

8/9

1: J P[1] 100% FINE

2: J P[2] 70% CNT50

3: L P[3] 1000cm/min CNT30

4: L P[4] 500mm/sec FINE

5: J P[2] 70% CNT50

6: L P[3] 1000cm/min CNT30

7: L P[4] 500mm/sec FINE

8: J P[1] 100% FINE

[End]

选择行

复制 粘贴

复制在存储器中的指令即被插入。

7 反复执行第 5 ～ 6 步的操作，可以在多处插入相同的指令。

8 要结束操作是，按下 PREV（返回）键。



插入方法的种类

插入方法的种类有如下几种。

逻辑 位置号码 位置资料 取消 >

- F 2 “逻辑” 在动作指令中的位置号码为[]（位置尚未示教）的状态插入。
- F 3 “位置号码” 在未改变动作指令中的位置号码下插入。
- F 4 “位置资料” 动作指令中的位置号码被更改为新的位置号码，在未更新位置资料的状态下插入。

按下 NEXT（下一页）时，显示下一个功能键菜单。

逻辑 位置号码 逆号码 位置资料 逆资料 >

按照相反的步骤复制各自的复制来源的指令。

其中，F 3 和 F 5 具有如下功能。

- F 3 “逆号码” 在复制来源的动作指令的位置号码保持相同值的状态下，按照相反的顺序复制。为了使动作与复制来源的动作完全相反，更改各动作指令的动作类型、动作速度。
- F 5 “逆资料” 在按相反顺序复制复制来源的动作指令后，重新赋予位置号码。为了使动作与复制来源的动作完全相反，更改各动作指令的动作类型、动作速度。

注释

相反动作复制不支持下面的动作附加指令。复制来源中包含有具有这些指令的动作指令时，若执行逆号码或逆资料，则会有告警发生，而只按照相反顺序进行复制。

- 应用指令
- 跳过、高速跳过指令
- 增量指令
- 连续回转指令
- 先执行 / 后执行指令
- 多群组动作

例 选择了 F 4 “位置资料”的情形

位置号码 位置资料 取消 >

F4

Sample1 关节坐 30%
8/9

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[7] 500mm/sec FINE
6: L P[6] 1000cm/min CNT30
7: L P[5] 70% CNT50
8: J P[1] 100% FINE
[End]

选择行 复制 张贴

操作 5-24 检索程序指令

步骤

- 1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 [编辑]。

Sample3 关节坐 30%
1/10

1: J P[1] 100% FINE
2: R[1] = 0
3: LBL[1]
4: L P[2] 1000cm/min CNT30
5: L P[3] 500mm/sec FINE
6: IF DI [1] = ON JMP LBL[2]
7: R[1] = R[1]+1
8: JMP LBL[1]
9: LBL[2]
[End]

[指令] [编辑]>

- 2 按下 F5 [编辑]，显示编辑指令菜单。
- 3 选择“检索”。
- 4 选择将要检索的指令要素。下面的画面表示检索 LBL [1] 指令。

1 插入
2 删除
3 复制
4 检索
5 替换
6 重新编码
7 注解
8 复原
9 注释掉命令
编辑

F5 ENTER

检索目录 关节坐 30%
1 暂存器计算指令 5 JMP/LBL
2 I/O 6 其他的指令
3 IF/SELECT 7 呼叫指令
4 WAIT 8 --- 下页 ---
Sample3

检索目录 关节坐 30%
1 JMP/LBL 5
2 LBL[] 6
3 7
4 8
Sample3

请输入索引值:

- 227 -

5 要检索的要素存在指数的情况下，输入该数值。希望与指数无关地进行检索时，什么也不输入，按下 ENTER 键。

请输入索引值:

ENTER

Sample3 关节坐 30%
3/10

1: J P[1] 100% FINE
2: R[1] = 0
3: LBL[1]
4: L P[2] 1000cm/min CNT30
5: L P[3] 500mm/sec FINE

检索项目

下一个 结束

希望检索的指令若在程序内，则光标停止在该指令位置。

6 要进一步检索相同的指令时，按下 F 4 “下一个”。

下一个 结束

F4

Sample3 关节坐 30%
9/10

1: J P[1] 100% FINE
2: R[1] = 0
3: LBL[1]
4: L P[2] 1000cm/min CNT30
5: L P[3] 500mm/sec FINE
6: IF DI [1] = ON JMP LBL[2]
7: R[1] = R[1]+1
8: JMP LBL[1]
9: LBL[2]
[End]

下一个 结束

7 要结束检索指令时，按下 F 5 “结束”。

下一个 结束

F5

注释
不能使用检索指令来检索追踪 / 补偿指令或者触控传感器指令的位置。

操作 5-25 替换程序指令

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 [编辑]。

Sample3 关节坐 30%
1/9

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: LBL[1]
4: L P[3] 1000cm/min CNT30
5: L P[4] 500mm/sec FINE
: Skip, LBL[2]
6: JMP LBL[1]
7: LBL[2]
8: J P[5] 100% FINE
[End]

[指令] [编辑]>

- 2 按下 F5 [编辑]，显示编辑指令菜单。
- 3 选择“替换”。
- 4 选择希望替换的指令要素。下面的画面表示将动作指令的速度值替换为别的值。

1 插入
2 删除
3 复制
4 检索
5 替换
6 重新编码
7 注解
8 复原
9 注释掉命令

编辑

F5

ENTER

取代目录

关节坐 30%

1 暂存器计算指令	5 呼叫指令
2 动作文 修正	6
3 I/O	7
4 JMP/LBL	8

Sample3

动作文 修正 目录

关节坐 30%

1 所有的速度修改	5
2 定位指令修正	6
3 记录付加指令	7
4 删除付加指令	8

Sample3

显示出替换条目的种类。

- “所有的速度修改”：将速度值替换为别的值。
- “定位指令修正”：将定位类型替换为别的类型。
- “记录付加指令”：插入动作附加指令。
- “删除付加指令”：删除动作附加指令。

- 5 选择“所有的速度修改”。

动作文 修正 目录

1 所有的速度修改	5
2 定位指令修正	6
3 记录付加指令	7
4 删除付加指令	8

Sample3

ENTER

所有的速度修改

关节坐 30%

1 所有的形式	5
2 J	6
3 L	7
4 C	8

Sample3

- “所有的形式”：替换所有动作指令中的速度。
- “J”：只替换关节控制动作的动作指令中的速度。
- “L”：只替换直线控制动作的动作指令中的速度。
- “C”：只替换圆弧控制动作的动作指令中的速度。

- 6 指定替换哪个动作类型的动作指令中的速度值。

所有的速度修改

1 所有的形式	5
2 J	6
3 L	7
4 C	8

Sample3

ENTER

速度形式目录

1

关节坐 30%

1 所有的形式	5
2 速度	6
3 R[]	7
4 R[R[]]	8

Sample3

- “所有的形式”：对速度类型不予指定。
- “速度”：速度类型由数值指定的动作语句来指定。
- “R []”：速度类型由暂存器类型的动作语句来指定。
- “R [R []]”：速度类型由暂存器间接指定类型的动作语句来指定。

- 7 指定替换哪个速度类型的指定。

速度形式目录

1 所有的形式	5
2 速度	6
3 R[]	7
4 R[R[]]	8

Sample3

修正项目 目录

关节坐 30%

1 %	5 deg/sec
2 mm/sec	6 sec
3 cm/min	7
4 inch/min	8

Sample3

8 指定替换哪个速度单位的速度值。

修正项目 目录

1 %5

2 mm/sec6

3 cm/min7

4 inch/min

Sample3

ENTER

修正项目 目录

1 速度5

2 R[]6

3 R[R[]]7

48

Sample3

关节坐 10%

- “速度”：速度类型由数值指定的动作语句来指定。
- “R []”：速度类型被替换为暂存器类型的动作语句。
- “R [R []]”：速度类型被替换为暂存器间接指定类型的动作语句。

9 指定体替换为哪个速度类型的指定。
这里选择条目 1 “速度”。

修正项目 目录

1 速度5

2 R[]6

3 R[R[]]7

4

Sample3

ENTER

请输入速度：

10 输入希望更改的速度值。

请输入速度：50

5

0

ENTER

Sample3

关节坐 30%

1/7

1: J P[1] 100% FINE

2: J P[2] 70% CNT50

要修改吗?

所有的 是 下页 结束

显示出替换方法的种类。

- F 2 “所有的”：替换当前光标所在行以后的全部要素。
- F 3 “是”：替换光标所在位置的要素，检索下一个候选要素。
- F 4 “下页”：检索下一个候选要素。

11 选择替换方法。

要修改吗?:
所有的 是

F2

Sample3

关节坐 30%

1/9

1: J P[1] 50% FINE

2: J P[2] 50% CNT50

3: LBL[1]

4: L P[3] 1000cm/min CNT30

5: L P[4] 500mm/sec FINE

: Skip, LBL[2]

6: JMP LBL[1]

7: LBL[2]

8: J P[5] 50% FINE

[End]

[指令]

[编辑]>

12 希望结束时，按下 F 5 “结束”。

是 下页 结束

F5

⚠ 注意

不能使用替换指令，以追踪 / 补偿指令或者触控传感器指令来替换动作指令。若尝试执行这样的替换，会发生存储器写入报警。希望替换动作指令的情况下，首先删除动作指令，而后插入触控传感器指令或追踪指令。

操作 5-26 更改位置号码

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 “编辑”。

Sample3

关节坐 30%
1/8

1: J P[8] 100% FINE
2: J P[6] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[5] 500mm/sec FINE
5: J P[1] 100% FINE
6: L P[5] 500mm/sec FINE
7: J P[8] 100% FINE
[End]
[指令] [编辑]>

2 按下 F5 “编辑”，显示编辑指令菜单。
3 选择 “重新编码”。

1 插入
2 删除
3 复制
4 检索
5 替换
6 重新编码
7 注解
8 复原
9 注释掉命令
编辑

重新编码 OK?
是 不是

F5 ENTER

4 重新赋予位置号码时，按下 F 4 “是”。不希望重新赋予位置号码时，按下 F 5 “不是”。

是 不是
F4

Sample1

关节坐 30%
1/8

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[5] 100% FINE
6: L P[4] 500mm/sec FINE
7: J P[8] 100% FINE
[End]
[指令] [编辑]>

操作 5-27 切换注解显示

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 “编辑”。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1]=DI[2]

2: DO[3]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1]=P[3]

5: PR[1,2]=PR[R[3],R[4]

6: PL[1]=PL[R[3]]

7:J PR[1] 100% FINE

8:J P[1] 100% FINE

9: LBL[1]

[End]

[指令]

[编辑] >

2 按下 F5 “编辑”，显示编辑指令菜单。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1]=DI[2]

2: DO[3]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1]=P[3]

5: PR[1,2]=PR[R[3],R

6: PL[1]=PL[R[3]]

7:J PR[1] 100% FINE

8:J P[1] 100% FINE

9: LBL[1]

[End]

[指令]

[编辑] >

1 插入

2 删除

3 复制

4 检索

5 替换

6 重新编码

7 注解

8 复原

9 注释掉命令

3 选择条目 7 “注解”。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1:注解]=DI[2:注解]

2: DO[3:注解]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1:注解]=P[3:注解]

5: PR[1,2:注解]=

: PR[R[3],R[4]]

6: PL[1:注解]=

: PL[R[3]]

7:J PR[1:注解] 100% FINE

8:J P[1:注解] 100% FINE

9: LBL[1:注解]

[End]

[指令]

[编辑] >

4 在将注解显示置于无效的情况下，再次选择功能键 F 5 [编辑] 的“注解”。

操作 5-28 复原编辑操作

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F 5 “编辑”。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1]=DI[2]

2: DO[3]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1]=P[3]

5: PR[1,2]=PR[R[3],R[4]

6: PL[1]=PL[R[3]]

7:J PR[1] 100% FINE

8:J P[1] 100% FINE

9: LBL[1]

[End]

[指令]

[编辑] >

2 按下 F5 “编辑”，显示编辑指令菜单。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1]=DI[2]

2: DO[3]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1]=P[3]

5: PR[1,2]=PR[R[3],R[4]

6: PL[1]=PL[R[3]]

7:J PR[1] 100% FINE

8:J P[1] 100% FINE

9: LBL[1]

[End]

[指令]

[编辑] >

1 插入

2 删除

3 复制

4 检索

5 替换

6 重新编码

7 注解

8 复原

9 注释掉命令

3 选择条目 8 “复原”。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1]=DI[2]

2: DO[3]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1]=P[3]

5: PR[1,2]=PR[R[3],R[4]

6: PL[1]=PL[R[3]]

7:J PR[1] 100% FINE

8:J P[1] 100% FINE

9: LBL[1]

[End]

复原?(编辑)

是 不是

4 复原的情况下选择 F 4 “是”。希望中断复原操作的情况下选择 F 5 “不是”。选择了“是”的情况下，复原所编辑的操作。

PNS0001

关节坐 10%

1/10

1: R[1]=RI[2]

2: DO[3]=ON

3: R[R[1]]=DI[R[2]]

4: PR[1]=P[3]

5: PR[1,2]=PR[R[3],R[4]

6: PL[1]=PL[R[3]]

7:J PR[1] 100% FINE

8:J P[1] 100% FINE

9: LBL[1]

[End]

[指令]

[编辑] >

5 继续执行一次复原操作，即可取消刚才执行的复原操作。也就是说，返回到执行复原操作之前的状态。

注释

在执行完复原操作后执行编辑操作时，不能取消复原操作。

⚠ 注意

复原操作中自动改写程序，所以结果可能与操作者所想像的不同。在执行完复原操作后执行程序时，应充分确认程序的内容。

- 可通过本功能复原的操作有如下操作：
 - a) 指令的更改
 - b) 行插入
 - c) 行删除
 - d) 程序语句的复制（读出）
 - e) 程序语句的复制（插入）
 - f) 程序指令的替换
 - g) 位置号码的重新赋予
- 通过复原操作，全部复原对当前光标所在行进行的编辑内容。
- 执行下列操作的情况下，不再能够执行复原操作。
 - a) 电源切断
 - b) 其他程序的选择
- 下列状态下，不能执行复原操作。
 - a) 示教操作盘处在无效的状态
 - b) 程序处在写保护状态
 - c) 程序存储器的可用空间不足
- 下面的编辑操作不能复原：
 - a) 叠栈指令的示教和编辑
 - b) 包含叠栈指令的行的删除
 - c) 包含叠栈指令的行的复制（读出）
 - d) 包含叠栈指令的行的复制（插入）
 - e) 在包含叠栈指令的程序中的替换
 - f) 在包含叠栈指令的程序中的号码重新赋予
- 复原操作执行中电源被切断的情况下，复原操作将被中断。这种情况下，恐会导致程序不再能够使用，应予以注意。
- 执行编辑操作后又执行下列指令的其中一个时，复原操作无法执行。
 - a) 激光指令
 - b) 叠栈指令
 - c) 点焊指令
 - d) 线路跟踪指令
- 执行编辑操作后又执行下列功能时，复原操作无法执行。
 - a) 即时位置修改
 - b) 焊接速度微调

5.5 程序操作

本章节就下列程序操作进行说明。

- 修改程序细节信息
- 删除程序
- 复制程序
- 显示程序属性

5.5.1 修改程序细节信息

程序细节信息的修改，在程序细节画面上进行（见 4.1 节）。可以设定如下条目。

- 程序名称 — 更改程序名称。
- 副类型 — 更改程序副类型。
- 注解 — 更改程序的注解。

- 动作群组 MASK—指定在程序中进行控制的动作群组。也可进行没有动作群组的设定。
- 写保护 —禁止对程序进行修改。
- 暂停忽略 —相对没有动作群组的程序，设定为不会因报警重要程度为 SERVO 以下的报警、急停、HOLD（保持）而中断程序的执行。
- 堆栈大小 —对呼叫程序时所使用的存储器容量进行变更。

在程序细节画面上显示如下条目：

- 创建日期
- 修改日期
- 复制来源的文件名
- 位置变量的有效 / 无效
- 程序的存储器容量

删除程序

可以删除不需要的程序。

复制程序

可以以相同内容复制具有不同名称的程序。

显示程序属性

可以在一览画面上显示如下程序细节信息：

- 注解 — 像是细节信息的注解。
- 保护 — 显示细节信息内的写保护。
- 改修日期 — 显示细节信息内已修改的日期。
- 容量 — 显示程序的行数和存储器容量。
- 复制来源 — 显示细节信息内的复制来源的文件名。

⚠ 注意

有关一览画面上所显示的存储器可用空间的大小，有的情况下不能将其全部容量用作程序的存储。譬如，即使存储器的可用空间不是 0（零），有时也不能创建程序。

操作 5-29 修改程序细节信息

条件

- 示教操作盘处在有效状态。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“程序一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1~2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。

程序一览显示		关节坐 30%
61092 剩余位元组		3/5
No.	程序名称	注解
1	Sample1	[SamplePROGRAM1]
2	Sample2	[SamplePROGRAM2]
3	Sample3	[SamplePROGRAM3]
4	PROG001	[PROGRAM001]
5	PROG002	[PROGRAM002]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >		

3 按下 NEXT (下一页) ,> , 按下页上的 F 2 “细节”。出现程序细节画面。

复制 细节 载入

F2

程序细节 关节坐 30%
1/7

创建日期: 16-JAN-1994
修改日期: 28-MAR-1994
复制来源:
位置: 有效 大小: 312 字节

1 程序名称: [Sample3]
2 副类型: [None]
3 注解: [Sample PROGRAM3]
4 动作群组 MASK: [1,*,*,*,*,*,*]
5 写保护: [OFF]
6 暂停忽略: [OFF]
7 堆栈大小 [300]

结束 上页 下页

- 4 设定各条目（见 4.1 程序细节信息）。
已经在程序中对动作指令进行示教的情况下，不能进行动作群组 MASK 的设定。
- 5 程序细节信息的设定完成后，按下 F 1 “结束”。

结束 下页 上页

F1

操作 5-30 删除程序

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，显示出画面菜单。
- 2 选择“程序一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1~2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。

程序一览显示 关节坐 30%
61092 剩余位元组 3/5

No. 程序名称 注解
1 Sample1 [SamplePROGRAM1]
2 Sample2 [SamplePROGRAM2]
3 Sample3 [SamplePROGRAM3]
4 PROG001 [PROGRAM001]
5 PROG002 [PROGRAM002]

[类型] 新建 删除 监视 [属性] >

3 将光标指向希望删除的程序，按下 F 3 “删除”。

[类型] 新建 删除

F3

程序一览显示 关节坐 30%

3 Sample3 [SamplePROGRAM3]

可不可以删除? 是 不是 >

4 选择 F 4 “是”。

5 所指定的程序即被删除。

是 不是 >

F4

程序一览显示 关节坐 30%

61092 剩余位元组 3/4

No.	程序名称	注解
1	Sample1	[SamplePROGRAM1]
2	Sample2	[SamplePROGRAM2]
3	PROG001	[PROGRAM001]
4	PROG002	[PROGRAM002]

[类型] 新建 删除 监视 [属性] >

⚠ 注意

一旦执行程序的删除，已被删除的程序就无法恢复。删除程序时应进行充分确认，以免弄丢重要数据。

操作 5-31 复制程序（复制）

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“程序一览”。出现程序一览画面。
- 3 按下页上的 F 1 “复制”，出现程序复制画面。

Alpha input 1

1 单语

2 大写字

3 小写字

4 其他

程序一览显示

程序复制

来源: Sample3

到: Sample3

原来的数值

RSR PNS STYLE JOB TEST

- 4 输入复制目的地的程序名称，并按下 ENTER 键。

程序复制

来源: [Sample3]

到: [PROGRAM1]

要复制吗?

是 不是

- 5 选择 F 4 “是”。
- 6 复制程序，并创建“PROGRAM”（程序 1）。

是 不是 >

F4

程序一览显示 关节坐 30%

48956 剩余位元组 6/6

No.	程序名称	注解
1	Sample1	[SamplePROGRAM1]
2	Sample2	[SamplePROGRAM2]
3	Sample3	[SamplePROGRAM3]
4	PROG001	[PROGRAM001]
5	PROG002	[PROGRAM002]
6	PROGRAM1	[SamplePROGRAM3]

复制 细节 载入 另存为 打印 >

操作 5-32 显示程序属性

步骤

- 1

按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2

选择“程序一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1~2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。

程序一览显示		关节坐 30%
61276 剩余位元组		1/4
No.	程序名称	注解
1	Sample1	[SamplePROGRAM1]
2	Sample2	[SamplePROGRAM2]
3	PROG001	[PROGRAM001]
4	PROG002	[PROGRAM002]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >		
复制 细节 载入 另存为 打印 >		

- 3

按下 F5 “属性”。
- 4

选择“容量”。
- 5

注解所显示的部分显示出程序的行数 / 大小。

1 注解

2 保护

3 改修日期

4 容量

5 复制来源

删除

监视

属性

F5

ENTER

程序一览显示		关节坐 30%
61276 剩余位元组		1/4
No.	程序名称	大小
1	Sample1	[10/ 1000]
2	Sample2	[10/ 1000]
3	PROG001	[10/ 1000]
4	PROG002	[10/ 1000]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >		

- 6

要显示其他条目时，在步骤 4 中选择所需条目。

5.6 背景编辑

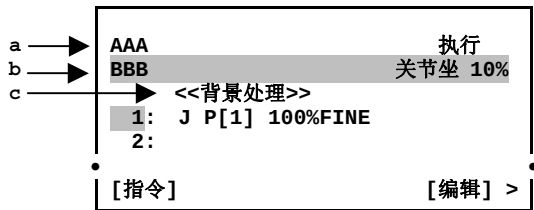
背景编辑功能，是在机器人运转中在背景编辑其他程序的一种功能。通过使用本功能，可以不停止机器人的运转而对别的程序进行修改和确认，从而进一步提高生产和维修效率。

⚠ 警告

虽然可以在示教操作盘无效的状态对本功能进行编辑，但是示教操作盘处在无效状态下接近机器人进行编辑操作，非常危险。务须在机器人的动作范围外进行操作，并充分确保作业人员的安全。

本功能的概要

- 下面说明本功能的操作概要。
- 在示教操作盘处在无效状态下选择为进行背景编辑的特殊程序名称，即可开始背景编辑。
特殊程序名称为“-BCKEDT-”。
- 背景编辑中，示教操作盘的编辑画面上方，显示有
 - 在背景选择的程序名称
 - 表示正在进行背景编辑的“<<背景处理 >>”。



a : 所选程序的执行状态（状态行）
b : 在背景选择的程序名称
c : 表示处在背景编辑状态的显示

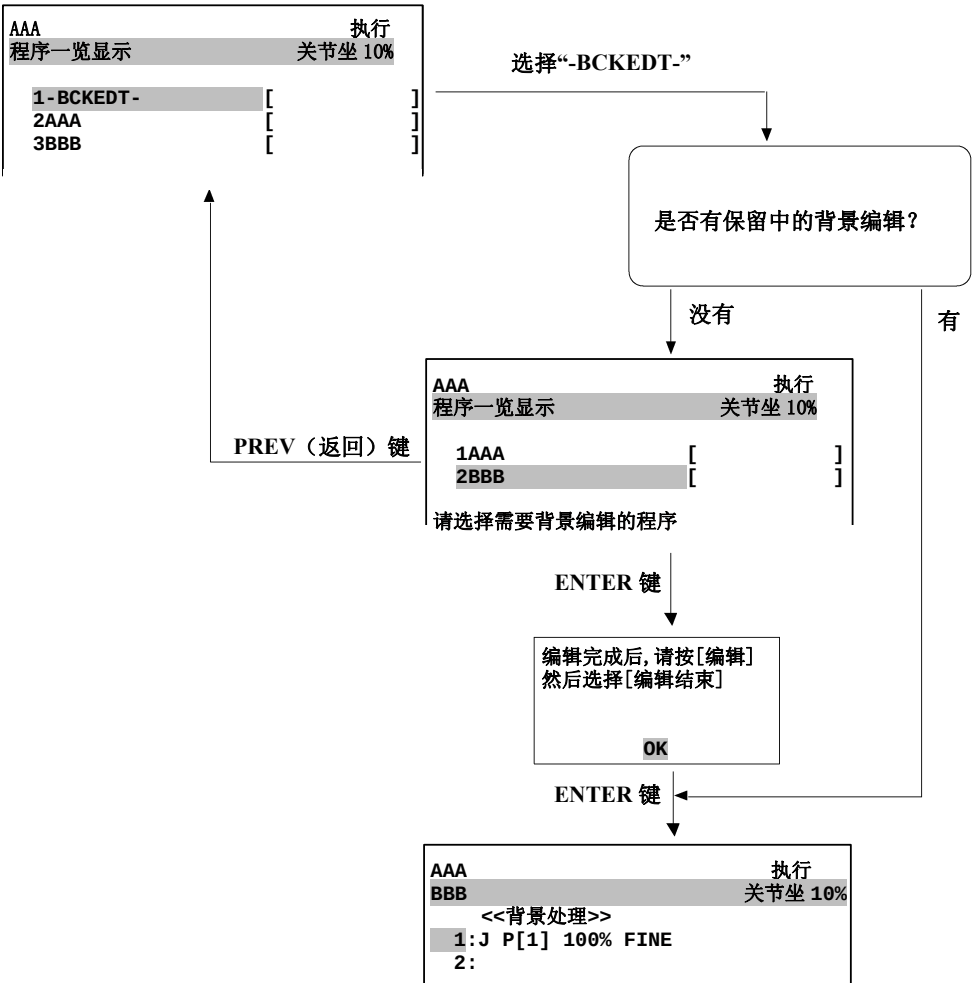
- 背景编辑中程序的更改，在结束背景编辑之前不会被反映到原来的程序中。
- 要结束背景编辑，按下编辑画面上的 F5 [编辑] 键，通过所显示的菜单选择“编辑结束”。
这里，可以选择将已编辑的内容反映到原来的程序后结束编辑，或者放弃编辑内容后结束编辑。
- 不能在背景同时编辑多个程序。
要在背景编辑别的程序时，需要通过“编辑结束”操作暂时结束当前执行的背景编辑。
- 背景编辑中，若不执行“编辑结束”操作就选择其他程序，则保持背景编辑的内容。
在程序一览画面上重新选择背景编辑用的特殊程序名称“-BCKEDT-”，即可重新开始背景编辑。
- 在示教操作盘无效而显示有编辑画面的状态下，按下示教操作盘上的“EDIT”（编辑）键，即可切换前台（非背景）中所选择的程序、和保留中的背景编辑的显示。
- 在示教操作盘处在有效状态下从程序一览画面选择背景编辑用的特殊程序名称，即可通过示教操作盘执行该程序。
- 示教操作盘处在无效状态下，不能从外部选择或执行背景用的特殊程序。
- 背景编辑中从外部输入启动信号时，启动在前台选择的程序。
- 自动运转中被启动程序，或通过子程序调用而执行的程序，执行在背景选择的原来的程序。
- 背景编辑中，即使通过外部程序选择功能（PNS）从外部选择程序，也可以不中断背景编辑地继续进行编辑。

这里，主要使用图来说明以下情形下的操作流程。

- 在示教操作盘处在无效状态下开始背景编辑的情形
- 在示教操作盘处在有效状态下开始背景编辑的情形
- 在背景编辑中从外部选择了程序的情形
- 在背景编辑中从外部输入了启动信号的情形
- 在背景编辑中将示教操作盘切换为有效的情形
- 在背景编辑中将示教操作盘切换为无效的情形
- 使用示教操作盘的 EDIT 键切换画面的情形
- 在示教操作盘处在无效状态下结束背景编辑的情形
- 在示教操作盘处在有效状态下结束背景编辑的情形

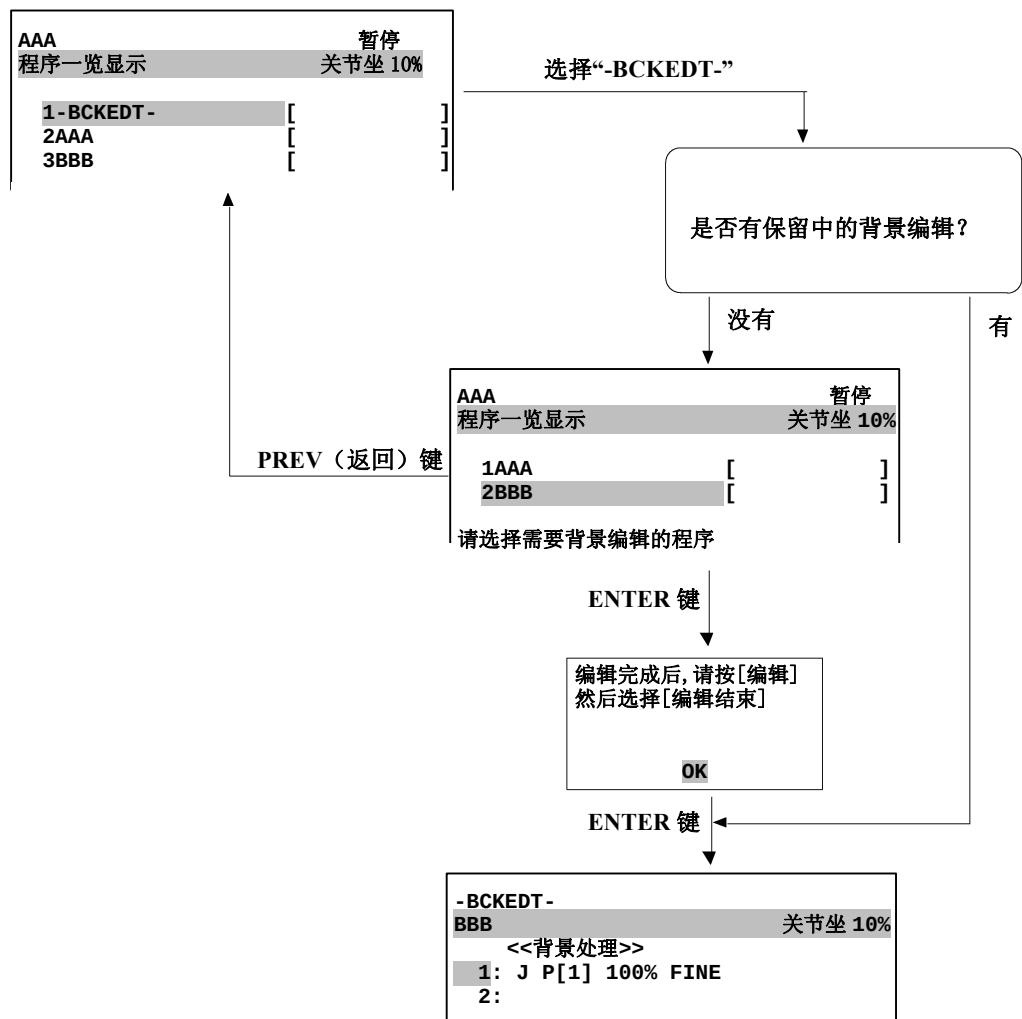
在示教操作盘处在无效状态下开始背景编辑的情形

在背景编辑中选择程序时，前台所选程序不予更改。
此外，即使在没有前台所选程序的状态下，也照样开始背景编辑。



在示教操作盘处在有效状态下开始背景编辑的情形

在示教操作盘处在有效状态下选择背景编辑用的特殊程序时，在后台选定程序，并可以执行该程序的测试操作。



在背景编辑中从外部选择了程序的情形

在背景编辑中从外部选择了程序的情况下（示教操作盘处在无效状态），状态行显示此时所选程序的状态。

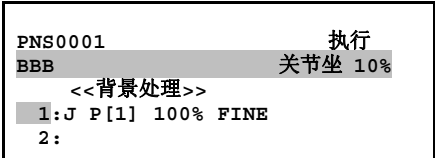
背景编辑的状态不变。



在背景编辑中从外部输入了启动信号的情形

在背景编辑中从外部输入了启动信号的情况下（示教操作盘处在无效状态），启动前台所选程序，状态行的显示成为“执行”。

背景编辑的状态不变。

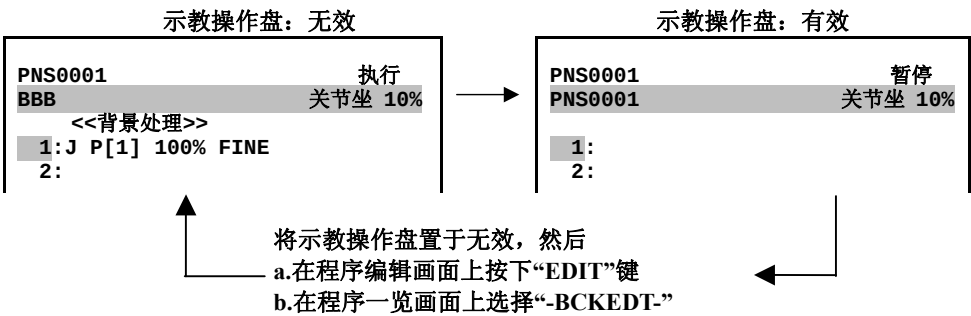


在背景编辑中将示教操作盘切换为有效的情形

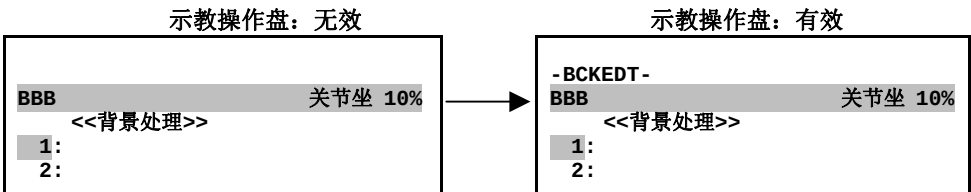
存在前台所选程序的情况下，背景编辑被保留下来，执行中的程序暂停，画面上显示前台所选程序。

通过使用该功能，在运行中的程序中发生报警的情况下，只要将示教操作盘置于有效，即可迅速检查报警发生部位，并排除报警原因。

要再次返回背景编辑，将示教操作盘置于无效后，按下 EDIT 键，或者从程序一览画面重新选择“-BCKEDT-”。



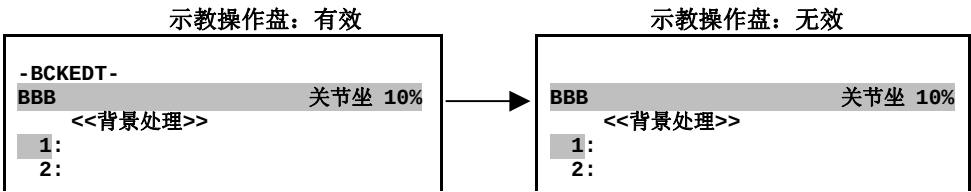
不存在前台所选程序的情况下，在前台选择特殊程序“-BCKEDT-”，以便能够执行背景编辑过程中的程序。状态行显示“-BCKEDT-”的状态。



在背景编辑中将示教操作盘切换为无效的情形

在前台选择了“-BCKEDT-”的情况下，在前台将示教操作盘切换为无效，即成为程序未选择的状态（状态行的显示消失）。这样，就不再能够从外部执行背景编辑过程中的程序。

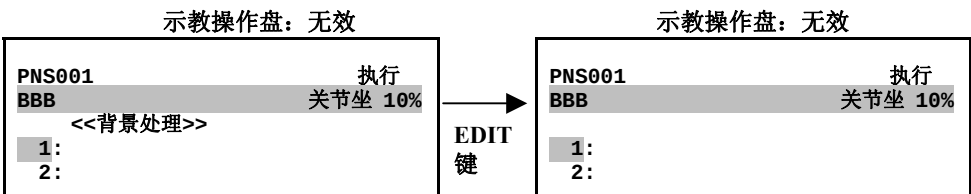
背景编辑照样可以继续进行的。



使用示教操作盘的 EDIT 键切换画面的情形

在示教操作盘处在无效状态下，若是程序编辑画面，按下“EDIT”键时，可以切换前台所选程序、和保留中的背景编辑的显示。

前台和背景都有程序的情况下，在每次按下 EDIT 键时，前台和背景的显示就按照如下所示方式切换。

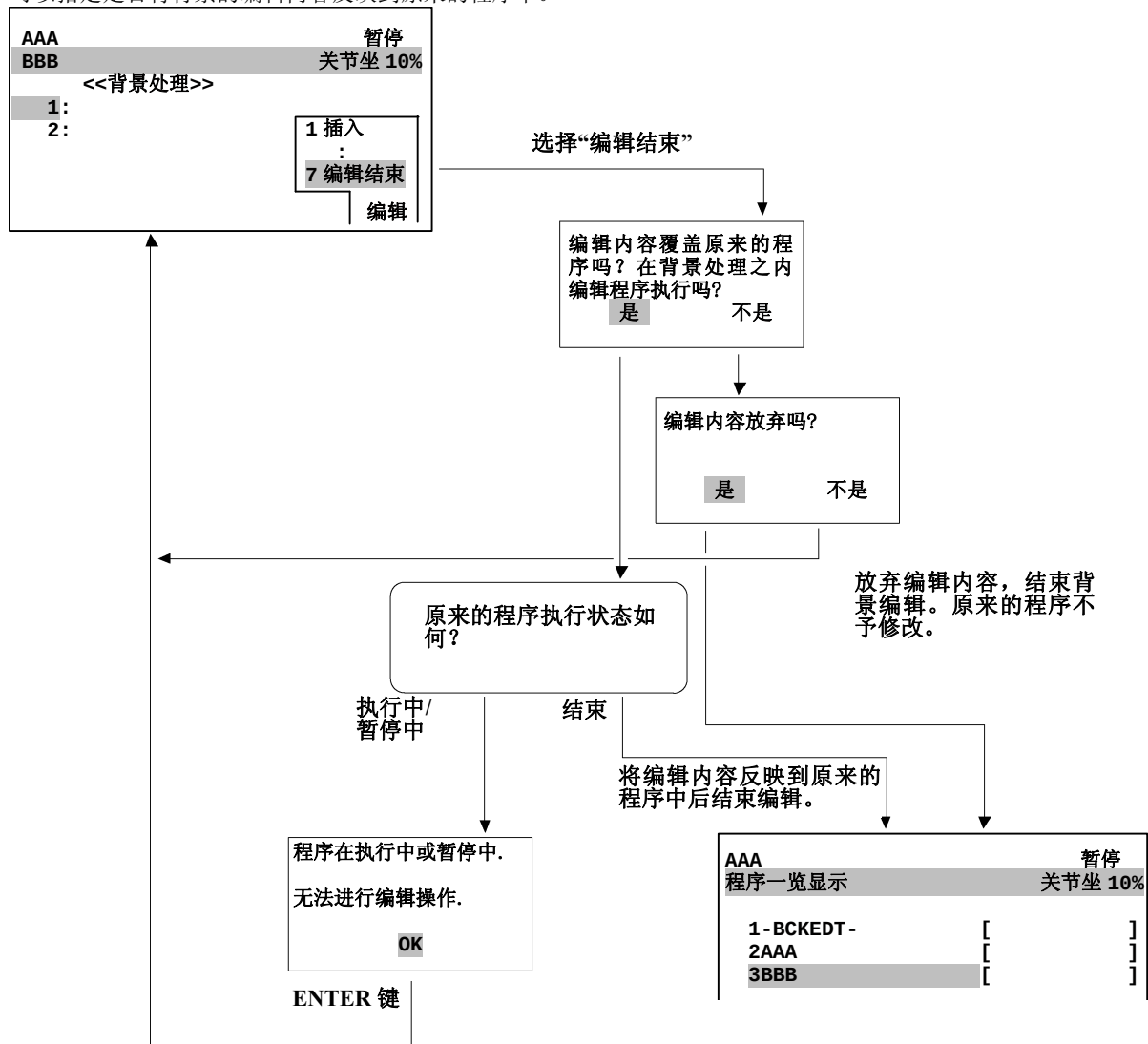


在前台尚未选择程序的情况下，即使按下 EDIT 键，也不会切换画面，而出现错误提示“程式还没有选择”。

在尚未选择背景编辑程序的情况下，即使按下 EDIT 键，也不会切换画面，而出现错误提示“背景(Background)程式未选择”。

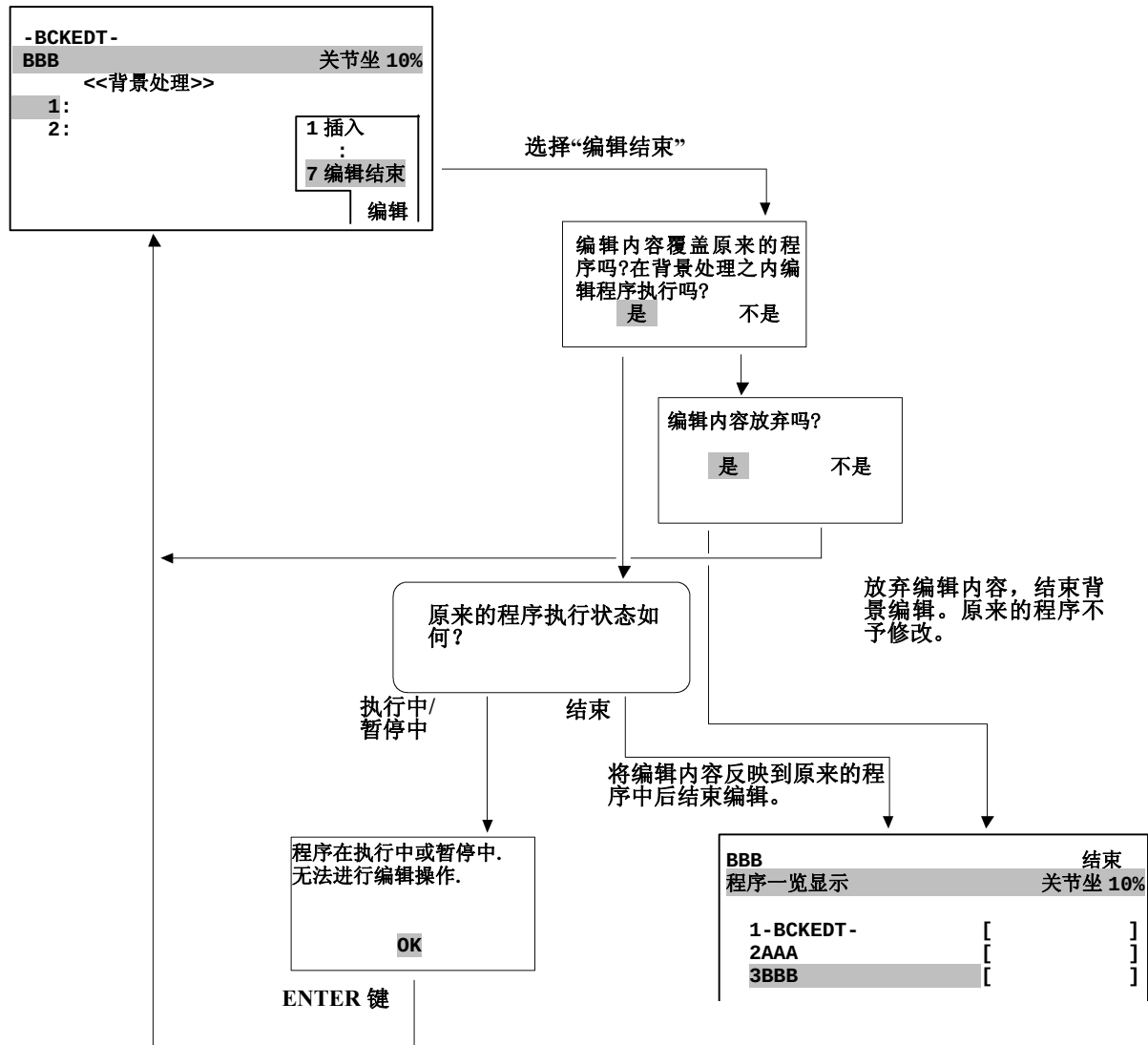
在示教操作盘处在无效状态下结束背景编辑的情形

结束背景编辑时，出现程序一览画面。
此时，可以指定是否将背景的编辑内容反映到原来的程序中。



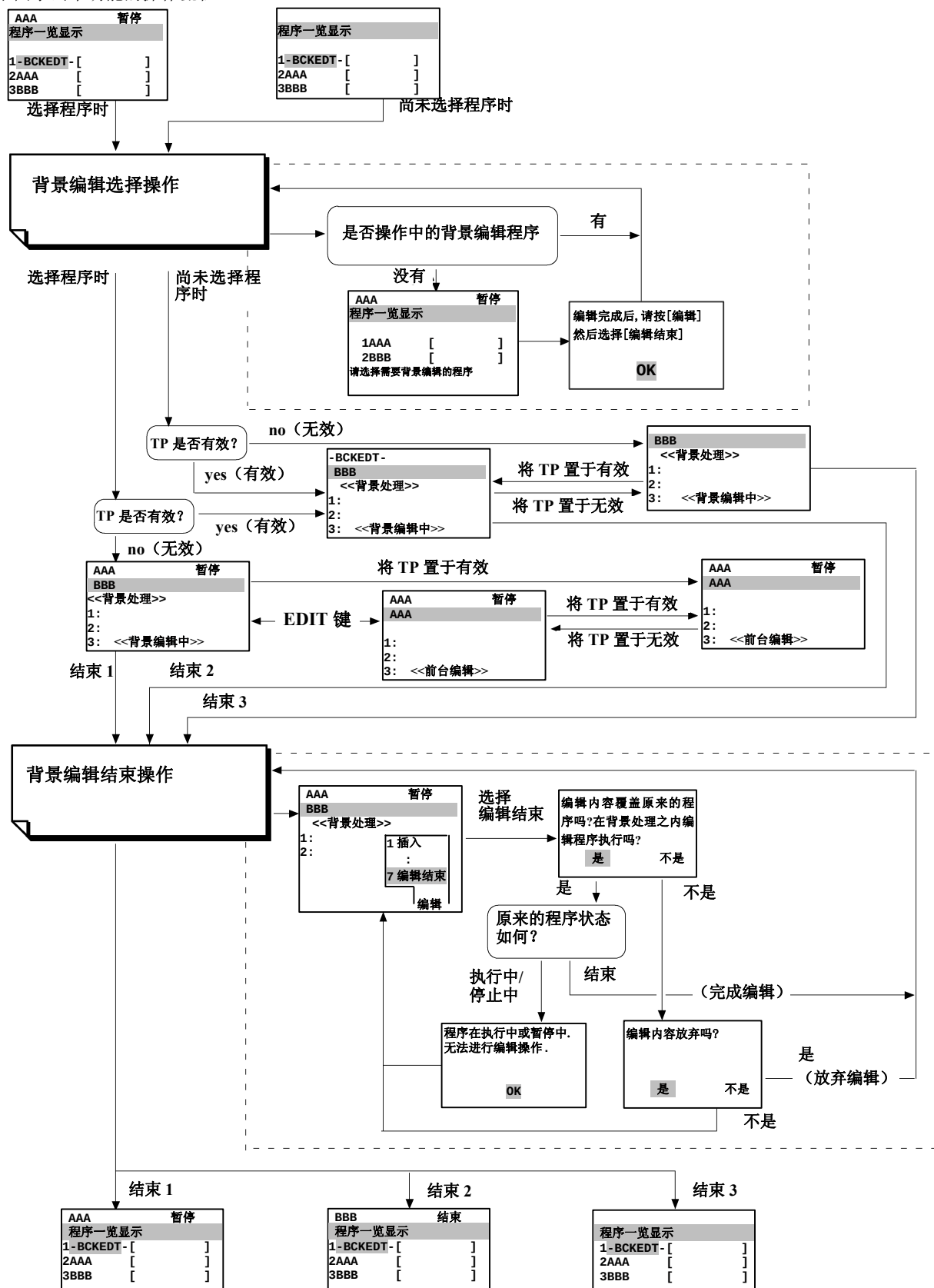
在示教操作盘处在有效状态下结束背景编辑的情形

结束背景编辑时，出现程序一览画面。
在前台选择经过背景编辑的程序，状态行中显示该状态。



操作流程

下面示出本功能的操作流程。



注意事项

使用本功能时，要注意如下事项。

- 在选择进行背景编辑的程序的情况下，在内部将所选程序复制为背景用的特殊程序。所以，需要事先确保比要选择程序容量更大的存储器可用空间。
- 在结束背景编辑的情况下，在备份原来的程序将背景程序的内容反映到原来的程序中，所以需要事先确保比“原来的程序+背景编辑后增加的容量”更大的存储器可用空间。
- 在结束背景编辑时，因存储器可用空间不足等原因而无法执行结束操作的情况下，在示教操作盘的报警显示行（第2行和第3行）显示下列错误提示及其报警原因。

“TPIF-054 无法结束”

“MEMO-126 没有可利用的存储器”

- 在结束背景编辑的过程中（更改原来程序的过程中）切断机器人的电源后又通电的情况下，为了预防原来的程序尚处在更改过程中的情形，在通电时，使用事先备份的程序，恢复原来的程序。需要反映背景编辑内容的情况下，在确认编辑内容后，再次执行编辑结束操作。
程序恢复失败的情况下，显示下列错误提示。

“TPIF-055 程式无法回复”

这种情况下，应在确认背景编辑内容的基础上，再次执行编辑结束操作。

在编辑结束时若断开电源后又通电，为了预备万一，应在确认原来程序的状态后执行连续运转。

- 结束背景编辑时，在已经执行了原来的程序的情况下，根据执行程序时机，有时会导致机器人停下。在背景编辑结束时，应充分确认尚未执行原来的程序，然后再进行操作。

根据背景编辑结束操作和程序执行之间的时机，可能会出现如下情形。

- 情形1：编辑结束时已处在程序执行中

这种情况下，在示教操作盘中间位置显示提示消息“程序在执行中或暂停中.无法进行编辑操作.”，不能反映编辑内容。

- 情形2：就在编辑内容的反映结束一瞬间程序启动

这种情况下执行反映了编辑内容的程序。

- 情形3：在反映编辑内容的过程中程序启动

发生下列错误，机器人停止。

“SYST-011 程序不能启动”

“MEMO-004 指定的程序使用中”

- 情形4：为了背景编辑内容，就在删除原来的程序，重新创建程序的一瞬间瞬间程序启动

发生下列错误，机器人停止。

“SYST-011 程序不能启动”

“MEMO-027 没有指定的行”

- 原来的程序处在写保护状态（“写保护”处在“ON”）的情况下不能结束编辑。这种情况下发生下列错误。

“TPIF-054 无法结束”

“TPIF-008 记忆体保护防写状态”

- 即使背景编辑用特殊程序处在写保护状态下，也可以执行结束操作。
- 状态行显示出所选程序的执行状态。因此，在强制结束执行中的子程序而在前台选择主程序时，状态行的程序名称原样显示子程序名称。

在这里启动程序的情况下，开始执行所选主程序，状态行显示主程序的执行状态。

此外，在上述状态下通过背景画面将EDIT键、或者示教操作盘从无效切换为有效的情况下，则显示前台所选的主程序，而非状态行中所显示的子程序。

- 在示教操作盘处在无效的状态下，可以创建或删除程序。

但是，创建程序时，会发生下列错误，不在前台选择程序而原样进入编辑画面。

“TPIF-104 教示盒无效”

- 在示教操作盘处在有效的状态下选择并执行背景编辑用的特殊程序时，将示教操作盘置于无效时，就被设定为结束状态。

此外，通过特殊程序执行子程序时，若将示教操作盘置于无效，执行即被中断，出现程序一览画面。

- 存在背景保留中的程序时，不能从外部存储装置读出背景用特殊程序“-BCKEDT-”。这种情况下，显示如下消息：
“这个程式编辑中”

在从外部存储装置读出特殊程序的情况下，应在结束背景编辑后读出程序。

- 使用背景编辑功能时，根据示教操作盘的有效/无效状态，所选定的程序和编辑画面中显示的程序变化。
以下对与此选择切换有关的注意事项进行说明。

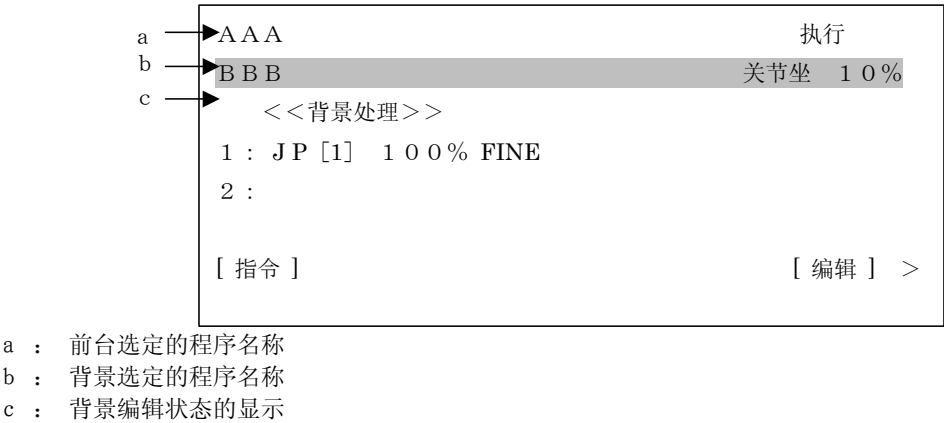
- 将示教操作盘设为有效，从一览画面选择正在背景编辑的程序，将退出暂停的程序，进入未选择程序的状态。
因此，不能重启暂停的程序。

- 将示教操作盘切换为有效，继续背景编辑或结束背景编辑时，需进行此项操作，而不能重启暂停的程序。
 - 需重启暂停的程序时，请在示教操作盘无效的状态下，进行背景编辑或背景编辑的结束操作。
- 以下按照操作的流程进行说明。

示教操作盘无效的状态（程序运行中）

程序A A A运行时，对程序B B B进行背景编辑。

- 1) 选择“－B C K E D T－”，并选择要编辑的程序B B B。
- 2) 示教操作盘的画面如下所示进入程序B B B的背景编辑画面。



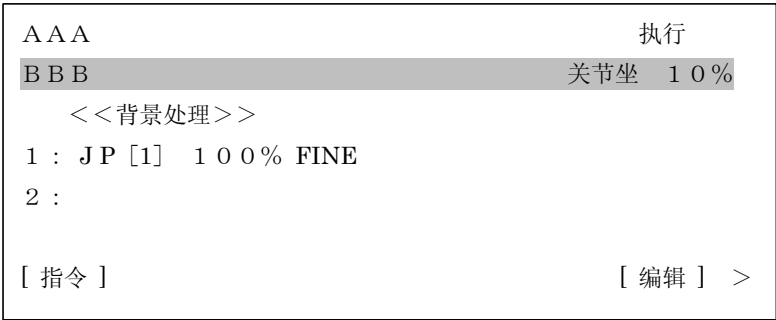
此状态下，前台处于程序A A A被选定的状态，背景处于程序B B B被选定的状态。

从上述状态将示教操作盘设为有效后的操作需要注意。

- 3) 将示教操作盘设为有效。从前台程序A A A被选定，背景程序B B B被选定的状态，将示教操作盘设为有效，则示教操作盘的编辑画面由正在背景编辑的程序B B B自动切换为前台选定的程序A A A的编辑画面。

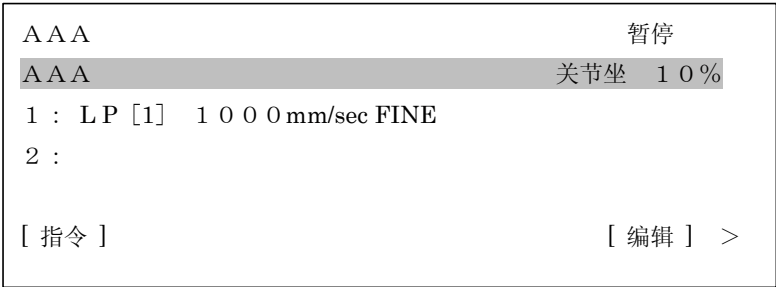
此画面的自动切换，即使正在进行背景编辑，也可将示教操作盘设为有效，确保可操作正在运行的前台程序A A A。

正在背景编辑的程序B B B的画面



将示教操作盘从无效切换到有效

自动显示前台所选程序A A A的编辑



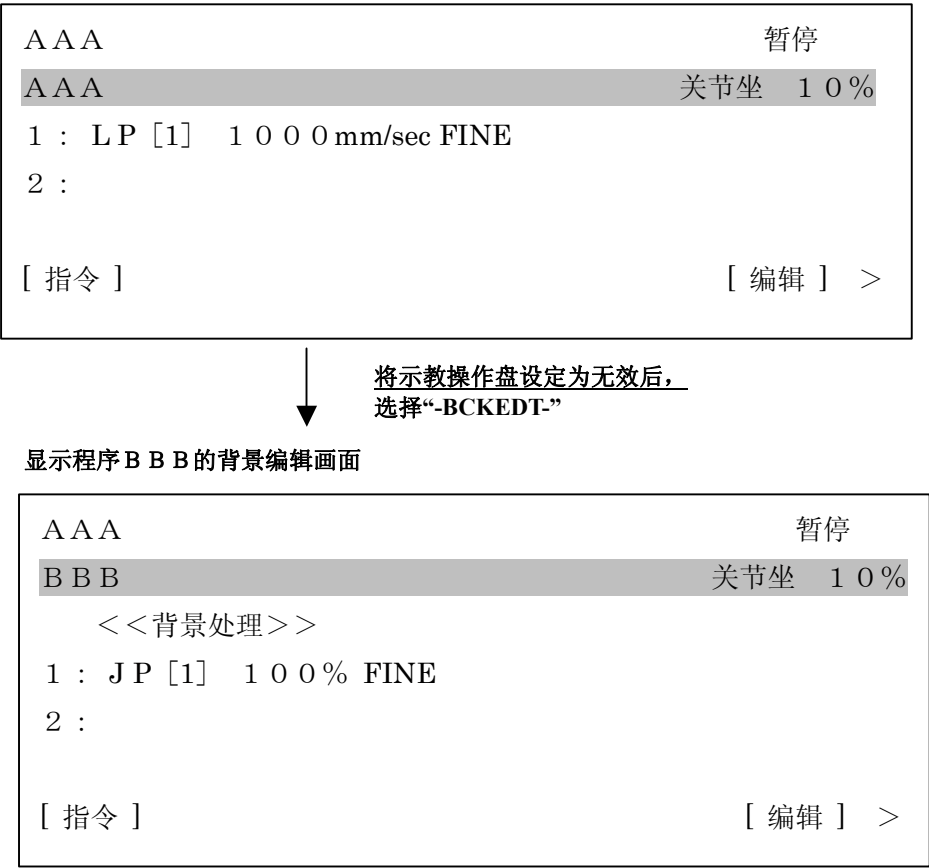
4) 然后，为了继续进行程序B B B的背景编辑，从程序一览画面选择“－B C K E D T－”。

※此处应特别注意。

此处，若在示教操作盘保持有效的状态下选择“－B C K E D T－”，前台程序将由程序A A A切换为程序－B C K E D T－。也就是说，此时程序A A A处于未选择状态，同时执行状态也由暂停变成结束。
（这一举动处于存在暂停程序的状态，与选择其他程序时相同）
因此，之后结束程序B B B的背景编辑时，也不切换为程序A A A的编辑画面。
编辑或运行程序A A A必须在一览画面中重新选择程序A A A。但重新选择后，也不能从停止位置行重启。



不设为未选择程序A A A状态而继续背景编辑，请将示教操作盘设为无效，然后选择“－B C K E D T－”。此时，如下所示前台选定的程序成为程序A A A。



5.7 特殊点检查功能

机器人的位置位于特殊点附近的情况下，若以直角坐标类型的位置资料进行动作语句的示教或者位置修改，在执行该动作指令时，机器人会以与所示教时的姿势不同的姿势动作（有关特殊点，见 4.3.2 “位置资料”）。

特殊点检查功能是这样一种功能，它为了预防上述情形于未然，在进行位置示教的阶段检查示教位置是否为特殊点，通过用户的选择，以关节类型来对该位置进行示教。

功能

- 要启用本功能，将系统参数 \$MNSING_CHK 设定为 TRUE（有效）。
- 机器人处在特殊点时，在通过 SHIFT + “教点资料”键来对动作语句进行示教、和通过 SHIFT + “点修正”键进行位置修改的情况下，对示教位置是否为特殊点进行检查。
- 该检查，在下列条件都具备的情况下进行。
- 记录的位置类型为直角类型。
 - 附加指令中没有附加增量指令、位置补偿指令、工具补偿指令。
 - 位置资料的 UF（用户坐标系号码）为“0”。
- 上述检查结果，在被判断为特殊点的情况下，在示教操作盘的上方（2行）显示告警消息。
- “直角资料无法记录 (G:i)”
- “特异点附近”
- i : 位于特殊点的动作群组号码
- 同时再示教操作盘下方显示如下提示消息。
- “关节方式作记录吗？”
- 此时，功能键上显示“是”和“不是”，选择其中之一。
- “是”：以关节类型记录位置资料。
 - “不是”：不执行位置的示教或修改。
- 对于具有多个动作群组的程序的位置资料，按照组号码从小到大的顺序对特殊点进行检查。

在这种情况下，多个群组位于特殊点时，就各自的组反复显示上述告警和提示消息。

注意事项

本功能不适用于典型的叠栈装载点和路径点的位置示教。

5.8 其他编辑功能

本章就如下功能进行详细说明。

- 自动位置号码变更功能
- 程序名称固定
- 程序过滤器一览显示

5.8.1 自动位置号码变更功能

这是在程序编辑中进行如下操作时，进行位置号码的自动变更的一种功能。

- 利用 SHIFT + “教点资料” 键重新示教动作语句的情况
- 利用 SHIFT + “点修正” 键进行位置修正的情形
- 删除包含有位置号码的行时
- 复制/粘贴了包含有位置号码的行时

功能

标准设定下本功能无效。要使得其有效，将系统参数 \$POS_EDIT.\$AUTO_RENUM2 设定为 TRUE 。（标准值：0）

（例）利用 SHIFT + “教点资料” 键，在第 3 行重新示教动作语句

PNS0005

关节坐 10 %

3/6

1:J P[1] 100% FINE

2:J P[2] 100% FINE

3:

4:J P[3] 100% FINE

5:J P[4] 100% FINE

[End]

教点资料

点修正>

本功能有效的情形：
自动地按照降序排列位置号码。

PNS0005

关节坐 10 %

3/6

1:J P[1] 100% FINE

2:J P[2] 100% FINE

3:J @P[3] 100% FINE

4:J P[4] 100% FINE

5:J P[5] 100% FINE

[End]

教点资料

点修正 >

通常的情形：

PNS0005

关节坐 10 %

3/6

1:J P[1] 100% FINE

2:J P[2] 100% FINE

3:J @P[5] 100% FINE

4:J P[3] 100% FINE

5:J P[4] 100% FINE

[End]

教点资料

点修正 >

5.8.2 程序名称固定功能

这是对可创建的程序名称进行限制的一种功能。使得只能创建以事先登录的单词开始的程序。程序名称的登录单词，可以在系统设定画面上登录。（→ 3.15 系统设定菜单）要创建除此以外名称的程序时，会发生“TPIF-038 程序名称含不正确的文字”的错误。

功能

标准设定下本功能无效。要使得其有效，将系统参数 \$PGINP_PGCHK 设定为 1。
（标准值：0）

主要的系统参数:系统 变量	
	23/48
14 等待指令时间限制:	30.00 sec
15 收到指令时间限制:	30.00 sec
16 回到程序的前头来了:	有效
17 原始的程序名称 (F1):	[RSR]
18 原始的程序名称 (F2):	[PNS]
19 原始的程序名称 (F3):	[STYLE]
20 原始的程序名称 (F4):	[JOB]
21 原始的程序名称 (F5):	[TEST]
22 标准指令设定:	<**细节**>
23 加减速指令 (ACC) 上限值:	150
[类型]	

上述设定的情况下，只可以创建从 RSR, PNS, STYLE, JOB, TEST 开始的程序。

5.8.3 程序过滤器一览显示

这是对在程序一览画面上显示的程序进行过滤的一种功能。使得只能显示以事先登录的单词开始的程序。

5.8.3.1 将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法

程序名称的登录单词，可以在系统设定画面上登录。（见 3.15 系统设定菜单）

功能

标准设定下本功能无效。要使得其有效，将系统参数 \$PGINP_FLTR 设定为 1 或者 2。
（标准值：0）

1. 在程序一览画面上按下“类型”键。

\$PGINP_FLTR = 1 的情形：
在选项中显示程序的属性和程序名称的登录单词。

\$PGINP_FLTR = 2 的情形：
在选项中只显示程序名称的登录单词。

程序一览显示			1/22
		注解	
1 所有的		[	]
2 程序	MR	[Get PC Data	]
3 宏指令		[SET AT HOME I-O	]
4 Cond		[	]
5 'RSR'		[	]
6 'PNS'		[	]
7 'STYLE'		[	]
8 'JOB'		[	]
9 'TEST'		[	]
	+-----		
类型	新建	删除	监视 [属性] >

程序一览显示			1/22
No.	程序名称	注解	
1	-BCKEDT-	[	]
2	GETDATA	MR [Get PC Data	]
		[SET AT HOME I-O	]
1 所有的		[	]
2 RSR		[	]
3 PNS		[	]
4 STYLE		[	]
5 JOB		[	]
6 TEST		[	]
	+-----		
类型	新建	删除	监视 [属性] >

2. 选择 PNS → 只显示从所选单词开始的程序。

程序一览显示			1/4
No.	程序名称	注解	
1	-BCKEDT-	[	]
2	PNS0001	[	]
3	PNS0002	[	]
4	PNS0003	[	]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >			

5.8.3.2 登录 6 个以上开头字符串的方法

在“5.8.3.1 将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法”中，可以将一览显示中使用的开头字符串登录至多 5 个程序名称的登录单词。通过进行如下步骤，可以登录至多 30 个。
本项目在 7DA7 系列 09 版或更新版上有效。

操作 5-33 登录 6 个以上的开头字符串进行程序过滤

1. 设定希望作为开头字符串登录的字符串

- 选择“MENUS（画面选择）→'0 -- 下个 --'→6. 系统设定'→系统参数”，显示系统参数一览画面。
- 在系统参数一览画面上，在\$PGINP_TYPE 中输入希望作为开头字符串登录的字符串。
这里作为示例，设为\$PGINP_TYPE[1]='ABC', \$PGINP_TYPE[2]='DEF', \$PGINP_TYPE[3]='GHI', \$PGINP_TYPE[4]='JKL', \$PGINP_TYPE[5]='MNO'。

2. 设定系统参数（\$PGINT_FLTR）

- 在系统参数一览画面上设定\$PGINT_FLTR。
- 初期状态下，\$PGINT_FLTR 的值为'0'。这种情况下，程序一览画面 F1[类型]的列表中，只显示“程序”、“宏指令”等程序类型的一览（图 6）。
- 将\$PGINT_FLTR 设定为 5 或者 6。这样就可以选择一览画面 F1[类型]的列表中登录在\$PGINP_TYPE 中的开头字符串。

\$PGINP_FLTR = 5 的情形:

在选项中显示程序的属性和程序名的登录单词。

程序一览显示		1/22	
		注解	
1 所有的		[	]
2 程序	MR	[Get PC Data	]
3 宏指令		[SET AT HOME I-O	]
4 Cond		[	]
5 'ABC'		[	]
6 'DEF'		[	]
7 'GHI'		[	]
8 'JKL'		[	]
9 'MNO'		[	]
	+-----		
类型	新建	删除	监视 [属性] >

\$SPGINP_FLTR = 6 的情形:

在选项中只显示程序名称的登录单词。

程序一览显示			1/22
No.	程序名称	注解	
1	-BCKEDT-	[	]
2	GETDATA	MR [Get PC Data	]
		[SET AT HOME I-O	]
1	所有的	[	]
2	ABC	[	]
3	DEF	[	]
4	GHI	[	]
5	JKL	[	]
6	MNO	[	]
	+-----		
类型	新建	删除	监视 [属性] >

3. 从一览画面 F1[类型]的列表中选择登录字符串

这里，选择“ABC”。如下图所示，只一览显示在开头有“ABC”字符串的程序名称的程序。`$PGINP_TYPE` 中最多可以登录 30 个。

程序一览显示			1/4
No.	程序名称	注解	
1	-BCKEDT-	[	]
2	ABC0001	[	]
3	ABC0002	[	]
4	ABC0003	[	]

[类型] 新建 删除 监视 [属性] >

6 执行程序

本章就程序的测试和自动运转进行说明。

本章的内容

- 6.1 程序的停止和恢复
- 6.2 执行程序
- 6.3 测试运转
- 6.4 I / O 的手动控制
- 6.5 机械手的手动操作
- 6.6 自动运转
- 6.7 即时位置修改

6.1 程序的停止和恢复

程序的停止，即使停止执行中的程序。

程序停止的原因，有程序执行中因发生报警而偶然停止、和人为停止（包括报警的发生）之分。

动作中的机器人停止时的减速方法有：

- 瞬时停止：机器人迅速减速后停止。
- 减速后停止：机器人慢慢减速后停止。

程序的停止状态，有如下两种：

- 强制结束（结束）：显示程序的执行已经结束的状态。示教操作盘画面上显示“结束”。在子程序执行过程中强制结束主程序时，返回主程序的信息丢失。

SAMPLE1	7	行	结束
SAMPLE 1			关节坐 30%

- 暂停（中断）：表示程序的执行被暂时中断的状态。示教操作盘画面上显示“暂停”。通过再启动操作，可继续执行被中断的程序。在通过程序调用指令被调用的子程序中暂停而再启动时，也可以返回到主程序。

SAMPLE1	7	行	暂停
SAMPLE1			关节坐 30%

希望在程序的其他行启动、或者启动其他程序时，强制结束程序，解除暂停状态。

人为停止程序的方法有如下几种：

- 按下示教操作盘、操作面板的急停按钮、Deadman 开关。
外围设备 I / O 的 *IMSTP 输入。
- 示教操作盘、HOLD 按钮。外围设备 I / O 的 *HOLD 输入。
通过这些操作和输入来中断程序的执行。
- 示教操作盘的辅助菜单“1 程序结束”。外围设备 I / O 的 *CSTOPI 输入。
通过这些选择和输入的选择，强制结束程序的执行。

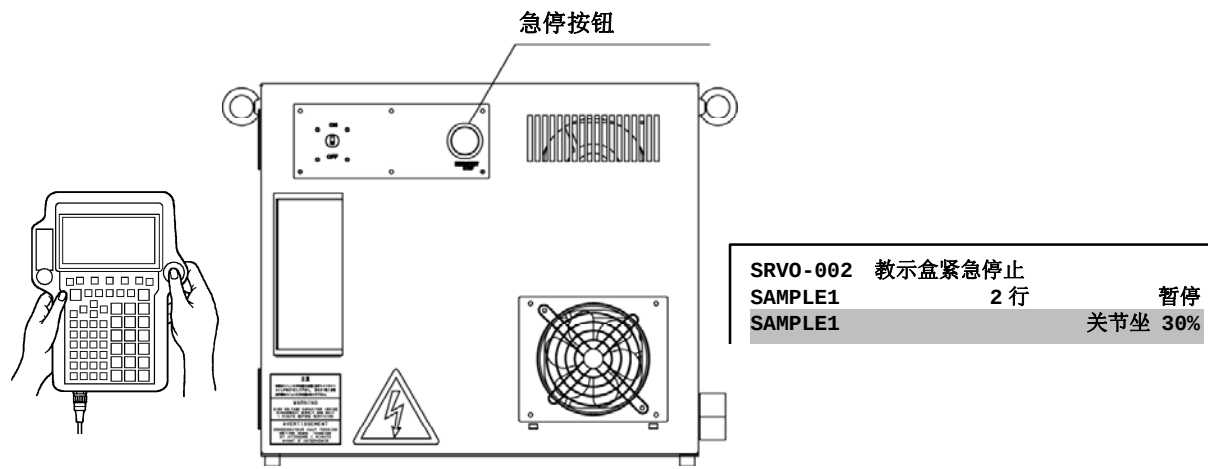
6.1.1 通过急停操作来停止和恢复程序

按下操作面板或示教操作盘的急停按钮，机器人紧急停止。（停止方法的详情，请参阅安全预防措施“机器人的停止方法”。）此时，发生急停报警。

操作 6-1 急停和恢复

急停的方法

- 步骤
- 1 按下示教操作盘或操作面板上的急停按钮。执行中的程序即被中断，示教操作盘上显示“暂停”。急停按钮被锁定，成为被按住的状态。示教操作盘的画面上出现急停报警的显示。



恢复方法

- 2 排除导致急停按钮的原因（包含程序的修改）。
3 向右边旋转急停按钮，解除按钮的锁定。
- 4 按下示教操作盘上的报警解除键。示教操作盘画面上的报警显示消失。



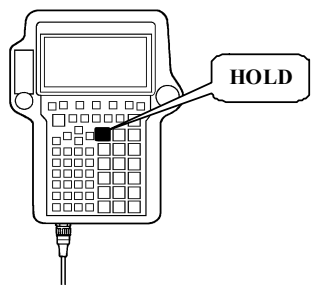
6.1.2 通过HOLD键来停止和恢复程序的方法

- 按下示教操作盘上的 HOLD（保持）键，机器人减速后停止。
- 按下 HOLD 时系统执行如下处理。
- 减速后停止机器人的动作，中断程序的执行。
 - 可以设定为在发出报警后断开伺服电源。
可通过一般事项设定画面的“6 设定. 一般事项”进行该设定。（见 3.16 设定一般事项）

操作 6-2 保持和恢复

保持的方法

- 步骤
- 1 按下示教操作盘的“HOLD”（保持）键。执行中的程序即被中断，示教操作盘上显示“暂停”消息。暂停报警有效的情况下，进行报警显示。



恢复方法

- 2 再启动程序，暂停即被解除。

操作 6-3 强制结束程序

强制结束程序

- 步骤
- 1 希望解除暂停状态后进入强制结束状态时，按下 FCTN（辅助）键，显示辅助功能菜单。



- 2 选择“程序结束”。强制结束程序，解除暂停状态。

6.1.3 通过报警来停止程序

报警在程序的示教或再生中检测某种异常，或从外围设备输入急停信号和其他报警信号时发生。发生报警时，示教操作盘上显示报警内容，为了确保安全，停止机器人的动作程序的执行等处理。

报警显示

可通过示教操作盘的报警 LED 灯亮、显示在画面第 1 行和第 2 行，来确认报警显示。
报警的种类，通过报警代码来识别。可通过报警代码来确认报警的发生原因和对应办法。有关报警代码的详情，本说明书中不予说明。
请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列） 操作说明书 (B-83124CM-6)。

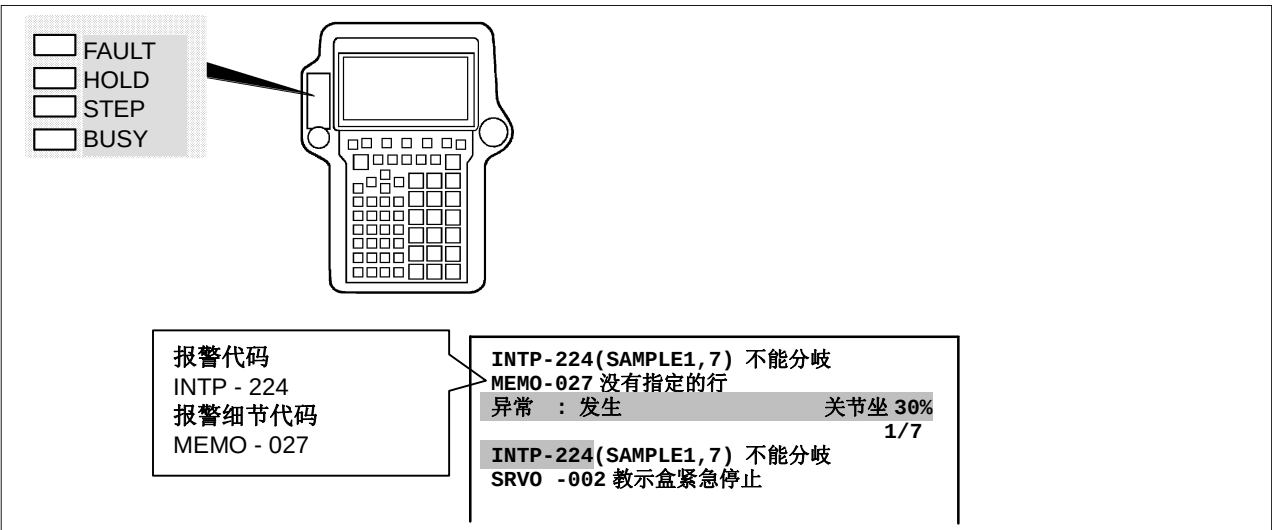
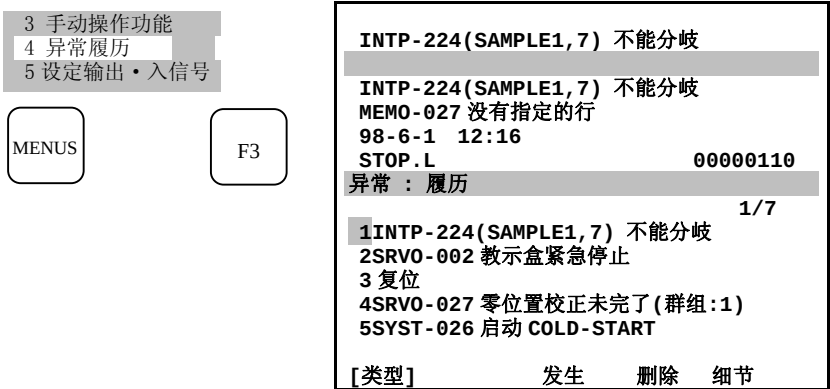


图 6.1.3 (a) 报警显示

异常履历

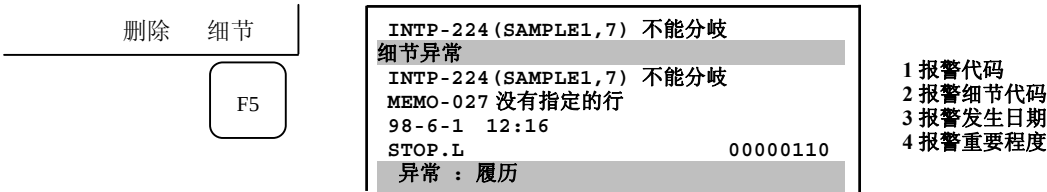
异常履历的显示，在异常履历画面“4 异常履历”上进行。



注释
当系统变量\$ER_NOHIS = 1 时，不记录基于 NONE 报警、WARN 报警的异常履历。

报警细节信息

报警具有细节信息。报警细节信息的显示，选择异常履历画面 [4 异常履历] 后按下 F 5 “细节”。



- 报警代码：识别报警。
- 报警细节代码：识别报警的细节。
- 报警发生日期：表示报警的发生日期和时刻。
- 报警重要程度：表示报警的程度。

解除报警

针对某一报警，在排除报警发生的原因，按下 RESET 键，解除报警。示教操作盘显示屏上的第 1 行和第 2 行上所显示的报警消失。伺服电源被断开时，将由此而接通。
通过解除报警，通常情况下可进入动作允许状态。

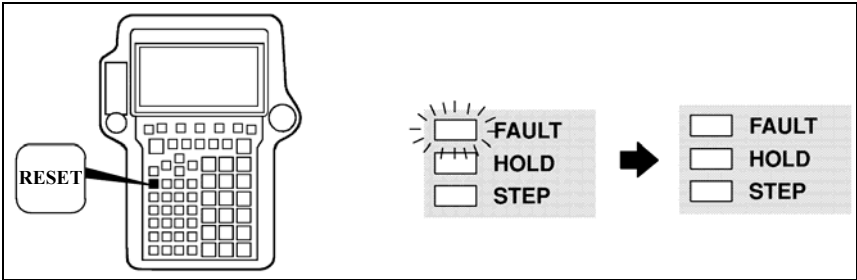


图 6.1.3 (b) RESET 键

报警的非输出

可以将报警信号的输出（外围设备 I/O FAULT 输出）设定为无效。

- 将\$ER_NO_ALM.\$NOALMENBLE 置于 1 “有效”。
- 在\$ER_NO_ALM.\$NOALM_NUM 中设定被置于非输出的报警数。
- 在\$ER_NO_ALM.\$ER_CODE1 ~ 10 中输入被置于非输出的报警代码。

1 1 0 0 2 （含义：SRVO-002 报警）
报警 I D 报警号码

暂停报警

暂停报警功能，是因 HOLD（保持）按钮操作引起的暂停而发出报警并切断伺服电源的一种功能。
在一般事项设定画面 [6 设定. 一般事项] 进行该设定。（见 3.16 设定一般事项）

报警重要程度

报警重要程度表示报警的程度。根据报警重要程度，是否执行程序执行，是否停止机器人的动作、以及是否断开伺服电源的处理有所不同。

表 6.1.3 (a) 报警重要程度

	程序	机器人动作	伺服电源	范围
NONE	不停止	不停止	不断开	• • • • •
WARN				• • • • •
PAUSE.L	暂停	减速后停止		局部
PAUSE.G				整体
STOP.L		瞬时停止		局部
STOP.G	整体			
SERVO		瞬时停止	断开	整体
ABORT.L	强制结束	减速后停止	不断开	局部
ABORT.G				整体
SERVO2		瞬时停止	断开	整体
SYSTEM	整体			

范围	表示同时运行多个程序时（多任务功能）适用报警的范围。	
	局部	只适用于发生报警的程序。
	整体	适用于全部程序。

注释
有的报警不遵从上述规则。

表 6.1.3(b) 报警重要程度的说明

报警重要程度	说明
W A R N	W A R N报警，警告操作者比较轻微的或非紧要的问题。W A R N报警对机器人的操作没有直接影响。示教操作盘和操作面板的 L E D 不会点亮。为了预防今后有可能发生的问题于未然，建议用户采取某种对策。
P A U S E	P A U S E报警，中断程序的执行，在完成动作后使机器人的动作停止。再启动程序之前，需要采取针对报警相应对策。
S T O P	S T O P报警，中断程序的执行，使机器人的动作在减速后停止。再启动程序之前，需要采取针对报警相应对策。
S E R V O	S E R V O报警，中断或者强制结束程序的执行，在断开伺服电源后，使机器人的动作瞬时停止。S E R V O报警，通常大多是由于硬件异常而引起的。
A B O R T	A B O R T报警，强制结束程序的执行，使机器人的动作在减速后停止。
S Y S T E M	S Y S T E M报警，通常是发生在与系统相关的重大问题时引起的。S Y S T E M报警使机器人的所有操作都停止。请向发那科的维修服务中心联系。在解决所发生的问题后，重新通电。

基于外围设备 I/O 的程序再开启顺序

为了应对报警，在排除报警发生要因的状态下，从基于外围设备 I/O 解除报警到程序再开启为止的顺序如下所示。

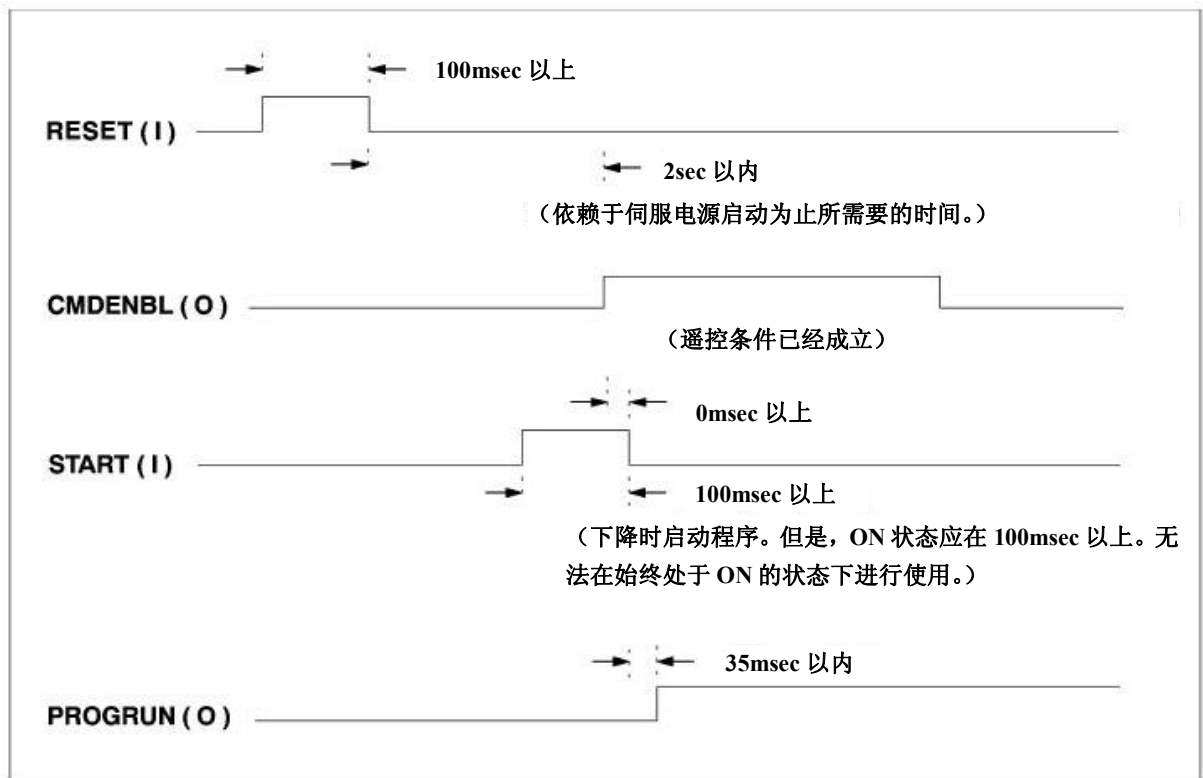


图 6.1.3 (c) 程序再开启动顺序

6.2 执行程序

执行程序，就是再现所示教的程序。程序的再生，如同再现录像一样，如实再现所示教的程序。

6.2.1 启动程序

启动程序时候有如下三种方法：

- 示教操作盘（SHIFT 键+ FWD（前进）或 BWD（后退）键）
- 操作面板 / 操作箱（启动按钮）： 仅限选项面板
- 外围设备（RSR1~8 输入、PROD_START 输入、START 输入）

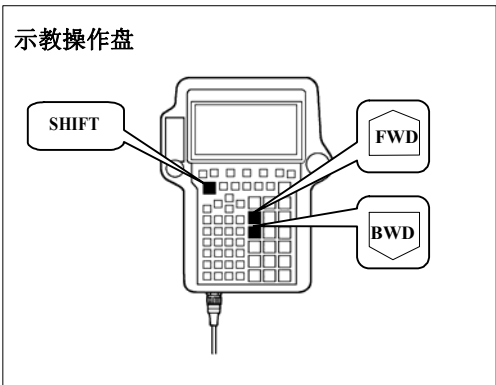


图 6.2.1(a) 程序的启动

为了确保安全，启动程序时，只能从具有程序启动权限的装置进行。启动权限，可通过示教操作盘的有效开关、和遥控 / 本地方式切换来进行切换。

（遥控 / 本地方式切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”）

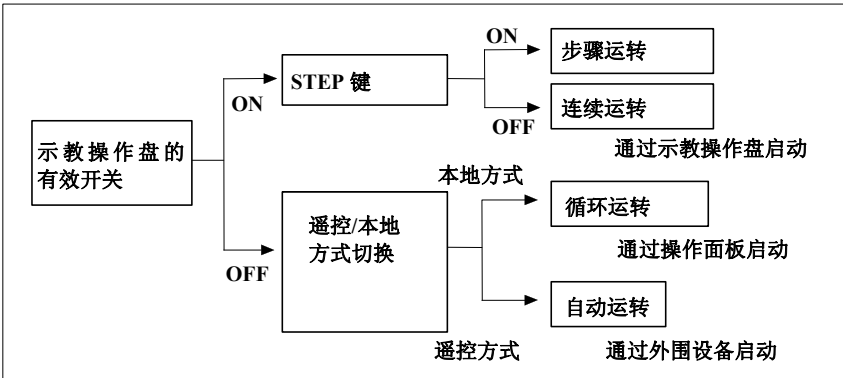


图 6.2.1(b) 启动权限的切换

注意
通过示教操作盘的有效开关和遥控 / 本地方式切换来切换启动权限时，执行中的程序暂停。

6.2.2 机器人的动作

机器人按照程序中所指定的动作指令如实地动作。（见 4.3 动作指令）

- 确定机器人动作的要素有如下两个。
- 速度倍率：机器人运动的速度（执行速度）
 - 直角坐标系：机器人运动的作业空间

速度倍率

速度倍率确定执行速度。速度倍率以相对程序中所指定的机器人移动速度（程序速度）的比率来表示。当前的速度倍率，如图 6.2.2 (a)所示，显示在示教操作盘的画面右上角。

按下速度倍率键，在画面右上方显示反相显示的弹出菜单，以便引起用户注意。在触碰别的按键，或者没有进行任何操作时，几秒后该反相显示将自动消失。

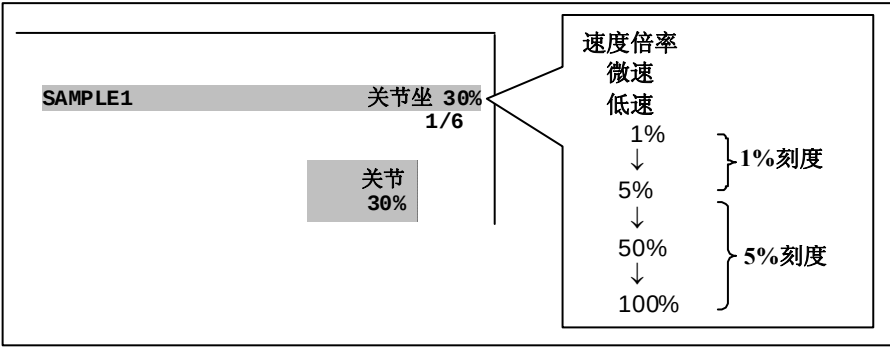


图 6.2.2(a) 速度倍率的画面显示

速度倍率为 1 0 0 %，表示机器人以在该设定下可运动的最大速度动作。表 6.2.2 中示出相对倍率键的速度倍率值的变化方式。

表 6.2.2 速度倍率

倍率键	微速 → 低速 → 1% → 5% → 50% → 100% 1%刻度 5%刻度
SHIFT 键+ 倍率键*1	微速 → 低速 → 5% → 50% → 100%

*1 只有在SSHFTOV_ENB 为 1 时才有效。

要改变速度倍率，按下倍率键。

按住 **SHIFT** 键的同时按下倍率键，速度就按照微速、低速、5 %、50 %、100 %这 5 档变化（只有在系统变量 **\$SHFTOV_ENB = 1** 时才有效）。

但是，微速、低速只有在 **JOG** 进给时才有效。设定为微速、低速，机器人在速度倍率 1 %下移动。

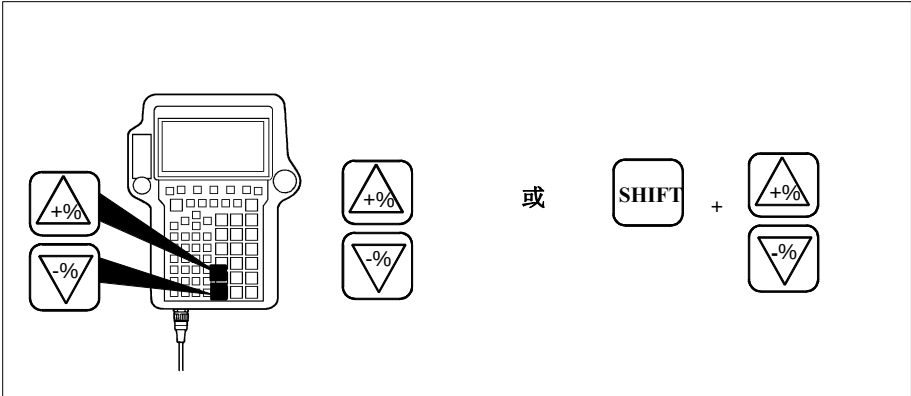


图 6.2.2(b) 倍率键

可根据加工单元的状态、机器人动作种类、或者用户的熟练程度确定速度倍率。在习惯机器人操作之前，请在较低的速度倍率进行操作。

速度倍率，只能上升到**\$SCR. \$RUNOVLIM** 所指定的上限值。

当安全速度信号（***SFSPD** 输入）（见 3.3 节）被断开时，速度倍率降低到**\$SCR. \$FENCEOVRD** 的值。此外，在该状态下，速度倍率只能上升到**\$SCR. \$SFRUNOVLIM** 所指定的上限值。

关闭安全栅栏时，备有用来恢复速度倍率的功能（见 3.17 节）。

执行速度

执行速度表示再现时的机器人的运动速度。执行速度可通过如下变量求出。

执行速度（关节动作）（deg/sec, mm/sec）=

$$\text{关节最大速度} \times \frac{\text{程序速度}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

执行速度（直线动作）（ mm/sec ）=

$$\text{程序速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

执行速度（回转动作）（ deg/sec ）=

$$\text{程序速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

图 6.2.2 (c) 执行速度

核实直角坐标系

直角坐标系的核实，对再现基于直角坐标值的位置资料时使用哪个坐标系号码的直角坐标系进行检测。

在坐标系号码中指定了 0 ～ 9 的情况下，这里所指定的坐标系号码与当前所选的坐标系号码不同时，不能执行程序。

坐标系号码在位置示教时被写入位置资料。要更改已被写入的坐标系号码，使用工具更换功能 / 坐标系更换功能。

- 工具坐标系号码（U T）

- 工具坐标系号码，由机械接口坐标系或工具坐标系的坐标系号码来指定。工具侧的坐标系由此而确定。
- 0 ：使用机械接口坐标系。
 - 1 ～ 9：使用所指定的工具坐标系号码的工具坐标系。
 - F ：使用当前所选的工具坐标系号码的坐标系。

- 用户坐标系号码（UF）

用户坐标系号码，由全局坐标系或用户坐标系的坐标系号码来指定。作业空间上的坐标系由此而确定。

- 0 : 使用全局坐标系。
- 1 ~ 9 : 使用所指定的用户坐标系号码的用户坐标系。
- F : 使用当前所选的用户坐标系号码的坐标系。

细节位置资料

细节位置资料，通过按下 F 5 “位置” 予以显示。

TEST	关节坐 30%					
P[2]	GP:1	UF:1	UT:1	姿势: N	0 0	
X:	1500.374	mm	W:	40.000	deg	
Y:	-242.992	mm	P:	10.000	deg	
Z:	956.895	mm	R:	20.000	deg	
位置 细节						

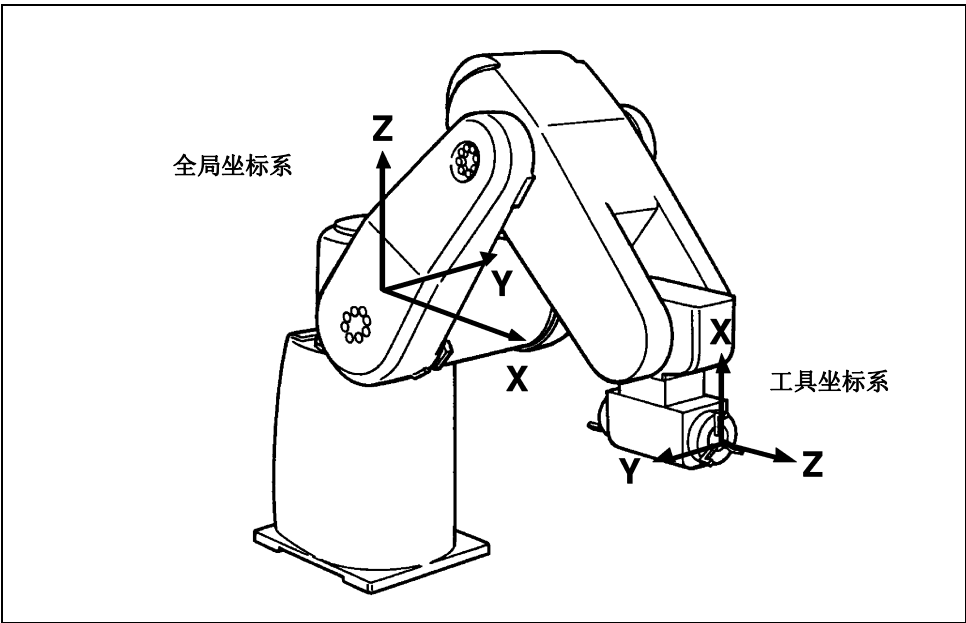


图 6.2.2 (d) 用户工具坐标系的选择

6.2.3 从暂停状态启动程序

从暂停状态再启动程序时，可以继续执行当前中断中的程序。暂停状态下，由于存储有中断前的状态，可以执行以下操作。

- 返回到由程序调用指令调用的主程序
- 再现圆弧动作的轨迹

圆弧动作中的轨迹

圆弧动作中，通常机器人从现在位置沿着连接经由点和目标点的圆弧轨迹运动，但是，在从因暂停而动作被中断的状态通过 JOG 进给使机器人移动后再启动程序时，机器人沿着与中断前的轨迹相近似的形状移动。

（将 JOG 进给后的现在位置作为经由点，使用中断前的开始点来重新计算圆弧的轨迹。）

但是，在从逐步测试运转时的圆弧动作终点的暂停状态执行 JOG 进给后的再启动动作中，工具向着圆弧动作终点以直线动作方式移动（有关逐步测试运转，见 6.3.2 节）。此时的移动速度，使用该圆弧动作指令。

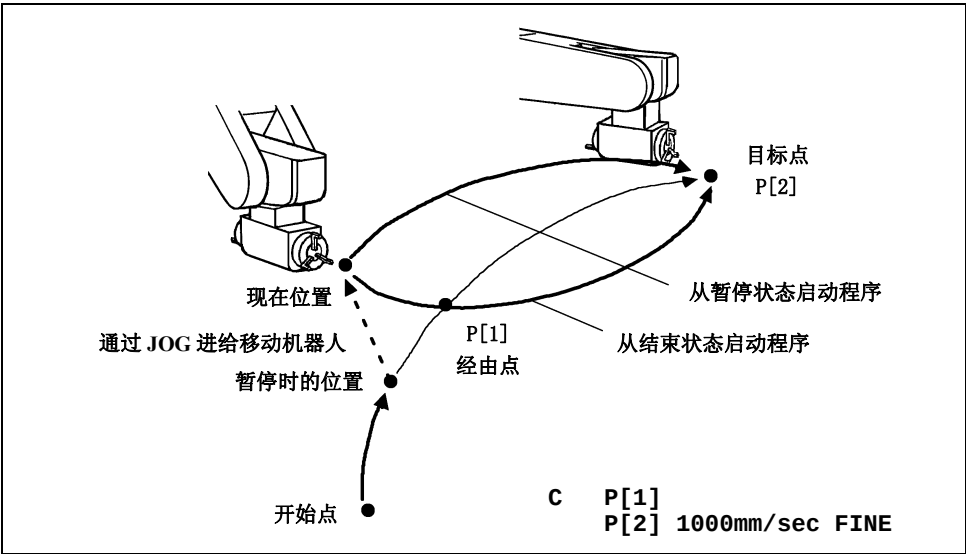


图 6.2.3 圆弧动作的轨迹

解除暂停状态

- 发生以下情况时，解除暂停状态。
- 选择辅助菜单“1 程序结束”
 - 启动权限的切换（有关切换启动权限，见 6.2.1 节）
 - 示教操作盘有效时新建别的程序（有关创建程序，见 5.3 节）
 - 示教操作盘有效时选择别的程序（有关选择程序，见 5.4.1 节）

暂停状态下的光标移动

在暂停状态下将光标移动到别的行而再启动程序时，系统将会向操作者提问“确定要从这个位置开始执行吗?”。这里若选择“是”，程序就在所移动的光标行进入暂停状态。而若选择“不是”，则程序返回原来的光标行后进入暂停状态。再次启动时，从该行起继续执行程序。

操作 6-4 解除暂停状态

条件

程序处在暂停状态（显示有“暂停”）。

SAMPLE1	2	行	暂停
SAMPLE1			关节坐 30%

步骤

- 1 按下 FCTN（辅助键）键，显示出辅助菜单。
 - 2 选择“1 程序结束”。
- 程序进入结束状态。显示“结束”。

1 程序结束



SAMPLE1	2	行	结束
SAMPLE1			关节坐 30%

操作 6-5 暂停状态下的光标移动

条件

程序处在暂停状态（显示有“暂停”）。

SAMPLE1	2	行	暂停
SAMPLE1			关节坐 30%

步骤

- 1 将光标移动到希望再启动程序的行。
- 2 启动程序。
系统将提问操作者“确定要从这个位置开始执行吗?”。

SAMPLE1

1: J P[1]
2: J P[2]
3: L P[3]
4: L P[4]
5: J P[1]

指针现在的位置[2] 与
程序暂停前的位置不一样!!

确定要从这个位置开始执行吗 ?

是 不是

- 3 从移动后的光标行启动程序时，选择“是”。移动后的光标行即成为当前行。

是 不是

SAMPLE14行中断

SAMPLE1关节坐 30%
4/6

1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 70% CNT50
3: L P[3] 1000cm/min CNT30
4: L P[4] 500mm/sec FINE
5: J P[1] 100% FINE

从移动前的光标行启动程序时，选择“不是”光标返回原来的光标行。

是 不是

再启动位置检查功能

在 AUTO 方式下再启动程序的情况下，系统对当前的机器人位置和程序暂停时的机器人位置进行比较，若比较结果超出所设定的允许值，就发出告警而阻止程序的启动。

发生了告警的情况下，从下面所示的选项中选择再启动方法。通过示教操作盘进行选择。

- ① 原样再启动程序。
- ② 更改方式，使机器人返回到停止位置后再启动程序。
程序再启动时，在设定菜单的再启动位置检查画面上设定机器人的现在位置和暂停位置的允许距离。

设定 再继续动作位置

1. 群组 : 1
2. 容许值检查有效 : 有效
3. 距离容许值(mm) [250.0]
4. 姿势容许值(deg) [20.0]

关节容许值
5. 回转轴(deg) [20.0]
6. 直进轴(mm) [250.0]

[类型]

- 1 群组
可对每一群组分别进行再启动位置检查功能有效 / 无效的设定和允许值的设定。设定要进行设定的群组号码。要在多组中启用再启动位置检查功能时，其中一个组超出允许值的情况下，发生告警。
- 2 容许值检查有效
要启用再启动位置检查功能时，选择“有效”。标准设定下处在有效状态。
- 3 距离容许值（mm）
程序再启动时，机器人的现在位置和暂停位置的距离差大于这里所设定的值时，发生告警而不启动程序。
- 4 姿势容许值（deg）
程序再启动时，机器人的现在位置和暂停位置的关节角度差大于这里所设定的值时，发生告警而不启动程序。

- 5 关节容许值 回转轴 (deg)
程序再启动时, 机器人回转轴的现在位置和暂停位置的角度差大于这里所设定的值时, 发生告警而不启动程序。
- 6 关节容许值 直进轴 (mm)
程序再启动时, 机器人直进轴的现在位置和暂停位置之差大于这里所设定的值时, 发生告警而不启动程序。

程序再启动时, 该功能对机器人的现在位置和停止时的位置进行比较, 在距离、姿势、关节的位置资料的其中一个超过允许值时, 发生告警而阻止程序的启动。此时, 示教操作盘上显示如下消息。

工具端的位置超出了程序的
暂停容许误差,
继续再启动吗 ?
如果选择继续动作选择时,
需要 Cycle START.
中断 继续

- ① 选择了“中断”的情形
弹出菜单消失, 程序保持暂停状态。原样输入启动信号时, 再次显示弹出菜单, 程序依然没有启动。
要再启动程序时, 通过 JOG 进给使机器人返回到停止位置后输入再启动信号。
- ② 选择了“继续”的情形
弹出菜单消失, 程序保持暂停状态。原样输入启动信号时, 程序启动。

但是, 选择了“继续”后执行 JOG 进给时, 下一次再启动程序时, 重新进行检查。



注意

本功能不能与跟踪功能同时使用。

多个程序选择有效的情况下, 在一个程序再启动时超出允许值而示教操作盘上显示有选择消息的状态下, 不能启动其它程序。

6.3 测试运转

测试运转, 就是在将机器人设置到现场生产线执行自动运转之前, 单体确认其动作。程序的测试, 对于确保作业人员和外围设备的安全十分重要。

测试运转有两种方法。

- 逐步测试运转: 通过示教操作盘, 逐行执行程序。
 - 连续测试运转: 通过示教操作盘或操作面板, 从当前行执行程序直到结束 (程序末尾记号或程序结束指令)。
- 要通过示教操作盘来执行测试运转, 示教操作盘必须处在有效状态。要设定为该状态, 下列示教操作盘有效条件必须成立。
- 示教操作盘的有效开关接通。

要通过操作面板 / 操作箱来执行测试运转, 操作面板必须处在有效状态。要设定为该状态, 下列操作面板有效条件必须成立。

- 示教操作盘的有效开关断开。
- 处于本地模式。
- 外围设备 I / O 的 *SFSPD 输入处在 ON。

此外, 要启动包含动作 (群组) 的程序, 下列动作条件也必须成立。

- 外围设备 I / O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 没有发生报警发生 (报警已被解除)。

典型的测试步骤如下所示。

- 1 将机床锁住置于 ON, 通过示教操作盘来执行步骤运转, 确认程序指令和 I / O。
- 2 通过示教操作盘来执行步骤运转, 确认机器人的动作、程序指令和 I / O。
- 3 通过示教操作盘低速执行连续运转。
- 4 通过操作面板高速执行连续运转, 确认机器人的位置和动作时机。

6.3.1 设定测试运转

在测试运转画面上，设定程序的测试运转条件。

测试运转

关节坐 30%
1/7

群组:1

1 群组运动

ENABLE

2 数字/模拟 I/O

ENABLE

3 单段动作状态:

TP & MOTION

4 单段动作 path 结节:

OFF

[类型]

群组

DISABLE

ENABLE

表 6.3.1 测试运转的设定

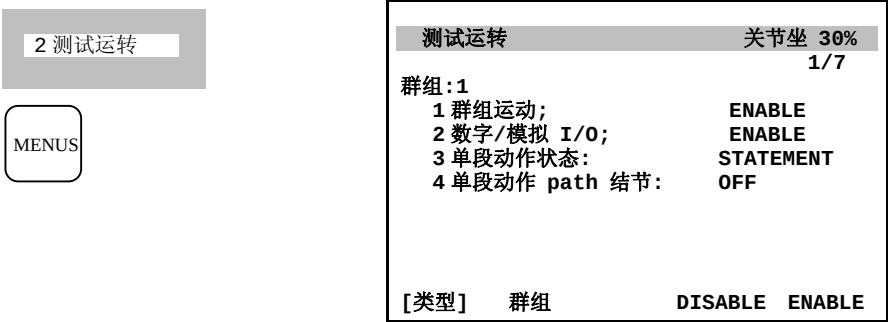
设定条目	说明
群组运动	群组运动对是否进行机器人的动作进行设定。 若设为“DISABLE”（无效），机器人将忽视所有的动作指令。（机床锁住状态） 若设为“ENABLE”（有效），机器人通常将执行动作指令。 通过机床锁住，SYSRDY 输出始终保持在 ON 状态。也即，假设伺服电源已被接通。可以通过 RESET（解除报警）键来解除与伺服相关的所有报警。 注释 即使在按下了急停按钮的状态下也可以启动。
数字/模拟 I/O	数字 / 模拟 I / O，设定是否通过数字 I / O、模拟 I / O、群组 I / O 与外围设备进行通信。 设定为“DISABLE”（无效）时，机器人不通过数字 I / O 及模拟 I / O 与外部装置进行通信。 其内部的所有 I / O 都被赋予仿真旗标（S），仿真旗标在将设定置于有效之前无法解除（有关 I / O 的手动控制，见 6.4 节）。 向外围设备的输出信号，对外部持续保持将设定置于无效时刻的输出状态。可以通过基于手动的仿真输出来更改内部状态。将设定重新置于有效时，解除所有的仿真旗标，返回原先的输出状态。 来自外围设备的输入信号，在内部持续保持将设定置于无效时刻的输入状态。可以通过基于手动的仿真输入来更改内部状态。此时，恢复原先的设定，对于更改了内部状态的信号，不解除仿真旗标。通过手动解除来反映当前的输入状态。
单段动作状态	单步状态，指定在单步方式下执行程序时的执行状态。 - STATEMENT：针对每一行使程序执行暂停。 - MOTION：针对每一动作指令使程序执行暂停。 - ROUTINE：虽然与 STATEMENT（每个指令）大致相同，但是在调用指令目的地不予暂停。 - TP & MOTION：在动作指令以外的 KAREL 指令不予暂停。
单段动作 Path 结节	将单段动作 Path 结节指定为 ON 时，在执行 KAREL 的“MOVE ALONG”指令中在每个节点都暂停。（目前尚未使用）

操作 6-6 设定测试运转

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。

2 选择“2 测试运转”。出现测试运转画面。



- 3 设定条件。
4 要替换组号码，按下 F 2 “群组”。

6.3.2 逐步测试运转

逐步测试运转（步骤运转），逐行执行当前行的程序语句。结束 1 行的执行后，程序暂停。执行逻辑指令后，当前行与光标一起移动到下一行，执行动作指令后，光标停止在执行完成后的行。

设定步骤运转方式（单步）

要设定步骤运转方式，通过示教操作盘的 STEP（步骤）键进行切换。处在步骤运转方式时，示教操作盘的 STEP L E D 点亮。连续运转时，STEP L E D 熄灭。

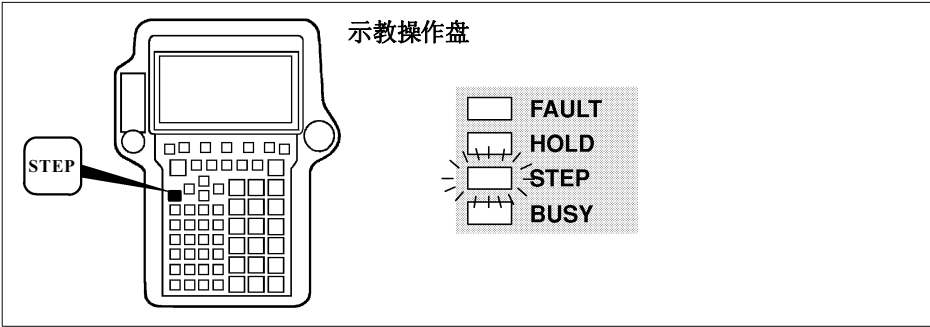


图 6.3.2 (a) STEP 键

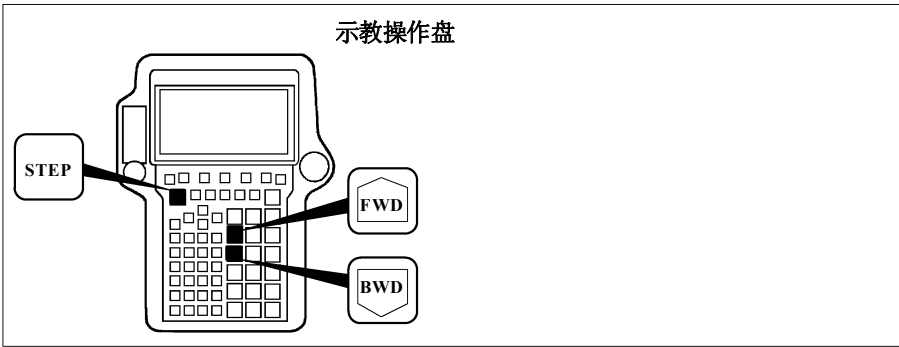


图 6.3.2 (b) 步骤运转的启动

步骤运转的启动有两种方法：前进行和后退执行。

前进执行

前进执行，顺向执行程序。基于前进执行的启动，通过按住示教操作盘上的 **SHIFT** 键的同时按下 **FWD** 键后松开来执行。



从结束状态启动程序时，程序执行当前光标所在行的程序指令（1 行），完成后暂停。

执行动作指令时，光标停止在已执行的行。执行逻辑指令时，光标移动到下一行。

连续启动前进执行时，程序执行下一行的程序指令。

在步骤运转方式下执行圆弧动作指令时，机器人在圆弧经由点附近暂停。此外，在快要来到经由点前因保持而暂停时，再启动后机器人不会停止在经由点。

后退执行

后退执行，逆向执行程序。基于后退执行的启动，通过按住示教操作盘上的 **SHIFT** 键的同时按下 **BWD** 键后松开来执行。



- 后退执行，只执行动作指令。但是，在执行程序时忽略跳过指令、先执行指令、后执行指令、软浮动指令等动作附加指令。光标在执行后移动到上一行。
- 不能后退执行到比如下程序指令之前的位置，试图后退执行这些指令时，光标返回到该行的 1 行之后的行。
 - 暂停指令（PAUSE）
 - 强制结束指令（ABORT）
 - 程序结束指令（END）
 - 跳跃指令（JMP LBL[]）
 - 用户报警指令（UALM[]）
 - 执行指令（RUN）
- 下面的程序指令，程序的后退执行不能进行。
 - 增量指令（INC）
- 空白行被忽略（前进执行 / 后退执行都相同）。

从结束状态启动程序时，程序执行当前光标所在行的动作指令（1 行），完成后暂停。

连续启动后退执行时，使用当前行的动作类型 / 移动速度、和上一行的动作指令的位置资料 / 定位类型执行程序。

- 当前行的动作指令为圆弧动作时，使机器人通过当前行的经由点后移动到上一行的目标点（前进执行时的圆弧动作的开始点）。
- 上一行的动作指令为圆弧动作时，机器人使用当前行的动作类型 / 移动速度向上一行的目标点移动。

希望在程序的途中禁止后退执行的情况下，在该处插入暂停指令（PAUSE）。执行暂停指令后，光标返回到程序执行前位置。程序暂停。

只要光标的上一行有暂停指令，程序的后退执行就不能进行。手动使光标移动到比暂停指令更前面的行，即可进行程序的后退执行。

有关程序间的后退执行

通过程序间后退动作功能，从子程序执行后退动作（**SHIFT** 键 + **BWD** 键），即可返回调用源的主程序。

注释

- 1 在主程序的后退动作中，即使有子程序，也不能调用子程序。
- 2 程序在子程序内结束时，不能再返回主程序。

从子程序后退到主程序时，光标在主程序中所示教的子程序的 **CALL**（调用）指令的行暂停。

程序例

例. 从子程序的第 4 行执行后退动作的情形

MAINPROGRAM

```

1:
2: R [ 1 ] = R [ 1 ] + 1
3: JP [ 1 ] 1 0 0 % FINE
4: IF R [ 1 ] = 1 0 0 JMP LBL[1] 1 0 0
5: CALL SUBPROGRAM
6:

```

[End]

SUBPROGRAM

```

1: DO [ 1 ] = ON
2: DO [ 2 ] = ON
3: LP [ 2 ] 1 0 0 0 mm / s e c FINE
4: LP [ 3 ] 1 0 0 0 mm / s e c FINE
[End]

```

- 1 从光标位于子程序的第 4 行的状态开始后退动作。
- 2 通过后退动作（SHIFT 键+BWD 键）从 P [3] 后退到 P [2]。光标位于子程序的第 3 行。
- 3 通过后退动作（SHIFT 键+BWD 键）后退到主程序的第 5 行（CALL SUBPROGRAM）。光标位于主程序的第 5 行。
- 4 通过后退动作（SHIFT 键+BWD 键）从 P [2] 后退到 P [1]。光标从主程序的第 5 行移动到主程序的第 3 行。

有关后退执行时的程序结束

将系统变量 \$BWD_ABORT 设定为 TRUE（有效）的情况下，在后退执行中到达程序开始行时，该程序就进入结束状态。

操作 6-7 逐步测试运转

条件

- 示教操作盘处在有效状态。
- 处在步骤运转方式。（STEP 指示灯点亮）
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

步骤

- 1 按下 SELECT 择键。出现程序一览画面。
- 2 选择希望测试的程序，按下 ENTER（输入）键。出现程序编辑画面。
- 3 为进入步骤运转状态而按下 STEP（步骤）键。STEP L E D 点亮。（按住 STEP 键直到 STEP LED 点亮）
- 4 将光标移动到程序的开始行。
- 5 按下 Deadman 开关，将示教操作盘的有效开关置于 ON。



警告

在下一步中执行程序的指令。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常。否则，会导致人员受伤，设备受损。

希望在该步骤的下一步中，在执行结束前终止程序时，松开 SHIFT 键，或者松开 Deadman 开关，按下 HOLD（保持）或急停按钮。

- 6 启动程序。
 - 要进行程序的前进执行，按住 SHIFT 键，按下 FWD 键后松开。在程序语句的执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。
 - 要进行程序的后退执行，按住 SHIFT 键，按下 BWD 键后松开。在程序语句的执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。
- 7 在执行完 1 行程序后，程序进入暂停状态。
 - 执行动作指令时，光标停止在已执行的行。通过下一次的前进执行，程序执行下一行。
 - 执行控制指令时，光标移动到下一行。
- 8 要解除步骤运转状态，按下 STEP 键。
- 9 将示教操作盘有效开关置于 OFF，松开 Deadman 开关。

6.3.3 连续测试运转

连续测试运转，从程序的当前行到程序的末尾（程序末尾记号或程序结束指令），顺向执行程序。不能通过后退执行来进行连续测试运转。

连续测试运转，可通过示教操作盘或操作面板启动。

利用示教操作盘执行连续测试运转时，按住示教操作盘上的 SHIFT 键的同时按下 FWD 键后松开。程序从当前行开始执行。

利用操作面板 / 操作箱执行连续测试运转（循环运转）时，按下操作面板 / 操作箱的启动按钮后松开。程序从当前行开始执行。

注释

连续测试运转只能进行前进执行。

操作 6-8 连续测试运转（从示教操作盘启动）

条件

- 示教操作盘应处在有效状态。
- 处在连续运转方式。（STEP 指示灯没有点亮）
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

步骤

- 1 按下 SELECT 键。出现程序一览画面。
- 2 选择希望测试的程序，按下 ENTER（输入）键。出现程序编辑画面。
- 3 选定连续运转方式。确认 STEP 指示灯尚未点亮。（STEP 指示灯已经点亮时，按下 STEP 键，使 STEP 指示灯熄灭）
- 4 将光标移动到希望开始的行。
- 5 按下 Deadman 开关，将示教操作盘的有效开关置于 ON。



警告

在下一步中执行程序的指令。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常。否则，会导致人员受伤，设备受损。希望在该步骤的下一步中，在执行结束前中断程序的执行时，松开 SHIFT 键，或者松开 Deadman 开关，按下 HOLD（保持）或急停按钮。

- 6 在按住 SHIFT 键的状态下，按下 FWD（前进）键后松开。在程序的执行结束之前，持续按住 SHIFT 键。松开 SHIFT 键时，程序在执行的中途暂停。

程序执行到程序的末尾后强制结束。光标返回到程序的第 1 行。

操作 6-9 连续测试运转（从操作面板启动）

条件

- 操作面板处在有效状态。
- 处在连续运转方式。（STEP 指示灯没有点亮）
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

步骤

- 1 按下 SELECT 键。选择程序一览画面。
- 2 选择希望测试的程序，按下 ENTER（输入）键。出现程序编辑画面。
- 3 选定连续运转方式。确认 STEP 指示灯尚未点亮。（STEP 指示灯已经点亮时，按下 STEP 键，使 STEP 指示灯熄灭）
- 4 将光标指向第 1 行。
- 5 将系统切换到本地方式。
（向本地方式的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）



警告

在下一步中执行程序的指令。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常。否则，会导致人员受伤，设备受损。
希望在该步骤的下一步中，在执行结束前中断程序的执行时，减速停止时松开 **HOLD** 按钮或 **Deadman** 开关，急停时按下急停按钮。

6 按下操作面板 / 操作箱的启动按钮。程序执行到程序的末尾后强制结束。光标返回到程序的第 1 行。

6.3.4 程序确认 / 监控

执行程序时，示教操作盘的画面成为显示程序执行状态的监控画面。监控画面上，光标随动于程序执行行而移动，成为不能编辑的状态。

程序监控画面

PROGRAM1	1	行	执行
PROGRAM1			关节坐 30%
			1 / 10
1:	J P[1]	100%	FINE
2:	J P[2]	100%	FINE
3:	J P[3]	100%	FINE
4:	J P[4]	100%	FINE
5:	J P[5]	100%	FINE
6:	J P[6]	100%	FINE
确认			

按下 F 2（确认）键，切换到程序确认画面，停止正在执行中的程序的光标移动（程序执行照样进行），按下光标的上下移动键，即可确认执行行以外的部分。

程序确认画面

PROGRAM1	8	行	执行
PROGRAM1			关节坐 30%
			1 / 10
1:	J P[1]	100%	FINE
2:	J P[2]	100%	FINE
3:	J P[3]	100%	FINE
4:	J P[4]	100%	FINE
5:	J P[5]	100%	FINE
6:	J P[6]	100%	FINE
程序确认中			
监视			

程序确认中，在提示行反相显示表示正在确认程序的消息“程序确认中”。要返回监控器画面，按下 F 2（监视）。返回监控画面时，光标显示该时刻正在执行的部分。

确认中程序执行暂停或已结束时，退出确认画面，返回程序编辑画面。

程序编辑画面

PROGRAM1	6	行	结束
PROGRAM1		关节坐	30%
		6/10	
1:	J P[1]	100%	FINE
2:	J P[2]	100%	FINE
3:	J P[3]	100%	FINE
4:	J P[4]	100%	FINE
5:	J P[5]	100%	FINE
6:	J P[6]	100%	FINE
教点资料		点修正	>

6.4 I/O的手动控制

I / O 的手动控制，在执行程序前，相对外围设备进行信号的交换。

I / O 的手动控制是指如下条目。

- 强制输出
- 仿真输出和仿真输入
- 等待解除

6.4.1 强制输出

强制输出，将数字输出信号手动切换到 ON / OFF。组输出、模拟输出的情况下，指定值。

操作 6-10 强制输出

条件

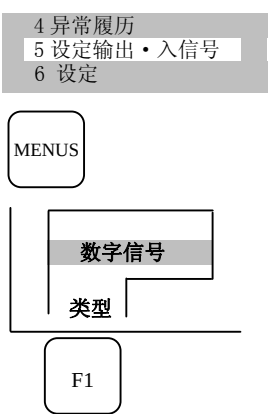
- 已完成将要输出的信号分配。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“5 设定输出 入信号”。出现 I / O 画面。

数字输出的手动输出

- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“数字信号”。出现数字输出画面。
出现输入画面时，可按下 F 3 “I N / O U T”，切换到输出画面。



I/O 数字信号输出			关节坐	30%
			1/256	
#	仿真	状态		
DO [1]	U	OFF	[	]
DO [2]	U	OFF	[	]
DO [3]	U	OFF	[	]
DO [4]	U	ON	[	]
DO [5]	U	ON	[	]
DO [6]	U	OFF	[	]
DO [7]	U	OFF	[	]
DO [8]	U	ON	[	]
DO [9]	U	OFF	[	]
[类型]	定义	IN/OUT	ON	OFF



警告

通过强制输出，信号被发送到所连接的装置。在执行强制输出之前，应确认数字输出连接在什么设备上，强制输出会引起什么动作。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

- 5
- 将光标指向希望更改的信号号码的“状态”栏。
通过 F 4 “ON”、F 5 “OFF” 切换输出。

ON OFF

F4

I/O 数字信号输出				关节坐 30%
				1/256
#	仿真	状态		
DO [1]	U	ON	[	]
DO [2]	U	OFF	[	]
DO [3]	U	OFF	[	]
DO [4]	U	ON	[	]
DO [5]	U	ON	[	]
DO [6]	U	OFF	[	]
DO [7]	U	OFF	[	]
DO [8]	U	ON	[	]
DO [9]	U	OFF	[	]
[类型]	定义	IN/OUT	ON	OFF

组输出的手动输出

- 6
- 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 7
- 选择“群组”。出现群组输出画面。

群组

类型

F1

I/O 群组信号输出				关节坐 30%
				1/25
#	仿真	值		
GO [1]	U	1	[	]
GO [2]	U	10	[	]
GO [3]	U	23	[	]
GO [4]	*	*	[	]
GO [5]	*	*	[	]
GO [6]	*	*	[	]
GO [7]	*	*	[	]
GO [8]	*	*	[	]
GO [9]	*	*	[	]
[类型]	定义	IN/OUT	形式	

- 8
- 将光标指向希望更改的信号号码的“值”栏并输入数值。按下 F 4 “形式”，即可切换 1 0 进制显示和 1 6 进制显示。

I/O 群组信号输出				关节坐 30%
				1/25
#	仿真	值		
GO [1]	U	3	[	]
GO [2]	U	10	[	]

6.4.2 仿真输入/输出

仿真输入/输出，是不通过数字、模拟、群组、机器人 I / O 与外围设备进行通信，而在内部更改信号状态的一种功能。该功能，用于在尚未完成与外围设备之间的 I / O 连接时执行程序，或进行 I / O 指令的测试。
可以使用仿真输入/输出的，仅限数字、模拟、群组、机器人 I / O。

仿真输入/输出的设定，通过设置仿真旗标“S”而进行。

仿真输出

仿真输出，通过程序的 I / O 指令、手动输出而只更改内部状态，对通向外围设备的输出状态不予更改。通向外围设备的输出状态，保持设置仿真旗标时的状态。
解除仿真旗标时，成为原先的输出状态。

仿真输入

仿真输入，通过程序的 I / O 指令、手动输入来更改内部状态。来自外围设备的输入状态被忽略，内部状态不予更改。解除仿真旗标时，反映当前的输入状态。

测试运转中的 I / O 有效 / 无效切换，请参阅 6.3.1 “设定测试运转”。

操作 6-11 仿真输入/输出

条件

- 已完成将要输入/输出的信号分配。

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 选择“设定输出 入信号”。出现 I / O 画面。
- 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“数字信号”。出现数字 I / O 画面。

4 异常履历
5 设定输出・入信号
6 设定

MENUS

数字信号
类型

F1

I/O 数字信号输入			关节坐 30%
#	仿真	状态	
DI [1]	U	OFF	[Digital signal1]
DI [2]	U	OFF	[Digital signal2]
DI [3]	U	OFF	[Digital signal3]
DI [4]	U	ON	[Digital signal4]
DI [5]	U	ON	[Digital signal5]
DI [6]	U	OFF	[Digital signal6]
DI [7]	U	OFF	[Digital signal7]
DI [8]	U	ON	[Digital signal8]
DI [9]	U	ON	[Digital signal9]
[类型]	定义	IN/OUT	ON OFF

- 将光标指向希望更改的信号号码“仿真”条目，通过 F 4 “仿真”－S、F 5 “解除”－U 来切换仿真的设定。

I/O 数字信号输入

DI [1] U OFF

仿真 解除

F4

I/O 数字信号输入

关节坐 30%

DI [1] S OFF [Digital signal1]

[类型] 定义 IN/OUT 仿真 解除

- 将光标指向希望输入/输出的信号号码“状态”条目，通过 F 4 “ON”、F 5 “OFF”来切换仿真输入/输出。

I/O 数字信号输入

DI [1] S OFF

ON OFF

F4

I/O 数字信号输入

关节坐 30%

DI [1] S ON [Digital signal1]

[类型] 定义 IN/OUT ON OFF

6.4.3 等待解除

等待解除，在程序中的等待指令执行过程中，在等待 I / O 的条件得到满足时，跳过此指令而在下一行使程序暂停。等待解除只在程序执行中时起作用。

从辅助功能菜单选择后执行等待解除。

操作 6-12 解除等待

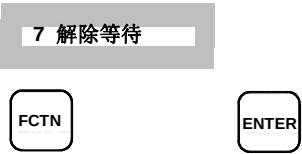
条件

- 处在程序执行的 I / O 等待状态。

SAMPLE3		关节坐 30%
		11/20
10:	J P[5] 100% FINE	
11:	WAIT RI [1] = ON	
12:	RO [1] = ON	

步骤

- 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。
- 选择“7 解除等待”。
光标跳过 I / O 等待而移动到下一行。程序暂停。
程序再次启动时，执行下一个指令。



6.5 机械手的手动操作

机械手的手动操作，是指通过宏设定而将用来控制机械手的程序分配到手动操作画面上，由此而从示教操作盘手动操作机械手。
在进行搬运的示教中，通过实际操作机械手来确认是否可以在目标位置抓取工件。

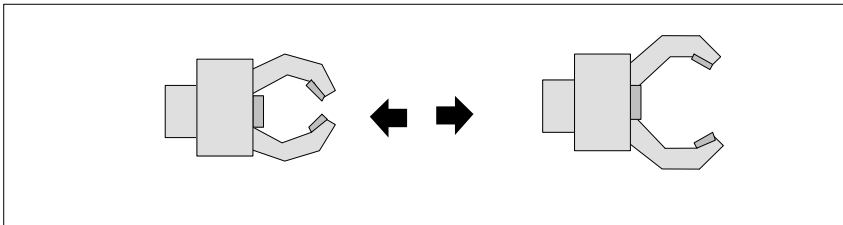


图 6.5 机械手的手动操作

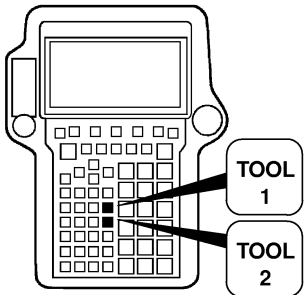
操作 6-13 机械手的手动操作

条件

- 示教操作盘处在有效状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。
- 机械手指令已通过宏程序而在手动操作用（MF）中予以定义。

步骤

- 按下 Deadman 开关，将示教操作盘的有效开关置于 ON。
 - 按下 TOOL 1（或 TOOL 2）键，显示 TOOL 1（或 TOOL 2）画面。

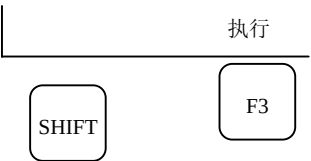


TOOL 1		关节坐 10%
1	Open hand 1	未设定
2	Close hand 1	未设定
3	Relax hand 1	未设定
		执行

- 或者通过 MENUS（画面选择）来选择手动操作功能，显示手动操作画面。



- 2 将光标指向目标宏指令，按住 SHIFT 键的同时按下 F 3 “执行”键。



6.6 自动运转

通过程序的自动运转，由外围设备 I / O 输入自动启动程序，由此来使生产线操动（见 3.8 设定自动运转）。

- 可通过机器人启动请求信号（RSR 1~8 输入）来选择并启动程序。程序处在执行中或暂停中的情况下，所选程序进入等待状态，等待当前执行中的程序结束后又被启动。
- 通过程序号码选择信号（PNS 1~8 输入、PNSTROBE 输入）来选择程序。程序处在暂停中或执行中的情况下，忽略该信号。
- 通过自动运转启动信号（PROD_START 输入），从第 1 行启动当前所选的程序。程序处在暂停中或执行中的情况下，忽略该信号。
- 通过循环停止信号（CSTOPI 输入）来强制结束当前执行中的程序。通过 R S R 来解除处在等待状态的程序。
 - 若系统设定菜单“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为“无效”，则在程序结束之前执行当前执行中的程序，而后强制结束该程序。通过 R S R 来解除处在等待状态的程序。（标准设定）
 - 若系统设定菜单“CSTOPI 输入后,程序强制结束”设定为“有效”，则立即强制结束当前执行中的程序。通过 R S R 来解除处在等待状态的程序。
- 通过外部启动信号（START 输入）来启动当前暂停中的程序。
 - 若系统设定菜单“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“无效”，则从当前所选的程序的当前行启动程序。同时启动暂停中的程序。（标准设定）
 - 若系统设定菜单“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“有效”，则只启动当前暂停中的程序。没有暂停中的程序的情况下，忽略该信号。

通过外围设备 I / O 输入来启动程序时，需要将机器人置于遥控状态。遥控状态是指如下遥控条件成立时的状态。

- 示教盘的有效开关断开。
- 将系统切换到遥控方式。
（遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
- 外围设备 I / O 的 *SFSPD 输入处在 ON。
- 外围设备 I / O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 系统变量 \$RMT_MASTER 为 0（外围设备）。

注释

\$RMT_MASTER 的值为 0（外围设备）、1（C R T / K B）、2（主计算机）、3（无遥控装置）

此外，要启动包含动作（群组）的程序，需要使下列动作允许条件成立。

- 外围设备 I / O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源接通（非报警状态）。

通过外围设备 I / O 来启动程序，在对输入接受允许信号（CMDENBL 输出）进行监视时将带来方便。

CMDENBL 信号在下列条件成立时被输出。

- 遥控条件成立。
- 动作允许条件成立。

- 选定了连续运转方式（单步运转无效）。

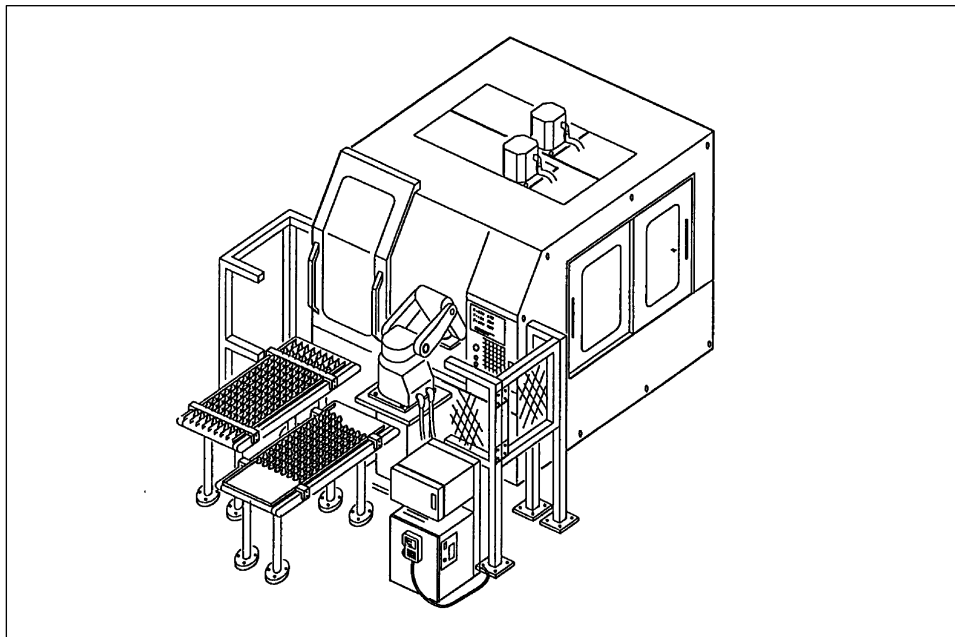


图 6.6 机器人系统的自动运转

6.6.1 基于机器人启动请求（RSR）的自动运转

机器人启动请求（RSR），是从遥控装置通过外围设备 I / O 来选择并启动程序的一种功能。该功能使用 8 个机器人启动请求信号（RSR1~8）输入信号。

- 1 控制装置根据 RSR1~8 输入判断所输入的 RSR 信号是否有效。处在无效的情况下，信号将被忽略。此外，通过示教操作盘、操作面板的启动信号、专用线信号 START 等 RSR 以外的信号而被暂时启动的程序处在执行中 / 暂停中时，一旦输入 RSR 信号，该 RSR 信号即被忽略。

RSR 的有效 / 无效，被设定在系统变量 \$RSR1~8 中，可通过 RSR 设定画面或程序的 RSR 指令进行更改。

- 2 RSR 中可以记录 8 个 RSR 记录号码，在这些记录号码上加上基准号码后的值就是 RSR 程序号码（4 位数的整数）。

譬如，在输入了 RSR2 信号的情况下，选择名称为

“RSR” + “RSR 2 记录号码+基准号码”（4 位数）

的程序。

注释

被启动的程序名称，必须是“RSR”+“RSR 程序号码”的格式（例：RSR 0 1 2 1）。

基准号码被设定在 \$SHELL_CFG.\$JOB_BASE 中，可通过 RSR 设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。

- 3 对应 RSR1~8 输入的 RSR 确认输出（ACK1~8）采用脉冲方式输出。在输出 ACK1~8 信号期间，还接受其他的 RSR 输入。
- 4 程序处在结束状态的情况下，启动所选程序。其他程序处在执行中或暂停中的情况下，将该请求（工作）记录在等待行列，在执行中的程序结束时启动。
工作（RSR 程序）的执行，从先记录在工作等待行列中的程序起按顺序执行。
- 5 处在等待状态的程序，通过循环停止信号（CSTOPI 输入）和程序强制结束来解除（清除）。

基于 RSR 的程序启动，处在遥控状态时有效。（通常，在该状态下，CMDENBL 输入被设定为 ON）

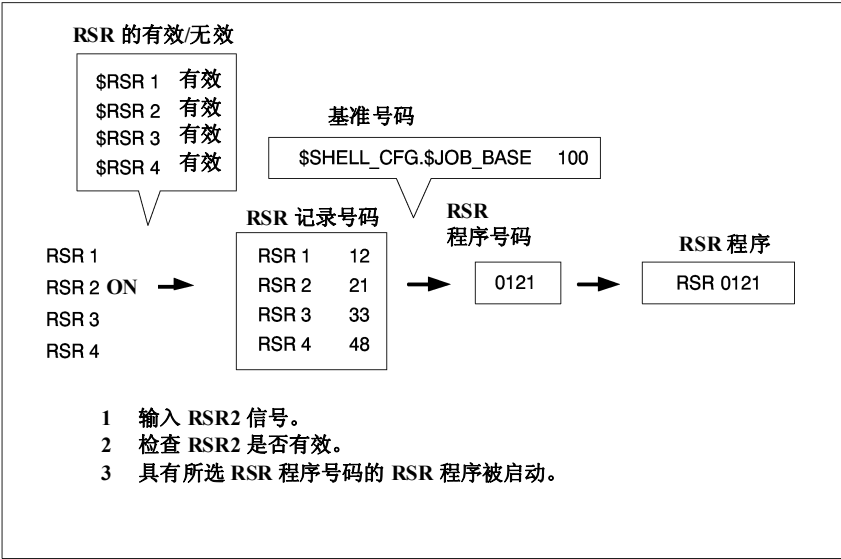


图 6.6.1 机器人启动请求

操作 6-14 基于机器人启动请求（RSR）的自动运转

条件

- RSR 的设定已经完成（见 3.8.1 节）。
- 处在遥控状态。
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

警告

通过该步骤，启动自动运转。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常以及自动运转条件都已经正确设定。否则，会导致人员受伤，设备受损。

步骤

- 1 将示教操作盘的有效开关置于 OFF。
- 2 将系统切换到遥控方式。
(遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。)
- 3 将目标 RSR 号码的机器人启动信号 (RSR1~8 输入) 发送给控制装置。将 RSR 程序记录在工作等待行列。
- 4 要停止执行中的程序，使用急停按钮或 HOLD 按钮、瞬时停止 (*IMSTP 输入)、暂停 (*HOLD 输入)、循环停止 (CSTOPI 输入) 信号。
- 5 要解除等待行列中的工作，使用循环停止信号 (CSTOPI 输入)。
- 6 要再启动暂停中的程序，使用外部启动信号 (START 输入)。

6.6.2 基于程序号码选择 (PNS) 的自动运转

程序号码选择 (PNS)，是可通过外围设备 I / O 来选择程序的一种功能。程序通过 8 个程序号码选择输入信号 (PNS1~8 输入) 来指定。程序号码选择 (PNS)，是从遥控装置通过外围设备 I / O 选择或核实程序的一种功能。PNS 程序号码通过 8 个 PNS1~8 输入信号来指定。

- 1 控制装置通过 PNSTROBE 脉冲输入读出 PNS1~8 输入信号。程序处在暂停中或执行中的情况下，信号被忽略。PNSTROBE 脉冲输入处在 ON 期间，不能通过示教操作盘来选择程序。
- 2 将所接收的 PNS1~8 输入信号变换为 10 进制数后的值，就是 PNS 号码。在该号码上加上基准号码后的值，就是程序号码 (4 位数)。也即
(程序号码) = (PNS 号码) + (基准号码)
就成为程序号码。所选程序就成为以
PNS + (程序号码)
为名称的程序。

PNS1~8 输入中输入了零的情况下，系统就进入没有在示教操作盘上选择任何程序的状态。

注释
被启动的程序名称，必须是“PNS”+“PNS 程序号码”的格式（例：PNS 0 1 3 8）。
基准号码被设定在 \$SHELL_CFG.\$JOB_BASE 中，可通过PNS 设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。

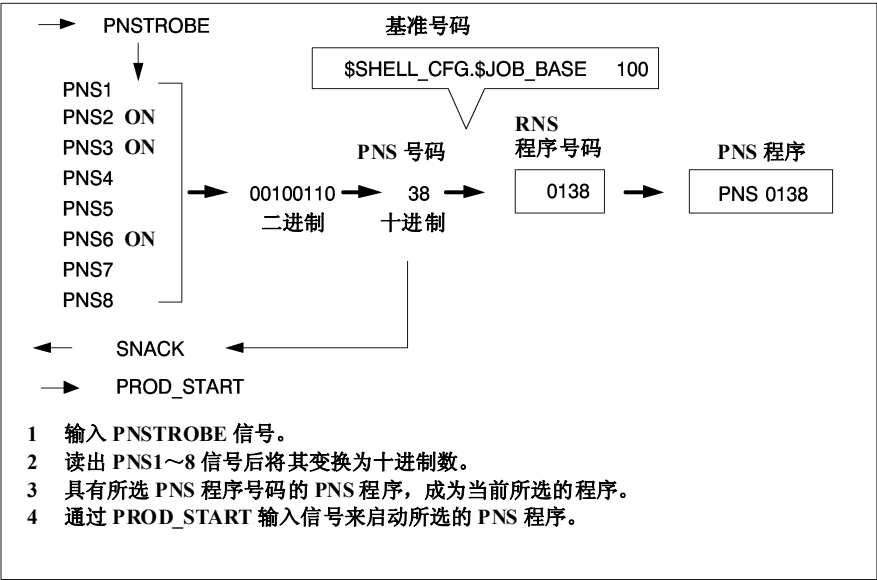


图 6.6.2 程序号码选择

- 3 输出选择程序号码输出（SNO1~8）作为 P N S 的确认。同时作为脉冲信号输出 PNS 确认输出（SNACK）。外部装置通过该信号读出 SNO1~8 输出。
在输出 SNACK 信号期间，也接受 PNS 和 PROD_START 输入。
- 4 遥控装置在确认 SNO1~8 输出值与 PNS1~8 输入值相同的事实后，送出自动运转启动输入（PROD_START）。
- 5 控制装置接受 PROD_START 输入并启动程序。

基于 P N S 的程序启动，处在遥控状态时有效。（通常，在该状态下， CMNDENBL 输入被设定为 ON）

操作 6-15 基于程序号码选择的自动运转

条件

- P N S 的设定已经完成（见 3.8.2 节）。
- 处在遥控状态。
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

警告
通过该步骤，启动自动运转。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常以及自动运转条件都已经正确设定。否则，会导致人员受伤，设备受损。

步骤

- 1 将示教操作盘的有效开关置于 OFF。
- 2 将系统切换到遥控方式。
（遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
- 3 将目标 P N S 号码的程序号码选择信号（PNS1~8 输入）和 P N S 选通信号（PNSTROBE 输入）发送给控制装置。选定 P N S 程序。
控制装置，输出用于确认的选择程序号码信号（SNO1~8 输入）和 P N S 确认信号（SNACK 输出）。
- 4 送出外部启动信号（PROD_START 输入）。启动所选的程序。

- 5 要停止执行中的程序，使用急停按钮或 HOLD 按钮、瞬时停止（*IMSTP 输入）、暂停（*HOLD 输入）、循环停止（CSTOPI 输入）信号。
- 6 要再启动暂停中的程序，使用外部启动信号（START 输入）。

6.6.3 外部倍率选择功能

外部倍率选择功能，是通过 D I（数字输入）信号的 ON/OFF 操作来切换速度倍率的一种功能。通过定义两个 D I 信号，将其 4 类信号 ON / OFF 组合起来，即可切换 4 类速度倍率。

OVERRIDE 选择:选择指定速度功能			
1	选择 DI 速度功能: 有效		1/7
2	信号 1:	DI[1] [ON]	
3	信号 2:	DI[32] [OFF]	
	信号 1	信号 2	Override
4	OFF	OFF	15%
5	OFF	ON	30%
6	ON	OFF	65%
7	ON	ON	100%
[类型]		有效	无效

通过该功能更改了速度倍率时，不显示速度倍率（画面右上方的弹出菜单）。

本功能在如下条件成立时实际动作。

- 本功能的设定有效。（设定画面“选择 DI 速度功能”条目）
- 处在遥控状态。

本功能实际动作时，受到如下限制。

- 示教操作盘上的倍率键事实上无效（通过本功能，立即返回设定值）。
- 倍率指令的执行被忽略。
- 不能更改 DI 号码和倍率的设定值。要更改这些设定时，需要暂时设定“选择 DI 速度功能：无效”。
- 在电源断开时本功能已经有效的情况下，下次通电时，以该功能设定的倍率启动。
- 虽然可以在两个 DI 中指定了相同的号码，但在这种情况下，只有 ON-ON 或 OFF-OFF 的组合才具有意义。

此外，还要注意以下事项。

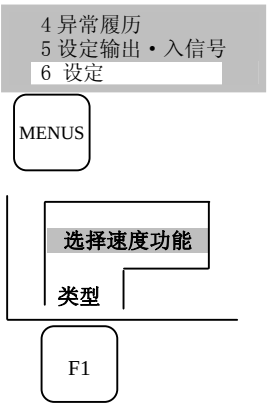
- 在遥控条件不再满足而本功能不再发挥作用的情况下，之后的倍率值在通过示教操作盘或者倍率指令更改之前，原样使用该功能曾经发挥作用时的值。

在外部倍率选择设定画面 [6 设定. 选择速度功能] 上进行本功能的设定。

操作 6-16 外部倍率选择

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键来选择“6 设定”。
- 2 从画面切换菜单选择“选择速度功能”。



外部倍率选择设定画面

OVERVERRIDE 选择:选择指定速度功能1/7

1

选择 DI 速度功能: 有效

2

信号 1: DI[1] [ON]

3

信号 2: DI[32] [OFF]

	信号 1	信号 2	Override
4	OFF	OFF	15%
5	OFF	ON	30%
6	ON	OFF	65%
7	ON	ON	100%

[类型]

有效

无效

- 3 设定条目。
- a 本功能的有效 / 无效。

b 信号的分配。

OVERVERRIDE 选择:选择指定速度功能3/7

2

信号 1: DI[11] [ON]

3

信号 2: DI[***] [***]

[类型]

有效

无效

表示 DI 信号的状态。显示有 [* * *] 时，无法进行有效 / 无效的更改。

- c 可通过信号的 ON / OFF 操作进行切换的速度倍率值。

OVERVERRIDE 选择:选择指定速度功能4/7

1

选择 DI 速度功能: 有效

2

信号 1: DI[1] [ON]

3

信号 2: DI[32] [OFF]

	信号 1	信号 2	Override
4	OFF	OFF	15%
5	OFF	ON	30%
6	ON	OFF	65%
7	ON	ON	100%

[类型]

有效

无效

6.7

即时位置修改

即时位置修改，在程序执行中按照位置修改条件统一改写程序中某一范围内的动作指令的位置资料和移动速度。

可以修改的程序信息有：

- 位置资料（位置补偿）
- 移动速度

移动数据，通过添加位置补偿量予以修改。移动速度，通过改写速度予以修改。总共可以定义 1 0 个位置修改条件。

位置补偿量

位置补偿量，是指现在位置与应该修改位置之间的偏移量。在程序中指定范围的动作指令中所记述的位置资料中，添加位置补偿量后改写前位置资料。

修改后的位置资料若再关节可动范围外，则在执行时会发生报警。



注意

在执行过程中进行位置补偿的情况下，在该补偿反映到实际动作之前，有时需要一定的时间。

位置补偿量的指定允许范围（ +/- ），设定在系统变量 \$PRGADJ.\$X_LIMIT ~ \$R_LIMIT 中。标准值，用于（ X， Y， Z ）的为 +/- 26 mm，用于（ W， P， R ）的为 +/- 0.5 deg 。超过该范围的位置补偿量无法进行设定。

移动速度

移动速度，被改写为在程序中指定范围内的、指定了动作指令移动速度的速度。关节动作的情况下，改写为“关节”中所指定的值，直线和圆弧动作的情况下，改写为“直线 / 圆弧”中所指定的值。



注意

一旦被改写的速度无法恢复。

位置修改状态

位置修改状态有 3 类。

- “编辑”，表示正在编辑当前的位置修改条件而位置修改条件尚未反映到程序中的状态。在编辑尚未设定或有效的位置修改条件时，成为该状态。
- “有效”，表示当前的位置修改条件已被反映到程序中。
- “无效”，表示已经将反映到程序的位置修改条件置于无效。

将状态置于“有效”的结果，若当前正在执行程序，则被立即反映到该程序中。

在将状态置于“有效”后更改位置修改条件时，确定相对程序而进行的更改，状态成为“编辑”。

在应用画面 [1 共用程序功能 即时位置修改] 上进行即时位置修改的设定。即时位置修改条件中包含有如下信息。

共用功能 即时位置修改			关节坐 10%
程序位置调整 条件一览			
程序	范围	状态	5/10
1 SAMPLE1	22-29	有效	
2 SAMPLE1	39-49	有效	
3 SAMPLE3	10-14	无效	
4 SAMPLE4	123-456	编辑	
5 *****	0-0	*****	
6 *****	0-0	*****	
7 *****	0-0	*****	
8 *****	0-0	*****	
9 *****	0-0	*****	
10 *****	0-0	*****	
[类型] 细节			>
复制	删除	全部删除	>

共用功能 即时位置修改			关节坐 100%
条件号： 5			状态： 编辑
1 程序名称：			SAMPLE2
2 开始行号：			1
3 结束行号：			30
4 偏移基准坐标：			用户
5 X 补正量：			5.000 mm
6 Y 补正量：			0.000 mm
7 Z 补正量：			-2.500 mm
8 W 补正量：			0.000 deg
9 P 补正量：			0.000 deg
10 R 补正量：			0.000 deg
11 直线/圆弧速度：			0 mm/s
12 关节速度：			0 %
13 动作群组：			全部
14 补正：	Y 对象		机器人
[类型] 单位 条件 有效			>
复制	删除	全部删除	>

表 6.7(a) 即时位置修改的设定

设定条目	说明
程序	指定要进行位置修改的程序名。
范围	指定要进行位置修改的程序行的范围（开始行和最终行）。 注释 结束行号码，必须在条目 2 中指定的开始行号码以上。只更改一行时，结束行号码必须与开始行号码相等。
偏移基准坐标	用户 以用户坐标系为基准进行修改。 工具 以工具坐标系为基准进行修改。

设定条目	说明
状态	位置修改状态，表示所指定的位置修改条件是否已经反映到程序中。 - “编辑”：当前正在编辑位置修改条件。 - “有效”：位置修改条件已被反映到程序中。 - “无效”：位置修改条件尚未被反映到程序中。
X～R 补偿量	X～R 补偿量表示位置补偿量。（X，Y，Z）为 mm 或 inch，（W，P，R）为 deg。将这里所指定的量添加到位置资料上。
直线 / 圆弧速度 关节速度	这些速度条目改写移动速度。“直线/圆弧速度”相对直线和圆弧动作被改写为指定的值。 “关节速度”相对关节动作被改写为指定的值。  注意 一旦被改写的移动速度无法恢复。
动作群组	选择成为修改对象的动作群组。
补正“方向”对象	作为第 1 组的第 7 轴、 这是只有在设定了内嵌附加轴的行驶轴的情况下才显示的条目。 在“方向”部分，显示内嵌附加轴的方向。指定所属方向的补正对象。 机器人：只修改机器人的位置。 附加轴：修改附加轴的位置。 全部：对机器人、附加轴的位置全都进行修改。 “偏移基准坐标”的设定为“工具”时，只可选择“机器人”。

[类型]	单位	条件	有效	>
复制	删除	全部删除		>

表 6.7(b) 即时位置修改功能的功能键

功能键标签	说明
单位	位置修改单位，切换位置补偿量的单位（单位：mm 或 inch）。
条件	日程表中输入下一个希望编辑的位置修改条件号码。
有效	“有效”，将当前的位置修改条件反映到目标程序中。按照位置修改条件改写位置资料和移动速度。只有在“编辑”或“无效”下可以指定。
无效	“无效”，将已经反映在目标程序中的当前的位置修改条件置于无效状态。位置资料返回修改以前的值。只有在设定为“有效”时才可以指定。 移动速度无法恢复。
复制	位置修改条件的复制，将所选的位置修改条件复制为别的条件号码。通过复制，修改状态成为“编辑”。
删除	位置修改条件的删除，将所选的位置修改条件的位置修改量和速度值全部删除。程序名、范围不会被删除。进行删除时，对程序所作的修改不会恢复。
全部删除	位置修改条件的全部删除，包括程序名和范围在内，将所选的位置修改条件全部删除。进行删除时，对程序所作的修改不会恢复。

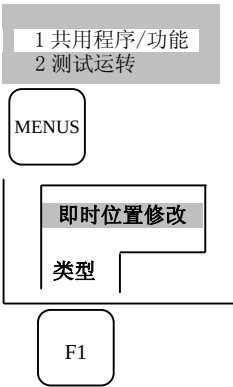
操作 6-17 即时位置修改

条件

- 已经存在要修改的程序。

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“即时位置修改”。出现位置修改条件一览画面。



位置修改条件一览画面

共用功能 即时位置修改			关节坐 10%
程序位置调整 条件一览			5/10
程序	范围	状态	
1 SAMPLE1	22-29	有效	
2 SAMPLE1	39-49	有效	
3 SAMPLE3	10-14	无效	
4 SAMPLE4	123-456	编辑	
5 *****	0-0	*****	
6 *****	0-0	*****	
7 *****	0-0	*****	
8 *****	0-0	*****	
9 *****	0-0	*****	
10 *****	0-0	*****	
[类型] 细节			>

- 5 将光标指向要修改的程序的行号码。没有要修改的程序时，选择“***”。
- 6 按下 F 2 “细节”。出现位置修改条件细节画面。选择了“***”的情况下，状态成为“编辑”。

位置修改条件细节画面

共用功能 即时位置修改		
程序	范围	
1 SAMPLE1	22-29	
2 SAMPLE1	39-49	
3 SAMPLE3	10-14	
4 TESTPROG	123-456	
5 *****	0-0	
[类型] 细节		

F2

共用功能 即时位置修改			关节坐 100%
条件号: 5		状态: 编辑	
1 程序名称:	SAMPLE2		
2 开始行号:	0		
3 结束行号:	0		
4 偏移基准坐标:	用户		
5 X 补正量:	0.000 mm		
6 Y 补正量:	0.000 mm		
7 Z 补正量:	0.000 mm		
8 W 补正量:	0.000 deg		
9 P 补正量:	0.000 deg		
10 R 补正量:	0.000 deg		
11 直线/圆弧速度:	0	mm/s	
12 关节速度:	10	%	
13 动作群组:	全部		
14 补正: Y 对象	机器人		
[类型]	单位	条件	选择 >

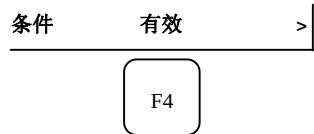
- 7 设定条目。

注释

要修改的程序行只有 1 行时，在开始行和结束行都输入相同的值。

共用功能 即时位置修改			关节坐 10%
条件号: 5		状态: 编辑	
1 程序名称:	SAMPLE2		
2 开始行号:	1		
3 结束行号:	30		
4 X 补正量:	5.000 mm		
5 Y 补正量:	0.000 mm		
6 Z 补正量:	-2.500 mm		
7 W 补正量:	0.000 deg		
8 P 补正量:	0.000 deg		
9 R 补正量:	0.000 deg		
10 直线/圆弧速度:	0	mm/s	
11 关节速度:	0	%	
[类型]	单位	条件	有效 >

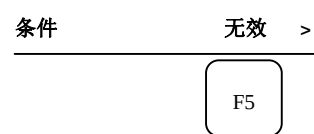
- 8 修改条件的设定完成后，按下 F 4 “有效”，使位置修改反映于目标程序。将状态置于“有效”的结果，若当前正在执行程序，则被立即反映到该程序中。



注释

- 在更改曾经一度设定为有效的位置修改条件时，应在将条件暂时设定为无效后再予以更改。
- 动作指令包含有位置寄存器或增量指令的情况下，不会反映修改结果。

- 9 要将所设定的修改条件置于无效时，按下 F 5 “无效”。要将其置于“无效”，当前的位置修改条件必须处在有效状态。



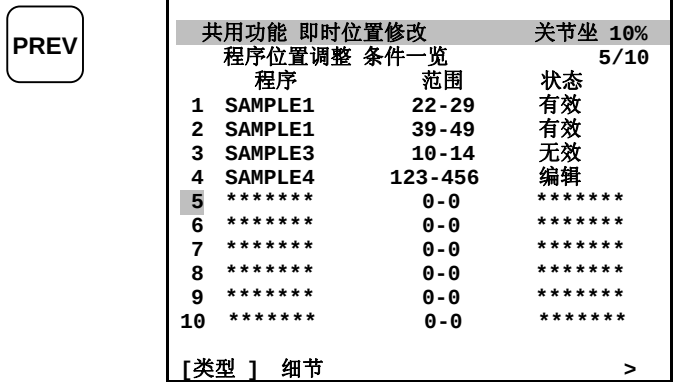
⚠ 注释

一旦变更后的移动坐标即使按下“无效”，也不会返回原先的状态。

- 10 要设定别的条件号码的位置修改条件时，按下 F 3 “条件”。



- 11 按下 PREV（返回）键返回位置修改一览画面。



- 12 希望将所设定的修改条件复制为别的修改条件号码时，将光标指向复制来源的条件号码，按下页的 F 1 “复制”。输入复制目的地的条件号码。
刚刚复制完之后，状态成为“编辑”。重新设定所需条目。



- 13 要删除已设定的修改条件，按下页的 F 2 “删除”。



7 状态显示

通过状态显示可以弄清机器人的各种状态。状态显示备有多种画面。

- 7.1 示教操作盘 L E D
- 7.2 用户画面
- 7.3 暂存器
- 7.4 位置暂存器
- 7.5 栈板暂存器
- 7.6 串暂存器
- 7.7 现在位置
- 7.8 系统参数
- 7.9 程序计时器
- 7.10 运转计时器
- 7.11 执行历史记录
- 7.12 记忆体使用状态
- 7.13 安全信号
- 7.14 状态程式

7.1 示教操作盘LED

示教操作盘 LED，表示如下状态。

表 7.1 示教操作盘 L E D

L E D	说明
FAULT（报警）	FAULT 指示灯表示发生了报警。报警被解除时，该指示灯熄灭。
HOLD（暂停）	HOLD 指示灯，在按下了示教操作盘或操作面板的 HOLD 按钮期间、或者输入了外围设备 I/O 的 *HOLD 期间点亮。
STEP（逐步）	STEP 指示灯在逐步运转方式时点亮。该指示灯在连续运转方式下熄灭。
BUSY（处理中）	BUSY 指示灯，表示程序的执行和其他处理正在执行之中。
RUNNING（程序执行中）	RUNNING 指示灯，表示正在执行程序。
JOINT（手动关节）	JOINT 指示灯，在手动进给坐标系为关节 JOG 坐标系时点亮。
XYZ（手动直角）	XYZ 指示灯，在手动进给坐标系为直角 JOG 坐标系（JOG 坐标系或直角坐标系或用户坐标系）时点亮。
TOOL（手动工具）	TOOL 指示灯，在手动进给坐标系为工具 JOG 坐标系时点亮。

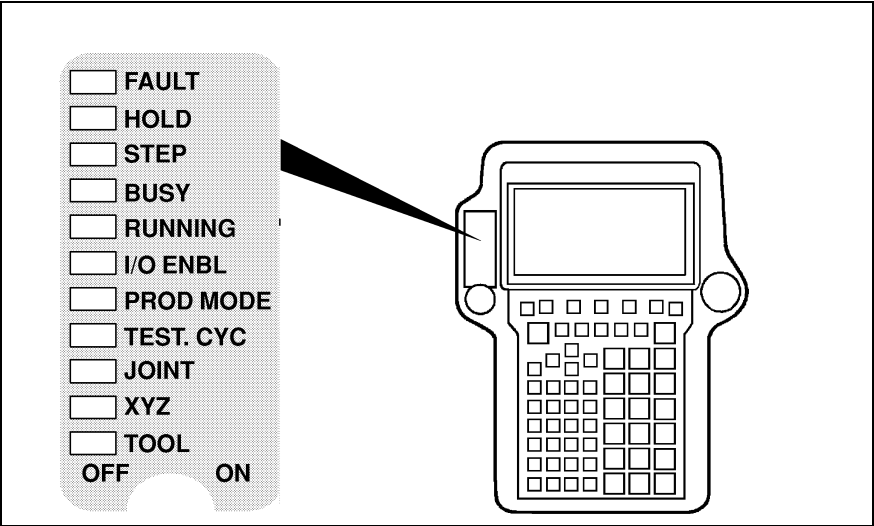


图 7.1 示教操作盘 L E D

7.2 用户画面

执行中的程序的消息指令显示在该画面上。（有关消息指令，见 4.14.7 节）。执行消息指令时，自动切换到用户画面。

操作 7-1 显示用户画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面）选择键。
- 2 选择“9 使用者设定画面”。

注释

- 只要执行中的程序没有执行消息指令，该画面上不会有任何显示。
- 即使在强制结束程序之后，消息也会保留在该画面上。

7.3 暂存器

暂存器，是用来存储某一整数或实数值的变量。标准情况下提供有 200 个暂存器。
暂存器的显示和设定，在暂存器画面上进行。

操作 7-2 显示暂存器画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0 -- 下个 --”，选择“资料”。
代之以上述 1~2 步，也可通过按下 DATA（数据）键来进行选择。
- 3 按下 F1“类型”。
- 4 选择“暂存器计算指令”。出现暂存器画面。

数据暂存器		关节坐 30%
		1/200
R [1:	]	= 0
R [2:	]	= 0
R [3:	]	= 0
R [4:	]	= 0
R [5:	]	= 0
R [6:	]	= 0
请输入数值		
[类型]		

 **警告**

暂存器在程序中使用。在确认系统中的暂存器的使用方法之前，请勿更改暂存器的值。否则，恐会给程序带来不良影响。

- 5 要输入注释，按照如下步骤执行：
 - a 将光标指向暂存器号码位置，按下 ENTER（输入）键。
 - b 选择注解的输入方法。
 - c 按下相应的功能键，输入注解。
 - d 输入完成后，按下 ENTER 键。

6 要进行暂存器值的更改，将光标指向暂存器值位置，输入数值。

12ENTER

数据暂存器

关节坐 30%

1/200

R [1:] = 12

R [2:] = 0

R [3:] = 0

R [4:] = 0

R [5:] = 0

R [6:] = 0

请输入数值

[类型]

程序例

- 程序中在如下用途方面使用暂存器。
 - 暂存器指令（见 4.5.1 节）
 - 自变量的间接指定（见 4.2 节）

SAMPLE4

关节坐 30%

1/8

1: R [1]=0

2: LBL [1]

3: CALL PROGRAMA

4: R [1]=R [1]+1

5: IF R [1]<=10,JMP LBL [1]

6: CALL PROGRAMB

7: END

[End]

[类型]

[编辑]>

反复执行 11 次程序 A，之后执行程序 B，然后结束程序的执行。

7.4 位置暂存器

位置暂存器，是用来存储位置资料的变量。标准情况下提供有 100 个位置暂存器。
位置暂存器的显示和输入，在暂存器画面上进行。

操作 7-3 显示位置暂存器画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0-- 下个 --”，选择“3 资料”。
代之以上述 1~2 步的操作，也可通过按下 DATA（数据）键来进行选择。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“位置寄存器”。出现位置暂存器画面。

位置寄存器

关节坐 30%

1/100

PR [1:] = *

PR [2:] = *

PR [3:] = *

PR [4:] = *

PR [5:] = *

PR [6:] = *

请按[ENTER]键

[类型] 移动 位置记忆 位置 删除

警告

位置暂存器在程序中使用。在确认系统中的位置暂存器的使用方法之前，请勿更改位置暂存器的值。否则，恐会给程序带来不良影响。

- 5 要输入注释，按照如下步骤执行：
 - a 将光标指向暂存器号码位置，按下 ENTER（输入）键。
 - b 选择注释的输入方法。
 - c 按下相应的功能键，输入注释。
 - d 输入完成后，按下 ENTER 键。

6 要更改位置暂存器值，将光标指向位置暂存器值，按住 SHIFT 键的同时按下 F 3 “位置记忆”。

[类型]

位置记忆

SHIFT

F3

位置寄存器

关节坐 30%

1/100

PR [1:Datum point] = R

PR [2:] = *

PR [3:] = *

PR [4:] = *

请按[ENTER]键

[类型] 移动 位置记忆 位置 删除

- “R”表示已完成示教的位置暂存器。
- “*”表示尚未示教的位置暂存器。

注释

在多运动组的系统中对位置暂存器进行示教时，与当前的运动组无关地记录所有轴的位置资料。

7 希望删除输入到位置暂存器中的位置资料时，按住 SHIFT 键的同时按下 F 5 “删除”。

位置记忆 位置 删除

SHIFT

F5

位置寄存器

关节坐 30%

1/100

PR [1 :Datum point] = R

PR[1]的位置删除??

是 不是

8 选择“是”。位置暂存器的位置资料即被删除。

是 不是

F4

位置寄存器

关节坐 30%

1/100

PR [1 :Datum point] = *

PR[1]的位置资料已经删除

[类型] 移动 位置记忆 位置 删除

9 要查看位置细节数据的细节时，按下 F 4 “位置”。出现细节位置资料画面。要更改值时，将光标指向目标条目，输入数值。

位置记忆 位置 删除

F4

位置 细节

关节坐 30%

PR[1] GP:1 UF:F UT:F 姿势:N 0 0

X: 1500.374 mm W: 40.000 deg

Y: -342.992 mm P: 10.000 deg

Z: 956.895 mm R: 20.000 deg

位置寄存器

1/10

PR[1 :Datum point] = R

形态 完成 [形式]

10 要更改形态，按下 F 3 “形态”。

将光标指向目标条目，使用 ↓、↑ 来更改形态。

形态 完成 [形式]

F3

位置 细节

关节坐 30%

PR[1] GP:1 UF:F UT:F 姿势:N 0 0

X: 1500.374 mm W: 40.000 deg

Y: -342.992 mm P: 10.000 deg

Z: 956.895 mm R: 20.000 deg

位置寄存器

1/10

PR[1 :Datum point] = R

请按上下(↑↓)键后,选择[FLIP(姿势)]

位置 完成 [形式]

11 要更改位置资料的存储格式，按下 F 5 [形式]，选择存储格式。

1 直角

2 关节

形态 完成 形式

F5

位置 细节 关节坐 30%

PR[1] UF:F UT:F

J1: 34.304 deg J4: 27.089 deg

J2: 56.008 deg J5: -10.503 deg

J3: -121.672 deg J6: 0.347 deg

位置寄存器

注释

关节显示，在将机器人对合于零度位置，或执行工作台动作控制等不依赖于运动学的动作时有效。

12 要将显示切换到附加轴（副群组），按下 F 2 “页”。

页 形态

F2

位置 细节 关节坐 30%

PR[1]

E1: 0.204 deg

E2: 100.204 deg

E3: -0.894 deg

位置寄存器

13 结束设定后，按下 F 4 “完成”。

形态 完成 [形式]

F4

位置寄存器 关节坐 30%

1/100

PR [1:Reference point1] = R

PR [2:Reference point2] = R

PR [3:Reference point3] = R

PR [4:Reference point4] = R

PR [5:] = *

PR [6:] = *

[类型] 移动 位置记忆 位置 删除

程序例

- 在程序中使用位置暂存器的情形如下所示。
 - 动作指令的位置资料（见 4.3.2 节）
 - 位置暂存器指令、位置补正指令等（见 4.5 节）

SAMPLE5 关节坐 30%

12/18

12: LBL[1]

13: OFFSET CONDITION PR[1]

14: L PR[2] 1000mm/sec CNT100 Offset

15: PR[3,6]=R[10]

16: L PR[3] 1000mm/sec CNT100

17: L PR[4] 1000mm/sec CNT100 Offset

[指令] [编辑]>

7.5 栈板暂存器

栈板暂存器画面显示栈板暂存器的当前值。

操作 7-4 显示栈板暂存器画面

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 按下“0 -- 下个 --”，选择“3 资料”。
代之以上述 1~2 步的操作，也可通过按下 DATA（数据）键来进行选择。
- 按下 F1 “类型”。
- 选择“栈板暂存器”。出现栈板暂存器画面。

资料:栈板暂存器		关节坐 30%
		1/32
PL[1:Box buildup	]	= [1,1,1]
PL[2:	]	= [1,1,1]
PL[3:	]	= [1,1,1]
PL[4:	]	= [1,1,1]
PL[5:	]	= [1,1,1]
PL[6:	]	= [1,1,1]
PL[7:	]	= [1,1,1]
PL[8:	]	= [1,1,1]
PL[9:	]	= [1,1,1]
PL[10:	]	= [1,1,1]
[类型]		

 **警告**
栈板暂存器在程序中使用。在确认系统中的栈板暂存器的使用方法之前，请勿更改栈板暂存器的值。否则，恐会给程序带来不良影响。

- 5 要输入注解，按照如下步骤执行：
- a 将光标指向暂存器号码位置，按下 ENTER（输入）键。

b 选择注解的输入方法。

c 按下相应的功能键，输入注解。

d 输入完成后，按下 ENTER 键。
- 6 要进行栈板暂存器值的更改，将光标指向栈板暂存器值位置，输入数值。



资料:栈板暂存器		关节坐 30%
		1/32
PL[1: Box buildup	]	= [2,1,1]
PL[2:	]	= [1,1,1]
PL[3:	]	= [1,1,1]
PL[4:	]	= [1,1,1]
PL[5:	]	= [1,1,1]
PL[6:	]	= [1,1,1]

7.6

串暂存器

注释
本项目 7.6 只可以在 7DA5 系列或更新版上使用。
无法向串暂存器中输入中文。

在串暂存器画面上，显示各串暂存器的当前值。可以在串暂存器画面上，变更串暂存器的值，追加注解。

操作 7-5 显示串暂存器画面

步骤

- 1 按下 MENUS(画面选择)键，显示画面菜单。
- 2 按下“0 -- 下个 --”，选择“3 资料”。
- 代之以上述 1、2 步的操作，也可通过按下 DATA 键来进行选择。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“串暂存器”。显示串暂存器画面。

资料 串暂存器		
SR [1 :	]	=
SR [2 :	]	=
SR [3 :	]	=
SR [4 :	]	=
SR [5 :	]	=
类型	细节	输入

- 5 追加注解
- a .

将光标移动到串暂寄存器号码处，按下 ENTER 键。
- b .

选择注解的输入方法。
- c .

按下相应的功能键，输入注解。
- d .

操作完成后，按下 ENTER 键。
- 6 变更值
- a .

将光标移动到希望变更的串暂寄存器号码的、“=” 的右边，按下 ENTER 键。
- b .

选择字符的输入方法。
- c .

按下相应的功能键，输入值。
- d .

操作完成后，按下 ENTER 键。
- 7 值的确认（串暂寄存器的值相对画面过长的情形）
- a .

将光标移动到串暂寄存器号码处。
- b .

按下 F2 “细节”。
- c .

要从“细节”画面返回时，按下 PREV 键。
- 8 输入串暂寄存器文件
- 串暂寄存器文件是文本文件。通过输入串暂寄存器文件，即可在串暂寄存器中存储值。
- a .

按下 F3 [输入]。
- b .

将光标移动到要输入的文件。
- c .

按下 ENTER 键。

注释

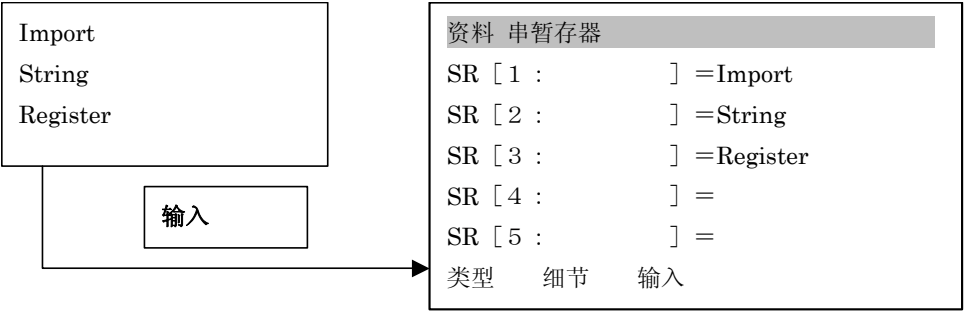
读入串暂寄存器文件时，串暂寄存器的注解和值被覆盖。

串暂寄存器文件的格式有 2 种。

只限于各串暂寄存器的值

逐行读入文本文件的内容，其内容从第 1 个串暂寄存器按照顺序被存储起来。

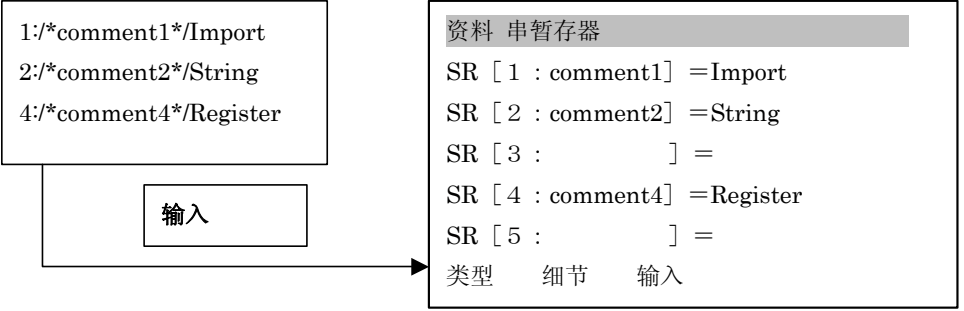
例)



各串暂寄存器的全部号码、值、注解

将按照“号码: /*注解内容*/存储的值”这样的格式输入所写成的串暂寄存器文件时，可以变更任意号码的值和注解。

例)



7.7 现在位置

机器人的现在位置，表示在空间上的机器人的位置和姿势。现在位置显示有两种：基于关节坐标值的显示、和基于直角坐标值的显示。

关节坐标值

基于关节坐标值的显示中，通过各轴的相对基座侧的轴的旋转角，显示现在位置。

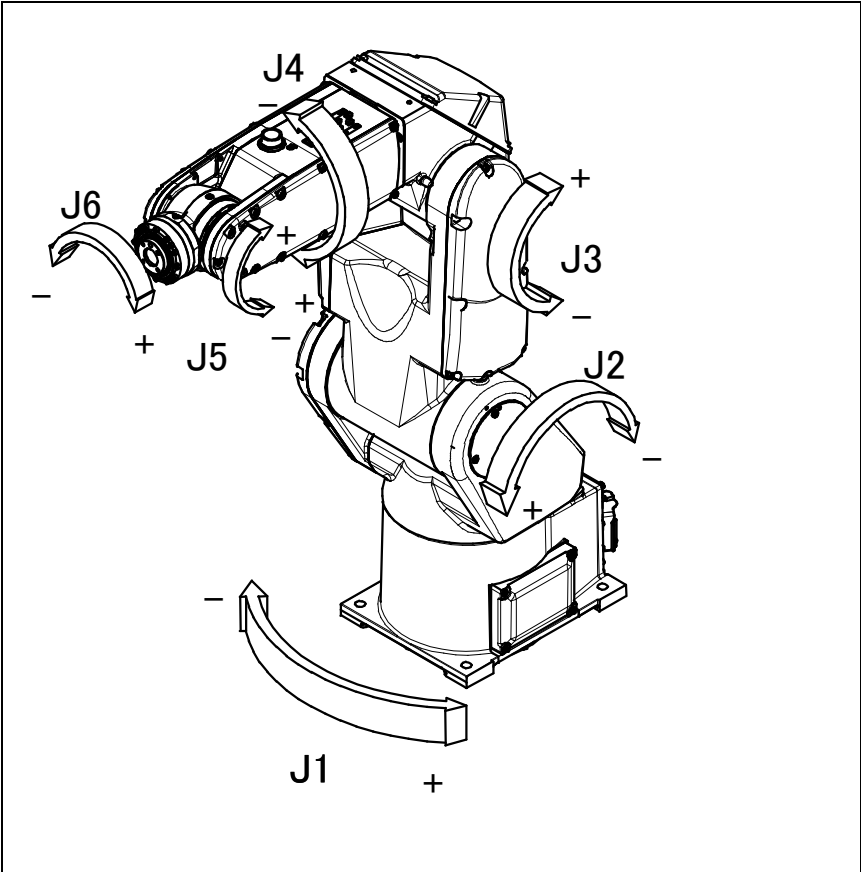


图 7.7 (a) 关节坐标系

显示关节坐标值

现在位置			关节坐 30%		
关节			工具:1		
J1:	90.045	J2:	42.195	J3:	29.336
J4:	40.000	J5:	10.000	J6:	20.000
E1:	*****	E2:	*****	E3:	*****
[类型]			关节坐标	用户坐标	全局坐标

注释

若在系统中事先设定附加轴，则 E1, E2, E3 显示附加轴的位置资料。

显示直角坐标值

基于直角坐标值的显示，为了特定工具的位置和姿势，使用机器人的手腕中所定义的工具坐标系和设定于空间的直角坐标系来显示现在位置。直角坐标值，通过全局坐标系和用户坐标系来表示。

4 状态

5 现在位置

6 系统设定

MENUS

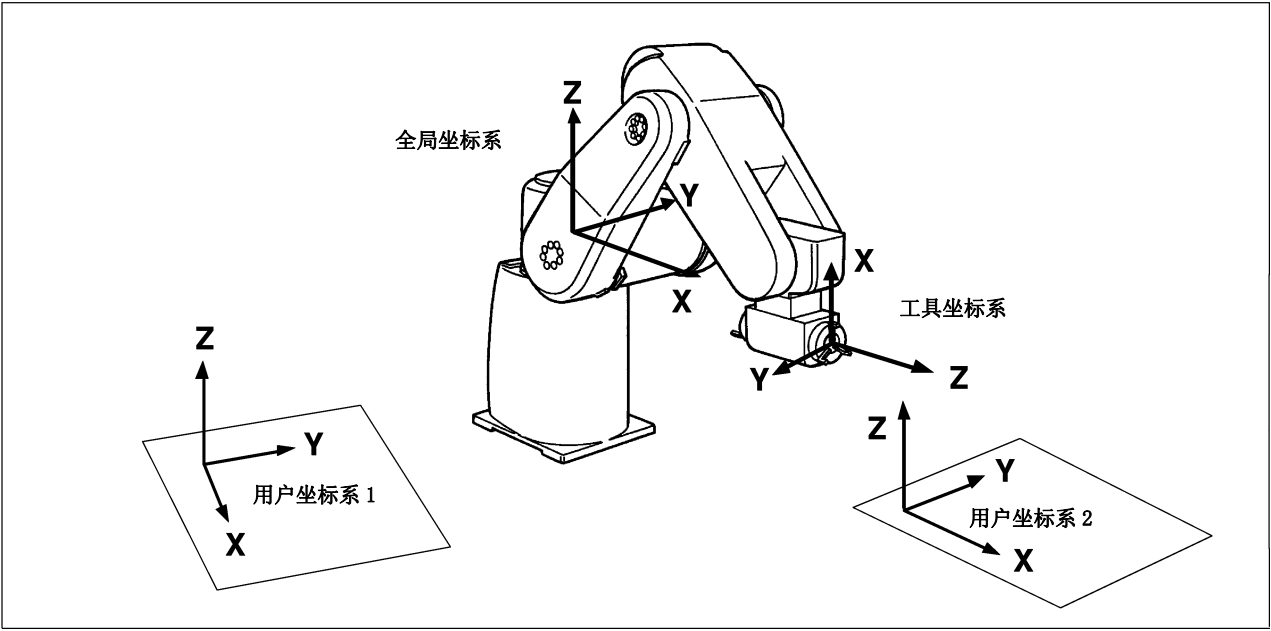


图 7.7 (b) 直角坐标系

现在位置		关节坐 30%	
全局坐标		工具: 1	
姿势: N0 0			
x: 1380.000	y: -380.992	z: 956.895	
w: 40.000	p: -12.676	r: 20.000	
E1: *****	E2: *****	E3: *****	
[类型]	关节坐标	用户坐标	全局坐标

现在位置		关节坐 30%	
用户	坐标: 1	工具: 1	
姿势: N0 0			
x:1500.374	y:-342.992	z:956.895	
w: 40.000	p: 10.000	r: 20.000	
E1: *****	E2: *****	E3: *****	
[类型] 关节坐标 用户坐标 全局坐标			

操作 7-6 显示现在位置画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 按下“0 -- 下个 --”，选择下一菜单的“5 现在位置”。

9 使用者设定画面

0 -- 下个 --

4 状态

5 现在位置

6 系统设定

MENUS

- 3 按下 POSN（位置显示）键也可以显示现在位置画面。
- 要显示关节坐标值，按下 F 2 “关节坐标”。

- 要显示用户坐标值，按下 F 3 “用户坐标”。

- 要显示全局坐标值，按下 F 4 “全局坐标”。

7.8 系统参数

系统参数画面显示所有系统参数。系统的设定，记录在系统参数内。

 **警告**
机器人和控制装置如何作动，由系统参数进行控制。在不具备系统参数的更改将带来什么影响的细节知识的情况下，请勿设定系统参数。否则，恐会导致机器人和控制装置无法正常动作。

操作 7-7 显示系统参数画面

步骤

- 1 按下 MENU（画面选择）键，显示出画面选择菜单。
- 2 按下“0 -- 下个 --”，选择“6 系统设定”。
- 3 按下 F1 “类型”。
- 4 选择“系统参数”。出现系统参数画面。

系统参数的设定		关节坐 10%
		1/98
1	\$AP_MAXAX	536870912
2	\$AP_PLUGGED	4
3	\$AP_TOTALAX	16777216
4	\$AP_USENUM	[12] of Byte
5	\$AUTOINIT	2
6	\$BLT	19920216
7	\$CRT_DEFPROG	*uninit*
8	\$CSTOP	TRUE
9	\$DEFPULSE	4
10	\$DEVICE	'PS:'
[类型]		

- 5 要更改系统参数值，将光标指向目标条目，输入数值，按下 ENTER 键，或者从功能键选择条目。
- 6 系统参数中若进一步包括多个系统参数（层级结构），将光标指向目标条目，按下 ENTER 键。显示下一级中的系统参数一览。

 **警告**
要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

ENTER

系统参数的设定		关节坐 10%
		49/98
47	\$ORIENTTOL	10.000
48	\$OVRDSLCT	OVRDSLCT T
49	\$PARAM_GROUP	MRR_GRP T
50	\$PASSWORD	PASSWORD T
51	\$PGDEBUG	0
52	\$PMR	PMR T
[类型]		

系统参数的设定		关节坐 10%
\$PARAM_GROUP[1]		49/98
1	\$BELT_ENABLE	FALSE
2	\$CART_ACCEL1	192
3	\$CART_ACCEL2	0
4	\$CIRC_RATE	1
5	\$CONTAXISNUM	0
6	\$EXP_ENBL	TRUE
[类型]		

- 7 要从下一层级返回上一层级，按下 PREV（返回）键。

7.9 程序计时器

程序计时器，是用来测量从程序的某一行到某一行的执行时间的计时装置。标准情况下可以使用 1 0 个程序计时器。

程序计时器的启动和停止，使用计时器指令进行（有关计时器指令，见 4.14.3 节）。

程序计时器有两种方式：本地计时器和全程符计时器。

- 本地计时器
本地计时器，通过启动计时器的程序的结束或者暂停，计时器停止。暂停后再启动程序时，计时器的计数也重新开始。
- 全程符计时器
全程符计时器，不依赖于程序状态，在程序的结束或暂停时不会停止。可以进行横跨多个程序的测量和包括程序间的待机时间的测量。计时器的种类，在程序计时器细节画面上设定。

通过设定计时器标志，即可可通过计时器计数值输出对应的信号。

计时器计数值<0 时： 切断

计时器计数值≥0 时： 接通

输出信号在计时器细节画面上进行设定。可以设定的 IO 为 DO、RO、F。

例：在 TIMER[1]的计时器标志中已设定 DO[1]的情况下，TIMER[1]<0 时，DO[1]=切断，TIMER[1]≥时，DO[1]=接通。

注释

全程符计时器、计时器标志只有在 7DA6 系列或更新版上可以使用。除此以前的，程序计时器作为本地计时器动作。

程序计时器细节画面上显示如下信息：

- 计时器方式的设定（本地、全程符）
- 计时器最后被启动的程序名和行号码
- 计时器最后被停下的程序名和行号码
- 计时器标志的设定

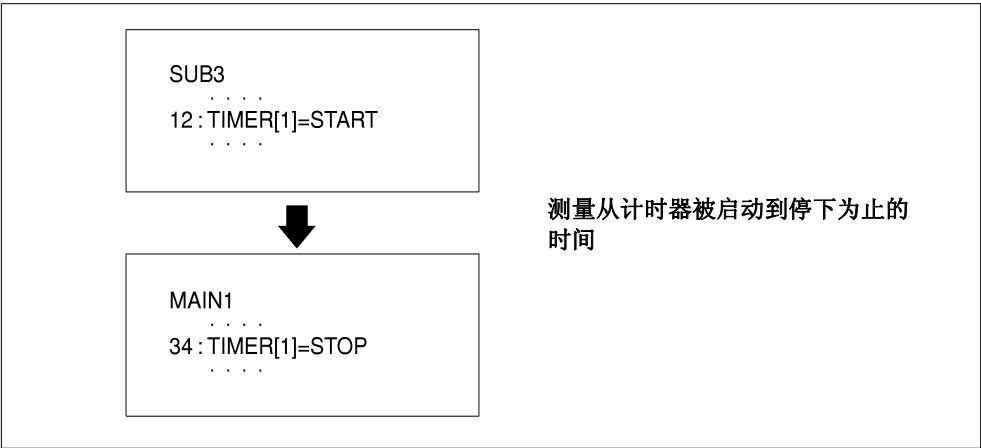


图 7.9 程序计时器的测量

程序计时器的显示，在程序计时器画面 [4 状态. 程序计时器] 上进行。

操作 7-8 显示程序计时器

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 按下“0 -- 下个 --”，选择“4 状态”。
- 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“程序计时器”。出现程序计时器画面。

程序 计时器一览		关节坐 10%
计时器	计数	
1	123.45 sec	[Timer test]
2	0.00 sec	[]
3	0.00 sec	[]
4	0.00 sec	[]
[类型] 细节		

- 5 程序计时器的方式被设定为全程符时，计时器号码旁边显示“G”。
- 6 要显示画面的细节，按下 F 2 “细节”。
出现程序计时器细节画面。

程序 计时器细节		关节坐 10%
		1/3
Timer[1]		
注解	:	[Timer test]
计数	:	123.45 (sec)
本地/全程符	:	本地
起始程序:		
[Sub3		]
行	:	12
终端程序:		
[Main1		]
行	:	34
计时器标志	:	DO [0]
[类型] 一览		

- 7 要输入注释，将光标指向注解条目，按下 ENTER 键。选择输入方法，用功能键输入字符。
- 8 起始程序中，显示最初启动该计时器的程序。
终端程序中，显示最后停止该计时器的程序。
- 9 设定程序计时器的方式时，将光标指向本地/全程符的项目，按下 F4(全程符)或者 F5(本地)。计时器启动中变更方式时，计时器停止。
- 10 可以设定对应计时器标志的输出信号。
将光标指向计时器标志的项目而按下 F3[选择]时，可以从 DO、RO、F 中选择输出信号的种类。将光标指向计时器标志的信号号码项目，输入信号号码。计时器标志的索引为 0 时，尚未设定计时器标志。

注释
计时器标志的设定，在下次启动计时器时有效。计时器动作中设定了计时器标志时，在停止后重新启动计时器之前，计时器标志不会有效。

注释
程序计时器细节画面的全程符计时器、计时器标志项目，只有在 7DA6 系列或更新版上显示。

7.10 运转计时器

运转计时器，是用来显示系统的运行时间的计时器。它针对 4 类时间予以显示。就一个动作组，分被提供有 4 类计时器

表 7.10 运转计时器的显示

条目	说明
通电时间	控制装置的电源接通的时间。
伺服 ON 时间	解除报警，进入系统准备就绪状态（伺服接通）的时间。
工作时间	执行程序的时间。暂停中除外。
等待时间	执行待命指令的时间。

运转计时器的显示，在运转计时器画面 [4 状态. 运转计时器] 上进行。

操作 7-9 显示运转计时器画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择下页的“4 状态”。
- 3 按下 F1“类型”。
- 4 选择“运转计时器”。出现运转计时器画面。

系统：运转计时器		关节坐 10%	
群组 1			
计时器样式		总计(h)	分(m)
通电	时间：	12.3	0.0[OFF]
伺服 ON	时间：	4.5	0.0[OFF]
工作	时间：	2.3	0.0[OFF]
等待	时间：	1.2	0.0[OFF]
[类型]	群组#	ON/OFF	复位

- 5 要切换动作组，按下 F 2 “群组#”，输入群组号码。
- 6 重叠时间测量的有效 / 无效设定，可将光标指向所需条目，按下 F 3 “ON/OFF”来切换。
- 7 要复位重叠时间，将光标指向所需条目，按下 F 4 “复位”。

7.11 执行历史记录

程序执行历史记录功能是这样一种功能，该功能可预先记录最后执行的程序或最后执行途中程序的执行历史记录，在程序结束或暂停时参照该执行历史记录。

通过使用本功能，即可在诸如程序执行中因某种原因而导致掉电，在冷启动后也可把握电源断开时的程序执行状态，从而便于恢复作业的进行。

注释
无法查看执行中程序的执行历史记录。

可以在执行历史记录画面上参照如下信息。

- 已执行的程序名和行号码（最近执行的程序状态显示在最上面一行）
- 行的执行方向
 - 前进：该行已在前进执行中被执行。
 - 后退：该行已在后退执行中被执行。
- 行的执行状态
 - 未执行：该行只被读出而尚未被执行。
 - 暂停：在执行该行的过程中程序暂停（执行尚未结束）。
 - 执行完成：该行的执行已经完成。
 - 结束：该程序的执行已经结束。

执行历史记录在标准情况下最多可以记录 200 行。记录的行数，可在控制启动菜单的最大数设定画面上更改。超过可以记录的行数以上的过去的履历将被自动删除。

使用本功能时，要注意如下事项。

- 通过程序以外（手动操作、用户键等）的操作启动宏的情况下，该执行历史记录不予记录。从程序编辑画面执行分配给宏的程序时，不记录宏名，而以已被分配的程序名记录执行历史记录。
- 即使执行 K A R E L 程序，执行历史记录也不予记录。
- 通电时自动启动的程序的执行历史记录不予记录。

操作 7-10 显示程序执行历史记录

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择下页的“4 状态”。
- 3 按下 F1“类型”。
- 4 选择“执行历史记录”。出现执行历史记录画面。

执行历史记录			关节坐 10%
程序名称	行	方向	状态
1 PNS0001	3	前进	执行完成
2 PNS0001	6	后退	暂停
3 PNS0001	7	前进	暂停
4 PNS0001	6	前进	执行完成
5 PNS0001	5	前进	执行完成
[类型]	下页	全清除	清除

注释

在只执行了一个程序的情况下，F 2“下页”及 F 4“全清除”在执行历史记录画面不予显示。

- 5 只有显示中的任务状态为“结束”的情况下，才可以通过 SHIFT 键 + F 5“清除”来清除执行历史记录。
- 6 使用多任务时，按下 F 2“下页”可显示别的任务的履历。
- 7 使用多任务时，只有在所有任务的状态为“结束”的情况下，才可以通过 SHIFT 键 + F 4“全清除”来清除所有任务的执行历史记录。

7.12 记忆体使用状态

记忆体使用状态画面，显示机器人控制装置的记忆体使用状态及硬件配置。显示如下所示条目。

表 7.12 (a) 记忆体使用状态（领域信息）

条目	说明
程序	显示用来存储程序的区域的使用状态。
恒久	显示用来存储系统参数及各暂存器的区域的使用状态。
系统	就系统软件区域的一部分，显示使用状态。
暂时	显示系统软件用作业区域的使用状态。

表 7.12 (b) 记忆体使用状态（硬件信息）

F－ROM	显示控制装置上所使用的闪存 R O M 模块的容量。
D－RAM	显示控制装置上所使用的动态 R A M 模块的容量。
C－M O S	显示控制装置上所使用的 C－M O S R A M 模块的容量。

选择〔状态 记忆体〕画面时，出现如下所示的一览画面或细节画面。所显示的各条目的数值，表示显示画面时刻的记忆体使用状态。

一览画面上，显示程序区域、恒久区域及暂时领域的使用状态。

记忆体状态一览画面

记忆体状态		关节坐 10%
	总计	可用空间
领域	-----	
程序	550.0 KB	529.2 KB
恒久	999.8 KB	367.1 KB
暂时	1726.9 KB	1175.4 KB
FR FROM	... KB	... KB
描述:		
程序: 扩展名	.MN, .MR, .JB, .PR	
恒久: 扩展名	.VR, .RD, 选项	
恒久: 扩展名	.VR, .RD, 选项	
[类型]	细节	帮助

细节画面上，显示上述所有领域的使用状态及硬件信息。

记忆体状态细节画面

记忆体状态		关节坐 10%	
	总计	剩余	最大剩余
领域	-----		
程序	550.0 KB	529.2 KB	529.2 KB
恒久	999.8 KB	367.1 KB	367.1 KB
系统	4935 KB	77 KB	77 KB
SHADOW	1010.4 KB	59.2 KB	59.2 KB
暂时	1726.9 KB	1175.4 KB	1172.6 KB
FR	31858 KB	13323 KB	
硬件 -----			
FROM	32.0 MB (T)		
DRAM	32.0 MB		
SRAM	2.0 MB (C-MOS)		
[类型]	基本	帮助	

要从一览画面转移到细节画面，按下 F 2 键“细节”。

要从细节画面转移到一览画面，按下 F 2 键“基本”。

此外，在两个画面上，通过按下 F 5 “帮助”键，可显示有关各区域的简要说明。要返回原先的画面，按下“PREV”（返回）键。

注释

该画面是用来显示记忆体使用状态的画面，不能进行领域分配的更改等操作。

7.13 安全信号

安全信号状态显示画面显示出与安全相关的信号的状态。画面上，以有效或无效来显示各安全信号当前的状态。另外，不能从该画面改变安全信号的状态。

表 7.13 安全信号

安全信号	说明
操作面板紧急停止	表示操作面板的急停按钮的状态。当按下急停按钮时，显示“有效”。
示教盒紧急停止	表示示教盒的急停按钮的状态。当按下急停按钮时，显示“有效”。
外部紧急停止	表示外部紧急停止信号的状态。当输入外部紧急停止信号时，显示“有效”。
安全栅开	表示安全栅栏的状态。当打开安全栅栏时，显示“有效”。
Deadman 开关	表示是否将示教盒上的 Deadman 开关把持在适当位置。在示教盒有效时将 Deadman 开关把持在适当位置时，显示“无效”。在示教盒有效时松开或用力握紧 Deadman 开关时，显示“有效”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
示教盒有效	表示示教盒是有效还是无效。当示教盒有效时，显示“有效”。

安全信号	说明
夹爪断裂	表示夹爪的安全接头的状态。当夹爪与工件等相互干涉，安全接头开启时，显示“有效”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
机器人超过行程	表示机器人当前所处的位置是否超过动作范围。当机器人各关节内的任何一个超过超程开关并越出动作范围时，显示“有效”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
空压异常	表示空压的状态。将空压异常信号连接到空压传感器上使用。当空压在允许值以下时，显示“有效”。
皮带断裂	表示皮带的状态。检测出皮带断裂时，显示“有效”。
SVOFF 输入	表示 SVOFF（伺服 OFF）信号的状态。配电盘上连接的 SVOFF 输入信号成为 ON 状态，显示“有效”。
伺服电源断	表示伺服电源断(伺服断开)信号的状态。配电盘上连接的伺服电源断输入信号成为 ON 状态，显示“有效”。
NTED 输入	表示 NTED (Non Teacher Enabling Device)信号的状态。处于示教方式(T1,T2)时，配电盘上连接的 NTED 输入信号成为 ON 状态，显示“有效”。

注释

有关各紧急停止信号的详情，请参阅维修说明书。

操作 7-11 安全信号状态显示画面的显示

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 按下“0—下一个—”，选择“4 状态”。
- 3 按下 F1“类型”，显示画面切换菜单。
- 4 选择“安全信号状态”。显示安全信号状态显示画面。

安全信号状态显示		关节坐 10%
信号名称	状态	1/13
1 操作面板紧急停止:	有效	
2 示教盒紧急停止:	有效	
3 外部紧急停止:	有效	
4 安全栅开:	有效	
5 Deadman 开关:	有效	
6 示教盒有效:	有效	
7 夹爪断裂:	有效	
8 机器人超过行程:	有效	
9 空压异常:	有效	
10 皮带断裂:	有效	
11 SVOFF 输入:	有效	
12 伺服电源断:	有效	
13 NTED 输入:	有效	
[类型]		

7.14 状态程式

状态程式画面，是显示 TP 程序和 KAREL 程式信息的画面。表 7.14 中对状态程式的各个项目进行了说明。通过进行操作 7-12，即可显示状态程式画面。

操作 7-12 状态程式画面显示

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 通过选择“0--下个--”，显示如下的画面选择一览。
- 3 选择“4.状态”。
- 4 按下 F1 [类型]。
- 5 选择“程式”。显示如下所示的画面。

状态程式		关节坐 10%
		1/4
1 工作号码:	7	
2 工作名称:	RSR0001	
3 程式:	MAIN	
4 常式:	MAIN	
行号:	6	
状态:	RUNNING	
[类型] 上页 下页		

按下 F2 “上页”，显示前面一个工作号码的状态程式画面。
按下 F3 “下页”，显示后面一个工作号码的状态程式画面。

表 7.14 状态程式项目

项目	内容
工作号码	显示工作号码。变更此项目时，在与该工作号码对应的状态程式画面上变更整个画面。
工作名称	显示开始执行的程式的 TP 程式或者 KAREL 程式。
程式	显示现在执行中的 TP 程式或者 KAREL 程式。
常式	在 KAREL 程式执行中时显示该 KAREL 常式。
行号	显示现在执行中的 TP 程式或者 KAREL 程式的执行中的行号。
状态	显示现在执行中的 TP 程式或者 KAREL 程式的状态。成为如下所示的任一状态。 RUNNING（执行中） PAUSED（暂停） ABORTED（结束） MOVING（动作中） WAITING（待机） WAITING FOR DI[n] WAITING FOR RI[n]

8 输入/输出文件

本章就与通信设备间的文件转送进行说明。

本章的内容

- 8.1 文件输入/输出装置
- 8.2 设定通信端口
- 8.3 文件
- 8.4 保存文件
- 8.5 载入文件
- 8.6 打印文件
- 8.7 目录功能
- 8.8 自动备份功能
- 8.9 图像备份功能
- 8.10 ASCII 程序载入功能
- 8.11 文件用记忆体确认

8.1 文件输入/输出装置

机器人控制装置，可以使用不同类型的文件输入/输出装置。

标准情况下，设定为使用存储卡。使用其它文件输入/输出装置时，进行如下操作，并进行文件输入/输出装置的切换。

操作 8-1 切换文件输入/输出装置

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“7 文件”。出现文件画面。

6 设定

7 文件

8

MENUS

文件			关节坐 30%
MC: *. *			1/28
1	*	*	(所有的文件)
2	*	*	KL (所有的 KAREL 程序)
3	*	*	CF (所有的指令 文件)
4	*	*	TX (所有的 text 文件)
5	*	*	LS (所有的 KAREL 名单 文件)
6	*	*	DT (所有的 KAREL 资料 文件)

文件目录需要看时, 请按[一览]
[类型] [一览] 载入 [备份] [功能]>

- 3 按下 F5 [功能]，选择“设定装置”。出现如下所示的画面。

载入

设定装置

[备份]

功能

F5

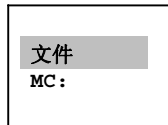
1 FROM Disk(FR:)	5 Mem Device (MD:)
2 Backup (FRA:)	6 Console (CONS:)
3 RAM Disk(RD:)	7
4 记忆卡(MC:)	8

文件

MC:		
1	*	KL (所有的 KAREL 程序)
2	*	CF (所有的指令 文件)
3	*	TX (所有的 text 文件)

[类型] [一览] 载入 [备份] [功能]>

- 4 选择要使用的文件输入/输出装置。
当前所选的文件输入/输出装置的简称，显示在画面的左上方。



文件输入/输出装置

机器人控制装置上，为保存程序和文件，可以使用下列种类的记忆装置。

- 存储卡 (MC:)
可以在 Flash ATA 存储卡或者小型闪存卡上附加 PCMCIA 适配器后使用。
- 备份 (FRA:)
这是通过自动备份来保存文件的区域。可以在没有后备电池的状态下，在电源断开时保持信息。
- FROM 盘 (FR:)
可以在没有后备电池的状态下，在电源断开时保持信息的存储区域。根目录中保存有对系统来说重要的数据。本记忆装置中虽然可以存储程序等的备份、和任意的文件，但是请勿向根目录进行保存和删除等操作。进行保存时，务必创建子目录（“操作 8-14 创建目录”），将其保存在子目录中。
- RAM 盘 (RD:)
这是为了特殊的功能而提供的记忆装置。请勿使用本记忆装置。
- MF 盘 (MF:)(系统软件的版本为 7DA5 系列 02 版或更新版时无法进行选择。)
这是为了特殊的功能而提供的记忆装置。请勿使用本记忆装置。
- FTP (C1: ~ C8:)
针对通过以太网连接起来的 PC 等 FTP 服务器，进行文件的读写。只有在主计算机通信画面上进行了 FTP 客户机设定的情况下才予以显示。
- 存储器设备 (MD:)
存储器设备，是可将机器人程序和 KAREL 程序等控制装置的存储器上的数据作为文件进行处理的设备。
- 控制台 (CONS:)
这是维修专用的设备。可以参照内部信息的日志文件。
- USB 存储器 (UT1:)
这是安装在新型 iPendant 上的 USB 端口上的 USB 存储器。
要使用 UT1:，需要对应软件选项 iPendant 内置 USB 端口 (A05B-2500-J957)。

标准情况下设定为使用存储卡。

⚠ 注意

R-30iA Mate 上不能使用如下软盘 (FLPY:) 装置。

- 软盘适配器 (A16B-0150-B001)
 - Handy File (A16B-0159-B002)
- (FANUC 格式、MS-DOS 格式都不能使用)

此外，R-30iA Mate 上不能使用打印机装置 FANUC PRINTER (A86L-0001-0103)。打印程序内容时，应通过 ASCII 保存功能以 ASCII 格式将程序内容输出到文件输入/输出装置，将其读到电脑中后再打印。

设定通信端口

机器人制御装置的通信端口有如下一些。

- 端口 1 RS-232-C 主 CPU 印刷电路板的 JD17 连接器
- 端口 2 RS-422 主 CPU 印刷电路板的 JD17 连接器

标准设定下，端口一览画面中只显示端口 1。要使端口 2 (RS-422) 有效，执行控制开机，在系统变量设定画面上将系统变量 \$RS232_NPORT 改为 4。在端口一览画面上追加端口 2，就可将通信设备设定为端口 2。

R-30iA Mate，在端口设定画面的通信机器的设定条目，“Handy File”、“FANUC Floppy”、“Handy F MS-DOS”、“Printer”（打印机）条目不予显示。

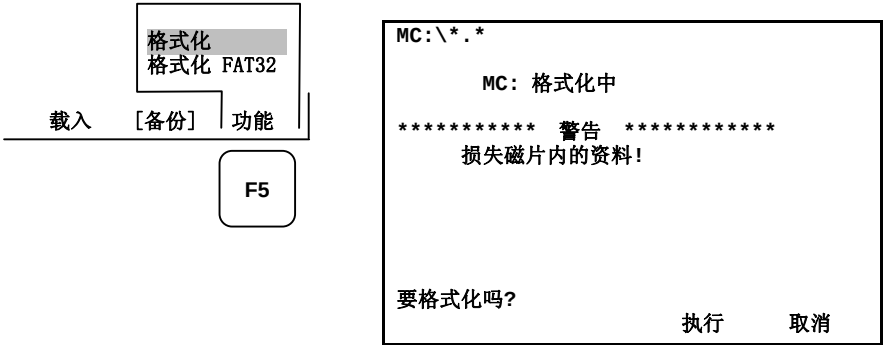
格式化

部分文件输入/输出装置可进行格式化。进行格式化时，执行如下操作。

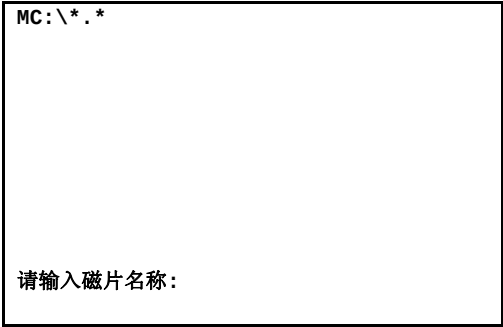
操作 8-2 文件输入/输出装置的格式化

步骤

- 1 进行“操作 8-1 切换文件输入/输出装置”，切换为所需的文件输入/输出装置。
- 2 按下 F5 [功能]，选择“格式化”或者“格式化 FAT32”。选择“格式化”时，以 FAT16 格式进行格式化。选择“格式化 FAT32”时，以 FAT32 格式进行格式化。显示如下画面。

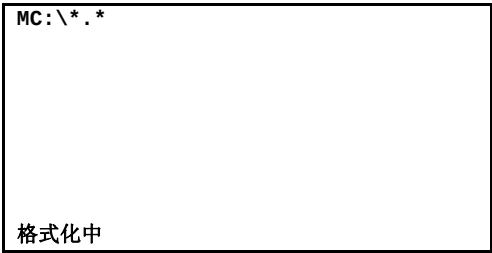


- 4 如上图所示，显示格式化确认画面。如果希望进行格式化的文件输入/输出装置没有错，就按下 F4 “执行”。
- 5 显示如下所示的画面。



 **注意**
执行格式化的文件输入/输出装置中的数据将全部丢失。请经过仔细确认后进行格式化操作。

- 6 使用功能键和箭头键，输入卷标。输入结束时，显示如下所示的画面，开始格式化。



8.1.1 存储卡

可以使用如下的存储卡。

种类	推荐品
小型闪存卡	可从发那科购买的小型闪存卡 A02B-0281-K601、A02B-0213-K211、A02B-0213-K212、A02B-0213-K213、A02B-0213-K214
PC 卡 适配器	可从发那科购买的 PC 卡适配器 A02B-0236-K150 (PC 卡尺寸) A02B-0303-K150 (半尺寸)



图 8.1.1(a) PC 卡适配器

注意

1

要使用 4GB 以上，引导软件必须是 7DA1(V7.10)系列 36 版或更新版、7DA3(V7.30)系列 17 版或更新版。7DA4(V7.40)系列、7DA5(V7.50)系列可以在所有版本上使用。

2

要使用 16GB 以上，引导软件必须是 7DA5(V7.50)系列 03 版或更新版。

3

使用推荐品以外的存储卡时，其正常操作将得不到保证，恐会对控制装置等产生影响。

4

请勿在文件的保存和载入中断开控制装置的电源，或者拆除存储卡。否则会导致存储卡内的文件内容损坏。

5

相对存储卡执行文件操作而发生“FILE-064 DOS 系统错误:xx”时，有可能会损坏存储卡内的文件内容，请再次进行存储卡的格式化。

6

A02B-0303-K150 的大小是 PC 卡的大约一半，是即使插入到机器人控制装置的存储卡插入口中也露出较少的、小型适配器，但是无法在笔记本 PC 的 PC 卡插槽中使用，请予注意。

注意

为了保护存储卡内的数据因意外事故而丢失，建议在电脑等上备份存储卡的文件。

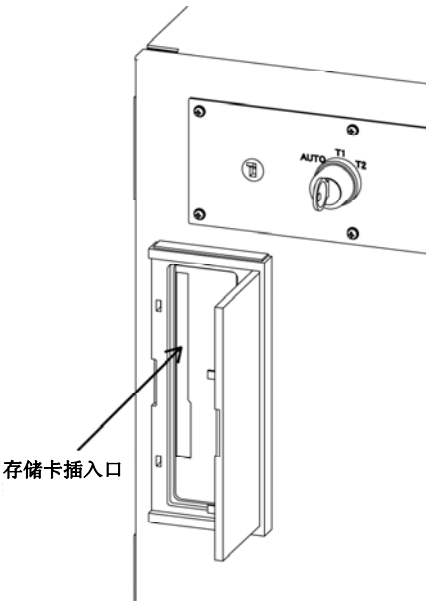


图 8.1.1(b) 存储卡的插入

使用存储卡时，应按照“切换文件装置”（见 8.1 节）选择存储卡。

8.2 设定通信端口

经由主控制装置的通信端口，通过基于 RS-232-C 和 RS-422 接口的与外部装置之间的串行通信，进行数据转送。

通信端口有如下几种。（有关操作面板 / 操作箱，见 2.3.2 节）

- 端口 1 RS-232-C
 - 端口 2 RS-422
- 主 CPU 印刷电路板的 J D 1 7 连接器
主 CPU 印刷电路板的 J D 1 7 连接器

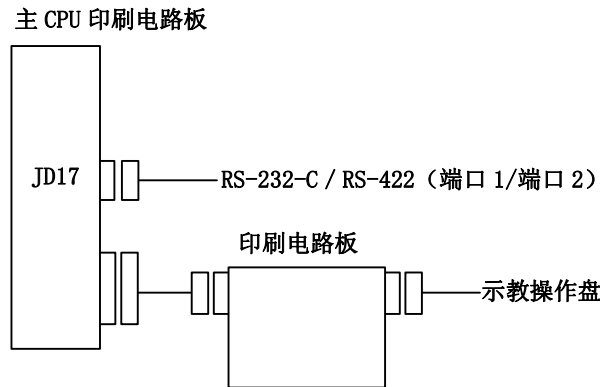


图 8.2 通信端口

RS-422

使用 RS-422 接口具有如下优点：

- RS-232-C 的情形下，电缆长度只能取 10 ~ 20 m 左右，而 RS-422 的情形下，可将电缆长度延长到 50 m 左右。
- RS-422 与 RS-232-C 相比，其抗噪能力增强。

应用例

- 在弧焊系统中使用数据转送功能以及传感器接口的情况下，若使用 RS-232-C 接口无法因噪声获得稳定的通信，则使用 RS-422。
- 需要延长引接通信电缆的情况下，可使用 RS-422 接口。

注释

RS-422 接口，使用与 RS-232-C 接口的情形完全不同的电信号。在用 RS-422 来连接机器人控制装置和电脑的情况下，由于一般电脑不具备 RS-422 接口，需要市面销售的 RS-422 ↔ RS-232-C 转换器。

通信端口的设定，在端口设定画面 [6 设定. 设定通信端口] 上进行。

表 8.2 (a) 通信端口的标准通信装置

通信端口	通信装置
JD17 RS-232-C P2	Maintenance Cons

表 8.2 (b) 通信机器的设定条目

设定条目	说明
通信机器	通信机器, 指定与机器人控制装置进行通信的通信机器。可以与机器人控制部连接的通信设备包括如下: ● Host Comm 连接于主计算机, 在数据转送功能中使用。 ● KCL/CRT ● Factory Terminal ● TP Demo Device 注释 更改通信机器的设定时, 其他设定值 (波特率等), 也都相应地改写为标准值。之后, 即可个别更改各设定值。
转送速度	转送速度, 设定用来转送数据的速度 (单位: bps)。该速度, 表示 1 秒钟内转送多少位 (bit)。 输入外围设备上所指定的转送速度。
奇偶位元	奇偶位元, 为检测数据转送错误而对每一要转送的字符, 设定附加 1 位的垂直奇偶校验。 ● Odd (奇数) : 将 1 个字符量的合计位设定为奇数。 ● Even (偶数) : 将 1 个字符量的合计位设定为偶数。 ● None (无) : 不进行奇偶校验检测。 输入外围设备中所指定的奇偶位元。
停止位元	停止位元, 为了使数据转送同步而在将要转送的字符最后添加停止位元。 ● 1bit : 在停止位元上添加 1 位。 ● 1.5bit : 在停止位元上添加 1.5 位。 ● 2bit : 在停止位元上添加 2 位。 输入外围设备上所指定的停止位元。
限制时间	限制时间, 用来设定继续进行与通信机器之间的转送控制的时间。超过限制时间而持续无通信状态时, 切断通信线路。

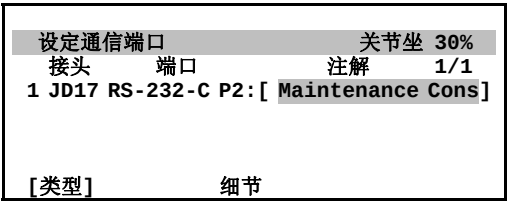
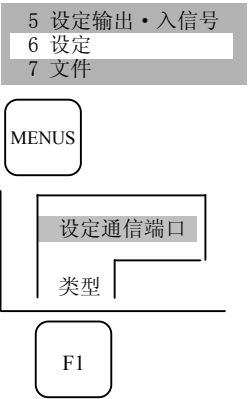
表 8.2 (c) 通信机器的标准设定

通信机器	转送速度	奇偶位元	停止位元	限制时间
Host Comm	9600	None	1bit	无
Factory Terminal	9600	None	1bit	无
KCL / CRT	9600	None	1bit	无
TP Demo Device	9600	None	1bit	无

操作 8-3 设定通信端口

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择 “6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”, 显示出画面切换菜单。
- 4 选择 “设定通信端口”。出现端口一览画面。



5 将光标指向希望设定的端口号码的位置，按下 F 3 “细节”。出现端口设定画面。

[类型]

细节

F3

设定通信端口

关节坐 30%

JD17 RS-232-C P2: 1/5

1 通信机器 [Maintenance Cons]

2 转送速度 [9600]

3 奇偶位元 [None]

4 停止位元 [2bit]

5 限制时间 (sec) [0]

[类型] 一览 [选择]

6 设定通信机器时，将光标指向“通信机器”条目，按下 F 4 [选择]。从条目中选择适当的通信机器。

一览 [选择]

F4

关节坐 30%

1 Sensor 5 Maintenance Cons

2 Host Comm 6 Factory Terminal

3 No Use 7 TP Demo Device

4 KCL/CRT 8 ---下页---

设定通信端口

JD17 RS-232-C P2: 1/5

1 通信机器 [Maintenance Cons]

2 转送速度 [9600]

3 奇偶位元 [None]

4 停止位元 [2bit]

5 限制时间 (sec) [0]

[类型] 一览 [选择]

7 选择将要更改的通信机器。输入通信机器，在其它设定栏中输入标准值。

1 Sensor

2 Host Comm

3 No Use

4 KCL/CRT

设定通信端口

ENTER

设定通信端口

关节坐 30%

JD17 RS-232-C P2: 1/5

1 通信机器 [Maintenance Cons]

2 转送速度 [9600]

3 奇偶位元 [None]

4 停止位元 [2bit]

5 限制时间 (sec) [0]

[类型] 一览 [选择]

可以个别改变其它设定栏。

更改为别的通信机器时，其他设定栏中输入该通信机器的标准值。

注释

要表示不使用端口，将通信机器的条目设定为“**No Use**”（未使用）。

8 完成设定后，按下 F 3 “一览”。返回端口一览画面。

[类型]

一览

F3

设定通信端口

关节坐 30%

接头 端口 注解 1/1

1 JD17 RS-232-C P2: [Maintenance Cons]

[类型] 细节

注释

进行通信机器的设定时，显示“端口未初始化”消息，某些情况下会返回原来的设定。此时，请确认如下事项。

- 要设定的通信机器是否已经设定在其它端口？
→ 不能将相同的通信机器设定在多个端口。

- 要使用主机，需要数据传输功能的选项。
- 标准设定下，端口一览画面上没有 RS-422 端口 2 显示。要将 RS-422 端口 2 设定为有效，执行控制开机（见“附录 B.1.3 控制开机”。）在系统变量画面上，将系统变量 \$RS232-HPORT 从 3 改为 4。
端口一览画面上追加 RS-422 端口 2，由此便可以设定通信机器。

8.3 文件

文件，是机器人控制装置作为数据存储存储在存储电路中的存储单位。

文件主要有如下种类。

- 程序文件（*.TP）
 - 标准指令文件（*.DF）
 - 系统文件（*.SV）
 - I / O 分配数据文件（*.IO）
 - 数据文件（*.VR）
- 存储系统的设定。
存储 I / O 分配的设定。
存储暂存器数据等。

8.3.1 程序文件

程序文件，是记述有被称作程序指令的一连串向机器人发出的指令的文件。程序指令，进行机器人的动作和外围设备控制、各应用程序控制。

程序文件被自动存储在控制装置的存储器中。程序文件一览，在程序一览画面 [一览] 中显示。

注释

存储在存储器的程序文件一览，在文件画面上不予显示。在文件画面上，进行文件画面上所选外部记忆装置内的文件操作。

可以在程序一览画面上进行复制、删除、重命名等操作（有关程序操作，见 5.5 节）。

- 记录程序（见 5.3.1 节）
- 删除程序（见 5.5 节）
- 复制程序（见 5.5 节）
- 更改程序详细信息（包含程序名称的更改）（见 5.5 节）

程序文件中还包含有如下信息。可以在程序一览画面上进行确认。按下 F 5 “属性”，显示相关信息。

- 注解：简单显示程序内容。
- 写保护：禁止修改或删除程序。
- 修改日期：表示修改程序的最新日期和时间。
- 程序容量：以位为单位表示程序的容量。
- 复制来源：表示程序复制来源的程序名称。程序为原创时，复制来源显示空白。

8.3.2 标准指令文件

标准指令文件（*.DF），存储程序编辑画面上的分配给各功能键（F 1 ~ F 4 键）的标准指令语句的设定。标准指令文件有如下种类。

- DF_MOTN0.DF 存储标准动作指令语句的设定。 F 1 键

如下 3 个文件，存储各功能键（第 2 页）的标准指令语句的设定。

- DF_LOGI1.DF F 2 键
- DF_LOGI2.DF F 3 键
- DF_LOGI3.DF F 4 键

8.3.3 系统文件 / 应用程序文件

系统文件 / 应用程序文件（*.SV），是为运行应用工具软件的系统的控制程序或在系统中使用的数据存储起来的文件。系统文件有如下几类。

- SYSVARS.SV 存储基准点、关节可动范围、制动器控制等系统变量的设定。
- SYSFRAME.SV 存储坐标系的设定。
- SYSSERVO.SV 存储伺服参数的设定。
- SYSMAST.SV 存储调校数据。
- SYSMACRO.SV 存储宏指令的设定。
- FRAMEVAR.VR 存储为进行坐标系设定而使用的参照点、注解等数据。坐标系的数据本身，被存储在 SYSFRAME.SV 中。

8.3.4 数据文件

数据文件（*.VR、*.IO、*.DT），是用来存储系统中所使用的数据的文件。数据文件有如下几类。

- 数据文件（*.VR）
 - NUMREG.VR 存储暂存器的数据。
 - POSREG.VR 存储位置暂存器的数据。
 - STRREG.VR 存储串暂存器的数据。
 - PALREG.VR 存储栈板暂存器的数据（仅限使用叠栈选项时）。
- I / O 分配数据文件（*.IO）
 - DIOCFGSV.IO 存储 I / O 分配的设定。
- 机器人设定数据文件（*.DT）

存储机器人设定画面上的设定内容。
文件名因不同机型而有所差异。

8.3.5 ASCII文件

ASCII 文件（*.LS），是采用 ASCII 格式的文件。
要载入 ASCII 文件，需要有 ASCII 程序载入功能选项。
可通过电脑等设备进行 ASCII 文件的内容显示和打印。

8.4 保存文件

保存文件时，将控制装置内存储器中的数据保存到外部记忆装置中。文件的保存，可通过如下示教操作盘画面进行。
文件的保存，相对切换文件输入/输出装置（见 8.1 节）中所设定的装置进行。

- 程序一览画面：可将所指定的程序作为程序文件保存到外部记忆装置中。
- 文件画面：可将所指定的程序文件和系统文件等保存在外部记忆装置中。可保存如下所示文件。此外，执行统一保存时，可以统一保存程序文件、系统文件已经应用程序文件。
 - 程序文件
 - 系统文件
 - 应用程序文件
 - 标准指令文件
 - 应用 TP 程序文件
 - 错误记录文件
 - 诊断文件
 - 视觉数据文件
 - ASCII 程序文件
- 辅助菜单“2 备份”：可将画面上所显示的程序和数据等作为程序文件和系统文件等保存在外部记忆装置中。可保存如下所示文件。
 - 程序文件
 - 系统文件
 - 数据文件
 - 应用程序文件
 - 标准指令文件

8.4.1 从程序一览画面保存数据

在程序一览画面上，可将所指定的程序作为程序文件保存起来。

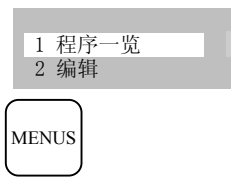
操作 8-4 从程序一览画面保存数据

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

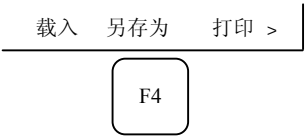
步骤

- 按下 **MENUS**（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 按下“0 -- 下个 --”，选择下一页的“1 程序一览”。
或者按下 **SELECT** 键。
出现程序一览画面。



程序一览显示		关节坐	30%
49828 剩余位元组		3/5	
No.	程序名称	注解	
1	SAMPLE1	[SAMPLEPROGRAM1]	
2	SAMPLE2	[SAMPLEPROGRAM2]	
3	SAMPLE3	[SAMPLEPROGRAM3]	
4	PROG001	[PROGRAM001]	
5	PROG002	[PROGRAM002]	
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >			
复制 细节 载入 另存为 打印 >			

- 按下“>”，按下页上的 F 4 “另存为”。显示程序保存画面。



另存为		关节坐	30%
来源 路径:			
MD:\			
来源 文件名:			
SAMPLE3.TP			
到 装置:		[MC:]	
到 目录:		\	
到 文件名:		SAMPLE3.TP	
保存		[选择]	结束

- 按下 F4[选择]键，选择输出目的地装置后，将数据保存到子目录中时，向输出目的地 DIR 输入输出目的地的子目录名。在输出目的地改变文件名时，变更输出目的地文件名，按下 F1[保存]键。

注释

输入输出目的地的子目录名时，最后要输入“\”。此外，不存在输入的子目录名时，按下 F1[保存]键时，显示“找不到文件”的错误消息，无法进行保存。

- 输出目的地有相同名称的程序文件时，会提示是否重写，进行重写时，请按下 F4[执行]。

重写吗?	执行	取消

8.4.2 从文件画面保存数据

可以在文件画面上将存储器中所存储的程序文件或系统文件报保存到文件输入/输出装置中。
按下 F 4 [备份]，即可保存如下文件。

表 8.4.2 文件画面上的 F4 [保存] 项目和保存的文件

F4[保存]项目	保存的文件	说明
参数文件	系统文件 (*SV,*VR)	可以保存如下系统文件。 -系统变量文件 (SYSVARS.SV) -伺服参数文件 (SYSSERVO.SV) -调校数据文件 (SYSMAST.SV) -宏数据文件 (SYSMACRO.SV) -坐标系设定数据文件 (FRAMEVAR.VR) -坐标系数据文件 (SYSFRAME.SV)
	数据文件 (*IO,*VR,*DT)	可以保存如下数据文件。 -暂存器数据文件 (*. VR) - I / O 分配数据文件 (*. IO) -机器人设定数据文件 (*. DT)
TP 程序	程序文件(*.TP)	可以统一保存具有程序内容的程序文件。
	标准指令文件(*.DF)	可以保存标准指令语句的设定。
Application(应用)	应用程序文件(*.SV)	可以保存应用程序的设定。(例: SYSSPT.SV)
Applic.-TP	应用 TP 程序文件 (*TP,*DF,*MN)	可以保存具有特定应用程序的程序。
异常履历	错误记录文件(*.LS)	可以以 ASCII 格式保存报警履历等的的数据。
诊断	诊断文件(*.DG)	可以以 ASCII 格式保存特定的诊断文件。
Vision data	视觉数据文件(*.VD)	可以保存照相机设定值和照相机矫正等视觉数据。(※对应 7DA5 系列或更新版)
所有的	上述全部文件	可以统一保存上述全部文件。(※不包含如下文件)
调查记录唱片	调查记录文件	可以保存异常时的内部数据。“9.29 异常时状态记录功能”(※对应 7DA1 系列 45 版、7DA3 系列 33 版、7DA4 系列 12 版、7DA5 系列 04 版或更新版)
ASCII program	ASCII 文件(*.LS)	可以以 ASCII 数据格式统一保存程序文件。(※对应 7DA1 系列 45 版、7DA3 系列 35 版、7DA4 系列 19 版、7DA5 系列 09 版或更新版)
Image 备份	图像文件(*.IMG)	可以创建控制装置的 F-ROM 以及 S-RAM 的图像。“8.9 图像备份功能”

在保存中途按下 PREV（返回）键，即可中断保存操作。



2 备份/全部载入

注释

控制启动时，F4 被设定为 [全恢复] 而非 [备份]。从辅助菜单选择备份/全部载入时，显示 F4 [备份]。

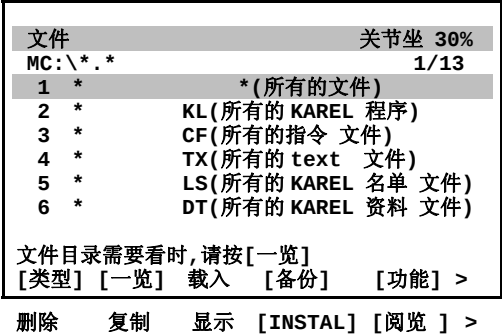
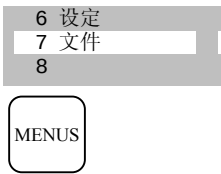
操作 8-5 从文件画面保存数据

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

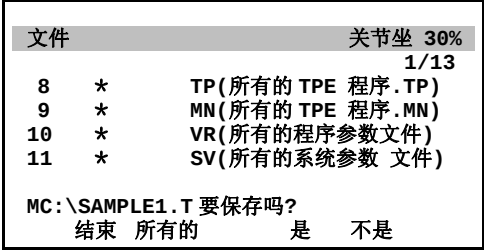
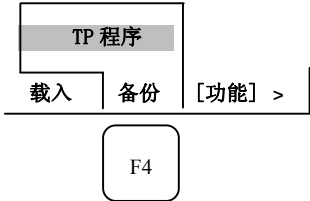
步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“7 文件”。出现文件画面。

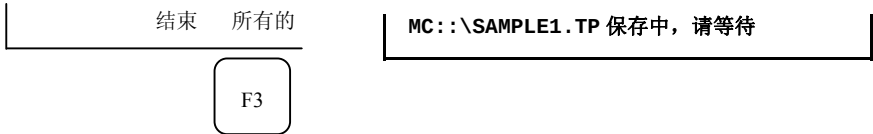


保存程序文件

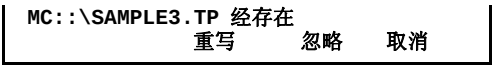
- 1 按下 F 4 [备份]，选择“TP 程序”。



- F 2 “结束”：结束程序文件的保存。
 - F 3 “所有的”：保存所有程序文件和标准指令文件。
 - F 4 “是”：保存所指示的文件（程序、标准指令）。
 - F 5 “不是”：不保存所指示的文件（程序、标准指令）。执行完以后，会有要否保存下一个程序文件的提问。
- 2 选择功能键。程序文件即被保存起来。



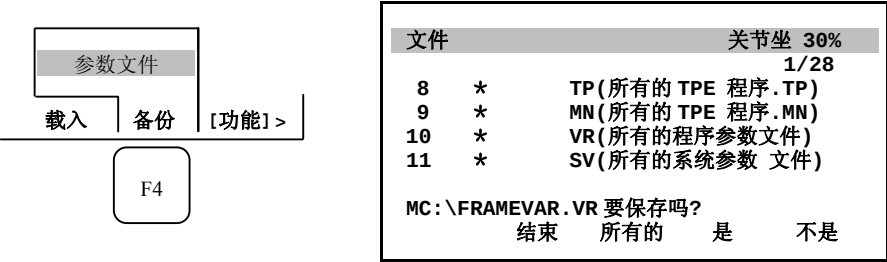
- 3 已经存在相同名称的文件时，进行如下显示。



- F 3 “重写”：重写所指定的文件。
- F 4 “忽略”：不保存所指定的文件。
- F 5 “取消”：结束文件保存操作。

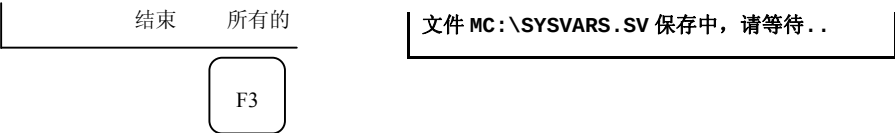
保存系统文件

- 1 按下 F 4 [备份]，选择“参数文件”。

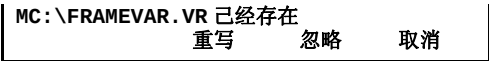


- F 2 “结束” 结束系统文件的保存。
- F 3 “所有的” 保存所有的系统文件和数据文件。
- F 4 “是” 保存所指示的文件（系统、数据）。
- F 5 “不是” 不保存所指示的文件（系统、数据）。执行完以后，会有是否要保存下一个系统文件或者数据文件的提问。

2 选择功能键。保存系统文件或者数据文件。



3 已经存在相同名称的文件时，进行如下显示。

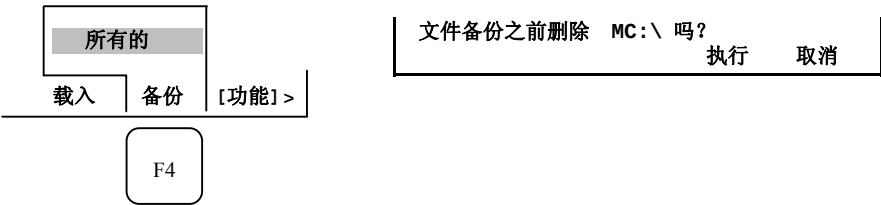


- F 3 “重写”：重写所指定的文件。
- F 4 “忽略”：不保存所指定的文件。
- F 5 “取消”：结束文件保存操作。

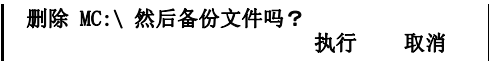
统一保存

1 按下 F 4 [备份]，选择“所有的”。

 **注意**
统一保存目的地为 FAT16 格式的记忆装置的根目录时，不能超过 240 个文件进行保存。这种情况下，会提示创建新的子目录，将数据保存在该子目录中。不执行步骤 2、3，请执行步骤 4、5。



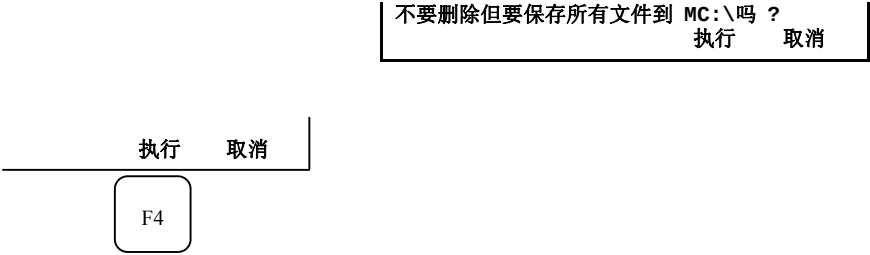
2 选择 F 4 “执行”时，在删除外部记忆装置内的所有文件后，开始保存所有数据。



要中断处理时，按下 PREV（返回）键。但是，在当前处理中的文件的处理结束后才中断操作。

 **注意**
在统一保存文件之前，删除外部记忆装置内的所有文件。在执行统一保存之前，应确认外部记忆装置内的文件。

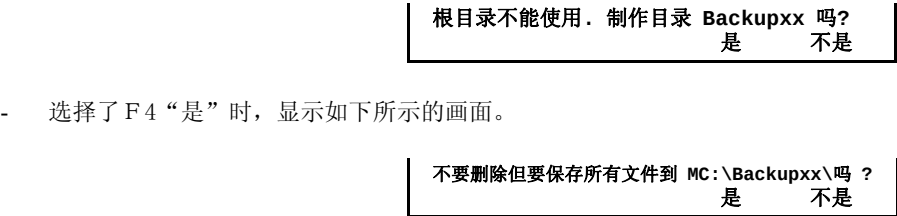
3 1 之后，选择 F 5 “取消”



- 选择 F 4 “执行”时，在保留外部记忆装置内的文件的状态下保存所有数据。

无法保存在根目录中时，请执行如下的步骤 4、5。

4 显示如下画面。



- 选择了 F 4 “是”时，显示如下所示的画面。

5 选择了 F 4 “是”时，在步骤 4 中创建的子目录中保存所有的数据。

调查记录

有关调查记录，请参阅共用程序的异常时状态记录功能的项目。

8.4.3 通过辅助菜单来保存文件

通过辅助菜单“备份”，可以将当前所显示的画面的数据保存在文件输入/输出装置中。可以从如下画面执行文件保存操作。

- 程序编辑画面 程序文件 (* .TP)
- 系统变量画面 系统变量文件 (SYSVARS.SV)
- 位置调整画面 调校数据文件 (SYSMAST.SV)
- 宏设定画面 宏数据文件 (SYSMACRO.SV)
- 坐标系设定画面 坐标系设定数据文件 (FRAMEVAR.VR)
- 暂存器画面 暂存器数据文件 (NUMREG.VR)
- 位置暂存器画面 位置暂存器数据文件 (POSREG.VR)
- 串暂存器画面 串暂存器数据文件 (STRREG.VR)
- 栈板暂存器画面 栈板暂存器数据文件 (PALREG.VR)
- I / O 画面 I / O 分配数据文件 (DIOCFGSV.IO)
- 各标准指令语句的编辑画面 各标准指令文件 (* .DF)

操作 8-6 通过辅助菜单来保存文件

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

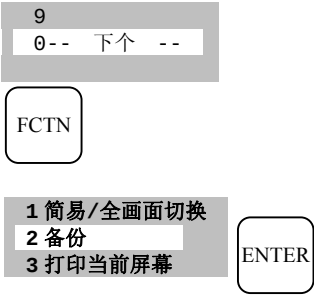
保存程序文件

步骤

- 1 显示程序编辑画面或者程序一览画面。

程序一览显示		关节坐 30%
49828 剩余位元组		3/5
No.	程序名称	注解
1	SAMPLE1	[SAMPLEPROGRAM1]
2	SAMPLE2	[SAMPLEPROGRAM2]
3	SAMPLE3	[SAMPLEPROGRAM3]
4	PROG001	[PROGRAM001]
5	PROG002	[PROGRAM002]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >		

- 2 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。
- 3 按下“0-- 下个 --”，选择“2 备份”。
 所选的程序文件即被保存起来。



- 4 已经存在相同名称的程序文件时，不能执行文件保存操作。

指定的文件已经存在

- 5 磁盘内没有可用空间时，应更换磁盘。

磁片片已经充满, 请交换新磁片

[类型] 新建 删除 监视 [属性] >

保存其它文件

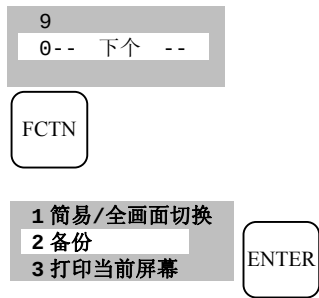
步骤

- 1 显示要保存的画面。

数据暂存器		关节坐 30%
		1/32
R [1:	Counter1] =	12
R [2:		0
R [3:		0
R [4:		0
R [5:		0
R [6:		0
[类型]		

- 2 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。

- 3 按下“0-- 下个 --”，选择“2 备份”。
所显示的画面内容的文件即被保存起来。



- 4 已经存在相同名称的文件时，文件将被重写保存。
5 磁盘内没有可用空间时，应更换磁盘。



8.4.4 文件操作

可以在文件画面进行文件输入/输出装置中所保存文件的一览显示、文件的复制、删除等操作。

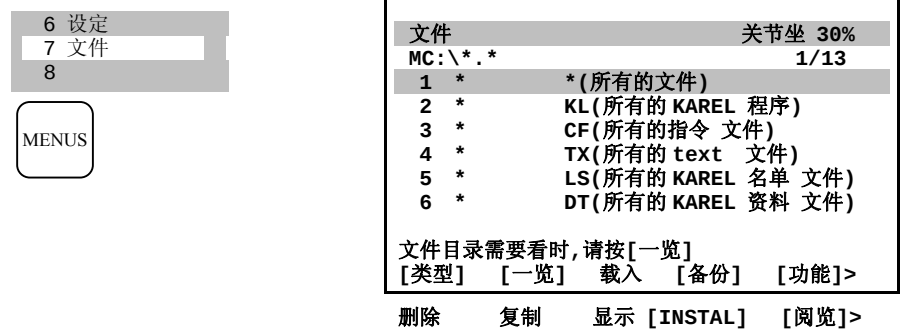
操作 8-7 文件操作

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

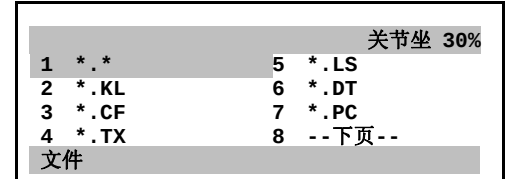
步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。



显示文件一览

- 3 按下 F2 “一览”。



- 4 选择“*. * ”（所有文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、所有文件的一览。

文件			关节坐 30%
MC:*.*			1/19
1	PROGRAM1	TP	768
2	PROGRAM2	TP	368
3	SYSVARS	SV	25600
4	SYSMACRO	SV	324
5	NUMREG	VR	708
6	DIOCFGSV	IO	476
7	*	* (所有的文件)	
8	*	KL(所有的 KAREL 程序)	
[类型]	[一览]	载入	[备份] [功能] >

 **警告**
在将使用宏指令的程序从某一控制装置复制到其它控制装置之前，确认两个控制装置的宏设定画面的内容一致。其内容不一致时，请勿复制程序。否则，恐会出现令人意想不到的结果。

删除文件

5 选择希望删除的文件，按下 F 1 “删除”。

文件

MC:*.*

1	PROGRAM1	TP	768
2	PROGRAM2	TP	368
3	PROGRAM3	TP	768

删除 复制 显示

MC:\ PROGRAM3.TP 要删除吗?

执行 取消

F1

注释
从控制装置的存储器删除程序的操作，不会导致该程序被从文件的输入/输出装置中删除。

6 按下 F 4 “执行”。文件即被删除。

文件			关节坐 30%
MC:*.*			3/19
1	PROGRAM1	TP	768
2	PROGRAM2	TP	368
3	<删除>		
4	SYSVARS	SV	25600
5	SYSMACRO	SV	324
删除文件 MC:\PROGRAM3.TP			
删除 复制 显示 [INSTAL] [阅览] >			

8.4.5 ASCII保存

ASCII 保存功能是指，程序以从打印机输出的形式（ASCII 格式）保存在文件输入输出装置中的功能。
使用本功能保存的程序可通过电脑进行载入和编辑。另外，要将以 ASCII 格式记录在文件输入输出装置中的程序载入机器人控制装置时，需要选项。

文件输入输出

ASCII 保存功能是指，在文件输入输出装置的选择（见 8.1 节）中所选定的文件输入输出装置中保存 ASCII 格式的文件。

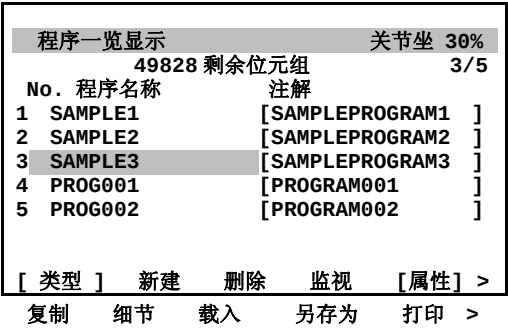
操作 8-8 执行 ASCII 保存功能

条件

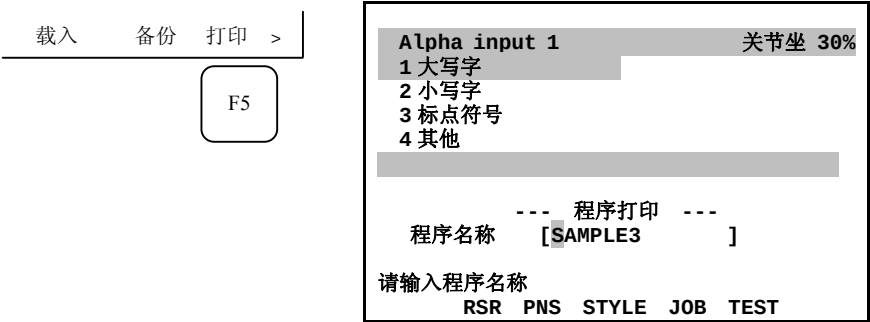
- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

步骤

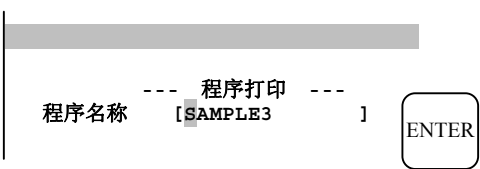
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择下页的“1 程序一览”。出现程序一览画面。



- 3 按下下一页的 F5 “打印”。显示程序打印画面。



- 4 输入将使用 ASCII 保存功能保存的程序名称，按下 ENTER 键。



- 5 所指定的程序即被用 ASCII 保存功能保存起来。保存一个带有扩展名为 LS 的文件。
同样，通过基于辅助菜单的打印操作（见 8.6 节），可将打印内容作为 ASCII 格式的文件予以输出。

8.5 载入文件

载入文件时，将文件输入/输出装置中所事先保存好的文件载入到控制装置中。文件的载入，可通过如下示教操作盘画面进行。

- 程序一览画面：将所指定的程序文件作为程序载入。
- 文件画面：载入所指定的程序文件以及系统文件。可以载入如下文件：
 - 程序文件（*.TP 或 *.MN）
 - 标准指令文件（*.DF）
 - 系统文件（*.SV）
 - 数据文件（*.VR、*.IO）

注释

通过选择控制启动中的文件画面上的 F 4 “全恢复”，即可进行统一载入。外部记忆装置中事先保存好的文件，按照如下顺序被载入。

- 1 与“系统文件”保存时所保存的文件名相同的文件
- 2 与“应用程序”保存时所保存的文件名相同的文件
- 3 外部记忆装置中的“*.TP”“*.DF”“*.MN”文件

“*.SV”、“*.VR”被自动地通过选择“变换? =执行”来载入。

注意

在载入程序时，已经存在相同名称的程序时，该程序即被自动重写。

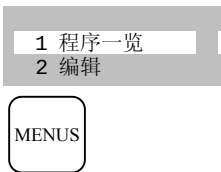
8.5.1 从程序一览画面载入程序文件

可以在程序一览画面上将所指定的程序文件作为程序载入。

操作 8-9 从程序一览画面载入程序文件

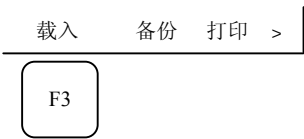
- 条件**
- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

- 步骤**
- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
 - 按下“0 -- 下个 --”，选择下一页的“1 程序一览”。出现程序一览画面。



程序一览显示		关节坐 30%
49828 剩余位元组		3/5
No. 程序名称	注解	
1 SAMPLE1	[SAMPLEPROGRAM1]	
2 SAMPLE2	[SAMPLEPROGRAM2]	
3 SAMPLE3	[SAMPLEPROGRAM3]	
4 PROG001	[PROGRAM001]	
5 PROG002	[PROGRAM002]	
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >		
复制 细节 载入 另存为 打印 >		

- 按下 NEXT（下一步）, > , 按下页上的 F 3 “载入”。出现程序载入画面被显示。



1 大写字

2 小写字

3 标点符号

4 其他

程序一览显示

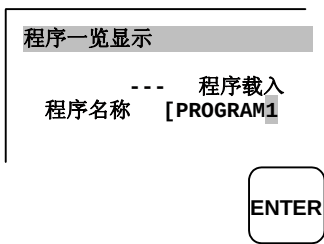
--- 程序载入 ---

程序名称 []

请输入程序名称

RSR PNS STYLE JOB TEST

- 选择希望载入的程序名称，按下 ENTER 键。



注释
程序名称中不应包含文件扩展名。

所指定的程序即被载入。

5 存储器中已经存在相同名称的程序时，以如下方式显示。

PROGRAM1 已经存在. 选择要执行的功能
重写 取消

- “重写”：载入新的文件后重写原文件

8.5.2 从文件画面载入文件

在文件画面上，将所指定的文件从文件输入/输出装置载入到控制装置。

可载入如下所示文件。

- 程序文件（*.TP 或 *.MN）：可以载入具有程序内容的程序文件。
- 标准指令文件（*.DF）：可以载入具有标准指令语句设定的标准指令文件。载入方法与程序文件的情形相同。
- 数据文件（*.VR、*.IO）：可以载入如下数据文件。
 - 暂存器数据文件（NUMREG.VR）
 - 位置暂存器数据文件（POSREG.VR）
 - 串暂存器数据文件（STRREG.VR）
 - 栈板暂存器数据文件（PALREG.VR）
 - I / O 分配数据文件（DIOCFGSV.IO）
- 系统文件（*.SV）：可以载入如下系统文件。但是，系统文件，只有在控制启动时才可以载入（见附录 B.1.3 控制开机）。
 - 系统变量文件（SYSVARS.SV）
 - 伺服参数文件（SYSSERVO.SV）
 - 调校数据文件（SYSMAST.SV）
 - 宏数据文件（SYSMACRO.SV）
 - 坐标系设定画面数据文件（FRAMEVAR.VR）
 - 坐标系数据文件（SYSFRAME.SV）

操作 8-10 从文件画面载入文件

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“7 文件”。出现文件画面。

6 设定

7 文件

8

MENUS

文件关节坐 30%
MC:*. * 1/13

1 * *(所有的文件)

2 * KL(所有的 KAREL 程序)

3 * CF(所有的指令 文件)

4 * TX(所有的 text 文件)

5 * LS(所有的 KAREL 名单 文件)

6 * DT(所有的 KAREL 资料 文件)

文件目录需要看时,请按[一览]
[类型] [一览] 载入 [备份] [功能] >

删除 复制 显示 [INSTAL] [阅览] >

载入程序文件

3 按下 F2 “一览”。

[类型] [一览] 载入

F2

文件目录 Subset 关节坐 30%

1 *. * 5 *.LS

2 *.KL 6 *.DT

3 *.CF 7 *.PC

4 *.TX 8 ---下页---

文件

文件目录 Subset 关节坐 30%

1 *.TP 5 *.IO

2 *.MN 6 *.DF

3 *.VR 7 *.PJ

4 *.SV 8 ---下页---

文件

4 选择 “*. TP”（程序文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、所有程序文件的一览。

文件目录 Subset

1 *.TP 5

2 *.MN 6

3 *.VR 7

4 *.SV 8

文件

ENTER

文件 关节坐 30%
1/17

1 PROGRAM1 TP 768

2 PROGRAM2 TP 384

3 TEST1 TP 6016

4 TEST2 TP 704

5 * *(所有的文件)

6 * KL(所有的 KAREL 程序)

[类型] [一览] 载入 [备份] [功能] >

5 将光标指向希望载入的程序文件，按下 F 3 “载入”。

[类型] [一览] 载入

F3

PROGRAM1.TP 载入中...

所指定的程序即被载入。

PROGRAM1.TP 被读入了

6 存储器中已经存在相同名称的程序时，以如下方式显示。

PROGRAM1.TP 已经存在. 选择要执行的功能
重写 忽略 取消

- “重写”：载入新的文件后重写原文件。
- “忽略”：移动到下一个文件的载入。

- 7 统一载入程序文件时，选择“*.TP”，按下F3“载入”。按下PREV（返回）键时，在完成载入途中的文件载入后中断操作。

文件

关节坐 30%

8/13

8	*	TP (所有的 TPE 程序.TP)
9	*	MN (所有的 TPE 程序.MN)
10	*	VR (所有的程序参数文件)
11	*	SV (所有的系统参数 文件)

[类型]

[一览]

载入

F3

载入数据文件

- 8 按下F2“一览”。显示辅助菜单。

[类型]

[一览]

载入

F2

文件

关节坐 30%

1	*.TP	5	*.IO
2	*.MN	6	*.DF
3	*.VR	7	*.PJ
4	*.SV	8	---下页---

文件

- 9 选择“*.VR”（程序变量文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、程序变量文件的一览。

1 *.TP || 2 | *.MN |
| 3 | *.VR |
| 4 | *.SV |

ENTER

文件

关节坐 30%

1/15

1	NUMREG	VR	868
2	POSREG	VR	1024
3	*	*	(所有的文件)
4	*	KL	(所有的 KAREL 程序)
5	*	CF	(所有的指令 文件)
6	*	TX	(所有的 text 文件)

[类型]

[一览]

载入

[备份]

[功能] >

10 选择希望载入的文件，按下F3“载入”。

[类型]

[一览]

载入

F3

NUMREG.VR 载入中...

所指定的程序变量文件即被载入。已被载入的数据，作为当前的数据予以设定。

NUMREG.VR 被读入了

11 统一载入所有文件时，选择“*.VR”和“*.IO”等，按下F3“载入”。

文件

关节坐 30%

8/13

8	*	TP (所有的 TPE 程序.TP)
9	*	MN (所有的 TPE 程序.MN)
10	*	VR (所有的程序参数文件)
11	*	SV (所有的系统参数 文件)

文件目录需要看时, 请按[一览]

[类型]

[一览]

载入

[备份]

[功能] >

- 324 -

载入系统文件

条件

- 通过控制启动接通电源（见附录 B.1.3 控制开机）。启动下列简易系统。

系统参数的设定		CTRL	START
			1/98
1	\$AP_MAXAX	<u>536870912</u>	
2	\$AP_PLUGGED	4	
3	\$AP_TOTALAX	16777216	
4	\$AP_USENUM	[12] of Byte	
5	\$AUTOINIT	2	
6	\$BLT	19920216	

[类型]

- 12 按下 **MENUS** (画面选择) 键, 选择“5 文件”。出现文件画面。

4 系统参数
5 文件
6 异常

MENUS

文件	CTRL	START
MC:*.*		1/14
1 *	*(所有的文件)	
2 *	KL(所有的 KAREL 程序)	
3 *	CF(所有的指令 文件)	
4 *	TX(所有的 text 文件)	
5 *	LS(所有的 KAREL 名单 文件)	
6 *	DT(所有的 KAREL 资料 文件)	

文件目录需要看时, 请按 [一览]

[类型] [一览] 载入 [全恢复] [功能]>

- 13 按下 F2 “一览”，显示出辅助菜单。

[类型] [一览] 载入

F2

		关节坐 30%	
1	*.TP	5	*.IO
2	*.MN	6	*.DF
3	*.VR	7	*.PJ
4	*.SV	8	---下页---
文件			

- 14 选择“*.SV”（系统文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、系统文件的一览。

文件	CTRL	START
MC:*. *		1/17
1 SYSVARS	SV	768
2 SYSSERVO	SV	384
3 SYSMAST	SV	6016
4 SYSMACRO	SV	704
5 *	*	(所有的文件)
6 *	KL	(所有的 KAREL 程序)
[类型]	[一览]	载入 [全恢复] [功能]>

- 15 选择希望载入的文件，按下 F 3 “载入”。

在选择“*.SV”后连续载入系统文件的途中按下 PREV（返回）键时，在完成载入途中的文件载入后中断操作。

[类型] [一览] 载入

F3

16 进行系统文件的载入时，为了维持与旧系列之间的相互兼容，需要执行是否进行转换。通常选择“执行”。



17 选择辅助菜单“1 冷开机（Coldstart）”。



统一载入

步骤

- 1 通过控制启动选择文件画面
- 2 选择 F 4 “全恢复”
- 3 在提示行显示请求确认的如下消息。



- 4 选择 F 4 “执行”时，开始载入
要中断处理时，按下 PREV（返回）键。但是，在当前处理中的文件的处理结束后才中断操作。

8.6 打印文件

文件的打印，将程序的内容和数据文件、系统变量内容等数据，作为 ASCII 格式的文件输出到文件输入/输出装置的选择（见 8.1 节）中所选择的文件输入/输出装置中。此外，还可以原样输出示教操作盘的画面上所显示的画面图像。

文件的打印，可从如下画面进行。

- 程序一览画面：可以打印程序文件。
- 辅助菜单第 2 页“4 打印”：可以打印下面所显示的画面内容。
 - 程序编辑画面：程序详细信息及程序内容
 - 系统变量画面：系统变量数据

操作 8-11 程序一览画面打印文件

条件

- 文件输入/输出装置处在可输出状态。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择下一页的“1 程序一览”。出现程序一览画面。

3 按下下一页的 F5 “打印”。出现程序打印画面。

载入 另存为 打印 >

F5

Alpha input 1 关节坐 30%

1 大写字

2 小写字

3 标点符号

4 其他

程序一览显示

--- 程序打印 ---

程序名称 [SAMPLE3]

请输入程序名称

ABCDEF GHIJKL MNOPQR STUVWX YZ_@*

4 输入将要打印的程序名称，按下 ENTER 键。

程序名称 --- 程序打印 ---

程序名称 [SAMPLE3]

ENTER

5 所指定的程序即被打印出来。
要中断印刷，按下 PREV（返回）键。

操作 8-12 通过辅助菜单打印

打印程序

条件

- 已经显示出程序编辑画面。

SAMPLE1 关节坐 30%

1/6

1: J P[1] 100% FINE

2: J P[2] 70% CNT50

3: L P[3] 1000cm/min CNT30

4: L P[4] 500mm/sec FINE

5: J P[5] 100% FINE

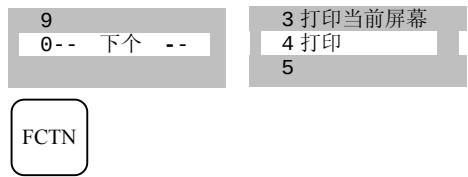
[End]

教点资料 点修正 >

步骤

- 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。

- 2 按下“0 -- 下个 --”，选择“4 打印”。



- 3 当前所显示的程序即被打印出来。
要中断印刷，按下 PREV（返回）键。

打印系统变量

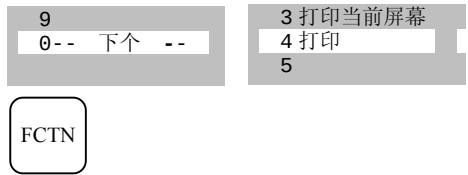
条件

- 已经显示出系统变量画面。

系统参数的设定		关节坐 10%
		1/98
1	\$AP_MAXAX	536870912
2	\$AP_PLUGGED	4
3	\$AP_TOTALAX	16777216
4	\$AP_USENUM	[12] of Byte
5	\$AUTOINIT	2
6	\$BLT	19920216
[类型]		

步骤

- 1 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。
2 按下“0 -- 下个 --”，选择“4 打印”。



- 3 系统变量的一览即被打印出来。
4 只希望打印\$PARAM_GROUP 等下部层级的系统变量时，打开该层级的画面，执行 1 ～ 2 步的操作。

系统参数的设定		关节坐 10%
47	\$ORIENTTOL	
48	\$OVRDSLCT	
49	\$PARAM_GROUP	
50	\$PASSWORD	
ENTER		

系统参数的设定		关节坐 10%
\$PARAM_GROUP		49/98
1	\$BELT_ENABLE	FALSE
2	\$CART_ACCEL1	192
3	\$CART_ACCEL2	0
4	\$CIRC_RATE	1
5	\$CONTAXISNUM	0
6	\$EXP_ENBL	TRUE
[类型]		

操作 8-13 打印画面显示（画面打印）

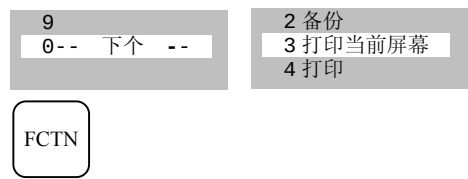
条件

- 已经显示出希望打印的画面。

步骤

- 1 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。

2 按下“0 --下个--”，选择“3 打印当前屏幕”。



3 所显示的画面即被打印出来。
 示教操作盘上的反相显示部分，显示“\”。
 要中断印刷，按下 PREV（返回）键。

8.7 目录功能

目录是对文件输入输出装置中创建的文件进行分类、整理的保管场所。可对目录赋予任意的名称。在目录中，还可以进一步创建目录。路径名（下例中为 MC\RC11\）必须在 28 个字符以内。

操作 8-14 创建目录

条件

- 文件输入输出装置处在可输出状态。

步骤

- 1 按下 MENUS(画面选择)键，显示画面菜单。
- 2 选择“7 文件”。出现文件画面。



- 3 F 5 [功能], 选择[制作目录]。
- 4 输入目录名，按下 ENTER 键。（示例中，表示输入了“RC11”的情形。）

1	大写字		
2	小写字		
3	标点符号		
4	其他		
5	*	TX	(所有的 text 文件)
6	*	LS	(所有的 KAREL 名单 文件)
7	*	DT	(所有的 KAREL 资料 文件)
8	*	PC	(所有的KAREL P-密码文件)
9	*	TP	(所有的TPE 程序.TP)
10	*	MN	(所有的TPE 程序.MN)
目录名: RC11			
ABCDEF GHIJKL MNOPQR STUVWX YZ_@*			

5 创建所输入的目录。 标准路径即被变更为目录。

文件			
MC: \RC11*.*			
1	..	(上目录)	<DIR>
2	*	*	(所有的文件)
3	*	KL	(所有的 KAREL 程序)
4	*	CF	(所有的指令 文件)
5	*	TX	(所有的 text 文件)
6	*	LS	(所有的 KAREL 名单 文件)
7	*	DT	(所有的 KAREL 资料 文件)
8	*	PC	(所有的KAREL P-密码文件)
9	*	TP	(所有的TPE 程序.TP)
10	*	MN	(所有的TPE 程序.MN)
[类型] [一览] 载入 [备份] [功能]			

操作 8-15 使用目录的步骤

条件

- 文件输入输出装置处在可输出状态。

步骤

- 1 按下 MENUS(画面选择)键，显示画面菜单。
- 2 选择“7 文件”。出现文件画面。
- 3 在文件画面上选择 F2 [一览]，选择*.*的项目。
目录显示<DIR>作为文件的扩展名。

文件				
MC: *.*				
1	RC11		<DIR>	
2	RC12		<DIR>	
3	*	*	(所有的文件)	
4	*	KL	(所有的 KAREL 程序)	
5	*	CF	(所有的指令 文件)	
6	*	TX	(所有的 text 文件)	
7	*	LS	(所有的 KAREL 名单 文件)	
8	*	DT	(所有的 KAREL 资料 文件)	
9	*	PC	(所有的KAREL P-密码文件)	
10	*	TP	(所有的TPE 程序.TP)	
[类型]		[一览]	载入	[备份] [功能] >

- 4 光标在目录上时按下 ENTER 键。标准路径即被变更为此目录。
自动显示出目录内的文件一览。

文件				
MC: \RC11\				
1	..	(上目录)	<DIR>	
2	*	*	(所有的文件)	
3	*	KL	(所有的 KAREL 程序)	
4	*	CF	(所有的指令 文)	
5	*	TX	(所有的 text 文件)	
6	*	LS	(所有的 KAREL 名单 文件)	
7	*	DT	(所有的 KAREL 资料 文件)	
8	*	PC	(所有的KAREL P-密码文件)	
9	*	TP	(所有的TPE 程序.TP)	
10	*	MN	(所有的TPE 程序.MN)	
[类型]		[一览]	载入	[备份] [功能]

- 5 最初行的'..'，表示位于其上一层的母目录。将光标指向'..'并按下 ENTER 键时，标准路径就变为母目录。
根目录中不显示'..'。

操作 8-16 删除目录

条件

- 文件输入输出装置处在可输出状态。

步骤

- 按下 MENUS(画面选择)键，显示画面菜单。
- 选择“7 文件”。出现文件画面。
- 在文件画面上选择 F2 [一览]，选择*.*的项目。
目录显示<DIR>作为文件扩展名。
- 将光标指向要删除的目录，按下 NEXT，按下 F1 [删除]。
- 针对“可不可以删除？”的提问，按下 F4 [执行] 时，删除目录。
要删除的目录内容不是空的情况下，该目录不会被删除。删除目录内的文件后，再度尝试目录的删除。

8.8 自动备份功能

8.8.1 自动备份功能的特征

- 这是将相当于文件画面上的“全部保存（F 4（[备份]）→“所有的”）”的处理，在如下时机自动执行的一种功能。
 - 在所指定的时刻（1日5次）
 - 所指定的DI启动
 - 接通电源时
- 可以在备份目的地的装置中，指定存储卡(MC:)以及控制装置内F-ROM的自动备份用区域(FRA:)。标准情况下设定为“FRA:”
- 一个记忆装置（1张存储卡）中可以保持多个备份。错误地备份错误的设定和程序时，由于之前的备份仍然保持在存储卡中，只要载入该设定或程序，即可恢复为过去的状态。
要保留的备份数，可以在1～99之间设定。（标准设定为2次）
- 自动备份中要使用的记忆装置中，应事先初始化为自动备份用。尚未被初始化为自动备份用的外部记忆装置，不会进行自动备份。
因此，在插入其它存储卡时，不必担心因系统进行自动备份而导致存储卡的数据丢失。
“FRA:”已事先被初始化，所以不需要再执行初始化操作。
- 自动备份中，因控制装置掉电，或备份中断的情况下，系统将自动恢复最后保存的备份。记忆装置中没有保留不完全的备份文件而始终处在可以载入最新备份文件的状态。

注释

本功能将自动保存所有文件，但保存目的地的装置发生故障时，恐会导致不能读出保存数据。为了预防这样的意料外的情形，应将备份保存在不同的存储卡等中。

8.8.2 可以使用的存储卡

关于自动备份功能中可使用的存储卡，请参阅 8.1.1 存储卡。

所需的记忆装置容量，可按照“（程序容量+200Kbyte）×（要保留的备份数+1）”这样的方式来计算。程序容量为500Kbyte时，可以在10Mbyte的存储卡保持13个备份。

使用建议使用品以外的存储卡时，其正常操作将得不到保证，恐会对控制装置等产生影响。

8.8.3 设定自动备份功能

通过[MENUS]（画面选择）→“7 文件”→F1([类型])→“自动备份”操作来显示如下画面。

自动备份(自动 备份) 关节坐 100%
1/15
1 自动备份: 有效
2 记忆装置: 内部记忆体 (FRA:)
3 子索引簿: []
状态 - 自动备份准备完成
自动备份条件
4 备份时间 1: 12:00
5 备份时间 2: 23:30
6 备份时间 3: **:**
7 备份时间 4: **:**
8 备份时间 5: **:**
9 DI 信号 ON 后, 备份: DI [0]
10 开机后备份: 有效
11 间隔: 7 天(D)
状态输出
12 备份中 DO [0]
13 备份异常 DO [0]
备份之版本管理
14 最大的版本数: 5
15 可载入的版本: 09/07/28 12:00
[类型] 设定初值 有效 无效

只有在设定为“有效”时才进行自动备份。

进行自动备份的记忆装置和子目录
标准设定下的记忆装置为 FRA:
标准情况下未设定子目录

显示当前的记忆装置的状态。※

以分为单位设定备份时刻。最多可以设定 5 个时刻
(每日 5 次)。
要消除设定, 按下 F4“删除”。

所指定的 DI 从 OFF 变为 ON 时, 进行自动备份。
(0 时无效)

设定为“有效”时, 在通电时刻进行备份。可以指定备份的
间隔。

在备份过程中和发生异常时, 所指定的 DO 成为 ON。(0
时无效)
(见 8.8.6 管理多个备份)

为保持多个备份的设定
(见 8.8.6 管理多个备份)
(见 8.8.7 载入备份)

开机后备份

“开机后备份”设定为“有效”时，通电时进行备份。

但是，记忆装置内的、最新备份的日期和时间为从现在起在“间隔”中所指定的期间以内时，通电时不进行备份。

标准情况下设定为 7 日，在使通电时备份有效时，每隔 7 日，在通电时执行一次备份。

间隔单位可从“天（D）”、“小时（h）”、“分（M）”中选择。

将间隔设定为 0（零）时，通电时每次都进行备份。

记忆装置的初始化 ※

要在存储卡中进行自动备份，需要将存储卡初始化为自动备份用。其目的在于预防在插入其它存储卡时错误地进行自动备份。是否初始化为自动备份用，显示在第 3 行的“状态”中。

（“FRA:”已被事先初始化，所以不必再进行能够初始化操作。）

自动备份准备完成	正在初始化为自动备份用
装置未准备好!!	记忆装置尚未做好准备，或者尚未被初始化为自动备份用

要将记忆装置初始化为自动备份用，请执行如下操作

- 1 在记忆装置尚未格式化的情形下，执行格式化处理。(操作 8-2 文件输入/输出装置的格式化)
- 2 按下 F 2（设定初值）。
- 3 显示“为自动备份用，记忆装置要设定初值吗?”提问，按下 F 4 “是”。
- 4 显示“请输入需要保存的备份版本数：”，输入要保留的备份数（1～99）。只要按下 ENTER 键，即被设定为 2。

执行“设定初值”时，删除记忆装置的所有文件和目录，创建自动备份功能用的文件和目录。

⚠ 注意

“设定初值”操作不执行记忆装置的初始化。
初始化应在文件画面上进行。(操作 8-2 文件输入/输出装置的格式化)

 注意

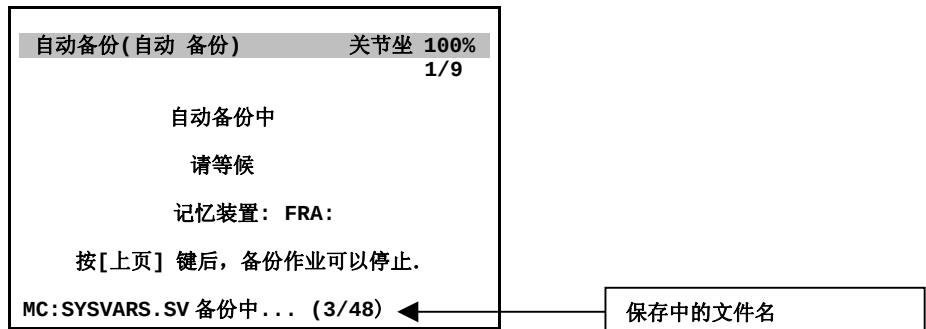
记忆装置的格式化形式结构为 FAT16 时，能够记录在根目录中的文件数的上限为 255 个。请注意这一点，选择记忆装置和记忆装置的格式化形式结构。文件数超过 256 个时，请将保存目的地指定为子目录。或者，以 FAT32 进行格式化。

8.8.4 执行自动备份（7DA3 系列或更早版）

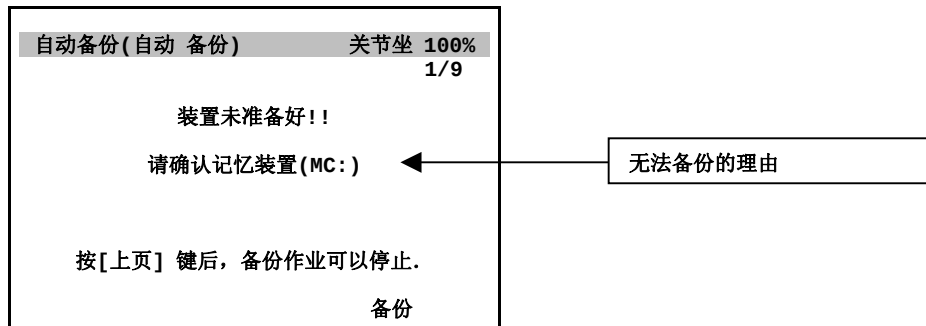
 注意

有关“执行自动备份”，使用 7DA4 系列或更新版的软件时，请参阅下一项 8.8.5。（本项目 8.8.4 描述的是有关 7DA3 系列或更早版的规格。）

所设定的自动备份条件成立时，执行自动备份。



- 在进行自动备份期间，显示该画面。自动备份结束时，返回原来的画面。
- 按下 PREV（返回）键时，中断备份操作而返回原先的画面。备份过程中不接受 PREV 键以外的按键操作。
- 即使在操作示教操作盘的时候，在执行自动备份时，显示该画面而不再接受 PREV 键以外的按键操作。请等待到备份结束为止。
- 在程序执行中执行自动备份的情况下，一边执行程序一边进行备份。此外，备份中还可以从外部启动程序。
- 设定有备份中信号的情况下，在显示该画面期间，所指定的信号接通。



- 尚未插入存储卡而无法进行备份的情况下，显示该画面。
- 此时，机器人不会成为报警状态。正在执行程序的情况下，继续执行程序。此外，即使在该状态下，也可以从外部启动程序。
- 按下 F 5 “备份”时，重新进行备份。
- 按下 PREV 键，返回原先的画面。
- 设定有备份异常信号的情况下，在显示该画面期间，所指定的信号接通。

 注意

自动备份执行中，请勿切断电源。无法保证在自动备份执行中切断电源时的动作以及对控制装置等的影响。

8.8.5 执行自动备份 （7DA4 系列或更新版）

注意
有关“执行自动备份”，使用 7DA3 系列或更早版的软件时，请参阅前面一项 8.8.4。（本项目 8.8.5 描述的是有关 7DA4 系列或更新版的规格。）

所设定的自动备份条件成立时，执行自动备份。

FILE-077 自动备份开始 (FRA:\)

T1

自动备份(自动 备份) 关节坐 100% 1/15

1 自动备份: 有效

2 记忆装置: 内部记忆体 (FRA:)

3 子索引簿: []

状态 - 是自动备份中

自动备份条件

4 备份时间 1: 12:00

5 备份时间 2: 23:30

[类型] 设定初值 有效 无效

通知已执行自动备份。
()内显示备份目的地设备。

通知处于自动备份中。

- 执行自动备份时，画面上面的行中显示“FILE-077 自动备份开始 (FRA:\)”消息。此外，括弧内显示备份目的地的设备名称。
- 在执行自动备份的过程中，“状态”行中显示“是自动备份中”。
- 自动备份正常结束时，画面上面的行中显示“FILE-078 自动备份完成”消息。
- 自动备份结束时，“状态”行返回“自动备份准备完成”。
- 设定有备份中信号的情况下，在执行自动备份期间，所指定的信号成为 ON。

FILE-079 自动备份失败 (xxxxx.xx)

FILE-055 不能检测 MC 卡种类

自动备份(自动 备份) 关节坐 100% 1/15

1 自动备份: 有效

2 记忆装置: 内部记忆体 (FRA:)

3 子索引簿: []

状态 - 装置未准备好!!

自动备份条件

4 备份时间 1: 12:00

5 备份时间 2: 23:30

[类型] 设定初值 有效 无效

通知自动备份失败。
特定文件的备份失败时，()内显示该文件名。

显示自动备份失败的原因。

- 尚未插入存储卡等情况下，自动备份失败时，画面上面的行中显示“FILE-079 自动备份失败 (xxxx.xx)”。此外，特定文件的备份失败时，括弧内显示该文件名。并且，在其下面的行中显示自动备份失败的原因。
- 此时，机器人不会成为报警状态。
- 设定了备份异常信号时，指定的信号成为 ON。输出的信号，在下次执行自动备份时成为 OFF。

注意
自动备份执行中，请勿切断电源。无法保证在自动备份执行中切断电源时的动作以及对控制装置等的影响。

异常 : 发生 关节坐 100% 1/15

1 FILE-079 自动备份失败

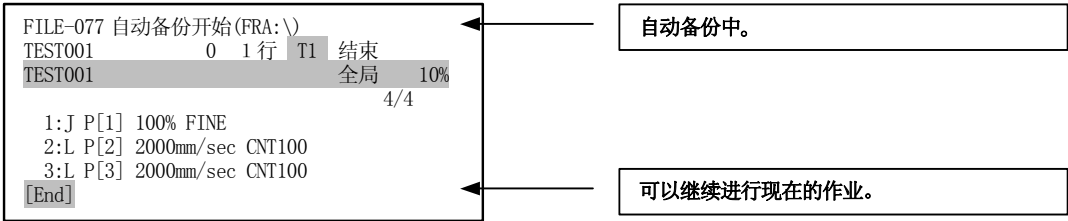
2 FILE-077 自动备份开始(MC:\)

3 SRVO-012 停电回复

类型 阅览 履历 RES_1CH

可以确认与自动备份相关的消息的履历。

- 自动备份开始、结束以及失败时，画面上输出的消息，通过下次输出的警告或报警消息而被覆盖。关于这些自动备份而输出的消息的履历，可通过异常履历画面进行确认。
[MENUS] → “4 异常履历” → (F3 “履历”)



- 自动备份与通常的备份不同，由于是在后台进行备份处理，即使是在执行自动备份的情况下，也可以不必介意自动备份的执行而继续执行现在的作业。
- 在执行自动备份的过程中，无法从文件画面向同一设备执行通常的备份（见 8.4.2）。执行时，画面左下方会显示出“做着备份”，并取消通常的备份。自动备份被继续执行。但是，备份目的地的设备不同时，可同时执行两者的备份。
- 同样，从文件画面执行通常的备份过程，在向同一设备执行自动备份时，画面上面的行中显示“FILE-079 自动备份失败 (xxxx.xx)”“FILE-081 做着备份”消息，取消自动备份。通常的备份被继续执行。但是，备份目的地的设备不同时，可同时执行两者的备份。

8.8.6 管理多个备份

自动备份功能，可以事先将多个备份保持在一个外部记忆装置（1 张存储卡）中。要保留的备份数，在初始化记忆装置时予以指定。此外，通过更改自动备份设定画面的“最大的版本数”，即可在任何时候进行更改。备份超过指定数时，自动删除最早存储的备份。

在“FRA:”中进行备份时，控制装置内 F-ROM 的可用空间不足 1Mbyte 时，自动删除最早存储的备份。这种情况下，实际保留的备份数，会比“最大的版本数”少。控制装置内 F-ROM 的可用空间非常少而可以保留的备份数为 0（零）时，执行自动备份时会发生错误。

在存储卡中进行备份时，在因记忆装置的容量不足而不能保持所指定数量的备份的情况下，执行自动备份时会发生错误。应在考虑到“程序容量+200Kbyte”的基础上，为每次备份的所需容量指定适当的备份数。

执行自动备份时，在因记忆装置的容量不足而发生错误的情况下，应将“最大的版本数”更改为较小的值。通过这一操作，删除较早存储的备份，腾出记忆装置的可用空间。

（设定较小的“最大的版本数”时被删除的备份，之后即使再设定较大的“最大的版本数”也不会再恢复。）

备份被分别保存在不同的子目录中。

通过自动备份功能进行备份时，在记忆装置的根目录中保存备份文件，然后将这些文件复制到适当的子目录中。

文件画面上相对根目录进行载入和保存操作，所以，最后保存的备份可以在文件画面上载入。

同时可以载入最后保存的备份以外的文件。（见 8.8.7 载入备份）

对于被初始化为自动备份用的记忆装置，在文件画面上执行“全部保存”（F 4（备份）→“所有的”），与执行自动备份时一样，备份文件将被复制到子目录中。

备份过程中控制装置掉电，或在中途中断了备份操作的情况下，全部删除本次备份的文件，并在根目录中恢复最后所选的备份。

8.8.7 载入备份

自动备份的文件，如同以往一样，可以在文件画面上载入。此外，在控制启动菜单的文件画面上，通过按下 F 4 “全恢复”，即可同时载入所有文件。

⚠ 注意

7DA3 系列或更早期，在初始化启动后载入备份文件时，有的情况下需要载入 2 次备份。
需要变更设定项目的总数。
(例. 在最大数设定画面变更暂存器、用户报警等总数的情形)
这种情况下，请按照如下步骤载入 2 次备份。
1 进行控制启动，在文件画面上载入备份。
2 执行冷开机。
3 执行控制启动后，再度载入备份。
7DA4 或更新版则无需载入 2 次。

通常情况下，可以在文件画面上载入最后保存的备份。要载入最后保存的备份以外的备份时，执行如下操作。

- 1 在自动备份设定画面上，将光标指向“可载入的版本”，按下 F 4 “选择”，显示当前保存在记忆装置中的所有备份的日期和时刻。

关节坐 30%			
1	99/06/16 12:00	5	99/06/14 12:00
2	99/06/15 23:30	6	99/06/13 23:30
3	99/06/15 12:00	7	99/06/13 12:00
4	99/06/14 23:30	8	---下页---
自动备份(自动 备份)			
备份之版本管理			
13	最大的版本数:	10	
14	可载入的版本:	99/06/16_12:00	
[类型]		设定初值	[选择]

- 2 选择希望载入的备份时，在“可载入的版本”处，显示该日期和时刻。此时，所选择的备份文件被复制在根目录中。
- 3 可以在文件画面上载入所选择的备份文件。
此外，执行控制启动操作，在控制启动菜单的文件画面上，通过按下 F 4 “全恢复”，即可同时载入所有备份文件。

8.9 图像备份功能

概要

使用图像备份功能时，可以创建控制装置的 F-ROM 以及 S-RAM 存储器的图像。可以将该图像作为几个文件保存在所选择的保存目的地装置中。

图像备份，在系统处在控制启动方式时，可通过 [文件] 菜单使用。从菜单选择 [映像备份] 后，在下次控制其通电时，执行实际的备份。

要恢复备份，在按住 [F1] 键和 [F2] 键的状态下接通控制装置的电源，由此显示可以恢复此前保存的图像的菜单。

作为保存目的地装置，备有存储卡 (MC:) 以及通过以太网连接的 PC 服务器 (TFTP:)。作为保存目的地而使用 PC 服务器时，需要正确设定控制装置的以太网功能，并事先在 PC 服务器中启动 TFTP 服务器功能。

系统软件、引导软件版本数均为 7DA5 系列 12 版、7DA7 系列 04 版或更新版的情况下，可对于存储卡(MC:)的子目录执行图像文件的备份/恢复。图像备份/恢复的操作方法不同，请予注意。

执行图像备份

系统软件的版本为 7DA4 系列或更早版、7DA5 系列 11 版或更早版、7DA7 系列 03 版或更早版的情况下，请执行操作 8-17，更新版的情况下请执行操作 8-18。

操作 8-17 执行图像备份（7DA4 系列或更早版、7DA5 系列 11 版或更早版、7DA7 系列 03 版或更早版）



注意

图像备份，只有在系统处在冷开机方式时才可以使用。系统处在控制启动中则不能使用。

步骤

1. 按下 [MENUS]（画面选择）键。
2. 选择 [文件] 条目。
3. 按下 F4 [备份] 键。出现如下所示的菜单。

1 参数文件
2 TP 程序
3 Application(应用)
4 Applic.-TP
5 异常履历
6 诊断
7 诊断
8 Image 备份

4. 选择映像备份时示教操作盘被设定为无效时，显示如下提示：

TP 必须有效

除此之外的情况下，显示如下所示的保存目的地装置的选择菜单。

1 现用目录 (MC:)
2 以太网路 (TFTP:)

5. 图像备份文件，被存储在所选装置的根目录中。装置为“MC:”而其中有*.IMG 文件时，显示如下确认消息：

可以删掉 IMG 文件吧？
是 不是



注意

保存目的地为“TFTP:”时，始终重写*.IMG 文件。

6. 选择“是”时，显示重新通电提示。

再度启动？
OK 取消

7. 选择“OK”时，显示如下的提示符。请进行再启动。

请进行再启动

8. 在通电的同时，自动开始图像备份。出现如下所示的画面。

```

WRITING MC:\FROM00.IMG
WRITING MC:\FROM01.IMG
.....
WRITING MC:\SRAM02.IMG
DONE!

```

⚠ 警告

- 1 请勿在图像备份中关闭电源。
- 2 保存目的地装置为“MC:”的情况下，图像备份期间，请勿拔出存储卡。

9. 完成图像备份后，或者发生错误时，控制装置完成通常的启动顺序。完成启动时，显示如下任一画面。

```

Image 备份正常地结束了
OK

```

```

Image 备份失败
OK

```

10. 按下 [OK] 时，自动显示文件画面。

11. 备份失败时，报警日志中发出报警“SYST-223 Image backup 失败(****)”。(****)表示失败的原因。

操作 8-18 执行图像备份(7DA5 系列 12 版或更新版、7DA7 系列 04 版或更新版)

步骤

1. 按下 [MENUS] (画面选择) 键。
2. 选择 [文件] 条目。
3. 通过 F5 [功能] → “1 设定装置” 来选择记忆卡(MC:)。
4. 选择 F2 [一览]，选择“*.*”的项目。
5. 从文件、目录一览选择保存目的地的目录，将现在所选的目录设定为保存目的地的目录。也可以作为保存目的地选择根目录。

⚠ 注意

保存目的的子目录名称请使用英文数字。英文数字以外的名称，无法在图像备份恢复时的目录选择时进行显示。

6. 按下 F4[备份]键。出现如下所示的菜单。

```

1 参数文件
2 TP 程序
3 Application(应用)
4 Applic.-TP
5 异常履历
6 诊断
7 所有的
8 Image 备份

```

7. 选择了 Image 备份时示教操作盘被设定为无效时，显示如下提示：

```

TP 必须有效

```

除此之外的情况下，显示如下所示的保存目的地装置的选择菜单。

```

1 现用目录
2 以太网路(TFTP:)

```

8. 图像备份文件，被存储在所选装置的现在所选的目录中。装置为 MC:，而其中已有*.IMG 文件时，显示如下确认消息：

可以删掉 IMG 文件吧？

是 不是

 注意

保存目的地为 TFTP:时，始终重写*.IMG 文件。

9. 选择“是”时，显示再度启动的提示。

再度启动？

OK 取消

10. 选择“OK”时，显示如下的提示。请进行再启动。

请进行再启动

11. 在再启动的同时，自动开始图像备份。显示如下所示的画面。

WRITING FROM00.IMG
WRITING FROM01.IMG
.....
WRITING SRAM02.IMG
DONE!

 警告

1 请勿在图像备份中关闭电源。

2 保存目的地装置为 MC:的情况下，图像备份期间，请勿拔出存储卡。

12. 完成图像备份后，或者发生错误时，控制装置完成通常的启动顺序。完成启动时，显示如下任一画面。

Image 备份正常地结束了
OK

Image 备份失败
OK

13. 按下“OK”时，自动显示文件画面。
14. 备份失败时，报警记录中发出报警“SYST-223 Image backup 失败(****)”通知。(****)表示失败的原因。

恢复图像备份

引导软件的版本为 7DA4 系列或更早版、7DA5 系列 11 版或更早版、7DA7 系列 03 版或更早版的情况下，请执行操作 8-19，更新版的情况下请执行操作 8-20。

操作 8-19 恢复图像备份

(7DA4 系列或更早版、7DA5 系列 11 版或更早版、7DA7 系列 03 版或更早版)

步骤

1. 在同时按住 [F1] 和 [F2] 键的状态下接通机器人的电源。出现如下图像恢复画面。

```

***** RESTORE Controller Images *****
** Device selection menu ****
1. Memory card(MC:)
2. Ethernet(TFTP:)
Others. Cancel
Select :

```

2. 选择 1 和 2 以外的任何一个，控制装置开始通常的启动顺序。选择 1 或 2 时，显示下面的确认画面。

```

***** RESTORE Controller Images *****
Current module size:
FROM: 32Mb
SRAM: 3Mb
CAUTION: You SHOULD have image files
from the same size of FROM/SRAM.
If you don't, this operation causes
fatal damage to this controller.
Are you ready ? [Y=1/N=else] :

```

3. 输入 1 时，开始恢复。完成恢复后，控制装置使用已恢复的图像，执行通常的启动顺序。输入 2 时，停止图像备份的恢复。

操作 8-20 恢复图像备份(7DA5 系列 12 版或更新版、7DA7 系列 04 版或更新版)

步骤

1. 在同时按住 [F1] 和 [F2] 键的状态下接通机器人的电源。显示如下“图像恢复”画面。

```

***** RESTORE Controller Images *****
** Device selection menu ****
1. Memory card(MC:)
2. Ethernet(TFTP:)
Others. Cancel
Select :

```

2. 选择 1 和 2 以外时，控制装置开始通常的启动顺序。选择 2.Ethernet 时，成为与操作 8-19 相同的操作。选择 1.Memory card 时，显示如下确认画面。

```

*** BOOT MONITOR ***
Base version V7.70Pxx      [Release2]
*** Directory selection menu ***
Current Directory:
MC:\
1. OK (Current Directory)
2. Directory1
3. Directory2
4. Directory3
5. Directory4
6. Directory5
7. Directory6
8. Directory7
Select[0.NEXT.-1.PREV]:

```

3. 能够 1 次显示的目录数至多为 8 个。

(※但是，第一个中显示表示现在所选的目录的选择“OK(Current Directory)”。

现在所选目录不是根目录时，第 2 个中显示表示上面一个目录的“.(UP one level)”。

尚未显示所希望的目录时，输入 0，显示如下目录一览。输入 0 时，按如下方式显示下面的目录一览。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V7.70Pxx      [Release2]
*** Directory selection menu ***
Current Directory:
MC:\
 9.  Directory8
10.  Directory9
11.  Directory10
12.  Directory11

Select[0.NEXT,-1PREV]:
```

- 4 显示所希望的子目录后，输入其号码。如下所示成为选择了现在所选目录的子目录，显示器中的目录一览。(※目录的名称中如包含英文数字以外的字符则不会显示)

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V7.70Pxx      [Release2]
*** Directory selection menu ***
Current Directory:
MC:\Directory10\
 1.  OK (Current Directory)
 2.  ..(Up one level)
 3.  Directory10_1
 4.  Directory10_2
 5.  Directory10_3

Select[0.NEXT,-1PREV]:
```

- 5 现在所选的目录是希望进行图像备份恢复的子目录时，请选择 1 “OK(Current Directory)”。现在所选目录内的图像文件数和成为恢复对象的控制装置的存储器模块大小一致时，显示如下所示的画面。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V7.70Pxx      [Release2]
***** RESTORE Controller Images *****

Current memory module size
FROM: xxMb  SRAM: xMb

Image files are detected in
MC:\Directory10\
FROM: xxfiles  SRAM: xfiles
Correspond with module size.

Restore image files ? [Y=1/N=else]:
```

- 6 已显示所选的子目录名，如果是进行图像备份恢复的子目录没有错，则输入 1。输入 1 时，按如下所示方式从所选的子目录进行图像备份的恢复。


```
Reading FROM00.IMG ... Done
Reading FROM01.IMG ... Done
Reading FROM02.IMG ... Done
Reading FROM03.IMG ... Done
Reading FROM04.IMG ... Done
Reading FROM05.IMG ... Done
Reading FROM06.IMG ... Done
Reading FROM07.IMG ... Done
Reading FROM08.IMG ... Done
Reading FROM09.IMG ... Done
Reading FROM10.IMG ... Done
Reading FROM11.IMG ... Done
```

8.10 ASCII程序载入功能

8.10.1 概要

ASCII 程序载入功能，可将用 ASCII 格式保存的程序（LS 文件），直接载入到机器人中。程序（LS 文件）被离线保存，无需使用处理二进制程序时所需的特别软件就可进行处理。使用诸如在创建电子邮件时使用的通常的文本编辑器，即可执行如下所示的操作。

本功能属于选项功能。

- 为了在相同机器人、或者不同机器人之间再利用代码，离线保管程序。
- 在没有机器人的位置，检查具有可读性的硬拷贝的程序。
- 在没有机器人的位置，编辑程序。
- 使用市面出售的基于文本的工具创建程序。

具有 ASCII 程序载入功能选项的机器人，可以载入由相同机器人、或者具有兼容性配置的机器人所创建的文本格式的程序。

通过 ASCII 程序载入功能载入的 LS 文件，需要以“8.10.4 LS 文件例”中说明的格式来记述。这些格式，与从控制装置读出的格式相同。

注意

ASCII 格式文件中的数据有误，或者未考虑工作单元中的机器人位置而创建的情形下，用 ASCII 程序载入功能所创建的 TP 程序存在着预料不到的动作危险性。这样恐会造成装置的破损或者周围人员受伤。

务必通过每一步动作执行 TP 程序到最后，之后，用手按下急停按钮，低速执行程序。

8.10.2 从示教操作盘载入ASCII格式的程序

程序（LS 文件）的载入，执行操作 8-21。

注释

无法通过示教操作盘来载入编辑中的程序。

操作 8-21 载入程序（LS 文件）

条件

- 已正确连接存储卡。
- 存储卡上已存在希望载入的程序。
- 程序与控制装置的配置具有兼容性。

步骤

- 1. 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2. 选择文件。
- 3. 将标准的记忆装置设定为存储卡。
- 4. 选择文件名。
 - a. 按下 F2 [一览]，将光标移动到*.LS，按下 ENTER。出现如下所示的画面。

文件			
MC:*.LS			
1	TESTSPOT	LS	16541
2	*	*	(所有的文件)
3	*	KL	(所有的 KAREL 程序)
4	*	CF	(所有的指令 文)
5	*	TX	(所有的 text 文件)
6	*	LS	(所有的 KAREL 名单 文件)
7	*	DT	(所有的 KAREL 资料 文件)
8	*	PC	(所有的KAREL P-密码 文件)
9	*	TP	(所有的TPE 程序.TP)
10	*	MN	(所有的TPE 程序.MN)

- 5. 载入程序
 - a. 将光标移动到希望载入的文件名称处，按下 F3[载入]。
 - b. 按下执行。出现如下所示的画面。

文件			
MC:*.LS			
1	TESTSPOT	LS	16541
2	*	*	(所有的文件)
3	*	KL	(所有的 KAREL 程序)
4	*	CF	(所有的指令 文)
5	*	TX	(所有的 text 文件)
6	*	LS	(所有的 KAREL 名单 文件)
7	*	DT	(所有的 KAREL 资料 文件)
8	*	PC	(所有的KAREL P-密码 文件)
9	*	TP	(所有的TPE 程序.TP)
10	*	MN	(所有的TPE 程序.MN)
MC:\TESTSPOT.LS 被读入了			

注释
可以在一览画面上看到 TESTSPOT.LS。

注释
有错误的情况下，无法在控制装置上编辑 ASCII 格式的程序。需要使用另外一台电脑上的文本编辑器进行编辑。

8.10.3 浏览与ASCII程序载入功能相关错误的方法

ASCII 程序载入功能中，在源文件中发现句法错误时，系统户发出表示错误位置的报警，停止载入。可通过示教操作盘的异常履历画面浏览报警。可以在异常履历画面上，浏览表 8.10.3(a)中所示的项目，并进行表 8.10.3(b)中所示的操作。通过执行操作 8-22，即可浏览异常履历的记录。

表 8.10.3 (a) 异常履历画面的项目

项目	说明
ASBN 报警	ASCII 程序载入功能选项引起的报警。

表 8.10.3 (b) 可以在异常履历画面上进行的操作

项目	说明
[类型]	进行应用的指定。
履历	进入异常履历画面。
发生	显示现在发生中的报警。
删除	删除错误履历。
细节	显示 ASCII 程序载入功能中发生的错误的细节。

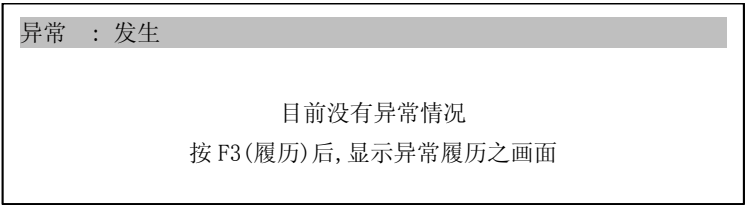
操作 8-22 浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法

条件

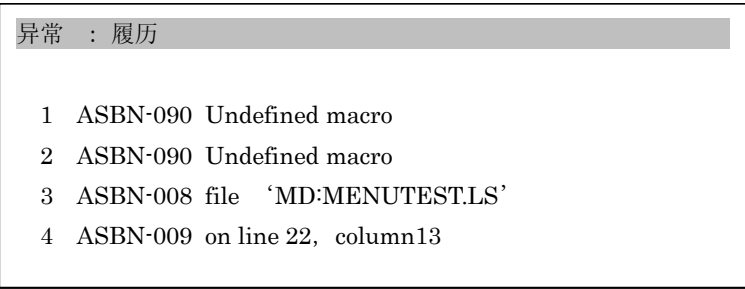
- .LS 文件的载入失败。

步骤

1. 按下 NENUS（画面选择），选择报警。出现如下所示的画面。



2. 按下 F3 [履历]，将光标移动到 ASBN-008。出现如下所示的画面。



注释

紧随 ASBN-008，显示几个 ASBN 报警。通过浏览报警，即可弄清文件名。此外，显示表示发生了报警的行和列的 ASBN-009。

3. 将光标移动到 ASBN-009，按下 F5 [细节]，即可浏览报警细节画面。显示发生了错误的行和列。在下面的行中，显示表示错在哪里的 ASBN 错误的原因代码。

细节异常

ASBN-009 on line 22, column13

ASBN-092 Undefined instruction

WARN 09- 1-23 12:34

异常：履历

- 1 ASBN-090 Undefined macro
- 2 ASBN-008 file 'MD:MENUTEST.LS'
- 3 ASBN-009 on line 22, column13

注释

有错误的情况下，无法在控制装置上编辑 ASCII 格式的程序。需要使用另外一台电脑上的文本编辑器进行编辑。

8.10.4 LS文件例

本节就程序（LS 文件）的句法进行详细描述。

LS 文件，分为如下项目。

- /PROG ...程序名称
- /ATTR ...文件属性数据
- /APPL ...工具应用数据
- /MN ...示教操作盘上的示教数据
- /POS ...位置数据
- /END ...文件的末尾

这里示出 LS 文件的例子。

```
/PROG TEST1
/ATTR
OWNER          = MNEDITOR;
COMMENT         = "";
PROG_SIZE       = 598;
CREATE          = DATE xx-05-01  TIME 22:23:54;
MODIFIED        = DATE xx-05-01  TIME 22:24:02;
FILE_NAME       = ;
VERSION         = 0;
LINE_COUNT      = 2;
MEMORY_SIZE     = 958;
PROTECT         = READ_WRITE;
TCD: STACK_SIZE = 0,
    TASK_PRIORITY = 50,
    TIME_SLICE    = 0,
    BUSY_LAMP_OFF = 0,
    ABORT_REQUEST = 0,
    PAUSE_REQUEST = 0;
DEFAULT_GROUP   = 1,*,*,*,*;
CONTROL_CODE    = 00000000 00000000;
/APPL
CYCLE_REFERENCE = 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0;
CYCLE_TARGET    = 0.00 ;
/MN
1:J P[1] 100% FINE
2:J P[2] 100% FINE
/POS
P[1]{
  GP1:
    UF : 0, UT : 1,          CONFIG : 'F U T, 0, 0, 0',
    X = 1584.56 mm,          Y = 299.91 mm,          Z = 300.3 mm,
    W = -120.000 deg,        P = 0.000 deg,          R = -115.21 deg
};
P[2]{
  GP1:
    UF : 0, UT : 1,          CONFIG : 'F U T, 0, 0, 0',
    X = 1584.56 mm,          Y = 299.91 mm,          Z = 300.3 mm,
    W = -120.000 deg,        P = 0.000 deg,          R = -115.21 deg
};
/END
```

----- 程序名称 -----

文件
属性数据

应用数据

示教数据

----- 位置数据开始 -----

8.11 文件用记忆体确认

可以进行文件用记忆体装置(“FR:”,“RD”,“MC”)的总计容量和剩余的记忆体、格式化形式结构的确认。
通过执行操作 8-23，即可进行文件用记忆体的确认。

操作 8-23 文件用记忆体确认

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择文件。
- 3 按下 F1 [类型] 。
- 4 选择“文件存储”。显示如下所示的画面。

FROM 之使用状况		关节坐 10%	
装置		总计 (KB):	剩余 (KB): 形式结构
FR:	31687	18620	FAT16
MC:	499672	239860	FAT16
RD:	59	53	FAT16
[类型]		修改	帮助

按下 F4 “修改”，更新为最新的状态。

表 8.11 文件用记忆体确认画面显示项目

条目	内容
总计(KB)	以 KB 为单位显示各装置的总计容量。
剩余(KB)	以 KB 为单位显示各装置的剩余容量。
形式结构	显示各装置的格式化形式结构。

9 应用

本章就机器人控制装置的特殊功能进行说明。

本章的内容

- 9.1 宏指令
- 9.2 移转功能
- 9.3 坐标系更换移转功能
- 9.4 外力追踪功能
- 9.5 连续回转功能
- 9.6 位置暂存器先执行功能
- 9.7 动作群组 DO 输出功能
- 9.8 先执行指令功能
- 9.9 先执行距离指令
- 9.10 状态监视功能
- 9.11 自动误差恢复功能
- 9.12 遥控 TCP 功能
- 9.13 高灵敏度碰撞保护功能
- 9.14 负载设定功能
- 9.15 负载估计功能
- 9.16 附加轴碰撞保护功能
- 9.17 重力补偿功能
- 9.18 密码功能
- 9.19 复合运算功能
- 9.20 PMC 监控功能
- 9.21 PMC 编辑功能
- 9.22 操作记录功能
- 9.23 原始路径再继续功能
- 9.24 程序工具箱
- 9.25 C 円弧動作命令の動作
- 9.26 高性能轨迹恒定控制功能
- 9.27 協調制御機能
- 9.28 高性能外力追踪功能
- 9.29 多任务功能
- 9.30 异常等级设定功能
- 9.31 异常时状态记录功能
- 9.32 多任务用自动异常恢复功能
- 9.33 距离指定信号输出功能
- 9.34 附加轴伺服 OFF(局部停止)功能
- 9.35 断续滚焊功能
- 9.36 双驱动功能
- 9.37 2 台控制功能
- 9.38 机器人分离功能
- 9.39 UOP 扩展功能
- 9.40 错误代码输出功能
- 9.41 数据监视功能
- 9.42 制动器诊断功能
- 9.43 操作面板创建功能
- 9.44 扩展对称移转（镜像位移）功能
- 9.46 关于 KAREL 活用支援功能
- 9.46 KAREL 程序执行履历记录功能
- 9.47 扭矩极限功能
- 9.48 机器人速度输出功能
- 9.49 程序区扩展功能
- 9.50 程序指令注解化功能

- 9.51 提高精加工机器人操作性的软件包
- 9.52 FOR/ENDFOR 指令
- 9.53 数学函数指令
- 9.54 切换动作群组 Mask 功能

9.1 宏指令

宏指令，是将通过几个程序指令记述的程序作为 1 个指令来记录而调用并执行该指令的功能。

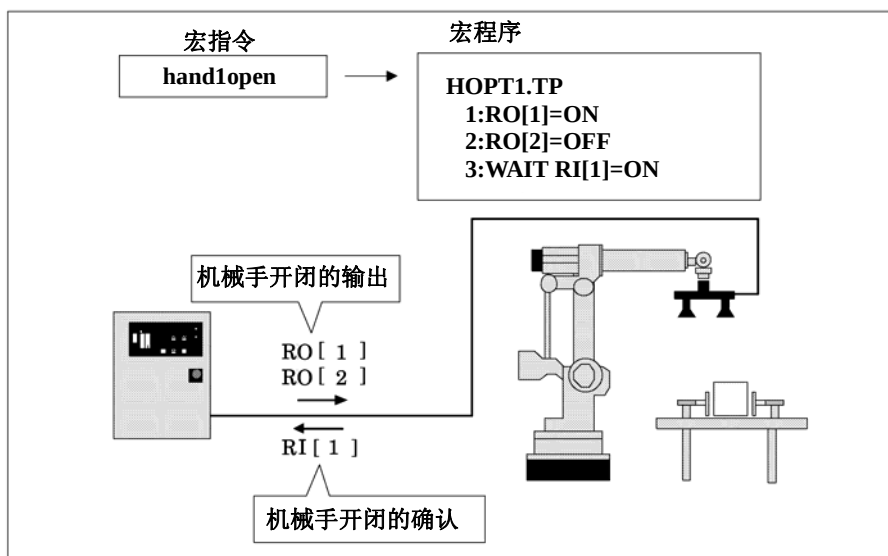


图 9.1 宏指令

宏指令具有如下功能：

- 可在程序中对宏指令进行示教而作为程序指令启动。
- 可从示教操作盘的手动操作画面启动宏指令。
- 可通过示教操作盘的用户键来启动宏指令。
- 可通过操作面板的用户按钮来启动宏指令。
(操作箱上没有用户键而不能使用。)
- 可通过 DI、RI、UI 来启动宏指令。

将现有的程序作为宏指令予以记录。宏指令总共可以记录 20 个。使用宏指令时，按如下步骤进行：

- 1 通过宏指令来创建一个要执行的程序。
- 2 将所创建的宏程序作为宏指令予以记录。此外，分配用来调用宏指令的方法。
- 3 执行宏指令。

宏指令的设定，在宏设定画面 [6 设定.宏指令] 上进行。

9.1.1 设定宏指令

就以下条目，进行宏指令的设定。

- 宏程序
- 宏指令的名称
- 启动宏指令的装置分配

宏程序

宏程序是通过宏指令而被启动的程序。宏程序的示教和再现（作为程序再现的情形），可与通常的程序相同方式进行，但是受到如下制约。

- 宏程序，在作为宏程序被记录时，子类型被更改为宏。取消记录时，返回原先的子类型（有关子类型，见 4.1.3 节）。
- 宏画面上记录的宏程序，不能删除。

- 不包含动作（群组）的程序，即使没有处在动作允许状态（即使发生报警）也可以启动（有关运动群组，见 4.1.4 节）。群组 Mask 的设定，在程序细节画面上进行（见 5.3.1 节）。
- 不伴随动作的宏指令，应尽量在不包含动作群组的程序中创建。否则，在机器人动作中也可启动宏指令。

宏指令的名称

宏指令的名称，用来在程序中调用宏程序。通过至多 16 个字符的英文数字来定义。

注释
宏指令的名称中请勿使用 '(' 和 ')'。例：hand open(hand1)

向设备的分配

向设备的分配，确定可以从哪个装置来调用宏指令。要分配的设备包括如下：

- 示教操作盘的手动操作画面
- 示教操作盘的用户键
- 操作面板的用户按钮和其他按钮（操作箱上不予提供）
- DI、RI、UI

注释
在将宏指令分配到示教操作盘的键控开关的情况下，该按键原有的功能将不再能够使用。

 **注意**
确认示教操作盘的用户键上尚未分配宏指令。否则，在执行时恐会引起故障。

分配，用来指定向宏指令的启动设备的分配。

- MF [1] ~ MF [99] 手动操作画面的条目
- UK [1] ~ UK [7] 示教操作盘的用户键 1 ~ 7
- SU [1] ~ SU [7] 示教操作盘的用户键 1 ~ 7 + SHIFT 键
- SP [4] ~ SP [5] 操作面板的用户按钮 1 ~ 2
- DI [1] ~ DI [999] DI 1 ~ 999
- RI [1] ~ RI [24] RI 1 ~ 24
- UI [7] HOME 信号

注释
1 向 DI 和 RI 的分配总数，两者的分配数总共不超过 5 个。
2 有关向 HOME 信号以外的 UI 信号的宏分配，可以用系统变量 \$MACRUOPENBL 来设定。
3 实际可以使用的号码，只有被分配到输入信号线中的逻辑号码。

宏指令的设定，在宏设定画面 [6 设定.宏指令] 上进行。

 **警告**
应在将宏指令中所设定的程序从某个控制装置复制到其它控制装置之前，比较两个控制装置的宏设定画面。确认第 1 个控制装置的一览与第 2 个控制装置的一览相互一致。其内容不一致时，请勿复制程序。否则，恐会出现令人意想不到的结果。

操作 9-1 设定宏指令

条件

- 已经创建好宏程序。

HOPN1

关节坐 30%
2/4

1: RO [1] = ON

2: RO [2] = OFF

3: WAIT R1 [1] = ON

[End]

教点资料

点修正 >

- 已经设定好宏程序的详细信息。

注释

1 不包含动作语句的程序，设置群组 Mask 将带来方便。

2 在要更改的程序已经对动作语句进行了示教的情况下，不能设置群组 Mask。

程序细节		关节坐 30%
		1/7
1 程序名称:	[HOPN1]	
2 副类型:	[None]	
3 注解:	[Open hand 1]	
4 动作群组 MASK:	[*,*,*,*,*,*,*]	
5 写保护:	[OFF]	
6 暂停忽略:	[OFF]	
7 堆栈大小:	[300]	
终止 上页 下页		

动作群组的更改步骤

(设置群组 Mask)

- 群组 Mask 的更改，在程序细节画面上进行。
- 按下 MENUS (画面选择) 键，显示出画面菜单。
- 选择下一页的“1 程序一览”。出现程序一览画面。
- 按下下一页的 F2 “细节”。出现程序细节画面。
- 将光标指向“动作群组 MASK”条目的群组 1。按下 F5 “*”，将设定改为 (*, *, *, *, *)。

1	*
F5	

程序细节		关节坐 30%
		4/7
4 动作群组 MASK:	[*,*,*,*,*,*,*]	
终止 上页 下页		1 *

注释

在要更改的程序已经对动作语句进行了示教的情况下，不能设置群组 Mask。

设定宏指令

- 按下 MENUS (画面选择) 键，显示出画面菜单。
- 选择“6 设定”。
- 按下 F1 [类型]，显示出画面切换菜单。
- 选择“宏指令”。出现宏设定画面。

Macro:宏指令		关节坐 30%
宏指令名	程序	定义
1 []	[]	-- [0]
2 []	[]	-- [0]
3 []	[]	-- [0]
4 []	[]	-- [0]
5 []	[]	-- [0]
[类型] 设定清除		

5 要输入宏指令，按下 ENTER（输入）键，显示字符串输入画面。使用 F 键输入字符。

宏指令

宏指令名

程序

1 [] []

2 [] []

ENTER

ABCDEF GHIJKL MNOPQR

F2

关节坐 30%

1 单语

2 大写字

3 小写字

4 其他

--插入--

Macro:宏指令

宏指令名

程序

定义

1 [hand] [] -- [0]

abcdef ghijkl mnopqr stuvwxyz@* >

输入结束后，按下 ENTER 键。

Macro:宏指令

宏指令名

程序

1 [handlopen] []

ENTER

Macro:宏指令

关节坐 30%

宏指令名

程序

定义

1 [handlopen] [] -- []

[类型] 设定清除 [选择]

注释

不能进行宏指令的双重定义。

6 要输入宏程序，按下 F4 [选择]，显示程序的一览后予以选择。在宏名称处在空白的状态下输入宏程序时，程序名将原样作为宏名称使用。

[选择]

F4

关节坐 30%

1PROGRAM1

2PROGRAM2

3HOPN1

4HCLS1

5SAMPLE1

6SAMPLE2

7

8 --- 下页 ---

Macro:宏指令

宏指令名

程序

定义

1 [handlopen] [] -- [0]

[类型] 设定清除 [选择]

1PROGRAM1

2PROGRAM2

3HOPN1

4HCLS1

ENTER

Macro:宏指令

关节坐 30%

宏指令名

程序

定义

1 [handlopen] [HOPN1] -- [0]

[类型] 设定清除 [选择]

7 要分配设备，按下 F4 [选择]，显示设备的一览后予以选择。

[选择]

F4

关节坐 30%

1 -- 5 SP

2 UK 6 DI

3 SU 7 RI

4 MF 8 --- 下页 ---

Macro:宏指令

宏指令名 程序 定义

1 [handlopen] [HOPN1] -- [0]

[类型] 设定清除 [选择]

1 --

2 UK

3 SU

4 MF

ENTER

Macro:宏指令 关节坐 30%

宏指令名 程序 定义

1 [handlopen] [HOPN1] MF [0]

[类型] 设定清除 [选择]

8 输入设备号码。

关节坐 30%

程序 定义

1 [HOPN1] MF [0]

1

ENTER

Macro:宏指令 关节坐 30%

宏指令名 程序 定义

1 [handlopen] [HOPN1] MF [1]

[类型] 设定清除 [选择]

⚠ 注意

等宏指令的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

9 要擦除宏指令，将光标指向要擦除的设定栏，按下 F2 “设定清除”。

Macro:宏指令

宏指令名

1 [handlopen] [

2 [handlclose] [

[类型] 设定清除

F2

Macro:宏指令 关节坐 30%

宏指令名 程序 定义

1 [] [HOPN1] MF [1]

2 [handlclose] [HCLS1] MF [2]

3 [] [] -- [0]

4 [] [] -- [0]

[类型] 设定清除

10 显示“清除 OK 吗?”消息。

- 原样删除宏指令的情况下，按下 F4 “是”。
- 不希望擦除宏指令的情况下，按下 F5 “不是”。

是 不是

F4

清除 OK 吗?

是 不是

9.1.2 执行宏指令

可以通过如下方法来执行宏指令。

- 示教操作盘的手动操作画面（同时按下 SHIFT 键）
- 示教操作盘的用户键（不按 SHIFT 键）
- 示教操作盘的用户键（同时按下 SHIFT 键）
- 操作面板的用户按钮（操作箱上不予提供）
- DI、RI、UI
- 程序中的宏指令调用

通过宏指令的启动，与执行通常的程序一样地执行宏程序，但是受到如下制约：

- 单步运转方式不起作用。始终在连续运转方式下运动。
- 始终强制结束。
- 始终从第 1 行起执行。

宏程序包含有动作语句（具有动作群组）的情况下，必须在动作允许状态下执行宏指令。不具备动作群组的情况下，则没有这个必要。

动作允许状态，是下列条件成立时的状态。

- ENBL 输入处在 ON。
- SYSRDY 输出处在 OFF（伺服电源关闭）。

表 9.1.2 宏指令的执行允许条件

		不具备动作群组	具备动作群组
MF[1~99]	TP 有效	可以执行	可以执行
SU[1~7]		见注释	
UK[1~7]		可以执行	-
SP[4~5]	TP 无效	可以执行	可以执行
DI[1~999]			
RI[1~24]			
UI[7]			

注释

从 MF 或 SU 执行不具备动作群组的宏指令的情况下，只要将系统变量 \$MACRTPDSBEXE 设定为 TRUE（有效），即便在示教操作盘处在无效状态下也可以执行。

*) 程序中的宏指令调用，可以赋予自变量，并在宏程序中使用该自变量。
详情请参阅 4.7.5 “自变量”。

操作 9-2 从示教操作盘（手动操作画面）执行宏指令

条件

- 示教操作盘处在有效状态。

注释

从 MF 或 SU 执行不具备动作群组的宏指令的情况下，只要将系统变量 \$MACRTPDSBEX 设定为 TRUE（有效），即便在示教操作盘处在无效状态下也可以执行。

- 已经在宏设定画面上，在（ MF[1]~[99]）中设定了设备。

Macro:宏指令		关节坐 30%	
宏指令名	程序	定义	
1 [handlopen]	[HOPN1]	MF	[1]
2 [handlclose]	[HCLS1]	MF	[2]
3 [	[	--	[]
4 [	[	--	[]
[类型] 设定清除			

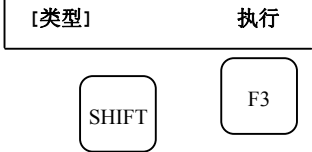
步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“3 手动操作功能”。
- 3 按下 F1 [类型]，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“宏指令/Macro”。出现手动操作画面。

宏指令/Macro 手动操作		关节坐 10%
指令		1/2
1	handlopen	
2	handlclose	
同时按[SHIFT]和[F3/执行]键后,会执行程序		
[类型] 执行		

 **警告**
通过下列步骤来启动宏程序，机器人运动。在进行操作之前，确认作业空间内没有人，且没有放置不必要的设备。否则，会导致人员受伤，设备受损。

- 5 启动宏指令时，按住 SHIFT 键的同时，按下 F3 “执行”。宏程序即被启动。



在宏程序的执行结束之前，持续按住 SHIFT 键。

注释
若是不具备动作群组的宏程序，在执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。在执行中途松开 SHIFT 键，强制结束执行。
不具备动作群组的情形下，即使松开 SHIFT 也不会结束执行。

 **注意**
中途中断执行而再次按下“执行”时，再次从第一行起执行宏指令，应予注意。

操作 9-3 从示教操作盘（键控开关）执行宏指令

条件

- 示教操作盘处在有效状态。

注释
从 MF 或 SU 执行不具备动作群组的宏指令的情况下，只要将系统变量 \$MACRTPDSBEX 设定为 TRUE（有效），即便在示教操作盘处在无效状态下也可以执行。

- 已经在宏设定画面上，在（ UK[1]~[7]或 SU[1]~[7]）中设定了设备。

Macro:宏指令				关节坐 30%	
	宏指令名	程序	定义		
1	[handlopen]	[HOPN1]	] SU [1]		
2	[handlclose]	[HCLS1]	] SU [2]		
3	[	[	] -- []		
4	[	[	] -- []		
[类型]		设定清除			

步骤

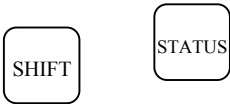
1 从示教操作盘启动宏指令时，使用示教操作盘的用户键。

警告
通过下列步骤来执行宏程序，机器人运动。确认作业空间内没有人，且没有放置不必要的设备。否则，会导致人员受伤，设备受损。

2 在 UK[1]~[7]中分配了设备的情况下，按下用户键。分配给用户键的宏指令即被启动。

注释
在执行具备动作(群组)的宏指令的情况下，不能从 UK[1]~[7]来启动宏指令。应将设备分配给 SU[1]~[7]。

3 在将设备分配给了 SU[1]~[7]的情况下，按住 SHIFT 键的同时按下用户键。



注释
若是不具备动作群组的宏程序，在执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。在执行中途松开 SHIFT 键，强制结束执行。
不具备动作群组的情形下，即使松开 SHIFT 也不会结束执行。

注意
中途中断执行而再次按下“执行”时，再次从第一行起执行宏指令，应予注意。

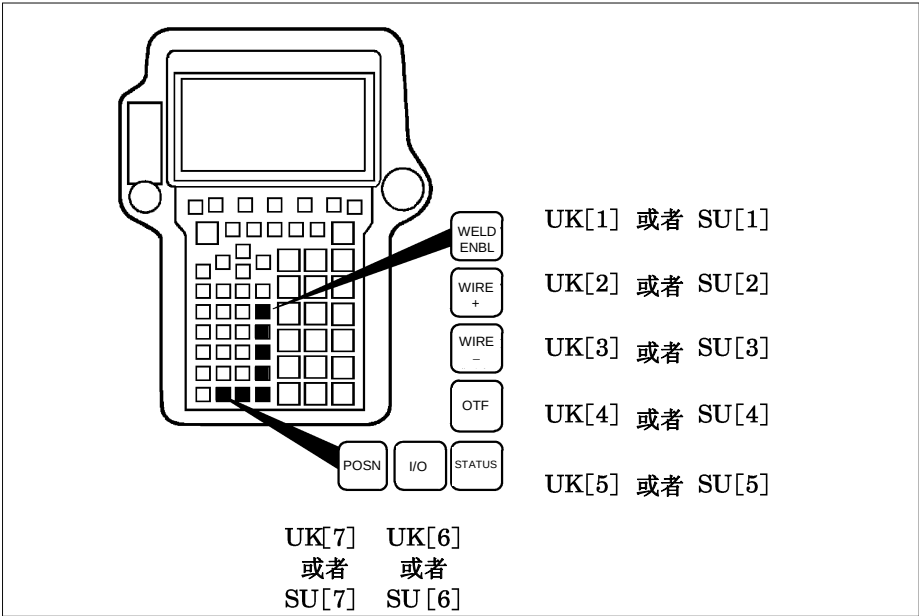


图 9.1.2 示教操作盘的用户键

⚠ 注意

在将宏指令分配到示教操作盘的按键上的情况下，该按键原有的功能将不再能够使用。

操作 9-4 从 DI、RI、UI 执行宏指令

- 条件
- 示教操作盘处在无效状态。
 - 已经在宏设定画面上，在 DI[1]~[999]、RI[1]~[24]或 UI[7]中设定了设备。

Macro:宏指令		关节坐 30%	
宏指令名	程序	定义	
1 [RETURN TO REFPOS]	[REFPOS]	UI	[7]
2 [WORK1 CLAMP]	[CLAMP1]	DI	[2]
3 [PROCESSING PREP]	[PREP]	RI	[3]
4 []	[]	--	[]
[类型]			

- 步骤
- 从 DI、RI、UI 启动宏指令时，从外部输入这些数字信号，或者从示教操作盘 I/O 画面直接输入这些信号。
 - 输入宏设定画面上所设定的 DI、RI、UI 时，分配给该信号的宏指令即被启动。

注释

此外，可在控制启动中的系统变量画面上更改\$MACRUOPENBL。

9.2 移转功能

移转功能，就已经示教的程序的某一范围的动作语句，使示教位置移转并变换到别的位置。

- 移转功能执行如下操作：
- 相对现有的程序总体或者某个范围，使动作语句中的位置数据移转并变换。
 - 将执行了移转变换后的结果，输入新的程序或现有的程序。
 - 相对别的程序，反复执行相同的移转变换。

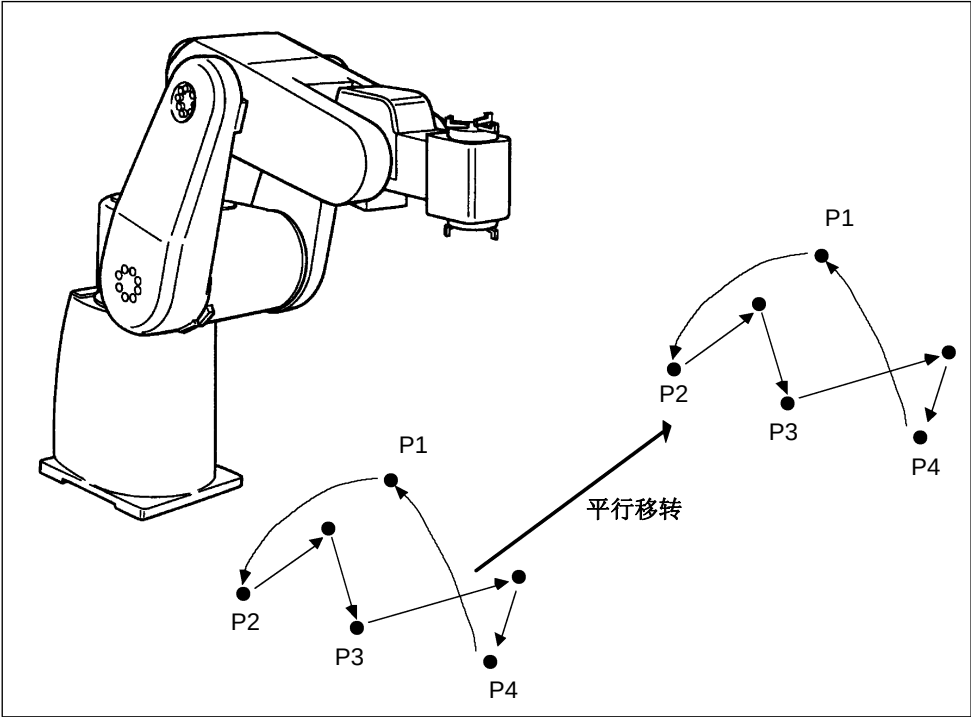


图 9.2 移转变换

变换后的位置数据，具有如下规则。

位置数据

- 基于直角坐标值的位置数据被变换为直角坐标值，基于关节坐标值的位置数据被变换为关节坐标值。
- 关节坐标位置数据在变换后成为轴可动范围外的值时，作为未示教值而被存储起来。直角坐标位置数据，原样存储变换值。
- 位置暂存器的位置数据不予变换。
- 伴随增量指令的动作语句的、基于关节坐标值的位置数据作为未示教值而被存储起来。

基于直角坐标值的位置数据的、直角坐标系号码（UT、UF）

- 在变换前和变换后使用相同的直角坐标系号码。
- 但是，变换中（移转信息输入画面上）的用户坐标系号码，使用 $UF = 0$ 。位置数据，被变换为 $UF = 0$ 的直角坐标系（全局坐标系）后予以显示。

基于直角坐标值的位置数据的形态（轴配置、回转数）

- 在变换前和变换后使用相同的形态。
- 但是，有关回转数，变换前和变换后手腕轴在 180° 以上大幅回转的情况下，优化该轴的回转数，并向用户显示是否采用该结果的选择消息。

移转功能有如下几类：

- 程序移转：进行三维平行移转或平行回转移转。
- 对称移转：相对所指定的对称面进行三维面对称移转。
- 角度输入移转：进行围绕所指定的回转轴的回转移转。

9.2.1 程序移转功能

程序移转，就已经示教的程序的某一范围的动作语句，使示教位置平行或平行回转移转变换到别的位置。

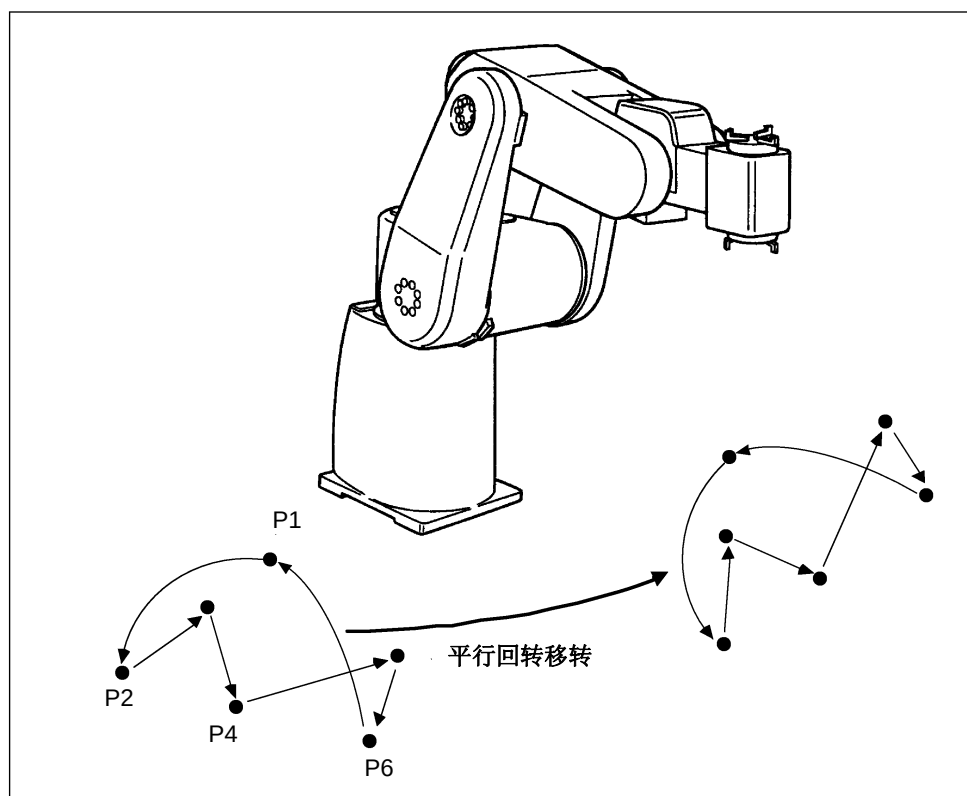


图 9.2.1 (a) 平行回转移转

程序移转，进行如下设定。

设定程序名

设定程序名时，指定构成移转变换源程序名和移转变换对象的行范围、移转变换目的地的程序名及要插入的行。

输入移转信息

输入移转信息时，指定程序移转的移转方向和移转量。作为移转的种类，有平行移转及平行回转移转。此外，指定方法有代表点指定和直接指定。

- 代表点指定的情形下，用户对移转源和移转目的的代表点进行示教（或指定），以便确定移转方向和移转量。
平行移转的情形下，对移转源 1 点（ P1 ）和移转目的地 1 点（ Q1 ）进行示教（或指定）。

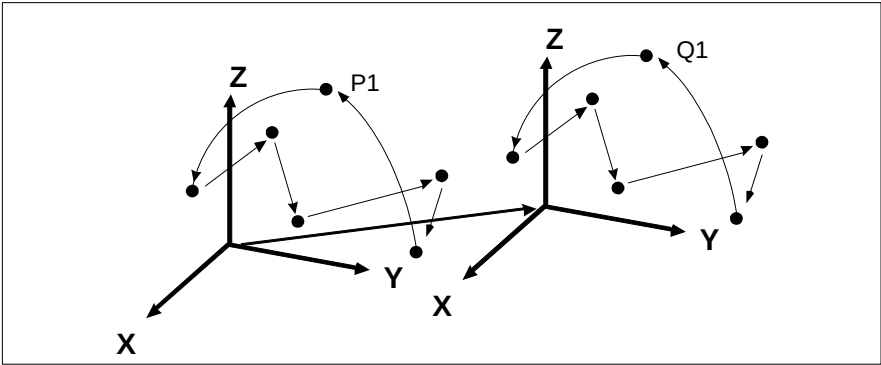


图 9.2.1 (b) 平行移转的示教

平行回转移转情形下，对移转源 3 点（ P1, P2, P3 ）和移转目的地 3 点（ Q1, Q2, Q3 ）进行示教（或指定）。

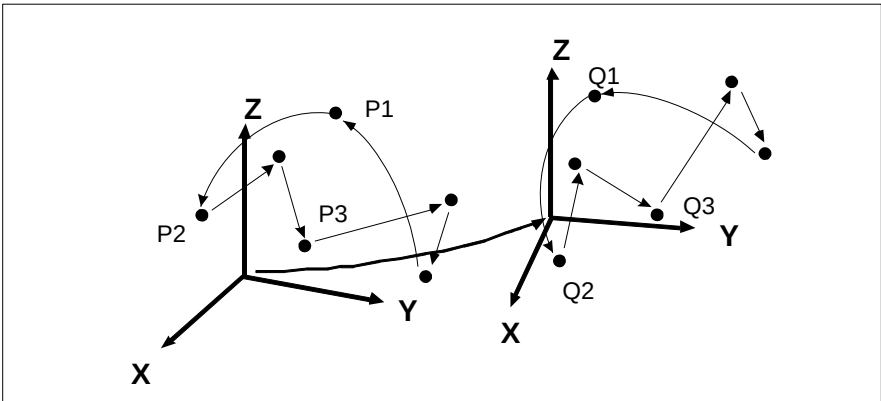


图 9.2.1 (c) 平行回转移转的示教

- 直接指定的情形下，用户直接指定平行移转的移转方向和移转量（ X, Y, Z ）。直接指定下，不能进行平行回转移转。程序移转的执行，在程序移转画面 [共用程序/功能.程序 移转(SHIFT)] 上进行。程序移转画面，通过如下步骤依次切换。

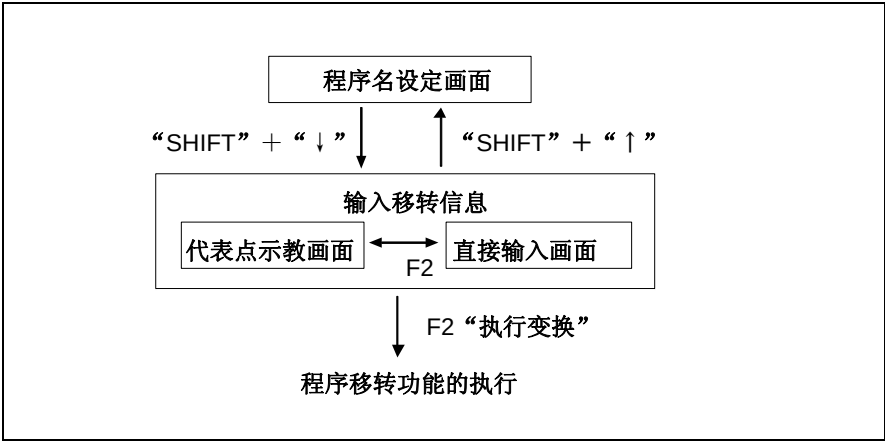


图 9.2.1 (d) 程序移转画面

程序名输入画面，由如下条目构成。

表 9.2.1 (a) 程序名输入画面设定条目

设定条目	说明
原始程序	原始程序，指定移转变换源的程序名。
范围	范围，指定变换源的程序范围的种类。 - 全体=使程序总体移转。 - 部分=使程序部分移转。
开始行	开始行，指定变换源的程序范围的开始行。范围为全体时，不能指定该项。
结束行	结束行，指定变换源的程序范围的结束行。范围为全体时，不能指定该项。
新程序名称	新程序名称，指定将已经进行移转变换的结果插入何处。指定了新的程序名时，创建新的程序。指定了现有的程序时，插入现有的程序。
插入行	插入行，在插入变换结果的程序已经存在的情况下，指定插入哪一行。变换目的地程序为新建程序的情况下，不能指定该项。

代表点示教画面，由如下条目构成。

表 9.2.1 (b) 代表点显示画面设定条目

设定条目	说明
内容	内容，表示当前光标所处的点的位置。位置始终使用全局坐标系的位置。
回转	回转，指定是否执行回转操作。
记录原始位置	记录原始位置，指定变换源的代表点的位置。
记录变换后位置	记录变换后位置，指定变换目的地的代表点的位置。
参考资料	F4“参考资料”，在移转代表点的位置，使用变换源程序的位置变量和位置暂存器。

操作 9-5 执行程序移转功能

条件

- 已经存在要移转的程序。

TEST2	关节坐 30%
	1/6
1:J P[1] 100% FINE	
2:J P[2] 70% CNT50	
3:L P[3] 1000cm/min CNT30	
4:L P[4] 500mm/sec FINE	
5:J P[1] 100% FINE	
[End]	
教点资料	点修正 >

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“程序 移转(SHIFT)”。出现程序名输入画面。

1 共用程序/功能
2 测试运转

MENUS

程序 移转 (SHIFT)

类型

F1

共用功能 程序移转 (SHIFT) 关节坐 10%

程序 1/6

1 原始程序 [TEST1]

2 范围 全体

3 开始行 (未使用) ***

4 结束行 (未使用) ***

5 新程序名称 [TEST1]

6 插入行 (未使用) 0

按[SHIFT]键+↓向下一页, 按[SHIFT]键+↑返

[类型] [选择] >

清除 [选择] >

- 5 设定条目。
- 6 完成设定后, 按下 SHIFT 键+↓键移动到下一个画面。出现代表点示教画面。按下 SHIFT 键+↑键返回上一画面。

SHIFT

共用功能 程序移转 (SHIFT) 关节坐 10%

记录移转量/位置

内容

X ***** Y ***** Z *****

1 回转 OFF

2 记录原始位置 P1:

3 记录变换后位置 Q1:

[类型] 执行变换 ON OFF >

- 7 若是执行回转操作的移转的情形, 将“回转”设定为“ON”。

共用功能 程序移转 (SHIFT) 关节坐 10%

记录移转量/位置

内容

X ***** Y ***** Z *****

1 回转 ON

2 记录原始位置 P1
P2
P3

3 记录变换后位置 Q1
Q2
Q3

[类型] 执行变换 ON OFF >

- 8 对变换源和变换目的地的代表点进行示教。

参考资料 记录>

SHIFT

F5

共用功能 程序移转 (SHIFT) 关节坐 10%

记录移转量/位置

内容 Q1

X 123.4 Y 100.0 Z 120.0

1 回转 ON

2 记录原始位置 P1 记录完成
P2 记录完成
P3 记录完成

3 记录变换后位置 Q1 记录完成
Q2
Q3

[类型] 执行变换 参考资料 记录 >

- 9 参照点输入的情形下，按下 F4 “参考资料”。
- 选择 F4 “P[] ”（位置）或 F5 “PR[] ”（位置暂存器），输入自变量。

参考资料 记录>

F4

P[] PR[] >

F4

3 记录变换后位置

Q1 记录完成

Q2 P[1]

Q3

P[] PR[] >

- 10 完成移转信息的设定后，按下 F2 “执行变换”，并按下 F4 “是”。变换后的位置内写入所指定的程序中。

[类型] 执行变换

F2

可以执行吗?

是 不是

F4

TEST2 关节坐 30%

1/6

1:J P[1] 100% FINE

2:J P[2] 70% CNT50

3:L P[3] 1000cm/min CNT30

4:L P[4] 500mm/sec FINE

5:J P[1] 100% FINE

[End]

教点资料 点修正 >

- 11 通过下一页上的 F2 “直接输入”来显示直接输入画面。
- 对移转量进行直接示教。

共用功能 程序移转 (SHIFT) 关节坐 10%

移转量/直接输入

1 X (mm) 1888.92

2 Y (mm) 239.87

3 Z (mm) 50.52

[类型] 执行变换 >

资料清除 直接输入 >

注释

移转量，使用全局坐标系中的值。

- 12 设定完移转量后，按下 F2 “执行变换”，执行移转变换。
- 13 回转数在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。

请选择 P[3]位置的 J5 (183°)

183° -177° 未示教 中断 >

- 14 F1 表示已经更改的回转数的轴角度
- F2 表示变换前的回转数的轴角度
- F3 “未示教”将数据作为未示教数据写出。
- F5 “中断”，中断变换处理。
- 15 要擦除移转信息的全部设定时，按下下一页上的 F1 “资料清除”。擦除后，在变换源程序中指定该时刻所选择的程序。

资料清除 直接输入

F1

9.2.2 对称移转功能

对称移转，就已经示教的程序的某一范围的动作语句，使示教位置以面对称的方式移转到别的位置。

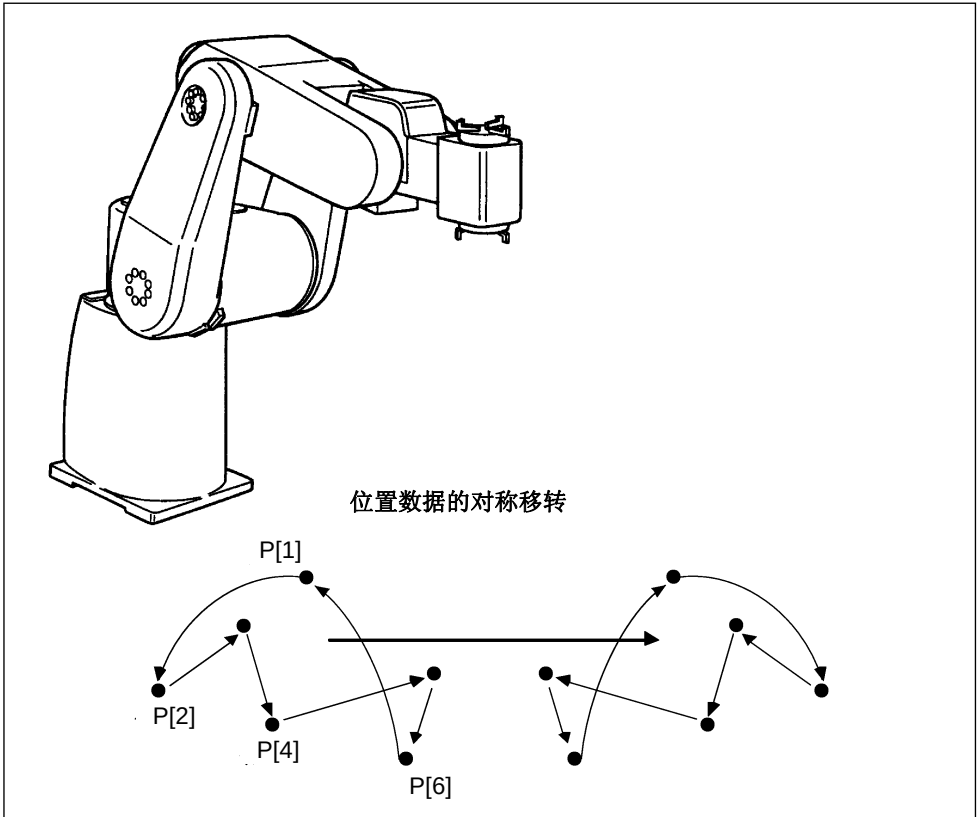


图 9.2.2 (a) 对称移转

对称移转中，刀具的姿势从理论上说从右手系坐标变换到左手系坐标，而实际上由于左手系坐标并不存在，系统将使 Y 轴方向反转后返回右手系坐标。
因此，对称移转中，对称面和刀具坐标系的 XZ 平面平行时，以最为自然的形式进行变换。

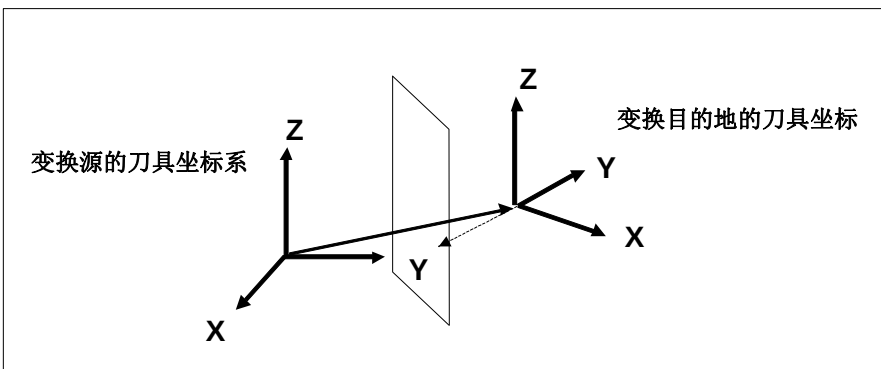


图 9.2.2 (b) 基于对称移转的刀具坐标系变换

⚠ 注意

- 1 刀具坐标系应正确设定。对称移转中，其必要条件是 Z 轴方向应与刀具方向一致。
- 2 为使机器人在与别的位置面对称移转后的示教点正确动作，必须正确设定 TCP。否则，移转后的示教点中将包含偏移值。

对称移转，进行如下设定。

设定程序名

设定程序名时，指定构成移转变换源程序名和移转变换对象的行范围、移转变换目的地的程序名及要插入的行。

输入移转信息

移转信息的输入，指定对称移转的移转方向和移转量。作为移转的种类，有对称移转及对称回转移转。

- 代表点指定的情形下，用户对移转源和移转目的的代表点进行示教（或指定），以便确定移转方向和移转量。
对称移转的情形下，对移转源 1 点（ P1 ）和移转目的地 1 点（ Q1 ）进行示教（或指定）。

对称回转移转的情形下，对移转源 3 点（P1, P2, P3）和移转目的地 3 点（Q1, Q2, Q3）进行示教（或指定）。

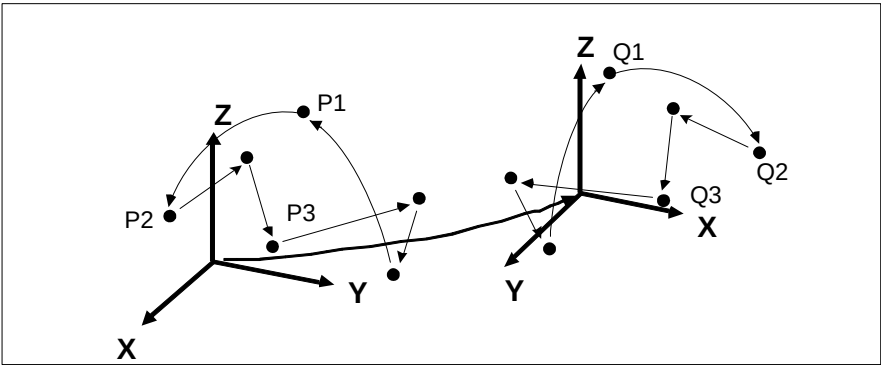


图 9.2.2 (c) 对称移转的示教

对称移转的执行，在对称移转画面〔共用程序/功能.程序 对称移转〕上进行。画面的详情，可参阅程序移转画面。

操作 9-6 执行对称移转功能

条件

- 已经存在要移转的程序。

TEST2

关节坐 30%1/6

1:J P[1] 100% FINE
2:J P[2] 70% CNT50
3:L P[3] 1000cm/min CNT30
4:L P[4] 500mm/sec FINE
5:J P[1] 100% FINE
[End]

教点资料点修正 >

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“程序 对称移转”。出现程序名输入画面。

1 共用程序/功能
2 测试运转

MENUS

程序 对称移转

类型

F1

共用功能-Mirror Shift:对称移转 关节坐 10%

设定:程序 名称及变换范围 1/6

1 原始程序 [TEST1]

2 范围 全体

3 开始行 (未使用) ***

4 结束行 (未使用) ***

5 新程序 [TEST1]

6 插入行 0

按[SHIFT]键+↓ 向下一页, 按[SHIFT]键+↑ 返

[类型] [选择] >

资料清除 [选择] >

注释
使用一览画面而最后所选的程序，自动地被作为变换源程序名使用。

- 5 设定条目。
- 6 完成设定后，按下 SHIFT 键+↓键移动到下一个画面。出现代表点示教画面。按下 SHIFT 键+↑键返回上一画面。

SHIFT



共用功能 - Mirror Shift:对称移转 关节坐 10%

移转量位置示教

内容

X ***** Y ***** Z *****

1 回转 OFF

2 原始位置 P1:

3 目的位置 Q1:

[类型] 执行变换 ON OFF >

资料清除 直接输入 >

- 7 若是执行回转操作的移转的情形，将“回转”设定为“ON”。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转 关节坐 10%

移转量位置示教

内容

X ***** Y ***** Z *****

1 回转 ON

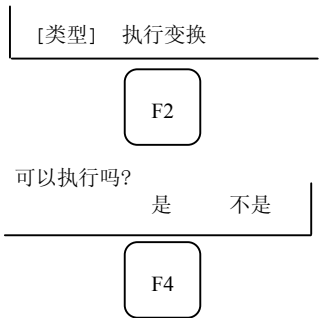
2 原始位置 P1:
P2:
P3:

3 目的位置 Q1:
Q2:
Q3:

[类型] 执行变换 ON OFF >

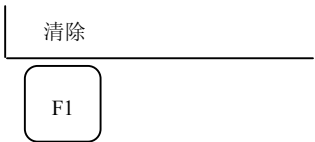
- 8 对变换源和变换目的地的代表点进行示教。
详情请参阅程序移转。

9 设定完移转量后，按下 F2 “执行变换”，执行移转变换。



 **警告**
请勿将机器人移动到尚未正确移转的位置。应在确认完移转的结果再移动机器人。否则，恐会招致重大的故障。

10 要擦除移转信息的全部设定时，按下下一页上的 F1 “清除”。



9.2.3 角度输入移转功能

角度输入移转功能，通过 3 个或 4 个代表点以及回转角的直接输入而执行程序移转操作。此外，通过指定反复次数，可以一次性指定相同圆周上等间隔的多次移转。

对于诸如轮胎的轮孔那样地、在相同圆周上存在多个进行相同加工的部位时，通过使用本功能，只要对一个加工部位进行示教，就可以生成其它加工部位的位置数据。

角度输入移转，进行如下设定。

设定程序名

指定构成移转变换源程序名和移转变换的对象的行范围、移转变换目的地的程序名以及要插入的行。

输入移转信息

进行为确定角度输入移转的回转轴的代表点示教、和回转角、移转变换的反复次数的设定。代表点的指定方法有两类：指定回转轴的情形和不指定回转轴的情形。

- 不指定回转轴时，将相同圆周上的 3 点指定为代表点（P1、P2、P3）。通过该 3 点，自动计算回转面以及回转轴。所计算的回转面和回转轴的交点（回转中心）被设定在代表点 P0 中。
自动设定的回转中心 P0，事后可以直接更改其数值，因此从第二次变换起，只要将回转轴设定为有效，即可进行回转中心位置的补偿。
- 指定回转轴的情况下，在代表点 P0 中指定回转轴上的 1 点，在代表点 P1、P2、P3 中指定回转面上的任意 3 点（P1、P2、P3 并非必须处在相同圆周上）。由代表点 P1、P2、P3 确定回转面，以使垂直于回转面的轴通过代表点 P0 的方式来确定回转轴。

不管采用哪种方法，代表点 P1、P2、P3 的位置相互离开越远，变换的精度就越高。

此外，回转方向，其从代表点 P1 向代表点 P2 所在一侧的回转被设定为正方向。

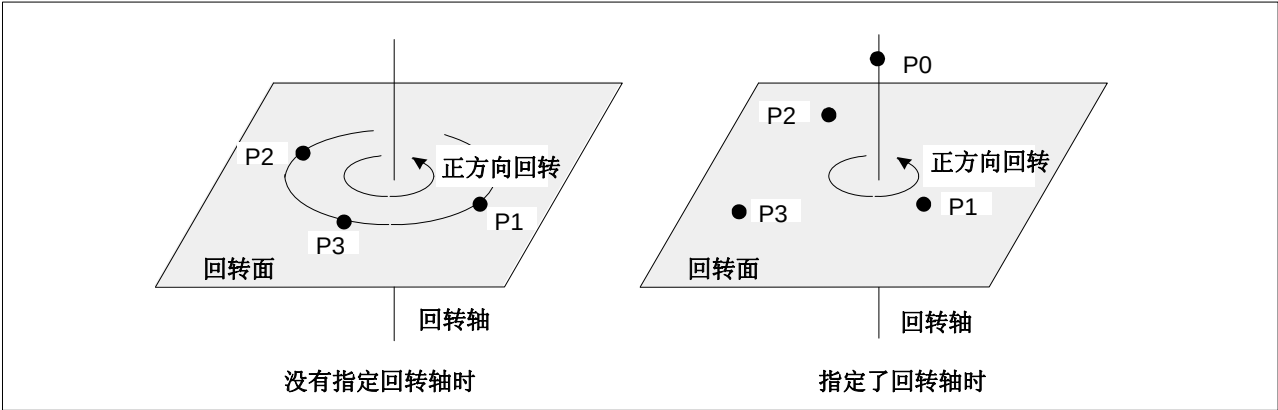


图 9.2.3 (a) 角度输入移转的示教

角度输入移转的执行，在角度输入移转画面〔共用程序/功能 Angle entry shift〕（角度输入）上进行。角度输入移转画面，通过如下步骤依次切换。

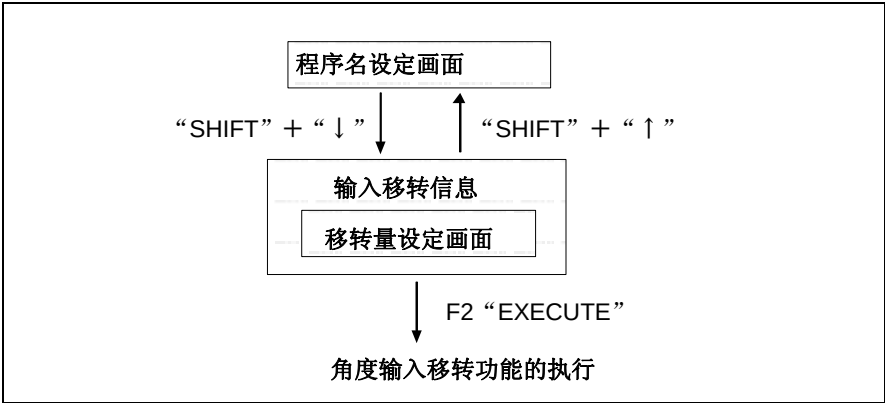


图 9.2.3 (b) 角度输入移转画面

程序名设定画面的设定内容，与程序移转功能相同。

移转量设定画面，由如下条目构成。

表 9.2.3 移转量设定画面设定条目

设定条目	说明
Rotation plane（回转面位置示教）	Rotation plane，指定用来确定回转面的代表点的位置。这些点，在不指定回转轴的情况下，为计算回转中心而必须指定相同圆周上的3点。指定回转轴的情况下，代表点并非必定要处在相同圆周上。 位置使用全局坐标系的位置。
Rotation axis enable（回转轴指定）	Rotation axis enable，指定从代表点确定回转轴的方法。代表点的示教方法会随该设定而变化，应予注意。
Rotation axis（回转轴位置示教）	Rotation axis，指定用来确定回转轴的代表点 P0 的位置。该条目，只有在 Rotation axis enable 中设定“TRUE”（有效）的情况下可以使用。 只有代表点 P0，可以通过任意坐标系上的位置数据数值进行直接指定。进行 P0 的直接指定时，将光标指向该条目，按下 ENTER 键，显示回转轴直接指定画面。
Angle（回转角）	Angle，在由代表点确定的回转轴、回转面上，指定进行移转变换的角度（单位：deg）。 直接输入带符号的实数（为正时不用输入符号），符号将从代表点 P1 向代表点 P2 的某一侧的回转作为正方向。

设定条目	说明
Repeating times（反复次数）	Repeating times 中，指定要进行反复变换的次数。 作业部位在相同圆周上等间隔并排配置的情况下，通过指定反复次数，即可同时进行向多个作业部位的变换。 反复次数为 2 次以上的情况下，在通过移转变换而生成的程序部分的开头自动插入注释行。 譬如，可以设想下面所示的例子： 变换源程序： 程序 A 1: J P[1] 100% FINE 2: L P[2] 1500mm/sec FINE 在将“Rotation axis”指定为 20°，“Repeating times”指定为 3 次，在“New Program”（变换目的地程序）中指定程序 B 而进行变换时，生成如下程序 B。 变换目的地程序：程序 B 1: !Angle entry shift 1 (deg 20.00) 2: J P[1] 100% FINE 3: L P[2] 1500mm/sec FINE 4: !Angle entry shift 2 (deg 40.00) 5: J P[3] 100% FINE 6: L P[4] 1500mm/sec FINE 7: !Angle entry shift 3 (deg 60.00) 8: J P[5] 100% FINE 9: L P[6] 1500mm/sec FINE 程序 B 的各位置数据，被按照如下方式变换。 P[1] : 使程序 A 的 P[1]回转 20° 的位置 P[2] : 使程序 A 的 P[2]回转 20° 的位置 P[3] : 使程序 A 的 P[1]回转 40° 的位置 P[4] : 使程序 A 的 P[2]回转 40° 的位置 P[5] : 使程序 A 的 P[1]回转 60° 的位置 P[6] : 使程序 A 的 P[2]回转 60° 的位置
REFER（参考资料）	F4 “REFER”，在移转代表点的位置，使用变换源程序的位置变量和位置暂存器。

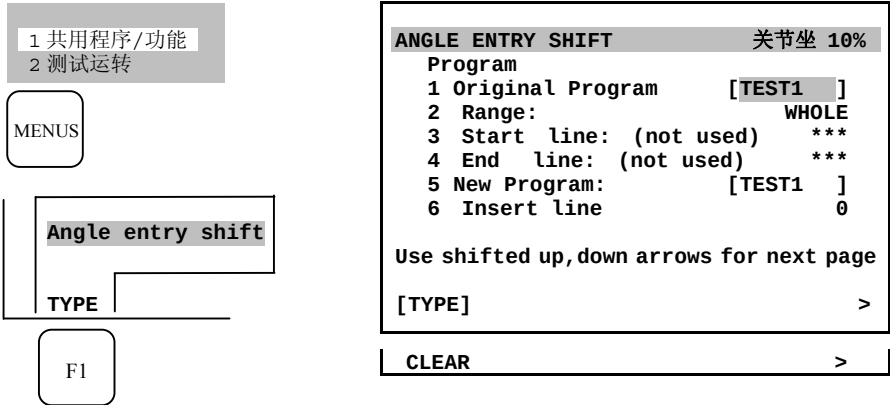
操作 9-7 执行角度输入移转功能

条件

- 已经存在要进行移转的程序。

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“Angle entry shift”（角度输入）。出现程序名输入画面。



- 设定条目。

6 完成设定后，按下 SHIFT 键+↓键移动到下一个画面。出现移转量设定画面。按下 SHIFT 键+↑键返回上一画面。

SHIFT

ANGLE ENTRY SHIFT

关节坐 10%

Shift amount

Position data of P1

X ***** Y ***** Z *****

1 Rotation plane

2

3

4 Rotation axis enable:

5 Rotation axis

6 Angle(deg):

7 Repeating times:

P1:

P2:

P3:

FALSE

P0: 未使用

0.00

1

[TYPE] EXECUTE

REFER RECORD >

CLEAR

>

- 7 若是回转轴指定有效的移转，将“Rotation axis enable”（回转轴指定）设定为“TRUE”（有效）。如有需要，指定“Repeating times”（反复次数）。
- 8 对代表点进行示教。

REFER RECORD >

SHIFT

F5

1 Rotation plane

2

3

P1: 记录完成

P2:

P3:

9 参照点输入的情形下，按下 F4“REFER”（位置参照）。选择 F4“P[]”（位置）或 F5“PR[]”（位置暂存器），输入自变量。

REFER RECORD >

F4

P[] PR[]

F4

1 Rotation plane

2

3

P1: 记录完成

P2: P[5]

P3:

- 10 输入回转角。
- 11 完成移转信息的设定后，按下 F2“EXECUTE”（变换），执行移转变换。

[TYPE] EXECUTE

F2

12 回转数在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。
可以执行吗？

是 不是

F4

请选择第 3 次的:P[1]: J6(183°)

183° -177° 未示教 中断 >

- 13 F1 表示已经更改（优化）的回转数的轴角度
F2 表示更改前的回转数的轴角度
F3 “未示教” 将数据作为未示教数据写出
F5 “中断”，中断变换处理
选择上述其中一个处理。

14 直接输入代表点 P0 的位置数据而指定的情况下，将光标指向 P0 的行，按下 ENTER 键。出现回转轴直接指定画面。

ANGLE ENTRY SHIFT		关节坐 10%
Shift amount		
Rotation center axis direct entry		
1 Frame:	WORLD FRAME	
2 X (mm):	0.00	
3 Y (mm):	0.00	
4 Z (mm):	0.00	
[TYPE] EXECUTE		[选择] >
CLEAR		[选择] >

15 要在回转轴直接指定画面上将代表点 P0 的位置以任意的坐标系上的数值予以指定时，将光标指向“Frame”（坐标系）的行，按下 F4 [选择]，从所显示的菜单选择所需的坐标系。

[选择]
F4

16 完成其它所需的移转信息设定时，按下 F2 “EXECUTE”（变换），即可执行移转变换。

[TYPE] EXECUTE
F2
可以执行吗?
是 不是
F4

17 要擦除移转信息的全部设定时，按下下一页上的 F1 “CLEAR”（清除）。

CLEAR
F1

9.3 坐标系更换移转功能

坐标系更换移转是这样一种功能，它就已经示教的程序的某一范围的动作语句，更改刀具坐标系（TOOL）和用户坐标系，考虑到变换前的坐标系和变换后的坐标系的移转量，变换位置数据，以使 TCP 成为相同位置。

注释
坐标变换移转中，可以进行不予变换位置数据的选择。

坐标系更换移转

坐标系更换功能执行如下操作：

- 针对现有的程序总体或某一范围，更改动作语句中的位置数据（直角坐标值）中的刀具坐标系号码或用户坐标系。
- 位置数据为关节坐标值时，考虑到刀具更换或用户坐标系更换引起的移转量而变换值。
- 将执行了移转变换后的结果，输入新的程序或现有的程序。
- 相对别的程序，反复执行相同的移转变换。

变换位置数据

变换后的位置数据，具有如下规则。

位置和姿势

- 基于直角坐标值的位置数据被变换为直角坐标值，基于关节坐标值的位置数据被变换为关节坐标值。
- 关节坐标位置数据在变换后成为轴可动范围外的值时，作为未示教值而被存储起来。直角坐标位置数据，原样存储变换值。
- 位置暂存器的位置数据不予变换。
- 伴随增量指令的动作语句的、基于关节坐标值的位置数据作为未示教值而被存储起来。

基于直角坐标值的位置数据的形态（轴配置、回转数）

- 在变换前和变换后使用相同的形态。
- 但是，有关回转数，变换前和变换后手腕轴在 180° 以上大幅回转的情况下，优化该轴的回转数，并向用户显示是否采用该结果的选择消息。

刀具更换移转中，从下面选择位置数据的变换方法。

- TCP 固定…在变换前和变换后，保持刀尖点的位置。

“TCP 固定”，可以在诸如以前所使用的机械手损坏而换上新的机械手的情况下使用。将以前所使用的机械手的刀具坐标系号码设定为“变换之前的工具坐标号码”，将新的机械手中所设定的刀具坐标系号码设定为“变换之后的工具坐标号码”，在“TCP 固定”下使用刀具更换移转，新的刀具的 TCP 就会正确移动到原先的示教点。

- ROBOT 固定…在变换前和变换后，保持机器人的姿势（关节位置）。

“ROBOT 固定”，可在与实际安装的机械手不同的刀具坐标系中对程序进行示教，然后再重新设定正确的刀具坐标时使用。通过将进行程序示教时的刀具号码设定为“变换之前的工具坐标号码”，将已被正确设定的刀具坐标系号码设定在“变换之后的工具坐标号码”的条目中，在“ROBOT 固定”下使用刀具更换移转，即可在正确的刀具坐标系上，创建一个向原先的位置移动的程序。

坐标变换移转中，可以选择是否变换位置数据。

- 变换：变换位置数据，使 TCP 处在相同位置。
- 不变换：即使坐标系号码改变，也不变换位置数据。

坐标系更换移转的种类

坐标系更换移转功能具有如下种类：

- 刀具更换移转功能：更改位置数据中的刀具坐标系号码。
- 坐标更换移转功能：更改位置数据中的用户坐标系号码。

坐标系更换移转的执行，在更换移转画面 [共用程序/功能.工具偏移功能（坐标偏移功能）] 上进行。更换移转画面，通过如下步骤进行切换。

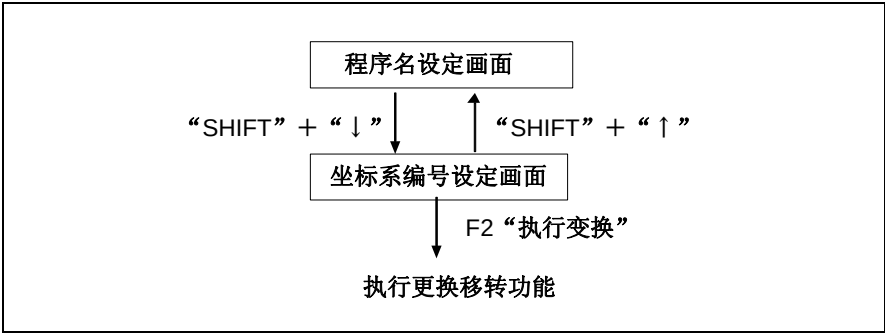


图 9.3 坐标系移转画面

操作 9-8 执行刀具更换移转功能

条件

- 已经存在要进行移转的程序。

TEST1

关节坐 30%

1/6

1:J P[1] 100% FINE
2:J P[2] 70% CNT50
3:L P[3] 1000cm/min CNT30
4:L P[4] 500mm/sec FINE
5:J P[1] 100% FINE
[End]

教点资料

点修正 >

步骤

- 按下 **MENUS**（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按下 **F1**“类型”，显示出画面切换菜单。
- 选择“工具偏移功能”。出现程序名输入画面。

1 共用程序/功能
2 测试运转

MENUS

工具偏移功能

类型

F1

共用功能:工具坐标偏移 (Offset) 关节坐 10%

设定:程序名称及变换范围 1/6

1 原始程序 [TEST1]
2 范围 全体
3 开始行 (未使用) ***
4 结束行 (未使用) ***
5 变换后的程序 [TEST2]
6 插入行 0

按[SHIFT]键+↓ 向下一页, 按[SHIFT]键+↑ 返

[类型] >
设定清除 >

- 设定条目。
- 完成设定后，按下 **SHIFT** 键+**↓**键移动到下一个画面。出现坐标系号码设定画面。按下 **SHIFT** 键+**↑**键返回上一画面。

SHIFT

↓

共用功能:工具坐标偏移 (Offset) 关节坐 10%

工具坐标号码 1/3

1 变换之前的工具坐标号码 1
2 变换之后的工具坐标号码 2
3 变换形式 TCP 固定

[类型] 执行变换 >
清除 >

- 输入更换前的刀具坐标系号码和更换后的刀具坐标系号码。
作为更换后的刀具坐标系号码，指定 F 时输入 15。
- 按下 **F2**“执行变换”，执行移转变换。

[类型] 执行变换

F2

- 9 回转数（形态）在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。

请选择 P[3]位置的 J5 (183°)
183° -177° 未示教 中断 >

- 10 F1 表示已被优化的回转数的轴角度
F2 表示回转数与变换前相同的轴角度
F3 “未示教” 将数据作为未示教数据写出。
F5 “中断”， 中断变换处理。
- 11 要擦除移转信息的全部设定时，按下 NEXT，“>”，再按下下一页上的 F1“清除”。

清除

F1



注意

执行刀具更换移转功能时，系统所选的刀具坐标系号码被更改为更换后的刀具号码中所指定的号码。

操作 9-9 执行坐标更换移转功能

条件

- 已经存在要进行移转的程序。

```
TEST1                                关节坐 30%
                                      1/6
1:J P[1] 100% FINE
2:J P[2] 70% CNT50
3:L P[3] 1000cm/min CNT30
4:L P[4] 500mm/sec FINE
5:J P[1] 100% FINE
[End]
```

步骤

- 1 按下 **MENUS** (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择 “1 共用程序/功能”。
- 3 按下 **F1** “类型”, 显示出画面切换菜单。
- 4 选择 “坐标偏移功能”。出现程序名输入画面。

1 共用程序/功能
2 测试运转

MENUS

坐标偏移功能

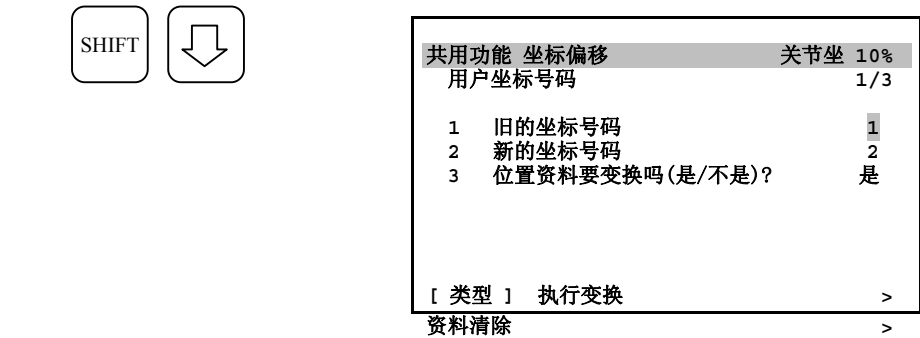
类型

F1

共用功能	坐标偏移	关节坐	10%
设定:程序名称及变换范围			1/6
1	程序源来	[TEST1]	
2	范围		全体
3	开始行 (未使用)		***
4	结束行 (未使用)		***
5	新程序名称	[TEST2]	
6	插入行		0
按[SHIFT]键+↓ 向下一页, 按[SHIFT]键+↑ 返			
[类型]		[选择]	>
资料清除		[选择]	>

- 5 设定条目。

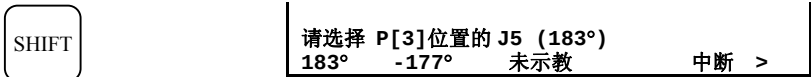
- 6 完成设定后，按下 SHIFT 键 + ↓ 键移动到下一个画面。出现坐标系号码设定画面。按下 SHIFT 键 + ↑ 键返回上一画面。



- 7 输入更换前的用户坐标系号码和移转后的用户坐标系号码。
作为更换后的用户坐标系号码，指定 F 时输入 15 。
- 8 按下 F2 “执行变换”，执行移转变换。



- 9 回转数（形态）在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。



- 10 F1 表示已被优化的回转数的轴角度
F2 表示回转数与变换前相同的轴角度
F3 “未示教”将数据作为未示教数据写出。
F5 “中断”，中断变换处理。
- 11 要擦除移转信息的全部设定时，按下 NEXT，“>”，再按下下一页上的 F1 “资料清除”。



 **注意**
执行坐标更换移转功能时，系统所选的用户坐标系号码被更改为更换后的用户坐标系号码中所指定的号码。

9.4 外力追踪功能

机器人朝着通常示教的目标位置正确地进行操作。

因此，在将工件安装在机床上进行作业的情况下，由于工件的精度偏差，与机床之间的相对位置会出现偏移，由此而可能导致工件与机床相互干涉。在将精度上有偏差的工件安装到机床上时，外力追踪功能将十分有效。

此外，在与液压引起的挤出同步地取出工件而同步速度不稳定的情形，以及粗削工件等希望准确地进行机器人无法抓取的工件搬运的情况下，外力追踪功能也同样十分有效。

功能

外力追踪功能执行如下操作：

- 支持的外力追踪有关节外力追踪和直角外力追踪，关节外力追踪指定与机器人各手臂的回转方向相关的柔度，而直角外力追踪则沿着直角轴方向指定柔度。

- 通过程序上的指令来指定本功能的有效 / 无效、以及条件。
 - 可以针对每个轴指定“伺服柔度”。
- “伺服柔度”，是指该轴抵抗外力的强度。
- 可在 0% ~ 100% 的范围内指定，100% 表示柔度最佳的状态。
- “伺服柔度”，由将 1 群组（9 个轴）的数据汇总起来的条件表来指定。
- 机器人上被施加某一定值（抗御静摩擦力的程度）以上的外力时，机器人的轴在该外力的推动下运动。
 - 机器人上被施加有外力的情况下，会影响机器人到达示教点。此时的示教点和到达点之间的距离，几乎与外力的大小成比例。
 - 施加有静载荷（如，重力）的情况下，机器人将自动控制力，即使外力追踪功能处在有效状态，也会保持其姿势。

详细

下面，说明外力追踪功能的详细内容。

- 程序指令语句

作为与外力追踪功能相关的程序中的指令语句，备有如下 3 个。

SOFTFLOAT[n]（外力追踪 [n]） 该指令使用条件 n 的数据而使外力追踪功能有效。
※ 外力追踪条件的设定，在后述的“条件设定画面”上进行。

SOFTFLOAT END（外力追踪结束） 该指令使得外力追踪功能无效。

FOLLOW UP（跟踪） 通常，如果没有外力，机器人就会返回到示教点，而在执行该指令的情况下，将当前位置视为示教点，机器人即使在外力丢失的情况下也不会返回示教点。

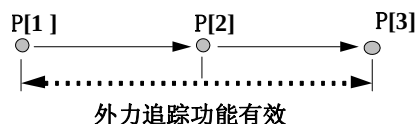
- 外力追踪功能的有效区间

SOFTFLOAT[n]指令，有两种使用方法：在程序内单独示教、和在动作语句后作为动作附加指令示教。

在机器人动作中外力追踪功能有效的区间，由该指令语句的示教形态等来确定。

单独指令 **SOFTFLOAT[n]**指令被单独示教前的一行的动作结束后，外力追踪功能成为有效。
下面的例子中，在第 1 行的动作结束后，外力追踪功能成为有效，并因第 5 行的 **SOFTFLOAT END** 指令而成为无效。

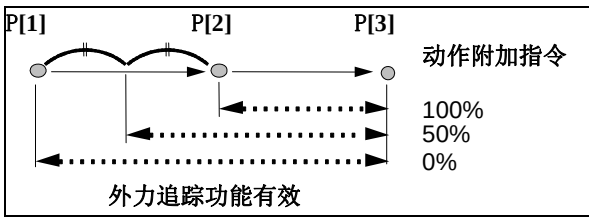
```
1: J P[1] 100% FINE
2: SOFTFLOAT[1]
3: L P[2] 100mm/sec FINE
4: L P[3] 100mm/sec FINE
5: SOFTFLOAT END
```



动作附加指令 外力追踪功能在附加有 **SOFTFLOAT [n]**指令的动作语句的执行途中成为有效。
外力追踪功能在动作途中的哪个阶段成为有效，由外力追踪条件的“追踪开始比率”来确定。
动作附加指令，由到达该位置（附加有 **SOFTFLOAT [n]**指令的动作语句的示教点）之前的移动距离的比率（0% ~ 100%，1% 刻度）来指定。

下例中，外力追踪功能在第 1 行的动作语句的示教点 P[1]、和附加有 **SOFTFLOAT [n]**指令的第 2 行的动作语句的示教点 P[2]之间成为有效。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: L P[2] 100mm/sec FINE SOFTFLOAT[1]
3: L P[3] 100mm/sec FINE
4: SOFTFLOAT END
```



注释

直角外力追踪不支持动作附加指令。

- 条件设定画面

外力追踪条件的设定，在〔设定. 外力追踪功能〕画面上进行。

该画面由如下 2 个画面构成。

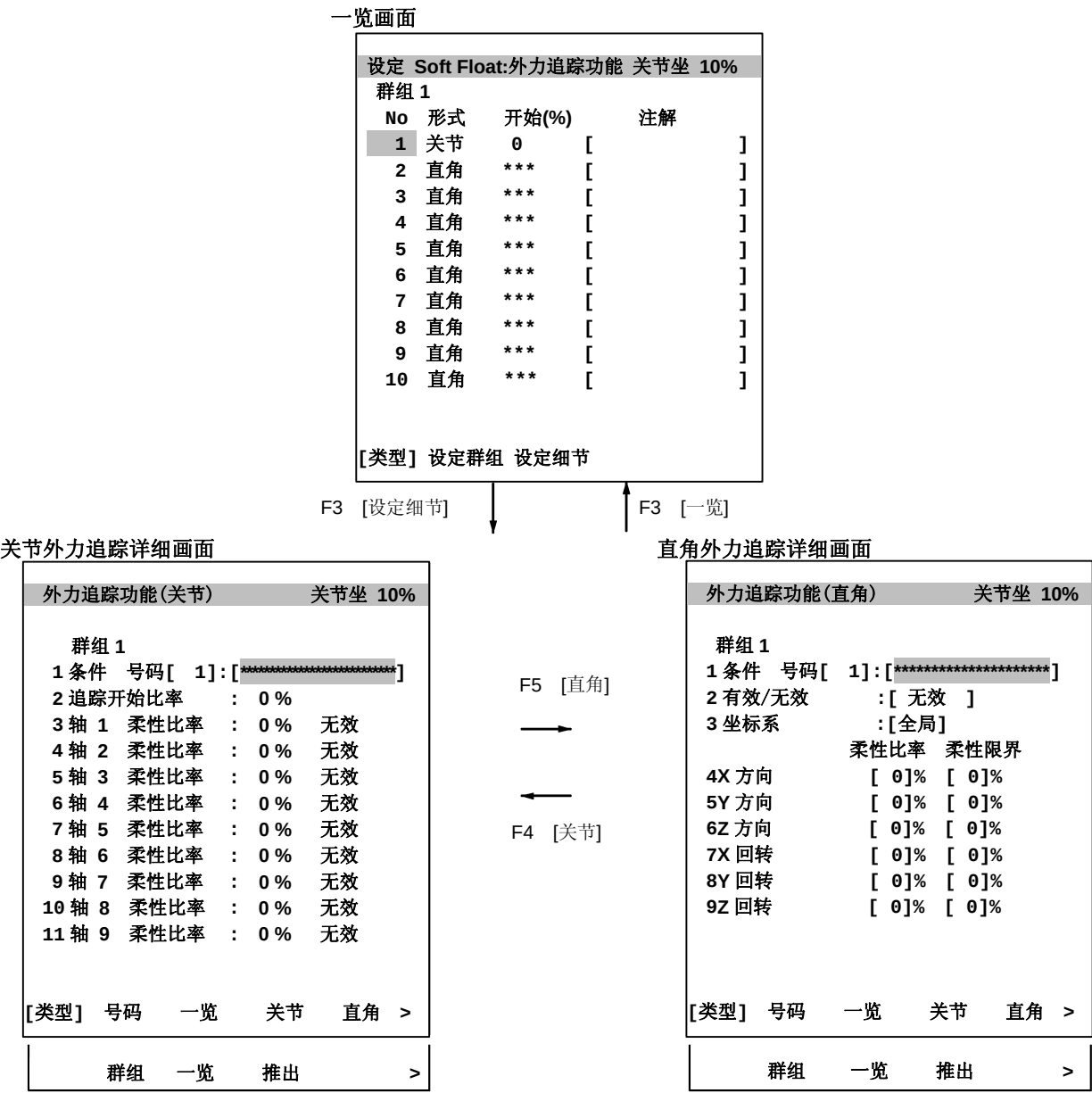
- 一览画面
- 详细画面

一览画面和详细画面的切换，通过功能键进行。

按下一览画面的 F3 “设定细节” 键 → 进入详细画面

按下详细画面的 F3 “一览” 键 → 进入一览画面

外力追踪条件在标准情况下至多可以设定 10 个。



设定条目	说明
轴 柔性比率	在第 3 行以后的行，对每个轴指定“伺服柔度”。 “伺服柔度”，是指该轴抵抗外力的强度。 可在 0% ~100% 的范围内指定，0%表示最坚硬的状态，100% 表示柔度最佳的状态。 在第 3 行以后的行，对每个轴指定外力追踪功能的有效 / 无效。 将光光标指向各行的最右边（有效 / 无效设定位置），显示功能键 F4 “有效” 和 F5 “无效”，使用这些功能键来设定有效 / 无效。 10 轴 8 柔性比率 : 0 % 无效 11 轴 9 柔性比率 : 0 % 无效 [类型] 号码 一览 关节 直角 > ↑↓ 10 轴 8 柔性比率 : 0 % 无效 11 轴 9 柔性比率 : 0 % 无效 [类型] 号码 一览 有效 无效 > 注释 按下 F2 “号码”，即可移到其他条件号码的详细画面。
有效/无效	设定为“无效”时，不会执行外力追踪。
坐标系	选择“全局”、“用户”、“工具”。 注释 使用了遥控 TCP 的情况下，“用户”是指遥控 TCP 上的坐标系。
X 方向	设定 X,Y,Z 轴方向、轴周围的柔度。 调大“柔性比率”时，弹簧常数变小，即可以更小的力来移动机器人。 调大“柔性限界”，在该方向机器人所施加的力或力矩的最大值变小，即可以更小的力来移动机器人。 “柔性比率”和“柔性限界”之间的区别如下所示。

动作范围限制的设定

可限制直角外力追踪执行中的动作范围。

根据外力追踪条件所指定的坐标上的 TCP 指令位置和实际位置的差若超出允许值，将会发出报警而停止。

为了安全目的，在运行执行直角外力追踪的程序之前，为了避免干扰周围，请预设以下的系统变量。

系统变量的反映需重新接通电源。

- \$param_group[g].Scb_mass
 - \$param_group[g].Scb_ix
 - \$param_group[g].Scb_iy
 - \$param_group[g].Scb_iz
- ＝1.0 : 将动作范围限制设为有效

＝X 方向允许值[mm] (若为允许值 0.0，始终发出报警)

＝Y 方向允许值[mm] (若为允许值 0.0，始终发出报警)

＝Z 方向允许值[mm] (若为允许值 0.0，始终发出报警)

- 注意 / 限制事项

使用外力追踪功能时，有如下注意 / 限制事项，应予以注意。

- 1 外力追踪功能有效时，有如下限制。
 - 示教时的动作路径得不到保证。
 - 示教路径随倍率而变化。
 - 与通常动作相比，所需操作时间将会延长。
- 2 进行如下操作时，本功能将自动成为无效。
 - 程序执行开始时
 - 程序结束时
 - 程序因伺服关闭的报警而停止时
 - 在程序暂停状态下执行 JOG 进给时
 - 在程序暂停状态下手动移动光标而再启动程序时
 - 执行后退操作时
 - 接通电源时
- 3 程序暂停后再启动时，本功能的有效 / 无效、以及外力追踪开始比率取决于暂停前的状态。但是，在执行上述第 2 步操作时，本功能成为无效。
- 4 不能用外力追踪指令以外的指令来将本功能设定为有效。
- 5 本功能有效时，即使在动作语句位置指定为类型中指定“FINE”（定位），机器人也会在“CNT 0”（平顺 0）下移动（不会进行到位检测）。
- 6 本功能有效时，机器人在被外力移动某一距离以上的情况下，会发生下列伺服报警。
 - 机器人处在停止状态的情形 “SRVO-023 停止时误差过大(G:i 轴;j)”
 - 机器人处在动作中的情形 “SRVO-024 移动时误差过大(G:i 轴;j)”
- 7 在处在制动状态下将本功能设定为有效时，制动器将被自动解除，而后，本功能成为有效。
- 8 本功能有效时，制动器控制无效。
- 9 动作群组的屏蔽为 [*;*,*,*,*,*,*]（=没有动作群组）程序，试图执行外力追踪的各指令语句时，会发生如下报警。
“INTP-216 (程序名 行号)群组号码错误”
- 10 本功能处在有效状态下的动作范围，应设定在所需的最小限度内。
根据外力追踪的比率以及移动距离，重力平衡会发生变化，某些情况下会导致负有重力的轴上下移动。
此外，作为动作附加指令使用的情况下，出于相同的理由应将动作范围设定在所需的最低限度内，动作速度应尽量在低速下使用。
- 11 本功能有效时，通常情况对程序的每一个动作语句执行跟踪处理。可以切换是否通过系统变量\$SFLT_DISFUP 来进行该处理。

\$SFLT_DISFUP 默认值：FALSE

- 设定为“FALSE”的情况下，本功能有效时，在程序的每一动作语句开始时执行跟踪处理
 - 设定为“TRUE”的情况下，不对程序的每一动作语句执行跟踪处理。
- 12 该功能不能在弧焊工具上使用。
 - 13 外力追踪开始时、结束时及跟踪时，必须处于不施加外力的状态。
若在施加重力以外的外力的状态下，执行外力追踪指令，有时机器人会稍有掉落或上升，发出“误差过大”或“外力追踪超过时间”的报警。
此时，外力追踪开始时和结束时，为了避免施加外力，请进行示教点的变更或待机命令的追加等的示教修改。

注释

跟踪

在外力追踪功能下机器人在外力的推动下在稍许偏离示教点的位置进行操作。操作后外力被排除掉时，通常情况下机器人会返回示教点。防止动作转变过快的处理，就是跟踪处理。

9.5 连续回转功能

连续回转功能，是这样一种功能，其对机器人的最终轴以及回转附加轴，可以使轴沿着一个方向无限制地连续回转。

注释

“最终轴”，是指诸如在由 6 轴构成的机器人中的 J6 轴。

本功能可以在以机器人或其回转附加轴来运转传送带、泵、磨床等需要连续回转的部分中使用。

本功能的有效 / 无效等设定，在 [设定-连续回转] 画面（新建）上进行，从程序指令连续回转的开始 / 停止。

使用本功能之前，需要事先进行为执行连续回转动作的必要设定。

连续回转轴，每一个动作群组有 1 个轴，可以分配满足如下任一条件的轴。

- 机器人的最终轴
- 内置回转附加轴中的最终轴
- 通常回转附加轴中的任意轴
- 独立附加轴中的最终轴

连续回转轴必须满足如下机械方面的条件。

- 机构部为允许连续回转者（没有停止器等故障）
- 减速比（设定画面上的“减速比 (马达)” ÷ “减速比 (轴)” 的值：使轴回转一周所需的马达的转速）在 4000 以下要使用本功能，需要具备选项（连续回转功能）。

功能

本功能有效的情况下，分配给连续回转轴的轴将无限制地回转，因此，该轴的角度不是由绝对位置来表示，而是由 ±180 ° 以内的相对位置来表示。

譬如，下例表示从 0° 的位置向正方向回转 200° 回转的情形，但是回转后的位置不是 200°，而是-160°。

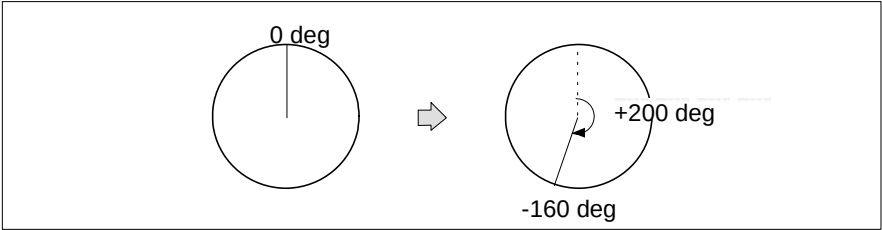


图 9.5 (a) 连续回转轴的角度

此外，在本功能有效的情况下不执行连续回转动作时（使用方法可参阅下一项目），连续回转轴从当前位置选择向目标位置的回转量较小的回转方向后移动（通常情况下由目标位置和当前位置之间的关系来确定轴的回转方向）。该“绕近道动作”，有利于循环时间的缩短。

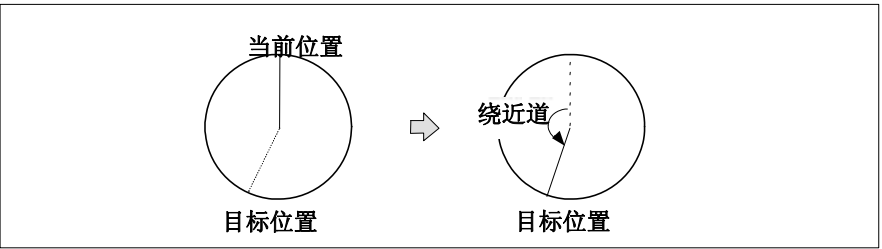


图 9.5 (b) 绕近道动作

设定

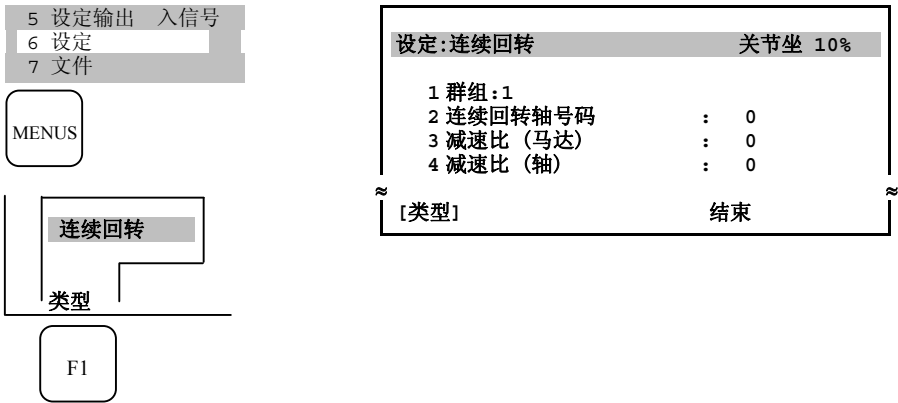
使用本功能时，进行如下操作：

- 在 [设定-连续回转] 画面上进行设定，
- 通过动作附加指令“连续回转速度指令”来指定连续回转的开始 / 结束。

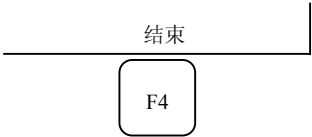
操作 9-10 设定连续回转功能

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 选择“设定”。
- 3 按下 F1 [类型]，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“连续回转”。出现连续回转设定画面。



- 5 使用数字键等键来进行所需设定。
 - 要将连续回转功能设定为无效，在“连续回转轴号码”中设定“0”（零）。
 - 作为“减速比(马达)”、“减速比(轴)”的最大值，只能输入“32766”。
 - 动作群组号码设定在“群组”中。在该域中输入别的值（希望显示的动作群组号码）时，其它的设定也都切换为该动作群组的设定。
- 6 结束设定后，按下 F4 “结束”。显示如下信息：
“改变后,请关闭电源(冷开机)”



- 7 暂时切断电源，在冷启动下重新通电。

连续回转设定画面的各条目含义如下所示。

表 9.5 连续回转设定画面的设定条目

设定条目	说明
群组	设定动作群组号码。
连续回转轴号码	设定连续回转轴的轴号码。设定为“0”（零）时，本功能对该动作群组无效。
减速比 (马达) 减速比 (轴)	设定由上述条目所指定的连续回转轴的减速比。各自的条目，可以设定 0~32766 范围内的值。但是，这些值必须满足如下条件。 “减速比 (马达)” ÷ “减速比 (轴)” ≤ 4000

使用方法

在完成执行连续回转的轴设定后，用动作附加指令“连续回转速度指令”来指定连续回转动作的开始点。

提供有如下所示的“连续回转速度指令”。作为作附加指令对“连续回转速度指令”进行示教。

- ※ 示教方法与其它的动作附加指令相同，这里省略说明。
（见 5.3.4 示教动作附加指令）
- 连续回转速度指令 “CTVi”
 - ※ i = -100 ~ 100 : 回转轴速度 / 最大轴速度的比率（%）

开始连续回转动作

在附加有连续回转速度指令的动作语句开始的同时，连续回转动作开始。

结束连续回转动作

在连续回转速度指令开始后，在最初显示的、尚未附加连续回转速度指令的动作语句的动作开始时，连续回转动作结束。连续回转动作结束时，相同动作群组的其它轴也暂停。因此，这种情况下，即使前面的动作定为类型为“CNT”（平顺），机器人也将减速。

此外，连续回转轴在其它轴完全停止后开始减速，而后停止。此时，并不要求连续回转轴处在示教位置。因此，此时连续回转轴与其它轴（也包含动作群组）之间的同步丢失。

接下来对动作语句进行示教的情况下，机器人向与此前进行的连续回转的回转方向相同的方向回转，并移动到该示教位置。

其他情形

- 连续回转动作，在逻辑指令（动作语句以外的指令）的执行过程中照样继续进行。
- 程序再现时，连续回转轴的回转数（turn number）被忽略，始终作为“0”（零）来处理。
- 本功能有效时所示教的示教点中的连续回转轴的回转数，必定会被作为“0”存储起来。
- 在连续回转速度指令的回转轴速度中指定“0”时，连续回转动作不予执行。接下来对动作语句进行示教的情况下，执行与连续回转轴相关的绕近道动作。在希望使连续回转轴暂停而避免机器人因连续回转动作结束而暂停的情况下，该指令将带来方便（见下一项“使用例”）。
- 在单步执行（包括前进 / 后退）中，即使附加有连续回转速度指令，机器人也不会执行连续回转动作，而是执行绕近道动作。
- 连续回转将会因过保持操作而停止。而后，再启动程序时，连续回转轴以外的轴已经到达目标位置时，连续回转不予执行。连续回转轴以外的轴尚未到达目标位置时，重新开始连续回转动作。
- 有关连续回转轴，也可从 JOG 进给执行连续回转动作。

使用例

下面示出连续运转速度指令的使用例。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 100% CNT100 CTV100
3: J P[3] 100% FINE
4: J P[4] 100% CNT100 CTV100
5: J P[5] 100% FINE CTV0
6: J P[6] 100% FINE
7: J P[7] 100% FINE CTV100
8: WAIT 100.0 sec
9: J P[8] 100% FINE
```

- 从第 1 行到第 3 行的描述：
在从 P[1] 向 P[2] 的动作中，执行连续回转动作。第 2 行的定位类型虽然是“CNT”，但由于第 3 行没有附加连续回转速度指令，机器人减速（第 3 行的动作开始时所有轴都暂停）。
- 从第 4 行到第 6 行的描述：
随着第 4 行的执行开始而连续回转动作开始。用第 5 行的连续回转速度指令所指定的回转轴速度为“0”（零），所以在第 5 行的执行开始时，连续回转动作被暂时中断。此时，连续回转成为连续进行的状态，第 4 行的定位类型“CNT100”成为有效，机器人不会减速。
在执行第 6 行时，机器人连续回转轴上执行绕近道动作。
- 从第 7 行到第 9 行的描述：
从第 7 行的动作开始时刻起，连续回转动作开始。即使第 8 行（逻辑指令）的 WAIT（待命）指令执行中，连续回转动作也继续进行。
第 9 行的动作开始时，机器人的所有轴都暂停，连续回转动作结束。

注意 / 限制事项

使用本功能时，要注意如下事项。

- 在机器人轴、或内置附加轴执行连续回转动作的情况下，刀具坐标系的 X 成分以及 Y 成分都必须是 0（零）（只有 Z 轴成分可以是 0 以外的值）。
无法满足该条件时，连续回转动作以外的通常动作中的直线和圆弧动作轨迹将得不到保证。
- 本功能不能与下列功能同时使用。

- 非同步附加轴速度指令（同步附加轴速度指令可以同时使用）
- 电弧传感器
- 焊条横向摆动
- TCP 速度估计功能（封接流量控制）
- 针对连续回转轴的增量指令（非连续回转轴和连续回转轴无效的情况下可进行）
- 本功能将配合连续回转轴的回转量，自动更新调校数据（仅限连续回转轴）。因此，过去记录的调校数据，有的情况下会与当前的调校数据不一致。
此外，在将本功能设定为无效后，不必再度进行调校。
- 在将本功能设定为无效的情况下，连续回转轴的当前位置有可能处在行程极限外的位置。这种情况下，应通过 JOG 进给或在程序中将连续回转轴移动到行程极限范围内。
- 多群组系统中在更改〔设定-连续回转〕画面的设定，按下 F4 “结束” 键后，在冷启动下再度通电之前，针对所有动作群组的所有全轴，需要将系统变量 \$PARAM_GROUP[group].\$SV_OFF_ENBL[i] (i:轴号码) 设定为 FALSE（无效），并将制动器控制设定为无效。
- 即使在多群组系统中存在多个连续回转轴的情况下，也不能将连续回转速度设定为分别不同的值。
- 连续回转动作结束时，为使机器人顺畅减速后停止，连续回转轴在有的情况下会回转一周以上（回转量随加减速时间常数而不同）。
- 即使在后退执行（单步）中，机器人在连续回转轴上也以绕近道方式动作。因此，对于移动角度几乎接近 180° 的动作语句，在连续执行前进步骤执行和后退执行的情况下，连续回转轴在前进执行时和后退执行时有时会向相同方向回转。
- 连续回转功能的选项被加载时，暂停后的再启动动作中，不能使用恢复原轨迹的功能（原始路径再继续）。即使将系统变量 (\$SCR.\$ORG_PTH_RSM) 设为有效，电源 OFF/ON 操作也无效。
- 在其中的 1 个群组中，设定了至少 1 个连续回转轴时，全部群组的正交最短时间控制及轨迹恒定功能无效。
 - 正交最短时间控制若全部群组设为无效，与连续回转轴设定前的状态相比，有时循环时间会延长。
 - 带伺服焊枪的系统中，若将轨迹恒定功能设为无效，在点焊动作中，有时会发出“SVGN-0149 STOP.G 请设定轨迹恒定有效”的报警。
- 进行以下的设定，除了连续回转轴所设定的群组以外，其他均可使正交最短时间控制及轨迹恒定功能设为有效。
 - (1) 将 \$SCR.\$UPDATE_MAP1 的位 22 设为 TRUE。[例 1]
 - (2) 使得 \$SCR_GRP[g].\$USE_TBCART = TRUE。
 - (3) 使得 \$GROUP[g].\$CARTFLTRENB = TRUE。
 - (4) 使得 \$CPCFG.SCP_ENABLE = TRUE。（通常，原本设为 TRUE。）
 - (5) 将 \$SCR.\$MB_DSBL_MSK 的位 0、4、10 设为 FALSE。[例 2]
 - (6) SVGN-149 的对策中，\$SGSYSCFG.\$SYNC_MV2PRS 和 \$SGSYSCFG.\$LIN_DST_ENB 的值由标准值变更后，返回标准设定 TRUE。
 - (7) 进行电源 OFF/ON 操作。

[例 1] \$SCR.\$UPDATE_MAP1 = 52983009 时

若将系统变量值设为 2 进数，则为 11 0010 1000 0111 0100 1110 0001 (0x32874E1)。

此处，若将相当于 2 的 22 乘方的位设为 TRUE，则为 11 0110 1000 0111 0100 1110 0001 (0x36874E1)。

若恢复 10 进数，则为 57177313，系统变量更新为该值。

[例 2] \$SCR.\$MB_DSBL_MSK = 3089 时

若将系统变量值设为 2 进数，则为 1100 0001 0001 (0xC11)。

此处，若将相当于 2 的 0 乘方、4 乘方、10 乘方的位设为 FALSE，则为 1000 0000 0000 (0x800)。

若恢复 10 进数，则为 2048，系统变量更新为该值。

若进行以上的设定，会影响到轨迹和循环时间，所以设定后再生时，请充分注意避免与外围设备和夹具之间的干涉。

- 将轨迹恒定功能设为有效时，请注意以下的限制。
 - 机器人（独立附加轴、定位器除外）中，不能使用连续回转功能。也就是说，机器人的最终轴即使设定了连续回转轴，也不能使用连续回转功能。若运行程序，系统会发出“CPMO-004 特征不支持”(G:%d^2)”的报警。
 - 仅独立附加轴、定位器设定连续回转轴，可使用连续回转功能。
 - 多个群组中，不能执行包括轨迹恒定功能有效的群组和具有连续回转轴的群组的两个运动群组在内的程序。若执行程序，系统会发出“CPMO-004 特征不支持”(G:%d^2)”的报警。要运行程序，必须将具有连续回转轴的群组划分为各自的运动群组。[例 3]

[例 3]将轨迹恒定功能设为有效时，多个群组系统中，在以下示例的组合中，支持连续回转功能。

- G1: 机器人、G2: 伺服焊枪、G3: 连续回转轴（独立附加轴）
 - 程序 1: G1+G2（机器人+伺服焊枪） ... <1,1,*>
 - 程序 2: 仅限于 G3（连续回转轴） ... <*,*,1>
- 程序 1 的轨迹恒定功能、正交最短时间控制有效。
- 程序 2 中，可使用连续回转功能。
- 程序 1 中，通过 RUN 指令调用并执行程序 2，可使用连续回转功能。

9.6 位置暂存器先执行功能

在机器人执行程序时，机器人在内部一边“预读”较当前执行的行稍许前面的行一边执行（先执行）。

对于具有通常位置数据（不使用位置暂存器）的动作语句，在进行通常的程序执行时虽然被先执行，但作为位置数据而具有位置暂存器的动作语句的先执行，在通常的程序执行下不予执行。

这是因为具有位置暂存器的、“程序和数据传输功能等、可从自外部更改该值”这一功能上的理由而引起的。

※ 在“预读”具有位置暂存器的动作语句后，即使用程序和其它功能（数据传输等）来更改该位置暂存器的值，该更改也不会反映到已被预读的动作语句中，机器人可能会在意想不到的位置动作。

使用位置暂存器的动作语句有如下两类：

- 动作的目标位置由位置暂存器给定的动作语句
- 补偿量由位置暂存器给定的带有位置补偿指令的动作语句

即使在程序执行中运算目标位置和补偿量，将其代入位置暂存器后使用这些动作语句的情况下，通常也会由于上述理由而不预先执行。

位置暂存器先执行功能，对于由用户根据用来锁定位置暂存器的指令和用来解除锁定的指令明确指定的部分，即使是具有位置暂存器的动作语句，也会进行先执行。

功能

通过锁定位置暂存器，即可禁止执行了预读后的从外部进行的更改。在试图执行对已被锁定的位置暂存器进行更改的指令（位置暂存器的代入指令、和在位置暂存器中设定数据的应用程序指令等）时，发生

“INTP-128 位置暂存器(PR)已经锁”

这样的报警。

此外，试图从程序以外的功能（数据传输功能等）更改已被锁定的位置暂存器的值时，发生

“VARs-037 位置暂存器(PR)已经锁(LOCK)”

这样的报警，不能更改位置暂存器的值。

位置暂存器的锁定 / 锁定解除，通常情况下通过程序指令执行，在锁定了位置暂存器的程序结束时，位置暂存器的锁定将被自动解除。

位置暂存器的锁定，对所有位置暂存器都有效。即使动作群组不同，锁定中禁止向所有位置暂存器的写入。

注释

位置暂存器指令，应在锁定位置暂存器后使用。若没有进行锁定，动作可能会集中在一起。

操作

使用如下程序指令。

LOCK PREG（锁定位置暂存器） 用来锁定位置暂存器。通过该指令来禁止对所有位置暂存器的更改。

UNLOCK PREG（解除位置暂存器） 解除位置暂存器的锁定。

这些指令属于控制指令（动作指令以外的指令），其示教方法与其它控制指令完全相同（见 5.3.5 示教控制指令）。

使用例

下面示出实际程序中的使用例。假定存在如下所示的程序。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: PR[1]=PR[2]
3: PR[2]=PR[3]
4: LOCK PREG
5: L P[2] 100mm/sec CNT100
6: L P[3] 100mm/sec CNT100
7: L PR[1] 100mm/sec CNT100
8: L P[4] 100mm/sec CNT100 Offset, PR[2]
9: L P[5] 100mm/sec FINE
10: UNLOCK PREG
:
```

此例中，位置暂存器在执行程序的第 4 行时被锁定，执行第 10 行时锁定即被解除。因此，先执行位置暂存器被锁定期间执行的具有第 7 行和第 8 行的位置暂存器的动作语句。

在第 4 行和第 10 行之间结束程序执行时，位置暂存器的锁定即被自动解除。

在第 4 行到第 10 行之间暂停程序的执行，在程序暂停中手动更改光标位置并重新执行程序，位置暂存器的锁定即被解除。因此，第 7 行和第 8 行不会被先执行。

注释

在暂时执行了后退程序执行后又重新开始通常的执行时，位置暂存器的锁定即被解除。譬如，在第 6 行的执行中使程序执行暂停，在第 5 行之前执行了后退程序执行后又重新执行前进行序执行时，位置暂存器的锁定即被解除，所以第 7 行和第 8 行不会被先执行。

即使从第 4 行以后开始执行程序，位置暂存器也不会被锁定，第 7 行和第 8 行不会被先执行。

即使在现有的位置暂存器已被锁定的状态下，也可以再度执行“LOCK PREG”指令（不管执行多少次该指令也都不会发生任何变化）。相反，即使在位置暂存器尚未被锁定的状态下，也可以再度执行“UNLOCK PREG”（不管执行多少次该指令也都不会发生任何变化）。

注意事项

使用本功能时，要注意如下事项。

- “LOCK PREG”“UNLOCK PREG”指令，在后退程序执行方式下不予执行。
- “LOCK PREG”“UNLOCK PREG”指令的先执行不予执行。也就是说，在这些指令位置，先执行暂停，在执行“LOCK PREG”“UNLOCK PREG”指令时，先执行又可再度执行。

9.7 动作群组DO输出功能

动作群组 DO 输出功能，将具有可进行 JOG 进给的动作群组及执行中 / 暂停中的程序的动作群组信息，以数字输出信号（DO）或机器人输出信号（RO）向外部输出。由此，即使从示教操作盘以外的装置，也可以识别当前有效的动作群组，从而提高安全性。本功能在使用多群组选项时有效。

功能

本功能可相对一个动作群组分配两个 DO（JOG 信号和程序信号）。DO 中，可以使用具有机器人的任意的数字输出信号或者机器人输出信号。

已被设定的各 DO 信号，在下列条件下接通或断开。

JOG 信号	示教操作盘无效时，全部断开。 示教操作盘有效时，只有示教操作盘上所选的动作群组信号接通，其它信号断开。

程序信号 与示教操作盘有效 / 无效无关，随当前执行中 / 暂停中的具有程序的动作群组而接通（只是选择程序则不会接通）。
此外，存在由多任务选项而处在执行中 / 暂停中的程序时，具有该程序的动作群组的信号也随之接通。

设定

动作群组 DO 输出的设定，在 [设定 • 动作输出 DO] 画面上进行。

将光标指向各群组的信号号码后输入数值，更改信号号码。

动作群组 输出 (DO)		关节坐 10%
组号码	程序	JOG
1	RO[1]	RO[2]
2	DO[3]	DO[3]
3	RO[0]	RO[0]
[类型]		RO DO

将光标指向信号号码后按下功能键 F4 “RO” 或 F5 “DO”，即可切换信号的种类。

将信号号码设定为 “0” 时，该信号成为无效。

可以在相同动作群组的程序信号和 JOG 信号中设定相同的信号。这种情况下，该信号输出两者的逻辑和。也就是说，输出到程序信号和 JOG 信号的信号中的至少一方接通时，该信号接通（信号断开，仅限于程序信号和 JOG 信号两者都断开的情形）。

与多任务选项同时使用的例子

这里，就使用子程序调用、多任务选项时的本功能的作用进行说明。

程序信号，输出具有执行中 / 暂停中的程序的所有动作群组的逻辑和。

没有动作群组的程序在用子程序调用功能调用具有动作群组的程序时，只有在执行该子程序的期间，使用子程序的动作群组的信号接通（只是选择或执行没有动作群组的主程序不会接通信号）。

此外，在以多任务功能的执行指令启动了使机器人运动的别的程序时（具有执行指令一侧的主程序没有动作群组），若只是选择或执行主程序，则使用由执行指令启动的程序的动作群组的信号不会接通。实际启动了使机器人运动的程序时，程序信号接通。

作为示例，可以设想如下 3 个程序。

程序 MAIN：动作群组[*,*,*,*,*,*]
1:RUN PRG A
2:RUN PRG B
:

程序 PRG A：动作群组[1,*,*,*,*,*]
1:J P[1] 100% FINE
:

程序 PRG B：动作群组[*,1,*,*,*,*]
1:L P[1] 500mm/sec CNT100
:

程序 “MAIN”，没有动作群组，但是从这里通过 RUN（执行）指令启动具有动作群组的 “PRG A” 和 “PRG B”。“PRG A” 使用动作群组 1，“PRG B” 使用动作群组 2。

- 只是选择程序 “MAIN”，哪个群组的程序信号都不会接通。

- 执行“MAIN”的第1行时，“PRG A”被启动，动作群组1的信号接通。
- 执行“MAIN”的第2行时，“PRG B”被启动，动作群组2的信号接通。
- “PRG A”、“PRG B”各自结束时，动作群组1、动作群组2的信号分别接通。

注意事项

- 使用本功能时，要注意如下事项。
- 不同动作群组中，不能定义相同的信号。
 - 程序处在执行中 / 暂停中的情况，不能更改程序信号的种类（DO 或 RO）、号码。

9.8 先执行指令功能

本功能在机器人的动作结束的指定时间之前或之后，调用子程序，或者进行信号输出。

通过该功能，只要在子程序中对信号的输出指令进行示教，即可在机器人动作中输出信号。此外，还可以通过消除与外围设备之间信号交换的等待时间来缩短循环时间。

功能

动作结束的指定时间之前或之后，可以从主程序调用子程序后执行。

可以在动作结束的指定时间之前或之后，进行信号输出。

根据程序中的指令，以时间（单位：sec）来指定调用子程序的时机。（该指定时间叫做执行开始时间。）将动作结束时设定为0sec，而动作的结束随定位类型（FINE 或 CNT）而不同。

通过程序中的指令来指定要被调用的子程序名。

先执行指令、后执行指令，属于动作附加指令。作为动作附加指令，对子程序名和执行开始时间两者都进行示教。

指令语句

在动作语句之后对执行开始时间和子程序进行示教。

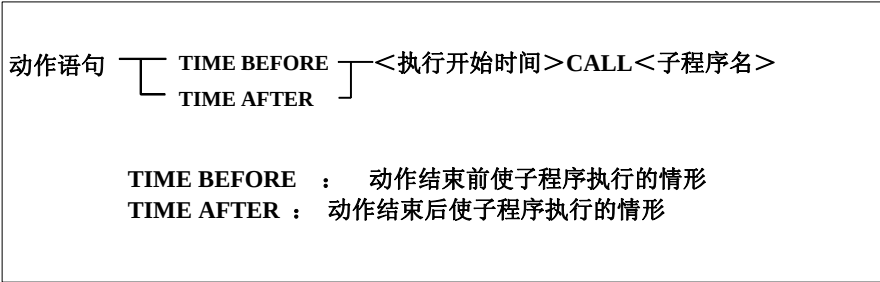


图 9.8 (a) 先执行指令（动作附加指令）

例

```
1:J  P[1]  100% FINE
   :TIME BEFORE  1.0sec CALL HOPN
1:J  P[1]  100% FINE
   :TIME AFTER   1.0sec CALL HOPN
```

执行开始时间的含义

根据所指定的执行开始时间，在如下时机执行子程序。

由 TIME BRFORE（先执行）指令来指定执行开始时间 “n” sec 的情况下，在动作结束的 “n” sec 之前执行子程序。

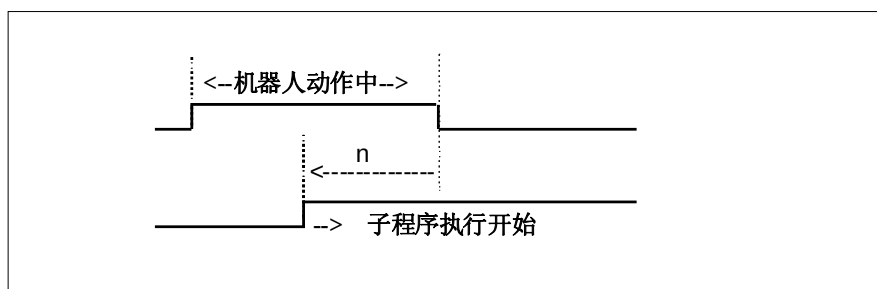


图 9.8 (b) 子程序执行的时机 (TIME BEFORE 指令)

由 TIME AFTER (后执行) 指令指定执行开始时间 “n” sec 的情况下，在动作结束的 “n” sec 之后执行子程序。

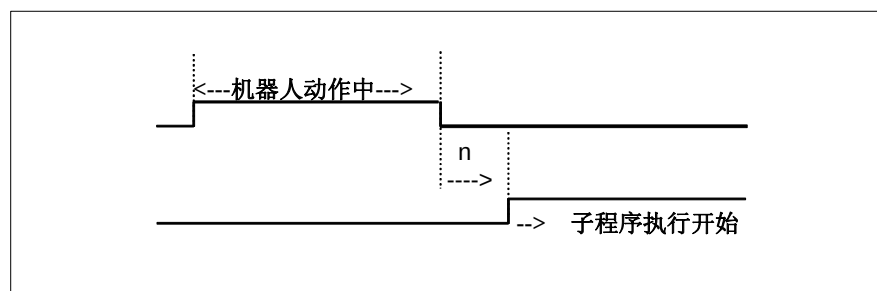


图 9.8 (c) 子程序执行的时机 (TIME AFTER 指令)

由 TIME BEFORE 指令所指定的执行开始时间超过动作时间的情况下，在动作开始的同时执行子程序。

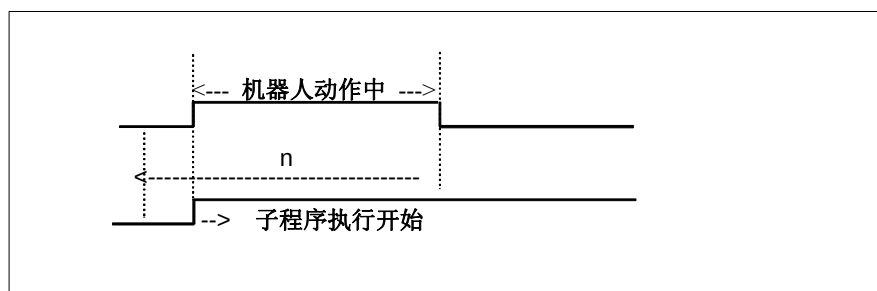


图 9.8 (d) 子程序执行的时机 (TIME BEFORE 指令)

可以在程序中指定的执行开始时间的范围为

- TIME BEFORE 指令的情形: 0sec ~ 30sec。
- TIME AFTER 指令的情形: 0sec ~ 0.5sec。

⚠ 注意

因倍率的更改而更改了机器人动作时间的情况下，子程序的执行开始时机，由执行开始时间来确定。因此，子程序的执行开始位置会因倍率的差异而变化，应予以注意。

检索 / 替换功能

检索功能

通过选择检索条目中调用程序的“CALL”（调用），即可检索先执行指令的 CALL 指令。

替换功能

- 通过选择替换条目“TIME BEFORE / TIME AFTER”，即可执行 TIME BEFORE 和 TIME AFTER 的替换和执行开始时间的替换。
- 通过替换条目中调用程序的“CALL”，即可替换先执行指令的子程序名。

单步

单步执行经过执行开始时间调节指令所示教的动作语句时，动作在调用子程序的时机暂停。之后，同步于子程序的单步而执行剩余的动作。

停电处理

停电处理有效而在子程序执行中掉电的情况下，通过通电后的再启动，可从子程序的剩余指令开始执行。这种情况下，在掉电的机器人的位置执行子程序，所以在与通常不同的时机执行子程序。这一点应予充分注意。

操作 9-11 示教先执行指令

步骤

1 将光标指向动作附加指令示教区域（动作指令后的空白处）。

PNS001

关节坐 10%

1/2

1: J P[1] 100% FINE

[End]

[选择]

2 按下功能键 F4 [选择]。显示出动作附加指令的一览。

动作文 修正 2

关节坐 10%

1 5

2 6

3 TIME BEFORE 7

4 TIME AFTER 8

PNS0001

1/2

1: J P[1] 100% FINE

[End]

[选择]

3 选择“TIME BEFORE”（先执行）条目。

PNS001

关节坐 10%

1/2

1: J P[1] 100% FINE TB 0.00sec ...

:

[End]

请输入数值

[选择]

4 指定时间，按下 ENTER（输入）键。例：2sec

TIME 指令

关节坐 10%

1 调用程序

2 调用程序()

3 DO[]=

4 RO[]=

5 GO[]=

6 AO[]=

7

8

PNS0001

1/2

1: J P[1] 100% FINE TB 2.00sec ...

:

[End]

请选择项目

[选择]

5 选择“调用程序”条目。
使用 AR（自变量）时，选择“调用程序（）”。

程序列表

关节坐 10%

1 HOPN	5
2 HCLS	6
3	7
4	8

PNS0001

1/2

1: J P[1] 100% FINE TB 2.00sec,
:CALL
[End]

请选择项目

程序师 宏指令 KAREL 间接 串

6 选择“HOPN”（机械手打开）条目。

PNS0001

关节坐 10%

1/2

1: J P[1] 100% FINE TB 2.00sec,
: CALL HOPN
[End]

[选择]

程序例

主程序：PNS0001
1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 100% CNT100
 : TIME BEFORE 1.0sec CALL HOPN
3: CALL HCLS

子程序：HOPN
1: DO[1]=ON

执行主程序时的情况

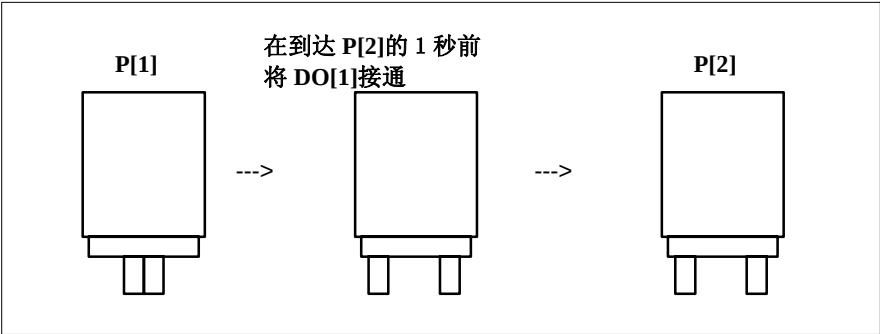


图 9.8 (e) 先执行指令的程序例

其它 / 限制等

可在 CALL 中指定的子程序，不能对动作语句进行示教。（子程序的动作群组必须是 [* , * , * , * , * , * , * , *] 。）

由于同时执行被调用的子程序和主程序，因此，在某些情况下，主程序指令的执行会先于子程序指令的执行。在被调用的子程序的执行结束之前，不希望先执行主程序的情况下，请按照如下所示方式更改设定。

\$TIMEBF_VER=3（标准值）→2

可以在子程序中进行示教的指令的行数没有限制。

“TIME BEFORE / TIME AFTER”附加指令，可以与其它动作附加指令同时使用。（但是，SPOT[] 等的应用程序指令和跳过指令除外。）

动作语句的定位指定为 CNT（平顺）的情况下，动作结束的时机会随着 CNT 的成都而发生变化，子程序调用的时机同样会发生变化。

有的情况下，即使通过 TIME BEFORE 指令将执行时间指定为 0sec，子程序的执行有时也会过快。这种情况下，应使用 TIME AFTER 指令。

在主程序的最终行指定了先执行指令的情况下，主程序的执行本身会在进行子程序的调用前结束，所以子程序有时就不会被调用。为此，请勿在程序的最终行指定先执行指令。

信号输出的直接示教，只支持 DO, RO, GO, AO。

先执行指令的动作中，动态变更倍率时，有的情况下无法在正确的时机调用子程序。

9.9 先执行距离指令

9.9.1 概要

本功能是这样一种功能，它在机器人的 TCP 相对动作指令的目标位置到达所指定的距离以内时，与机器人的动作并行地调用程序，或者进行信号输出。

例

1:J P[1] 100% FINE
2:L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, CALL A

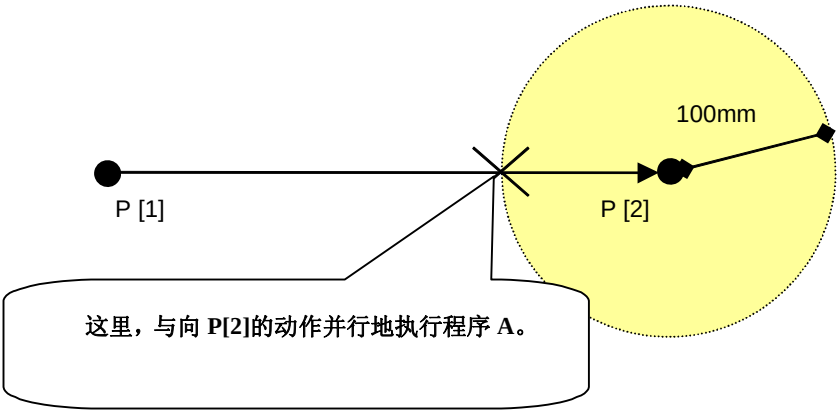


图 9.9.1 先执行距离指令的执行时机

9.9.2 规格

条目	规格	限制
指定距离	0.0~999.9[mm]	根据动作速度，有的情况下指定距离与实际距离之间会有所偏差。
触发条件 注释1	TCP 从动作目标点进入上述指定距离以内的区域的情形。 详细内容请参阅 9.9.4 节。	根据动作速度，有的情况下指定距离与实际距离之间会有所偏差。
条件成立时可执行的指令	- 信号输出（例：DO[1]=ON） - CALL program（调用程序）	不能在调用程序中指定动作群组。只可执行逻辑指令。

注释

系指用来执行执行指令的条件。

9.9.3 设定

使用本指令前，应设定如下系统变量。

```
$SCR_GRP[1].$M_POS_ENB = TRUE
```

9.9.4 指令

(1) 格式

先执行距离指令，以如下格式进行示教。

动作指令 +DB 距离指定值, 执行指令

例：

L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, CALL A

执行指令(见(3))

距离指定值(见(2))

注释

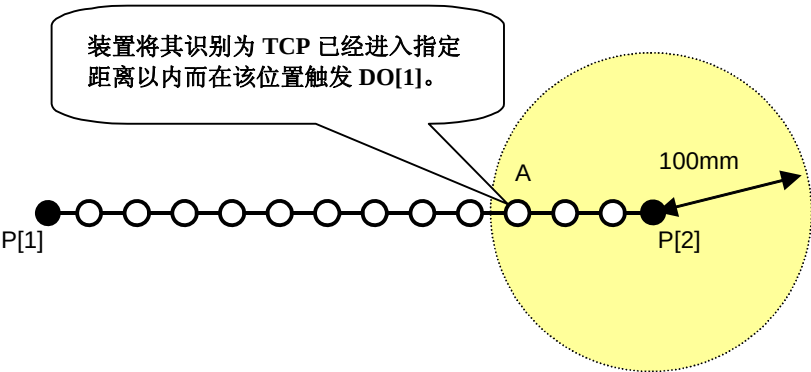
本指令可作为动作指令的附加指令来使用。不能作为单独指令进行示教。

(2) 距离指定值

(i) 距离指定值的含义

先执行距离指令，在 TCP 进入以目标点为中心的球形区域内时，执行执行指令。指定该球体范围的大小者，就是距离指定值(单位：mm)。距离指定值在 0~999.9mm 范围内。以后，我们将该球体范围叫做触发区域。

```
1: L P[1] 2000mm/sec FINE DB 100.0mm DO[1] = ON
2: L P[2] 2000mm/sec FINE DB 100.0mm DO[1] = ON
```



○ 在机器人控制装置内部检测的 TCP 的位置

图 9.9.4 (a) 进入触发区域的判定

在机器人控制装置内部周期性地检测当前位置，判断 TCP 是否已进入触发区域。该检测位置进入触发区域时，执行执行指令。

⚠ 注意

根据程序中的指令，以距离（单位：mm）来指定调用子程序的时机。由于用控制周期间隔来计算目标点和当前位置的距离，并进行上述条件的判断，所以指定距离和指令执行的位置会出现误差。（在速度 2000mm/sec 下，误差大致为 16mm 左右。）

(ii) 触发区域的大小

触发区域的半径，按如下方式确定。半径 = (距离指定值或 \$DB_MINDIST)+\$DB_TOLERANCE

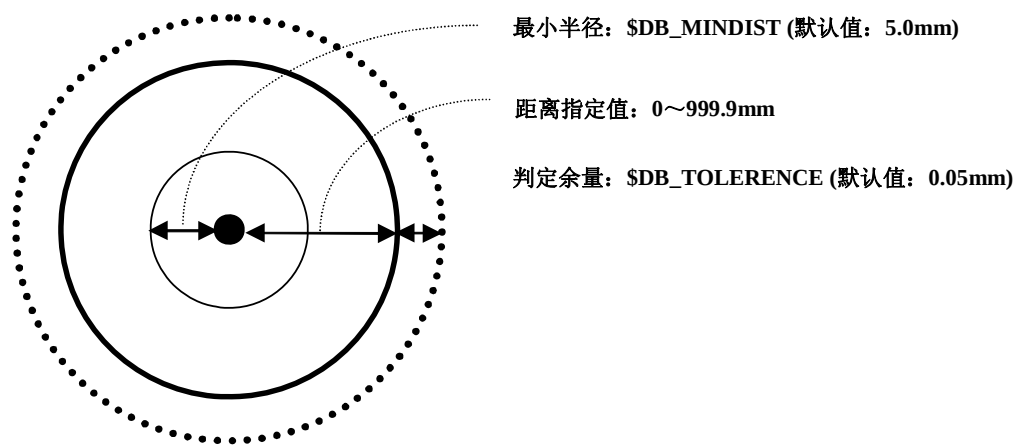


图 9.9.4(b) 触发区域的大小

距离指定值小于\$DB_MINDIST\$时，将\$DB_MINDIST\$视为距离指定值。

例) 假设在\$DB_MINDIST=5.0\$下进行如下示教。

```
L P[1] 2000mm/sec FINE DB 0.0mm DO[1]=ON
```

这种情况下，机器人控制装置将其解释为 DB 5.0mm。
然后，再加上\$DB_TOLERANCE\$ 的值，由此来确定触发区域的半径。
上例中，默认设定下触发区域的半径为 5.05mm。

(3) 执行指令

表示通过本指令而执行的内容的部分。有如下两个：

- 程序调用
- 信号输出

(i) 程序调用

条件被触发时，执行所指定的程序。
要指定的程序，不能指定动作群组。（在程序详细画面上将其设定为[*,*,*,*,*,*]）
可以将程序传递给自变量。

例：

```
L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, CALL A (1,2)
```

(ii) 信号输出

可以直接记述如下信号输出。
可以对于 1 个指令指定 1 类信号。

DO[] RO[]	=	ON OFF R[] PULSE[]
GO[] AO[]	=	常数 R[] AR[]

例：

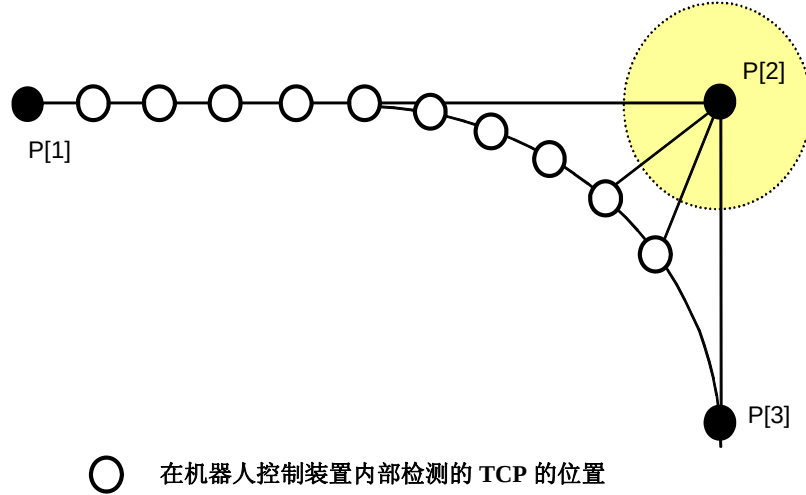
```
L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, DO[1]=ON
```

虽然可以采用程序调用的方式在所调用的程序内进行信号输出，但是，输出信号为 1 类的情况下，该方式的程序可读性及维修性较为理想。

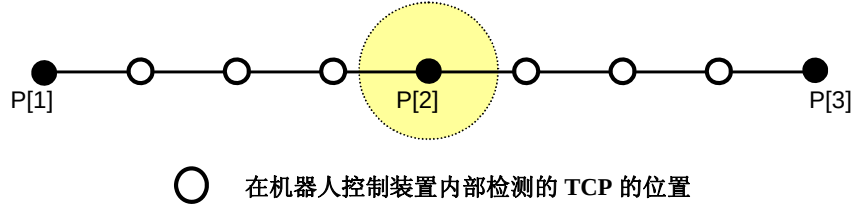
（4）更改条件

只要机器人控制装置识别 TCP 已到达触发区域内，就执行执行指令。
但是，诸如如下的“离开”和“通过”那样，有时则不会被判定为 TCP 已进入触发区域。

情形 1 CNT 动作的转角不会通过区域的情形（“离开”）。



情形 2 区域小，计算位置不进入区域而通过的情形（“通过”）。



因此，可以用\$DB_CONDTYPE 来更改用来执行 CALL/信号输出的条件（下称“触发条件”）。

\$DB_CONDTYPE	触发条件	发生报警的情形
0	TCP 进入触发区域 (区域触发) +动作结束 ^{注释 2}	“离开” + “通过”，动作结束 ^{注释 2}
1(默认值)	“区域触发” + “离开” + “通过” + 动作结束 ^{注释 2}	动作结束 ^{注释 2} (离开) ^{注释 1}
2	“区域触发” + “通过” +动作结束 ^{注释 2}	“离开”， 动作结束 ^{注释 2}

“离开” “通过” “动作结束”的具体内容，将分别在 (i)、(ii)、(iii) 中进行说明。

本功能，只要触发条件得到满足就执行执行指令，得不到满足就发出报警。
触发条件尚未成立时的报警有两种：“INTP-293”（执行-293）和“INTP-295”（执行-295）。发出哪种报警，由\$DBCONDTRIG 来确定。报警消息共同，但是报警重要程序则不同。详细内容请参阅（5）。

注释

- 1 在\$DB_CONDTYPE = 1 下发生因离开而引起的触发时，执行执行指令，进而发生“INTP-295”报警。详细内容请参阅（4）（i）。
- 2 默认设定下，在动作指令不符合“区域触发”、“离开”“通过”中的任一情形下结束，机器人停止时，强制触发报警。详细内容请参阅（4）（iii）。

(i) 离开

在定位类型为 CNT 而距离指定值较小的情况下，TCP 可能不会进入触发区域。

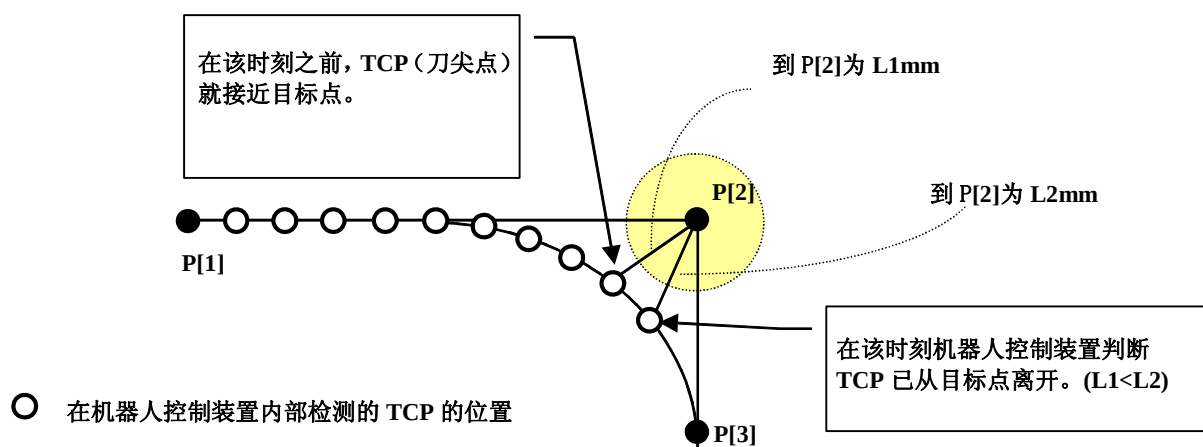


图 9.9.4 (c) TCP 不会进入触发区域的情形

图 9.9.4(c)的情形下，TCP 不进入触发区域，而开始从目标点离开。机器人控制装置检测 TCP 是否已经进入触发区域，同时对是否比离开上次计算点更远进行检测。TCP 从最接近的计算点离开(\$DB_AWAY_TRIG)mm 以上时，机器人控制装置将其判定为 TCP 已经离开目标点。（本说明书将这种情况称为“离开”。）

- 要在发生 TCP 离开时也发出告警，请将\$DB_AWAY_ALM 设定为 TRUE（有效）（默认值：FALSE（无效））。
执行执行指令时，会发生：
INTP-295 (程序名,行号码) 预测执行:离开 (距离 mm)

(ii) 通过

本功能以一定周期进行触发条件的判定。将定位类型设定为 CNT，调快速度的情况下，会成为下图所示的情形。

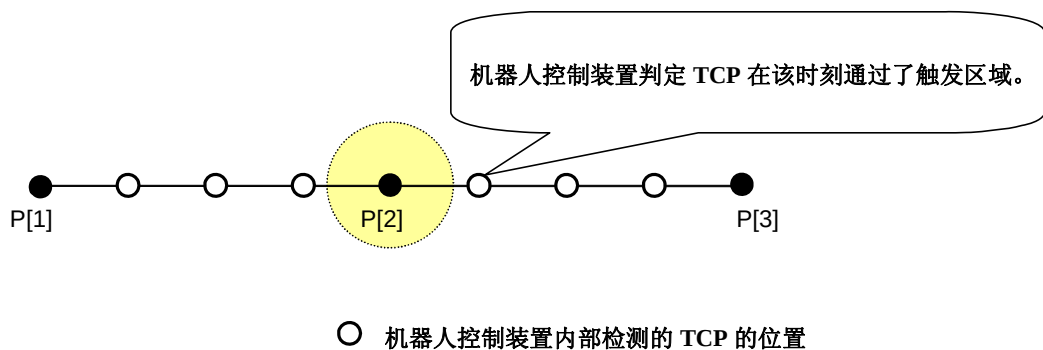


图 9.9.4 (d) 通过的情形

这种情况下，由于速度快而触发区域小，TCP 在机器人控制装置判定触发条件期间通过触发区域。这种情况下，条件判定在触发区域的外侧进行，机器人控制装置不识别 TCP 已经进入触发区域。（本说明书将这种情形称为“通过”。）

为了预防图 9.9.4 (d) 所示情形的出现，在考虑上次计算数据的基础上，对 TCP 是否已经通过触发区域进行检测。默认设定下，在这种情况下也对执行指令进行处理。

但是，在这种情况下，执行通过目标位置后的指令部分。

- 若定位类型为 FINE，则不会因“通过”而引起触发。

(iii) 动作结束

区域触发、离开、通过的条件尚未成立的情况下动作指令结束而机器人停止时，强制执行执行指令。

发生该触发时，发出如下报警：

INTP-297 (%s,%d) 结束预测执行动作(%dmm)

但是，设定为 FINE 时不会发生报警。

不希望使用该触发条件时，将\$DB_MOTNEND 设定为 FALSE。（默认值：TRUE）。

显示的距离，是动作结束触发时与目标点之间的距离。

⚠ 注意

1

在动作快要结束时执行急停操作并再启动程序的情况下，可能会触发动作结束。

2

在动作快要结束时使程序暂停的情况下，可能不会引起触发。

这种情况下，在下一行的再启动程序时触发执行指令。

（5）条件未成立时的报警

本功能在条件未成立的情况下，会发生报警。发生的报警取决于\$DBCONDTRIG。报警与\$DBCONDTRIG 的对应关系如下表所示。

\$DBCONDTRIG 的值	发生的报警
0(默认值)	INTP-295 WARN (程序名,行号码)预测执行:离开(距离 mm)
1	INTP-293 PAUSE.L (程序名,行号码)预测执行:离开(距离 mm)

默认设定下，发生 INTP-295。该报警的重要程度为告警（WARN），所以程序的执行不会停止。
在条件尚未成立而希望使程序暂停的情况下，将\$DB_CONDTRIG 设定为 1。条件尚未成立时，发生“INTP-293 (程序名,行号码)预测执行:离开(距离 mm)”报警。该报警的重要程度为暂停（PAUSE.L），所以程序的执行会暂停（机器人减速后停止）。

显示的距离，是区域触发的建议值。

（6）逐步执行

逐步执行经过本指令所示教的动作指令时，动作在调用子程序的时机暂停。此后，在逐步执行被调用的子程序时，执行剩余的动作。
执行指令为信号输出的情况下，与无先执行指令的动作指令一样地逐步执行。

⚠ 注意

距离指定值较小的情况下，程序可能会在条件成立前暂停。

这种情况下，暂停时不会触发先执行距离指令。

在刚刚执行下一行后触发先执行距离指令。

（7）暂停和再启动

要使带有本指令的动作指令在暂停后再启动时，触发区域的大小将会发生变化。
暂停后再启动时，触发区域的半径成为最小半径(\$DB_MINDIST+\$DB_TORELENCE)的值。
因此，在触发条件成立前暂停时，触发的时机将会发生变化。
该处理的目的在于，等待 TCP 到达目标点后执行执行指令的处理。由此可以预防因暂停后的再启动而引起的过早触发。

不进行该区域半径的更改时，将\$DISTBF_TTS 设定为“0”（零）。

例）默认设定的情形

假设执行如下所示的程序。

1:L P[1] 2000mm/sec FINE

2:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 100.0mm, CALL TEST

3:L P[3] 2000mm/sec CNT100

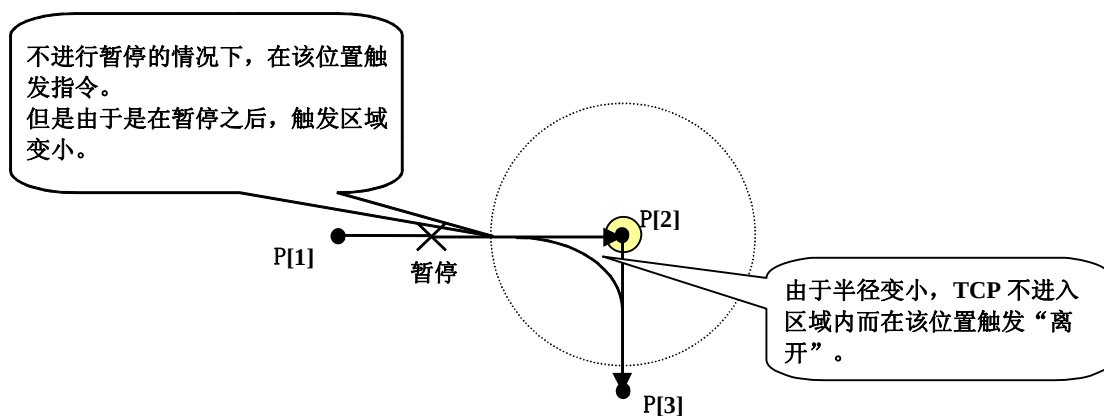


图 9.9.4(e) 再启动后的执行指令处理时机

例) \$DISTBF_TTS = 0 的情形

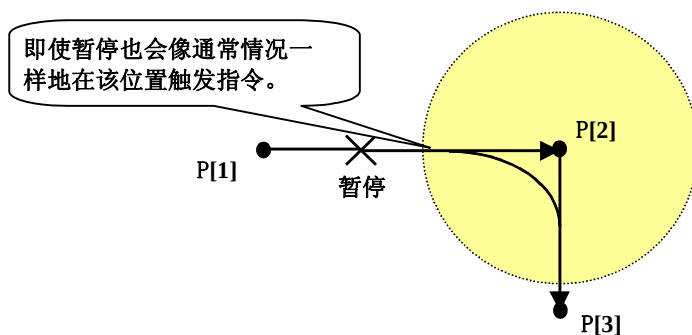


图 9.9.4(f) \$DISTBF_TTS = 0

(8) JOG 后的再启动

在程序暂停中 JOG，之后再启动程序的执行时，根据再启动的位置，执行部的执行时机会发生变化。
此外，由于是暂停后的再启动，执行时机还会因 \$DISTBF_TTS 的值而发生变化。

(i) 标准设定 (\$DISTBF_TTS = 1)

中断程序后再启动时，触发区域的半径成为最小半径。

再启动位置若在距离目标点的最小半径以内，在刚刚再启动后执行执行部。若再启动位置比距离目标点的最小半径还要远，则在条件得到满足的时刻执行执行部。

例

假设在执行以下程序的第 2 行中暂停而 JOG 的情形。

1:L P[1] 2000mm/sec FINE

2:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 100.0mm, DO[1]=ON

3:L P[3] 2000mm/sec CNT100

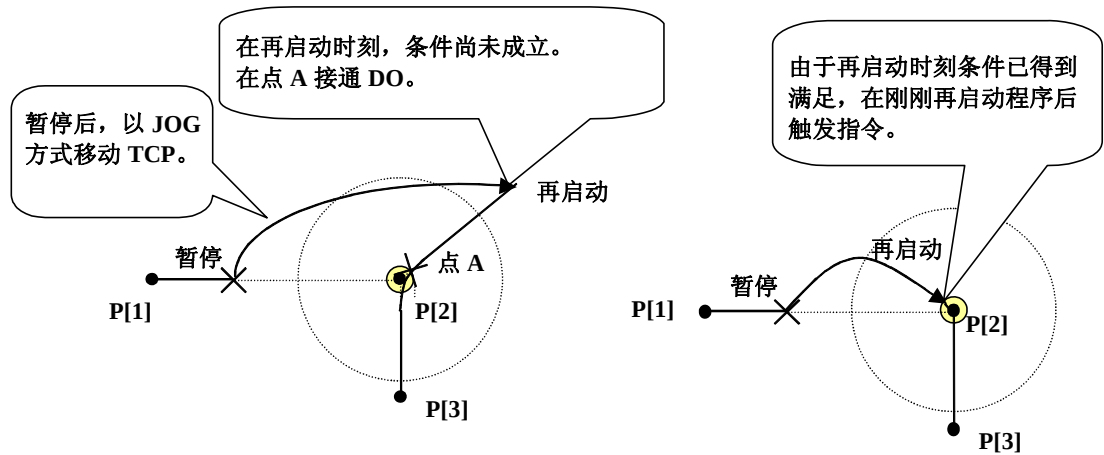


图 9.9.4(g) JOG 后的再启动

(ii) \$DISTBF_TTS = 0

即使在程序中中断或再启动时，触发区域的半径也不会发生变化。
再启动位置若在距离目标点的指定距离以内，在刚刚再启动后执行执行部。若再启动位置比距离目标点的制定距离还要远，则在条件得到满足的时刻执行执行部。
例

假设在执行以下程序的第 2 行中暂停程序的执行而 JOG 的情形。
1:L P[1] 2000mm/sec FINE
2:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 100.0mm DO[1] = ON
3:L P[3] 2000mm/sec CNT100

若再启动程序的位置距离 P[2]比 100mm 还要远，则在通过再启动后的动作而触发条件得到满足的时刻 DO[1]接通（图 9.9.4(h)左）。
若再启动程序的位置在距离 P[2]的 100mm 以内，则在刚刚再启动程序后 DO[1]接通（图 9.9.4(h)右）

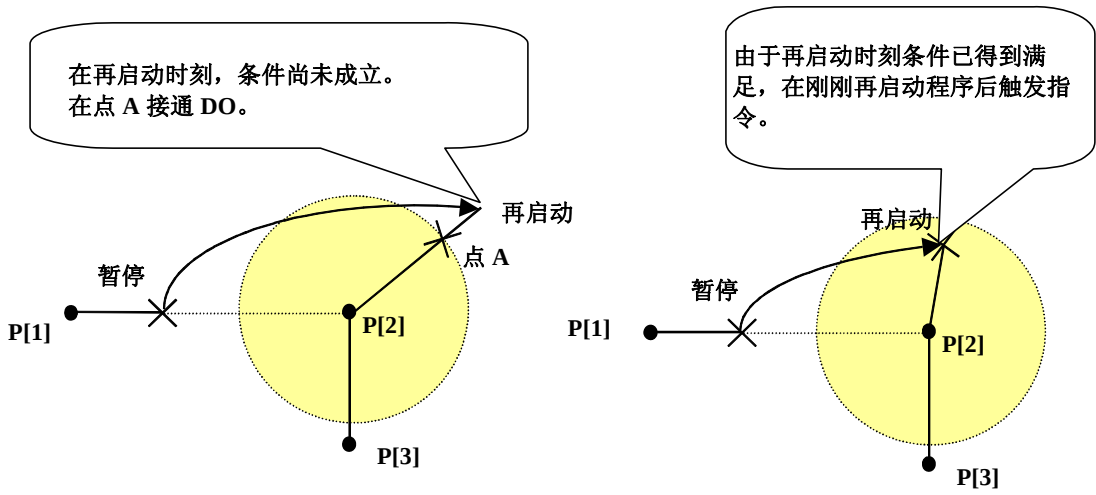


图 9.9.4 (h) JOG 后的再启动 (\$DISTBF_TTS=0)

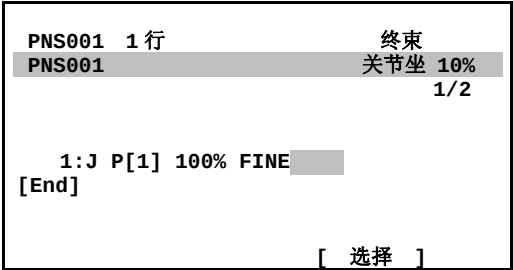
(9) 停电处理

停电处理有效而在子程序执行中掉电的情况下，通过通电后的再启动，可从子程序的剩余指令开始执行。这种情况下，在掉电的机器人的位置执行子程序，所以在与通常不同的时机执行子程序。

9.9.5 指令的示教操作

(1) 调用程序的情况下

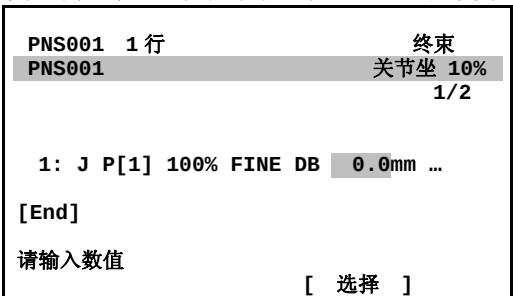
1 将光标指向动作指令的最后的空白处。



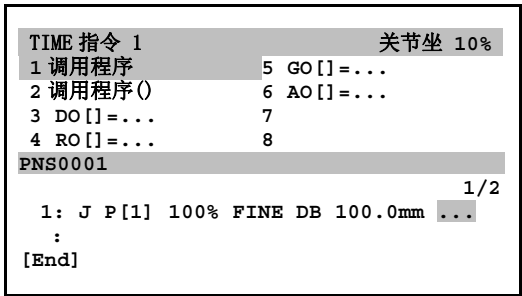
2 按下功能键 F4 [选择]。显示出动作附加指令的一览。



3 选择“DISTANCE BEFORE”（先执行距离）条目。在程序中显示“DB”（先执行）。



4 指定距离，按下 ENTER 键。出现执行指令的选择画面。
例：100mm



5 使用自变量的情况下，选择“调用程序()”，不使用自变量的情况下，选择“调用程序”。显示出程序的一览。

程序列表		关节坐 10%
1	HOPN	5
2	HCLS	6
3		7
4		8
PNS0001		1/2
1: J P[1] 100% FINE DB 100.0mm,		
: CALL ...()		

6 选择要调用的程序。

选择参数样式 1		关节坐 10%
1	R[]	5 <没有>
2	常数	6 <插入>
3	字符串	7 SR[]
4	AR[]	8
PNS0001		1/2
1: J P[1] 100% FINE DB 100.0mm,		
: CALL HOPN()		
[End]		

使用自变量的情况下，还要进行如下操作。

7 从子菜单中选择自变量的种类。下面所示为选择了常数的情形。

PNS001 1行	终 束
PNS001	关节坐 10%
1/2	
1: J P[1] 100% FINE DB 100.0mm	
: CALL HOPN(Constant)	
[End]	
[选择]	

- 8 输入自变量的值。
- 要对两个以上的自变量进行示教的情况下，将光标指向“)””，按下F4[选择]。显示用来选择自变量类型的子菜单，通过上述第7和第8步的操作，对自变量进行示教。
 - 希望删除所示教的自变量时，将光标指向要删除的自变量，按下F4[选择]，从子菜单选择“5<没有>”。

希望通过无自变量的子程序调用所示教的先执行指令上追加自变量时，按如下方法进行操作。

1 将光标指向程序名。

1: J P[1] 100% FINE DB 100.0mm
: CALL

2 按下PREV（返回）键2次。显示如下所示的子菜单。

TIME 指令 1	
1	调用程序
2	调用程序()
3	DO[]=...
4	RO[]=...
5	GO[]=...
6	AO[]=...
7	
8	

3 选择“2 调用程序()”。



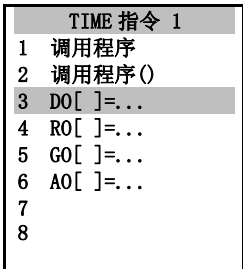
4 选择程序名后，对自变量进行示教。

(2) 信号输出的情形

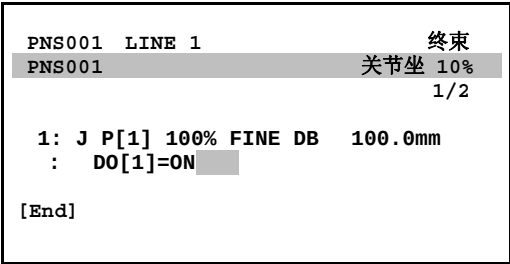
1 调用程序的情况下，执行 1-4 步操作。与调用程序时一样，显示执行指令选择的画面。



2 选择信号的种类。DO 的情况下，按照如下所示方式进行示教。



3 与通常的 I/O 指令一样进行信号的指数及右边的示教。



(3) 检索/替换功能

- 检索功能
通过选择检索条目中调用程序的“CALL”（调用），即可检索先执行指令的 CALL 指令。
执行指令部的信号，也可以通过选择[I/O]的所属条目来进行检索。
- 替换功能
通过选择替换条目“TIME BEFORE / TIME AFTER”，即可执行先执行指令、后执行指令、先执行距离指令的替换和执行开始时间的替换。
通过选择替换条目中调用程序的“CALL”，即可替换先执行指令的子程序名。
可从替换条目“I/O”替换执行指令部的信号。

9.9.6 限制事项/其他

- 时间指定的先执行指令和后执行指令（TIME BEFORE/TIME AFTER）不可同时使用。
- 带有先执行距离指令的定位类型，不能够连续执行 6 个以上 CNT（平顺）的动作指令。
- 先执行距离指令，周期性地检测当前位置和目标点之间的距离，判断触发条件是否已经满足。因此，指定距离和指令执行位置会产生误差。根据机器人的速度，系统会在更加靠近指定距离的位置进行执行部的执行。机器人移动越慢，执行部的执行时机就越精确。
- 在定位类型为 CNT 的动作指令结束之际，条件成立前掉电的情况下，先执行指令不会因停电恢复而恢复。
- 先执行指令不能与增量指令、跳过指令、高速跳过指令同时使用。
- 不支持在多群组程序中的使用。但是，在 7DA5 系列或更新的系统上，也可以在多群组的程序中使用。这种情况下，号码小的动作群组，在测量与目标点的距离时使用。
- 不能在不具备直角坐标的机器人上使用。
- 不支持行列格式的位置数据。
- 不支持内嵌附加轴。
- 不能在 FANUC Robot F-200i 上使用。
- 不支持线路跟踪。
- 在先执行距离指令的条件成立前结束了程序的情况下，不会触发指令的执行。
- 处在减速停止中时，某些情况下不会触发“离开”。
这种情况下，在再启动程序后触发指令。
- 急停后的惯性运动中不会触发指令。
惯性运动中通过目标点时，在再启动程序后触发指令。
- 在动作快要结束时急停或再启动程序时，某些情况下会在刚刚再启动程序触发指令。
- 距离指定值较小的情况下，在 Single step 下执行时，程序有时会在动作快要结束时暂停。这种情况下，在执行下一行时触发指令。
- 在程序暂停后条件成立的情况下，在该行不会触发指令。
执行下一行时触发指令。
- 在前面行中有尚未触发的先执行指令、先执行距离指令时，前面行的先执行指令、先执行距离指令触发之前，即使满足触发条件，也不会触发。

9.10 状态监视功能

本功能，将机器人控制装置（下称“控制装置”）的输入/输出信号、报警、暂存器等值作为条件，由控制装置本身来对这些条件进行监视，在条件成立时，执行所指定的程序。

本功能由以下指令和程序构成。

- MONITOR（监控开始）指令
指定要监视的条件程序和监视的开始。
例

```
1: MONITOR WRK FALL
           条件程序名
```

- MONITOR END（监控结束）指令
指定要结束的条件程序。
例

```
9: MONITOR END WRK FALL
               条件程序名
```

- 条件程序
记述要监视的条件。指定条件成立时的处理程序。
程序例

```
1: WHEN RI[2]=Off, CALL STP RBT
   * 1              * 2
```

这是在 RI[2]关闭后，表示 STP RBT（调用机器人停止）含义的条件程序。

* 1 在“WHEN”（条件）指令后记述监视条件。有关监视条件的种类，请参阅“WHEN”的说明。

* 2 指定 * 1 的条件成立时的处理程序。处理程序的名称、内容，可以与通常的程序一样地创建。

- 处理程序
条件成立时即被调用。可以使用与通常程序相同的指令。
程序例
1: RO[2]=On ! Notification to a peripheral device
2: R[8]=R[8]+1 ! Drop count
3: UALM[1] ! Alarm and robot stop
 \$UALRM_MSG[1]=WORK HAS FALLEN

下面的程序例表示：搬运作业中的机器人在动作中工件落下时向用户发出错误消息，并停止机器人操作。

Sample. TP（搬运作业的程序）



WRK FALL. Cond（条件程序）

1:WHEN RI[2]=Off, CALL STP RBT

STP RBT. TP（处理程序）

- 1:RO[2]=On
2:R[8]=R[8]+1
3:UALM[1]
[End]

! Notification to a peripheral device
! Drop count
! Alarm and robot stop

监控器的种类

- 监控器大致可以分为程序监控器和系统监控器两类。
- 程序监控器，从助记程序（下称“程序”）执行开始 / 停止操作。程序结束时，监视也随之结束。
 - 系统监控器，从专用画面执行开始 / 停止操作。不管程序的执行状态如何，始终进行监视。（程序结束后，依然进行监视）

程序监控器

这是依赖于程序的执行状态的监控器。适合于在个别程序内进行状态监视。
监视通过程序中的指令（监控开始指令）开始，并通过监控结束指令和程序的结束等结束。
通过设定系统变量，即可在程序处在暂停状态时，对使监视中的监控器停止的设定 1、和继续监视的设定 2 进行切换。

注释
设定 1 和设定 2 不可混合使用。

系统监控器

系统监控器不依赖于程序的执行状态。适合于对整个系统的状态监视。
在状态画面上，执行监控的开始和停止操作。不能通过程序中的指令来进行操作。
通过设定系统变量，即可对在冷启动后使监视中的监控器停止的设定 1、和继续监视的设定 2 进行切换。

注释
程序监控器和系统监控器可以同时使用。

可以通过系统变量来切换设定。
以下的系统变量，请在控制启动菜单的系统变量画面上进行变更。
\$TPP_MON.\$LOCAL_MT = 1 或 3 … 程序监控器设定 1（默认值）
\$TPP_MON.\$LOCAL_MT = 2 或 4 … 程序监控器设定 2（规格与 KAREL 相同）
\$TPP_MON.\$GLOBAL_MT = 0 … 系统监控器无效（默认值）

\$TPP_MON.\$GLOBAL_MT=1 … 系统监控器设定 1

\$TPP_MON.\$GLOBAL_MT=2 … 系统监控器设定 2

注意) 关于\$TPP_MON.\$LOCAL_MT=3,4 的设定

在 7DA4 系列 07 版或更新版上支持\$TPP_MON.\$LOCAL_MT=3,4。

7DA4 系列 07 版或更新版上, 标准值已变更为 3。

\$TPP_MON.\$LOCAL_MT=3 或者 4 的情况下, 处理程序中指定了动作群组的情况下, 执行时系统会发出报警。这是为了预防处理程序中具有动作指令的程序被错误设定而引起意想不到的动作之故。发生了报警的情况下, 请将处理程序的动作群组设定为[*,**,...,*]。无法将处理程序的动作群组设定为[*,**,...,*]时, 请跟以往方式一样, 在 \$TPP_MON.\$LOCAL_MT=1 或者 2 下使用。

监控器的转变

执行各操作时的监控器状态如下表所示。

操作	程序监控器		系统监控器	
	设定 1	设定 2	设定 1	设定 2
“MONITOR” (监控开始) 指令	●	●	—	—
重启 (状态画面)	○	○		
开始 (状态画面)			●	●
程序暂停	△	—*1)	—	—
程序结束 / 强制结束	×	×	—	—
“MONITOR END” (监控结束) 指令	×	×	—	—
停止 (状态画面)	△	△	×	×
结束 (状态画面)	×	×		
再启动	○	○	—	—
停电处理 在监视状态下切断电源	△	—	—	—
停电处理 在停止状态下切断电源	—	—	—	—
冷启动	×	×	×	—
控制启动	×	×	×	×
其他情形	—	—	—	—

记号的意味

● 状态监视开始。

○ 只要状态监视停止, 就再启动。

△ 状态监视停止。

×

— 状态监视的状态不会随操作而变化。

*1) 监视继续进行, 即使条件成立, 处理程序也会暂停。

每步操作的说明

操作	状态
“MONITOR” (监控开始) 指令	通过指定程序中的监控开始指令, 所指定的程序监控器的监视开始。
重启 (状态画面)	在状态画面的“状态监视 / 程序监控器”画面上, 按下功能键“重启”, 由光标所指定的程序监控器的监视被重新启动。
开始 (状态画面)	在状态画面的“状态监视 / 系统监控器”画面上, 按下功能键“开始”, 由光标所指定的系统监控器的监视开始。
程序暂停	暂停键被按下时、或程序因发生报警而进入暂停状态时, 处在程序监控器的设定 1 的情况下、由被暂停的程序而开始的程序监控器的状态监视停止。
程序结束 / 强制结束	程序监控器, 在程序因程序的结束、强制结束、发生报警发生等而进入结束状态时, 删除由已成为结束状态的程序而开始的监控。被删除的程序监控器, 只要不执行监控开始指令就不会开始。
“MONITOR END” (监控结束) 指令	通过执行程序中的监控结束指令来结束所指定的程序监控器。已结束的程序监控器, 只要不执行监控开始指令就不会开始。

操作	状态
停止（状态画面）	在状态画面的“程序监控器”画面上，按下功能键“停止”，由光标所指定的程序监控器的监视进入停止状态。按下“重启”键或执行程序的重新启动操作，停止状态的监控器即被再启动。 在状态画面的“系统监控器”画面上，按下功能键“停止”，由光标所指定的系统监控器的监视结束。
结束（状态画面）	在状态画面的“程序监控器”画面上，按下功能键“结束”，由光标所指定的程序监控器的监视结束。
再启动	再启动暂停中的程序，处在停止状态下的程序监控器即被再启动。
停电处理	停电处理有效时，在监控器处在监视状态下，若执行电源的 OFF/ON 操作，会成为如下状态： - 在程序监控器的设定 1 的情况下，状态监视停止。 - 在程序监控器的设定 2 的情况下，状态监视继续进行。（程序进入暂停状态，但是执行状态监视） - 在系统监控器的情况下，状态监视继续进行。 监控器处在停止状态时，即使进行电源的 OFF/ON 操作，也会保持停止状态。
冷启动	停电处理处在无效状态时候，执行电源的 OFF/ON 操作时，除了系统监控器的设定 2 外，所有监控器都结束。在系统监控器的设定 2 的情况下，保持电源切断前的状态。
其他情形	上述以外的操作下，保持监控器的状态。

指令语句

在被如下指令围起来的区间内，执行状态监视。

- MONITOR 〈条件程序名〉 在条件程序中记述的条件下，开始监视。
- MONITOR END 〈条件程序名〉 结束条件程序中记述的条件的监视。

条件程序

监视条件程序，等待“WHEN”这一子类型，可以示教的指令仅限条件指令。

- WHEN 〈条件式〉，CALL 〈程序名〉

可以使用下列条件。

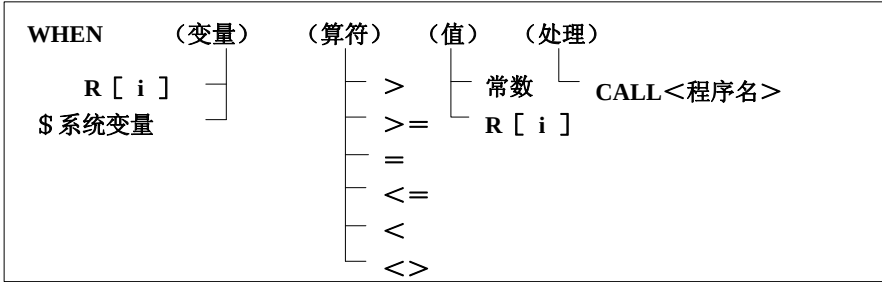


图 9.10 (a) 暂存器 / 系统变量条件比较指令

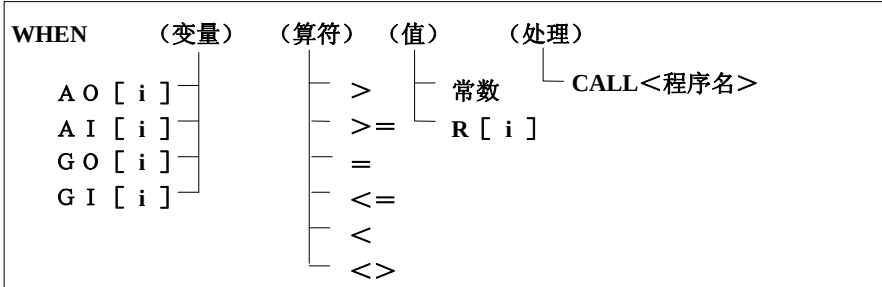


图 9.10(b) I / O 条件比较指令 1

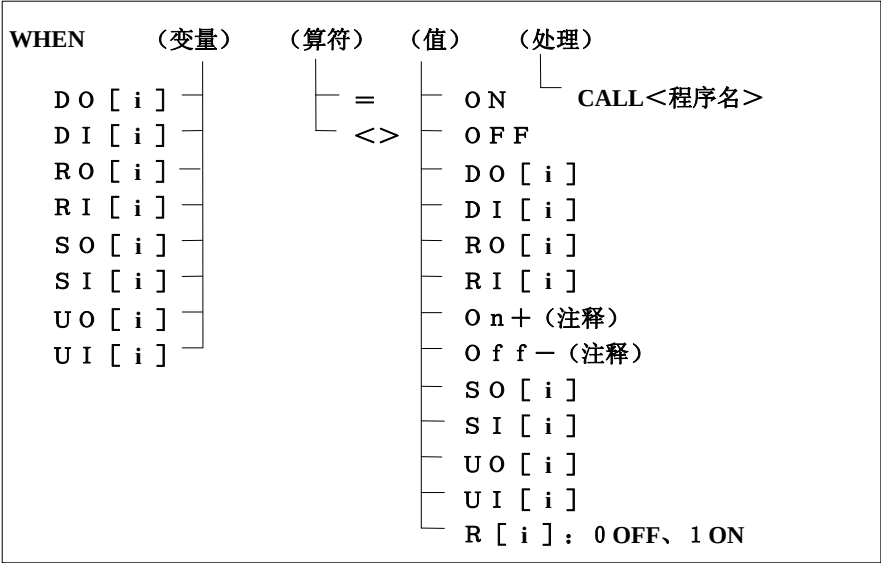


图 9.10(c) I / O 条件待命指令 2

注释
Off-: 将信号的下降沿作为检测条件。因此，在信号保持断开的状态下条件就不会成立。将信号的状态从接通到断开时刻作为检测条件。
On+: 将信号的上升沿作为检测条件。因此，在信号保持接通的状态下条件就不会成立。将信号的状态从断开到接通时刻作为检测条件。

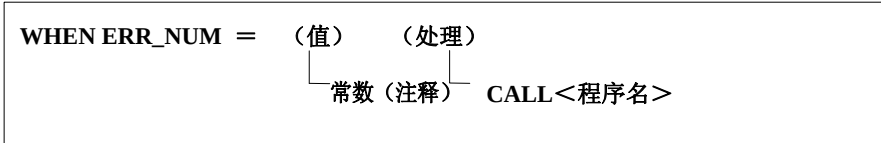


图 9.10(d) 错误条件比较指令

注释
如下所示，错误号码中并排显示报警 ID 和报警号码。
错误号码=aabbb
aa = 报警 ID
bbb = 报警号码
有关各报警的 ID 及号码，请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列对应） 操作说明书(B-83124CM-6)。
(例) 在发生“SRVO-006 夹爪断掉”报警的情况下，伺服报警 ID 为 11，报警号码为 006，成为以下所示的情形。
错误号码=11006

条件比较指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中对多个条件进行示教。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积（AND）
WHEN <条件 1> AND<条件 2>，CALL<程序名>
- 逻辑和（OR）
WHEN <条件 1> OR<条件 2>，CALL<程序名>

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能禁止组合使用逻辑算符“AND”和“OR”。

在 1 行的指令中指定多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。

TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR（已将逻辑算符 AND 替换为 OR）

TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND（已将逻辑算符 OR 替换为 AND）

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。

例) WHEN <条件 1> AND <条件 2> AND<条件 3> AND<条件 4> AND<条件 5>, CALL<程序名>

示教方法

- 步骤

1 输入条件程序名

在程序一览画面上按下 F2 “作成”，输入程序名。

2 将子类型设定为“Cond”（条件）。

按下 F2 “细节”，转移到程序详细画面。

将光标指向副类型，按下 F4 [选择]。

从辅助窗口选择“Cond”。

注释

此时，动作群组将自动成为[*,*;*,...,*]。

条件程序不需要动作群组。

状态监视画面

可利用程序监控器画面及系统监控器画面来对状态监视的状态进行监控。

程序监控器画面

就当前执行中或处在停止状态的程序监控器，显示条件程序名及其状态（执行中、停止），进而显示用来启动程序监控器的程序的主程序名（注释）。

注释

程序“A”子程序调用程序“B”，程序“B”执行了监控开始指令的情况下，作为主程序的“A”显示在“程序名称”栏中。

程序状态监视			关节坐 10%
条件	状态	程序名称	
1 WRK FALL	执行	Sample	
2 WLD TIME	暂停	Sample	
3 NO WRK L	暂停	Sample 2	
[类型]	系统	重启	停止 结束

表 9.10 (a) 程序监控器画面的显示和功能键

条目	说明
条件	这是条件程序的名称。
状态	显示执行中或停止的状态。
程序名称	显示用来启动程序监控器的程序的主程序名。
F2（系统）	转移到系统监控器画面。但是，系统监控器无效时，（\$TPP_MON.\$GLOBAL_MT=0）不会转移。
F3（重启）	按下此键时，停止状态的监控器重新启动。
F4（停止）	使监控器停止。
F5（结束）	使监控器结束。结束的监控器，将从画面上消失。

系统监控器画面
显示所有条件程序，系统监控器执行启动、停止等操作。

系统监视		关节坐 10%	
条件	状态		
1 WRK FALL	执行		
2 WLD TIME			
3 NO WRK L			
4 VRFY HND			
[类型]	程式	开始	停止

表 9.10 (b) 系统监控器画面的显示和功能键

条目	说明
条件	这是条件程序的名称。
状态	显示执行中或未启动（空白）的状态。
F2（程式）	转移到程序监控器画面
F3（开始）	作为系统监控器启动。
F5（停止）	使监控器结束。结束的监控器的状态栏成为空白。

其他 / 限制等

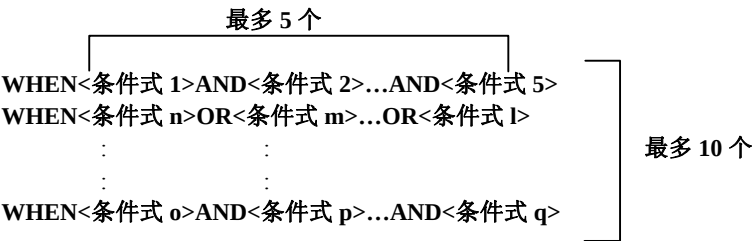
在条件程序中对条件指令示教多行时，同时进行多个监视。

- 1: WHEN 〈条件式 1〉，CALL 〈程序名 1〉
- 2: WHEN 〈条件式 2〉，CALL 〈程序名 2〉
- 3: WHEN 〈条件式 3〉，CALL 〈程序名 3〉

在结束上次的监控开始指令之前，执行别的监控开始指令时，同时进行两者的监视。
由监控开始指令指定的条件程序名相同的情况下，后者的条件程序被盖写到前者的条件程序上。
程序监控器，在下列条件停止状态监视。

- 执行了“MONITOR END”指令时
- 程序结束时
- 程序暂停时（通过程序的重新启动操作，状态监视被再启动）

同时可以监视的条件数，最多为 10 个。
AND 及 OR，最多可以在一个监视条件指令指定 5 个。



执行中或停止中的条件语句（条件程序）不能编辑。

动作群组不可在系统监控器和程序监控器的处理程序中指定。处理程序的动作群组，必须设定为[*,*,...,*]。

条件成立时，该条件程序的状态成为“结束”状态。希望继续进行条件监视的情况下，应在处理程序对监控开始指令进行示教。但是，务须事先清除监视的条件。
例

```
MON1.TP
1: WHEN R[1]=1 CALL ACT1
ACT1. TP
1: R[1]=0 <---- 清除条件
```

```
2:
3:   (处理)
      :
9: MONITOR MON1 <---- 重新开始条件监视。
```

如果没有清除第 1 行的条件的行，就开始第 9 行的监控，条件马上成立，并且连续执行，由此而导致“MEMO-065”（存储器—065）的错误发生。

条件程序不能直接执行。

9.11 自动误差恢复功能

9.11.1 概要

本章节由如下条目构成。

- 9.11.2 异常恢复功能的概略
- 9.11.3 记录再启动程序
- 9.11.4 示教 RETURN_PATH_DSBL 指令
- 9.11.5 设定异常恢复功能
 - 设定异常恢复功能的有效 / 无效
 - 记录要监视的报警代码
 - 记录修复转换 DI
 - 记录异常恢复 DO（表示再启动程序的执行条件）
 - 设定报警时自动启动功能的有效 / 无效
 - 设定自动启动连续最大次数
 - 记录自动启动计数暂存器
 - 记录异常恢复报警条件
- 9.11.6 暂停中的程序被再启动时的流程图
- 9.11.7 异常恢复功能的手动操作画面
- 9.11.8 从示教操作盘执行再启动程序和测试方式
- 9.11.9 更改再启动程序的启动条件
- 9.11.10 其他规格和制约
- 9.11.11 警告（为确保安全，务必阅读）

本功能属于选项功能。

9.11.2 异常恢复功能的概略

背景

即使在生产过程中，机器人也会因各类报警而停止。机器人停止时，在执行恢复操作后，需要再启动原先的程序。

譬如，在机器人进行弧焊时，有时会发生起弧失败报警而导致机器人停止操作。这种情况下，就需要 JOG 移动机器人到安全位置，切断金属丝的前端，或者清洁导线嘴，之后再启动原先的程序。

本功能支持上述顺序的自动执行。

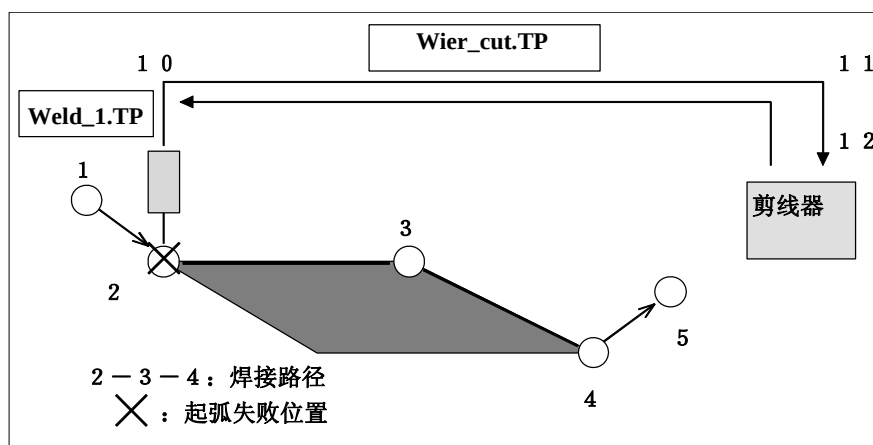


图 9.11.2 (例)

报警代码监视功能

上图的示例中，机器人通过 Weld_1.TP（焊接.TP）的执行而动作，并沿着路径 2-3-4 进行焊接。此时，位置 2 的起弧位置发生起弧失败的情况下，使用异常恢复功能时，通过输入下一个启动信号，即可启动被称为再启动程序的另外一个程序，也即 Wire_cut.TP（线切割.TP）。然后，在该程序结束后，通过输入下一个启动信号，即可再启动原先的程序。此时，如果再启动动作功能有效（焊接系统设定画面），机器人就会自动返回原先的暂停位置，而后，再启动原先的程序。若事先已经设定好再启动动作返回距离，则机器人移动到暂停位置之前，其距离为所设定的距离，之后再启动原先的程序。如果没有产生电弧，则起弧操作。

上例中，只有在发生起弧失败报警时才启用异常恢复功能。同时还可以更改或增加该监视报警。譬如，若将电弧耗尽报警作为监视报警代码追加上去，即使发生电弧耗尽报警，也可以执行与上面所述相同顺序的动作。

监视报警代码的最大记录数，标准情况下为 10 个。如果一个报警代码也没有记录，则报警代码监视功能无效，这种情况下，原先的程序（示例中为 Weld_1.TP）暂停后再启动时，始终会执行再启动程序。

修复转换 DI 功能

通过修复转换 DI 功能，即可以所记录的 DI，在启动输入时选择是否要启动再启动程序。修复转换 DI 被关闭时，不执行再启动程序，而再启动原先的程序。此外，尚未记录本 DI 的情况下，本功能无效。

异常恢复 DO 功能

通过异常恢复 DO 功能，可以下一个启动输入时，弄清是再启动原先的程序，还是执行再启动程序。启动输入时，异常恢复 DO 已经接通的情况下，执行再启动程序。此外，尚未记录本 DO 的情况下，本功能无效。

报警时自动启动功能

在记录了如上所述的报警代码的情况下，发生所记录的报警时，程序输出报警信号后暂停。并且，在输入启动信号时，执行所记录的再启动程序。并且，在再启动程序结束后，再次输入启动信号时，再启动处在暂停状态下的原先的程序。报警时自动启动功能有效时，发生所记录的报警时，在不输出报警信号，且不停下机器人的状态下，自动启动再启动程序。并且，再启动程序结束时，继续自动地再启动原先的程序。因此，本功能有效时，不再需要输入上述操作中所需的启动信号。

此外，报警信号不予输出，所以即使多台机器人在执行操作，也不会导致其他机器人停止。发生了报警的机器人，独自运动到恢复站，在恢复作业结束后，再启动原先的程序。



注意

异常恢复功能，基本上是以示教操作盘处在无效状态时启用为对象而设计的功能。示教操作盘处在有效状态时，若不从异常恢复手动操作画面将其设定为手动测试方式，该功能就不会被启用。有关手动测试，请参阅“从示教操作盘执行再启动程序和测试方式”。

DI 报警功能

通过输入所记录的数字输入信号，即可使系统发生异常恢复报警，只要将该报警记录在报警时自动启动功能中，即可通过输入数字输入信号来执行再启动程序的自动启动。

异常恢复报警，可以使用在用户报警中所记录的消息作为报警消息。此外，作为报警严重程度，可以选择“LOCAL”（本地）或“GLOBAL”（全局）。选择“LOCAL”时，只对记录了再启动程序的程序发生报警。作为要监视的数字输入信号的状态可以设定为：从 DI, RI, WI 中选择信号类型，更改信号号码，从“上升沿”和“下降沿”中选择触发状态。

再启动程序执行后的再启动动作功能无效功能

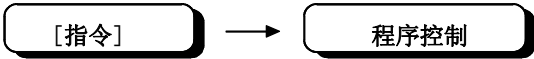
电弧工具系统中，通常将再启动动作功能设定为有效后使用。在该设定下，再启动程序结束后，再启动原先的程序时，系统必定会在返回原先的暂停位置后，产生电弧。

但在此时，根据不同的系统，有的情况下并不希望返回原先的暂停位置。譬如，在希望通过 DI 输入导线嘴接触，通过再启动程序使焊炬沿着焊炬方向稍许回退的情况下，再启动动作功能启用时，即便系统移动到回退后的位置，也会返回原先的暂停位置，从而导致导线嘴再度接触。这种情况下，希望将再启动动作功能自体设定为有效，而只在再启动程序执行后，将其设定为无效。

“RETURN_PATH_DSBL”（再启动动作_无效）指令，可以满足上述要求。在再启动程序内执行本指令时，就可以做到只有在下一次再启动原先的程序的时候，才禁用再启动动作功能。本指令只有在再启动程序内执行时才有效，在除此之外的程序内执行时无效。

9.11.3 记录再启动程序

异常恢复功能，不执行原先的程序，而执行程序中所记录的再启动程序。为记录再启动程序，使用“RESUME_PROG =。。。 ”（再启动程序）指令。相反，要擦除再启动程序的记录，使用“CLEAR_RESUME_PROG”（再启动程序_擦除）指令。这些指令，可通过下列步骤显示在编辑画面上。



譬如，图 9.11.2 的示例中，使用如下所示的程序。

```
WELD_1.TP
1:J P[1] 100% FINE
2: RESUME_PROG=WIRE_CUT
3:L P[2] 100mm/sec FINE
  : Arc Start[1]
4:L P[3] 100mm/sec CNT100
5:L P[4] 100mm/sec FINE
  : Arc End[2]
6: CLEAR_RESUME_PROG
7:L P[5] 100mm/sec FINE
```

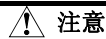
```
WIRE_CUT.TP
1:J P[10] 100mm/sec FINE
2:J P[11] 100% CNT50
3: WO[4]=PULSE, 0.5sec
4:L P[12] 20mm/sec FINE
5: WAIT 0.8sec
6:L P[11] 20mm/sec FINE
7:L P[10] 50% FINE
```

线进送
线切割

上述程序例中， WIRE_CUT（金属线切割）程序，被示教在 WELD_1（焊接）程序的第 2 行。并且，第 6 行中已被擦除。因此，WIRE_CUT 程序，在从第 3 行到第 7 行之间，被作为再启动程序记录，并被作为再启动程序执行。此外，在第 7 行以后的行中，再启动程序的记录已被擦除，再启动程序不予执行。

再启动程序，在如下情况下被擦除。

- 执行后退执行时
- 手动改变光标行时
- 程序结束时



注意

再启动程序过程中，在执行了 RESUME_PROG（再启动程序）指令的情况下，该程序将被作为原先的程序的再启动程序记录。

9.11.4 示教RETURN_PATH_DSBL指令

RETURN_PATH_DSBL（再启动_无效）指令，显示在与 RESUME_PROG（再启动程序）指令相同的菜单内。

[指令]

程序控制

RETURN_PATH_DSBL 指令，只在再启动程序指令内示教时才有效。因此，请按照如下所示的程序例那样地使用。在如此示教的情况下，再启动程序结束后，再启动原先的程序时，即使再启动动作功能本体被设定为有效，再启动动作功能也不会被启用。

```
WELD_1.TP
1:J P[1] 100% FINE
2: RESUME_PROG=WIRE_CUT
3:L P[2] 100mm/sec FINE
  : Arc Start[1]
4:L P[3] 100mm/sec CNT100
5:L P[4] 100mm/sec FINE
  : Arc End[2]
6: CLEAR_RESUME_PROG
7:L P[5] 100mm/sec FINE
```

```
WIRE_CUT.TP
1:J P[10] 100mm/sec FINE
2:J P[11] 100% CNT50
3: WO[4]=PULSE, 0.5sec
4:L P[12] 20mm/sec FINE
5: WAIT 0.8sec
6:L P[11] 20mm/sec FINE
7:L P[10] 50% FINE
8: RETURN_PATH_DSBL
```

线进送
线切割

9.11.5 设定异常恢复功能

可以在异常恢复功能的设定画面上设定如下条目。

- 设定异常恢复功能的有效 / 无效
- 记录要监视的报警代码
- 记录修复转换 DI
- 记录异常恢复 DO（表示再启动程序的执行条件）
- 设定报警时自动启动功能的有效 / 无效
- 设定自动启动连续最大次数
- 记录自动启动计数暂存器
- 维护程序功能的有效 / 无效
- 空运行退出 / 恢复的有效 / 无效
- 记录维护程序
- 记录维护 DO
- 记录异常恢复报警条件



异常恢复设定

1/14

1 指令数字:1

异常恢复功用共通安置

2 异常恢复功用:无效

3 修复转换 DI 数字:0

4 途中终端 DO 数字:0

5 途中终端重新放置 DI 数字:0

6 自动起动 (全程符) :无效

再开始程序型

7 再开始注解 [*****]

8 状态 DO 数字:1

9 自动起动的最大次数:2

10 自动起动的次数 R[] 数字:0

维修程序型

11 维修注解 [*****]

12 高速躲避/返回功用:无效

13 空运转在 躲避/返回:无效

14 维修 DO 数字:0

DI/DO 设定改变后, 请电源 OFF/ON

[类型] 异常 DI 异常

至报警记录画面

报警记录画面

异常恢复设定

1/10

1 监视异常编码53013

2 监视异常编码53018

3 监视异常编码0

10 监视异常编码0

[类型] 完成 帮助

53013 表示“ARC-013 电弧电弧没有发生”。

53018 表示“ARC-018 电弧电弧检知信号无法检知”。

有关报警代码，请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列） 操作说明书（B-83124CM-6）。

异常恢复功能的有效 / 无效

通过本条目，即可切换异常恢复功能的有效 / 无效。在异常恢复功能有效、且监视报警代码和修复转换 DI 都尚未记录的情况下，再启动程序在从暂停状态再启动时，始终被执行（异常恢复 DO 被关闭时除外）。本条目无效的情况下，再启动程序不予执行。

记录要监视的报警代码

在记录要监视的报警代码时，按下 F2“异常”键。出现用来记录报警代码的画面。

在发生所记录的报警代码而程序暂停的情况下，重新启动时执行再启动程序。

报警代码以“报警代码 ID+报警号码”的方式来表示，报警代码 ID 表示报警的种类。譬如，在没有发生电弧报警的情况下，成为如下所示情形。

ARC - 013 电弧电弧没有发生

ID (53) 号码 ID 号码

= 53 01

关于报警号码，请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列） 操作说明书（B-83124CM-6）。

可以记录的报警代码数，标准情况下为 10 个。要更改该数值，先更改系统变量\$RSMPRG_SV.\$NUM_ALARM（最大 20），而后再通电。

按下 F5“帮助”，出现如下画面。

异常恢复设定

10%

HELP

Arrows to scroll,PREV to exit

典型的异常编码显示如下。

PROG : 3,

SRVO : 11,

INTP : 12

PRI0 : 13,

MOTN : 15,

SPOT : 23

SYST : 24,

PALT : 26,

LASR : 50

SEAL : 51,

ARC : 53,

MACR : 57

SENS : 58,

COMP : 59

报警代码中请勿记录告警（warning）报警。

即使在发生记录报警的情况下，在修复转换 DI 被关闭时，也不会执行再启动程序。此外，在尚未记录报警代码的情况下，也即所有记录值为 0（零）的情况下，报警代码监视功能无效。
报警代码监视功能的规格如下所示。

表 9.11.5 (a) 报警代码监视功能的规格

报警代码的记录	报警代码功能的状态	记录报警的发生	重新启动时是否执行再启动程序
全都是 0（零）	无效	-----	予以执行
至少记录有一个报警代码。	有效	发生报警	予以执行
		不发生报警	不予执行

记录修复转换 DI

要使用修复转换 DI 功能，应记录 DI 号码。记录后，需要重新通电。
通过使用本功能，在从暂停状态重新启动时，操作者可通过外围设备选择是否执行再启动程序。在尚未记录此信号号码的情况下，本功能无效。
修复转换 DI 功能的规格如下所示。

表 9.11.5 (b) 修复转换 DI 功能的规格

DI 号码的记录	修复转换 DI 功能的状态	DI 的状态	重新启动时是否执行再启动程序
0	无效	-----	予以执行
已经记录了有效的号码。	有效	接通	予以执行
		断开	不予执行

 注意
从再启动程序的暂停状态再执行程序时，希望继续执行再启动程序的情况下，要将修复转换 DI 置于 ON（接通）。如果被置于 OFF（断开）状态，则执行原先的程序。

记录异常恢复 DO（再启动程序的执行条件）

报警代码监视功能和修复转换 DI 功能两者都无效的情况下，从原先程序的暂停状态下再执行时，始终执行再启动程序。但是，两者的功能都有效的情况下，再执行时，要判断执行原先的程序，还是执行再启动程序则并非易事。
异常恢复 DO，在再执行时，只有在执行再启动程序的情况下才点亮。并且，在信号被断开的情况下，再执行时，执行原先的程序。因此，通过使用本功能，操作者即可了解下一步要执行哪个程序。

满足下列条件时，异常恢复 DO 点亮。

- 异常恢复功能有效。
- 执行对象的程序不是单步方式。
示教操作盘上的单步 LED，表示当前所选程序（正确地说，表示 \$ TP_DEFPROG 中所记录的程序）的单步状态。因此，再启动程序处在暂停状态时，即使示教操作盘上的单步 LED 点亮，异常恢复 DO 也将会亮灯。这是因为作为执行对象的再启动程没有处在单步状态之故。
- 再启动程序被记录在当前所选择程序（原先的程序）中。
- 当前所选程序（原先的程序）具有动作群组。
- 当前所选程序（原先的程序）处在暂停状态，再启动程序尚未执行完毕。

- 没有异常恢复功能无效的选项功能。请参阅“其他规格和制约”。
- 用户条件参数（\$AUTORCV_ENB）被设定为 TRUE（有效）。请参阅“更改再启动程序的启动条件”。
- 示教操作盘有效时
 - 操作模式（异常恢复手动操作画面中）为手动测试。
- 示教操作盘无效时
 - 操作模式（异常恢复手动操作画面中）为自动。
 - 系统变量 \$RMT_MASTER 被设定为 0（零）时，已满足遥控条件。
 - 尚未记录报警代码。已经记录了报警代码的情况下，发生该记录的报警。
 - 修复转换 DI 功能无效。该功能有效时，修复转换 DI 信号接通。

**注意**

- 1 所选择程序，是通过输入启动信号而被执行的程序。
- 2 再启动程序执行过程中，不能进行单步动作。
- 3 即使异常恢复 DO 亮灯，在原程序的后退执行中，再启动程序不予执行。
- 4 再启动程序中的后退执行则可以进行。
- 5 异常恢复 DO 的更新周期为 300msec。因此，在更改上述条件的情况下，应等待 300msec 后执行程序。

下面示出异常恢复 DO 的状态和启动信号的时间图。

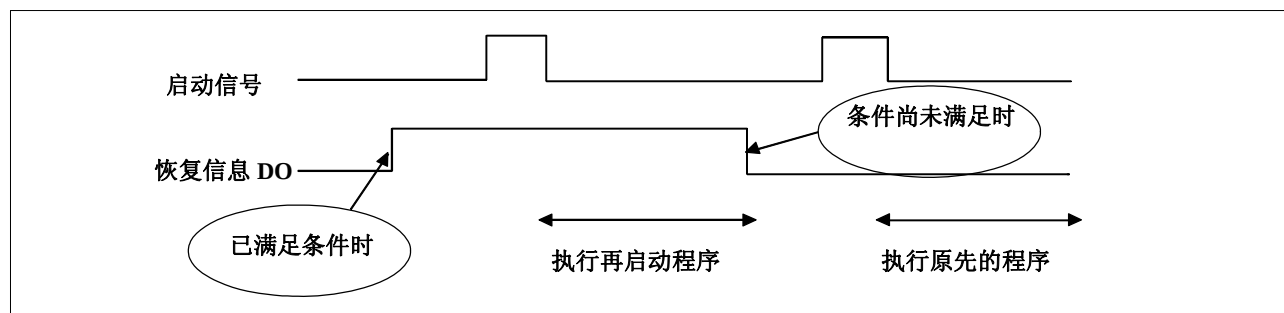


图 9.11.5 (a) 异常恢复 DO 的输出时间图

记录中途结束 DO

事先记录中途结束 DO 号码时，在再启动程序执行过程发生某种强制结束报警的情形下，输出中途结束 DO。被输出的中途结束 DO，通过输入下面的启动信号而被关闭。

因此，操作者在输入启动信号之前，需要确认本信号的状态。如果本信号已被接通，再启动程序会在中途结束，导致机器人没有到达规定位置。也就是说，原样输入启动信号时，机器人会在通过再启动动作从当前位置返回原程序的暂停位置，恐会引起与夹具等障碍物的干涉。因此，输入启动信号之前，应确认当前的机器人位置，存在干涉物时，要通过 JOG 操作将机器人移动到原程序的暂停位置附近，而后输入启动信号。

此外，也可将本信号嵌入 PLC 的启动信号接受条件之一中。

本信号被设定为 0（零）时，本功能无效。

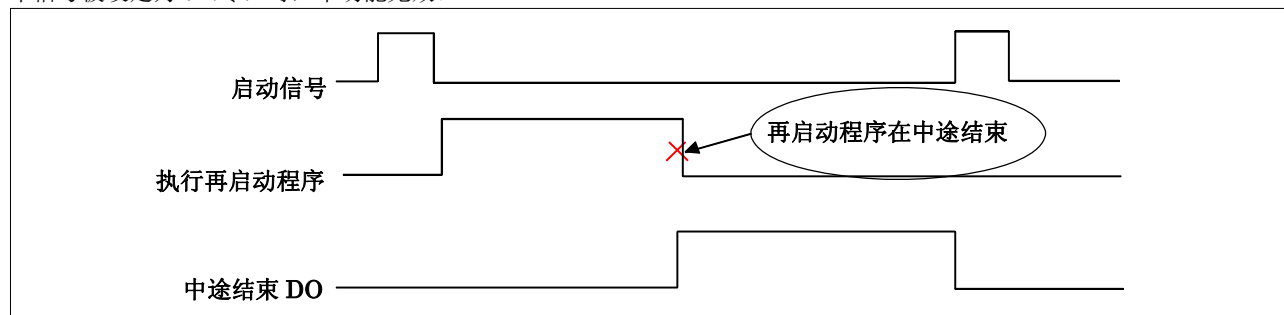


图 9.11.5 (b) 中途结束 DO 的输出时间图

记录中途结束清除 DI

将中途结束 DO 嵌入 PLC 的启动信号接受条件中时，操作者需要有一个从外部断开中途结束 DO 的装置。输入中途结束清除 DI 信号时，可断开中途结束 DO。因此，在输出中途结束 DO 时，操作者首先应通过 JOG 操作使机器人移动到原程序的暂停位置附近，之后再输入中途结束 DI，并输入启动信号。

在将本信号设定为 0（零）时，本功能无效。

设定报警时自动启动功能的有效 / 无效

本条目被设定为有效、且已记录有要监视的报警代码的情况下，发生该报警时，本功能启用。本功能在发生所记录的报警时，会自动启动再启动程序。此外，此时不会输出报警信号。并且，在再启动程序的执行结束时，原程序又会被自动地再启动。因此，操作者在此间并不需要输入启动信号。此外，此间也不会输出报警信号，所以不会导致在相同生产线上作业的别的机器人停止。

⚠ 注意

- 1 记录的报警属性，必须是暂停报警。
- 2 在试图自动启动再启动程序时，异常恢复 DO 灭灯的情况下，会发生“INTP-135 为回复资讯 DO 目前 OFF 所以不能自动启动”报警。
- 3 再启动程序被启动期间，也会输出 UOP 的 PAUSED 信号。这是因为原程序处在暂停状态之故。本规格与多任务系统中的规格相同。

⚠ 警告

- 1 报警时自动启动功能，相对从示教操作盘所选择的程序而启用。譬如，假设从示教操作盘执行具有再启动程序指令的程序 A，而后，从示教操作盘选择并执行没有再启动程序指令的程序 B。这种情况下，即使已发生了程序 A 中所记录的报警，也不会输出报警信号，再启动程序的自动启动不予执行。为什么会这样呢？其原因在于，自动启动功能相对所选程序而启用，而在这种情况下，所选程序 B 尚未记录在再启动程序中。
- 2 在自动启动功能条目有效、监视报警代码尚未被记录的情况下，通过输入用来执行再启动程序的启动信号，即可自动地进行再启动程序的执行和原程序的再启动。也就是说，在原程序处在暂停状态下输入启动信号时，执行再启动程序。并且，当再启动程序结束时，系统会自动地开始原程序的再启动。

设定自动启动连续最大次数

在已经发生了所记录的报警情况下，可通过报警时自动启动功能，自动地启动再启动程序，而后进一步自动地启动原程序。但是，在再启动中再次发生了所记录的报警的情况下，自动启动功能再次启用。譬如，因电弧未产生报警而自动启动功能启用，而在再启动原程序时，又发生了电弧未产生报警等情形。

为避免这一永远重复的状态，可以设定自动启动连续最大次数。

在系统内部计算再启动程序的重复启动次数，重复次数超过设定次数时，发生“INTP-134 自动启动次数超过设定的次数”，同时异常恢复 DO 灭灯。这种情况下，首先应解决原程序中发生报警的原因。而后，输入启动信号。

⚠ 注意

系统内部计算的重复次数，在动作语句的执行结束时以及 CLEAR_RESUME_PROG（再启动程序_擦除指令）执行时被清除。

记录自动启动计数暂存器

如上述条目中所述，再启动程序会通过自动启动功能而被多次重复启动。在这种情况下，只要事先记录自动启动计数暂存器，即可将每次重复时不同的程序作为再启动程序来启动。譬如，通过自动启动一开始执行再启动程序时，暂存器的值为 1。这样，在原程序的执行中会再次发生报警，通过自动启动功能再次重复启动再启动程序时，暂存器的值将会成为 2。因此，在再启动程序中，若根据该暂存器的值执行不同的子程序，则可在每一重复次数中执行不同的再启动程序动作。

⚠ 注意

在自动启动功能以外的功能下执行再启动程序时，暂存器的值为 0（零）。因此，在创建再启动程序时，应将暂存器值为 0 和 1 时所调用的子程序设定为相同。

维护程序功能的有效 / 无效

在复杂环境下的作业过程中，发生报警而试图执行再启动程序时，在机器人从暂停位置向再启动程序的示教点移动之际，机器人恐会与工件的某一部分和外围设备等发生相互干涉。此外，在恢复动作后试图执行原程序之际，同样也会导致相互干涉。维护程序功能，是为避免这类干涉危险而设计的，通过本条目，即可进行其中有效 / 无效的设定。

维护程序功能自行执行如下动作。另外，以下为将进行焊接的程序作为对象的例子。

- 1 从暂停位置将弧焊设定为无效，只将原程序的动作语句执行到最后。
- 2 执行维护程序。
- 3 将弧焊设定为无效，从开头执行原程序的动作语句，使机器人移动到暂停位置。
- 4 将弧焊设定为有效，再启动原程序的动作。

即使本功能处在有效状态，再启动程序在原程序中被设定为有效的情况下，优先考虑再启动程序。除此之外的情况下，执行维护程序。

空运行退出 / 恢复的有效 / 无效

维护程序功能的动作，设定是否在空运行速度下使系统执行从暂停位置的退出动作、和在维护程序执行后向暂停位置的恢复动作。

记录维护程序

标准情况下记录要使用的维护程序名。要使用的维护程序名，可以在编辑画面上通过维护程序指令来指定。

记录维护 DO

记录用来表示维护程序功能处在动作中的 DO 的号码。

记录异常恢复报警条件

在异常恢复功能设定画面上，将发生异常恢复报警的条件，记录在通过按下 F3 [DI_异常] 来显示的记录画面上。

异常恢复设定				10%
				1/3
1	UALM [1]	严重度 LOCAL	类型 DI [1]	数值 ON
2	[5]	GLOBAL	RI [2]	OFF
3	[10]	LOCAL	WI [5]	ON
[类型] 完成				帮助

在本画面上可以设定如下条目。异常恢复报警的报警代码为 12278。

- 用户报警号码
发生异常恢复报警时，所设定号码的用户报警消息作为报警消息予以显示。本设定的更改，在经过更改后立即有效。
- 报警严重程度
可以将异常恢复报警设定为“LOCAL”（本地）报警，或者设定为“GLOBAL”（全局）报警。设定为“LOCAL”报警的情况下，异常恢复报警，只相对记录有再启动程序的程序而启用。在尚未记录有再启动程序的程序时，成为“GLOBAL”报警。此外，在完全没有执行中程序的状态下，发生异常恢复报警时，系统将发出告警。本设定的更改，在经过更改后立即有效。
- 信号类型
从 DI, RI, WI 中设定发生异常恢复报警的数字信号类型。在更改了本设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
- 信号号码
设定发生异常恢复报警的数字信号号码。在更改了本设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
- 检测信号状态
从“ON”（上升沿）“OFF”（下降沿）设定发生异常恢复报警的数字信号状态。在更改了本设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。

异常恢复报警条件的记录数，标准设定为 3 个。但是，通过更改系统变量\$RSMPRG_SV. \$NUM_DI_ALM，可以将设定值增至 5 个。更改本系统变量后，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。

9.11.6 暂停中的程序被再启动时的流程图

再启动程序按如下流程图被启动。

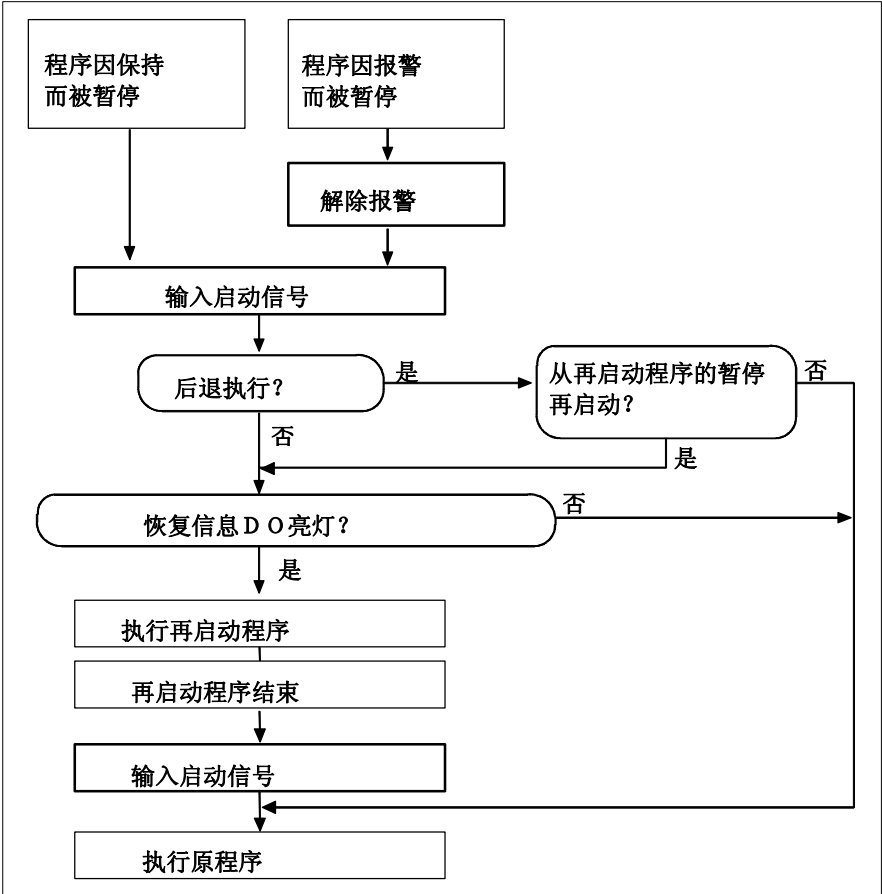


图 9.11.6 再启动程序启动的流程图（自动启动无效时）

-  注意
- 1

原程序暂停时指定前进执行时，如果异常恢复 DO 亮灯，执行再启动程序，如果异常恢复 DO 灭灯，则执行原程序。
- 2

再启动程序被暂停而指定前进执行时，如果异常恢复 DO 亮灯，重新启动再启动程序，如果异常恢复 DO 灭灯，则执行原程序。
- 3

在原程序暂停时指定后退执行时，不执行再启动程序而后退执行原程序。
- 4

再启动程序暂停时指定后退执行时，后退执行再启动程序。

9.11.7 异常恢复功能的手动操作画面

系统支持异常恢复功能的手动操作画面。该画面包含有如下条目。

- 显示异常恢复 DO 的状态。
- 显示当前所选程序中记录的再开始程序的名称。
- 可以设定操作模式。
- 显示异常恢复 DO 的详细信息状态。

本画面可通过如下步骤来选择。



异常恢复操作10%

1/1

指令数字:1

异常恢复 DO 状态:OFF

原程序名称:
[WIRE CUT]

现行再开始程序名称:
[*****]

再开始注解: [*****]

1 操作模式 : 自动

[类型]

细节

数字

[选择]

异常恢复操作10%

1/11

1 自动异常恢复功能 有效:是

2 暂停之后再启动程序未完成:是

3 程序含动作群组:是

4 目前不是单段(step)模式:不是

5 再启动程序已经定义:是

6 模式是(自动):是

7 修复转换 DI 是 ON:未使

8 定义异常发生:是

9 \$RMT_MASTER=0 后外部启动许可:是

10 没有无效的选项:是

11 使用者条件参数 有效:是

[类型]

上页

异常恢复 DO 状态

显示异常恢复 DO 的状态。即使在尚未记录异常恢复 DO 的情况下，也可以观察其状态，所以可了解执行再启动程序，还是执行原程序。

原程序名称

显示当前所选程序中记录的再启动程序的名称。因此，操作者可以确认是否记录了错误的再启动程序。

⚠ 注意

将错误的程序作为再启动程序记录时，会导致机器人意想不到的动作，所以要确认再启动程序是否正确。

操作模式

操作模式有 3 种。标准设定下为自动，从本画面转移到别的画面时，自动返回自动。

- 自动

示教操作盘无效时应该设定为本方式。
选择了本方式的情况下，再启动程序随报警代码监视功能和修复转换 DI 功能的状态而被启动。示教操作盘有效时，在选择了本方式的情况下，再启动程序不予执行。
- 无执行

选择了本方式时，异常恢复 DO 的状态始终为灭灯。因此，设定为本方式时，再启动程序不予执行。
- 手动测试

示教操作盘有效时应该设定为本方式。
在选择了本方式，且示教操作盘有效时，不管报警代码监视功能或修复转换 DI 功能的状态如何，始终执行再启动程序。

显示异常恢复 DO 的详细条件

在异常恢复手动操作画面上，按下 F2 [细节]，显示与异常恢复 DO 的状态相关的详细条件。该详细画面的所有条目为“是”或“未使”的情况下，异常恢复 DO 亮灯。异常恢复 DO 灭灯时，弄不清其理由时，可以参照本画面。

- 自动异常恢复功能 有效

该条目表示异常恢复功能设定画面上的本功能的有效 / 无效的设定状态。

- 暂停之后再启动程序未完成

本条目表示如下条件。

- 存在所选的程序。
- 所选的程序处在暂停状态。
- 所选的程序中记录有再启动程序，该再启动程序尚未执行完。

- 程序含动作群组

表示所选的程序具有动作群组。

- 目前不是单段(step)模式

表示单步方式处在无效状态。

示教操作盘上的单步 LED，显示所选程序（\$TP_DEFPROG）的单步状态。因此，在再启动程序暂停中，按下单步键，即使单步 LED 点亮，异常恢复 DO 依然保持亮灯状态。这因为所选程序是原程序，LED 表示原程序处在单步状态，再启动程序不是单步之故。

- 再启动程序已经定义

表示在所选的程序中记录有再启动程序。

- 模式是（xxxx）

表示操作模式适合于当前的状态。

譬如，在示教操作盘无效时，在“xxxxx”的部分显示“自动”，而在示教操作有效时，则显示“手动测试”。

- 修复转换 DI 是 ON

表示修复转换 DI 的状态。在尚未记录 DI 号码，或者示教操作盘有效时，显示“未使”。

- 定义异常发生

表示记录有报警代码，且发生了报警。

在尚未记录报警代码，或者示教操作盘有效时，显示“未使”。

- \$RMT_MASTER=0 后外部启动许可

表示遥控条件成立。本功能只有在示教操作盘为无效，系统变量 \$RMT_MASTER 为 0，且系统变量 \$RSMPRG_SV.\$CHK_REMOTE 设定为 TRUE（有效）时才有效。

- 没有无效的选项

异常恢复功能受到无法共存选项的制约。表示是否存在无法共存的选项。

- 使用者条件参数 有效

表示用户条件用的系统变量 \$AUTORCV_ENB 的状态。有关本系统变量的使用方法，请参阅“更改再启动程序的启动条件”。

9.11.8 从示教操作盘执行再启动程序和测试方式

通常，异常恢复功能在示教操作盘处在无效状态下的生产启动时使用。但是，示教时希望进行再启动程序的确认时，可从手动操作画面将操作模式设定手动测试后进行。在手动测试方式下，不管修复转换 DI 的状态如何，或者是否发生了记录报警，都可以启动再启动程序。

9.11.9 更改再启动程序的启动条件

希望报警代码以外的再启动程序启动条件的情况下，可使用用户条件系统变量 \$AUTORCV_ENB 和状态监视功能。

譬如，希望在 R[1] 为 1 时启动再启动程序的情况下，创建如下所示的监控程序，在系统监控画面上，启动 MONIT1.CH（监控器 1.CH）。

MONIT1.CH 1: WHEN R[1]=1,CALL DO_RESUME 2: WHEN R[1]<>1,CALL NO_RESUME	DO_RESUME. TP 1: \$AUTORCV_ENB=1 2: MONITOR MONIT_3
MONIT2.CH 1: WHEN R[1]=1,CALL DO_RESUME	DO_RESUME. TP 1: \$AUTORCV_ENB=0 2: MONITOR MONIT_2
MONIT3.CH 1: WHEN R[1]<>1,CALL NO_RESUME	

通过更改监控程序，即可更改启动条件。有关状态监视功能的使用方法，请参照 9.10 状态监视功能。

在这种情况下，自动启动功能不能使用。

9.11.10 其他规格和制约

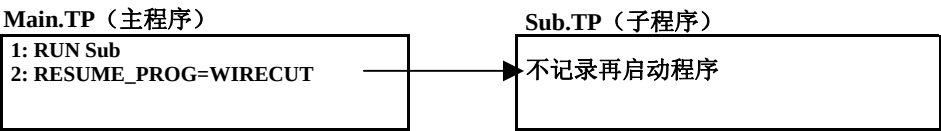
- 再启动程序执行中，单步动作不予执行。单步只相对原程序有效。
- 原程序处在暂停状态下，更改并执行了光标的行时，再启动程序不会被启动。
- 再启动程序执行过程中，不能在程序编辑画面上观察再启动程序的执行状态。编辑画面上，显示暂停中的原程序。
- 报警代码监视功能无效且修复转换 DI 也尚未被记录的情形下，在多任务程序（主程序和子程序）执行过程中按下了 HOLD（保持）键时，主程序和子程序都暂停。此时，在子程序中记录有再启动程序，在主程序中尚未记录再启动程序的情况下，选择并执行主程序时，子程序用的再启动程序不会被执行。其原因在于，所选的程序为主程序而异常恢复 DO 处在灭灯状态之故。

在这种情况下，选择并执行子程序时，异常恢复 DO 将会亮灯，再启动程序即被启动。

⚠ 注意

将异常恢复功能使用于多任务系统中时，应只在主程序中记录再启动程序。记录在子程序中记录再启动程序，该再启动程序也不会被启动。

下面示出主程序和子程序的定义。



- 再启动程序执行过程中，编辑画面上显示暂停中的原程序。
- 再启动程序暂停中，将光标行移动到原程序上之后的程序再执行中，继续执行再启动程序。再启动程序结束后指定程序执行，显示弹出菜单，相对确认光标移动的提问，回答“是”时，从该新的行起执行原程序。
- 单任务系统中，在再启动程序暂停中，从程序一览画面选择原程序以外的程序时，原程序结束。
- 请勿在再启动程序中对电弧指令、横向摆动指令进行示教。通过原程序执行弧焊的过程中，在再启动程序内执行电弧指令时，会发生“ARC-034 现在其他作业是焊接作业中”报警。此外，再启动程序中横向摆动动作不予执行。
- 异常恢复功能，支持停电处理功能。
- 异常恢复功能在加载如下选项时无效。
 - 电弧传感器
 - AVC（TIG 电弧长度控制）
 - MIG EYE
 - 多重焊功能
 - 线路跟踪
 - 外力追踪
 - 连续回转功能
 - 协同控制
 - 遥控 TCP
 - 高精度轨迹功能
 - 关节轨迹恒定（不依赖于倍率的轨迹）功能
 - 2 台控制功能

9.11.11 警告

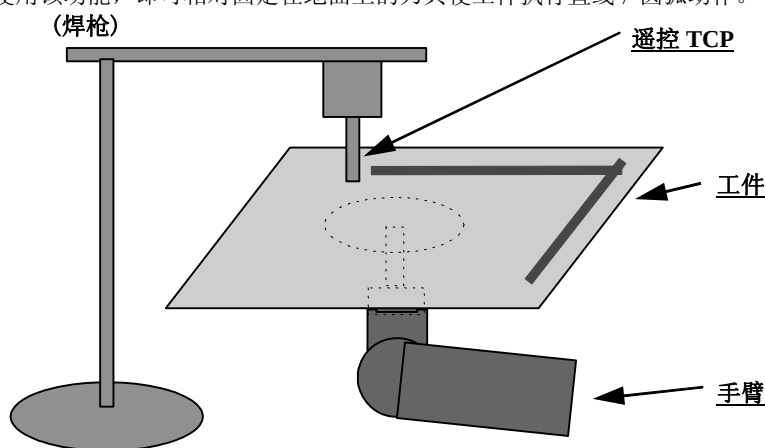
使用异常恢复功能时，为了确保安全，应注意如下事项。

- 将执行错误程序、或者错误动作的程序作为再启动程序予以记录，会导致机器人沿着操作者预想不到的方向动作。应记录正确的程序。
- 输入启动信号之前，或按下示教操作盘上的执行键之前，应确认异常恢复 DO 的状态，为确保安全而确认启动原程序，还是启动再启动程序。
- 在异常恢复手动操作画面将操作模式设定为“手动测试”的情况下，即使发生所记录的报警，而且即使修复转换 DI 被断开，也启动再启动程序。
- 在异常恢复手动操作画面上将操作模式设定为“自动”以外的方式，在移动到其它画面，操作模式将自动返回“自动”。希望使用“自动”以外的设定时，务必保持显示出异常恢复手动操作画面的状态。

9.12 遥控TCP功能

9.12.1 功能概要

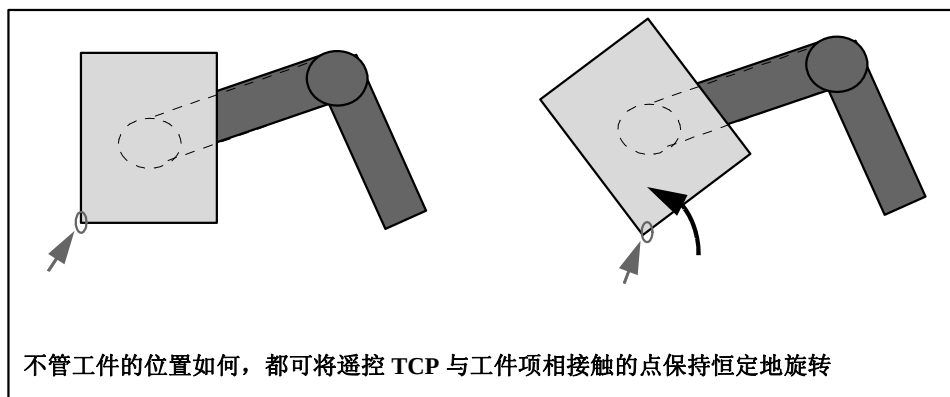
遥控 TCP 功能是这样一种功能，它可相对固定在地面的 TCP(下称“遥控 TCP”)，移动机器人所保持的工件，由此进行工间的加工。通过使用该功能，即可相对固定在地面上的刀具使工件执行直线 / 圆弧动作。



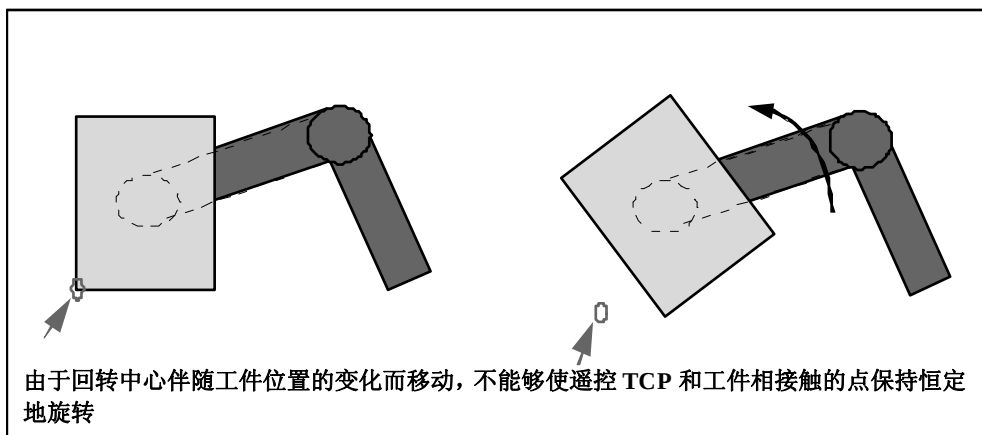
遥控 TCP 功能利用例(焊封应用)

遥控 TCP 功能的优点

- 通过固定焊枪，即可简化刀具的布线作业。
- 不需要让机器人来把持重量大的焊枪。
- 即使在不使用遥控 TCP 功能的情况下，也可相对固定在地面的刀具，通过移动机器人把持的工件而进行加工。但是，在相对工件回转刀具的情况下，不能使刀具相对工件而执行正交动作。而若使用遥控 TCP 功能，则可以执行该动作。

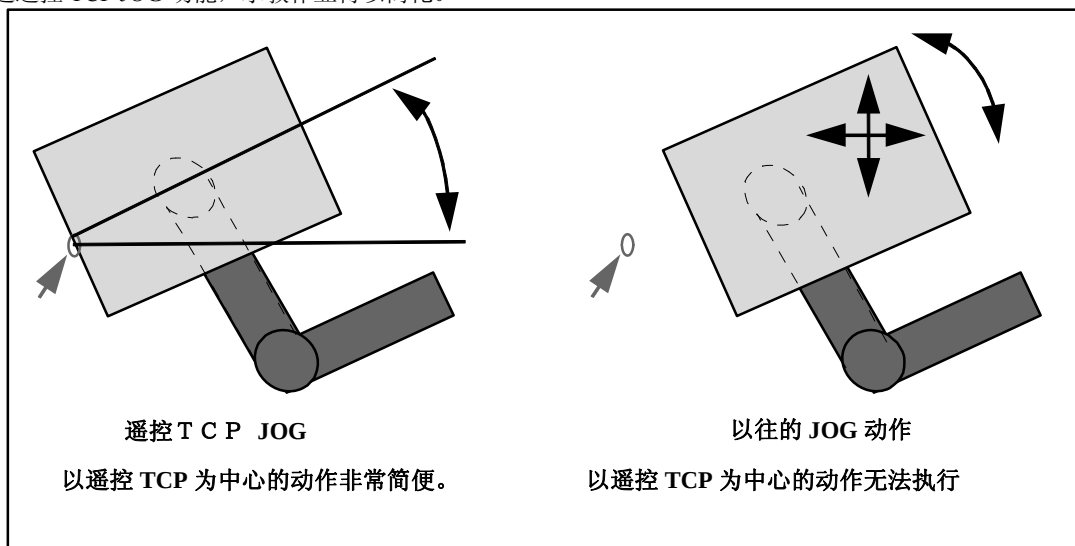


使用遥控 TCP 功能的情形

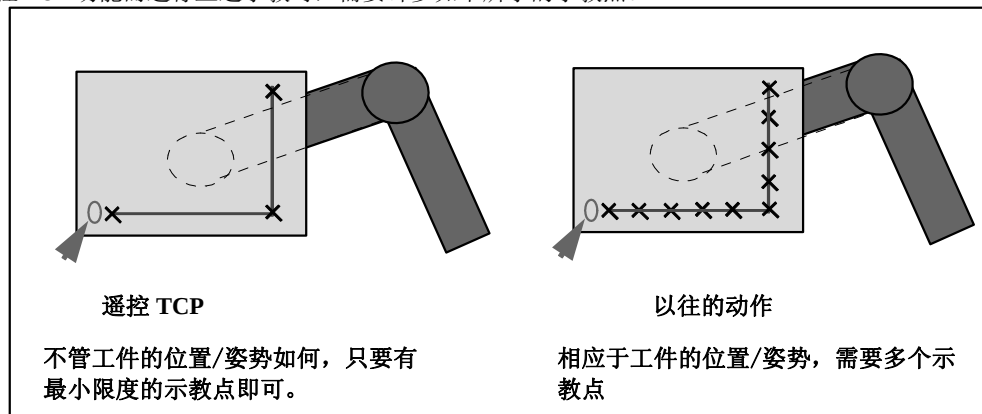


没有使用遥控 TCP 功能的情形

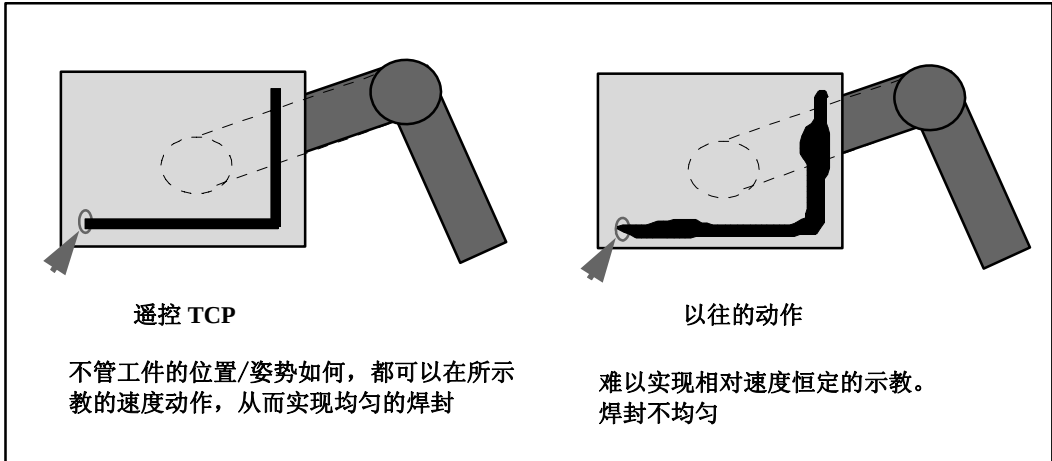
- 通过遥控 TCP JOG 功能，示教作业得以简化。



- 不用遥控 TCP 功能而进行上述示教时，需要许多如下所示的示教点。



- 使用遥控 TCP 功能时，可相对固定在地面的刀具使工件执行直线 / 圆弧动作，从而可以完成如下所示的均匀作业。



所需选项

遥控 TCP 功能 (A05B-2500-J624)

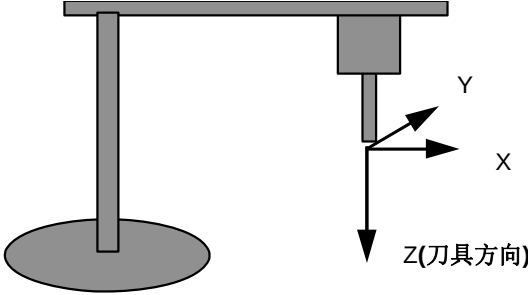
限制

- 可以在 6 轴机器人和 M-410i 上使用。
- 可以在点焊刀具、焊封刀具、搬运刀具上使用可能。
- 不能在电弧刀具相关功能、跟踪功能上使用。
- 可以在直线 / 圆弧动作中使用。
- 执行增量动作时，相对用户坐标系动作。
- 不能同时使用遥控 TCP 附加指令和无手腕姿势动作附加指令。
- 要切换遥控 TCP 和通常的动作时，不能使用 TCP 速度估计功能。

9.12.2 设定

遥控 TCP 设定

使用遥控 TCP 功能的情况下，需要对机器人示教相对地面被固定的刀具的刀尖点位置。



遥控 TCP 位置，按与用户坐标系设定相同的方式进行设定。

- 选择 [MENUS] / [6:设定] / [坐标系]。
- 选择 F3 [坐标] / [用户/RTCP]。
- 将光标指向将要设定的 RTCP 坐标系的行。

设定 坐标系				关节坐 30%	
用户/RTCP G1 / 直接数值输入				3/5	
	X	Y	Z	注解	
1	0.0	0.0	0.0	[	]
2	0.0	0.0	0.0	[	]
3	0.0	0.0	0.0	[	]
4	0.0	0.0	0.0	[	]
5	0.0	0.0	0.0	[	]
[类型]	细节	[坐标]	清除	设定	

- 4 按下 F2 [细节]。
- 5 选择 [F2:方法] / [直接数值输入] / [3 点记录] / [4 点记录] 中适当的示教方法，按照与用户坐标系相同的方法设定坐标系。

遥控 TCP JOG

通过使用遥控 TCP JOG，即可与以往的围绕 TCP 的 JOG 一样地执行围绕遥控 TCP 的平行移动 / 回转。

遥控 TCP JOG 通过如下步骤来执行。

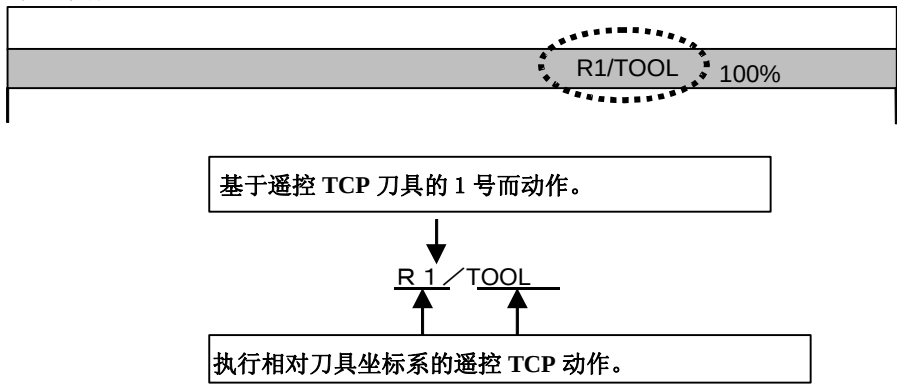
- 1 进入遥控 TCP JOG 方式。（详见后述）
- 2 选择坐标系（后述）
关节、遥控 TCP 用户、遥控 TCP 刀具、遥控 TCP JOG
- 3 执行 JOG 进给。
- 4 从遥控 TCP JOG 方式退出。（详见后述）

<遥控 TCP JOG 方式切换>

要进入遥控 TCP JOG 方式，按照如下步骤执行。

- 1 按下 [FCTN]（辅助）键。
- 2 选择“切换 RTCP”。

示教操作盘的显示发生如下变化。

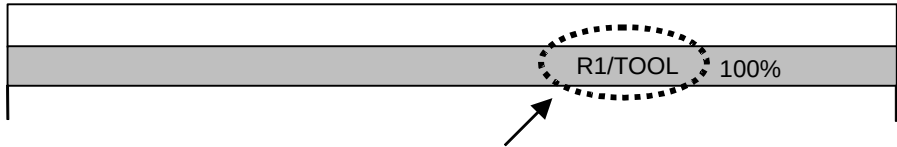


要从遥控 TCP JOG 方式退出时，按照如下步骤执行。

- 1 按下 [FCTN]（辅助）键。
- 2 选择“切换 RTCP”。

选择坐标系

按下 [COORD]（坐标系）键，切换坐标系。选择 JOINT（关节）以外的坐标系。



显示按照 JOINT → R1/JFRM → R1/TOOL → R1/USER → JOINT 的顺序变化。

切换遥控 TCP 坐标系

进入遥控 TCP 方式时，除了在以往的 [设定. 坐标系] 画面上进行坐标切换外，还可以通过如下方法，进行遥控 TCP 坐标切换。

- 1 按下 [FCTN]（辅助）键。
- 2 按下“切换 RTCP 坐标”。

按照 1→2→3→4→5→1 的顺序变化。

设定 坐标系				R1/TOOL 30%	
用户/RTCP G1/直接数值输入				3/5	
	X	Y	Z	注解	
1	0.0	0.0	0.0	[	]
2	0.0	0.0	0.0	[	]
3	0.0	0.0	0.0	[	]
4	0.0	0.0	0.0	[	]
5	0.0	0.0	0.0	[	]
[类型] 细节 [坐标] 清除 设定					

创建和执行程序

在执行遥控 TCP 动作的情况下，追加遥控刀具动作附加指令。

要追加动作附加指令，将光标指向动作语句的最后位置，按下 F4 [选择]，选择“外部 TCP”。在排除动作附加指令的情况下，将光标指向要排除的动作附加指令，按下 F4 [选择]，而后选择“No option”（无附加指令）。

外部 TCP 不能在 JOINT 动作下使用。

<程序例>

```
L P[1] 100mm/sec FINE RTCP
  相对遥控 TCP，在 100mm/sec 的相对速度下将工件移动到 P[1]。
C P[1]
  P[2] 100mm/sec FINE RTCP
  相对遥控 TCP，在 100mm/sec 的相对速度下使工件经由 P[1]移动到 P[2]。
```

9.13 高灵敏度碰撞保护功能

9.13.1 概要

高灵敏度碰撞保护功能是这样一种功能，它在刀具和机器人碰撞到工件等时，迅速检测碰撞并使机器人停止。

本功能与作为基本功能的通常的碰撞保护功能相比，大幅改善了灵敏度，可迅速检测速碰撞，从而大幅减轻对刀具和机器人本身造成的损坏。

9.13.2 规格

- 发生碰撞时，该功能发出报警，并迅速停止机器人。此时，为了减轻对机器人的冲击而使减慢机器人的运动速度。
- 检测灵敏度预先已对每一机器人进行调整，即使不调整检测灵敏度也可以使用本功能。
- 可通过设定画面或者程序指令，进行检测灵敏度的变更。
- 可通过程序指令，使得功能暂时无效。（无法永久地使得功能无效）
- 发生碰撞保护时，可以向 DO 输出信号。
- 可以向 DO 输出碰撞保护的有效 / 无效状态。
- 示教作业过程中，灵敏度会自动提高，特别是在容易碰撞到机器人的示教作业中，减轻因失误而造成的损坏。
- 本功能自通电时刻起有效。

9.13.3 设定

负载信息、机器人上的机器信息的设定（必须）

请设定负载信息以及机器人上的设备信息。
本功能基于负载信息以及设备信息来检测碰撞，所以需要设定负载信息以及机器人上的设备信息。请正确设定负载重量、负载的重心位置以及机器人上的设备重量。
负载的惯量（形状）较大的情况下，某些情况下还需要设定重心附近的惯量。（刀具形状大而只是进行负载重量、负载的重心位置设定导致错误检测时，请进行惯量的设定。）
参阅：9.14 项（负载设定功能）、9.15 项（负载估计功能）

碰撞保护设置画面的设定（适宜）

碰撞保护的灵敏度预先已对每一机器人进行设定，希望变更灵敏度时，请在本画面上进行设定。
此外，希望向 DO 输出碰撞保护的情况时，也请在本画面上进行设定。
参照：9.13.4 节（碰撞保护设置画面）

程序命令的插入（适宜）

预先知道执行中会施加有较大的力等时，在希望暂时使碰撞保护无效、和暂时变更碰撞保护灵敏度的情况下，请参阅 9.13.5 插入程序指令。
参照：9.13.5 节（程序指令）

9.13.4 碰撞保护设置画面

按照如下方式进行设定。

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1(类型)，显示画面切换菜单。
- 4 选择“碰撞保护”。显示如下所示的画面。

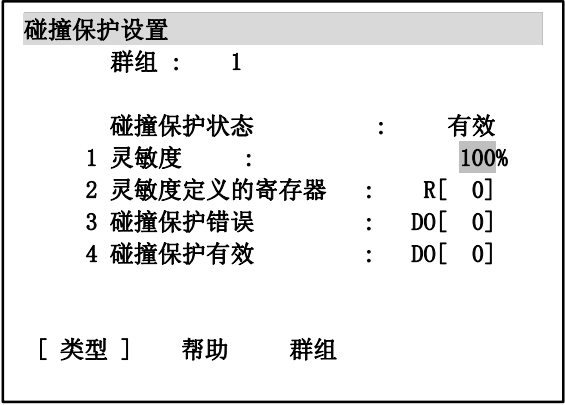


图 9.13.4 碰撞保护设置画面

- 5 请参阅表 9.13.4，设定碰撞保护设置画面的各条目。

表 9.13.4 碰撞保护设置画面的设定条目

条目	初期值	说明
群组	1	显示当前所选的群组号码。 变更群组号码时，按下 F3（群组）键，输入希望变更的群组号码。
碰撞保护状态	有效	显示选择中的群组的、碰撞保护的状态（有效 / 无效）。 本项目，无法在本设定画面上进行变更。

条目	初期值	说明
灵敏度	100%	表示选择中群组的碰撞保护灵敏度。 最小值为 1%，最大值为 200%。值越小，灵敏度越低（迟钝）；值越大，灵敏度越高（敏感）。
灵敏度定义的寄存器	0	利用 COL GUARD ADJUST（碰撞保护灵敏度）指令（无自变量的情形）设定要使用的暂存器号码。 暂存器的值成为灵敏度。 不使用无自变量的 COL GUARD ADJUST 指令时，设定 0。
碰撞保护错误	0	设定发生碰撞保护时输出信号的 DO 的号码。 错误检测时成为 ON，没有错误时成为 OFF。 本目的中不使用 DO 输出时设定 0。
碰撞保护有效	0	设定进行碰撞保护状态的信号输出的 DO。 碰撞保护有效时成为 ON，无效时成为 OFF。 本目的中不使用 DO 输出时设定 0。



注意

通过在本画面上的设定，即可放缓碰撞保护灵敏度（设定为不到 100），但是这种情况下就不再能够充分发挥出碰撞保护功能的效果。请尽可能在不减小灵敏度的状态下使用，在不得已而减小灵敏度的情况下，要充分注意使用。此外，对机器人反复施加发生碰撞保护程度的外力时，机构部会承受负担而导致其寿命缩短。建议用户在变更灵敏度之前改变程序，以免给机器人施加外力。

注释

对于包含不支持高灵敏度碰撞保护功能的机器人的群组，无法在碰撞保护设置画面上进行设定。

9.13.5 程序指令

提供如下程序指令。

- COL DETECT ON（碰撞保护 ON）
- COL DETECT OFF（碰撞保护 OFF）
- COL GUARD ADJUST（碰撞保护灵敏度）

9.13.5.1 COL DETECT ON指令 / COL DETECT OFF指令

通过本指令，即可在程序执行过程中切换碰撞保护的有效 / 无效。

初期状态下，碰撞保护有效。

要使得碰撞保护暂时无效，请插入“COL DETECT OFF”指令。

要再度使碰撞保护有效，请插入“COL DETECT ON”指令。

程序结束或者被中断时，自动返回碰撞保护有效状态。

例)

```

10: J P[1] 100% FINE
11: COL DETECT OFF
12: L P[2] 2000mm/sec CNT100
13: L P[3] 2000mm/sec CNT100
14: L P[4] 2000mm/sec CNT100
15: COL DETECT ON
16: J P[5] 50% FINE

```

该程序中，第 12～14 行碰撞保护无效。

**注意**

碰撞保护无效状态下，不仅高灵敏度碰撞保护功能无效，基本功能的碰撞保护功能也无效，成为完全没有碰撞保护的状态。使用时请充分注意。此外，为确保安全，应以使碰撞保护无效的区间成为所需的最小限度的方式使用。

注释

“COL DETECT OFF”指令和“COL DETECT ON”指令，只对被调用的程序的包含群组 MASK 的动作群组有效。譬如，群组 MASK 只在群组 2 中设定的程序中，执行“COL DETECT OFF”指令时，只有群组 2 碰撞保护无效，其它群组保持碰撞保护有效状态。

9.13.5.2 COL GUARD ADJUST 指令

可通过本指令，在程序执行中变更碰撞保护的灵敏度。通过本指令设定的碰撞保护灵敏度，相比碰撞保护灵敏度设定画面上设定的灵敏度被优先使用。

本指令，根据自变量指定方式，可以在 3 种方法中使用。（参见表 9.13.5.2）

表 9.13.5.2 COL GUARD ADJUST 指令

自变量	作为碰撞保护灵敏度设定的值
无	在碰撞保护设置画面上指定的暂存器的值
1 个（直接指定）	指定的值
1 个（间接指定）	指定的暂存器的值

**注意**

通过指令，可放缓碰撞保护灵敏度（设定为不到 100），但是这种情况下就不再能够充分发挥出碰撞保护功能的效果。请尽可能在不减小灵敏度的状态下使用，在不得已而减小灵敏度的情况下，要充分注意使用。此外，对机器人反复施加发生碰撞保护程度的外力时，机构部会承受负担而导致其寿命缩短。建议用户在变更灵敏度之前改变程序，以免给机器人施加外力。

注释

“COL GUARD ADJUST”指令，只对被调用的程序的包含群组 MASK 的动作群组有效。譬如，群组 MASK 只在群组 2 中设定的程序中，执行“COL GUARD ADJUST”指令时，只变更群组 2 碰撞保护灵敏度。（其它群组的碰撞保护灵敏度不会被变更）

使用“COL GUARD ADJUST”指令的程序的群组 MASK 包含不支持灵敏度碰撞保护功能的群组时，发生如下警告。

MOTN-404 Group n does not support HSCD（群组 n 不支持 HSCD）

“n”为表示群组号码的数字。该警告，表示对于相应群组未进行任何变更。

在无自变量下使用“COL GUARD ADJUST”指令时，先设定碰撞保护设置画面的“灵敏度定义的寄存器”，设定相应的暂存器的值（灵敏度）。在多个群组的程序中使用，请针对每个群组进行设定。

灵敏度暂存器号码存在 0 的群组时，系统会发出如下报警。

MOTN-400 没有撞到检出登录,定义（尚未设定灵敏度暂存器）

虽然已经设定灵敏度暂存器号码但是相应暂存器的值为 1 以上 200 以下的非整数时，系统会发出如下报警。

MOTN-401 防止撞到的暂存器资料错误（灵敏度暂存器数据错误）

例 1)

假设如下的情况。

- 群组只有 1 个程序
- 相应群组的暂存器已被设定在 R[11]中

```

10: J P[1] 100% FINE
11: R[11]=80
12: COL GUARD ADJUST
13: L P[2] 2000mm/sec CNT100
14: L P[3] 2000mm/sec CNT100
15: L P[4] 2000mm/sec CNT100

```



```

16: R[11]=100
17: COL GUARD ADJUST
18: J P[5] 50% FINE

```

本程序中，在第 13~15 行碰撞保护灵敏度为 80%，在第 18 行碰撞保护灵敏度为 100%。

例 2)

```

10: J P[1] 100% FINE
11: COL GUARD ADJUST 80
12: L P[2] 2000mm/sec CNT100
13: L P[3] 2000mm/sec CNT100
14: L P[4] 2000mm/sec CNT100
15: R[1]=100
16: COL GUARD ADJUST R[1]
17: J P[5] 50% FINE

```

本程序中，在第 12~14 行碰撞保护灵敏度为 80%，在第 17 行碰撞保护灵敏度为 100%。

要对 COL GUARD ADJUST 指令赋予自变量，将光标移动到本指令的右侧。直接指定的情况下，原样输入数值。间接指定的情况下，按下 F3（间接）后，输入暂存器号码。

如上所述，COL GUARD ADJUST 指令应用于相应程序的群组 MASK 的全部群组，即可限制调整灵敏度的群组。将光标指向自变量输入部分，按下 F1（GP_MASK（群组））键，画面上半部显示如下菜单。

- 1 默认
- 2 [群组:]

选择“2 [群组:]”时，插入的 COL GUARD ADJUST 指令成为如下所示的情形。

```
COL GUARD ADJUST GP1,2: ##
```

光标移动到##（自变量输入部位）的位置。按下左移键，使得光标移动到 GP1,2 的位置。可以使用的动作群组即被分配给功能键。（譬如，对 F1 分配 GP1（群组 1），对 F2 分配 GP2（群组 2）。）通过按下这些功能键，即可限制调整灵敏度的群组。

在执行 COL GUARD ADJUST 指令后中断该程序时，灵敏度返回原先的值（碰撞保护设置画面的“灵敏度”条目中预先设定的值）。设定如下系统变量时，灵敏度不再返回原先的值。

```
$HSCDMNGRP[g].$AUTO_RESET = 0
```

g 表示群组号码。

9.13.6 注意事项

- 1 下列情况下，恐会引起碰撞的错误检测。
 - 负载信息和设备信息不正确
 - 负载重量和惯量超出机器人的允许值
 - 电源电压低
 - 机器人设置环境的气温低
 - 因使用加速度倍率而引起的过度动作
 - 使用 CNT 的诸如反转动作的过度动作
 - 特殊点附近的直线动作中，轴高速回转的动作

对策：由于上述原因而导致碰撞错误检测的情况下，首先应尝试排除这些原因。不得已的情况下，可采用只将错误检测的部分用 COL DETECT OFF / ON 指令或者 COL GUARD ADJUST 指令圈起来，来回避报警停止的方法。
- 2 下列情况下，碰撞保护无效。
 - 外力追踪有效时
 - 制动器控制时（制动器锁定时）
 - 位置对合尚未完成时
 - 按下 SHIFT+RESET（复位）后，持续按住 SHIFT 键的期间
- 3 有关检测后的轴落下
 - 为了减小碰撞后的机器人引起的推压力，有的情况下检测后的轴或多或少会有所下落。

9.14 负载设定功能

9.14.1 概要

通过适当设定配备在机器人上的负载信息，即可得到如下效果。

- 提高动作性能。（振动减小，循环时间改善等。）
- 更加有效地发挥与动力学相关功能。（提高碰撞保护功能、重力补偿功能等的性能。）

为了更加有效利用机器人，建议用户对配备在机械手、工件、机器人手臂上的设备等的负载信息进行适当。

此外，作为选项功能，还提供有机器人用来自动计算负载信息的负载估计功能。

9.14.2 动作性能画面

本画面具有一览画面、负载设定画面以及设备设定画面。在本画面设定负载信息以及安装在机器人上的设备信息。

可从画面简单设定以往的系统变量(\$PARAM_GROUP 中的\$PAYLOAD, \$PAYLOAD_X, \$PAYLOAD_Y, \$PAYLOAD_Z, \$PAYLOAD_IX, \$PAYLOAD_IY, \$PAYLOAD_IZ)中设定的信息，而且可以切换多个负载。

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择下页上的“6 系统设定”。
- 3 按下 F1（类型），显示画面切换菜单。
- 4 选择“负载设定”。出现一览画面。（显示一览画面以外的画面的情况下，按 [PREV] 键数次，即可显示一览画面。）此外，若采用多群组系统，按下 F2 [群组]，即可移动到其他群组的一览画面。

负载设定		关节坐 10%	
群组 1			
No.	负载重量	[kg]	注解
1		0.00	[]
2		0.00	[]
3		0.00	[]
4		0.00	[]
5		0.00	[]
6		0.00	[]
7		0.00	[]
8		0.00	[]
9		0.00	[]
10		0.00	[]
已选择的负载设定号码 = 0			
[类型]		群组	细节 手臂负载 切换 >

- 5 可以设定条件号码 No.1~No.10 的 10 类负载信息。如后面将要叙述那样，可以根据机械手更换等而引起的负载变化，切换并使用条件号码。
将光标指向到任一号码的行，按下 F3（细节），即进入负载设定画面。

负载设定		关节坐 10%	
群组 1			
1	条件	No[1] : [*****]	
2	负载重量	[kg]	0.00
3	负载重心位置 X	[cm]	0.00
4	负载重心位置 Y	[cm]	0.00
5	负载重心位置 Z	[cm]	0.00
6	负载的惯性 X	[kgfcm ²]	0.00
7	负载的惯性 Y	[kgfcm ²]	0.00
8	负载的惯性 Z	[kgfcm ²]	0.00
[类型]	群组	号码	默认值 帮助

- 6 分别设定负载的重量、重心位置、重心周围的惯性。
负载设定画面上所显示的 X、Y、Z 方向，相当于标准的（尚未设定刀具坐标系状态的）刀具坐标。
（注释：1[Kgf cm s²] = 980[Kg cm²]
输入值后，

- 显示“路径/循环时间可能变化.要设定吗?”确认信息，输入 F4（是）或 F5（不是）。
- 7 按下 F3（号码），即可移动到其他的条件号码的负载设定画面。此外，若采用多群组系统，按下 F2（群组），即可移动到其他群组的设定画面。
 - 8 按下 PREV 键，返回到一览画面。按下 F5（切换），输入要使用的负载设定条件号码。最新切换的负载条件号码的设定，在程序执行时和 JOG 操作时使用。（初始值已被设定为 0（零），原样使用时，使用系统变量中初始设定的值。要将负载设定画面上的设定设定为有效，务必进行设定。）
 - 9 在一览画面上，按下 F4（手臂负载），进入设备设定画面。

负载设定/手臂部分		关节坐 10%
群组 1		
1	J1 轴上的负载重量 [kg]	0.00
2	J3 轴手臂上负载重量 [kg]	0.00
[类型]	群组	默认值 帮助

- 10 分别设定 J1 手臂上的设备以及 J3 手臂上的设备重量。
输入值后，
显示“路径/循环时间可能变化.要设定吗?”确认信息，输入 F4（是）或 F5（不是）。
已经设定了设备重量的情况下，请执行电源的 OFF/ON 操作。

9.14.3 程序指令

在一览画面上按下 F5（切换），代之以切换要使用的负载设定条件号码，而可以使用程序指令进行切换。
（程序结束后，最后被切换的负载条件号码的设定，在以后的程序执行时和 JOG 操作时使用。）

示教(记录) 2	
1	Skip
2	Payload
3	设定坐标/偏移
4	多轴控制
5	控制程序
6	宏指令
7	Toll_Offset
8	— 下页 —

PAYLOAD[i]（负载设定[i]）

通过本指令，将要使用的负载设定条件号码切换为 i。

负载设定指令 1	
1	Payload[...]
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

例)

1: PAYLOAD [1];
在该程序中，将负载设定条件切换为 1 号。

多动作群组环境的情形

通常，PAYLOAD[i]指令，就在该程序中有效的所有动作群组，切换负载设定条件号码，而在多群组系统的情况下，还可以指定要切换的动作群组。

PRG	关节坐 10%
	1/2
1 PAYLOAD[...] [End]	
请输入数值	
群组	直接 间接

按下 F1（群组）指定群组时，出现选择菜单，可以指定群组。

例)

1:PAYLOAD[GP2,3:1];

该程序就群组 2、群组 3，将负载设定条件切换为 1 号。

9.15 负载估计功能

9.15.1 概要

本功能是用来推测安装在机械手前端部的刀具、工件等的负载大小的一种功能。
通过使用本功能，可以使机器人动作而自动地推测上述信息。

使用本功能时，需要有负载估计功能选项（A05B-****-J669）。此外，有关希望使用的机型，必须支持负载估计功能。
不支持该功能的机型，不能使用负载估计功能。

9.15.2 操作步骤

负载估计流程如下：

1. 设定估计时的动作范围
2. 执行负载估计

此外，在更换了马达等机构部件的情况下，需要进行校正作业。
在更换好这些部件后没有进行校正作业时，估计的精度将会变差。

9.15.3 负载估计的步骤（面向 6 轴机器人）

从负载估计画面进行操作。

在负载估计画面上，从动作性能画面进入。

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择下页上的“6 系统设定”。
- 3 按下 [F1]（类型），显示画面切换菜单。

- 4 选择“负载设定”。出现一览画面。（显示一览画面以外的画面的情况下，按[PREV]键数次，即可显示一览画面。）此外，若采用多群组系统，按下F2（群组），即可移动到其他群组的一览画面。

负载设定		关节坐 10%	
群组 1			
No.	负载重量	[kg]	注解
1		0.00	[]
2		0.00	[]
3		0.00	[]
4		0.00	[]
5		0.00	[]
6		0.00	[]
7		0.00	[]
8		0.00	[]
9		0.00	[]
10		0.00	[]

已选择的负载设定号码 = 0

[类型] 群组 细节 手臂负载 切换 >

- 5 按下NEXT（下一页），并按下[F2]（估计），出现估计画面。

负载设定/负载估计		关节坐 10%	
群组 1			
条件 No. [1] : [*****]			
1	执行负载估计	*****	
上次的估计值 (容许值)			
质量 [kg]:		0.00 (165.00)	
关节回转矩 [Nm]			
J4:		0.00E+00 (9.02E+02)	
J5:		0.00E+00 (9.02E+02)	
J6:		0.00E+00 (4.41E+02)	
关节回转惯性 [Kg cm^2]			
J4:		0.00E+00 (8.82E+05)	
J5:		0.00E+00 (8.82E+05)	
J6:		0.00E+00 (4.41E+05)	
2	质量已经知道 [不]	165.000 [Kg]	
3	零位置校准 模式	[OFF]	
4	零位置校准状态	*****	
[类型]	群组	号码	执行 应用 >

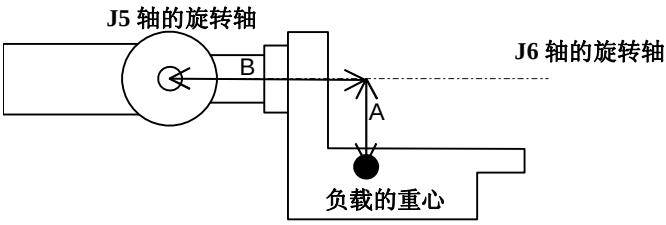
- 6 将机器人移动到要执行估计动作的位置。

注释	
1	执行估计时，只有 J5 轴和 J6 轴运动。其他轴保持开始估计时的位置而不运动。 动作范围，位于估计位置 1 画面和估计位置 2 画面上所设定的 2 点之间。（见 10.、12.。）
2	以水平方式放置 J5 轴的回转轴。 J5 轴的回转轴姿势越接近垂直，越难于进行估计。

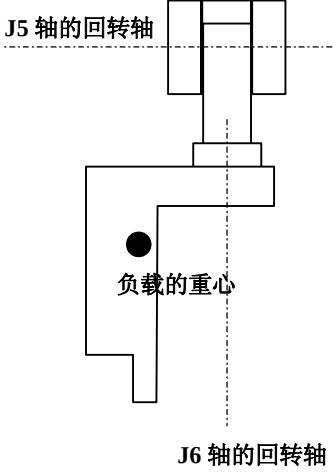
- 7 按下 F3（号码），选择希望设定估计值的负载设定条件号码。
8 在已经知道要估计的负载重量的情况下，将光标移动到第 2 行，选择“是”，指定（输入）重量值。

注释

- 指定重量则可进行精度估计。应尽量指定重量。
即使在没有指定重量的情况下，只要满足如下条件，即可进行估计，但是精度稍差。
- J5 轴和 J6 轴周围的力矩应足够大。



- 重量应足够重，且 A, B 的距离应足够大。
- 负载的重心位置，应离开 J5 轴的回转轴、J6 轴的回转轴足够距离。
 - 有关估计位置 1 画面和估计位置 2 画面上所设定的位置，负载的重心位置应位于包含 J5 轴和 J6 轴的回转轴的平面上或者其附近位置。



- 有关 J6 轴，估计位置 1 画面和估计位置 2 画面上所设定的位置间隔应大约成为 180° 。

9 按下 NEXT (下一页)，并按下 [F4] (细节)，出现估计位置 1 画面。

负载设定/估计位置 1		关节坐 10%	
群组 1			
1	估计位置	位置 1	
2	J1	<*****>	
3	J2	<*****>	
4	J3	<*****>	
5	J4	<*****>	
6	J5	< -90.000>	
7	J6	< -90.000>	
8	J7	<*****>	
9	J8	<*****>	
10	J9	<*****>	
11	速度 低速	< 1%>	高速 <100%>
12	加速度 低速	<100%>	高速 <100%>
[类型] 位置 2 默认值 移动 位置记忆			

- 10 设定估计位置 1 的位置。(也可以原样使用初始值。)
J5 轴和 J6 轴的位置，可以直接输入数值后设定，或者通过 JOG 操作将机器人移动到希望设定的位置，而后按下 [SHIFT] + [F5] (位置记忆) 进行记录。
这里，按下 [SHIFT] + [F4] (移动)，机器人移动到估计位置 1。请在确认设定位置时使用该步骤。
- 11 按下 [F2] (位置 2)，出现估计位置 2 画面。

负载设定/估计位置 2		关节坐	10%
群组 1			
1 估计位置	位置 2		
2 J1	<*****>		
3 J2	<*****>		
4 J3	<*****>		
5 J4	<*****>		
6 J5	< -90.000>		
7 J6	< -90.000>		
8 J7	<*****>		
9 J8	<*****>		
10 J9	<*****>		
11 速度	低速	< 1%>	高速 <100%>
12 加速度	低速	<100%>	高速 <100%>
[类型] 位置 1 默认值 移动 位置记忆			

- 12 设定估计位置 2 的位置。（也可以原样使用初始值。）
J5 轴和 J6 轴的位置，可以直接输入数值后设定，或者通过 JOG 操作将机器人移动到希望设定的位置，而后按下 [SHIFT] + [F5]（位置记忆）进行记录。
这里，按下 [SHIFT] + [F4]（移动），机器人移动到估计位置 2。请在确认设定位置时使用该步骤。
- 13 按下 [PREV] 键，返回到估计画面。
- 14 将示教操作盘有效开关置于 OFF，按下 [F4]（执行）。显示“ROBOT 开始动作和估计. 准备好了吗?”这样的消息。
- 15 选择是否执行负载估计。（选择“是”时，机器人运动。要注意避免危险。）
- 要运转机器人并进行估计，按下 [F4]（是）。
 - 要停止执行，按下 [F5]（不是）。
- 16 低速下的动作和高速下的动作结束时，估计负载信息。（动作自动地从低速转变为高速。为避免机器人动作突然转变为高速时的危险，不要因为低速而靠近机器人。）
- 17 按下 [F5]（应用），将所估计的值设定在负载设定条件号码中。此时，显示“路径/循环时间可能变化.要设定吗?”这样的消息。
- 18 选择是否设定所估计的值。
- 要进行设定，按下 [F4]（是）。
 - 要取消设定，按下 [F5]（不是）。
- 19 要设定的值超出允许负载（括弧内所显示的值）的情况下，显示“超过负载! 要设定吗?”这样的消息。与上述一样，选择是否进行设定。

9.15.4 校正的步骤（面向 6 轴机器人）

在更换了马达等机构部件的情况下，需要进行校正。
若在更换完此类部件后没有进行校正，估计的精度将会变差。
从负载估计用的画面进行校正操作。将校正用的开关置于 ON，执行负载估计，即可进行校正。

- 1 确认机械手前端部尚没有安装任何刀具。
校正必须在机械手前端部上没有安装任何刀具的状态下进行。

注释
在机械手前端部安装有刀具的状态下进行校正时，将会设定不适当的校正数据，导致以后无法进行估计。
这种情况下，应再次进行适当校正。

- 2 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 3 选择下页上的“6 系统设定”。
- 4 按下 [F1]（类型），显示画面切换菜单。
- 5 选择“负载设定”。出现一览画面。（显示一览画面以外的画面的情况下，按 [PREV] 键数次，即可显示一览画面。）
此外，若采用多群组系统，按下 F2（群组），即可移动到其他群组的一览画面。

负载设定		关节坐 10%	
群组 1			
No.	负载重量	[kg]	注解
1		0.00	[]
2		0.00	[]
3		0.00	[]
4		0.00	[]
5		0.00	[]
6		0.00	[]
7		0.00	[]
8		0.00	[]
9		0.00	[]
10		0.00	[]

已选择的负载设定号码 = 0

[类型] 群组 细节 手臂负载 切换 >

6 按下 NEXT (下一页)，并按下 [F2] (估计)，出现估计画面。

负载设定/负载估计		关节坐 10%	
群组 1			
条件 No. [1] : [*****]			
1	执行负载估计	*****	
上次的估计值 (容许值)			
质量 [kg]:		0.00 (165.00)	
关节回转矩 [Nm]			
J4:		0.00E+00 (9.02E+02)	
J5:		0.00E+00 (9.02E+02)	
J6:		0.00E+00 (4.41E+02)	
关节回转惯性 [Kg cm^2]			
J4:		0.00E+00 (8.82E+05)	
J5:		0.00E+00 (8.82E+05)	
J6:		0.00E+00 (4.41E+05)	
2	质量已经知道	[不]	165.000 [Kg]
3	零位置校准 模式	[OFF]	
4	零位置校准状态	*****	
[类型]	群组	号码	执行 应用 >

7 将机器人移动到要执行估计动作的位置。

注释

- 1 执行估计时，只有 J5 轴和 J6 轴运动。其他轴保持开始估计时的位置而不运动。
动作范围，位于估计位置 1 画面和估计位置 2 画面上所设定的 2 点之间。(见 9.、10.、12.。)
- 2 以水平方式放置 J5 轴的回转轴。
J5 轴的回转轴姿势越接近垂直，越难于进行估计。

8 按下 NEXT (下一页)，并按下 [F4] (细节)，出现估计位置 1 画面。

负载设定/估计位置 1		关节坐		10%
群组 1				
1	估计位置		位置 1	
2	J1	<*****>		
3	J2	<*****>		
4	J3	<*****>		
5	J4	<*****>		
6	J5	< -90.000>		
7	J6	< -90.000>		
8	J7	<*****>		
9	J8	<*****>		
10	J9	<*****>		
11	速度	低速	< 1%>	高速 <100%>
12	加速度	低速	<100%>	高速 <100%>
[类型] 位置 2 默认值 移动 位置记忆				

- 9 设定估计位置 1,2 的位置，但是应尽量将其设定为默认值。
按下 [F3]（默认值），将估计位置 1,2、速度、加速度的值设定为默认值。
- 10 按下 [SHIFT] + [F4]（移动），机器人移动到估计位置 1。将机器人移动到估计位置 1，应确认安全。
在无法安全移动到估计位置 1 的情况下，通过 JOG 操作移动 J1~J4 轴，改变可以安全移动的位置。
- 11 按下 [F2]（位置 2），出现估计位置 2 画面。

负载设定/估计位置 2				关节坐	10%
群组 1					
1	估计位置			位置 2	
2	J1			<*****>	
3	J2			<*****>	
4	J3			<*****>	
5	J4			<*****>	
6	J5			< -90.000>	
7	J6			< -90.000>	
8	J7			<*****>	
9	J8			<*****>	
10	J9			<*****>	
11	速度	低速	< 1%>	高速	<100%>
12	加速度	低速	<100%>	高速	<100%>
[类型] 位置1 默认值 移动 位置记忆					

- 12 按下 [SHIFT] + [F4]（移动），机器人移动到估计位置 2。将机器人移动到估计位置 2，应确认安全。
在无法安全移动到估计位置 2 的情况下，通过 JOG 操作移动 J1~J4 轴，改变可以安全移动的位置。
这里，在移动 J1~J4 轴的情况下，按下 F2（位置 1），返回到估计位置 1 画面，再次从步骤 10.进行确认。
- 13 按下 [PREV] 键，返回到估计画面。
- 14 将光标移动到第 3 行的“零位置校准模式”，将其置于“ON”。

注释

校正结束时，“零位置校准模式”自动地变为“OFF”。
在校正或估计过程中，请勿改变“零位置校准模式”。在校正或估计过程中改变“零位置校准模式”时，会导致异常校正，或没有进行校正。

- 15 将光标移动到第 4 行（以在 [F4] 所处位置显示“执行”），将示教操作盘有效开关置于 OFF，按下 [F4]（执行）。
显示“ROBOT 开始动作和估计. 准备好了吗?”这样的消息。
- 16 选择是否执行负载估计。(选择“是”时，机器人运动。要注意避免危险。)
 - 要运转机器人并进行估计，按下 [F4]（是）。
 - 要停止执行，按下 [F5]（不是）。
- 17 低速下的动作和高速下的动作结束时，校正完成。（动作自动地从低速转变为高速。为避免机器人动作突然转变为高速时的危险，不要因为低速而靠近机器人。）

9.15.5 其他相关事项

（1）有关动作范围

估计位置 1 和估计位置 2 之间的动作范围变窄时，某些情况下估计精度会变差。
应尽量设定接近默认值的动作范围。

（2）有关估计用动作的加速度

相对机器人的允许负载，力矩和惯量等比较小的负载，估计精度将会变差。这是因为在机器人的马达扭矩中出现的影
响较小之故。
即使是在如此较小负载的情况下，通过提高估计用动作的加速度，有时会提高估计精度。
以动作时的振动必会变大的程度，在估计位置 1 画面或估计位置 2 画面上加大“加速度-高速”项的值，尝试提高加速度。

（3）校正数据

校正数据保持在如下系统变量中。
\$PLCL_GRP[group].\$TRQ_MGN[axis]
group：群组号码
axis：轴号码

在错误地施加有负载的状态下进行校正而设定了不适当的校正数据的情况下，将上述系统变量值重新设定为原先的值，即可恢复为原先的校正数据。
建议用户留下校正数据记录，以便恢复为原先的校正数据。

9.16 附加轴碰撞保护功能

9.16.1 概要

本步骤书涉及应用碰撞保护功能到附加轴用的调节步骤。

碰撞保护功能是这样一种功能，其推测施加在机械装置上的外力干扰，在其值超过预先设定的规定值时，判定为发生碰撞，并立即使机器人和附加轴停止。

通常，在机器人轴上应用碰撞保护功能，但由于附加轴是根据用户的用途而设计的，所以不能作为默认值来设定。

因此，需要使用本调节步骤书进行调节。

此外，在进行附加轴碰撞保护调节时，需要如下选项：

附加轴碰撞保护选项

或

高灵敏度碰撞测组件选项

9.16.2 注意事项

设计附加轴时，惯量比（表示总体的惯量为马达单体惯量的几倍的值）应在 5 倍以下。

惯量比为 5 倍以上时，恐会导致控制性能下降、碰撞保护的错误检测，应予以注意。

9.16.3 初始设定

- 1 假设已经完成附加轴本身的设定（齿轮比、时间常数等设定）。
- 2 接通电源。
- 3 更改下列系统变量
 $SSBR[n].PARAM[112] = 2097152 / (SSBR[n].PARAM[47])$
 $SSBR[n].PARAM[119] = 7282$
 $SSBR[n].PARAM[120] = -7282$
 n：系该附加轴的硬件方面的轴号码。
 若是机器人的附加轴，通常设定为 7 以后的值。
- 4 更改完系统变量后，一度执行电源的 OFF/ON 操作。

9.16.4 调节灵敏度

确定碰撞保护的灵敏度，以使没有碰撞的正常动作不会发生报警（错误检测）。

- 1 预先在附加轴为最高速度下创建一个包含执行 CNT100 所引起的反转动作在内的、尽可能给附加轴施加负载的程序。
 （在已经存在生产用程序的情况下，使用该程序者，可以确定适合动作的最佳极限值。但在这种情况下，创建新的生产用程序或更改程序时，需要运行该程序并再度进行调节。）
- 2 执行上述程序。
 此时，请勿在中途使暂停程序。
 若在中途暂停程序（实际上在进行重新启动时），下面说明的状态 / 扰乱值画面上所显示的扰乱值将被清除。
- 3 在状态 / 扰乱值画面上执行上述程序后，测量附加轴的扰乱值。

PNS001	1 行	终止
状态	G1	关节坐 100%
Disturbance Torque (A)		
Curr./Max.(Allowed)/Min.(Allowed)		
J1:	0.0 20.0(40.0)	-19.0(-40.0)
J2:	0.0 19.0(40.0)	-20.0(-40.0)
J3:	0.0 22.0(40.0)	-10.0(-40.0)
J4:	0.0 12.0(20.0)	-5.0(-20.0)
J5:	0.0 10.0(20.0)	-11.0(-20.0)
J6:	0.0 8.0(20.0)	-4.0(-20.0)
J7:	0.0 24.0(56.0)	-30.0(-56.0)
[类型] 监视器 追踪 扰乱值 [功能]>		

扰乱值画面，在每次执行程序时都被复位。存在多个程序的情况下，创建并执行调用此等程序的主程序，或留下各动作下的最大 / 最小值记录。

4 将光标指向要调节的附加轴的“Allowed”（允许值）位置，设定与测量结果的最大值和最小值相同的值。

PNS001	1 行	终止
状态	G1	关节坐 100%
Disturbance Torque (A)		
Curr./Max.(Allowed)/Min.(Allowed)		
J1:	0.0 20.0(40.0)	-19.0(-40.0)
J2:	0.0 19.0(40.0)	-20.0(-40.0)
J3:	0.0 22.0(40.0)	-10.0(-40.0)
J4:	0.0 12.0(20.0)	-5.0(-20.0)
J5:	0.0 10.0(20.0)	-11.0(-20.0)
J6:	0.0 8.0(20.0)	-4.0(-20.0)
J7:	0.0 24.0(24.0)	-30.0(-30.0)
[类型] 监视器 追踪 扰乱值 [功能]>		

注释

T P 上所显示的“Allowed”，是用来显示告警的值，实际发出报警并使系统停止的阈值，按下列方式计算。
 报警检测水平（+）= 允许值（+）+ 放大器最大电流 $\times 0.3$
 报警检测水平（-）= 允许值（-）- 放大器最大电流 $\times 0.3$
 该放大器最大电流 $\times 0.3$ ，是用来防止错误检测的界限值。

- 再次执行程序，确认不会进行错误检测。
（下面只针对 7DA1、7DA2 系列进行）
- 预先记录下 \$SBR[n].\$PARAM[119]、\$SBR[n].\$PARAM[120] 的值。
- 将 6 中记录下的值分别输入到 \$HSCDMNGRP[g].\$PARAM119[a] \$HSCDMNGRP[g].\$PARAM120[a] 中。g 表示群组号码，a 表示群组内的软件的轴号码。
- 再启动机器人控制装置。

9.17 重力补偿功能

重力补偿功能是这样一种功能，其计算安装在机械手前端的刀具和工件等安装在手臂的设备、以及手臂的自重引起的手臂的挠曲量，相应地对马达的位置进行补偿，由此来提高绝对位置精度。

使用本功能时，需要重力补偿功能选项（A05B-2500-J649）。

此外，本功能不能与小圈（Small Circle）功能（目前尚未支持）同时使用。

9.17.1 系统变量

重力补偿

\$PARAM_GROUP[group].\$SV_DMY_LNK[8] FALSE
 BOOLEAN RW PU TRUE/FALSE

[名称] 重力补偿功能的有效 / 无效。

[含义] TRUE 重力补偿功能有效

FALSE 重力补偿功能无效

出货时，重力补偿功能被设定为无效。使用前，将该系统变量设定为 TRUE，并执行电源的 OFF/ON 操作。

要重新设定为无效时，将该系统变量设定为 FALSE，执行控制启动，并重新选择机型。（但是，动作相关参数会返回初始值，因此在已经更改动作相关参数的情况下，需要再次重新更改。）

\$PARAM_GROUP[group].\$MOUNT_ANGLE 0

REAL RW PU -100000 ~ 100000 (deg)

[名称] 机器人的设置角度

[含义] 通常的地面设置的情况下设定 0deg，倒挂设置的情况下设定 180deg，壁挂或倾斜角设置的情况下，设定设置角度。设定完设置角度后，执行电源的 OFF/ON 操作。

9.17.2 动作性能画面

- 1 在本画面设定负载信息以及安装在机器人上的设备信息。
- 2 本画面具有一览画面、负载设定画面以及设备设定画面。
- 3 选择“系统设定”中的辅助画面“负载设定”，显示一览画面。

一览画面

负载设定		关节坐 10%	
群组 1			
No.	负载重量	[kg]	注解
1		0.00	[]
2		0.00	[]
3		0.00	[]
4		0.00	[]
5		0.00	[]
6		0.00	[]
7		0.00	[]
8		0.00	[]
9		0.00	[]
10		0.00	[]
已选择的负载设定号码 = 1			
[类型] 群组 细节 手臂负载 切换 >			

- 4 可以设定条件号码 No.1~No.10 的 10 类负载信息。将光标指向到任一号码的行，按下 F3（细节），即进入负载设定画面。

负载设定画面

负载设定		关节坐 10%	
群组 1			
1	条件	No [1] : [*****]	
2	负载重量	[kg]	0.00
3	负载重心位置 x	[cm]	0.00
4	负载重心位置 y	[cm]	0.00
5	负载重心位置 z	[cm]	0.00
6	负载的惯性 x	[kgfcms^2]	0.00
7	负载的惯性 y	[kgfcms^2]	0.00
8	负载的惯性 z	[kgfcms^2]	0.00
[类型]	群组	号码	默认值 帮助

- 5 分别设定负载的重量、重心位置、惯量。负载设定画面上所显示的 X、Y、Z 方向，相当于标准的（尚未设定刀具坐标系状态的）刀具坐标。
输入设定值时，显示出“路径/循环时间可能变化 要设定吗?” 这样的确认信息，输入 F4（是）或 F5（不是）。
- 6 按下 F3（号码），即可移动到其他的条件号码的负载设定画面。此外，按下 F2（群组），即可移动到其他群组的设定画面（多群组系统的情形）。
- 7 按下 PREV 键，返回到一览画面。按下 F5（切换），输入要使用的负载设定条件号码。

8 在一览画面上，按下 F4（手臂负载），进入设备设定画面。

设备设定画面			
负载设定/手臂部分		关节坐 10%	
群组 1			
1	J1 轴上的负载重量 [kg]	0.00	
2	J3 轴手臂上负载重量 [kg]	0.00	
[类型]	群组	默认值	帮助

9 分别选择 J1 轴上的设备以及 J3 轴上的设备重量。
输入设定值时，显示出“路径/循环时间可能变化.要设定吗?”这样的确认信息，输入 F4（是）或 F5（不是）。
已经设定了设备重量的情况下，请执行电源的 OFF / ON 操作。

9.17.3 调校

重力补偿有效时，按照以下步骤进行调校。

- 1 重力补偿设为无效。
- 2 进行调校。
- 3 重力补偿恢复有效。

9.18 密码功能

9.18.1 密码功能概要

密码最多由 12 个字符、数字、以及记号组合而成，用来对作业人员进行各类操作以及访问画面进行限制。密码保护，只要不定义安装用户就无效。
密码有 8 种等级，每一等级允许的操作以及允许显示的画面都不同。等级 3~7 是用户定义等级。有关 4 个等级的密码认证概要，可参阅表 9.18.1 “密码等级”。

表 9.18.1 密码等级

等级	操作
安装	可以分配用户名、密码、以及密码等级。可以清除用户名和密码。可以设定密码日志的有效 / 无效。可以设定系统中的密码用户数。可以执行设定、程序、操作者的所有操作。 注意 安装用户只可设定 1 人。
设定者	可以执行设定系统设定中通常进行操作。
程序师	可以执行较操作者用户更加高度的操作。
操作者	可以执行基本的操作。
用户自定义	在密码设定文件中没有另行定义的情况下，可以执行基本的操作。

 **注意**
标准系统中，在接通控制装置电源的时刻，设定为操作者等级。

 **警告**
不清除安装用户的密码时，有的功能无法执行。忘记安装用户的密码时，可向我公司服务部门联系。

密码操作

使用密码时，首先设定安装用户。要设定安装用户，需要在分配安装用户名和密码后登入。各用户的用户名、等级以及密码，由已登入的安装用户予以分配。

 **注意**
不分配安装用户名和密码，就不能使用密码功能。

由安装用户分配了用户名、密码等级、以及密码的用户，要在所设定等级下进行作业，需要登入系统。用户选择用户名，输入密码后登入。每台装置可以登入的用户限定为 1 人。这里所说的装置，包括示教操作盘、CRT/键盘、KCL 等。

作业结束后，登出。不登出的情况下，在经过用户超时中所指定的时间后系统发出超时提示。经过用户超时的时间、或者登出时，系统返回操作者等级，成为其他用户可以登入的状态。忘记登出时，某些情况下会由于其他用户被强制登出。

在安装用户将密码设定画面的日志记录设定为有效的情况下，可以在报警画面上显示密码日志。密码日志中，显示与重要的数据更改相关的信息（由用户进行的更改的内容和进行更改的时间）。请参阅操作 9-20 “显示密码日志”。

有关由安装用户分配的用户名、密码等级以及密码，请参阅“安装用户的密码操作”章节。有关操作者、程序师、设定者的各用户，请参阅“程序师用户以及设定者用户的密码操作”章节。

9.18.2 安装用户的密码操作

- 安装用户需要进行如下操作。
- 分配安装用户名和密码（操作 9-12 “分配各密码等级的用户名和标准密码”）
 - 分配其他所有用户的用户名、密码等级以及密码（操作 9-12 “分配各密码等级的用户名和标准密码”）
 - 设定密码日志的有效/无效并进行显示（“密码日志”章节的操作 9-19 “使密码日志有效”以及操作 9-20 “显示密码日志”）
- 设定密码等级时，请参阅操作 9-12 “分配各密码等级的用户名和标准密码”。

操作 9-12 分配各密码等级的用户名和标准密码

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择“设定”。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择“密码”。出现如下所示的画面。

设定 密码

不被用密码

为了用密码, 请推 LOGIN

5. 按下 F2 [LOGIN]（登入）。出现如下所示的画面。

设定 密码			
使用者	PWD	等级	时间 (min)
1	*	安装	0

 注意

需要设定最初的安装用户名和密码。

6. 在下一步骤中分配安装用户名和密码。
 - a. 按下 ENTER（输入）键。
 - b. 通过箭头键和功能键输入安装用户名。输入结束后，按下 ENTER 键。出现如下所示的画面。

-- 请设定 密码 BOB --

变更之前 : ' '

变更之后 : ' '

确认 : ' '

原来的数值:

 注意

密码至少应包括 3 个字符。



警告

应适当做好安装密码的记录。弄不清安装密码时，有的功能将无法执行。万一忘记安装密码时，可向我公司的服务部门联系。

- c. 输入新的密码，按下 ENTER 键。
- d. 再次输入新设定的密码，确认上述的输入是否正确后，按下 ENTER 键。出现如下所示的画面。

要登入吗？

- 7. 要登入时，按下 F4 “是”。不希望登入时，按下 F5 “不是”。



注意

若不作为安装用户登入，就不能进行其他用户的设定。

在按下了 F4 “是” 的情况下，出现如下所示画面。

设定 密码
 现在的使用者：BOB
 现在的等级：安装
 1 使用者超过时间：15 min

 2 超过时间到：15 min
 3 过去的记录：无效
 4 使用者数：10

- 8. 按下 F2 “LOGIN”（登入）后，出现如下所示的用户一览画面。

设定 密码			
	使用者	PWD 等级	时间 (min)
1	@BOB	* 安装	15
2		*	0
3		*	0
4		*	0
5		*	0
6		*	0
7		*	0
8		*	0
9		*	0
10		*	0

密码已设定。



注意

登入时所显示的@，是表示登入用户名的标志。

- 9. 下一步骤中，分配第 2 个用户的姓名、密码、以及等级。
 - a. 将光标指向第 2 个使用者的输入条目，按下 ENTER 键后，通过功能键输入该用户的姓名。
 - b. 将光标指向 PWD，按下 ENTER 键后，通过功能键输入密码。
 - c. 将光标指向等级，按下 F4 [选择] 后，选择等级。
 - d. 将光标指向“时间”，输入用户超时的值。用户超时的值，可以在 0 10080 分（7 日）的范围内进行设定。
 - e. 对于允许访问系统的其他用户，执行步骤 9.a 步骤 9.d 的操作。



注意

将用户超时的值设定为 0（零）后登入时，超时不予不执行。比 0 大的值，表示系统执行超时为止的暂停状态的时间长度（单位：分）。

- 10. 清除已输入的用户名以及密码时，按下 NEXT（下一页）键后，按下 F2“清除”。
- 11. 清除安装用户以外的所有用户的密码名以及密码时，按下 NEXT 键后，按下 F3“全清除”。
- 12. 要更改系统的用户数，使用如下步骤。

**警告**

更改用户数的结果，用户数比已分配的要少的情况下，部分用户将被从系统上删除。

- a. 按下 PREV 键，显示最初的密码设定画面。
- b. 将光标指向“使用者数”，输入值。允许设定的用户数为 10 ~ 100。

增加用户数的情形

- c. 输入新设定的用户数，按下 ENTER 键。出现如下所示的画面。

执行 COLD-START 后，改变值有效。

要减少用户数时，显示如下提示信息：

再确认 / 要删除使用者吗?[不要]

要删除用户时，按下 F4 “是”。要取消操作时，按下 F5 “不是”。

- d. 暂时切断控制装置的电源，而后再通电，使新设定的用户一览有效。

13. 按下 F3 “LOGOUT”（登出），登出系统。

**注意**

经过用户超时的时间，或登出系统时，所使用的装置返回操作者等级。切断控制装置的电源时，所有装置都返回操作者等级。

9.18.3 使密码功能无效

可以在已设定了密码的系统使密码功能无效。要使密码功能无效，清除安装用户。其他用户不予清除。要使密码功能无效，需要安装等级。要使密码功能无效，可参阅操作 9-13 “使密码功能无效”。

操作 9-13 使密码功能无效

条件

- 该用户已作为安装用户登入。

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键。
- 选择“设定”。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“密码”。出现如下所示的画面。

设定 密码
现在的使用者：JOE
现在的等级：安装
1 使用者超过时间：15 min

2 超过时间到：15 min
3 过去的记录：无效
4 使用者数：10

- 按下 NEXT、“>”。
- 按下 F3 [无效]。出现如下所示的画面。

设定 密码
现在的使用者：JOE
现在的等级：安装
1 使用者超过时间：15 min

2 超过时间到：15 min
3 过去的记录：无效
4 使用者数：10

使密码无效吧?[不是]

**注意**

使密码功能无效时，安装用户即被清除。其他用户不予清除。要使密码功能无效，需要安装等级。

7. 要使密码功能无效，按下 F4 “是”。不希望使密码功能无效，按下 F5 “不是”。

9.18.4 程序师用户以及设定者用户的密码操作

程序师用户以及设定者用户可进行如下操作。

- 登入（操作 9-14 “登入”）
- 登出（操作 9-15 “登出”）
- 更改自己的密码（操作 9-16 “更改密码”）
- 显示密码日志（“密码日志”章节的操作 9-20 “显示密码日志”）

表 9.18.4 (a) 密码设定画面的条目—登入画面

条目	说明
现在的使用者	该条目显示当前已经登入的用户。
现在的等级	该条目显示当前的系统保护等级。
使用者超过时间	该条目显示，在用户登入后没有进行任何操作的情况下经过多长时间后自动返回操作者等级。
超过时间到	该条目显示系统返回操作者等级之前的当前的剩余时间。
过去的记录	该条目显示是否将操作记录于日志。
使用者数	该条目显示系统的最大允许用户数。

表 9.18.4 (b) 密码设定画面的条目—用户画面

条目	说明
使用者	该列中显示密码用户中所设定的姓名。
PWD	该列中显示是否已经设定了用户密码。
等级	该列中显示用户的密码保护等级。
时间	该列中显示用户的超时值。超时值显示，在用户没有进行任何操作的情况下，用户的登入状态在所指定的密码等级下维持多长时间。
安装使用者	为安装用户分用户名和密码，并作为安装用户登入。各用户的用户名、等级以及密码，由已登入的安装用户予以分配。

操作 9-14 登入

条件

- 已经设定好密码（见“安装用户的密码操作”章节）。
- 没有登入中的用户。一次可以登入的用户限定为 1 人。

**注意**

在弄不清自己的用户名以及密码的情况下，请向安装用户查询。

步骤-a（没有登入中的用户的情形）

1. 显示密码设定画面。
 - 下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。
 - a. 按下 MENUS（画面选择）键。
 - b. 选择“设定”。
 - c. 按下 F1 [类型]。
 - d. 选择“密码”。
 - 下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。
 - a. 按下 MENUS（画面选择）键。
 - b. 选择“设定密码”。

2. 按下 F2 “LOGIN”（登入）。出现如下所示的画面。

设定 密码			
使用者	PWD	等级	时间 (min)
1 JACK	-	安装	0
2 MARY	-	设定者	15
3	*		0
4	*		0
5	*		0
6	*		0
7	*		0
8	*		0
9	*		0

3. 将光标指向自己（例：MARY）的用户名。
 4. 按下 F2 “LOGIN”，登入系统。出现如下所示的画面。

```

-- 密码 MARY --
输入密码： '    '

原来的数值：
  
```

5. 输入自己的密码，按下 ENTER 键。出现如下所示的画面。

```

设定 密码
现在的使用者：MARY
现在的等级：设定者
1 使用者超过时间：15 min

2 超过时间到：15 min
3 过去的记录：无效
4 使用者数：10
  
```

6. 更改超时值的情况下，将光标指向自分的用户超时值，输入新的超时值。用户超时的值，可以在 0 10080 分（7 日）的范围内进行设定。



注意

将用户超时的值设定为 0（零）后登入示教操作盘或 CRT 装置时，超时不予不执行。

步骤-b（有登入中的用户的情形）

- 显示密码设定画面。
 - 下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。
 - 按下 MENUS（画面选择）键。
 - 选择“设定”。
 - 按下 F1 [类型]。
 - 选择“密码”。
 - 下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。
 - 按下 MENUS（画面选择）键。
 - 选择“设定密码”。
- 按下 F2 “LOGIN”（登入）。出现如下所示的画面。
 （下例中，JACK 已经登入）

设定 密码			
使用者	PWD	等级	时间 (min)
1 @JACK	-	安装	0
2 MARY	-	设定者	15
3	*		0
4	*		0
5	*		0
6	*		0
7	*		0
8	*		0
9	*		0

 **注意**
登入时所显示的@，是表示登入用户名的标记。

- 将光标指向自己（例：MARY）的用户名。
- 按下 F2 “LOGIN”，登入系统。每一台装置可以登入的用户每次限定为 1 人。只有示教操作盘或 CRT 窗口会有如下提示信息显示。

JACK 是登入中 . LOGOUT?[不要]
是 不是

- 要使登入中的用户登出时，按下 F4 “是”。不希望使登入中的用户登出时，按下 F5 “不是”。在选择了 F4 “是”的情况下，出现如下所示的画面。

-- 密码 MARY --
输入密码：' '，

原来的数值：

- 输入自己的密码，按下 ENTER 键。出现如下所示的画面。

设定 密码
现在的使用者：MARY
现在的等级：设定者
1 使用者超过时间：15 min

2 超过时间到：15 min
3 过去的记录：无效
4 使用者数：10

- 更改超时值的情况下，将光标指向自分的用户超时值，输入新的超时值。用户超时的值，可以在 0 10080 分（7 日）的范围内进行设定。

 **注意**
将用户超时的值设定为 0（零）后登入示教操作盘或 CRT 装置时，超时不予不执行。

操作 9-15 登出

条件

- 已经设定好密码（见“安装用户的密码操作”章节）。
- 自分已经登入（见步骤“登入”）。

步骤

- 显示密码设定画面。
 - 下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。
 - 按下 MENUS（画面选择）键。

- b. 选择“设定”。
- c. 按下 F1 [类型]。
- d. 选择“密码”。
- 下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。
 - a. 按下 MENUS (画面选择) 键。
 - b. 选择“设定密码”。
- 2. 按下 F3 “LOGOUT” (登出)，登出系统。登出系统时，系统返回操作者等级。

操作 9-16 更改密码

条件

- 已经设定好密码 (见“安装用户的密码操作”章节)。
- 自分已经登入 (见步骤“登入”)。

步骤

1. 显示密码设定画面。
 - 下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。
 - a. 按下 MENUS (画面选择) 键。
 - b. 选择“设定”设定。
 - c. 按下 F1 [类型]。
 - d. 选择“密码”。
 - 下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。
 - a. 按下 MENUS (画面选择) 键。
 - b. 选择“设定密码”。出现如下所示的画面。

```

设定 密码
现在的使用者: AAA
现在的等级: 安装
1 使用者超过时间: 15 min

2 超过时间到: 4 min
3 过去的记录: 无效
4 使用者数: 10
  
```

2. 选择 F4 “密码”。出现如下所示的画面。

```

— 请设定 密码 AAAA —
变更之前 : ' '
变更之后 : ' '
确认      : ' '

原来的数值:
  
```

3. 输入当前的密码，按下 ENTER 键。
4. 输入新的密码，按下 ENTER 键。
5. 再次输入新设定的密码，确认最初的输入正确后，按下 ENTER 键。
6. 按下 F3 “LOGOUT” (登出)。接着，按照步骤“登入”登入，设定新的密码。

9.18.5 密码设定文件

9.18.5.1 概要

可以通过使用描述密码设定的 XML 文件来设定密码功能。

密码功能用的 XML 文件创建方法，请参阅“9.18.6 密码功能用 XML 文件创建方法”。

此外，有关密码设定 XML 文件的创建，提供有样本文件，可供参照。在已将 iPendant 或 Internet Explorer 连接到机器人上的情况下，可以显示机器人的主页。在主页上选择“错误/诊断文件(MD:)”的链接后，选择“PASSCFG.DG (Password

Configuration)”（密码设定）。出现如下所示的画面。

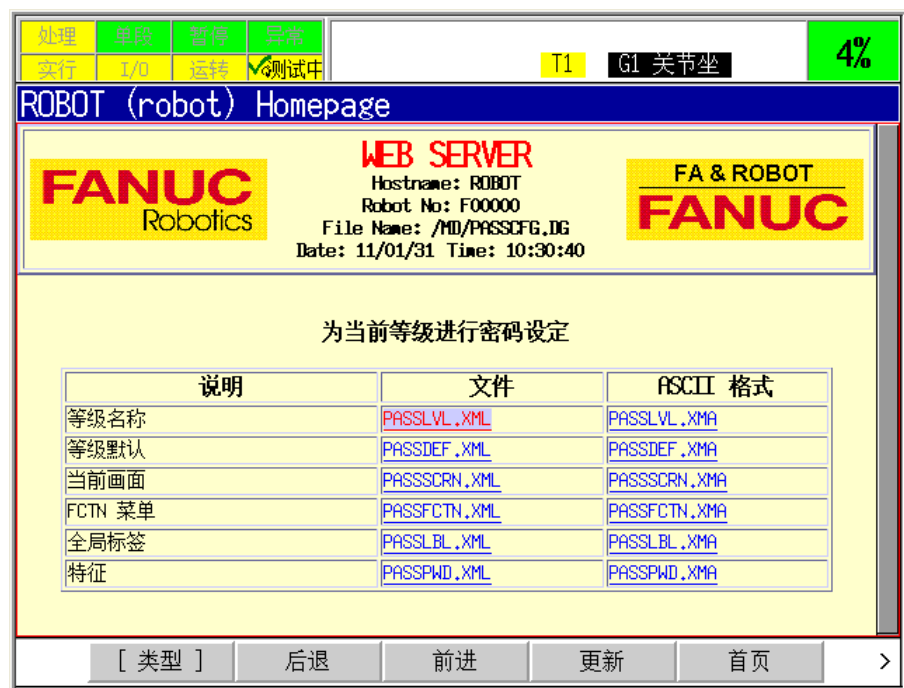


图 9.18.5.1 密码设定画面

在此等每个链接中提供有 XML 文件的样本。无法显示机器人的主页时、或希望复制文件时，也可以从 MD:装置复制文件。要获取文件的复制件，复制 MD:PASSLVL.XML。样本文件中记述有当前已经登入的用户等级的密码设定。密码设定被作为 FRS:PASSWORD.DT 文件保存起来。在接通控制装置的电源时，读取该文件后配置密码。FRS:PASSWORD.DT 文件，可以在文件画面上作为应用程序文件保存和加载。

表 9.18.5.1 “密码设定设定条目”中，示出了可以在密码设定中使用的各条目的说明。进行密码设定时，可参阅操作 9-17 “密码的设定”。

表 9.18.5.1 密码设定设定条目

条目	说明
检验	分析所选的 XML 文件，将报警写入日志文件。实际的配置数据不予创建。可以从外部存储装置选择 XML 文件。外部存储装置的设定，在文件画面上进行（第 8 章）。
读入	从外部存储装置选择 XML 文件。外部存储装置的设定，在文件画面上进行（第 8 章）。分析所选的 XML 文件，创建配置数据。
输出	将当前的配置数据作为 password.xml 复制到外部存储装置中。 注意 需要预先导入文件。

操作 9-17 密码的设定

条件

- 该用户已作为安装用户登入。

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键。
- 选择“设定”。
- 按下 F1 [类型]（画面）。
- 选择“密码”。出现如下所示的画面。

设定 密码
现在的使用者: JOE
现在的等级: 安装
1 使用者超过时间: 15 min

2 超过时间到: 15 min
3 过去的记录: 无效
4 使用者数: 10

5. 按下 NEXT 键后, 按下 F2 “设置”。出现如下所示的画面。

密码安置
从被选择的机构读入 XML 文件设定密码。
请最初验证 XML 文件。

现行安置被 password.xml 输出.

9.18.6 密码功能用XML文件创建方法

9.18.6.1 软体零件ID、屏幕ID

要进行各画面的密码设定, 需要了解该画面的软体零件 ID 和屏幕 ID。首先, 说明目标画面的软体零件 ID 和屏幕 ID 的检查方法。

操作 9-18 检查目标画面的软体零件 ID、屏幕 ID

步骤

1. 设为二个画面显示。
- 一边按 SHIFT 键一边按 DISP (窗口) 键。出现图 9.18.6.1(a)所示的显示菜单窗口。选择显示菜单窗口的[2 二个画面]。成为图 9.18.6.1(b)所示的情形。



图 9.18.6.1(a)

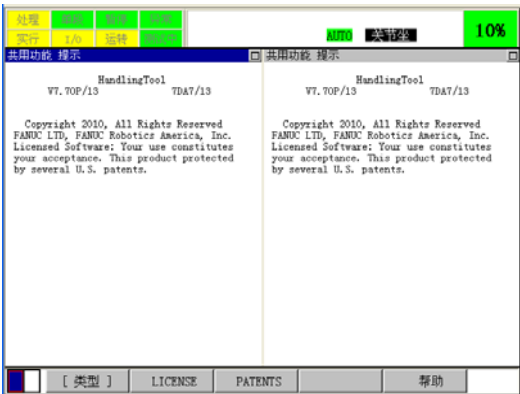


图 9.18.6.1(b)

2. 在第二个画面上显示系统变量\$TP_CURSCRN[1]。
- 按下 DISP 键, 即可切换激活窗口。将激活窗口设为第二个画面 (右侧的窗口)。在将激活窗口设为第二个画面后, 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择 0 “--下个--” → 6 “系统设定” → F1[类型] → “系统参数”, 将第二个画面设为系统参数画面。从系统参数一览选择 \$TP_CURSCRN 时, 显示\$TP_CURSCRN[1~4], 选择\$TP_CURSCRN[1]。成为图 9.18.6.1(c)所示的情形。此时所显示的\$SP_ID 的值为在第一个画面上显示的菜单画面的软体零件 ID, \$SCRN_ID 的值为屏幕 ID。

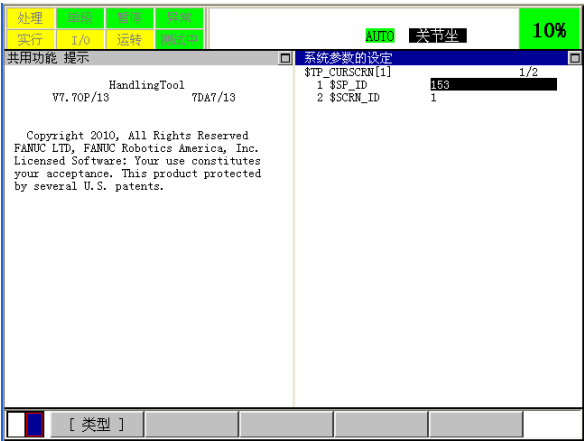


图 9.18.6.1(c)

3. 将第一个画面设为目标菜单画面

将激活窗口设为第一个画面，显示目标画面。下面作为例子设为文件画面。观察图 9.18.6.1(d)时，第一个画面为文件画面，观察第二个画面时，\$SP_ID 的值为 74，\$SCRN_ID 的值为 1，由此可知：文件画面的软件零件 ID 为 74，屏幕 ID 为 1。



图 9.18.6.1(d)

9.18.6.2 基本标记

XML 中，只由叫做标记的句法构成。表示标记开始的机记号为”<”。表示标记结束的记号为”>”。本章就本控制装置上所使用的密码用 XML 中所使用的标记进行说明。

若是本控制装置上使用的密码用 XML，本标记是必不可少的标记。

- 指令开始标记

```
<?xml version="1.0"?>
```

该标记必须位于 XML 文件的开头。

- 开头标记

```
<PASSWORD>
```

本标记是表示开始密码用 XML 的标记。一个文件中只可记述一个。

- 最终标记

```
</PASSWORD>
```

本标记是表示结束密码用 XML 的标记。一个文件中只可记述一个。

也就是说，任何 XML 文件，其文件的开始和结束必定采用如下方式。

```
<?xml version="1.0"?>
  <PASSWORD>

  </PASSWORD>
```

9.18.6.3 注解标记

表示注解。按照<!-- -->予以记述。

```
<!--Password configuration file -->
```

9.18.6.4 等级名变更标记

该标记变更 12 个字符以内的等级名。

```
<LEVEL="3" name="Maintenance" lang="eg"/>
<LEVEL="3" name="维护" lang="ch"/>
```

- 在标记的开头书写 LEVEL，在那里指定希望用“=”设定的等级。标准的等级名如下所示。
 - 等级 0— 操作者
 - 等级 1— 程序员
 - 等级 2— 设定者
 - 等级 3— LEVEL3
 - 等级 4— LEVEL4
 - 等级 5— LEVEL5
 - 等级 6— LEVEL6
 - 等级 7— LEVEL7
 - 等级 8— 安装
- 各 level 标记，一种语言定义一个等级名。因此，要定义多个等级或多种语言时，需要多个标记。
- 在“name”中指定希望变更的名称。示例中，“LEVEL3”被变更为“维护”这一名称。
- 指定希望在“lang”中设定的语言。但是，只在多国语言系统的情况下使用。使用的控制装置不是多国语言系统时（利用 MENUS（画面选择）键→[6.设定]→一般事项→2.设定语言的值为 DEFALUT），不需要此自变量。lang 参数的值如下。（没有大写/小写区分。）示例中，进行英文和中文(简体)的设定。

eg-英文	gr-德文
jp-假名(示教操作盘)	sp-西班牙文
kn-汉字(iPendant)	ch-中文（简体）
fr-法文	tw-中文（繁体）

9.18.6.5 本地标签标记

可以使用密码功能用 XML 句法的本地标签，根据密码等级来允许或禁止功能键的操作。下面是使用了本地标签的文件菜单画面的 F4[保存]的限制例。

```
<LLABEL level="2" name="[ BACKUP ]" lang="EG" sp_id="74" scrn_id="1" access="0"/>
<LLABEL level="2" name="[ 保存 ]" lang="KN" sp_id="74" scrn_id="1" access="0"/>
```

- 首先，在标记的开头书写 LLABEL。
- 然后在“level”中指定希望设定的等级。level 的值和密码等级名按照如下方式对应。示例中，将 level 设定为 2，因而进行设定者等级的设定。
 - 等级 0— 操作者
 - 等级 1— 程序师
 - 等级 2— 设定者
 - 等级 3— LEVEL3
 - 等级 4— LEVEL4
 - 等级 5— LEVEL5
 - 等级 6— LEVEL6
 - 等级 7— LEVEL7
 - 等级 8— 安装
- 在“name”中指定功能键的名称。每一语言其名称不同，请指定希望设定的语言的名称。示例中进行 F4[保存]键的限制，而只要变更此值，也就可以进行其它功能键的限制。
- 指定希望在“lang”中设定的语言。
- 在“sp_id”“scrn_id”中指定希望禁止或者允许的画面的软件零件 ID、屏幕 ID。目标软件零件 ID、屏幕 ID 的检查方法，请参照“9.18.6.1 软件零件 ID、屏幕 ID”。
- 在“access”中指定 0 或者 1。
 - access=0 时，禁止该功能键的操作。
 - access=1 时，允许该功能键的操作。

9.18.6.6 画面显示 / 数据输入标记

该标记可以定义所指定的等级的画面显示限制或者数据输入限制。下面是暂存器画面的数据输入限制示例。

```
< SCREEN level="2" sp_id="23" scrn_id="1" access="1" rw_access="0"/>
```

- 首先，在标记的开头书写 SCREEN。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“sp_id”“scrn_id”中指定希望禁止或者许可的画面的软件零件 ID、屏幕 ID。目标软件零件 ID、屏幕 ID 的检查方法，请参照“9.18.6.1 软件零件 ID、屏幕 ID”。
- 在“access”中指定 0 或者 1。
 - access=0 时，禁止菜单画面的显示。
 - access=1 时，允许菜单画面的显示。
 - 示例中，access=1，因而允许暂存器画面的显示。
- 在“rw_access”中指定 0 或者 1。
 - rw_access=0 时，禁止菜单画面的数据输入。
 - rw_access=1 时，允许菜单画面的数据输入。
 - 示例中，rw_access=0，数据输入已被禁止，因而无法变更暂存器。

对于安装以外的任何等级，可以变更画面显示的允许/禁止、或画面上的数据输入的允许/禁止。密码设定画面则属于例外情形。该画面的情形下，忽略 screen 标记。标准的画面显示 / 数据输入限制已被事先定义。通常，操作者和 LEVEL3 7，只可以进行所有的画面显示。示教等级，可以进行编程机器人的画面显示/数据输入。设定等级，可以进行编程机器人的画面和设定的画面的显示/数据输入。level 参数用来定义等级。

即使无法显示画面，也会在基于 MENUS（画面选择）键或 F1 [类型] 的弹出菜单中予以显示，而在 iPendant 上则成为灰色而无法进行选择。通常的示教操作盘上不再显示编号而无法进行选择。

9.18.6.7 功能标记

该标记是决定是否使用特定的功能限制的标记。下面是 JOG 操作限制功能的使用例。

< PWD level="2" const="20" access="0"/>

- 首先，在标记的开头书写 PWD。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“const”中指定希望设定的功能的值。const 的值和功能的对应如下所示。

表 9.18.6.7 功能标记 const 的值和功能的对应

const 的值	限制名	说明
const=1	KCL 限制	进行 KAREL 指令的限制。
const=2	I/O 分配限制	进行 I/O 分配的限制。
const=3~17	通信相关限制	
const=18	画面选择菜单显示	进行画面选择菜单显示的限制。
const=19	SHIFT-COORD 菜单显示	在按住 SHIFT 键的同时，进行按下 COORD（手动进给）键时的显示菜单的限制。
const=20	JOG 操作限制	进行 JOG 操作的限制。进行该限制时，禁止 JOG 坐标系的 X,Y,Z 轴除外的 JOG 操作。此外，在登入进行该限制的等级中时，坐标系成为 JOG，群组号码也成为 1。
const=21	生产速度限制	倍率被限制在 80% 以下。

- 在“access”中指定 0 或者 1。
access=0 时，限制各功能。
access=1 时，允许各功能。

9.18.6.8 DefaultMenu类型标记

该标记定义所指定的等级中的画面选择菜单类型。画面选择菜单类型，是指按下 MENUS（画面选择）按钮时显示的菜单。下面是使用例。

<DEFMENU level="3" type="2"/>

- 首先，在标记的开头书写 DEFMENU。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“type”中指定希望设定的功能的值。type 的值和功能的对应如下所示。
type=0 :全菜单
type=1 :快速菜单
type=2 :HMI 全菜单
type=3: HMI 快速菜单

所有等级中的标准的画面选择菜单类型为全菜单。有关安装以外的任何等级，可以变更为别的菜单类型。等级发生变化的情况下（用户的登入、登出或超时的情形等），菜单类型自动改变为标准菜单类型。只要使用此标记，就可以根据密码等级选择的画面的限制。

9.18.6.9 标准画面标记

该标记用来定义所指定的等级的标准画面。所有等级的标准画面不予定义。

< DEFSCREEN level="0" sp_id="935" scrn_id="1"/>

- 首先，在标记的开头书写 DEFSCREEN。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“sp_id”“scrm_id”中指定希望禁止或者许可的画面的软件零件 ID、屏幕 ID。目标软件零件 ID、屏幕 ID 的检查方法，请参照“9.18.6.1 软件零件 ID、屏幕 ID”。

有关启动以外的任何等级，可以变更为别的画面。等级发生变化的情况下（用户的登入、登出或超时的情形等），画面自动改变为标准画面。尚未定义标准画面的情况下，只要允许画面显示，则继续显示原先的画面。不允许显示的情况下，显示最初的画面。

示例的软件零件 ID935、屏幕 ID1 是密码画面的 ID。进行此设定时，标准画面成为密码画面。下面记述设定例的软件零件 ID、屏幕 ID。

表 9.18.6.9 各画面的软件零件 ID、屏幕 ID

标准画面	软件零件 ID	屏幕 ID
无定义	0	0
密码画面	935	1
报警画面	18	1
选择画面	71	1
编辑画面	64	1

9.18.6.10 辅助菜单/显示菜单选择标记

该标记在进行指定等级的辅助菜单（按下 FCTN（辅助）键时出现的菜单）或者显示菜单（按住 SHIFT 键的同时按下 DISP 键时出现的菜单）的选择限制时使用。

```
< SCREEN level="3" sp_id="64" scrm_id="20" access="0"/>
```

- 首先，在标记的开头书写 SCREEN。SCREEN 在画面显示/数据输入标记中也使用，但是在辅助菜单选择标记中也同样使用。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在 sp_id 和 scrm_id 中指定希望设定的辅助菜单的软件零件 ID 和屏幕 ID。但是，软件零件 ID 和屏幕 ID 无法通过“9.18.6.1 软件零件 ID、屏幕 ID”中记述的方法进行检查。从如下对应表中指定希望设定的辅助菜单的软件零件 ID 和屏幕 ID。

表 9.18.6.10-1 各辅助菜单的软件零件 ID、屏幕 ID

辅助菜单	软件零件 ID	屏幕 ID
程序结束	20	1
前进后退	20	9
解除等待	931	1
简易 / 全画面切换	64	20
备份	67	1
打印当前屏幕	171	1
所有的 I/O 仿真解除	20	2
接口有效菜单	1304	2
诊断记录	20	12
面盘更新	381	21

- 使得希望设定的菜单与显示菜单的情形相同，从如下对应表，在 sp_id 和 scrn_id 中指定软件零件 ID 和屏幕 ID。

表 9.18.6.10-2 各显示菜单的软件零件 ID、屏幕 ID

显示菜单	软件零件 ID	屏幕 ID
一个画面	37	101
二个画面	37	102
三个画面	37	103
状态 / 一个画面	37	104
编辑画面转换	37	112
履历	37	109
构造	37	107
菜单收藏夹	37	108

- 在“access”中指定 0 或者 1。
access=0 时，限制各项目。
access=1 时，允许各功能。

9.18.6.11 程序编辑菜单标记

该标记在进行指定等级的程序编辑菜单（在程序编辑画面上按下 F5[编辑]时显示的菜单）的选择限制时使用。

```
< SCREEN level="3" sp_id="64" scrn_id="30" access="0"/>
```

- 首先，在标记的开头书写 SCREEN。SCREEN 在画面显示/数据输入标记中也使用，但是在程序编辑菜单标记中也同样使用。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在 sp_id 和 scrn_id 中指定希望设定的程序编辑菜单的软件零件 ID 和屏幕 ID。但是，软件零件 ID 和屏幕 ID 无法通过“9.18.6.1 软件零件 ID、屏幕 ID”中记述的方法进行检查。从如下对应表中指定希望设定的程序编辑菜单的软件零件 ID 和屏幕 ID。

表 9.18.6.11 各程序编辑菜单的软件零件 ID、屏幕 ID

程序编辑菜单	软件零件 ID	屏幕 ID
插入	64	3
删除	64	4
检索	64	5
替换	64	6
重新编码	64	7
复制	64	9
注解	64	16
复原	64	17

9.18.7 密码日志

在安装用户将密码设定画面的“过去的记录”条目设定为有效的情况下，可以在密码日志中显示如下事件。

- 密码事件
- 编程事件

- 文件操作事件
 - SpotTool 应用事件
- 发生用户登入或程序创建等事件时，逐一记录在密码日志。
密码日志画面上，显示表“密码日志画面的条目”。

表 9.18.7 密码日志画面的条目

条目	说明
密码记录	监视密码的登入和登出。密码日志有效时，可以确认谁登入系统，进行了什么更改。

只有安装用户，才可以使“过去的记录”的设定有效。要使密码日志有效，请参阅操作 9-19 “使密码日志有效”。
密码日志可以显示所有用户。要显示密码日志，请参阅操作 9-20 “显示密码日志”。

操作 9-19 使密码日志有效

条件

- 已作为位安装用户登入（操作 9-12 “分配各密码等级的用户名和标准密码”）

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择“设定”。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择“密码”。出现如下所示的画面。

设定 密码
现在的使用者：AAAA
现在的等级：安装
1 使用者超过时间：15 min
2 超过时间到：4 min
3 过去的记录：无效
4 使用者数：10

5. 使用如下步骤设定密码日志的有效 / 无效。
 - a. 将光标指向“过去的记录”。
 - b. 要使日志记录有效，按下 F4 “有效”。
 - c. 要使日志记录无效，按下 F5 “无效”。

操作 9-20 显示密码日志

条件

- 已由安装用户将日志记录设定为有效（操作 9-18 “使密码日志有效”）
- 已在安装、程序师、设定者的任一等级下登入系统。
- 已显示出完整型菜单。

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择“异常履历”。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择“密码记录”。出现如下所示的画面。

密码记录
1 PWD -035 Login (BOB) 安装 从 CRT/键盘
2 PWD -031 显示快捷菜单
3 PWD -039 Logout (BOB) 安装
4 PWD -052 密码超时 (MARY) 从示教盒
5 PWD -034 Login (MARY) 安装 从示教盒
6 PWD -031 显示快捷菜单
7 PWD -038 Logout (MARY) 安装 从示教盒

5. 要显示特定的事件细节，将光标指向该事件，按下 F5 [细节]。出现如下所示的画面。

细节异常
 PWD -035 Login (BOB) INSTALL 从 CRT/键盘

密码记录
 1 PWD -035 Login (BOB) 安装 从 CRT/键盘
 2 PWD -031 显示快捷菜单
 3 PWD -039 Logout (BOB) 安装
 4 PWD -052 密码超时 (MARY) 从示教盒
 5 PWD -034 Login (MARY) 安装 从示教盒

9.18.8 对应密码等级的画面限制

对于每一个登入等级，下面的画面限制有效。

- C = 可以进行画面的显示以及更改、操作。
- D = 只可以进行画面显示（不能更改数据）。

下面示出与表 9.18.8 “对应密码等级的画面限制”中的密码等级对应的画面限制一览。

表 9.18.8 对应密码等级的画面限制

菜单	示教操作盘 画面	密码等级			
		安装	设定者	程序师	操作者
共用程序/功能	提示	D	D	D	D
	GUN 设定	C	D	D	D
	即时位置修改	C	C	D	D
	程序 移转(SHIFT)	C	C	D	D
	程序 对称移转	C	C	D	D
	工具偏移功能	C	C	D	D
	坐标偏移功能	C	C	D	D
	切换动作群组	C	D	D	D
测试运转	测试运转	C	C	C	D
手动操作功能	手动焊接	C	C	C	C
	手动操作	C	C	C	C
异常履历	异常记录	C	D	D	D
	动作记录	C	D	D	D
	系统记录	C	D	D	D
	应用程序记录	C	D	D	D
	还原	D	D	D	D
	密码记录	C	D	D	D
	通信记录	C	D	D	D
设定输出 入信号	Cell 接口	C	C	D	D
	焊接机界面	C	C	D	D
	焊接装置	C	C	D	D
	数字信号	C	C	D	D
	模拟信号	C	C	D	D
	群组	C	C	D	D
	RI/O: 机构部	C	C	D	D
	UOP:控制信号	C	C	D	D
	SOP:操作面盘	C	C	D	D
	设定 I/O 连接设备	C	C	D	D
	PLC I/O	D	C	D	D
	DeviceNet	C	C	D	D
	PMC	C	C	D	D
	PMC 显示	C	C	D	D

菜单	示教操作盘 画面	密码等级			
		安装	设定者	程序师	操作者
设定	Cell	C	C	D	D
	选择程序	C	C	D	D
	焊接装置	C	C	D	D
	SPOT 扩张功能	C	C	C	D
	SPOT 基本设定	C	C	D	D
	SPOT TP key	C	C	C	D
	伺服 GUN	C	D	D	D
	一般事项	C	C	D	D
	衝突検出	C	D	D	D
	坐标系	C	C	D	D
	宏指令	C	C	D	D
	设定基准点	C	C	D	D
	设定通信端口	C	C	D	D
	选择速度功能	C	C	D	D
	使用者定义异常	C	C	D	D
	设定异常等级	C	C	D	D
	彩屏示教器设置	C	D	D	D
	背景运算	C	C	D	D
	再继续动作位置	C	D	D	D
	协调	C	D	D	D
	行程极限	C	D	D	D
	动作输出(DO)	C	D	D	D
	主机通信	C	C	D	D
	密码	C	C	C	C
文件	文件	C	C	C	D
	文件存储	C	C	C	D
	自动备份	C	D	D	D
软体面板	软体面板	C	C	C	D
使用者设定画面	使用者设定画面	C	C	C	D
程序一览	程序一览	C	C	C	D
编辑	编辑	C	C	C	D
资料	暂存器计算指令	C	C	C	D
	位置寄存器	C	C	C	D
	KAREL 参数	C	C	C	D
	KAREL 位置参数	C	C	C	D
	加压	C	D	D	D
	手动行程	C	D	D	D
	电极距离	C	D	D	D
状态	生産	D	D	D	D
	Robot ready	C	C	C	C
	伺服 GUN	D	D	D	D
	无效异常	C	C	D	D
	轴	C	D	D	D
	软体版本	D	D	D	D
	安全信号状态	D	D	D	D
	执行历史记录	C	D	D	D
	记忆体	D	D	D	D
	程序计时器	C	D	D	D
	运转计时器	C	D	D	D
	遥控诊断	C	D	D	D

菜单	示教操作盘 画面	密码等级			
		安装	设定者	程序师	操作者
状态	Condition	C	D	D	D
	应用状态	D	D	D	D
现在位置	现在位置	D	D	D	D
系统设定	设定时间	C	C	D	D
	系统参数	C	C	C	D
	焊枪零位置校准	C	D	D	D
	零度点调整	C	C	D	D
	手动过行程释放	C	C	C	C
	设定:轴范围	C	C	D	D
	主要的设定	C	C	D	D
	负载设定	C	C	D	D
使用者设定画面 2	使用者设定画面 2	C	C	C	D
浏览器	浏览器	D	D	D	D
焊接控制装置	DG 焊接控制装置	C	C	C	D
	显示	C	C	C	C
	状态	C	C	C	C
	程序	C	C	C	D

9.18.9 密码自动登入功能

密码功能的安装等级的用户名若是下表的用户名，则在满足对应的条件时，自动登入安装等级。此外，在没有满足对应的条件时，自动登出，成为操作者等级。

用户名	条件
_AUTOLOGIN_0	示教操作盘有效开关接通，且 3 方式开关设定在 T1 或 T2
_AUTOLOGIN_1	示教操作盘有效开关接通
_AUTOLOGIN_2	3 方式开关设定在 T1 或 T2

自动进行登入或登出，限定在从尚未满足对应条件的状态转变为满足的状态时，或从已经满足对应条件的状态转变为尚未满足的状态时。

即使设定了上述用户名，也可以在密码画面上进行登入或登出。这种情况下，在之后对应的条件满足时，或者不再满足时，自动进行登入或登出。

自动登入有效时，通过密码限制操作时的报警消息，不显示通常的“PWD-069 操作密码被保护”，而显示下列报警消息。

用户名	TP 有效开关	3 方式开关	报警信息
_AUTOLOGIN_0	ON	T1/T2	无限制
		AUTO	PWD-72 因为 AUTO 模式,所以被保护
	OFF	T1/T2	PWD-71 因为示教盒无效,所以被保护
		AUTO	PWD-72 因为 AUTO 模式,所以被保护
_AUTOLOGIN_1	ON	无关	无限制
	OFF	无关	PWD-71 因为示教盒无效,所以被保护
_AUTOLOGIN_2	无关	T1/T2	无限制
		AUTO	PWD-72 因为 AUTO 模式,所以被保护

密码日志有效时，在进行自动登入和自动登出时，记录下列日志。

PWD-073 自动 Login (%s) %s

PWD-074 自动 Logout (%s) %s

9.19 复合运算功能

概要

复合运算功能，可以将 TP 程序的赋值语句、条件比较语句、以及待命指令语句中各类算符和数据组合起来。复合运算功能同时支持否定算符“!”和括弧“（）”。

复合运算指令，可以在 [暂存器计算指令] 菜单、[I/O] 菜单、[IF/SELECT]（如果 / 选择）菜单、[WAIT]（待命）菜单上进行指定。

复合运算指令，需要在括弧内进行如下所示的指定。

- DO[1]=(DI[1] AND !DI[2])
- IF (DI[1]) JMP LBL[1]
- WAIT (DI[1])

指令中没有括弧时，按照与其他运算指令相同方式执行指令。

复合运算功能中可以利用布尔数据类型的变量旗标和标志、以及新的指令 TC_Online（执行_条件）。

复合运算功能还可以进行后台运算。通过后台运算，可以同时连续地反复执行只对赋值语句进行示教的最多 8 个 TP 程序。

数据型

复合运算指令，可以使用如下数据类型。

表 9.19 (a) 数据型

类型	值	数据
数值	可作为数据处理数值。整数和实数，两者都可以使用。	暂存器、常数、GI/O、AI/O、位置暂存器的要素、自变量、系统变量
布尔	数据可设定为 ON（通）或 OFF（断）的任一值。	DI/O、RI/O、UI/O、SI/O、WI/O、ON、OFF、旗标、标志



注意

不能在复合运算指令中使用位置型数据和叠栈型数据。

算符

复合运算指令，可以使用如下算符。

表 9.19 (b) 算术算符

算符	运算
+	左边和右边的加法运算
-	左边和右边的减法运算
*	左边和右边的乘法运算
/	左边和右边的除法运算
MOD	左边和右边的除法运算余数
DIV	左边和右边的除法运算的商的整数部分

- 算术算符只可以使用数值型的数据。布尔型数据中使用算术算符时，发生“INTP-203 参数样式不符合”。
- 算术算符的输出数据始终为数值型。

表 9.19 (c) 逻辑算符

算符	运算
AND	左边和右边的逻辑积
OR	左边和右边的逻辑和
!	左边和右边的逻辑否定

- 逻辑算符只使用于布尔型数据。在数值型数据中使用逻辑算符时，发出“INTP-203 参数样式不符合”。
- 逻辑算符的输出数据始终为布尔型。

表 9.19 (d) 比较算符

算符	运算
=	左边和右边相等时，返送 ON。左边和右边不相等时，返送 OFF。
<>	左边和右边不相等时，返送 ON。左边和右边相等时，返送 OFF。
<	左边小于右边时，返送 ON。左边大于右边时，返送 OFF。
>	左边大于右边时，返送 ON。左边小于右边时，返送 OFF。
<=	左边小于右边或者等于右边时，返送 ON。左边大于右边时，返送 OFF。
>=	左边大于右边或者等于右边时，返送 ON。左边小于右边时，返送 OFF。

- “=”和“<>”，在数值型数据和布尔型数据中都可以使用。
- “<”、“>”、“<=”、以及“>=”，只可在数值数据中使用。要将这些算符使用于布尔型数据时，发生“INTP-203 参数样式不符合”错误。

下表示出算符的优先顺序。

表 9.19 (e) 比较算符

优先顺序	算符
高	!
	*, /, DIV, MOD
	+, —
中	<, >, <=, >=
	=, <>
	AND
低	OR

表达式

复合运算指令，可以在赋值语句、条件转移指令、以及待命指令中使用。

赋值语句

下面示出复合运算赋值语句的例子。

```
R[1] = ((GI[1] + R[1]) * AI[1])
DO[1] = (DI[1] AND (GI[1] = GI[2]))
```

- 最左边的“=”，表示赋值语句。除此以外的“=”，表示比较。将右边表达式的结果代入左边的数据。
- 算术算符的输出数据，始终为数值型。
- 左边的数据为布尔型而右边的表达式计算结果为数值型时，右边的值若不足 1 且大于 -1，则左边的数据成为 OFF，右边的值若大于 1 或不足 -1，则左边的数据成为 ON。该动作与通常的赋值语句相同。
- 左边的数据为数值型而右边的表达式计算结果为布尔型时，右边的值若是 ON，则左边的数据成为 0（零），右边的值若是 ON，则左边的数据成为 1。该动作与通常的赋值语句相同。
- GO、AO、或整数型的系统变量中代入实数值时，舍去小数部分。
- 不能用复合运算指令来指定“PULSE”（脉冲）。要指定“PULSE”，需要使用通常的运算指令。
- 不能将位置型数据和叠栈型数据指定在复合运算指令的左边或右边。指定位置型数据或叠栈型数据时，需要使用通常的运算指令。
- 赋值语句中可以使用的最大条目（数据或算符）数大约为 20 个。可以使用的正确的最大数，随数据类型而不同。

下面的数据可以在代入的左边指定。

表 9.19 (f) 数据的代入

类型	数据
布尔	DO、RO、UO、SO、WO、旗标、标志
数值	暂存器、GO、AO、位置暂存器的要素、系统变量

条件语句

下面示出条件转移指令中的复合运算指令的使用例。

```
IF (R[1] = (GI[1] + R[1]) * AI[1]) JMP LBL[1]
IF (DI[1] AND (!DI[2] OR DI[3])) JMP LBL[1]
```

- 可以在条件转移指令的条件语句中使用复合运算式。
- 条件语句的结果必须是布尔型。
- 条件语句的结果为 ON 时，执行条件转移指令的执行语句（如 JMP LBL（跳跃标签））。
- 在条件语句中使用复合运算时，可以使用下列条件转移指令的执行部分。

JMP LBL[]
CALL
复合运算赋值语句
PULSE 语句

- 可以在条件转移指令的执行语句中指定复合运算赋值语句和 PULSE 语句的，仅限于条件为复合运算式的情形。请参阅下例。

```
IF (DI[1]), DO[1]=(On)
IF (DI[2]), DO[1]=PULSE
```

- 条件语句的最大条目（数据或算符）数大约为 20 个。可以使用的正确的最大条目数，随数据类型而不同。

待命指令

下面示出待命指令中的复合运算指令的使用例。

```
WAIT (DI[1] AND (!DI[2] OR DI[3]))
```

- 可以在待命指令的条件指令中指定复合运算式。
- 条件语句的结果必须是布尔型。
- 待命指令，在表达式结果成为 ON 之前待命。
- 不能在复合运算指令中指定 “On+”（上升沿）、 “Off-”（下降沿），或 “ERR_NUM”（错误号码）。要指定时，需要使用通常的运算指令。
- 待命指令的条件语句的最大条目（数据或算符）数大约为 20 个。可以使用的正确的最大条目数，随数据类型而不同。

追加复合运算指令

复合运算指令的编辑，比通常的指令编辑更为复杂。这是因为可以使用的数据类型的算符繁多，其组合也多种多样之故。

下列功能有助于简化编辑。

- 要开始复合运算指令的示教，需要在一开始选择包含有括弧的语句。
- 条目选择菜单，根据语句所在场所而显示可以使用的条目。
- 条目的组合无效时（如，算符相互邻接的情形），自动插入空白条目，并请求选择条目。
- 删除条目时，相关的条目将被自动删除。譬如，在删除算符时，其后续的被运算条目也同时被删除。
- 光标位于复合运算表达式条目处时，若表达式不正确，提示行显示错误消息。显示如下所示的消息。

表 9.19 (g) 复合运算的错误消息

错误消息	说明
刮弧不相配	左括弧数和右括弧数不同。
无效的索引	指数号码不正确。
资料类型不相配	数据类型不适合于算符。
无效的参数名称	系统变量名不正确。
未示教项目	存在尚未示教的条目（...）。
无效的动作群组	不能在程序中使用 PR[]的特定的动作群组。
这个指令无法输出	赋值语句的左边条目无效。
这个指令无法使用复合运算	不能在复合运算式中使用该条目。
语法错误	语句无效。

可按照如下步骤将复合运算指令追加到程序中。

操作 9-21 追加复合运算指令

步骤

1. 在 [编辑] 菜单中按下 [F1(指令)]，移动到 [指令] 菜单。
2. 选择要追加的指令种类（暂存器计算指令、I/O、IF/SELECT、或 WAIT）。
3. 从选择项中选择包含括弧 (...) 的复合运算语句。
4. 按通常的方法创建指令。
5. 要更改复合运算语句的条目，在光标位于要更改的条目上时，按下 [F4(选择)]。显示可以使用的条目。
6. 除了赋值语句的左边外，可以在任何复合运算语句中插入条目。按下 [F1 <插入>]。
“...”被插入在光标之前，显示条目选择菜单。
选择算符时，在该算符的后面插入空白条目，显示数据菜单。
7. 除了赋值语句的左边外，可以从任何复合运算语句中删除条目。将光标移动到条目位置，按下 [选择]。[F2] 中显示<删除>键。删除算符时，其后续的数据条目同时被删除。
8. 追加或删除否定算符 (!) 时，除了赋值语句的左边外，当光标位于复合运算表达式的数字 I/O 条目位置时，按下 [F5 (!)]。追加或删除否定算符 (!)。
9. 赋值语句的右边为复合运算指令时，要更改赋值语句的左边，将光标指向左边的条目，按下 [F4(选择)]。显示包含可以在赋值语句的左边指定条目的菜单。

后台运算

概要

使用后台运算时，可以在后台执行只包含赋值语句的 TP 程序。程序从最初到最后被反复执行。该执行不受急停止、保持、报警的影响。

后台运算，备有 3 种执行方式：一般方式、先后次序方式和快速方式。先后次序方式从 7DA5 系列开始支持。

- 一般方式下，可以在后台执行所有复合运算指令。对每一个 ITP，扫描 300 个条目（ITP 通常为 8 毫秒）。“条目”为数据或算符。条目数超过 300 时，扫描时间延长。譬如，具有 800 个条目的操作，处理时间需要 24 毫秒。但是，先后次序方式的程序已被在后台执行时，ITP 中执行的条目数，成为(300-先后次序方式的条目数的合计)。
- 快速方式下，只可以执行 I/O 数据和逻辑算符。每 8 毫秒，处理 8000 个条目。快速方式下的最大条目数为 8000 个。快速方式下，不能指定指数的间接指定（如，DO[R[1]]）。
- 先后次序方式下，可以在后台执行所有复合运算指令。先后次序方式下执行中的程序，必定会对针对每个 ITP 执行 (ITP 通常为 8 毫秒)。先后次序方式下的最大条目数为 270 个。对需要高周期执行的指令，将其分为一般方式的程序，在先后次序方式下执行。

有关后台运算的执行方式，请参阅表 9.19 (h)。

执行后台运算时，请按照步骤“设定后台运算”进行。

表 9.19 (h) 后台运算的执行方式

方式	最大条目数	扫描时间	可以使用的数据	可以使用的算符
一般方式	无限制	(一般方式的条目数 / (300 - 先后次序方式的条目数)) * ITP 条目数, 意味着该方式的所有程序的条目数的合计。 ITP 通常为 8 毫秒。	F[]、M[]*、 DI[]、DO[]、 AI[]、AO[]、 GI[]、GO[]、 SI[]、SO[]、 UI[]、UO[]、 RI[]、RO[] WI[]、WO[] ON、OFF R[]、PR[i,j]、 AR[] 常数 参数 计时器、计时器越程 JMP(7DA5 系列或更新版) LBL[] (7DA5 系列或更新版)	(,) , !, AND, OR, =, <,>, < , <= , > , >= , + , - , * , / , DIV、MOD
先后次序方式 (7DA5 系列或更新版)	270	8 毫秒		
快速方式	8,000	8 毫秒	F[]、M[]*、 DI[]、DO[]、 SI[]、SO[]、 UI[]、UO[]、 RI[]、RO[] WI[]、WO[]	(,) , !, AND, OR

不能将 M[]作为后台运算的赋值语句的左边来指定。

- 可以同时执行 8 个程序作为后台运算。
- 程序中包含有赋值语句以外的语句时，执行时会发生“INTP-443 无效项目为混合逻辑”。
- 在后台执行程序期间，不能编辑该程序，不能作为通常的任务来执行。尚未在后台执行程序时，可以将该程序作为通常的任务来执行。
- 在后台执行程序时，不能通过盖写相同名称的程序来加载。
- 电源切断时作为后台运算执行程序的情况下，该程序在下次通电时，以相同执行方式被自动执行。
- 后台运算的执行，通常在程序的执行前开始。后台运算的执行，针对每一 ITP 需要 1 毫秒。后台运算的执行，某些情况下将影响到通常程序的循环时间。
- 要缩短后台运算的执行时间，减小 \$MIX_LOGIC.\$ITEM_COUNT 的值。\$MIX_LOGIC.\$ITEM_COUNT，用来定义在每一 ITP 中处理的条目数。默认值为 300。
- 后台运算，可以执行具有条件表达式的赋值语句。条件表达式为 OFF 的情况下，赋值语句不予执行。下例中

IF (DI[1]), DO[1]=(DI[2])

DI[1]为 ON 时，将 DI[2]代入 DO[1]，DI[1]为 OFF 时，DO[1]不会被更改。

由于无法在快速方式下执行条件表达式，所以始终在一般方式下执行包含有条件表达式的程序。

- 后台运算中不能使用脉冲指令。通过将脉冲指令与条件表达式组合起来，即可创建延时断开计时器。示例如下。

IF (DI[1]), DO[1]=PULSE 1sec

DI[1] 保持 ON 的时间长于 1 秒时, DO[1]的 ON 时间为 1 秒。在经过 1 秒钟之前 DI[1]变成 OFF 时, DO[1]马上成为 OFF。在 DI[1]为 OFF 期间, 该语句不设定 DO[1]。

由于无法在快速方式下执行脉冲指令, 所以始终在一般方式下执行包含有脉冲指令的程序。

要使 DI[1]在 1 秒钟之内 OFF 时 DO[1]在 1 秒钟内保持 ON, 使用下列语句。

```
F[1]=(DI[1] OR (F[1] AND DO[1]))
IF (F[1]), DO[1]=PULSE 1sec
```

- 在脉冲指令中没有指定时间时, 在后台运算的执行中, 假设为 1 扫描脉冲。示例如下。

```
IF (DI[1]), DO[1]=PULSE
```

这种情况下, DI[1]从 OFF 变成 ON 时, DO[1]只在 1 扫描期间成为 ON。这可以作为边缘检测来使用。

- 无时间限制的脉冲指令, 在通常的执行中使用\$DEFPULSE 中所设定的时间, 而后台运算的执行中则使用不同的时间。
- JMP 指令从 7DA5 系列开始支持。7DA4 之前的系列中使用 JMP 指令时, 执行时, 系统会发出“INTP-443 无效项目为混合逻辑”的错误消息, 无法执行。
- JMP 指令的目标 LBL, 请指定比 JMP 指令更后面行的 LBL。指定前面行的 LBL 时, 执行时系统户发出“INTP-443 无效项目为混合逻辑”的错误消息。
- 执行了包含 JMP 指令的程序时, 由于程序的分支, 扫描时间会有所变动。
- 增加先后次序方式的指令数时, 一般方式的扫描时间将会增加。
- 先后次序方式的程序项目数超过最大值时, 执行中系统会发出“INTP-651 优先方式的程序太多”的错误消息, 程序停止。这种情况下, 请减少先后次序方式的指令后执行。



注意

先后次序方式从 7DA5 系列开始支持。此方式以前的系列中, 无法使用先后次序方式。

使用后台运算画面时, 可以设定和执行程序作为后台运算。有关后台运算画面的各条目, 请参阅表 9.19 (i)。表 9.19 (j) 中示出后台运算画面的操作一览。

表 9.19 (i) 后台运算画面的条目

条目	说明
[程序]	输入希望作为后台运算而执行的程序名。
[状态]	显示后台运算程序的状态。 • [停止] : 程序停止。 • [运行中] : 在一般方式执行程序。 • [运行(快速)] : 在快速方式下执行程序。 • [运行(先后次序)] : 在先后次序方式下执行程序。
[类型]	该条目用于选择执行方式。 • [自动] : 可以在快速方式执行程序时, 在快速方式下执行。不能在快速方式下执行程序时, 在一般方式下执行。 • [快速] : 始终在快速方式下执行程序。程序中包含有不能在快速方式下使用的条目时, 在执行时发生“INTP-444 无效项目为快速模式”错误。 • [一般] : 始终在一般方式下执行程序。 • [先后次序] : 始终在先后次序方式下执行程序。 标准设定为 [自动]。希望在快速方式执行程序而被在一般方式执行的情况下, 将该条目设定为 [快速]。快速方式下无效的行号码, 显示在错误消息中。

表 9.19 (j) 后台运算画面的操作

功能键	说明
[运行]	要作为后台运算来执行程序时，按下该键。包含有不能在后台运算中使用的字符时，发生错误。
[停止]	要停止程序的后台执行，按下该键。

操作 9-22 设定后台运算

步骤

1. 按下 [MENUS] (画面选择) 键。
2. 按下 [6 (设定)]。
3. 按下 [F1 (类型)]。
4. 选择 [背景运算]。出现如下所示的画面。

后台逻辑			
一般模式扫描时间:		8 msec	1/8
程序	状态	类型	
1 LOGIC1	运行中	一般	
2 LOGIC2	停止	快速	
3 LOGIC3	运行(快速)	自动	
4	停止	自动	
5	停止	自动	
6	停止	自动	
7	停止	自动	
8	停止	自动	

5. 在 [程序] 列中输入希望作为后台运算而执行的程序名前。
[状态] 列中显示后台运算程序的状态。
 - [停止] : 程序停止。
 - [运行中] : 在一般方式执行程序。
 - [运行(快速)] : 在快速方式下执行程序。
 - [运行(先后次序)] : 在先后次序方式下执行程序。
6. 在 [类型] 列中选择执行方式。
 - [自动] : 可以在快速方式执行程序时，在快速方式下执行。不能在快速方式下执行程序时，在一般方式下执行。
 - [快速] : 始终在快速方式下执行程序。程序中包含有不能在快速方式下使用的条目时，在执行时发生“INTP-444 无效项目为快速模式”。
 - [一般] : 始终在一般方式下执行程序。
 - [先后次序] : 始终在先后次序方式下执行程序。



注意

标准设定为 [自动]。希望在快速方式执行程序而被在一般方式执行的情况下，将该条目设定为 [快速]。快速方式下无效的行号码，显示在错误消息中。

7. 要作为后台运算来执行程序时，按下 [F2 (运转)]。
8. 要停止程序的后台运算执行时，按下 [F3 (停止)]。

旗标

旗标 (F[])，是可以读取和设定的内部 I/O 端口。旗标与实际的 I/O 设备不连接，其与布尔型的变量相同。

旗标值，可通过停电恢复功能 (热启动) 来恢复。这与其它的输出端口 (如 DO) 相同。

下列情况下，所有旗标都被设定为 OFF。

- 冷启动
- 控制启动
- INIT 启动

- 在热启动下更改了 I/O 分配的情形
- 在热启动下更改了 I/O 配置的情形

将 DI、DO、UI、UO、GI 以及 GO 作为机架 34、插槽 1、开始点 1~1024 予以设定，即可将它们分配给旗标。

警告

将旗标分配给 UI 时，通过从示教操作盘和程序更改旗标值，即可控制专用信号，进行程序的启动等操作。在将旗标分配给 UI 的情况下，应充分考虑安全性后设计系统。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

可按如下步骤来显示 [标签] 画面。

1. 按下 [MENUS]（画面选择）键。
2. 选择 [5(设定输出 入信号)]。
3. 按下 [F1 (类型)]。
4. 选择 [标签]。出现如下所示的画面。

标签			
	#	状态	1/1024
F[	1]	ON	[]
F[	2]	OFF	[]
F[	3]	OFF	[]
F[	4]	ON	[]
F[	5]	ON	[]
F[	6]	ON	[]
F[	7]	ON	[]
F[	8]	ON	[]

在此画面上更改标签值。

5. 要显示 [端口细节] 画面，按下 [F2 (细节)]。出现如下所示的画面。

端口细节	
标志	[1]
注释	:[]

可以在此画面上更改标志的注释。

快速方式后台运算的边缘检测、计数器、以及计时器例

快速方式与一般方式相比，其处理速度有了提高，因此，对标准的程序执行的处理速度没有影响。但是，快速方式不能使用数值运算和脉冲指令。

例 1：边缘检测

下列程序表示 DI[1]的边缘检测。只有 DI[1]从 OFF 改为 ON 的情况下，DO[1]变成 ON。

```
1: DO[1]=(DI[1] AND !F[1])
2:F[1]=(DI[1])
```

F[1]输入有上次扫描获取的 DI[1]的值。在 DI[1]为 ON，且 DI[1]的上次值为 OFF 的情况下，DO[1]变成 ON。

例 2：计数器

下面示出 DI[1]边缘的 4 位计数器例。计数器值被设定为 F[41~44]。GI[1]被作为机架 34、插槽 1、开始点 41、以及点数 4 分配的情况下，可以通过 GI[1]来读取计数器值。

```
1:F[2]=(DI[1] AND !F[1]);
2:F[1]=(DI[1]);
3:! BIT1;
```



```

4:F[3]=(F[41]);
5:F[41]=((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3]));
6:F[2]=(F[2] AND F[3]);
7:! BIT2;
8:F[3]=(F[42]);
9:F[42]=((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3]));
10:F[2]=(F[2] AND F[3]);
11:! BIT3;
12:F[3]=(F[43]);
13:F[43]=((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3]));
14:F[2]=(F[2] AND F[3]);
15:! BIT4;
16:F[3]=(F[44]);
17:F[44]=((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3]));
18:F[2]=(F[2] AND F[3]);

```

最初 2 行中 DI[1] 的边缘检测和 F[2]，当 DI[1] 从 OFF 改为 ON 时，在一次扫描中变成 ON。

第 4~6 行处理计数器（F[41]）的第 1 位的计算。F[3] 是为保持原来的值的作业用变量。第 5 行中 F[2] 为 ON 时，F[41] 反相显示，F[2] 为 OFF 的情况下，F[41] 不会被更改。第 6 行中，原先的 F[41] 为 OFF 时，F[2] 变成 OFF，表示没有发生结转。

第 8~10 行用于第 2 位（F[42]），第 12~14 行用于第 3 位（F[43]），第 16~18 行用于第 4 位（F[44]）。

例 3：计时器

快速方式下的扫描时间始终为 8 毫秒，所以可使用计数器来创建计时器。下面示出 80 毫秒的脉冲例。该程序的动作，与“IF (DI[1]), DO[1]=Pulse 80msec”相同。

```

1:F[1]=(DI[1]);
2:F[2]=(F[1] AND !F[4]);
3:DO[1]=F[2]
4:! BIT1;
5:F[3]=(F[41]);
6:F[41]=(F[1] AND ((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3])));
7:F[2]=(F[2] AND F[3]);
8:! BIT2;
9:F[3]=(F[42]);
10:F[42]=(F[1] AND ((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3])));
11:F[2]=(F[2] AND F[3]);
12:! BIT3;
13:F[3]=(F[43]);
14:F[43]=(F[1] AND ((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3])));
15:F[2]=(F[2] AND F[3]);
16:! BIT4;
17:F[3]=(F[44]);
18:F[44]=(F[1] AND ((F[2] AND !F[3]) OR (!F[2] AND F[3])));
19:F[2]=(F[2] AND F[3]);
20:! 80msec is 10 * 8msec.10=0b1010;
21:F[4]=(F[44] AND !F[43] AND F[42] AND !F[41])

```

F[1] 作为用来保持 DI[1] 值得作业用变量来使用。

F[2] 是作业用变量，F[2] 为 ON 的情况下计数器值增加。

计数器值为 10（F[41]:ON、F[42]:OFF、F[43]:ON、F[44]:OFF）的情形 F[4] 变成 ON，F[2] 变成 OFF，在 DI[1] 变成 OFF 之前计数器值不会增加。

标志

可以在 [标志] 画面监视标志的状态

标志 (M[]) 与标签相同, 但是标志值不能够直接编辑。标志 (M[]) 被指定在 TP 程序的代入 (=) 的左边, 在执行该语句的情况下, 表达式在内部被作为后台运算而定义, 且被反复执行。标志 (M[]) 中始终包含表达式的结果。

标准设定下标志功能无效, 不显示 [标志] 菜单, 因此不能通过 TP 程序来对 M[]进行示教。要使用标志功能, 将 \$MIX_LOGIC.\$USE_MKR 设定为 TRUE (有效)。

例:

M[1]=(DI[1] AND DI[2])

在通常的 TP 程序中执行该行 (不是后台运算) 后, M[1]始终包含在右边的表达式结果中。DI[1]和 DI[2]两群组都为 ON 时, M[1]为 ON, 除此之外的情形下, M[1]为 OFF。

- 在通常的 TP 程序中执行标志赋值语句时, 该语句即被记录在后台运算中。作为后台执行该语句, 直到别的表达式再定义标志。该语句属于后台运算, 即使程序被暂停或停止, 语句的执行不会停止。
- 标准设定下, 有 8 个标志 (M[1]~M[8])。标志的个数, 可通过系统变量 “\$MIX_LOGIC.\$NUM_MARKERS” 来更改。标志的最大数为 100 个。1 个标志占用 300 字节的永久性存储器区域。
- 计算标志赋值语句的扫描时间, 与标准方式的后台运算的扫描时间相同。标志赋值语句被定义时, 会影响到后台运算的扫描时间。
- 要停止计算, 清除已被定义的标志表达式。要清除已被定义的表达式, 通过 [端口细节] 菜单来执行 [清除] 操作, 或者在 TP 程序中执行如下行。
M[1]=()
- 没有将标志分配给表达式就在别的语句中使用该标志的情况下, 在读取标志值的时刻, 发生 “INTP-438 未定义 Marker”。
- 不能在后台运算的赋值语句左边指定 M[]。

可按如下步骤来显示 [标志] 画面。

1. 按下 [MENUS] (画面选择) 键。
2. 选择 [5(I/O)]。
3. 按下 [F1 (类型)]。
4. 选择 [标志]。出现如下所示的画面。

标志			
	#	状态	1/ 8
M [	1]	ON	[]
M [	2]	OFF	[]
M [	3]	OFF	[]
M [	4]	ON	[]
M [	5]	ON	[]
M [	6]	ON	[]
M [	7]	ON	[]

可以在此画面上更改标志的值。

5. 要显示 [端口细节] 画面, 按下 [F2 (细节)]。出现如下所示的画面。

端口细节

标志 [1]

注释 : []

表达式:

M[1]=((DI[1] OR DI[2]) AND !DI[3])

监测:

M [1]

DI [1]

DI [2]

DI [3]

DI [4]

DI [5]

ON

OFF

ON

OFF

OFF

ON

可以在此画面上更改标志的注释。

- [端口细节] 画面上, 显示已被定义的表达式。
要清除已被定义的表达式, 按下 [F5 (清除)]。
显示如下消息:

清除表达式 ?

按下 [F4 (是)]。

- 已被定义的表达式的所有数据条目的当前值, 显示在监测栏中。
- 可以在此画面上更改标志的注释。

执行条件

执行条件与标志相似。执行条件指令用来定义表达式, 该式被作为后台运算而计算。表达式的结果为 OFF 期间, 具有动作群组的所有 TP 程序和 KAREL 程序的执行都被停止。

标准设定下执行条件功能无效, 不显示 [执行条件] 菜单, 因此不能通过 TP 程序来对执行条件指令进行示教。要使用执行条件功能, 将\$MIX_LOGIC.\$USE_TCOL 设定为 TRUE (有效)。

示例如下。

TC_ONLINE (DI[1] AND DI[2])

执行完该行后, DI[1]或 DI[2]为 OFF 期间, 所有的 TP 程序都被停止。请参阅表 9.19 (k)。

表 9.19 (k) 执行条件指令

TC_ONLINE (...) (执行_条件 (...))	将所指定的复合运算指令作为执行条件表达式来定义, 使执行条件有效。
TC_ONLINE DISABLE* (执行_条件无效*)	使执行条件无效。执行条件无效的情况下, TP 程序不会因 TC_ONLINE (...)而停止。
TC_ONLINE ENABLE* (执行_条件有效*)	使执行条件有效。在使被 TC_ONLINE DISABLE 无效的执行条件有效时使用。

* 标准设定下, 不能使用 TC_ONLINE DISABLE 和 TC_ONLINE ENABLE。要使用这些指令, 将 \$MIX_LOGOC.\$USE_TCOLSIM 设定为 FALSE (无效)。

- 执行 TC_ONLINE (...)时, 所指定的表达式被作为执行条件表达式定义。
执行条件有效期间, 已被定义的表达式被作为后台运算来计算。
表达式的结果为 OFF 期间, 具有动作群组的所有 TP 程序和 KAREL 程序都被停止。
- 执行条件表达式为 OFF 期间启动了程序的情况下, 程序立即被暂停。除了 [SHIFT] (移转) + [BWD] (后退) 外, 所有类型的启动都受到执行条件的影响。

- 在执行条件表达式为 OFF 时能够执行程序的，仅限于通过 [SHIFT]（移转）+ [BWD]（后退）而后退执行程序的情形。
- 即使后台运算的扫描时间比 ITP 长，也对每一 ITP 计算执行条件表达式（ITP 通常为 8 毫秒）。
- 没有动作群组，且“暂停忽略”有效的程序，即使执行条件表达式为 OFF 也不回被暂停。
- \$MIX_LOGIC.\$USE_TCOLSIM 为 TRUE（标准）的情况下，不能通过 [编辑] 菜单来对 TC_ONLINE DISABLE 和 TC_ONLINE ENABLE 进行示教。需要通过 [执行条件] 菜单来更改执行条件的有效/无效设定。这种情况下，动作语句的执行完成时，执行条件自动成为有效状态。这表示，执行条件成为无效的，仅限于操作者操作机器人的某一定时间。
- \$MIX_LOGIC.\$USE_TCOLSIM 被设定为 FALSE 的情况下，可以通过 [编辑] 菜单来对 TC_ONLINE DISABLE 和 TC_ONLINE ENABLE 进行示教。执行条件的有效/无效设定，在动作语句的执行完成后也不会自动更改。

要追加执行条件指令，可按操作 9-23 进行。要显示 [执行条件] 菜单，可按操作 9-24 进行。

操作 9-23 追加执行条件指令

步骤

1. 在 [编辑] 菜单中，按下 [F1 (指令)]，移动到 [指令] 菜单。
2. 选择 [执行条件]。

\$MIX_LOGIC.\$USE_TCOLSIM 为 TRUE 的情况下，选择条目，按照与通常相同的方法创建语句

\$MIX_LOGIC.\$USE_TCOLSIM 被设定 FALSE 的情况下，按如下步骤进行。

- A) 选择 [1(...)]。
 - B) 选择条目，按与通常相同的方法创建语句。
3. 要更改执行条件指令，在执行条件指令的最初的 “()” 中按下 [F4 (选择)]，选择 [2 (有效)]。

操作 9-24 显示执行条件指令

步骤

1. 按下 [MENUS]（画面选择）键。
2. 选择 [5(设定输出 入信号)]。
3. 按下 [F1 (类型)]。
4. 选择 [执行条件]。出现如下所示的画面。

TC_ONLINE	1/ 6
状态:	开
有效 :	有效
表达式:	
	((DI[1] OR DI[2]) AND !DI[3] AND
	!(DI[4] AND DI[5]))
监测:	
DI[1]	ON
DI[2]	OFF
DI[3]	ON
DI[4]	OFF
DI[5]	OFF

在“有效”行，显示执行条件目前是否有效。可以通过此菜单来更改该条目。
“状态”行中，显示执行条件的状态。这是已被定义的表达式的结果。
已被定义的式，显示在表达式栏。

5. 要清除已被定义的表达式，将光标指向〔监测〕。

A) 按下〔F5 (清除)〕。出现如下所示的提示信息：

清除表达式 ？

B) 按下〔F4 (是)〕。

保存/加载

复合运算指令的所有数据，按照如下所示方式被保存起来。

- 复合运算指令与程序一起被保存在 TP 文件中。
- 后台运算被保存在 TP 文件中。
- “后台逻辑”菜单的设定，被保存在 MIXLOGIC.SV 中。
MIXLOGIC.SV 中，保存下面的系统变量值。
 - \$MIX_LOGIC
 - \$MIX_BG
 - \$MIX_MKR
 - \$DRYRUN
 - \$DRYRUN_PORT
 - \$DRYRUN_SUB
- 标签和标志的注释，保存在 DIOCFGSV.IO 中。
- DI/O、UI/O、或 GI/O 被分配给标签的情况下，该分配被保存在 DIOCFGSV.IO 中。

9.20 PMC 监控功能

PMC 监控功能，可以将内置 PMC 的程序显示在示教操作盘上。

※ 内置 PMC 属于选项。

PMC 梯形程序显示

可按照如下步骤显示 PMC 梯形程序。

1. 按下 MENUS（画面选择）。
2. 选择“设定输出 入信号”。
3. 按下 F1〔类型〕。
4. 选择 PMC 显示，按下 ENTER（输入）键。出现如下图所示的画面。



图 9.20 (a) PMC 显示

5. 通过↑或↓键将光标移动到希望显示的级别或子程序，按下 F3 [显示] 或 ENTER 键，出现图 9.20 (b)。

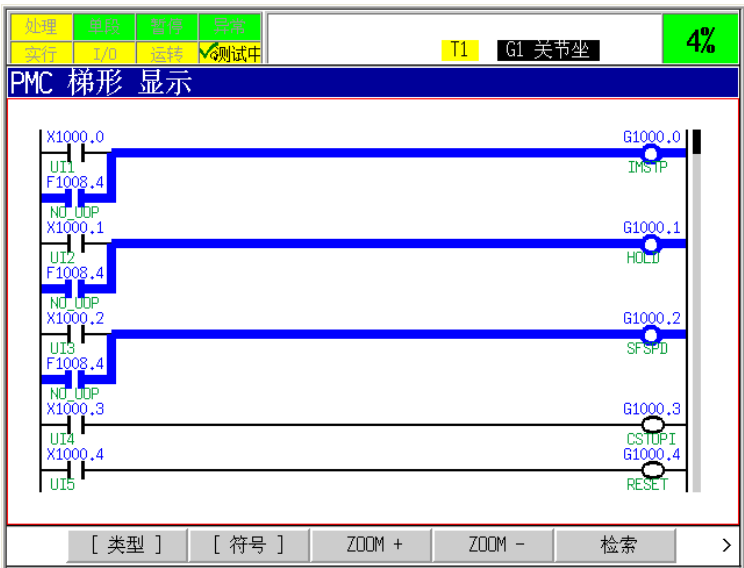


图 9.20 (b) PMC 子程序

⚠ 注意
选择特定的级别或子程序时，显示所选的程序，通过滚动滚动条可以显示所有程序。

切换地址和符号的显示

按下 F2 [符号]，从下列 1~4 中任选其一，即可进行地址和符号的显示切换。

1. 地址 — 在继电器或线圈上只显示地址（例： X1000.2）
2. 符号 — 在继电器或线圈上只显示符号（例： U13）
3. 地址&符号 — 在继电器或线圈的上边显示地址，在其下边显示符号
4. 符号&地址 — 在继电器或线圈的上边显示符号，在其下边显示地址

地址以及功能指令检索

1. 按下 F5 [检索]，出现图 9.20 (c)。

图 9.20 (c) 检索画面

有关菜单，请参阅如下内容。

2. 选择检索种类，按下 ENTER 键，显示弹出窗口。选择检索哪个地址或功用指令。
3. 将光标指向搜索字符串，按下 ENTER 键，显示弹出键盘。输入要检索的字符。
4. 选择按钮用来指定检索开始位置。从所选的级别或子程序开始检索。
5. 选择通配符检索（勾选该选项），即可在要检索的字符串上表上通配符（*）进行配配符检索（例：*R.0）。可以使用的通配符字符为一个。
6. 选择 检索结式一览表表示（勾选该选项）进行检索时，创建含有检索字符串的所有栅网（nets）一览。没有勾选的情况下，显示含有检索字符串的栅网。按下 F5 [检索]，即可检索其它字符串。
7. 将光标指向指定检索范围的位置，即可使用如下选择。
全部 – 所有继电器、线圈、功能指令
选择 – 所选的继电器、线圈、功能指令
线圈 – 只限线圈
8. 按下 F3 [取消] 或 [PREV] 键，返回 PMC 梯形程序显示画面。
9. F4 [清除]，删除检索字符串。
10. 按下 F2 [检索开始]，开始检索，并显示检索结果。

9.21 PMC编辑功能

PMC 编辑功能是在 iPendant 上编辑 PMC 梯形程序的一种功能。可以编辑存在于控制装置的 PMC 梯形程序的所有级别和所有子程序的、继电器、线圈、功能指令。

可以更改梯形程序程序内的地址、符号以及全部栅网。编辑画面可从 iPendant 的 3 个窗口边框使用，也可通过访问 CGTP.HTM 或 ECHO.HTM，经由遥控通信使用。编辑功能可通过密码来加以保护，以使得不能通过遥控通信使用。与 PMC 显示一样，该功能可以检索地址和符号。

PMC 编辑功能，不能执行如下操作：

- 追加和删除栅网
- 追加和删除继电器、线圈、连接线
- 更改功能指令 COD 的参数#1
- 更改功能指令 CODB 的参数#1 和#2
- 更改功能指令 COM 的参数#1
- 更改功能指令 SP, SPE, JMP, JMPE, JMPB, LBL, JMPC, COME, CALL, CALLU 的参数

PMC 编辑功能的使用方法

- 1 按下 MENUS（画面选择）。
- 2 选择设定输出 入信号。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择 PMC 显示时，出现图 9.21 (a) 所示的画面。



图 9.21 (a) PMC 梯形程序树结构图

譬如，在选择水平 1 或水平 2 等梯形程序时，显示梯形程序构成要素。

- 5 用 ↑ 或 ↓ 键将光标指向希望显示的级别或子程序，按下 F4 [更改] 或 ENTER（输入）键，显示如图 9.21 (b) 所示的画面。



图 9.21 (b) PMC 编辑画面

注意
选择特定的级别或子程序时，即可从该位置开始，但是光标在通过梯形程序后下移。

- 6 光标成为蓝色，具有 2 个像素宽，包围栅网。可通过箭头键来移动光标。

注意
检索地址或功能指令时，请参阅地址以及功能指令检索。

要编辑栅网，将光标指向栅网，按下 F2 [校正] 或 ENTER 键。出现如图 9.21 (c) 所示的画面。



图 9.21 (c) PMC 梯形程序栅网编辑

- 7 要将要素设定在 A 接点中时，按下 F2 [NO] (A 接点)。
- 8 要将要素设定在 B 接点中时，按下 F3 [NC] (B 接点)。
- 9 要修改功能指令参数的情况下，将光标指向功能指令的左上角，按下 ENTER 键。出现功能指令的参数画面。通过箭头键调节光标，按下 ENTER 键，即可更改参数。
- 10 光标处在最右端时，可以进行如下更改。
 - 按下 F2 [WRT] 时，写入线圈。
 - 按下 F3 [WRTNT] 时，写入反转线圈。
 - 按下 F3 [SET] (设定) 时，设定线圈。
 - 按下 F4 [RESET] (复位) 时，复位线圈。
- 11 要更改特定的地址或符号，将光标指向继电器，按下 ENTER 键。出现 PMC 连接设定画面，由此便可以地址和符号的编辑。
- 12 编辑结束后，按下 F1 [结束]，选择完成 (将更改内容传送到编辑缓冲器中)。要取消编辑时，按下 F1 [结束]，选择取消。继续编辑时，请选择继续。
- 13 所有栅网的编辑都结束后，在 PMC 梯形程序编辑画面上按下 F1 [EXIT] (结束)，选择完成。返回 PMC 梯形程序树结构画面，将 PMC 梯形程序的修改内容保存。

9.22 操作记录功能

9.22.1 概要

操作记录功能，自动地将示教操作盘操作和报警记录在缓冲器中。这些内容可通过示教操作盘的操作履历菜单进行显示，或者作为文本文件将其保存起来。部分操作可包含画面示图，以便对事件进行分析。

系统可以具有多个操作记录簿 (用来记录操作的缓冲器)，用户可以指定记录在各操作记录簿中的事件。通过采用这一方法，即可将频繁发生的事件和非频繁发生的事件加以区别地记录在操作记录簿中。

操作记录簿中存满时，在追加新的记录的情况下，最早的记录将被删除掉。可以在操作记录簿中存储的事件数，并非所有事件的容量都相同，其容量将随保存的事件类型而不同。要改变操作记录簿的容量时，设定系统变量。

要使用本功能，需要有操作记录功能选项 (J695)。

请参阅下列操作记录例。

操作日志	关节坐 10 %
操作 (20.0k) 1/790	
1*SHIFT, F5(点修正 >) 按钮已按下	
2 +Z^(J6) 按钮已按下	
3 [SHIFT], [FWD] 按钮已按下	
4*' 是' 已经从 ' 指针现在的位	
5 [SHIFT], [FWD] 按钮已按下	
6 [SHIFT], [FWD] 按钮已按下	
7 单段(step) ON	
8 [STEP] 按钮已按下	
9 ' 直线' 已经选择从 ' 动作文 修正'	
10*SHIFT, F1(教点资料) 按钮已按下	
11 ' -Z^(J6) 按钮已按下	
12*' 50' 已经输入	
13*' Cnt' 已经选择从 ' 动作文 修正'	
14* SHIFT, F1(教点资料) 按钮已按下	
15 -Y(J2) 按钮已按下	
16 -Y(J2) 按钮已按下	
17 +Y(J5) 按钮已按下	
18 -Y(J5) 按钮已按下	
19 Override 40%	
20 +% 按钮已按下	
21 Override 35%	
22 +% 按钮已按下	
23 Override 30%	
24 +% 按钮已按下	
25 Override 25%	
26 +% 按钮已按下	
27 Override 20%	
28 +% 按钮已按下	
29 Override 15%	
30 +% 按钮已按下	
31 -Y(J5) 按钮已按下	
32 [RESET] 按钮已按下	
33 Menu changed 'PNS0001'	
34*目录改变 'PNS0001'	
35*F2(新建) 按钮已按下	
36 目录改变' SELECT'	
37 [SELECT] 按钮已按下	

带有“*”号的行中，如下面的行号 12 的例中所示，具有相关的画面示图。画面示图，显示已被更改的项目的以前的值。

PNS0001	1/1
1 J P[1] 100% CNT100	
[End]	
教点资料	

常规限制

请注意与操作记录功能相关的常规限制。

- 操作记录功能，不支持特定的 iPendant 操作。譬如，有如下一些。
 - 在 Web 页面上选择链接
 - 在因特网、Panel setup, iPendant 设置之类的 iPendant 专用画面上的操作
- 在刚刚初始启动后的控制启动中，尚未记录操作。要开始事件的记录，需要执行冷启动。
- 尚未记录配置菜单内的操作。
- 改变了操作记录簿的容量的情况下，此前记录的操作记录簿内的所有数据都将丢失。
- 部分事件将受到周期性监视，监视结果记录在日志中。下面的部分操作，比监视循环还要高速发生的情况下，有时不予记录。

- 倍率(“Override x%”)
 - 坐标(JOINT coordinate、User coordinate)
 - 单步(Single step ON/OFF)
 - 动作群组(“Motion group x”)
 - 副群组(“Sub group ROBOT/EXT”)
 - 用户坐标号码(“User frame x”)
 - 刀具坐标号码(“Tool frame x”)
- 在改变使用语言的情况下，操作履历画面内的部分项目将无法读取。要读取这些日志，需要使用记录日志时所使用的语言。
 - 在可以使用密码、注册时\$LOGBOOK.\$LOG_ENT 为有效的记录簿号码的情况下，密码输入被作为“‘x’已经输入”来记录。同时记录用于其它功能的密码。不希望记录密码的情况下，使用画面过滤功能，通过过滤器来排除含有密码的画面。请参阅“9.22.4 操作”。
 - “‘x’已经从‘y’视窗选择”的‘y’，基于警告窗口的第 1 行进行记录。第 1 行为空时，y 中就不包含任何内容。请参阅画面示图。
 - 按下没有标签的功能键时，记录按键号及其后的空括弧。
例：假设功能键行为如下所示的情形。

[类型]	ON OFF

- [F3] 中没有标签。在按下 [F3]，\$LOGBOOK \$LOG_FNKEY 为有效值的情况下，记录“F3() 按钮已按下”。
- 在遥控 TCP JOG 方式下改变了遥控 TCP 号码的情况下，其将作为用户坐标的变更而被记录下来。
- 通过参数指令来改变当前的手动进给坐标的情况下，该变更将在选择群组的时刻被记录下来。
- 画面示图不支持在 ArcTool 的“焊接微调整”画面上所使用的纵倍角字体。该字体，将被作为由相同字符组成的 2 行记录下来。
例 0.0 Amps
“焊接微调整”画面按如下所示方式进行记录。

0.0 A
0.0 A

- KAREL 的 READ 指令的情况下，画面示图在刚刚输入后即被记录。
- 在用户通过 KAREL 自己创建的画面上有可能不会正常动作。
- 不支持 KCL。
- 同时使用 TP 和 CRT 的情况下，操作记录功能记录该两者的操作。日志中有时将难以区分 TP 和 CRT 的操作。
- 系统不会记录根据自动备份功能而形成的画面变更。
- “文件‘x’已经保存”“文件‘x’已经载入”有时会针对内部处理而被记录下来。

9.22.2 将被记录的事件

下面示出可以通过操作记录功能进行记录的所有事件。

每个事件的记录动作，可通过“参数”栏中所示的系统变量设定而使其无效。系统变量为 0 时，不记录事件。部分事件的记录动作在默认值下已被设定为无效。系统变量不是 0 的情况下，该值表示作为事件记录目的地的操作记录簿号码。部分事件中有画面示图。该信息将有利于对记录进行分析。但是，画面示图将大量使用操作记录簿内的可用空间。画面示图的记录动作，可以通过“画面的保存”栏中所示的系统变量设定而使其无效。

请参阅本节中后面将要叙述的“9.22.4 操作”。

记录在操作记录簿中的事件

消息	事件	参数 (标准值)	画面的保存 (标准值)
异常履历	发生报警时，记录报警消息。该记录与报警履历菜单的记录相同。为选择进行记录的报警，提供有“过滤”功能。	\$LOGBOOK.\$LOG_ER (1)	无

消息	事件	参数 (标准值)	画面的保存 (标准值)
'x'已经输入	输入值或者字时, 其将被记录下来。消息内的'x', 表示所输入的值或字。针对该事件画面示图有效的情况下, 将包含其前一个值。值即使无效也会被记录下来。取消输入时, 它不会被记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_ENT (1)	\$LOGBOOK.\$IMG_ENT (TRUE)
'x'选择完成 'x'已经选择从'y' 目录	选择了菜单项目时, 其将被记录下来。消息内的“x”表示所选的项目。菜单中有标题的情况下, 消息内的“y”表示该标题。针对该输入画面示图有效时, 显示打开菜单之前的画面。	\$LOGBOOK.\$LOG_SEL (1)	\$LOGBOOK.\$IMG_SEL (TRUE)
'x'已经从'y'视 窗选择	在警告窗口选择了项目时, 该项目将被记录下来。消息内的“x”表示所选的项目。消息内的“y”, 是警告窗口内消息的开头。针对该事件画面示图有效时, 显示警告窗口。	\$LOGBOOK.\$LOG_WIN (1)	\$LOGBOOK.\$IMG_WIN (TRUE)
'x'已经从[MENU] 选中 'x' 已经从 [FCTN]选择	通过[MENUS] (画面选择) 键或[FCTN] (辅助) 键选择项目时, 其将被记录下来。消息内的“x”表示所选的项目。	\$LOGBOOK.\$LOG_MENU (1)	无
手动目录工具 x 手动目录用户 x 手动目录手动 x 手动目录群组 x 手动目录机器人 手动目录附加轴	手动进给坐标系的操作, 使用该消息进行记录。	\$LOGBOOK.\$LOG_JGMN (1)	无
目录改变'x'	改变菜单时, 其将被记录下来。消息内的“x”, 表示新菜单的标题。[形态] 和 [细节] 等辅助菜单的变更则不予记录。	\$LOGBOOK.\$LOG_MNCHG (1)	无
'x'按钮已按下	按下按键时, 该消息将与按键名一起被记录下来。按键松开时不予记录。按下按键时, 若按下[SHIFT] 键, 则在按键名中追加“SHIFT”(SELECT (一览), EDIT (编辑), DATA (数据) 除外)。各按键被按照如下所示方式群组化, 用户可以使各群组的记录动作无效。		
	F1、F2、F3、F4、F5	\$LOGBOOK.\$LOG_FNKEY (1)	\$LOGBOOK.\$IMG_FNKEY (TRUE)
	+X(J1)、-X(J1)、+Y(J2)、-Y(J2)、+Z(J3)、-Z(J3)、 +X^(J4)、-X^(J4)、+Y^(J5)、-Y^(J5)、 +Z^(J6)、-Z^(J6)	\$LOGBOOK.\$LOG_JGKY (1)	无
	SELECT、EDIT、DATA	\$LOGBOOK.\$LOG_PRGKEY (1)	无
	用户 1、用户 2、用户 3、用户 4、用户 5、 用户 6、用户 7	\$LOGBOOK.\$LOG_UFKY (1)	无
	+%、-%、COORD (手动进给坐标系)	\$LOGBOOK.\$LOG_OVRKY (1)	无

消息	事件	参数 (标准值)	画面的保存 (标准值)
'x'按钮已按下	FWD (前进)、BWD (后退)	\$LOGBOOK.\$LOG_FWDKY (1)	无
	HOLD (暂停)	\$LOGBOOK.\$LOG_HLDKY (1)	无
	STEP (逐步)	\$LOGBOOK.\$LOG_STPKY (1)	无
	PREV (返回)	\$LOGBOOK.\$LOG_PRVKY (1)	无
	ENTER (输入)	\$LOGBOOK.\$LOG_ENTKY (1)	无
	ITEM (选择项目)	\$LOGBOOK.\$LOG_ITMKY (1)	无
	RESET (报警解除)	\$LOGBOOK.\$LOG_RSTKY (1)	无
Override x%	改变倍率时, 其将被记录下来。消息内的“x”, 表示新的倍率值。它将基于所有方法的倍率变更全都记录下来。譬如, “+ %”键、示教操作盘有效、程序的倍率指令。	\$LOGBOOK.\$LOG_OVR (1)	无
关节坐标 用户坐标 工具坐标 手动坐标	改变坐标时, 其将被记录下来。它将基于所有方法的坐标变更全都记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_CRD (1)	无
单段(step) ON 单段(step) 关	改变单步时, 其将被记录下来。它将基于所有方法的单步变更全都记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_STEP (1)	无
动作群组 x	改变动作群组时, 其将被记录下来。消息内的“x”, 表示新的动作群组。它将基于所有方法的动作群组变更全都记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_GRP (1)	无
副群组 ROBOT 副群组 附加轴	改变副群组时, 其将被记录下来。它将基于所有方法的副群组变更全都记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_SGRP (1)	无
用户坐标 x	改变用户坐标号码时, 其将被记录下来。消息内的“x”, 表示新的用户坐标号码。它将基于所有方法的用户坐标号码变更全都记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_UF (1)	无
工具坐标 x	改变刀具坐标号码时, 其将被记录下来。消息内的“x”, 表示新的刀具坐标号码。它将基于所有方法的刀具坐标号码变更全都记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_UT (1)	无
文件 x 已经保存 文件 x 已经载入	文件 x 已被保存起来。 文件 x 已被加载 这些事件, 专用于如下画面上的文件的保存/加载。 • 文件画面 • 程序列表画面	\$LOGBOOK.\$LOG_FILE (1)	无
等待解除 (x, y)	WAIT 指令被程序 x、行号码 y 中的 WAIT RELEASE 取消。	\$LOGBOOK.\$LOG_WTRLS (0)	无
作成 x 删除 x 写入程序 y 的 x 行 删除程序 y 的 x 行	TP 程序 x 已被创建。 TP 程序 x 已被删除。 TP 程序 y 的行号码 x 已被写入。 TP 程序 y 的行号码 x 已被删除。	\$LOGBOOK.\$LOG_PGCHG (0)	无
写入程序 y 的 P[x]	TP 程序的位置数据 P[x] 已被写入。在内部改变了程序时这些数据也会被记录下来。	\$LOGBOOK.\$LOG_SETPOS(0)	无

消息	事件	参数 (标准值)	画面的保存 (标准值)
示教盒'x' 开 示教盒'x' 关	它记录低级别的按键操作。示教操作盘的所有按键操作都被记录下来。按下按键时，“示教盒 x 开”即被记录下来。松开按键时，“示教盒 x 关”即被记录下来。示教操作盘有效开关和紧急停止也会被记录下来。 [SHIFT] 键被作为通常的按键来处理。该事件中，CRT 操作不予记录。消息内的“x”表示按键名，记录如下按键。 示教操作盘有效，紧急停止 PREV、F1、F2、F3、F4、F5、NEXT SHIFT、MENUS、SELECT、EDIT、DATA、FCTN 上、下、左、右、DISP RESET、STEP、BACKSPACE、ITEM、HOLD、PWD、BWD、COORD、+%、-% 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、-、.、ENTER、HELP/DIAG、 用户 1、用户 2、用户 3、用户 4、用户 5、用户 6、用户 7、 +X(J1)、-X(J1)、+Y(J2)、-Y(J2)、+Z(J3)、-Z(J3)、 +X^(J4)、-X^(J4)、+Y^(J5)、-Y^(J5)、 +Z^(J6)、-Z^(J6)、	\$LOGBOOK.\$LOG_TPKY (0)	无
冷开机 电源开后自动恢复 控制开机	记录启动方式。	\$LOGBOOK.\$LOG_STMD(1)	无

9.22.3 设定操作记录簿

系统最多具有 16 个操作记录簿。各记录簿的设定，使用系统变量进行。针对每个记录簿，可进行如下设定。

- 标题
- 容量
- 保存目的地的存储器种类
- 显示/隐藏

系统变量	类型	默认值	范围	说明
\$LOG_BUF[1-16]. \$TITLE	String	[1-16] ‘ ’	最多 13 个字符	这是各记录簿的标题。显示在操作记录画面的开头。同时显示 F2 日志的弹出式菜单。设定了‘ ’的情况下，显示标准设定的标签。BOOK1 的默认标题为“操作”，BOOK2 的默认标题为“I/O”。
\$LOG_BUF[1-16]. \$SIZE	Integer	[1] 50 [2] 100 [3-16] 0	0, 2147483647	这是用来记录日志的记录簿的容量。单位为千字节。一个记录占有 300 字节左右。值过大时，在可能的范围内以最大容量创建缓冲器。没有创建缓冲器的足够大的容量时，发生如下报警。记录簿不予创建。 “SYST-188 WARN BOOK(%d)没有创建” 要使变更有效，需要再次通电。

系统变量	类型	默认值	范围	说明
\$LOG_BUF[1-16]. \$MEM_TYPE	Integer	[1] 0 [2] 1 [3-16] 0	0, 2147483647	这是各记录簿的存储器的种类。 0: SRAM。即使电源断开，也保存日志。 1: DRAM。电源断开时清除日志。
\$LOG_BUF[1-16]. \$VISIBLE	Boolean	[1]TRUE [2]FALSE [3-16] TRUE	FALSE, TRUE	FALSE 的情况下，即使按下 F2([日志])也不予显示

9.22.4 操作

显示操作履历画面

1. 按下 [MENUS] (画面选择)。
2. 选择 [4 异常履历]。
3. 按下 [F1, 类型]。
4. 选择操作日志。出现如下所示的画面。

操作日志	(20.0k)	1/790
操作	1*SHIFT, F5(点修正 >) 按钮已按下	
	2 +Z^(J6) 按钮已按下	
	3 [SHIFT], [FWD] 按钮已按下	
	4* ' 是' 已经从 ' 指针现在的位	
	5 [SHIFT], [FWD] 按钮已按下	
	6 [SHIFT], [FWD] 按钮已按下	
	7 单段(step) ON	
	8 [STEP] 按钮已按下	
	9 ' 直线' 已经选择从' 动作文 修正'	
	10* SHIFT, F1(教点资料) 按钮已按下	

5. 要改变为别的操作记录簿时，按下 [F2, 日志]。
6. 要显示带有 “*” 标志的行的画面示图，选择该行，按下 [F3, 细节]。出现如下所示的画面。

操作日志	关节坐 10 %	1/790
* SHIFT, F5(点修正 >) 按钮已按下		
00- 6- 2 14:17:36		
--Screen image -----		
PNS0001		
	2/3	
1 J P[1] 100% CNT50		
2 J P[2] 100% FINE		
[End]		

7. 要显示项目的细节，选择该项目，按下 [F3, 细节]。出现如下所示的画面。

操作日志	5/790
SRV0-001 操作面盘紧急停止	
00/06/02 14:17:36	

8. 要擦除日志，按下 [F5, 清除]，再按下 [F4, 是]。

作为操作记录数据的文本文件予以保存

操作记录数据，将被作为文本文件 LOGBOOK.LS 保存起来。有如下 2 种数据保存方法。

- 文件菜单上，按下 [F4, 备份]，选择 “异常履历”。
LOGBOOK.LS 将与错误日志文件一起被保存起来。
- 在操作日志菜单上，按下 [FCTN] (辅助) 键，选择保存。

请参阅下列 LOGBOOK.LS 文件例。

点修正 >

点修正 >

00/06/02 14:16:28

- 486 -

要对报警和画面进行过滤，可以设定系统变量。
默认设定下，操作记录功能通过过滤操作来排除告警。用户可以将记录在日志中的错误分为重大程度别、类型别、项目号码别进行过滤。

使用于过滤的系统变量

系统变量名	类型	默认值	范围	说明
\$LOG_ER_SEV	INTEGER	6	-2147483648 2147483647	错误的重大程序别过滤器。 其中的位为 True 的情况下，对应的错误将被记录在日志中。 • 位 0 (1):记录 WARN 错误。 • 位 1 (2):记录 PAUSE 错误。 • 位 2 (4):记录 ABORT 错误。 例: 6 = PAUSE 错误和 ABORT 错误将被记录下来。 此优先顺序低于\$LOG_ER_TYP 和 \$LOG_ER_ITM。
\$LOG_ER_TYP[1~n]	INTEGER	0	-2147483648 2147483647	错误的类型别过滤器。 指定正值时，所指定类型的报警将被记录在日志中。 例: 11 = 伺服报警将被记录下来。 指定负值时，所指定类型的报警不会被记录在日志中。 例: -11 = 伺服报警不会被记录下来。 此优先顺序高于\$LOG_ER_SEV，但是低于 \$LOG_ER_ITM。
\$LOG_ER_ITM[1~n]	INTEGER	0	-2147483648 2147483647	个别错误别的过滤器。 指定正值时，所指定报警将被记录在日志中。 例: 11001 = SRVO-001 将被记录下来。 指定负值时，所指定的报警不会被记录在日志中。 例: -11001 = SRVO-001 不会被记录下来。 此优先顺序高于\$LOG_ER_SEV 和 \$LOG_ER_TYP。

要控制错误的过滤，设定如下系统变量。

- \$LOG_ER_ITM[1~n]
- \$LOG_ER_SEV
- \$LOG_ER_TYP[1~n]

这些设定的优先顺序如下所示。\$LOG_ER_SEV < \$LOG_ER_TYP < \$LOG_ER_ITM

下面示出错误过滤的例子。

SRVO-001 “操作面板紧急停止” 异常等级=PAUSE, Type=11 Item=11001
SRVO-038 “脉冲计数不一致” 异常等级=ABORT Type=11 Item=11038
TPIF-104 “教示操作盘无效” 异常等级=WARN Type=9 Item=9104

报警的过滤例子

\$LOG_ER_SEV	\$LOG_ER_TYP	\$LOG_ER_ITM	SRVO-001	SRVO-038	TPIF-104
6	0, 0, ..	0, 0, ..	记录在日志中	记录在日志中	不记录在日志中
6	0, 0, ..	9104, 0, ..	记录在日志中	记录在日志中	记录在日志中

\$LOG_ER_SEV	\$LOG_ER_TYP	\$LOG_ER_ITM	SRVO-001	SRVO-038	TPIF-104
6	0, 0, ..	9104, -11001, ..	不记录在日志中	记录在日志中	记录在日志中
7	-11, 0, ..	11001, 0, ..	记录在日志中	不记录在日志中	记录在日志中
0	11, 9, ..	-11001	不记录在日志中	记录在日志中	记录在日志中

使用画面过滤时，可以将所指定的画面上发生的 UIF 事件记录在操作记录簿中。画面过滤支持如下的事件(UIF 事件)。

'x'已经输入
'x'已经按
'x'已经选中
'x'已经选择从'y'目录
'x'已经从'y'视窗选择
'x'已经从[MENU]选中
'x'已经从[FCTN]选择
手动目录工具 1 等

补充说明 不支持“示教盒'x' 开/关”。

默认设定下，画面过滤被设定为无效。要将画面过滤置于有效或无效，使用\$LOGBOOK.\$SCRN_FL。

- \$LOGBOOK.\$SCRN_NO_ENT 为 TRUE 的情况下，在已登录的画面上事件将被记录下来。FALSE 的情况下，在尚未登录的画面上事件将被记录下来。
- 要登录画面，需要将软零件 ID 和画面 ID 设定在\$LOG_SCRN_FL[].\$SP_ID 和\$LOG_SCRN[].\$SCRN_ID 上。默认设定下，没有登录在过滤中的画面。

画面过滤用的系统变量

系统变量名	类型	默认值	范围	说明
\$LOGBOOK.\$SCRN_FL	BOOLEAN	FALSE	FALSE/TRUE	将画面过滤器设定为有效或无效。
\$LOGBOOK.\$SCRN_NO_ENT	BOOLEAN	TRUE	FALSE/TRUE	TRUE:在已登录的画面上事件不予记录。在其他画面上事件将被记录下来。 FALSE:在已登录的画面上事件将被记录下来。在其他画面上事件不予记录。
\$LOGBOOK.\$NUM_SCRN_FL	Integer	20	1,200	\$LOG_SCRN_FL 数
\$LOG_SCRN_FL[].\$SCRN_ID	ULONG	0	0,4294967295	过滤器用画面的画面 ID
\$LOG_SCRN_FL[].\$SP_ID	ULONG	0	0,4294967295	过滤器用画面的软零件 ID

要对画面进行过滤，进行如下所示的设定，以免记录密码。

```
$LOGBOOK.$SCRN_FL = TRUE
$LOG_SCRN_FL[1].$SP_ID = 935
$LOG_SCRN_FL[1].$SCRN_ID = 1
```

9.22.5 扩展的报警履历

9.22.5.1 设定方法

下面就使用操作记录功能的报警履历的扩展方法进行说明。

本设定例，说明将操作记录功能的 BOOK3 取名为 Alarm 而作为报警专用情形下的设定方法。作为例子，设定 500kbyte 的记录簿。可以记录的报警个数，依赖于报警的内容。发生消息尚未定义的用户报警时，可以存储大约 5000 个报警。
注意：确认永久存储区的残剩存储器容量充分后进行设定。空余量需要 150 kbyte 以上，因此，在设定 500 kbyte 的记录簿时，确认永久存储区的残剩存储容量在 650kbyte (500 kbyte+150kbyte) 以上。

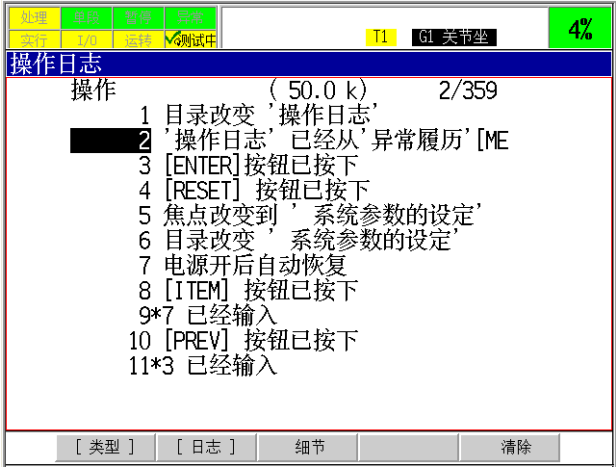
另外，有关操作记录功能的详情，请参阅操作记录功能操作说明书。

系统变量	类型	默认值	设定值	注释
\$LOG_BUF[3]. \$TITLE	String	‘ ’	ALARM	记录簿的标题
\$LOG_BUF[3]. \$SIZE	Integer	0	500	记录簿的容量为 500kbyte。可以记录的报警数，依赖于报警的内容。
\$LOG_BUF[3]. \$MEM_TYPE	Integer	0	0,	保存目的地为 SRAM。 切断电源后，记录将被留下。
\$LOG_BUF[3]. \$VISIBLE	Boolean	TRUE	TRUE	这是为了可从 F2([日志])选择“ALARM”（异常）的设定。 注意，该记录簿并非总是显示在第 3 号。
\$LOGBOOK. \$LOG_ER	Integer	1	3	将报警记录在 BOOK3 中。
\$LOG_ER_SEV	Integer	6	7	错误的重大程序别过滤器。 其中的位为 TRUE 的情况下，对应的错误将被记录在日志中。 • 位 0 (1):WARN 错误 • 位 1 (2):PAUSE 错误 • 位 2 (4):ABORT 错误 例：7 = WARN, PAUSE, ABORT 将被记录下来(全部记录)。

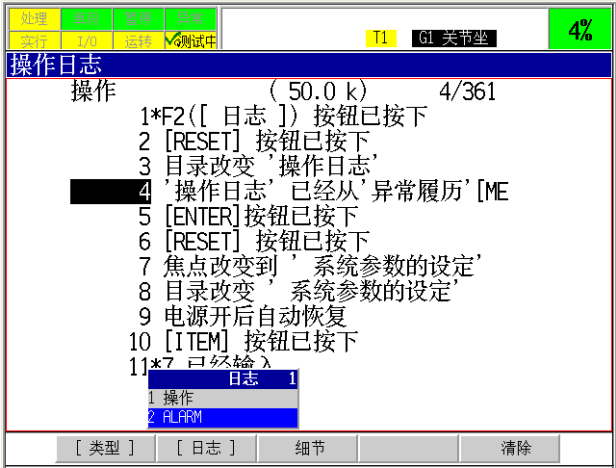
设定后，需要重新通电。

1. 报警履历的显示方法

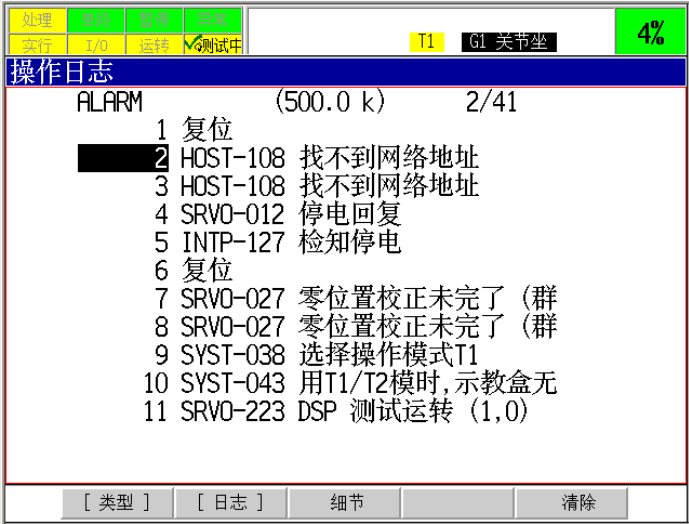
1) 按下 MENUS（画面选择），选择异常履历，进入操作日志。出现操作履历画面。



2) 按下 F2 日志，选择 ALARM。



3) 显示所设定的日志 ALARM（异常）的内容。



4) 按下 F3 显示详细画面。

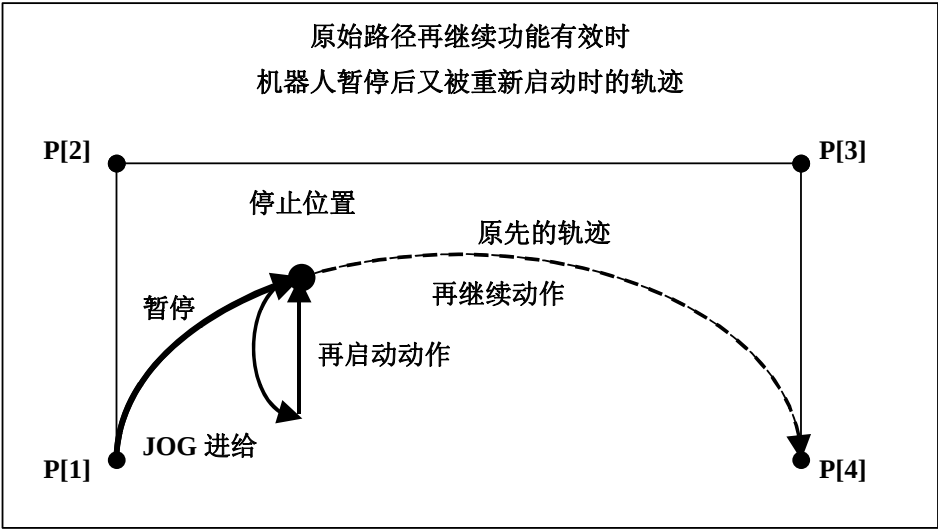
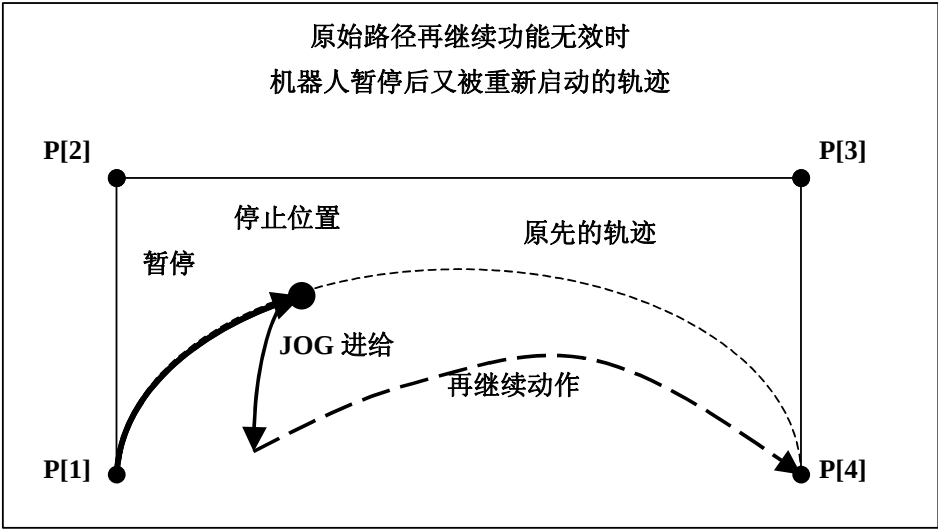


9.23 原始路径再继续功能

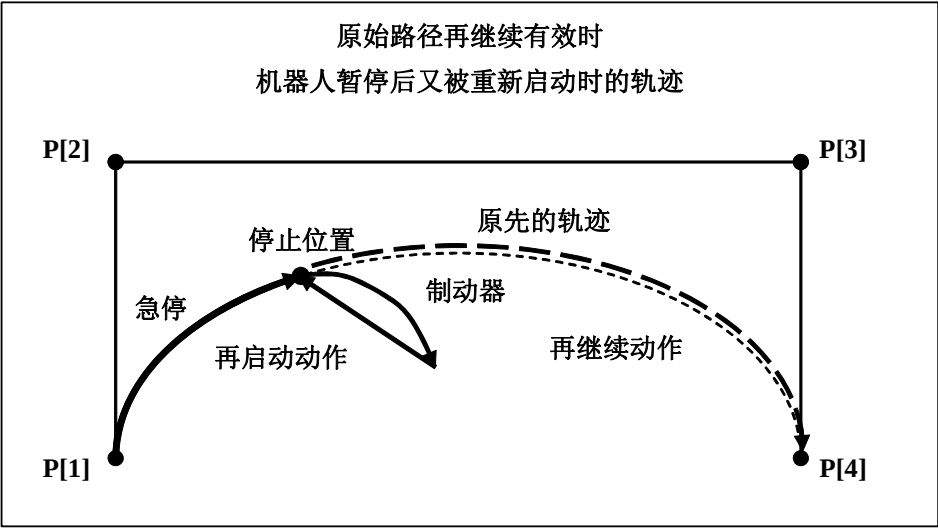
概要

原始路径再继续功能，在机器人暂停或急停后再启动程序时，即使处在机器人停止后运动的情况下，机器人也会返回停止位置，而后再启动程序。停止位置成为机器人暂停或急停时的位置。机器人从当前位置移动到停止位置的动作，叫做“再启动动作”。

譬如，发生报警而导致机器人停止的情况下，机器人在减速后停止，使 TP 程序暂停。此时，某些情况下用户为了排除报警原因而需要运动机器人。而后，在使原始路径再继续功能有效而再启动 TP 程序的情况下，机器人一开始执行到停止位置的再启动动作，然后再启动程序。



急停的情况下，伺服被关闭，制动器启用。急停时，根据该时刻的负载重量和速度，施加重力的方向等，会导致机器人偏离通常的轨迹。原始路径再继续有效的情况下，TP 程序被再启动时，机器人一开始执行到停止位置的再启动动作，然后再启动程序。



系统变量

原始路径再继续的有效和无效切换，使用下列变量。

\$SCR.\$ORG_PTH_RSM = TRUE (原始路径再继续有效)

\$SCR.\$ORG_PTH_RSM = FALSE (原始路径再继续无效)

再启动动作的动作类型由\$MCR_GRP[].\$RSM_MOTYPE 来确定。

1:关节

2:直线

3:程序(按暂停时的动作类型运动。)

再启动动作时的速度，适合于动作类型的为 mm/sec 或%，由\$MCR_GRP[].\$RSM_SPEED 来确定。

再启动动作时的姿势由\$MCR_GRP[].\$RSM_ORIENT 来确定。

1:有手腕姿势

3:无手腕姿势

限制

- 轨迹恒定功能无效的情况下，再继续动作时的轨迹或许与原先的轨迹不一致。机器人的停止位置将接近原先的轨迹，但不是正确的停止位置。
- 轨迹恒定功能有效的情况下，再继续动作时的轨迹与原先的轨迹一致。
- 再启动动作收到其它与其它动作相同的限制。在“行程极限”等再启动动作时发生报警的情况下，程序要再启动，需要由操作者进行适当操作。
- 机器人从当前位置开始再启动动作，所以，如果当前位置和停止位置之间有什么物体，相互之间就有可能发生碰撞。譬如，机器人或许已经在 JOG 进给下被进送到执行再启动动作时与夹具碰撞的位置。

再继续偏移

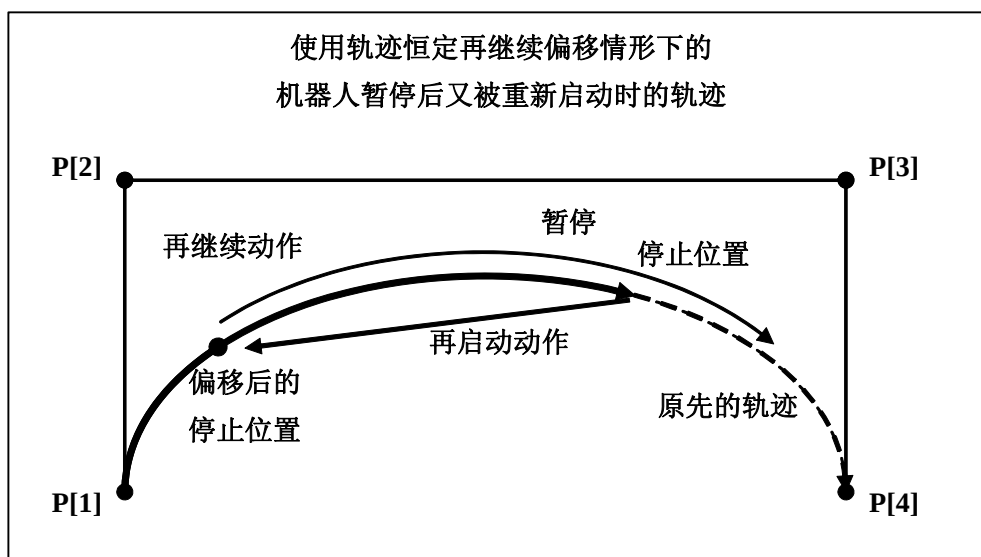
再继续偏移，在机器人被再启动时，从轨迹上的停止位置移动到仅相当于“偏移”量的以前所在位置。在切断、焊接、喷涂作业等沿着轨迹连续执行的处理过程中使用该功能。譬如，涂覆密封材料的实际操作，容易受到 TCP 速度的影响。因此，再继续偏移，在机器人到达原先的停止位置之前沿着轨迹加速，被作为使密封材料的流量恢复的时间来使用。

再继续偏移的使用限制

- 再继续偏移需要有原始路径再继续功能。再继续偏移受到原始路径再继续的限制。
- 再继续偏移执行与原始路径再继续相同的再启动动作。再启动动作中，机器人直接移动到已经偏移的停止位置。而不是沿着原先的轨迹后退。
- 实际的再继续偏移位置，将是所设定的位置附近的位置，这并不意味着机器人正确到达所设定的位置。

轨迹恒定再继续偏移

轨迹恒定再继续偏移，与将 TCP 的轨迹保持在“存储器”中的轨迹恒定功能同时启用。因此，暂停结束时，可以使停止位置偏移存储器中所保持的位置。再继续动作，使机器人从已经偏移的停止位置起开始加速，在到原先的停止位置之前通过相同轨迹，然后执行剩余的部分。

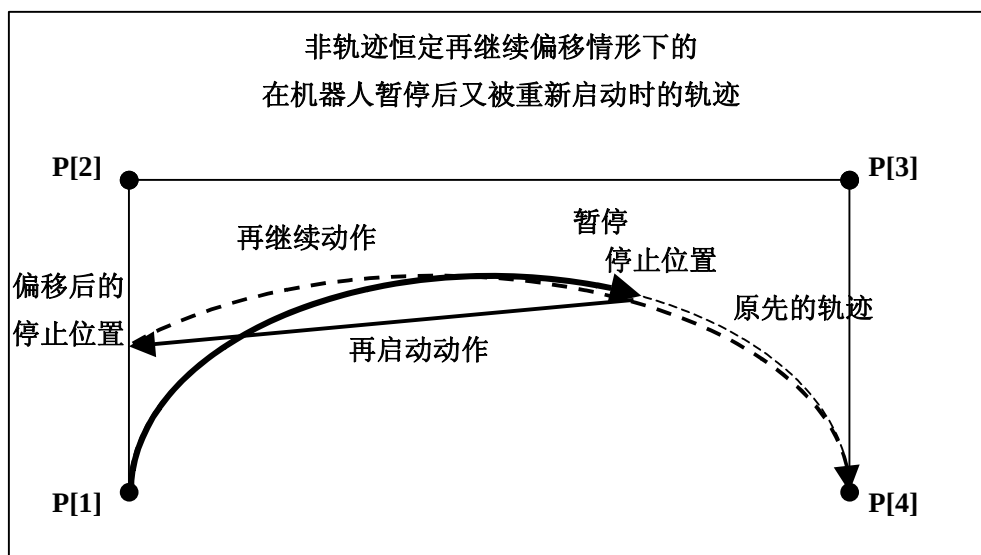


轨迹恒定再继续偏移限制事项

- 轨迹恒定再继续偏移需要有轨迹恒定功能。轨迹恒定偏移受到轨迹恒定功能的限制。
- 轨迹恒定再继续偏移，需要有在机器人因暂停而停止之前偏移的距离。在机器人暂停后执行再继续动作前，即使更改偏移的距离也没有任何效果。
- 轨迹恒定再继续偏移，不能够偏移 to 较存储器中所保持前的时刻的位置。在进行此类尝试的情况下，机器人将移动到存储器中最早记录的位置。存储器中记录的量，可通过再继续偏移的菜单进行更改。

非轨迹恒定再继续偏移

非轨迹恒定再继续偏移，计算距离当前动作语句的偏移的位置。所计算的位置不会落在轨迹上。其在尚未支持轨迹恒定功能的情况下使用。再继续动作的轨迹，将会与原先的轨迹有所偏离，在程序中的速度较慢的情况下，以及 CNT（平顺）比率较小的情况下，则接近原先的轨迹。



非轨迹恒定再继续偏移限制事项

- 非轨迹恒定再继续偏移，不记录轨迹上的位置，而记录经过示教的动作语句上的停止位置。这将引起再继续动作时的轨迹偏离。
- 非轨迹恒定再继续偏移，不能偏移 to 较当前动作语句的开始点前的时刻的位置。执行此类操作的情况下，偏移到当前动作语句的开始点。

再继续偏移的设定

表 9.23 再继续偏移的设定

\$cpcfg.\$resume_ofst.\$ro_enable	轨迹恒定再继续	非轨迹恒定再继续
FALSE	再继续偏移无效	非轨迹恒定再继续偏移
TRUE	轨迹恒定再继续偏移	非轨迹恒定再继续偏移

已经加载了轨迹恒定功能时，使用轨迹恒定再继续偏移。根据\$CPCFG.\$RESUME_OFST.\$RO_ENABLE 的值，确定是否适用再继续偏移。

没有加载轨迹恒定功能时，使用非轨迹恒定再继续偏移。\$MCR_GRP[].\$RSM_OFFSET 的值确定再继续偏移。

在几个选项中，尚未支持轨迹恒定再继续。使用这些选项时，则使用非轨迹恒定再继续。这些选项包括：

- 接触传感器
- 线路跟踪
- 伺服焊枪
- 焊条横向摆动

再继续偏移菜单

选择 [MENUS] → [设定] → [继续偏移]，即可显示该菜单。

再启动偏移的设定画面，用来设定在轨迹恒定路径再继续中所使用的存储器。该设定会影响到系统存储器的使用方法。

再启动偏移状态，表示轨迹恒定再继续偏移是否有效。这与系统变量\$CPCFG.\$RESUME_OFST.\$RO_ENABLE 相同。

最大再启动偏移距离，指定将要使用的最大偏移量。其值越大，就越需要更多的存储器。
额定处理速度下，指定希望执行再继续偏移下的处理速度的基准值。其值越小，就越需要更多的存储器。

在更改了设定的情况下，为使更改有效，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。在设定已被更改的情况下，出现如下所示的显示。为使更改有效，可以选择重新进行电源的 OFF/ON 操作，还是不予更改。

系统变量

\$CPCFG.\$RESUME_OFST.\$RO_ENABLE
加载轨迹恒定功能时，轨迹恒定路径再继续有效。
\$MCR_GRP[].\$RSM_OFFSET
所使用的再继续偏移的距离。(mm)
\$MOR_GRP[].\$OGDST_RATIO
为实现目标的再继续偏移而使用的、实际的再继续偏移的比率。
1.0 = 100%
0.0 = 0%
-1.0 = 尚未初始化

9.24 程序工具箱

程序工具箱，具有如下功能。安装程序工具箱软件选项时，即可使如下工具箱选项有效而予以使用。

- 软极限设定

9.24.1 软极限设定

使用软极限设定功能，系统可自动判别机器人的软件轴极限，并判别 J1 轴的硬停止位置。在不希望使用软极限设定功能而设定轴极限的情况下，需要逐步执行所有程序，记录各自的角度最大值，并手动设定关节极限。而后，需要使机器人 JOG 进给到 J1 轴关节位置极限，并手动判别 J1 轴硬停止的最佳位置。

软极限设定功能，自动读取机器人上编程的所有点，并判别在所有程序中使用的最大和最小的经过示教的关节角度。之后，基于该信息，自动设定所指定的关节极限。此时，考量用户所指定的极限缓冲器。此外，软极限设定功能，基于所有程序中最大的经过示教的关节角度，汇报 J1 轴硬停止的最佳位置。

默认设置下，软件轴极限只对 J1、J2 以及 J3 轴予以设定。如有需要，也可以对除此以外的轴进行设定。

为了指定执行程序时的与各点间的动作相关的允许范围，在所检测出的极限中追加 *极限缓冲器*。机器人从一个点移动到另外一个点时，机器人的动作在这些点之间有可能偏离轴极限。极限缓冲器被应用于所检测出的最大和最小的示教点，用来缓解轴极限。由此，在示教点间的动作中，就不再有发生关节位置极限错误。

极限缓冲器可以在 0 ~ 50 度之间设定。默认设置下，极限缓冲器被设定为 10 度。大多数情况下，通过被设定为 10 度的极限缓冲器就可以大幅缓解。使用软极限设定功能后，在程序的执行过程中发生了多个关节极限错误的情况下，调大极限缓冲器的设定之后重试。

设定极限之前，选择希望设定极限的轴，如有需要，更改极限缓冲器的值。不使用新设定值的情况下，可以将极限复位到工厂出货时的设定值。

使用极限设定功能

表 9.24.1 示出软极限设定的设定条目。要机器人法兰盘上的极限块安装位置，使用操作 9-25。

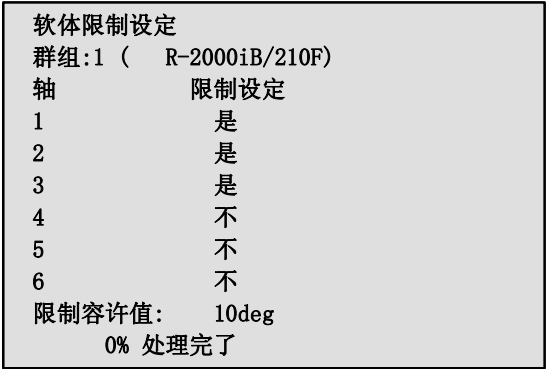
表 9.24.1 工具箱软极限设定画面的条目

条目	说明
轴	该条目表示可以设定极限的轴号码。
限制设定	该条目表示是否已经设定了极限。

操作 9-25 设定使用了软极限设定功能的软件轴极限

步骤

- 1. 按下 [MENUS]（画面选择）。
- 2. 选择共用程序/功能。
- 3. 按下 [F1, 类型]。
- 4. 将光标移动到 [软体限制设定]，按下 [ENTER]（输入）。出现如下所示的画面。



- 5. 要选择极限设定用的轴，执行如下操作。
 - a. 将光标指向希望选择的轴号码。
 - b. 按下 [F4, 是]，选择要设定的轴。按下 [F5, 不是] 时，不在该轴设定极限。
 - 6. 要设定极限缓冲器，将光标指向限制容许值，输入度数后按下 [ENTER]。
 - 7. 要设定轴极限，按下 [F3, 执行]。
- 极限的设定完成后，出现如下所示画面。

软体限制设定			
群组 :1 (R-2000iB/210F)			
设定:轴范围			
轴	下限	上限	
-J1	-57	53	dg
-J2	-15	-15	dg
-J3	-15	30	dg
-J4	-190	200	dg
-J5	-10	90	dg
-J6	-100	280	dg
-J7	0	0	dg
-J8	0	0	dg
-J9	0	0	dg
机构保护器位置			
(请参照相关的机构部分的说明书)			
J1 机构保护器位置			
下限的负方向:	-10		
下限的正方向:	10		
J2 机构保护器位置			
下限的负方向:	-10		
下限的正方向:	10		
J3 机构保护器位置			
下限的负方向:	-10		
下限的正方向:	10		
为使设定生效请关闭后重新启动电源			

所显示的机构保护器号码，表示 J1、J2 以及 J3 轴的极限块位置。安装 J1 轴的极限块的情况下，需要将极限块中央的孔，与机器人基座上的被告知的 J1 轴机构保护器孔对合起来。

补充说明

所显示的机构保护器号码，表示机构保护器的中央螺栓孔的位置。

※目前，尚未与机构保护器的安装位置对应。

补充说明

部分机器人机型中，尚不支持下列操作。

8. 要将轴极限复位为工厂出货时的设定，按下 [F2, 默认值] 。

补充说明

要使软件轴极限的更改有效，始终需要冷启动控制装置。

9. 轴极限的设定结束后，为了使新的软件轴极限有效，按照如下方式冷启动控制装置。
- a. 控制装置已被接通的情况下，切断电源。
 - b. 持续按住示教操作盘上的 [SHIFT]（移转）键和 [RESET]（报警解除）键。
 - c. 在按住示教操作盘上的按键的状态下，接通电源。
 - d. 显示示教操作盘画面后，松开示教操作盘的按键。

补充说明

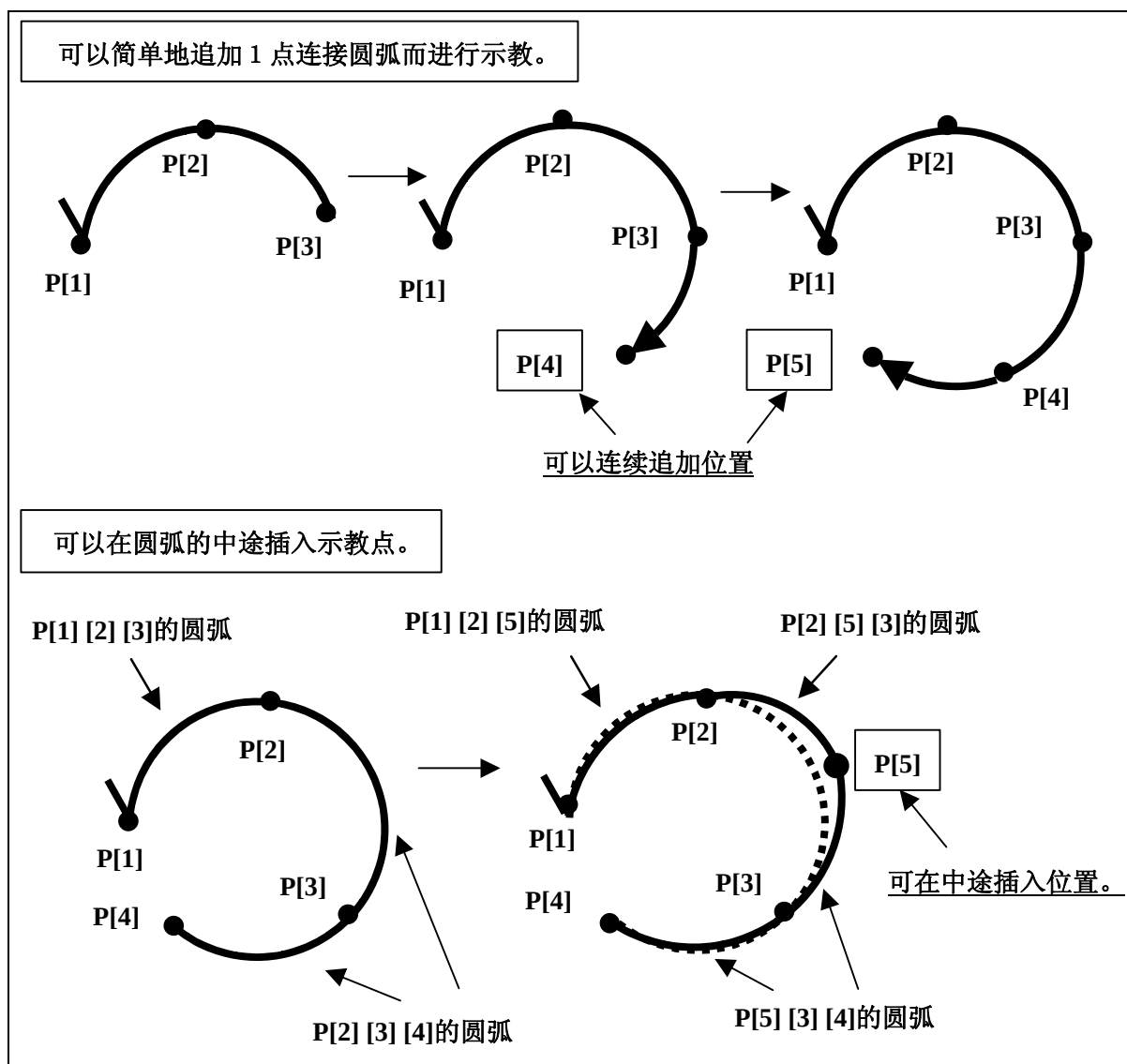
在程序的执行过程中发生多个关节位置极限错误的情况下，调大极限缓冲器设置值，再尝试程序的执行。

9.25 C圆弧动作指令的动作

以往的圆弧动作指令下，需要在 1 行示教经由点和终点这 2 个位置。C 圆弧动作指令下，只要在 1 行示教 1 个位置，就可在连接从连续的 3 个 C 圆弧动作指令生成的圆弧的同时执行圆弧动作。

C 圆弧动作指令，相比以往的圆弧动作指令具有如下特征。

- 可以简便地进行圆弧上的示教点的追加和删除。
- 可以对以往的经由点和终点个别指定速度和 CNT。
- 可以在经由点和终点之间示教逻辑指令。（但是，可以示教的逻辑指令受到限制。）



9.25.1 示教方法

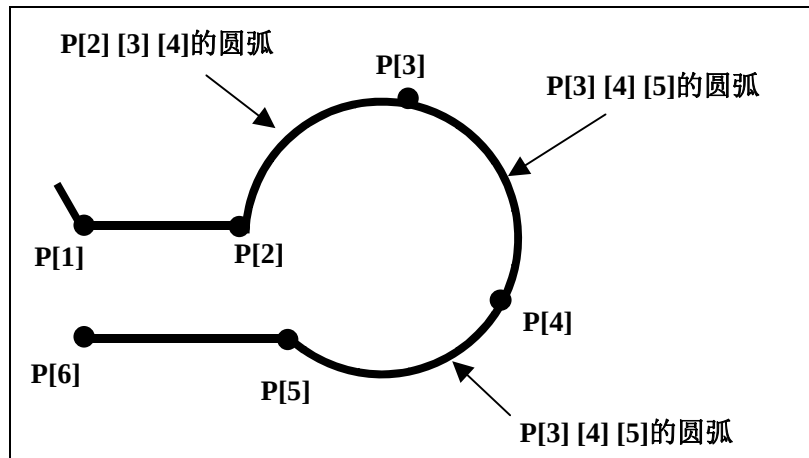
示教方法，按照与直线动作指令相同的方法进行示教。动作形式中选择了 C 圆弧以外时，全都与直线动作指令相同。

9.25.2 通常的动作

```

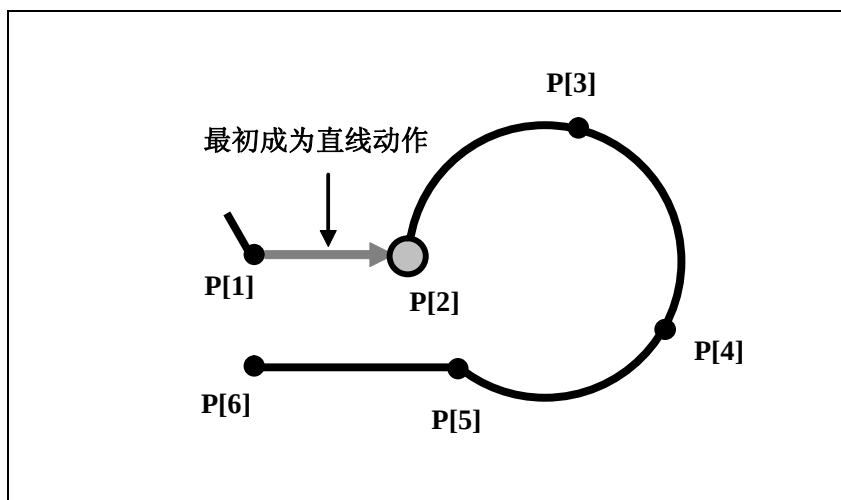
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[3] 200mm/sec CNT 100
4: A P[4] 200mm/sec CNT 100
5: A P[5] 200mm/sec FINE
6: L P[6] 200mm/sec FINE

```



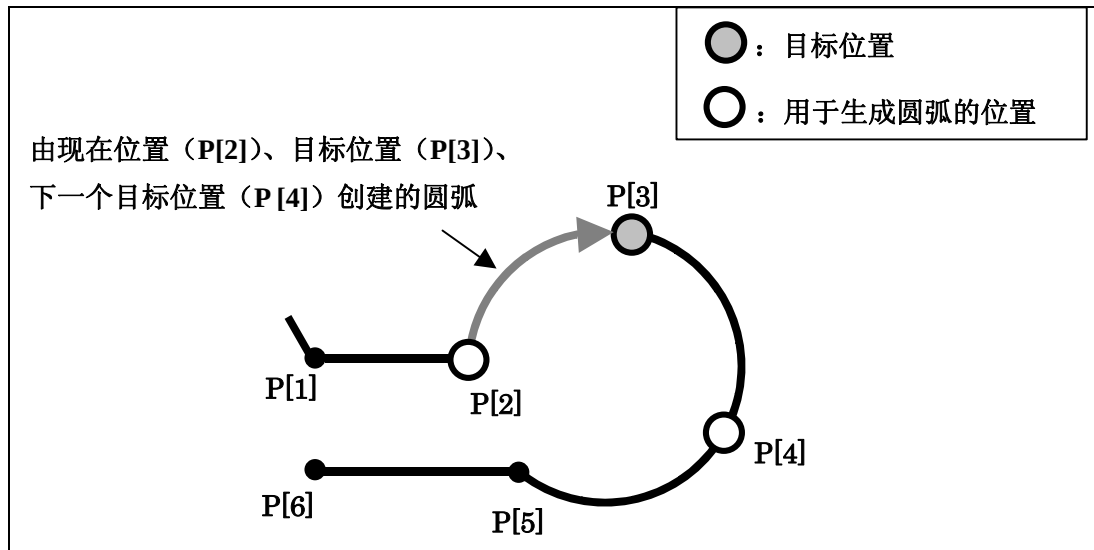
与通常的圆弧动作指令不同，向圆弧的始点（P[2]）的动作，请对 C 圆弧动作指令进行示教。最初的 C 圆弧动作指令成为直线动作。

最初的 C 圆弧动作



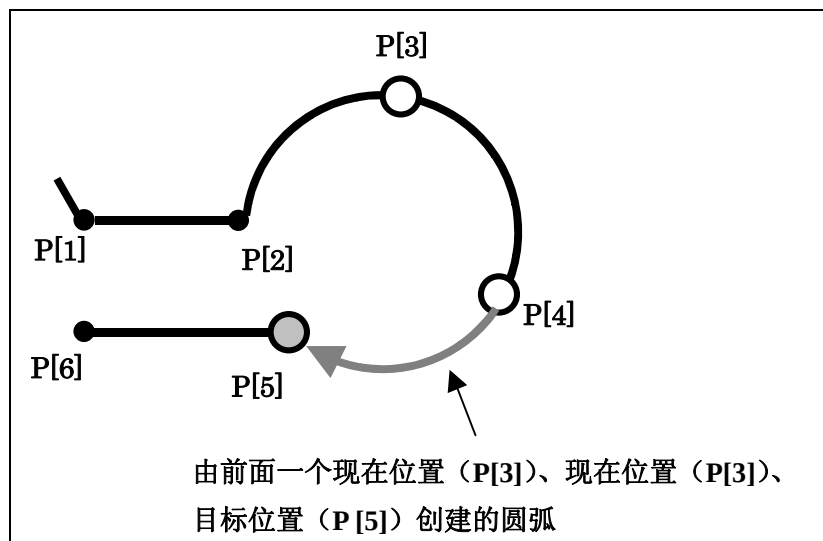
在执行第 2 个以后的 C 圆弧动作指令时，机器人在通过 3 点，即现在位置、该指令的目标位置、以及其后的 C 圆弧动作指令的目标位置的圆周上移动。

中途的 C 圆弧动作



下一个动作指令不是 C 圆弧动作指令时，最后的 C 圆弧动作指令的目标点被视为圆弧的终点。向终点的动作中，机器人在通过 3 点，即前面一个动作指令(从目标位置看时为前面两个)的目标位置、现在位置、以及该指令的目标位置的圆周上移动。

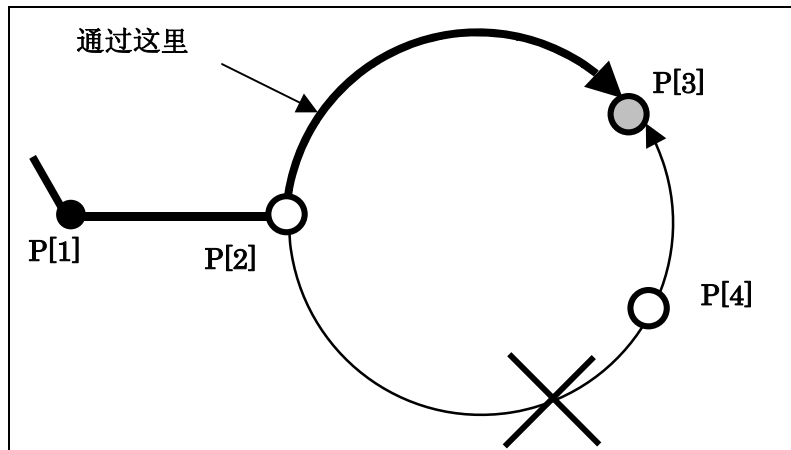
最后的 C 圆弧动作



9.25.3 圆弧朝向的判断

```
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A P[4] 200mm/sec CNT100
```

执行上面程序的第 3 行时，机器人经由通过 P[2]、P[3]、P[4] 这 3 点的圆周，并向 P[3] 移动。机器人经由该圆周到达 P[3] 的路径，按如下所示那样，沿着 P[2]→P[3]→P[4] 的朝向的圆弧移动到 P[3]。



9.25.4 无法创建圆弧的情形

9.25.4.1 C圆弧数不足的情形

需要对于连续 3 个以上的 C 圆弧的动作语句进行示教。
除此以外的情况下，成为”INTP - 609 ARC:三个点数 A 是必需的”。

例1) C 圆弧孤立。成为”INTP - 609 ARC:三个点数 A 是必需的(1)”。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: L P[3] 200mm/sec CNT100
```

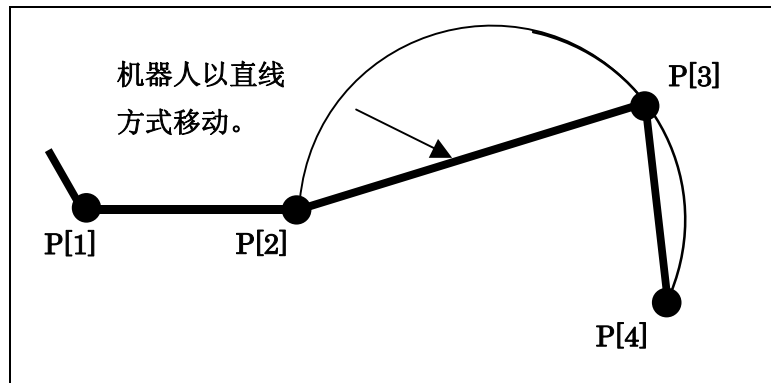
例2) 只对 2 个 C 圆弧进行示教。成为”INTP - 609 ARC:三个点数 A 是必需的(2)”。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
3: L P[3] 200mm/sec CNT100
```

9.25.4.2 已对相同的点进行了示教的情形

无法通过 3 点来创建圆弧时，机器人以直线方式移动。
相同的点连续时，机器人直线方式移动。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[2] 200mm/sec CNT100
4: A P[3] 200mm/sec CNT100
5: A P[3] 200mm/sec FINE
6: L P[4] 200mm/sec FINE
```



第 3 行的动作：现在位置与目标点一致，机器人不动。

第 4 行的动作：目标点与其之后的目标点一致。机器人以直线方式移动。

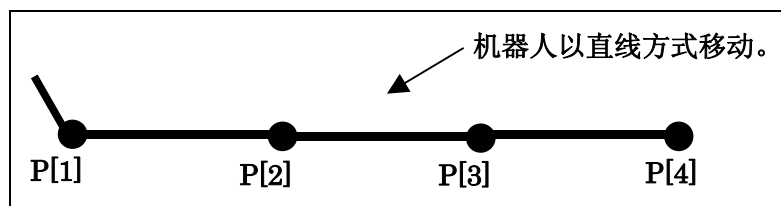
第 5 行的动作：现在位置与目标点一致，机器人不动。

第 6 行的动作：目标点与其之后的目标点一致。机器人以直线方式移动。

9.25.4.3 3 点并排在直线上的情形

这种情况下，无法创建圆弧。

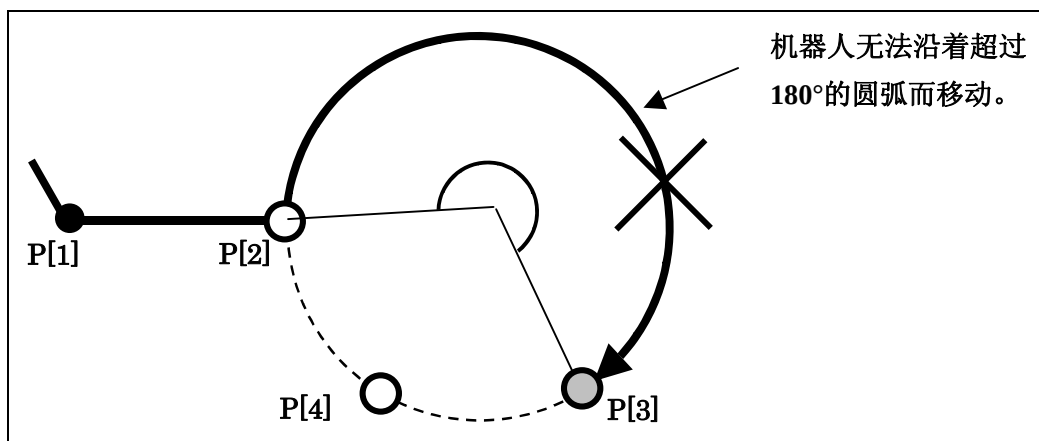
```
1: J P[1] 100% FINE
2: L P[2] 200mm/sec FINE 7:
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A P[4] 200mm/sec CNT100
```



9.25.4.4 成为超过 180 度的轨迹的情形

C 圆弧动作指令下，机器人无法一下子沿着圆弧的中心角进行 180° 以上的移动。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A P[4] 200mm/sec CNT100
```



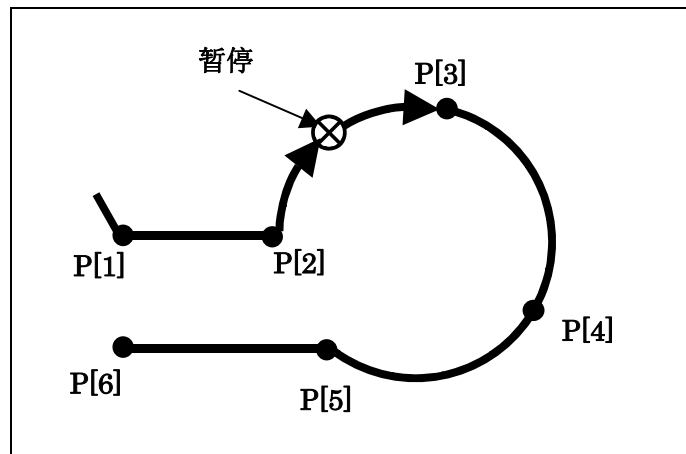
9.25.5 暂停后的再继续

机器人在 C 圆弧指令的中途暂停后原样再继续时，会沿着通常的轨迹再继续移动。

```

1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A P[4] 200mm/sec CNT100
5: A P[5] 200mm/sec FINE
6: L P[6] 200mm/sec FINE

```

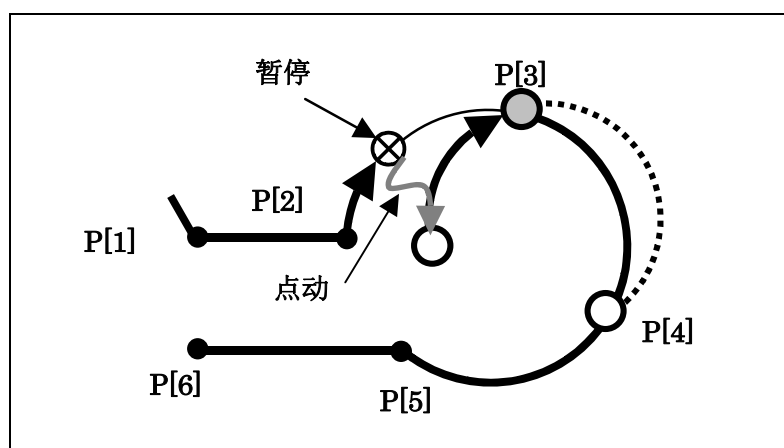


9.25.5.1 点动后的再继续

设想机器人在 C 圆弧动作指令执行中暂停而进行点动，并再继续移动的情形。原始路径再继续功能有效时，机器人返回暂停位置，再继续移动。

（原始路径再继续功能无效时，机器人从现在位置沿着圆弧向目标点移动。而后在原先的路径上移动）

譬如，在第 3 行执行中，机器人暂停，执行点动后再继续时，机器人会沿着由现在位置、P[3]、P[4]创建的圆弧向着 P[3]移动，而后在通过 P[3]、P[4]、P[5]这 3 点的圆周上移动。机器人向着 P[3]的移动属于 CNT100，因而会成为与向着 P[4]的移动重叠的轨迹。

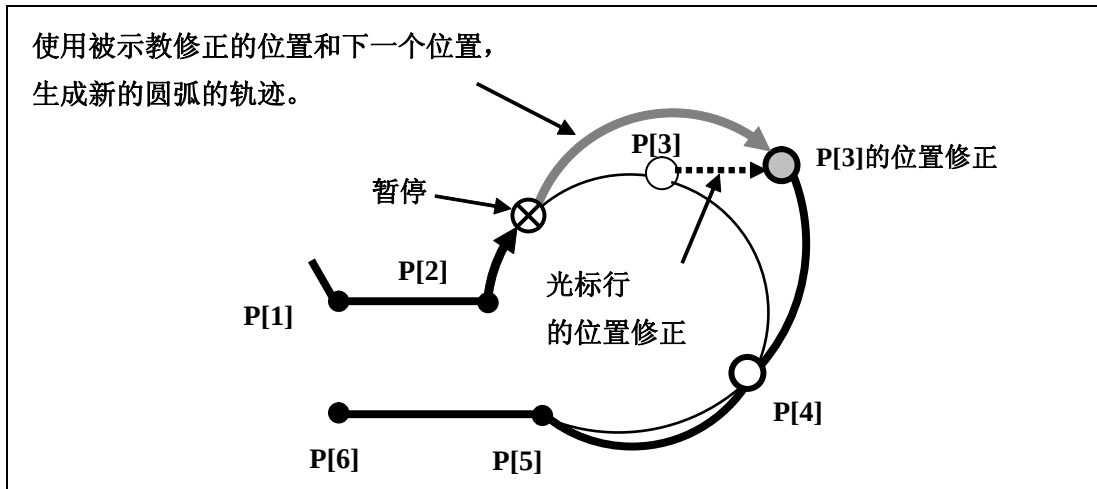


9.25.6 暂停后修正程序并再继续

9.25.6.1 目标点的修正

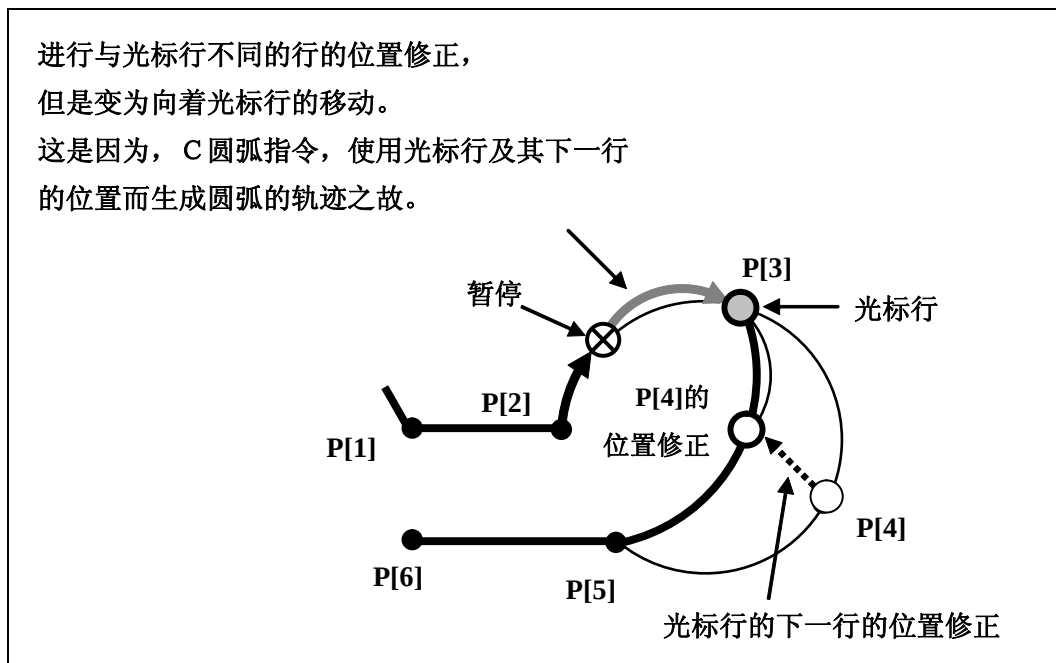
这种情况下，机器人沿着使用修正后的目标点的圆弧轨迹再继续移动。

下图表示机器人向着 P[3] 的移动中暂停的情形。输入数值后修正 P[3]，程序再继续。机器人沿着通过暂停的位置、P[3]、作为下一个目标点的 P[4] 的圆弧向着 P[3] 移动。



9.25.6.2 下一个目标点的修正

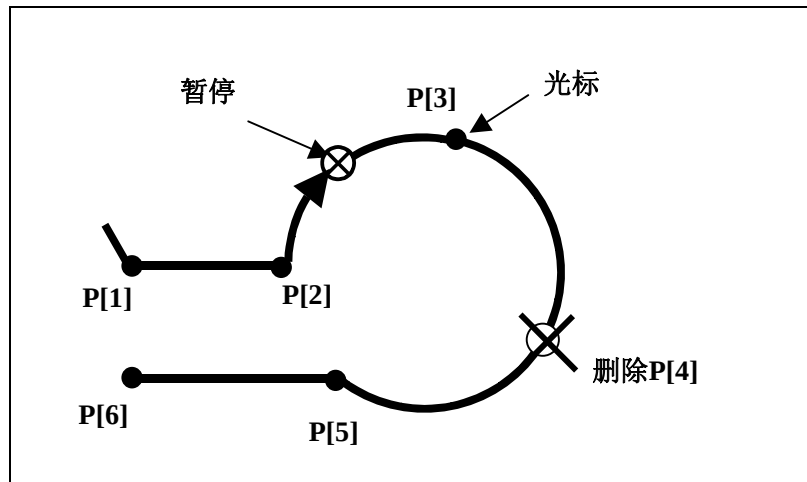
上例中，在 P[4] 已被变更时，机器人沿着通过修正后的 P[4] 的圆弧再继续移动。



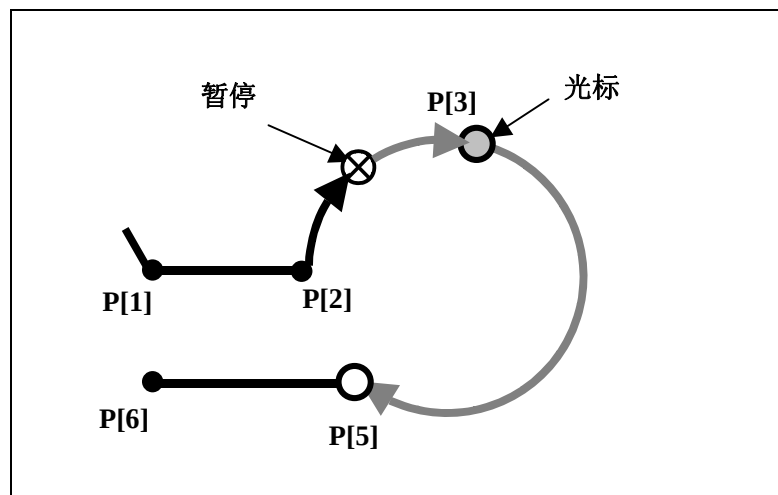
9.25.6.3 删除下一个C圆弧而再继续

机器人在 C 圆弧的中途暂停，删除下一个动作语句时，路径创建中曾经使用的点将会丢失。删除后下一个动作语句也是 C 圆弧时，通过现在位置、目标点、下一个动作语句来创建圆弧。

下例表示机器人在从 P[2] 向着 P[3] 的中途暂停，删除 P[4] 的例子。

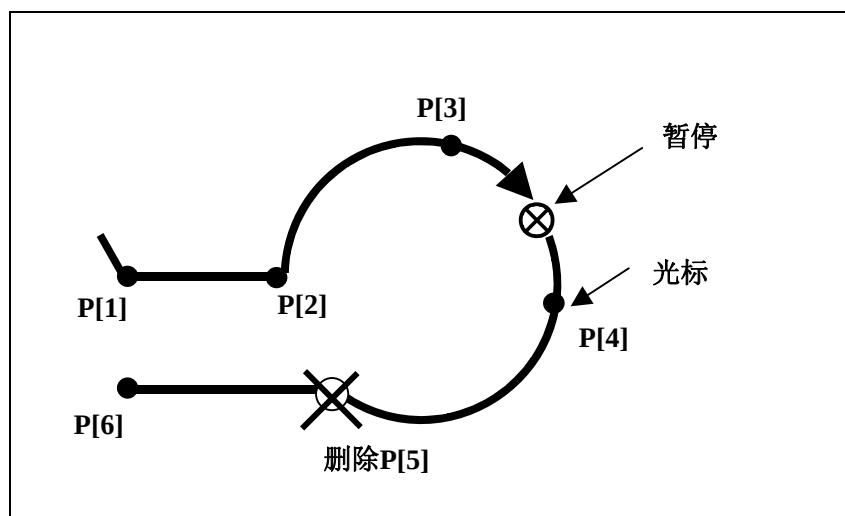


机器人要沿着通过现在位置、P[3]、P[5]的圆弧向着 P[3]移动。
而后，机器人沿着通过 P[2]-P[3]-P[5]的圆弧向着 P[5]移动。

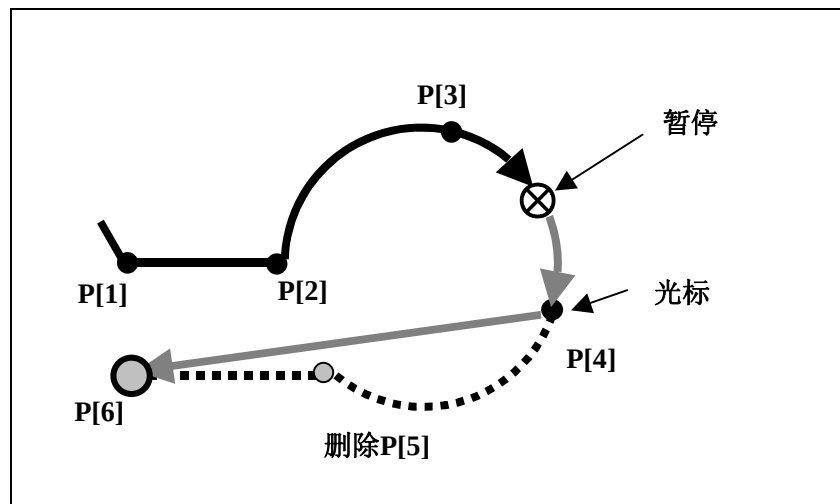


目标点之后没有动作语句时，或者，虽然有动作语句但不是 C 圆弧时，暂停的行将会成为最后的 C 圆弧。这种情形下的圆弧创建，使用现在位置、目标点。

下例表示机器人在从 P[3]向着 P[4]的中途暂停，删除 P[5]行的例子。



由于已经删除 P[5]，因而 P[4]的动作语句成为最后的 C 圆弧。再继续移动后，机器人沿着通过 P[3]、现在位置、P[4]的圆弧向着 P[4]移动。
而后，机器人向着 P[6]以直线方式移动。



9.25.6.4 因修正而现在行成为最初的C圆弧

假设在最初的 C 圆弧执行中机器人暂停，并进行程序修正。并假设修正的结果，暂停中的行不再是最初的 C 圆弧。这种情况下，再继续后机器人仍然沿着直线移动。相反，因暂停中的程序修正，暂停中的行有时会成为最初的 C 圆弧。这种情况下，再继续后机器人也仍然沿着圆弧移动。
暂停后的动作形式变更不会被反映到再启动动作中。

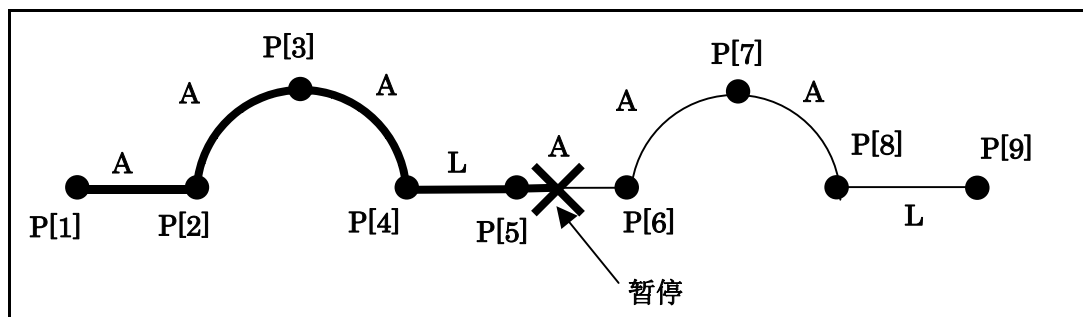
```

1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec FINE
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A P[4] 200mm/sec FINE
5: L P[5] 200mm/sec CNT100
6: A P[6] 200mm/sec FINE
7: A P[7] 200mm/sec CNT100
8: A P[8] 200mm/sec FINE
9: J P[9] 200mm/sec FINE

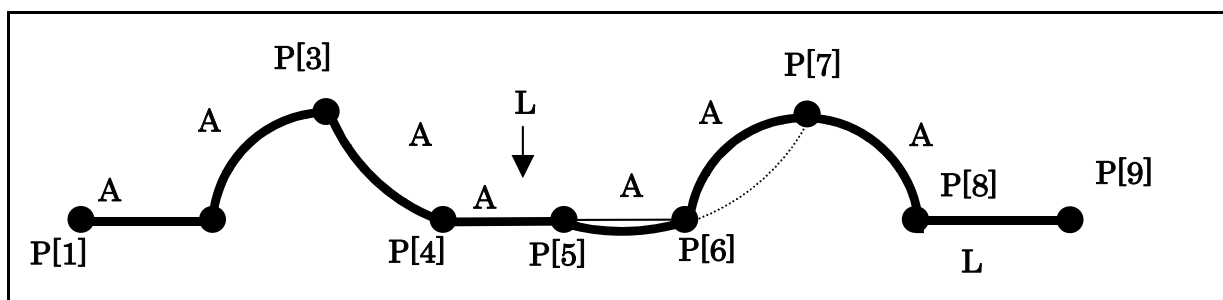
```

例 1)

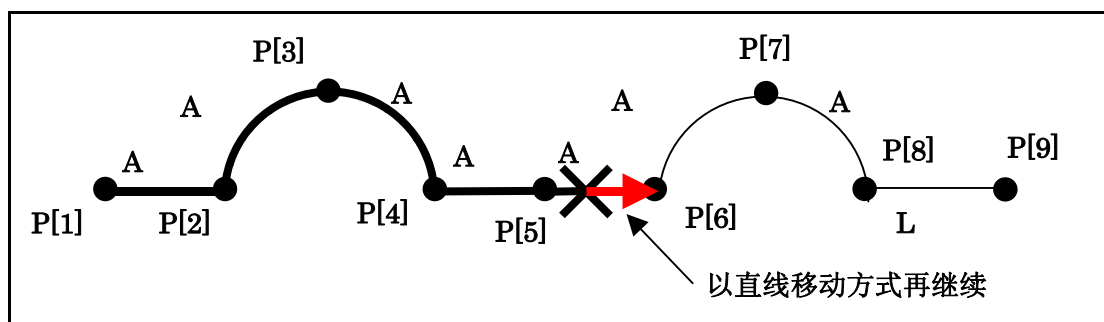
机器人在向着 P[6]的中途暂停，P[5]的动作语句从直线变为 C 圆弧。



向着 P[6]的移动，由于是最初的 C 圆弧，所以是直线方式的移动。但是，修正后的程序成为如下所示的程序。



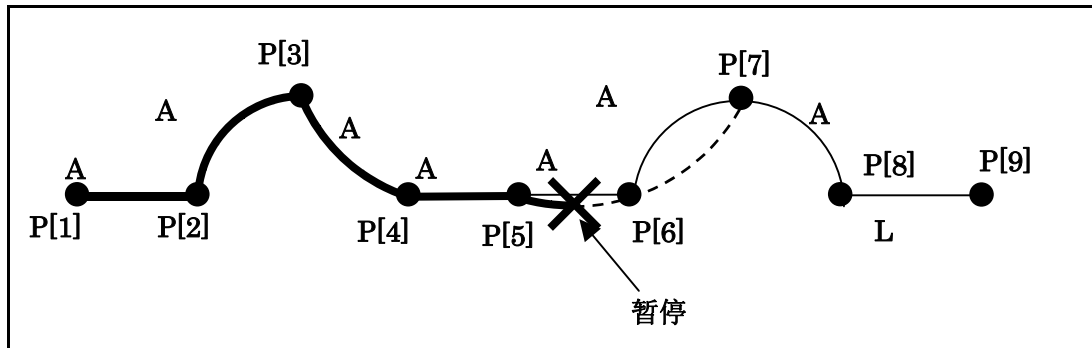
这种情况下，当再继续向着 P[6] 的移动时，机器人向着 P[6] 以直线方式移动。



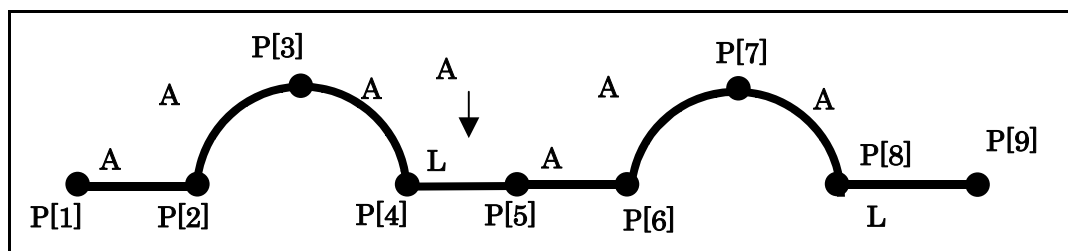
另外，从这里后退并再继续时，机器人会沿着圆弧移动。机器人沿着通过 P[7] -> 现在位置 -> P[5] 的圆弧向着 P[5] 移动。

例 2) 进行与例 1 相反的变更。

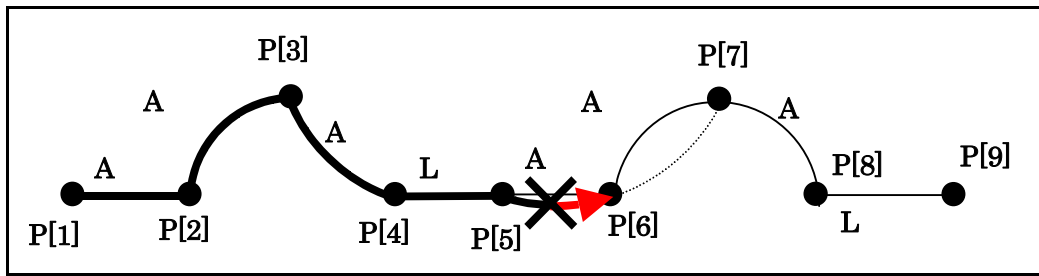
机器人在向着 P[6] 的中途暂停，向着 P[5] 的动作语句变为直线。



修正后的程序如下所示。向着 P[6] 的动作语句为最初的 C 圆弧。



但是，再继续移动时机器人仍然沿着圆弧移动。P[7] 在圆弧创建中使用。



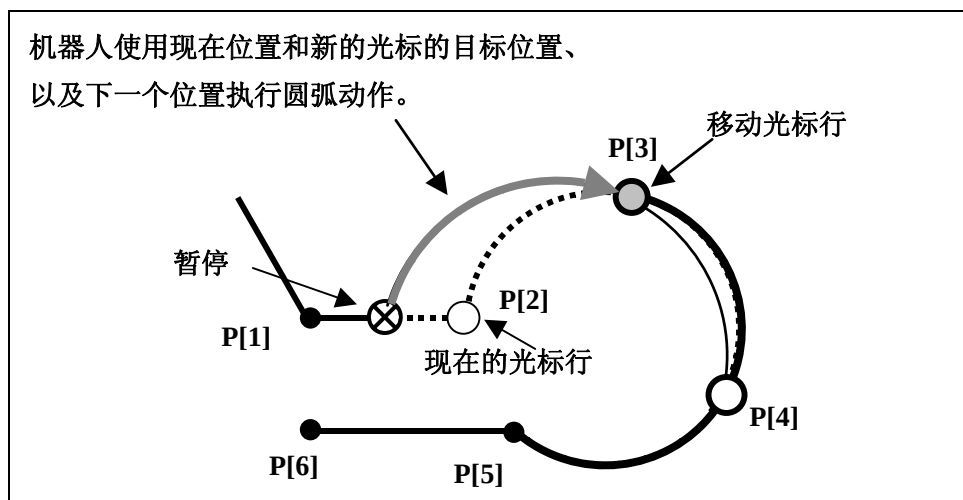
若执行后退，机器人会以直线方式向着 P[5]移动。

9.25.7 暂停后改变行而从C圆弧再继续

机器人会跟通常动作一样地移动。

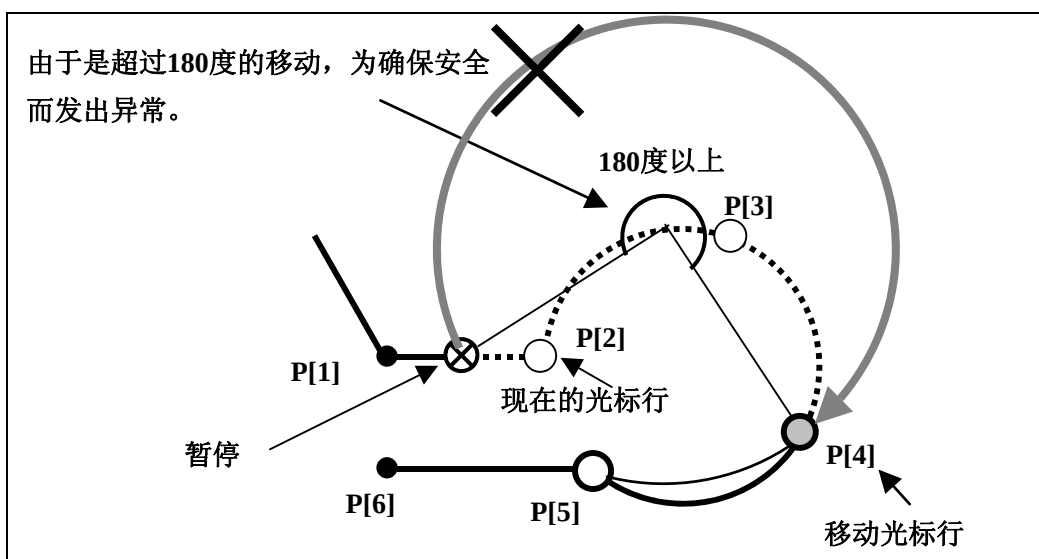
下图表示机器人在向着 P[2]的中途暂停，从 P[3]行再继续移动的例子。

成为按照现在位置->P[3] ->P[4]顺序的圆弧动作。

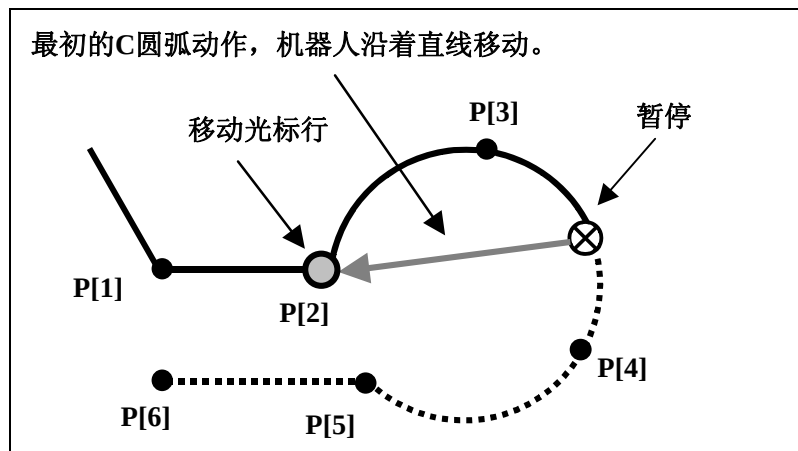


下例表示机器人在向着 P[2]的中途暂停，从 P[4]行再继续移动的例子。

机器人沿着图中所示点线那样的轨迹移动，但由于是超过 180 度的移动，因而会发生”MOTN-098 圆弧动作的角度太大”异常。



下例表示在机器人向着 P[4]的中途暂停后从 P[2]（最初的 C 圆弧动作）行再继续移动的情形。由于是最初的 C 圆弧，所以机器人以直线方式移动。

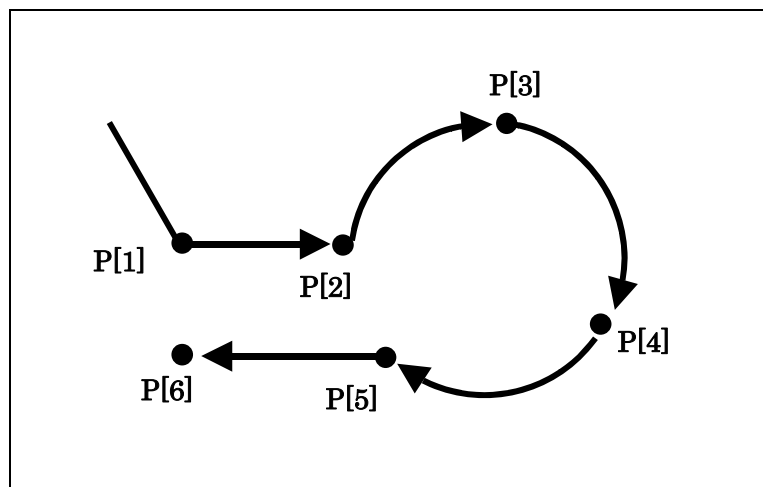


9.25.8 从结束状态再继续

与“9.25.7 暂停后改变行而从 C 圆弧再继续”相同。

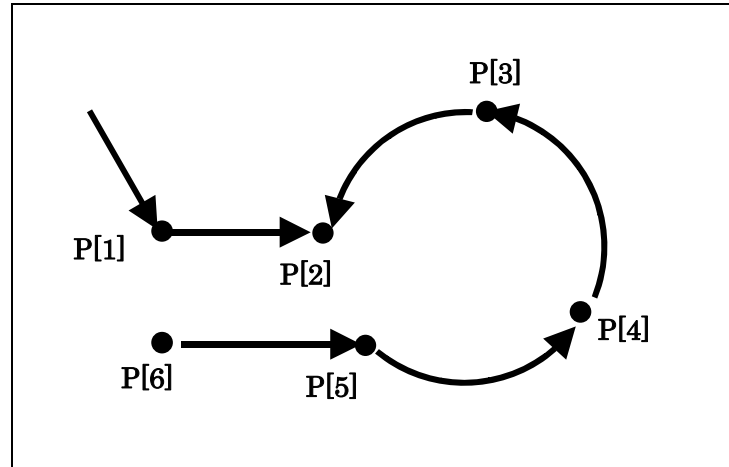
9.25.9 执行单段动作

与其它的動作指令一样，机器人在各示教点暂停。



9.25.10 执行后退

从程序的最后按照顺序执行后退时，机器人在各示教点暂停，在与执行前进相同的路径上向着相反方向移动。



9.25.11 从程序结束状态执行C圆弧的后退

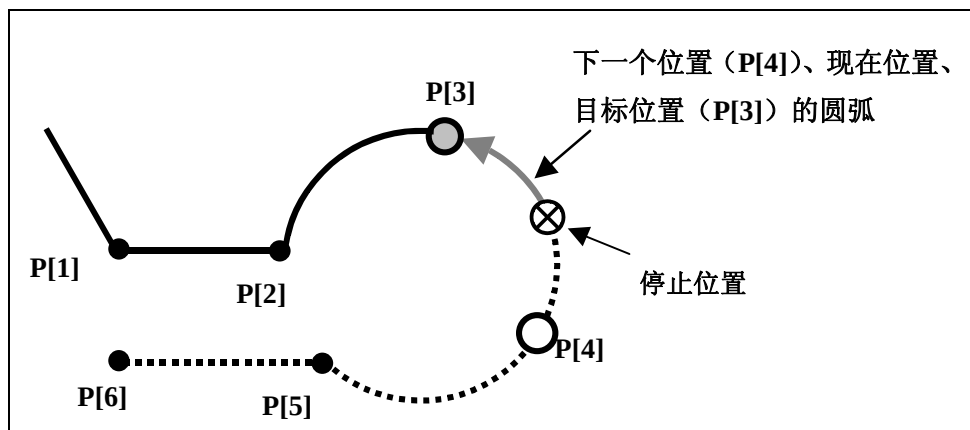
最后的 C 圆弧时，机器人沿着直线移动。

除此之外的情况下，机器人沿着圆弧移动。圆弧创建中使用的点如下所示。

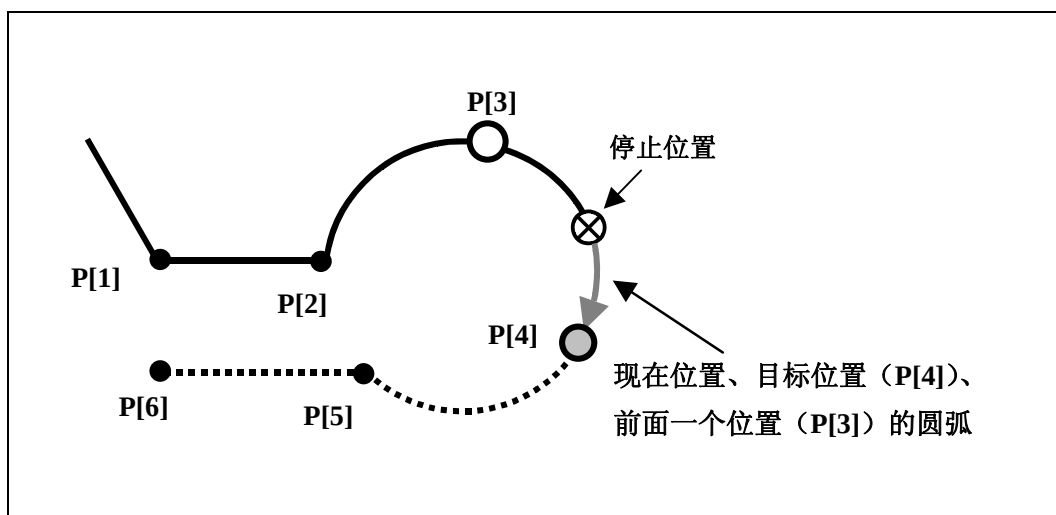
从最后数起的第二个 C 圆弧的情形：现在位置、目标点、前面一个 C 圆弧

除此以外的情形：下一个 C 圆弧、现在位置、目标点

下图表示机器人在向着 P[4]的中途强制结束，从那里起在 P[3]执行后退的例子。



从相同的位置在第 4 行执行后退时，是从最后数起的第二个 C 圆弧。



9.25.12 暂停后改变行而从C圆弧以后退方式再继续

与“9.25.11从程序结束状态执行 C 圆弧的后退”相同。

9.25.13 可在C圆弧动作指令间进行示教的逻辑指令

可以在 C 圆弧动作指令间，进行逻辑指令的示教。

C 圆弧动作指令下，使用连续的多个动作指令的位置数据来计算圆弧的轨迹，因而改变跳转、标签那样的执行顺序的指令、影响到诸如位置寄存器的设定那样的位置数据的指令，无法在 C 圆弧动作指令间执行。

譬如，在执行如下程序时，在开始第 4 行的动作时会发生错误。为进行向着 P[4]的圆弧动作，使用 P[5]的位置数据，因而为了避免机器人执行预想不到的圆弧动作，使得系统在机器人向着 P[4]移动之前发生错误。

```

1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec CNT100
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A P[4] 200mm/sec CNT100
5:   JMP LBL[1]
6: A P[5] 200mm/sec CNT100
7: L P[6] 200mm/sec CNT100

```

可以在 C 圆弧动作指令间执行的指令

指令	例	评注
向寄存器的代入	R[1]=1	
向 I/O 的代入	SDO[1]=ON SDO[1]=PULSE	可以向 DO、RO、UO、SO、WO、GO、AO、F 代入
等待指令	WAIT 2.0sec WAIT SDI[1]=ON	WAIT /TIMEOUT/ LBL 标签引发错误。
呼叫指令	CALL (Prg)	被呼叫的程序中有动作指令、无法在 C 圆弧间执行的逻辑指令时会引发错误。
宏指令	HAND1 OPEN	在宏程序中有动作指令、无法在 C 圆弧间执行的逻辑指令时会引发错误。
条件比较指令	IF SDI[1]=ON CALL (Prg)	IF..JMP LBL[] 引发错误。
条件选择指令	SELECT R[1]=1 CALL (Prg1) =1 CALL (Prg2) OTHERS CALL(Prg3)	SELECT..JMP LBL[] 引发错误。
RSR	RSR[1]	
用户报警指令	UARM[1]	
倍率指令	OVERRIDE=50%	
计时器指令	TIMER[1]=START	
参数指令	\$(Parameter)=100	
注解	! (Remark)	
消息	Message[message statement]	
LOCK PREG	LOCK PREG/UNLOCK PREG	
最高速度	JOINT_MAX_SPEED[1]=50	
一時停止	PAUSE	
多轴控制	RUN (program name)	
扭矩极限	TORQ_LIMIT 50.0%	
监视	MONITER (Prg) MONITER END (Prg)	监视指令指定的程序内容尚未被检查。
条件	CONDITION R[1]=1CALL(Prg)	条件指令只能在由监视指令指定的程序中记述，因而实际上不会被检查。
InterBus-S	IBS ATTACH	

指令	例	评注
InterBus PCI	IB attach	
路径开关	PS -10mm,1.0sec DO[1]=ON	
衝突検出	COL DETECT ON	
接近停止	Approach_STOP[1]= TMP_DISABLE	
电弧焊接	Arc Start[1]	

虽然无法在 C 圆弧动作指令间执行，但可以在被呼叫的程序中执行的指令

如下指令被在 C 圆弧动作指令间执行时会引发错误，但是可以在从 C 圆弧动作指令间的呼叫指令被呼叫的程序中执行。

指令	例	评注
程序结束指令	END	
跳跃指令	JMP LBL[1]	
标签指令	LBL[1]	

无法在 C 圆弧动作指令间执行的主要指令

上述以外的指令，无法在 C 圆弧动作指令间执行。无法执行的主要指令如下所示。

指令	例	评注
向位置寄存器的代入	PREG[1]=LPOS PREG[1,1]=100	
强制结束	ABORT	
位置补偿条件指令	OFFSET_CONDITION PR[1]	
工具补偿条件指令	TOOL_OFFSET_CONDITION PR[1]	
用户坐标设定指令	UFRAME[1]=PR[1]	
用户坐标系选择指令	UFRAME_NUM=1	
工具坐标系设定指令	UTOOL[1]=PR[1]	
工具坐标系选择指令	UTOOL_NUM=1	
点焊	SPOT[1]	
堆栈	PALLETIZING-B_1	

9.25.14 可在C圆弧动作指令中进行示教的动作选项指令

C 圆弧动作指令中可以使用的动作附加指令受到限制。无法使用的动作附加指令，不会在编辑画面上显示在动作附加指令的选项中。

可通过 C 圆弧动作指令执行的动作附加指令

指令	例	评注
无手腕姿势	WJNT	
加减速倍率指令	ACC 80	
路径	PTH	
位置补偿指令	Offset PR[1]	
工具补偿指令	Tool_Offset PR[1]	
遥控 TCP	RTCP	
先执行指令	TB 2.00sec CALL PRG	被呼叫的程序中有无法在 C 圆弧动作指令间执行的逻辑时，会引发错误。
後执行指令	TA 0.30sec CALL PRG	
先执行距离指令	DB 100.0mm CALL PRG	
电弧焊接	Arc Start[1]	

无法通过 C 圆弧动作指令执行的主要动作附加指令

上述以外的动作附加指令，无法附加到 C 圆弧动作指令上。无法执行的主要指令如下所示。

指令	例	评注
增量	INC	
跳过	Skip LBL[1]	
高速跳过	Skip PR[1] LBL[1]	
点焊	SPOT[1]	

9.25.15 C圆弧动作中位置数据发生变化的情形

C 圆弧动作指令中，多个动作指令使用相同位置数据。因此，在使用该位置数据期间，位置数据发生变化时，有可能会在圆弧轨迹的计算中发生矛盾，导致机器人在预想不到的路径移动。为了对此进行预防，C 圆弧动作指令中，在执行时对有可能会发生矛盾的情况进行检查，并使系统发生错误。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: A P[2] 200mm/sec CNT100
3: A P[3] 200mm/sec CNT100
4: A PR[1] 200mm/sec CNT100
5: A P[5] 200mm/sec CNT100
6: A P[6] 200mm/sec CNT100
7: L P[7] 200mm/sec FINE
```

本程序的第 4 行中使用了 PR[1]的位置暂存器。
执行第 3 行时，在 P[2]、P[3]、PR[1]这 3 点创建圆弧，因而使用 PR[1]的位置数据。
执行第 6 行时，在 PR[1]、P[5]、PR[6]这 3 点创建圆弧，因此再次使用 PR[1]的位置数据。
因此，在从第 3 行起到第 6 行之间，PR[1]值发生变化时，机器人有可能会在预想不到的路径移动。为了对此进行预防，在 C 圆弧动作指令间，禁止执行向位置暂存器的代入指令。
但是，位置暂存器有时会被直接在位置暂存器画面上设定，因而借助于 C 圆弧动作功能，通过逐行检查所使用的位置数据没有发生变化的事实，在这种情况下也会检测位置数据已发生变化的事实。

譬如，在执行上述程序的第 5 行的动作时，在位置暂存器画面上变更 PR[1]的内容时，在执行第 6 行时会发生“INTP-627 ARC:位置数据变化了”的异常。

为了通过变更位置暂存器来避免在运行中系统停止，如下所示那样，建议用户用禁止写入 PR (LOCK PREG) / 允许写入 PR (UNLOCK PREG) 将使用位置暂存器的圆弧动作围起来。用该指令围起来的区间，使得位置暂存器画面等上的位置暂存器的值无法再进行设定。

```
1: J P[1] 100% FINE
2:   LOCK PREG
3: A P[2] 200mm/sec CNT100
4: A P[3] 200mm/sec CNT100
5: A PR[1] 200mm/sec CNT100
6: A P[5] 200mm/sec CNT100
7: A P[6] 200mm/sec CNT100
8:   UNLOCK PREG
9: L P[7] 200mm/sec FINE
```

此外，用户坐标系和工具坐标系的变化，也会影响到 C 圆弧动作指令的位置数据。因此，禁止在 C 圆弧动作指令间执行会导致用户坐标和工具坐标变化的指令。
但是，用户坐标和工具坐标，也都可以在坐标系设定画面上进行变更，因而借助于 C 圆弧动作功能，逐行检测所使用的用户坐标、工具坐标尚未发生变化的事实，就可以对此进行检测。

9.25.16 限制事项

- 不支持从中断程序执行后退。
- 在 C 圆弧动作指令的位置数据中指定堆栈时，在执行时会引发错误。
- C 圆弧动作指令的位置数据中使用位置暂存器，间接指定索引时，在执行时会引发错误。
- C 圆弧动作指令中附加偏移、工具偏移时，间接指定偏移的位置暂存器的索引时，在执行时会引发错误。

9.26 高性能轨迹恒定控制功能

9.26.1 概要

除了轨迹恒定控制功能以外，高性能轨迹恒定控制功能软件包由用来简化如下所示的示教作业和缩短循环时间的功能构成。

直线距离指定功能
拐角范围指定功能
处理速度高速化功能
直线最高速功能

但需要将轨迹恒定控制功能选项加载在控制装置上，才可以使用。

9.26.2 直线距离指定功能

直线距离指定功能是指，有助于叠栈等的搬运应用的机器人动作功能。以下为典型的搬运示例。定位形式全部为“FINE”（定位）或“CNT0”（平滑 0）时，处理轨迹如下图 9.26.2 (a)所示。

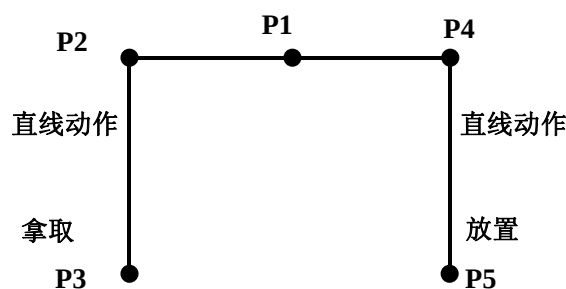


图 9.26.2 (a) 搬运应用示例

机器人启动 P1，通过 P2，在 P3（始点）拿取对象工件。并且，通过 P2、P4，在 P5（终点）放置对象工件。

但是，一般情况下，FINE 和 CNT0 只用于 P3（始点）和 P5（终点）的动作。对于其他所有的动作形式，通常使用大而平滑的比例。例如，CNT 设定为 100 时的搬运应用通过下图 9.26.2 (b) 所示的轨迹。

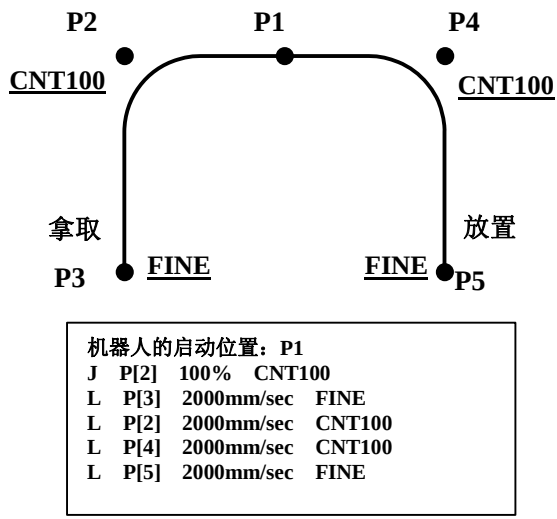


图 9.26.2 (b) 搬运应用示例 (CNT100)

通过这一轨迹，可缩短循环时间。但是，不保证从 P2 到 P3，或者从 P4 到 P5 的动作时的直线性。要得到理想的直线性，需调整 P2 或 P4 的定位形式的平滑程度。

使用直线距离指定功能时，无需推量 P2、P4 的理想位置，也无需通过反复试验确定平滑程度的值。若希望在 P3（始点）前设定 100mm，在 P5（终点）前设定 150mm 的直线距离，使用此功能指定这些距离。关于使用直线距离指定功能的 P3 和 P5 的调整，请参阅下图 9.26.2 (c)。

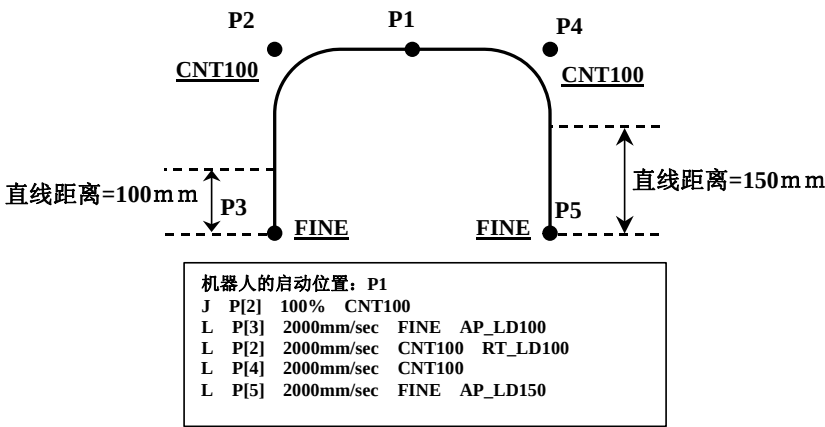


图 9.26.2 (c) 搬运应用示例 (直线距离指定功能)

此功能在进行搬运应用的动作设计时非常方便。若只进行直线距离的调整，考虑循环时间和搬运动作的直线性的交替，可设定适当的值。

⚠ 注意

直线距离恒定功能是指，在刚抓取工件后，对快要放置工件前的直线性进行控制的功能，保证设定的直线距离。但是，通过制约 ITP 的分辨率，以将设定的直线距离设为最小值的方式进行尝试，但这并不意味着与设定值完全一致。例如，将直线距离设定为 100mm 时，直线距离可能为 103mm，而不会成为比设定值小的直线距离。

9.26.2.1 直线距离指定功能的使用方法

- 直线距离指定功能中，使用以下 2 个动作附加指令。
- AP_LD（接近）： 用于放置工件的动作。
 - RT_LD（离开）： 用于拿起工件的动作。

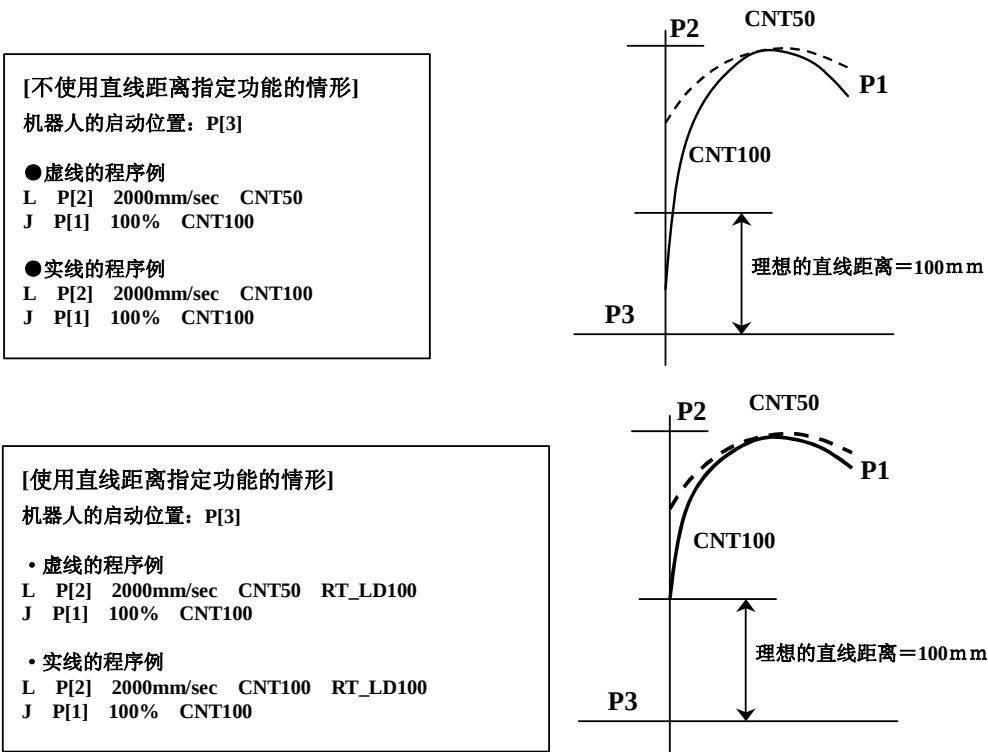


图 9.26.2.1 (a) 直线距离指定功能: RT_LD

RT_LD 值会影响 P3-P2-P1 的拐角。(请参阅图 9.26.2.1 (a)。) RT_LD 值越高, 弯曲角度越小。RT_LD 值大于 P3-P2 之间的距离时, 拐角角度为零, 与设定的平滑程度值无关, 定位形式为“FINE”。

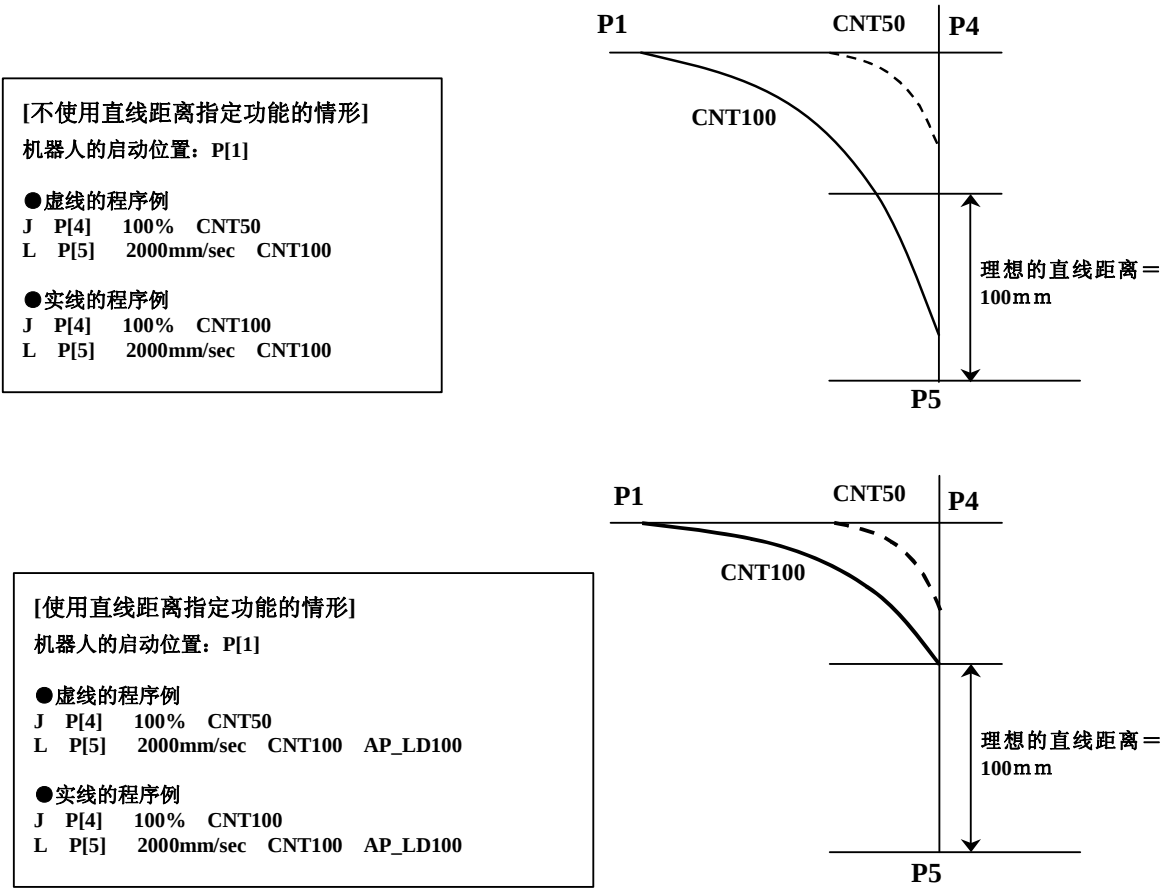


图 9.26.2.1 (b) 直线距离指定功能: AP_LD

AP_LD 值会影响 P1-P4-P5 的拐角。（请参阅图 9.26.2.1 (b)。）AP_LD 值越高，弯曲角度越小。AP_LD 值大于 P4-P5 之间的距离时，拐角角度为零，与设定的平滑程度值无关，定位形式为“FINE”。

9.26.2.2 直线距离指定功能的制约

直线距离指定功能标准只支持群组 1。如需支持群组 2 以后的群组，请将系统变量的\$LD CFG.\$group_msk 设定为 3。

直线距离指定功能只支持直线动作形式。

直线距离指定功能只支持坐标轴 (x,y,z)，不支持旋转系 (w,p,r)。

直线距离指定功能只支持多关节型机器人，不支持独立附加轴、定位器等的特殊机器人。

先执行指令的执行时机可能与无直线距离指定功能的情况不同。但时机具有再现性。

使用多群组动作功能时，机器人的动作同步。但是，1 个群组以上使用直线距离指定功能时，全部群组将通过可动作的轨迹。

使用直线最高速功能（请参阅后文所述的直线最高速功能的章节）时，不保证设定的直线距离指定功能。

直线距离指定功能不支持协调动作。（此时，直线距离指定功能自动设为无效。）

直线距离指定功能不支持横摆功能、连续旋转功能、ROBOTLINK 等的连续动作功能。（此时，直线距离指定功能自动设为无效。）

直线距离指定功能与机器人速度预测功能（TCPP）一起被发出指令后，不保证直线距离指定功能的动作。指定了直线距离后，机器人速度预测功能可能不输出正确的结果。

9.26.2.3 直线距离指定功能的使用步骤



注意

制约 ITP 的分辨率，并不意味着与用户指定的值完全一致。但是，系统以将用户指定的直线距离设为最小值的方式进行尝试。例如，用户将直线距离指定为 100mm 时，系统可能会输出 103mm 的直线距离，但直线距离不会比用户指定的值小。

【事前准备】

创建 TP 程序。

确认创建的程序中含有至少 1 个以上的直线动作指令。

【步骤】

- 1 按下 TEACH（程序）的“SELECT”（一览）。
- 2 使光标指向要修改的程序名，按下 ENTER（输入）键。
- 3 继续握紧 Deadman 开关，将 TP 的 ON/OFF 开关置于 ON（有效）。
- 4 使光标指向要修改的动作指令行。



注意

由于使用直线距离指定功能，所以请务必修改直线动作指令。

- 5 使光标指向要修改的直线动作指令的最后的空白处，按下 F4（选择）。TP 上出现如下所示画面。

动作文 修正 2

1. 设定坐标/偏移[
2. 增量指令
3. Retract_LD
4. Approach_LD
5. Tool_Offset
6. Tool_Offset, PR[
7. TIME BEFORE
8. -- 下页 --

- 6 从始点到拐角开始点的距离需设定为一定距离以上时，请选择 Retract_LD（离开距离）。
从拐角终止点到终点的距离需设定为一定距离以上时，选择 Approach_LD（接近距离）。
- 7 以[mm]为单位输入工具前端点（TCP）成直线动作的距离。

 注意

初始设定中，通过直接输入直线距离的“直接”（F2）输入。请以[mm]为单位直接输入。此外，需使用暂存器中的值时，请按下“间接”（F3），输入暂存器号码。

9.26.3 拐角范围指定功能

L P[2] 100mm/sec CRy
拐角范围指定功能在直角动作中，为调整拐角圆形度的定位形式。使用这一定位形式时，必须指定拐角区域(半径)y[mm]。拐角半径 y[mm]表示与朝着示教位置的拐角的从开始位置起的距离。请参阅下图 9.26.3。设定 CRy 后，TCP 将通过在设定拐角所设定的区域内维持的轨迹。也就是说，从拐角轨迹的始点/终点起到示教位置间的实际距离在设定的拐角区域值 y[mm]以下。

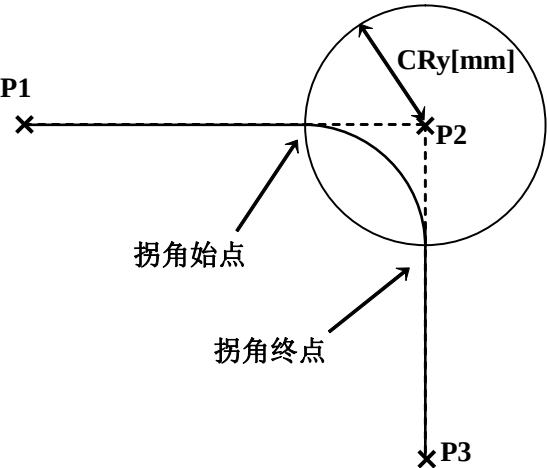


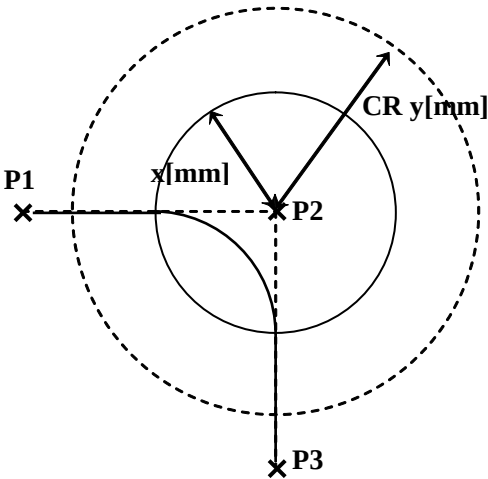
图 9.26.3 拐角轨迹

- 设定拐角区域时，请留意以下事项。
- 请以毫米[mm]为单位进行设定。
 - 拐角区域值请输入 0~1000[mm]的范围内的值。
 - 拐角区域值越小，机器人的轨迹越靠近示教位置 P2，拐角轨迹的圆形度越小。
 - 拐角区域值越大，机器人的轨迹越远离示教位置 P2，拐角轨迹的圆形度越大。

9.26.3.1 对半径长度的CRy

设定了比 P1-P2 间距离的一半或 P2-P3 间距离的一半大的拐角区域值 y[mm]的情况下，也可通过制约此功能，实际使用这些距离。（请参阅下图 9.26.3.1。）

$CR\ y[mm] > P1-P2\text{间} (P2-P3\text{间})\text{距离的一半}x[mm]$
实际的 $CR\ y[mm] = P1-P2\text{间} (P2-P3\text{间})\text{距离的一半}x[mm]$



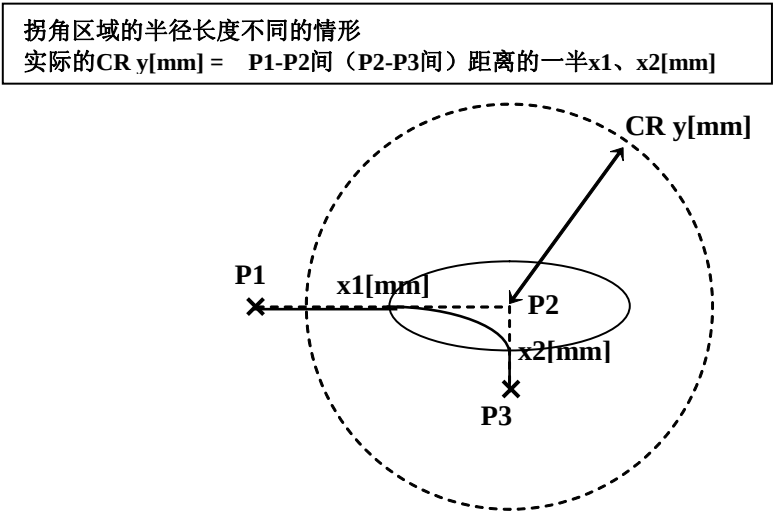


图 9.26.3.1 拐角区域半径的规则

9.26.3.2 示教技术

请充分注意上述拐角半径的确定规则。根据上述规则，即使要设定为较大的拐角半径值，有时最终所确定的拐角区域半径会偏小。实际的拐角区域半径偏小时，拐角轨迹通过靠近示教点的位置。请按照以下方法示教轨迹。

尽可能减少示教点数。

取代追加示教点的方法，使用定位形式 CR，对示教点进行再示教。

9.26.3.3 对动作速度变化的轨迹恒定控制

程序中 CR 连续的部位，即使在动作速度变化的情况下，如下图 9.26.3.3 所示，与其他的定位形式（FINE、CNT）比较，将通过较为接近示教点的轨迹。

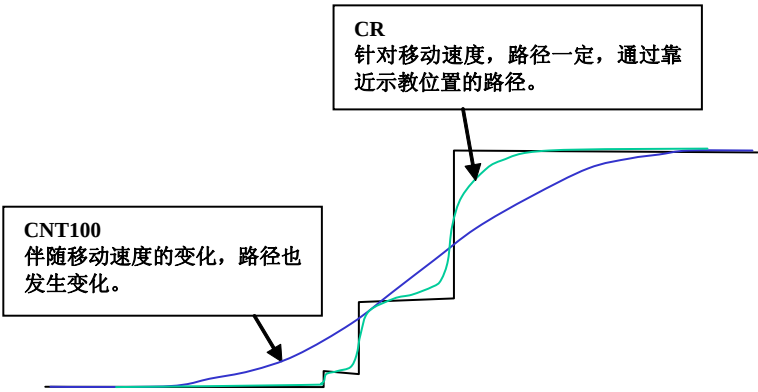


图 9.26.3.3 对动作速度变化的轨迹恒定控制

9.26.3.4 兼容性和制约

- 动作形式
- CRy 支持直线动作形式、圆弧动作形式等直角动作的动作形式。
 - 不支持各轴动作形式。

多群组动作功能

使用多群组动作功能时，机器人的动作同步。有多个群组时，适用于所有的群组的轨迹作为实际的轨迹输出。

拐角范围指定功能只支持多关节型机器人，不支持独立附加轴、定位器等的特殊机器人。

动作附加指令

拐角范围指定功能支持以下的动作附加指令。

- 多群组动作
- 遥控 TCP 动作
- 线路跟踪动作
- 当前不支持协调控制动作。

以下的动作所切换的边界，CRy 不具有明确的几何学意义。（拐角轨迹必然通过动作合成而生成。）

- 协调动作
- 遥控 TCP 动作
- 跟踪动作

定位形式 CRy 与机器人速度预测功能（TCPP）一起被发出指令后，不保证拐角范围定功能的动作。此时，机器人速度预测功能可能不输出正确的结果。

前后动作所形成的角度接近 0 度的动作（折返的动作）时，即使指定了定位形式 CRy，也无意义，取而代之形成与 CNT100 相同的轨迹。

同时使用直线距离指定功能和拐角范围指定功能的情况下，在确定拐角轨迹时，以直线距离指定功能为优先。（请参阅下图 9.26.3.4。）

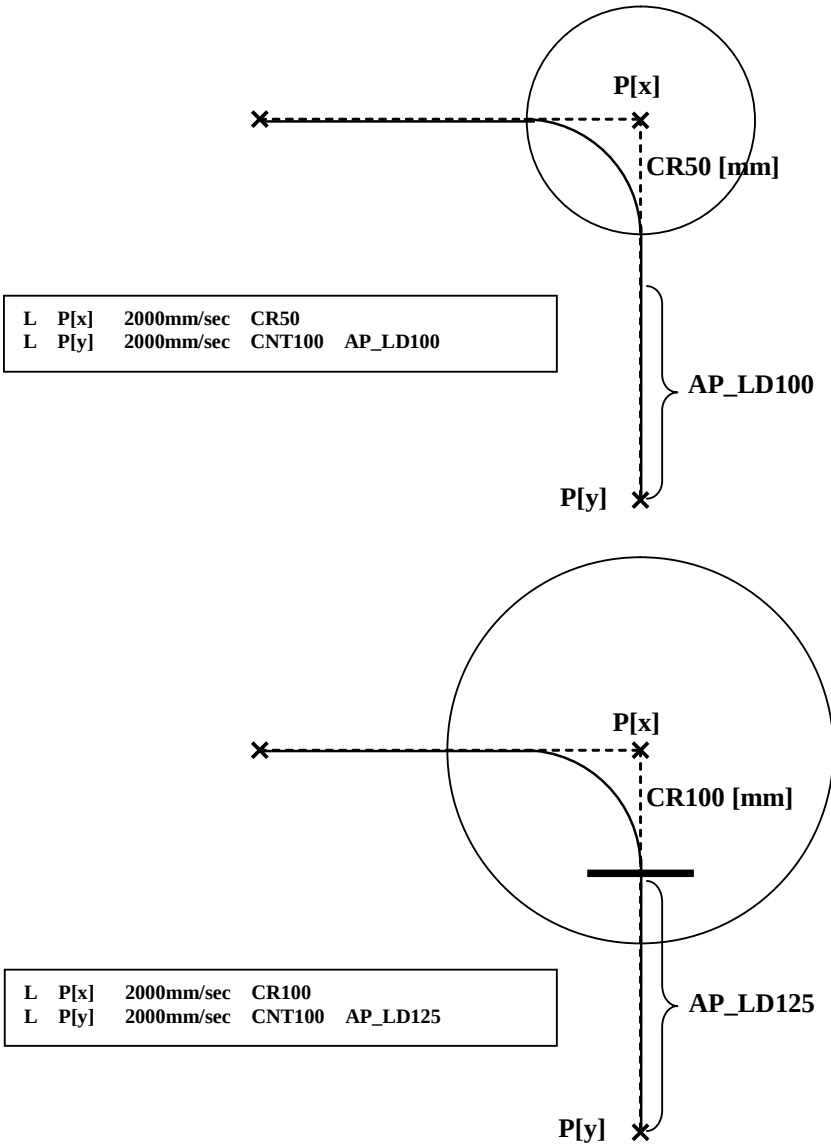


图 9.26.3.4 以直线距离指定功能为优先的拐角轨迹的确定

9.26.3.5 处理速度高速化功能

PSPD ***

处理速度高速化功能不改变示教的轨迹，而是只可调整机器人的示教速度的动作附加指令。适用时，与***无关，维持相同的轨迹。此处，***为用户所设定的整数。***的值越大，机器人越是快速通过所给出的轨迹。

处理速度高速化功能是在通常不使用最大示教速度的平滑的动作轨迹中发挥作用的功能。例如，密封、喷水式切割等。也就是说，处理速度高速化功能可对密封、喷水式切割等的示教速度进行控制。

为了进行这些应用，按照通常的方法示教希望的轨迹，微调示教位置、示教速度、定位形式、加速度。

对轨迹进行示教后，需调节示教速度，但不想改变示教轨迹时，这一处理速度高速化功能有效。

- 在需调整的动作指令行中附加此动作附加指令。
- 不使用处理速度高速化功能时的标准速度相当于 PSPD（处理速度）100。
 - PSPD 在 100 以上时，处理速度加快，并且维持相同的轨迹。
 - PSPD 在 100 以下时，处理速度放慢，并且维持相同的轨迹。
 - 也可以微调 PSPD 以外的项目，但是此时，适用以往的规则，有时会导致示教的轨迹改变。使用处理速度高速化功能时，也可以简单调整轨迹。
 - PSPD 在 100 以上时，基于加加速度/加速度的界限，内部制约示教速度。

在使用此 PSPD 动作附加指令，维持示教轨迹的同时，减少循环时间的情况下，有时加加速度/加速度会突然增大，应予以充分注意。例如叠栈，存在着振动、负载比例、减速机寿命等、影响循环时间的各种原因。

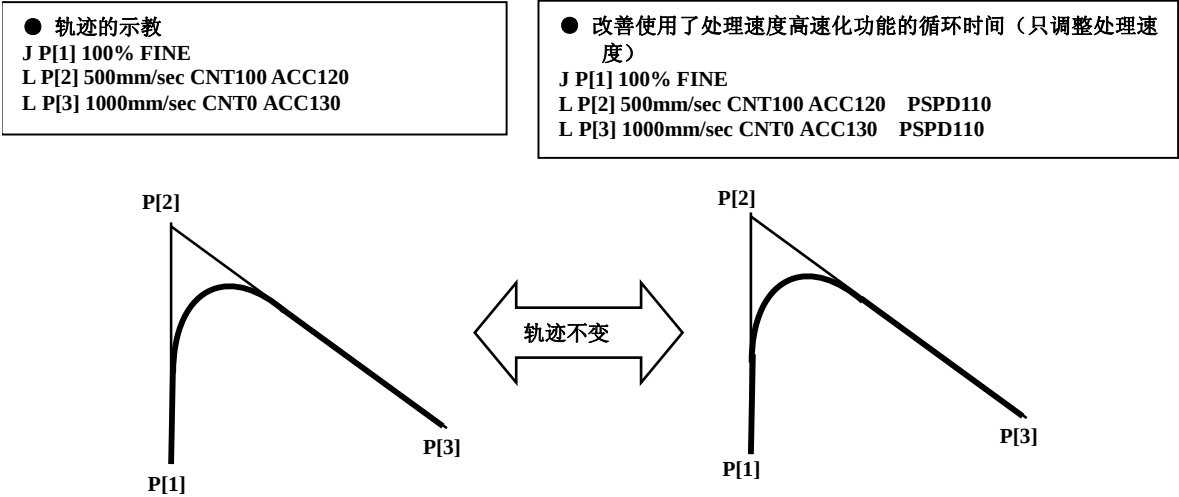


图 9.26.3.5 处理速度高速化功能

警告

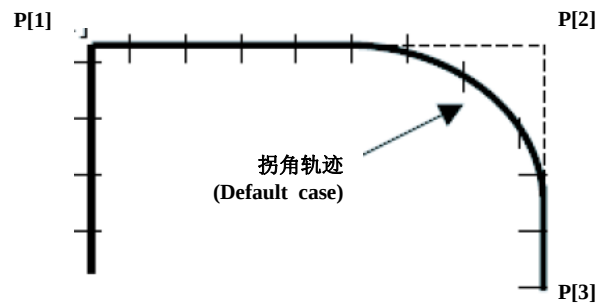
强制适用处理速度高速化功能时，有时会导致动作过快。为了避免这种现象，请放慢速度。

- PSPD ***也可以附加在 TP 程序上的任何一个动作指令中。并且，可适用于所有的动作形式。以下的 Case 1~Case 3 示出其示例。
- Case 1 : *** = 100 时的动作通过与不使用 PSPD 附加指令时（以下的 Default case）的倍率 100%相同的轨迹。
 - Case 2 : *** > 100 时，动作速度比不使用 PSPD 附加指令时（以下的 Default case）的倍率 100%的快。
 - Case 3 : *** < 100 时，动作速度比不使用 PSPD 附加指令时（以下的 Default case）的倍率 100%的慢。
 - Default case :

J P[1] 50% FINE

L P[2] 500mm/sec CNT100

L P[3] 500mm/sec CNT0

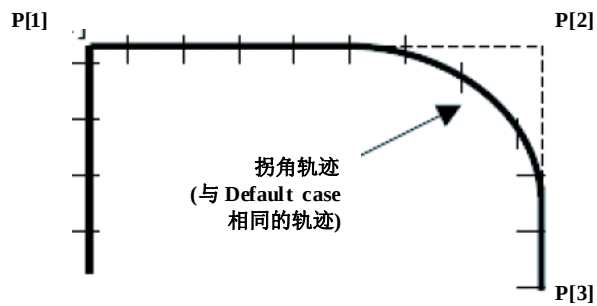


- 动作速度加快时（轨迹不变，只缩短循环时间。）

J P[1] 50% FINE PSPD110

L P[2] 500mm/sec CNT100 PSPD110

L P[3] 500mm/sec CNT0 PSPD110

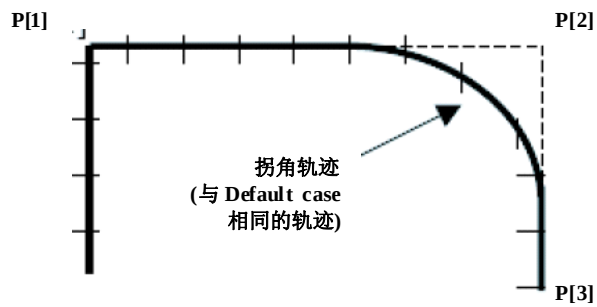


- 动作速度减慢时（轨迹不变，只缩短循环时间。）

J P[1] 50% FINE PSPD50

L P[2] 500mm/sec CNT100 PSPD50

L P[3] 500mm/sec CNT0 PSPD50



⚠ 注意

为了确保动作性能在机械能力之内，系统对处理速度进行内部制约。因此，***即使输入较大的值，也得不到其效果，有时速度比设定的处理速度值小。

9.26.3.6 制约

- T1 方式中，PSPD ***在 100 以上时，不能得到这一效果。
- PSPD ***在 100 以上时，TP 程序中，最大速度的动作指令中，有时无法得到这一效果。
- PSPD 附加指令当前不支持机器人速度预测功能（TCPP）。包括 PSPD 附加指令在内的动作指令中，有时无法得到希望的结果。
- PSPD 值偏大，或者在非常短的区间内，与无 PSPD 附加指令时相比，实际的拐角轨迹恐会偏离。

9.26.4 直线最高速功能

L P[1] MAX_SPEED CNT100

在多个适用示例中，希望机器人以最高速度动作。各轴动作指令中，要求机器人达到最大能力。此处的最大能力是指，各轴以最高速度到达。直线动作指令的示教速度从 TP 记述。但是，直线动作指令中的最高速度 2000mm/sec 为马达能力的限定值。实际上，机器人可以进行比动作指令中记述的速度快的高速动作。

直线最高速功能是指机器人以所具有能力的最高速度直线动作的指令。可通过高速化，改善加载/卸载应用的循环时间。此动作附加指令被加载后，选定的最高速度显示在 TP 的直线动作指令中。

MAX_SPEED（最高速度）只影响设定为最高速度的动作指令。



注意

加载此选项时，系统变量的 `itp_time` 至少设定为 12ms。

- 动作指令由直线动作变成关节动作后，速度显示切换为 100%。
- 速度指定由 MAX_SPEED 变成其他项目后，速度值恢复以往的速度值。



警告

设定 MAX_SPEED 后，机器人高速动作。请切实固定，以防部件松动。此外，请切实固定正在加工的产品。懈怠的话，恐会危害到人或装置。

9.26.4.1 制约

- 使用不支持的选项时，直线最高速功能自动设为无效。不显示警告和错误信息。此选项不支持以下的选项。
 - 跟踪选项（线路跟踪、TAST、Mig-Eye、协调动作等所有的跟踪选项全部符合。）
 - 多群组动作功能
- 倍率设定为 100% 以外，运行程序后，机器人动作，使任何一个轴达到最高速度乘以倍率值所得的值。
- 先执行指令中，有时发现执行时间存在偏差性。
- 机器人的轨迹不平滑时，请使用加速度倍率动作附加指令，放慢加速度。
- 空运行方式时，直线最高速功能无效，以空运行方式所设定的速度值动作。
- 再启动动作有效时，再启动动作中，直线最高速功能无效。
- T1 模式时，使用 T1 的速度值。
- 单段动作模式（前进/后退）时，直线最高速功能无效，使用最高速度值。
- 圆弧动作指令时，直线最高速功能无效。
- 可以在设定 TP 程序编辑画面的“其他的指令”→“最大速度”→“直线”后，使用直线最高速功能。（最高速度指令在 TP 程序上显示 LINEAR_MAX_SPEED。请同时参照下例。）

示教速度指定了 MAX_SPEED 后，动作时至少 1 轴达到马达最高速。（将此轴作为最高速度输出轴。）此外，使用 TP 程序指令的“LINEAR_MAX_SPEED”，也可以变更马达最高速度。对 LINEAR_MAX_SPEED 指令的值和直线动作最高速度 2000mm/sec 进行比较，计算这 2 个速度比率。设定该比率，使最高速度输出轴动作。

（例）最高直线速度为 2000mm/sec 时

LINEAR_MAX_SPEED = 1200
L P[1] MAX_SPEED CNT1000

1200mm/sec 是直线动作最高速度 2000mm/sec 的 60%。在上述程序的第 2 行，最高速度输出轴在马达最高速的 60% 下动作。

- 直线最高速功能，不能与机器人速度预测功能（TCPP）同时动作。与直线最高速功能同时动作时，机器人速度预测功能的输出结果有的情况下会不正确。
- 直线最高速功能不支持以下的选项。
 - 线路跟踪
 - 遥控 TCP
 - 多群组动作

9.27 协调控制功能

何谓协调控制功能

协调控制功能，就是机器人在跟随具有工件的定位器的运动的同时移动的一种功能。通过使用该功能，可以使得机器人的工具坐标系相对定位器的工具坐标系以具有一定关系的方式执行插补动作（→ 图 9.27(a)）。

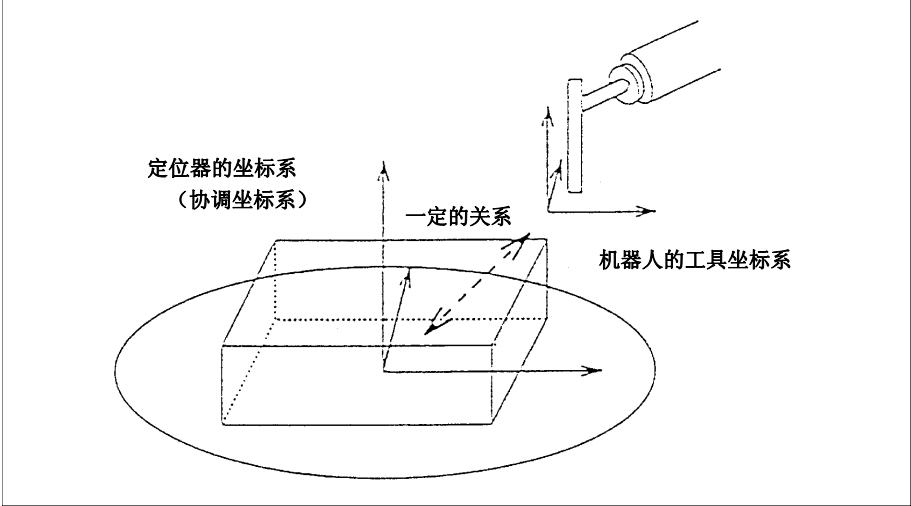


图 9.27(a) 协调控制

所需选项

要进行协调控制，需要具备如下机构软件以及软件选项。

- 定位器机构软件
- 协调控制功能
- 多动作功能

以往的多动作功能，也可以使得机器人和定位器同时移动，但是，未能使机器人的工具坐标系相对协调坐标系以具有一定关系的方式执行插补动作。使用协调控制功能时，则可以做得到这些（→ 图 9.27(b)、图 9.27(c)）。

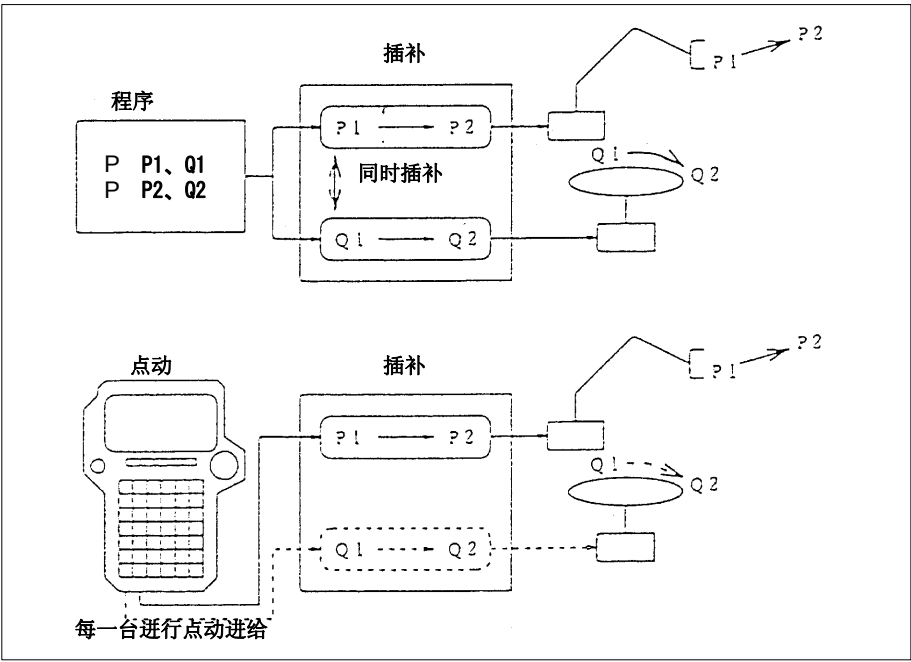


图 9.27(b) 以往的多动作功能

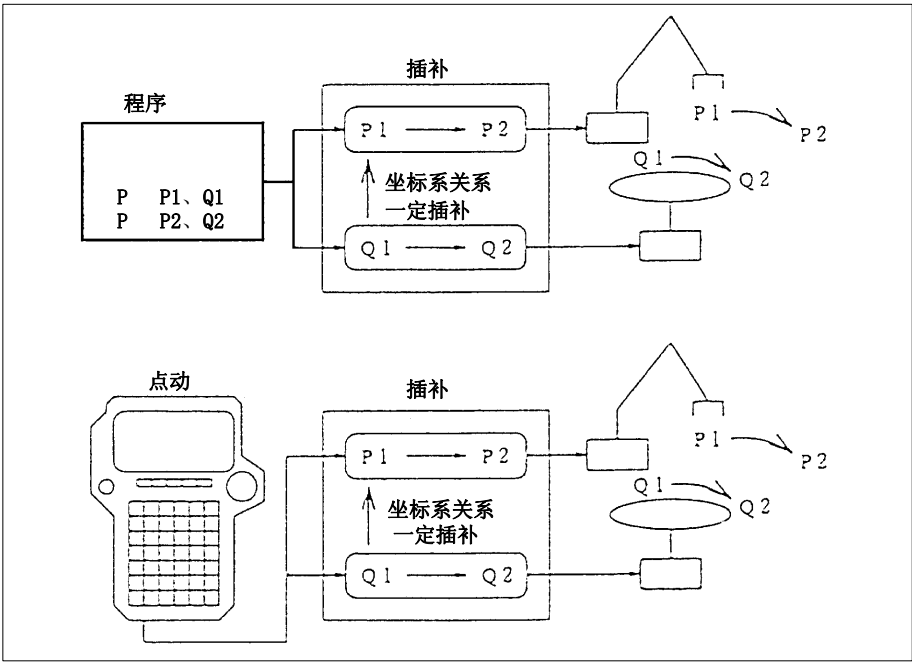


图 9.27(c) 协调控制功能

协调控制功能的优点

图 9.27(d)~图 9.27(h)示出协调控制功能的优点。

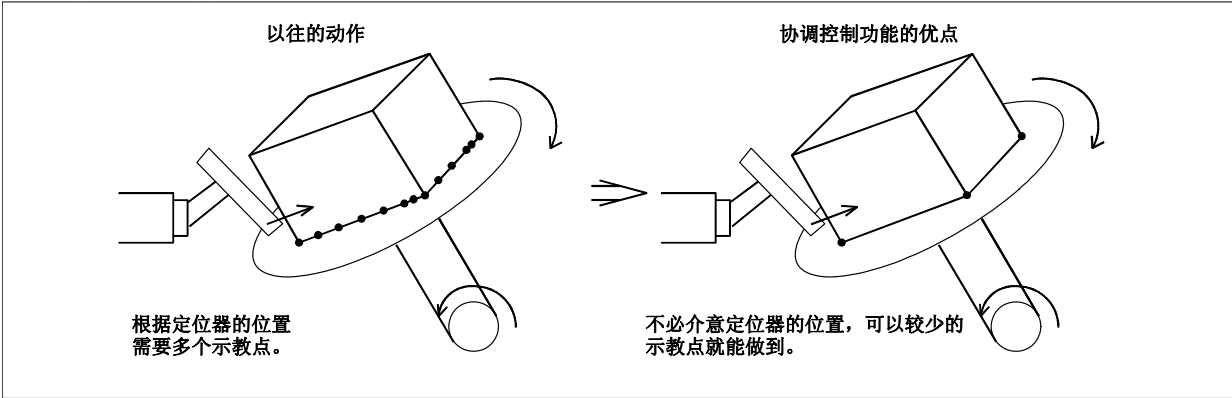


图 9.27(d) 示教点数的大幅度减少

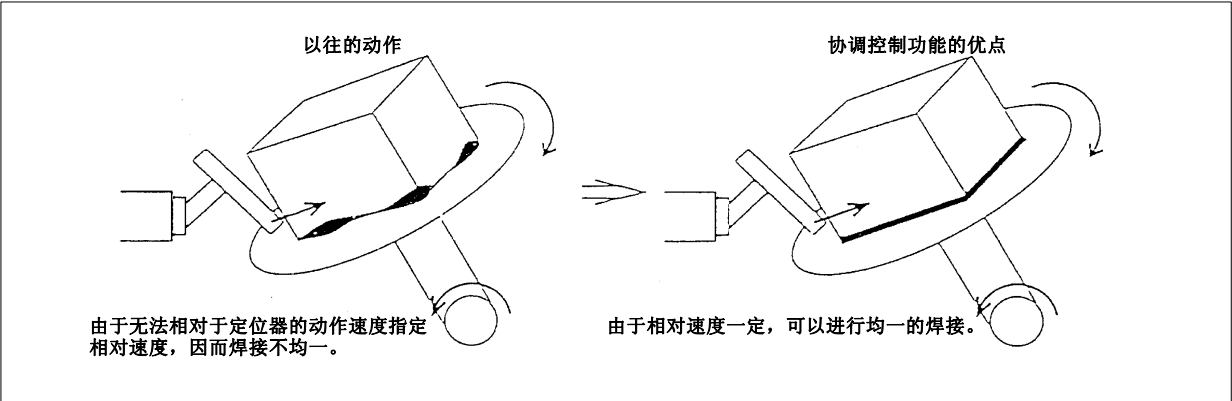


图 9.27(e) 均一的焊接

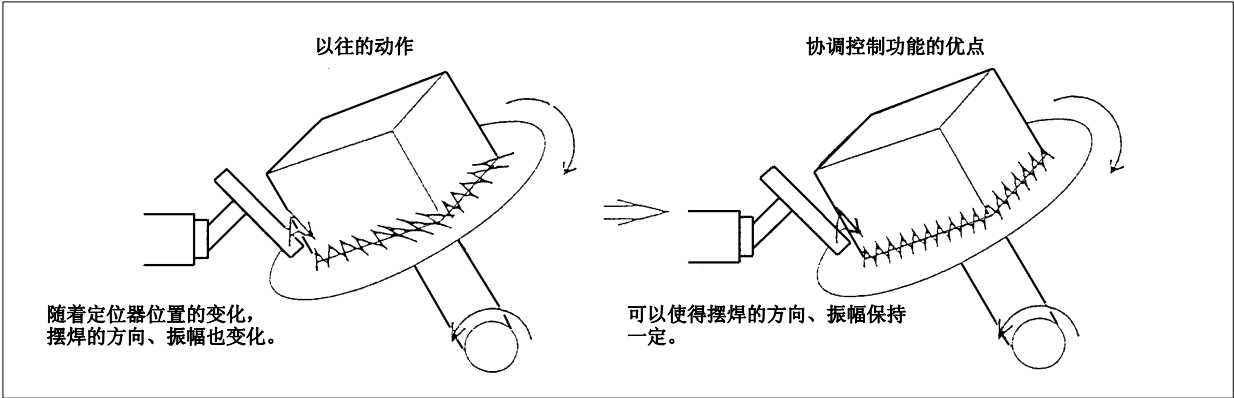


图 9.27(f) 摆焊

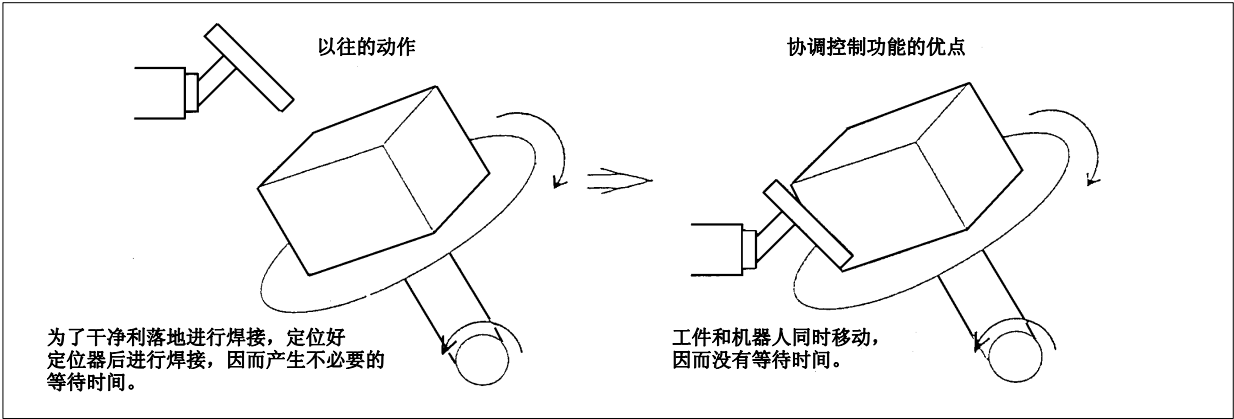


图 9.27(g) 循环时间的改善

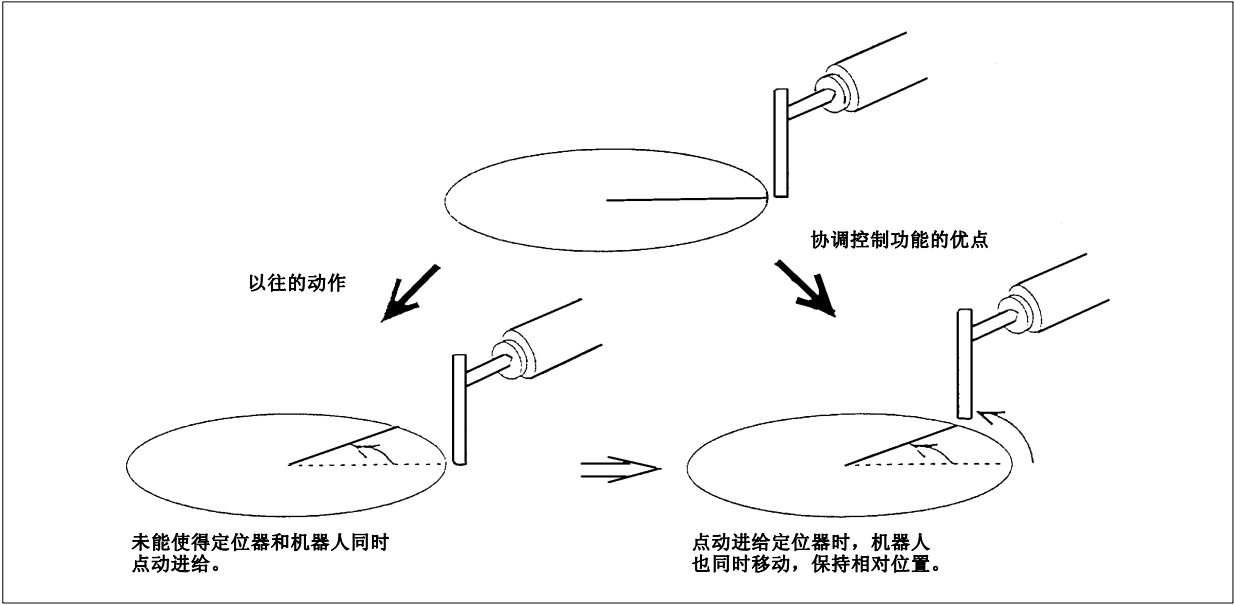


图 9.27(h) 示教时间的缩短

协调控制的原理

协调控制的原理如下所示。

- 1 定位器和机器人，分别具有坐标系（全局坐标系以及用户坐标系）。
- 2 通过进行协调控制的校准（→具体步骤参见“校准”项），在系统内部存储协调变换（以机器人的坐标系为基准测定的定位器的坐标系位置）（→图 9.27(i)）。

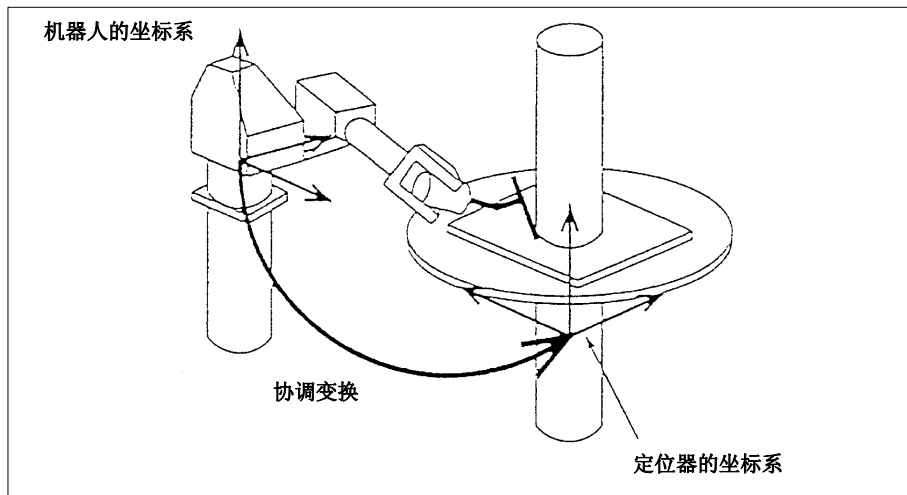


图 9.27(i) 协调变换

- 1 定位器和机器人的位置数据，分别作为相对自身坐标系的数据而被存储（→ 图 9.27(j)）。
- 2 机器人，以机器人自身的坐标系为基准，根据下式的计算识别定位器的位置数据，配合定位器的动作执行协调动作（→图 9.27(k)）。
 “以机器人的坐标系为基准的定位器的位置数据”
 = “协调变换” × “以定位器的坐标系为基准的定位器的位置数据”

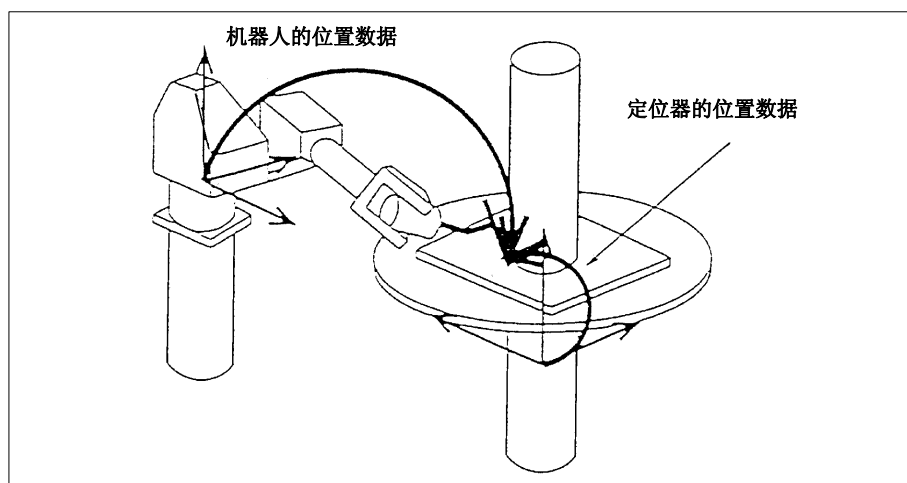


图 9.27(j) 位置数据

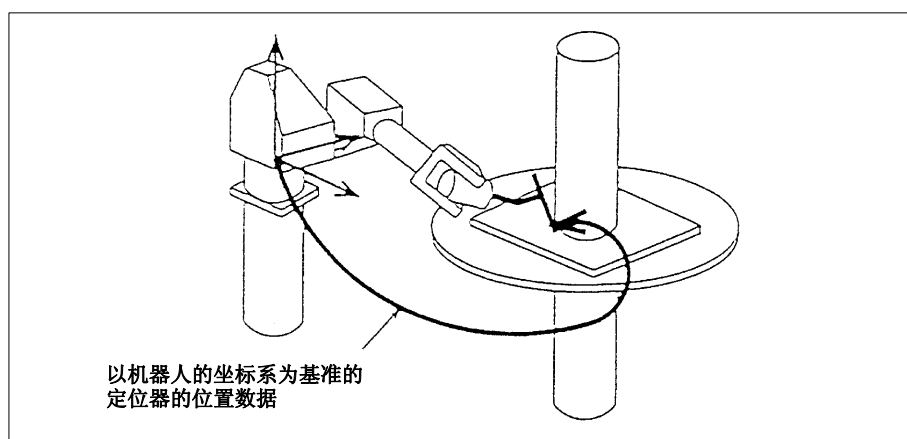


图 9.27(k) 协调动作

规格/限制事项

下面是与协调控制功能相关的规格 / 限制事项。

- 可以使用最多 6 轴的定位器。
- 关于定位器，全轴处于 0 位置时，关节的方向必须与定位器本身的全局坐标系 X, Y, Z 轴的任何一个轴平行（→例：图 9.27(l)）。

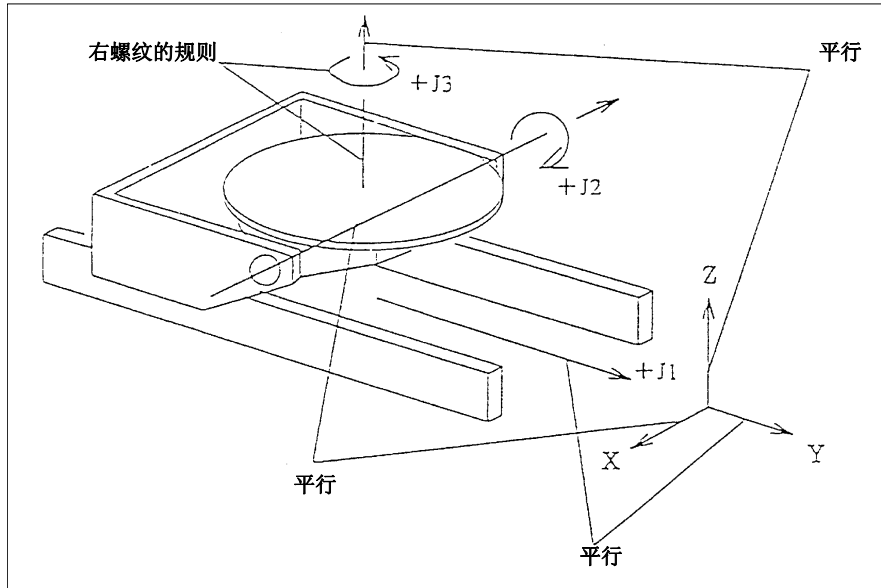


图 9.27(l) 定位器的关节方向

- 无法使用增量指令。
- 无法执行机器人的关节动作。
- 无法执行机器人的手腕关节的直线 / 圆弧动作。
- 无法与 MIG EYE 并用。
- 可作为协调双（协调动作的群组的组合）使用的，如图 9.27(m)所示。

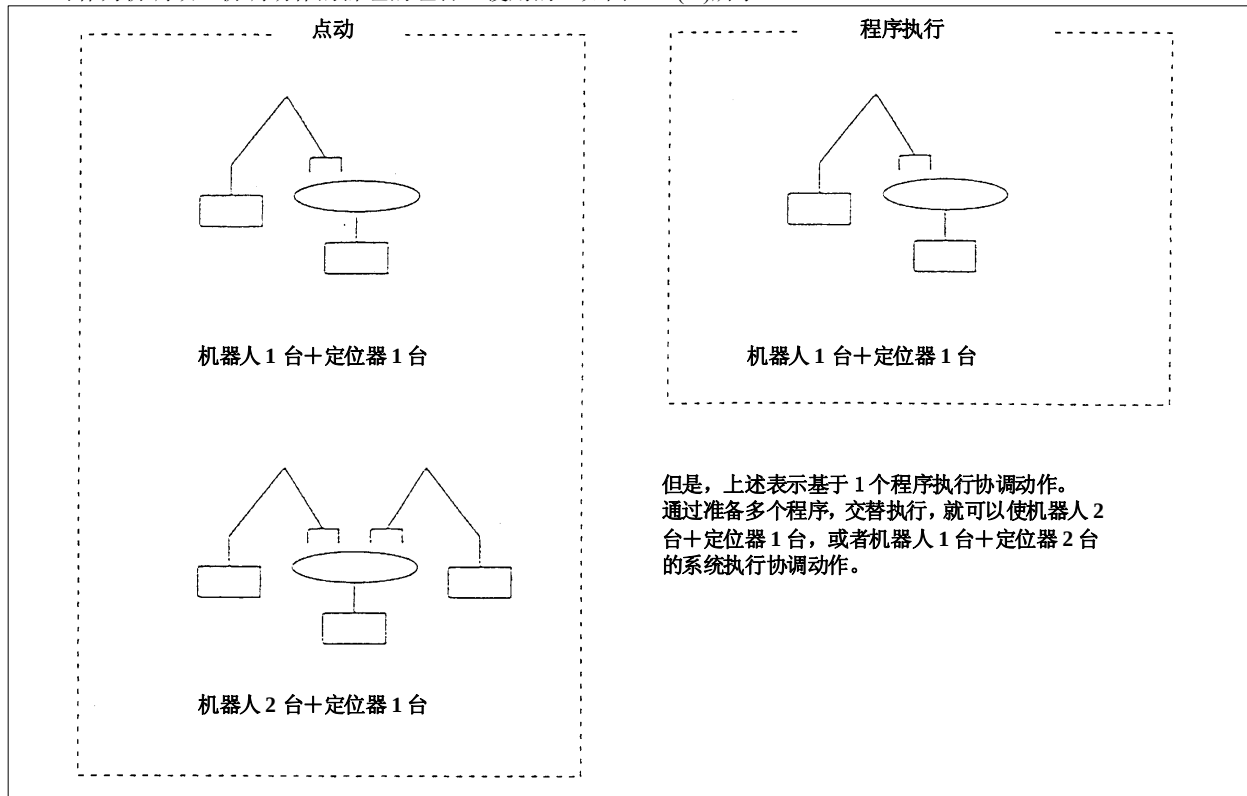


图 9.27(m) 可执行的协调双

9.27.1 协调控制系统的设定

要进行协调控制，首先需要进行协调控制系统的设定。协调控制的设定，按照如下顺序进行。

- 1 通过控制开机进行定位器的初期设定
- 2 设定双设定画面的各项目值
- 3 在校准画面上进行校准

双设定

请按照如下步骤调用双设定画面（→ 图 9.27.1(a)）。

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1（类型）键。
- 4 选择“协调”。



图 9.27.1(a) 双设定画面

调用双设定画面，设定各项目的值。各项目的含义如下所示。

协调双号码

这是即将进行设定的协调双（协调动作的群组的组合）的号码。可以使用 1～4 号。

主导群组

这是定位器的群组号码。（定位器主导机器人，因而被分配了这样的项目名。）

从动群组

这是机器人的群组号码。（机器人从动于定位器，因而被分配了这样的项目名。）

校准

校准，是为了对协调变换（将机器人的坐标系作为基准测定的定位器的坐标系位置。→详细参见“协调控制的原理”）进行示教而进行的操作。校准的精度较差时，将会导致协调控制不正确，因而需要正确进行校准。

校准有 3 种形式，即机器人形式、定位器形式、直接形式，在实际进行校准时，只选择其中之一而进行。校准形式的选择，请按照如下要领执行（→图 9.27.1(c)）。

机器人形式校准

根据图纸等已知定位器的结构尺寸，控制开机时通过定位器的初期设定而设定了定位器的关节偏移量（→ 图 9.27.1(b)）的情形。

定位器形式校准

定位器的结构尺寸未知的情形。

直接形式校准

在设定了定位器的关节偏移量的基础上，根据图纸等已知机器人和定位器之间的相对位置关系，协调变换的成分 X，Y，Z，W，P，R 的值已具体弄清的情形。

请按照如下步骤，从双设定画面（→ 图 9.27.1(a)）调用校准画面。

- 1 按下 F2（方法）键。
- 2 从 3 种形式（“1：机器人形式”、“2：定位器形式”、“3：直接”）选择一个。

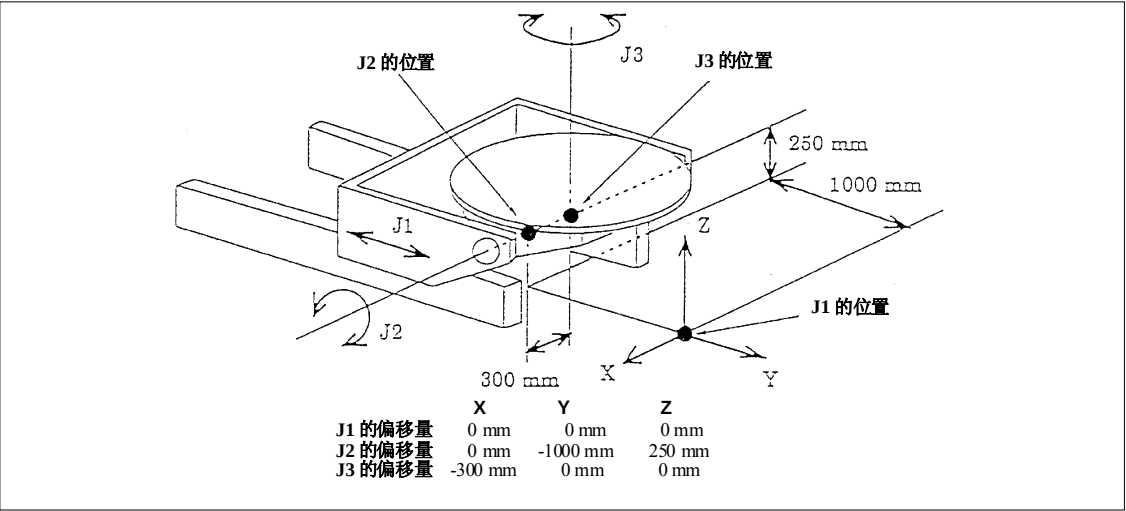


图 9.27.1(b) 定位器的关节偏移量

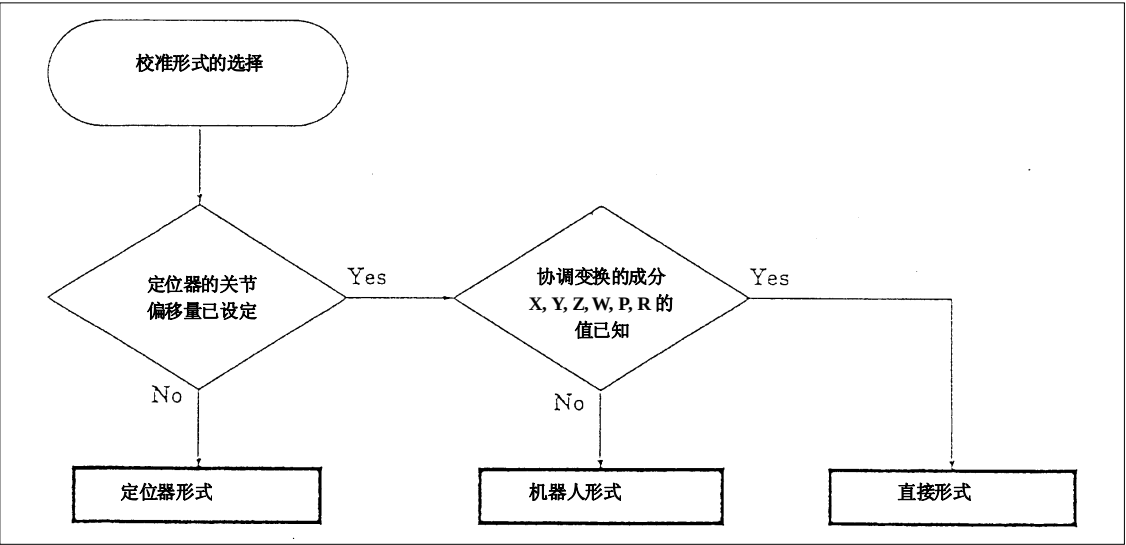


图 9.27.1(c) 校准形式的选择

机器人形式校准

机器人形式校准画面如图 9.27.1(d)所示。

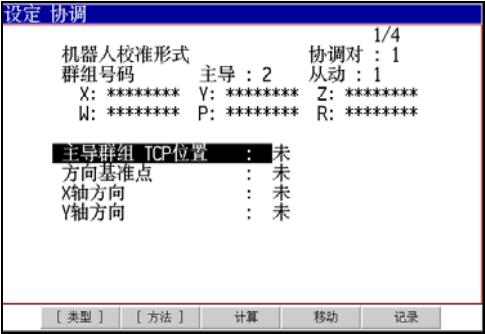


图 9.27.1(d) 机器人形式校准画面

请按照如下步骤进行机器人形式校准（→例：图 9.27.1(e)）。

- 1 将光标指向“主导群组 TCP 位置”项目。
- 2 使得定位器和机器人点动，并使工具中心点一致。
- 3 按下 SHIFT+F5（记录）。（由此，“未”转变为“记录完毕”。）
- 4 将光标指向“方向基准点”的项目。
- 5 使得机器人向着定位器的全局坐标系+X, +Y 方向容易进行点动的位置点动。
- 6 按下 SHIFT+F5（记录）。
- 7 将光标指向“X 轴方向”的项目。
- 8 使得机器人向着定位器的全局坐标系+X 方向点动。
- 9 按下 SHIFT+F5（记录）。
- 10 将光标指向“Y 轴方向”的项目。
- 11 使得机器人向着与定位器的全局坐标系 XY 平面平行且靠向+Y 的方向点动。
- 12 按下 SHIFT+F5（记录）。
- 13 确认 4 点（“主导群组 TCP 位置”～“Y 轴方向”）全都处于“记录完毕”状态。
- 14 按下 SHIFT+F3（计算）。（由此，“记录完毕”转变为“使用完毕”。同时，计算协调变换，并在画面上显示该结果。）
- 15 执行冷开机。

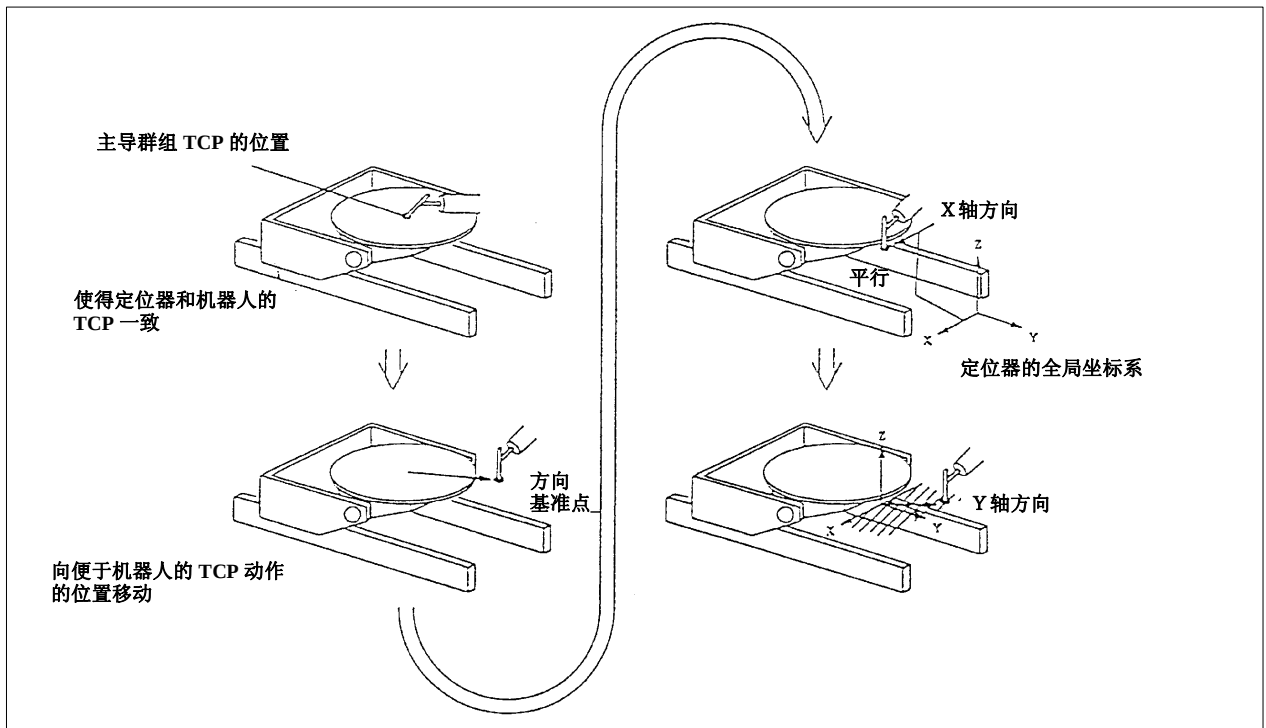


图 9.27.1(e) 机器人形式校准

定位器形式校准

定位器形式校准画面如图 9.27.1(f)所示。

请按照如下步骤进行定位器形式校准（→3 轴定位器的示例：图 9.27.1(g)）。

直进轴的校准画面

设定协调			1/5
定位器校准	主导: 2	协调对 : 1	
群组号码		从动 : 1	
X: *****	Y: *****	Z: *****	
W: *****	P: *****	R: *****	
轴号码 :	1 (轴数: 2)		
轴形式 :	直进轴		
轴方向 :	+Z		
参照点 1:	未		
参照点 2:	未		

[类型] [方法] 计算 移动 记录

回转轴的校准画面

设定协调			1/6
定位器校准	主导: 2	协调对 : 1	
群组号码		从动 : 1	
X: *****	Y: *****	Z: *****	
W: *****	P: *****	R: *****	
轴号码 :	2 (轴数: 2)		
轴形式 :	回转轴		
轴方向 :	+Z		
参照点 1:	未		
参照点 2:	未		
参照点 3:	未		

[类型] [方法] 计算 移动 记录

图 9.27.1(f) 定位器形式校准画面

- 1 将定位器的全轴置于 0 位置。
- 2 将光标指向“轴号码”的项目，输入进行示教的定位器的轴号码。
- 3 将光标指向“轴方向”的项目，按下 ENTER（输入）键。（由此，会显示轴方向的菜单。）
- 4 选择要进行示教的轴的方向（-Z，-Y，-X，+X，+Y，+Z）。
- 5 直进轴的情形：
 - a 将光标指向“参照点 1”的项目。
 - b 在定位器机构部上决定一个基准点（该点，通过该直进轴的十方向点动而直进，必须能接触到机器人的工具中心点）。
 - c 使得机器人的工具中心点向着基准点点动。
 - d 按下 SHIFT+F5（记录）键。（由此，“未”转变为“记录完毕”。）
 - e 将光标指向“参照点 2”的项目。
 - f 使得要进行示教的定位器的轴在某种程度（尽可能长的距离）向着十方向点动。
 - g 使得机器人的工具中心点向着基准点点动。
 - h 按下 SHIFT+F5（记录）。
- 6 回转轴的情形：
 - a 将光标指向“参照点 1”的项目。
 - b 在定位器机构部上决定一个基准点（该点，通过该回转轴的十方向点动而回转，必须能接触到机器人的工具中心点）。
 - c 使得机器人的工具中心点向着基准点点动。
 - d 按下 SHIFT+F5（记录）键。（由此，“未”转变为“记录完毕”。）
 - e 将光标指向“参照点 2”的项目。
 - f 使得要进行示教的定位器的轴在某种程度（如果可能以 30°~90°的角度）向着十方向点动。
 - g 使得机器人的工具中心点向着基准点点动。
 - h 按下 SHIFT+F5（记录）。
 - i 将光标指向“参照点 3”的项目。
 - j 使得要进行示教的轴，进一步在某种程度（如果可能以 30°~90°的角度）回转。
 - k 使得机器人的工具中心点向着基准点点动。
 - l 按下 SHIFT+F5（记录）。

- 7 对于定位器的全轴执行如上操作。
- 8 确认定位器全轴的全部“参照点”都是“记录完毕”。
- 9 按下 SHIFT+F3（计算）。（由此，“记录完毕”转变为“使用完毕”。同时，计算协调变换，并在画面上显示该结果。）
- 10 执行冷开机。

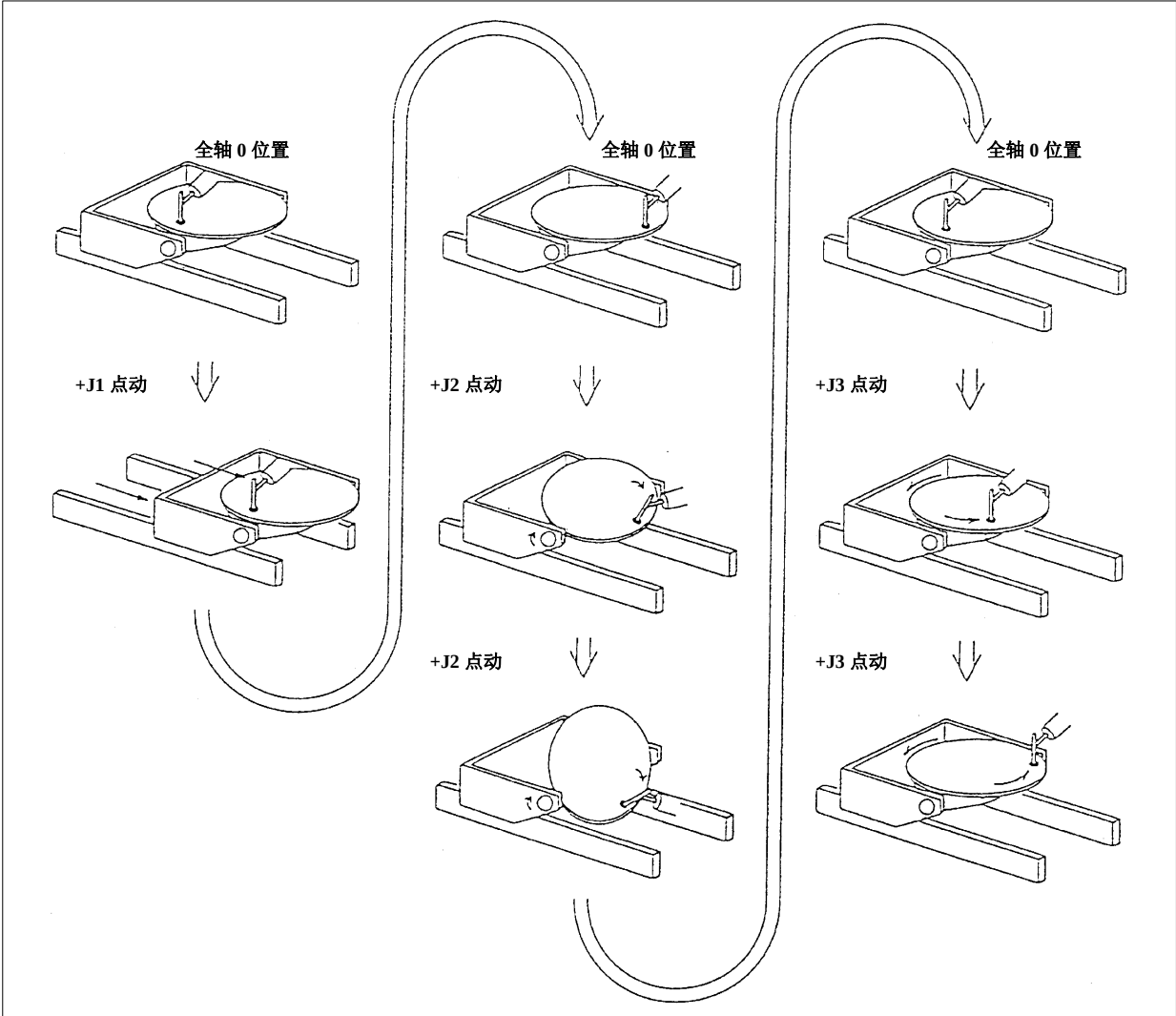


图 9.27.1(g) 定位器形式校准

通过如上操作，同时还计算定位器的关节偏移量。但是，不显示该值。由此，校准完毕。

直接形式校准

直接形式校准画面如图 9.27.1(h)所示。



图 9.27.1(h) 直接形式校准画面

- 请按照如下步骤进行直接形式校准。
- 1 输入画面下的 X, Y, Z, W, P, R 的各值。
 - 2 确认 X, Y, Z, W, P, R 的输入值正确。
 - 3 按下 SHIFT+F3 (计算)。(由此,画面上显示 X, Y, Z, W, P, R 的输入值。)
 - 4 执行冷开机。

主导坐标系的设定

主导坐标,在主导群组中,如同工具坐标系一样发挥作用。通过该坐标系,可以对安装在主导群组的面板上的工件的方向进行定义。此外,与用户坐标系一样,也有助于示教操作的进行。

在主导坐标系点动下,主导群组(工作台)回转时,从动群组(机器人)的TCP的点动轨迹也会随之回转,维持相对主导群组的关系。请参照图 9.27.1(i)。

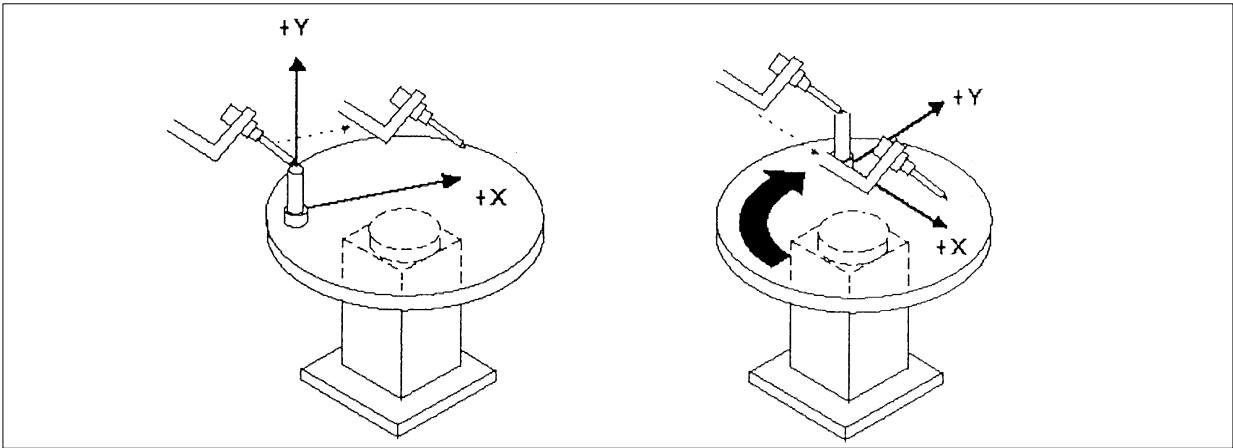


图 9.27.1(i) 主导坐标系点动

操作 9-26 示教作为动作附加指令的电弧指令

注释

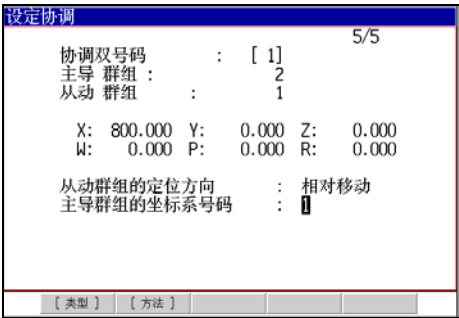
进行与工作台的协调动作时,主导群组成为工作台。此时,通过移动主导群组而使得定义主导坐标系的难度加大。这种情况下,使用从动群组对主导坐标系进行示教。

条件

- 必须已经进行协调双的校准。
- 工件必须已被安装在主导群组的面板上。

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键。
- 2 选择“设定”。
- 3 按下 F1[类型]。
- 4 选择“协调”。显示如下所示的画面。



- 5 按下 F2 [方法]。

- 方法 1
- 1 机器人形式
- 2 定位器形式
- 3 直接
- 4 主导坐标

6 选择“主导坐标”。显示如下所示的画面。

设定协调 1/6

主导坐标系设定 主导：2 协调双：1

群组号码 从动：1

主导坐标

X: 0.000 Y: 0.000 Z: 0.000

W: 0.000 P: 0.000 R: 0.000

主导坐标系号码 : 1

方向基准点 : 未

X轴方向 : 未

Y轴方向 : 未

[类型] [方法] 计算 移动 记录

注释

尚未显示“主导坐标”的选项时，需要进行协调双的校准。

主导坐标系的 X,Y,Z,W,P,R 的初始值为 0。

- 7 设定主导坐标的号码。请按照如下要领进行操作。
- a 将光标移动到“主导坐标系号码”的位置。
- b 输入主导坐标系的号码，按下 ENTER 键。
- 8 记录原点。请按照如下要领进行操作。
- a 将光标移动到“方向基准点”的位置。
- b 点动从动群组（机器人），使得其前端移动到主导群组上的基准点。请参照图 9.27.1(j)。
- c 在按住 SHIFT 键的同时，按下 F5 记录。

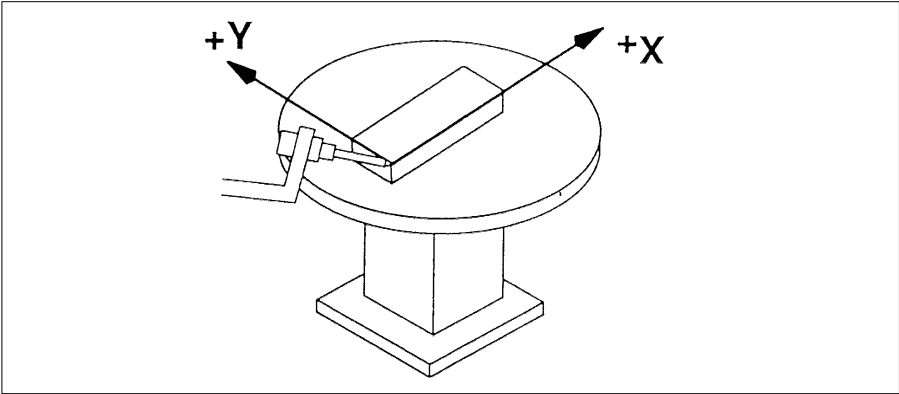


图 9.27.1(j) 原点的设定

- 9 记录 X 轴方向。请按照如下要领进行操作。
- a 将光标移动到“X 轴方向”的位置。
- b 点动从动群组（机器人），使得其前端移动到+X 轴上的点。请参照图 9.27.1(k)。

注释

无法将从动群组（机器人）的 TCP 移动到+X 轴上的点时，请点动主导群组，以使 TCP 到达该点。

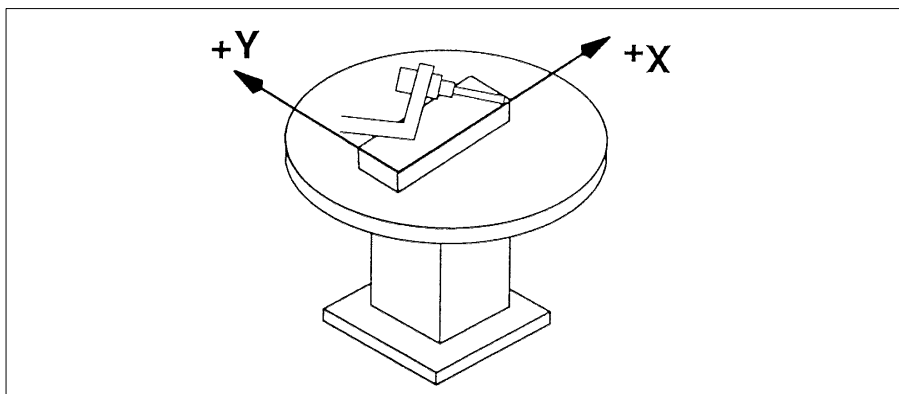


图 9.27.1(k) X 轴方向的设定

- c 在按住 SHIFT 键的同时，按下 F5 记录。
- 10 记录 Y 轴方向。请按照如下要领进行操作。
- a 将光标移动到“Y 轴方向”的位置。
- b 点动从动群组（机器人），使得其前端移动到+X 轴上的点。请参照图 9.27.1(l)。

注释

无法将从动群组（机器人）的 TCP 移动到+Y 轴上的点时，请点动主导群组，以使 TCP 到达该点。

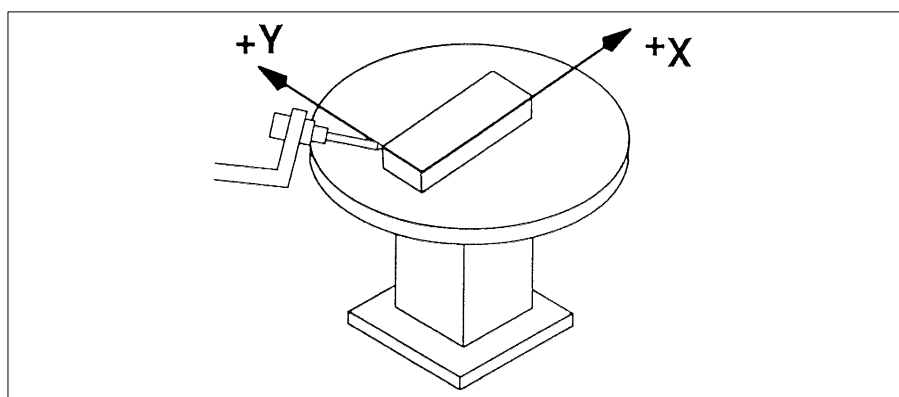


图 9.27.1(l) Y 轴方向的设定

- c 在按住 SHIFT 键的同时，按下 F5 记录。
- 11 在按住 SHIFT 键的同时按下 F3 计算时，显示新的主导坐标系的各要素的值。

9.27.2 协调点动

协调点动下，协调双的主导群组 and 从动群组在点动时执行协调动作。协调双的点动速度，由主导群组的速度决定。协调点动中，主导群组的坐标系与从动群组的 TCP 之间的关系被固定起来。

协调点动如何执行，随使得协调双中的哪一个群组动作而不同。

- 协调点动下，主导群组和从动群组一起动作。从动群组的位置和姿势，也相对于主导群组的坐标系被固定起来。
- 副群组协调点动，在使主导群组的内嵌附加轴动作时使用。只有在主导群组上内嵌有附加轴时有效。
- 主导坐标系点动，在使从动群组跟随主导坐标系点动时使用。

**注意**

各自的协调点动中，从动群组的 TCP 处于远离主导群组的回转轴的位置时，在点动该轴时，即使倍率相同，从动群组的动作速度也会加快。在进行点动时，要注意这一点。否则，可能会导致作业人员受伤或设备受损。

点动模式的显示

如何执行协调点动，通过辅助菜单进行选择。此外，还会显示在画面的上部按下点动键时哪一个协调动作执行点动。显示成为“C#*”的方式，#表示主导群组的群组号码，*表示从动群组的群组号码。

图 9.27.2(a)中，主导群组为 2，从动群组为 1。副群组协调点动中，“C”的部分成为“S”，并使附加轴点动。

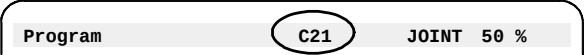


图 9.27.2(a) 协调点动时的显示

图 9.27.2(b)中，主导群组为 2，从动群组为 1。由于使用副群组协调点动，所以取代 “C” 而显示 “S”。

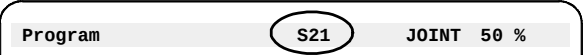


图 9.27.2(b) 副群组协调点动时的显示

表 9.27.2(a)中示出了主导群组为 2，从动群组为 1 和 3 时的各种点动模式的显示。

表 9.27.2(a) 协调点动模式的显示

显示	含义
C21	执行主导群组(2)和从动群组(1)的协调点动。
G1	只有从动群组(1)点动。无协调动作。
G2	只有主导群组(2)点动。无协调动作。
S23	执行主导群组(2)和从动群组(3)的副群组协调点动。
G2/S	主导群组(2)的副群组点动。无协调动作。
主导 2	跟随主导坐标系使从动群组点动。

主导群组的点动（协调点动）

在执行协调控制的应用中，工件被安装在主导群组上，从动群组（机器人）相对该工件进行作业。在这样的状况下进行程序的示教时，通常首先点动承载着工件的主导群组，然后向着工件上的下一个位置点动从动群组，对该位置进行示教。通过以协调点动方式执行主导群组的点动，就可以使得诸如从动群组的点动坐标系的坐标轴方向、和向着工件上的下一个示教点的动作方向一致，便于从动群组的点动。

协调点动中，从动群组的 TCP 维持相对主导群组的相对位置和姿势。请参照图 9.27.2(c)、图 9.27.2(d)。

**注意**

要进行主导群组的协调点动，必须设定主导坐标系。有关主导坐标系的设定，请参照“主导坐标系的设定”。

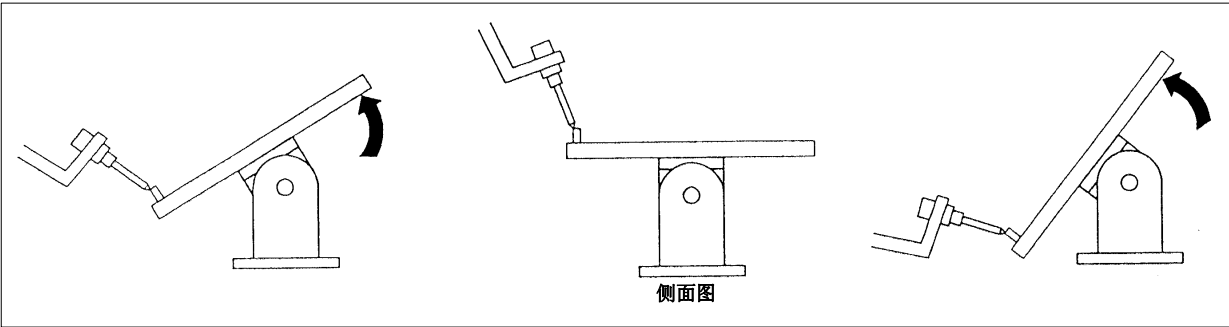


图 9.27.2(c) 基于协调点动的倾斜动作

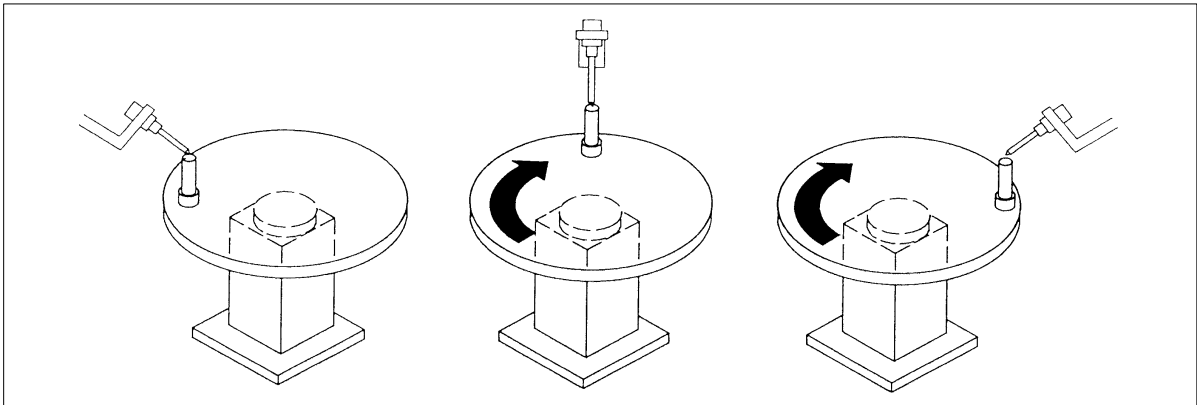


图 9.27.2(d) 基于协调点动的工作台回转动作

主导坐标系点动模式

除了现有的关节坐（关节坐标系）、手动坐标（点动坐标系）、用户坐标（用户坐标系）、工具坐标（工具坐标系）、PATH（路径坐标系）的点动模式外，还可以使用叫做主导（主导坐标系）的点动模式。
主导坐标系点动下，主导群组（工作台）回转时，从动群组（机器人）的 TCP 的点动轨迹也随之回转，维持相对主导群组的关系。请参照图 9.27.2(e)。

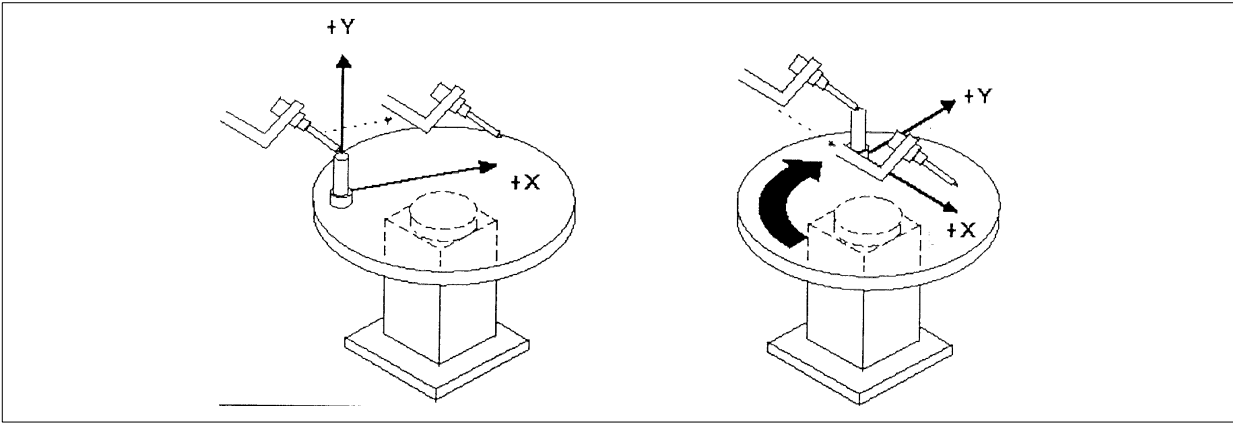


图 9.27.2(e) 主导坐标系点动

执行主导群组的点动时，主导坐标系点动无效，因而无法将点动设定为主导模式。执行从动群组的点动时，在主导坐标系点动下，画面右上角显示主导 2。这里所说的 2，表示主导群组的群组号码。请参照图 9.27.2(f)。

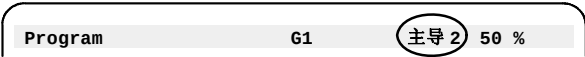


图 9.27.2(f) 主导坐标系点动模式的显示

⚠ 注意
在已经选择主导群组（机器人），点动模式的显示为主导 2 的情况下，TCP 跟随主导群组的全局坐标系而动作。

画面上的“G1”表示现在执行点动的对象为群组 1。
相对于从动群组而存在多个主导群组时，可通过辅助菜单的“切换主导群组”来进行主导群组的切换。
表 9.27.2(b)为协调点动的种类一览。

表 9.27.2(b) 协调点动的种类(群组 1:从动群组、群组 2:主导群组)

显示	含义	关节点动	各种正交点动
C21	协调双的点动	主导群组的坐标系通过关节动作而移动。从动群组随着协调变换而动作，并维持与主导群组的相对关系。	没有效果。
S21	与副群组（内嵌附加轴）的协调点动	主导群组的坐标系通过关节动作而移动。从动群组随着协调变换而动作，并维持与主导群组的相对关系。	主导群组的坐标系沿着 X, Y, Z 方向移动。（依赖于坐标轴的分配。直进的內嵌附加轴有效。）从动群组随着协调变换而动作。
G1	从动群组（机器人）的点动	不进行协调动作。 只有从动群组通过关节动作而动作。	不进行协调动作。 只有从动群组进行正交动作。
G2	主导群组（定位器）的点动	不进行协调动作。 只有主导群组通过关节动作而动作。	没有效果。
主导 2 (G1)	从动群组（机器人）的点动	从动群组随着主导坐标系而动作。	虽然执行与点动坐标系和用户坐标系的点动相同的动作，但是当主导群组移动时，动作的坐标也会移动。

图 9.27.2(g)到图 9.27.2(i)，示出了协调点动的例子。

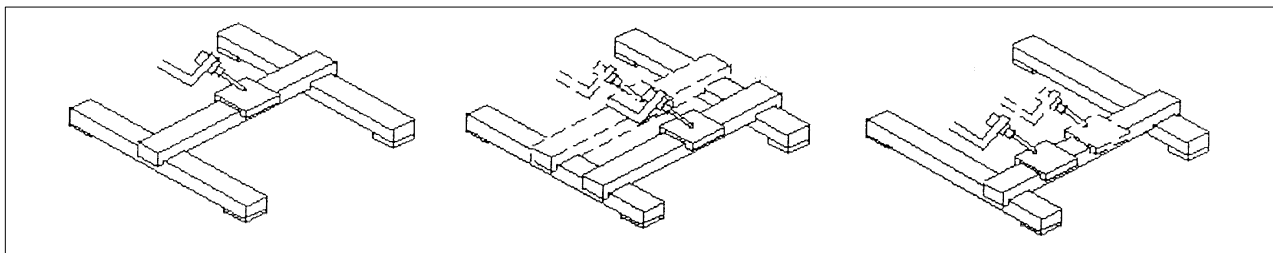


图 9.27.2(g) 基于协调点动的直进动作

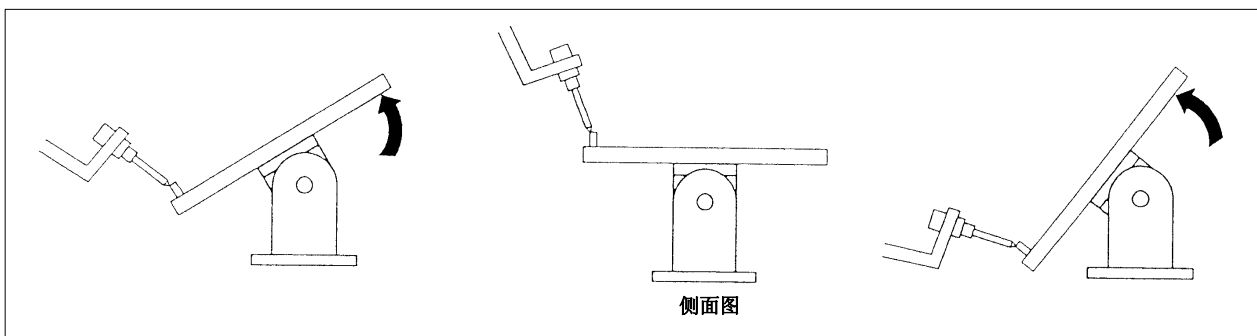


图 9.27.2(h) 基于协调点动的倾斜动作

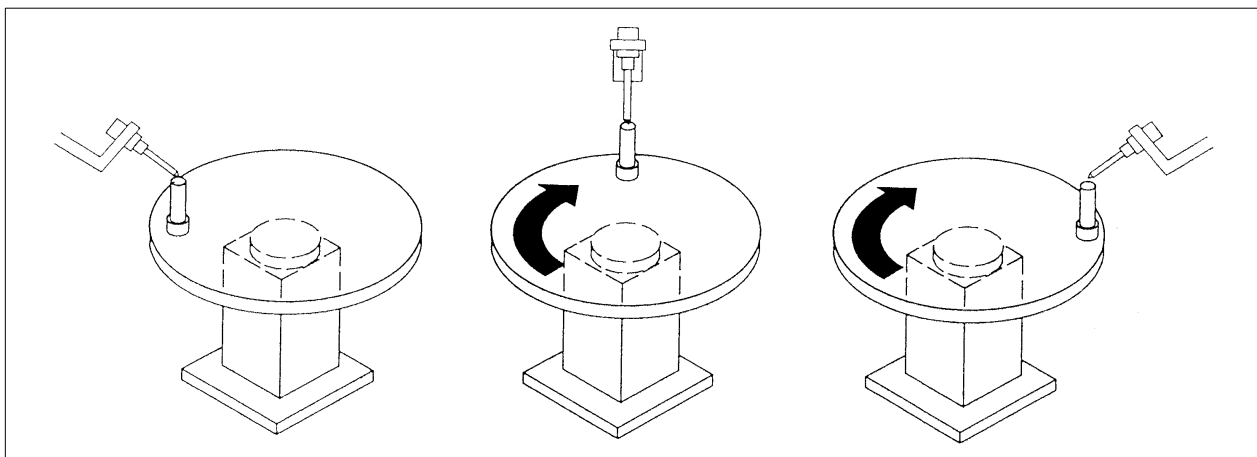


图 9.27.2(i) 基于协调点动的工作台回转动作

**注意**

点动动作中，工具的朝向相对工作台维持一定的位置关系。即使同时使多个轴动作，也可执行协调动作。

**警告**

各自的协调点动中，从动组的 TCP 处于远离主导组的回转轴的位置时，在点动该轴时，即使倍率相同，从动组的动作速度也会加快。在进行点动时，要注意这一点。否则，可能会导致作业人员受伤或设备受损。

操作 9-27 示教作为动作附加指令的电弧指令**步骤**

- 1 按下 FCTN（辅助）键。
- 2 将光标指向“改变群组”，按下 ENTER（输入）键。
- 3 输入主导群组的群组号码。
- 4 按下 FCTN 键。
- 5 将光标指向“切换协调操作”，按下 ENTER（输入）键。
画面上部显示“C# *”。#表示主导群组的群组号码，*表示从动群组的群组号码。画面上部成为如下所示的方式。

- ProgramC21JOINT 50 %

6 要变更从动群组时，按下 FCTN 键，直到显示所期望的协调双为止反复进行，选择“切换协调操作”。

7 结束协调点动时，按下 FCTN 键，选择“切换协调操作”。

9.27.3 程序中的协调动作

要在程序中执行协调动作，使用动作附加指令（Wjnt、INC、...）的一个“COORD”（→例：图 9.27.3(a)）。

L P[1] 100mm/sec FINE COORD

从动群组（机器人）相对于主导群组（定位器）执行相对速度 100mm/sec 的直线动作。主导群组在保持相对速度的范围内执行最大速度的关节动作。

C P[1]
P[2] 300mm/sec CNT100 COORD

从动群组相对于主导群组执行相对速度 300mm/sec 的圆弧动作。主导群组在保持相对速度的范围内，执行最大速度的关节动作。

图 9.27.3(a) 协调动作的示例

从动群组（机器人）执行动作形式（L、C）所示的动作，而主导群组（定位器）则始终执行关节动作。

程序中的注意事项

- 在程序中执行协调动作时的注意事项如下所示。
- 无法在包含 COORD 指令的动作语句中使用 INC 指令。
 - 无法进行手腕关节进给。
 - 无法在包含 COORD 指令的动作语句中使用手腕关节动作（Wjnt）指令。
 - 只可在从动群组中执行摆焊。
 - 无法使用程序移转、镜像。
 - 不支持主导群组的用户坐标系、工具坐标系。
 - 即使在只有机器人动作（定位器不动）的情况下，也可以附加 COORD 指令。这种情况下，执行与不进行协调动作时相同的动作。
 - 在紧靠执行协调动作的动作语句之前，无法使用附加了 CNT1~100 的直线、圆弧动作指令。J 动作和 CNT0 情形下可以使用。请参照图 9.27.3(b)。
 - 执行多重焊接的协调动作时，必须在其开始点指定附加了 COORD 指令的直线指令。

正：
1:L P[1] 250mm/sec CNT0
2:L P[2] 20mm//sec FINE COORD
1:J P[1] 100% CNT
2:L P[2] 20mm//sec FINE COORD

误：
1: L P[1] 250mm/sec CNT100
2: L P[2] 20mm//sec FINE COORD

图 9.27.3(b) 协调动作指令的示例

9.27.4 主要的异常代码

下面列出协调控制功能特有异常中的主要异常代码。

- CD-009 主导群组设为复数
原因： 在 1 个协调动作指令中使用了多个主导群组。
对策： 在双设定画面上重新进行双设定，或者在程序详细画面上重新进行动作群组的设定，通过其中的任一方法将主导群组设定为 1 个。
- CD-016 不支持 INC(增量)动作

原因： 在协调控制中无法使用增量动作。

对策： 请删除增量附加指令，重新示教动作指令。

- CD-018 坐标控制的校准(Calib)未完成

原因： 尚未进行协调控制的校准。

对策： 请在校准画面上进行校准。

- CD-019 从动群组设定不正确

原因： 协调动作指令中使用的从动群组(机器人)数不合适。

对策： 在双设定画面上重新进行双设定，或者在程序详细画面上重新进行动作群组的设定，通过其中的任一方法将从动群组设定为 1 个。

- CD-020 未达到指定的速度

原因： 相对从动群组（机器人）的主导群组（定位器）的相对移动距离与指定相对速度×移动时间相比较小，因而实际的相对速度尚未达到指定值。

对策： 请减小定位器的移动量，以缩短移动时间。

- CD-021 回转装置的设定未完成

原因： 定位器的关节偏移量尚未设定。

对策： 在定位器的初期设定中输入关节偏移量，或者在定位器形式校准画面上进行校准，通过其中的任一方法设定关节偏移量。

- CD-023 坐标控制设定不正确

原因： 协调控制的设定不正确。

对策： 请在双设定画面重新进行双设定。

9.28 高性能外力追踪功能

9.28.1 概要

本功能的使用方法与以往的外力追踪功能相同，可使用“推出式外力追踪”。

9.28.2 与以往的外力追踪功能的关系

以往的“外力追踪功能”选项中可使用的外力追踪（根据具体的机型，有时不能使用。）

- 关节外力追踪
- 直角外力追踪

“高性能外力追踪”选项中可使用的外力追踪（根据具体的机型，有时不能使用。）

- 关节外力追踪
- 直角外力追踪
- 推出外力追踪

各外力追踪的特点如下所示。可按外力追踪条件 No. 逐个选择。

- 关节外力追踪
以往的各种外力追踪。机器人的关节轴周围可变得很柔软。
- 直角外力追踪
以往的直角外力追踪。
可以变更直角方向的柔软性和姿势的柔软性。
适合于机器人一边动作一边磨合，调整在同一平面的用途。
- 推出外力追踪
能够以比以往的直角外力追踪小的力、小的力矩动作。
不能使姿势变得柔软。
J5 轴在±3.5 度以内的位置不能使用。
适合于机器人跟踪推出动作的用途。

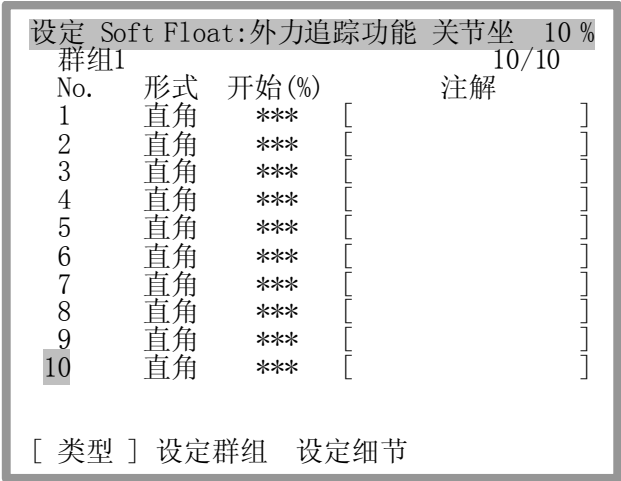
9.28.3 操作步骤

关节及直角外力追踪的情况下，与以往的外力追踪功能的操作相同。

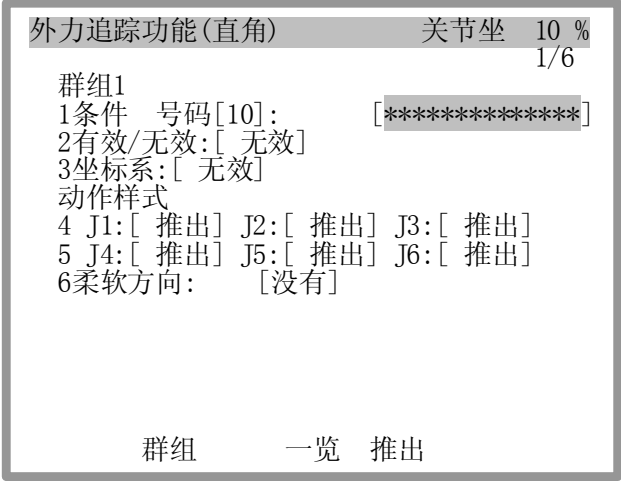
推出外力追踪画面的显示方法

外力追踪详细画面中，选择外力追踪种类“推出”。

1. 按下 **MENUS**（画面选择）键，显示画面切换菜单。
2. 选择“6 设定”。
3. 按下 **[F1]**(类型)键，显示画面切换菜单。
4. 选择“外力追踪功能”。显示外力追踪一览画面。
5. 使光标指向要设定推出外力追踪的条件 No.，按下 **F3**（设定细节）键。



6. 按下 **[NEXT]**键，直至功能键栏显示“推出”。
7. 按下 **[F 4]**（推出）。显示推出外力追踪的详细画面。



高性能外力追踪选项未列入时，功能键栏不显示“推出”。

推出外力追踪的设定方法

在以往的直角外力追踪的设定中追加“动作样式”、“柔软方向”的设定，“柔性比率”“柔性限界”的设定没有了。

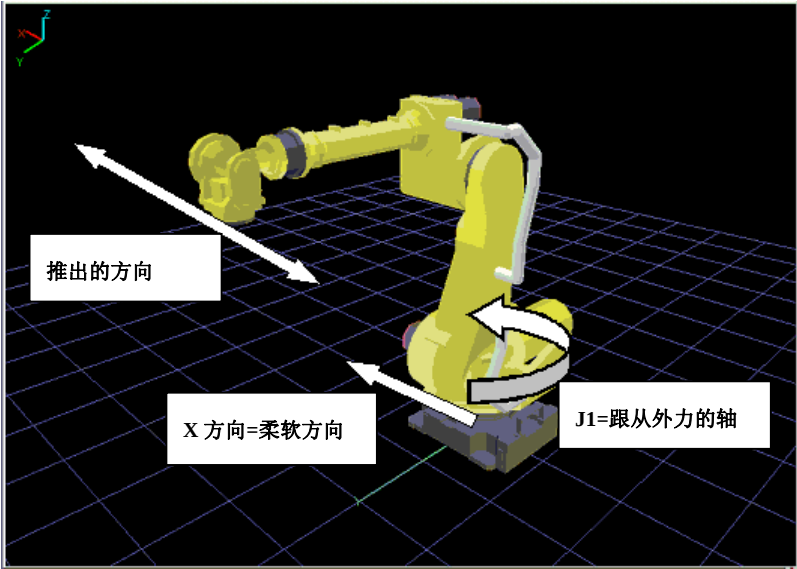
1. 与以往的直角外力追踪相同，设定“有效/无效”、“坐标系”的值。
2. 以这一条件推出的方向设定为“柔软方向”。
3. 朝着推出方向移动时，将希望进行跟踪外力的轴的“动作样式”设为“跟从”。一个群组中，“动作样式”可设为“跟从”的轴只有 1 轴。

外力追踪功能(直角) 关节坐 10 %
4/6

群组1
1条件 号码[10]: [*****]
2有效/无效:[有效]
3坐标系:[用户]
动作样式
4 J1:[推出] J2:[推出] J3:[跟从]
5 J4:[推出] J5:[推出] J6:[推出]
6柔软方向: [Z 轴]

群组 一览 跟从 推出

例) J1=90° 的姿态中，全局坐标 X 方向设定为柔软方向时，J1 的动作类型设定为“跟从”。



推出外力追踪的使用方法

- 与以往的外力追踪功能的使用方法相同。
- 1. 编辑画面中，打开执行推出外力追踪的程序。
 - 2. 按下[NEXT]键，直至功能键栏显示“指令”。
 - 3. 对开始推出外力追踪的行，示教 SOFTFLOAT[...]指令。
 - 4. 在 SOFTFLOAT[...]指令的索引中，输入设定了推出外力追踪的外力追踪条件 No.。
 - 5. 对结束推出外力追踪的行，示教 SOFTFLOAT END（外力追踪结束）指令。

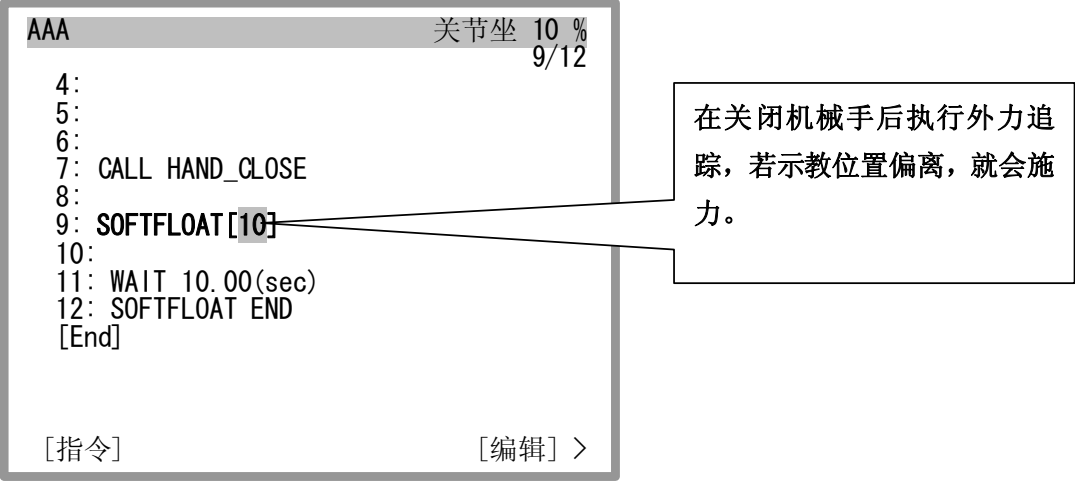


9.28.4 外力追踪的技能

外力追踪开始的计时

外力追踪开始时，必须处于不施加外力的状态。
若在施加重力以外的外力的状态下，执行外力追踪指令，有时机器人会稍有掉落或上升，发出“误差过大”或“软浮动超时”的报警。
因此，例如在取出的应用中，请在执行了外力追踪指令后，抓取工件。
这一技能在关节、直角、推出的所有外力追踪中有效。

不好的例子)



好的例子)

AAA 关节坐 10 %
5/12

4:
5: SOFTFLOAT[10]
6:
7: CALL HAND_CLOSE
8:
9:
10:
11: WAIT 10.00(sec)
12: SOFTFLOAT END
[End]

[指令] [编辑] >

关闭机械手之前执行外力追踪，因而不会施力。

提高柔软性的方法

即使设定相同，在将要执行外力追踪前动作，外力追踪的易动作性变化。这是因为具有易朝着刚才的动作方向动作，不易朝着刚才的动作的相反方向动作的性质。

因此，在将要执行外力追踪之前，朝着想要移动的相反方向稍许移动后，返回开始位置。 距离以 1~2[mm]以上为宜。

例如，在 P[1]执行外力追踪，需朝着 +X 方向动作时，在朝着 P[1]动作和外力追踪指令间，追加以下的动作语句。

为了在下一行返回 P[1]，首先向相反方向移动。

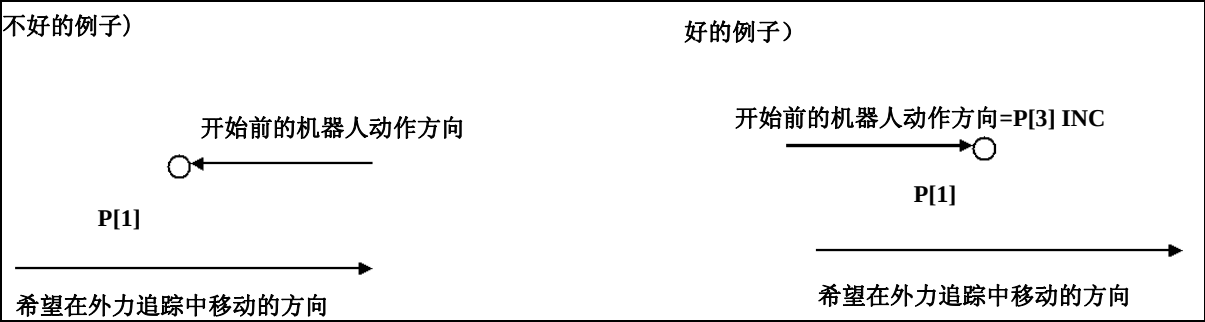
AAA 关节坐 10 %
6/8
1: J P[1:START POINT] 100% FINE
2:
3: L P[2:-x1mm] 100mm/s CNT0 INC
4: L P[3:+x1mm] 100mm/s CNT0 INC
5:
6: SOFTFLOAT[10]
7: WAIT 10.00(sec)
8: SOFTFLOAT END
[End]

[指令] [编辑] >

向希望移动的方向返回到 P[1]。

由此，易朝着 +x 方向移动，不易朝着相反的一x 方向移动。

这一技能在关节、直角、推出的所有外力追踪中有效。

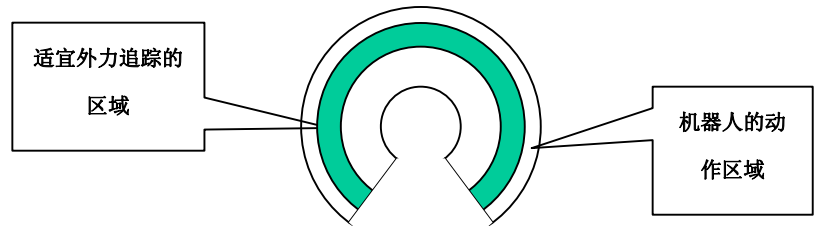


9.28.5 直角外力追踪的技能

直角外力追踪可在以往的外力追踪和高性能外力追踪中使用。
可变更直角方向的柔软性和姿势的柔软性，适合于机器人一边动作一边磨合，调整在同一平面的用途。
以下对有效使用这一直角外力追踪的技能进行说明。

全部应用共通的技能

- 设置和工具选定
在机器人的动作区域的最外侧的 10~20[%]内侧的区域内，建议执行外力追踪等的设置。此外，尽可能使用短的工具。



- 柔软性的设定
将需变得柔软的轴向或轴周围的比例设定为 100[%]。
为了避免过于用力，适当调整按压方向的限制器。
- 示教速度的设定
机器人一边动作一边按压，示教速度太慢的话，有时克服不了摩擦力而无法动作。请以大致 100[mm/sec]以上的速度进行示教。

不同应用的技能～机器人一边动作一边磨合

- 柔软性的设定
例) 朝着 Z 方向按压时

	比例		限制器		
X 方向	100	%	0	%	朝着 X,Y 方向软化化。
Y 方向	100	%	0	%	
Z 方向	0	%	70	%	为了避免朝着按压方向过于用力，设置限制器。
绕 X	0	%	0	%	使姿势坚固。
绕 Y	0	%	0	%	
绕 Z	0	%	0	%	

- TCP 的设定
本应用中，如需保持一定的姿势，TCP 的设定只在执行外力追踪指令时，将 X,Y,Z 设为 0。由此，坚固的方向和柔软的方向有张有弛。

例)

AAA 关节坐 10 %
7/12

4:
5: UTOOL_NUM = 9
6:
7: SOFTFLOAT [10]
8:
9: UTOOL_NUM = 2
10:
11: WAIT 10.00(sec)
12: SOFTFLOAT END
[End]

X=0, Y=0, Z=0,
预先设定 W, P, R 与原先的工
具坐标相同的坐标

原先的工具坐标

[指令] [编辑] >

不同应用的技能～调整在同一平面

- 柔软性的设定
例) 朝着 Z 方向按压时

	比例		限制器		
X 方向	0	%	0	%	工具前端的 X,Y 方向变得坚固。
Y 方向	0	%	0	%	
Z 方向	0	%	70	%	为了避免朝着按压方向过于用力，设置限制器。
绕 X	100	%	0	%	使姿势变得柔软。
绕 Y	100	%	0	%	
绕 Z	100	%	0	%	

- TCP 的设定
进行与实际的工具相应的设定。开始时不变更。尽可能选用短的工具。工具偏长的话，朝着 X,Y,Z 方向不会变得那么坚固。
有必要朝着调整在同一平面的方向施加力矩。姿势偏差最大时，为了通过按压对机器人施加调整在同一平面的方向的力矩，请选用工具。

9.29 多任务功能

9.29.1 概要

多任务功能是指同时执行多个程序的功能。“任务”是指执行中的程序。例如，若使用多任务功能，可同时执行控制机器人的程序以及控制外围设备和附加轴（多组）的程序进行作业。并行执行各程序，可缩短循环时间，机器人动作时对（输入信号等的）的状态进行监视。

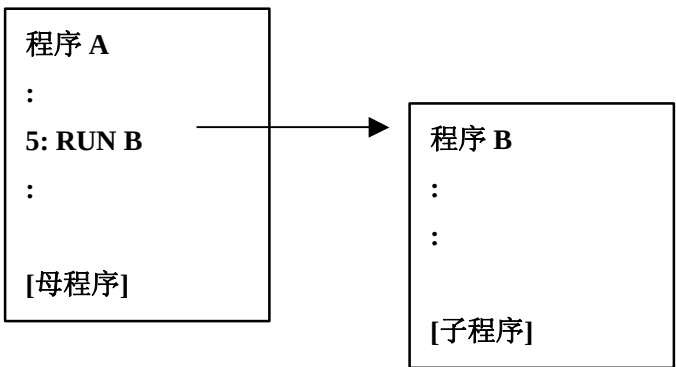
9.29.2 功能

9.29.2.1 创建程序时的注意事项

- 程序的创建方法与通常相同。请注意以下几点。
- 信号控制程序和读取数据专用的程序不使用动作群组，所以务必设定为不使用动作群组。
- 程序详细画面的动作群组 MASK 设定为 [*,*,*,*,*,*]。
- 使用相同动作群组的程序不能同时并行执行。
- 可同时执行不同动作群组的程序。

9.29.2.2 多任务的启动方法

可从某一程序使用“RUN（执行）指令”，作为多任务启动其他程序。此时，启动程序的程序称作“母程序”，被启动的程序称作“子程序”。



上述示例中，从程序 A 通过 RUN 指令启动程序 B，同时执行。此时，程序 A 为程序 B 的“母程序”，程序 B 为程序 A 的“子程序”。

上述示例中，程序 B 处于已执行中时，若通过 RUN 指令执行程序 B，则发出报警，程序 A 的执行被中断。此时，在执行程序 A 之前，必须先退出程序 B。

9.29.2.3 母程序与子程序相关的动作

母程序与子程序暂停时

若选择母程序再执行，也将再执行子程序。
若选择子程序再执行，只再执行子程序。
若选择母程序后执行后退，则子程序也执行后退。
若选择子程序后执行后退，则仅子程序执行后退。

母程序正在执行而子程序暂停时

不能选择母程序（前进、后退），再执行。（因为已在执行中）
若选择子程序再执行，只再执行子程序。对于母程序的执行没有影响。
若选择子程序后执行后退，则仅子程序执行后退。

母程序暂停而子程序正在执行时

若选择母程序再执行，将再执行母程序。子程序也将继续当前的执行。
若选择子程序再执行，子程序将继续当前的执行。不能再执行母程序。
若选择母程序后执行后退，则母程序执行后退。子程序继续当前的执行。
即使选择了子程序执行后退，子程序也不执行后退。继续当前的执行。母程序也不执行后退。

执行单段动作时

若通过单段动作执行母程序，子程序也通过单段动作执行。
若选择子程序，通过单段动作再执行，则通过单段动作只执行子程序。

程序执行中断、强制结束时

关于程序执行中断、强制结束，在母程序和子程序之间不联动。
即使中断、强制结束母程序，也不影响子程序的执行。

母程序的后退执行

使母程序后退并执行，若出现 RUN 指令，母程序不再执行更多的后退。
母程序需通过 RUN 指令来执行后退时，使光标移动至 RUN 指令的前一行。

9.29.2.4 母程序与子程序相关的注意点

使用 RUN 指令启动子程序时，请注意以下几点。

母程序若执行前进/后退，子程序也务必执行前进/后退。
仅母程序需执行前进/后退时，在监视画面中，结束子程序后，执行前进/后退。
仅子程序需执行前进/后退时，选择子程序后，执行前进/后退。无需结束母程序。
执行后退时，仅执行动作语句。在母程序与子程序之间，使用暂存器同步执行后，在后退执行中不同步，母程序和子程序单独执行后退。

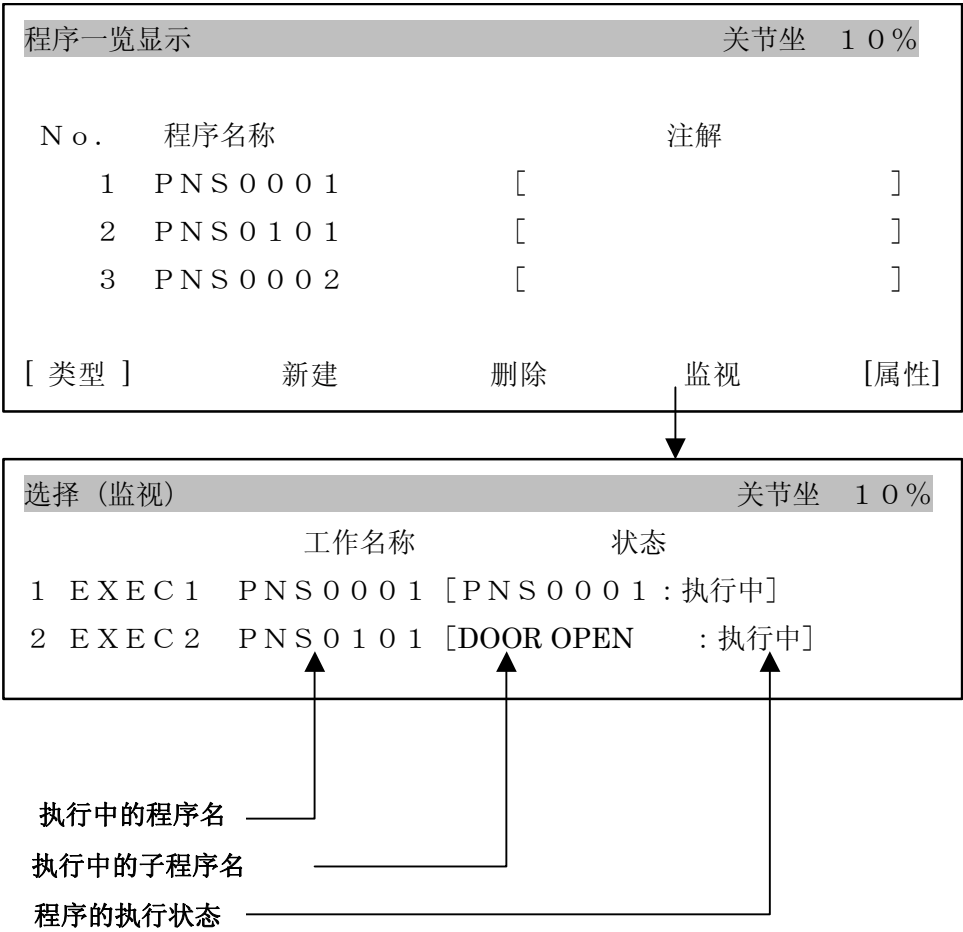
9.29.3 监视

在监视画面上，可同时查看执行中的多个程序的状态。监视画面上显示执行中的程序及暂停中的程序。
监视画面上显示以下信息。

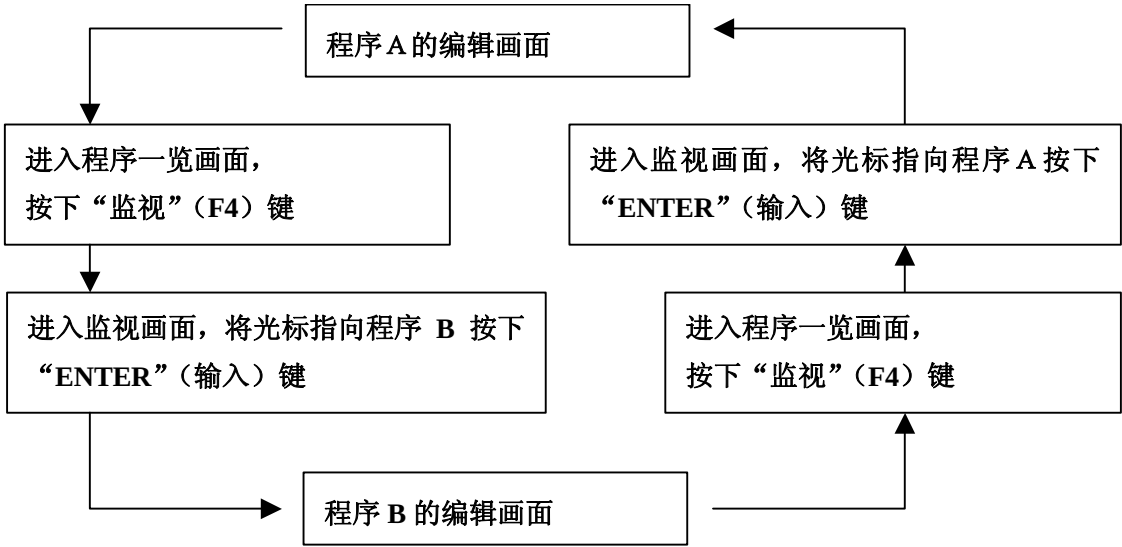
- 执行中或暂停中的程序名
- 执行中或暂停中的子程序名

- 执行状态（执行中、暂停）

在程序一览画面中按下“监视”（F4）键后，进入监视画面。



此处，使光标指向需监视的程序，按下 ENTER（输入）键，则进入该程序的编辑画面，显示执行的情形。执行多个程序时，如需交替查看各程序的编辑画面，使用上述的监视画面，可较为容易地切换画面。例如，同时执行程序 A 和 B 的 2 个程序，需在编辑画面中交替查看执行的情形时，如下所示进行操作。



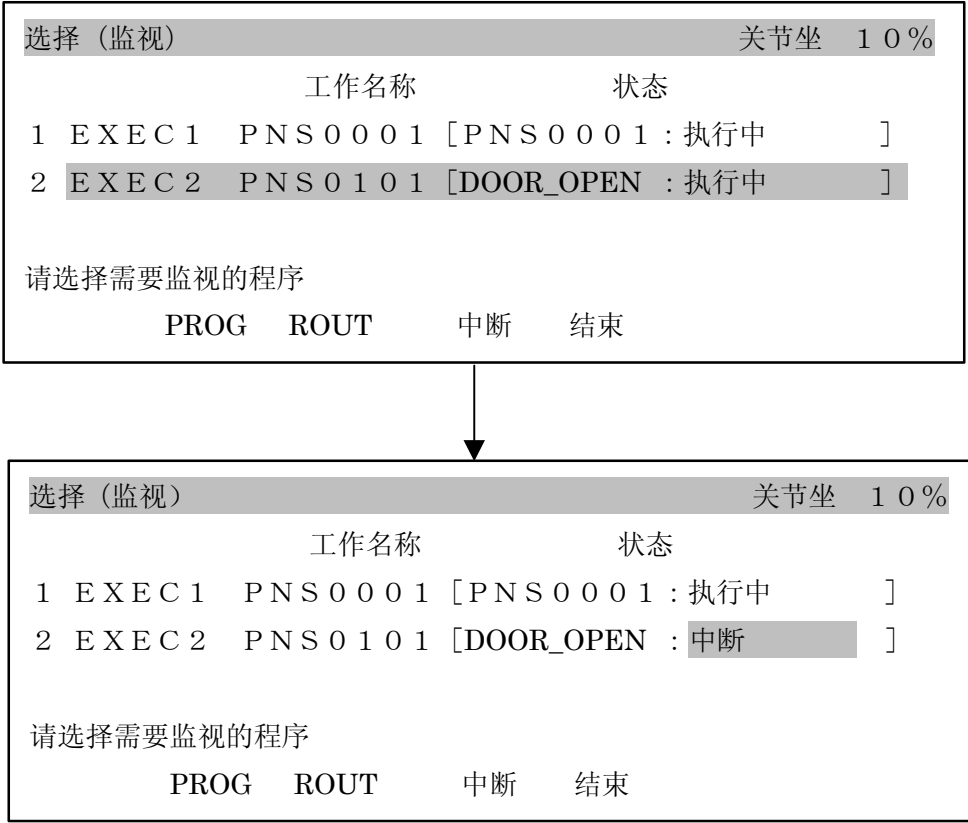
只执行 1 个程序时，在程序一览画面中按下〔监视〕（F4）键，弹出监视画面，直接进入编辑画面。仅在多个程序执行中或暂停时，显示监视画面。

9.29.4 暂停、强制结束

- 若在执行多个程序的状态下进行以下的操作，执行中的程序以外的程序全部暂停。
 - 按下示教操作盘或操作面板的暂停按钮。
 - 按下示教操作盘或操作面板的紧急停止按钮。
 - 从示教操作盘以外启动运行程序时，将示教操作盘设为有效。
 - 从示教操作盘启动运行程序时，将示教操作盘设为无效，手松开 SHIFT 键，松开 Deadman 开关。
 - 将瞬停信号（*IMSTP）、暂停信号（*HOLD）、安全速度信号（*SFSPD）、动作许可信号（ENBL）置于 OFF。

此外，若选择辅助菜单中的[程序结束]，则强制结束执行或暂停中的所有程序。
执行的多个程序中，只需暂停或强制结束指定程序时，从监视画面进行。具体操作如下。

程序一览画面中，按下〔监视〕（F4）键，进入监视画面。并且，将光标指向希望暂停或强制结束的程序，按下〔中断〕（F3）键或〔结束〕（F4）键，仅指定程序暂停或强制结束。



9.29.5 关于循环停止信号（CSTOPI）

循环停止信号可设定为从外部强制结束正在执行及暂停的程序的用途。可在系统设定画面中进行此项设定。
在[6 系统设定]系统设定画面中，“CSTOPI 输入后，程序强制结束”若设定为“有效”，循环停止信号将结束当前选定的程序。此外，“CSTOPI 输入后，全程序结束”若设定为“有效”，可强制结束所有的程序。

9.30 异常等级设定功能

9.30.1 异常等级的概要

异常等级画面中，除了可将异常等级变更为较高的等级以外，通过错误代码输出功能，可将警告等级的异常输出到 PLC 系统中，或使用各种异常履历功能。

9.30.2 异常等级的详细

在将要显示异常信息之前，比较异常等级画面中所设定的等级和标准等级。若等级比标准等级高，则在显示异常的同时，变更异常等级。此外，检查异常履历功能的有效/无效，作相应的异常登录。
标准设定状态下，异常等级画面如图 9.30.2 所示显示。

设定 异常Level:异常等级					
#	ID	种别	号码	等级	显示
1	****	****	0	默认值	默认值
2	****	****	0	默认值	默认值
3	****	****	0	默认值	默认值
4	****	****	0	默认值	默认值
5	****	****	0	默认值	默认值
6	****	****	0	默认值	默认值
7	****	****	0	默认值	默认值
8	****	****	0	默认值	默认值
9	****	****	0	默认值	默认值

图 9.30.2 异常等级

补充说明

可设定的异常数标准为 20，可扩展到 999。关于异常等级画面的各项目，请参阅表 9.30.2 进行设定。

表 9.30.2 异常等级画面的项目

项目	说明
ID 和种别	ID 的数值表示异常 ID。输入 ID 后，检查输入的值是否有效。无效时，显示异常信息，显示指示有效值输入的提示符。输入有效值后，按类别显示异常种类。
号码	表示异常号码。在异常代码（ID、种别）和异常号码中，指定异常。

项目	说明
等级	表示异常等级。仅限于在设成较高的等级时可以变更。可对各异常逐个设定以下的等级。 •默认值 - 使用标准的异常等级。错误代码输出选项被加载时，这一异常的标准异常等级比 WARNING 高时，异常代码输出到 PLC 中。 •暂停 - 它是程序执行暂停，机器人动作暂停的设定。机器人动作减速停止。通常，发出 STOP 异常时，重新进行机器人的动作和执行程序之前，必须进行某些纠正处理。若发出这一异常，操作面板的 FAULT 指示灯点亮，示教操作盘的异常 LED 置于 ON。这一等级，发生异常的任务以及拥有动作群组的任务暂停。 •所有暂停 - 它是程序执行暂停，机器人动作暂停的设定。这一等级，所有的任务均暂停。 •结束 - 它是程序执行结束，机器人动作中断的设定。若发出结束异常，则机器人动作减速停止。剩余的动作被取消。这一等级，发生异常的任务以及拥有动作群组的任务结束。 •结束所有 - 它是程序执行被中断，机器人动作中断的设定。这一等级，所有的任务均结束。 •PLC 警告- 错误代码输出选项被加载时，等级为 PLC 警告的异常代码以位组形式输出到 PLC 中。为了使用错误代码输出选项，需数字输出信号 33 点和数字输入信号 1 点。
显示	此项目中，可选择不同异常的处理。各异常可选择以下其中之一的处理。 •默认值 - 标准设定。 •发生中 - 在异常发生画面中显示异常的设定。 •没有显示 - 在异常履历和异常显示行均不显示异常的设定。 •没有履历 - 异常履历不显示异常的设定。 •NOERLIN - 异常显示行不显示异常的设定。

要变更异常等级，请参阅操作 9-26。要变更异常等级画面中的异常数，请参阅操作 9-27。

操作 9-28 异常等级的变更

条件

要变更异常等级，必须预先了解异常代码、异常号码。

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择“设定”。
3. 按下 F1, [类型]。
4. 选择“0 --下个--”，选择“设定异常等级”。出现如下所示画面。

设定 异常Level:异常等级					
#	ID	种别	号码	等级	显示
1	11	SRVO	6	暂停	默认值
2	11	SRVO	4	暂停	默认值
3	10	FLPY	2	默认值	发生中
4	10	FLPY	3	默认值	没有显示
5	3	PROG	5	所有暂停	默认值
6	3	PROG	6	所有暂停	默认值
7	2	FILE	1	默认值	默认值
8	2	FILE	2	默认值	默认值
9	33	DICT	8	默认值	默认值

5. 进行追加或变更时，进行如下所示操作。
- a. 使光标移动至设定行的 ID 项目，以 10 进制输入数值。输入的值无效时，显示“无效的异常 ID”的异常信息。输入有效号码后，按种别显示异常种类。
 - b. 使光标移动至号码的项目，输入 0～999 的 10 进制的数值。输入的值无效时，显示“输入的数值不正确 范围:(0～999)”的信息。
 - c. 使光标移动至等级的项目，按下 F4 [选择] 键。出现如下所示菜单。

1	默认值
2	暂停
3	所有暂停
4	结束所有
5	结束所有
6	PLC警告
7	
8	

- d. 使光标移动至任意的等级，按下 ENTER（输入）键。
- 补充说明**
- PLC 警告仅限于系统变量\$ER_OUT_PUT.\$PLCWARN 设定为 TRUE 时可选择。此系统变量标准设定为 FALSE。
6. 变更报警履历的设定时，使光标移动至显示的项目，按下 F4 [选择] 键。出现如下所示菜单。

1	默认值
2	发生中
3	没有显示
4	没有履历
5	NOERLIN
6	
7	
8	

- a. 使光标移动至任意的异常履历的设定，按下 ENTER（输入）键。
- b. 按下 F2 [校验]，确认是否输入了正确的异常代码。
- c. 要显示帮助信息，按下 F5 [帮助] 键。确认完毕后，按下 PREV（上页）键，返回异常等级画面。
- d. 要清除设定，使光标移动至要清除的行，按下 F3 [删除]。屏幕显示“删除这个输入吗? [不是]”的信息。按下 F4 [是]，清除此行。

操作 9-29 异常等级的设定异常数的变更

步骤

- 1. 执行控制启动。
- 2. 按下 MENUS 键。
- 3. 按下“0 -- 下个 --”，选择“设定最大数”。出现如下所示画面。

设定最大数		
	设定最大数	
1	工作	1
2	暂存器 (R)	200
3	位置暂存器 (PR)	100
4	宏指令	120
5	使用者设定异常	10
6	执行日志	200
7	数字 I/O	512
8	异常重度	20

- 4. 使光标移动至“异常重度”，输入 1 999 的数值后，按下 ENTER（输入）键。
- 5. 按下 FCTN（辅助）键。
- 6. 选择“冷开机”。

9.31 异常时状态记录功能

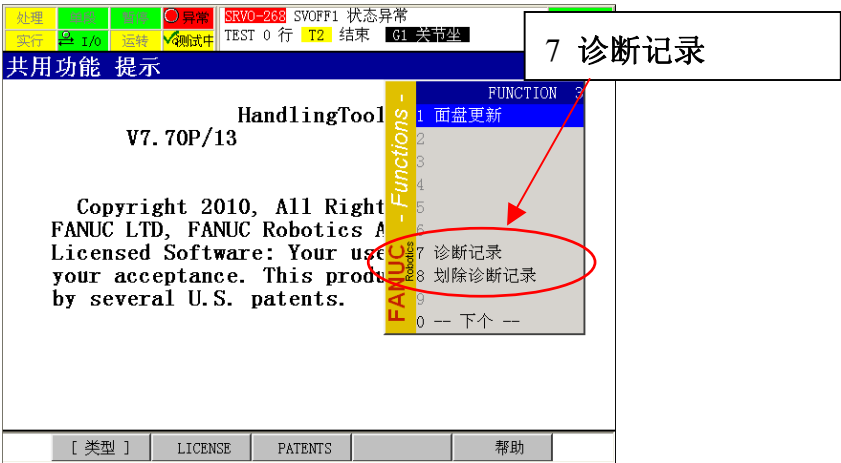
功能概要

此功能对于故障调查有效，旨在通过简单操作取得刚发生故障后的内部数据。调查所需的数据中，有的数据可能会在切断电源后消失。本功能进行将这些数据保存在 FROM 中的处理。

操作方法：

发生故障后，请在**切断电源之前**进行以下的操作。

- 1 选择“TP 的 FCTN（辅助）键”→ “0 -- 下个 --” → “0 -- 下个 --” → “7 诊断记录”。
- 2 在辅助菜单的第 3 页显示异常时状态记录。（参照下图：有时系统中显示的画面有所不同。）
- 3 选择诊断记录，按下 ENTER（输入）键。
- 4 取得数据时需大约 1 分钟。
- 5 数据记录在 FROM 中，所以无需插入存储卡等外部存储器。



请在执行诊断记录后，保存图像备份。通过保存图像备份，即可将诊断记录数据保存在存储卡等中。

在因控制装置电源的切断/接通操作难以进行而无法保存图像备份的情况下，请从文件画面选择调查记录唱片进行保存（参见以下内容）。

- 1. 将存储卡插入控制装置。
- 2. 选择 MENUS（画面选择）-文件。
- 3. 画面左上方没有显示 MC:时，选择 F5 [功能] – 设定装置 – 记忆卡（MC:）。
- 4. 选择 F4 [备份] – 调查记录唱片。
- 5. 显示确认信息，选择 F4 [是]。
- 6. 调查记录的保存目的地为上述的情况下，在 MC:\MNT_DATA\的目录进行创建。在文件画面中当前所选的目录下，创建 MNT_DATA 目录并进行保存。

从 7DA3 系列 30 版、7DA4 系列 12 版、7DA5 系列 04 版会更新的版本开始，可从文件画面选择调查记录。此前的版本，则无法选择调查记录。

限制事项：

根据发生的故障情况，有时在发生故障时不能使用本功能。
（例如，画面冻结，不接受任何按键操作等）
FROM 无足够的可用容量时，不记录调查数据。
（此时，发出容量不足的报警）
只能在 FROM 中记录 1 次调查数据。第 2 次以后将删除旧的数据。

注意事项：

请在机器人停止的状态下使用本功能。
若在机器人动作中使用，有时数据记录过程中，机器人的动作变慢。

9.32 多任务用自动异常恢复功能

多任务用自动异常恢复功能，是 7DA4 系列或更新系列上支持的功能。

9.32.1 概要

本章节由如下项目构成。

- 9.32.2 自动误差恢复功能
- 9.32.3 再启动程序功能
- 9.32.4 维修程序功能
- 9.32.5 再启动程序指令
- 9.32.6 再启动动作无效指令
- 9.32.7 维修程序指令
- 9.32.8 自动异常恢复功能的设定
- 9.32.9 再启动程序功能的手动操作画面
- 9.32.10 从示教操作盘执行再启动程序和测试模式
- 9.32.11 变更再启动程序的启动条件
- 9.32.12 其他规格和制约
- 9.32.13 警告（请务必仔细阅读。）

本功能属于选项功能。（A05B-2500-J664）

9.32.2 自动误差恢复功能

即使在生产过程中，机器人也会因各类报警而停止。机器人停止时，在执行恢复操作后，需要再启动暂停中的程序（原程序）。

譬如，在机器人进行弧焊时，有时会发生起弧失败报警而导致机器人停止操作。这种情况下，就需要以点动方式移动机器人到安全位置，切断金属丝的前端，或者清洁导线嘴，之后再启动原程序。

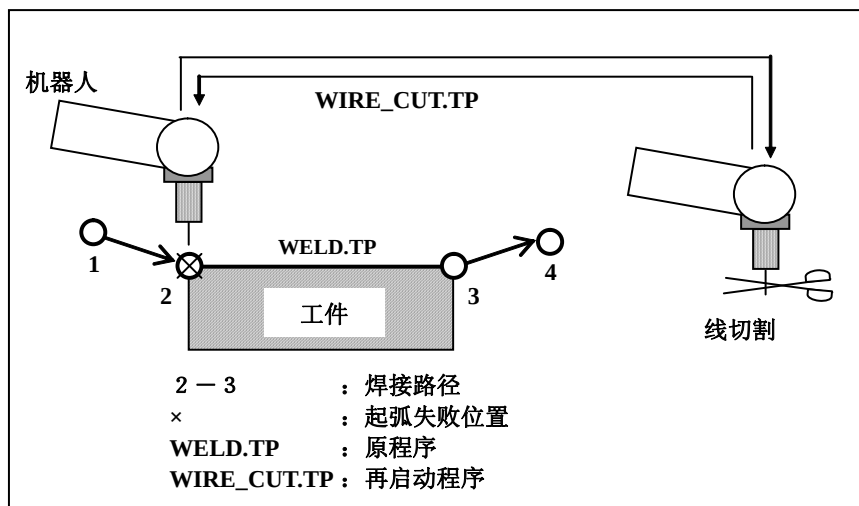
本功能支持上述顺序的自动执行。

自动异常恢复功能，主要由如下 2 个功能构成。

- 再启动程序功能
- 维修程序功能

9.32.3 再启动程序功能

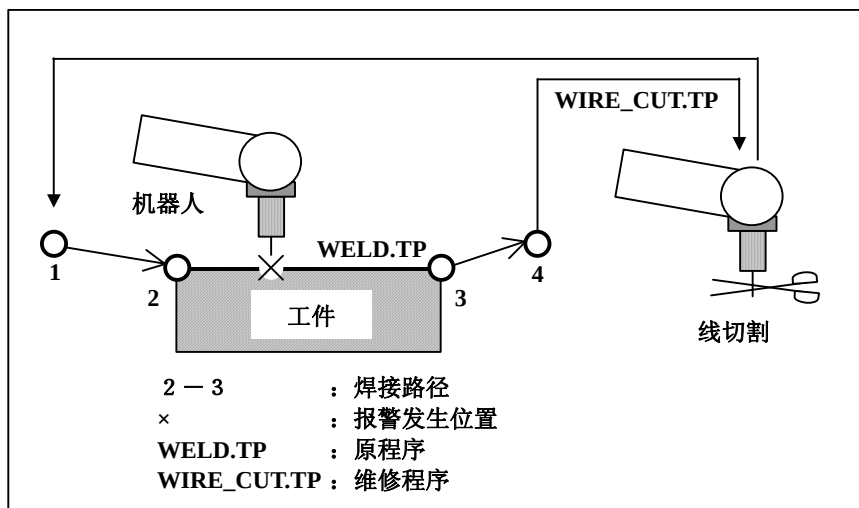
本功能，是在生产过程中发出报警而机器人停止的情况下，使用再启动程序，采取成为报警原因的对策，再启动原程序的一种功能。



上图的示例中，机器人通过 WELD.TP（焊接.TP）的执行而动作，并沿着路径 2-3 进行焊接。此时，在位置 2 的弧焊开始位置，发生起弧失败的情形而使用再启动程序功能时，可以启动被叫做再启动程序的别的程序、即 WIRE_CUT.TP。并且，在该程序结束后，通过输入下一个启动信号，即可再启动原程序。此时，如果再启动动作功能有效（焊接系统设定画面），机器人就会自动返回原先的暂停位置，而后，再启动原程序。若事先已经设定好再启动动作返回距离，则机器人移动到暂停位置之前，其距离为所设定的距离，之后再启动原程序。如果没有产生电弧，则执行擦线启动。

9.32.4 维修程序功能

在复杂环境下的作业过程中，发生报警而试图执行再启动程序时，在机器人从暂停位置向再启动程序的示教点移动之际，机器人恐会与工件的某一部分和外围设备等发生相互干涉。维修程序功能，是为了避免此类危险性的一种功能。



上图的示例中，机器人通过 WELD.TP（焊接.TP）的执行而动作，并沿着路径 2-3 进行焊接。此时，在位置 2-3 之间，发生某种报警而暂停时，维修程序功能自动执行如下动作。

- 1 从暂停位置将弧焊设定为无效，只将原程序的动作语句执行到最后。
- 2 执行维修程序（这种情况下为 WIRE_CUT.TP）。
- 3 将弧焊设定为无效，从开头执行原程序的动作语句，使机器人移动到暂停位置。
- 4 将弧焊设定为有效，再启动原程序的动作。

以后，本说明书中我们将动作 1~4 的一系列动作叫做 FFR 顺序（Fast Fault Recovery（快速故障恢复）顺序）。

9.32.5 再启动程序指令

再启动程序功能，不执行原程序，而执行程序中所登录的再启动程序。为登录再启动程序的再启动程序指令中，包括如下 5 个指令。RESUME_PROG[1]指令，可以在单任务 / 多任务中使用，RESUME_PROG[2]~[5]指令，可以在多任务中使用。

- RESUME_PROG[1:COMMENT]: 单任务 / 多任务用
- RESUME_PROG[2:COMMENT]: 多任务用
- RESUME_PROG[3:COMMENT]: 多任务用
- RESUME_PROG[4:COMMENT]: 多任务用
- RESUME_PROG[5:COMMENT]: 多任务用

相反，同时还提供有位擦除再启动程序登录的指令。为擦除再启动程序登录的指令为：

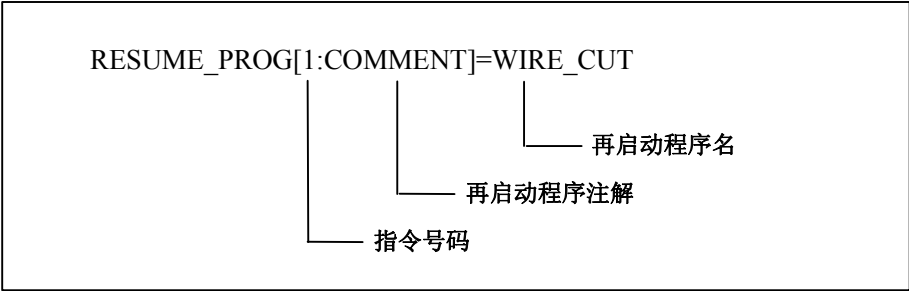
- CLEAR_RESUME_PROG

进行这些再启动程序指令的示教时，按下 F1 [指令]，显示辅助菜单，选择“控制程序”。

示教(记录)	
1 其他的指令	5 宏指令
2 控制程序	6 摆焊
3 跳脱	7 多轴控制
4 设定坐标/偏移	8 — 下页 —

RESUME_PROG[1:COMMENT]

执行 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令时，登录由 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令定义的程序名作为再启动程序，登录中发生报警时，作为再启动程序执行。



要使用再启动程序指令，需要如下选项。

- 要使用 RESUME_PROG[1]指令，需要自动异常恢复功能 (A05B-2500-J664)。
- 要使用 RESUME_PROG[2]~[5]指令，除了上述选项外，还需要如下选项。

RESUME_PROG[2]~[3]

多台机器人软件包	A05B-2500-R671

RESUME_PROG[2]~[5]

多台机器人软件包	A05B-2500-R671
3, 4 台机器人软件包	A05B-2500-R673

在多任务中示教 RESUME_PROG[]指令的[]中的指令号码时，请按照如下条件进行示教。

可利用专用信号 START#1、PROD_STAR#1 来启动的程序	RESUME_PROG[1:COMMENT]
可利用专用信号 START#2、PROD_STAR#2 来启动的程序	RESUME_PROG[2:COMMENT]
可利用专用信号 START#3、PROD_STAR#3 来启动的程序	RESUME_PROG[3:COMMENT]
可利用专用信号 START#4、PROD_STAR#4 来启动的程序	RESUME_PROG[4:COMMENT]
可利用专用信号 START#5、PROD_STAR#5 来启动的程序	RESUME_PROG[5:COMMENT]

(要使用专用信号 START#*/PROD_STAR#*，需要多台机器人软件包(A05B-2500-R671)。)

例如，RESUME_PROG[3:COMMENT]指令，是仅限于利用多任务系统中的、专用信号 START#3/PROD_STAR#3 能够启动的程序可以使用的指令。

此外，RESUME_PROG[2]～[5] 指令是多任务系统用的指令，不能在单任务系统中使用。因此，在单任务系统中请使用 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令。

要登录再启动程序，要具备如下条件。

- 在原程序中无法定义多个 RESUME_PROG[]指令。
- 无法在再启动程序及维修程序中定义 RESUME_PROG[]指令。
- 无法执行多个相同指令号码的 RESUME_PROG[]指令。也即，在通过 RESUME_PROG[2]指令登录再启动程序期间，无法通过其它程序等来执行 RESUME_PROG[2]指令。但是，可以执行 RESUME_PROG[2]指令以外的指令。
- 在由程序执行指令执行的程序中，无法定义 RESUME_PROG[]指令。

CLEAR_RESUME_PROG

执行 CLEAR_RESUME_PROG 指令时，擦除由 RESUME_PROG[]指令登录的再启动程序的登录。因此，在执行 CLEAR_RESUME_PROG 指令后，即使发生报警，也不会执行再启动程序。此外，CLEAR_RESUME_PROG 指令，只有在定义了 CLEAR_RESUME_PROG 指令的程序内有效。例如，在多任务系统中定义了 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令的程序内执行 CLEAR_RESUME_PROG 指令时，只擦除由 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令登录的再启动程序的登录，其它的由 RESUME_PROG[2]～[4]指令登录的再启动程序的登录则不会被擦除。

除了 CLEAR_RESUME_PROG 指令外，在如下情况下也会擦除再启动程序的登录。

- 在原程序上执行了后退时
- 在原程序上移动了光标行时
- 原程序已结束时

⚠ 注意

在再启动程序的暂停中执行再启动程序的登录的擦除时，无法进行再启动程序的再执行。在进行再执行时，从原程序的暂停位置进行再执行。

以下程序，是使用了 RESUME_PROG[2:COMMENT]指令和 CLEAR_RESUME_PROG 指令的程序例。

WELD.TP

动作群组 MASK : [*, 1, *, *, *, *, *, *]

WELD

关节坐 10 %
1/7

1:J P[1] 40% FINE
2: RESUME_PROG[2:WIRE CUT]=WIRE_CUT
3:L P[2] 300mm/sec FINE
 : Arc Start [2]
4:L P[3] 50mm/min FINE
 : Arc End [2]
5: CLEAR_RESUME_PROG
6:L P[4] 40% FINE
[End]

WIRE_CUT.TP

动作群组 MASK : [*, 1, *, *, *, *, *, *]

WIRE_CUT

关节坐 10 %
1/8

1:L P[1] 50mm/sec FINE
2:J P[2] 50% FINE
3: W0[4]=PULSE0.5sec
4:L P[3] 20mm/sec FINE
5:L P[4] 50mm/minFINE
6: WAIT 0.8sec
7:J P[5] 50% FINE
[End]

← 送丝

← 线切割

上述程序例中，WIRE_CUT.TP 程序，被示教在 WELD.TP 程序的第 2 行。并且，第 5 行中已被擦除。因此，WIRE_CUT.TP 程序，在从第 3 行到第 4 行之间，被作为再启动程序登录，并被作为再启动程序执行。此外，在第 6 行以后的行中，再启动程序的登录已被擦除，再启动程序不予执行。

9.32.6 再启动动作无效指令

电弧工具系统中，通常将再启动动作功能设定为有效后使用。在该设定下，再启动程序结束后，再启动原程序时，系统必定会在返回原先的暂停位置后，产生电弧。但在此时，根据不同的系统，有的情况下并不希望返回原先的暂停位置。譬如，在希望通过 DI 输入导线嘴接触，通过再启动程序使焊炬沿着焊炬方向稍许回退的情况下，再启动动作功能启用时，即便系统移动到回退后的位置，也会返回原先的暂停位置，从而导致导线嘴再度接触。这种情况下，希望将再启动动作功能本身设定为有效，而只在再启动程序执行后，将其设定为无效。为实现这一设定，提供有再启动动作无效指令。在再启动程序内执行本指令时，就可以做到只有在下一次再启动原程序的时候，才使得再启动动作功能无效。但是，再启动动作功能无效，只限于在再启动程序结束后的、从原程序的暂停位置的再启动动作时。除此以外的从原程序的暂停位置的再启动动作，则跟通常一样再启动动作功能发挥作用。本指令只有在再启动程序内执行时才有效，在除此之外的程序内执行时无效。

再启动动作无效指令，在与再启动程序指令相同的菜单内。

示教(记录)	
1 其他的指令	5 宏指令
2 控制程序	6 摆焊
3 跳脱	7 多轴控制
4 设定坐标/偏移	8 --- 下页 ---

RETURN_PATH_DSBL

RETURN_PATH_DSBL 指令，只有在定义了 RETURN_PATH_DSBL 指令的再启动程序内有效。例如，在多任务系统中，在定义在 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令的再启动程序内中执行 RETURN_PATH_DSBL 指令时，只有定义了 RESUME_PROG[1:COMMENT]指令的原程序的再启动动作功能无效。其它定义了 RESUME_PROG[2]~[5]指令的原程序的再启动动作功能保持有效。

如下程序是使用了 RETURN_PATH_DSBL 指令的程序例。示教 RETURN_PATH_DSBL 指令时，请按照如下程序例那样，在再启动程序内进行示教。在如此示教的情况下，在再启动程序结束后，再启动原程序时，即使焊接系统设定中再启动动作功能本身被设定为有效，再启动动作功能也不会被启用。

WELD. TP
动作群组 MASK : [*, 1, *, *, *, *, *, *]

WELD	关节坐	10 %
		1/7
1: J P[1] 40% FINE		
2: RESUME_PROG[2: WIRE CUT]=WIRE CUT		
3: L P[2] 300mm/sec FINE		
: Arc Start [2]		
4: L P[3] 50mm/min FINE		
: Arc End [2]		
5: CLEAR_RESUME_PROG		
6: L P[4] 40% FINE		
[End]		

WIRE_CUT. TP
动作群组 MASK : [*, 1, *, *, *, *, *, *]

WIRE_CUT	关节坐	10 %	
		1/9	
1: L P[1] 50mm/sec FINE			
2: J P[2] 50% FINE			
3: W0[4]=PULSE0.5sec			← 送丝
4: L P[3] 20mm/sec FINE			
5: L P[4] 50mm/min FINE			
6: WAIT 0.8sec			← 线切割
7: J P[5] 50% FINE			
8: RETURN_PATH_DSBL			
[End]			

9.32.7 维修程序指令

维修程序功能自动执行如下动作。

- 1 从暂停位置将弧焊设定为无效，只将原程序的动作语句执行到最后。
- 2 执行维修程序。
- 3 将弧焊设定为无效，从开头执行原程序的动作语句，使机器人移动到暂停位置。
- 4 将弧焊设定为有效，再启动原程序的动作。

本说明书中将动作 1~4 的一系列动作叫做 FFR 顺序。

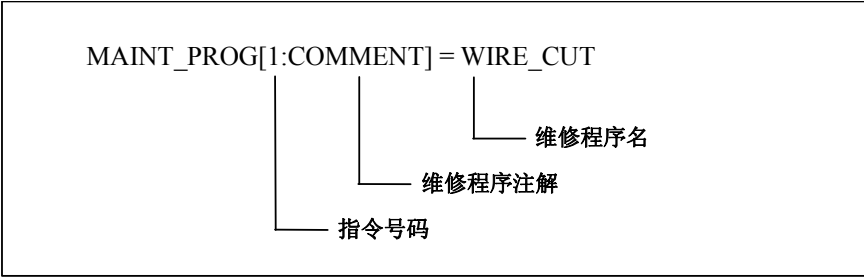
为登录维修程序的维修程序指令中，具有如下 5 个指令。MAINT_PROG[1]指令，可以在单任务 / 多任务中使用，MAINT_PROG[2]~[5]指令，可以在多任务中使用。

- MAINT_PROG[1:COMMENT]: 单任务 / 多任务用
- MAINT_PROG[2:COMMENT]: 多任务用
- MAINT_PROG[3:COMMENT]: 多任务用
- MAINT_PROG[4:COMMENT]: 多任务用
- MAINT_PROG[5:COMMENT]: 多任务用

维修程序指令，在与再启动程序指令相同的菜单内。

示教(记录)	
1 其他的指令	5 宏指令
2 控制程序	6 摆焊
3 跳脱	7 多轴控制
4 设定坐标/偏移	8 --- 下页 ---

MAINT_PROG[1:COMMENT]



执行 MAINT_PROG[1:COMMENT]指令时，登录由 MAINT_PROG[1:COMMENT]指令定义的程序名作为维修程序，登录中发生报警时，执行 FFR 顺序。

要使用维修程序指令，需要如下选项。

- 要使用 MAINT_PROG[1]指令，需要自动异常恢复功能 (A05B-25000-J664)。
- 要使用 MAINT_PROG[2]～[5]指令，除了上述选项外，还需要如下选项。

MAINT_PROG[2]～[3]

多台机器人软件包	A05B-2500-R671

MAINT_PROG[2]～[5]

多台机器人软件包	A05B-2500-R671
3, 4 台机器人软件包	A05B-2500-R673

在多任务中示教 MAINT_PROG[]指令的[]中的指令号码时，请按照如下条件进行示教。

可利用专用信号 START#1、PROD_STAR#1 来启动的程序	MAINT_PROG[1:COMMENT]
可利用专用信号 START#2、PROD_STAR#2 来启动的程序	MAINT_PROG[2:COMMENT]
可利用专用信号 START#3、PROD_STAR#3 来启动的程序	MAINT_PROG[3:COMMENT]
可利用专用信号 START#4、PROD_STAR#4 来启动的程序	MAINT_PROG[4:COMMENT]
可利用专用信号 START#5、PROD_STAR#5 来启动的程序	MAINT_PROG[5:COMMENT]

(要使用专用信号 START#*/PROD_STAR#*，需要多台机器人软件包(A05B-2500-R671)。)

例如，MAINT_PROG[3:COMMENT]指令，是仅限于利用多任务系统中的、专用信号 START#3/PROD_STAR#3 能够启动的程序可以使用的指令。

此外，MAINT_PROG[2]～[5] 指令是多任务系统用的指令，不能在单任务系统中使用。因此，在单任务系统中请使用 MAINT_PROG[1:COMMENT]指令。

FFR 顺序完成时，示教操作盘上会显示如下信息。

MOTN-431 快速异常回复 1	由 MAINT_PROG[1]指令执行的 FFR 顺序完成时
MOTN-432 快速异常回复 2	由 MAINT_PROG[2]指令执行的 FFR 顺序完成时
MOTN-433 快速异常回复 3	由 MAINT_PROG[3]指令执行的 FFR 顺序完成时
MOTN-434 快速异常回复 4	由 MAINT_PROG[4]指令执行的 FFR 顺序完成时
MOTN-435 快速异常回复 5	由 MAINT_PROG[5]指令执行的 FFR 顺序完成时

登录维修程序，要具备如下条件。

- 在原程序中无法定义多个 MAINT_PROG[]指令。
- 无法在再启动程序及维修程序中定义 MAINT_PROG[]指令。
- 无法执行多个相同指令号码的 MAINT_PROG[]指令。也即，在通过 MAINT_PROG[2]指令登录维修程序期间，无法通过其它程序等来执行 MAINT_PROG[2]指令。但是，可以执行 MAINT_PROG[2]指令以外的指令。
- 在由程序执行指令执行的程序中，无法定义 MAINT_PROG[]指令。

维修程序的登录，在如下情况下被擦除。

- 在原程序或维修程序上执行后退时

- 在原程序或维修程序上移动光标行时
- 原程序或维修程序结束时



注意

在 FFR 顺序执行中执行维修程序登录的擦除时，不执行基于 FFR 顺序的维修程序及原程序的启动。

如下程序，是使用了 MAINT_PROG[2]指令的程序例。

WELD.TP
动作群组 MASK : [* , 1 , * , * , * , * , * , *]

WELD	关节坐	10 %
		1/6
1: J P[1] 40% FINE		
2: RESUME_PROG[2: WIRE CUT]=WIRE_CUT		
3: L P[2] 300mm/sec FINE		
: Arc Start [2]		
4: L P[3] 50mm/min FINE		
: Arc End [2]		
5: L P[4] 40% FINE		
[End]		

WIRE_CUT.TP
动作群组 MASK : [* , 1 , * , * , * , * , * , *]

WIRE_CUT	关节坐	10 %
		1/8
1: L P[1] 50mm/sec FINE		
2: J P[2] 50% FINE		
3: WO[4]=PULSE0.5sec		
4: L P[3] 20mm/sec FINE		
5: L P[4] 50mm/min FINE		
6: WAIT 0.8sec		
7: J P[5] 50% FINE		
[End]		

←

←

送丝

线切割

上述程序例中， WIRE_CUT.TP 程序，被示教在 WELD.TP 程序的第 2 行。因此， WIRE_CUT.TP，被作为维修程序而登录在从第 3 行到最终行之间，作为维修程序而被执行。此外，在 WELD.TP 的执行结束时，自动擦除维修程序的登录。

9.32.8 自动异常恢复功能的设定

可以在自动异常恢复功能的设定画面上设定如下项目。

- 指令数字的选择
- 异常恢复功用共通安置（异常恢复功能共同设定项目）
- 异常恢复功用（自动异常恢复功能）的有效 / 无效
- 修复转换 DI 的登录
- 途中终端 DO（中途结束 DO）的登录
- 途中终端重新放置 DI（中途结束清除 DI）的登录
- 自动起动（报警自动启动功能）的有效 / 无效
- 报警代码监视功能的有效 / 无效
- 自动异常恢复报警条件的登录

再开始程序型

- 再开始注解（再启动程序指令注解）的登录
- 状态 DO（恢复信息 DO）的登录
- 自动起动的最大次数（自动启动连续最大次数）的设定
- 自动起动的次数 R（自动启动计数暂存器）的登录

维修程序型

- 维修注解（维修程序指令注解）的登录
- 高速躲避/返回功用（维修程序功能）的有效 / 无效
- 空运转在躲避 / 返回的有效 / 无效
- 维修 DO 的登录

要显示自动异常恢复设定画面时，按下 MENUS（画面选择），选择 6 设定，选择异常恢复。
[MENUS] → 6 设定 → 异常恢复

异常恢复设定

1/14

1 指令数字: 1

异常恢复功用共通安置

2 异常恢复功用: 无效

3 修复转换 DI 数字: 0

4 途中终端 DO 数字: 0

5 途中终端重新放置 DI 数字: 0

6 自动起动（全程符）: 无效

再开始程序型

7 再开始注解 [*****]

8 状态 DO 数字: 0

9 自动起动的最大次数: 2

10 自动起动的次数 R[] 数字: 0

维修程序型

11 维修注解 [*****]

12 高速躲避/返回功用: 无效

13 空运转在 躲避/返回: 无效

14 维修 DO 数字: 0

[类型] 异常 DI_异常

至报警登录画面

至 DI_报警登录画面

指令数字的选择

本设定画面，按再开始程序指令及维修程序指令的每个指令数字显示。通过变更本项目，即可切换到其它指令数字的设定画面。

多任务系统

例如，在可以使用 RESUME_PROG[1]~[3]及 MAINT_PROG[1]~[3]的系统上，可通过本项目来选择指令数字 1~3。

异常恢复功用共通安置

异常恢复功用的有效 / 无效

可通过本项目来进行自动异常恢复功能的有效 / 无效切换。在自动异常恢复功能有效、且监视报警代码和修复转换 DI 都尚未登录的情况下，再启动程序在从暂停位置再启动时，始终被执行（状态 DO 被关闭时除外）。此外，在自动异常恢复功能以及维修程序功能有效、且监视报警代码和修复转换 DI 都尚未登录的情况下，FFR 顺序在从暂停状态再启动时，始终被执行（维修 DO 被关闭时除外）。
本项目无效的情况下，再启动程序及 FFR 顺序不予执行。

多任务系统

可以按每个指令数字来设定本项目。

修复转换 DI 的登录

要使用修复转换 DI 功能，应登录 DI 数字。登录后，需要重新通电。
通过使用本功能，在从暂停状态重新启动时，操作者可通过外围设备来选择是否执行再启动程序或者 FFR 顺序。修复转换 DI 处于 OFF 时，不执行再启动程序或 FFR 顺序。此外，尚未登录 DI 的情况下，本功能无效。
修复转换 DI 功能的规格如下所示。

表 9.32.8 (a) 修复转换 DI 功能的规格

DI 数字的登录	修复转换 DI 功能的状态	DI 的状态	再启动时是否执行再启动程序或 FFR 顺序
0	无效	----	予以执行
已经登录了有效的数字	有效	ON	予以执行
		OFF	不予执行

注意
从再启动程序的暂停位置再执行程序时，希望继续执行再启动程序的情况下，要将修复转换 DI 置于 ON（接通）。如果被置于 OFF（断开）状态，则执行原程序。

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

途中终端 DO 的登录

事先登录途中终端 DO 数字（中途结束 DO 号码）时，在再启动程序或维修程序执行过程发生某种强制结束报警的情形下，输出途中终端 DO。被输出的途中终端 DO，通过输入下面的启动信号而被关闭。
因此，操作者在输入启动信号之前，需要确认本信号的状态。如果本信号已被接通，再启动程序或维修程序会在途中结束，导致机器人没有到达规定位置。

警告
中途结束再启动程序或维修程序时，在原样输入启动信号时，有时会导致机器人无法预测的动作。在输入启动信号之前，通过点动操作，将机器人移动到不会受夹具等障碍物干扰的位置，务必在确认通过下一个启动信号执行的程序和程序开始行之后，输入启动信号。

也可以将本信号嵌入到 PLC 的信号接受条件之一中。
本信号被设定为 0（零）时，本功能无效。

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

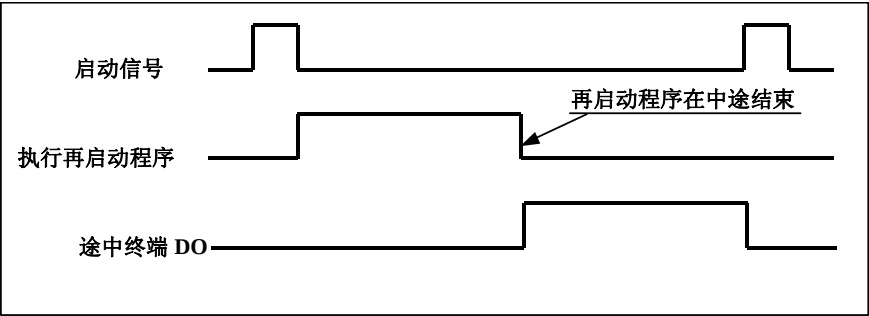


图 9.32.8 (a) 途中终端 DO 的输出时间图

途中终端重新放置 DI 的登录

将途中终端 DO 嵌入 PLC 的启动信号接受条件中时，操作者需要有一个从外部断开途中终端 DO 的装置。输入途中终端重新放置 DI 信号（中途结束清除 DI 信号）时，可断开途中终端 DO。因此，在已输出途中终端 DO 的情况下，首先操作者要将机器人移动到不受夹具等障碍物干扰的位置，务必在确认通过下一个启动信号执行的程序和程序开始行之后，输入途中终端 DI，并输入启动信号。
另外，在将本信号设定为 0（零）时，本功能无效。

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

自动起动的有效 / 无效

本项目有效时，发生登录了报警代码的报警时，在不输出报警信号，且不停下机器人的状态下，自动起动再启动程序或 FFR 顺序。并且，在再启动程序的情况下，再启动程序结束时，通过本功能继续自动再启动原程序（维修程序功能的情况下，通过 FFR 顺序自动再启动原程序）。因此，操作者在此间并不需要输入启动信号。

此外，报警信号不予输出，所以即使多台机器人在执行操作，也不会导致其他机器人停止。发生了报警的机器人，独自运动到恢复站，在恢复作业结束后，再启动原程序。

在将本项目设定为无效的情况下，发生登录了报警代码的报警时，程序输出报警信号后暂停。并且，输入启动信号时，执行再启动程序或 FFR 顺序。再启动程序的情况下，在再启动程序结束后，再次输入启动信号时，启动处在暂停状态下的原程序。维修程序功能的情况下，无需再次输入启动信号。通过 FFR 顺序，自动地再启动原程序。

多任务系统

- 不可按每个指令数字来设定本项目。在任一指令数字中本项目被设定为有效的情况下，所有指令数字的报警自动起动功能都将自动有效。
- 其它机器人发生报警中，在登录了报警代码的机器人发生报警的情况下，即使报警自动起动功能有效，报警自动起动功能也不会启用。这种情况下，程序输出报警信号后暂停。并且，输入启动信号时，执行再启动程序或 FFR 顺序。

报警代码监视功能的有效 / 无效

本功能有效时，只有在发生登录的报警时，才会执行再启动程序或 FFR 顺序。本功能，在希望监视的其中一个报警代码已被登录，且再启动程序或维修程序已被登录的情况下会自动有效。如果其中一个报警代码没有被登录，则本功能将无效，这种情况下，在原程序暂停后，务必执行再启动程序或 FFR 顺序（修复转换 DI 功能有效时除外）。

在登录要监视的报警代码时，按下 F2（异常）键。出现用来登录报警代码的画面。

异常恢复设定	
	1/10
1 监视异常编码	53013
2 监视异常编码	53018
3 监视异常编码	12278
4 监视异常编码	0
5 监视异常编码	0
6 监视异常编码	0
7 监视异常编码	0
8 监视异常编码	0
9 监视异常编码	0
10 监视异常编码	0
[类型]	完成 帮助

在发生所登录的报警代码而程序暂停的情况下，再启动时执行再启动程序或 FFR 顺序。

报警代码以“报警代码 ID+报警号码”的方式来表示，报警代码 ID 表示报警的种类。譬如，在没有发生电弧报警的情况下，成为如下所示情形。

ARC- 0 1 3 电弧没有发生 = 5 3 0 1 3
ID (53) 号码 ID 号码

关于报警号码，请参阅报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列） 操作说明书 (B-83124CM-6) 。

可以登录的报警代码数，标准情况下为 10 个。要变更该数值，先变更系统变量\$RSMPRG_SV.\$NUM_ALARM（最多 20），而后再通电。

指令数字	系统变量
1	\$RSMPRG_SV.\$NUM_ALARM
2	\$RSMPRG_SV2.\$NUM_ALARM
3	\$RSMPRG_SV3.\$NUM_ALARM
4	\$RSMPRG_SV4.\$NUM_ALARM
5	\$RSMPRG_SV5.\$NUM_ALARM

按下 F5（帮助）键，出现如下画面。

异常恢复设定

帮助:指针会上下移动, 按[PREV]键后退出

典型的异常编码显示如下.

PROG: 3, SRVO : 11, INTP : 12

PRI0 : 13, MOTN : 15, SPOT : 23

SYST : 24, PALT : 26, LASR : 50

SEAL : 51, ARC : 53, MACR : 57

SENS : 58, COMP : 59

- 满足如下条件时，报警代码监视功能无效。
- 修复转换 DI 处于 OFF 时
 - 尚未登录报警代码时
 - 执行中的程序中尚未登录再启动程序或维修程序时
 - 正在执行再启动程序或 FFR 顺序时

报警代码监视功能的规格如下所示。

表 9.32.8 (b) 报警代码监视功能的规格

报警代码的登录	报警代码功能的状态	登录报警的发生	再启动时是否执行再启动程序或 FFR 顺序
0	无效	----	予以执行
至少登录有一个报警代码	有效	发生报警	予以执行
		不发生报警	不予执行

⚠注意

登录的报警属性，必须是暂停报警。报警代码中请勿登录警告报警。

多任务系统

可以按每个指令数字来设定本项目。

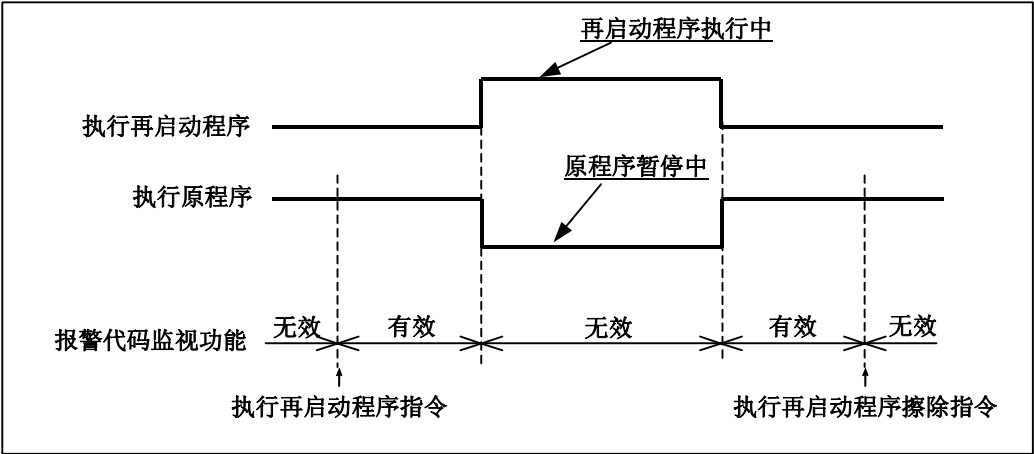


图 9.32.8 (b) 再启动程序功能中报警代码监视功能的有效 / 无效

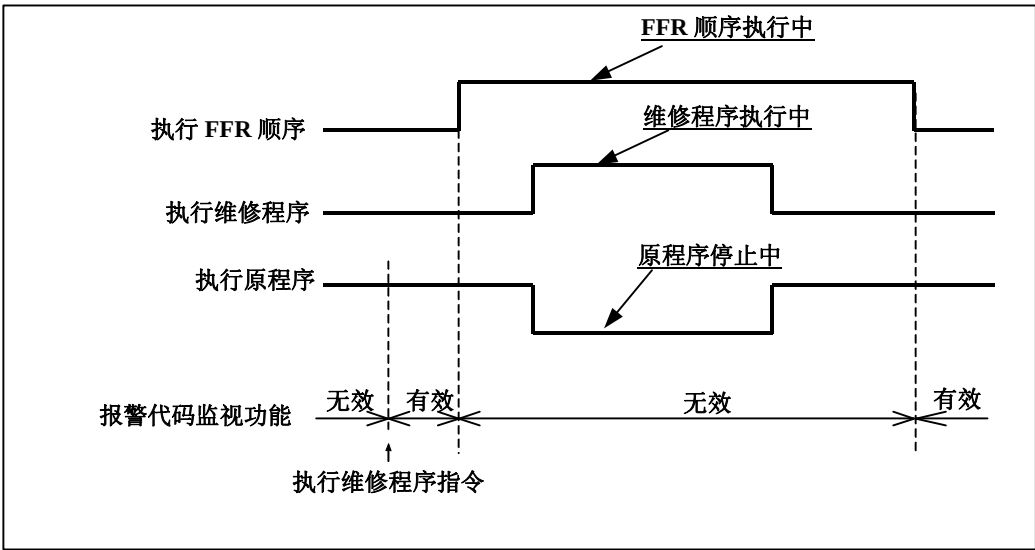


图 9.32.8 (c) 维修程序功能中报警代码监视功能的有效 / 无效

自动异常恢复报警条件的登录

通过输入所登录的数字信号，即可使系统发生自动异常恢复报警，只要将该报警作为报警代码予以登录，只要将报警自动起动功能设为有效，就可通过输入数字信号来执行再启动程序或 FFR 顺序的自动起动。

自动异常恢复报警，可以使用在用户报警中所登录的信息作为报警信息。此外，作为报警严重程度，可以选择“LOCAL”（本地）或“GLOBAL”（全程符）。选择“LOCAL”时，只对登录了再启动程序或维修程序的程序发生报警。作为要监视的数字输入信号，可以从信号类型 DI, RI, WI 进行选择，并可以变更信号号码，作为引发状态，可以选择“上升时”或者“下降时”。

将发生自动异常恢复报警的条件，登录在通过按下 F3 [DI_异常] 来显示的登录画面上。

异常恢复设定			
UALM	严重度	类型	1/3 数值
1 [1]	LOCAL	DI[3]	ON
2 [5]	GLOBAL	RI[6]	OFF
3 [10]	LOCAL	WI[2]	ON
[类型]	完成	帮助	

- 在本画面上可以设定如下项目。另外，自动异常恢复报警的报警代码为 12278。
- 使用者定义异常号码
发生自动异常恢复报警时，所设定号码的用户报警信息作为报警信息予以显示。本设定的变更，在经过变更后立即有效。
 - 报警严重程度
可以将自动异常恢复报警设定为“LOCAL”报警，或者设定为“GLOBAL”报警。设定为“LOCAL”报警的情况下，自动异常恢复报警，只相对登录有再启动程序或维修程序的程序而启用。在尚未登录有再启动程序或维修程序的程序时，成为“GLOBAL”报警。本设定的变更，在经过变更后立即有效。
 - 信号类型
从 DI, RI, WI 中设定发生自动异常恢复报警的数字信号类型。在变更了本设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
 - 信号号码
设定发生自动异常恢复报警的数字信号号码。在变更了本设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
 - 检知信号状态
从“ON”（上升时）“OFF”（下降时）设定发生自动异常恢复报警的数字信号状态。在变更了本设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。

自动异常恢复报警条件的登录数，标准设定为 3 个。但是，通过变更系统变量\$RSMPRG_SV.\$NUM_DI_ALM，可以将设定值增到 5 个。变更本系统变量后，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。

多任务系统

- 不可按每个指令数字来设定本项目。通过任一指令数字设定了本项目的情况下，该设定内容将适用于所有的指令数字。
- 登录了再启动程序或维修程序的程序有多个时，发生报警严重程度为“LOCAL”报警的自动异常恢复报警时，只发生相当于程序数的自动异常恢复报警。
- 报警自动起动功能及报警代码监视功能有效，且将自动异常恢复报警设定为“LOCAL”的情况下，请作为通过所有的指令数字来监视自动异常恢复报警代码的报警代码来登录。只通过任一指令数字登录了自动异常恢复报警代码的情况下，在执行登录了再启动程序或维修程序的多个程序的过程中，即使发生自动异常恢复报警，有时也无法执行报警自动起动功能。

再开始程序型（与再启动程序功能相关的设定项目）

再开始注解的登录

可对再启动程序指令附加注解。将光标指向本项目，按下 ENTER（输入）键，即成为注解输入方式。再启动程序指令注解，可以在程序编辑画面上，与再启动程序指令一起记述希望显示的附加信息。

多任务系统

可以按每个指令数字来设定本项目。

状态 DO 的登录（再启动程序的执行条件）

报警代码监视功能和修复转换 DI 功能两者都无效的情况下，从原程序的暂停状态下再执行时，务必执行再启动程序。但是，两者的功能都有效的情况下，再执行时，要判断执行原程序，还是执行再启动程序则并非易事。

状态 DO（恢复信息 DO），在再执行时，只有在执行再启动程序的情况下才点亮。并且，在信号 OFF 的情况下，再执行时执行原程序。因此，通过使用本功能，操作者即可知道在下次执行时执行哪个程序。

满足如下条件时，状态 DO 点亮。

- 自动异常恢复功能有效。
- 非单段动作模式。
- 在原程序中登录了再启动程序。
- 原程序具有动作群组。
- 原程序处于暂停状态，再启动程序尚未完成。
- 没有自动异常恢复功能无效的选项功能。请参阅“其他规格和制约”。
- 用户条件参数被设定为 TRUE（有效）。请参阅“更改再启动程序的启动条件”。

再启动程序指令	用户条件参数
RESUME_PROG[1:COMMENT]	\$AUTORCV_ENB
RESUME_PROG[2:COMMENT]	\$AUTORCVENB2
RESUME_PROG[3:COMMENT]	\$AUTORCVENB3
RESUME_PROG[4:COMMENT]	\$AUTORCVENB4
RESUME_PROG[5:COMMENT]	\$AUTORCVENB5

- 示教操作盘有效时
 - 操作模式（自动异常恢复手动操作画面中）为“手动测试”。
- 示教操作盘无效时
 - 操作模式（自动异常恢复手动操作画面中）为“自动”。
 - 系统变量 \$RMT_MASTER 被设定为 0（零）时，已满足遥控条件。
 - 尚未登录报警代码。已经登录了报警代码的情况下，发生该登录的报警。
 - 修复转换 DI 功能无效。该功能有效时，修复转换 DI 信号接通。

⚠ 注意

1. 再启动程序执行过程中，不能进行单段动作。
2. 即使状态 DO 被置于 ON，在原程序的后退执行中，再启动程序不予执行。
3. 再启动程序中的后退执行则可以进行。
4. 状态 DO 的更新周期为 300msec。因此，在变更上述条件的情况下，应等待 300msec 后执行程序。

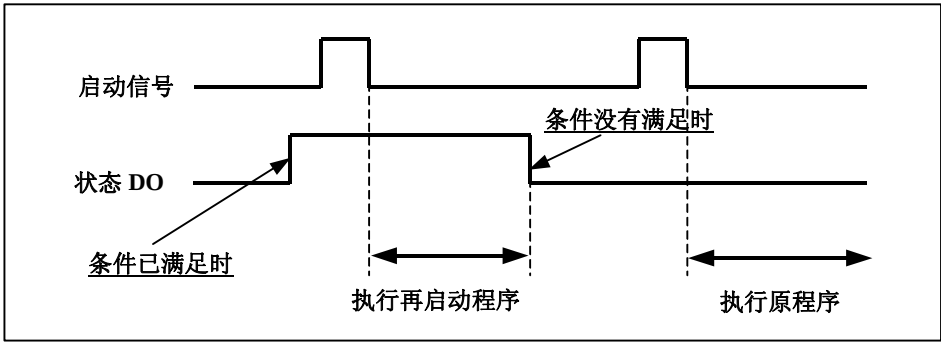


图 9.32.8 (d) 状态 DO 的输出时间图

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

自动起动的最大次数的设定

在已经发生了所登录的报警情况下，可通过报警自动起动功能，自动地启动再启动程序，而后进一步自动地启动原程序。但是，在再启动中再次发生了所登录的报警的情况下，自动起动功能再次启用。譬如，因电弧未产生报警而自动起动功能启用，而在再启动原程序时，又发生了电弧未产生报警等情形。为避免这一永远重复的状态，可以设定自动起动的最大次数（自动起动连续最大次数）。

在系统内部计算再启动程序的重复启动次数，重复次数超过设定次数时，发生“INTP-134 自动启动次数超过设定的次数”，同时将状态 DO 置于 OFF。这种情况下，首先应解决原程序中发生报警的原因。而后，输入启动信号。

注意
系统内部计算的重复次数，在原程序的执行结束时以及 CLEAR_RESUME_PROG（再启动程序_擦除）指令执行时被清除。

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

自动起动的次数 R 的登录

如上述项目中所述，再启动程序会通过自动起动功能而被多次重复启动。在这种情况下，只要事先登录自动起动的次数 R（自动起动计数暂存器），即可将每次重复时不同的程序作为再启动程序来启动。譬如，通过自动起动在一开始执行再启动程序时，暂存器的值为 1。这样，在原程序的执行中会再次发生报警，通过自动起动功能再次重复启动再启动程序时，暂存器的值将会成为 2。因此，在再启动程序中，若根据该暂存器的值执行不同的子程序，则可在每一重复次数中执行不同的再启动程序动作。

注意
在自动起动功能以外的功能下执行再启动程序时，暂存器的值为 0（零）。因此，在创建再启动程序时，应将暂存器值为 0 和 1 时所调用的子程序设定为相同值。

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

维修程序型（与维修程序功能相关的设定项目）

维修注解

可对维修程序指令附加注解。将光标指向本项目，按下 ENTER（输入）键，即成为注解输入方式。维修程序指令注解，可以在程序编辑画面上，与维修程序指令一起记述希望显示的附加信息。

多任务系统
可以按每个指令数字来设定本项目。

高速躲避/返回功用的有效 / 无效

可以通过本项目来切换高速躲避/返回功用（维修程序功能）的有效 / 无效。

在自动异常恢复功能及维修程序功能有效、且监视报警代码和修复转换 DI 都尚未登录的情况下，FFR 顺序在从暂停位置再启动时，始终被执行（维修 DO 被关闭时除外）。

本项目无效的情况下，不执行 FFR 顺序。

多任务系统

可以按每个指令数字来设定本项目。

空运转在躲避 / 返回的有效 / 无效

设定在维修程序功能的动作中，是否在空运转速度下使系统执行从暂停位置的躲避动作、和在维修程序执行后向暂停位置的返回动作。本项目，只有在单任务系统中的指令数字 1 的情形下可以设定。

多任务系统

无法设定本项目。

维修 DO（FFR 顺序的执行条件）

报警代码监视功能和修复转换 DI 功能两者都无效的情况下，从原程序的暂停状态下再执行时，务必执行 FFR 顺序。但是，两者的功能都有效的情况下，再执行时，要判断执行原程序，还是执行 FFR 顺序则并非易事。

维修 DO，在再执行时，只有在执行 FFR 顺序的情况下才点亮。因此，在信号断开的情况下，通过下一步的执行而执行原程序，但是由于尚未执行 FFR 顺序，在原程序结束后不会执行维修程序。因此，通过使用本功能，操作者即可了解下一步的执行是否执行 FFR 顺序。

满足如下条件时，维修 DO 点亮。

- 自动异常恢复功能有效。
- 非单段动作模式。
- 在原程序中登录了维修程序。
- 状态 DO 没有处在 ON。
- 正在执行 FFR 顺序。
- 维修程序功能有效。
- 示教操作盘无效时
 - 系统变量 SRMT_MASTER 被设定为 0（零）时，已满足遥控条件。
 - 尚未登录报警代码。已经登录了报警代码的情况下，发生该登录的报警。
 - 修复转换 DI 功能无效。该功能有效时，修复转换 DI 信号接通。

⚠ 注意

- 1 请勿进行 FFR 顺序中的后退执行及单段动作。
- 2 维修 DO 的更新周期为 300msec。因此，在变更上述条件的情况下，应等待 300msec 后执行程序。
- 3 示教操作盘有效时，无法执行 FFR 顺序。

多任务系统

可以按每个指令数字来设定本项目。

9.32.9 再启动程序功能的手动操作画面

支持再启动程序功能的手动操作画面（不支持维修程序功能）。要显示手动操作画面，按下 MENUS（画面选择），选择 3 手动操作功能，选择异常恢复。

[MENUS] → 3 手动操作功能 → 异常恢复

异常恢复操作

1/1

指令数字:

1

异常恢复 DO 状态:

OFF

原程序名称:

WELD

现行再开始程序名称:

WIRECUT

再开始注解:

[Restart program for wirecut]

1 操作模式:

自动

[类型]

细节

数字

[选择]

↓

异常恢复操作

1/11

指令数字:

1

1 自动异常恢复功能 有效:

是

2 暂停之后再启动程序未完成:

是

3 程序含动作群组:

是

4 目前不是单段(step)模式:

是

5 再启动程序已经定义:

是

6 模式是(自动):

是

7 恢复切换 DI 是 ON:

是

8 定义异常发生:

未使用

9 \$RMT_MASTER=0 后外部启动许可:

是

10 没有无效的选项:

是

11 使用者条件参数 有效:

是

[类型]

完成

指令数字的选择

显示再启动程序指令的指令数字。通过变更本项目，即可切换到其它指令数字的手动操作画面。

异常恢复 DO 状态

显示异常恢复 DO（恢复信息 DO）的状态。即使在尚未登录异常恢复 DO 的情况下，也可以观察其状态，所以可了解执行再启动程序，还是执行原程序。

原程序名称

显示登录了再启动程序的原程序的名称。

现行再开始程序名称

显示登录在原程序中的再启动程序的名称。因此，操作者可以确认是否登录了错误的再启动程序。

⚠ 注意

将错误的程序作为再启动程序登录时，会导致机器人意想不到的动作，所以要确认再启动程序是否正确。

再开始注解

显示附加在再启动程序指令上的注解。

操作模式

操作模式有 3 种。标准设定下为“自动”，从本画面转移到别的画面时，自动返回“自动”。

操作模式	说明
自动	示教操作盘无效时应该设定为本模式。 选择了本模式的情况下，再启动程序随报警代码监视功能和修复转换 DI 功能的状态而被启动。 示教操作盘有效时，在选择了本模式的情况下，再启动程序不予执行。
无执行	选择了本模式时，异常恢复 DO 状态始终为 OFF。因此，设定为本模式时，再启动程序不予执行。
手动测试	示教操作盘有效时应该设定为本模式。 在选择了本模式，且示教操作盘有效时，不管报警代码监视功能或修复转换 DI 功能的状态如何，始终执行再启动程序。

异常恢复 DO 详细条件的显示

在自动异常恢复手动操作画面上，按下 F2（细节），显示与异常恢复 DO 的状态相关的详细条件。该详细画面的所有项目为“是”或“未使用”的情况下，异常恢复 DO 接通（ON）。将异常恢复 DO 置于 OFF 时，弄不清其理由的情况下，可以参照本画面。下面，就本画面上所显示的各详细条件进行说明。

自动异常恢复功能的有效 / 无效

该项目表示自动异常恢复功能设定画面上的本功能的有效 / 无效的设定状态。

暂停之后再启动程序未完成

本项目表示如下条件。

- 原程序处于暂停状态。
- 原程序中登录有再启动程序，该再启动程序尚未执行完。

程序含动作群组

表示所选的程序具有动作群组。

目前不是单段(step)模式

表示单段模式处在无效状态。

示教操作盘上的 STEP（单段）LED，显示原程序的单段状态。因此，在再启动程序暂停中，按下 STEP（单段）键，即使 STEP LED 点亮，异常恢复 DO 依然保持接通状态。这是因为 L E D 表示原程序处于单段状态，再启动程序不是单段之故。

再启动程序已经定义

表示在原程序中登录有再启动程序。

模式是（xxxx）

表示操作模式适合于当前的状态。

譬如，在示教操作盘无效时，在“xxxxx”的部分显示“自动”，而在示教操作盘有效时，则显示“手动测试”。

恢复切换 DI 是 ON

表示恢复切换 DI 的状态。在尚未登录 DI 号码，或者示教操作盘有效时，显示“未使用”。

定义异常发生

表示登录有报警代码，且发生了该报警。

在尚未登录报警代码，或者示教操作盘有效时，显示“未使用”。

\$RMT_MASTER=0 后外部启动许可

表示遥控条件成立。本功能只有在示教操作盘为无效，系统变量 \$RMT_MASTER 为 0，且系统变量 \$RSMPRG_SV. \$CHK_REMOTE 设定为 TRUE（有效）时才有效。

没有无效的选项

自动异常恢复功能受到无法共存选项的制约。表示是否存在无法共存的选项。

使用者条件参数有效

表示使用者条件参数的状态。有关使用者条件参数的使用方法，请参阅“更改再启动程序的启动条件”。

9.32.10 从示教操作盘执行再启动程序和测试模式

通常，自动异常恢复功能在示教操作盘处在无效状态下的生产启动时使用。但是，示教时希望进行再启动程序的确认时，可从手动操作画面将操作模式设定为“手动测试”后进行。在手动测试模式下，不管恢复切换 DI 的状态如何，或者是否发生了登录报警，都可以启动再启动程序。另外，手动操作画面不支持维修程序功能。

9.32.11 变更再启动程序的启动条件

希望使用报警代码以外的再启动程序启动条件的情况下，可使用用户条件参数和状态监视功能。

再启动程序指令	用户条件参数
RESUME_PROG[1:COMMENT]	\$AUTORCV_ENB
RESUME_PROG[2:COMMENT]	\$AUTORCVENB2
RESUME_PROG[3:COMMENT]	\$AUTORCVENB3
RESUME_PROG[4:COMMENT]	\$AUTORCVENB4
RESUME_PROG[5:COMMENT]	\$AUTORCVENB5

譬如，希望在 R[1] 为 1 时启动再启动程序的情况下，创建如下所示的监视程序，在系统监视器画面上，启动 MONIT1.CH（监视器 1.CH）。

MONIT1.CH 1:WHEN R[1]=1 CALL DO_RESUME 2:WHEN R[1]<>1 CALL NO_RESUME	DO_RESUME.TP 1:\$AUTORCV_ENB=1 2:MONITOR MONIT_3
MONIT2.CH 1:WHEN R[1]=1 CALL DO_RESUME	DO_RESUME.TP 1:\$AUTORCV_ENB=0 2:MONITOR MONIT_2
MONIT3.CH 1: WHEN R[1]<>1 CALL NO_RESUME	

通过变更监视程序，即可变更启动条件。有关状态监视功能的使用方法，请参阅与状态监视功能相关的说明。在这种情况下，自动起动功能不能使用。

9.32.12 其他规格和制约

自动异常恢复功能

- 自动异常恢复功能，支持停电处理功能。
- 加载有如下选项时，不能使用自动异常恢复功能。
 - 电弧传感器
 - AVC（TIG 电弧长度控制）
 - 多层堆焊功能
 - 线路跟踪
 - 外力追踪
 - 连续旋转功能
 - 遥控 TCP

再启动程序功能

- 原程序为单段动作时，不会启动再启动程序。
- 原程序处在暂停状态下，变更并执行了光标的行时，再启动程序不会被启动。
- 再启动程序执行过程中，不能在程序编辑画面上观察再启动程序的执行状态。编辑画面上，显示暂停中的原程序。

- 不能在由程序执行指令执行的程序中登录再启动程序。
- 再启动程序暂停过程中，在原程序上移动光标行之后执行程序时，显示弹出菜单，相对确认光标移动的提问，回答“是”时，从该新的行起执行原程序。回答“不是”时，继续执行再启动程序。
- 在再启动程序执行过程中，无法通过 PNSTROBE 信号来选择原程序以外的程序。
- 再启动程序启动时，已经输入了 PNSTROBE 信号的情况下，会发生报警。再启动程序启动时，请勿输入 PNSTROBE 信号。
- 原程序执行过程中选择了原程序以外的程序时，在再启动程序启动以及结束的同时，自动地再选择原程序。
- 请勿在再启动程序中对电弧指令、横向摆动指令进行示教。通过原程序执行弧焊的过程中，在再启动程序内执行电弧指令时，会发生报警。此外，再启动程序中横向摆动动作不予执行。

维修程序功能

- 原程序为单段动作时，不会启动 FFR 顺序。
- 原程序处在暂停状态下，变更并执行了光标的行时，FFR 顺序不会被启动。
- 不能在由程序执行指令执行的程序中登录维修程序。
- FFR 顺序执行过程中，无法通过 PNSTROBE 信号来选择原程序或维修程序以外的程序。
- 在 FFR 顺序启动 / 完成时，已经输入了 PNSTROBE 信号的情况下，会发生报警。FFR 顺序启动/完成时，请勿输入 PNSTROBE 信号。
- 原程序执行过程中选择了原程序以外的程序时，在 FFR 顺序启动以及结束的同时，自动地再选择原程序。

9.32.13 警告（请务必仔细阅读）

使用自动异常恢复功能时，为了确保安全，应注意如下事项。

- 将执行错误程序、或者错误动作的程序作为再启动程序或维修程序予以登录，会导致机器人沿着预想不到的方向动作。应登录正确的程序。
- 输入启动信号之前，或按下示教操作盘上的执行键之前，应确认恢复信息 DO 的状态，为确保安全而确认启动原程序，还是启动再启动程序。
- 输入启动信号之前，或按下示教操作盘上的执行键之前，应确认维修 DO 的状态，为确保安全而确认启动原程序，还是启动 FFR 顺序。
- 在自动异常恢复手动操作画面将操作模式设定为“手动测试”的情况下，即使没有发生所登录的报警，而且即使恢复切换 DI 被断开，也启动再启动程序。
- 在自动异常恢复手动操作画面上将操作模式设定为“自动”以外的方式，在移动到其它画面，操作模式将自动返回“自动”。希望使用“自动”以外的设定时，务必保持显示出自动异常恢复手动操作画面的状态。
- 再启动程序或维修程序在中途结束时，若原样输入启动信号，或者按下示教操作盘上的执行键，有时会导致机器人进行无法预测的动作。输入启动信号前，或者按下示教操作盘上的执行键前，通过点动操作，将机器人移动到不会受到夹具等障碍物干扰的地位置，务必在确认下一步要执行的程序和程序开始行之后，输入启动信号，或者按下示教操作盘上的执行键。
- 请勿进行 FFR 顺序中的后退执行及单段动作。

9.33 距离指定信号输出功能

距离指定信号输出功能（A05B-2500-J693），是在动作路径上的各个位置执行事先分配指令的一种功能。如下所示，在通过先执行距离指令调用的子程序中指定了路径开关指令（下称 PS 指令）时，PS 指令定义引发位置 and 要执行的指令内容。

先执行距离 程序调用指令

```
1: L P[1] 200mm/sec FINE DB 100mm, CALL A
```

A（子程序）

```
1: PS -100mm +0.2sec DO[1]=(ON)
2: PS -150mm -0.2sec IF (DI[1]),DO[2]=(DI[2] AND !DI[3])
```

此时，通过先执行距离指令指定的距离，也不会对子程序内记述的任一 PS 指令的引发时机产生影响。子程序中的 PS 指令，在该动作指令开始时开始执行。另外，在子程序中，PS 指令可以与其它指令混合在一起使用。

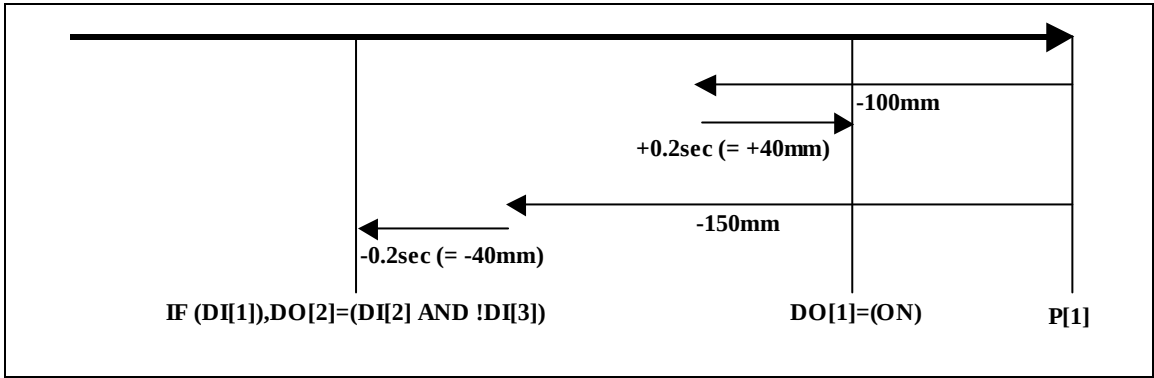


图 9.33 (a) 路径开关指令应用例

PS 指令，由“引发位置”和“希望执行的指令”2 个部分构成。

PS -100mm +0.2sec DO[1]=(ON)
引发位置 指令

引发位置部分，通过从开始位置起的引发距离[mm]和偏移时间[sec]来指定。输入负值时，可以指定动作完成前的引发位置（先执行距离类型）。输入正值时，可以指定动作完成后的引发位置（后执行距离类型）。偏移时间变换对应其动作指令的指令速度的距离。上述情况下，0.2sec 成为 40mm（=200[mm/sec]×0.2[sec]）。但是，加减速过程中，有的情况下不会进行正确计算。

根据所指定的引发距离的正负方向，将该 PS 指令作为先执行距离类型或后执行距离类型来处理。如上所述，先执行距离类型和后执行距离类型，引发时机大不相同。并且，调整引发时机的偏移时间，影响到倍率值。如果引发距离为负值，PS 指令的引发位置在内部被作为先执行距离类型钳制在-0.0[mm]上，而与偏移时间无关。此外，引发距离若为正值，PS 指令的引发位置在内部被作为后执行距离类型而钳制在+0.0[mm]上，与偏移时间无关。

分配指令的部分，在引发位置指定希望执行的指令内容。指令部分也可以使用 IF 指令。

PS -150mm -0.2sec IF (DI[1]),DO[1]=(ON)

上述使用例的情况下，如果 DI[1]=ON，则 DO[1]=ON；如果 DI[1]=OFF，则 DO[1]不会被变更。
可以在此指令部分使用的指令如下所示。

可以在左边使用的指令	可以在右边、或者 IF 条件中使用的算符	可以在右边、或者 IF 条件中使用的指令
DO[] RO[] WO[] AO[] GO[] SO[] UO[] F[] R[] PR[i,j] 参数 M[] TC_ONLINE	() + - * / MOD DIV AND OR ! = （比较） < > <= >= <>	ON OFF 常数 DI[] DO[] RI[] RO[] WI[] WO[] AI[] AO[] GI[] GO[] SI[] SO[] UI[] UO[] F[] M[] R[] PR[i,j] TIMER[] 参数 TCP_SPD[]

也可以使用标志指令和执行条件指令。变量暂存器（AR[]），无法通过 PS 指令来指定。每一行动作指令，在式子的右边和 IF 条件部分可以指定的至多为 20 个。此外，可以在 1 个动作指令中记述的 PS 指令至多为 20 个。

引发位置远离动作开始位置的情形（先执行距离类型）

引发距离为负值，且远离其行的动作开始位置时，立即引发而执行。

1: L P[1] 200mm/sec FINE
2: L P[2] 200mm/sec FINE DB 100mm, CALL A

A（子程序）

1: PS -1000mm +0sec DO[1]=(ON)

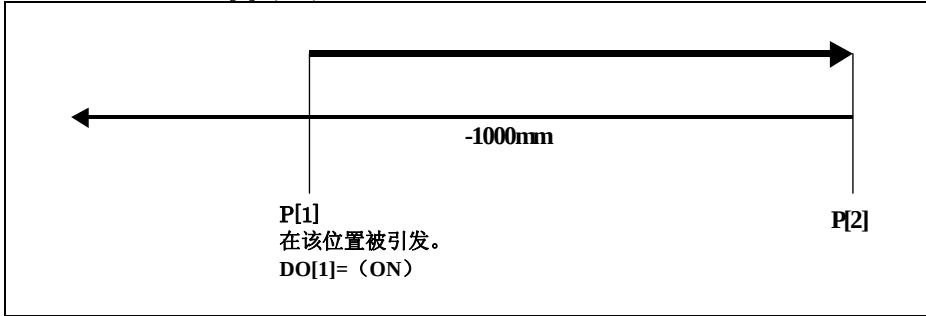


图 9.33 (b) 路径开关指令应用例

此外，这种情况下，通过进行如下的系统变量设定，即可使系统发出报警。

\$PS_CONFIG.\$DB_IMMTRIG （先执行距离类型）
\$PS_CONFIG.\$DA_IMMTRIG （后执行距离类型）

值	处理
0	虽然进行引发，但是不会发出报警、警告。
1（标准值）	进行引发，并发出“INTP-539 PS(程序名,行号,距离) 已经在领域之内”（警告）。
上述（0,1）以外的值	不进行引发，发出“INTP-540 PS(程序名, 行号, 距离) 已经在领域之内”（PAUSE 报警）。

在程序暂停中通过点动执行通过引发位置的情形

在 PS 指令执行过程中程序被中断，通过点动执行而通过引发位置时，若原始路径再继续无效

（\$SCR.\$ORG_PTH_RSM=FALSE），则在于其后的程序再启动的同时，引发 PS 指令。这种情况下，也可通过进行上述系统变量（\$PS_CONFIG.\$DB_IMMTRIG、\$DA_IMMTRIG）的设定，使系统发出报警。

※原始路径再继续有效（\$SCR.\$ORG_PTH_RSM=TRUE）时，暂时回到暂停位置，从该位置起再启动程序。这种情况下，在通过返回动作完成、程序再启动后的引发位置时被引发。

1: L P[1] 200mm/sec FINE
2: L P[2] 200mm/sec FINE DB 100mm, CALL A

A（子程序）

1: PS -500mm +0sec DO[1]=(ON)

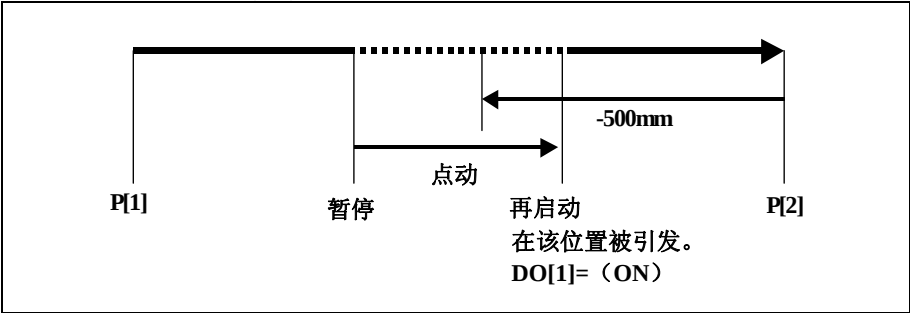


图 9.33 (c) 路径开关指令应用例（原始路径再继续无效时）

通过 CNT 动作不进入引发领域内就远离的情形

CNT 动作时，示教位置不在机器人的动作路径上。动作路径远离引发领域时，在内部存储 PS 指令尚未被引发的事实，在 TCP 位置开始远离示教位置时被引发。

- 1: L P[1] 200mm/sec FINE
- 2: L P[2] 200mm/sec CNT100 DB 100mm, CALL A
- 3: L P[3] 200mm/sec FINE

A（子程序）

- 1: PS -10mm +0sec DO[1]=(ON) （先执行距离类型）
- 2: PS +10mm +0sec DO[2]=(ON) （后执行距离类型）

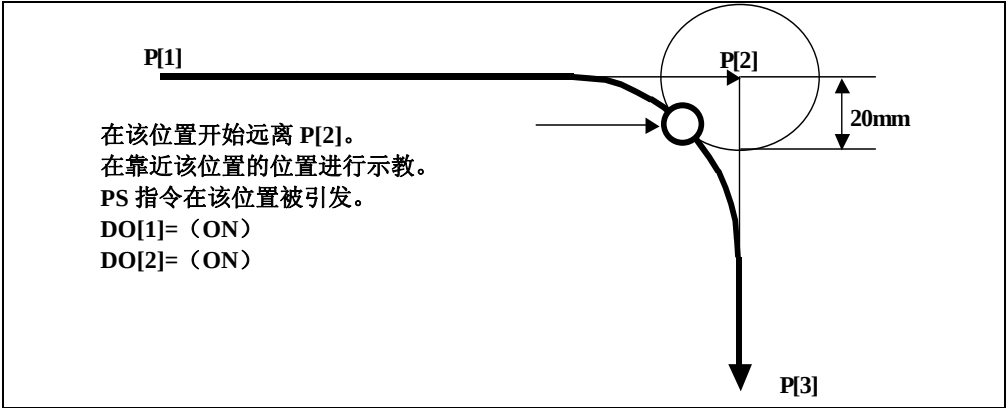


图 9.33 (d) 路径开关指令应用例

此外，这种情况下，通过进行如下的系统变量设定，即可使系统发出报警。

- \$PS_CONFIG.\$DB_NOTRIG （先执行距离类型）
- \$PS_CONFIG.\$DA_NOTRIG （后执行距离类型）

值	处理
0	在最靠近的位置引发，但不会发出报警、警告。
1（标准值）	在最靠近的位置引发，并发出“INTP-541 PS(程序名,行号,距离) 强制引发”（警告）。
上述（0,1）以外的值	不进行引发，发出“INTP-542 PS(程序名, 行号, 距离) 引发失败”（PAUSE 报警）。

引发位置远离下一个动作开始位置的情形（后执行距离类型）

引发距离为正值，且更加远离下一个动作开始位置时，在下一个动作指令完成时引发。这种情况下，也可通过进行上述系统变量（\$PS_CONFIG.\$DB_NOTRIG、\$DA_NOTRIG）的设定，使系统发出报警。

- 1: L P[1] 200mm/sec FINE
- 2: L P[2] 200mm/sec CNT100 DB 100mm, CALL A
- 3: L P[3] 200mm/sec FINE

A（子程序）

- 1: PS +1500mm +0sec DO[1]=(ON)

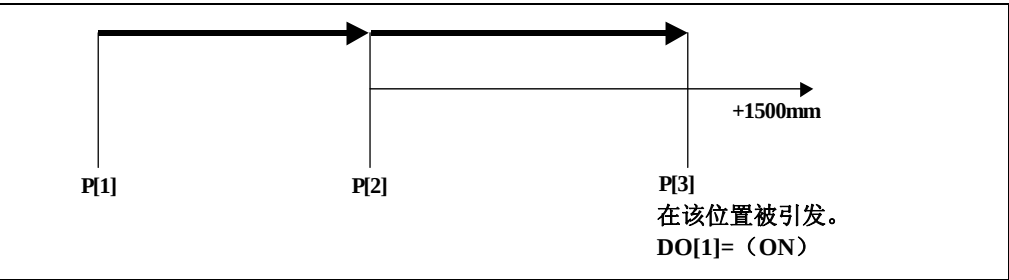


图 9.33 (e) 路径开关指令应用例

关于多个群组

多个群组构成的情况下，对于该 TP 程序的标有群组 Mask 的最初的组，自动执行 PS 指令。譬如，动作群组 MASK 为 [*],1,1,*,*,*,*]时，相对组 2 的机器人执行 PS 指令。

限制事项：

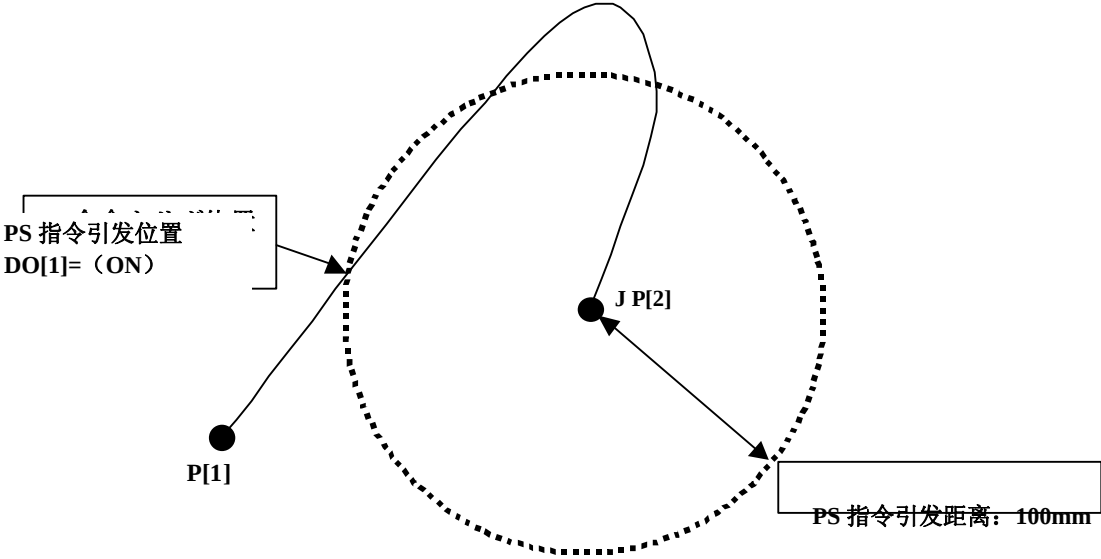
- PS 指令无法在如下在动作指令中使用。
- 横摆动作
 - 诸如无法预先决定线路跟踪、MIG-EYE、ROBOTLINK 那样的目标位置的跟踪动作

注意事项：

- PS 指令，在开始新的动作指令的瞬间即被计算。包含 PS 指令的动作指令被中断，中断中对子程序中的 PS 指令进行示教修正时，被示教修正的 PS 指令，其动作指令在下一步执行之前处于无效状态。希望在程序中断后，马上使 PS 指令有效的情况下，请在执行后退后重新开始动作。这种情况下，已被示教修正的 PS 指令有效。
- 不禁用针对关节动作的 PS 指令。但是，PS 指令，与直线、圆弧、关节动作无关，将 TCP 与目标位置间的距离作为直线距离检查引发位置。在关节动作中使用 PS 指令时要充分注意。

⚠ 注意

使用先执行距离类型的 PS 指令时，一旦 TCP 进入动作目标位置附近的引发领域，到动作路径上的目标位置的距离不管有多长，也将引发 PS 指令。通过 PS 指令检查的引发距离，不是路径上的到动作目标位置的距离，而是到动作目标位置的绝对距离，请予以注意。



```
1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 100% FINE DB 100mm, CALL PROG1

PROG1 (サブプログラム)
PROG1 (子程序)          ]=ON
```

TP 画面上的示教方法：

1. [指令]菜单中，有“Path Switching”（路径开关）项目，请选择该项目。

1	Path Switching	5
2		6
3		7
4		8 -- 下页 --

1:

2. 在如下的画面上选择 PS 指令项目。

1	PS , ...	5
2	PS , IF ...	6
3	PS TC_ONLINE	7
4		8 -- 下页 --

1:

3. 指定引发距离、偏移时间、希望执行的指令。

1: PS 150mm 0.2sec, D0[1]=(ON)

[选择]

4. 光标位于“PS”上时，可从“PS ...”变更为“PS ... IF ...”。此外，也可以同样地进行相反的变更。

1: PS 150mm 0.2sec IF (...), D0[1]=(ON)

[选择]

9.34 附加轴伺服OFF(局部停止)功能

9.34.1 概要

在通过机器人系统的附加轴来控制夹具的系统上，机器人动作中作业人员对夹具进行作业（工件的拆装等）时，出于安全考虑，要求只切断该夹具的电源。局部停止功能，是为了实现如此的要求，通过电磁开闭阀对每台马达切断针对附加轴马达的供电，预防附加轴预想不到动作的一种功能。

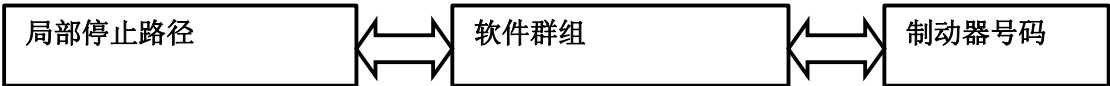
该功能具有如下特点。

- 确保针对相关夹具（附加轴）的作业人员作业时的安全。
- 与使用机器锁定时相比，循环时间缩短。
- 机器锁定时，由于向放大器供电的断/通操作，循环时间变长。
- 可通过宏程序或者按钮，发出伺服 OFF / ON 指令。

本功能属于选项。此外，还需要专用的硬件（局部停止单元）。有关局部停止单元，请参阅“A-83118E/01 FANUC R-J3i/B CONTROLLER AUXILIARY AXIS SERVO OFF(LOCAL STOP UNIT) CONNECTION/MAINTENANCE MANUAL (1st-Edition)”或者“A-95011E/01 FANUC Robot series R-30i/A CONTROLLER Local Stop Hardware Maintenance and Order Manual”。

9.34.2 规格

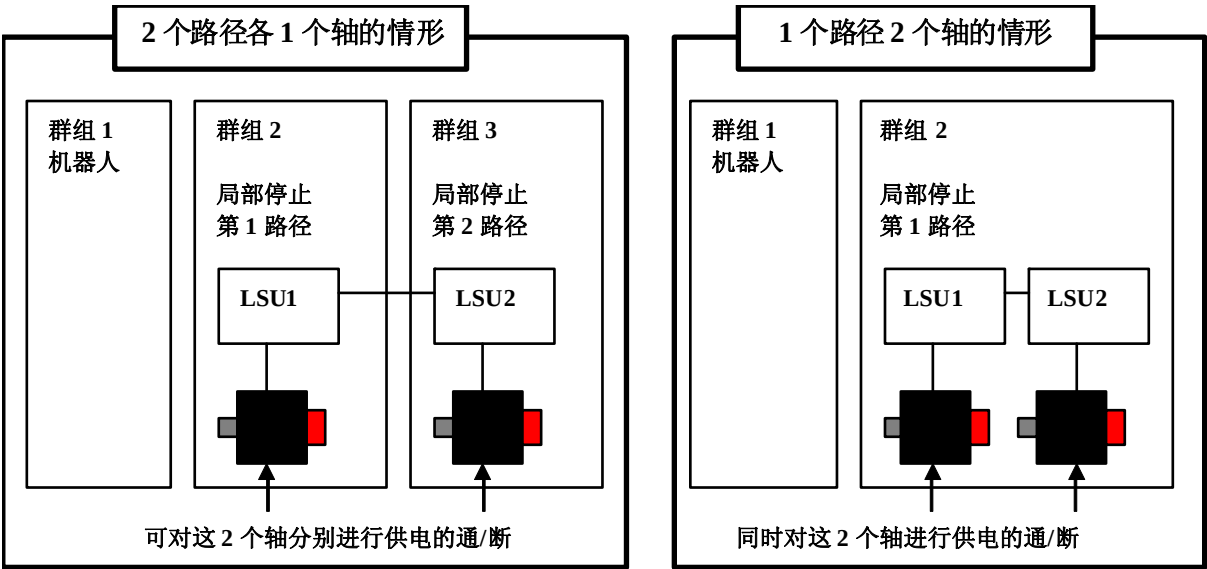
- 软件图号
A05B-2500-J806
- 向马达的供电通/断方法
在从伺服放大器向马达的动力线上控制供电的通/断。即使在局部停止中（向马达的供电处于断开的状态），也进行向放大器的供电。
- 附加轴用马达
使用局部停止功能的附加轴，务必要使用带有制动器的马达。
此外，设定附加轴时，请将制动器控制设定为有效。
- 局部停止单元
R-J3iB 控制装置上，制动器单元和局部停止单元是各自独立的单元。
R-30iA 控制装置上，制动器单元和局部停止单元是一体的单元。
- 局部停止的路径
将同步进行向马达供电的通/断的单位，叫做“局部停止的路径”。路径，相当于软件的群组构成上的群组。附加轴的制动器号码，需要对每个局部停止的路径，设定不同的制动器号码。软件最多对应 3 个路径。



- 局部停止路径内的轴数
1 个路径内存在多个轴时，这些轴通过 1 个信号同步，进行供电的通/断控制。软件上，1 个群组内存在多个轴。这些轴，无法单独地控制供电的通/断。希望单独地控制供电的通/断时，请区分路径。

局部停止功能的系统配置，由路径数和路径内的轴数来决定。

- 系统配置例
系统内使用局部停止功能的轴有 2 个轴时，可以设想如下 2 种配置。



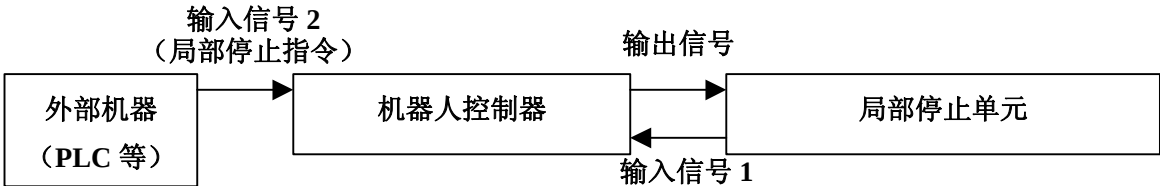
- 局部停止功能所需的信号

局部停止功能中，每个路径使用 2 个输入信号、1 个输出信号。

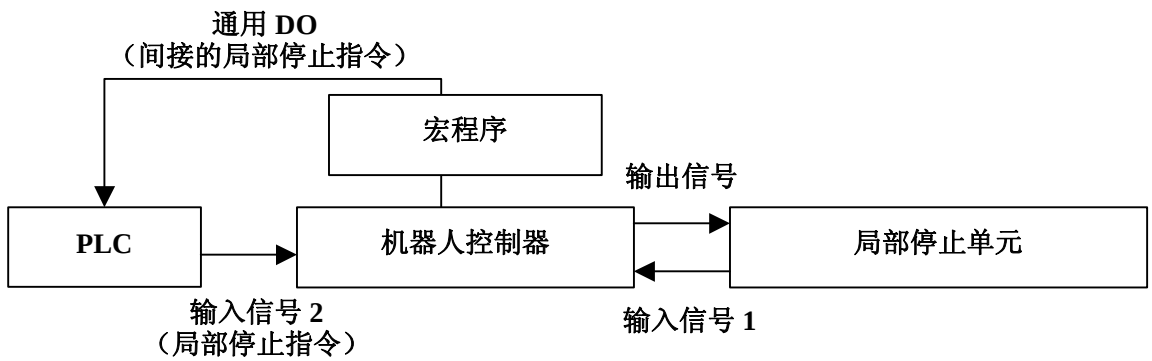
- ① 输入信号 1
从局部停止单元输入到机器人控制装置的信号。
用来确认单元正常动作的信号。客户请勿操作此信号。
- ② 输入信号 2
客户进行操作的局部停止指令用信号。
ON 时开始供电，附加轴可进行动作。
OFF 时切断供电，附加轴不再动作。
- ③ 输出信号
从机器人控制装置向局部停止单元的输出信号。
根据输入信号 2，输出机器人软件。客户请勿操作此信号。

R-J3iB 控制装置上，3 个信号都分配给通用 DI/O 或者 RI/O。
R-30iA 控制装置上，只有输入信号 2 分配给通用 DI/O 或者 RI/O（其余的 2 个信号，使用控制装置内部的专用 I/O）。

基本的处理流程
通过从外部输入输入信号 2，就对局部停止单元输出信号，进行供电的通/断操作。软件通过输入信号 1 确认局部停止单元的动作状态。请将按钮等外部机器连接到输入信号 2 上。



通过宏程序等输入局部停止指令时，请由宏程序向 PLC 等输出通用的 DO，与该 DO 联动地进行输入信号 2 的通/断操作。



9.34.3 制约

- 附加轴动作中指令供电断开（将输入信号 2 置于 OFF），发出报警。
执行中的程序暂停，机器人减速停止。供电断开的指令，请在附加轴停止时进行。
- 在供电处于断开的状态下试图使相应的附加轴动作时，发出报警。
此时附加轴不会动作。请在使附加轴动作之前，接通电源。

9.34.4 设定

- 首先，连接局部停止单元（有关连接方法，请参阅“A-83118E/01 FANUC R-J3iB CONTROLLER AUXILIARY AXIS SERVO OFF(LOCAL STOP UNIT) CONNECTION/MAINTENANCE MANUAL (1st-Edition)”或者“A-95011E/01 FANUC Robot series R-30iA CONTROLLER Local Stop Hardware Maintenance and Order Manual”。
- 然后，设定系统变量。请针对每个局部停止的路径，进行动作群组号码以及输入信号 1、输入信号 2 和输出信号的设定。信号的设定，指定端口类型和端口号码。

设置步骤

- 1 显示系统变量画面。
 - a) 按下 **[MENUS]**（画面选择）键。
 - b) 在画面选择菜单中选择“0 -- 下个 --”，“6 系统设定”。
 - c) 按下 **[F1]**（类型）键。
 - d) 在菜单中选择“系统参数”，显示系统变量画面。
- 2 将光标移动到\$LS_IOPORT 的位置，按下 **[ENTER]**（输入）键。显示如下所示的画面。

系统参数的设定		关节坐 10 %
\$LS_IOPORT		1/3
1 [1]	LS_IOPORT_T	

- 3 将光标移动到要设定的局部停止路径号码（1 号～3 号）的位置，按下 **[ENTER]**键。显示如下所示的画面。

系统参数的设定		关节坐 10 %
\$LS_IOPORT[1]		1/10
1 \$MO_GRP_NUM	0	
2 \$SDI1_P_TYPE	11	
3 \$SDI1_P_NUM	12	
4 \$SDI1_P_STAT	FALSE	
5 \$SDI2_P_TYPE	1	
6 \$SDI2_P_NUM	1	
7 \$SDI2_P_STAT	TRUE	
8 \$SDO_P_TYPE	12	
9 \$SDO_P_NUM	14	
10 \$SDO_P_STAT	TRUE	
[类型]		

- 4 请参考如下表，根据实际的连接设定系统变量。

系统变量的含义 （需要对每个局部停止的路径进行如下设定）

系统变量名	系统变量的含义
\$MO_GRP_NUM	指定分配局部停止路径的动作群组号码。从 2 到 5 有效。输入 0（零）时，局部停止功能无效。
\$SDI1_P_TYPE	指定输入信号 1（局部停止单元的状态确认用信号）的端口类型。
\$SDI1_P_NUM	指定输入信号 1 的端口号码。
\$SDI1_P_STAT	表示输入信号 1 的状态。请勿进行变更。
\$SDI2_P_TYPE	指定输入信号 2（客户输入的局部停止指令）的端口类型。
\$SDI2_P_NUM	指定输入信号 2 的端口号码。
\$SDI2_P_STAT	表示输入信号 2 的状态。请勿进行变更。
\$SDO_P_TYPE	指定输出信号（从机器人控制装置向局部停止单元的指令）的端口类型。
\$SDO_P_NUM	指定输出信号的端口号。
\$SDO_P_STAT	表示输出信号的状态。请勿进行变更。

端口类型（\$****_P_TYPE）中设定的值如下所示。

R-30iA 控制装置上，输入信号 1 以及输出信号的标准设定成为操作面板 I/O。

请只将输入信号 2，分配给通用 I/O 或者机器人 I/O。

端口类型设定值	信号的种类
1	DI (通用输入信号)
2	DO (通用输出信号)
8	RI (机器人输入信号)
9	RO (机器人输出信号)
11	SI (操作面板输入信号)
12	SO (操作面板输出信号)

系统变量的初始值

作为初始设定值，在系统变量中设定如下值。在使用局部停止功能时，请根据客户所连接的实际信号变更这些值。

R-J3iB 控制装置的情形 (请根据实际连接变更各路径的 3 个信号)

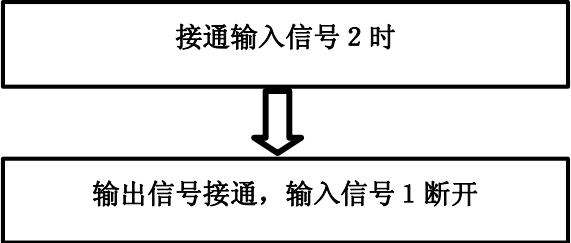
路径	局部停止功能下信号的作用	系统变量		使用的信号
		名称	值	
1	输入信号 1	\$LS_IOPORT[1].\$SDI1_P_TYPE	8	RI[7]
		\$LS_IOPORT[1].\$SDI1_P_NUM	7	
	输入信号 2	\$LS_IOPORT[1].\$SDI2_P_TYPE	8	RI[8]
		\$LS_IOPORT[1].\$SDI2_P_NUM	8	
	输出信号	\$LS_IOPORT[1].\$SDO_P_TYPE	9	RO[8]
		\$LS_IOPORT[1].\$SDO_P_NUM	8	
2	输入信号 1	\$LS_IOPORT[2].\$SDI1_P_TYPE	8	RI[5]
		\$LS_IOPORT[2].\$SDI1_P_NUM	5	
	输入信号 2	\$LS_IOPORT[2].\$SDI2_P_TYPE	8	RI[6]
		\$LS_IOPORT[2].\$SDI2_P_NUM	6	
	输出信号	\$LS_IOPORT[2].\$SDO_P_TYPE	9	RO[7]
		\$LS_IOPORT[2].\$SDO_P_NUM	7	
3	输入信号 1	\$LS_IOPORT[3].\$SDI1_P_TYPE	8	RI[3]
		\$LS_IOPORT[3].\$SDI1_P_NUM	3	
	输入信号 2	\$LS_IOPORT[3].\$SDI2_P_TYPE	8	RI[4]
		\$LS_IOPORT[3].\$SDI2_P_NUM	4	
	输出信号	\$LS_IOPORT[3].\$SDO_P_TYPE	9	RO[6]
		\$LS_IOPORT[3].\$SDO_P_NUM	6	

R-30iA 控制装置的情形 (※ 第 1 路径和第 2 路径的 SI、SO 无需变更)

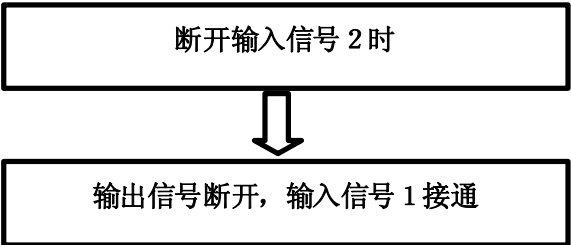
路径	局部停止功能下信号的作用	系统变量		使用的信号
		名称	值	
1	输入信号 1 (※)	\$LS_IOPORT[1].\$SDI1_P_TYPE	11	SI[12]
		\$LS_IOPORT[1].\$SDI1_P_NUM	12	
	输入信号 2	\$LS_IOPORT[1].\$SDI2_P_TYPE	1	DI[1]
		\$LS_IOPORT[1].\$SDI2_P_NUM	1	
	输出信号 (※)	\$LS_IOPORT[1].\$SDO_P_TYPE	12	SO[14]
		\$LS_IOPORT[1].\$SDO_P_NUM	14	
2	输入信号 1 (※)	\$LS_IOPORT[2].\$SDI1_P_TYPE	11	SI[13]
		\$LS_IOPORT[2].\$SDI1_P_NUM	13	
	输入信号 2	\$LS_IOPORT[2].\$SDI2_P_TYPE	1	DI[2]
		\$LS_IOPORT[2].\$SDI2_P_NUM	2	
	输出信号 (※)	\$LS_IOPORT[2].\$SDO_P_TYPE	12	SO[15]
		\$LS_IOPORT[2].\$SDO_P_NUM	15	
3	输入信号 1	\$LS_IOPORT[3].\$SDI1_P_TYPE	1	DI[3]
		\$LS_IOPORT[3].\$SDI1_P_NUM	3	
	输入信号 2	\$LS_IOPORT[3].\$SDI2_P_TYPE	1	DI[4]
		\$LS_IOPORT[3].\$SDI2_P_NUM	4	
	输出信号	\$LS_IOPORT[3].\$SDO_P_TYPE	2	DO[1]
		\$LS_IOPORT[3].\$SDO_P_NUM	1	

- 5 局部停止的路径有 2 个以上时，对于第 2 个以后的路径，也要进行系统变量的设定。
- 6 位于\$LS_IOPORT 前后的叫做\$LS_CONFIG 和\$LS_SYSTEM 的系统变量，请勿在这里将其从标准值进行变更。
- 7 至此，设定结束。要反映设定值，请执行一次控制装置电源的 OFF / ON 操作。在电源刚刚接通之后，设定有效。
- 8 为确认设定正确，请针对每个路径进行如下的动作确认。

局部停止解除的确认



局部停止的确认



注意

这些信号的切换，只有在系统处于非伺服关断状态时，才会被软件接受。
因此，在按下了控制装置的紧急停止按钮 / 按下了示教操作盘的紧急停止按钮 / 在示教操作盘处于有效状态下松开了 Deadman 开关 / 因外部紧急停止信号等理由处于伺服关断状态时，请在解除伺服关断状态后进行动作确认。

- 9 若不发生报警，信号按上述方式变化，则在正常发挥作用。
- 10 根据使用中的系统配置，有时会发生如下报警。
“LSTP-006 DI1 ON timer expired (G#)” 或者 “LSTP-007 DI1 OFF timer expired (G#)”
此时
发生 “LSTP-006 DI1 ON timer expired (G#)” ，但 DI[#3]切换到 ON
或者
发生 “LSTP-007 DI1 OFF timer expired (G#)” ，但 DI[#3]切换到 OFF
时，将系统变量
\$LS_CONFIG.\$SDI_ON_LAG 以及 \$LS_CONFIG.\$SDI_OFF_LAG
的值以 100 的刻度逐渐增大，直到上述报警不再发生。标准值均为 1000。变更值时，请同时变更 2 个系统变量的值。

系统参数的设定		关节坐 10 %
\$LS_CONFIG		2/6
1 \$IO_SCANRATE	12	
2 \$SDI_ON_LAG	1000	
3 \$SDI_OFF_LAG	1000	
4 \$BRK_ON_LAG	414	
5 \$BRK_OFF_LAG	544	
6 \$LS_DEBUG	0	
[类型]		

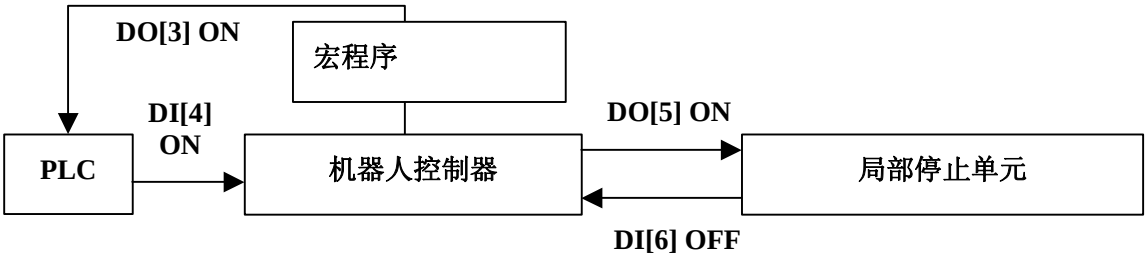
发生“LSTP-006 DI1 ON timer expired (G#)”或者“LSTP-007 DI1 OFF timer expired (G#)”时，为了解除报警状态，需要执行一次控制装置电源的 OFF / ON 操作。

11 进行动作确认时，在上述以外的情形下发生报警时，请参阅报警代码列表(对应 7DA4/7DA5 系列) 操作说明书 (B-83124CM-6)，确认系统变量的设定 / 制动器控制的设定 / 输入输出信号的连接等。

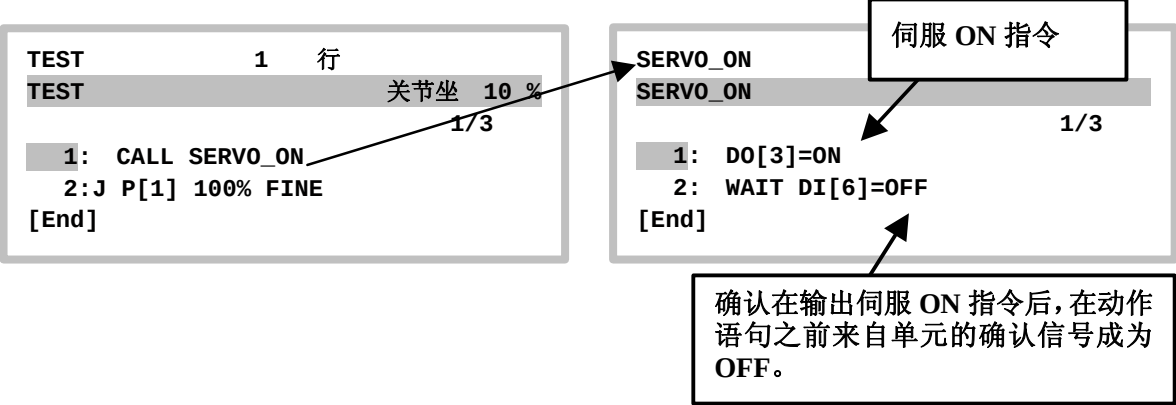
9.34.5 注意事项

- 在紧跟局部停止解除（伺服 ON）指令后使系统动作时的注意点输入信号 1 断开之前，请勿使附加轴动作。

例）假设为如下所示设定了 IO 的系统。



这种情况下，请创建如下所示的 TP 程序。



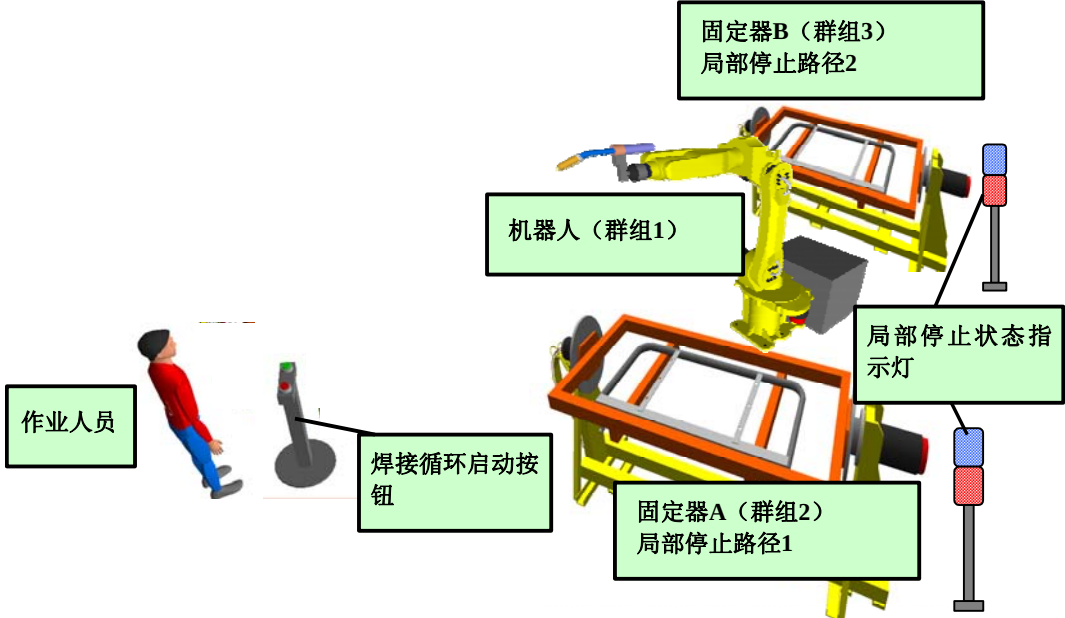
若不进行这一确认就在紧跟伺服 ON 的指令后进行动作语句的示教，则会发生“LSTP-011 Motion grp %d is in LSTOP”（群组%d 处于局部停止中）的报警。

- 在 TP 程序中发出伺服 OFF 指令时的、有关动作群组设定的注意点
TP 程序中由 PLC 等，通过 RO/DO，对某个群组指令伺服 OFF 时，请将该 TP 程序的动作群组 MASK 设定为 (*、*、*、*、*、*、*)。（注释：动作群组，请在创建程序时设定）
- 接通控制装置的电源时，需要暂且输出伺服 ON 指令。
这是为了进行软件的内部状态初始化而执行的操作。此时若输入信号 2 接通，则维持原状态，而若输入信号 2 断开，则继续输出伺服 OFF 指令（输出信号断开），成为局部停止状态。

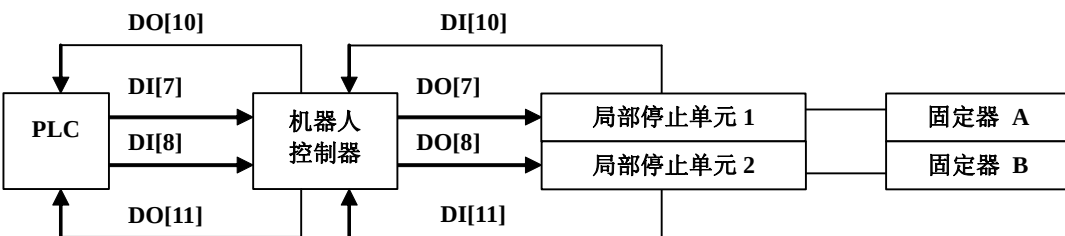
9.34.6 程序例

假设存在如下所示的系统。

- 1 台机器人和 2 台定位器（A 和 B）的 3 群组焊接系统
- 一方的定位器和机器人正在进行焊接，另一方的定位器进行工件的拆装
- 局部停止需要 2 个路径



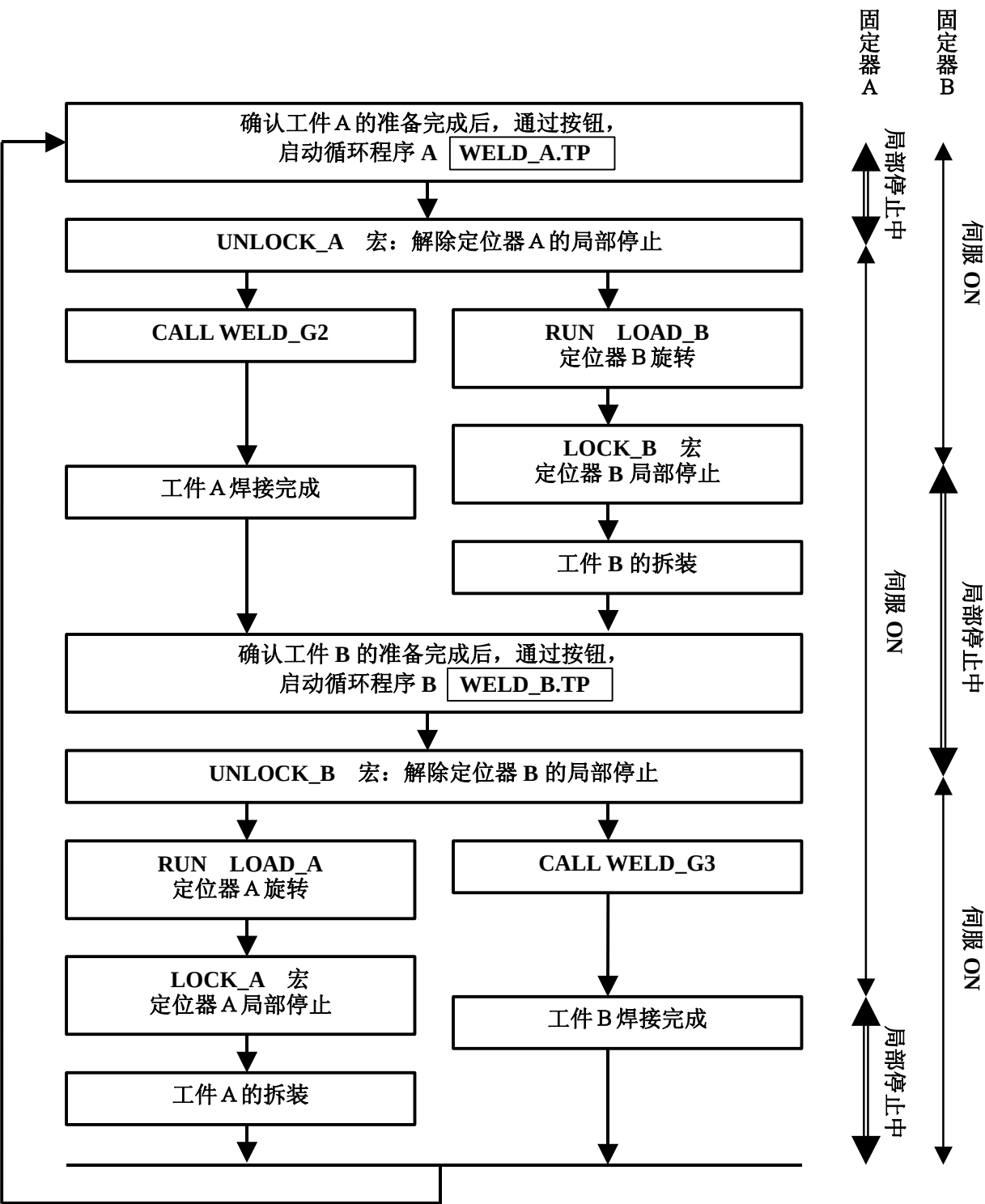
- 假设 I/O 按照如下方式连接。



假设按照如下所示的焊接顺序进行。

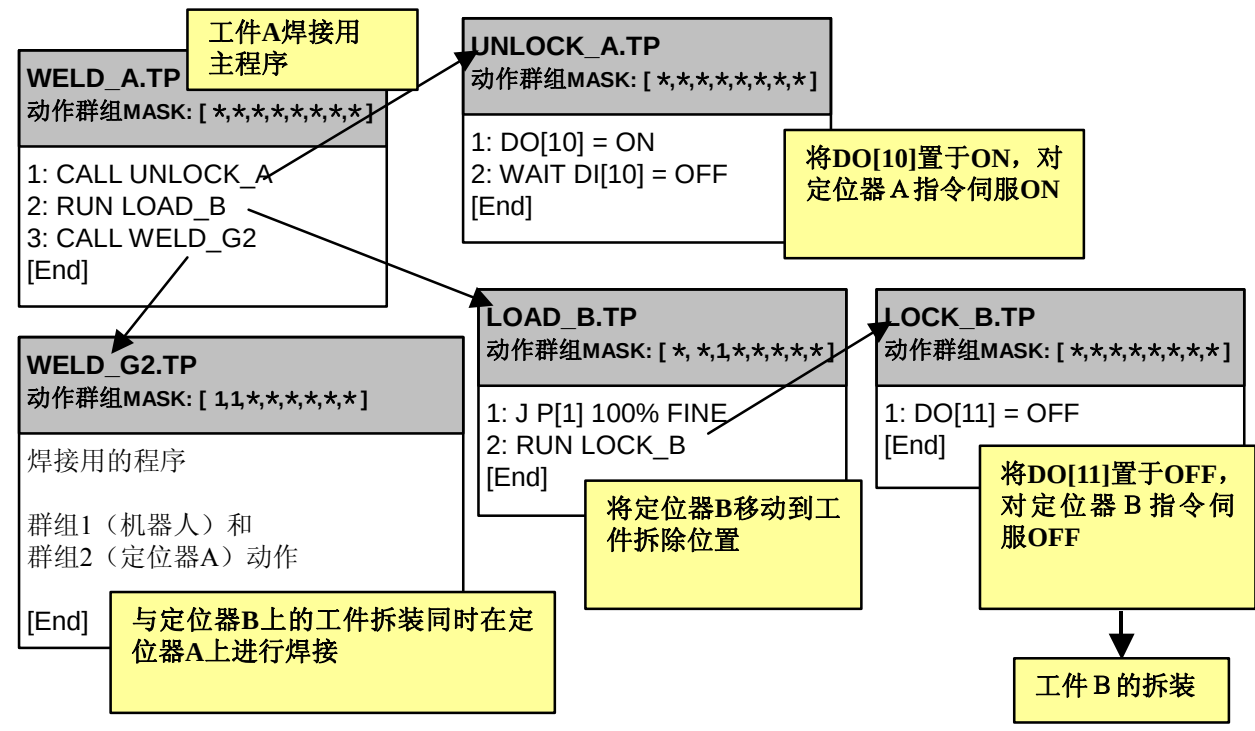
- A) 机器人在定位器 B（G3）处完成工件 B 的焊接，返回到原始位置。
- B) 确认定位器 A（G2）已完成工件 A 的准备，从焊接循环启动按钮启动循环程序 A。
- C) “WELD_A.TP” 开始执行。
 - C.1 通过“UNLOCK_A”宏来解除定位器 A 的局部停止。
 - C.2 定位器 B 通过“LOAD_B.TP”旋转到工件 B 的拆除位置。
 - C.3 通过“LOCK_B”宏将定位器 B 置于局部停止状态。
 - C.4 通过“WELD_G2.TP”，在定位器 A 处开始工件 A 的焊接。
 - C.5 确认表示定位器 B 处于局部停止状态的指示灯（与局部停止单元 2 的状态确认信号“输入信号 1”联动）已经亮灯，作业人员在定位器 B 处进行工件 B 的拆装。
- D) 机器人在定位器 A（G2）处完成工件 A 的焊接，返回到原始位置。
- E) 确认工件 B 的准备完成，通过按钮启动下一个循环程序 B。
- F) 进行与 C)~D)相同的动作，再次返回循环程序 A。

循环的流程（上述示例的情形）

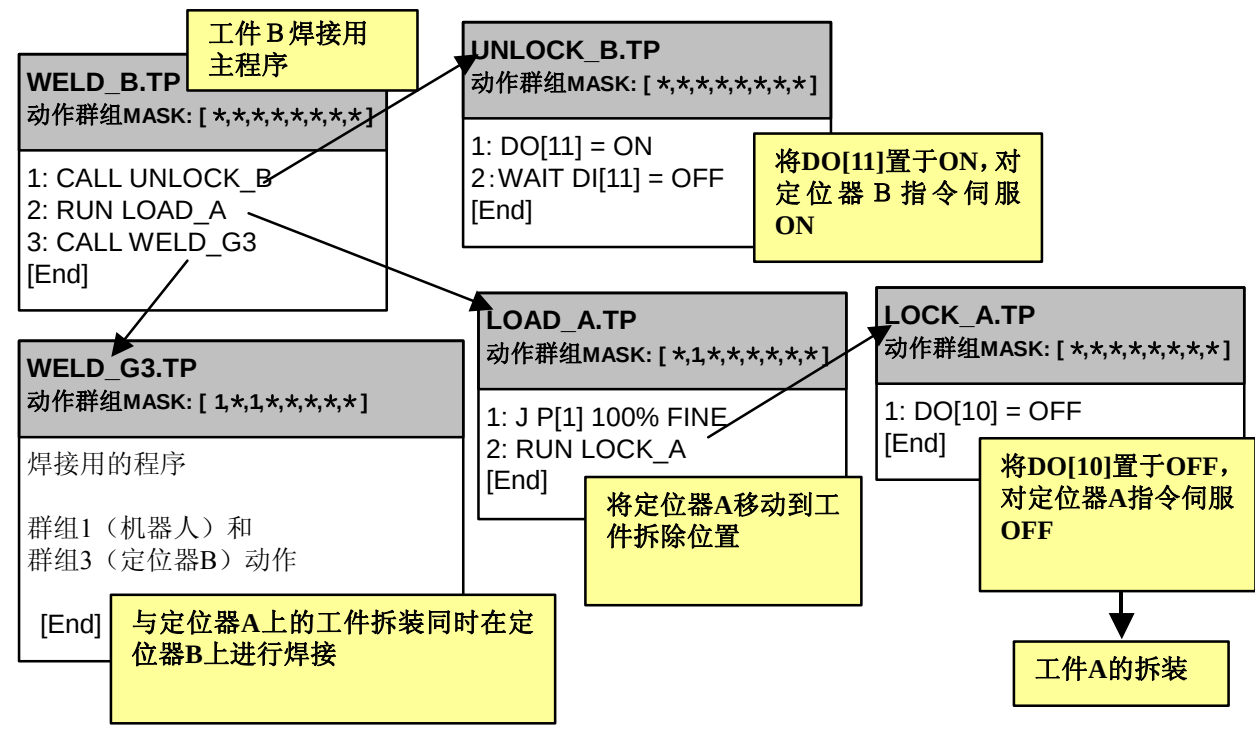


为了事项如上所示的顺序，可以设想如下所示的程序例。

工件A焊接用循环程序 A “WELD_A”



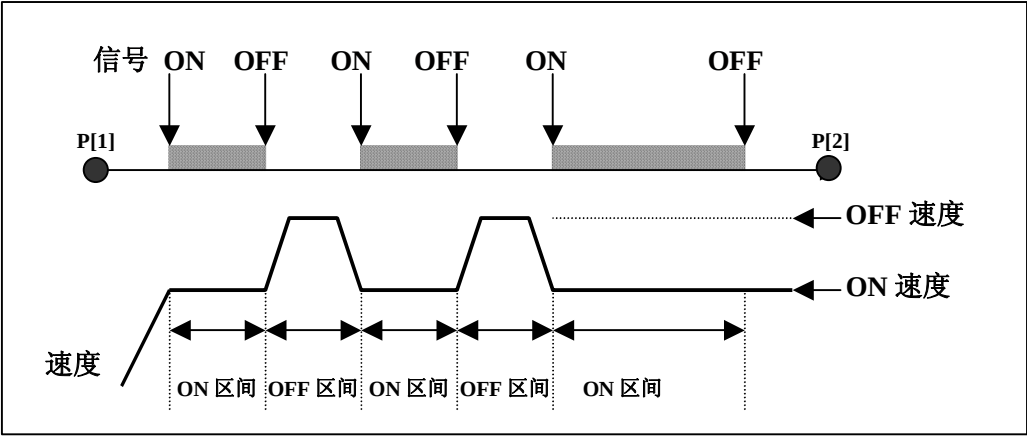
工件B焊接用循环程序 B “WELD_B”



9.35 断续滚焊功能

9.35.1 概要

断续滚焊功能，是在通过激光焊接、密封等以断续滚焊状进行焊接和涂敷时，以进行作业区间（ON 区间 / OFF 区间）的简易示教、各区间内信号的 ON/OFF 为目的的一种功能。



9.35.2 规格

9.35.2.1 指令

通过如下 2 个指令，制定断续滚焊动作的区间。

- STITCH[i]
 - 按照断续滚焊条件，开始断续滚焊处理（动作速度的变更、信号的 ON/OFF）。
 - 之后，在执行“STITCH END”（断续滚焊结束）指令之前，继续进行断续滚焊处理。
 - 断续滚焊条件，在数据画面上指定。（见 9.33.2.2）
 - 示教形式，只可以在单独指令形式下使用。（并非动作附加指令）
- STITCH END
 - 结束断续滚焊处理。信号被切断。

例

```
1: J P[1] 100% FINE
2:  STITCH[1]
3: L P[2] 2000mm/sec CNT 100
4: L P[3] 2000mm/sec FINE
5:  STITCH END
```

断续滚焊动作区间
只限于直线、圆弧有效。关节动作出错

9.35.2.2 断续滚焊条件

- ◆ 断续滚焊条件在数据画面中，由一览画面、详细画面、共通画面构成。（请参阅 9.33.5 的画面构成）
- ◆ 各画面的设定项目如下所示。

一览画面

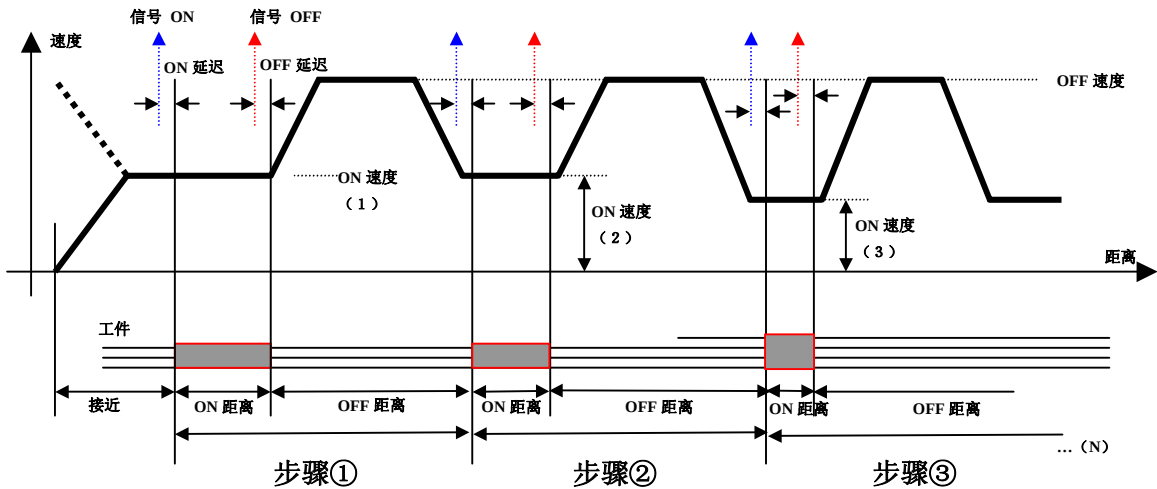
- ◆ 可以参照断续滚焊条件的一览。通过断续滚焊指令来指定这里的号码（1-20）。各条件，通过功能键（F4）来移动。

注解	显示各条件的注解。
F3（共通）	在共通画面中移动。
F4（细节）	在所选择的（光标停止的）条件的详细画面中移动。
F5（复印）	将所选择的（光标停止的）条件，复制到别的条件号码中。 注释）在复制目的地已经设定的情形下，也被覆盖。

详细画面

◆ 在详细画面上，可以进行如下项目的参照、设定。（）内为最小—最大 单位

名称	内容	范围
Comment（注解）		
Equipment condition（装置条件信号）	指定装置信号的类型（DO/RO/GO/AO）和信号的号码。	DO/DO/GO/AO 1-32766
Signal ON delay time（信号 ON 延迟时间）	指定接通装置信号后到实际启动装置之前的延迟时间。	0-9999[msec]
Signal OFF delay time（信号 OFF 延迟时间）	指定断开装置信号后到实际停止装置之前的延迟时间。	0-9999[msec]
Approach distance（接近距离）	指定速度稳定为止的助跑距离。	0-9999[mm]
Signal OFF speed（信号 OFF 时的速度）	信号 OFF 区间的动作速度 单位由共通画面的“Speed unit”（速度单位）来决定。	0.1 - \$PARAM_GROUP 的. SPEEDLIM 通常相当于 2000mm/sec
指定如下每个步骤的条件。		
ON_dst（ON 距离）	指定信号 ON 区间的距离	0-9999[mm]
Speed（ON 速度）	信号 ON 区间的动作速度 单位由共通画面的“Speed unit”（速度单位）来决定。	0.1 - \$PARAM_GROUP 的. SPEEDLIM 通常相当于 2000mm/sec
OFF_dst（OFF 距离）	指定信号 ON 区间的距离。	0-9999[mm]
Count（次数）	可以指定该步骤执行多少次。 重复一定间隔的动作时，请在这里指定重复的次数。 指定为 0 的情况下，忽略该步骤，执行下一个步骤。	0-99[次]
Cond.（条件）	指定输出到装置条件信号（GO[]）的值。在 ON 区间输出这里所指定的值，在 OFF 区间输出 0。 装置条件信号为 DO/RO 的情况下将其设为 1。GO 的情况下，这里所指定的值，被作为二进制代码输出到 GO。	1-9999
F2（DATA（数据 No））	可以移动到别的条件数据号码。	
F3（一览）	返回一览画面。	



注释

- 请勿在程序执行过程中变更 ON 速度、OFF 速度。请在暂停后进行变更。在执行过程中进行变更时，有的情况下不会在指定速度下动作。
- 在安装有 TCP 速度推定功能的控制装置上执行断续滚焊动作时，有时会发生“TCPP-018 开始错误模式”或者“TCPP-019 速度指令模式”警告。无需对这些警告采取任何对策。

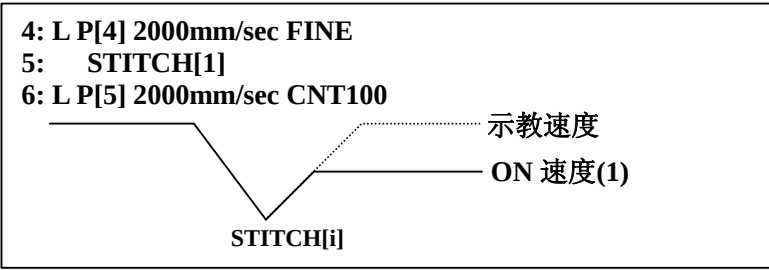
共通画面

◆ 在共通画面上可以设定如下项目。

STITCH enable (断续滚焊有效)	只有在指定的信号在 ON 的情形下，才可进行断续滚焊处理（动作速度的变更、装置信号的 ON/OFF）。OFF 的情况下，断续滚焊区间内的动作速度，使用程序的示教速度。 将信号的号码设为 0（零）时，相当于 ON。	DI/RI 1-32766
Equipment enable（装置有效）	只有在指定的信号为 ON 的情形下，才输出装置信号。OFF 的情况下，只进行速度变更。 将信号的号码设为 0（零）时，相当于 ON。	DI/RI 1-32766
Speed unit（速度单位）	指定信号 ON 时的速度、及信号 OFF 时的速度单位。	cm/min mm/sec inch/min

9.35.2.3 断续滚焊处理流程

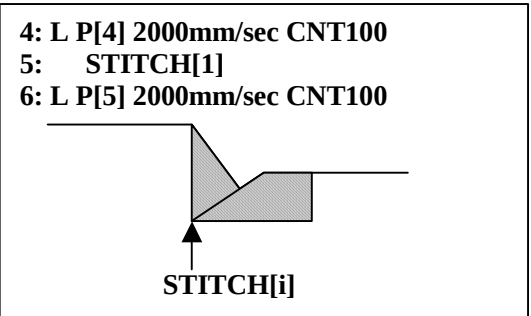
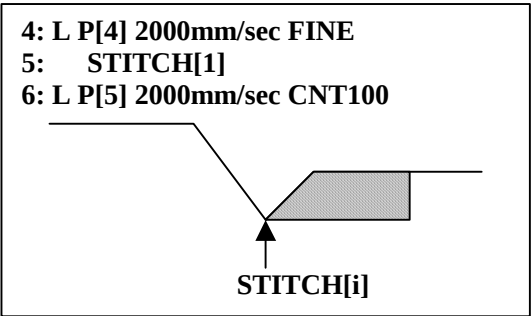
- ① 将执行 STITCH[i]后的动作目标速度，变更为所指定的断续滚焊条件内的有效步骤(次数指定为非零的最初的步骤)的最高速度。
程序的示教速度没有含义。



- ② 移动量超过 { 接近距离－ON 延迟时间（距离换算） } 时，输出装置信号。

注释

CNT（平滑）动作等中，在动作中执行了断续滚焊指令时，接近距离将会相应地缩短。



注释

ON 延迟时间，被换算为倍率 100% 下在 ON 速度下动作时的距离，基于该距离进行信号的 ON（或者 OFF）。因此，务必要在倍率 100% 下进行本参数的调整。

- ③ 之后，根据移动累积量，进行速度变更、信号的 ON/OFF 操作。
- ④ 所指定的步骤全部被执行之后，动作仍然继续进行，在执行 STITCH END（断续滚焊结束）指令之前，系统在 OFF 速度下动作。

9.35.2.4 其他

- ◆ 多个动作的连结
在断续滚焊区间不进行特别的连结处理。下例中，将从 P[1]到 P[3]作为连续动作，在断续滚焊条件 1 下动作。
1: J P[1] 100% FINE
2: **STITCH[1]**
3: L P[2] 2000mm/sec CNT100
4: L P[3] 2000mm/sec FINE
5: **STITCH END**
- ◆ 断续滚焊中的条件切换
在断续滚焊区间，执行了 STITCH[]指令时，从该时刻起执行新的断续滚焊条件。同时执行接近距离。
- ◆ 暂停 / 再启动
暂停时，装置信号切断。
通过再启动，进行顺序后续部分操作，但是受到加减速的影响，因而断续滚焊的时机有时会与通常动作不同。
中断位置在 ON 区间时，再启动时装置信号不会接通。
从下一个 ON 区间起信号接通。
- ◆ 单段动作
- ◆ 后退执行
- ◆ 强制结束
- ◆ 行变更
在处于这些状态，或者断续滚焊中执行此类操作时，本功能自动地无效。装置信号被切断。
断续滚焊无效时，按照程序的示教速度动作。
通过再启动，不会进行断续滚焊处理。
请再度将程序返回到断续滚焊的开始指令后执行。
- ◆ T1 模式
T1 模式下执行如下任一操作时，发生 INTP-427 WARN （程序，行）Stitch 无效(T1 模式)。
STITCH[]的执行
在断续滚焊过程中中断，进行切换到 T1 模式的再启动

注释

在断续滚焊动作中暂停，切换到 T1 模式后再启动时，再启动动作成为与断续滚焊有效时相同的速度。

- ◆ 断续滚焊条件的保存
断续滚焊条件，可通过文件画面的全部保存，按如下文件名保存起来。
SYSSTCH.SV

9.35.3 调整

速度变更，需要加减速的时间。因此，要在 ON 区间维持指定速度，最好以①较短的加减速，在②适当的时机从 OFF 速度切换到 ON 速度。机器人的动作速度，当然与指定速度不同，而且即使是相同的指定速度，根据机器人的姿势，最佳加减速也会不同。

建议客户在使用本功能时，考虑这些事项，进行如下调整。

- ① 加减速的调整
可通过 ACC 指令，按每一个动作语句调整加速度。
可在断续滚焊区间的动作语句上附加 ACC 指令，提升值来缩短机器人的加减速时间，提高机器人相对速度变化的响应性。

```
1: J P[1] 100% FINE
2:  STITCH[1]
3: L P[2] 2000mm/sec FINE ACC150
4:  STITCH END
5: L P[3] 2000mm/sec FINE
```

注释

轨迹恒定功能有效（\$CPCFG.\$CP_ENABLE=TRUE）的情形下，无法通过 ACC 指令来调整断续滚焊 ON,OFF 间的加减速。无论如何需要进行调整时，将轨迹恒定功能设为无效（\$CPCFG.\$CP_ENABLE=FALSE），并进行电源的 OFF/ON 操作。但是，在将轨迹恒定功能设为无效时，动作轨迹会随倍率而变化。

② 从 OFF 区间向 ON 区间的速度切换时机
通过加快从 OFF 区间向 ON 区间的速度切换时机，可以提前实现 ON 区间的动作。
调整时变更如下系统变量。

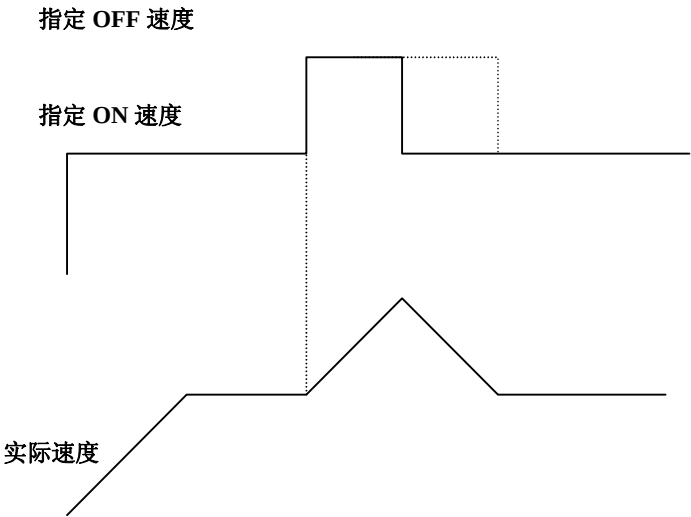
\$STCH[i]. \$STEP[s]. \$DEC_NUM=1-10（标准：2）
通过此数字来从 OFF 区间区隔 ON 区间，并用如下变量来设定各区间的减速比率。
\$STCH[i]. \$STEP[s]. \$DEC_RATE[1-10]（[1]=100、[2]=0、其它=0）
对于通过上述变量区隔开的区间，设定在 OFF 速度和 ON 速度的差分上乘以此变量的比率。
 $(\text{OFF 速度} - \text{On 速度}) * \$DEC\_RATE / 100 + \text{On 速度}$
也即，100 表示 OFF 速度，0 表示 ON 速度。

注释

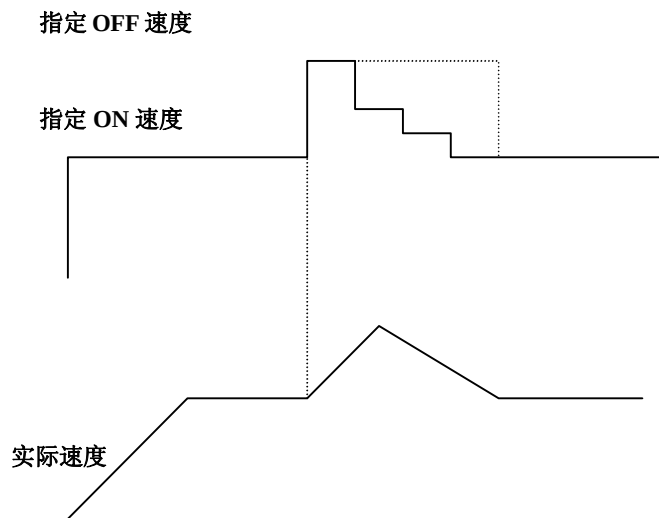
DEC_RATE 请使用 0 以上 100 以下的值。

E[]的含义

DEC_NUM= 2
DEC_RATE[1]=100、DEC_RATE[2]=0



DEC_NUM= 4
DEC_RATE[1]=100、DEC_RATE[2]=50、DEC_RATE[3]=25、DEC_RATE[4]=0

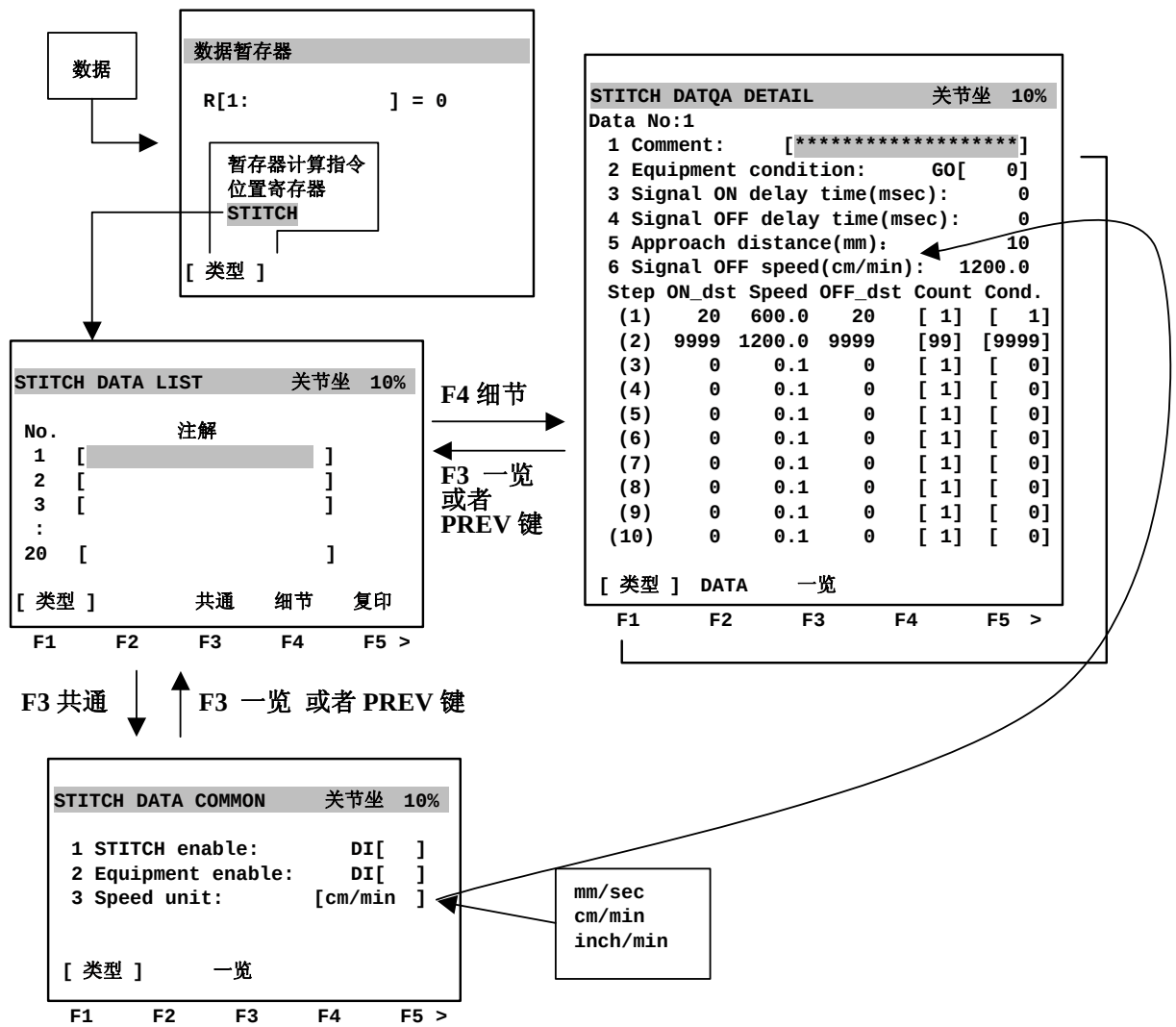


9.35.4 限制

- ◆ 紧急停止后的移动距离有时尚未被正确设定。再启动后的动作下，虽然设定移动距离，但是由于存在紧急停止时的惯性移动，有时会发生误差。
- ◆ 点动进给动作下，不累加计算移动距离。
- ◆ 在断续滚焊动作期间，无法进行如下操作。
 - 关节动作
 - 工具坐标系、用户坐标系的变更
- ◆ 断续滚焊有效和无效下，拐角部的轨迹不会相同。
- ◆ 无法同时使用如下功能。
 - ✓ 连续旋转功能
 - ✓ 线路跟踪
 - ✓ 协同控制
 - ✓ 遥控 TCP
 - ✓ 没有正交位置的机器人（独立附加轴）
 - ✓ 附加轴
 - ✓ 指定距离的先执行指令（无法在断续滚焊区间的动作语句上使用）
 - ✓ 轨迹恒定功能

9.35.5 附录

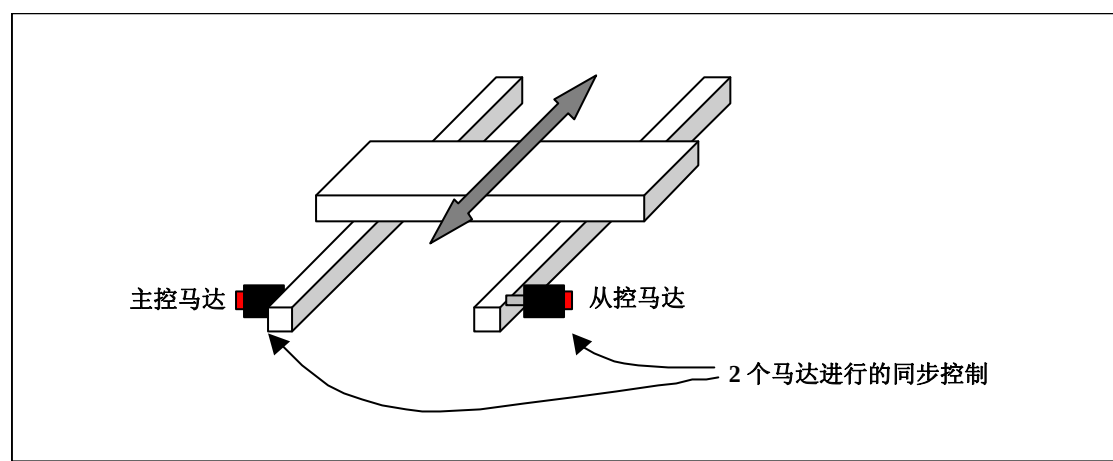
附录 1 断续滚焊条件的画面构成



9.36 双驱动功能

9.36.1 双驱动功能的概要

双驱动功能，是以使 2 个马达的动作同步，使一个轴运动为目的的一种功能。
(本章中分别将其叫做主控马达（主控轴）、从控马达（从控轴）而加以区分。)



- 本功能，进行因主控、从控装置间的伺服指令延迟引发的同步误差的补正，实现高精度的双驱动控制。
- 通过使用本功能，就可以装配马达单体下无法实现的大尺寸、高负荷的系统。
- 通过进行本功能的设定，不在能够从当前位置画面、示教画面等上看到从控轴。通过只对主控轴进行点动、示教，就可以使 2 个马达同步动作。

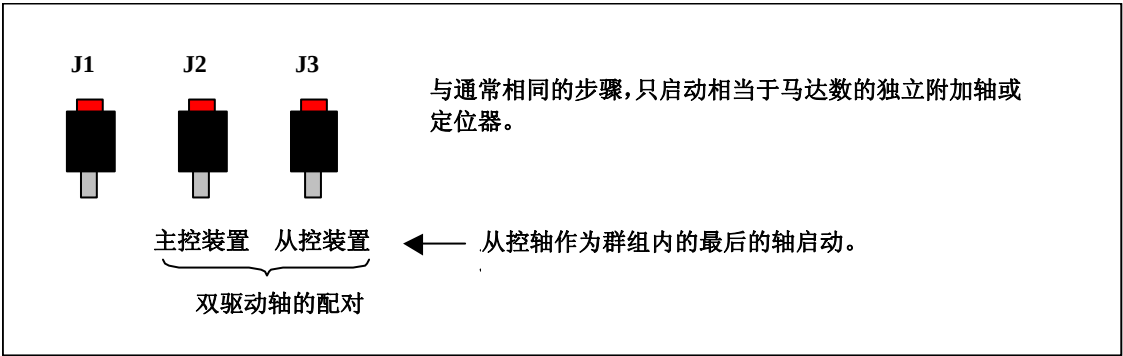
要使用本功能，需要具备选项（双驱动功能）。
此外，能够作为双驱动轴使用的，仅限于独立附加轴（H895）或者定位器（H896）。

9.36.2 双驱动功能的设定

准备:

预先启动独立附加轴或者定位器。
请注意下列事项。

- 能够在双驱动轴上指定的，限于同一群组内的配对。
- 启动包含从控马达的相应轴数。
- 需要将 从控马达 作为群组内最后的轴启动。
（双驱动的配对有多个时，将从控马达最后配置在一起。）



双驱动轴的设定:

设定如下系统变量，再接通电源。

设定项目	说明
\$SCR_GRP[g].\$NUM_AXES	表示群组内的总轴数，以将双驱动的配对视为 1 个轴的方式进行变更。也即，输入从原来的值上减去双驱动的配对数的值。 （例）若群组内有 3 台马达，1 个双驱动的配对，则将值从 3 变更为 2。
\$SCR_GRP[g].\$NUM_ROB_AXS	与 \$NUM_AXES 一样，输入从原来的值上减去双驱动的配对数的值。
\$SCR_GRP[g].\$NUM_DUAL	输入双驱动的配对数。（最多=3） 2 台马达为 1 对。
\$DUAL_DRIVE[g].\$M_AXIS_NUM[n]	输入 主控马达的轴号码 。 n 表示群组内的双驱动配对号码。 第一个配对时，n=1。
\$DUAL_DRIVE[g].\$S_AXIS_NUM[n]	输入 从控马达的轴号码 。

【设定例 1】

在群组 2 的独立附加轴上，假设 J2-J3 为双驱动的配对，
将 J2 设为主控轴，将 J3 设为从控轴的情形：

\$SCR_GRP[2].\$NUM_AXES = (3→) 2
\$SCR_GRP[2].\$NUM_ROB_AXS = (3→) 2
\$SCR_GRP[2].\$NUM_DUAL = 1
\$DUAL_DRIVE[2].\$M_AXIS_NUM[1] = 2
\$DUAL_DRIVE[2].\$S_AXIS_NUM[1] = 3

进行点动和示教时，作为“J2”进行处理。

【设定例 2】

在群组 2 的独立附加轴上，假设 J1-J3、J2-J4 分别的双驱动的配对，将 J1、J2 设为主控轴，将 J3、J4 设为从控轴的情形：

```
$SCR_GRP[2].$NUM_AXES = (4→) 2
$SCR_GRP[2].$NUM_ROB_AXS = (4→) 2
$SCR_GRP[2].$NUM_DUAL = 2
$DUAL_DRIVE[2].$M_AXIS_NUM[1] = 1
$DUAL_DRIVE[2].$M_AXIS_NUM[2] = 2
$DUAL_DRIVE[2].$S_AXIS_NUM[1] = 3
$DUAL_DRIVE[2].$S_AXIS_NUM[2] = 4
```

进行点动和示教时，作为“J1”、“J2”进行处理。

9.37 2 台控制功能

9.37.1 功能概要

2 台控制功能，是利用 1 台机器人控制装置同时进行 2 台机器人控制（独立动作、同步动作）的一种功能，具有如下特点。

在 2 台机器人之间无需布线

以往的系统上，由于在 2 台机器人之间进行互锁，需要多个输入输出信号。

2 台控制的系统上，由于 2 台机器人之间进行互锁，使用共通的暂存器，可进行数据的收发。

由此，可以削减电缆的布线，简化系统配置。

机器人示教作业的简便化

2 台控制的系统上，无需针对每个机器人更换示教操作盘，可以在 1 个示教操作盘上对 2 台机器人进行示教。

构建更加安全的系统

2 台控制的系统上，由于 2 台机器人共享一个紧急停止电路，因而必定可以同时使 2 台机器人紧急停止。

此外，通过 1 个示教操作盘来切换使用 2 台机器人，因而在对一个机器人进行示教时，必定会使另一方机器人停止。

9.37.1.1 规格

控制方式

1 台单独控制

2 台同时独立控制

就好像 2 台机器人分别通过别的控制装置受到控制那样地，独立动作。

2 台同时同步控制

就好像 2 台机器人同时开始动作，同时结束动作那样地，两者互相动作。

机器人之间互锁

可以利用控制装置内部的共通变量进行相互互锁。

示教方式

示教操作盘，2 台机器人共用 1 台。

示教操作盘，只对其中一方的机器人有效。

（可通过示教操作盘的按键操作，进行处于有效状态的机器人的切换。）

机器人分离功能

2 台控制的控制装置上，可通过操作面板的连接 / 分离键，连接机器人和控制装置，或者对其进行分离。

已被分离的机器人，在显示报警之后，成为群组动作无效状态。

此外，再次被连接起来的机器人，在显示报警之后，成为群组动作有效状态。

末端执行器接口

对于第 1 台提供有输入输出各 8 个接口（RI1～8、RO1～8），对于第 2 台提供有输入输出各 8 个接口（RI9～16、RO9～16）。

外围设备接口

专用信号，输入可扩展到 22 个，输出可扩展到 26 个。

一台控制时的专用信号，输入为 18 个，输出为 20 个，输入可增加 4 个，输出可增加 6 个。由此，通用信号，输入减少 4 个，输出减少 6 个。详情请参阅“9.35.3 外围设备输入输出信号”。

紧急停止信号

2 台机器人共用一个路径。

超程 / 手腕破断信号

对于各个机器人，分别提供有不同路径的超程 / 手腕破断信号。

9.37.1.2 选项

2 台控制的系统上，需要如下选项。

多动作	A05B-2500-J601
2 台控制功能	A05B-2500-J605

2 台控制选项中包含有如下的机器人分离功能

机器人分离功能	A05B-2500-J544

2 台控制的系统上，机构软件选项，需要相当于所连接机器人的 2 台的数量。

例）R-2000iA/165F×2 台的情形

R-2000iA/165F	A05B-2500-H738
R-2000iA/165F	A05B-2500-H738

9.37.2 操作面板

2 台控制的操作面板上，除了以往的按钮、指示灯外，还有“机器人#1 用 连接 / 分离键”和“机器人#2 用 连接 / 分离键”。

2 台共通	输出	电池异常 示教操作盘有效 报警 遥控运转中
	输入	遥控/本地键 报警解除 开始 暂停 用户 1 用户 2
机器人#1	输入	连接 / 分离键 ※
机器人#2	输入	连接 / 分离键 ※

※ 即使在连接有没有连接 / 分离开关的、通常的操作面板的情况下，也可以使用 2 台控制功能。这种情况下，请将系统变量\$ROBOT_ISOL 设定为 0（零）。

9.37.2.1 电池异常

电池异常指示灯，在控制装置内的 SRAM 存储器后备电池的电压低于基准时亮灯。
亮灯时，请在接通控制装置电源的状态下，进行电池的更换。

9.37.2.2 示教操作盘有效

示教操作盘有效指示灯，在示教操作盘的有效开关处在 ON 时亮灯。

9.37.2.3 报警

报警指示灯，在控制装置处于报警状态时亮灯。

9.37.2.4 遥控运转中

遥控运转中指示灯在满足如下条件时亮灯。
遥控条件已经满足。
处于非报警状态。

9.37.2.5 遥控/本地键

遥控/本地键盘，用来进行系统的遥控模式和本地模式的切换。
在遥控模式下，只要满足遥控条件，即可通过外围设备 I/O 来启动程序。
在本地模式下，只要满足操作面板有效条件，即可通过操作面板启动程序。

所谓遥控条件，即

- 示教操作盘的有效开关处于 OFF。
- 操作面板的遥控 / 本地键为遥控。
- 外围设备输入输出信号的*SFSPD 输入处于 ON。
- 外围设备输入输出信号的 ENBL 输入处于 ON。
- 系统变量\$RMT_MASTER 为 0（外围设备）。

所谓操作面板有效条件，即

- 示教操作盘的有效开关处于 OFF。
- 操作面板的遥控 / 本地键为本地。
- 外围设备输入输出信号的*SFSPD 输入处于 ON。

9.37.2.6 报警解除

报警解除按钮，对于 2 台机器人执行报警状态的解除。
伺服电源被断开时，接通伺服电源。

9.37.2.7 启动

按下操作面板的开始按钮，启动“选择程序”。
有关“选择程序”，请参阅“9.35.6 程序的选择”。

9.37.2.8 暂停

按下暂停按钮，中断执行中的所有程序。

9.37.2.9 用户 1 / 用户 2

在赋予宏指令等辅助功能时，用户按钮对其进行指令。

9.37.2.10 连接 / 分离键

提供有连接 / 分离键，用于机器人#1、#2。

已被分离的机器人，在显示报警之后，成为群组动作无效状态。
此外，再次被连接起来的机器人，在显示报警之后，成为群组动作有效状态。

每次将连接 / 分离键切换到连接侧、分离侧，会显示如下报警。
报警等级为 PAUSE.G。

SYST-029

机器人已连结（群组：1）

SYST-030

机器人已隔离（群组：1）

注意！）为了确保安全，连接 / 分离键的切换，请在暂时将机器人返回到退避位置，结束所有程序的状态下进行。

9.37.3 外围设备输入输出信号

外围设备输入输出信号，2 台机器人共用 1 个路径。

输入信号	输出信号
* I M S T P * H O L D # 1 * S F S P D C S T O P I # 1 F A U L T _ _ R E S E T S T A R T # 1 H O M E E N B L R S R 1 / P N S 1 R S R 2 / P N S 2 R S R 3 / P N S 3 R S R 4 / P N S 4 R S R 5 / P N S 5 R S R 6 / P N S 6 R S R 7 / P N S 7 R S R 8 / P N S 8 P N S T R O B E # 1 P R O D _ _ S T A R T # 1	C M D E N B L # 1 S Y S R D Y # 1 P R O G R U N # 1 P A U S E D # 1 H E L D # 1 F A U L T # 1 A T P E R C H T P E N B L B A T A L M B U S Y A C K 1 / S N O 1 A C K 2 / S N O 2 A C K 3 / S N O 3 A C K 4 / S N O 4 A C K 5 / S N O 5 A C K 6 / S N O 6 A C K 7 / S N O 7 A C K 8 / S N O 8 S N A C K R E S E R V E
* H O L D # 2 S T A R T # 2 P N S T R O B E # 2 P R O D _ _ S T A R T # 2 C S T O P I # 2	C M D E N B L # 2 S Y S R D Y # 2 H E L D # 2 F A U L T # 2 P R O G R U N # 2 P A U S E D # 2
共 2 2 个 (1 台控制时 1 8 个)	共 2 6 个 (1 台控制时 2 0 个)

I/O 构成如下。

数字输入输出分别为 40 个的情形

专用输入（外围设备输入）	22 个
通用输入（数字输入）	18 个
专用输出（外围设备输出）	26 个
通用输出（数字输出）	14 个

数字输入输出分别为 96 个的情形

专用输入（外围设备输入）	22 个
通用输入（数字输入）	74 个
专用输出（外围设备输出）	26 个
通用输出（数字输出）	70 个

9.37.3.1 信号的变更、追加

使用 2 台控制功能时，如下专用信号的含义发生变化。

输入	HOLD#1:	UI[2]成为 HOLD#1。
	START#1:	UI[6]成为 START#1。
	PNSTROBE#1:	UI[17]成为 PNSTROBE#1。
	PROD_START#1:	UI[18]成为 PROD_START#1。
输出	CMDENBL#1:	UO[1]成为 CMDENBL#1。
	SYSRDY#1:	UO[2]成为 SYSRDY#1。
	PROGRUN#1:	UO[3]成为 PROGRUN#1。
	PAUSED#1:	UO[4]成为 PAUSED#1。
	HELD#1:	UO[5]成为 HELD#1。
	FAULT#1:	UO[6]成为 FAULT#1。

使用 2 台控制功能时，追加如下专用信号。

输入	HOLD#2:	追加到 UI[19]上。
	START#2:	追加到 UI[20]上。
	PNSTROBE#2:	追加到 UI[21]上。
	PROD_START#2:	追加到 UI[22]上。
输出	CMDENBL#2:	追加到 UO[21]上。
	SYSRDY#2:	追加到 UO[22]上。
	HELD#2:	追加到 UO[23]上。
	FAULT#2:	追加到 UO[24]上。
	PROGRUN#2:	追加到 UO[25]上。
	PAUSED#2:	追加到 UO[26]上。

9.37.3.2 HOLD#1、#2

2 台控制的系统中，HOLD 信号提供有 2 个，即#1、#2。

HOLD 信号的作用，随系统变量\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 的设定而变化。

\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 为 0 的情形（标准）

HOLD#1、HOLD#2 的其中一方成为 OFF 时，执行中的所有程序都停止。

\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 为 1 的情形

HOLD#1 成为 OFF 时，“程序#1”停止。

HOLD#2 成为 OFF 时，“程序#2”停止。

该设定下，既非“程序#1”又非“程序#2”的程序，无法通过按 HOLD 来使其停止。请将 ENBL 置于 OFF 后使其停止。

有关“程序#1”“程序#2”，请参阅“9.35.6 程序的选择”。

9.37.3.3 START#1、#2

注意！) 2 台控制系统中，请将系统设定画面的“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“有效”后使用。
通过这一设定，START 信号，只进行暂停中程序的启动。
要进行已结束程序的启动时，请使用 RSR 信号，或者 PROD_START 信号。

2 台控制的系统中，START 信号提供有 2 个，即#1、#2。

START#1 信号下降，“程序#1”启动。

START#2 信号下降，“程序#2”启动。

有关“程序#1”“程序#2”，请参阅“9.35.6 程序的选择”。

对于暂停中的程序，输入 START 信号时，从暂停位置继续运行。

对于已结束的程序（既非执行中又非暂停中的程序）输入 START 信号时，显示“PROG-023 程序还没有暂停”，不会启动程序。

9.37.3.4 RSR

2 台控制的系统中，将 RSR1~8 分别分割为程序#1、#2，提供对应 RSR1~4、RSR5~8 的 2 个等待行列。
详情请参阅“9.35.8.5 通过 RSR 启动”。

9.37.3.5 PNSTROBE#1、#2、PROD_START#1、#2

2 台控制的系统中，PNSTROBE、PROD_START 信号各提供有 2 个，即#1、#2。
详情请参阅“9.35.8.6 外部程序选择（选项）”。

9.37.3.6 CMDENBL#1、#2

2 台控制的系统中，CMDENBL 信号提供有 2 个，即#1、#2。

CMDENBL#1 在如下条件都满足时成为 ON。

- 遥控条件已经满足
- 尚未发生报警（FAULT#1 和 FAULT#2 也都处于 OFF）
- 不是单段模式
- 机器人#1 尚未被分离

CMDENBL#2 在如下条件都满足时成为 ON。

- 遥控条件已经满足
- 尚未发生报警（FAULT#1 和 FAULT#2 也都处于 OFF）
- 不是单段模式
- 机器人#2 尚未被分离

所谓遥控条件，即

- 示教操作盘的有效开关处于 OFF。
- 操作面板的遥控 / 本地键为遥控。
- 外围设备输入输出信号的*SFSPD 输入处于 ON。
- 外围设备输入输出信号的 ENBL 输入处于 ON。
- 系统变量\$RMT_MASTER 为 0（外围设备）。

9.37.3.7 SYSRDY#1、#2

2 台控制的系统中，SYSRDY 信号提供有 2 个，即#1、#2。

SYSRDY#1 在如下条件都满足时成为 ON。

所有的伺服装置电源都已接通。
机器人#1 尚未被分离。

SYSRDY#2 在如下条件都满足时成为 ON。
所有的伺服装置电源都已接通。
机器人#2 尚未被分离。

9.37.3.8 ATPERCH

专用信号的 ATPERCH，在动作群组 1 的机器人处于基准点 1 时成为 ON。动作群组 1 以外的机器人的基准点输出，请在基准点设定画面上，指定进行基准点输出的 DO 号码。

9.37.3.9 PROGRUN#1、#2、PAUSED#1、#2

系 2 台控制系统的外围设备输入信号，下面示出用来输出表示程序执行中的 PROGRUN 信号、和表示程序暂停中的 PAUSED 信号的条件。

程序执行中
PROGRUN#1
作为“程序#1”选择的程序在执行中的情形。

PROGRUN#2
作为“程序#2”选择的程序在执行中的情形。

在执行“程序#1”和“程序#2”中都尚未选择的程序的情况下，输出 PROGRUN#1、PROGRUN#2 的两者。

程序暂停中
PAUSED#1
作为“程序#1”选择的程序暂停的情形。

PAUSED#2
作为“程序#2”选择的程序暂停的情形

在“程序#1”和“程序#2”中都尚未选择的程序处于暂停中的情况下，输出 PAUSED#1、PAUSED#2 的两者。

9.37.3.10 HELD#1、#2

2 台控制的系统中，HELD 信号提供有 2 个，即#1、#2。

HELD#1 为如下情形时成为 ON。
专用信号 HOLD#1 为 OFF 时
按下了示教操作盘的 HOLD（暂停）按钮时
按下了操作面板的暂停按钮时

HELD#2 为如下情形时成为 ON。
专用信号 HOLD#2 为 OFF 时
按下了示教操作盘的 HOLD（暂停）按钮时
按下了操作面板的暂停按钮时

9.37.3.11 FAULT#1、#2

2 台控制的系统中，FAULT 信号提供有 2 个，即#1、#2。

FAULT#1，在执行程序#1 而发生报警时，或者，因执行程序以外的原因而发生报警时，成为 ON。

FAULT#2，在执行程序#2 而发生报警时，或者，因执行程序以外的原因而发生报警时，成为 ON。

系统处于报警状态时，FAULT#1 或 FAULT#2 的至少一方必定会成为 ON。

9.37.4 机器人输入输出信号

机器人输入输出信号（RI/O）提供有 2 个路径，用于各自的机器人。
超程 / 手腕破断信号的输入，也提供有 2 个路径，用于各自的机器人。
有关空气压异常信号的输入，也提供有 2 个路径，用于各自的机器人。

机器人	信号名	用途	机器人	信号名	用途
# 1	R I 0 1	通用输入信号	# 1	R O 0 1	通用输出信号
	R I 0 2	"		R O 0 2	"
	R I 0 3	"		R O 0 3	"
	R I 0 4	"		R O 0 4	"
	R I 0 5	"		R O 0 5	"
	R I 0 6	"		R O 0 6	"
	R I 0 7	"		R O 0 7	"
	R I 0 8	"		R O 0 8	"
# 2	R I 0 9	通用输入信号	# 2	R O 0 9	通用输出信号
	R I 1 0	"		R O 1 0	"
	R I 1 1	"		R O 1 1	"
	R I 1 2	"		R O 1 2	"
	R I 1 3	"		R O 1 3	"
	R I 1 4	"		R O 1 4	"
	R I 1 5	"		R O 1 5	"
	R I 1 6	"		R O 1 6	"

9.37.5 机器人的切换

2 台控制功能，切换可通过示教操作盘操作的机器人，进行多个机器人的操作。
亚切换可通过示教操作盘操作的机器人，请执行如下操作，切换动作群组。

基于辅助菜单的切换

按下 FCTN（辅助）键，打开辅助菜单。
通过选择辅助菜单中的“改变群组”项目，按动作群组 1→动作群组 2→动作群组 3 的顺序进行切换，最后的动作群组的下一个，就返回到动作群组 1。

基于点动菜单的切换

一边按 SHIFT 键一边按 COORD（坐标系）键。显示点动菜单。
将光标指向点动菜单中的“Group”（群组）项目，按下数字键，切换到该号码的动作群组。

现在选择了哪个动作群组，在示教操作盘画面上部按“G1”、“G2”的方式显示。

群组显示

程序一览显示

程序一览显示		G 1		关节坐		1 0 %	
		6 5 4 3 2 剩余位元组				1 / 4	
1	SAMPLE 1	# 1	[SAMPLEPROGRAM 1	]			
2	SAMPLE 2	# 2	[SAMPLEPROGRAM 2	]			
3	PROGRAM 0 0 1		[PROGRAM 0 0 1	]			
4	PROGRAM 0 0 2		[PROGRAM 0 0 2	]			
[类型]		新建	删除	监视	[属性]	>	
复制	细节	载入	另存为	打印	>		

可与动作群组的切换联动，自动切换到“程序#1”“程序#2”。详情请参阅“9.37.6 程序的选择”。

9.37.6 程序的选择

2 台控制功能下，可对于 2 台机器人，分别选择不同的程序。

将用作动作群组 1 的机器人而选择的程序叫做“程序#1”，

将用作动作群组 2 的机器人而选择的程序叫做“程序#2”。

“程序#1”，通过专用信号的 START#1、PROD_STAR#1 来启动。

“程序#2”，通过专用信号的 START#2、PROD_STAR#2 来启动。

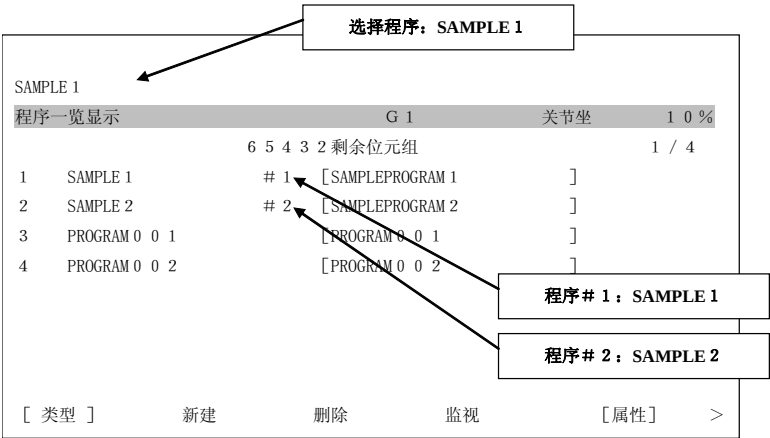
“程序#1”，在示教操作盘的程序一览画面上的程序名右边显示“#1”。

“程序#2”，在示教操作盘的程序一览画面上的程序名右边显示“#2”。

相对于此，将程序编辑画面上显示的程序叫做“选择程序”。

通过示教操作盘的 FWD（前进）/BWD（后退）键、或操作面板的启动按钮，启动“选择程序”。

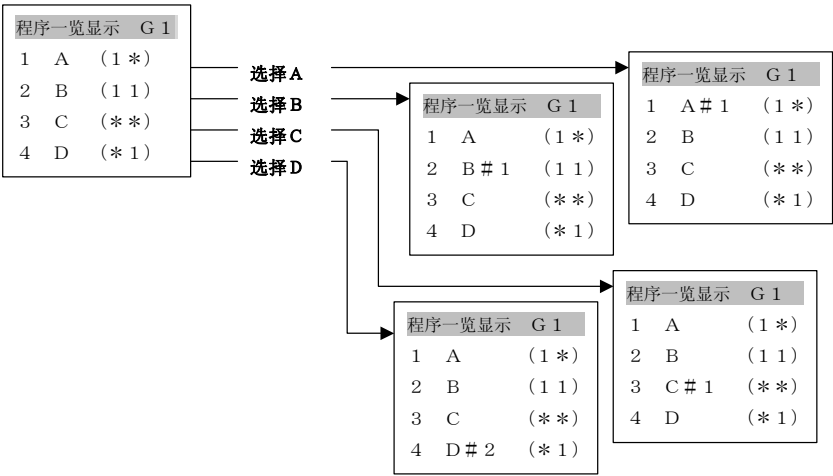
“选择程序”，显示在从示教操作盘上起第 2 行的左侧。



在程序一览画面上，将光标指向程序名，按下 ENTER（输入）键，该程序就成为“选择程序”。此时，根据所选程序具有的动作群组，该程序会自动地成为“程序#1”或者“程序#2”的其中一方。

所选程序，同时具有动作群组 1 和 2，以及不具有动作群组的情况下，此时，通过示教操作盘选择的动作群组若是 1 则成为“程序#1”，若是 2 则成为“程序#2”。此外，此时通过示教操作盘选择的动作群组既非 1 又非 2 的情况下，成为“程序#1”还是成为“程序#2”，根据程序具有的动作群组和执行状态等来自动决定。

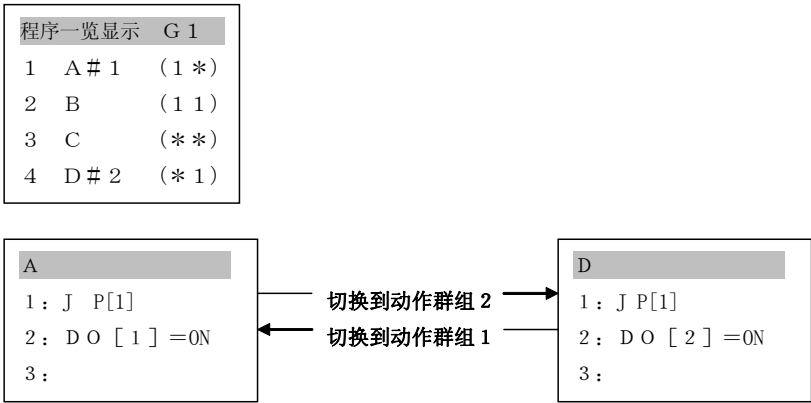
也即，在程序一览画面上选择的程序，必将成为“选择程序”，同时成为“程序#1”或者“程序#2”的其中一方。



- (1*) 只有动作群组 1 有效
- (*1) 只有动作群组 2 有效
- (11) 动作群组 1、2 都有效

切换动作群组时，根据所选的动作群组，自动切换“选择程序”，切换后的“选择程序”显示在程序编辑画面上。

譬如，“程序#1”只具有动作群组 1，“程序#2”只具有动作群组 2 的情况下，
切换到动作群组 1 时，“程序#1”自动成为“选择程序”，
切换到动作群组 2 时，“程序#2”自动成为“选择程序”，
并显示在编辑画面上。



“选择程序”具有动作群组 1 和 2，以及不具有动作群组的情况下，即使切换动作群组，“选择程序”也不会变化。这种情况下，要切换“选择程序”，请在程序一览画面上，将光标指向要显示的程序，并按下 ENTRE（输入）键。

9.37.7 位置示教、位置修正

在程序编辑中，位置数据的示教，通过选择希望示教的标准动作指令，对位置和动作指令进行示教。

此外，位置数据的修正，按下 SHIFT 键+F5“点修正”，将当前位置作为新的位置数据登录在位置数据中。

2 台控制时，控制装置面板上的机器人#1（群组 1）、机器人#2（群组 2）分别具有连接 / 分离键。

进行位置示教、位置修正时，连接 / 分离键在分离侧的机器人的现在位置，不会登录在位置数据中。

对现在位置进行示教时，显示如下信息。

对群组 1、群组 2 两者的现在位置进行示教时
现在的位置 P[1]记忆完成！

只对群组 1 的现在位置进行示教时
现在位置 P[1]（G:1）记录完成！

只对群组 2 的现在位置进行示教时
现在位置 P[1]（G:2）记录完成！

未对群组 1、群组 2 两者的现在位置进行示教时
没有任何显示。

9.37.8 程序的启动

9.37.8.1 通过示教操作盘启动

通过示教操作盘启动程序时，启动此时的“选择程序”。

有关“选择程序”，请参阅“9.37.6 程序的选择”。

但是，如下情况下，无法启动程序。

程序哪怕具有一个动作群组时，无法启动通过示教操作盘选择不具有动作群组的程序。

试图启动这样的程序时，会有

“TPIF-044 这个程式不能配合这个 ROBOT”
的报警显示。

9.37.8.2 通过操作面板启动

在示教操作盘的有效开关处于 OFF，且遥控 / 本地键为本地的情况下，可通过操作面板来启动程序。

通过操作面板启动程序时，启动此时的“选择程序”。

有关“选择程序”，请参阅“9.37.6 程序的选择”。

通过操作面板启动程序时，不管通过示教操作盘选择的动作群组如何，始终可以启动“选择程序”。

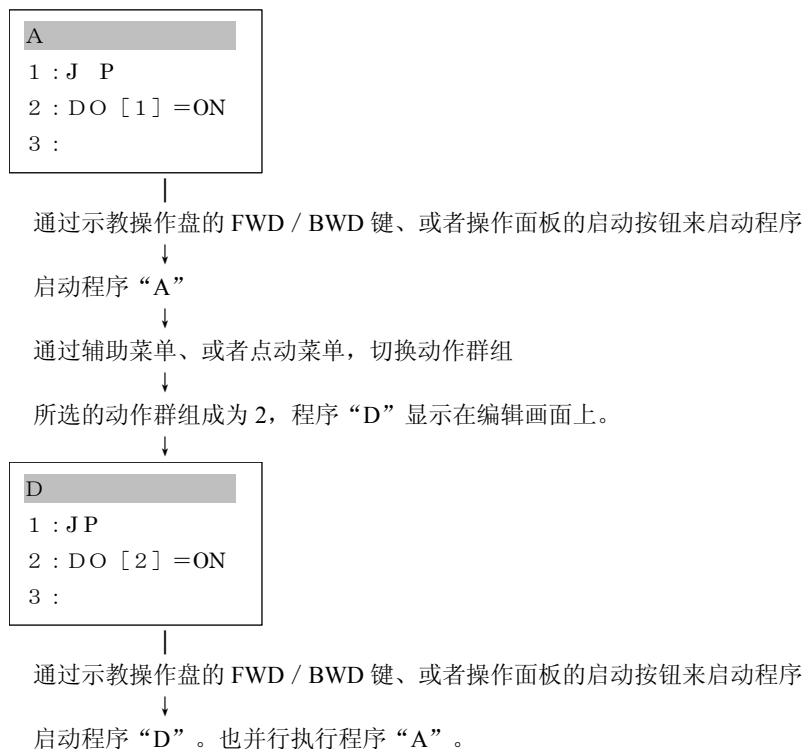
9.37.8.3 程序的并行执行

2 台控制功能下，可以并行执行“程序#1”和“程序#2”。

例)

程序一览显示 G 1		
1	A # 1	(1 *)
2	B	(1 1)
3	C	(**)
4	D # 2	(* 1)

↓
选择程序“A”
↓



9.37.8.4 执行中 / 暂停中的程序选择

在“程序#1”中选择的程序处于暂停中时，若试图将别的程序作为“程序#1”来选择，则示教操作盘有效时，原先的“程序#1”结束，新选择的程序成为“程序#1”。
示教操作盘无效时，显示“TPIF-013 其他程式执行中...”，无法选择程序。

“程序#1”中选择的程序在执行中时，若试图将别的程序作为“程序#1”来选择，则不管示教操作盘的有效 / 无效情况如何，都会显示“TPIF-013 其他程式执行中...”，无法选择程序。

“程序#2”的情形也相同。

注意：系统变量“\$SCR.\$MAXNUMTASK”为2（标准值）时，按如上所述方式起作用。将系统变量“\$SCR.\$MAXNUMTASK”设定为3以上时，即使“程序#1”“程序#2”在执行中或是暂停中，也可以选择并执行其它程序，但是其缺点是难于弄清执行中的程序是哪一个。没有必要同时执行3个以上的程序时，请将系统变量“\$SCR.\$MAXNUMTASK”设定为2后使用。

9.37.8.5 通过RSR启动

可以选择使用 RSR 或 PNS（选项）的任一方。
PNS 功能有效时，不能使用 RSR 功能。

1 台控制的系统中，输入 RSR1~8 时，在程序已结束的情况下，选择 / 启动与各信号对应的程序。
其他程序处在执行中或暂停中的情况下，将该请求登录在等待行列，在执行中的程序结束时选择/启动。

2 台控制的系统中，将 RSR1~8 分别分割为机器人#1、#2，提供对应 RSR1~4、RSR5~8 的 2 个等待行列。
并行启动对应 RSR1~4、RSR5~8 的程序。
由此，并行启动最多 2 个程序。

通过 RSR1~4 选择 / 启动的程序，被作为“程序#1”来选择。

通过 RSR5~8 选择 / 启动的程序，被作为“程序#2”来选择。

但是，如下情况下无法启动程序。

试图通过 RSR1~4 选择 / 启动的程序，动作群组 1 无效，动作群组 2 有效时。
试图通过 RSR5~8 选择 / 启动的程序，动作群组 1 有效，动作群组 2 无效时。

此时，会有

“TPIF-044 这个程式不能配合这个 ROBOT”
的报警显示。

9.37.8.6 外部程序选择（选项）

可以选择使用 RSR 或 PNS（选项）的任一方。
RSR 功能有效时，不能使用 PNS 功能。

2 台控制的系统中，PNSTROBE、PROD_START 信号各提供有 2 个，即#1、#2。

通过 PNSTROBE#1 信号选择的程序，被作为“程序#1”来选择。该程序，通过 PROD_START#1 信号而被启动，并通过 START#1 信号而从暂停再启动。

通过 PNSTROBE#2 信号选择的程序，被作为“程序#2”来选择。该程序，通过 PROD_START#2 信号而被启动，并通过 START#2 信号而从暂停再启动。

但是，如下情况下无法选择程序。

试图通过 PNSTROBE#1 选择的程序，动作群组 1 无效，动作群组 2 有效时。
试图通过 PNSTROBE#2 选择的程序，动作群组 1 有效，动作群组 2 无效时。

此时，会有

“TPIF-044 这个程式不能配合这个 ROBOT”
的报警显示。

适用例)

关于程序的选择，建议用户根据程序具有的动作群组进行如下组合。

例 1)

将具有动作群组 1 的程序作为程序#1，具有动作群组 2 的程序作为程序#2 启动。（见操作例）

例 2)

将具有动作群组 1、2 的程序作为程序#1，只将不具有动作群组的逻辑的程序作为程序#2 启动。

操作例)

下面，示出启动 2 个程序的操作例。

将 PNS0001、PNS0002 的程序，分别作为程序#1、#2 来启动。

首先，通过 PNSTROBE#1 选择 PNS0001 的程序，继而通过 PROD_START#1 启动程序。作为程序#1 来选择 / 启动 PNS0001。

然后，通过 PNSTROBE#2 选择 PNS0002 的程序，继而通过 PROD_START#2 启动程序。作为程序#2 来选择 / 启动 PNS0002。

暂停 / 再启动 PNS0001 时，使用 HOLD#1/START#1。

暂停 / 再启动 PNS0002 时，使用 HOLD#2/START#2。

（利用 HOLD#1、HOLD#2 使各程序分别停止时，需要将系统变量\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 设定为 1。）

9.37.9 程序的停止

9.37.9.1 通过示教操作盘停止

按下示教操作盘的 HOLD（暂停）键，中断执行中的所有程序。

9.37.9.2 通过操作面板停止

按下操作面板的暂停按钮，中断执行中的所有程序。

9.37.9.3 通过专用信号停止（中断）

专用信号 HOLD#1、HOLD#2 成为 OFF 时，中断执行中的程序。

详情请参阅“9.35.3.2 HOLD#1、#2”。

9.37.9.4 通过专用信号停止（强制结束）

在系统设定画面上将“CSTOPI 输入后，程序强制结束”设定为有效时，即可在专用信号 CSTOPI 接通时强制结束程序。标准情况下“CSTOPI 输入后，程序强制结束”已被设定为无效。

此外，通过系统设定画面的“CSTOPI 输入后，全程序结束”的设定，强制结束的程序如下所示。

“CSTOPI 输入后，全程序结束”无效时（标准）
CSTOPI 接通，“选择程序”结束。

“CSTOPI 输入后，全程序结束”有效时
CSTOPI 接通，执行中或者暂停中的所有程序都结束。

2 台控制功能下，建议用户将“CSTOPI 输入后，全程序结束”设定为有效后使用。

9.37.10 系统变量

系统变量名 标准值 变量类型 可以变更 / 不可变更 设定范围	\$MULTI_ROBO.\$MLT_ENABLE TRUE BOOLEAN RO 不可变更 TRUE/FALSE
[含义]	分别表示 2 台控制功能的有效 / 无效。 TRUE : 2 台控制功能有效 FALSE : 2 台控制功能无效
系统变量名 标准值 变量类型 可以变更 / 不可变更 设定范围	\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 0 INTEGER RW 可以变更 0/1
[含义]	指定专用信号的 HOLD#1、HOLD#2 的功能。 0：HOLD#1、HOLD#2 的其中一方成为 OFF 时，所有程序都停止。 1：HOLD#1 成为 OFF 时，“程序#1”停止。 HOLD#2 成为 OFF 时，“程序#2”停止。

2 台控制功能有效时，需要进行如下的系统变量设定。

\$SCR.\$ITP_TIME	12

注意！）根据机器人的机型组合、应用、选项，建议用户使用除此以外的值。

9.38 机器人分离功能

9.38.1 功能概要

机器人分离功能，是利用 1 台控制装置来控制多台机器人时，通过开关的切换来将特定的机器人置于分离状态的功能。利用基于多台机器人的系统进行示教时，在只对部分机器人进行示教的情况下，可以预先使其它机器人在安全状态下让避。由此，可以确保示教时的安全性、便利性。
本功能属于选项功能（J544）。

9.38.1.1 规格

关于分离状态
机器人被分离后，成为机器锁定有效状态。伺服装置电源被切断，成为不会动作的状态。此外，无法对已被分离的机器人进行新的位置示教。通过解除分离状态，与控制装置连接，就可以返回到通常的状态。

操作方法
机器人分离功能的开关(以下简称为分离开关)，在操作面板上最多提供有 5 个，通过切换开关，就可以将控制装置和特定的机器人置于分离/连接状态。
已被分离的机器人，在显示报警之后，成为机器锁定有效状态。
此外，再次被连接起来的机器人，在显示报警之后，成为机器锁定无效状态。

关于设定例
机器人分离功能的开关，分别与特定的动作群组对应。有关开关和动作群组之间的对应，可通过系统变量 \$ROBOT_ISOLC 来得知。

9.38.2 操作方法

9.38.2.1 操作面板

机器人分离功能的开关，主要设定在操作面板上。

将各开关置于 ENABLE 侧，机器人就可以动作，
将各开关置于 DISABLE 侧，机器人就会成为被分离的状态。

9.38.2.2 SOP

各分离开关，按如下所示方式被分配给 SOP 的 IN。

通过 SI 的 ON，机器人被连接起来，
通过 SI 的 OFF，机器人被分离开。

分离开关 1 – SI[10]
分离开关 2 – SI[11]
分离开关 3 – SI[14]
分离开关 4 – SI[15]
分离开关 5 – SI[12]

9.38.3 系统变量\$ROBOT_ISOLC

通过各分离开关的 ON/OFF，对应的动作群组就可介由软件而成为机器锁定有效/无效。该对应，由系统变量、\$ROBOT_ISOLC 来决定。

向伺服装置的电流通过分离开关的切换被 ON/OFF 的机器人，由控制装置的硬件配置来决定。由此，独立决定因软件而成为机器锁定有效/无效的动作群组。

因此，\$ROBOT_ISOLC 的设定，在机器人系统的启动时只需要进行 1 次。

\$ROBOT_ISOLC 具有 5 个排列，各自与分离开关对应。分离开关(简称为 SW)的数量不到 5 个的情况下，其余的系统变量将无效。

SW1:	\$ROBOT_ISOLC[1]
SW2:	\$ROBOT_ISOLC[2]
SW3:	\$ROBOT_ISOLC[3]
SW4:	\$ROBOT_ISOLC[4]
SW5:	\$ROBOT_ISOLC[5]

系统变量的值，各 bit 与各动作群组相对应。

bit31		bit1	bit0
群组 32		群组 2	群组 1

例如，\$ROBOT_ISOLC 的既定值
设想其 1 个分离开关与 1 个动作群组对应，
如下所示。

例 1(既定值)

SW1: \$ROBOT_ISOLC[1] = 1	[动作群组 1]
SW2: \$ROBOT_ISOLC[2] = 2	[动作群组 2]
SW3: \$ROBOT_ISOLC[3] = 4	[动作群组 3]
SW4: \$ROBOT_ISOLC[4] = 8	[动作群组 4]
SW5: \$ROBOT_ISOLC[5] = 16	[动作群组 5]

对 SW1 分配动作群组 1,4,
对 SW2 分配动作群组 2,5,
对 SW3 分配动作群组 3 时，
需要按如下方式设定\$ROBOT_ISOLC 的值。

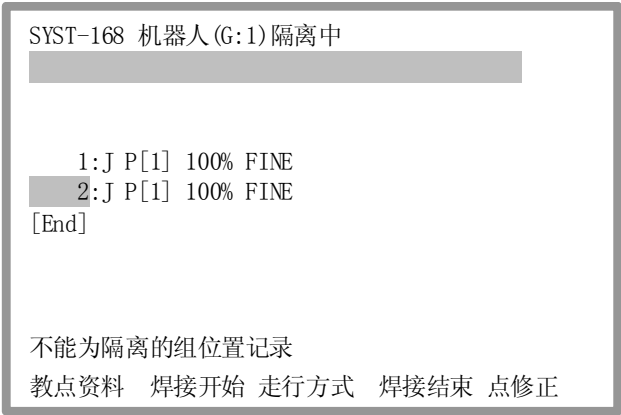
例 2

SW1: \$ROBOT_ISOLC[1] = 9	[动作群组 1]
SW2: \$ROBOT_ISOLC[2] = 18	[动作群组 2]
SW3: \$ROBOT_ISOLC[3] = 4	[动作群组 3]
SW4: \$ROBOT_ISOLC[4] = 0	
SW5: \$ROBOT_ISOLC[5] = 0	

9.38.4 对动作指令语句的示教

有关被分离的机器人，在已示教动作指令语句的情况下，现在位置不会被存储起来。在示教画面上，通过 SHIFT 键+F5 “点修正”再示教目标位置时，已被分离的机器人的现在位置同样不会被存储起来。

这种情况下，显示无法对已被分离的群组进行示教旨意的信息。



9.39 UOP扩展功能

9.39.1 功能概要

使用 UOP 扩展功能时，最多可以使用 5 组与程序启动相关的 UOP 信号。由此，1 台 R-30iA 控制装置或者 R-30iA Mate 控制装置可以同时利用 UOP 信号来对多个程序进行控制（选择、执行、停止等）。

9.39.1.1 规格

可以使用的 UOP 组数
最多可以以使用 5 个 UOP 组。

外围设备接口
专用信号的使用数量，随使用多少组 UOP 组而会有所变化。

组数	1	2	3	4	5
输入（个）	1 8	2 3	3 2	4 1	5 0
输出（个）	2 0	2 6	3 6	4 6	5 6

9.39.1.2 选项

要使用 UOP 扩展功能，需要如下选项。

UOP 扩展功能	A05B-2500-J964

多台机器人和独立附加轴等、使用 2 个以上动作群组的情况下，还需要如下选项。

多个群组动作	A05B-2500-J601

※ UOP 扩展功能（J964），不包含在机器人分离功能（J544）中。

9.39.1.3 与 2 台控制功能（J605）的UOP间的差异

使用 2 台控制功能选项（J605）时，标准情况下可以使用 2 组 UOP。2 台控制功能与 UOP 扩展功能间的差异如下所示。

可通过 2 台控制功能使用的 UOP 只限于 2 组，在通过 UOP 扩展功能，则可根据需要使用 1~5 组 UOP。
2 台控制功能下，CSTOPI 信号对每 2 组提供有 1 个，但是在 UOP 扩展功能下，则对每 1 组提供有 1 个（因此，即使是相同的 2 组，对应于 CSTOPI 的数量，UOP 扩展功能使用的输入信号要多一个）。
2 台控制功能上虽然标准配备了机器人分离功能（J544），但是 UOP 扩展功能不具备该功能。
此外，关于各 UOP 组成为控制对象的动作群组，2 台控制功能依赖于分离开关的构成，而 UOP 扩展功能则与分离开关的构成无关，可以进行自由设定。

此外，在同时使用 2 台控制功能选项与 UOP 扩展功能选项时，UOP 扩展功能将被优先考虑（也可以使 2 台控制功能选项的 UOP 优先。详情请参阅“9.37.6 系统变量”）。

9.39.2 外围设备I/O

根据要使用的 UOP 的组数，提供有如下信号。

输入信号	输出信号
<组数: 1 > * I M S T P * H O L D # 1 * S F S P D C S T O P I # 1 F A U L T _ R E S E T S T A R T # 1 H O M E E N B L R S R 1 / P N S 1 R S R 2 / P N S 2 R S R 3 / P N S 3 R S R 4 / P N S 4 R S R 5 / P N S 5 R S R 6 / P N S 6 R S R 7 / P N S 7 R S R 8 / P N S 8 P N S T R O B E # 1 P R O D _ S T A R T # 1 共 1 8 个	C M D E N B L # 1 S Y S R D Y # 1 P R O G R U N # 1 P A U S E D # 1 H E L D # 1 F A U L T # 1 A T P E R C H T P E N B L B A T A L M B U S Y A C K 1 / S N O 1 A C K 2 / S N O 2 A C K 3 / S N O 3 A C K 4 / S N O 4 A C K 5 / S N O 5 A C K 6 / S N O 6 A C K 7 / S N O 7 A C K 8 / S N O 8 S N A C K R E S E R V E 共 2 0 个
<组数: 2 > * H O L D # 2 S T A R T # 2 P N S T R O B E # 2 P R O D _ S T A R T # 2 C S T O P I # 2 共 2 3 个	C M D E N B L # 2 S Y S R D Y # 2 H E L D # 2 F A U L T # 2 P R O G R U N # 2 P A U S E D # 2 共 2 6 个

<组数: 3> RSR 9 RSR 1 0 RSR 1 1 RSR 1 2 *HOLD# 3 START# 3 PNSTROBE# 3 PROD_START# 3 CSTOP I# 3 共 3 2 个	ACK 9 ACK 1 0 ACK 1 1 ACK 1 2 CMDENBL# 3 SYSRDY# 3 HELD# 3 FAULT# 3 PROGRUN# 3 PAUSED# 3 共 3 6 个
<组数: 4> RSR 1 3 RSR 1 4 RSR 1 5 RSR 1 6 *HOLD# 4 START# 4 PNSTROBE# 4 PROD_START# 4 CSTOP I# 4 共 4 1 个	ACK 1 3 ACK 1 4 ACK 1 5 ACK 1 6 CMDENBL# 4 SYSRDY# 4 HELD# 4 FAULT# 4 PROGRUN# 4 PAUSED# 4 共 4 6 个
<组数: 5> RSR 1 7 RSR 1 8 RSR 1 9 RSR 2 0 *HOLD# 5 START# 5 PNSTROBE# 5 PROD_START# 5 CSTOP I# 5 共 5 0 个	ACK 1 7 ACK 1 8 ACK 1 9 ACK 2 0 CMDENBL# 5 SYSRDY# 5 HELD# 5 FAULT# 5 PROGRUN# 5 PAUSED# 5 共 5 6 个

I/O 按如下所示方式构成。

数字输入输出各 40 个的情形

组数	1	2	3	4	5
专用输入〔外围设备输入〕(个)	1 8	2 3	3 2	×	×
通用输入〔数字输入〕(个)	2 2	1 7	8	×	×
专用输出〔外围设备输出〕(个)	2 0	2 6	3 6	×	×
通用输出〔数字输出〕(个)	2 0	1 4	4	×	×

数字输入输出各 96 个的情形

组数	1	2	3	4	5
专用输入〔外围设备输入〕(个)	1 8	2 3	3 2	4 1	5 0
通用输入〔数字输入〕(个)	7 8	7 3	6 4	5 5	4 6
专用输出〔外围设备输出〕(个)	2 0	2 6	3 6	4 6	5 6
通用输出〔数字输出〕(个)	7 6	7 0	6 0	5 0	4 0

9.39.2.1 要使用的UOP组数的设定

UOP 组数，标准情况下为 1 组。变更要使用的 UOP 组数时，请从 1 变更系统变量“\$MULTI_ROBO.\$NUM_PROG”的值。最多可以设定 5 组。
此外，为了使变更有效，需要重新通电。

此时，UOP 的信号数会发生变化，但是信号的分配则保持不变。通过进行“消去定”（分配擦除），即可根据变更后的 UOP 的信号数自动进行分配。（“消去定”时，只要打开“I/O Link”画面，通过 F5 键就可进行选择。需要进行再启动。此外，所有的分配都将被擦除。不合适时，请以手动方式变更分配。）

以后，将这里设定的 UOP 的组数作为 N 来处理。

9.39.2.2 信号的变更和追加

使用 UOP 扩展功能时，如下专用信号的含义会发生变化。

输入	HOLD#1	: UI[2]成为 HOLD#1。
	CSTOPI#1	: UI[4]成为 CSTOPI#1。
	START#1	: UI[6]成为 START#1。
	PNSTROBE#1	: UI[17]成为 PNSTROBE#1。
	PROD_START#1	: UI[18]成为 PROD_START#1。
输出	CMDENBL#1	: UO[1]成为 CMDENBL#1。
	SYSRDY#1	: UO[2]成为 SYSRDY#1。
	PROGRUN#1	: UO[3]成为 PROGRUN#1。
	PAUSED#1	: UO[4]成为 PAUSED#1。
	HELD#1	: UO[5]成为 HELD#1。
	FAULT#1	: UO[6]成为 FAULT#1。

使用 UOP 扩展功能时，追加以下专用信号。

<组数 2>

	专用信号	分配
输入	HOLD#2	UI[19]
	START#2	UI[20]
	PNSTROBE#2	UI[21]
	PROD_START#2	UI[22]
	CSTOPI#2	UI[23]
输出	CMDENBL#2	UO[21]
	SYSRDY#2	UO[22]
	HELD#2	UO[23]
	FAULT#2	UO[24]
	PROGRUN#2	UO[25]
	PAUSED#2	UO[26]

<组数 3>

	专用信号	分配
输入	RSR9	UI[24]
	RSR10	UI[25]
	RSR11	UI[26]
	RSR12	UI[27]
	HOLD#3	UI[28]
	START#3	UI[29]
	PNSTROBE#3	UI[30]
	PROD_START#3	UI[31]
输出	CSTOPI#3	UI[32]
	ACK9	UO[27]
	ACK10	UO[28]
	ACK11	UO[29]
	ACK12	UO[30]
	CMDENBL#3	UO[31]
	SYSRDY#3	UO[32]
	HELD#3	UO[33]
	FAULT#3	UO[34]
	PROGRUN#3	UO[35]
	PAUSED#3	UO[36]

<组数 4>

	专用信号	分配
输入	RSR13	UI[33]
	RSR14	UI[34]
	RSR15	UI[35]
	RSR16	UI[36]
	HOLD#4	UI[37]
	START#4	UI[38]
	PNSTROBE#4	UI[39]
	PROD_START#4	UI[40]
	CSTOPI#4	UI[41]
输出	ACK13	UO[37]
	ACK14	UO[38]
	ACK15	UO[39]
	ACK16	UO[40]
	CMDENBL#4	UO[41]
	SYSRDY#4	UO[42]
	HELD#4	UO[43]
	FAULT#4	UO[44]
	PROGRUN#4	UO[45]
	PAUSED#4	UO[46]

<组数 5>

	专用信号	分配
输入	RSR17	UI[42]
	RSR18	UI[43]
	RSR19	UI[44]
	RSR20	UI[45]
	HOLD#5	UI[46]
	START#5	UI[47]
	PNSTROBE#5	UI[48]
	PROD_START#5	UI[49]
	CSTOPI#5	UI[50]
输出	ACK17	UO[47]
	ACK18	UO[48]
	ACK19	UO[49]
	ACK20	UO[50]
	CMDENBL#5	UO[51]
	SYSRDY#5	UO[52]
	HELD#5	UO[53]
	FAULT#5	UO[54]
	PROGRUN#5	UO[55]
	PAUSED#5	UO[56]

9.39.2.3 PMC

订购 PMC (FAPT LADER) 选项 (J760) 时, 追加信号与如下 PMC 地址对应。

PMC Address X	UOP Input Signal
X1002.2-7	UI[19-24]
X1003.0-7	UI[25-32]
X1004.0-7	UI[33-40]
X1030.0-7	UI[41-48]
X1031.0-1	UI[49-50]

PMC Address Y	UOP Output Signal
Y1002.4-7	UO[21-24]
Y1003.0-7	UO[25-32]
Y1004.0-7	UO[33-40]
Y1030.0-7	UO[41-48]
Y1030.1-7	UO[49-56]

PMC Address G	Signal Name
G1002.2	HOLD#2
G1002.3	START#2
G1002.4	PNSTROBE#2
G1002.5	PROD_START#2
G1002.6	CSTOPI#2
G1002.7	RSR9
G1003.0	RSR10
G1003.1	RSR11
G1003.2	RSR12
G1003.3	HOLD#3
G1003.4	START#3
G1003.5	PNSTROBE#3
G1003.6	PROD_START#3
G1003.7	CSTOPI#3
G1004.0	RSR13
G1004.1	RSR14
G1004.2	RSR15
G1004.3	RSR16
G1004.4	HOLD#4
G1004.5	START#4
G1004.6	PNSTROBE#4
G1004.7	PROD_START#4
G1005.0	CSTOPI#4
G1005.1	RSR17
G1005.2	RSR18
G1005.3	RSR19
G1005.4	RSR20
G1005.5	HOLD#5
G1005.6	START#5
G1005.7	PNSTROBE#5
G1006.0	PROD_START#5
G1006.1	CSTOPI#5

PMC Address F	Signal Name
F1002.4	CMDENBL#2
F1002.5	SYSRDY#2
F1002.6	HELD#2
F1002.7	FAULT#2
F1003.0	PROGRUN#2
F1003.1	PAUSED#2
F1003.2	ACK9
F1003.3	ACK10
F1003.4	ACK11
F1003.5	ACK12
F1003.6	CMDENBL#3
F1003.7	SYSRDY#3
F1004.0	HELD#3
F1004.1	FAULT#3
F1004.2	PROGRUN#3
F1004.3	PAUSED#3
F1004.4	ACK13
F1004.5	ACK14
F1004.6	ACK15
F1004.7	ACK16
F1005.0	CMDENBL#4
F1005.1	SYSRDY#4
F1005.2	HELD#4
F1005.3	FAULT#4
F1005.4	PROGRUN#4
F1005.5	PAUSED#4
F1005.6	ACK17
F1005.7	ACK18
F1006.0	ACK19
F1006.1	ACK20
F1006.2	CMDENBL#5
F1006.3	SYSRDY#5
F1006.4	HELD#5
F1006.5	FAULT#5
F1006.6	PROGRUN#5
F1006.7	PAUSED#5

9.39.2.4 HOLD#1～#N

使用 UOP 扩展功能的系统，HOLD 信号对每一组提供有 1 个。

HOLD 信号的作用，随系统变量\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 的设定而变化。

\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 为 0 的情形（标准）

HOLD#1～#N 的其中一个成为 OFF 时，执行中的所有程序都将会停止。

\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 为 1 的情形

HOLD#X 成为 OFF 时，“程序#X”停止（X=1～N 的其中一方）。

该设定下，“程序#1”～“程序#N”以外的程序无法通过 HOLD 来使其停止。请将 ENBL 置于 OFF 后使其停止。

（但是，“程序#X”为未选择的情况下，输入 HOLD#X 时，执行中的所有程序都会停止。）

但是，启动时，不管\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 的设定如何，只要其中一个 HOLD 信号成为 OFF，就无法启动程序。接着需要启动时，请将所包含的 HOLD 信号都置于 ON。

9.39.2.5 CSTOPI#1～#N

使用 UOP 扩展功能的系统，CSTOPI 信号对每一组提供有 1 个。

CSTOPI 信号的作用，随系统设定画面的“CSTOPI 输入后，全程序结束”或者“CSTOPI 输入后，程序强制结束”的设定而变化。

“CSTOPI 输入后，全程序结束”无效时（标准）

CSTOPI#X 成为 ON 时，“程序#X”结束（X=1～N 的其中一方）。此外，基于 RSR 的等待状态的程序中，解除 UOP 组 X 的等待行列的程序。详情请参阅“9.37.2.7 RSR”。

“CSTOPI 输入后，全程序结束”有效时

CSTOPI#1～#N 的其中一个成为 ON 时，执行中的所有程序都将会结束。此外，通过 RSR 来解除所有等待状态下的程序。

UOP 扩展功能下，建议用户将“CSTOPI 输入后，全程序结束”设定为有效后使用。

此外，是否在系统设定画面将“CSTOPI 输入后，程序强制结束”设定为有效，程序的结束方法会发生变化。任一的情况下，在程序结束后，都通过 RSR 来全部解除处于等待状态的程序。

“CSTOPI 输入后，程序强制结束”无效时（标准）

CSTOPI 成为 ON 时，将现在执行中的程序执行到最后后结束。

“CSTOPI 输入后，程序强制结束”有效时

CSTOPI 成为 ON 时，马上结束现在执行中的程序。

9.39.2.6 START#1～#N

使用 UOP 扩展功能的系统中，通过同时控制多个程序，执行状态的把握比控制单一程序时更为复杂。因此，建议用户将系统设定画面的“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“有效”后使用。

通过这一设定，START 信号，只进行暂停中程序的启动。

进行已结束程序的启动时，请使用 RSR 信号，或者 PROD_START 信号。

使用 UOP 扩展功能的系统中，START 信号对每一组提供有 1 个。

START#1 信号下降，“程序#1”启动。

START#2～#N 也一样，在信号下降时，分别启动“程序#2”～“程序#N”。

对于暂停中的程序，输入了 START 信号时，从暂停位置继续运行。

系统设定画面的“外部 START 信号(暂停状态)”有效时，对于已结束的程序（既非执行中又非暂停中的程序）输入了 START 信号时，显示“PROG-023 程序还没有暂停”，不会启动程序。

9.39.2.7 RSR

使用 UOP 扩展功能的系统上，RSR 信号对每一组提供有 4 个（但是，组数为 1 的情况下为 8 个）。

组数	RSR1~4	RSR5~8	RSR9~12	RSR13~16	RSR17~20
1	#1		×	×	×
2	#1	#2	×	×	×
3	#1	#2	#3	×	×
4	#1	#2	#3	#4	×
5	#1	#2	#3	#4	#5

此外，还提供有与各组 RSR 对应的 N 个等待行列。详情请参阅“9.39.4.1 通过 RSR 启动”。

9.39.2.8 PNSTROBE#1~#N、PROD_START#1~#N

使用 UOP 扩展功能的系统，PNSTROBE、PROD_START 信号对每一组分别提供有 1 个。详情请参阅“9.39.4.2 通过 PNS 启动”。

9.39.2.9 CMDENBL#1~#N

使用 UOP 扩展功能的系统，CMDENBL 信号对每一组提供有 1 个。

CMDENBL#1 在如下所有条件都满足时，成为 ON。

遥控条件已满足（后述 1）

没有发生报警（FAULT#1~#N 全都 OFF）

不是单段模式

有分离开关时，UOP 第 1 组的对象动作群组全都尚未分离（后述 2）

有关 CMDENBL#2~#N，只是最后条件为 UOP 的第几组变化，其它都相同。所有条件都满足时，成为 ON。

1. 所谓遥控条件，即

示教操作盘的有效开关处于 OFF。

“遥控 / 本地”设定为遥控。

外围设备输入输出信号的*SFSPD 输入处于 ON。

外围设备输入输出信号的 ENBL 输入处于 ON。

系统变量\$RMT_MASTER 为 0（外围设备）。

2. 各 UOP 组的对象动作群组

各 UOP 组的对象动作群组，可通过系统变量\$MULTI_ROBO.\$MULTI_PROGC 来设定。详情请参阅“9.39.3.1 UOP 组作为对象的动作群组的设定”。

9.39.2.10 SYSRDY#1~#N

使用 UOP 扩展功能的系统中，SYSRDY 信号对每一组提供有 1 个。

SYSRDY#1 在如下条件都满足时成为 ON。

所有的伺服装置电源都已接通。（有分离开关时，尚未被分离的动作群组的、所有伺服装置的电源都已接通。）

有分离开关时，UOP 第 1 组的对象动作群组全都尚未分离

有关 SYSRDY#2~#N，只是最后条件为 UOP 的第几组变化，其它都相同。所有条件都满足时，成为 ON。

9.39.2.11 PROGRUN#1~#N、PAUSED#1~#N

系使用 UOP 扩展功能的系统的外围设备输入信号，下面示出用来输出表示程序执行中的 PROGRUN 信号、和表示程序暂停中的 PAUSED 信号的条件。

程序执行中

PROGRUN#X (X=1~N 的其中一方)

“程序#X”执行中的情形。

不属于“程序#1”~“程序#N”任何一方的程序处于执行中的情况下，PROGRUN#1~#N 全部被输出。

程序暂停中

PAUSED#X (X=1~N 的其中一方)

“程序#X”暂停中的情形。

不属于“程序#1”~“程序#N”任何一方的程序处于暂停中的情况下，PAUSED#1~#N 全部被输出。

9.39.2.12 HELD#1~#N

使用 UOP 扩展功能的系统，HELD 信号对每一组提供有 1 个。

HELD#1 为如下情形时成为 ON。

专用信号 HOLD#1 为 OFF 时

按下了示教操作盘的 HOLD（暂停）按钮时

按下了操作面板的暂停按钮时

有关 HELD#2~#N，只是将上述条件中的 HOLD#1 替换为“HOLD#2”~“HOLD#N”，其它条件相同。其中一个条件满足时，成为 ON。

9.39.2.13 FAULT#1~#N

使用 UOP 扩展功能的系统中，FAULT 信号对每一组提供有 1 个。

FAULT#X，在通过“程序#X”的执行发生报警，或者，因程序执行以外的原因而发生报警时，成为 ON (X=1~N 的其中一方)。

系统处于报警状态时，FAULT#1~#N 中的其中一方必定会成为 ON。

9.39.2.14 ATPERCH

专用信号的 ATPERCH，在动作群组 1 的机器人处于基准点 1 时成为 ON。动作群组 1 以外的机器人的基准点输出，请在基准点设定画面上，指定进行基准点输出的 DO 号码。

9.39.3 程序的选择

UOP 扩展功能下，可针对每个 UOP 组，分别选择不同的程序。

可使一个 UOP 组对应一个程序#。

以后将 UOP 第 1 组选择中的程序表达为“程序#1”。

“程序#1”通过 START#1、PROD_START#1 被启动。

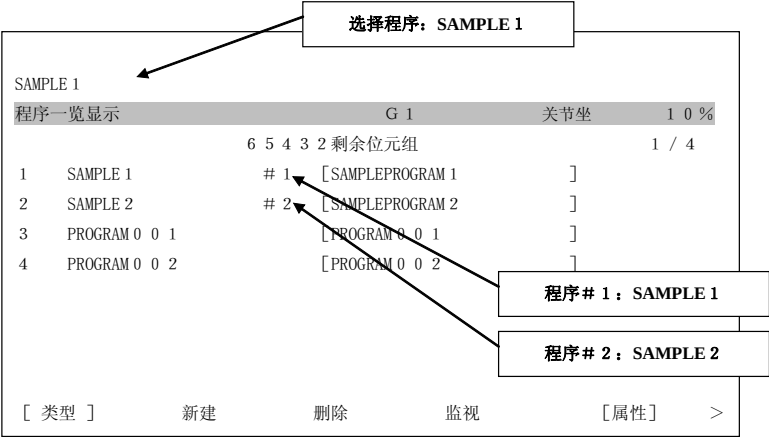
“程序#1”，在示教操作盘的程序一览画面上的程序名右边显示“#1”。

“程序#2”~“程序#N”的情形也相同。

相对于此，将程序编辑画面上显示的程序叫做“选择程序”。

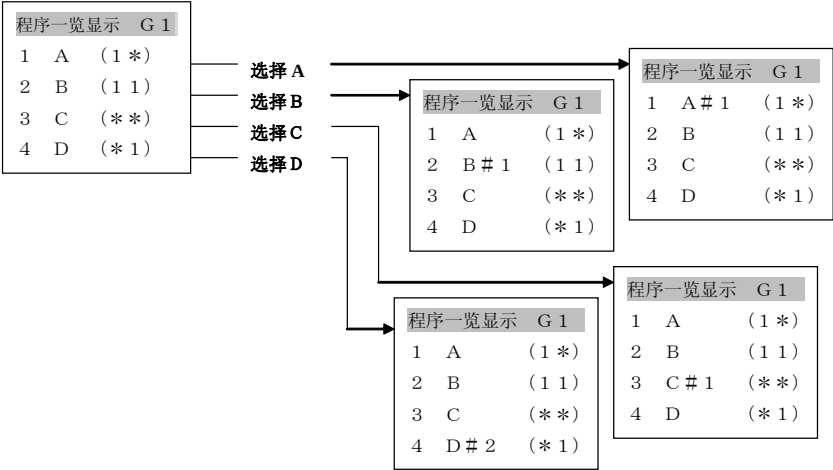
通过示教操作盘的 FWD（前进）/ BWD（后退）键、或操作面板的启动按钮，启动“选择程序”。

“选择程序”，显示在从示教操作盘上起第 2 行的左侧。



在程序一览画面上，将光标指向程序名，按下 ENTER（输入）键，该程序就成为“选择程序”。此时，根据所选程序具有的动作群组，自动成为以该动作群组为对象的 UOP 组的程序#。

譬如，UOP 使用 2 组，UOP 第 1 组以动作群组 1 为对象，UOP 第 2 组以动作群组 2 为对象时，示出下图所示的动作方式。



- (1*) 只有动作群组 1 有效
- (*1) 只有动作群组 2 有效
- (11) 动作群组 1、2 都有效

9.39.3.1 UOP组作为对象的动作群组的设定

哪一个 UOP 组以哪个动作群组为对象，也即，某个程序与哪一个程序#相对应，随系统变量 \$MULTI_ROBO.\$MULTI_PROGC 的设定而变化。

\$MULTI_PROGC 具有 5 个排列，各自分别与各 UOP 组对应。要使用的 UOP 组数不到 5 个时，相当于 UOP 组数的系统变量有效，其它的无效。

UOP 组 1: \$MULTI_PROGC[1]

UOP 组 2: \$MULTI_PROGC[2]

UOP 组 3: \$MULTI_PROGC[3]

UOP 组 4: \$MULTI_PROGC[4]

UOP 组 5: \$MULTI_PROGC[5]

系统变量的值，各 bit 与各动作群组相对应。

bit31		bit1	bit0
群组 32		群组 2	群组 1

例如，设想\$MULTI_PROGC 的初期值，其一个 UOP 组与一个动作群组相对应，如下所示。

例 1（初始值）

UOP 组 1: \$MULTI_PROGC[1] = 1
UOP 组 2: \$MULTI_PROGC[2] = 2
UOP 组 3: \$MULTI_PROGC[3] = 4
UOP 组 4: \$MULTI_PROGC[4] = 8
UOP 组 5: \$MULTI_PROGC[5] = 16

对 UOP 组 1 分配动作群组 1,4,
对 UOP 组 2 分配动作群组 2,5,
对 UOP 组 3 分配动作群组 3 时,
需要按如下所示方式设定\$MULTI_PROGC 的值。

例 2

UOP 组 1: \$MULTI_PROGC[1] = 9
UOP 组 2: \$MULTI_PROGC[2] = 18
UOP 组 3: \$MULTI_PROGC[3] = 4
UOP 组 4: \$MULTI_PROGC[4] = 0
UOP 组 5: \$MULTI_PROGC[5] = 0

此外，不具有动作群组的程序，也可用任何一个 UOP 组来进行处理。但是，通过示教操作盘选择了不具有动作群组的程序时，如有将\$MULTI_PROGC 的值作为 0 的 UOP 组，则优选该组的程序#。

与\$MULTI_PROGC 相关的更为详细的说明，请参阅“9.39.6 系统变量”。

9.39.3.2 执行中 / 暂停中的程序选择

“在程序#1”处于暂停中时，若试图将别的程序作为“程序#1”来选择，则通过 UOP 的信号来选择时，将会显示“TPIF-013 其他程式执行中...”，无法选择程序。
通过示教操作盘来选择时，在示教操作盘无效时，将会显示“TPIF-013 其他程式执行中...”，无法选择程序。
通过示教操作盘来选择时，在示教操作盘有效时，原先的“程序#1”结束，新选择的程序成为“程序#1”。（这是“多个程序选择”无效的情形。有效的情况下，所选程序的编辑画面打开，画面上部显示的选择程序名变化，但是不会成为“程序#1”。此外，选择前作为“程序#1”的程序不会结束而保持暂停中状态。）

“程序#1”中选择的程序在执行中时，若试图将别的程序作为“程序#1”来选择，则不管选择方法如何，都会显示“TPIF-013 其他程式执行中...”，无法选择程序。

“程序#2”～“程序#N”的情形也相同。

9.39.3.3 动作群组切换时的编辑画面显示

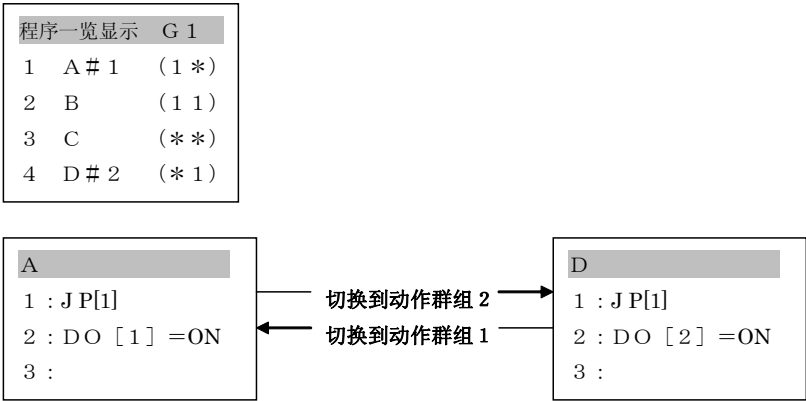
在示教各动作群组的程序时，需要通过示教操作盘切换要操作的动作群组。该操作可通过 FCTN（辅助）键来调用辅助菜单，通过选择“改变群组”来进行切换。

现在选择了哪个动作群组，在示教操作盘画面上部按“G1”、“G2”的方式显示。
切换动作群组时，根据所选的动作群组，自动切换“选择程序”，切换后的“选择程序”显示在程序编辑画面上。

譬如，假设 UOP 使用 2 组，UOP 第 1 组以动作群组 1 为对象，UOP 第 2 组以动作群组 2 为对象。
“程序#1”只具有动作群组 1，“程序#2”只具有动作群组 2 的情况下，

切换到动作群组 1 时，“程序#1”自动成为“选择程序”，
切换到动作群组 2 时，“程序#2”自动成为“选择程序”，

并显示在编辑画面上。



“选择程序”具有动作群组 1 和 2，以及不具有动作群组的情况下，即使切换动作群组，“选择程序”也不会变化。
这种情况下，要切换“选择程序”，请在程序一览画面上，将光标指向要显示的程序，并按下 ENTER（输入）键。

9.39.4 程序的启动

9.39.4.1 通过RSR启动

UOP 为 1 组时，输入 RSR1~8 时，在程序已结束的情况下，选择 / 启动与各信号对应的程序。
其他程序处在执行中或暂停中的情况下，将该请求登录在等待行列，在执行中的程序结束时选择/启动。

使用 UOP 扩展功能，UOP 存在 2 组以上时，RSR 信号对各 UOP 组提供有 4 个。将 RSR1~4 分配给程序#1。RSR5~8、RSR9~12、...也一样，向程序#2~#N 各分配 4 个（分配的详情，请参阅“9.39.2.7 RSR”的表）。此外，还提供有与各用于 UOP 组的 RSR 对应的 N 个等待行列。
如 RSR1~4、RSR5~8 那样，在各 UOP 组之间，并行启动程序。由此，并行启动最多 N 个程序。

通过 RSR1~4 选择 / 启动的程序，被作为“程序#1”来选择。

RSR5~8、RSR9~12...也一样，选择 / 启动的程序，被作为“程序#2”~“程序#N”来选择。

但是，如下情况下无法启动程序。

试图通过 RSR1~4 来选择 / 启动的程序，不具有 UOP 组 1 的对象动作群组，具有其它 UOP 组的对象动作群组的情形。
RSR5~8、RSR9~12、...也一样，试图选择 / 启动的程序，不具有该 UOP 组的对象动作群组，具有其它 UOP 组的对象动作群组的情形。

此时，会有
“TPIF-044 这个程式不能配合这个 ROBOT”
的报警显示。

9.39.4.2 通过PNS启动

使用 UOP 扩展功能的系统中，PNSTROBE、PROD_START 信号对每 UOP 组分别提供有 1 个。

通过 PNSTROBE#X 信号选择的程序，被作为“程序#X”来选择。该程序，通过 PROD_START#X 信号来启动，并通过 START#X 信号从暂停再启动（X=1～N 的其中一方）。

但是，如下情况下无法选择程序。

试图通过 PNSTROBE#X 选择的程序，不具有 UOP 组 X 作为的对象的动作群组，具有其它 UOP 组作为对象的动作群组的情形。

此时，会有
“TPIF-044 这个程式不能配合这个 ROBOT”
的报警显示。

9.39.5 程序的停止

9.39.5.1 通过专用信号停止（中断）

专用信号 HOLD#1～#N 的其中一个成为 OFF 时，中断执行中的程序。
详情请参阅“9.39.2.4 HOLD#1～#N”。

9.39.5.2 通过专用信号停止（强制结束）

在系统设定画面上将“CSTOPI 输入后，程序强制结束”设定为有效时，即可在专用信号 CSTOPI 上升时强制结束程序（标准设定为无效）。
详情请参阅“9.39.2.5 CSTOPI#1～#N”。

9.39.5.3 其他

按下示教操作盘的 HOLD（暂停）键，或者操作面板的暂停按钮，中断执行中的所有程序。

9.39.6 系统变量

系统变量名	\$MULTI_ROBO.\$MLT_ENABLE
标准值	TRUE
变量类型	BOOLEAN
可以变更 / 不可变更	RW 可以变更
设定范围	TRUE/FALSE
[含义]	分别表示 UOP 扩展功能的有效 / 无效。 TRUE: UOP 扩展功能有效 FALSE: UOP 扩展功能无效

系统变量名 标准值 变量类型 可以变更 / 不可变更 设定范围	\$MULTI_ROBO.\$HOLD_TYPE 0 INTEGER RW 可以变更 0/1
[含义]	指定信号的 HOLD#1~#N 的功能。 0: HOLD#1~#N 的其中一个成为 OFF 时，所有程序都停止。 1: HOLD#1 成为 OFF 时，“程序#1”停止。 HOLD#2~#N 也一样，成为 OFF 时，对应的“程序#2”~“程序#N”停止。
系统变量名 标准值 变量类型 可以变更 / 不可变更 设定范围	\$MULTI_ROBO.\$NUM_PROG 1 INTEGER RW 可以变更 1~5
[含义]	指定要使用的 UOP 的组数。
系统变量名 标准值 变量类型 可以变更 / 不可变更 设定范围	\$MULTI_ROBO.\$MULTI_PROGC[5] [1] 1, [2] 2, [3] 4, [4] 8, [5] 16 INTEGER RW 可以变更 0~0xFFFF
[含义]	通过位图来指定各 UOP 组作为对象的动作群组。 标准设定下，各 UOP 组作为对象的动作群组，UOP 组 1 以动作群组 1 为对象，UOP 组 2 以动作群组 2 为对象。

（补充说明）程序#的选定基准（程序选择时）

可使用 UOP 的信号和示教操作盘来选择程序。此时，成为哪一个程序#，取决于 \$MULTI_PROGC 的设定。根据该 \$MULTI_PROGC 和程序的动作群组，按照如下规则决定程序#。

<通过 UOP 的信号、示教操作盘来选择时的共通规则>

规则 1) \$MULTI_PROGC[#x]和程序的动作群组只要一个群组一致，即可将该程序作为#x 来选择

规则 2) 不具有动作群组的程序，可作为任何程序#来选择

规则 3) 程序的动作群组与任何一个 \$MULTI_PROGC[#x]都不一致时，可作为任何程序#来选择。

例 \$MULTI_PROGC[1-5] = 1, 2, 3, 4, 0

	Motion group of program A~G G1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Program number				
		#1	#2	#3	#4	#5
PROGRAM A	(1, *, *, *, *, *, *, *)	#1		#3		
PROGRAM B	(*, 1, *, *, *, *, *, *)		#2	#3		
PROGRAM C	(1, 1, *, *, *, *, *, *)	#1	#2	#3		
PROGRAM D	(1, *, 1, *, *, *, *, *)	#1		#3	#4	
PROGRAM E	(*, *, *, *, *, *, *, *)	#1	#2	#3	#4	#5
PROGRAM F	(*, 1, *, 1, *, *, *, *)		#2	#3		
PROGRAM G	(*, *, *, 1, *, *, *, *)	#1	#2	#3	#4	#5

上表表示，程序 C 可作为#1、#2、#3 来选择，相反，#2 可以选择程序 B,C,E,F,G 等。

与规则 1 的对应（至少 1 个群组一致）

\$MULTI_PROGC[1] = 1 >> 程序 A, C, D

\$MULTI_PROGC[2] = 2 >> 程序 B, C, F

\$MULTI_PROGC[3] = 3 >> 程序 A, B, C, D, F

\$MULTI_PROGC[4] = 4 >> 程序 D
\$MULTI_PROGC[5] = 0 >> 无相应程序

与规则 2、3 的对应（不具有动作群组、与任何 \$MULTI_PROGC 都不一致）
\$MULTI_PROGC[1-5] >> 程序 E, G

<通过示教操作盘选择时的规则>

规则 4) 即使选择已经设定了程序#的程序，#也不会变化

规则 5) 选择不带程序#的程序时，按照如下优先顺序。相同优先顺序中有多个候选时，选择较小的#
(以如下优先级 1~4 中，“程序#X”已经结束、或者未选择的#X 作为候选对象)

- [优先级 1] \$MULTI_PROGC[#x]和程序的动作群组完全一致
- [优先级 2] \$MULTI_PROGC[#x]存在于程序的动作群组内
- [优先级 3] \$MULTI_PROGC[#x]和程序的动作群组只要 1 个群组一致
- [优先级 4] 不符合优先级 1~3 的任何一种情况下，从“程序#X”已经结束、或者未选择的#X 中选择最小的#
(符合规则 2 和 3 的程序，只要不符合优先级 1，就在这里进行处理。)
- [优先级 5] 将“程序#X”处于暂停中的#X 作为候选对象。选择其中满足优先级 3 的最小的#(但是，只限于示教操作盘有效，多个程序选择无效的情形。此时，暂停中的程序结束。)

不符合所有优先级项目的情况下，表示具有可以选择的#程序都在执行中。这种情况下，显示警告，程序#不予设定。

系统变量名 标准值 变量类型 可以变更 / 不可变更 设定范围	\$MULTI_ROBO.\$STRAD_MODE FALSE BOOLEAN RW 可以变更 TRUE/FALSE
[含义]	2 台控制功能的兼容旗标。 TRUE: 2 台控制兼容模式 - CSTOPI 值限于 1 个 - NUM_PROG 为 2 - MULTI_PROGC 的作用是履行 \$ROBOT_ISOLC。 FALSE: 可以使用通常的 UOP 扩展功能。

9.40 错误代码输出功能

9.40.1 功能概要

注释

本功能属于选项 (J527)，需要增设 I/O 板。

本功能以带选通脉冲的数字输出信号方式输出机器人上发生的报警内容代码。

9.40.2 规格

9.40.2.1 报警的种类

成为外部输出对象的报警包括等级为 WARN 以外的所有报警。

9.40.2.2 输入输出信号

使用本功能时，需要增设 I/O 板，作为错误的外部代码输出用的信号使用 DO (33 个)，作为输入信号使用 DI (1 个)。

要使用的信号，设定在如下系统变量中。

\$ER_OUT_PUT.\$OUT_NUM:

输出信号号码

\$ER_OUT_PUT.\$IN_NUM:

输入信号号码

输出信号

使用哪个输出信号，设定在\$ER_OUT_PUT.\$OUT_NUM 中。

使用从已设定号码的 DO 中使用 33 个信号。

设定号码为 0 时，本功能无效。

输出信号形式

代码信号以及选通脉冲信号都保持输出，输入复位信号而成为 OFF。

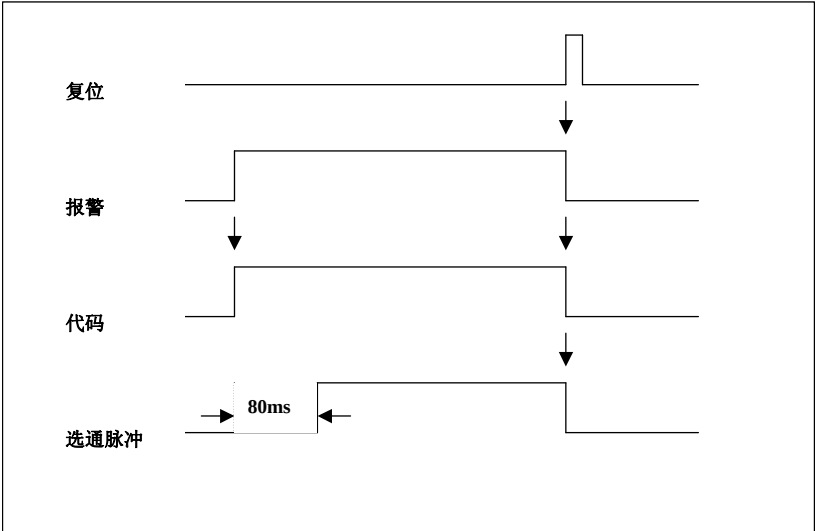
输出信号的含义（\$ER_OUT_PUT.\$OUT_NUM =1 的情形）	
DO	信号的种类
1～32	以二进制（32 位）形式输出。
33	作为选通脉冲信号使用。

输入信号（1 位）

错误有多个时，作为输出如下报警代码的检索信号来使用。通过系统变量\$ER_OUT_PUT.\$IN_NUM 设定 DI 的号码。

信号时间图

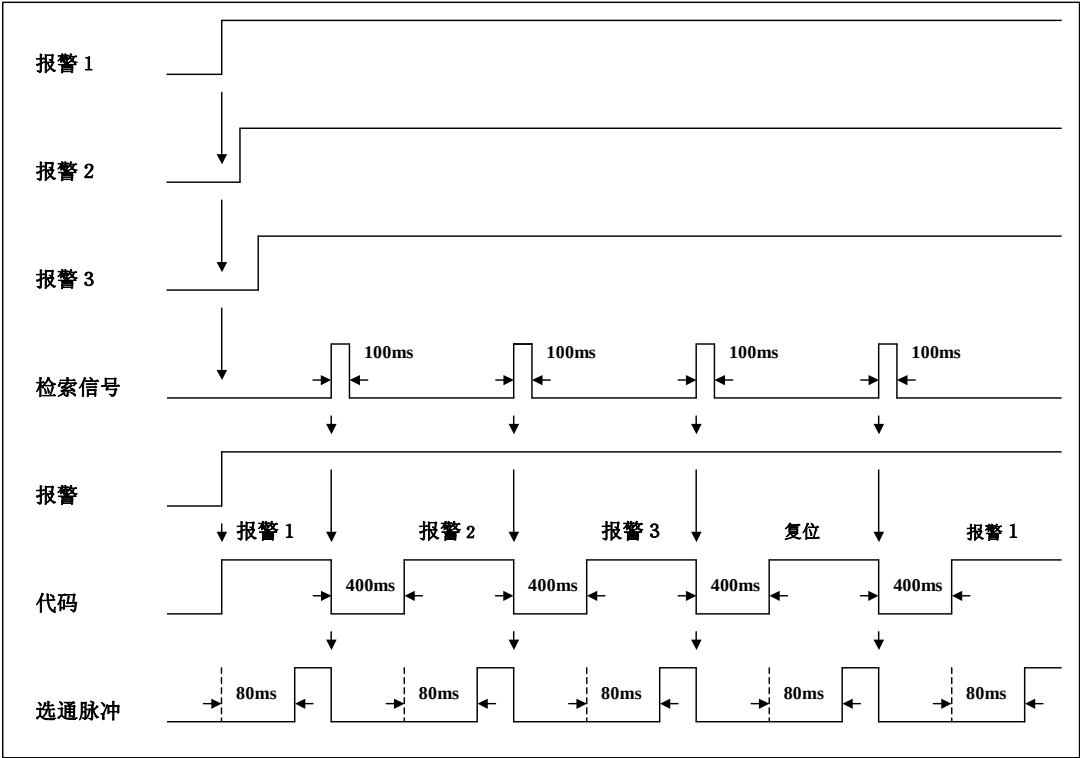
发生通常报警时的时间图如下所示。



通常情形的时间图

发生多个报警时

同时发生多个报警时，首先输出最初的报警。并且，每次输入检索信号，都依次按照报警的发生顺序输出信号。循环输出信号一个周期后，输出带选通脉冲的复位（值为 0）。存储量最大为 100 个报警。



发生多个报警时的时间图

9.40.3 报警代码的含义

\$SER_OUT_PUT.\$OUT_NUM =1 的情形

DO	信号的种类
1~16	以二进制（16 位）方式输出报警号码。
17~24	以二进制（8 位）方式输出报警 ID。
25~32	以二进制（8 位）方式输出报警等级。
33	作为选通脉冲信号使用。

9.40.3.1 报警的等级

DO 等级	25	26	27	28	29	30	31	32
NONE	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
WARN	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

不予输出具有如上 2 种等级的错误。

DO 等级	25	26	27	28	29	30	31	32
PAUSE.L	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
PAUSE.G	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
STOP.L	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
STOP.G	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
SERVO	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF
SERVO2	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
SYSTEM	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF

DO [25]、DO [26]，是针对程序执行的等级。

DO [25]	DO [26]	
OFF	OFF	原样执行
OFF	ON	pause（暂停）
ON	ON	abort（中止）

DO [27]、DO [28] 是针对动作的等级。

DO [27]	DO [28]	
OFF	OFF	原样执行
ON	OFF	stop（停止）
OFF	ON	cancel（取消）

DO [29] 是针对伺服装置的等级。

OFF	伺服装置的电源保持接通
ON	断开伺服装置的电源

DO [30] 是对哪个任务有效的等级。

OFF	只对该任务有效
ON	对所有任务都有效

DO [31] 是针对要恢复的方法的要求。

OFF	无需切断电源
ON	必须冷启动

DO [32] 是针对示教操作盘显示的要求。

OFF	无需显示
ON	予以显示

9.40.3.2 报警ID（报警的种类）

以如下值输出报警 ID。
典型的报警 ID

号码	报警 ID
0	OS
3	PROG
7	MEMO
9	TPIF
11	SRVO
12	INTP
15	MOTN
19	JOG
20	APPL
23	SPOT
24	SYST
26	PALT
53	ARC
57	MACR
58	SENS
59	COMP

其它报警 ID

号码	报警 ID	号码	报警 ID
1	SRIO	36	TKSP
2	FILE	37	COPT
4	COND	38	APSH
5	ELOG	42	CMND
6	MCTL	43	RPM
8	GUID	44	LNTK
10	FLPY	45	WEAV
13	PRIO	46	TCPP
14	TPAX	47	TAST
16	VARs	48	MUPS
17	ROUT	49	MIGE
18	WNDW	50	LSR
21	LANG	51	SEAL
25	SCIO	52	PANE
27	UAPL	54	TRAK
33	DICT	55	CALB
34	KCLI	56	SP
35	TRAN	60	THSR

9.40.3.3 报警号码

原样以二进制方式输出报警号码。

例)
“SRVO002（重要度 SERVO）” 的情形
报警号码为 2
报警 ID “SRVO” 为 11
等级为 SERVO

DO [1]	OFF	报警号码 2	DO [17]	ON	报警 ID 1 1
DO [2]	ON		DO [18]	ON	
DO [3]	OFF		DO [19]	OFF	
DO [4]	OFF		DO [20]	ON	
DO [5]	OFF		DO [21]	OFF	
DO [6]	OFF		DO [22]	OFF	
DO [7]	OFF		DO [23]	OFF	
DO [8]	OFF		DO [24]	OFF	
DO [9]	OFF		DO [25]	OFF	报警等级 SERVO
DO [10]	OFF		DO [26]	OFF	
DO [11]	OFF		DO [27]	ON	
DO [12]	OFF		DO [28]	OFF	
DO [13]	OFF		DO [29]	ON	
DO [14]	OFF		DO [30]	ON	
DO [15]	OFF		DO [31]	OFF	
DO [16]	OFF		DO [32]	OFF	

9.41 制动器诊断功能

9.41.1 功能概要

制动器诊断功能（A05B-2500-J951），是在应用制动器的状态输出一定扭矩，检查马达不动作的一种功能。由此可及早发现制动器异常。基于本功能的诊断结果，可通过警告信息及系统变量进行确认。

9.41.2 进行制动器诊断前的事前设定

制动器诊断功能 有效 / 无效开关

本功能的有效 / 无效开关，可通过如下系统变量进行设定。

\$BCCFG.\$BCK_ENABLE TRUE：有效（标准值） / FALSE：无效

要确认或变更系统变量，请按下[MENUS]（画面选择）键，选择“系统设定”。并且按下[F1（类型）]键，选择“系统参数”（系统变量）时，显示系统变量画面。

进行制动器诊断时，确认最初该系统变量为 TRUE。另外，标准值为 TRUE（有效）。该系统变量为 FALSE（无效）时，无法开始制动器诊断。

每个轴的有效 / 无效开关

本功能，可以对每个轴自定义是否执行制动器诊断。确认进行制动器诊断的轴，如下系统变量为 TRUE。

\$BCK_GRP[群组号码].\$CHK_AXIS[轴号] TRUE：执行 / FALSE：不执行

另外，机器人轴的标准值为 TRUE（执行），附加轴和伺服焊枪轴等机器人轴以外的轴的标准值为 FALSE（不执行）。

此外，在扭矩串联轴上执行制动器诊断时，有关主控轴和从控轴这两个轴，请将上述系统变量设定为 TRUE（执行）。

制动器保持扭矩设定

本功能下，为了决定制动器诊断中的扭矩指令值，需要各轴马达的制动器保持扭矩。制动器保持扭矩，通过如下系统变量进行设定。

\$BCK_GRP[群组号码].\$BRK_TORQUE[轴号] 制动器扭矩[kgf*cm]

有关机器人轴，将会被自动设定，因而无需事前设定。但是，有关附加轴和伺服焊枪轴等机器人轴以外的马达，则无法自动设定。因此，在机器人轴以外的轴上进行制动器诊断时，需要手动设定上述系统变量。单位请以[kgf*cm]输入。

此外，在机器人轴以外的扭矩串联轴上执行制动器诊断时，请按如下所示方式设定上述系统变量。（有关机器人轴的扭矩串联轴，无需进行设定。）

- 只有主控轴或从控轴的其中一方的马达上带有制动器的情形
只对带有上述系统变量的制动器的轴号，设定其制动器保持扭矩[kgf*cm]的值。不带制动器的轴，请将其设定为 0.0（初始值）。
- 主控轴和从控轴两者的马达上都带有制动器的情形
请对上述系统变量两者的轴号，设定制动器保持扭矩[kgf*cm]的值。此时，制动器保持扭矩值必须相同。本功能，主控轴和从控轴两个轴都带有制动器，且不比支持它们的制动器扭矩不同的扭矩串联的组合。

9.41.3 制动器诊断开始

开始制动器诊断时，将如下系统变量设定为 TRUE。

\$BCCFG.\$BCK_START TRUE：制动器诊断开始（执行中） / FALSE：制动器诊断结束

可通过 TP 程序的参数指令、及从系统变量画面通过手动设定都可以开始诊断。制动器诊断结束时，自动返回 FALSE。此外，制动器诊断中，请勿使机器人动作。另外，制动器诊断功能无效（\$BCCFG.\$BCK_ENABLE=FALSE）的情况下，即使将上述系统变量设为 TRUE，也不会开始诊断，马上返回 FALSE。

下面示出执行制动器诊断的 TP 程序的创建例。

制动器诊断 执行例

```
1: J P[1] 100% FINE
2: L P[2] 2,000mm/sec FINE
3: WAIT 1.00 (sec)
4: $BCCFG.$BCK_START=1
5: WAIT $BCCFG.$BCK_START=0
6: L P[3] 2,000mm/sec FINE
```

机器人动作中，无法开始制动器诊断。因此，在上述 TP 程序例中，通过第 3 行的 WAIT（等待）指令，等待机器人完全停止。在第 4 行开始制动器诊断，在第 5 行等待制动器诊断的结束。并且，在制动器诊断完成后，开始下一个动作。如此，在制动器诊断过程中，需要仅在机器人完全停止的状态下进行。



注意

制动器有异常时，若执行制动器诊断，马达将会动作。在进行制动器诊断时，请在有足够空间的环境下进行。本功能引起的动作量，随机型而不同，最大可达 200000[pulse]。将其换算成马达旋转时，大约是 0.4 转，换算成齿轮比为 1/100 情形下的轴角度时，大约是 1.4[deg]。

此外，在制动器诊断执行过程中因某种原因而掉电时，在下次通电时，会发出如下报警。该报警表示制动器诊断异常结束。

BRCH-003 Last check was failed（上次制动器诊断异常结束）

此外，在这种情况下，如下系统变量也被设定为 TRUE。

\$BCCFG.\$LAST_FAILED TRUE: 上次 异常结束 / FALSE: 上次 正常结束（标准值）

这种情况下，不会输出诊断结果，因此在下次通电时，请再度执行制动器诊断。另外，在下次的制动器诊断正常结束时，上述系统变量返回 FALSE。

9.41.4 制动器诊断结果

制动器诊断结束时，在返回 \$BCCFG.\$BCK_START=FALSE 的同时，作为警告信息输出其结果。制动器被判断为正常的情况下，输出如下警告信息。

（例）全轴制动器正常的情形

BRCH-001 All brake are normal（制动器 全轴正常）

另一方面，在检测出制动器异常时，输出如下警告信息。

（例）在群组 1 的 J2 轴上检测出制动器异常时

BRCH-002 Brake abnormal (G:1,A:2)（制动器 异常检测）

此外，在显示警告信息的同时，还向如下系统变量输出制动器诊断结果。被设定为该系统变量的结果，将被保持起来，直到下次执行制动器诊断。

\$BCK_GRP[群组号码].\$CHK_RESULT[轴号] TRUE: 制动器异常 / FALSE: 制动器正常（标准值）

9.41.5 限制

制动器诊断功能，在如下情况下无法开始执行。发出报警信息。

- 位置对合尚未完成时

- 机器人动作中时
- 伺服装置尚未接通的状态
- 伺服参数更新中
- 双马达调整中
- 虽然被设定为保持制动器、且进行制动器诊断的轴，但是制动器扭矩尚未设定时
- TP 有效时
- 制动器诊断开始时刻机器人的姿势在行程极限附近时

9.41.6 注意事项

- 一次诊断所需的时间大约为 10 秒。
- 在连续运转刚完后等马达内温度上升的状态下执行制动器诊断时，输出扭矩将会减少，有时将无法检测出制动器异常。因此，请在连续运转前等马达内温度尽可能已下降的状态下执行制动器诊断。

9.42 操作面板创建功能

9.42.1 概要

本功能是在 iPendant 上创建可显示最多 4 个操作面板的功能。只要进行 iPendant 上的操作即可创建，无需 PC。

9.42.2 软件的说明

- 1 本功能是操作面板创建功能(A05B-2500-R594)。
- 2 本功能属于选项。
- 3 KAREL 活用支援功能(A05B-2500-J971)包含本功能。
- 4 也可以单独订购。
- 5 控制装置的软件，需要 7DA5 系列或更新版。

9.42.3 硬件的说明

本功能需要 iPendant。

9.42.4 设定方法

9.42.4.1 设定的概略

请按照如下步骤进行本功能的设定。

操作 9-31 操作面板创建功能的设定

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“8.浏览器”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“面盘说明”（面板向导），显示如下所示的画面。



图9.42.4.1 (a) 面板向导主画面

- 5 请选择“Start Wizard”（向导开始）。显示如下所示的画面。

注释

自动显示 2 个画面。

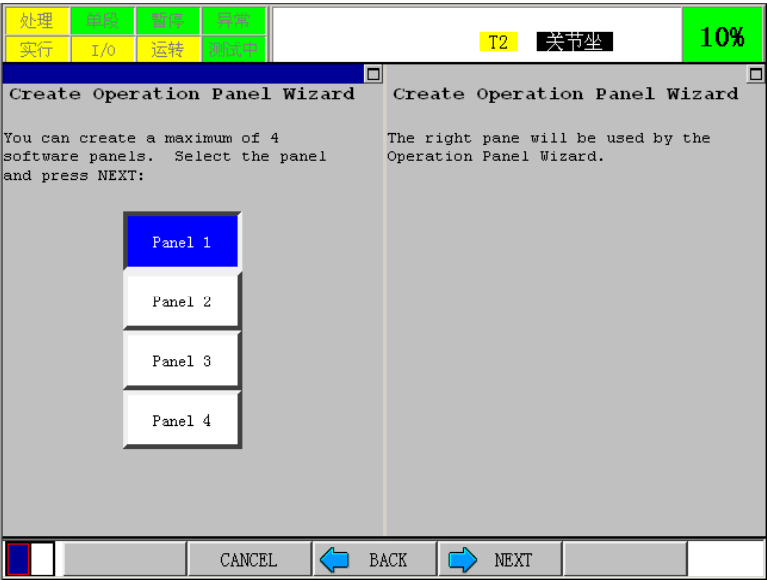


图9.42.4.1 (b) 操作面板创建向导画面

注释

选择面板后，请按下 F4 “NEXT”（下页）。要中断向导时，请始终按下 F2 “CANCEL”（取消）。要返回前一个画面时，始终按下 F3 “BACK”（上页）。

6 请选择欲创建的面板。操作面板创建所需的步骤概略，请参阅图9.42.4.1 (c)。

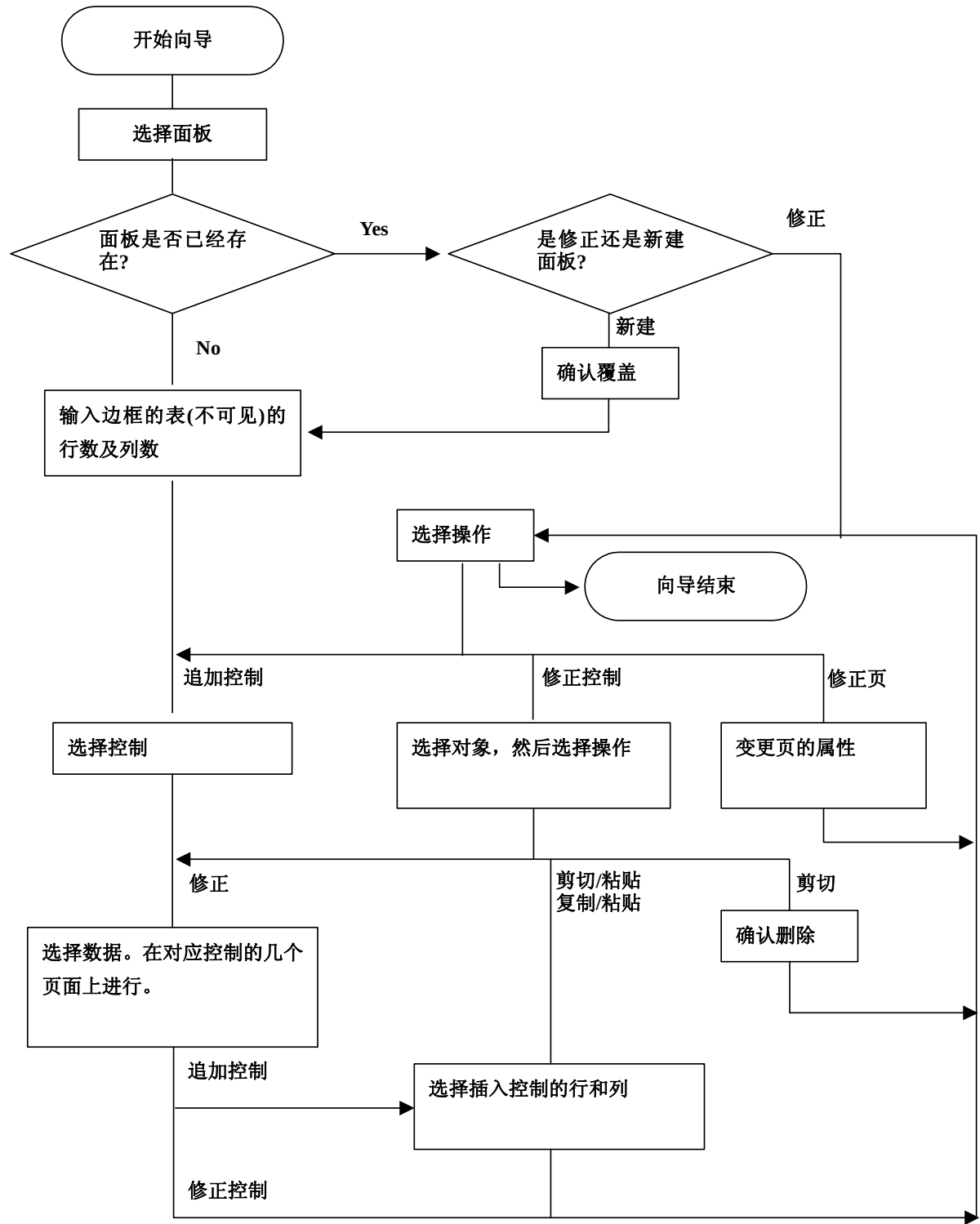


图9.42.4.1 (c) 操作面板创建流程图

注释

所谓控制就是 iPendant 控制。相当于通过本功能显示的按钮等部件。

9.42.4.2 可追加的iPendant控制

操作面板创建功能下，通过配置 iPendant 控制来设定操作面板。要追加的控制，在如下所示的画面上选择。到显示的流程，请参阅图9.42.4.1 (c) 操作面板创建流程图。

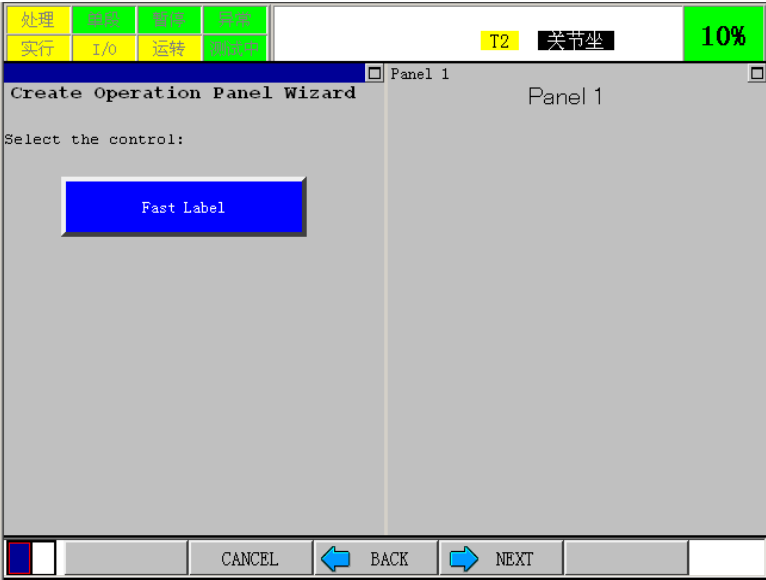


图 9.42.4.2 控制选择画面

按下画面中央的按钮，显示可选择的控制。下表为选择项目的一览。

表 9.42.4.2 可追加的控制

选择项目	说明
Fast Label（标签（简易设定））	系省略了后述的“Label”设定项目的选项。可以更加简单地追加控制。详情请参阅 Label 栏。
Fast Lamp（肘式指示灯（简易设定））	系省略了后述的“Toggle Lamp”设定项目的选项。可以更加简单地追加控制。详情请参阅 Toggle Lamp 栏。
Fast Switch（肘式按钮（简易设定））	系省略了后述的“Toggle Button”设定项目的选项。可以更加简单地追加控制。详情请参阅 Toggle Button 栏。
Button Change（按钮改变）	系进行画面变更的按钮。也可进行 KAREL 程序的启动。
Command Button（指令按钮）	系在按下时将指定值写入暂存器和系统变量等中的按钮。
EditBox（编辑框）	系输入暂存器和系统变量等值，进行变更的按钮。
Label（标签）	显示暂存器、系统变量、固定字符串等。
Toggle Button（肘式按钮）	系根据按钮的 ON(按下)OFF(推上)的状态，变更为指定暂存器和系统变量等的值的按钮。
Toggle Lamp（肘式指示灯）	系在暂存器和系统变量等值满足指定条件时变更显示的指示灯。

各控制的设定内容将在下一节以后的章节中进行说明。

注释

向导除了某一部分外以 2 个画面的方式进行显示。设定操作原则上在左边的画面上进行。右边的画面主要用来显示对应设定内容的图像。右边画面上显示的图像会根据设定内容而变化，因而设定操作中显示的画面通常与手册中的图不一致。

9.42.4.3 Fast Label的设定

Fast Label 控制，显示暂存器、系统变量、固定字符串等。下面示出追加步骤。

操作 9-31 Fast Label 的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Fast Label。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

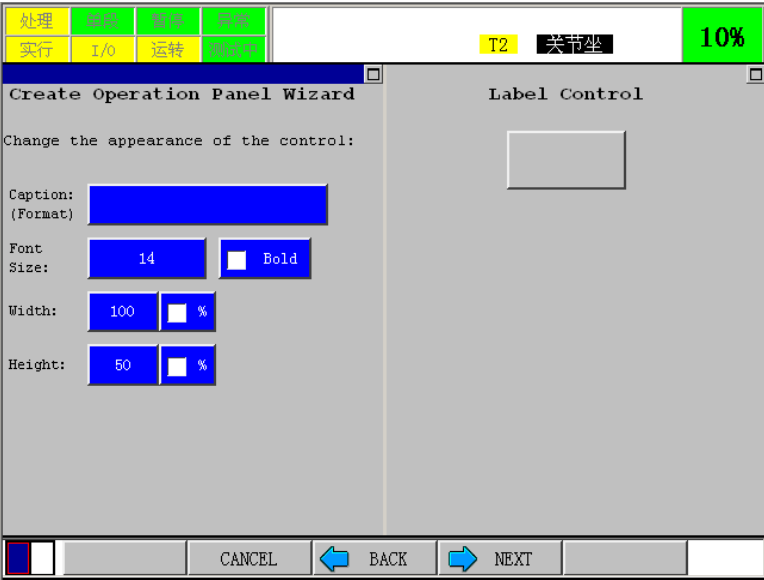


图9.42.4.3 (a) 大小设定画面

表9.42.4.3 (a) 大小设定画面的设定项目

项目	说明
Caption (Format)	所选的 DataType (数据类型) 为 Static (固定值) 时, 设定显示字符串。除此以外的情况下, Caption (标题) 的字符串作为格式字符串来处理。
Font Size (字体大小)	字体的大小。有 14,16,18,24。
Bold (黑体)	勾选时, 成为黑体显示。
Width (宽) 及 %	指定控制的宽度。没有勾选 % 时, 以像素单位进行指定。在 % 中进行勾选时, 以 100% 的比率指定画面尺寸。
Height (高度) 及 %	指定控制的高度。指定方法与宽度相同。

注释
简易标签的追加中, **DataType** 属于 **Static**。请在 **Caption** 中设定显示字符串。

- 3 进行必要的设定。
- 4 按下 F4 “NEXT”, 显示如下所示的画面。

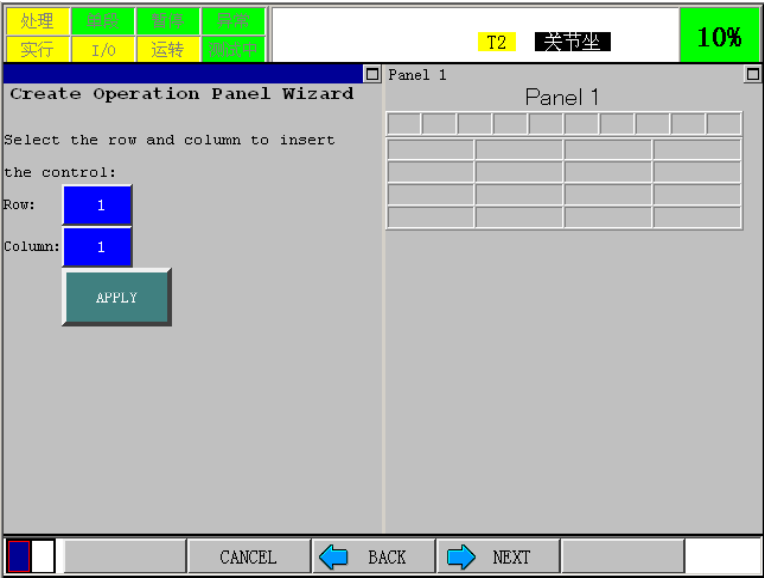


图9.42.4.3 (b) 控制插入画面

表9.42.4.3 (b) 控制插入画面

项目	说明
Row (行) 及 Column (列)	制定要插入控制的行、列。
APPLY (应用)	这不是设定项目。 按下时，在右边的画面上显示插入结果的图像。右边画面的显示，是用来把握位置的大致标准。与实际显示严格来说并不一致。

5 按下 F4 “NEXT”，追加结束。

9.42.4.4 Fast Lamp 的设定

Fast Lamp，是暂存器和系统变量等值满足指定条件时变更显示的指示灯。下面示出追加步骤。

操作 9-33 Fast Lamp 的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Fast Lamp。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

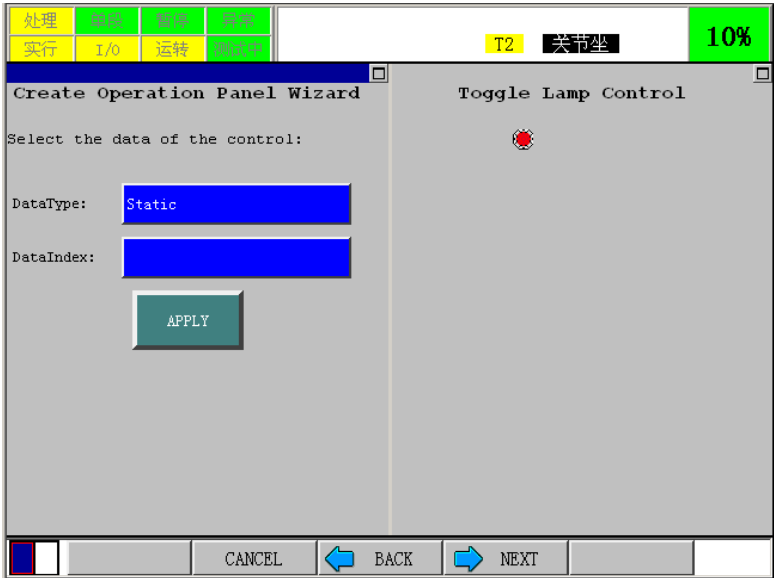


图9.42.4.4 (a) DataType（数据类型）设定画面

在 DataType 中，指定根据控制的类型进行监视或修改的数据类型。在 DataIndex（数据索引）中，指定与 DataType 相关的数字或变量名。

表9.42.4.4 (a) DataType 和 DataIndex

DataType	说明
Static（固定值）	使用在 Caption 中指定的字符串。
Numeric Register（数值暂存器）	使用在 DataIndex 指定的数值暂存器值。
System Variable（系统变量）	使用在 DataIndex 中指定的系统变量值。 系统变量的情况下，类型必须是 Integer, Real, Boolean, Short, Byte, String 的其中一种。示例如下。 \$MNUFRAMENUM[1]
KAREL Variable（KAREL 变量）	使用在 DataIndex 中指定的 KAREL 变量值。 DataIndex 中用[...]将程序名圈起来。类型必须是 Integer, Real, Boolean, Short, Byte, String 的其中一种。KAREL 程序 USEREXT 的变量 STR_VAR 的情况下为 [USEREXT]STR_VAR

DataType	说明
Dictionary Element（词典要素）	使用在 DataIndex 中指定的词典要素。 在 DataIndex 中指定词典名，用[]将词典要素圈起来。词典名“TPAR”的第 5 要素的情况下为 TPAR[5] (词典要素只在 Label 中使用)
DI	使用在 DataIndex 中指定的 DI 值。
DO	使用在 DataIndex 中指定的 DO 值。
.....(之后的 I/O 类型)	使用在 DataType 和 DataIndex 中指定的 I/O 类型值。 DataIndex 为端口号。

Toggle lamp 的情况下，在指示灯的 ON/OFF 判定中使用已被指定的数据。

- 3 进行必要的设定。
- 4 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

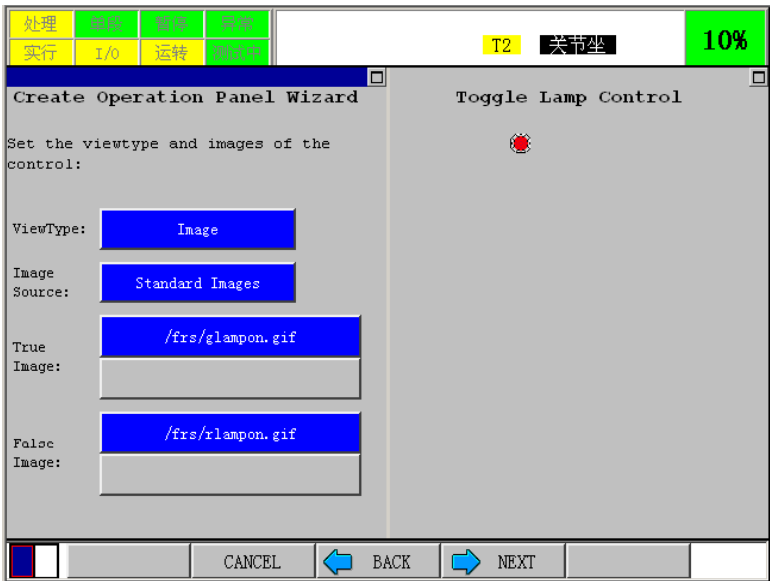


图9.42.4.4 (b) image（图像）设定画面

表9.42.4.4 (b) image 设定画面的项目

项目	说明
ViewType（视图类型）	指定要显示的按钮类型。 Panel（面板）：指定面板类型。 Circle（圆）：指定圆类型。 Fixed circle（圆（大小固定））：显示大小固定的圆。 Image（图像）：指定图像类型。
Image Source（图像文件）	ViewType 若是 Image，则该项目成为激活状态。 Standard Images（标准图像文件）：使用所提供的文件。 fr:*.gif: 使用 FR:的 gif 文件。FR:装置为控制装置的 F-ROM 上的装置。 fr:*.jpg: 使用 FR:的 JPG 文件。 Keyboard Entry（键盘输入）：直接指定路径。
True Image（正确的图像）	指定在读取值满足条件式时显示的图像。只有在 ViewType 为 Image 类型时使用。 Image Source 为 Keyboard Entry 的情况下，下侧的按钮成为激活状态。通过该按钮来输入路径。 Image Source 为除此以外的情况下，上侧的按钮成为激活状态。根据按钮上显示的辅助菜单选择文件。
False Image（错误的图像）	指定在读取值没有满足条件式时显示的图像。只有在 ViewType 为 Image 类型时使用。 输入方法与 True Image 时相同。

- 5 进行必要的设定。
- 6 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。

7 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

9.42.4.5 Fast Switch的设置

Fast Switch 系根据按钮的 ON(按下)OFF(推上)的状态，变更为指定暂存器和系统变量等值的按钮。

操作 9-34 Fast Switch 的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Fast Switch。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示 DataType 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 3 按下 F4 “NEXT”，显示 Fast Switch image 设定画面。与 9.42.4.4 节一样，但 ViewType 的选择内容不同。

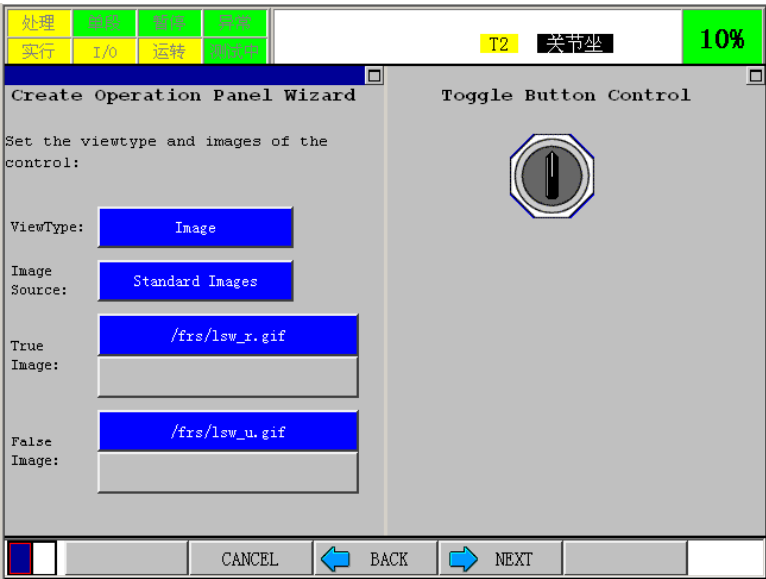


图9.42.4.5 Fast Switch image 设定画面

表9.42.4.5 image 设定画面的项目

项目	说明
ViewType（视图类型）	指定要显示的按钮类型。 Push（按钮）：成为素色的按钮。 Check box（复选框）：成为复选框的按钮。 Image（图像）：指定图像类型。 F2-F5, F7-F10：向功能键分配按钮。 Circle（圆）：成为画有圆的按钮。(圆的大小固定)
Image Source（图像文件）	与 Fast Lamp 相同。请参阅表9.42.4.4 (b)。
True Image（正确的图像）	指定按钮的状态处于 ON 时显示的图像。只有在 ViewType 为 Image 类型时使用。设定方法与 Fast Lamp 相同。请参阅表9.42.4.4 (b)。
False Image（错误的图像）	指定按钮的状态处于 OFF 时显示的图像。只有在 ViewType 为 Image 类型时使用。设定方法与 Fast Lamp 相同。请参阅表9.42.4.4 (b)。

- 4 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 5 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

9.42.4.6 Button Change控制的追加

Button Change 控制系进行画面变更的按钮。也可进行 KAREL 程序的启动。有关 KAREL 程序的启动方法，将另行说明。下面示出 Button Change 控制的追加步骤。

操作 9-35 Button Change 控制的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Button Change。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

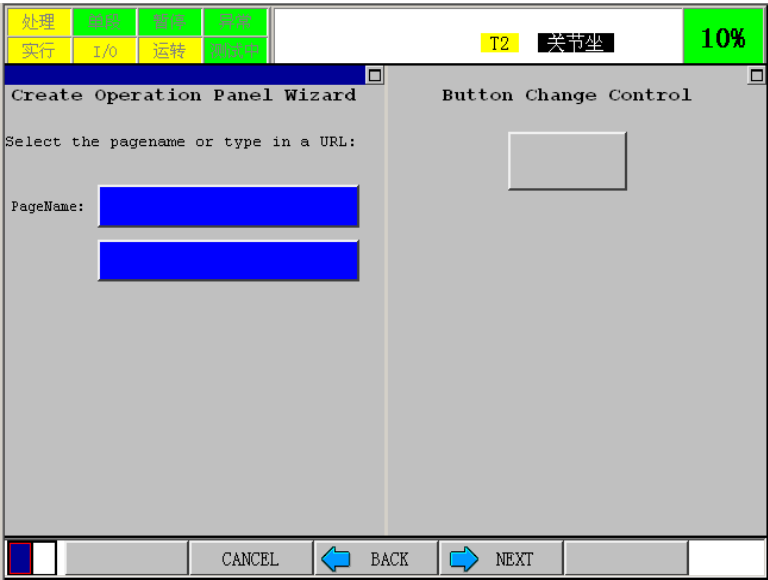


图9.42.4.6 (a) URL 设定画面

表9.42.4.6 (a) URL 设定画面的项目

项目	说明
PageName（页面名）	按下上面的按钮，显示 FR:的 STM/HTM 文件。选择要显示的文件。 指定除此以外场所的文件时，按下下面的按钮，直接输入 URL。

- 3 按下 F4 “NEXT”，显示 Button Change image（按钮改变图像）设定画面。与 9.41.4.4 节一样，但 ViewType 的选择内容不同。

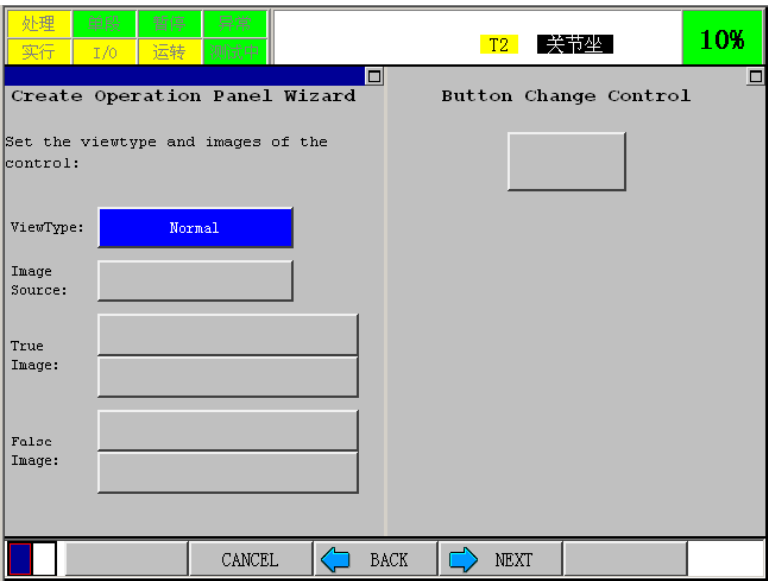


图9.42.4.6 (b) Button Change image 设定画面

表9.42.4.6 (b) Button Change image 设定画面的项目

项目	说明
ViewType（视图类型）	指定要显示的按钮类型。 Normal（标准）：成为素色的按钮。 Image（图像）：指定图像类型。 F2-F5, F7-F10：向功能键分配按钮。
Image Source（图像文件）	与 Fast Lamp 相同。请参阅表9.42.4.4 (b)。
True Image（正确的图像）	指定按下按钮时显示的图像。 只有在 ViewType 为 Image 类型时使用。设定方法与 Fast Lamp 相同。请参阅表9.42.4.4 (b)。
False Image（错误的图像）	指定尚未按下按钮时显示的图像。 只有在 ViewType 为 Image 类型时使用。设定方法与 Fast Lamp 相同。请参阅表9.42.4.4 (b)。

4 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

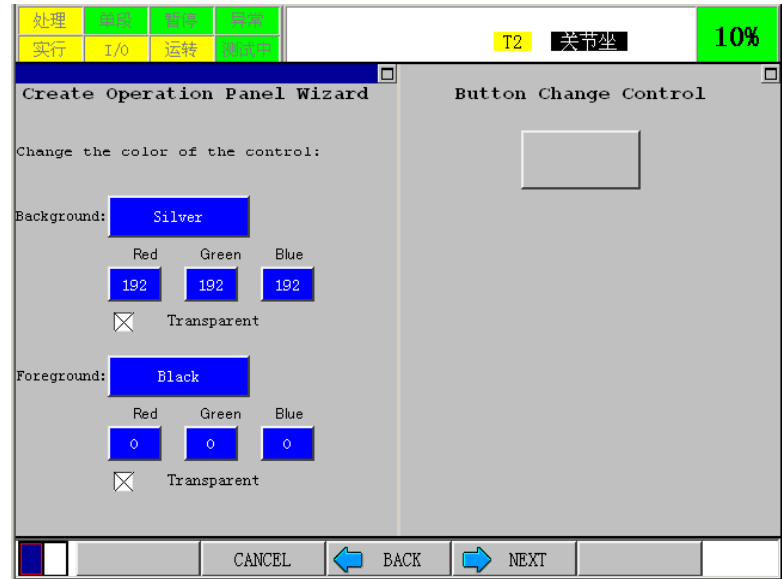


图9.42.4.6 (c) 颜色设定画面

表9.42.4.6 (c) 颜色设定画面的项目

项目	说明
Background（背景）	指定背景色。 按下按钮，标准颜色显示在辅助菜单上，可进行选择设定。
（Background 的） Red（红）、Green（绿）、 Blue（蓝）	以 RGB 的强度直接指定背景色。 可进行比 Background 按钮的标准颜色更为细小的设定。
（Background 的） Transparent（透明）	在 Transparent 处进行勾选，控制的背景色就会成为与页面本身的背景色相同的颜色。
Foreground（前景）	指定字符色。设定方法与背景色相同。
（Foreground 的） Red（红）、Green（绿）、 Blue（蓝）	与背景色相同。
（Foreground 的） Transparent（透明）	在 Transparent 处进行勾选，控制的字符色就会成为与页面本身的背景色相同的颜色。

5 按下 F4 “NEXT”，显示大小设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。另外，Caption（标题）作为固定字符串使用。不会成为 Format（格式）。

6 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

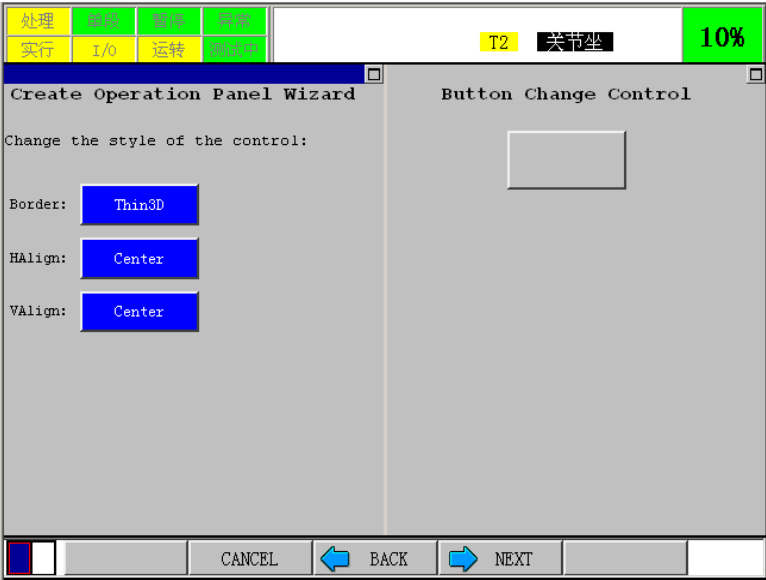


图9.42.4.6 (d) 样式设定画面

表9.42.4.6 (d) 样式设定画面的项目

项目	说明
Border（边界的类型）	选择按钮的边界线种类。 有 Thin3D（细立体线）、None（无）、Black（细黑线）、ForeColor（前景色）、Bold 3D（粗立体线）。
HAlign（水平位置对合）	字符串水平方向的位置对合。 有 Left（靠左）、Center（居中）、Right（靠右）。
VAlign（垂直位置对合）	字符串垂直方向的位置对合。 有 Top（靠上）、Center（居中）、Bottom（靠下）。

下图示出基于 Border 的差异。图中右边的画面上显示有使用了 5 种 Border 的按钮。该画面是与控制的追加步骤无关的样本。

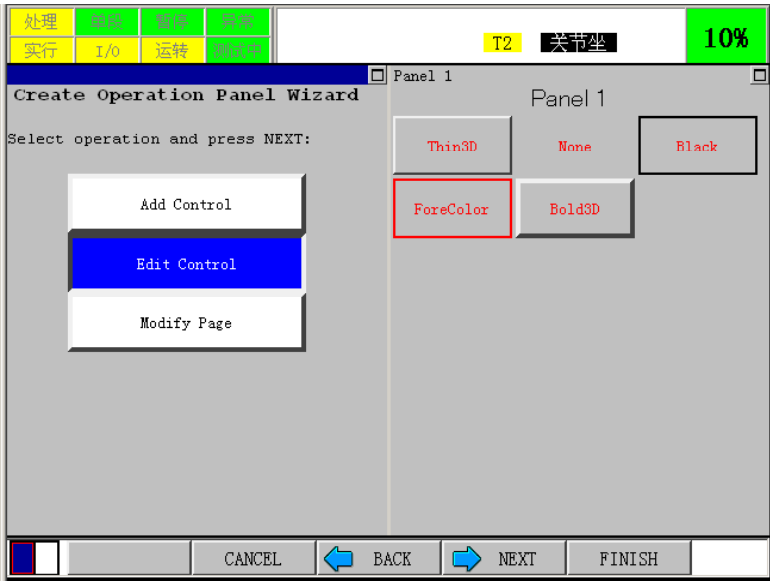


图9.42.4.6 (e) 边界线的种类

- 7 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 8 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

9.42.4.7 Command Button控制的追加

Command Button 控制是在被按下时将指定值写入到暂存器和系统变量等中的按钮。下面示出 Command Button 控制的追加步骤。

操作 9-36 Command Button 控制的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Command Button。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示 DataType 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 3 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

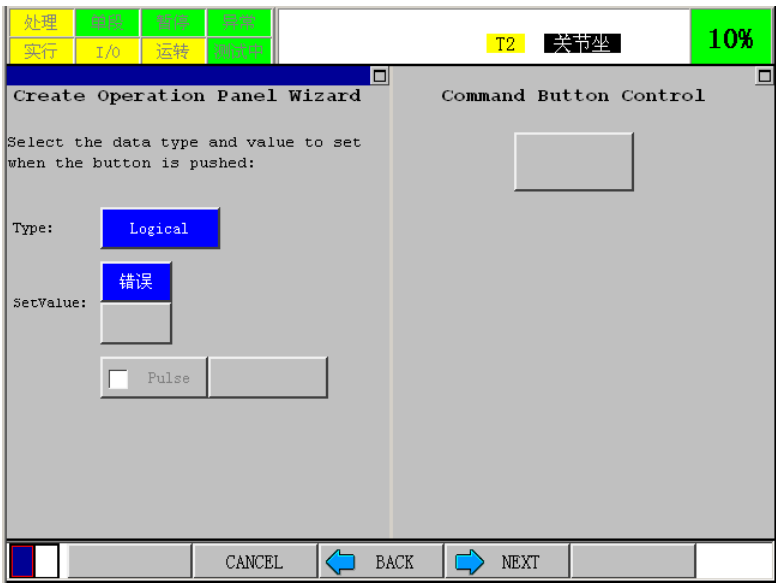


图9.42.4.7 Command Button 设定画面

表9.42.4.7 Command Button 设定画面的项目

项目	说明
Type (类型)	Logical (逻辑)：将数据作为 BOOLEAN 来处理。SetValue (设定值) 成为 TRUE (正确) 或者 FALSE (错误)。 Numerical (数值)：将数据作为数值类型来处理。使用 SetValue 的值。
SetValue (设定值)	指定按下了按钮时写入的值。
Pulse (脉冲)	只有在 DataType 为 DO 时才成为激活状态。 勾选该项时成为脉冲输出。
脉冲幅度 (Pulse 复选框右边的按钮)	以毫秒为单位指定脉冲幅度。

- 4 按下 F4 “NEXT”，成为 image 设定画面。Command Button 的 image 设定画面与 Button Change 相同。请参阅 9.414.6 节。
- 5 按下 F4 “NEXT”，成为颜色设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 6 按下 F4 “NEXT”，成为大小设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。另外，Caption 为固定字符串。不会成为 Format (格式)。
- 7 按下 F4 “NEXT”，成为样式设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 8 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 9 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

9.42.4.8 EditBox控制的追加

EditBox 控制是用来输入暂存器和系统变量等值并进行变更的按钮。下面示出追加步骤。

操作 9-37 EditBox 控制的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 EditBox。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示 DataType 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 3 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

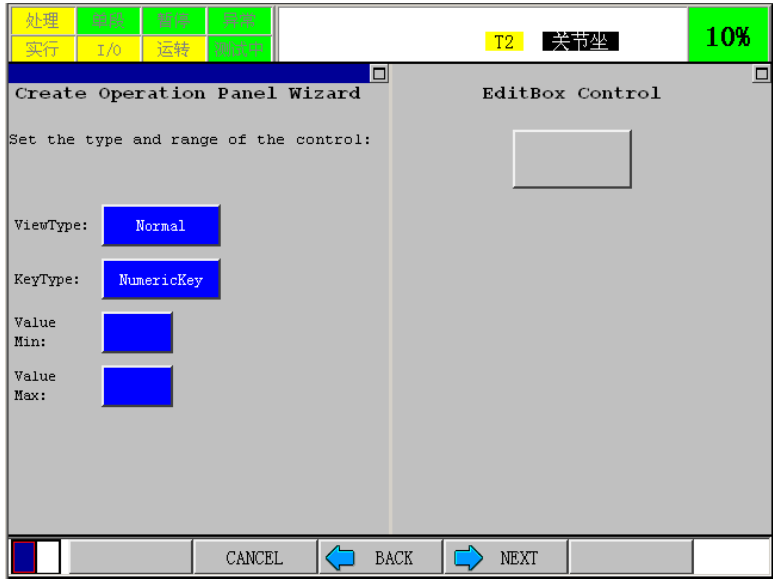


图9.42.4.8 EditBox 设定画面

表9.42.4.8 EditBox 设定画面的项目

项目	说明
ViewType（视图类型）	Normal（标准）：成为素色的按钮。 F2-F5,F7-F10：成为功能键。
KeyType（按键类型）	指定用于数据输入的虚拟键盘的种类。 NumericKey（数值输入）：成为用于数值输入的虚拟键盘。 FullKey（满键盘）：成为可进行字符输入的虚拟键盘。
Value Min（最小值）、 Value Max（最大值）	数值输入的最小、最大值。

- 4 按下 F4 “NEXT”，成为颜色设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 5 按下 F4 “NEXT”，成为大小设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 6 按下 F4 “NEXT”，成为样式设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 7 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 8 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

9.42.4.9 Label控制的追加

Label 控制用来显示暂存器、系统变量、固定字符串等。下面示出追加步骤。

操作 9-38 Label 控制的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Label。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示 DataType 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 3 按下 F4 “NEXT”，成为大小设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 4 按下 F4 “NEXT”，成为样式设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。

- 5 按下 F4 “NEXT”，成为颜色设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 6 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 7 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

Fast Label 下的设定只限于 3,6。其他为默认设定。也可以通过 Fast Label 追加控制，并进行修改。

9.42.4.10 Toggle Button控制的追加

Toggle Button 控制系根据按钮的 ON(按下)OFF(推上)的状态，变更为指定暂存器和系统变量等值的按钮。下面示出追加步骤。

操作 9-39 Toggle Button 控制的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Toggle Button。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示 DataType 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 3 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

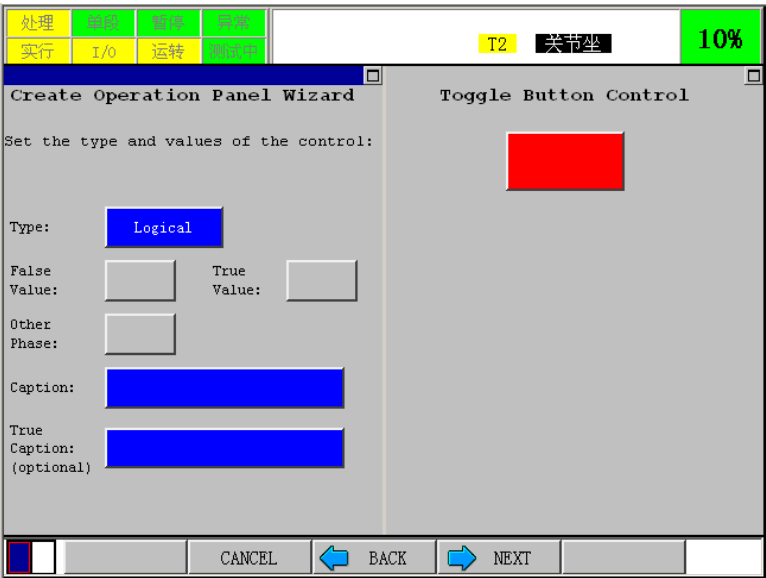


图9.42.4.10 (a) Toggle Button 设定画面

表9.42.4.10 (a) Toggle Button 设定画面

项目	说明
Type (类型)	指定要处理的数据类型。 Logical (逻辑): 将数据作为 BOOLEAN 来处理。忽略“True Value”及“False Value”。 Numerical (数值): 将数据作为数值来处理。使用“True Value”及“False Value”。
False Value (错误值)	Type 为 Numerical 时成为激活状态。 指定按钮的状态变更为 ON(正确)时写入的值。
True Value (正确值)	Type 为 Numerical 时成为激活状态。 指定按钮的状态变更为 OFF(错误)时写入的值。
Other Phase (其他值的状态)	Type 为 Numerical 时成为激活状态。 指定既非“True Value”又非“False Value”时的状态(正确/错误)。
Caption	指定固定字符串。
True Caption (optional) (正确的 Caption (选项))	指定值为正确时的固定字符串。没有指定时使用 Caption。

- 4 按下 F4 “NEXT”，显示 Fast Switch image 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.5节。
- 5 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

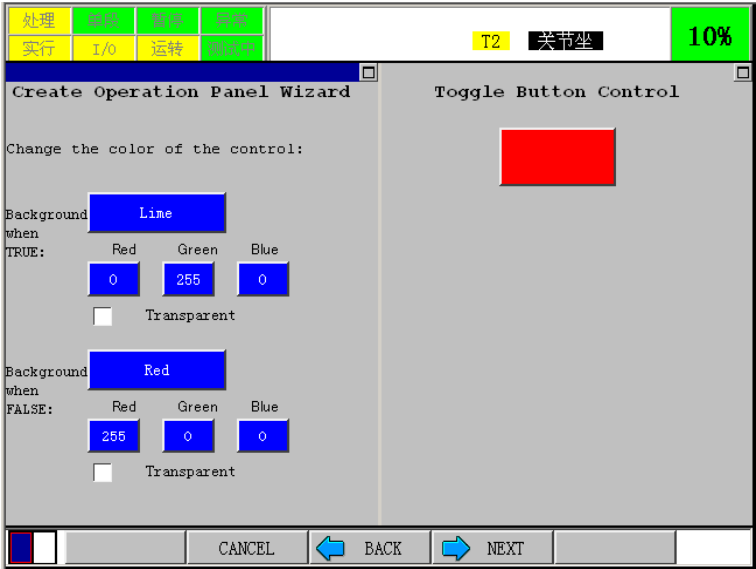


图9.42.4.10 (b) 正确/错误的背景色设定画面

表9.42.4.10 (b) 正确/错误的背景色设定画面的项目

项目	说明
Background when TRUE (正确的 Background)	读取值为“正确”处理时的背景色。设定方法与(通常的)颜色设定画面相同。请参阅 9.41.4.6 节。
Red (红)、Green (绿)、Blue (蓝)	与(通常的)颜色设定画面相同。请参阅 9.41.4.6 节。
Transparent (透明)	与(通常的)颜色设定画面相同。请参阅 9.41.4.6 节。
Background when FALSE (错误的 Background)	读取值为“错误”处理时的背景色。设定方法与(通常的)颜色设定画面相同。请参阅 9.41.4.6 节。

- 6 按下 F4 “NEXT”，成为颜色设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 7 按下 F4 “NEXT”，成为大小设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。Caption 为固定字符串。不会成为 Format（格式）。
- 8 按下 F4 “NEXT”，成为样式设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 9 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 10 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

利用 Fast Switch 的设定，只限于 data type(步骤 2)、image(步骤 4)、控制插入(步骤 9)。其他为默认设定。也可以通过 Fast Switch 追加控制，并进行修改。

9.42.4.11 Toggle Lamp控制的追加

Toggle Lamp 控制系在暂存器和系统变量等值满足指定条件时变更显示的指示灯。下面示出追加步骤。

操作 9-40 Toggle Lamp 控制的追加

步骤

- 1 在控制的选择画面上选择 Toggle Lamp。
- 2 按下 F4 “NEXT”，显示 DataType 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 3 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

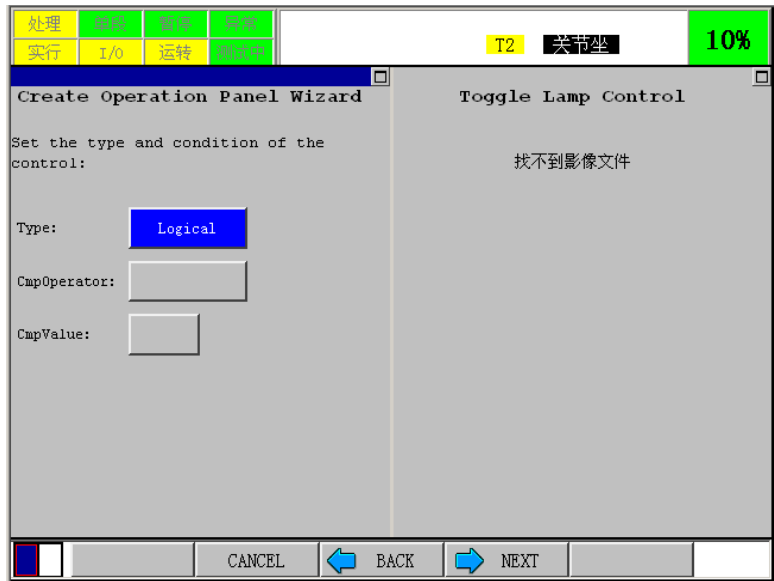


图9.42.4.11 Toggle Lamp 设定画面

表9.42.4.11 (a) Toggle Lamp 设定画面

项目	说明
Type (类型)	指定要处理的数据类型。 Logical (逻辑): 将数据作为 BOOLEAN 来处理。 Numerical (数值): 将数据作为数值来处理。使用 CmpOperator 和 CmpValue 的值。
CmpOperator	Type 为 Numerical 时成为激活状态。选择作为正确进行评价的条件式。 EQ(=):与基准值相等的情形 NE(!=):与基准值不相等的情形 LT(<):小于基准值的情形 LE(<=):小于或等于基准值 GT(>):大于基准值的情形 GE(>=):大于或等于基准值的情形
CmpValue	指定进行比较的基准值。根据读取值与此值的比较结果决定正确/错误的状态。将其反映到显示的状态中。

- 按下 F4 “NEXT”，成为 image 设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.4节。
- 按下 F4 “NEXT”，成为正确/错误的背景色设定画面。请参阅 9.42.4.10 节。
- 按下 F4 “NEXT”，成为颜色设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 按下 F4 “NEXT”，成为大小设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。Caption 为固定字符串。不会成为 Format（格式）。
- 按下 F4 “NEXT”，成为样式设定画面。有关本画面，请参阅9.42.4.6节。
- 按下 F4 “NEXT”，显示控制插入画面。有关本画面，请参阅9.42.4.3节。
- 决定插入位置，按下 F4 “NEXT”，追加结束。

Fast Lamp 设定，只限于 Data type(步骤 2)、image(步骤 4)、插入(步骤 9)。其他为默认设定。也可以通过 Fast Lamp 追加控制，并进行修改。

Toggle Lamp 中使用的颜色还依赖于 ViewType。如下表所示。

表 9.42.4.11 (b) Toggle Button 的背景色

ViewType	状态	说明
Panel	正确	Background when TRUE
	错误	Background when FALSE
Circle、Fixed Circle	正确	圆的部分为 Background when TRUE (勾选“Transparent”时成为黑色) 除此以外的为 Background
	错误	圆的部分为 Background when FALSE (勾选“Transparent”时成为黑色) 除此以外的为 Background

ViewType	状态	说明
Image	正确、错误	在 Image 的透过色部分使用对应设定的背景色。 1 若没有勾选 Background when TRUE (FALSE)的“Transparent”，则使用的 Background when TRUE (FALSE) 2 若没有勾选 Background 的“Transparent”，则使用 Background。 3 除此以外(也即上述全部勾选了“Transparent”)、页面的背景色

9.42.4.12 面板的修改

请通过如下步骤修改所创建的面板。

操作 9-41 面板的修改

- 1 按照操作 9-31 开始操作面板创建向导，选择面板。
- 2 在所选面板已创建完的情况下，显示如下画面。

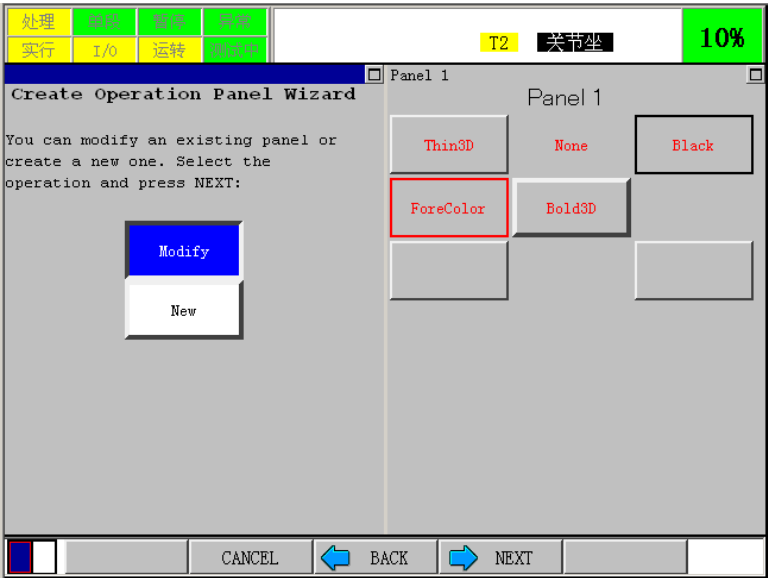


图9.42.4.12 (a) 面板修改/新建的选择画面

- 3 选择 Modify（修改），按下 F4 “NEXT”。出现如下所示的画面。

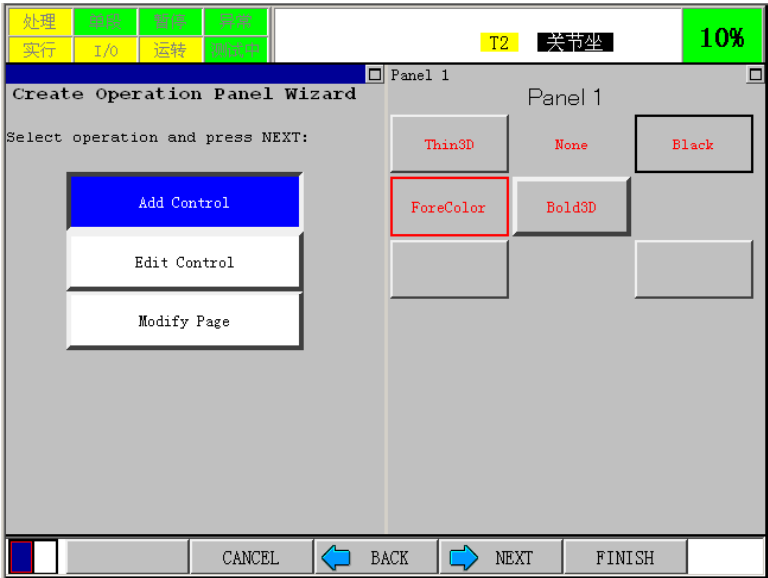


图9.42.4.12 (b) 面板修改内容选择画面

表9.42.4.12 面板修改内容选择画面的项目

项目	说明
Add Control (控制的追加)	新追加控制。
Edit Control (控制的修改)	修改已追加完的控制。请参阅 9.41.4.13 节。
Modify Page (页面的修改)	进行面板的标题和背景色的修改。请参阅 9.41.4.16 节。

4 选择修改内容，按下 F4 “NEXT”。

有关各修改的步骤，请参阅相关的章节。

9.42.4.13 控制的修改

请按照如下步骤修改已创建的控制。

操作 9-42 控制的修改

- 按照操作 9-41 显示面板修改内容选择画面。
- 选择 Edit Control。
- 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

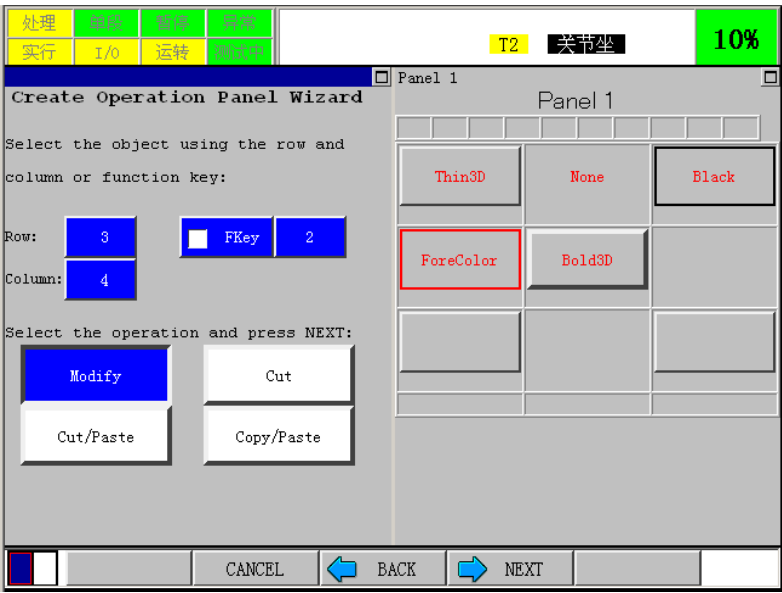


图9.42.4.13控制修改内容选择画面

表9.42.4.13控制修改内容选择画面的项目

项目	说明
Row (行)、Column (列)	指定修改、剪切、复制作为对象的控制。
FKey	勾选该项目时，分配给功能键的控制成为修改、剪切、复制的对象。
FKey 旁的号码	在勾选了 FKey 时使用。作为对象的功能键的号码。
Modify (修改)	变更所选控制的设定内容时选择此项。
Cut (剪切)	在删除所选的控制时选择此项。
Cut/Paste (剪切/粘贴)	在剪切所选的控制，配置于别的场所时选择此项。
Copy/Paste (复制/粘贴)	在复制所选的控制，配置于别的场所时选择此项。

- 选择 Modify，按下 F4 “NEXT”。
- 显示对应所选控制的设定画面。在简易设定中追加的控制成为对应控制的设定画面。譬如，在 Fast Label 中追加的控制的修改，成为 Label 的设定画面。
- 进行与追加时相同的设定。没有在追加的最后进行的插入位置的决定。

9.42.4.14 控制的删除

可通过如下步骤来删除已创建的控制。

操作 9-43 控制的删除

- 1 在操作 9-42 中显示控制修改内容选择画面。
- 2 选择成为对象的控制。
- 3 选择 Cut，按下 F4 “NEXT”。
- 4 显示如下所示的画面。

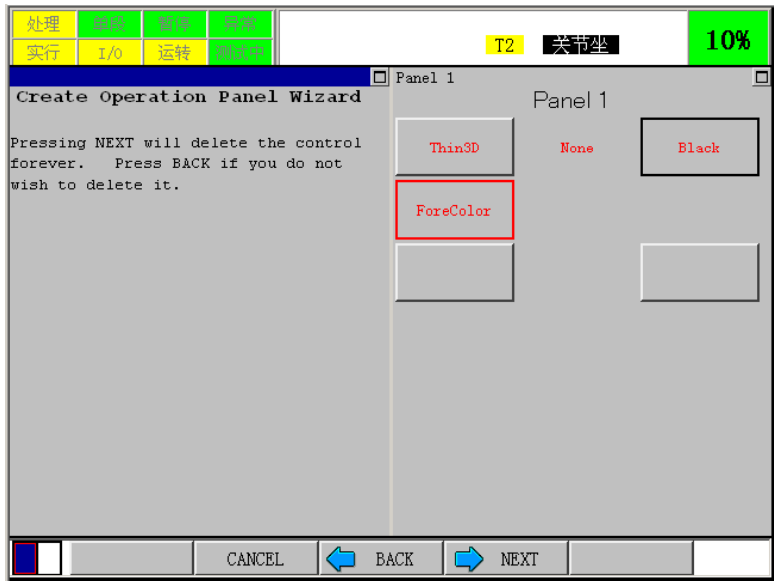


图9.42.4.14控制的删除确认画面

若进行删除，就按下 F4；若不进行删除，就按下 F3。

注释

按下 F2 CANCEL (取消)，向导本身结束。为了显示在右边的确认画面上，所选的控制已经被删除。（按下 F3 时，恢复已被删除的控制。按下 F4 时，原样进入下一步。）在本画面上按下 F2 时，向导结束，成为所选控制被删除的状态。

9.42.4.15 控制的移动及复制

可通过剪切&粘贴来移动已创建的控制。此外，可通过复制&粘贴来复制到别的场所。

操作 9-43 控制的移动及复制

- 1 在操作 9-41 中显示控制修改内容选择画面。
- 2 选择成为对象的控制。
- 3 移动时，选择 Cut/Paste，复制时，选择 Copy/Paste，按下 F4 “NEXT”。
- 4 下面的画面根据所选的控制而不同。显示如下所示的画面。
 - 4-1 所选的控制尚未被分配给功能键的情况下，显示如下所示的画面。

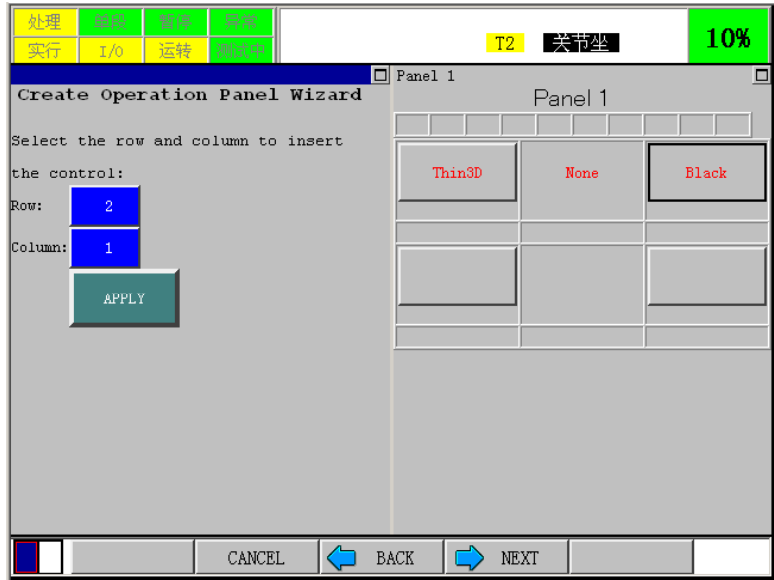


图9.42.4.15 (a) 粘贴位置的确定

4-2 所选的控制已被分配给功能键的情况下，显示如下所示的画面。决定要插入的功能键的位置。

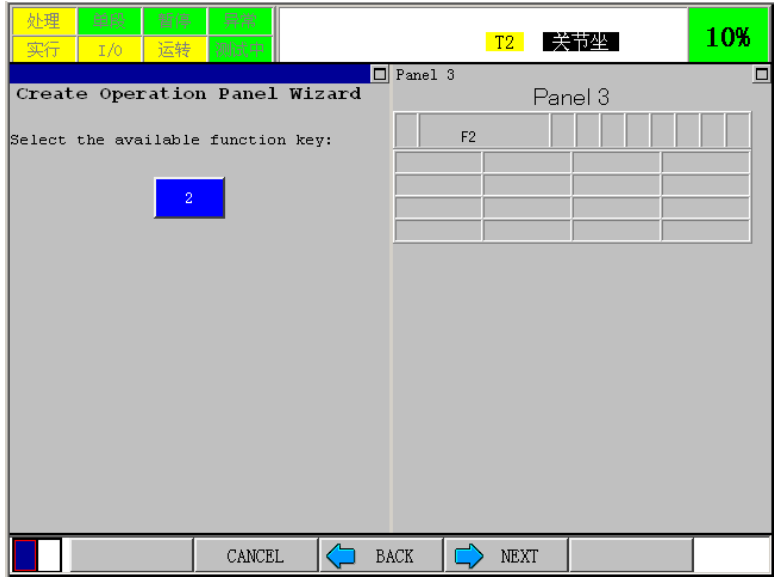


图9.42.4.15 (b) 粘贴位置的确定(功能键)

5 决定插入位置，按下 F4 “NEXT” 就结束。

9.42.4.16 页面的修改

可以修改面板的背景色和标题。

操作 9-45 页面的修改

- 1 在操作 9-40 中显示面板修改内容选择画面。
- 2 选择 Modify Page。
- 3 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

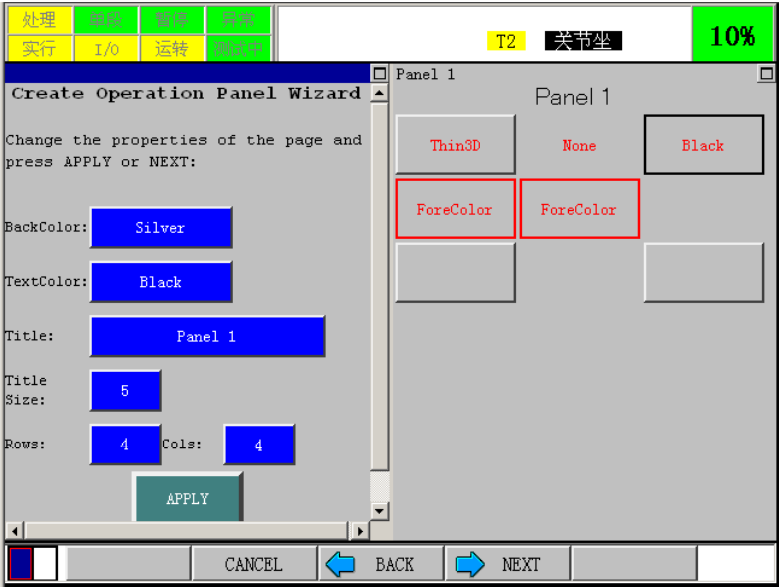


图9.42.4.16 页面修改画面

表9.42.4.16 控制的修改内容选择画面的项目

项目	说明
BackColor (背景色)	系页面的背景色。
TextColor(字符显示色)	系页面的标题字符串的颜色。
Title (标题)	系在面板上部显示的字符串。若是面板 1，系在默认下为 Panel 1 的字符串。
Title Size (标题大小)	系标题字符串的字符的大小。范围为 1 到 5。
Rows (行数)	控制被配置在不可见的表中。表示该表的行数。无法进行减少。
Cols (列数)	表示列数。无法进行减少。
APPLY (应用)	不是设定项目。按下该按钮时，应用变更内容，可以在右边的画面上进行图像的确认。

4 变更设定，按下 F4 “NEXT” 就结束。

9.42.4.17 面板的重新创建

可通过如下步骤从头开始重新创建面板。

操作 9-46 面板的重新创建

- 1 按照操作 9-30 显示面板的选择画面。
- 2 选择要从头进行创建的面板，按下 F4 “NEXT”。
- 3 显示面板修改/新建的选择画面。
- 4 选择 New (新建)。

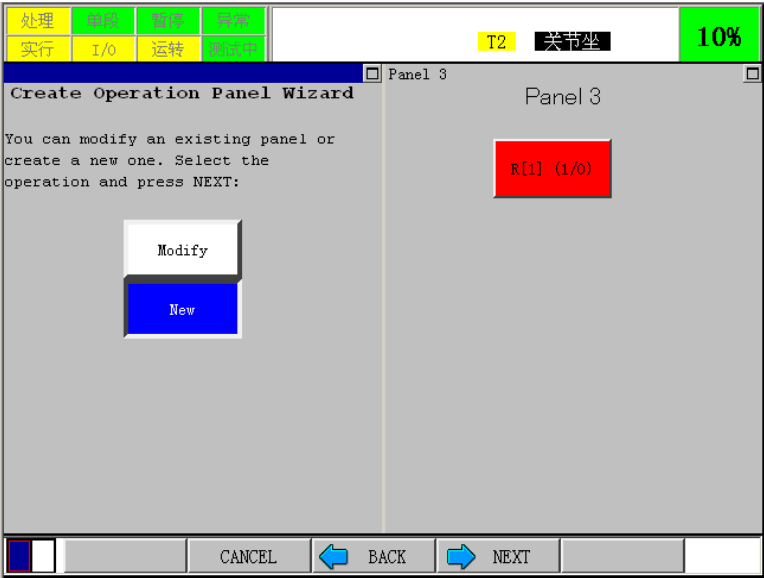


图9.42.4.17 (a) 面板修改/新建的选择

5 按下 F4 “NEXT”，显示如下所示的画面。

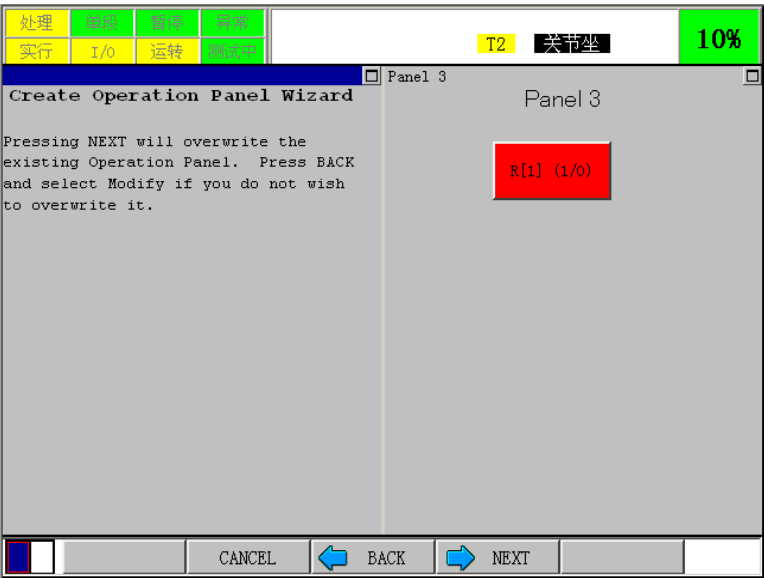


图9.42.4.17 (b) 面板修改/新建的选择

6 按下 F4 “NEXT”，删除面板。从表的行数及列数的设定开始新建。

9.42.5 从面板启动KAREL程序

可通过操作面板创建功能来创建用来启动 KAREL 程序的按钮。必要的作业如下所示。

- (A) 可启动的 KAREL 程序的创建
- (B) Button Change 控制的追加及设定

注释

并非可以启动任意的 KAREL 程序。在创建 KAREL 程序时有几条需要注意的事项。

9.42.5.1 创建KAREL程序时的注意事项

- (A) 创建程序级别的 INTEGER 变量、return_code，设定为 204。

- (B) 需要在短时间内结束程序。
- (C) 若需要启动需要耗费时间的程序，请通过用按钮启动的程序来内嵌 RUN_TASK 并启动别的程序。
- (D) 请指定%NOLOCKGROUP。

9.42.5.2 启动按钮的创建

通过如下步骤来创建启动用的按钮。

操作 9-47 KAREL 程序启动按钮的创建

- 1 开始 Button Change 控制的追加，显示 URL 设定画面。
Button Change 控制的追加步骤，请参阅9.42.4.6节。

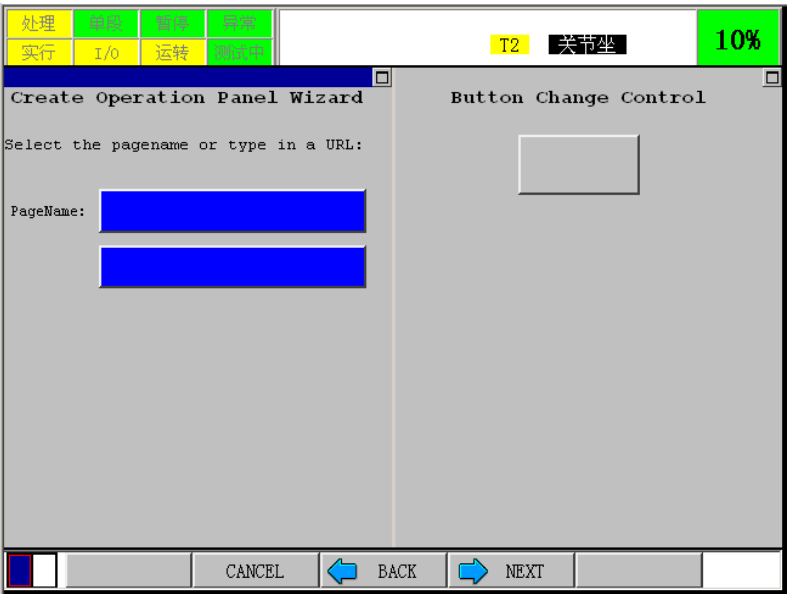


图9.42.5.2 (a) URL 设定画面

- 2 按下如下按钮，通过“/KAREL/程序名”的格式输入 URL。
譬如，若如要启动 KAREL 程序 TESTPROG，将其设定为/KAREL/TESTPROG。

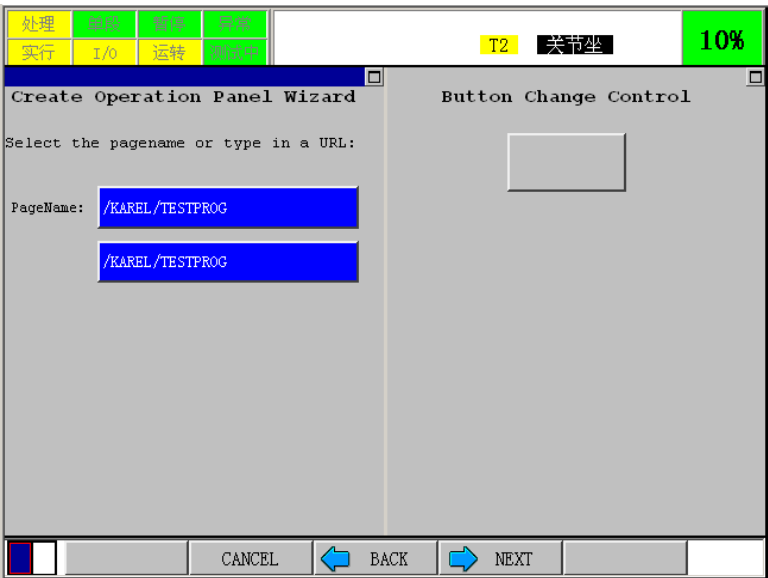


图9.42.5.2 (b) 启动 TESTPROG 时的设定

9.42.6 使用方法

9.42.6.1 面板的显示

通过 MENUS（画面选择）-> 浏览器 -> [类型]显示已追加的面板。

注释

所创建的面板对全部语言都共同。用多国语言显示时，请通过英文来创建。通过日文来创建的面板，在选择英文时，无法正常显示。

向上述[类型]的登录多而无法追加到[类型]菜单上时，向导结束时成为如下所示的显示。

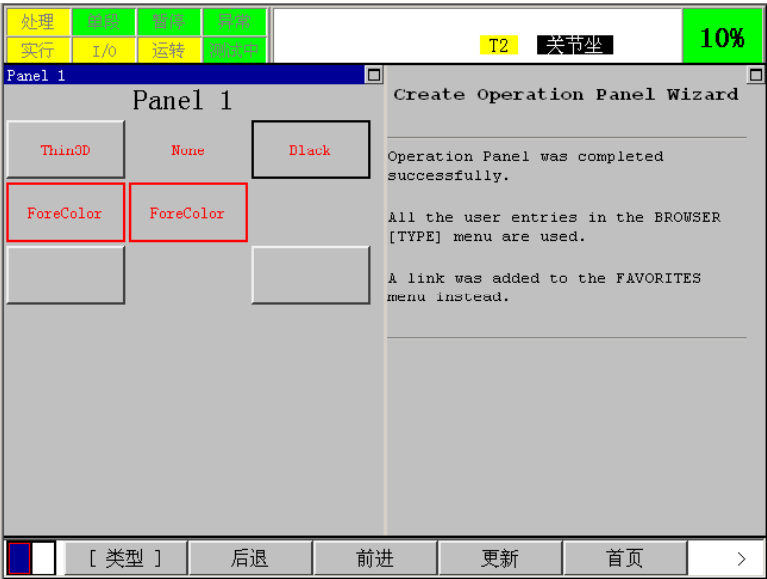


图9.42.6.1 (a) 向链接的追加显示画面

这种情况下，追加到链接画面上。请选择链接进行显示。

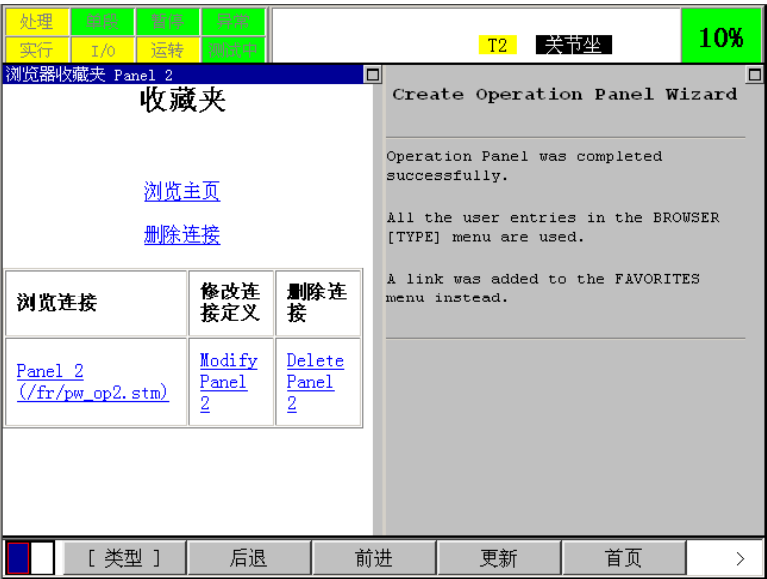


图9.42.6.1 (b)链接上所追加的操作面板 1

9.42.6.2 保存/加载

可以在文件画面上保存和加载已创建的面板。分类为“Application (应用)”。

从面板 1 到 4 相当于 PW_OP1.STM, ...,PW_OP4.STM。

注释

PANEL1.STM,PANEL1.DT,.....,PANEL4.STM, PANEL4.DT 与本功能无关。

- 使用独有的图像文件时，作为 GIF 和 JPG 文件复制到 FR:，使得面板对其进行参照。FR:*.GIF 及 FR:*.JPG 通过“Application (应用)”予以保存/加载。
- 通过 MENUS (画面选择) ->浏览器->[类型]的向画面菜单的登录，被保存在 SYSVARS.SV 中。希望同时进行登录状态的保存/加载时，请将 SYSVARS.SV 也作为对象。
- 不希望返回 SYSVARS 时，需要在手动方式下进行登录。请按如下方式进行。
 - 返回面板的备份(PW_*.STM 及必要的图像文件)。
 - 按照操作 9-41 面板的修改，显示步骤 3 的面板修改内容选择画面。
 - 按下 F5 “FINISH” (结束)。也即，实际上未经修改就结束向导。
 - 可通过该操作将面板登录到[类型]中。

9.43 扩展对称移转（镜像位移）功能

扩展对称移转功能（A05B-2500-R698），是对 TP 程序整体、或者某一部分的示教位置进行对称移转的功能。可通过本功能，对左右对称的位置简单进行示教。此外，可以在所指定的 X-Y、Y-Z、X-Z 的任一平面上，原样使用用户坐标系等现有的坐标系。此外，由于对应各类应用要求，因而不仅可以进行位置变换，还可进行姿势变换。



注意

涂漆工具、涂漆机器人，几乎都必定在左侧操作 / 右侧操作机器人上进行了设计。因此，并不建议使用此选项。

基于本功能的对称移转，可以实现如下所示的功能。

- 可以使用全局坐标系和用户坐标系等现有的坐标系。这种情况下无需进行示教。
- 可使用现有的坐标系，作为对称面选择 X-Y、Y-Z、X-Z 平面。
- 可进行包含姿势变换的平行对称移转、旋转对称移转。
- 可根据应用选择对称移转时的姿势变换。

有关扩展对称移转画面的各设定项目，请参阅表 9.43 (a)。

表 9.43 (a) 扩展对称移转画面的各项目说明

设定项目	说明
原程序	原程序（变换源程序），指定对称移转源的程序名。要指定程序名，按下 F4 “选择”，选择进行对称移转的程序。
范围	范围，指定对变换源程序进行对称移转的范围的种类。 • 全体（F5），对所指定的全部程序进行对称移转。 • 部分（F4），对所指定程序的从开始行到结束行的某一部分进行对称移转。
开始行 ※只有范围为部分的情况下使用。	开始行，指定使变换源程序对称移转的范围的开始行号码。范围为全体时，无法指定该项目。
结束行 ※只有范围为部分的情况下使用。	结束行，指定使变换源程序对称移转的范围的结束行号码。范围为全体时，不能指定该项。
新程序	新程序（变换目的地程序），指定将已经进行对称移转的结果插入何处。指定了新的程序名时，创建新的程序。指定了现有的程序时，插入现有的程序。
插入行	插入行，在插入变换结果的程序已经存在的情况下，指定插入哪一行。变换目的地程序为新建程序的情况下，无法指定该项目。
示教内容 ※只有在对移转方法为教示时使用。	示教内容，表示当前光标所处的点的位置。位置始终使用全局坐标系的位置。
移转方法	指定对称移转方法。 • 教示（F5），系用来输入定义对称面的位置数据的方法。 • 坐标（F4），系使用现有坐标系的方法。
方位移转	就对称移转时的方位移转（姿势变换）进行指定。 • 对称（F5），系使位置和姿势对称移转的方法。 • 固定（F4），系仅对姿势成分中的接近成分进行对称移转，对其余的 2 个成分予以固定而进行变换的方法。

设定项目	说明
对称坐标 ※只有在对移转方法为坐标时使用。	对称坐标，从全局、用户、手动的任何一个中选择在对称移转中使用的坐标系。
坐标数字 ※只有在对移转方法为坐标时使用。	坐标数字（坐标号码），在对称坐标中选择了用户、手动的任一个时，指定坐标系号码。对称坐标为全局时，无法指定该项目。
对称面 ※只有在对移转方法为坐标时使用。	对称面，在所选的对称坐标中指定在对称移转中使用 XY（X-Y 平面）、YZ（Y-Z 平面）、XZ（X-Z 平面）的哪一个。
回转 ※只有在对移转方法为教示时使用。	回转指定回转的有无。 • ON（F4），为了表现回转，指定 3 个变换源位置 and 3 个变换目的地位置。 • OFF（F5），指定一个变换源位置和一个变换目的地位置。
原始位置 ※只有在对移转方法为教示时使用。	原始位置（变换源位置示教），指定要进行对称移转的变换源的位置。回转为 ON 时，指定 3 个位置。
目的位置 ※只有在对移转方法为教示时使用。	目的位置（变换目的地位置示教），指定要进行对称移转的变换目的地的位置。回转为 ON 时，指定 3 个位置。

9.43.1 平行对称移转

平行对称移转，不进行偏移和旋转，相对对称面进行镜像变换。请参阅下图 9.43.1(a)、(b)。

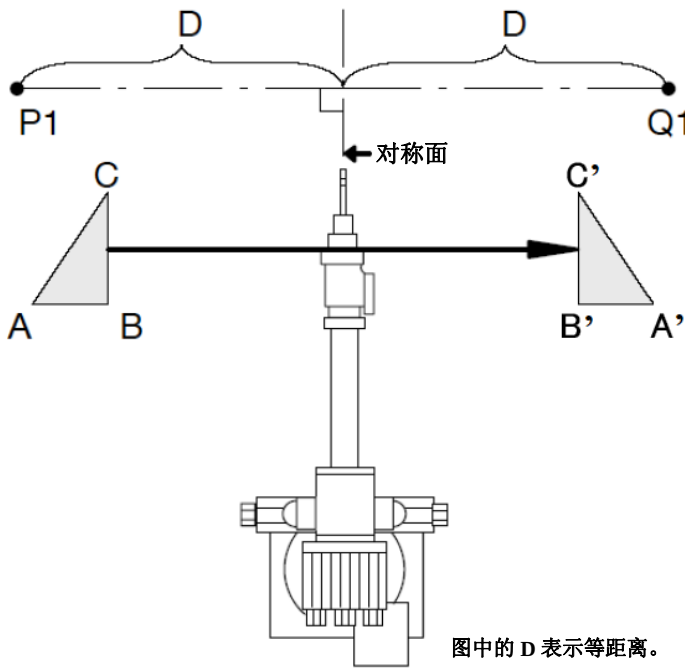


图 9.43.1 (a) 对称面位于机器人的中心时的平行对称移转

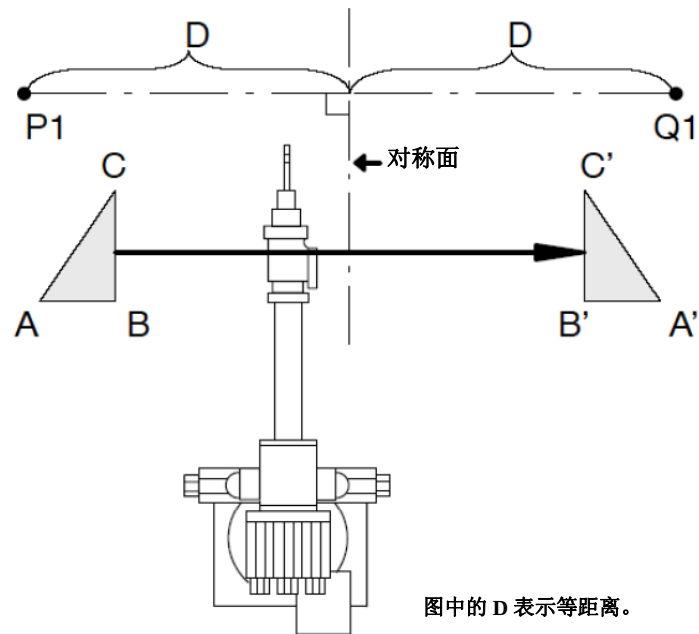


图 9.43.1 (b) 对称面位于从机器人的中心偏移的位置时的平行对称移转

⚠ 注意

要正确进行平行对称移转，请正确设定 TCP 位置。没有正确设定 TCP 位置时，对称移转后的示教点中可能会包含偏移值。请参阅下图 9.43.1 (c)。

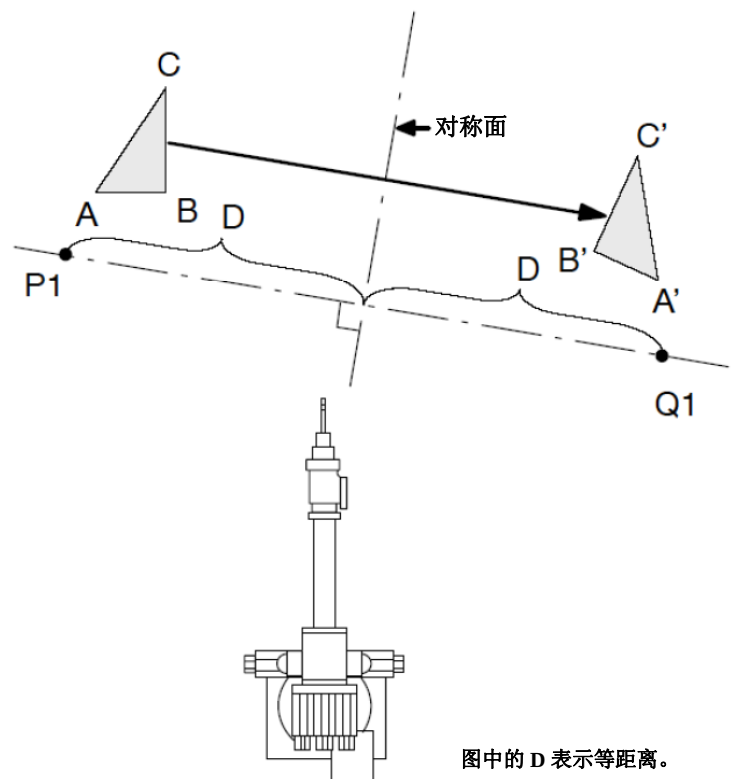


图 9.43.1 (c) 有偏移时的平行对称移转

平行对称移转

图 9.43.1 (d)中示出已进行 P1（变换源位置）和 Q1（变换目的地位置）示教时，将 A、B、C 的 3 点分别对称转移到 A'、B'、C'时的示例。同时还示出了包含有 200mm 的偏移量的情形。这种情况下，变换后的 3 点分别为 A''、B''、C''。

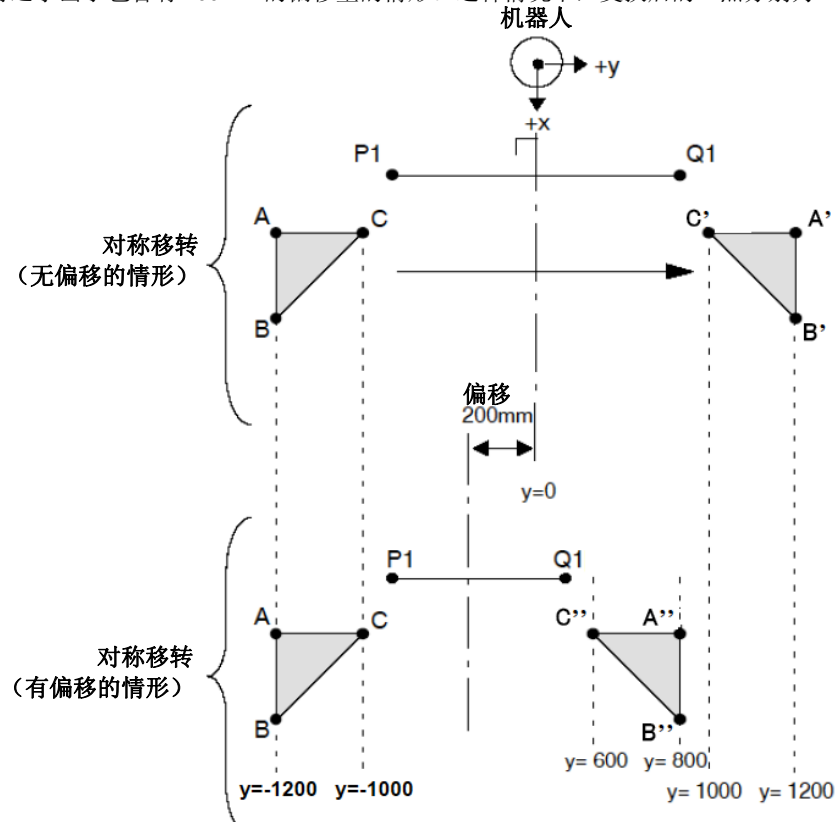


图 9.43.1 (d) 平行对称移转例

9.43.2 旋转对称移转

旋转对称移转，首先与平行对称移转一样，相对对称面进行示教位置的对称移转。并且，使相对旋转中心已对称移转的示教位置旋转。已对称移转的姿势成分，以相对 1 个以上的对称面的旋转轴为中心旋转。请参阅图 9.43.2 (a)。

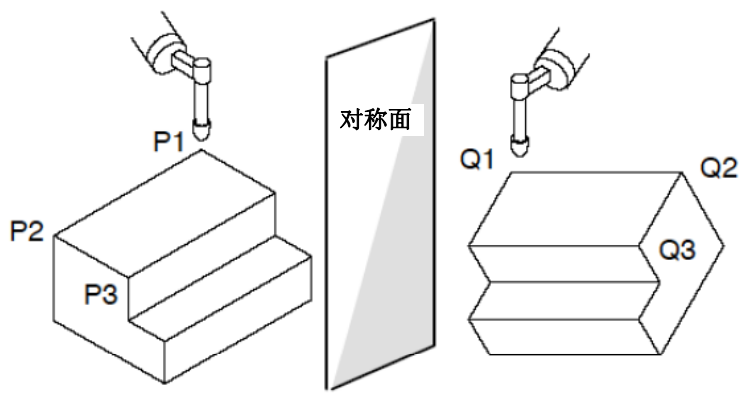


图 9.43.2 (a) 旋转对称移转示图

如下图 9.43.2 (b)所示，P1、P2、P3 首先相对对称面对称移转，成为 Q1、Q2、Q3。进而，这些位置绕 Q1 旋转 45 度，成为 Q1'、Q2'、Q3'。

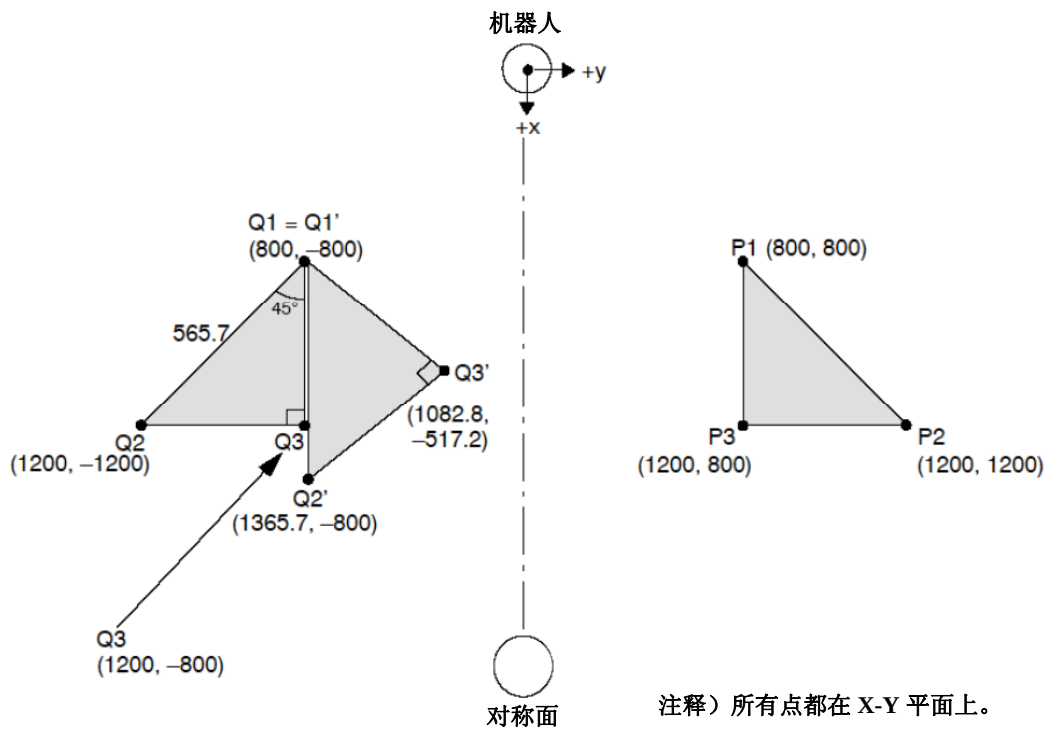


图 9.43.2 (b) 旋转对称转移示意图

9.43.3 使用了现有坐标系和对称面的姿势控制对称移转

标准的对称移转共用功能，与位置一样，对姿势成分进行对称移转。请参阅下图 9.43.3 (a)。

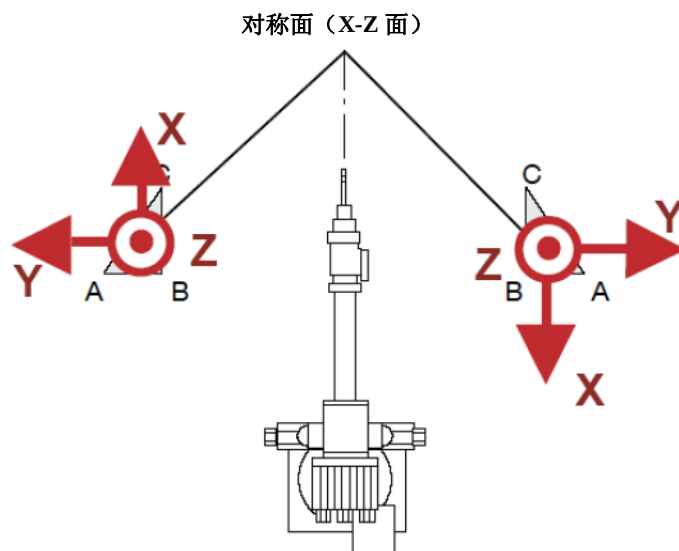


图 9.43.3 (a) 对姿势也进行对称移转时的示意图（选择对称时）

扩展对称移转功能，相对于 X-Y、Y-Z、X-Z 平面等所定义的对称面，还支持使用全局、用户、手动坐标系等现有坐标系的简单的方法。此外，在对称移转后，对位置也同样进行姿势成分控制，因而可选择“对称”（图 9.43.3 (a)）、或者“固定”（图 9.43.3 (b)）。

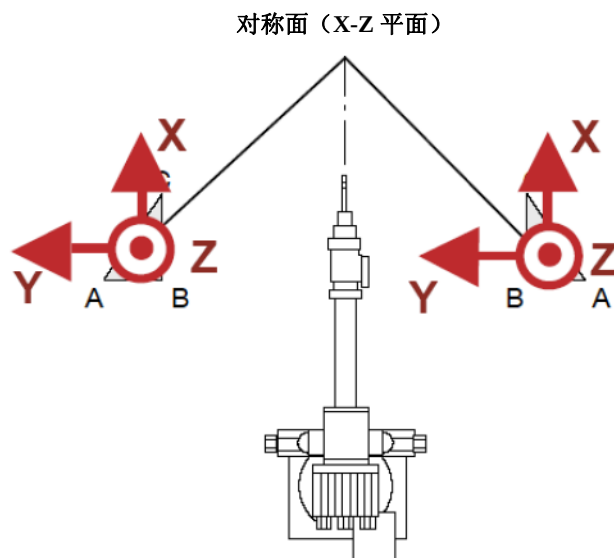


图 9.43.3 (b) 姿势成分固定不变进行对称移转时的示图（选择固定时）

9.43.4 带有附加轴的对称移转

附加轴移转 (附加轴), 指定在包含附加轴的系统配置的情况下如何进行对称移转。请参阅下图 9.43.4 (a)~(d)。



图 9.43.4 (a) 有附加轴时的对称移转

作为包含附加轴的系统时的对称移转方法, 有如下 3 种方法。

只有 ROBOT 轴移转

进行只限于机器人轴的对称移转, 不进行定位器表等非嵌入附加轴的对称移转。对称移转, 使用机器人的工具前端点 (TCP) 的变化量进行计算。请参阅下图 9.43.4 (b)。

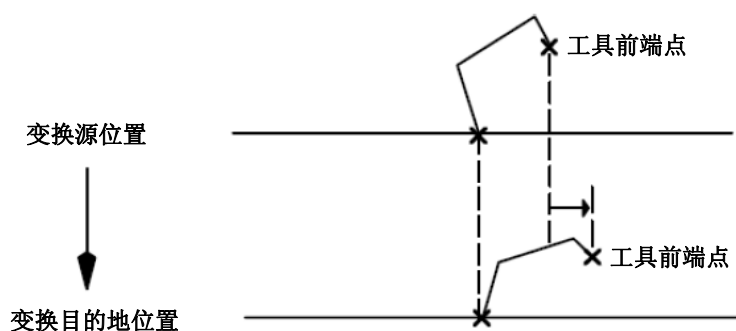


图 9.43.4 (b) 只有 ROBOT 轴移转的示图

考虑附加轴移转

进行机器人轴与组合附加轴的对称移转。机器人轴和附加轴的对称移转量, 使用工具前端点 (TCP) 的变化量进行计算。请参阅下图 9.43.4 (c)。

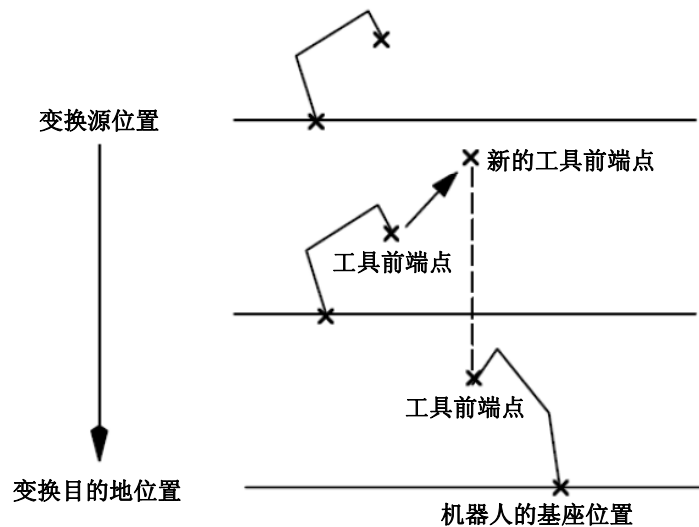


图 9.43.4 (c) 考虑附加轴移转的示意图

附加轴同时移转

进行机器人轴、和包含在其系统中的所有附加轴的对称移转。机器人轴的对称移转量，使用工具前端点的变化量进行计算。附加轴的对称移转量，将变换前位置（P1）和变换目的地位置（Q1）之间的中心位置作为对称面来进行计算。请参阅下图 9.43.4（d）。

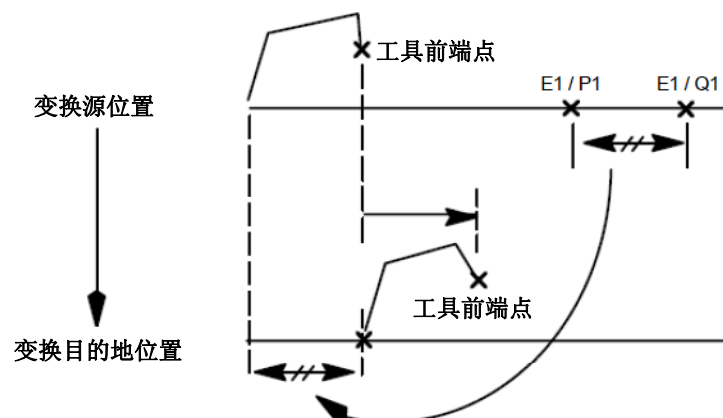


图 9.43.4 (d) 附加轴同时移转的示意图

步骤 9-47 扩展对称移转功能的执行

使用条件

- 对称移转源的程序和位置已经创建和示教完毕。
- 机器人的全部轴都处于零度姿势。

使用步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面选择菜单。
2. 选择“1 共用程序/功能”。
3. 按下 F1 “类型”，显示画面切换菜单。
4. 选择“程序 对称移转”。显示对称移转画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

安置

原程序 :

1
2 范围: 全体
3 开始行: (未使用) *****
4 结束行: (未使用) *****
5 新程序 : []
6 插入行: (未使用) *****
7 移转方法: 教导
8 方位移转: 对称
9 附加轴 : 只有 ROBOT 轴移转

5. 将光标指向“原程序”。尚未选择对称移转的程序时，按下 F4 “选择”，从一览中选择程序，按下 ENTER（输入）键。



注意

从程序选择菜单最后选择的程序名，自动地被作为变换源程序名而采用。

6. 将光标指向“范围”。按下功能键，选择 F4 “部分”、或者 F5 “全体”。希望进行整个程序的对称移转时，按下 F5 “全体”。出现如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

安置

原程序 :

1
2 范围: 全体
3 开始行: (未使用) *****
4 结束行: (未使用) *****
5 新程序 : []
6 插入行: (未使用) *****
7 移转方法: 教导
8 方位移转: 对称
9 附加轴 : 只有 ROBOT 轴移转



注意

“附加轴”项目，只有在该系统存在附加轴时显示。

另一方面，希望使程序的某一部分对称移转时，按下 F4 “部分”。出现如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

安置

原程序 :

1
2 范围: 部分
3 开始行: (未使用) 0
4 结束行: (未使用) 0
5 新程序 : []
6 插入行: (未使用) *****
7 移转方法: 教导
8 方位移转: 对称
9 附加轴 : 只有 ROBOT 轴移转

- 7. 只希望使部分程序对称移转时，输入其行号码。
 - 将光标指向“开始行”，输入开始行号码，按下 ENTER 键。
 - 将光标指向“结束行”，输入结束行号码，按下 ENTER 键。
- 8. 将光标指向“新程序”，按下 ENTER 键。根据需要，利用功能键切换输入字符。程序名的输入结束后，再次按下 ENTER 键。该程序名就成为对称移转后的程序名。

 **注意**
可以从整个程序、或者其某一部分进行了对称移转的结果插入变换源程序和其他程序。请参阅下图 9.42.4 (e)、(f)。

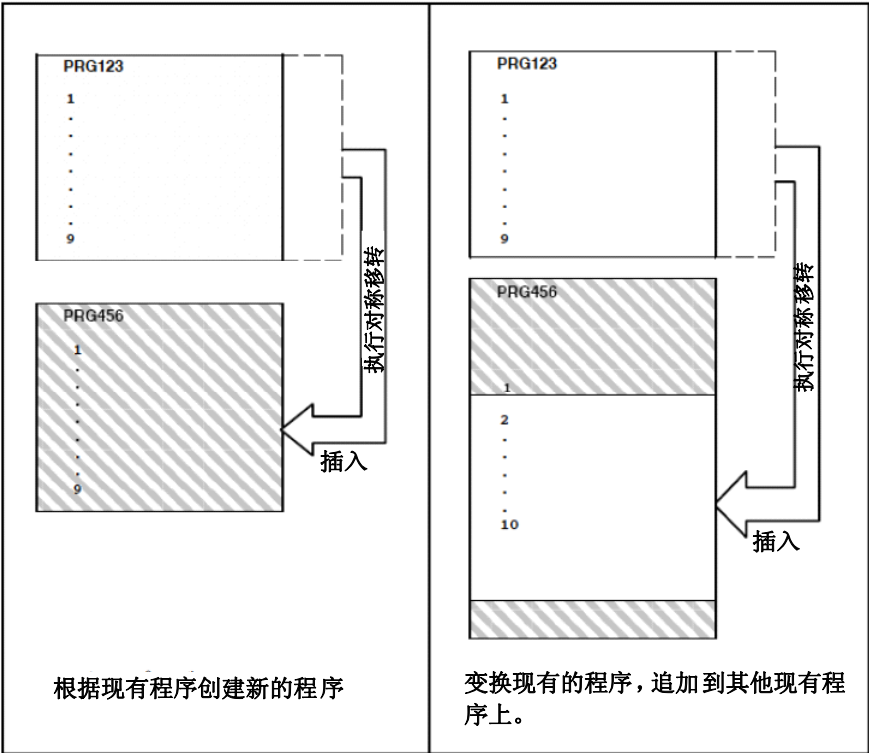


图 9.43.4 (e) 使整个程序对称移转的情形

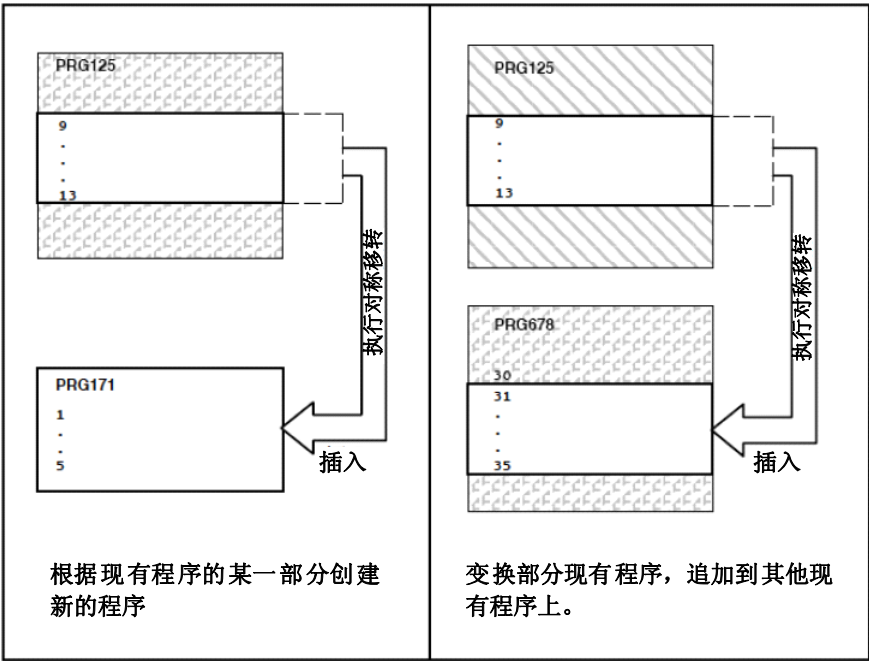


图 9.43.4 (f) 只使部分程序对称移转的情形



注意

变换后的程序名，可以采用与变换源程序和现有程序相同的名称，也可以采用新的程序名。

- 希望插入变换源的程序中时，输入变换源程序名和要插入的行号码。
- 希望插入到别的现有程序中时，输入其程序名和要插入的行号码。

9. 将光标指向“移转方法”上。

- 使用现有的用户、手动、全局坐标系、和已定义完毕的对称面（Z-Y、Y-Z、X-Z）而执行对称移转时，按下 F4 “坐标”。
- 对定义对称面的位置进行示教而执行对称移转时，按下 F5 “教示”。

10. 将光标指向“方位移转”。

- 希望在对称移转后固定方位（姿势）时，按下 F4 “固定”。
- 同时希望方位（姿势）也对称移转时，按下 F5 “对称”。

11. 按下向下移动的方向键。

- “移转方法”中选了“教示”时，显示如下所示的移转量位置示教画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转
移转量位置示教
示教内容
X :***** Y :***** Z :*****

1 回转: OFF

2 原始位置 P1:

3 目的位置 Q1:

进行无旋转的对称移转时，请进入步骤 12。

进行有旋转的对称移转时，请进入到步骤 13。

- “移转方法”中选择了“坐标”时，显示如下所示的变换坐标设定画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转
移转量位置示教

1 对称坐标: 全局
2 坐标数字 : (未使用) *****
3 对称面 : XY

请进入步骤 14。

12 在固定方位（姿势）的状态下进行对称移转的情形

a. 将光标指向“回转”，按下 F5 “OFF”。显示如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转**移转量位置示教****示教内容**

X :***** Y :***** Z :*****

1 回转: OFF

2 原始位置 P1:

3 目的位置 Q1:

- b. 将光标指向“原始位置”（变换源位置示教）（见图 9.43.1 (a)）。
- c. 将机器人移动到原始位置（P1）。进行位置存储，或者位置参照。
- 要进行位置存储时，点动到原始位置（变换源位置），按住 SHIFT 键，并按下 F5 “记录”。
 - 要参照上次存储的位置，或者，从位置暂存器进行位置参照时，首先按下 F4 “参考资料”（位置参照）。并且，输入上次存储的位置、或者位置暂存器的号码，按下 ENTER 键。

请选择参照方式？

P[] PR[]

- 要清除位置设定，按下 NEXT 键，并按下 F1 “清除”。为进行确认，显示“所有的资料删除吗？”（要删除所有数据吗），按下 F4 “是”。
- d. 将光标指向“目的位置”（变换目的地位置示教）上。显示如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转**移转量位置示教****示教内容**

X :***** Y :***** Z :*****

1 回转: OFF

2 原始位置 P1: P[1]

3 目的位置 Q1:

- 要进行位置存储时，点动到目的位置（Q1），按住 SHIFT 键，并按下 F5 “记录”。
- 要参照上次存储的位置，或者，从位置暂存器进行位置参照时，首先按下 F4 “参考资料”（位置参照）。并且，输入上次存储的位置、或者位置暂存器的号码，按下 ENTER 键。

使用位置暂存器 (PR) 号码:

- 要清除位置设定，按下 NEXT 键，并按下 F1 “清除”。为进行确认，显示“所有的资料删除吗？”（要删除所有数据吗），按下 F4 “是”。

e. 存储目的位置，或者进行位置参照。

13 进行有旋转的对称移转的情形

a. 将光标指向“回转”，按下 F4 “ON”。显示如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

移转量位置示教

示教内容

X :***** Y :***** Z :*****

1 回转:

2 原始位置

3

4

5 目的位置

6

7

ON

P1:

P2:

P3:

Q1:

Q2:

Q3:

b. 将光标指向“原始位置”（变换源位置示教）（见图 9.43.1 (a)）。显示如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

移转量位置示教

示教内容

X :***** Y :***** Z :*****

1 回转:

2 原始位置

3

4

5 目的位置

6

7

ON

P1:

P2:

P3:

Q1:

Q2:

Q3:

c. 将机器人移动到原始位置（P1）。进行位置存储，或者位置参照。

- 要进行位置存储时，点动到原始位置（变换源位置），按住 SHIFT 键，并按下 F5 “记录”。
- 要参照上次存储的位置，或者，从位置暂存器进行位置参照时，首先按下 F4 “参考资料”（位置参照）。并且，输入上次存储的位置、或者位置暂存器的号码，按下 ENTER 键。

请选择参照方式?

P[] PR[]

- 要清除位置设定，按下 NEXT 键，并按下 F1 “清除”。为进行确认，显示“所有的资料删除吗？”（要删除所有数据吗），按下 F4 “是”。

d. 同样对原始位置（变换源位置）P1～P3，进行位置存储，或者位置参照。

e. 将光标指向“目的位置”（变换目的地位置示教）上。显示如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

移转量位置示教

示教内容

X :***** Y :***** Z :*****

1 回转:

2 原始位置

3

4

5 目的位置

6

7

ON

P1: P[1]

P2: P[2]

P3: P[3]

Q1:

Q2:

Q3:

- 要进行位置存储时，点动到目的位置（Q1），按住 SHIFT 键，并按下 F5 “记录”。
- 要参照上次存储的位置，或者，从位置暂存器进行位置参照时，首先按下 F4 “参考资料”（位置参照）。并且，输入上次存储的位置、或者位置暂存器的号码，按下 ENTER 键。

使用位置暂存器 (PR) 号码:

- 要清除位置设定，按下 NEXT 键，并按下 F1 “清除”。为进行确认，显示“所有的资料删除吗？”（要删除所有数据吗），按下 F4 “是”。

f. 就所有的目的位置 Q1～Q3，进行位置存储、或者位置参照。

 注意

按下 F2 “执行变换”，虽然进行所设定位置的对称移转，但是机器人不动作。

14 在移转方法中选择了“坐标”的情况下，显示如下所示的画面。

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

移转量位置示教

1 对称坐标:

2 坐标数字 : (未使用)

3 对称面 :

全局

XY

- 15 选择了用户坐标系、或者手动坐标系的情况下，将光标指向“坐标数字”，输入希望使用的现有的坐标系号码。
- 16 将光标指向“对称面”，按 F4 “选择”。选择希望使用的对称面，按下 ENTER 键。
- 17 要执行程序的对称移转，按下 F2 “执行变换”。

可以执行吗?

是

不是

- 要执行对称移转时，按下 F4 “是”。
- 不想执行对称移转时，按下 F5 “不是”。

18 等待到对称移转处理结束为止。

- 处理中 -

此外，在判定为对称移转前后回转号码改变的情况下，显示如下信息。



上述示例中，是判定为 P[1]的 J6 的回转号码改变时的信息。

- 不改变回转号码时，按下 F1 “-234°”。
- 回转号码改变时，按下 F2 “486°”。
- 设为未示教状态时，按下 F3 “未教示”。
- 要中断对称移转时，按下 F4 “中断”。此时，程序尚未被变更。

 **注意**

请勿使机器人动作到尚未正确进行对称移转的位置。请在确认对称移转结果正确的基础上使其动作。否则，恐会导致作业人员和外围设备的重大损伤或损害。

9.44 关于KAREL活用支援功能

本章节就 KAREL 活用支援功能（选项 J971）进行说明。

9.44.1 功能概要

提供为执行 KAREL 的执行和结束、状态输出等的接口。可以进行如下操作。

- KAREL 程序的执行以及强制结束。
- 通电后自动执行 KAREL 程序。
- 周期性监视 KAREL 程序的状态，并向 DO 输出状态。
- 进行自定义菜单的设定。

9.44.2 关于KAREL程序设定画面

9.44.2.1 KAREL设定画面的启动

选择 MENUS（画面选择） - 设定 - KAREL Config。



显示如下所示的画面。

处理	编辑	删除	显示	T2 关节坐		100%
实行	I/O	运转	测试中			
KAREL Config						
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30	
1		MANU	*****	*****		
2		MANU	*****	*****		
3		MANU	*****	*****		
4		MANU	*****	*****		
5		MANU	*****	*****		
6		MANU	*****	*****		
7		MANU	*****	*****		
8		MANU	*****	*****		
9		MANU	*****	*****		
10		MANU	*****	*****		
11		MANU	*****	*****		
[TYPE]		[OPRT]		DETAIL	[选择]	 HELP
						>

9.44.2.2 KAREL程序的登录方法

按下 F4[选择]键，显示能够在 KAREL 程序设定画面上登录的 KAREL。

处理	编辑	删除	显示	T2		关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试中				

KAREL Config						
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30	
1		MANU	*****	*****		
1		MANU	*****	*****		
1	AA	MANU	*****	*****		
2	ADVCSMPL	MANU	*****	*****		
3	C1	MANU	*****	*****		
4	C10	MANU	*****	*****		
5	C11	MANU	*****	*****		
6	C2	MANU	*****	*****		
7	C3	MANU	*****	*****		
8	--- 下一页 ---	MANU	*****	*****		
9		MANU	*****	*****		
10		MANU	*****	*****		
11		MANU	*****	*****		

[TYPE]	[OPRT]	DETAIL	[选择]	 HELP	>

这里将 C1 作为选择例进行说明。将光标指向 C1，按下 ENTER（输入）键。

处理	显示	删除	设置	T2 关节坐		100%
实行	I/O	运转	测试			
KAREL Config						
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30	
1	C1	MANU	ABORTED	C1		
2		MANU	*****	*****		
3		MANU	*****	*****		
4		MANU	*****	*****		
5		MANU	*****	*****		
6		MANU	*****	*****		
7		MANU	*****	*****		
8		MANU	*****	*****		
9		MANU	*****	*****		
10		MANU	*****	*****		
11		MANU	*****	*****		
[TYPE] [OPRT] DETAIL [选择] ? HELP >						

本显示例中，状态显示“ABORTED”，而有的情况下会显示“*****”。此时，不相当于执行、暂停、结束的任一状态。

有关 Comm（注解），在所选的 KAREL 的源文件中记载有%COMMENT 时，显示相应部分。

9.44.2.3 执行方法

将光标指向 C1（要执行的 KAREL），按下 F2[OPRT]（操作）。

处理	显示	删除	设置	T2 关节坐		100%
实行	I/O	运转	测试中			

KAREL Config

No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30
1	C1	MANU	ABORTED	C1	
2		MANU	*****	*****	
3		MANU	*****	*****	
4		MANU	*****	*****	
5		MANU	*****	*****	
6		MANU	*****	*****	
7		MANU	*****	*****	
8		MANU	*****	*****	
9		MANU	*****	*****	
10		MANU	*****	*****	
11		MANU	*****	*****	

OPRT 1

1 RUN

2 ABORT

[TYPE]	OPRT	DETAIL	[选择]	 HELP	>

将光标指向“1. RUN”（执行），按下 ENTER 键。显示是否需要执行的确认信息。

处理	启动	暂停	结束	T2 关节坐		100%
实行	I/O	运转	测试			

KAREL Config

No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30
1	C1	MANU	ABORTED		C1
2		MANU	*****	*****	
3		MANU	*****	*****	
4		MANU	*****	*****	
5		MANU	*****	*****	
6		MANU	*****	*****	
7		MANU	*****	*****	
8		MANU	*****	*****	
9		MANU	*****	*****	
10		MANU	*****	*****	
11		MANU	*****	*****	

Run C1, OK?

YES

NO

这里选择 F4[YES]时，执行 C1。

处理	启动	暂停	结束	T2 关节坐		100%
实行	I/O	运转	测试			

KAREL Config

No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30
1	C1	MANU	RUNNING		C1
2		MANU	*****	*****	
3		MANU	*****	*****	
4		MANU	*****	*****	
5		MANU	*****	*****	
6		MANU	*****	*****	
7		MANU	*****	*****	
8		MANU	*****	*****	
9		MANU	*****	*****	
10		MANU	*****	*****	
11		MANU	*****	*****	

C1 was run

[TYPE]

[OPRT]

DETAIL

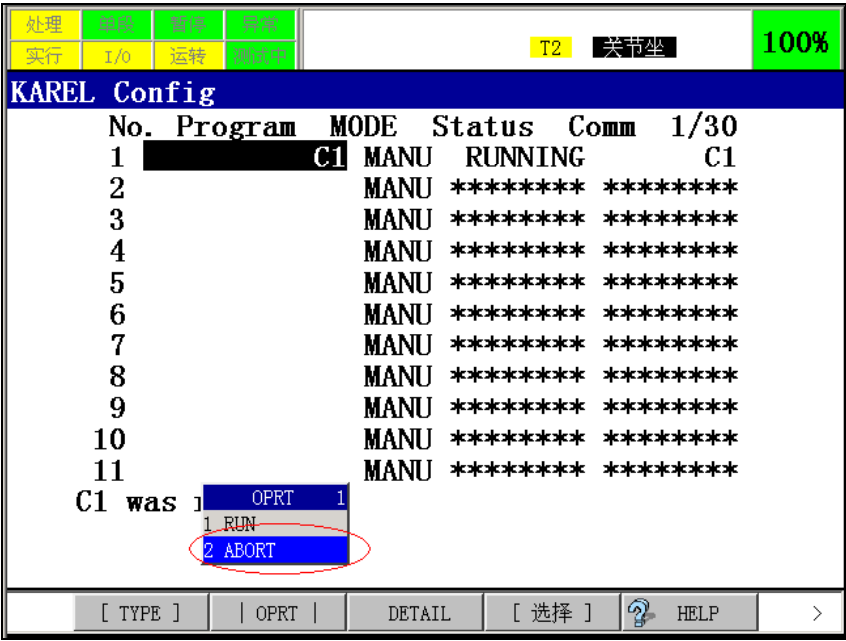
[选择]

HELP

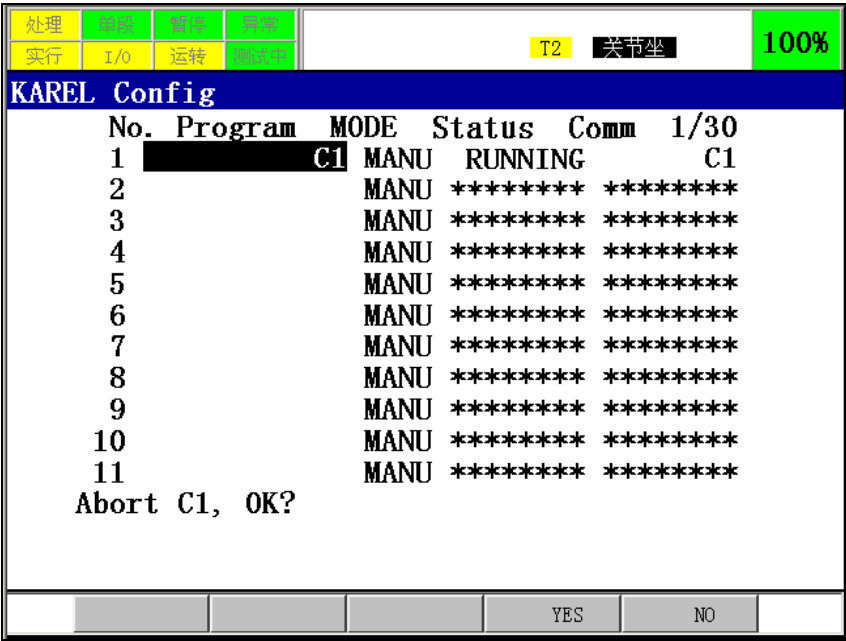
>

9.44.2.4 强制结束方法

将光标指向 C1（要执行的 KAREL），按下 F2[OPRT]。



将光标指向“2. ABORT”（强制结束），按下 ENTER 键。如下所示，显示是否需要强制结束的确切信息。



选择 F4 [YES] 。

处理	编辑	删除	异常		T2	关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试等				
KAREL Config							
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30		
1	C1	MANU	ABORTED	C1			
2		MANU	*****	*****			
3		MANU	*****	*****			
4		MANU	*****	*****			
5		MANU	*****	*****			
6		MANU	*****	*****			
7		MANU	*****	*****			
8		MANU	*****	*****			
9		MANU	*****	*****			
10		MANU	*****	*****			
11		MANU	*****	*****			
C1 was aborted							
[TYPE] [OPRT] DETAIL [选择] ? HELP >							

9.44.2.5 启动方法的设定

将光标指向“MODE”（方法）列。显示 F4[AUTO]（自动）、F5[MANUAL]（手动）。

处理	编辑	删除	异常		T2	关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试等				
KAREL Config							
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30		
1	C1	MANU	ABORTED	C1			
2		MANU	*****	*****			
3		MANU	*****	*****			
4		MANU	*****	*****			
5		MANU	*****	*****			
6		MANU	*****	*****			
7		MANU	*****	*****			
8		MANU	*****	*****			
9		MANU	*****	*****			
10		MANU	*****	*****			
11		MANU	*****	*****			
[TYPE] [OPRT] DETAIL AUTO MANUAL							

默认时设定为 MANUAL。选择 AUTO 时，在通电时自动执行。

处理	参数	报警	异常			T2	关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试					
KAREL Config								
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30			
1	C1	AUTO	ABORTED	C1				
2		MANU	*****	*****				
3		MANU	*****	*****				
4		MANU	*****	*****				
5		MANU	*****	*****				
6		MANU	*****	*****				
7		MANU	*****	*****				
8		MANU	*****	*****				
9		MANU	*****	*****				
10		MANU	*****	*****				
11		MANU	*****	*****				
C1 is run after cycle power								
[TYPE]		[OPRT]		DETAIL	AUTO	MANUAL		

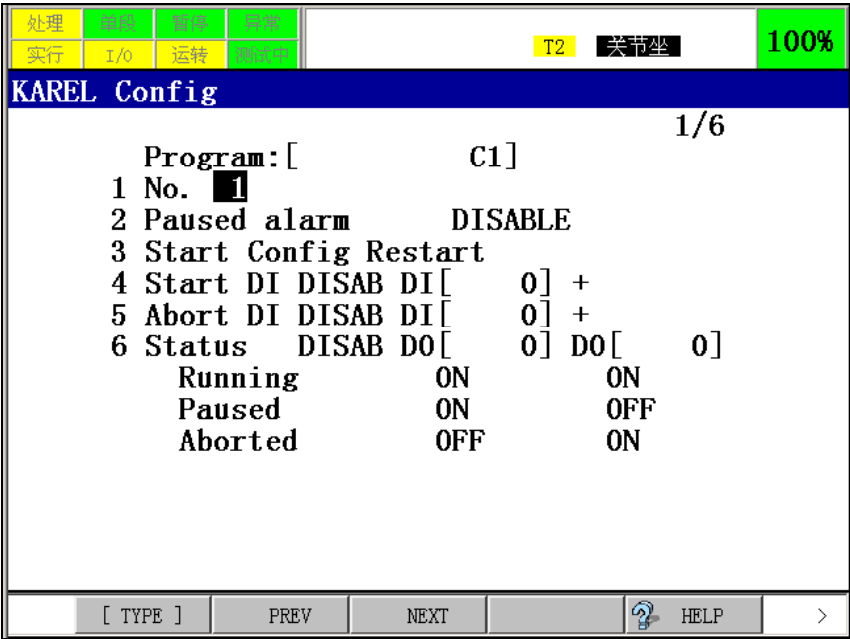
能够自动执行的 KAREL 数量有限制。根据系统配置能够执行的 KAREL 的最大数不同。达到能够同时执行的最大数时，显示报警“PROG-014 执行中的程序太多”。

9.44.2.6 关于细节画面

按下 F3[DETAIL]（细节）。

处理	参数	报警	异常			T2	关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试中					
KAREL Config								
No.	Program	MODE	Status	Comm	1/30			
1	C1	MANU	ABORTED	C1				
2		MANU	*****	*****				
3		MANU	*****	*****				
4		MANU	*****	*****				
5		MANU	*****	*****				
6		MANU	*****	*****				
7		MANU	*****	*****				
8		MANU	*****	*****				
9		MANU	*****	*****				
10		MANU	*****	*****				
11		MANU	*****	*****				
[TYPE]		[OPRT]		DETAIL	[选择]	? HELP		>

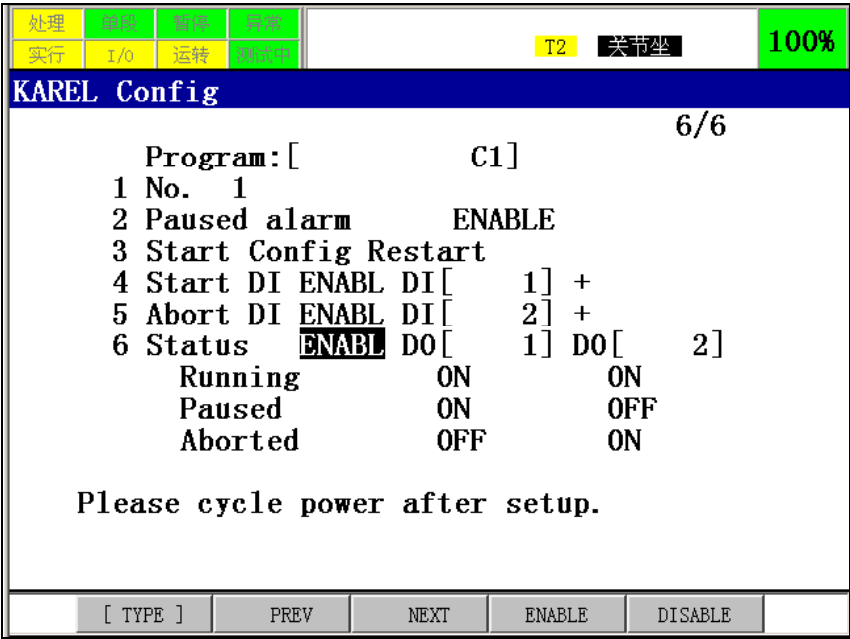
显示如下所示的画面。



将“2. Paused alarm”（停止时报警输出）设定为 ENABLE（有效）时，指定程序（上例中为 C1）暂停或结束时，输出警告。
暂停时，显示警告“SYST-294 停止（程序名）”“SYST-296 指定了的 KAREL 程序临时停止了”。
结束时，显示警告“SYST-295 终止（程序名）”、“SYST-297 指定了的 KAREL 程序临时终止”。

“3. Start Config”（启动设定），在试图执行 KAREL 时，选择从开头启动（Restart）、或者从中途启动（Resume）。
选择“Restart”时，暂时强制结束指定的程序后，执行程序。
选择“Resume”时，处于暂停的情况下，（不暂时强制结束）从暂停中的位置执行。
“4. Start DI”（启动 DI）检测出指定的 DI 的上升、或者下降，启动指定的程序。
将 Start DI 置于 ENABLE（有效）时，就无法选择 DI 以及上升、下降。设定 Start DI 时，务必在将其设定为 DISABLE（无效）后，设定 DI 和上升、下降（以下记述为 DI 等）。在设定完 DI 等后，将 Start DI 设定为 ENABLE。在进行控制装置电源的 OFF/ON 操作后，设定有效。

“5. Abort DI”（结束 DI）检测指定 DI 的上升、或者下降，强制结束指定的程序。
设定方法与上述 Start DI 相同。
“6. Status”（状态输出）按一定周期监视指定的程序状态，使用两个 DO 输出其状态。默认设定为每过 100msec 进行监视。在进行电源的 OFF/ON 操作后，设定有效。
下面列出设定例。



本设定例中，在程序 C1 执行中，DO[1]以及 DO[2]接通。暂停中，DO[1]接通，DO[2]断开。结束时，DO[1]断开，DO[2]接通。

选择 F2[PREV]（上页）时，移动到上一个号码的细节画面。上例（No.1）中移动到 No.30 的细节画面。

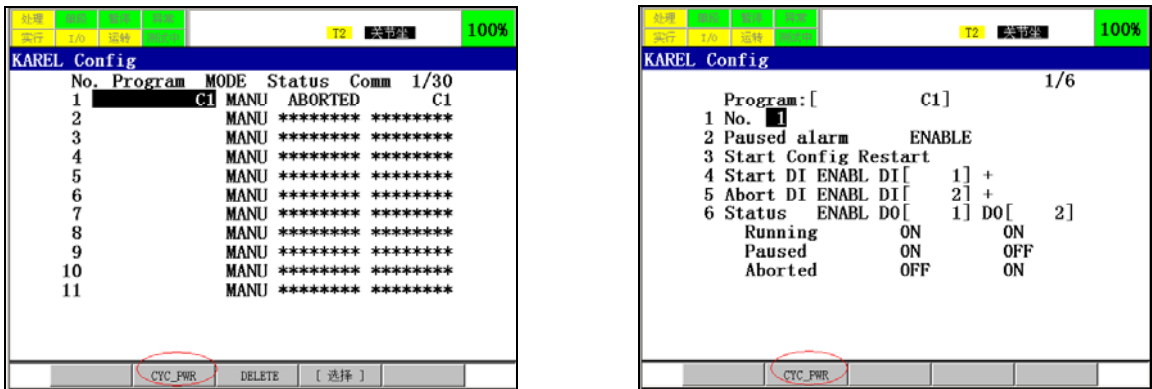
选择 F3[NEXT]（下页）时，移动到下一个号码的细节画面。上例（No.1）中移动到 No.2 的细节画面。

9.44.2.7 细节画面的注意事项以及限制事项

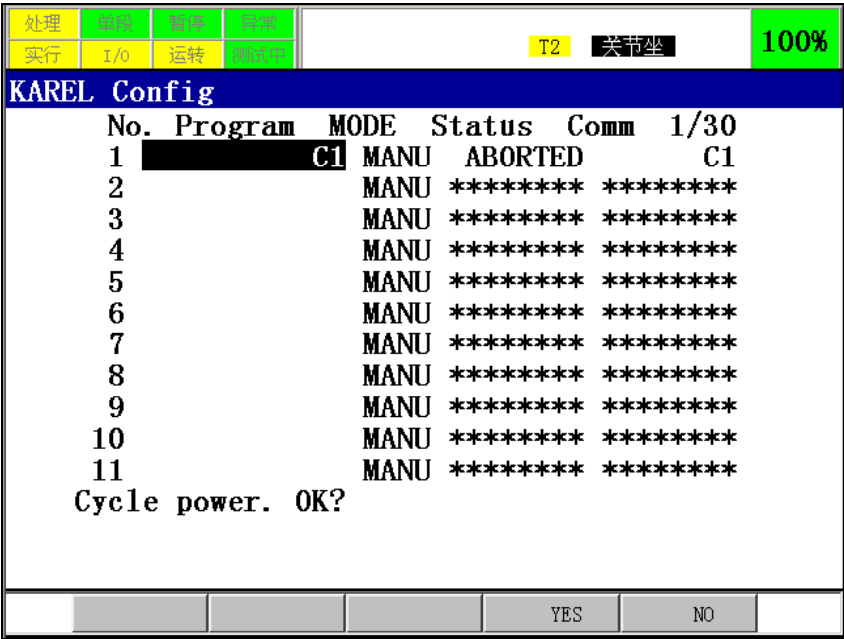
- 状态输出按一定周期监视指定的程序。因此，并不是在程序的状态发生变化后 DO 的输出马上就会发生变化。譬如，在 1 个周期内程序从执行变换为暂停、结束时，在下一个周期进行监视时，不检测出暂停，而只检测结束状态。
 - 可以变更状态输出的监视周期。请变更系统变量\$KRL_NUM.\$SUPDT_TIME 的值。可以在 8~5000msec 之间进行变更。指定除此以外的范围时，在设定 8msec 以下的值时，通电时即被变更为 8msec，指定 5000msec 以上的值时，其值被变更为 5000msec。
 - 上例中，进行 C1 的细节设定后按下 PREV（返回）键，返回一览画面（KAREL 程序设定画面）。在 No.1 中登录的程序从 C1 设定为别的程序（C2）时，即使接通 DI[1]，C1 也不会启动。C2 被启动。
- 从预防错误操作的观点出发，已设定了细节的项目，请勿在一览画面上变更程序。

9.44.2.8 关于再启动

可以从 KAREL 程序设定画面或细节画面进行控制装置的再启动。



按下 NEXT 键，显示就切换到 F2[CYC_PWR]（再启动）。在将 TP 切换到有效后，选择 F2[CYC_PWR]。



选择 F4[YES]时，显示“SYST-266 请进行再启动”。重新启动控制装置。

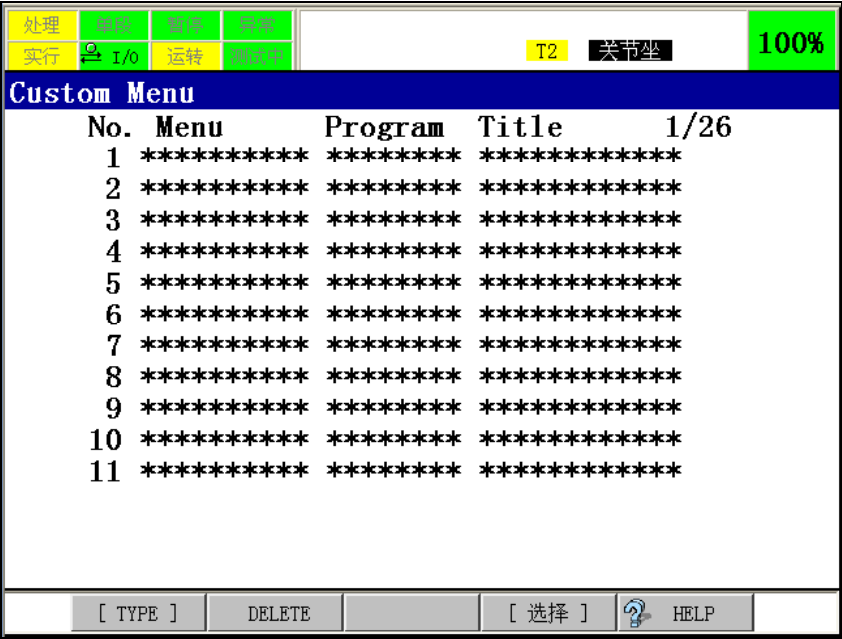
9.44.3 自定义菜单

9.44.3.1 自定义菜单的启动

选择 MENUS（画面选择） - 设定 - Custom Menu（自定义菜单）。

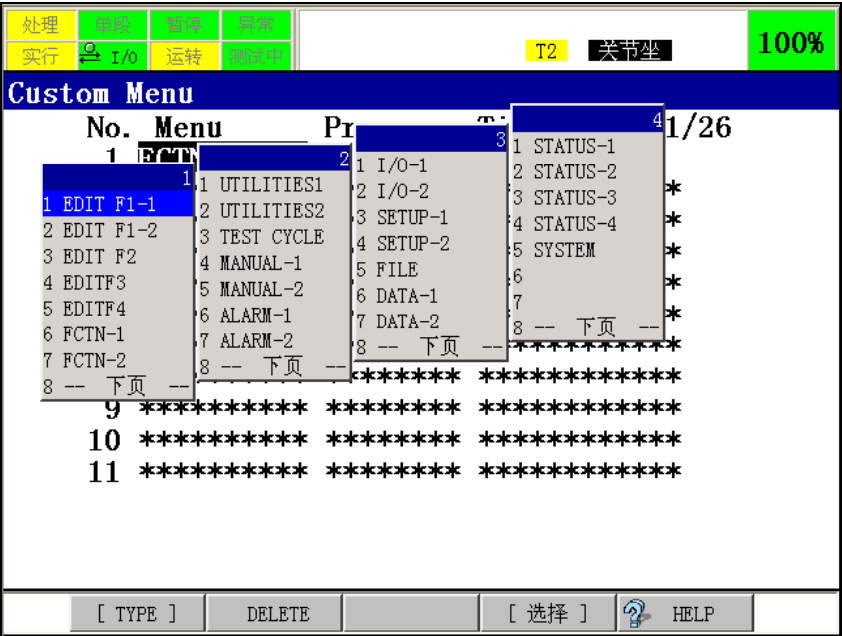


显示如下所示的画面。



9.44.3.2 自定义菜单的设定

按下 F4 [选择]。



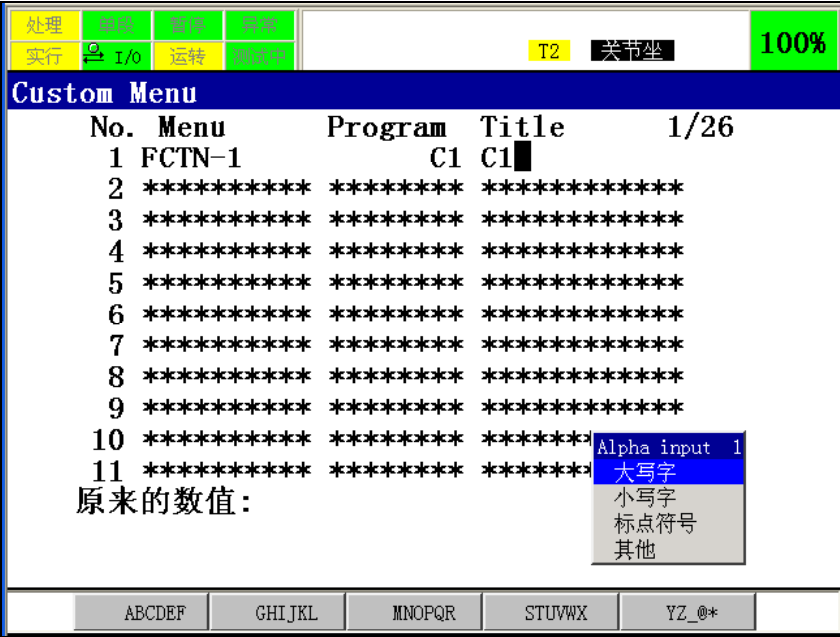
选择要追加菜单的项目。这里以选择了 FCTN-1 为例进行说明。

处理	编辑	删除	设置			T2	关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试					
Custom Menu								
No.	Menu	Program	Title	1/26				
1	FCTN-1	*****	*****					
2	*****	*****	*****					
3	*****	*****	*****					
4	*****	*****	*****					
5	*****	*****	*****					
6	*****	*****	*****					
7	*****	*****	*****					
8	*****	*****	*****					
9	*****	*****	*****					
10	*****	*****	*****					
11	*****	*****	*****					
[TYPE] DELETE [选择] ? HELP								

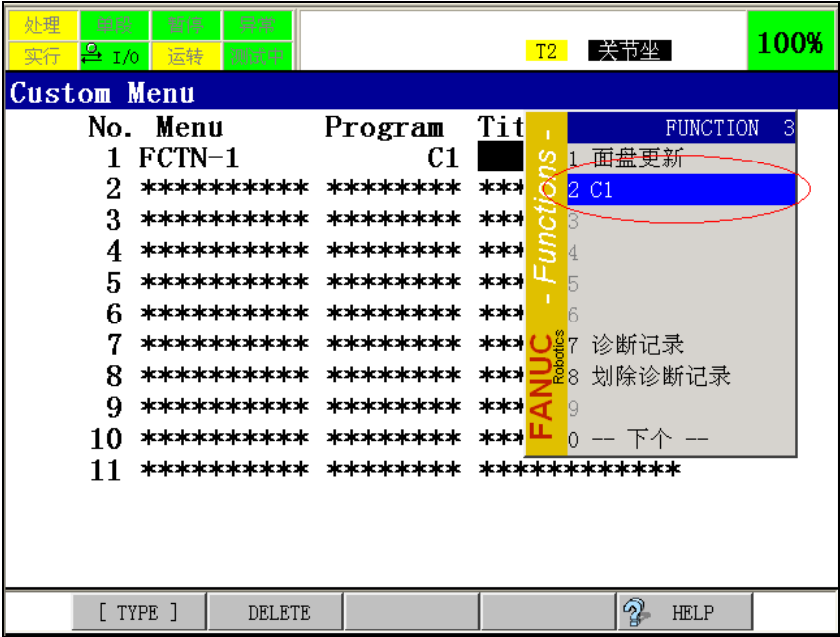
将光标指向 Program（程序）列，按下 F4 [选择]。作为示例选择 C1。

处理	编辑	删除	设置			T2	关节坐	100%
实行	I/O	运转	测试					
Custom Menu								
No.	Menu	Program	Title	2/26				
1	FCTN-1	*****	*****					
1	*****	*****	*****					
1	AA	*****	*****					
2	ADVCSMPL	*****	*****					
3	ATERRJOB	*****	*****					
4	C1	*****	*****					
5	C10	*****	*****					
6	C11	*****	*****					
7	C2	*****	*****					
8	--- 下一页 ---	*****	*****					
9	*****	*****	*****					
10	*****	*****	*****					
11	*****	*****	*****					
[TYPE] DELETE [选择] ? HELP								

然后将光标指向 Title（标题）列，按下 ENTER 键。作为示例输入 C1。



按下 FCTN（辅助）键。选择"0 -- 下个 --" → "0 -- 下个 --"，确认已显示 C1。



与此相同，可进行自定义菜单设定。

9.44.3.3 设定内容的删除

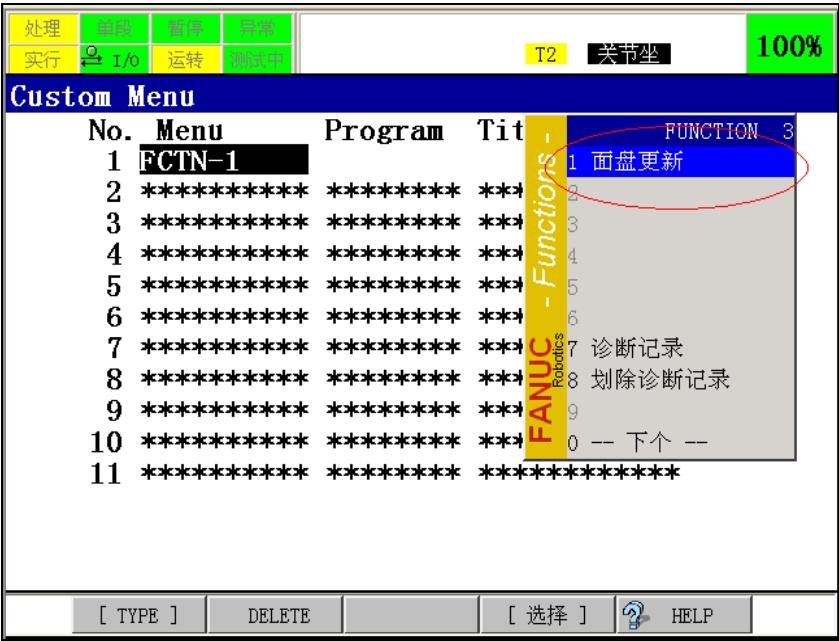
删除设定内容时，按下 F2[DELETE]（删除）。按如下所示方式显示“Delete program and title. OK?”（是否需要删除程序和标题）的确认信息。

处理	编辑	删除	屏幕			100%
实行	I/O	运转	测试	T2	关节坐	
Custom Menu						
No.	Menu	Program	Title	1/26		
1	FCTN-1	C1	C1			
2	*****	*****	*****			
3	*****	*****	*****			
4	*****	*****	*****			
5	*****	*****	*****			
6	*****	*****	*****			
7	*****	*****	*****			
8	*****	*****	*****			
9	*****	*****	*****			
10	*****	*****	*****			
11	*****	*****	*****			
Delete program and title. OK?						
				YES	NO	

选择 F4 [YES] 。
设定的程序和标题即被删除。

处理	编辑	删除	屏幕			100%
实行	I/O	运转	测试	T2	关节坐	
Custom Menu						
No.	Menu	Program	Title	1/26		
1	FCTN-1					
2	*****	*****	*****			
3	*****	*****	*****			
4	*****	*****	*****			
5	*****	*****	*****			
6	*****	*****	*****			
7	*****	*****	*****			
8	*****	*****	*****			
9	*****	*****	*****			
10	*****	*****	*****			
11	*****	*****	*****			
[TYPE]		DELETE		?	HELP	

选择辅助菜单，确认不再显示 C1。



9.45 KAREL程序执行履历记录功能

9.45.1 功能概要

KAREL 程序执行履历记录功能是用来诊断用户应用软件或者控制装置系统软件问题的工具。该选项生成记录。该记录列出与事件相关的细节。此外，包含事件发生的顺序。

可通过该选项来记录 KAREL 及 TP 程序执行中发生的事件。也可以生成包含所记录数据的部分或者全部的 ASCII 文件。ASCII 文件中包含有与所记录的各事件相关的详细信息。

譬如，可以记录如下种类的事件。

- KAREL 语句或者 TP 程序行的执行开始
- 例行程序调用、返回
- 用来诊断系统软件问题的内部系统事件

详情请参阅如下信息。

- 有关硬件及软件，请参阅 9.45.2。
- 有关安装和设定，请参阅 9.45.3。
- 有关事件，请参阅 9.45.4。
- 有关 KAREL、TP 程序的编程、ASCII 文件的格式的示例，请参阅 9.45.5。

9.45.2 硬件及软件

9.45.2.1 硬件及软件要件

在使用 KAREL 程序执行履历记录功能之前，需要满足硬件及软件的要件。

注释

本章节中所述的硬件要件，适用于所有的机器人机型。

9.45.2.2 硬件

KAREL 程序执行履历记录功能，关于全部机器人机型需要如下硬件。

- FANUC 的机器人控制装置
- 示教操作盘
- 42000byte 的暂时存储容量

- 18000byte 的 CMOS 内存
- 30000byte 的 FROM

9.45.2.3 软件

KAREL 程序执行履历记录功能，包含在 KAREL 活用支援功能（选项 J971）中。

使用一系列的示教操作盘的画面控制诊断信息的记录。可以在示教操作盘的画面上进行如下操作。

- 指定要记录的事件的种类
- 指定记录事件的任务
- 生成包含记录的 ASCII 文件

9.45.2.4 性能

KAREL 程序执行履历记录功能，可能会影响到系统的性能。

- 本选项使得 KAREL 及 TP 程序的逻辑的执行速度大约下降 1%到 2%。

注释

选择 Main Menu（主菜单）的“Disable all logging”（使记录无效），就可以消除速度下降。

- 实际事件的记录，每次进行事件的记录需要 0.08msec。
- 动作的执行不受影响。

9.45.3 设定及操作

9.45.3.1 KAREL程序执行履历记录功能的设定

在记录信息而写下日志文件之前，需要进行 KAREL 程序执行履历记录功能的设定。本章记述了 KAREL 程序执行履历记录功能的设定方法、各设定画面上的详细的设定步骤。

使用主画面的如下项目控制诊断记录的取得。

- Clear event log（事件记录的删除）：从记录中删除所有数据。
- Dump log data（记录数据的输出）：可以将记录数据写到 ASCII 文件中。请参阅 9.45.3.2。
- Add a task to log（记录任务的追加）：可以追加记录事件的任务。请参阅 9.45.3.3。
- Stop logging a task（任务记录的停止）：可以从目前进行记录的任务列表中选择任务进行删除。请参阅 9.45.3.4。
- List selected tasks（所选任务一览）：显示为进行记录而选择的任务一览。请参阅 9.45.3.5。
- Set classes to log（记录等级的设定）：可以选择/选择解除与要记录的事件种类相关的级别或者群组。请参阅 9.45.3.6。
- Change events to log（记录事件的变更）：可以选择或选择解除要记录的事件种类。请参阅 9.45.3.7。
- Enable/Disable all logging（使记录有效或使记录无效）：可以进行所有记录的开始或者停止。请参阅 9.45.3.8。

譬如，可以记录如下种类的事件。

- KAREL 语句或者 TP 程序行的执行开始
- 例行程序调用、返回
- 用来诊断系统软件问题的内部系统事件

9.45.3.2 输出方法的选择画面

可以选择在输出方法的选择画面上输出的记录的范围。如果记录目前是空，则显示错误信息。请使用操作 9-48，将记录输出到记录文件。

操作 9-48 将记录输出到调试记录中

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择测试运转。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择 Debug Ctl（调试控制）。显示如下所示的画面。


```

DIAGNOSTICS LOGGING
Main Menu

Clear event log
Dump log data
Add a task to log
Stop logging a task
List selected tasks
Set classes to log
Change events to log
Enable all logging
Disable all logging

```

5. 选择记录数据的输出。各范围内的记录数显示在画面上。作为示例请参阅如下所示的画面。

```

DIAGNOSTIC LOGGING
Dump Selections

All log data
  (Will write 500 records)
Since last power-up
  (Will write 5 records)
Before last power-up
  (Will write 500 records)
Reset file number
Select RD: for files
Select UD1: for files
Select MC: for files

```

6. 选择要转储或者记录的数据范围。
- 请求转储目前记录中的所有事件信息时，请选择“**All log data**”（全部记录数据）。
 - 请求转储最近通电后的所有事件信息时，选择“**Since last power-up**”（最后通电以后）。
 - 请求转储最后两次通电期间的所有事件信息时，选择“**Before last power-up**”（最后通电以前）。该操作记录最后切断电源以前的所有事件。

将信息输出到 ASCII 文件。

注释

默认情况下，记录文件以连续编号的方式被写入 MC:PGDBG201.DT, MC:PGDBG202.DT 等中。

7. 要复位文件命名规则的号码时，请选择“**Reset file number**”（文件号码的复位）。最初为 MC:PGDBG201.DT。
8. 要将默认的保存装置变更为 RamDisk 时，请选择“**Select RD: for files**”（将文件输出到 RD:）。所有文件都将被保存在 RAM disk 中。
9. 要将默认的保存装置变更为 UD1:时，请选择“**Select UD1: for files**”（将文件输出到 UD1:）。所有文件都将被保存在 UD1:中。

注释

UD1:面向 R-30iA 控制装置。请勿在本控制装置（R-30iA Mate 控制装置）上进行选择。

10. 要将默认的保存装置变更为存储卡时，请选择“**Select MC: for files**”（将文件输出到 MC:）。所有文件都将被保存在存储卡中。

9.45.3.3 任务选择画面

可以在任务选择画面选择并追加希望记录信息的任务。请使用操作 9-49 选择要记录的任务。

操作 9-49 记录任务的选择

步骤

- 1. 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2. 选择测试运转。
- 3. 按下 F1 [类型]。
- 4. 选择 Debug Ctl。显示如下所示的画面。

```
DIAGNOSTICS LOGGING
Main Menu

Clear event log
Dump log data
Add a task to log
Stop logging a task
List selected tasks
Set classes to log
Change events to log
Enable all logging
Disable all logging
```

- 5. 选择 Add a task to log。显示如下所示的画面。

```
DIAGNOSTICS LOGGING
Task selection                                1/1

Use CHOICE to select task to add
or PREV if none
```

- 6. 要显示选择任务的列表，按下 F4[选择]。显示如下所示的画面。

注释
程序的选择，表示记录将所选程序作为 MAIN 程序而具有的任务的事件。

```
1 PRG001
2 PRG002
3 PRG003
4 SUB0011
5 SUB0012
6 SUB0013
7 SUB0021
8 --- 下一页 ---
```

- 7. 使用箭头键，选择希望记录事件的任务。
- 8. 选择任务后，按下 ENTER 键。显示如下所示的画面。

```
DIAGNOSTICS LOGGING
Task selection                                1/1

Use CHOICE to select task to add
or PREV if none

PROG003
```

9. 要求进行所显示任务的记录时，按下 F3[OK]。

⚠ 注意

请勿在按下 F3 之前，按下 PREV, F1[TYPE]（类型）或者其他按键而从画面退出。否则，不会记录所选的任务。

9.45.3.4 记录的停止画面

可以在记录的停止画面上，从目前正在进行记录的任务列表中选择并删除任务。请使用操作 9-50，停止取得任务的记录。

操作 9-50 任务记录的停止

步骤

- 1. 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2. 选择测试运转。
- 3. 按下 F1 [类型]。
- 4. 选择 Debug Ctl。显示如下所示的画面。

DIAGNOSTICS LOGGING
Main Menu

Clear event log
Dump log data
Add a task to log
Stop logging a task
List selected tasks
Set classes to log
Change events to log
Enable all logging
Disable all logging

- 5. 选择 Stop logging a task。显示如下所示的画面。

DIAGNOSTICS LOGGING
Stop Logging1/1

Use CHOICE to select task not to log
or PREV if none

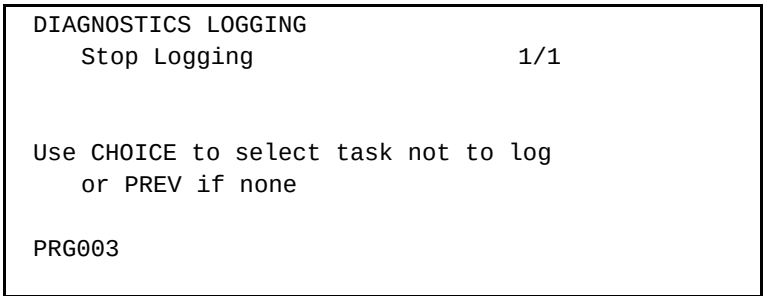
- 6. 要显示选择任务的列表，按下 F4[选择]。显示如下所示的画面。

注释

选择程序时，在将所选程序作为 MAIN 程序而具有的任务中不再记录事件。

1 PRG001
2 PRG002
3 PRG003
4 SUB0011
5 SUB0012
6 SUB0013
7 SUB0021
8 --- 下一页 ---

- 7. 使用箭头键，选择希望停止事件记录的任务。
- 8. 选择任务后，按下 ENTER 键。显示如下所示的画面。



- 9. 请求进行所显示任务的记录停止时，按下 F3[OK]。

 **注意**
请勿在按下 F3 之前，按下 PREV, F1[TYPE]或者其他按键而从画面退出。否则，将不会停止取得所选任务的记录。

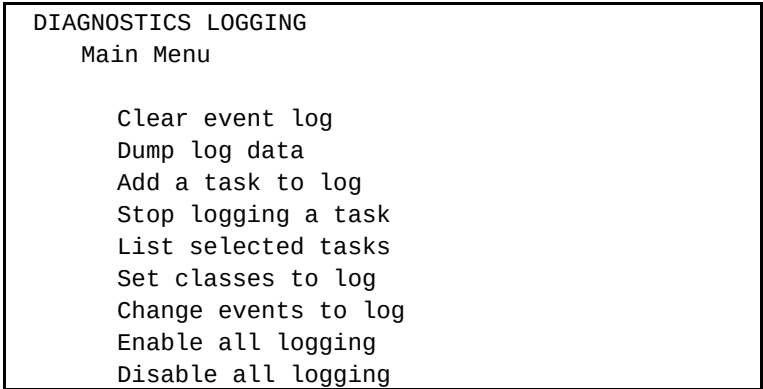
9.45.3.5 选择中任务一览画面

可以在选择中任务一览画面上显示目前已经选择的并在进行记录的任务。请使用操作 9-51 显示所选任务的一览。

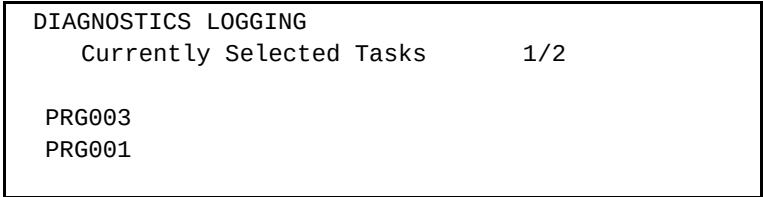
操作 9-51 一览显示选择中的任务

步骤

- 1. 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2. 选择测试运转。
- 3. 按下 F1 [类型]。
- 4. 选择 Debug Ct1。显示如下所示的画面。



- 5. 选择 List selected tasks。显示如下所示的画面。



显示该画面目前已被选择、并已取得记录的任务。

- 6. 按下 PREV，返回主菜单。

9.45.3.6 事件等级的选择画面

可以在事件等级的选择画面上决定要记录哪一个等级的事件 (操作 9-52)。将各事件的等级一个或者更多个的详细事件种类设定为有效或无效。下面示出与事件等级相关联的事件种类的一览。有关可以记录的事件种类的详情, 请参阅 9.45.4.1。

注释

星号(*)表示取得内部使用的记录。

- Execute KAREL line (KAREL 行的执行)
 - Execute KAREL line (KAREL 行的执行)
- Execute TPP line (TP 程序行的执行)
 - Starting execution of TPP line (TP 程序行的执行)
- Call/return (调用/返回)
 - KAREL or TPP routine called (KAREL/TP 程序的例行程序调用)
 - KAREL or TPP routine returned (KAREL /TP 程序的例行程序返回)
- Motion* (动作)
 - Motion started* (动作的开始)
 - Motion planned* (动作的 (目的地) 执行) (只限于 TP 程序)
 - Motion cancel issued* (动作的取消请求)
 - Motion stop issued* (动作的停止请求)
 - Resume move* (动作的再开)
 - Motion done received* (Motion done 的接收)
 - Motion completed normally* (动作的正常结束)
 - MMR received* (MMR 的接收)
- Condition Handler* (条件教练)
 - Condition handler triggered* (监视器的引发)
 - Condition handler enabled* (监视器的有效化)
 - Condition handler disabled* (监视器的无效化)
- Interrupt rtn (中断例行程序)
 - Before processing ISR (ISR (Interrupt Sub-Routine)的处理前)
 - After processing ISR (ISR (Interrupt Sub-Routine)的处理后)
 - Return from KAREL ISR (来自 ISR (Interrupt Sub-Routine)的返回)
- Task start/end (任务的开始/结束)
 - KAREL or TPP task starts execution (KAREL /TP 程序任务的开始)
 - KAREL or TPP task aborts (KAREL/ TP 程序任务的结束)
- Packet_rcd* (信息包接收)
 - Interpreter receives packet (翻译器的信息包接收)
- Pcode exec* (P 代码的执行)
 - Starting execution of p-code (P 代码的执行开始)
- AMR activity* (AMR 的活动)
 - Normal AMR rcvd by AMGR (AMGR 接收 Normal AMR)
 - Start AMR rcvd by AMGR (AMGR 接收 Start AMR)
 - Stop AMR rcvd by AMGR (AMGR 接收 Stop AMR)
 - AMR sent to AX (向 AMR 的 AX 发送)
 - AMR rcvd from AX (从 AX 接收 AMR)

请使用操作 9-52, 使事件等级有效化或无效化。

操作 9-52 事件等级的有效化/无效化

步骤

1. 按下 MENUS (画面选择) 键。
2. 选择测试运转。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择 Debug Ctl。显示如下所示的画面。

```

DIAGNOSTICS LOGGING
Main Menu

Clear event log
Dump log data
Add a task to log
Stop logging a task
List selected tasks
Set classes to log
Change events to log
Enable all logging
Disable all logging

```

5. 选择 Set classes to log。显示如下所示的画面。

```

DIAGNOSTICS LOGGING
Event Class Selections          1/10

NO Execute KAREL line
NO Execute TPP line
NO Call/return
NO Motion
NO Condition Handler
NO Interrupt rtn
NO Task start/end
NO Packet_rcd
NO Pcode exec
NO AMR activity

```

6. 使要进行记录的事件的等级有效或无效。
- 要使事件等级的记录有效，按下 F4[YES]（是）。
 - 要使事件等级的记录无效，按下 F5[NO]（不是）。
- 变更结果会被立即反映出来。在事件的左边显示是否记录某一事件的目前的状态。

注释

指定事件的整体等级时，就成为使该等级中的所有事件种类的记录都有效或无效。

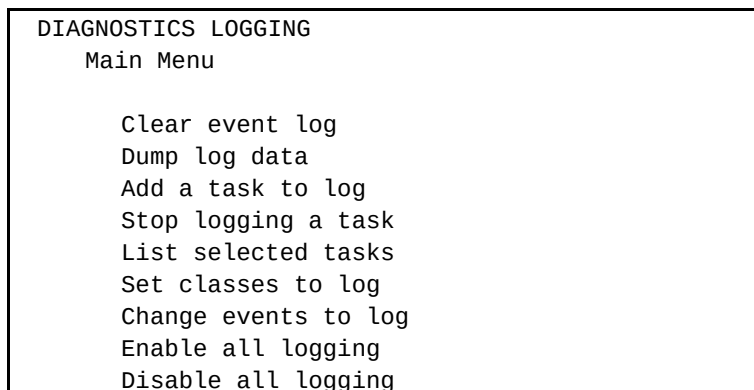
9.45.3.7 事件选择

可以在事件选择画面使得特定事件的记录有效/无效。请使用操作 9-53 使特定事件的记录有效或无效。

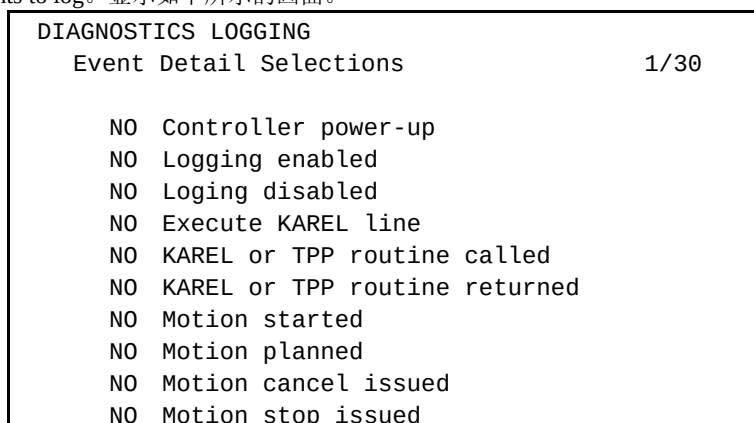
操作 9-53 使特定事件有效或无效

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择测试运转。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择 Debug Ctl。显示如下所示的画面。



5. 选择 Change events to log。显示如下所示的画面。



6. 使特定事件有效或无效。

- 要使事件的记录有效，按下 F4[Yes]（是）。
- 要使事件的记录无效，按下 F5[No]（不是）。

变更马上就有效。

9.45.3.8 全部事件记录的有效化或无效化

通过 Enable/Disable all logging，就可以开始或停止取得所有选择中的事件的记录。安装有 KAREL 程序执行履历记录功能时，所选任务重的所选事件的记录有效。选择菜单“Disable all logging”时，所有的记录取得都将无效。记录取得有效时的架空（overhead）消除(请参阅 9.45.2.4)。可选择菜单“Enable all logging”，重新开始记录的取得。

注释

事件及任务的选择，不会因为 Disable all logging 或者 Enable all logging 而被变更。

请使用操作 9-54 使得全部事件的记录取得有效或无效。

操作 9-54 全部事件记录取得的有效化或无效化

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择测试运转。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择 Debug Ctl。显示如下所示的画面。

```

DIAGNOSTICS LOGGING
Main Menu

Clear event log
Dump log data
Add a task to log
Stop logging a task
List selected tasks
Set classes to log
Change events to log
Enable all logging
Disable all logging

```

5. 选择“Enable all logging”或“Disable all logging”。



注意

选择某一选项时，要使得变更有效，需要重新通电。

- 选择“Enable all logging”时，在重新通电后，自动开始所选任务的所选事件记录的取得。
- 选择“Disable all logging”时，在重新通电后，自动停止所选任务的所选事件记录的取得。

6. 请重新通电。

9.45.4 事件的记录

事件为 KAREL 或者 TP 程序执行中发生的条件或者状况。使用 KAREL 程序执行履历记录功能时，在某种事件发生时进行事件的记录，有助于程序的调试。可以将记录的事件转储到 ASCII 文件中。

9.45.4.1 事件的设定

事件符合如下所有情况时，将被记录起来。

- Main Menu（主菜单）中，已经选择了 Enable all logging
- 有关对象的任务，已将事件的记录设定为有效
- 如下任一者中已选择事件
 - 在 Change events to log 中选择特定的事件
 - 在 Set classes to log 中选择事件的等级

可记录的事件种类

如有 KAREL 程序执行履历记录功能，即可记录如下种类的事件。详情请参阅表 9.45.4.4。

- Controller power-up（控制装置通电）
- Logging enabled（记录的有效化）
- Logging disabled（记录的无效化）
- Execute KAREL line（KAREL 行的执行）
- KAREL or TPP routine called（KAREL 或 TP 程序的例行程序（程序）调用）
- KAREL or TPP routine returned（从 KAREL 或 TP 程序的例行程序（程序）返回）
- Motion started（动作的开始）
- Motion planned（动作的（目的地）执行）
- Motion cancel issued（动作的取消请求）
- Motion stop issued（动作的停止请求）
- Resume move（动作的再开）
- Motion done received（Motion done 的接收）
- Motion completed normally（动作的正常结束）
- Condition handler triggered（监视器的引发）
- Condition handler enabled（监视器的有效化）
- Condition handler disabled（监视器的无效化）
- Before processing ISR（ISR 的处理前）
- After processing ISR（ISR 的处理后）
- Return from KAREL ISR（来自 ISR 的返回）
- KAREL or TPP task starts execution（KAREL/TP 程序的任务开始）

- KAREL or TPP task aborts (KAREL/TP 程序的任务结束)
- Interpreter receives packet (翻译器的信息包接收)
- Starting execution of p-code (P 代码的执行开始)
- Starting execution of TPP line (TP 程序行的执行)
- MMR received (MMR 的接收)
- Normal AMR rcvd by AMGR (AMGR 接收 Normal AMR)
- Start AMR rcvd by AMGR (AMGR 接收 Start AMR)
- Stop AMR rcvd by AMGR (AMGR 接收 Stop AMR)
- AMR sent to AX (向 AMR 的 AX 发送)
- AMR rcvd from AX (从 AX 接收 AMR)

9.45.4.2 将事件记录到ASCII文件中

可以将最后记录的 500 个事件输出到 ASCII 文件中。可通过记录数据的输出请求将记录数据写入文件来进行(请参阅 9.45.3.2)。

9.45.4.3 ASCII文件：一般的事件信息

各事件固有的信息被记录在 ASCII 文件中。表 9.45.4.4 记载了各事件的如下信息。

- 事件名：在事件选择画面上显示的事件的记述
- 记录时机：事件记录的条件。譬如，START_K_LINE 事件被记录在执行 KAREL 语句紧之前。
- 记录的信息：与各事件同时记录的值的列表。如下项目在所有事件中进行报告 (例外情形另行记载)。
 - 以通电为基点的事件发生时刻(秒)。该时刻始终是 4msec(0.004sec)的倍数。
 - 与事件相关联的任务号码
 - 发生时的 KAREL 例行程序或 TP 程序名
 - 发生时的程序行号
- 默认有效：事件在默认情况下有效时为 YES。
- 注解：如果合适，就记录追加信息。

9.45.4.4 ASCII文件:事件固有的信息

表 9.45.4.4 中记载了与各事件对应的记录信息。

表 9.45.4.4 事件记录信息

事件名	记录时机	记录的信息	默认有效	注解
Controller power-up	控制装置每次通电时	例行程序名、行号	YES	
		时间：通电发生的时刻以“DD-MMM-YY HH:MM”的格式被记录下来。		
		任务号码始终为 1		
Logging enabled	记录有效时。典型地，此系任务开始之时。	只限于标准信息	YES	
Logging disabled	记录无效时。典型地，此系任务结束之时。	只限于标准信息	YES	
Execute KAREL line	KAREL 语句执行的开始	内部信息	NO	
		内部信息		
		内部信息		

事件名	记录时机	记录的信息	默认有效	注解
KAREL or TPP routine called	KAREL 例行程序或 TP 程序被调用时。此系直接调用或条件教练的动作。	只限于标准信息	NO	例行程序名被调用的例行程序的名称。行号被调用的行或者中断发生的行。
KAREL or TPP routine returned	KAREL 程序/例行程序、从 TP 程序向调用侧/被中断程序的返回发生时	只限于标准信息	NO	例行程序名已返回的程序/例行程序的名称。行号调用侧/被中断程序返回的目的地。与一般在 CALL 事件中所示的行号相同。
Motion started	提出动作开始请求时	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Motion planned	TP 程序的动作指令中, 典型的情况下, 在动作实际开始前发生。	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Motion cancel issued	CANCEL 语句或 CANCEL 动作被执行时。MOVE... UNTIL 的条件满足时。出现报警严重程度 CANCEL 的错误时。动作按照预定计划、或者执行中程序结束时。	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Motion stop issued	STOP 语句或动作被执行时。出现报警严重程度 STOP 的错误时。	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Resume move	被停止的动作再开时。典型地, 在执行 RESUME 语句或动作时。根据 STOP 错误的条件程序被继续执行时	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Motion done received	KAREL 或 TP 程序的动作语句执行中满足 FINE (定位) 形式的条件时。有关 KAREL 的 MOVE...NOWAIT 语句, 该事件在动作开始时被记录	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Motion completed normally	动作完成/或者被取消时。这一般在 MTN_DONE 被记录之后。	群组屏蔽	NO	用于系统水平下的分析
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		

事件名	记录时机	记录的信息	默认有效	注解
Condition handler triggered	全局监视器引发时	用于系统水平下的分析	NO	用于系统水平下的分析
Condition handler enabled	全局监视器通过 ENABLE 语句或动作而被有效化时。	监视器号码	NO	用于系统水平下的分析
Condition handler disabled	全局监视器因 DISABLE 语句或动作而被无效化时。 监视器引发时不予记录。	监视器号码	NO	用于系统水平下的分析
Before processing ISR	监视器调用 KAREL 程序之前	内部信息	NO	例行程序名和行号表示在接收中断请求时一度执行的代码。
		内部信息		
		内部信息		
After processing ISR	中断例行程序的执行准备完成时	只限于标准信息	NO	例行程序名为中断例行程序的名称。行号始终为 1
Return from KAREL ISR	从中断例行程序退出时	只限于标准信息	NO	例行程序名和行号为返回的中断例行程序和行号
KAREL or TPP task starts execution	记录取得中选择的任务执行开始时	只限于标准信息	YES	例行程序名为主程序名。行号始终为 1
KAREL or TPP task aborts	任务结束时	只限于标准信息	YES	例行程序名和行号表示任务被执行到最后的语句。这有可能是 KAREL 程序的 END 语句和 TP 程序最后的行。
Interpreter receives packet	翻译器接收信息包时	信息包的地址	号	用于系统水平下的分析
		信息包的状态		
		请求代码(包含辅助系统代码)		
		请求方 ID		
		中断功能		
Starting execution of p-code	KAREL 的 P 代码的执行开始	例行程序堆栈上的字数	NO	用于系统水平下的分析
		数据堆栈上的字数		
		P 代码的助记		
Starting execution of TPP line	TP 程序行的执行开始	数据堆栈上的字数	NO	
		例行程序堆栈上的字数		
		例行程序、数据堆栈中可以利用的字数的合计		

事件名	记录时机	记录的信息	默认有效	注解
MMR received	MMR 从动作系统返回时。动作正常结束、取消、停止时发生。	群组屏蔽	NO	
		MMR 的地址(16 进制)		
		MMR 的 status(16 进制)。通常为 FFFFFFFF		
Normal AMR recvd by AMGR	AMGR 接收 AMR 时	AMR 的地址	NO	用于系统水平下的分析
		AMR 号码		
		AMR AMGR_wk		
		AMR ax_phase		
Start AMR recvd by AMGR	AMGR 处理 Start AMR 请求时	AMR 的地址	NO	用于系统水平下的分析
		AMR 号码		
		AMR AMGR_wk		
		AMR ax_phase		
Stop AMR recvd by AMGR	AMGR 处理 stop AMR 请求时	AMR 的地址	NO	用于系统水平下的分析
		AMR 号码		
		AMR AMGR_wk		
		AMR ax_phase		
AMR sent to AX	AMR 从 AMGR 向 AX 任务发送时	AMR 的地址	NO	用于系统水平下的分析
		AMR 号码		
		AMR AMGR_wk		
		AMR ax_phase		
AMR rcvd from AX	AMR 从 AX 返回而接收时	AMR 的地址	NO	用于系统水平下的分析
		AMR 号码		
		AMR AMGR_wk		
		AMR ax_phase		

9.45.5 附录

9.45.5.1 概要

本附录中记载有程序例和记录数据例。这些示例表示 KAREL 程序执行履历记录功能是如何动作的。

- 9.45.5.2 记载有调用 TP 程序(TPP)的 KAREL 程序(T)。
- 9.45.5.3 记载有被调用的 TP 程序(TTT)。
- 9.45.5.4 记载有如下事件等级的选择中在执行 KAREL 程序(T)后生成的记录文件。
 - YES Execute KAREL line (KAREL 行的执行)
 - YES Execute TPP line (TP 程序行的执行)
 - YES Call/return (调用/返回)
 - YES Motion (动作)
 - YES Condition Handler (条件教练)
 - YES Interrupt rtn (中断例行程序)
 - YES Task start/end (任务的开始/结束)
 - NO Packet_rcd (信息包接收)
 - NO Pcode exec (P 代码的执行)

9.45.5.2 KAREL程序例

例 9.45.5.2 的 KAREL 程序是主程序。从该程序调用并执行 TP 程序。

例 9.45.5.2 KAREL Program Example (T.KL)

```

1 program t
2 var
3   i,j,k: INTEGER
4
5 routine ttt from ttt
6 routine tt
7 begin
8   i = i + 1
9 end tt
10
11 begin
12
13 condition[1]:
14   when k >= 500 DO
15     k = 0
16     tt
17   enable condition[1]
18   endcondition
19 k = 0
20 i = 0
21 connect timer to k
22 enable condition[1]
23 wait for i=2
24 disconnect timer k
25 disable condition[1]
26 ttt
27 DELAY 1000
28 end t

```

9.45.5.3 TP程序例

例 9.45.5.3 的 TP 程序是从例 9.44.5.2 的 KAREL 程序(T)中调用的程序。

例 9.45.5.3 Teach Pendant Program Example (TTT.TP)

```

1: J P[1] 100% FINE ;
2: WAIT 0.00(sec) ;
3: R[1]=0 ;
4: LBL[1] ;
5: R[1]=R[1]+1 ;
6: IF R[1]<=3,JMP LBL[1] ;
7: WAIT .50(sec) ;

```

9.45.5.4 ASCII文件示例

假设使任务 T 的记录有效，在选择例 9.45.5.2 中所示的事件等级的状态下，执行 T 并输出了记录。输出例 9.45.5.4 中所示的文件。

注释

有关例 9.45.5.4 中所示的 ASCII 文件的域的详情，请参照表 9.45.4.4。

例 9.45.5.4 ASCII 文件例

Event	Time	TID	Routine	Line				
POWER-UP	.104	1	***	***	09- 9-28	11:53		
TASK-START	84.888	8	T	1				
LOG-ENABLE	84.888	8	T	1				
STRT-K-LINE	84.888	8	T	13	0	0	19200	
STRT-K-LINE	84.904	8	T	19	0	0	19200	
STRT-K-LINE	84.904	8	T	20	0	0	19200	
STRT-K-LINE	84.904	8	T	21	0	0	19200	
STRT-K-LINE	84.904	8	T	22	0	0	19200	
STRT-K-LINE	84.904	8	T	23	0	0	19200	
CH-ENABLE	84.904	8	T	23	1			
CH-TRIGGER	85.912	8	T	23	1			
PRE-ISR	85.912	8	T	23	0	128	35	
CALL	85.912	8	TT	23				
IN-ISR	85.912	8	TT	1				
STRT-K-LINE	85.912	8	TT	8	0	68	1792	
STRT-K-LINE	85.928	8	TT	9	0	68	1792	
RETURN	85.928	8	TT	23				
RTN-INT-RTN	85.928	8	TT	23				
CH-TRIGGER	86.920	8	T	23	1			
PRE-ISR	86.920	8	T	23	0	128	35	
CALL	86.920	8	TT	23				
IN-ISR	86.920	8	TT	1				
STRT-K-LINE	86.920	8	TT	8	0	68	1792	
STRT-K-LINE	86.936	8	TT	9	0	68	1792	
RETURN	86.952	8	TT	23				
RTN-INT-RTN	86.952	8	TT	23				
STRT-K-LINE	86.952	8	T	24	0	0	19200	
STRT-K-LINE	86.952	8	T	25	0	0	19200	
STRT-K-LINE	86.952	8	T	26	0	0	19200	
CH-DISABLE	86.952	8	T	26	1			
CALL	86.952	8	TTT	26				
STRT-T-LINE	86.952	8	TTT	1	0	16	15104	
PLAN-MOVE	86.952	8	TTT	1	405E61A8	FFFFFFFF	6	
START-MOVE	86.952	8	TTT	1	405E61A8	FFFFFFFF	6	
MTN-DONE	88.088	8	TTT	1	405E61A8	FFFFFFFF	3	
STRT-T-LINE	88.088	8	TTT	2	0	16	15104	
MMR_RCVD	88.104	8	TTT	1	405E61A8	00000000	3	
MTN_ENDED	88.104	8	TTT	1	405E61A8	00000000	3	
STRT-T-LINE	88.104	8	TTT	3	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.104	8	TTT	4	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.104	8	TTT	5	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.104	8	TTT	6	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.136	8	TTT	4	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.136	8	TTT	5	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.136	8	TTT	6	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.168	8	TTT	4	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.168	8	TTT	5	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.168	8	TTT	6	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.200	8	TTT	4	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.200	8	TTT	5	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.200	8	TTT	6	0	16	15104	
STRT-T-LINE	88.200	8	TTT	7	0	16	15104	
RETURN	89.208	8	TTT	26				
STRT-K-LINE	89.208	8	T	27	0	0	19200	
STRT-K-LINE	91.224	8	T	28	0	0	19200	
TASK-END	91.240	8	T	28				
LOG-DISABLE	91.240	8	T	28				

9.46 扭矩极限功能

9.46.1 概要

扭矩极限功能，可根据 TP 程序的指令，通过软件处理将马达的最大输出扭矩限制为任意的值。要使用本功能，需要有扭矩极限功能选项（A05B-2500-J611）。

此外，作为可将扭矩极限功能个别设定为多个轴的功能，有扭矩极限功能的多个轴个别设定功能。要使用该功能，除了扭矩极限功能选项外，还要有扭矩极限功能的多个轴个别设定功能选项（A05B-2500-J969）。

通过扭矩极限功能，可以实现如下所示的事项。这里，举例说明伺服机械手的情形。所谓伺服机械手，是指在机械手开闭的驱动源中使用伺服马达的把持机械。

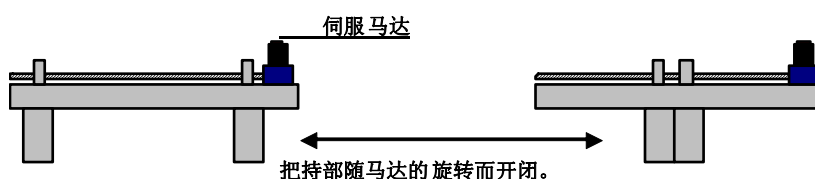


图 9.46.1 (a) 伺服机械手示例

① 把持位置的示教简单

伺服机械手的特征之一在于，在驱动源上使用马达，可以对开闭位置进行任意控制，但需要根据工件的长度（形状），将把持位置作为程序的位置数据存储起来。因此，需要根据工件的种类创建位置数据，在操作性、维修性方面会感到不便。

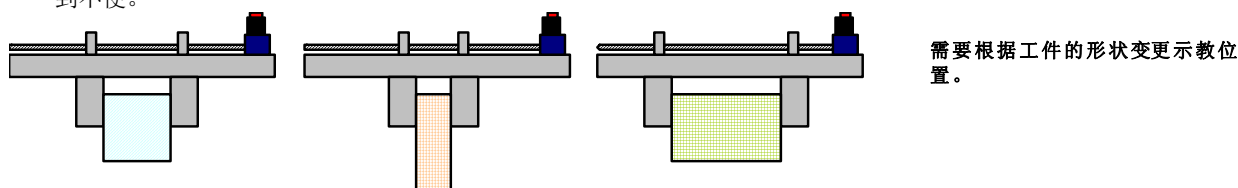


图 9.46.1 (b) 以往的示教

使用本指令时，在机械手关闭时马达所承受的外力（负荷）超过指定值时，可以使机械手不再继续关闭。也即，对机械手完全关闭的位置进行示教，对于向该位置的动作使用扭矩极限指令时，可在对应工件长度的位置，使得机械手自动停止。

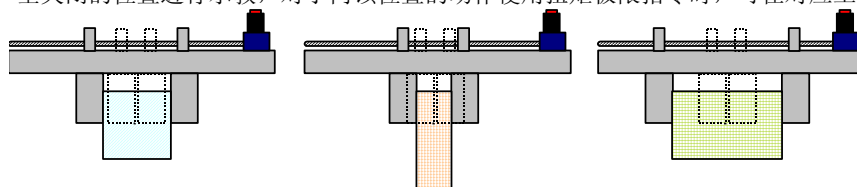


图 9.46.1 (c) 使用了扭矩极限功能的示教

效果 1 示教的简化

与工件的形状无关，示教位置只要 1 点即可（机械手完全关闭的位置）

② 可进行把持力的调整

可通过扭矩极限指令，将马达的最高扭矩（马达的最高输出）变更为任意值。由此，可以将把持力调整为任意值。

效果 2 可调整把持力

可将马达输出限制在任意值，因而可任意调整把持力

9.46.2 扭矩极限功能的使用方法

扭矩极限指令，旨在对由机器人控制装置控制的马达的最高扭矩进行限制。

扭矩的限制值，用相对于马达的最大扭矩的比率(%)来指定。

格式 ... TORQ_LIMIT t% (t: 0.0~100.0)

对于哪台马达进行限制，通过如下的系统变量设置来进行（标准值已设定为动作群组 1 的第 7 轴）。

- 群组号码的指定

\$TORQUE_LMT.\$GROUP[i] ... 指定进行扭矩极限的马达属于哪个动作群组。

i: 群组号码

- 轴号码的指定

\$TORQUE_LMT.\$GAi[j] ... 指定进行扭矩极限的马达属于哪个动作群组的哪个轴。

i: 群组号码、j: 轴号码

譬如，若是第 2 群组的第 1 轴，则按如下所示方式设 \$GA2[1]为 TRUE（正确），其他则设定为 FALSE（错误）。

```
$TORQUE_LMT.$GROUP[2] = TRUE
$TORQUE_LMT.$GA2[1] = TRUE
$TORQUE_LMT.$GA2[2] = FALSE
:
$TORQUE_LMT.$GA2[9] = FALSE
```

可将多个轴设为 TRUE。

 **注意**
GA1 的[1]~[6]，通常是机器人轴，请勿将其设为 TRUE。

需要有由客户来决定扭矩极限的比率。

实际上需要把持工件，预先决定最佳的把持力。

扭矩极限执行后，在再度执行扭矩极限指令之前，马达最大扭矩不会被变更。

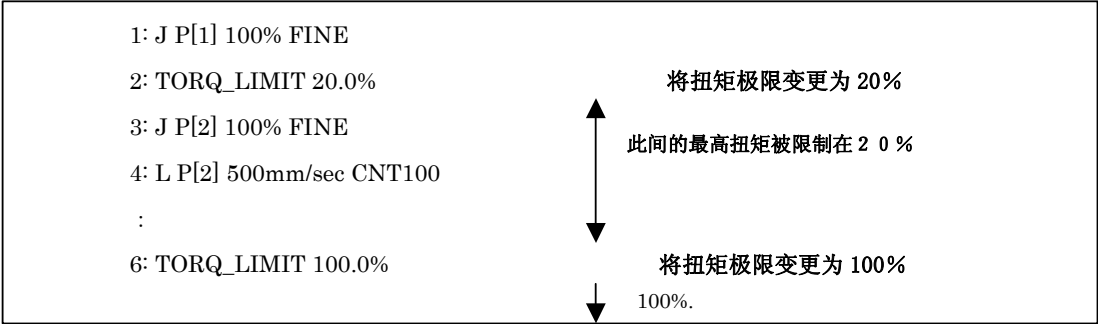


图 9.46.2 扭矩极限功能的程序例

因扭矩极限的执行而马达最大扭矩下降时，该轴在有的情况下不会到达所示教的目标位置。

需要预先变更如下的系统变量，将其设定为一个较大的值。

```
$PARAM_GROUP[group].$STOPTOL[axis]
$PARAM_GROUP[group].$STOPERLIM[axis]
$PARAM_GROUP[group].$MOVER_OFFST[axis]
```

指定扭矩极限的上限

可以用如下系统变量来指定扭矩极限的上限值。

\$TORQUE_LMT.\$MAX_TRQ_LMT = 上限值（0.1-100.0）

下限值固定在 0.1 上。

9.46.3 扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的使用方法

本功能需要扭矩极限功能选项（A05B-2500-J611）和扭矩极限功能的多个轴个别设定功能选项（A05B-2500-J96）。

9.46.3.1 程序的创建方法

要用 CALL 指令来选择 KAREL，请将系统变量\$karel_enb 设为 TRUE。

可通过从 TP 程序的调用，为多个轴个别设定扭矩极限功能。

如下所示，从 TP 程序中调用。

```
CALL TPTRQLIM(群组号码、轴号码、扭矩极限值(%))
```

图 9.46.3.1 (a) 扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的调用方法

- 群组号码，请指定包含希望限制扭矩的轴的群组。

- 轴号码，请指定希望限制扭矩的轴的轴号码。
- 扭矩极限值，对于机器人轴以外的轴，可以设定从 0.1 到 100.0 的值。
(也可以用整数来设定)

**注意**

请勿在轴号码中指定机器人轴。

如下为一个示例(示例中，将第 1 群组的第 7 轴的扭矩极限值设为 70%)。

```
CALL TPTRQLIM(1, 7, 70)
```

图 9.46.3.1 (b) 扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的程序例

9.46.3.2 扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的报警

INTP- 657 STOP 选项没有安装

[原因] 尚未安装扭矩极限功能或扭矩极限功能的多个轴个别设定功能。

[对策] 请安装扭矩极限功能或扭矩极限功能的多个轴个别设定功能。

INTP- 658 STOP 群组号码不正确

[原因] 群组号码不在从 1 开始的系统的群组数范围内，或是其他非法值。

[对策] 请正确进行群组号码的设定。

INTP- 659 STOP 轴不存在，或是机器人的轴

[原因] 轴号码不在从 1 开始的群组的轴数范围内，或是机器人轴，或是其他非法值。

[对策] 请正确进行轴号码的设定。

INTP- 660 STOP 指定转矩限制错误

[原因] 扭矩极限值不在从 0.1 到 100.0 的范围内，或是其他非法值。

[对策] 请正确进行扭矩极限值的设定。

9.46.4 限制事项

- 本指令系用来限制指定马达的最高扭矩，并不保证马达旋转中的输出扭矩。
- 我们是以使用我公司伺服马达为前提而进行设计的，因而在使用我公司制以外的电动马达时，需要事先研究是否适合。

9.46.5 注意事项

对于机器人轴的马达也同样适用。对于机器人本身有可能因自重而落下的轴，请勿将本功能设定为有效。

扭矩极限的状态，通过限制马达的输出扭矩与外力取得平衡。因此，将相对最终的位置指令而未能移动的移动量作为错误来处理。(下图的黑线框所示的示意图)

在该状态下使扭矩极限恢复 100%时，轴则会在最大扭矩下动作到目标位置。因此，恐会损坏机械手或工件。在将扭矩极限值恢复到 100% (或者提升到高于现在的扭矩极限值) 时，在轴动作到提升扭矩极限后也没有问题的位置后，变更扭矩极限。

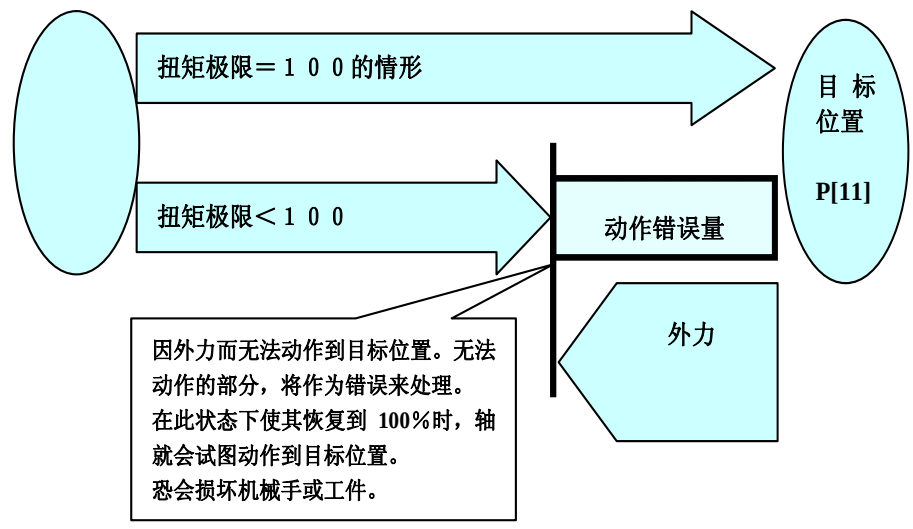


图 9.46.5 扭矩极限功能的注意事项

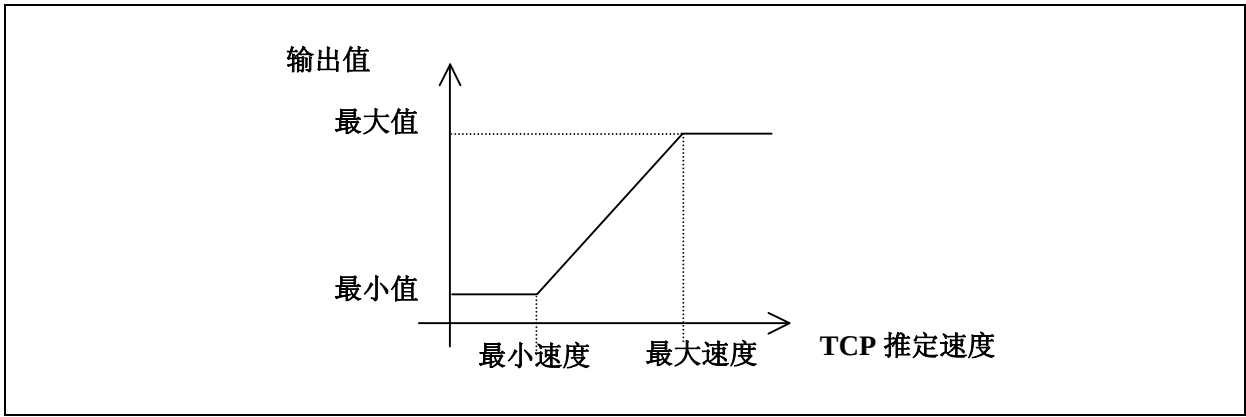
9.47 机器人速度输出功能

9.47.1 概要

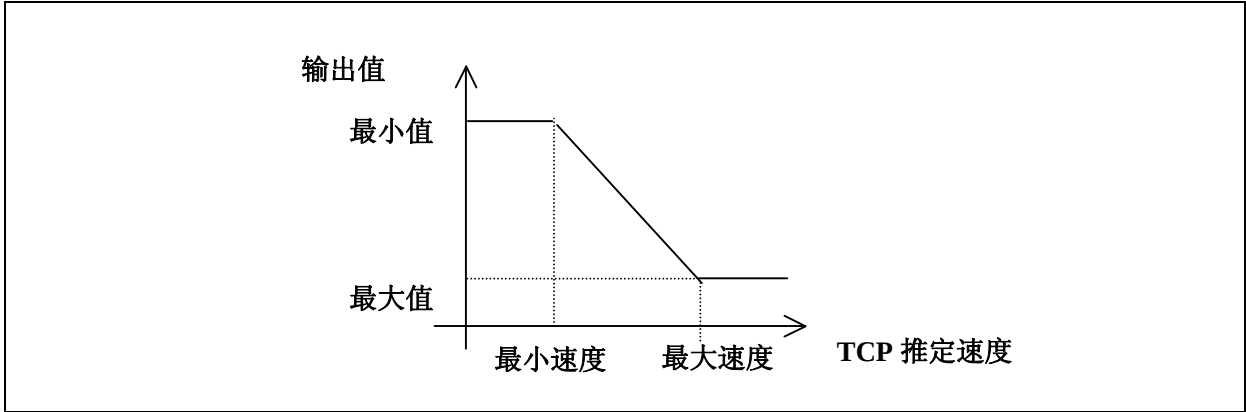
机器人速度输出功能，是将工具前端点(TCP)的推定速度向模拟输出信号、群组输出信号、暂存器输出的功能。要使用本功能，需要有机器人速度输出功能选项。TCP 推定速度，根据如下的设定值定义的输出条件而变换。

- 最小值
- 最大值
- 最小速度 (mm/sec)
- 最大速度 (mm/sec)

下图示出 TCP 推定速度和输出值的关系。



“最小值”，是 TCP 推定速度在“最小速度”以下时的输出值。“最大值”，是 TCP 推定速度在“最大速度”以上时的输出值。下图示出“最大值”被设定为比“最小值”小的值时的、TCP 推定速度与输出值的关系。



9.47.2 制约

- 机器人速度输出功能受到如下制约。
- 不能在 DispenseTool（分配工具）、和分配有效的 SpotTool+（点焊工具+）上使用。
 - 不能与线路跟踪等跟踪功能一起使用。
 - 只有在进行基于程序执行的动作期间输出 TCP 推定速度。
 - 只有群组 1 的动作被反映到 TCP 推定速度上。
 - 嵌入附加轴以外的附加轴动作，不会被反映到 TCP 推定速度上。
 - 马达速度限制等报警发生时，TCP 推定速度的精度有时会降低。
 - 在坐标系切换期间，TCP 推定速度的精度有时会降低。
 - 通常的动作和遥控 TCP 动作切换期间，TCP 推定速度的精度有时会降低。
 - 如下指令执行期间，TCP 推定速度的精度有时会降低。
 - 待命指令
 - 关节动作指令
 - 附加了接近 / 离开指令的动作指令
 - 附加了处理速度指令的动作指令
 - 附加了最高速度指令的动作指令
 - 包含在 KAREL 程序中的动作指令
 - 输出条件至多可定义 10 个。
 - TCP 推定速度的输出先行时间，只可设定 1 个。无法设定按输出条件而不同的输出先行时间。

9.47.3 设定

要使用机器人速度输出功能，需按操作 9-55，设定输出条件。

操作 9-55 机器人速度输出条件的设定

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择“设定输出・入信号”。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择“TCP Speed”（TCP 速度）。显示如下所示的画面。

TCP speed output					
List	1 / 10				
Enable	Target	Min(Val/Spd)		Max	
1 OFF	AO[0]	0/	0	0/	0
2 OFF	AO[0]	0/	0	0/	0
3 OFF	AO[0]	0/	0	0/	0
4 OFF	AO[0]	0/	0	0/	0
[TYPE]	SETUP	DETAIL	ON	OFF	

5. 按下 F2 “SETUP”（设定）。显示如下所示的画面。

TCP speed output	
Setup	1/1
1 Prediction time (msec):	0
[TYPE]	LIST

6. 设定 “Prediction time”（输出先行时间）。

7. 按下 F2 “LIST”（列表）。显示如下所示的画面。

TCP speed output			
List		1 /10	
Enable	Target	Min(Val /Spd)	Max
1 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
2 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
3 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
4 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
[TYPE] SETUP DETAIL ON OFF			

注释

本画面的各行，对应一个输出条件。

8. 将光标指向要设定的输出条件，按下 F3 “DETAIL”（细节）。出现如下所示的画面。

TCP speed output			
TCP_SPD[1]			
1 Enable:	OFF		
2 Target:	AO [0]		
3 Min. value:	0.000		
4 Max. value:	0.000		
5 Min. speed (mm/sec):	0.000		
6 Max. speed (mm/sec):	0.000		
[TYPE]	LIST	ON	OFF

9. 将光标指向 “Target”（目标），选择输出目的地。

10. 将光标指向各项目，输入值。

11. 要开始输出，将 “Enable”（功能有效）设定为 “ON”。

注释

“Enable” 和 “Target”，也可使用指令来进行设定。详情请参阅操作 9-27。

12. 按下 F3 “LIST”。显示如下所示的画面。

TCP speed output			
List		1 /10	
Enable	Target	Min(Val /Spd)	Max
1 ON AO[	1]	100/ 10	4095/2000
2 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
3 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
4 OFF AO[	0]	0/ 0	0/ 0
[TYPE] SETUP DETAIL ON OFF			

注释

也可以在本画面上设定各输出条件的 “Enable”。

9.47.4 示教

机器人速度输出功能的“Enable”和“Target”，可使用指令进行设定。
开始输出的指令，成为如下所示的格式。

目标类型[号码] = (TCP_SPD[输出条件号码])

结束输出的指令，成为如下所示的格式。

目标类型[号码] = 常数

操作 9-56，示出开始向暂存器输出的指令的示教步骤。

操作 9-56 开始机器人速度输出的指令的示教

步骤

- 1. 打开程序编辑画面。
- 2. 按下“NEXT”键。
- 3. 按下 F1 [指令]。

示教(记录) 1	
1	暂存器计算指令
2	I/O
3	IF/SELECT
4	WAIT
5	JMP/LBL
6	呼叫指令
7	叠栈程序
8	-- 下页 --

- 4. 选择“暂存器计算指令”。

暂存器指令 1	
1	... =
2	... = ... +.
3	... = ... -.
4	... = ... *...
5	... = ... /.
6	... = ... DIV...
7	... = ... MOD...
8	... = (...)

- 5. 选择“...= (...)”。

复合运算 1	
1	D0[]
2	R[]
3	F[]
4	G0[]
5	S0[]
6	A0[]
7	参数指令
8	-- 下页 --

6. 选择“R[]”。

1 R[...]=(...)

[End]

DIRECT INDIRECT [CHOICE] [LIST]

7. 输入输出目的地的暂存器号码。

复合运算 4

1 RI[]

2 RO[]

3 TCP_SPD[]

4

5

6

7

8 -- 下页 --

8. 选择“TCP_SPD[...]”。

1 R[...]=(TCP_SPD[...])

[End]

DIRECT INDIRECT [CHOICE] [LIST]

9. 输入输出条件号码。

9.48 程序区扩展功能

程序区扩展功能（R709），是通过使用多个存储区，增加用户程序区的一种功能。
 通过本功能，即可在 1 个动作群组的系统中，从以往的 15,000 点扩展到最多 100,000 点。但是，根据系统配置，最大点数有的情况下会在 100,000 点以下。
 本功能属于选项功能。

9.48.1 程序存储区

程序存储区中，除了作为以往的存储区 CMOS 外，还有 4 种存储区，即 SHADOW、SHADOW ONDEMAND、FILE。
 “暂时的”存储状态，表示程序的编辑和读入等暂时进行存储器间的移动时的变化状态。下面示出各存储区及其说明。

表 9.48.1(a) 程序存储区

存储区	说明
CMOS	与通常的控制装置一样，存储在 CMOS（非易失性存储器）中。
SHADOW	本体为 FROM（非易失性存储器）。通电时读入到 DRAM（易失性存储器）中。
SHADOW ONDEMAND	本体为 FROM。存取时读入到 DRAM 中。
FILE	存储在程序目录画面的“文件路径”指定的目录内。存取时读入到 DRAM 中。

表 9.48.1(b) 暂时的存储状态

“暂时的”存储状态	说明
SHAD (DRAM) ONDE	SHADOW ONDEMAND 程序被读入到 DRAM 的状态。
FILE (DRAM)	FILE 程序被读入到 DRAM 的状态。
SHAD (CMOS)	SHADOW 程序由于进行编辑而转移到 CMOS 的状态。
SHAD (CMOS) ONDE	SHADOW ONDEMAND 由于进行编辑而被转移到 CMOS 的状态。
FILE (CMOS)	FILE 程序由于进行编辑而被转移到 CMOS 的状态。

9.48.1.1 CMOS程序

CMOS 程序跟以往一样，将 CMOS（非易失性存储器）作为存储用存储器来使用。
 其它存储区的程序，在编辑时暂时移动到 CMOS。
 CMOS 的容量为能够对 1 个程序进行示教的最大容量。

9.48.1.2 SHADOW 程序

SHADOW 程序，将 FROM 和 DRAM 作为存储用存储器来使用。DRAM 的容量比 SRAM 大，因此通过使用 SHADOW 程序，即可使用更多的程序。SHADOW 程序能够使用的容量，依赖于 FROM 和 DRAM 的剩余容量。
 SHADOW 程序，在通电时被从 FROM 读入到 DRAM 中。通过将程序读入到 DRAM 中，即可执行。
 SHADOW 程序量变多时，通电时的启动时间会变长。
 编辑 SHADOW 程序时，会将其转移到 CMOS，成为 SHAD（CMOS）这一“暂时的”存储状态。

9.48.1.3 SHADOW ONDEMAND 程序

SHADOW ONDEMAND 程序也跟 SHADOW 程序一样，将 FROM 和 DRAM 作为存储用存储器来使用。与 SHADOW 程序不同之处在于，在进行程序执行和编辑作业等发生向程序的存取时，被从 FROM 读入到 DRAM 中。因此，不再对通电时的启动时间有影响。SHADOW ONDEMAND 程序也与 SHADOW 程序一样，可以使用的程序容量依赖于 FROM 和 DRAM 的剩余容量。
 读入 SHADOW ONDEMAND 程序时，会成为 SHAD（DRAM）ONDE 这一“暂时的”存储状态。最初进行读入时，会出现若干时间滞后，但是一旦读入完后，在切断电源之前会保留在 DRAM 中，在下次存取时不会发生读入。
 编辑 SHADOW ONDEMAND 程序时，会将其转移到 CMOS 中，成为 SHAD（CMOS）ONDE 这一“暂时的”存储状态。

9.48.1.4 FILE 程序

FILE 程序，将存储卡等存储装置作为存储用存储器来使用。通过使用大容量的外部存储装置，即可使用超过使用 SHADOW 以上的更多程序。与 SHADOW ONDEMAND 程序一样，发生向程序的存取时，从外部存储装置被读入到 DRAM 中。

向外部存储装置的路径，在程序目录画面的“文件路径”中指定。指定“文件路径”后，按下 F3,更新，外部存储装置内的程序就会显示在程序一览显示画面上。

读入 FILE 程序时，成为 FILE（DRAM）这一“暂时的”存储状态。

读入时的时间滞后会比 SHADOW ONDEMAND 更大，与 SHADOW ONDEMAND 一样一旦读入后，在电源被切断之前会保留在 DRAM 中，因而下次存取时不会发生读入。

编辑 FILE 程序时，成为 FILE（CMOS）这一“暂时的”存储状态。

9.48.2 程序目录画面

操作 9-58 确认存储区

步骤

1. 按下 SELECT(一览)键。显示如下所示的画面。注解内的、“Not Loaded”（尚未读入完毕），表示尚未读入 SHADOW ONDEMAND 程序、或者 FILE 程序的状态。

程序一览显示			
		700000 剩余位元组	4/20
No.	程序名称	注解	
3	TEST01	[Not Loaded	]
4	TEST02	[	]
5	TEST03	[	]
6	TEST04	[	]
7	TEST05	[	]
8	TEST06	[Not Loaded	]
9	TEST07	[	]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >			

2. 按下 F5 [属性]。选择“存储”。显示如下所示的画面。

程序一览显示			
		700000 剩余位元组	4/20
No.	程序名称	存储	
3	TEST01	[SHADOW ONDEMAND]	
4	TEST02	[SHAD(DRAM) ONDE]	
5	TEST03	[SHADOW	]
6	TEST04	[SHAD(CMOS)	
7	TEST05	[SHADOW	
8	TEST06	[FILE	
9	TEST07	[FILE(DRAM)	
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >			

1 注解
2 保护
3 改修日期
4 容量
5 复制来源
6 存储
7 程序名称

操作 9-58 显示程序目录画面

步骤

1. 按下 SELECT 键。
2. 按下 F1 [类型]，选择“储存区安置”。
3. 显示如下所示的画面。

程序目录				
存储	合计	读入	使用	内存
CMOS	8	8	44k	700k
SHADOW	8	8	28k	28k
SHAD ONDE	20	1	12k	240k
文件	30	1	12k	
文件路径:				
MC:¥				
2 移动 来源:	[CMOS	]	到:	[SHADOW]
3 默认存储:				[SHADOW]
4 读入默认存储:				[关]
5 文件程序的备:				[关]
6 内存的必要可用空间:				[4096k]
值是-1 时候, 限制成为最小				
7 使用内存限制 SHADOW:				[-1k]
8 使用内存限制 FILE:				[-1k]
结束	移动	更新		

有关程序目录画面的各项目，下表进行说明。

表 9.48.2 程序目录画面

项目	说明
存储	表示各存储区的程序数、内存使用量等。 合计：该存储区存储的程序的总数。 读入：该存储区中，实际读入的程序数。 使用：表示读入状态的程序所使用的内存。 内存：CMOS 上显示可以使用的内存。 SHADOW、SHAD ONDE 上，显示该存储区内存储的程序的合计容量。
文件路径	指定存储 FILE 程序的设备。
移动 来源 到	设定存储区的统一移动的移动源和移动目的地的存储区。
默认存储	设定新建程序时使用的存储区。
读入默认存储	有效时，从文件画面读入程序时，读入到“默认存储”中指定的存储区中。 无效时，读入到程序文件内指定的存储区中。
文件程序的备	有效时，FILE 程序成为备份对象。
内存的必要可用空间	创建程序时等 DRAM 的可用空间成为“内存的必要可用空间”的设定值以下时，发生报警。DRAM 的可用空间，可通过内存画面的暂时来进行确认。 可以输入从 1024 到 10000 的值。标准值已被设定为 4096。通常，请勿变更此值。
使用内存限制 SHADOW	设定可读入到 DRAM 中的 SHADOW 程序和 SHADOW ONDEMAND 程序的合计容量。程序的合计容量超过设定值时，发生报警。 可以输入从 -1 到 10000 的值。标准值已被设定为 -1，不进行使用内存限制。通常，请勿变更此值。

项目	说明
使用内存限制 FILE	设定可读入到 DRAM 中的 FILE 程序的合计容量。程序的合计容量超过设定值时，发生报警。 可以输入从-1 到 10000 的值。默认值已被设定为-1，不进行使用内存限制。通常，请勿变更此值。
结束	结束程序目录画面。
移动	进行向上述“移动 来源 到”中设定的存储区的统一移动。
更新	更新“文件路径”中指定的路径存储的 FILE 程序的列表。程序一览显示画面上显示已更新的 FILE 程序的一览。

注释
暂时的使用量，与程序目录画面上显示的使用量不同。特别是使用 DRAM 时，使用程序目录画面上显示的值的 3 倍左右的暂时值。

注释
各设定在变更后会被马上反映出来。

操作 9-59 显示程序目录画面

步骤

- 可以将相同存储区内的程序，统一移动到别的存储区。
 1. 在“移动 来源 到”项目的“来源”中选择移动源的存储区，在“到”中选择移动目的地的存储区。
 2. 按下 F2 [移动]。
 3. 选择 F4 [是]。
 4. 显示如下所示的画面，进行存储区的统一移动。

程序目录				
存储	合计	读入	使用	内存
CMOS	8	8	44k	700k
SHADOW	8	8	28k	28k
SHAD ONDE	20	1	12k	240k
文件	30	1	12k	
文件路径:				
MC:¥				
2 移动 来源:	[CMOS	]	到:	[SHADOW]
3 默认存储:				[SHADOW]
4 读入默认存储:				[关]
5 文件程序的备:				[关]
传递 2 个程序				
	结束	移动	更新	

注释
确认移动目的地的存储区中有足够的可用空间。没有可用空间时，会发生报警而中断程序的移动。此时，移动已经结束的程序的存储区将无法复原。一次移动大量的程序时，请保留备份数据。

- 此外，还可以个别变更程序的存储区。
 1. 按下“SELECT”键，按下 NEXT、“>”。
 2. 按下 F2 “细节”，显示如下所示的画面。
 3. 在“存储”的项目中按下 ENTER（输入）键，选择存储区。

程序名称:		
1	TEST1	
2	副类型:	[None]
3	注解:	[]
4	动作群组 MASK:	[1, *, *, *, *, *, *, *]
5	写保护:	[关]
6	存储:	[SHADOW]
7	暂停忽略:	[关]
8	堆栈大小:	[300]

注释
即使选择其它存储区，有时也会马上返回原先的存储区。这种情况下，确认程序是否在编辑中，移动目的地中是否有可用空间，若是 FILE 是否已经指定路径等。

操作 9-60 更新 FILE 程序列表

步骤

- 进行 FILE 程序列表的更新。希望重新读入已删除的 FILE 程序，读入别的外部存储装置的程序时使用。
- 1. 在“文件路径”项目中输入存储有 FILE 程序的设备的路径，按下 ENTER 键。
- 2. 按下 F3 [更新]。
- 3. 显示如下所示的画面，FILE 程序列表即被更新。

程序目录				
存储	合计	读入	使用	内存
CMOS	8	8	44k	700k
SHADOW	8	8	28k	28k
SHAD ONDE	20	1	12k	240k
文件	30	0	0k	
文件路径:				
MC:¥				
2	移动 来源:	[CMOS]	到:	[SHADOW]
3	默认存储:			[SHADOW]
4	读入默认存储:			[关]
5	文件程序的备:			[关]
更新了 FILE 程序表				
	结束	移动	更新	

程序一览画面上显示已更新的 FILE 程序的一览。

程序一览显示			程序一览显示			
		700000 剩余位	更新	700000 剩余位元组		4/20
No.	程序名称	存储	No.	程序名称	存储	
3	TEST01	[SHADOW	3	TEST01	[SHADOW	]
4	TEST02	[SHADOW	4	TEST02	[SHADOW	]
			5	TEST03	[FILE	]
			6	TEST04	[FILE	]
			7	TEST05	[FILE	]
			8	TEST06	[FILE	]
			9	FILE 程序被迫追加到一览中		
[类型] 新建 删除			[类型] 新建 删除 监视 [属性] >			

9.48.3 程序的保存和读入

9.48.3.1 TP文件的保存和读入

将程序作为 TP 文件保存时，保存与存储区相关的信息。因此，在读入 TP 文件时，被读入到保存时的存储区中。此外，在程序目录画面上，“读入默认存储”有效时，会被强制地读入到默认的存储区中。

在读入没有与存储区相关的信息的、以往的 TP 文件时，程序会被读入到默认的存储区中。

9.48.3.2 程序的复制

复制程序时，存储区会成为与复制源相同的区域。

但是，程序目录画面的“读入默认存储”有效时，被读入到“默认存储”中。

9.48.3.3 LS文件的保存和读入

以 ASCII 格式来保存程序时，创建 LS 文件。此时，LS 文件内，新追加“存储”（存储区）这一项目。该项目会被输出到存储区中。读入该 LS 文件时，程序会被读入到“存储”项目中指定的存储区中。在读入没有“存储”项目的、以往的 LS 文件时，程序会被读入到默认的存储区中。

注释
要进行 LS 文件的读入，需要有“ASCII 程序读入功能选项（R507）”。

注释
有“存储”项目的 LS 文件的读入，需要有本功能的选项。因此，要向尚未读入本功能的选项的控制装置读入该 LS 文件，需要事先擦除“存储”项目。

9.48.3.4 程序的备份

SHADOW、SHADOW ONDEMAND 程序，跟以往的 CMOS 程序一样进行备份。但是，要备份 FILE 程序备份，需要在程序目录画面将“文件程序的备”设为有效。

9.48.4 程序执行时发生的读入处理

SHADOW ONDEMAND 程序、和 FILE 程序等在通电时没有读入的程序，在编辑开始和执行开始时会发生读入，因而在完成读入之前会发生时间滞后。

作为上述执行例，从 SHADOW 程序的 TEST01，通过 CALL（调用）指令执行 FILE 程序的 TEST02～TEST05。

TEST01	
1/5	
1:	CALL TEST02
2:	CALL TEST03
3:	CALL TEST04
4:	CALL TEST05
[End]	

此时，在执行 TEST01 的时刻，读入从 TEST001 被调用的所有程序（TEST02～TEST05）。FILE 程序的容量较大时，读入程序时要耗费时间，在程序执行开始之前要费一定的时间。事先读入要使用的 FILE 程序时，程序会马上开始。

程序一览显示				程序一览显示			
700000		执行 TEST01		700000 剩余位元组		4/20	
No.	程序名称	存储	No.	程序名称	存储		
3	TEST01	[SHADOW	3	TEST01	[SHADOW	]	
4	TEST02	[FILE	4	TEST02	[FILE(DRAM)	]	
5	TEST03	[FILE	5	TEST03	[FILE(DRAM)	]	
6	TEST04	[FILE	6	TEST04	[FILE(DRAM)	]	
7	TEST05	[FILE	7	TEST05	[FILE(DRAM)	]	
8	TEST06	[FILE	8	TEST06	[FILE	]	
9	TEST07	[FILE	9	TEST07	TEST02~TEST05 被一次性读入		
[类型]		新建	删除	监视	[属性] >		

9.48.5 内存不足时的程序自动替换功能

在 DRAM 可用空间不足的状态下读入 SHADOW ONODEMAND 程序或者 FILE 程序时，通常会发生错误。本功能是对相同存储区内的旧程序和新读入的程序进行自动替换的一种功能。旧程序被自动地从 DRAM 上删除，删除量相当于新读入的程序所需的内存量。旧程序虽然被从 DRAM 中删除，程序本体不会被删除。只要在此进行读入，就可以进行恢复。

下图表示在 DRAM 的可用空间不足的状态下，新读入作为 SHADOW ONDEMAND 程序的 TEST07 时的动作。选择 TEST07 时，TEST03 返回 SHADOW ONDEMAND，TEST07 移动到作为“暂时的”存储状态的 SHAD(DRAM) ONDE。再次读入 TEST03 时，发生时间滞后。

通过将系统变量\$TPDRAM_CFG.\$MANAGE_MEM 设定为“1”，就可以使本功能有效。默认值已被设为“0”，表示无效。

程序一览显示				程序一览显示					
		700000 剩余位元组				700000 剩余位元组		4/20	
No.	程序名称	存储		No.	程序名称	TEST07 被读入，TEST03 返回 SHADOW ONDEMAND。			
3	TEST01	选择 TEST07		3	TEST01				
4	TEST02			[SHADOW	4	TEST02	[SHADOW		
5	TEST03	[SHAD(DRAM) ONDEM]		5	TEST03	[SHADOW ONDEMAND]			
6	TEST04	[SHAD(DRAM) ONDEM]		6	TEST04	[SHAD(DRAM) ONDEM]			
7	TEST05	[SHAD(DRAM) ONDEM]		7	TEST05	[SHAD(DRAM) ONDEM]			
8	TEST06	[SHAD(DRAM) ONDEM]		8	TEST06	[SHAD(DRAM) ONDEM]			
9	TEST07	[SHADOW ONDEMAND]		9	TEST07	[SHAD(DRAM) ONDEM]			
[类型]		新建	删除	监视	[属性]		>		

9.48.6 注意事项

本项归纳了使用程序区扩展功能时的注意事项。

9.48.6.1 报警发生时的原因和对策

以下是使用本功能时发生的报警原因及其对策。

TPIF-036 记忆体不充分

原因:

1. 在 DRAM 中必要的可用空间不足, 且 CMOS 的可用空间不足的状态下执行了程序的新建、编辑、复制等操作。
2. 设定了 SHADOW 使用内存限制的情况下, 在内存使用量超过其限制, 且 CMOS 的可用空间不足的状态下执行了 SHADOW 程序或者 SHADOW ONDEMAND 程序的新建、编辑、复制等操作。
3. 在设定了 FILE 使用内存限制的情况下, 内存使用量超过其限制, 且在 CMOS 的可用空间不足的状态下执行了 FILE 程序的新建、编辑、复制等操作。

对策:

1. 删除使用 DRAM 和 CMOS 的不需要的程序, 确保足够的可用空间。
2. 调大 SHADOW 使用内存限制值, 或将其设定为无效。删除使用 CMOS 的不需要的程序, 确保足够的可用空间。
3. 调大 FILE 使用内存限制值, 或将其设定为无效。删除使用 CMOS 的不需要的程序, 确保足够的可用空间。

MEMO-126 没有可利用的存储器

原因:

1. 在 CMOS 的可用空间不足的状态下, 执行了程序的编辑、复制、CMOS 程序的新建等操作。

对策:

1. 删除使用 CMOS 的不需要的程序, 确保足够的可用空间。

MEMO-178 DRAM 容量不足着(SHADOW/FILE)

原因

1. 在 DRAM 的必要可用空间不足的状态下, 执行了程序的新建、编辑、复制等操作。

对策:

1. 删除使用 DRAM 的不需要的程序, 确保足够的可用空间。

9.48.6.2 报警发生时产生的现象

在 DRAM 和 CMOS 不足的状态下执行程序的新建或复制时, 会发生上述报警, 但是有的情况下会在别的存储区创建程序。

现象 1:

在将标准的存储区设定为 SHADOW 的情况下, 创建程序时, 存储区成为 SHADOW。但是, 在 DRAM 可用空间不足的状态下新建程序时, 存储区自动地被设定为 CMOS。不再能够选择其它存储区。

对策 1

删除使用 DRAM 的不需要的程序后, 再次进行新建, 或者个别变更存储区。

现象 2:

默认的存储区已被设定为 SHADOW, 向默认存储区的读入处于 ON 的情况下, 从文件画面读入程序时, 存储区成为 SHADOW。但是, 在 DRAM 可用空间不足的状态读入时, 存储区会自动地被设定为 CMOS。

对策 2

删除使用 DRAM 的不需要的程序后, 再次进行读入, 或者个别变更存储区。

现象 3:

在 DRAM 可用空间不足的状态下复制 SHADOW 程序时, 创建 SHAD(CMOS)程序。在该 SHAD(CMOS)的状态下无法执行程序。

对策 3

在 DRAM 中确保足够的可用空间之前, 请删除使用 DRAM 的不需要的程序。当确保必要的可用空间时, 上述 SHAD(CMOS)移动到 SHADOW, 成为可以执行。

9.49 循环时间显示功能

9.49.1 概要

循环时间显示功能是记录程序的循环时间，并进行显示的一种功能。循环时间，按照每一循环，或者每一个小时记录平均循环时间。为了进行循环时间的倾向、数据分析，可以显示多个循环时间。可以作为图表、或者文本格式的数据来显示数据。默认情况下，记录从程序开始到结束为止的循环时间。本功能属于选项功能。此外，要使用本功能，需要有 iPendant。

9.49.1.1 循环时间的种类

按照指令的种类记录循环时间。各种类的名称和说明如下表所示。

表 9.49.1.1 循环时间的种类

种类	说明
MOTION（动作）	动作指令的执行时间。
PROCESS（处理）	焊接的执行时间。
APPL（应用）	点焊指令和弧焊指令等应用指令的执行时间。
WAIT（等待）	I/O 或者数据事件的等待时间。记录指定条件的等待指令。
DELAY（迟延）	记录指定时间的等待指令。
KAREL	KAREL 逻辑的执行时间。
LOGIC（逻辑）	上述以外的指令（LBL、I/O 等）的执行时间。
HOMIO	机器人到达基准点画面上设定的原位置，在通过 SOP、UOP、PROD START 而执行的程序结束时，自动地执行 HOME_IO 程序。记录该 HOME_IO 程序的执行所需的时间。为了执行 HOME_IO，需要正确设定基准点。不使用 HOME_IO 程序时，无需设定。
IDLE（怠速）	记录机器人到达原位置，从程序结束的時刻起到下一个循环开始为止的时间。
FAULT（错误）	记录报警等原因引起的程序暂时停止中的时间。
TOTAL（合计）	记录 MOTION 和 PROCESS 之类的循环时间的合计时间。 不含 HOMIO、IDLE、FAULT 的循环时间。

注释

PROCESS、APPL、HOMIO、IDLE 的循环时间，只有在通过 SOP 的 Cycle Start、UOP 的 START 或者 PROD START 执行程序的情况下才进行记录。

9.49.1.2 循环时间状态画面的项目

下表中，说明在循环时间状态画面上显示的项目。

表 9.49.1.2 循环时间状态画面的项目

项目	说明
Program（程序）	显示记录了循环时间的程序名。
Mode（模式）	表示循环时间按每一个循环进行显示，还是按每一个小时进行显示。可以显示 One Cycle（1 个循环）、Ten Cycles（10 个循环）、Hundred Cycles（100 个循环），或者 One Hour（1 个小时）、Ten Hours（10 个小时）、Hundred Hours（100 个小时）的数据。
Date（日期）	记录了循环时间的日期。
Time（时刻）	记录了循环时间的时刻。
Range（范围）（合计）	已记录的循环时间的总数为 m，显示中的循环时间为 n 时，以 n/m 进行显示。m 表示合计循环数，或者合计时间。
Samples（样本）	表示为求取现在显示的平均时间而使用的样本数。
[PRG]	选择希望显示循环时间的程序名。
[ZOOM]（放大）	变更循环时间的显示方法。可从 One Cycle、Ten Cycles、Hundred Cycles，或者 One Hour、Ten Hours、Hundred Hours 中选择。

项目	说明
[CATGRY] (种类)	选择表示循环时间中的、哪一个项目。TOTAL 表示各种循环时间的合计时间，用不同的颜色来显示。或者对于各种循环时间进行个别显示。根据所选的模式，个别显示中的种类名显示在画面右上方。循环时间的种类，可从 TOTAL、MOTION、PROCESS、APPL、WAIT、DELAY、KAREL、LOGIC、HOMIO、IDLE、FAULT 中选择。
[PAGE] (页)	可以按照不同的形式来显示循环时间的数据。iPendant 上，通常以图表方式进行显示。作为其它形式的循环文本、平均文本，在 Web 服务器画面上显示。此时，显示 DG 文件。CYCLES.DG 显示每一个循环的数据，CYCAVE.DG 显示每一个小时的数据。行文本，只在程序各行模式下显示。
[UPDATE] (更新)	执行如下 4 种操作时使用。各操作的详细，在 9.48.3.3 中进行说明。 Load Cycle Data (循环数据读入) …读入循环时间的数据。 Clear Cycle Data (循环数据擦除) …擦除循环时间的数据。 Clear Line Data (行数据擦除) …擦除程序各行模式下得到的行数据。 Collect Line Data (行数据收集) …程序各行模式有效时，获取行数据。
[RECORD] (记录)	记录特定程序的循环时间。[RECORD]只有在循环模式下个别选择程序时才会显示。详细内容将在 9.48.3.5 中说明。

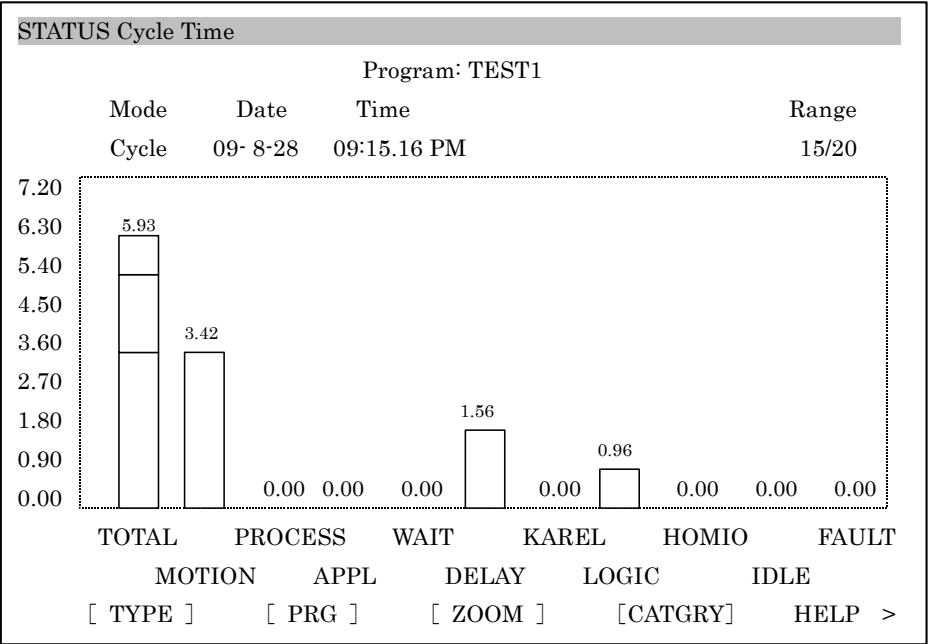
9.49.2 循环时间显示的种类

循环时间的显示，有 3 种显示方法，即每一个循环的循环时间显示、每一个小时的平均循环时间显示、程序各行的循环时间显示。

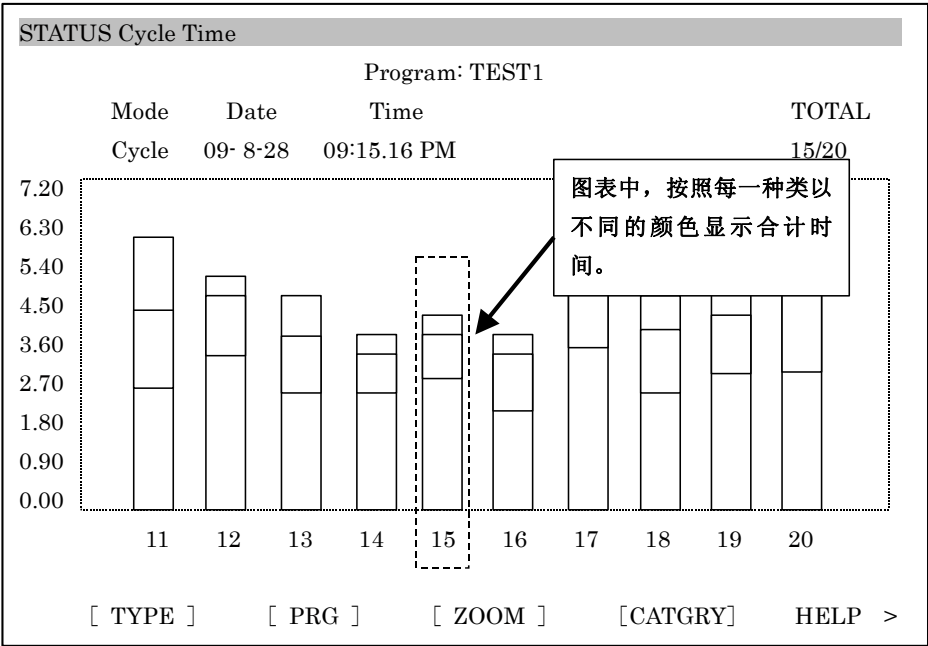
9.49.2.1 循环模式

按每一个循环显示循环时间的循环模式下，可从 One Cycle、Ten Cycles、Hundred Cycles 中选择一次能够显示的循环数。

下面所示的图，以一个循环显示循环时间的合计时间。1 个循环显示下，按种类显示循环时间。此时，按种类，以不同的颜色进行显示。

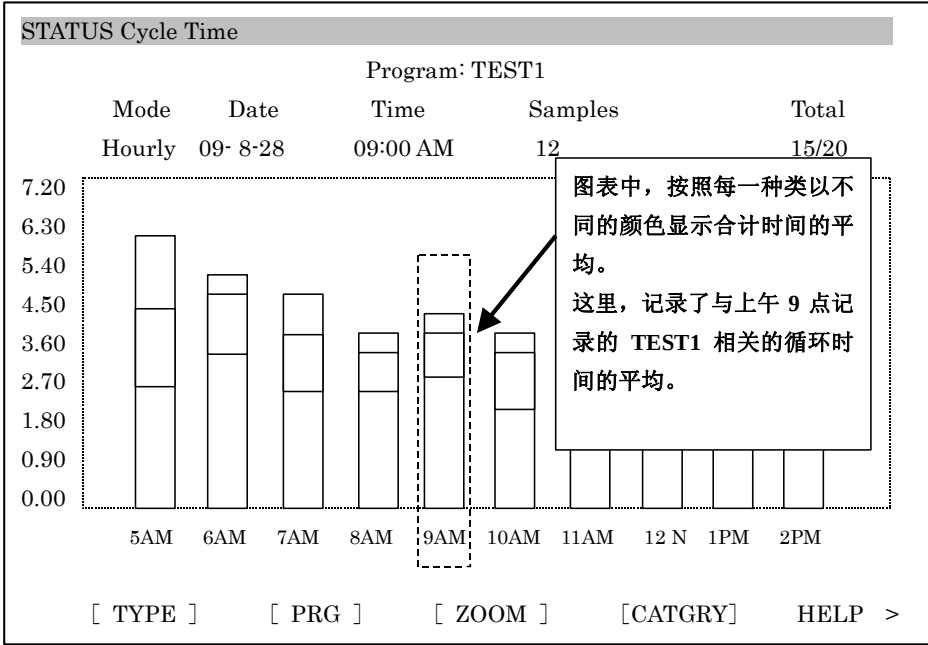


下面所示的图，显示 10 个循环。



9.49.2.2 时间平均模式

时间平均模式下，按每一个小时记录已执行的程序的循环时间，显示该时间内的平均循环时间。一次能够显示的数据数，可从 One Hour、Ten Hours、Hundred Hours 中选择。要使用该模式，需要有每个小时的数据。下图为时间平均模式的示例。



9.49.2.3 程序各行模式

记录程序各行的循环时间。
通过使用程序各行模式，即可记录程序中的、特定行号的循环时间。该数据被保存在 DRAM 上的 CYCLINE.DG 中，切断电源时消失。

要使用程序各行模式，需要设定\$CY_CONFIG.\$LINEENABLE 和\$CY_CONFIG.\$NUMLINES。

\$CY_CONFIG.\$LINEENABLE

\$CY_CONFIG.\$NUMLINES

设定为 TRUE 时有效。（初始值为 FALSE）
设定可记录的行数。（初始值为 0）

- 之后，
1. 在循环时间状态显示画面上按下 NEXT, “>”, 选择 F3, [UPDATE]（更新）的 “Collect Line Data”。
 2. 执行要获取循环时间的程序。
 3. 在循环时间状态显示画面上按下 NEXT, “>”, 选择 F2, [PAGE]（页）的 “Line Text”（行文本）。
 4. 按如下所示方式，在 Web 服务器画面上显示各行的循环时间。

Record	Program	Line	MNcode	Duration-uS
0,	TEST1,	1,	254,	592680
1,	TEST1,	2,	123,	998858
2,	TEST1,	3,	254,	1208431
[TYPE] [PAGE]				HELP

9.49.3 已记录的循环时间的显示方法

操作 9-61 循环时间显示方法

条件

- 正在使用 iPendant。
- 至少已执行一次希望记录循环时间的程序。

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键。
2. 选择 “状态”。
3. 按下 F1, [类型]。
4. 选择 “Cycle Time”（循环时间）。
5. 设定希望显示循环时间的程序名。
默认情况下已经选择所有程序。要显示单一的程序，按下 F2, [PRG]，选择程序名。
6. 要切换循环模式和 1 个小时平均模式，按下 F3, [ZOOM]，选择要显示的信息。选择结束后，通过使用箭头键，即可快速切换显示。譬如，循环模式下，可通过上下移动键来进行 1 个循环、10 个循环、100 个循环的切换。可通过左右移动键切换为前后程序的信息。在按住 SHIFT 键的同时按下箭头键，若是 10 个循环显示，就可以一次推进 5 个循环；若是 100 个循环显示，就可以一次推进 30 个循环。
7. 要显示特定种类的循环时间，按下 F4, [CATGRY]（种类），选择要显示的种类。

9.49.3.1 显示形式的变更

以别的形式显示循环时间的数据。按下 NEXT, “>”, 再按下 F2,[PAGE]。从如下中选择显示方法。

- Cycle Graphics（循环时间图像） 以图表方式显示循环时间的数据。
- Cycle Text（循环时间文本） 作为文本数据显示循环时间。数据已被保存在 CYCLES.DG 中。
- Average Text（平均时间文本） 作为文本数据显示循环时间的平均时间。数据已被保存在 CYCAVE.DG 中。
- Line Text（行文本） 作为文本数据显示程序各行的循环时间。数据已被保存在 CYCLINE.DG 中，切断电源时被擦除。Line Text，只有在程序各行模式有效时显示。

注释

文本数据在所有 Web 服务器画面上显示。

9.49.3.2 循环时间的保存

要保存循环时间的数据，按下 FCTN（辅助）键，选择“备份”。循环模式的数据被作为 PGCYCCYC.TXT，时间平均模式的数据被作为 PGCYCHR.TXT，保存在“文件”画面上所选的装置中。

此外，也可以使用“文件”画面的 F4, [备份] 来进行保存。

9.49.3.3 循环时间的更新

循环时间的更新中，可以执行 4 种操作。按下 NEXT, “>”，再按下 F3, [UPDATE]（更新），选择希望执行的操作。下面示出各操作的说明。

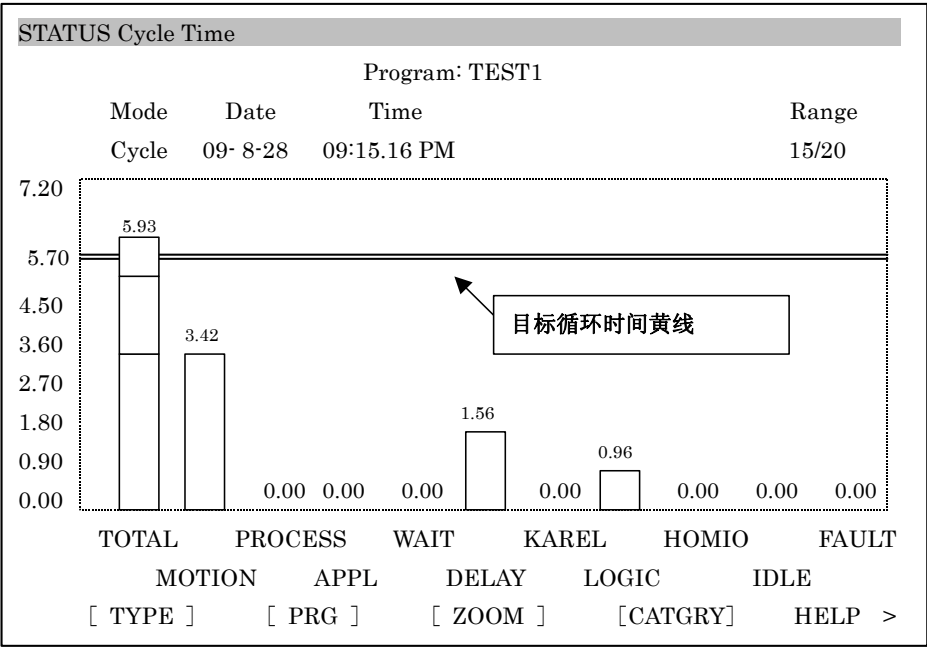
- Load Cycle Data（循环数据读入）
擦除现在已被记录的循环时间，读入已被保存的过去的循环时间。从“文件”画面上所选的装置中读入数据。此外，也可以从文件画面读入 PGCYCCYC.TXT 和 PGCYCHR.TXT 来显示过去的循环时间。
- Clear Cycle Data（循环数据擦除）
擦除现在已被记录的循环时间。
- Clear Line Data（行数据擦除）
擦除程序各行模式）的数据。要新获取的行数据，需要再次选择“Collect Line Data”。
- Collect Line Data（行数据收集）
Collect Line Data，是程序各行模式的显示所需的操作，在获取程序各行模式的数据时选择。之后，执行希望获取循环时间的程序。程序执行后，按下 NEXT, “>”，从 F2, [PAGE] 选择“Line Text”时，即可在 Web 服务器画面上显示各行的循环时间。

9.49.3.4 目标循环时间的显示

以黄色的横线显示成为目标的合计循环时间。

目标循环时间，只有在 1 个循环显示的情况下才会显示。

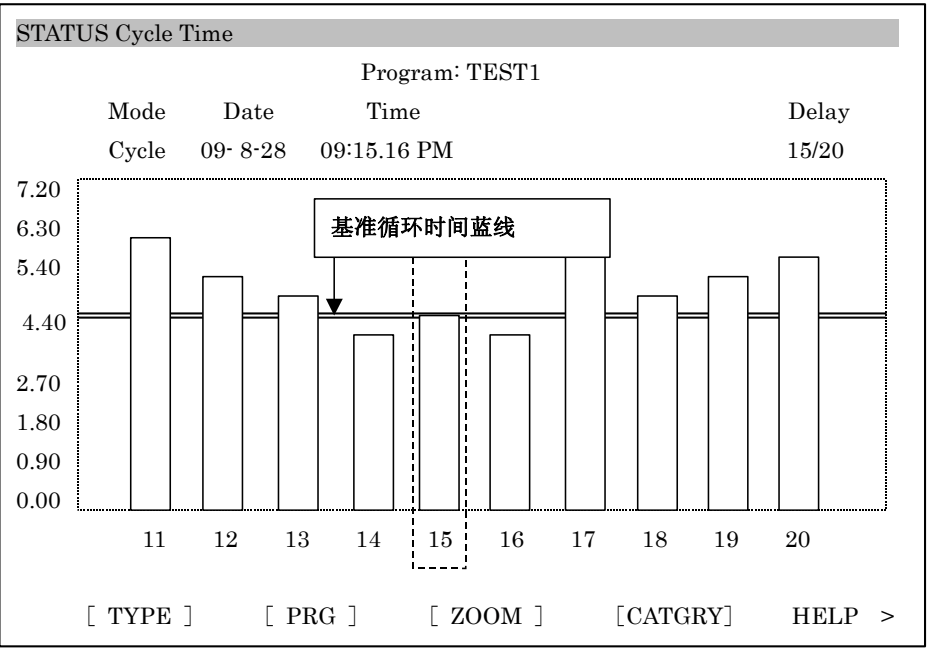
1. 按下 SELECT（一览）键，选择程序。
2. 按下 NEXT, “>”，再按下 F2, [细节]。
3. 按下 F3, “下页”。显示目标循环时间画面。
4. 按下 ENTER（输入）键，输入目标循环时间。
5. 按下 F1, “END”（结束）。
6. 按下 MENUS（画面选择）键，选择“状态”。若没有显示循环时间画面，则按下 F1, [类型]，选择“Cycle Time”。
7. 按下 F2, [PRG]，选择已设定目标循环时间的程序。
8. 按下 F3, [ZOOM]（放大），选择“One Cycle”。显示如下所示的画面。



9.49.3.5 基本循环时间的显示

记录特定程序的循环时间。已被记录的循环时间，以蓝色的横线来显示。
作为该程序中获取的、与别的循环时间进行比较时的基准线使用。
基准循环时间，只有在循环模式下通过 F2, [PRG]选择特定程序时才会显示。

- 1. 在循环时间状态画面上，从 F2, [PRG] 选择希望记录的程序和循环时间。
- 2. 按下 NEXT, “>”。确认已经显示 F4, [RECORD]（记录），并按下该键。
- 3. 提问是否覆盖，选择 “YES”（是）。记录循环时间。
- 4. 从 F4, [CATGRY]（种类）中，选择要显示的循环时间。下例中选择 “DELAY”（迟延）。
- 5. 已被记录的循环时间，以蓝线显示。（选择 TOTAL（合计）时，不予显示。）



9.49.4 点焊程序执行例

本项介绍执行如下点焊程序，获取循环时间的执行例。
点焊的循环时间，在通过 SHIFT+FWD（前进）执行时不会被录。通过 SOP 的 Cycle Start、UOP 的 START 或者 PROD START 执行程序。

WELDTEST

1: J P[1] 100% FINE

2: L P[2] 2000mm/sec CNT50

: SPOT[SD=1,P=1,S=1,ED=1]

3: L P[3] 2000mm/sec CNT50

: SPOT[SD=1,P=1,S=1,ED=1]

4: L P[4] 2000mm/sec CNT50

: SPOT[SD=1,P=1,S=1,ED=1]

5: L P[5] 2000mm/sec CNT50

: SPOT[SD=1,P=1,S=1,ED=1]

6: J P[1] 100% FINE

End

教点资料

SPOT

探寻示教

焊枪示教

点修正

利用 WELDTEST，执行 4 个点焊指令。本执行例中，将每次焊接的焊接时间设定为 250ms。因此，预测合计焊接时间为 1 秒，在处理过程中被记录。
此外，还设定了如下所示的 HOME_IO 程序。下例中，为了便于弄清 HOME_IO 的执行时间，只对“WAIT 1.00(sec)”进行示教。HOME_IO 程序，在机器人到达原位置，通过 SOP、UOP、PROD_START 执行的程序结束时自动开始，将该执行所需的时间作为 HOMIO，记录循环时间。因此，本执行例中，预测作为 HOMIO 记录 1 秒。

HOME_IO

1: WAIT 1.00(sec)

2: !*****

3: !MACRO SET AT HOME I-O

4: !Example Housekeeping Routine

5: !Insert Appropriate Commands

6: !Where Necessary

7: !*****

8:

要执行 HOME_IO，需要在基准点设定中正确设定原位置。

设定基准点(参考点)

设定基准点(参考点)

基准点号码:1

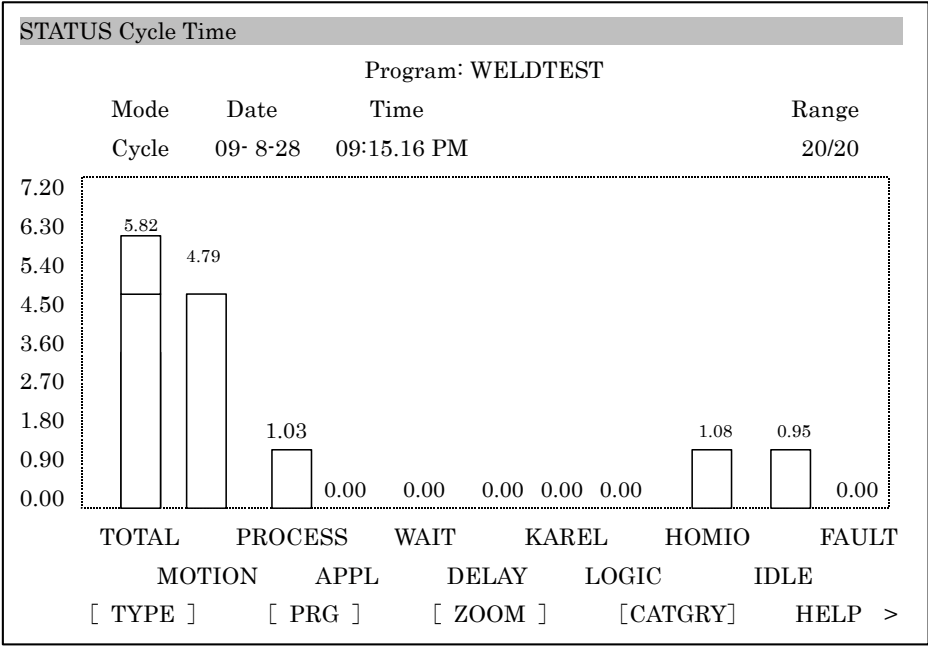
1: 注解: [*****]

2: 有效/无效:有效

3: 基准位置确认:有效

将有效 / 无效设定为有效，将基准位置确认设定为有效。

下面示出了执行 WELDTEST 后的循环时间画面。



PROCESS 为 1.03 秒，HOMIO 为 1.08 秒，可见已按照预测方式获取了两者。
这里，记录了 IDLE 约为 1 秒。IDLE 中，记录了程序结束，机器人成为 IDLE 状态后到下一个程序启动为止的时间。
本执行例中，在 WELDTEST 结束后马上再次执行了 WELDTEST。从该记录中可以弄清这样的事实：WELDTEST 结束后，到启动前所需的时间为 0.95 秒。
合计时间中，示出了 MOTION 和 PROCESS 的循环时间的合计。HOMIO、IDLE、FAULT 不包含在合计时间中。

9.50 程序指令注解化功能

9.50.1 概要

程序指令注解化功能，是对程序中的指令进行注解而不执行该指令的一种功能。可以对所有指令进行注解，或者进行解除。

注释
程序指令注解化功能，可以在 7DA7 系列 05 版或更新版上使用。

9.50.2 功能

程序指令注解化功能具有如下特征。

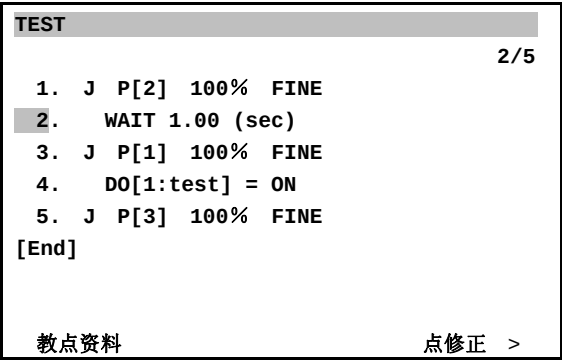
- 已被注解化的指令，在行的开头显示“//”。
- 从 [编辑] 选择 [注解]，即可简单进行注解，或者进行解除。此外，还可以对多行指令同时进行注解，或者进行解除。
- 变更语言时，同时变更已被注解的指令的语言。
- 即使已被注解，也会保持指令中包含的信息。譬如，动作语句维持原有的状态，只要解除注解，就可以马上执行。
- 对于已被注解的指令，可通过 [编辑] 执行复制和删除。
- 包含已被注解的指令的 TP 程序，可进行保存或读入。此外，也可以进行 ASCII 程序的保存、读入。ASCII 程序的读入，需要 ASCII 程序读入功能的选项。
- 图标编辑器的工具条上，有指令注解化的开关按钮。按下该按钮时，就可以切换指令的注解化、或者解除。要使用开关按钮，需要有 iPendant。

9.50.3 示教方法

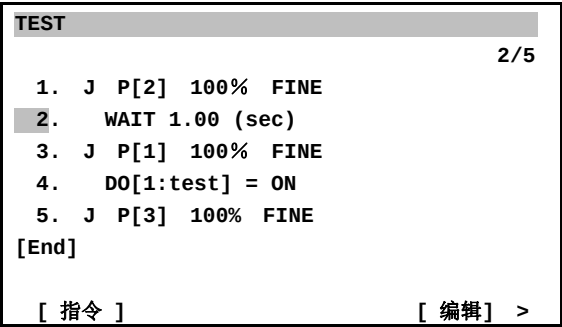
操作 9-62 指令注解化的示教方法

步骤

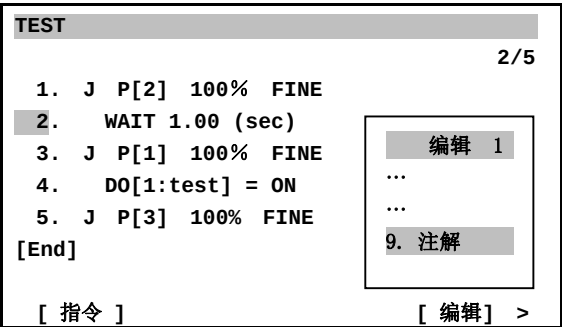
1. 将光标移动到希望执行注解、或者解除的指令的行号。希望同时处理多行时，将光标移动到希望变更的区间的最初的行号。



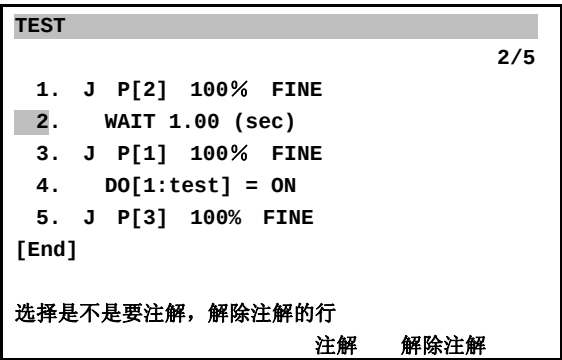
2. 尚未显示 F5, [编辑] 时，按下 NEXT, “>”，显示 [编辑]。



3. 按下 F5, [编辑]。



4. 选择“注解”。



5. 希望选择多行时，上下移动光标。移动光标时，选择中的行被加亮显示。

TEST

4/5

1. J P[2] 100% FINE
2. WAIT 1.00 (sec)
3. J P[1] 100% FINE
4. DO[1:test] = ON
5. J P[3] 100% FINE
[End]

选择是不是要注解，解除注解的行

注解解除注解

6. 希望进行注解时，选择 F4, “注解”；希望解除注解时，选择 F5, “解除注解”。

TEST

2/5

1. J P[2] 100% FINE
2. //WAIT 1.00 (sec)
3. //J P[1] 100% FINE
4. //DO[1:test] = ON
5. J P[3] 100% FINE
[End]

[指令]

[编辑] >

注释

对于已经注解的指令即使再进行注解，状态也不会变化。譬如，选择多行进行注解时，即使是在有已被注解的指令的情况下，选择范围内所有的指令都会成为已被注解的状态。

9.50.4 已被注解的指令的编辑

对于已被注解的指令，除可无法进行基于执行和键入的编辑外，可进行与通常的指令相同的操作。

9.50.4.1 关于[编辑]

- 复制
可进行已被注解的指令的复制、粘贴。保持的信息也被同样复制。譬如，动作语句中复制位置信息。此外，在 LBL（标签）指令的复制中，在标签号码上附带“*”的状态下被复制。
- 检索
可以与通常的指令一样进行检索。
- 替换
可以与通常的指令一样进行替换。
- 重新编码
已被注解的动作语句的位置号码也成为重新编码的对象。
下例中执行重新编码。

TEST

2/5

1. J P[2] 100% FINE

2. //WAIT 1.00 (sec)

3. //J P[3] 100% FINE

4. //DO[1:test] = ON

5. J P[1] 100% FINE

[End]

重新编码 OK?

是 不是

选择 F4, “是” 时，执行包含已被注解的动作语句的位置号码的重新编码。

TEST

2/5

1. J P[1] 100% FINE

2. //WAIT 1.00 (sec)

3. //J P[2] 100% FINE

4. //DO[1:test] = ON

5. J P[3] 100% FINE

[End]

[指令] [编辑] >

- 注解
与通常的指令一样，可以切换 I/O 指令等注解的显示和隐藏。

9.50.4.2 关于ASCII程序

可作为 ASCII 程序保存包含已被注解的指令的程序。ASCII 程序中，与编辑画面一样，在指令的开头，在已追加 “//” 的状态下进行记述。

9.50.5 注意事项

- 不能一开始就对带有 “//” 的指令进行示教。要对某个指令进行注解，需要在通常方法下对该指令进行一次示教后，通过 [编辑] 选择 [注解]。
- 全部指令都被进行注解。无法只对部分指令进行注解。
- 已被注解的指令，无法通过键入来进行编辑。由已被注解的指令的行号，即使按下右移箭头，光标也不会移动到指令上。
- 对于已被注解的动作语句，无法执行 “点修正”。
- 对 LBL（标签）指令进行注解时，成为标签号码带有 “*” 的状态。解除注解时，“*” 会被自动删除，并返回原先的标签号码。但是，已经使用该标签号码的情况下，会在带有 “*” 的状态下解除注解。譬如，对 “LBL[1]” 进行注解时，显示 “//LBL[*1]”。解除注解时，返回 “LBL[1]”。已经存在别的 “LBL[1]” 时，如同 “LBL[*1]” 那样，在号码上带有 “*” 的状态下解除注解。

9.51 提高精加工机器人操作性的软件包

提高精加工机器人操作性的软件包（J558），是将特殊 JOG 顺序功能（J559）和动作指令统一编辑功能（J560）的 2 个选项功能做成的软件包。
下面就特殊 JOG 顺序功能和动作指令统一编辑功能进行说明。

注释

提高精加工机器人操作性的软件包，可以在搬运工具及 LR 搬运工具上使用。

9.51.1 特殊JOG顺序功能（J559）

本功能是在尚未按下 SHIFT 键的状态下可进行 JOG 操作的一种功能。通过只按下 JOG 键，机器人沿着指定方向低速动作，因而可安全地确认动作方向。

此外，在该状态下再按下 SHIFT 键，即可进行通常的 JOG 操作。

特殊 JOG 顺序功能（J559），可以单独订购。

单独订购此本功能时，也可以在搬运工具及 LR 搬运工具以外的场合下使用。

9.51.1.1 使用方法

本功能有效的情况下，可按如下所示方式进行 JOG 操作。

只按下了 JOG 键的情形：

沿着所指定的 JOG 方向低速动作。默认情况下，以相当于倍率 5% 的速度动作。此外，实际倍率在 5% 以下的情况下，以对应实际倍率的速度动作。

同时按下了 SHIFT 键和 JOG 键的情形：

以通常的 JOG 速度动作。JOG 速度，成为与由示教盒指定的倍率对应的值。

本功能无效时，可按如下所示方式进行 JOG 操作。

只按下了 JOG 键的情形：

显示如下消息，机器人不会动作。

“JOG-007 点动时要按[SHIFT]键”

同时按下了 SHIFT 键和 JOG 键的情形：

以通常的 JOG 速度动作。JOG 速度，成为与由示教盒指定的倍率对应的值。

9.51.1.2 设定方法

本功能可以通过如下的系统变量进行设定。

\$JOG_SP_MODE:

0: 本功能无效。

1~100: 本功能有效（默认值 5）。

只按下 JOG 键的情况下，以这里指定的倍率动作。默认值为 5%。



警告

为本系统变量设定较大的值时，在按下 JOG 键时，机器人恐会在高速下动作。请勿为本系统变量设定一个超过 5 的值。

9.51.1.3 应用例

坐标系切换时的倍率自动设定

默认设定下，利用示教盒进行 JOG 坐标系切换时，倍率被自动地初始化为 10%。使用本功能时，可以在低速下确认 JOG 方向，因而在有的情况下希望使本功能无效。通过设定如下系统变量，即可在进行坐标系切换时，保持现在的倍率值。

\$SCR.\$COORDOVRD = 100（默认值 10）

本系统变量的含义：

坐标系切换时，在现在的倍率值大于这里指定的值时，设定为这里指定的值。

9.51.2 操作指令统一编辑功能（J560）

本功能包括“动作指令语句插入 / 指令语句删除功能”以及“数据偏移功能”。下面就各自的功能进行说明。

动作指令统一编辑功能（J560），可以单独订购。

即使在单独订购本功能的情况下，也无法在搬运工具及 LR 搬运工具以外的场合使用。

9.51.2.1 动作指令语句插入 / 指令语句删除功能

通过本功能，可由编辑画面的功能键进行程序的“动作指令语句的插入”以及“指令语句的删除”。

使用方法

编辑画面按如下所示方式显示。

PROGRAM

1: L P[1] 100mm/sec FINE

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec CNT100

教点资料 OFFSET Delete Add PT 点修正 >

操作 9-63 删除指令语句

步骤

1. 将光标移动到希望删除的行。
2. 将示教盒设为有效，在按住 SHIFT 键的同时按下 F3 “Delete”（删除）。

PROGRAM

1: L P[1] 100mm/sec FINE

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec CNT100

教点资料 OFFSET Delete Add PT 点修正 >

3. 如下所示，F4、F5 上分别显示“YES”（是）、“NO”（不是）。要删除时，按下“YES”。按下“NO”时，不予删除而返回编辑画面。下面就按下“YES”的情形进行说明。

Do you delete the current line ?

YES NO

4. 如下所示，删除光标所在行的指令。

PROGRAM

1: L P[1] 100mm/sec FINE

2: L P[3] 100mm/sec CNT100

教点资料 OFFSET Delete Add PT 点修正 >

操作 9-64 插入动作指令

步骤

1. 将光标移动到希望插入动作指令的行。
2. 将示教盒设为有效，在按住 SHIFT 键的同时按下 F4 “Add PT”（追加 PT）。

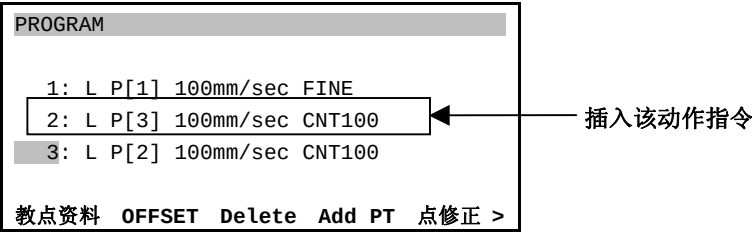
PROGRAM

1: L P[1] 100mm/sec FINE

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

教点资料 OFFSET Delete Add PT 点修正 >

3. 如下所示，插入动作指令，光标移动到下一行。



其他事项和注意事项

- 插入通过标准动作指令的“教点资料”菜单选择的动作语句。
※与按下 SHIFT 键+“教点资料”而进行示教的动作指令语句一样的动作指令语句在位置追加中也要使用。
- 通过标准动作指令选择了圆弧动作语句的情况下，对圆弧动作语句进行示教。这种情况下，在中间点进行现在位置的示教。终点成为未示教数据。
- 对于本功能下的编辑操作，无法通过程序“编辑”内的“复原”回复到操作前的状态。
- 无法通过快速菜单进行程序的变更，因而无法使用本功能。

9.51.2.2 数据偏移功能

数据偏移功能是统一变更编辑中的程序的位置数据和动作速度的一种功能。数据偏移功能包括 3 个功能，即“动作速度统一变更”、“位置数据统一变更（直接指定）”和“位置数据统一变更（2 点示教）”。

动作速度统一变更

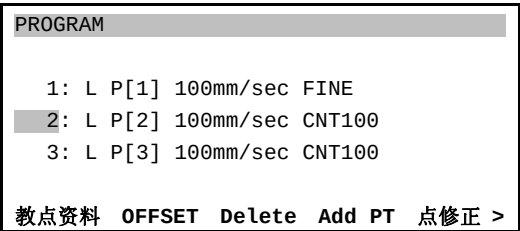
动作速度统一变更功能，统一变更程序的指令速度。

- 可以指定编辑中的全部或部分程序进行变换。
- 可以由现在的指令速度指定增加量、减少量，进行统一变更。
- 可以不依赖于现在的指令速度，将全部动作指令的指令速度变更为指定的值。
- 现在的指令速度，可以只将指定值的动作指令变更为指定的值。
- 由现在的指令速度，以%指定增减比率，进行统一变更。
- 增减比率的指定以外的情况下，可以一次进行变换的，只限于“JOINT”（关节）、“L”（直线）、“C”（圆弧）中的 1 种。

操作 9-65 动作速度统一变更

步骤

1. 在程序编辑画面上，按下 F2（OFFSET）（偏移）键。



2. 输入“1”，选择“1 Motion parameter”（移动条件）。

```

使用者设定画面
----- Data offset -----
1 Motion parameter
2 Position (Direct XYZWPR)
3 Position (Direct JOINT)
4 Position (2point teach)
Select? █

```

3. 变换整个程序时，输入“1”。这种情况下，进入5。只变换部分程序时，输入“2”。这种情况下，进入4。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

----- Program range -----
1 Whole program
2 Part of the program.
Select? █

```

4. 输入要变换部分的开头行号和最终行号。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

Start line number:

Last line number: █

```

5. 选择变换速度的动作指令的种类或者 All(Rate specify) (全部 (指定比率))。选择“All(Rate specify)”时，进入11。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

----- Target motion type -----
1 Joint
2 Linear
3 Circular
4 All(Rate specify)
Select? █

```

6. 指定针对现在的速度的增加量、减少量，希望变换时，输入“1”。这种情况下，进入7。希望变更为指定的速度是，输入“2”。这种情况下，进入8。希望指定针对现在的速度的比率而进行变换时，输入“3”。这种情况下，进入11。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

----- Method -----
1 Offset
2 Absolute
3 Rate
Select? █

```

7. 输入增加量或者减少量。要使其减少时，输入负值。关节动作指令的情况下单位是%，直线以及圆弧动作指令的情况下单位是 mm/sec。请进入12。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

Offset(%):

```

8. 变更全部动作指令的速度时，输入“1”。这种情况下，进入10。只希望变换现在的速度指定的值的动作指令时，输入“2”。这种情况下，进入9。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

---- Old data ----
1 All
2 Specify
Select?

```

9. 输入要变换的动作指令的现在的速度值。关节动作指令的情况下单位是%，直线以及圆弧动作指令的情况下单位是 mm/sec。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

Old data(%):

```

10. 请输入新的速度值。关节动作指令的情况下单位是%，直线以及圆弧动作指令的情况下单位是 mm/sec。请进入12。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

New data(%):

```

11. 请在增减比率-100~100之间指定。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

Rate(%):

```

12. 进行程序的变换时，输入“1”。不进行程序的变换时，输入“0”。

```

使用者设定画面
<< Motion parameter >>

Convert the program? (Yes=1/No=0) :

```

13. 显示程序编辑画面。

位置数据统一变更（直接指定）

位置数据统一变更（直接指定），统一变更程序的位置数据。通过数值来指定变化量。

- 可以指定编辑中的全部或部分程序进行变换。
- 可以由现在的位置数据指定增加量、减少量，进行统一变更。
- 可以不依赖于现在的位置数据，将全部动作指令的位置数据变更为指定的值。
- 现在的位置数据，可以只将指定值的动作指令变更为指定的值。
- 可以指定在值的指定中使用的用户坐标系的号码。
- 可以选择以正交形式（X、Y、Z、W、P、R）来指定，还是关节形式（J1~J9）来指定。

- 一次可变换的，只限于 X、Y、Z、W、P、R 中的 1 种，或者 J1~J9 中的 1 种。

操作 9-66 位置数据统一变更（直接指定）

步骤

1. 在程序编辑画面上按下 F2（OFFSET）键。

```
PROGRAM

1: L P[1] 100mm/sec FINE
2: L P[2] 100mm/sec CNT100
3: L P[3] 100mm/sec CNT100

教点资料  OFFSET  Delete  Add PT  点修正 >
```

2. 输入“2”，选择“2 Position (Direct XYZWPR)”（移动目标位置 (直接指定 XYZWPR)），或输入“3”，选择“3 Position (Direct JOINT)”（移动目标位置 (直接指定 关节)）。

```
使用者设定画面

---- Data offset ----
1 Motion parameter
2 Position (Direct XYZWPR)
3 Position (Direct JOINT)
4 Position (2point teach)
Select? █
```

3. 变换整个程序时，输入“1”。这种情况下，进入 5。只变换部分程序时，输入“2”。这种情况下，进入 4。

```
使用者设定画面

<< Position (Direct XYZWPR) >>

---- Program range ----
1 Whole program
2 Part of the program.
Select? █
```

4. 输入要变换部分的开头行号和最终行号。

```
使用者设定画面

<< Position (Direct XYZWPR) >>

Start line number :

Last line number:
```

5. 选择要变换的位置数据的要素，或者输入轴号码。

选择“Position (Direct XYZWPR)”的情形

```
使用者设定画面

<< Position (Direct XYZWPR) >>

---- Target element ----
1 X  2 Y  3 Z
4 W  5 P  6 R
Select? █
```

选择“Position (Direct JOINT)”的情形

```

使用者设定画面
<< Position (Direct JOINT) >>

---- Target axis ----
Enter axis number? █

```

6. 希望指定针对现在的位置数据的增加量、减少量而进行变换时，输入“1”。这种情况下，进入7。希望变更为指定的位置数据时，输入“2”。这种情况下，进入8。

```

使用者设定画面
<< Position (Direct XYZWPR) >>

---- Method ----
1 Offset
2 Absolute
Select? █

```

7. 输入增加量或者减少量。要使其减少时，输入负值。X、Y、Z 的情况下单位是 mm，W、P、R 的情况下单位是 deg。请进入 11。

```

使用者设定画面
<< Position (Direct XYZWPR) >>

Offset(mm): █

```

8. 变更全部位置数据时，输入“1”。这种情况下，进入 10。只希望变换现在的位置数据指定的值的动作指令时，输入“2”。这种情况下，进入 9。

```

使用者设定画面
<< Position (Direct XYZWPR) >>

Old data
1 All
2 Specify
Select? █

```

9. 输入要变换的动作指令的现在的位置数据。X、Y、Z 的情况下单位是 mm，W、P、R 的情况下单位是 deg。

```

使用者设定画面
<< Position (Direct XYZWPR) >>

Old data(mm): █

```

10. 请输入新的位置数据。X、Y、Z 的情况下单位是 mm，W、P、R 的情况下单位是 deg。

```

使用者设定画面
<< Position (Direct XYZWPR) >>

New data(mm): █

```


11. 输入已指定的成为变换基础的用户坐标号码。世界坐标的情况下，输入“0”。

使用者设定画面

<< Position (Direct XYZWPR) >>

User frame number(World=0):

12. 进行程序的变换时，输入“1”。不进行程序的变换时，输入“0”。

使用者设定画面

<< Position (Direct XYZWPR) >>

Convert the program? (Yes=1/No=0) :

13. 显示程序编辑画面。

位置数据统一变更（2点示教）

位置数据统一变更（2点示教），统一变更程序的位置数据。通过对变换源位置、和变换目的地位置的2点进行示教来进行变化量的指定。

- 可以指定编辑中的全部或部分程序进行变换。
- 2个示教点的变化量的平行分量（X、Y、Z）在世界坐标上进行变换，旋转分量（W、P、R）在工具坐标上进行变换。

操作 9-67 位置数据统一变更（2点示教）

步骤

1. 在程序编辑画面上按下 F2（OFFSET）键。

PROGRAM

1: L P[1] 100mm/sec FINE

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec CNT100

教点资料 OFFSET Delete Add PT 点修正 >

2. 输入“4”，选择“4 Position (2point teach)”（移动目标位置 (2点示教)）。

使用者设定画面

---- Data offset ----

1 Motion parameter

2 Position (Direct XYZWPR)

3 Position (Direct JOINT)

4 Position (2point teach)

Select?

3. 变换整个程序时，输入“1”。这种情况下，进入5。只变换部分程序时，输入“2”。这种情况下，进入4。

```

使用者设定画面
<< Position (2point teach) >>

---- Program range ----
1 Whole program
2 Part of the program.
Select? █

```

4. 输入要变换部分的开头行号和最终行号。

```

使用者设定画面
<< Position (2point teach) >>

Start line number:

Last line number:

```

5. 将机器人移动到变换源位置，输入“1”。

```

使用者设定画面
<< Position (2point teach) >>

Move robot to the original position
then enter 1: █

```

6. 将机器人移动到变换目的地位置，输入“1”。

```

使用者设定画面
<< Position (2point teach) >>

Move robot to the destination position
then enter 1: █

```

7. 显示变换量。X、Y、Z 是世界坐标上的变化量。W、P、R 是变换源位置的在工具坐标上的变化量。进行程序的变换时，输入“1”。不进行程序的变换时，输入“0”。

```

使用者设定画面
<< Position (2point teach) >>

Transration is the following
(XYZ:World.WPR:Tool)
X:      32.167
Y:      -2.049
Z:      105.409
W:      -0.034
P:       1.045
R:       2.340

Convert the program? (Yes=1/No=0): █

```

8. 显示程序编辑画面。

注意事项

- 变换前的程序，被复制到 YFDTOFBK 的程序中。希望返回变换前的状态时，请复制 YFDTOFBK。
- YFDTOFBK 名称的程序，在变换时会被盖写，原有的内容将会丢失。请勿创建 YFDTOFBK 名称的程序。
- 多群组的系统，能够变换位置数据的只限于第 1 群组的位置数据。在变换具有多个动作群组的程序时，只对第 1 群组进行位置数据的变换，其它动作群组的数据不会变化。
- 在带有附加轴的系统中进行位置数据的变换时，只进行机器人轴的位置数据的变换。附加轴的位置数据不会变化。
- 在数据偏移功能的操作中进行向其它画面（现在位置画面等）的切换时，按下“编辑”键，就可以返回数据偏移的操作。此外，选择“MENUS”（画面选择）→“9 使用者设定画面”，也可以返回数据偏移的操作。
- 希望中断数据偏移功能的操作时，按下 F1（中断）键。返回编辑画面。而后，在编辑画面上按下 F2（OFFSET）时，可以从头开始进行操作。
- 示教盒无效时，即使在编辑画面上按下 F2（OFFSET），数据偏移功能也不起作用。此外，在数据偏移功能的操作中将示教盒设定为无效时，操作就被中断，返回编辑画面。
- 位置数据在特殊点或者行程极限范围外的情况下，变换后成为未示教数据。这种情况下，画面上显示成为未示教数据的位置数据的号码，并显示“Error occurred (1:OK 0:Cancel)”（发生错误（1:确定 0:取消））。这里输入 1 时，尚未发生错误的位置数据即被正常变换，发生错误的位置数据成为未示教状态。输入 0 时，返回变换前的程序。
- 在“Position (Direct XYZWPR)”或者“Position (2point teach)”变换位置数据时，在变换前和变换后自动调整旋转号码，以免所有轴的角度都不会在±180 度以上变化。

9.52 FOR/ENDFOR指令

FOR/ENDFOR 指令，是对由 FOR 指令和 ENDFOR 指令围起来的 FOR/ENDFOR 区间进行任意次数反复的一种功能。

注释
FOR/ENDFOR 指令，可在 7DA7 系列 14 版或更新版上使用。

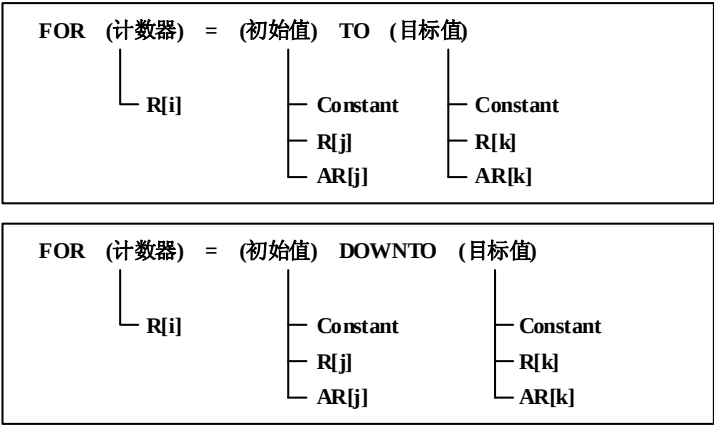
9.52.1 概要

- FOR 指令中包含有 2 个指令，即 FOR 指令和 ENDFOR 指令。
- FOR 指令 表示 FOR/ENDFOR 区间的开始。
 - ENDFOR 指令 表示 FOR/ENDFOR 区间的结束。
- 通过用 FOR 指令和 ENDFOR 指令来将希望进行反复的区间围起来，形成 FOR/ENDFOR 区间。
根据 FOR 指令指定的值，决定使 FOR/ENDFOR 区间反复的次数。

9.52.2 FOR/ENDFOR指令的规格

9.52.2.1 FOR指令的形式

下面示出 FOR 指令的形式。



计数器中使用暂存器。

初始值中使用常数、R（暂存器）、AR（自变量）。常数中可以指定从-32767 到 32767 的整数。

目标值中使用常数、R（暂存器）、AR（自变量）。常数中可以指定从-32767 到 32767 的整数。

9.52.2.2 FOR指令的执行

执行 FOR 指令时，初始值即被代入计数器的值中。

要执行 FOR/ENDFOR 区间，需要满足如下条件。

- 指定 TO 时，初始值在目标值以下。
- 指定 DOWNT0 时，初始值在目标值以上。

满足这一条件时，光标移动到下一行，执行 FOR/ENDFOR 区间。

没有满足这一条件时，光标移动到对应的 ENDFOR 指令的下一行，不会执行 FOR/ENDFOR 区间。

FOR 指令，在一个 FOR/ENDFOR 区间只执行一次。

9.52.2.3 ENDFOR指令的形式

下面示出 ENDFOR 指令的形式。

ENDFOR

9.52.2.4 ENDFOR指令的执行

执行 ENDFOR 指令时，只要满足如下条件，就反复执行 FOR/ENDFOR 区间。

- 指定 TO 时，计数器的值比目标值小。
- 指定 DOWNT0 时，计数器的值比目标值大。

满足这一条件时，指定 TO 时使得计数器的值增加 1。指定 DOWNT0 时，使得计数器的值减少 1。此外，光标移动到对应的 FOR 指令的下一行，并再次执行 FOR/ENDFOR 区间。

没有满足这一条件时，光标移动到下一行，FOR/ENDFOR 区间的执行结束。

注释

FOR/ENDFOR 指令，在连续进行循环处理时，在内部自动进入等待。因此，在 FOR/ENDFOR 指令的区间内无需进行 WAIT 指令的示教。

9.52.3 FOR/ENDFOR指令的示教

9.52.3.1 FOR/ENDFOR指令的示教方法

这里说明 FOR/ENDFOR 指令的示教方法。

操作 9-68 FOR/ENDFOR 指令的示教

步骤

1. 在希望反复执行的区间的开头和末尾进行“插入”。这里，在第 1 行和第 5 行进行“插入”。

PROGRAM

1:

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec CNT100

4: L P[1] 100mm/sec FINE

5:

6: L P[3] 100mm/sec CNT100

[指令]

[编辑] >

- 2. 将光标移动到第 1 行，按下 F1、[指令]。
- 3. 选择 FOR/ENDFOR。

PROGRAM

1:

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec

4: L P[1] 100mm/sec

5:

6: L P[3] 100mm/sec

[指令]

[编辑] >

示教(记录)

...

FOR/ENDFOR

- 4. 选择 FOR。FOR 即被示教。

PROGRAM

1: FOR R[...] = ... TO ...

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec

4: L P[1] 100mm/sec

5:

6: L P[3] 100mm/sec

[指令]

[编辑] >

FOR 指令

FOR

ENDFOR

- 5. 光标自动地移动到计数器的暂存器。输入索引值。这里输入 1。

PROGRAM

1: FOR R[1] = ... TO ...

2: L P[2] 100mm/sec CNT100

3: L P[3] 100mm/sec CNT100

4: L P[1] 100mm/sec FINE

5:

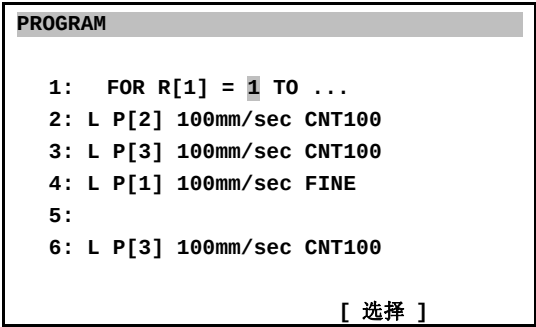
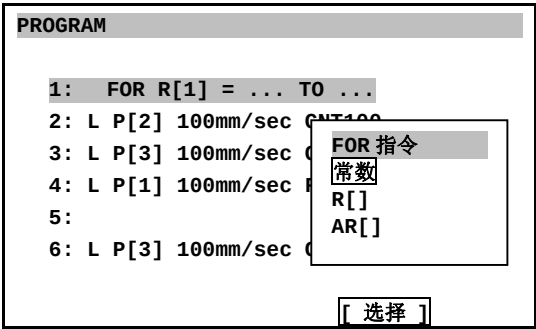
6: L P[3] 100mm/sec CNT100

直接

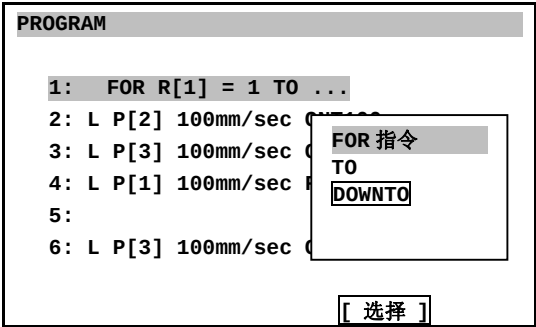
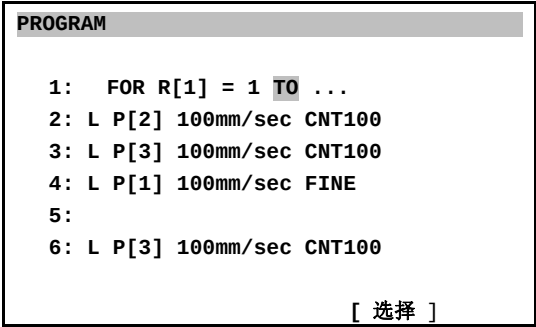
间接

[选择]

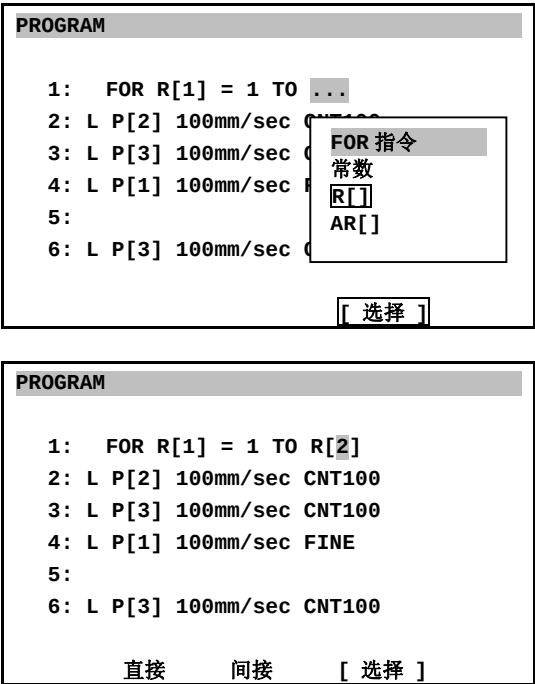
- 6. 光标自动地移动到初始值。这里选择常数，输入 1。使用 R（暂存器）、或者 AR（自变量）时，按下 F4、“选择”进行选择。



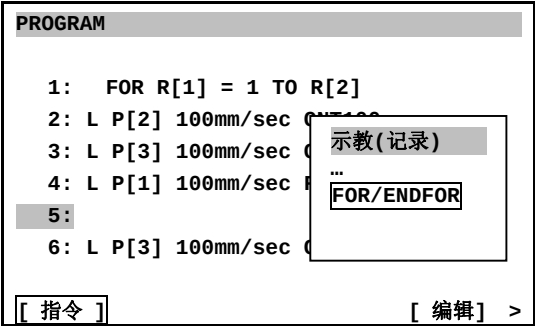
7. 光标自动地移动到“TO”。这里，按下“ENTER”（输入）。使用 DOWNTTO 时，按下 F4、“选择”进行选择。



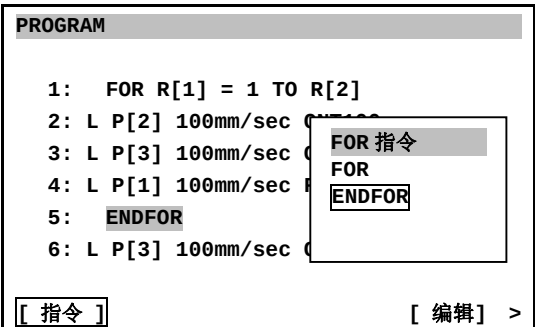
8. 光标自动地移动到目标值。这里选择 R（暂存器）。选择“R[]”。索引中输入 2。



- 9. 将光标移动到第 5 行，按下 F1、[指令]。
- 10. 选择 FOR/ENDFOR。



- 11. 选择 ENDFOR。ENDFOR 即被示教。



9.52.3.2 FOR/ENDFOR指令的组合

FOR 指令和 ENDFOR 指令的组合会被自动决定。FOR/ENDFOR 指令的组合，根据最靠近的 FOR 指令和 ENDFOR 指令，按照顺序决定。

在 FOR/ENDFOR 区间中进一步对 FOR/ENDFOR 指令进行示教，就可以形成嵌套结构。嵌套结构，最多可形成 10 个层级。超过 10 个层级进行示教时，在执行时会发生报警。

FOR 指令和 ENDFOR 指令必须在同一程序上有相同的数量。在任何一方不足的状态下，执行时会发生报警。有关报警的详细，在 9.51.5 节中进行说明。

使用如下程序说明决定组合的情况。

在第 1 行进行 FOR 指令的示教。在该状态下，程序中 FOR 指令和 ENDFOR 指令的数量不一致，因而在执行时会发生“INTP-670 需要对第 1 行的 FOR 的 ENDFOR”这样的报警。

```
PROGRAM
1:  FOR R[1] = 1 TO 5
2:  L P[1] 100mm/sec CNT100
3:
4:  L P[2] 100mm/sec FINE
5:  L P[3] 100mm/sec CNT100
6:
7:  L P[4] 100mm/sec CNT100
8:
[ 指令 ] [ 编辑 ] >
```

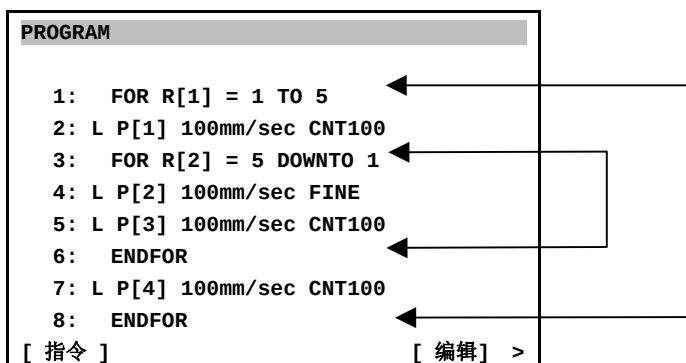
在第 6 行进行 ENDFOR 指令的示教。由此，通过第 1 行的 FOR 指令和第 6 行的 ENDFOR 指令形成 FOR/ENDFOR 区间。

```
PROGRAM
1:  FOR R[1] = 1 TO 5
2:  L P[1] 100mm/sec CNT100
3:
4:  L P[2] 100mm/sec FINE
5:  L P[3] 100mm/sec CNT100
6:  ENDFOR
7:  L P[4] 100mm/sec CNT100
8:
[ 指令 ] [ 编辑 ] >
```

然后，在第 3 行进行 FOR 指令的示教。在该状态下，ENDFOR 指令不足，因而执行时会发生“INTP-670 需要对第 1 行的 FOR 的 ENDFOR”这样的错误。

```
PROGRAM
1:  FOR R[1] = 1 TO 5
2:  L P[1] 100mm/sec CNT100
3:  FOR R[2] = 5 DOWNT0 1
4:  L P[2] 100mm/sec FINE
5:  L P[3] 100mm/sec CNT100
6:  ENDFOR
7:  L P[4] 100mm/sec CNT100
8:
[ 指令 ] [ 编辑 ] >
```

在第 8 行进行 ENDFOR 指令的示教。FOR/ENDFOR 指令的组合，根据最靠近的 FOR 指令和 ENDFOR 指令，按照顺序决定。因此，这种情况下首先通过第 3 行的 FOR 指令和第 6 行的 ENDFOR 指令形成 FOR/ENDFOR 区间，然后通过第 1 行的 FOR 指令和第 8 行的 ENDFOR 指令形成 FOR/ENDFOR 区间。在该状态下，形成 2 个层级的嵌套结构。

**注释**

请注意，不要在一个嵌套结构中，在计数器中重复使用相同的暂存器。否则有可能不能正常动作。

9.52.4 执行例

下面示出执行 FOR/ENDFOR 指令时的动作。

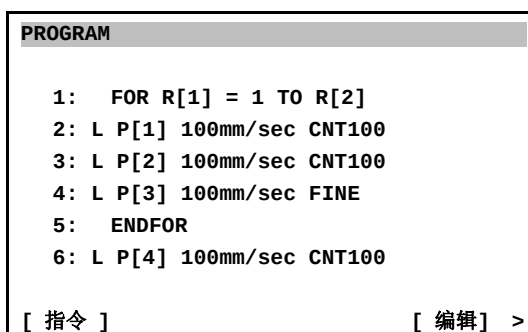
9.52.4.1 执行FOR/ENDFOR指令的后退

FOR/ENDFOR 指令无法执行后退。

但是，可以执行 FOR/ENDFOR 区间内指令的后退。

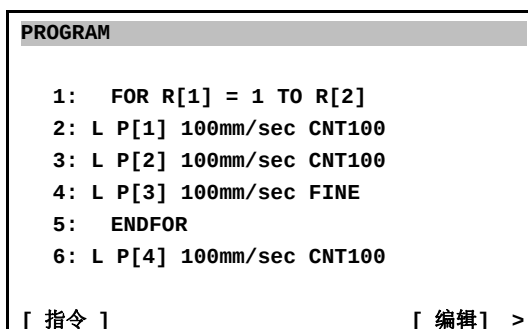
下例中，执行第 1 行和第 5 行的后退时，发生“INTP 238 后退已结束”这样的报警。

另一方面，第 2、3、4、6 行可以执行后退。



9.52.4.2 FOR/ENDFOR指令执行例

使用如下程序进行说明。



R[2]=3 的情形：

使用 TO，初始值在目标值以下，因而满足 FOR 指令的条件。

计数器从 1 到 3 变化，因而 FOR/ENDFOR 区间执行 3 次。

PROGRAM

1: FOR R[1] = 1 TO R[2]
2: L P[1] 100mm/sec CNT100
3: L P[2] 100mm/sec CNT100
4: L P[3] 100mm/sec FINE
5: ENDFOR
6: L P[4] 100mm/sec CNT100

[指令] [编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st	2 nd	3 rd
1:	1	-	-
2:	1	2	3
3:	1	2	3
4:	1	2	3
5:	1->2	2->3	3
6:	-	-	3

(注意)“-”表示不予执行。

R[2]=1 的情形:
使用 TO，初始值在目标值以下，因而满足 FOR 指令的条件。
但是，计数器的值与目标值同值，因而没有满足 ENDFOR 指令的条件。
结果，FOR/ENDFOR 区间只执行 1 次。

PROGRAM

1: FOR R[1] = 1 TO R[2]
2: L P[1] 100mm/sec CNT100
3: L P[2] 100mm/sec CNT100
4: L P[3] 100mm/sec FINE
5: ENDFOR
6: L P[4] 100mm/sec CNT100

[指令] [编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st
1:	1
2:	1
3:	1
4:	1
5:	1
6:	1

(注意)“-”表示不予执行。

R[2]=0 的情形:
使用 TO，初始值比目标值大，因而没有满足 FOR 指令的条件。
光标移动到第 5 行 ENDFOR 指令的下一行也即第 6 行，不予执行 FOR/ENDFOR 区间。

PROGRAM

1: FOR R[1] = 1 TO R[2]
2: L P[1] 100mm/sec CNT100
3: L P[2] 100mm/sec CNT100
4: L P[3] 100mm/sec FINE
5: ENDFOR
6: L P[4] 100mm/sec CNT100

[指令] [编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st
1:	1
2:	-
3:	-
4:	-
5:	-
6:	1

(注意)“-”表示不予执行。

接着示出特殊的例子。

从 FOR/ENDFOR 区间的中途执行，R[1]=0 的情形:
假定计数器上使用的 R[1]的值中存储有 0。从第 3 行执行如下程序时，满足第 5 行的 ENDFOR 指令的条件，因而重复从 0 到 3 的 4 次 FOR/ENDFOR 区间。

PROGRAM

1: FOR R[1] = 1 TO 3

2: L P[1] 100mm/sec CNT100

3: L P[2] 100mm/sec CNT100

4: L P[3] 100mm/sec FINE

5: ENDFOR

6: L P[4] 100mm/sec CNT100

从第三行起执行

[编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st	2 nd	3 rd	4 th
1:	-	-	-	-
2:	-	1	2	3
3:	0	1	2	3
4:	0	1	2	3
5:	0->1	1->2	2->3	3
6:	-	-	-	3

(注意) “-” 表示不予执行。

从 FOR/ENDFOR 区间的中途执行，R[1]=5 的情形：
假定计数器上使用的 R[1]的值中存储有 5。从第 3 行执行如下程序时，由于没有满足第 5 行的 ENDFOR 指令的条件，FOR/ENDFOR 区间的执行结束。

PROGRAM

1: FOR R[1] = 1 TO 3

2: L P[1] 100mm/sec CNT100

3: L P[2] 100mm/sec CNT100

4: L P[3] 100mm/sec FINE

5: ENDFOR

6: L P[4] 100mm/sec CNT100

从第三行起执行

[编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st
1:	-
2:	-
3:	5
4:	5
5:	5
6:	5

(注意) “-” 表示不予执行。

在 FOR/ENDFOR 区间的中途有 JMP/LBL 指令的情形：
这里说明在 FOR/ENDFOR 区间的中途有 JMP/LBL 指令的、执行如下程序时的动作。
由于第 3 行的 JMP 指令，跳转到第 7 行的 LBL[1]。结果，从第 1 行到第 4 行的 FOR/ENDFOR 区间的执行结束。
此外，跳转目的地也在 FOR/ENDFOR 区间中，因此通过第 8 行的 ENDFOR 指令进行条件的判定。与第 8 行的 ENDFOR 指令对应的 FOR 指令，是第 5 行的 FOR 指令，由于 R[2]的值是 0，因而满足第 8 行的 ENDFOR 指令的条件。结果，反复执行从第 5 行到第 8 行的 FOR/ENDFOR 区间。

PROGRAM

1: FOR R[1] = 1 TO 10

2: R[2]=0

3: JMP LBL[1]

4: ENDFOR

5: FOR R[2] = 1 TO 2

6: L P[2] 100mm/sec CNT100

7: LBL[1]

8: ENDFOR

9: L P[3] 100mm/sec CNT100

[指令]

[编辑] >

R[2]按如下方式变化。

反复	1 st	2 nd	3 rd
1:	*	-	-
2:	0	-	-
3:	0	-	-
4:	-	-	-
5:	-	-	-
6:	-	1	2
7:	0	1	2
8:	0->1	1->2	2
9:	-	-	2

(注意) “-” 表示不予执行。

注释
在 FOR/ENDFOR 区间中使用 JMP/LBL 指令的情况，需要充分研究区间中的动作。否则，有可能会发生重大的问题。

在 FOR/ENDFOR 区间中修正计数器值的情形：
可以在 FOR/ENDFOR 区间中修正计数器的值。
如下的程序中，DI[1]处于 ON 时，在第 6 行 R[1]的值成为 11。此值比目标值大，因而没有满足 ENDFOR 指令的条件，光标移动到 ENDFOR 指令的下一行。

PROGRAM

```
1:  FOR R[1] = 6 TO 10
2:  L P[1] 100mm/sec CNT100
3:  L P[2] 100mm/sec CNT100
4:  L P[3] 100mm/sec CNT100
5:  IF DI[1] = OFF, JMP LBL[1]
6:  R[1] = 11
7:  LBL[1]
8:  ENDFOR
9:  L P[4] 100mm/sec CNT100
```

[指令] [编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st
1:	6
2:	6
3:	6
4:	6
5:	6
6:	6->11
7:	11
8:	11
9:	11

(注意) “-” 表示不予执行。

注释

在 FOR/ENDFOR 区间中，改写计数器上使用的暂存器的值时，有的情况下会导致 FOR/ENDFOR 指令不会正常动作，或者无限反复 FOR/ENDFOR 区间。利用初始值和目标值指定暂存器时，在 FOR/ENDFOR 区间中改写该值时，有的情况下会导致 FOR/ENDFOR 指令不会正常动作。

FOR/ENDFOR 区间中计数器的值因计算而变化的情形：

如下程序中，在第 5 行进行计数器的值计算而变化。最后计数器的值成为 11。该值虽然与目标值不同，但却成为正确的结果。

PROGRAM

```
1:  FOR R[1] = 6 TO 10
2:  L P[1] 100mm/sec CNT100
3:  L P[2] 100mm/sec CNT100
4:  L P[3] 100mm/sec CNT100
5:  R[1]=R[1] + 1
6:  ENDFOR
7:  L P[4] 100mm/sec CNT100
```

[指令] [编辑] >

R[1]按如下方式变化。

反复	1 st	2 nd	3 rd
1:	6	-	-
2:	6	8	10
3:	6	8	10
4:	6	8	10
5:	6->7	8->9	10->11
6:	7->8	9->10	11
7:	-	-	11

(注意) “-” 表示不予执行。

以下说明这一结果。

在第 1 行，R[1]的值成为初始值 6。

在第 5 行，R[1]的值成为 7。

在第 6 行，R[1]的值为 7，因而满足 ENDFOR 指令的条件。而后，R[1]的值成为 8。

在第 5 行，R[1]的值成为 9。

在第 6 行，R[1]的值为 9，因而满足 ENDFOR 指令的条件。而后，R[1]的值成为 10。

在第 5 行，R[1]的值成为 11。

在第 6 行，R[1]的值为 11，因而没有 ENDFOR 指令的条件，光标移动到下一行。

由此，R[1]的值最后成为 11。

注释

计算中使用计数器中所用的暂存器时，有的情况下会发生报警。计算计数器的情况下，在 FOR/ENDFOR 指令紧之前按如下所示方式使用 DIV，或者在数据画面输入相同的值，即可预防这一问题。特别是在与实数的计算、和使用除法的情况下，务必要按照如下方式使用 DIV。

R[1]=R[1] DIV 1

9.52.5 报警

FOR/ENDFOR 指令中，在如下情况下会发生报警。

- 在 FOR 指令相对于 ENDFOR 指令较少的状态下执行
- 在 ENDFOR 指令相对于 FOR 指令较少的状态下执行
- 在嵌套结构的层级超过 10 的状态下执行

- 执行 FOR 指令时，初始值或者目标值中使用整数以外的
- 执行 ENDFOR 指令时，计数器的值或者目标值中使用整数以外的

- 在 FOR 指令相对于 ENDFOR 指令较少的状态下执行

执行如下程序。由于不存在相对于第 5 行的 ENDFOR 指令的 FOR 指令，在执行程序时，会发生“INTP-669 需要对第 5 行的 ENDFOR 的 FOR”这样的报警。

```

PROGRAM

1:
2: L P[1] 100mm/sec CNT100
3: L P[2] 100mm/sec CNT100
4: L P[3] 100mm/sec CNT100
5:   ENDFOR
6: L P[4] 100mm/sec CNT100

[ 指令 ] [ 编辑 ] >

```

- 在 ENDFOR 指令相对于 FOR 指令较少的状态下执行

执行如下程序。由于不存在相对于第 1 行的 FOR 指令的 ENDFOR 指令，在执行程序时，会发生“INTP-670 需要对第 1 行的 FOR 的 ENDFOR”这样的报警。

```

PROGRAM

1:   FOR R[1] = 1 TO 10
2: L P[1] 100mm/sec CNT100
3: L P[2] 100mm/sec CNT100
4: L P[3] 100mm/sec CNT100
5:
6: L P[4] 100mm/sec CNT100

[ 指令 ] [ 编辑 ] >

```

- 在嵌套结构的层级超过 10 的状态下执行

执行程序时，会发生“INTP-671 FOR 太多”这样的报警。

- 执行 FOR 指令时，初始值或者目标值中使用整数以外的
- 执行 ENDFOR 指令时，计数器的值或者目标值中使用整数以外的

执行如下程序。第 2 行的 FOR 指令的目标值不是整数。执行第 2 行时，会发生“INTP-672 (PROGRAM, 2) 值的型不是整数”这样的报警。

```

PROGRAM

1:   R[2]=1.234
2:   FOR R[1] = 1 TO R[2]
3: L P[2] 100mm/sec CNT100
4: L P[3] 100mm/sec CNT100
5:   ENDFOR
6: L P[4] 100mm/sec CNT100

[ 指令 ] [ 编辑 ] >

```

注释

计算中使用计数器、初始值、目标值所用的暂存器时，计算结果和数据画面上的值虽然是整数，但是有的情况下会发生上述报警。计算计数器、初始值、目标值所用的暂存器时，在 FOR/ENDFOR 指令的紧之前按如下所示方式使用 DIV，或者在数据画面输入相同的值，就可以预防这一问题。特别是在与实数的计算、和使用除法的情况下，务必要按照如下方式使用 DIV。

R[1]=R[1] DIV 1

9.53 数学函数指令

- 这是用来执行 SIN 和 COS 等数学函数的程序指令。
- 可以在 TP 程序的代入语句、条件比较语句、以及待机指令语句中使用。

注释

数学函数指令属于选项功能。
可以为 7DA7 系列 14 版或更新版进行订购。

9.53.1 可以使用的函数一览

下面示出可以使用的函数。

表 9.52.1 可以使用的数学函数

函数	说明	自变量的范围
SQRT[x]	平方根	$0 \leq x$
SIN[x]	三角函数 单位是 degree	无
COS[x]		无
TAN[x]		$90, 270 \pm 360n$ 以外
ASIN[x]		$-1 \leq x \leq 1$
ACOS[x]		$-1 \leq x \leq 1$
ATAN[x]		无
ATAN2[x,y]		$x=0, y=0$ 以外
LN[x]	自然对数	$0 < x$
EXP[x]	指数函数	无
ABS[x]	绝对值	无
TRUNC[x]	舍去	$-2.1 \times 10^9 \leq x \leq 2.1 \times 10^9$
ROUND[x]	四舍五入	$-2.1 \times 10^9 \leq x \leq 2.1 \times 10^9$

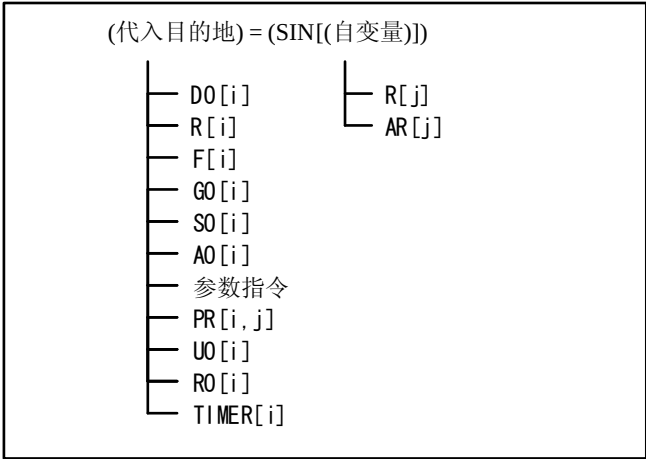
三角函数中使用的单位是 Degree。
不支持 Radian 和 Degree 的变换函数。
根据需要，乘以常数（57.29579 或者 0.017453）进行变换。

9.53.2 数学函数指令的形式

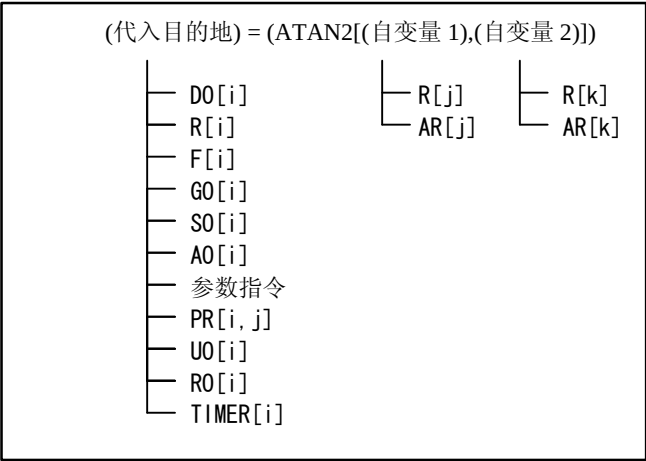
下面示出数学函数指令的形式。

9.53.2.1 代入语句的形式

自变量为一个函数（ATAN2 以外全部）



自变量为两个函数（限于 ATAN2）



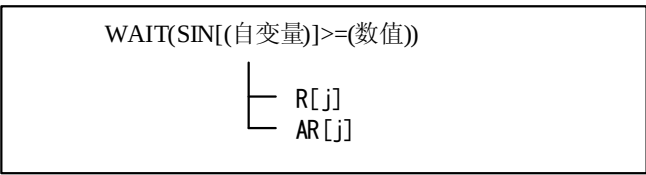
可作为函数的自变量来指定的包括 R（暂存器）及 AR（自变量），无法指定常数。

9.53.2.2 条件比较语句的形式



满足条件时，执行(语句)。
（数值）中，可对于能由复合运算功能来指定的相当于所有数值的指令进行示教。
可作为函数的自变量来指定的包括 R（暂存器）及 AR（自变量），无法指定常数。

9.53.2.3 等待语句的形式



在条件满足之前进行等待。
（数值）中，可对于能由复合运算功能来指定的相当于所有数值的指令进行示教。
可作为函数的自变量来指定的包括 R（暂存器）及 AR（自变量），无法指定常数。

9.53.3 数学函数指令的详细

9.53.3.1 平方根 (SQRT)

函数名: SQRT[X]

自变量: 正整数、正实数

该函数, 是计算自变量平方根的函数。

例:

```
1:R[1] = 4
2:R[2] = 2
3:R[3] = (SQRT[R[1]])
4:R[4] = (SQRT[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 2
R[4] = 1.41421
```

为自变量指定负值时, 会发生

```
INTP-674      引数错误
```

这样的错误。

9.53.3.2 正弦函数 (SIN)

函数名: SIN[X]

自变量: 整数或者实数, 单位是 Degree (度)。

该函数相对自变量, 返回一个执行了正弦函数 (SIN) 的结果。

例:

```
1:R[1] = 90
2:R[2] = 45
3:R[3] = (SIN[R[1]])
4:R[4] = (SIN[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 1
R[4] = 0.70710
```

9.53.3.3 余弦函数 (COS)

函数名: COS[X]

自变量: 整数或者实数, 单位是 Degree (度)。

该函数相对自变量, 返回一个执行了余弦函数 (COS) 的结果。

例:

```
1:R[1] = 90
2:R[2] = 45
3:R[3] = (COS[R[1]])
4:R[4] = (COS[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。


```
R[3] = 0
R[4] = 0.70710
```

9.53.3.4 正切函数（TAN）

函数名：TAN[X]
自变量：整数或者实数，单位是 Degree（度）。
该函数相对自变量，返回一个执行了正切函数（TAN）的结果。

例：

```
1:R[1] = 0
2:R[2] = 45
3:R[3] = (TAN[R[1]])
4:R[4] = (TAN[R[2]])
```

执行该 TP 程序时，可得到如下结果。

```
R[3] = 0
R[4] = 1
```

为自变量指定 180*n+90 并执行时，会发生

```
INTP-674      引数错误
```

这样的错误。

9.53.3.5 反正弦函数（ASIN）

函数名：ASIN[x]
自变量：整数或者实数（-1=<x<=1）
该函数相对自变量，返回一个执行了反正弦函数（SIN⁻¹）的结果。
单位是 Degree（度）。

例：

```
1:R[1] = 1
2:R[2] = 0.5
3:R[3] = (ASIN[R[1]])
4:R[4] = (ASIN[R[2]])
```

执行该 TP 程序时，可得到如下结果。

```
R[3] = 90
R[4] = 30
```

为自变量指定 x>1,x<-1 并执行时，会发生

```
INTP-674      引数错误
```

这样的错误。

9.53.3.6 反余弦函数（ACOS）

函数名：ACOS[x]
自变量：整数或者实数（-1=<x<=1）
该函数相对自变量，返回一个执行了反余弦函数（COS⁻¹）的结果。

单位是 Degree（度）。

例：

```
1:R[1] = 1
2:R[2] = 0.5
3:R[3] = (ASIN[R[1]])
4:R[4] = (ASIN[R[2]])
```

执行该 TP 程序时，可得到如下结果。

```
R[3] = 0
R[4] = 60
```

为自变量指定 $x > 1, x < -1$ 并执行时，会发生

```
INTP-674      引数错误
```

这样的错误。

9.53.3.7 反正切函数（ATAN2）

函数名：ATAN2[x,y]

第一自变量：指定求出 ATAN2 的坐标 x

第二自变量：指定求出 ATAN2 的坐标 y

该函数返回一个执行了 y/x 的反正切函数（ TAN^{-1} ）的结果。

根据自变量 x,y 的符号，决定返回值的象限。

单位是 Degree（度）。

例：

```
1:R[1] = -1
2:R[2] = 0.5
3:R[3] = (ATAN2[R[1], R[2]])
4:R[4] = (ATAN2[R[2], R[1]])
```

执行该 TP 程序时，可得到如下结果。

```
R[3] = 153.4349
R[4] = -63.43
```

9.53.3.8 反正切函数（ATAN）

函数名：ATAN[x]

该函数返回一个执行了 x 的反正切函数（ TAN^{-1} ）的结果。

单位是 Degree（度）。

例：

```
1:R[1] = 1
2:R[2] = 0.5
3:R[3] = (ATAN[R[1]])
4:R[4] = (ATAN[R[2]])
```

执行该 TP 程序时，可得到如下结果。

```
R[3] = 45
R[4] = 26.56
```

9.53.3.9 指数函数 (EXP)

函数名: EXP[x]

该函数计算自然对数的底数 ($e=2.7182818\cdots$) 的 x 乘方。

例:

```
1:R[1] = 0
2:R[2] = 1
3:R[3] = (EXP[R[1]])
4:R[4] = (EXP[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 1
R[4] = 2.71828
```

9.53.3.10 自然对数 (LN)

函数名: LN[x]

该函数计算自然对数 (自然对数的底数 ($e=2.7182818\cdots$))。

例:

```
1:R[1] = 1
2:R[2] = 2.718281828
3:R[3] = (LN[R[1]])
4:R[4] = (LN[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 0
R[4] = 1
```

为自变量指定 $x \leq 0$ 并执行时, 会发生

```
INTP-674      引数错误
```

这样的错误。

9.53.3.11 绝对值 (ABS)

函数名: ABS[x]

该函数返回一个自变量的绝对值。

例:

```
1:R[1] = 5.5
2:R[2] = -5.2
3:R[3] = (ABS[R[1]])
4:R[4] = (ABS[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 5.5
R[4] = 5.2
```

9.53.3.12 小数点以下舍去 (TRUNC)

函数名: TRUNC[x]
该函数返回一个舍去了自变量的小数点以下位的结果。

例:

```
1:R[1] = 5.5
2:R[2] = -5.2
3:R[3] = (TRUNC[R[1]])
4:R[4] = (TRUNC[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 5
R[4] = -5
```

9.53.3.13 小数点以下四舍五入 (ROUND)

函数名: ROUND[x]
该函数返回一个对自变量的小数点以下位进行四舍五入后的结果。
结果是整数。

例:

```
1:R[1] = 5.5
2:R[2] = -5.2
3:R[3] = (ROUND[R[1]])
4:R[4] = (ROUND[R[2]])
```

执行该 TP 程序时, 可得到如下结果。

```
R[3] = 6
R[4] = -5
```

9.53.4 数学函数指令的后台运算

数学函数指令, 包含在复合运算功能中, 可在后台运算中执行。

表 9.52.4 数学函数指令的后台运算

模式	最大项目数	扫描时间	可以使用的数据	可以使用的算符
标准模式	无限制	(标准模式的项目数 / 300-优先模式的项目数)*ITP 项目数表示该模式的所有程序的总项目数。ITP 通常为 8 毫秒。	SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, ATAN2, SQRT, LN, EXP, ABS, TRUNC, ROUND	(,), =, <>, <, <=, >, >=, +, -, *, /, DIV, MOD
优先模式	270	8 毫秒		

数学函数指令的执行需要时间, 作为项目数 2 或者 3 计算扫描时间。
有关 ATAN2 指令, 作为项目数 3 计算扫描时间。
除此以外的数学函数指令, 作为项目数 2 计算扫描时间。

9.53.5 数学函数指令的示教

数学函数在复合运算功能中使用。下面示出数学函数的示教例。
这里，作为例子进行

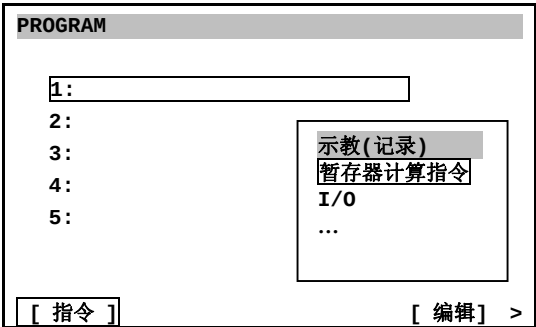
1:R[1] = (SIN[R[2]])

的示教。

操作 9-69 数学函数指令的示教

步骤

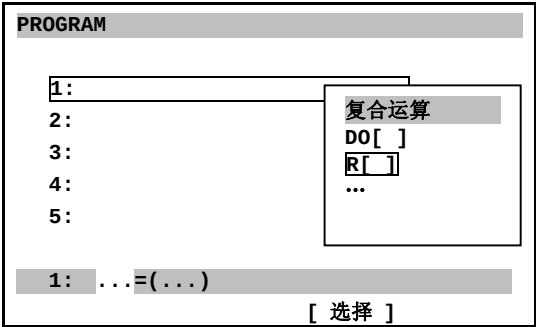
- 1. 将光标移动到要输入的行，按下 F1 [指令]。
- 2. 选择暂存器计算指令。



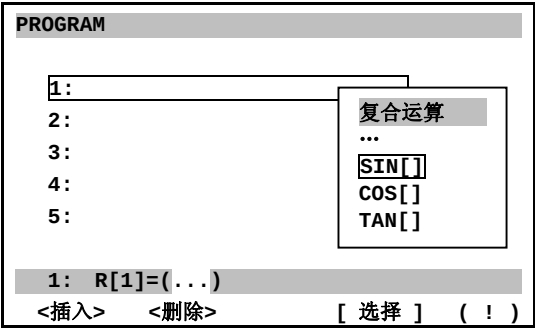
- 3. 为进行复合运算功能的示教，选择...=(...)。



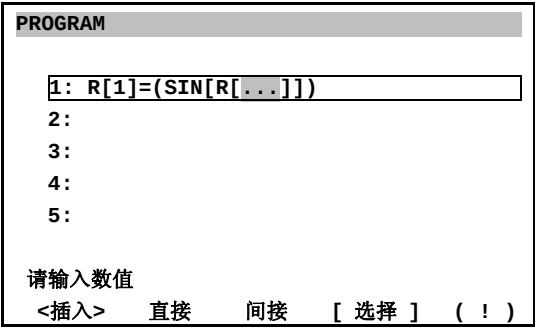
- 4. 为指定左边的值，选择 R[]。



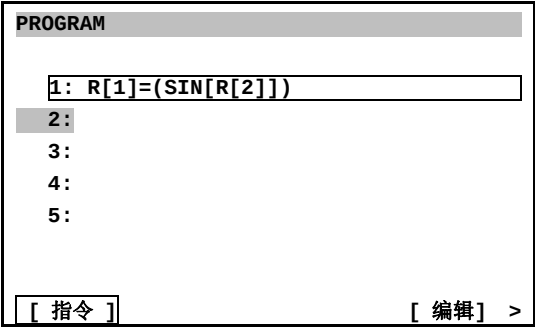
- 5. 输入暂存器的索引“1”。
- 6. 光标自动向右边移动，显示函数的输入画面。
- 7. 从所显示的函数一览选择 SIN[]。



- 8.选择函数时，光标移动到括弧内，成为默认的已对 R[...]进行示教的状态。
可作为指令的自变量输入的是 R[]、或者 AR[]。无法直接输入常数。
默认情况下已设为 R[]，因而在使用 AR[]时，请按下 F3 间接进行选择。
- 9.这里使用 R[2]，因而在暂存器的索引中输入“2”。



- 10.为了结束示教，向下移动光标。
- 11.示教完成



9.53.6 数学函数指令的限制

- 可作为数学函数指令的自变量指定的，包括 R（暂存器）、或者 AR（自变量）。无法直接输入常数。
- 希望直接使用常数时，请暂时代入暂存器使用。
- 可以在 1 行对多个数学函数指令进行示教。
- 不支持数学函数指令的嵌套。
可示教的例子：

```
R[1] = (SIN[R[2]])  
R[2] = (COS[AR[3]])  
R[3] = (SIN[R[4]] + COS[R[4]])
```

不可示教的例子：

```
R[1] = (SIN[90])
    ※ 直接输入常数。
R[3] = (SQRT [SIN[R[4]] * SIN[R[4]] + COS [R[4]]*COS[R[4]]])
    ※ SQRT 中已对 SIN,COS 进行示教
```

- 数学函数指令中，有的情况下会因内部的数值计算引起的误差而包含有 10^{-7} 左右的误差。
- 具体而言，有的情况下在执行 COS[R[1]] (R[1]=90)时，结果不是 0，而成为 10^{-8} 这样的结果。

9.53.7 报警

数学函数指令中，在如下情况下会发生报警。

- 指定超过函数定义区的值的情形
例：LN[R[1]] (R [1] = -1)
：ASIN[R[2]] (R [2] = 10)
：SQRT[R[3]] (R [3] = -4)
：TAN[R[4]] (R [4] = 90)

INTP-674

引数错误

- 执行了函数的结果，值溢出的情形
例：EXP[R[1]] (R [1] = 100)

INTP-323

超过错误

- 除此之外，在执行分母成为 0 的除法运算时，成为复合运算功能的错误。
例：R[1] / SIN[R[2]] (R [2] = 0)
：10/COS[R[3]] (R [3] = 90)

INTP-208

0 除法

9.54 切换动作群组Mask功能

切换动作群组 Mask 功能，是对已经示教的程序的群组进行变换，复制到新程序的一种功能。原先的 TP 程序的位置数据，被复制到群组不同的复制目的地的 TP 程序中。

切换动作群组 Mask

程序选项

1/10

原程序 (*, *, *, *, *, *, *, *)

1 新程序 (*, *, *, *, *, *, *, *)

2

程序选项

新程序群组

3 复制 原群组[1] to 新群组[0]

4 复制 原群组[2] to 新群组[0]

5 复制 原群组[3] to 新群组[0]

6 复制 原群组[4] to 新群组[0]

7 复制 原群组[5] to 新群组[0]

[类型] 执行 >

注释
利用本功能，即可在不同的机器人之间进行程序的复制。因此，请在变换后的程序中慎重地进行动作确认，根据需要进行位置修正等示教修正。

表 9.54 切换动作群组 Mask 画面设定项目

设定项目	说明
原程序	原程序（变换源程序），指定群组变换源的程序名。
新程序	新程序（变换目的地程序），输入群组变换目的地的程序名。
程序选项 （新程序群组）	设定针对变换源程序的群组号码的、变换目的地程序的群组号码。

操作 9-70 执行切换动作群组 Mask 功能

条件

- 已经存在要进行动作群组切换的程序。

TEST1	关节坐 30 %
	1/6
1: J P[1] 100% FINE	
2: J P[2] 70% CNT50	
3: L P[3] 1000cm/min CNT30	
4: L P[4] 500mm/sec FINE	
5: J P[1] 100% FINE	
[End]	
教点资料	点修正 >

步骤

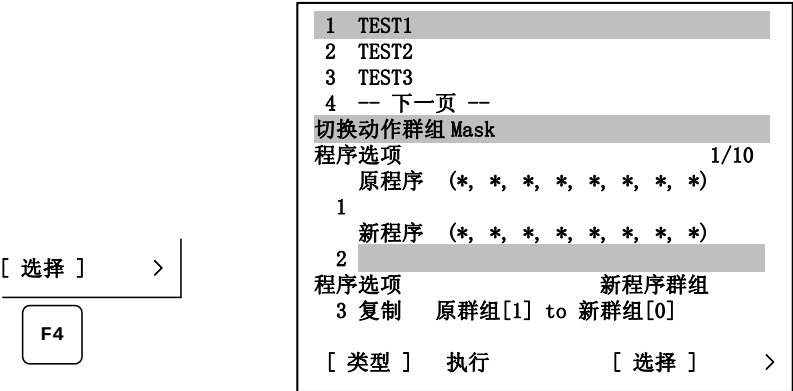
- 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按下 F1“类型”，显示画面切换菜单。
- 选择“切换动作群组”。显示切换动作群组 Mask 画面。

1 共用程序/功能	切换动作群组 Mask
2 测试运转	程序选项 1/10
MENUS	原程序 (*, *, *, *, *, *, *, *)
	1 新程序 (*, *, *, *, *, *, *, *)
	2
切换动作群组	程序选项 新程序群组
类型	3 复制 原群组[1] to 新群组[0]
F1	4 复制 原群组[2] to 新群组[0]
	5 复制 原群组[3] to 新群组[0]
	6 复制 原群组[4] to 新群组[0]
	7 复制 原群组[5] to 新群组[0]
	[类型] 执行 >

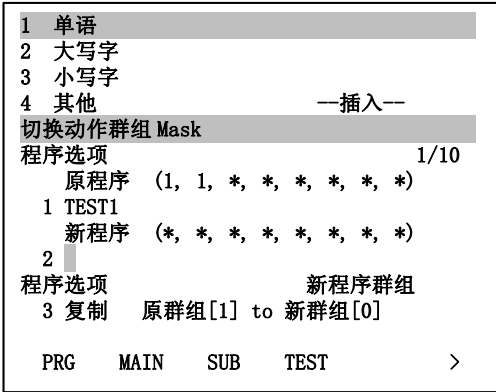
注释

有已经选择的程序时，第 1 行和第 2 行的程序名中所选的程序名，成为在默认情况下已被设定的状态。

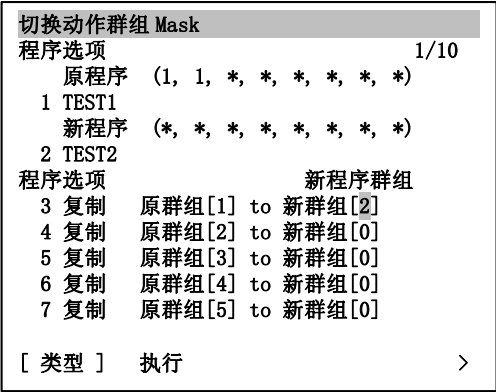
- 变更原程序时，从按下 F4“选择”显示的程序中，选择目的程序。



6. 变更新程序的程序名时，将光标指向第 2 行，按下 ENTER（输入）键，输入程序名。

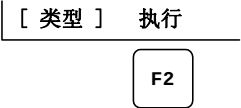


7. 为了设定新的动作群组，进行如下操作。
- (a) 将光标指向程序选项项目的开头的“原群组[#]”。
 - (b) 输入群组号码，按下 ENTER 键。



注释
在新程序群组中设定了 0 时，该群组在变换后的程序中被删除。

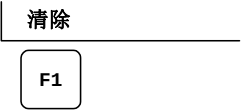
8. 设定要变换的群组，按下 F2 “执行”，执行群组变换。



注释

新程序中指定的文件已经存在的情况下，按下 F2 “执行” 时，会显示 “程序已存在，覆盖么?”。要覆盖时，按下 F4 “是”。不要覆盖时，按下 F5 “不是”。按下 “不是” 时，不执行变换。

9. 要擦除特定的设定项目时，按下下一页的 F1 “清除”。



10. 要擦除群组变换的所有设定时，按下下一页上的 SHIFT+F1 “清除”。



注释

在原程序、或者新程序已被变更的情况下，擦除从第 3 行到第 7 行的新程序群组号码。

10 叠栈功能

本章就叠栈功能进行描述。

本章的内容

- 10.1 叠栈功能
- 10.2 叠栈指令
- 10.3 示教叠栈
- 10.4 执行叠栈
- 10.5 修改叠栈
- 10.6 带有附加轴的叠栈
- 10.7 叠栈自由示教

10.1 叠栈功能

什么是叠栈

所谓叠栈，是指这样一种功能，它只要对几个具有代表性的点进行示教，即可从下层到上层按照顺序堆上工件。

- 通过对堆上点的代表点进行示教，即可简单创建堆上式样。
- 通过对路经点（接近点、逃点）进行示教，即可创建经路式样。
- 通过设定多个经路式样，即可进行多种多样式样的叠栈。

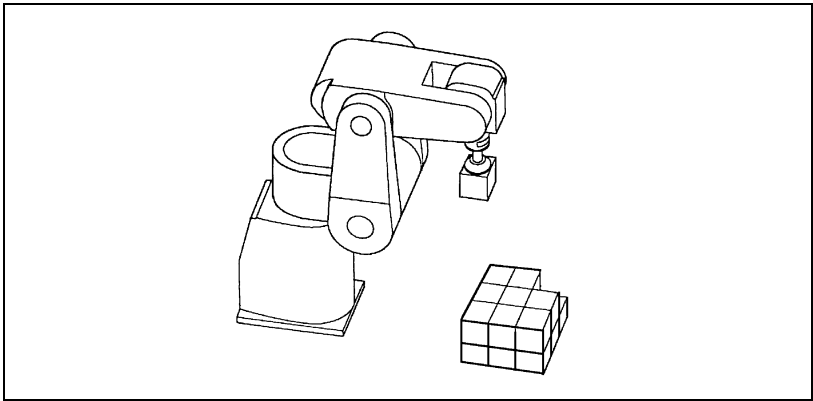


图 10.1 (a) 叠栈

叠栈的结构

叠栈由以下 2 种式样构成。

- 堆上式样 — 确定工件的堆上方法。
- 经路式样 — 确定堆上工件时的路经。

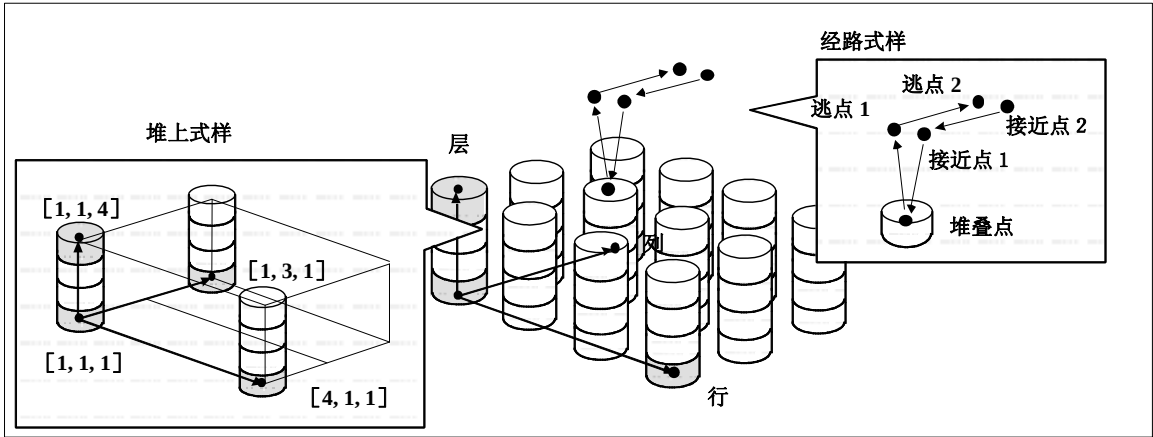


图 10.1 (b) 叠栈的结构

叠栈的种类

叠栈根据此堆上式样和经路式样的设定方法差异，具有 4 种（见 10.3 节）。

- 叠栈 B 和叠栈 BX
- 叠栈 E 和叠栈 EX

- 叠栈 B

叠栈 B，对应所有工件的姿势一定、堆上时的底面形状为直线、或者平行四边形的情形。

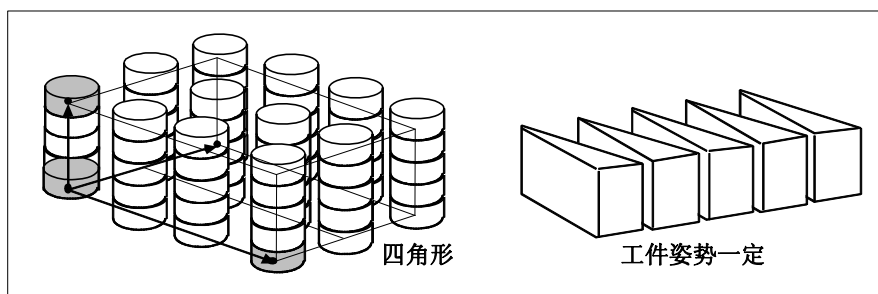


图 10.1 (c) 叠栈 B

- 叠栈 E

叠栈 E，对应更为复杂的堆上式样的情形（如希望改变工件的姿势的情形、堆上时的底面形状不是平行四边形的情形等）。

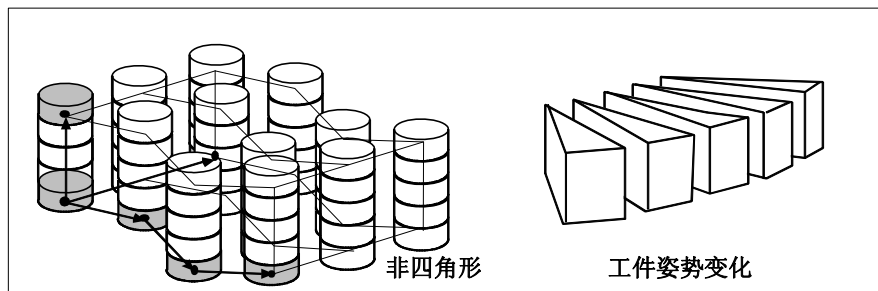


图 10.1 (d) 叠栈 E

- 叠栈 BX、EX

叠栈 BX、EX，可以设定多个经路式样。叠栈 B、E 只能设定一个经路式样。

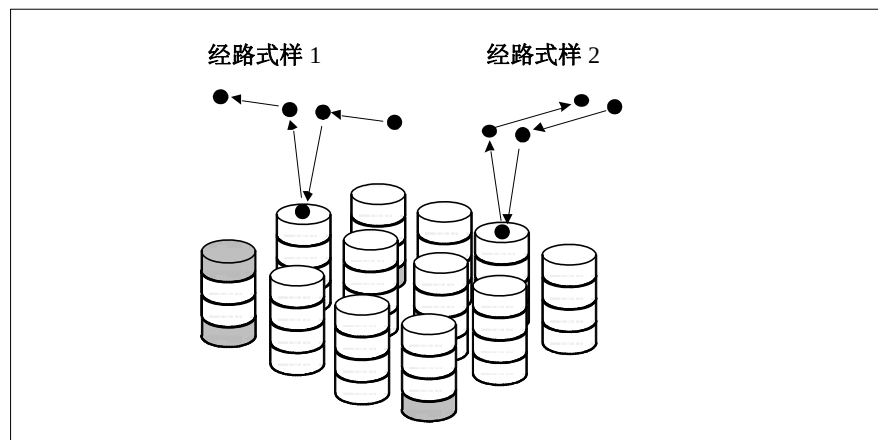


图 10.1 (e) 叠栈 BX、EX

10.2 叠栈指令

叠栈指令有：

表 10.2 叠栈指令

指令	说明
叠栈指令	基于堆上式样、经路式样和栈板暂存器的值，计算当前的路径，并改写叠栈动作指令的位置数据。
叠栈动作指令	这是具有接近点、堆上点和逃点位置数据的叠栈专用的动作指令。
叠栈结束指令	使得栈板暂存器的值增减。

叠栈指令

叠栈指令基于栈板暂存器的值，根据堆上式样计算当前的堆上点位置，并根据经路式样计算当前的路径，改写叠栈动作指令的位置数据。

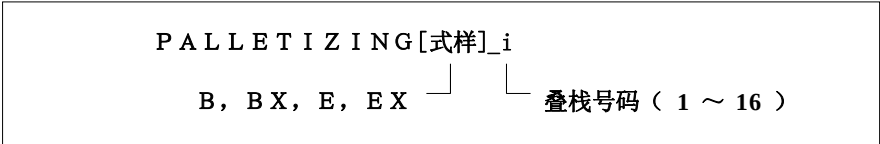


图 10.2 (a) 叠栈指令的格式

叠栈动作指令

叠栈动作指令，是以使用具有接近点、堆上点、逃点的路经点作为位置数据的动作指令，是叠栈专用的动作指令。该位置数据通过叠栈指令每次都被改写。

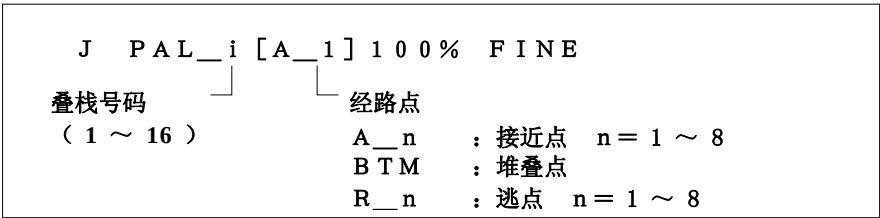


图 10.2 (b) 叠栈动作指令的格式

叠栈结束指令

叠栈结束指令，计算下一个堆上点，改写栈板暂存器的值。

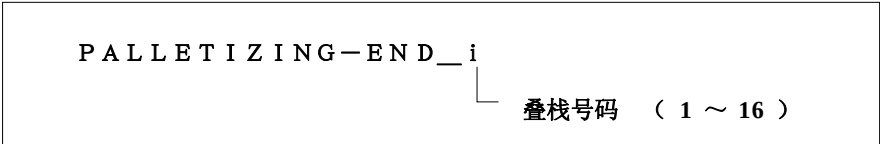


图 10.2 (c) 叠栈结束指令的格式

- 例 1: PALLETIZING-B_3
2: J PAL_3 [A_2] 50% CNT50
3: L PAL_3 [A_1] 100mm/sec CNT10
4: L PAL_3 [BTM] 50mm/sec FINE
5: HAND1 OPEN
6: L PAL_3 [R_1] 100mm/sec CNT10
7: J PAL_3 [R_2] 100mm/sec CNT50
8: PALLETIZING-END_3

- 叠栈号码

叠栈号码，在示教完叠栈的数据后，随同指令（叠栈指令、叠栈动作指令、叠栈结束指令）一起被自动写入。此外，在对新的叠栈进行示教时，叠栈号码将被自动更新。

栈板暂存器指令

栈板暂存器指令，用于叠栈的控制。进行堆上点的指定、比较、分支等（见 10.4.1）。

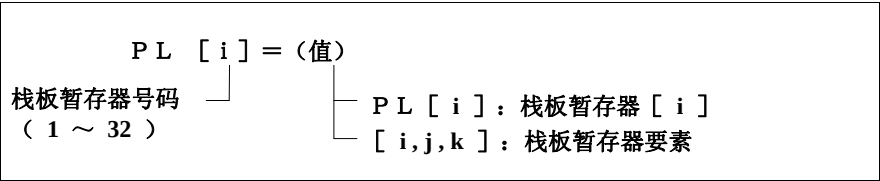


图 10.2 (d) 栈板暂存器指令

10.3 示教叠栈

叠栈的示教，按照如下步骤进行。

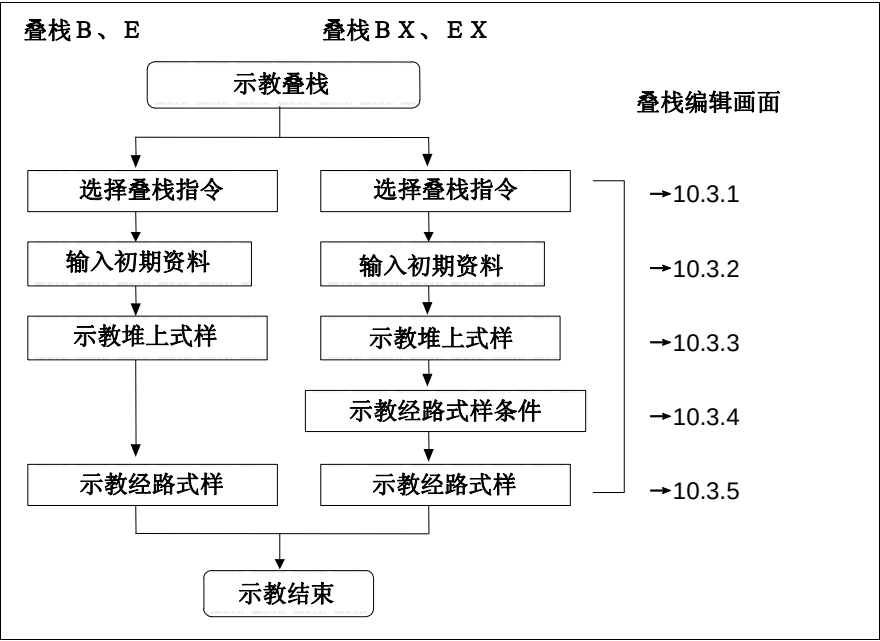


图 10.3 (a) 叠栈的示教步骤

叠栈的示教，在叠栈编辑画面上进行。选择叠栈指令时，自动出现一个叠栈编辑画面。
通过叠栈的示教，自动插入叠栈指令、叠栈动作指令、叠栈结束指令等所需的叠栈指令。

这里就叠栈 EX 进行描述。有关叠栈 B、BX、E，假设叠栈 EX 的功能受到限制。

注释

要提高叠栈的动作精度，需要正确进行刀具前端点的设定。（见 3.9.1 设定刀具坐标系）

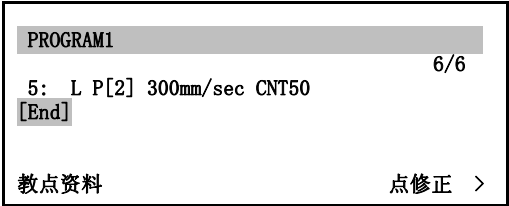
10.3.1 选择叠栈指令

叠栈指令的选择，选择希望进行示教的叠栈种类（叠栈 B、BX、E、EX）。

操作 10-1 选择叠栈指令

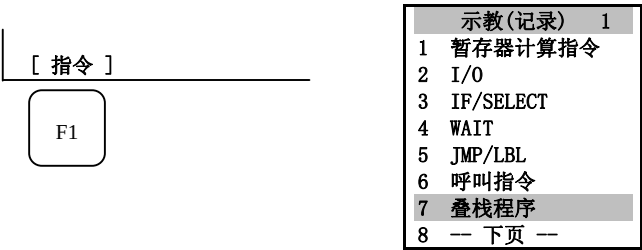
条件

- 示教操作盘处在有效状态。
- 已在程序编辑画面选择叠栈指令。

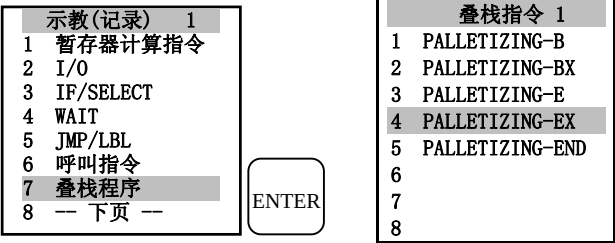


步骤

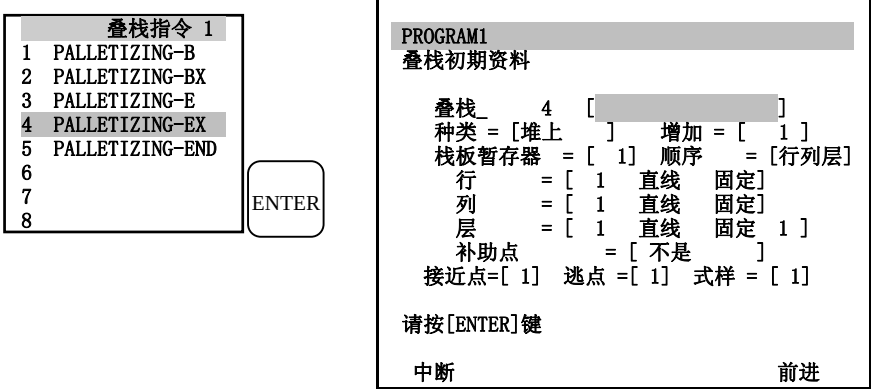
- 1 按下 NEXT（下一页）、“>”，按下页上的 F1 [指令]，显示辅助菜单。



- 2 选择“7 叠栈程序”。



- 3 选择“4 PALLETIZING-EX”（4 叠栈 EX）。自动进入叠栈示教画面。出现初期资料输入画面。



10.3.2 输入初期资料

在叠栈初期资料输入画面，设定进行什么样的叠栈。这里设定的数据，将在后面的示教画面上使用。初期资料输入画面，根据叠栈的种类有 4 类显示。其构成如下所示。

叠栈 B 的情形

PROGRAM1
叠栈初期资料

叠栈_ 4 [PALLET]
 种类 = [堆上] 增加 = [1]
 栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]
 行 = [5]
 列 = [4]
 层 = [3]
 补助点 = [不是]
 接近点=[2] 逃点 =[2]

请按[ENTER]键

中断 前进

叠栈 BX 的情形

PROGRAM1
叠栈初期资料

叠栈_ 4 [PALLET]
 种类 = [堆上] 增加 = [1]
 栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]
 行 = [5]
 列 = [4]
 层 = [3]
 补助点 = [不是]
 接近点=[2] 逃点 =[2] 式样 = [2]

请按[ENTER]键

中断 前进

叠栈 E 的情形

PROGRAM1
叠栈初期资料

叠栈_ 4 [PALLET]
 种类 = [堆上] 增加 = [1]
 栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]
 行 = [5 直线 固定]
 列 = [4 直线 固定]
 层 = [3 直线 固定 1]
 补助点 = [不是]
 接近点=[2] 逃点 =[2]

请按[ENTER]键

中断 前进

叠栈 EX 的情形

PROGRAM1
叠栈初期资料

叠栈_ 4 [PALLET]
 种类 = [堆上] 增加 = [1]
 栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]
 行 = [5 直线 固定]
 列 = [4 直线 固定]
 层 = [3 直线 固定 1]
 补助点 = [不是]
 接近点=[2] 逃点 =[2] 式样 = [2]

请按[ENTER]键

中断 前进

表 10.3.2 (a) 叠栈的种类

	排列方法	层式样	姿势控制	经路式样数
B	只示教直线	无	始终固定	1
BX	只示教直线	无	始终固定	1~16
E	示教直线，自由示教或间隔指定	有	固定 分割	1
EX	示教直线，自由示教或间隔指定	有	固定 分割	1~16

通过叠栈指令的选择，显示对应所选的叠栈种类的初期资料输入画面。若是叠栈 EX，可以指定叠栈的所有功能。叠栈 B、BX、E，其可以输入的功能则受到限制。

这里就叠栈 EX 进行描述。有关叠栈 B、BX、E，假设叠栈 EX 的功能受到限制。

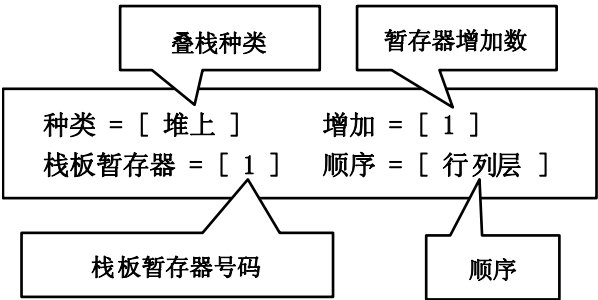
表 10.3.2 (b) 叠栈初期资料

	说明
叠栈号码	对叠栈语句进行示教时，自动赋予号码。 叠栈_N: 1 ~ 16
叠栈种类	利用叠栈结束指令来选择栈板暂存器的加法运算或减法运算（见 10.4.1 节）。 选择堆上或堆下。
暂存器增加数	利用叠栈结束指令，在栈板暂存器上加法运算或减法运算值（见 10.4.1 节）。
栈板暂存器号码	指定在叠栈指令和叠栈结束指令中所使用的栈板暂存器。
顺序	指定堆上（堆下）行列层的顺序。 行，列，层

	说明
排列（行列层）数	堆上式样的行、列和层数（见 10.3.3 节）。1~127
排列方法	堆上式样的行、列和层的排列方法。有直线示教、自由示教、间隔指定之分（仅限叠栈 E、EX）。
姿势控制	堆上式样的行、列和层的姿势控制。有固定和分割之分（仅限叠栈 E、EX）。
层式样数	可以根据层来改变堆上方法（仅限叠栈 E、EX）。1~16
接近点数	经路式样的接近点的点数（见 10.3.5 节）。0~8
逃点数	经路式样的逃点的点数（见 10.3.5 节）。0~8
经路式样数	经路式样的数量（见 10.3.4 节）（仅限叠栈 BX、EX）。1~16

与堆上方法相关的初期资料

基于叠栈的堆上点控制，使用栈板暂存器进行（见 10.4.1 栈板暂存器）。可利用初期资料来指定栈板暂存器的控制。由此，设定堆上方法。



- 叠栈种类（种类），指定堆上 / 堆下（标准：堆上）。（见 10.4.1 栈板暂存器）
- 增加，指定每隔几个堆上（堆下）。也即，通过叠栈结束指令，来指定加法运算或减法运算几个栈板暂存器。标准值为 1（见 10.4.1 栈板暂存器）
- 栈板暂存器，指定上述进行与堆上方法有关的控制的栈板暂存器的暂存器号码。

注意
栈板暂存器，应避免同时使用相同号码的其他叠栈。

- 顺序，表示堆上 / 堆下顺序。

按照行→列→层的顺序堆上

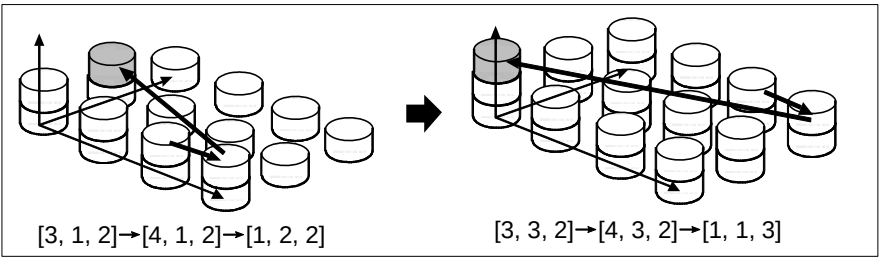
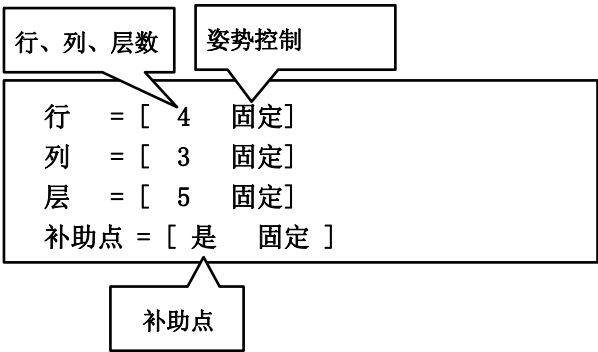


图 10.3.2 叠栈的顺序

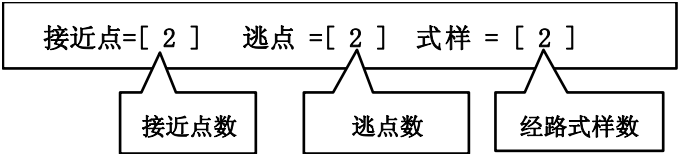
与堆上式样相关的初期资料

作为堆上式样的初期资料，设定排列（行、列、层）数、排列方法、姿势控制、层式样数、补助点的有/无（见 10.3.3 示教堆上式样）



与经路式样相关的初期资料

作为经路式样的初期资料，设定接近点数、逃点数、经路式样数（见 10.3.5 示教经路式样）。



操作 10-2 输入叠栈初期资料

步骤

- 1 通过选择叠栈指令，来选择叠栈 EX。出现初期资料输入画面（见 10.3.1 选择叠栈指令）。

叠栈指令 1

1 PALLETIZING-B

2 PALLETIZING-BX

3 PALLETIZING-E

4 PALLETIZING-EX

5 PALLETIZING-END

6

7

8

ENTER

PROGRAM1

叠栈初期资料

叠栈_ 4 []

种类 = [堆上] 增加 = [1]

栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]

行 = [1 直线 固定]

列 = [1 直线 固定]

层 = [1 直线 固定 1]

补助点 = [不是]

接近点=[1] 逃点 =[1] 式样 = [1]

请按[ENTER]键

中断 前进

注释

初期资料输入画面中显示有“叠栈_4”的情况下，表示此为程序中的第 4 个叠栈指令。

- 2 要输入注释

- a 将光标指向注释，按下 ENTER（输入）键。显示字符输入辅助菜单。

[]

1 增加 = [1]

ENTER

Alpha input 1

大写字

小写字

标点符号

其他

- b 通过 ↑ ↓ 来选择使用大写字、小写字、标点符号、其他。
- c 按下适当的函数键，输入字符。
- d 注释输入完后，按下 ENTER 键。

3 选择叠栈种类时，将光标指向相关条目，选择功能键。

中断堆上堆下

F2

PROGRAM1

叠栈初期资料

叠栈_1 [PALLET]

中断前进

4 输入暂存器增加数和栈板暂存器号码时，按下数值键后再按下 ENTER 键。

1ENTER

PROGRAM1

叠栈初期资料

种类 = [堆上] 增加 = [1]

栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]

中断前进

5 输入叠栈的顺序时，按希望设定的顺序选择功能键。

中断行 列

F2

PROGRAM1

叠栈初期资料

栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行]

中断行 列 层 前进

在选择第 2 个条目的时刻，第 3 个条目即被自动确定。

中断行 列

F3

PROGRAM1

叠栈初期资料

栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]

中断行 列 层 前进

6 指定行、列和层数时，按下数值键后再按下 ENTER 键。指定排列方法时，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。

中断直线自由

F2

PROGRAM1

叠栈初期资料

层 = [1 直线 固定 1]

补助点 = [不是]

中断直线自由前进

7 按照一定间隔指定排列方法时，将光标指向设定栏，输入数值（间隔单位：mm）。

200ENTER

PROGRAM1

叠栈初期资料

层 = [1 200 固定 1]

补助点 = [不是]

中断直线自由前进

8 指定补助点的有无时，将光标指向相关条目，选择功能键菜单。

中断 是 不是

F3

PROGRAM1

叠栈初期资料

层 = [1 200 固定 1]

补助点 = [不是]

中断 是 不是 前进

* 有补助点的情况下，还需要选择固定或分割。

9 输入接近点数和逃点数。

10 要中断初期资料的设定时，按下 F1 [中断]。

中断

F1

 **注意**
希望在中断初期资料的设定时，此前设定的值无效。

PROGRAM1

叠栈初期资料

叠栈 4 [PALLET]

种类 = [堆上] 增加 = [1]

栈板暂存器 = [1] 顺序 = [行列层]

行 = [4 直线 固定]

列 = [3 直线 固定]

层 = [5 直线 固定 1]

补助点 = [不是]

接近点=[2] 逃点 = [2] 式样 = [2]

请按[ENTER]键

中断 前进

11 输入完所有数据后，按下 F5 [前进]。画面上显示下一个叠栈堆上式样示教画面。

前进 >

F5

PROGRAM1

叠栈 堆上式样

1: *P [1, 1, 1]

2: *P [4, 1, 1]

3: *P [1, 3, 1]

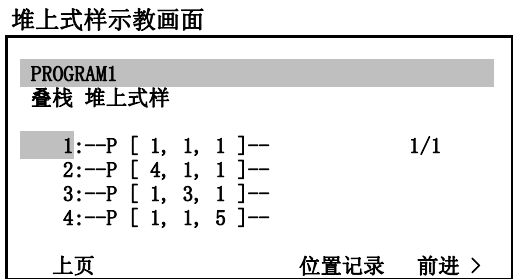
4: *P [1, 1, 5]

上页 位置记录 前进 >

在进行叠栈初期资料的设定或更改，按下 F5 [前进]，成为叠栈堆上式样的示教时，栈板暂存器被自动初始化（见 10.4.1 栈板暂存器）。

10.3.3 示教堆上式样

在叠栈的堆上式样示教画面上，对堆上式样的代表堆上点进行示教。由此，执行叠栈时，从所示教的代表点自动计算目标堆上点。



叠栈 B，进行四角形的堆上式样的示教。通过叠栈初期资料，显示应该示教的位置一览。据此，对代表堆上点的位置进行示教。

补助点的有 / 无

无补助点的堆上式样下，分别对堆上式样的四角形的 4 个顶点进行示教。

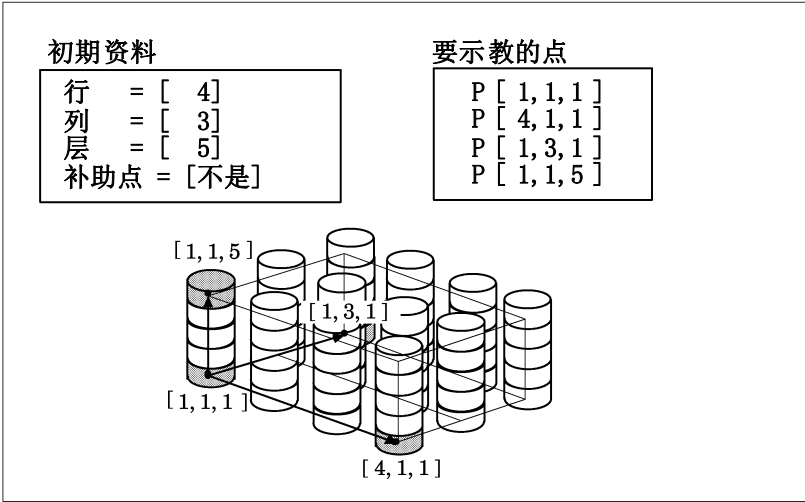


图 10.3.3 (a) 无补助点的堆上式样

有补助点的堆上式样，以第 1 段的形状为梯形时所使用的功能，对第 5 个顶点进行示教。

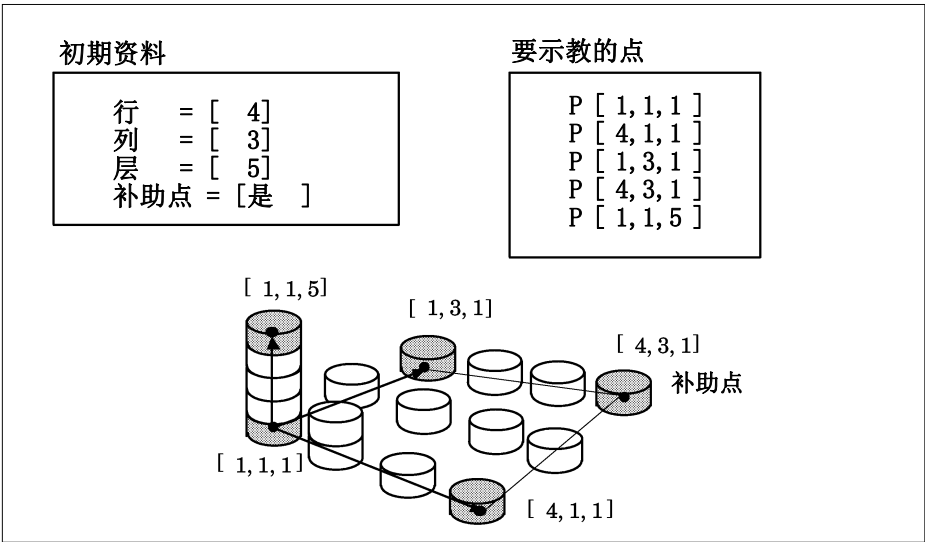


图 10.3.3 (b) 有补助点时的示教

在选择了有补助点的选择的情况下，指定补助点位置的姿势控制（固定、分割）（仅限叠栈 E、EX）。

排列方法的种类 / 直线示教

选择了直线示教的情况下，通过示教端缘的 2 个代表点，设定行、列和层方向的所有点（标准）。

注释
 下面的内容与叠栈 B、BX 无关。请进入 10.3.4 节。

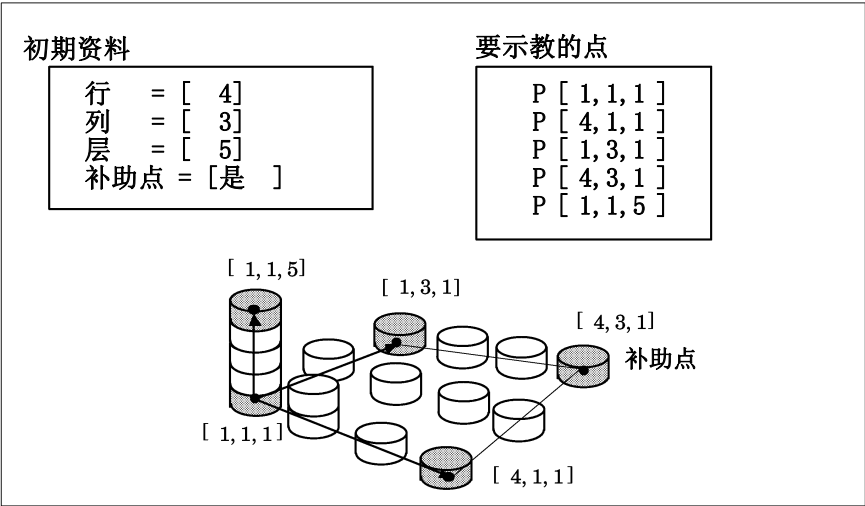


图 10.3.3 (c) 基于直线示教的示教方法

- 自由示教

选择了自由示教的情况下，直接对行、列和层方向的所有点进行示教。

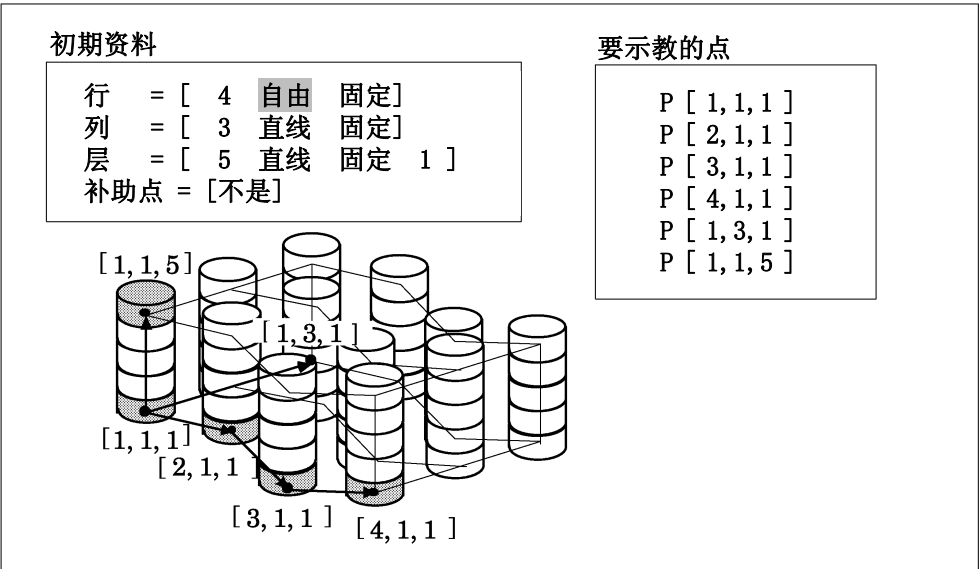


图 10.3.3 (d) 基于自由示教的示教方法

- 间隔指定

选择了间隔指定的情况下，通过指定行、列和层方向的直线和其间的距离，设定所有点。

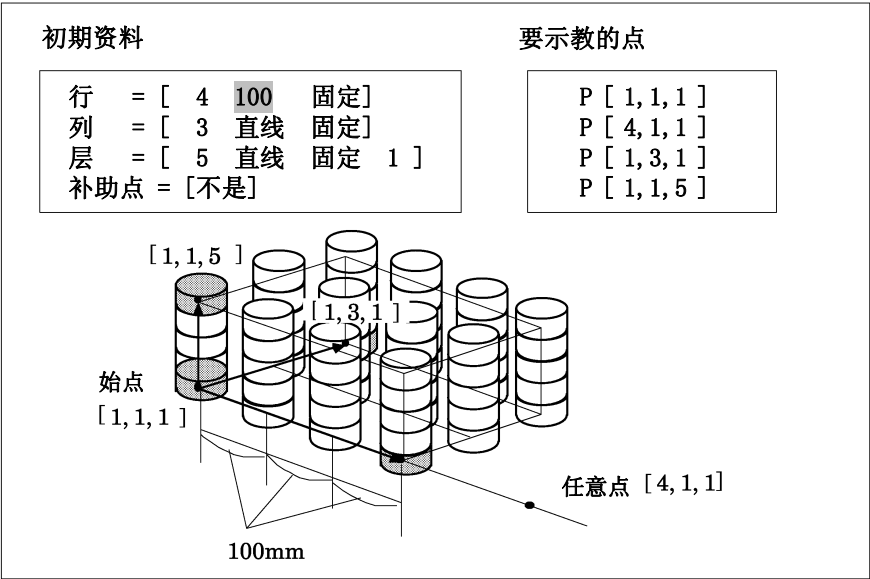


图 10.3.3 (e) 基于间隔指定的示教方法

- 姿势控制的种类

固定姿势，在所有堆上点，始终取[1,1,1]中所示教的姿势（标准）。

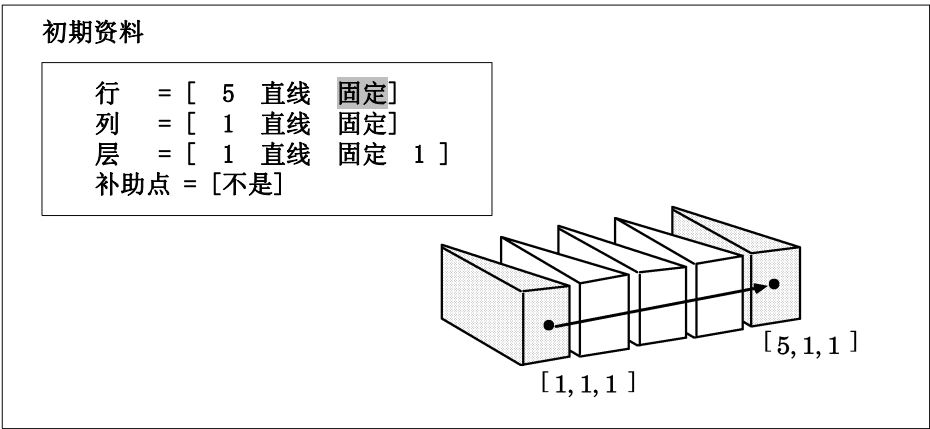


图 10.3.3 (f) 基于固定姿势的堆上点的姿势

分割姿势，在进行直线示教时，分割后取端缘直线中所示教的姿势。自由示教时，取所示教点的姿势。

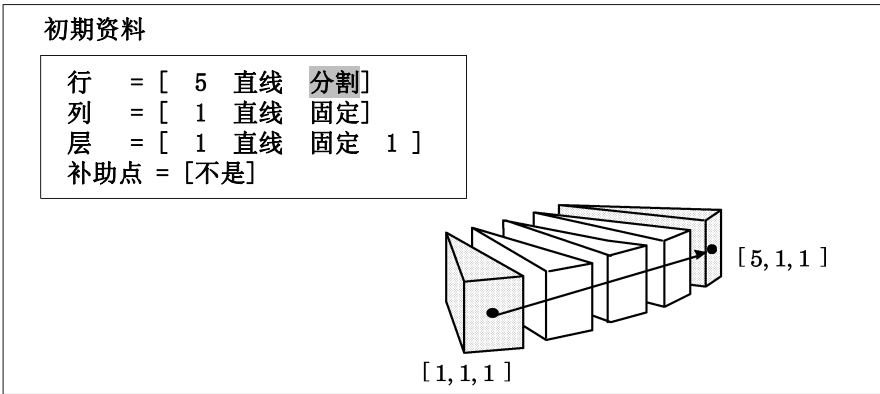


图 10.3.3 (g) 基于分割姿势的堆上点的姿势

- 层式样数

在诸如以间隔数层确定的堆上方法进行堆上的情形下，输入该式样数。
层式样数，只有在层排列为直线示教时才有效（其他情况下，层式样始终等于 1）。

第 1 层必定会相对层式样 1 的堆上点进行堆上。
假设层式样数为 N 个时，到第 N 层为止层数和层式样数相同，而第 (N+1) 层以后，层式样数又从层式样 1 反复进行。
仅在层式样 1 的位置示教中进行层方向的位置示教。各层式样的层方向位置通过层式样 1 的示教计算得出。

初期资料

行	=	[	2	自由	固定]
列	=	[	2	自由	固定]
层	=	[	4	直线	固定 2]
补助点	=	[不是]			

图 10.3.3 (h) 指定了层式样的示教方法

层式样最多可设定 16 个。但全层数少于 16 层时，不能设定超出该层数的层式样数。此外，变更为层数比层式样数小时，层式样数将自动变更为该层数。

操作 10-3 示教叠栈堆上式样

步骤

1 按照初期资料的设定，显示应该示教的堆上点一览。

PROGRAM1

叠栈 堆上式样

1: *P [1, 1, 1]

2: *P [4, 1, 1]

3: *P [1, 3, 1]

4: *P [1, 1, 5]

上页 位置记录 前进 >

注释
要记录的代表堆上点数，随初期资料输入画面上设定的行列层数而定。上面的画面例中，作为 4 行 3 列 5 层予以设定。顺序被作为行列层设定。

2 将机器人 JOG 进给到希望示教的代表堆上点。

3 将光标指向相应行，在按住 SHIFT 键的同时按下 F4 “位置记录”。当前的机器人位置即被记录下来。

PROGRAM1
叠栈 堆上式样

1:*P [1, 1, 1]

位置记录 前进 >

SHIFT

F4

PROGRAM1
叠栈 堆上式样

1:--P [1, 1, 1]--
2: *P [4, 1, 1]
3: *P [1, 3, 1]
4: *P [1, 1, 5]

上页 位置记录 前进 >

未示教位置显示有“*”，已示教位置显示有“ -- ”标记。
4 要显示所示教的代表堆上点的位置详细数据，将光标指向堆上点号码，按下 F5 “位置”。显示出位置详细数据。

PROGRAM1
叠栈 堆上式样

1:--P [1, 1, 1]--

位置

F5

PROGRAM1
PAL 1[BTM] UF:0 UT:1 姿势:FUTO
X: 5161.129 mm W: 180.000 deg
Y: 111.347 mm P: 0.000 deg
Z: 1010.224 mm R: 0.000 deg
位置 细节
叠栈 堆上式样

1:--P [1, 1, 1]--
2: *P [4, 1, 1]
3: *P [1, 3, 1]
4: *P [1, 1, 5]
请输入数值
形态 完成

也可以直接输入位置数据的数值。返回时，按下 F4 “完成”。

PROGRAM1
叠栈 堆上式样

1:--P [1, 1, 1]--
2:--P [4, 1, 1]--
3:--P [1, 3, 1]--
4:--P [1, 1, 5]--

上页 位置记录 前进 >

5 在按住 SHIFT 键的同时按下 FWD（前进）键时，机器人移动到光标行的代表堆上点。可以进行示教点的确认。

SHIFT

FWD

6 按照相同的步骤，对所有代表堆上点进行示教。
7 按下 F1 “上页”，返回到之前的初期资料示教画面。

上页

F1

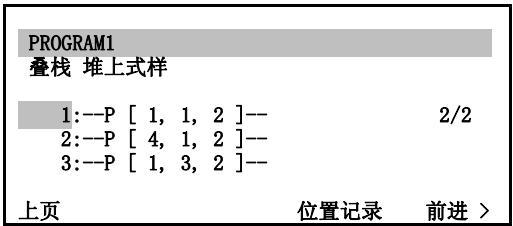
8 按下 F5 “前进”，显示下一个经路式样条件设定画面（BX、EX），或经路式样示教画面（B、E）（见 10.3.4 节和 10.3.5 节）。

位置记录 前进 >

F5

注释

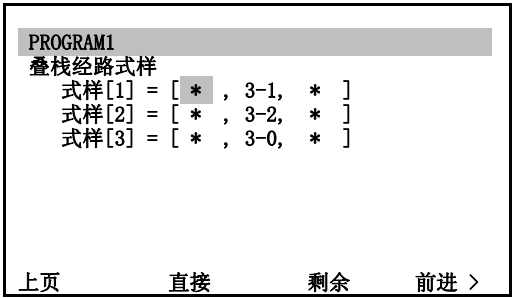
使用层式样的情况下（E、EX），按下 F5 “前进”，显示下一层的堆上式样。



10.3.4 设定经路式样条件

本节中所描述的画面，不显示叠栈 B 和 E。请进入 10.3.5 节。
在经路式样示教画面（见 10.3.5 节）上设定了多个经路式样的情况下，叠栈经路式样条件设定画面，事先设定相对哪个堆上点使用哪种经路式样的条件。
叠栈 BX、EX，可根据堆上点分别设定多种经路式样。叠栈 B、E，只可以设定一个经路式样，所以不会显示该画面。

经路式样条件设定画面



要根据堆上点来改变路径，事先在设定初期资料时指定所需的经路式样数。为每个经路式样数分别设定经路式样的条件。

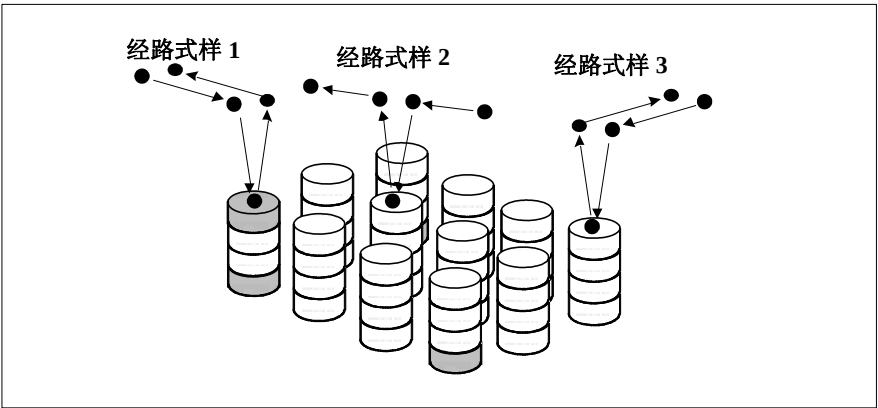


图 10.3.4 (a) 使用 3 个经路式样的叠栈

经路式样条件的使用方法

- 叠栈的执行，使用堆上点的行、列、层与经路式样条件的行、列、层（要素）的值相互一致的条件号码的经路式样。
- 直接指定方式下，在 1~127 的范围内指定堆上点。“*”表示任意的堆上点。
- 余数指定方式下，经路式样条件的要素“m-n”，根据余数系统来指定堆上点。
层的要素为“3-1”的情况下，表示用 3 除以堆上点的值其余数为 1。
- 没有与当前的堆上点一致的经路式样条件时，发出报警。此外，与当前的堆上点一致的经路式样条件存在 2 个以上的情况下，按照下面的顺序优先使用经路式样条件。
 - a 使用基于直接指定方式指定经路式样条件。
 - b 上述 a 的条件同等时，使用基于余数指定方式指定的经路式样条件。使用余数指定相互间其 m 值较大的经路式样条件。

c 上述 a, b 的条件同等时, 使用经路式样条件号码较小的经路式样条件。
下面作为例子示出经路式样条件的优先顺序。

- 例 式样 [1] = [* , 1 , 2]
式样 [2] = [* , * , 2]
式样 [3] = [* , 3-2 , 4-1]
式样 [4] = [* , * , 4-1]
式样 [5] = [* , * , 2-1]
式样 [6] = [* , * , *]

上一页的示例中, 堆上点的第 1 列使用式样 1, 第 2 列使用式样 2, 第 3 列使用式样 3。

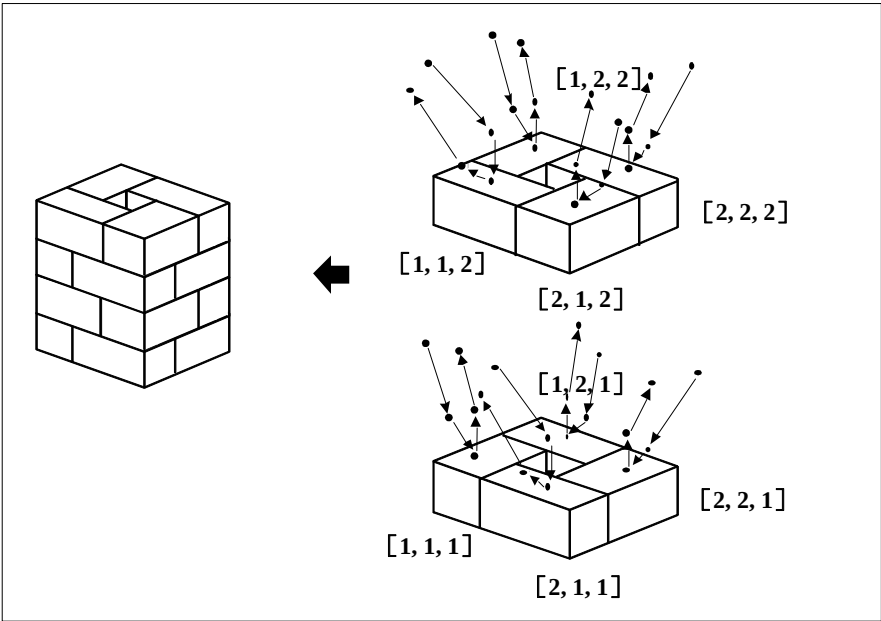


图 10.3.4 (b) 使用 8 个经路式样的箱子叠栈

- 例 式样 [1] = [1, 1, 2-1]
式样 [2] = [2, 1, 2-1]
式样 [3] = [1, 2, 2-1]
式样 [4] = [2, 2, 2-1]
式样 [5] = [1, 1, 2-0]
式样 [6] = [2, 1, 2-0]
式样 [7] = [1, 2, 2-0]
式样 [8] = [2, 2, 2-0]

此例中, 需要根据箱子位置另行设定经路, 所以定义 8 类经路式样后每 2 层反复进行。

操作 10-4 设定叠栈经路式样条件

步骤

- 1 根据初期资料的式样数设定值, 显示应该输入的条件条目。

PROGRAM1

叠栈经路式样

式样[1] = [* , * , *]

式样[2] = [* , * , *]

式样[3] = [* , * , *]

请输入数值

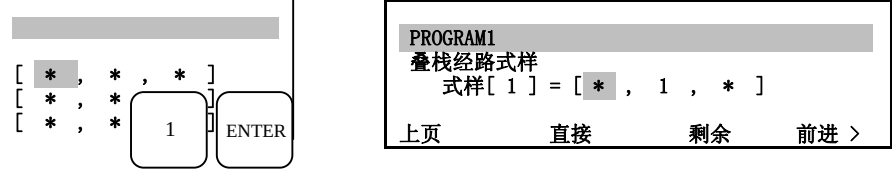
上页

直接

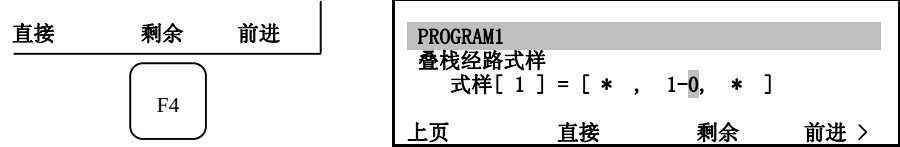
剩余

前进 >

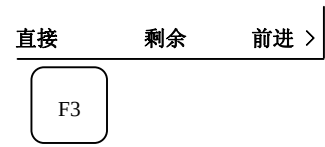
2 直接指定方式下，将光标指向希望更改的点，输入数值。要指定*（星号）时，输入“0”（零）。



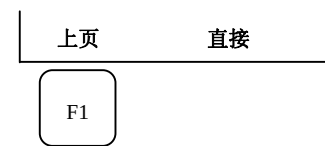
3 余数指定方式下，按下 F4 [剩余]。条目被分成 2 个。在该状态下输入某一个数值。



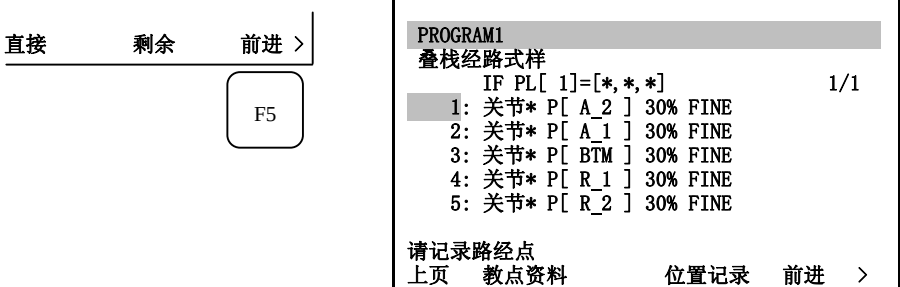
4 要在直接指定方式下输入值时，按下 F3 “直接”。



5 按照 F1 “上页”，返回到之前的堆上点示教画面。



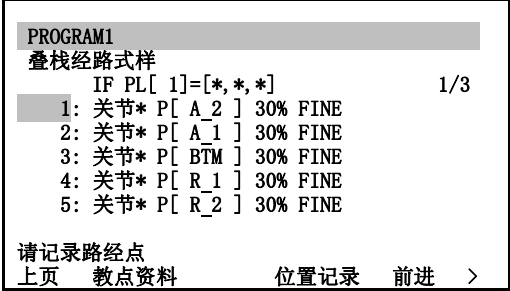
6 F5 “前进”，出现如下经路式样示教画面。



10.3.5 示教经路式样

叠栈经路式样示教画面上，设定向堆上点堆上工件或从其上堆下工件的前后通过的几个路经点。路经点也随着堆上点的位置改变。

经路式样示教画面



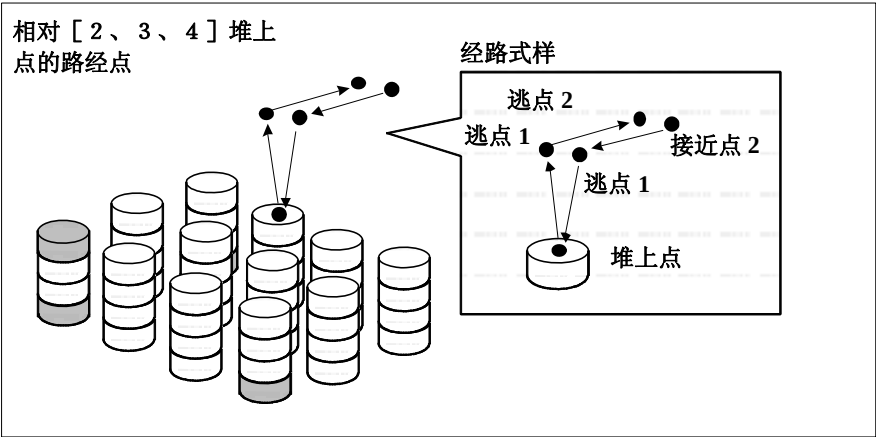


图 10.3.5 叠栈的路径

操作 10-5 示教叠栈经路式样

步骤

- 1 按照初期资料的设定，显示应该示教的路径一览。

PROGRAM1

叠栈经路式样

IF PL[1]=[*,*,*]1/3

1: 关节* P[A_2] 30% FINE

2: 关节* P[A_1] 30% FINE

3: 关节* P[BTM] 30% FINE

4: 关节* P[R_1] 30% FINE

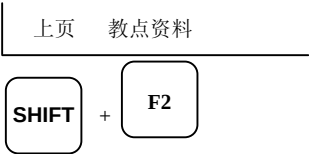
5: 关节* P[R_2] 30% FINE

请记录路经点

上页 教点资料 位置记录 前进 >

注释
要记录的路经点数，随初期资料输入画面上所设定的接近点和输入点数而定。上面的画面例中，将接近点数设定为 2，将逃点数设定为 2。

- 2 将机器人 JOG 进给到希望示教的路经点。
- 3 将光标指向设定区，通过如下任一操作进行位置示教。
- a 在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **F2** “教点资料”。不按下 **SHIFT** 键而只按下 **F2** “教点资料”时，显示标准动作菜单，即可设定动作类型 / 动作速度等条目（此按键只有在进行经路式样 1 示教时显示）。



- b 在按住 **SHIFT** 键的同时按下 **F4** “位置记录”。

位置记录 前进 >

SHIFT + F4

PROGRAM1

叠栈经路式样

IF PL[1]=[*,*,*]1/3

1: 关节* P[A_2] 30% FINE

2: 关节* P[A_1] 30% FINE

3: 关节* P[BTM] 30% FINE

4: 关节* P[R_1] 30% FINE

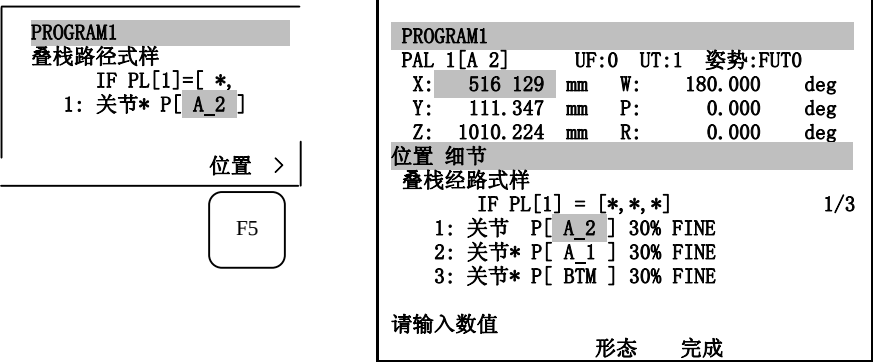
5: 关节* P[R_2] 30% FINE

请记录路经点

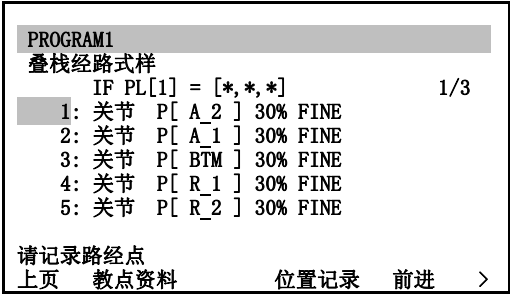
上页 教点资料 位置记录 前进 >

未示教位置显示 “*”。

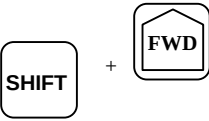
4 要显示所示教的路经点的位置详细数据，将光标指向路经点号码，按下 F5 “位置”。显示出位置详细数据。



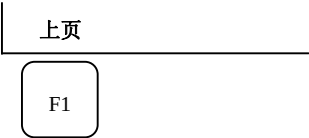
也可以直接输入位置数据的数值。返回时，按下 F4 “完成”。



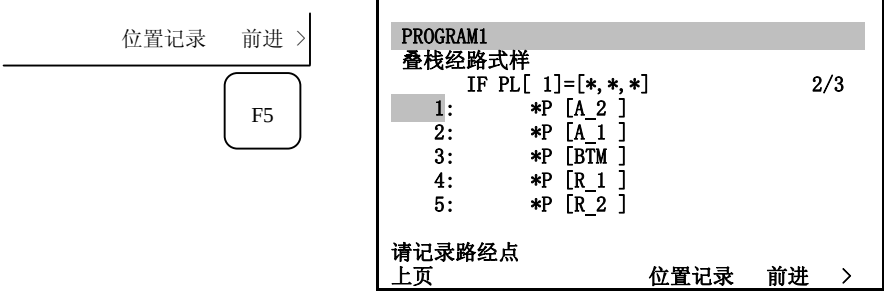
5 在按住 SHIFT 键的同时按下 FWD（前进）键时，机器人移动到光标行的路经点。可以进行示教点的确认。



6 按照 F1 “上页”，返回到之前的堆上式样示教画面。



7 F5 “前进”，出现如下经路式样示教画面。只有一个经路式样的情况下，进入第 9 步。



8 按下 F1 “上页”，返回到之前的经路式样。F5 “前进”，显示如下经路式样。

- 9 等所有经路式样的示教都结束后，按下 F5 “前进”，退出叠栈编辑画面，返回程序画面。叠栈指令即被自动写入程序。

PROGRAM1

13/13

5: L P[2] 300mm/sec CNT50
6: PALLETIZING-EX 4
7: J PAL_4[A_2] 30% FINE
8: J PAL_4[A_1] 30% FINE
9: J PAL_4[BTM] 30% FINE
10: J PAL_4[R_1] 30% FINE
11: J PAL_4[R_2] 30% FINE
12: PALLETIZING-END_4
[END]

教点资料

点修正 >

- 10 堆上位置的机械手指令、路径点的动作类型的更改等编辑，可以在程序画面上与通常的程序一样地进行。

PROGRAM1

14/14

5: L P[2] 300mm/sec CNT50
6: PALLETIZING-EX 4
7: J PAL_4[A_2] 30% CNT30
8: J PAL_4[A_1] 30% CNT30
9: L PAL_4[BTM] 300mm/sec FINE
10: Hand Open
11: L PAL_4[R_1] 300mm/sec CNT30
12: J PAL_4[R_2] 30% CNT30
13: PALLETIZING-END_4
[End]

教点资料

点修正 >

叠栈程序的详情，请参阅下一节（见 10.4 执行叠栈）。

10.3.6 叠栈示教时的注意事项

- 叠栈功能，在三个指令也即叠栈指令、叠栈动作指令、叠栈结束指令存在于一个程序而发挥作用。即使只将一个指令复制到子程序中进行示教，该功能也不会正常工作，应予注意。
- 叠栈号码，在示教完叠栈的数据后，随同叠栈指令、叠栈动作指令、叠栈结束指令一起被自动写入。不需要在意是否在别的程序中重复使用着叠栈号码。（每个程序都具有该叠栈号码的数据）。
- 叠栈动作指令中，不可在动作类型中设定“C”（圆弧运动）。
- 在带有附加轴的系统中进行叠栈时，有几个需要注意的事项。使用带有附加轴的系统时，请参阅 10.6 “带有附加轴的叠栈”。
- 叠栈的位置数据的示教，无法进行使用用户坐标系的位置示教。始终使用全局坐标系，所选的用户坐标系成为 0。

10.4 执行叠栈

叠栈程序

按照如下方式来执行叠栈。

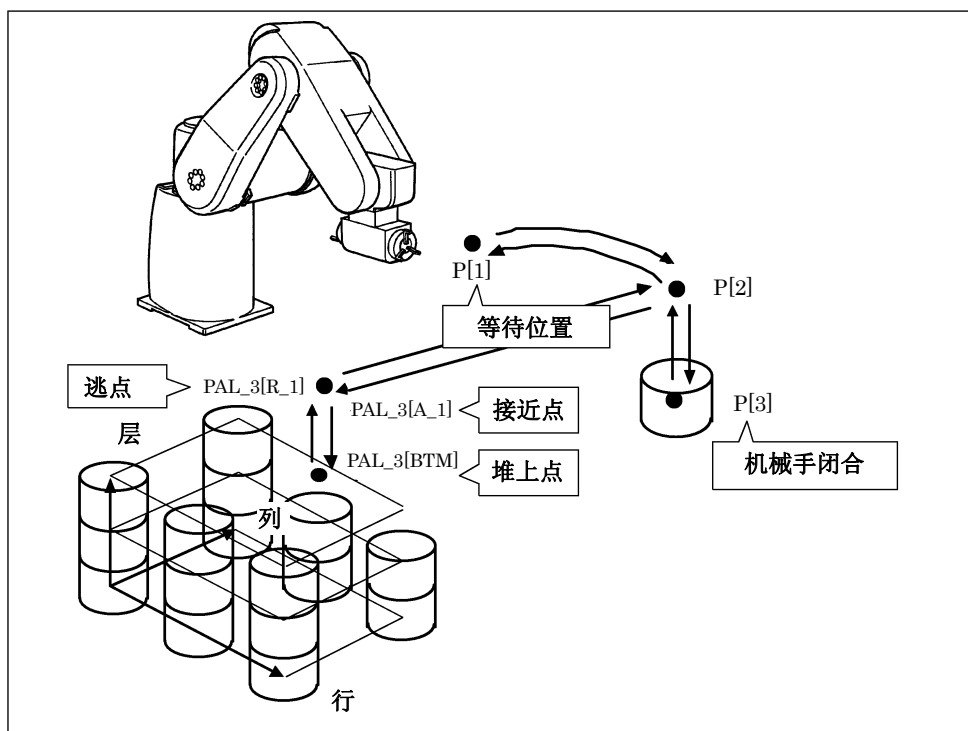


图 10.4 (a) 叠栈的执行例

例 5: J P[1] 100% FINE
 6: J P[2] 70% CNT50
 7: L P[3] 50mm/sec FINE
 8: Hand Close
 9: L P[2] 100mm/sec CNT50
 10: PALLETIZING-B_3
 11: L PAL_3[A_1] 100mm/sec CNT10
 12: L PAL_3[BTM] 50mm/sec FINE
 13: Hand Open
 14: L P_3[R_1] 100mm/sec CNT10
 15: PALLETIZING-END_3
 16: J P[2] 70% CNT50
 17: J P[1] 100% FINE

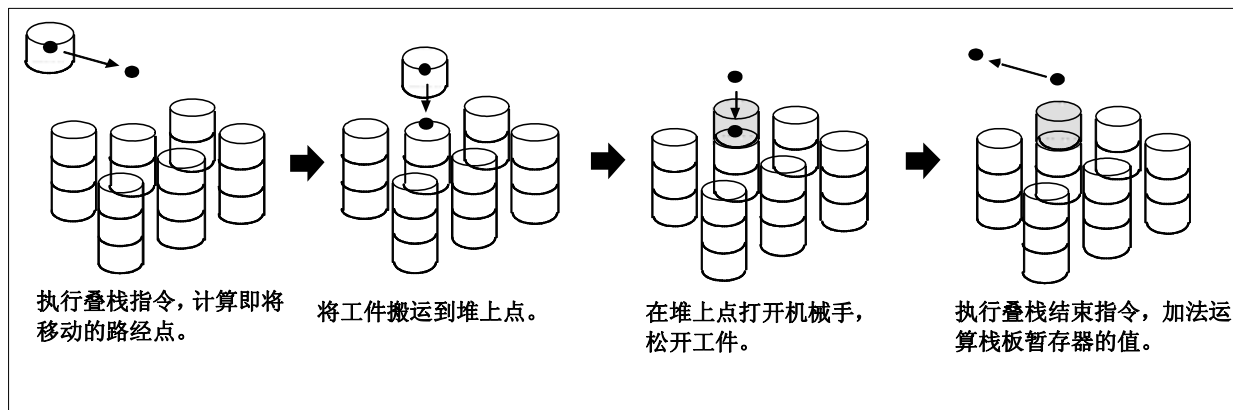


图 10.4 (b) 叠栈处理流程

10.4.1 栈板暂存器

栈板暂存器，对当前的堆上点位置进行管理。叠栈，通过执行叠栈指令，参照栈板暂存器的值，计算实际的堆上点和路经点（见 7.5 栈板暂存器）。

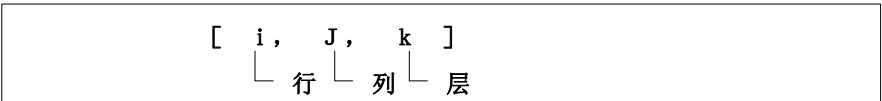


图 10.4.1 (a) 栈板暂存器

栈板暂存器，表示在执行叠栈指令时，是否进行相对行、列、层的堆上位置计算。

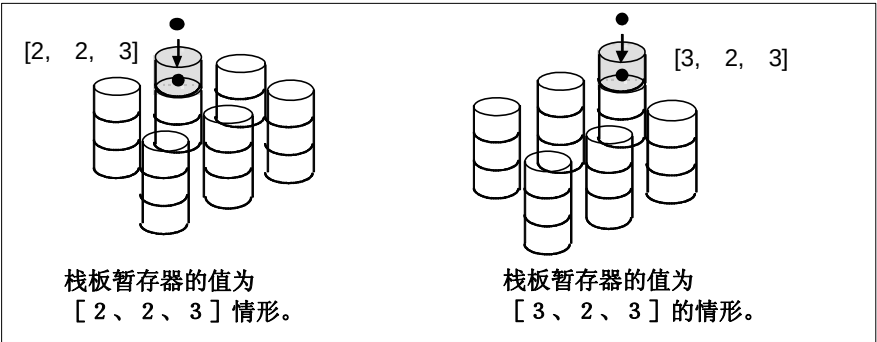


图 10.4.1 (b) 栈板暂存器和堆上点之间的关系

更新栈板暂存器

栈板暂存器的加法运算（减法运算），通过执行叠栈结束指令来进行。该加法运算（减法运算）的方法，随初期资料的设定而定。

2 行 2 列 2 层的叠栈“顺序” = [行列层] 的情况下，执行叠栈结束指令时，按照如下方式更改栈板暂存器。

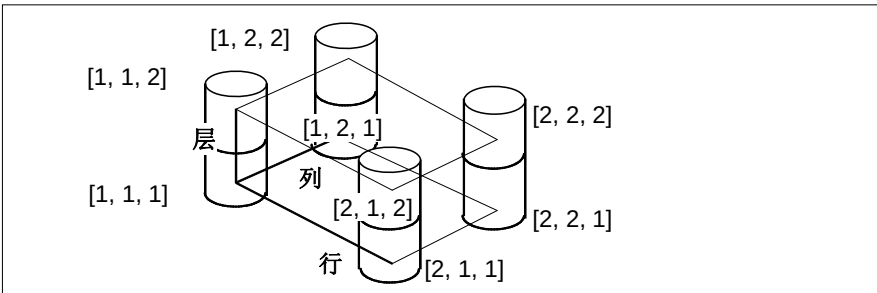


图 10.4.1 (c) 2 行 2 列 2 层的叠栈例

表 10.4.1 (a) 栈板暂存器的加法运算（减法运算）

	种类 = [堆上]		种类 = [堆下]	
	增加 = [1]	增加 = [- 1]	增加 = [1]	增加 = [- 1]
初始值	[1 、 1 、 1]	[2 、 2 、 1]	[2 、 2 、 2]	[1 、 1 、 2]
↓	[2 、 1 、 1]	[1 、 2 、 1]	[1 、 2 、 2]	[2 、 1 、 2]
↓	[1 、 2 、 1]	[2 、 1 、 1]	[2 、 1 、 2]	[1 、 2 、 2]
↓	[2 、 2 、 1]	[1 、 1 、 1]	[1 、 1 、 2]	[2 、 2 、 2]
↓	[1 、 1 、 2]	[2 、 2 、 2]	[2 、 2 、 1]	[1 、 1 、 1]
↓	[2 、 1 、 2]	[1 、 2 、 2]	[1 、 2 、 1]	[2 、 1 、 1]
↓	[1 、 2 、 2]	[2 、 1 、 2]	[2 、 1 、 1]	[1 、 2 、 1]
↓	[2 、 2 、 2]	[1 、 1 、 2]	[1 、 1 、 1]	[2 、 2 、 1]
↓	[1 、 1 、 1]	[2 、 2 、 1]	[2 、 2 、 2]	[1 、 1 、 2]

栈板暂存器的初始化

在进行叠栈初期资料的设定或更改，按下 F5 [前进]，成为叠栈堆上式样的示教时，栈板暂存器即被自动初始化（见 10.3.2 输入初期资料）。

表 10.4.1 (b) 栈板暂存器的初始值

初期资料		初始值		
种类	增加	行	列	层
堆上 "	正值	1	1	1
	负值	总行数	总列数	1
堆下 "	正值	总行数	总列数	总层数
	负值	1	1	总层数

10.4.2 控制基于栈板暂存器的叠栈

[5 行，1 列，5 层] 的叠栈中，不进行偶数层第 5 个的堆上（奇数层进行 5 个堆上，偶数层进行 4 个堆上）。

PROGRAM1

1/17

1: PL[1]=[1, 1, 1]
2: LBL[1]
3: IF PL[1]=[5, *, 2-0] JMP LBL[2]
4: L P[1]100mm/sec FINE
5: Hand Close
6: PALLETIZING-B_1
7: L PAL_1[A_1]100mm/sec CNT30
8: L PAL_1[BTM]50mm/sec FINE
9: Hand Open
10: L PAL_1[R_1]300mm/sec CNT30
11: LBL[2]
12: IF PL[1]=[5, 1, 5] JMP LBL[3]
13: PALLETIZING-END_1
14: JMP LBL[1]
15: LBL[3]
16: END
[END]

教点资料

点修正 >

将[1、1、1]代入栈板暂存器[1]中

行的值为 5，偶数层的情形下，跳到标签[2]。

行列层的值为[5、1、5]的情形下，跳到标签[3]。

将接下来进行堆上的行、列、层的值设定在栈板暂存器[1]中。

操作 10-6 显示叠栈状态

PROGRAM1

6/82

5: L P[2] 300mm/sec CNT50
6: PALLETIZING-B_1
7: L PAL_1[A_2] 1000cm/min CNT30

请选择项目
[修改] [选择] 一览

步骤

- 1 要显示叠栈状态，将光标指向叠栈指令，按下 F5 [一览]。显示当前的堆上点和栈板暂存器的值。

[选择] 一览

F5

PROGRAM1

PALLETIZING-B_1 []

现在的堆上点 [3, 1, 1]

栈板暂存器 [1]=[4, 1, 1]

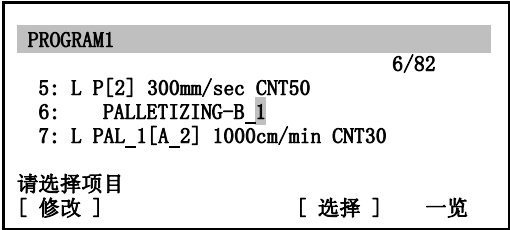
经路条件 [1]=[*,*,*]

栈板一览表

10.5 修改叠栈

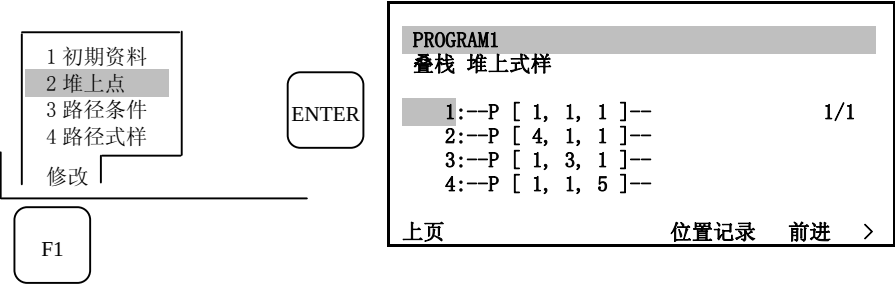
修改叠栈，即在事后对所示教的叠栈数据和叠栈指令进行修改。

操作 10-7 更改叠栈数据



步骤

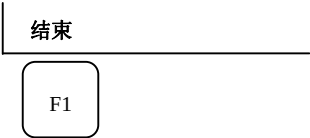
- 1 将光标指向希望修改的叠栈指令，按下 F1 [修改]，显示修改菜单。
- 2 从修改菜单选择所需的叠栈编辑画面。



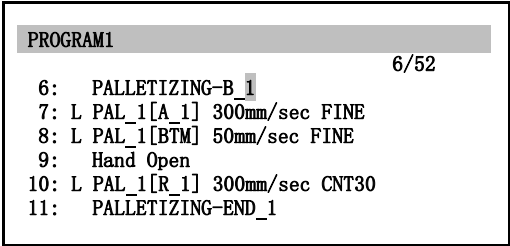
- 按下 F1 [上页] 时，返回叠栈编辑画面之前的画面。
- 按下 F5 [前进] 时，进入叠栈编辑画面之后的画面。

注释
修改叠栈时，不管从哪个叠栈画面返回通常的编辑画面，所更改的数据都将有效。

- 3 修改结束后，按下 NEXT（下一页）、“>”，按下下一页上的 F1 “结束”。

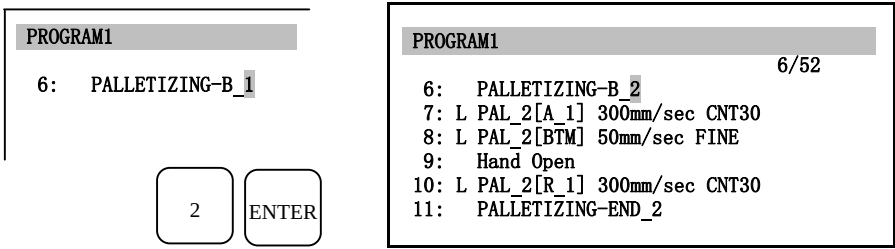


操作 10-8 更改叠栈号码



步骤

1 将光标指向希望修改的叠栈指令，输入希望更改的号码。



叠栈动作指令、叠栈结束指令的叠栈号码，随同叠栈指令一起被自动更改。

**注意**
在更改叠栈号码时，确认更改后的号码没有在其它叠栈指令中使用。

10.6 带有附加轴的叠栈

这里，说明在带有附加轴的系统中使用叠栈时的注意事项。

叠栈堆上点及路经点的位置存储，与通常的动作语句的位置存储不同，它存储除附加轴的位置之外的位置。

执行

执行叠栈时，在该时刻的附加轴位置执行叠栈操作（不会自动返回到对堆上点 / 路经点进行示教时刻的附加轴的位置）。譬如，在使用直动附加轴的系统中，附加轴的位置在与叠栈示教时仅偏离 1000 mm 的位置执行该叠栈语句的情况下，机器人的运动，与在正好偏离示教点 1000mm 的位置所示教的运动相同。

将要执行叠栈指令紧之前的动作语句被示教跳过指令的情况下，将要执行叠栈指令紧之前的动作语句执行中，跳过条件成立，若动作中断，则在跳过条件成立时的附加轴的位置执行叠栈动作。

位置示教 / 修改

在带有附加轴的系统中对叠栈堆上点 / 路经点进行示教，或修改位置的情况下，需要注意如下事项。

- 务必在已确定的附加轴位置对叠栈堆上点 / 路经点进行示教。
 - 在对相同叠栈中使用的堆上点 / 路经点相互进行示教时的附加轴位置不同时，执行程序时，机器人会沿着与所示教时的路径不同的路径运动（附加轴除外的运动）。
- 修改位置的情况下，在修改位置前，应将附加轴预先移动到该叠栈堆上点 / 路经点示教时的位置后再进行。

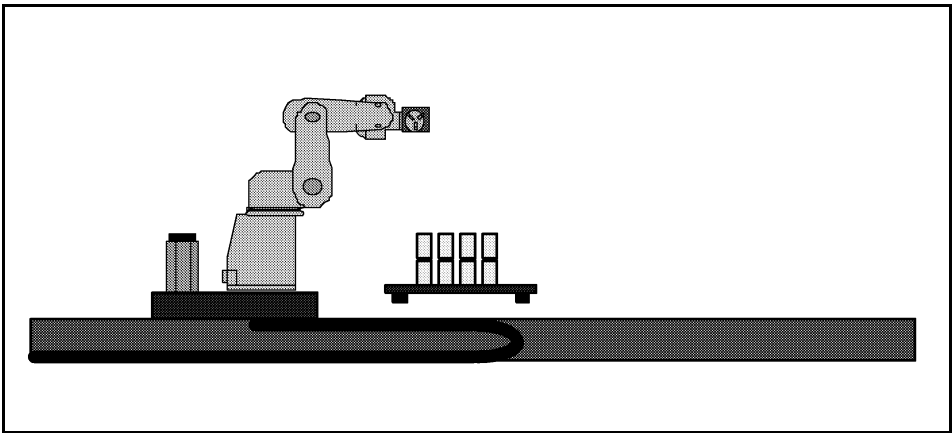


图 10.6 带有附加轴的叠栈

10.7 叠栈自由示教

叠栈自由示教，通过系统变量的切换，可以按所示教的形态堆上工件（或者堆下工件）。

操作

按照所示教的姿势及形态，堆上工件（或者堆下工件）的情况下，进行如下设定。

- 1 在系统变量画面上，将系统变量 \$PALCFG.\$FREE_CFG_EN 设定为 TRUE（有效）（初始值为 TRUE）。
- 2 在叠栈初期资料画面上，就行 / 列 / 层中的一个方向，在排列方法中已经设定了“自由”的方向的姿势控制中，设定“分割”。

对于每一个指定方向的业已示教的工件，按照与示教工件相同的姿势及形态堆上（或堆下）对应该工件的所有工件。

下例假设 4 行、2 列、5 层的不规则排列的叠栈。

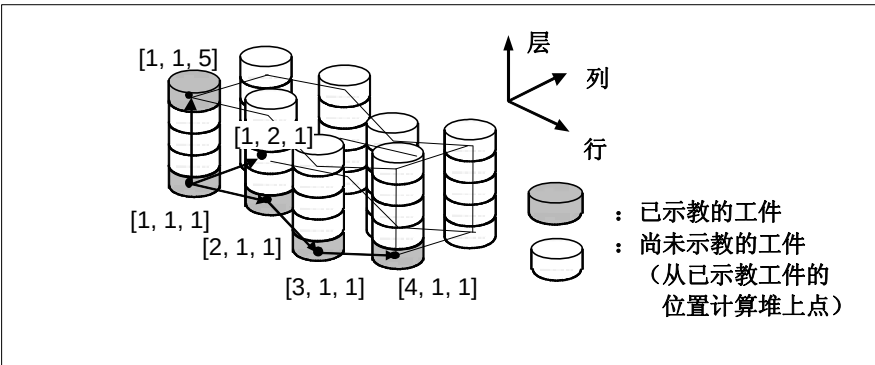


图 10.7 叠栈自由示教

叠栈初期资料按照如下方式设定。

行 = [4 自由 分割]
列 = [2 直线 固定]
层 = [5 直线 固定 1]

此例中，在行方向设定了“自由”、“分割”。在该条件下，当系统变量 \$PALCFG.\$FREE_CFG_EN 被设定为 TRUE 时，使用如下形态：

- 第 1 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[1、 1、 1] 的形态
- 第 2 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[2 1 1] 的形态
- 第 3 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[3 1 1] 的形态
- 第 4 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[4 1 1] 的形态

注意事项

使用本功能时，要注意如下事项。

- 1 不能在行 / 列 / 层的多个方向同时设定“自由”和“分割”（不使用本功能时，将系统变量 \$PALCFG.\$FREE_CFG_EN 设定为 FALSE（无效））。

这是因为，在如此设定下，在尚未示教的工件（从已示教工件的位置计算堆上点的工件）位置，无法将应该取的形态确定为一个。

进行了如此设定的程序，会发生
“PALT-024 发生计算错误”
而无法执行。

- 2 对程序进行示教时，应注意避免形态不匹配报警而导致程序的中断。

机器人其当前位置的形态与将要移动的目的地的位置数据的形态不同时，不能以“L”（直线）动作类型间移动（发生形态不匹配报警，中断程序的执行）。

叠栈的接近点、逃点的形态，使用堆上点的形态。因此，最初执行的叠栈动作指令为“L”动作类型的情况下，根据试图执行该行的时刻的机器人形态，可能会导致形态不匹配。

通过将最初的叠栈动作指令的动作类型设定为“J”（关节），即可避免此类故障。

譬如，在进行具有 3 个接近点，2 个逃点的叠栈时，按照如下方式编程，即可避免形态不匹配报警。

```
      :  
10:   PALLETIZING-EX_1  
11: J PAL_1[A_3] 100% FINE  
12: L PAL_1[A_2] 500mm/sec CNT50  
13: L PAL_1[A_1] 300mm/sec CNT10  
14: L PAL_1[BTM]100mm/sec FINE  
15:   Hand1_Open  
16: L PAL_1[R_1] 300mm/sec CNT10  
17: L PAL_1[R_2]500mm/sec CNT50  
18:   PALLETIZING-END_1  
      :
```

11 FANUC *i* Pendant

本章内容

- 11.1 概要
- 11.2 外观和操作方法
- 11.3 *i*Pendant 设定
- 11.4 软体面板

11.1 概要

*i*Pendant，是采用大型彩色液晶的因特网型机器人示教操作盘。通过它可以同时参照多个数据，其识别性有了大幅提高。此外，由于可以使用现行的用户界面，操作者只要熟悉以往的示教操作盘的操作方法，即可驾轻就熟地使用 *i*Pendant。

本章重点描述以往的示教操作盘和 *i*Pendant 的差异。没有特别说明的地方，其操作方式与以往的示教操作盘相同。

下面示出其与以往的示教操作盘的差异。

- 软件 LED 显示
以往的示教操作盘要使用 11 个 LED 来显示状态，而 *i*Pendant 则在画面的状态窗口内以带有图标的方式显示状态。
- 画面的分割功能
除了一个画面显示外，该可以分割为二个画面、三个画面，一次可以确认多个数据。
- 多个画面显示时的操作对象画面移动方法
同时显示有多个画面的情况下，按照顺序移动操作对象画面。
- 一个画面+状态辅助窗口的功能
状态辅助窗口（左画面）上，以带有图标的方式显示现在位置和安全信号之类的信息。
- 可以在 MENU（画面选择）键及编辑画面上显示的画面菜单
画面菜单全都同时显示，所以可快速移动到希望显示的画面，或者快速插入所需的指令。
- 浏览器画面
只要输入 URL，即可访问网络上的数据。
- 根据每一异常重要程度的彩色显示
报警一览画面的消息，根据其重要程度以规定颜色显示。

下面示出与带有 USB 功能的新型 *i*Pendant 的 *i*Pendant 的差异之处。

带有 USB 功能的新型 *i*Pendant 采用便于携带，重量平衡良好的形状。示教操作盘有效开关和急停按钮的位置发生变化。

- 按键位置替换
替换了左 SHIFT 键和 PREV（返回）键、右 SHIFT 键和 NEXT 键的上下位置。
- LED 显示
按键表盘上，提供有表示电源接通状态的绿色 LED、表示报警状态的红色 LED。
- 群组键
追加了切换群组的键。
- USB 端口
侧面提供有用来安装 USB 存储器的 USB 端口。

但是，上述功能根据控制装置的版本数、选项的有无和 *i*Pendant 固件的版本数，有的无法使用。

*i*Pendant 属于选项功能。

注释

*i*Pendant 固件的版本数，可通过如下方法来确认。

- 1 按下“MENU”（画面选择）键→选择“0:下个”→选择“4:状态”→按下“F1:类型”→选择“2:软体版本”，显示软件版本数状态画面。“TP 软体”项的 Vx.xxxx（x 为任意的数字。譬如，V7.5063）为固件的版本数。此外，还有如下方法，1. 与版本数的数法不同，因而后二位数的数字不同。
- 2 刚刚接通电源后的 *i*Pendant 画面上半部分的显示，表示 *i*Pendant Vx.xxP/xx（x 为任意的数字。譬如 V7.50P/01）。

11.2 外观和操作方法

这里就 iPendant 的外观和 iPendant 固有的操作方法进行描述。

11.2.1 外观和开关

图 11.2.1 (a)、图 11.2.1 (b)中示出急停按钮、示教操作盘有效开关以及 Deadman 开关的位置。

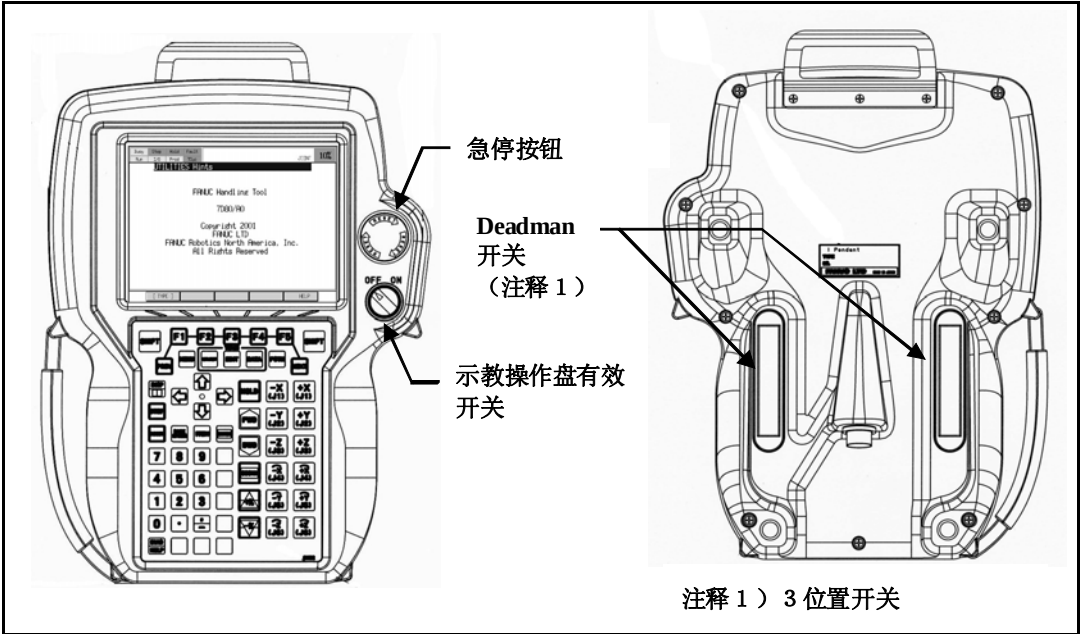


图 11.2.1 (a) 示教操作盘开关

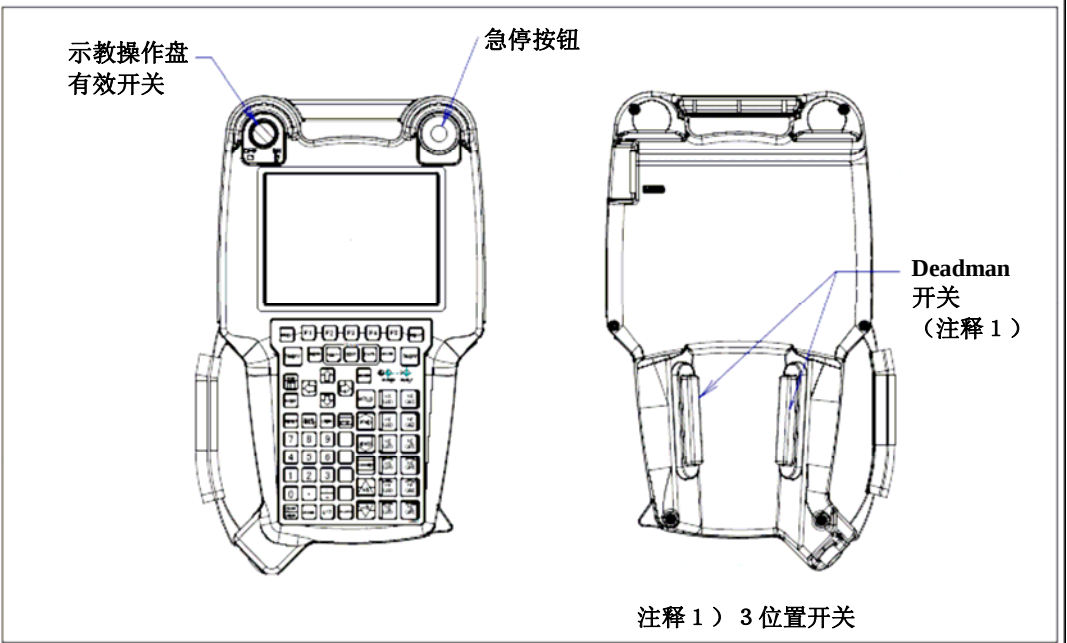


图 11.2.1 (b) 示教操作盘开关 (新 iPendant)

11.2.2 键控开关

图 11.2.2 (a)、图 11.2.2 (b)示出 iPendant 键控开关的布局。此外，下面就 iPendant 固有的画面分割/画面切换键、诊断/帮助键以及群组切换键进行说明。

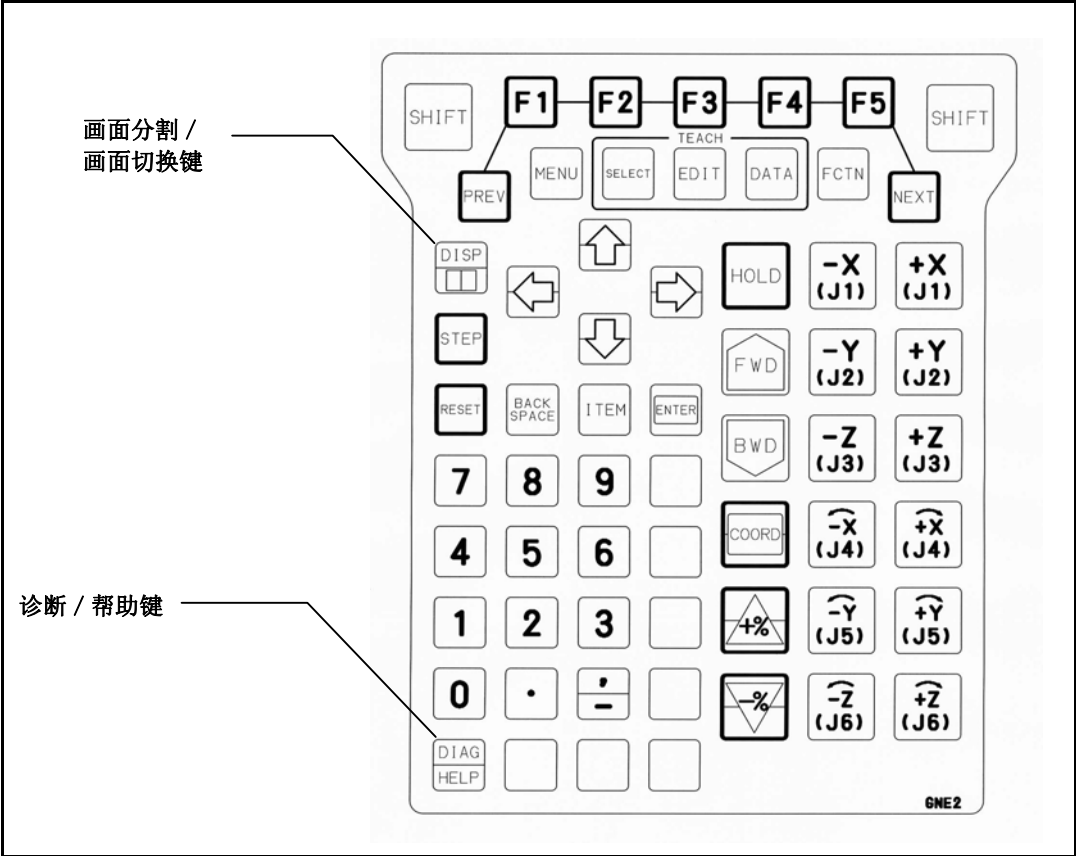


图 11.2.2 (a) 示教操作盘键控开关

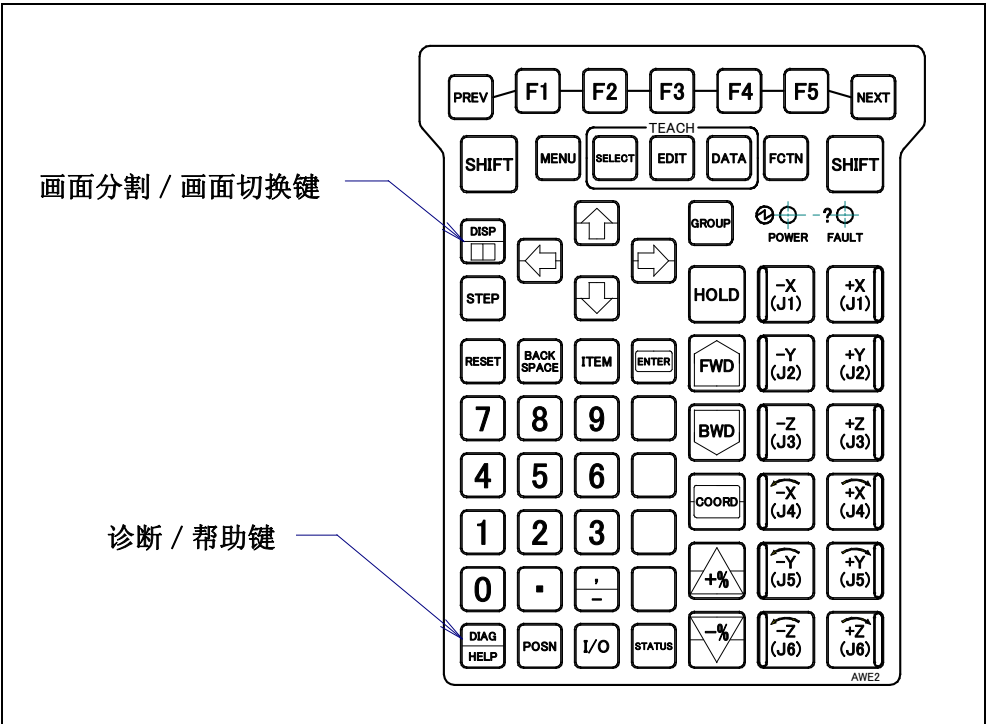


图 11.2.2 (b) 示教操作盘键控开关(新 iPendant)

表 11.2.2 与菜单相关的键控开关

按键	功能
	单独按下的情况下，移动操作对象画面。 在与 SHIFT 键同时按下的情况下，分割画面（一个画面、二个画面、三个画面、状态 / 一个画面）。
	单独按下的情况下，移动到提示画面。 在与 SHIFT 键同时按下的情况下，移动到报警画面。
	单独按下时，按照 G1→G1S→G2→G2S→G3→…→G1→…的顺序，依次切换群组、副群组。 按住 GROUP（群组切换）键的同时，按住希望变更的组号码的数字键，即可变更为该群组。 此外，在按住 GROUP 键的同时按下 0，就可以进行副群组的切换。 此按钮，只有新型 iPendant 的键控开关。

注释
GROUP 键，只有在订购了多动作（J601）和附加轴控制（J518）的软件选项，追加并启动附加轴和独立附加轴的情况下有效。此外，控制装置的软件必须是 7DA3 系列 18 版或更新版、7DA4 系列、7DA5 系列、7DA5 系列或更新版的系列。

11.2.3 触控板

iPendant 上作为选项提供有触控板。
可以使用触控板进行操作的画面如下所示。
需要注意的是，并非所有操作都可以通过触控板执行。

- 软面板画面 / 浏览器画面（Web 浏览器画面） / 状态辅助窗口画面
- 软键盘
- 画面切换（多个画面显示时，通过触控画面来移动操作对象画面）、光标移动
- 画面下半部分的从 F1 到 F5 的软件按钮

注释

- 同时按下触控板上的多处时，会被识别为按下了与按下的位置不同的位置，因而触控板必须按其中一处。
- 触控板因故障而会被识别为按下了与按下的位置不同的位置，与安全相关的操作，请勿从触控板执行。
- 请使用手指、或者触控板操作用的笔尖进行触控板的操作。用书写用的笔等先端锋利的器具进行操作时，有可能导致触控板故障。
- iPendant 的画面上显示如下画面时，有可能触控板已经故障，因而要切断控制装置的电源，更换 iPendant。



11.2.4 状态窗口

iPendant 的显示画面的上部窗口，叫做状态窗口，上面显示 8 个软件 LED、报警显示、倍率值。
若是带有图标的显示，软件 LED 就“接通”，若是不带图标的显示，软件 LED 就“断开”。

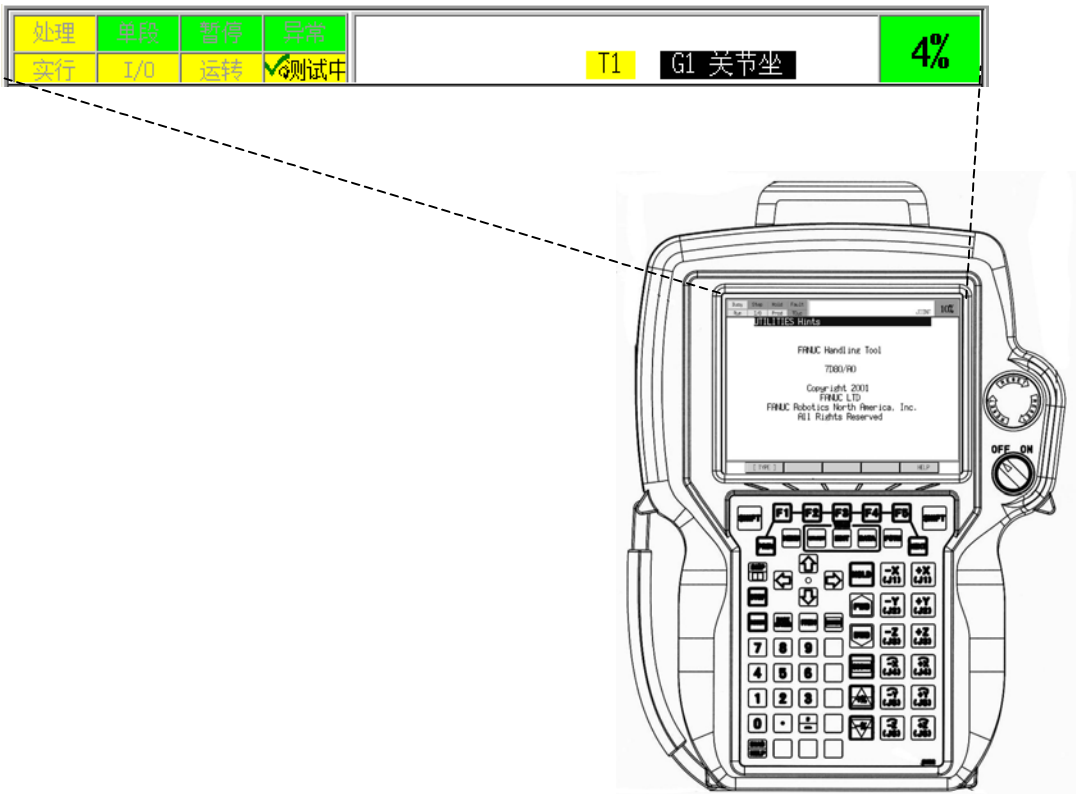


表 11.2.4 软件 LED 的含义

显示 LED (上段表示 ON，下 段表示 OFF)		含义
处理		表示机器人正在进行某项作业。
单段		表示处在步进运转方式下。
暂停		表示按下了 HOLD 按钮，或者输入了 HOLD 信号。
异常		表示发生了报警。
实行		表示正在执行程序。
I/O		这是应用程序固有的 LED。 这里，表示搬运工具的例子。
运转		这是应用程序固有的 LED。 这里，表示搬运工具的例子。
测试中		这是应用程序固有的 LED。 这里，表示搬运工具的例子。

11.2.5 画面的分割方法

按下  (+SHIFT 键)，出现如下画面菜单。

控制装置的版本数在 7DA5 系列或更新版上，还追加宽画面。详情将在 11.2.15.8 中描述。



图 11.2.5 (a) 画面分割菜单（显示一个画面）

表 11.2.5 画面分割菜单的含义

条目	含义
一个画面	在整个画面只显示一个数据。画面不予分割。
二个画面	分割为左右二个画面。
三个画面	左右二个画面中，右边的画面上下分割，共显示三个画面。
状态/一个画面	分割为左右二个画面，右边的画面略大，左边的画面显示带有图标状态辅助窗口。
编辑画面转换	多个画面显示时，移动操作对象画面。



图 11.2.5 (b) 二个画面显示例



图 11.2.5 (c) 三个画面显示例

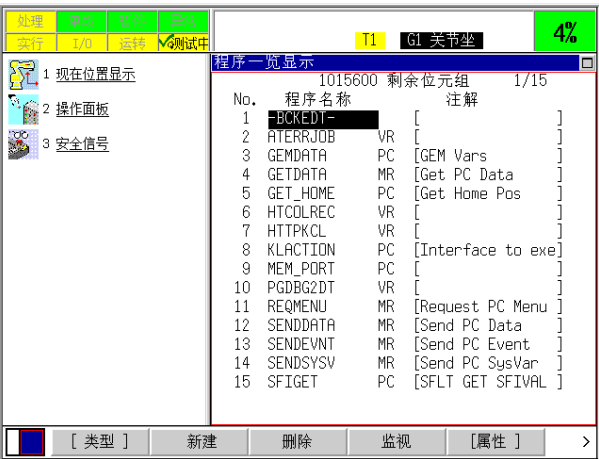


图 11.2.5 (d) 状态 / 一个画面显示例

注释

DRAM 内存不足时，在从一个画面切换到多个画面时，有时会发生“TPIF-142 超过目录限制”报警，而不予进行画面分割。发生“TPIF-142 超过目录限制”报警时，请在存储器画面上确认暂时存储容量的剩余量。

11.2.6 操作对象画面的移动方法

按下  键时，操作对象画面按照顺序移动。可以操作的画面，其标题行呈蓝色显示，画面被红色线框围起来。

此外，同时按下上述按键和 SHIFT 键，显示如下画面菜单，通过选择“8 编辑画面转换”，还可以移动操作对象画面。



图 11.2.6 编辑画面转换菜单

11.2.7 浏览器画面

要显示浏览器画面，按下“MENU”（画面显示）键，显示如下画面菜单。



图 11.2.7 (a) 画面菜单

从画面菜单选择“8 浏览器”，显示如下画面。



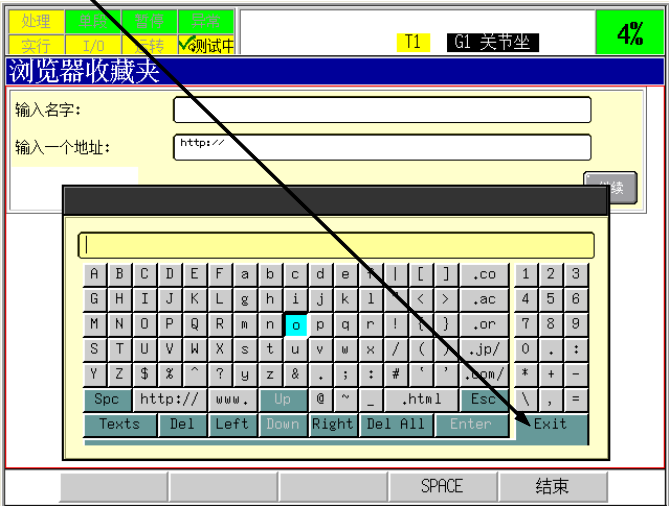
图 11.2.7 (b) 浏览器画面

选择“添加链接”，按下 ENTER（输入）键，出现如下 URL 输入画面。
注释 有关“添加链接”，在部分软件版本中，画面上会显示“删除连接”的误译，请将其理解为“添加链接”。

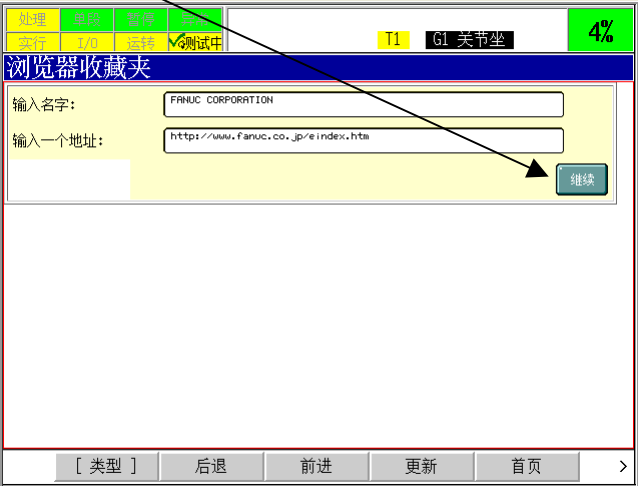


图 11.2.7 (c) URL 输入画面

将光标指向上述画面的“输入名字”或者“输入一个地址”，按下 ENTER 键。
显示如下软键盘，输入英文字母等字符。
确定输入字符后，按下右下方的 Exit（结束）键，退出软键盘。



下面的画面，表示已经完成名称和地址输入的示例。
名称和地址输入完成后，将光标指向继续按钮，按下 ENTER 键。



按下继续按钮时，所记录的连接信息按如下所示方式显示。



图 11.2.7 (d) 连接显示画面

使用浏览器画面上的连接时，需要注意如下事项。

注释
连接的定义内容，在从文件画面选择“所有的”进行备份时，被保存在 CUSTLIST.DT 中。一旦定义完连接之后，若删除所有的连接，在进行备份时，保存没有任何内容的 CUSTLIST.DT，有时会发生 FILE-062 报警。发生 FILE-062 报警时，请追加适当的连接。

11.2.8 画面选择以及菜单编辑画面的画面菜单

按下 MENU（画面选择）键时，显示如下画面菜单。将光标移动到带有 的菜单条目，同时显示辅助菜单。使用右移光标键，选择希望显示的画面条目。

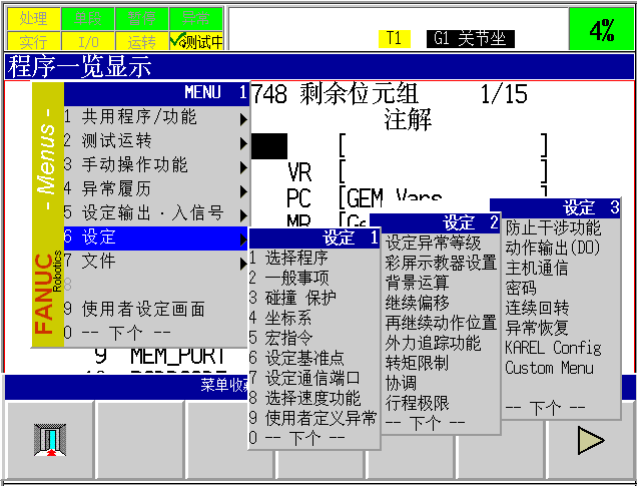


图 11.2.8 (a) 画面选择菜单

按下编辑画面的“F1 指令”时，显示如下画面菜单，可以同时参照所有指令。将光标指向所需指令后予以插入。



图 11.2.8 (b) 编辑画面的画面菜单

11.2.9 状态辅助窗口

状态辅助窗口上，图表显示各种状态。要显示状态辅助窗口，从如下画面菜单选择“4 状态/一个画面”。



下面的二个画面的左侧，就是状态辅助窗口。
将光标指向现在位置显示、操作面板或安全信号，按下 ENTER（输入）键。出现相应的状态画面。

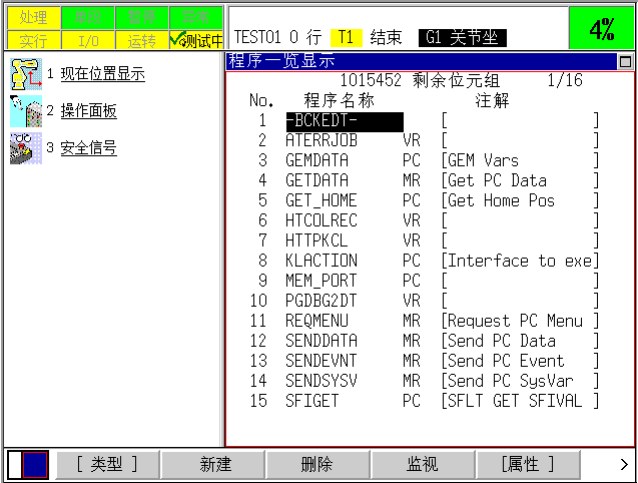
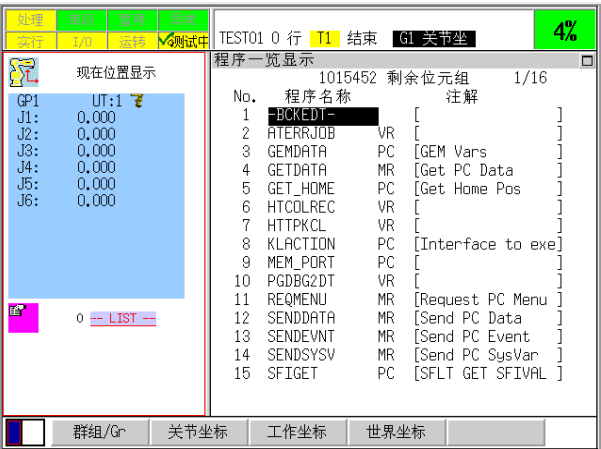


图 11.2.9 状态辅助窗口画面

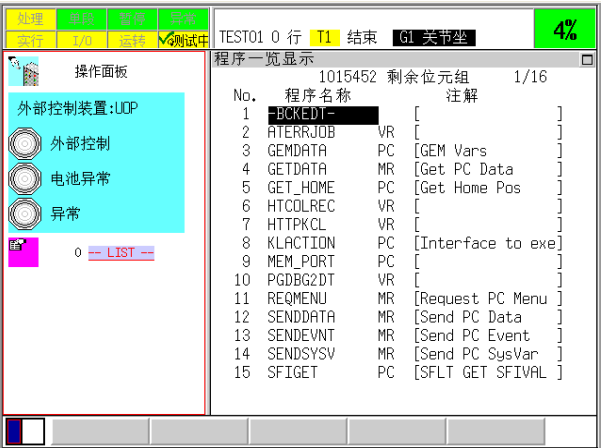
11.2.9.1 现在位置显示

在选定了“现在位置显示”的情况下，出现如下画面。



11.2.9.2 操作面板状态显示

在选定了“操作面板”的情况下，出现如下画面。根据遥控装置的状态，相应的图表显示亮灯或者灭灯。



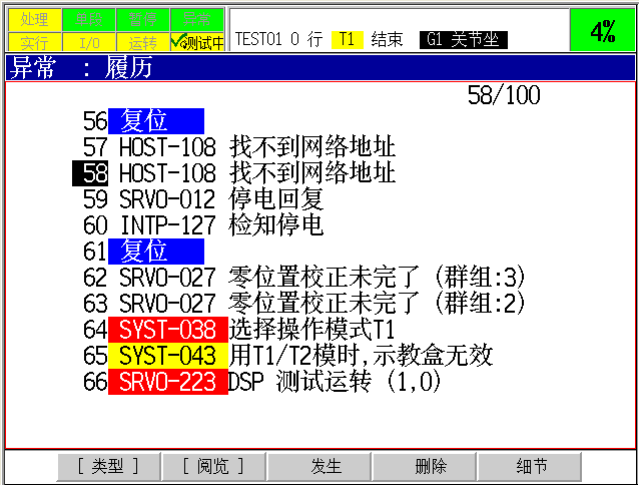
11.2.9.3 安全信号状态显示

在选定了“安全信号”的情况下，出现如下画面。根据安全信号的状态，相应的图表显示亮灯或者灭灯。



11.2.10 根据每一异常重要程度的彩色显示

在下面的异常履历画面上，根据异常的重要程度以规定颜色显示消息。



异常重要程度与颜色的关系如下所示。

异常重要程度	显示颜色	说明
NONE WARN	白色	对执行中的程序没有影响。
PAUSE.L PAUSE.G	黄色	执行中的程序停止，但只要排除报警的原因就可以再启动程序。
STOP.L STOP.G	黄色	
SERVO SERVO2	红色	执行中的程序停止，无法再启动程序。
ABORT.L ABORT.G	红色	
SYSTEM	红色	
RESET（注释）	蓝色	
SYST-026 启动 COLD-START（注释）	蓝色	

注释

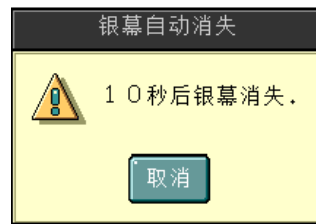
“RESET”（复位）以及“SYST-026 启动 COLD-START”消息呈蓝色显示。

11.2.11 背光灯的自动消失

iPendant，在按键操作没有在一定时间内执行时，可通过自动消失银幕，来节省示教操作盘的耗电量。本功能在标准设定已被设定为无效，使用时，设定如下系统变量，暂时切断控制装置的电源，然后再通电。

\$TX.\$BLNK_ENABLE	自动消失功能的有效 / 无效设定 TRUE:有效、FALSE:无效 标准设定值 FALSE
\$TX.\$BLNK_TIMER	从按键操作到自动消失的时间（分） 可以输入 5～10000 的数值 标准设定值 5 分

在银幕消失的 10 秒前显示如下消息。

**注释**

- 示教操作盘 有效 / 无效开关处于有效 (ON) 侧时, 不会执行自动消失。此外, 在发生报警时, 不会执行自动消失。
- 消失中按下按键, 或发生报警时, 画面会马上再度显示。为进行再度显示而按下按键时, 建议使用 SHIFT 键。
- 消失中, 无法看到画面内容。注意, 请勿通过示教操作盘的画面是否显示来判断控制装置的通电状态。带有 USB 功能的新型 iPendant, 可通过确认按键表盘上表示通电状态的绿色 LED 来进行判断。

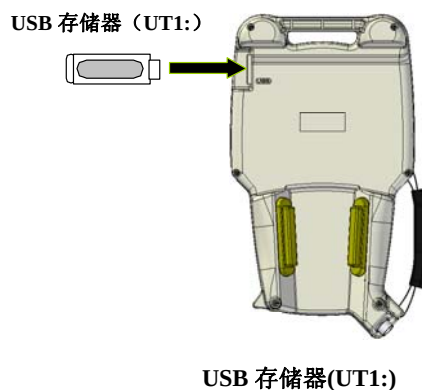
11.2.12 操作上的限制事项

- 可以同时打开多个程序的编辑画面。
可以按照每个窗口打开。
执行的程序, 是在左边的窗口选择的程序。
通过示教操作盘进行程序的执行, 只有在左边的窗口为操作对象时可以进行。
- 程序名中无法使用汉字或者全角字符。
- 设定为二个画面以上时, 相同菜单画面有时不会同时显示 2 个。
例: 即时位置修改画面等

11.2.13 USB端口 (软件选项、带有USB功能的新型iPendant专用)

本功能属于软件选项。此外, 要使用本功能, 需要具备带有 USB 功能的新型 iPendant。

带有 USB 功能的新型 iPendant 侧面, 提供有 USB 端口。可以使用 USB 存储器, 进行手头文件的备份、恢复。作为 iPendant 的 USB 端口上安装的 USB 存储器的文件输入输出装置的简称为 UT1:。通过选择“TP 上的 U 盘(UT1:)”, 即可通过文件画面来进行备份、恢复。



要使用 iPendant 的 USB 端口, 需要注意如下事项。

- 要使用 iPendant 的 USB 端口, 控制装置需要具备对应 iPendant 内置 USB 端口 (A05B-2500-J957) 的软件选项。此外, 控制装置的软件必须是 7DA3 系列 20 版或更新版、7DA4 系列、7DA5 系列、或更新版的系列。
- 不对应 USB 存储器以外的 USB 装置。请勿连接 USB 存储器以外的 USB 装置。
- 安装 USB 存储器时, 只要存储器被正确识别, 画面上就会显示“USB device Insert.” (已经插入 USB 设备)。即使安装 USB 存储器也没有该显示时, 请暂时拆除存储器, 再慢慢地插入。
- 安装 USB 存储器后, 确认 USB 存储器的存取指示灯已点亮, 开始使用。存取指示灯闪烁中表示正在进行准备, 因而无法使用。闪烁停止, 等待转变为点亮。USB 存储器的准备所需的时间, 随 USB 存储器产品而不同。
- 在文件的保存和载入中, 请勿拆除 USB 存储器。否则可能会损坏 USB 存储器内的文件内容。拆除前, 确认 USB 存储器的存取指示灯已不再闪烁。

- *i*Pendant 的 USB 端口不支持图像备份和恢复。
- *i*Pendant 的 USB 端口不支持 USB 存储器的格式化。

注释

- *i*Pendant 不具备日历时钟回路。*i*Pendant 固件以及机器人控制装置的软件为 7DA4 系列或更早版本时，在使用 *i*Pendant 的 USB 端口向 USB 存储器进行数据备份时，规格上将所有文件的创建日期设定为 2098 年 1 月 1 日。
- *i*Pendant 固件以及机器人控制装置的软件自 7DA5 系列或更新版起，具有这样的功能：即在通电时从机器人控制装置向 *i*Pendant 通知现在的日期和时间，在 *i*Pendant 上通过软件实现日历时钟。该功能由于虚拟创建日期和时间，因而使用 *i*Pendant 的 USB 端口向 USB 存储器保存的文件的创建日期和时间，与机器人控制装置的日期和时间不会完全一致。

11.2.14 7DA5 系列或更新版上的操作性改良

R-30iA/R-30iA Mate 的软件系列 7DA5 上，关于示教操作盘上的操作进行了如下改良。

- 图标菜单：通过按下画面下半部分的图标，即可执行画面选择、画面配置、辅助功能。
- 图标编辑器：可使用图标进行程序创建和编辑。
- 光标移动：可以将光标移动到触摸触控板的位置。
- 调用指令输入：输入程序调用指令时，可以选择从一览菜单调用的程序。
- 宏指令输入：输入宏指令时，可以从一览菜单选择宏名称。
- 编辑行显示：程序编辑中的行，有的情况下会隐藏在菜单背后而看不到，因而改为将编辑中的行显示在画面下半部分。
- 调用程序显示：在程序编辑画面上，通过程序调用指令，将光标指向程序名，按下 ENTER 键，显示调用目的地的程序。
- 宽画面：支持以较小的字符进行全画面显示的宽画面。
- 画面最大化：可以将已被分割的画面，暂时以较大的字符全画面显示，并返回原先的状态。

注释

- 调用指令输入、宏指令输入、调用程序显示，可以在带有单色液晶的示教操作盘上使用，但是其他的改良只限于在 *i*Pendant 上使用。
- 图标菜单、图标编辑器，*i*Pendant 的固件必须是对应 7DA5 系列的，或者是其更新版。此功能在比 V7.50xxx 版本更旧的固件上无效。
- 图标编辑器、光标移动，只能在带有触控板的 *i*Pendant 上使用。
- 图标菜单和图标编辑器上显示的图标的种类和设计，随应用工具而不同。此外，今后的软件版本数有可能会变更。

11.2.14.1 图标菜单

按下示教操作盘的 MENU（画面选择）键、DISP（窗口）键、FCTN（辅助）键，在画面上显示弹出式菜单期间，在画面下半部分显示图标菜单。通过选择图标，即可快速进行画面切换和画面配置。



图 11.2.14.1 (a) 图标菜单

带有触控板的 iPendant 时，可以直接触摸画面来选择图标。没有触控板的 iPendant 时，通过按下图标下的 PREV、F1～F5、NEXT 键就可以选择图标。

图标菜单有多个时，通过选择右端的下一页图标，即可切换菜单的页面。通过选择左端的结束图标，即可关闭图标菜单。

(A) 菜单收藏夹画面用图标菜单

按下 MENU 键时，显示菜单收藏夹画面用图标菜单。通过选择图标，即可显示相应的画面。

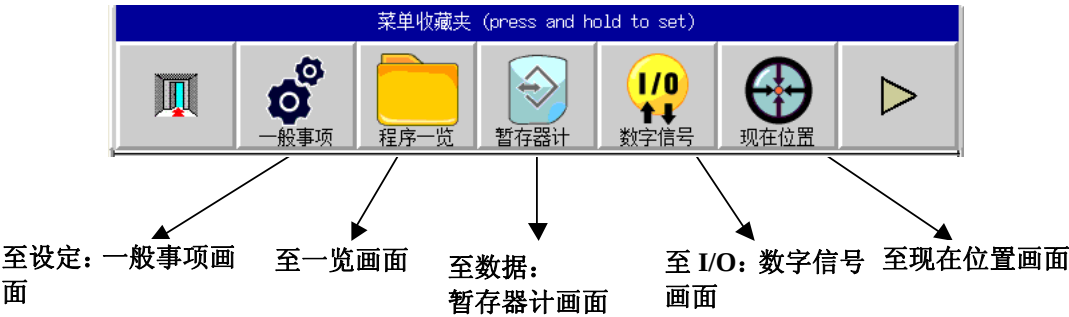


图 11.2.14.1 (b) 菜单收藏夹画面用图标菜单

初期状态下，图标菜单上尚未进行画面的登录。要在图标菜单上登录使用频度高的菜单收藏夹的画面，在显示希望登录的画面的状态下，持续按希望设定图标的位置 4 秒钟（没有触控板时，持续按下 PREV、F1～F5、NEXT 键 4 秒钟），在菜单中设定图标。菜单收藏夹画面用图标菜单中最多可以登录各 10 个菜单收藏夹画面。

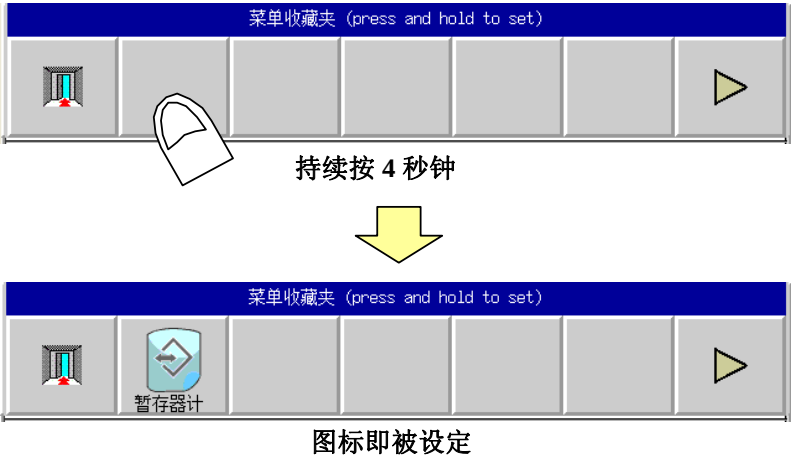


图 11.2.14.1 (c) 向图标菜单的登录方法

Arc Tool 以及 Spot Tool+, 已经事先在图表菜单中登录了使用频度高的应用相关画面。

Spot Tool+上的图标菜单标准设定



图 11.2.14.1 (d) 每个应用工具的图标菜单的标准设定 (1/2)

Arc Tool 上的图标菜单标准设定



图 11.2.14.1 (d) 每个应用工具的图标菜单的标准设定 (2/2)

(B)画面配置用图标菜单

按下 SHIFT 键+DISP（窗口）键时，显示画面配置用图标菜单。可将画面配置状态（画面的分割数和各分割画面上的画面选择）作为图标进行登录，只要选择图标菜单的图标，就可以设定菜单收藏夹的画面配置。持续按图标菜单的图标（没有触控板时，按 PREV、F1~F5、NEXT 键），即可登录该时刻的画面配置。画面配置用图标菜单上最多可以登录 10 个画面配置。

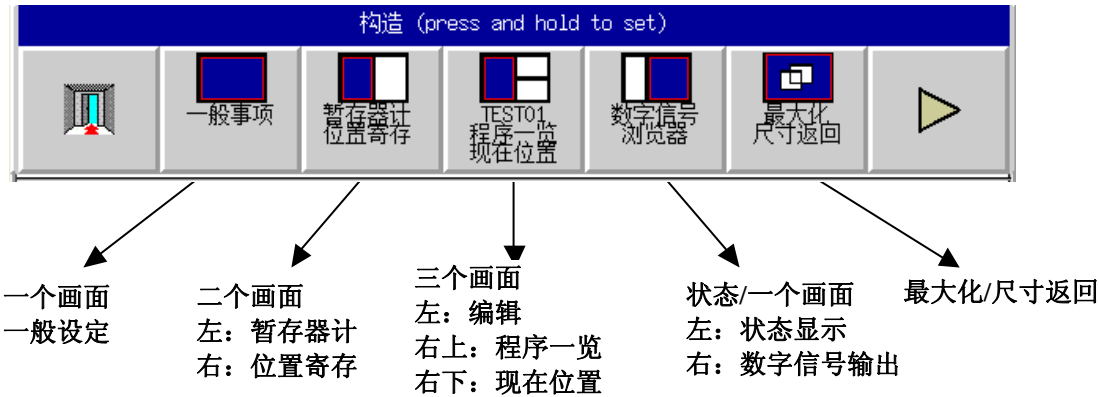


图 11.2.14.1 (e) 画面配置用图标菜单

可以预先在图标菜单的 F5 键的位置登录将被分割的画面暂时以较大字符进行全画面显示（最大化），用来恢复到原先状态的（尺寸返回）操作的图标。无需从图标菜单进行最大化 / 尺寸返回的操作时，也可以盖写到其它的画面配置用图标上。

注释

在画面配置用图标菜单上，要再度登录最大化 / 尺寸返回的操作用图标，可通过 iPendant 一般设定画面，删除画面配置用图标菜单的第 5 个项目，即在 F5 的位置按键再度设定最大化 / 尺寸返回图标。最大化 / 尺寸返回图标，无法登录在 F5 的位置以外处。

(C)辅助功能用图标菜单

按下 FCTN（辅助）键时，显示辅助功能用图标菜单。可利用 Spot Tool+，从辅助功能用图标菜单进行点焊中使用频度高的操作。



图 11.2.14.1 (f) 点焊用辅助功能用图标菜单

注释

- 辅助功能用图标菜单，与菜单收藏夹画面图标菜单和画面配置用图标菜单不同，无法进行图标菜单的自定义。
- 辅助功能用图标菜单，只支持 Spot Tool+。

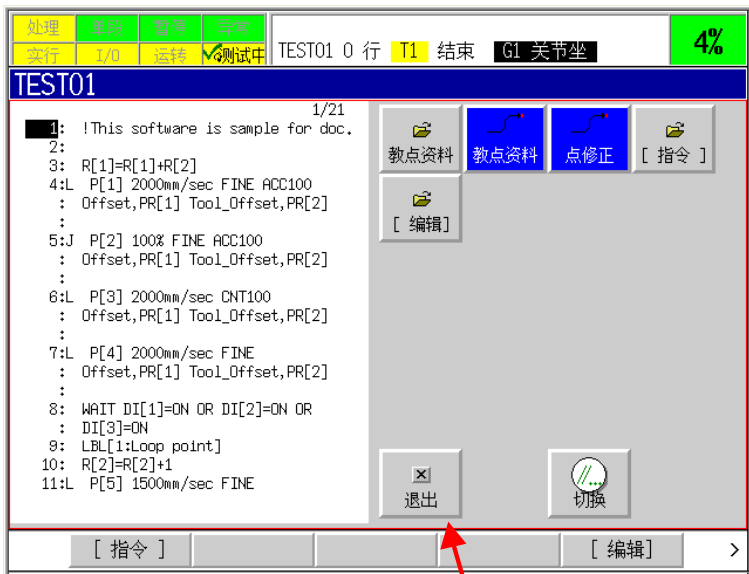
11.2.14.2 图标编辑器

创建和编辑程序的软件（编辑器），至今为止可以使用借助弹出式菜单的编辑器，而 7DA5 系列，则支持只要触摸画面上的图标就进行程序的创建和编辑的图标编辑器。

标准设定下已经选择了标准编辑器。要切换到图标编辑器，在显示了程序编辑画面的状态下，

- 1 按下 SHIFT 键+DISP（窗口）键。
- 2 将光标指向窗口菜单的“6 有关联的画面”。
- 3 向右移动光标，将光标指向辅助菜单的“2 图标编辑器”，按下 ENTER 键。

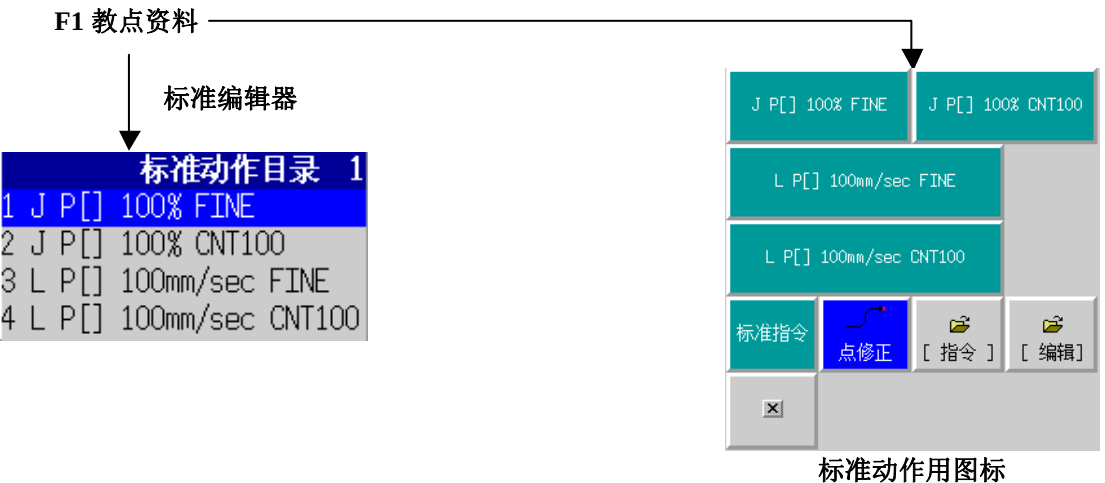
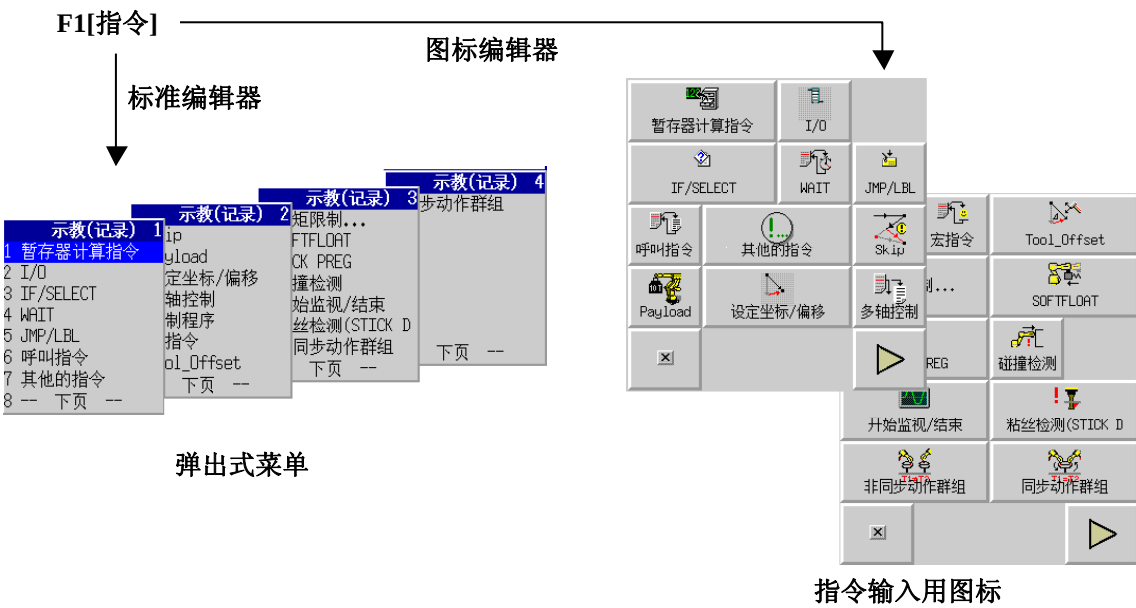
在图标编辑器上，分割成二个画面，左侧显示编辑程序，右侧显示操作图标。操作图标与弹出式菜单不同，触摸画面就可直接进行选择，从而可有效地进行编辑操作。（二个画面以外的画面构成无法使用图标编辑器）



退出图标编辑器，返回标准编辑器

图 11.2.14.2 图标编辑器

图标是将以往的弹出式菜单加以图标化而成的，可选择的项目相同。



注释
图标编辑器，只有在带有触控板的 iPendant 上可进行操作。

11.2.14.3 光标移动

使用带有触控板的 iPendant 时，通过触摸画面，即可进行光标移动、翻页、菜单显示、菜单项目的选择、画面的选择。

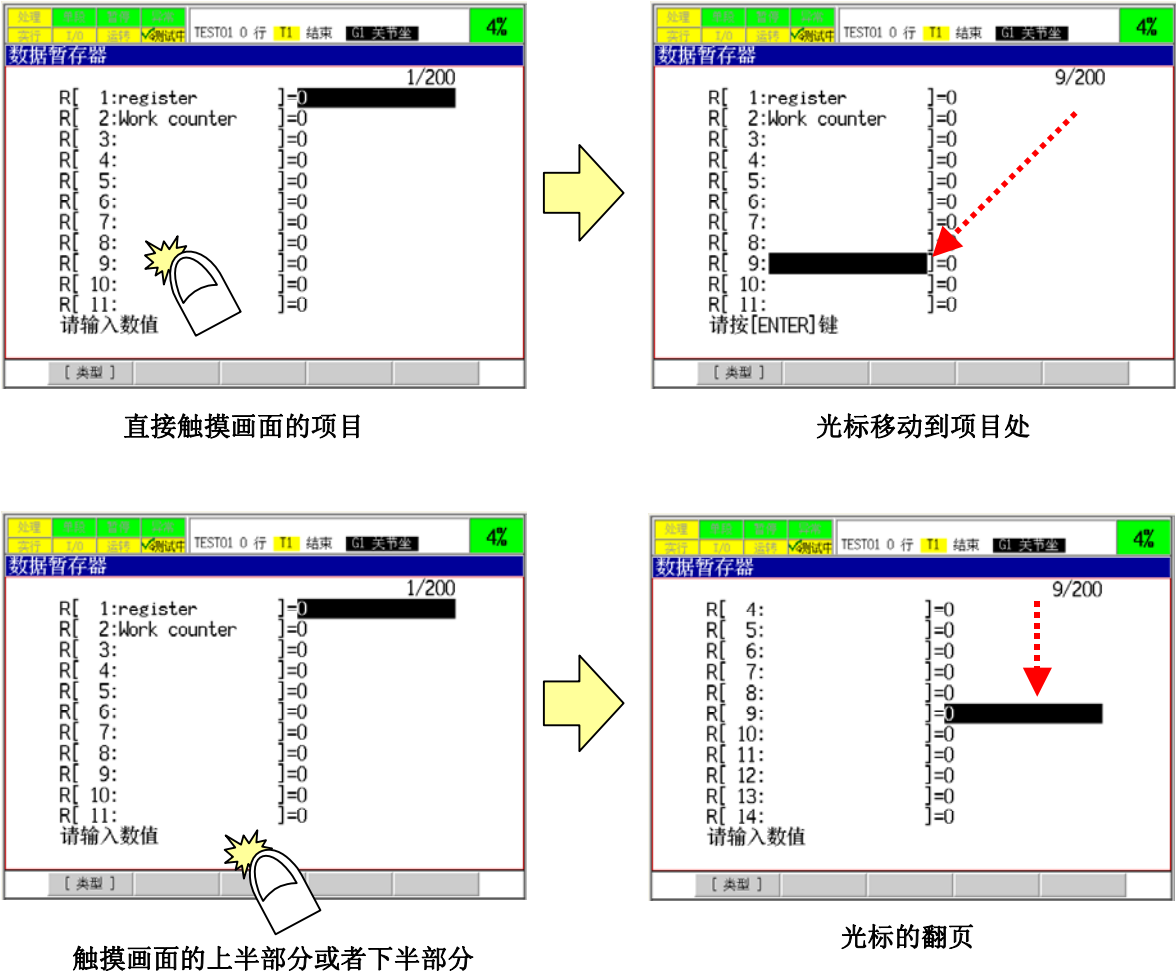


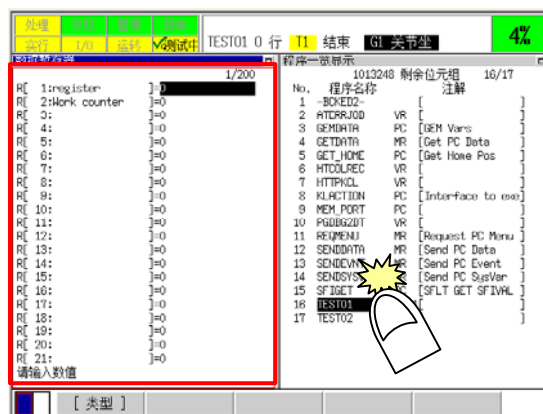
图 11.2.14.3 (a) 基于触控板操作的光标移动 (1)



- 触摸标题条的左半部分→画面选择菜单
- 触摸标题条的正中间部分→窗口菜单
- 触摸标题条的右半部分→显示辅助菜单



菜单的项目选择也可以通过触控板进行



触摸画面



选择所触摸的画面

图 11.2.14.3 (b) 基于触控板操作的光标移动 (2)

注释

用笔尖等触摸触控板时，恐会损坏触控板。请用指尖或为触控板操作而设计的触摸笔进行操作。

11.2.14.4 调用程序指令的输入

在程序编辑画面输入调用程序指令时，可以选择从程序的一览调用的程序。

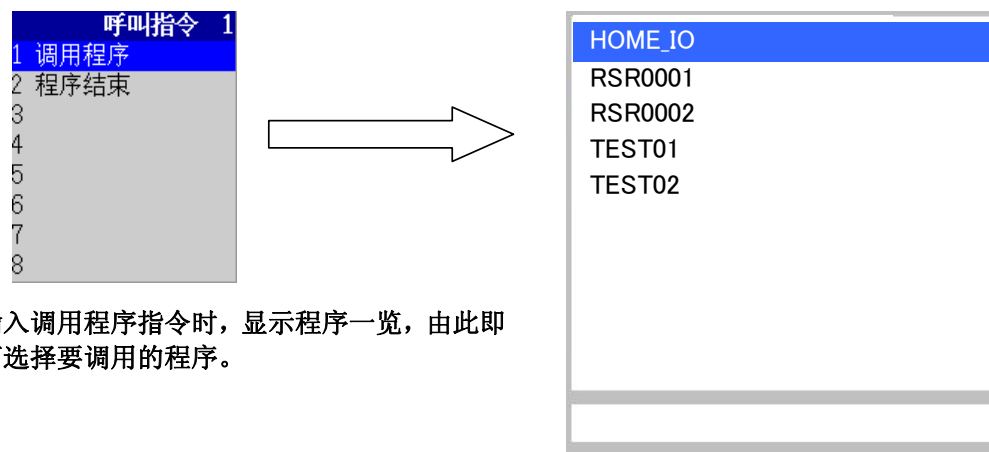
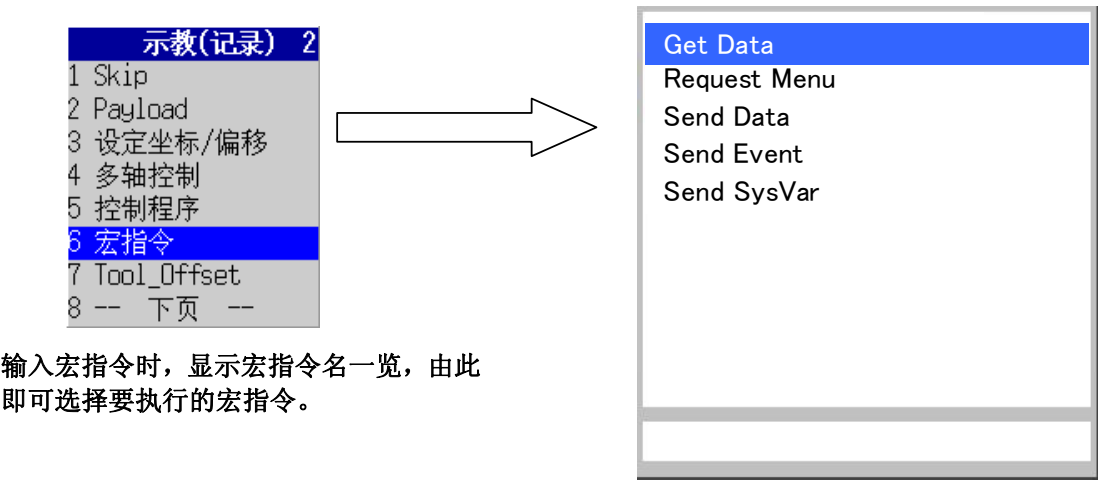


图 11.2.14.4 使用程序一览输入调用指令

11.2.14.5 宏指令的输入

在程序编辑画面上，输入宏指令时，即可选择从宏指令名一览要执行的宏指令。



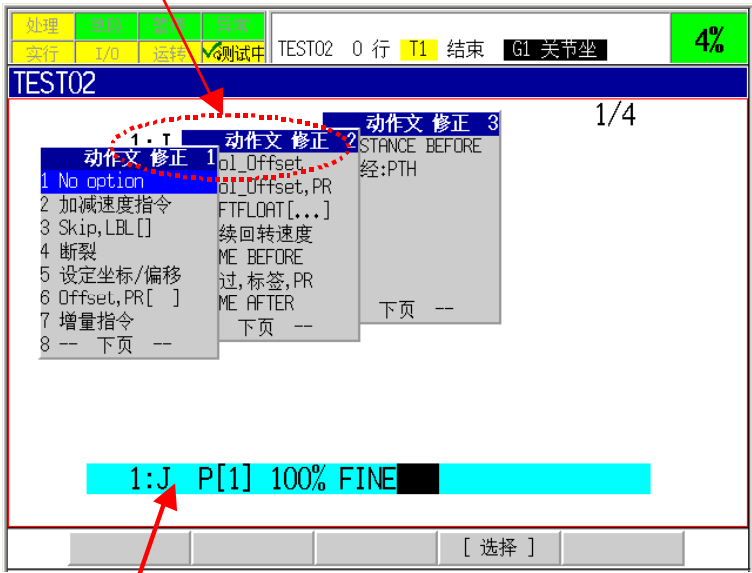
输入宏指令时，显示宏指令名一览，由此即可选择要执行的宏指令。

图 11.2.14.5 使用宏指令名一览输入宏指令

11.2.14.6 编辑行的显示

在程序编辑画面上，从行编辑操作的弹出式菜单选择项目时，即可在画面下半部分显示编辑中的行内容。至今为止编辑中的行隐藏在弹出式菜单的背后，因而难以一边确认行的内容一边选择菜单项目。

隐藏在弹出式菜单后，看不到编辑中的行。



在画面下半部分显示编辑中的内容

图 11.2.14.6 编辑中的行显示

11.2.14.7 调用目的地程序的显示

在程序编辑画面上，将光标指向程序调用指令的调用目的地程序名，按下 ENTER 键时，切换编辑对象到调用目的地程序。按下 PREV（返回）键时，编辑对象返回原先的程序。也可以从调用目的地程序进一步切换到下一个调用目的地程序，最多可以切换到调用目的地程序 5 次。每次按下 PREV 键，就返回原先的程序。

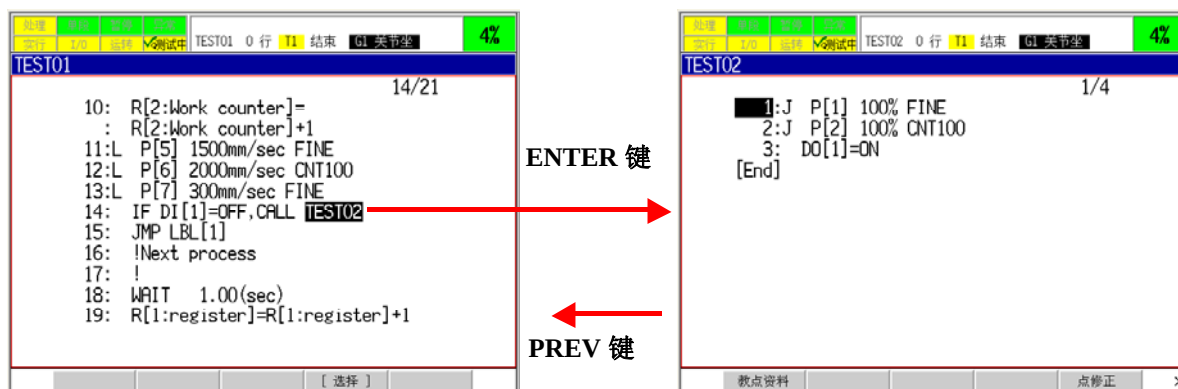


图 11.2.14.7 调用目的地程序的显示

11.2.14.8 宽画面

画面分割方式中新追加了横向可显示 76 个字符、竖向可显示 20 行的宽画面。在程序的编辑画面和异常履历画面等一行较长的画面和行数较多的画面的显示中较为便利。

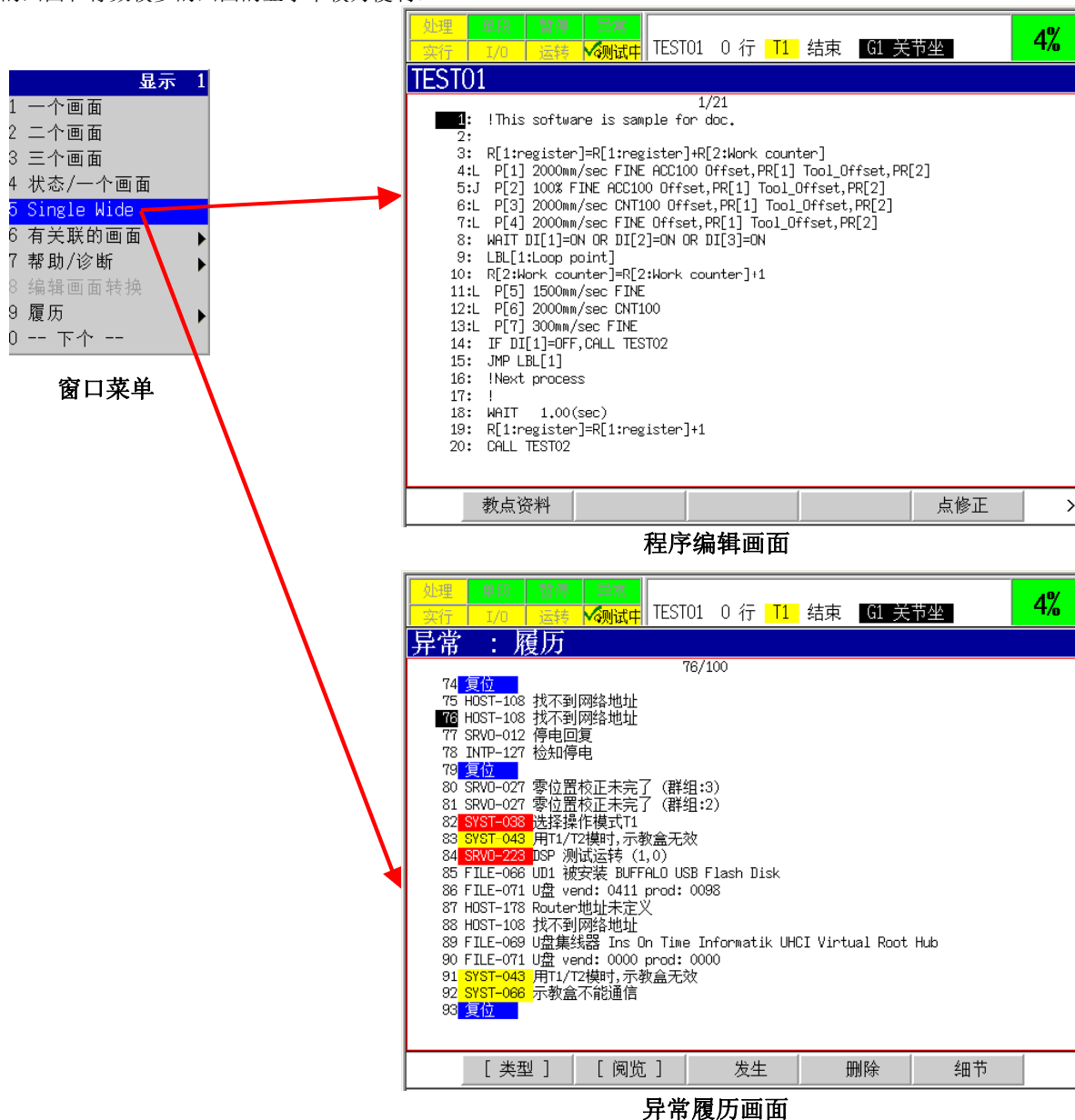


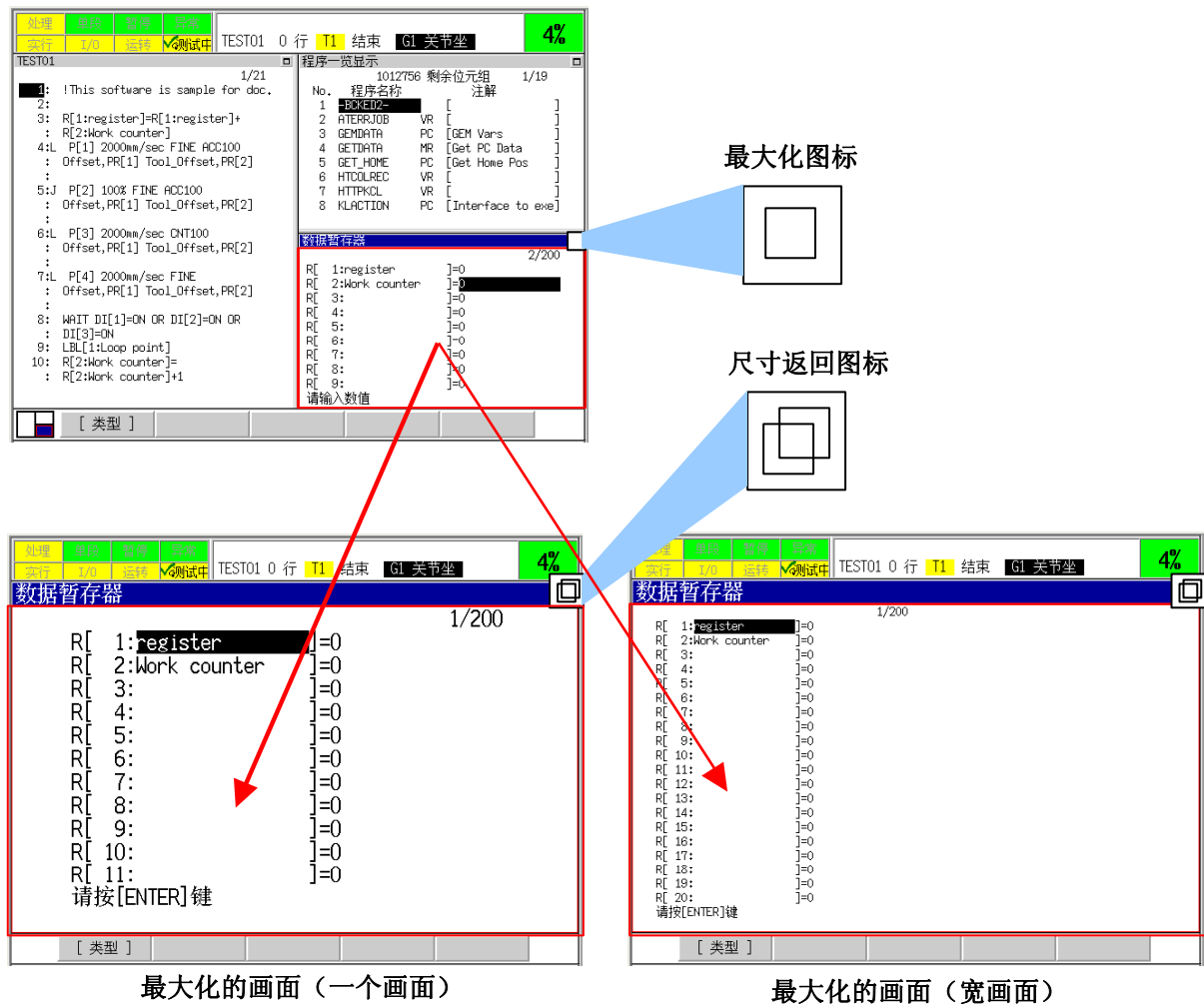
图 11.2.14.8 宽画面

11.2.14.9 画面最大化

将画面进行 2 分割、或者 3 分割时，显示字符较小、或者画面较为狭小而难以看清楚时，可暂时使当前所选的画面进行全画面显示，然后再恢复到原先的大小。

画面最大化和尺寸返回操作，可通过如下任意方式进行。

1. 按下窗口右上的最大化图标、或者尺寸返回图标（只限于带有触控板的 iPendant）
2. 按下画面配置用图标菜单的最大化 / 尺寸返回图标（只限于在图标菜单中登录了最大化 / 尺寸返回图标的情形）
3. 按下 SHIFT 键+DISP（窗口）键，显示窗口菜单→选择“0:-- 下个 --”→选择“3:最大化/尺寸返回”



注释

1. 最大化，可以在二个画面、三个画面、状态/一个画面显示时进行。一个画面、宽画面显示时，即使进行最大化，画面也不会变化。
2. 通过最大化而进行全画面显示时，成为一个画面显示和宽画面显示的最近执行的显示。
3. 最大化图标、尺寸返回图标显示在窗口右端的，是对应 7DA5 系列的固件或更新版固件。其以前的固件则不会显示这些图标。

11.2.15 7DA7 系列或更新版上的操作性改良

R-30iA/R-30iA Mate 的软件系列 7DA7 上，关于示教操作盘上的操作进行了如下改良。

- 可通过图标菜单进行坐标系的切换操作
- 在彩屏示教器集线器管理接口设置画面上追加检查项目

标标系的图标菜单

通过按下 SHIFT 键+COORD（手动进给坐标系）键，在画面下半部分显示坐标系用的图标菜单。通过选择图标，即可快速进行坐标系的切换。



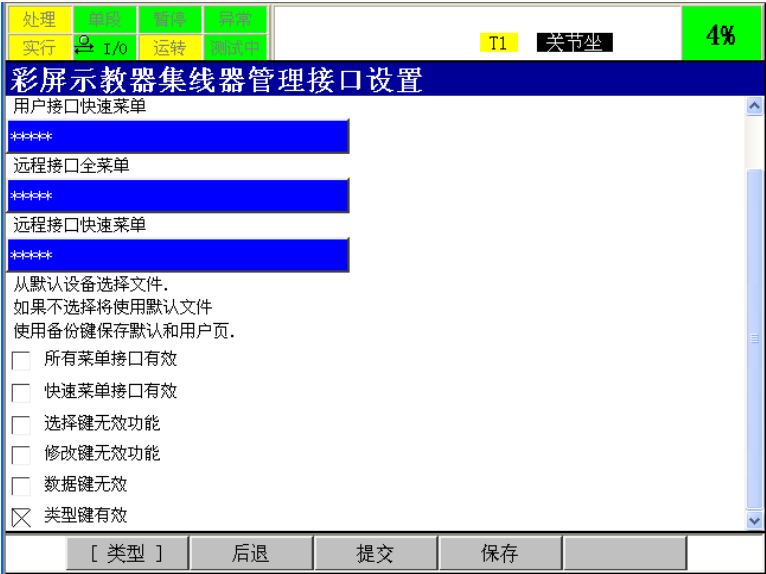
坐标系的图标菜单已被事前登录，无法进行变更。
此外，坐标系的图标菜单的有效/无效，可通过 iPendant 设定画面来进行设定。从“MENUS”（画面选择）选择“彩屏示教器设置”，显示彩屏示教器设置画面，按下“菜单收藏夹设置”按钮。出现如下所示的画面。



勾选“坐标系收藏夹使用可能”，就可以进行有效/无效的切换。

彩屏示教器集线器管理接口设置画面上的追加项目

显示彩屏示教器设置画面，按下彩屏示教器接口设置按钮时，最后一行追加“类型键有效”的项目。这是在 HMI 有效的情况下，以前在规格上 F1[类型]键无效，而通过进行勾选/去掉勾选，就可以进行有效/无效的切换。



11.3 iPendant设定

概要

可通过 iPendant 来对各类画面进行自定义。
本章就对 iPendant 进行自定义时的设定方法进行描述。

构造

使用画面的构造功能时，最多可以保存 8 个经常使用的用户定义的单一窗口或多窗口显示的构造状态。譬如，通常，在使用 3 个画面窗口显示报警画面、文件画面、以及 I/O 画面的情况下，可以将此一连串的画面作为画面构造予以定义。可对所保存的画面构造赋予名称，并在显示菜单的构造中作为条目予以显示，所以事后只要选择该条目，即可重新显示。构造列表中作为异常|文件|Cell 接予以显示。

要构造一连串的菜单并予以追加时，使用操作 11-1。要更改构造的一览，使用操作 11-2。

操作 11-1 追加构造

步骤

1. 在 iPendant 上显示希望作为构造而追加的一连串画面。
 2. 按下 SHIFT，再按下 DISP（窗口）键。
 3. 选择“构造”。
- 譬如，出现如下所示的画面。

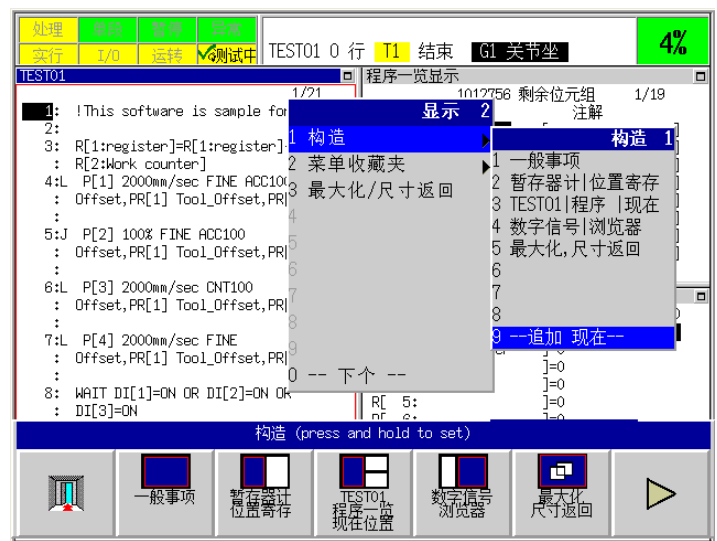


图 11.3 (a) 追加构造

4. 选择“追加现在”。当前所显示的画面群组，其一览中作为画面名称（一个画面显示的情形）、画面名称|画面名称（2 个画面显示的情形）、以及画面名称|画面名称|画面名称（三个画面显示的情形）而被追加上去。
5. 针对每一希望追加的构造，反复执行步骤 1~4。
6. 要显示保存在构造一览的构造，按下 SHIFT，再按下 DISP 键。将光标移动到构造，从构造一览选择希望显示的构造。

操作 11-2 更改构造

步骤

- 1. 按下 MENU（画面选择）。
- 2. 选择设定。
- 3. 按下 F1 [类型] 。
- 4. 选择彩屏示教器设置。出现彩屏示教器一般设置画面。
出现如下画面。

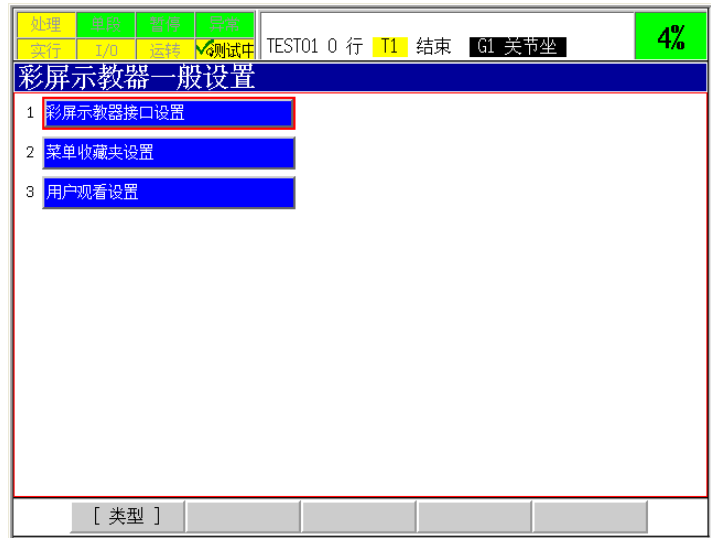


图 11.3 (b) 彩屏示教器一般设置画面

- 5. 选择用户观看设置。譬如，出现如下所示的画面。

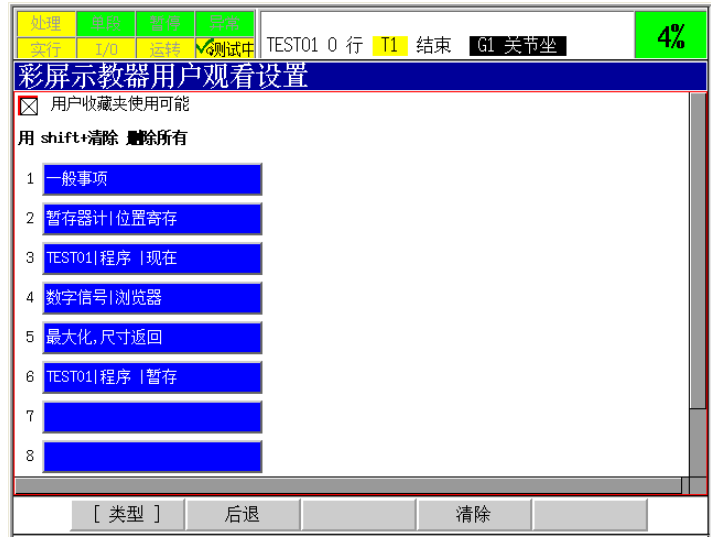


图 11.3 (c) 彩屏示教器用户观看设置画面

- 6. 要从构造一览删除一个条目，将光标移动到希望删除的构造，按下 F4 清除。自动地重新显示构造一览。
- 7. 要从构造一览删除所有条目，按下 SHIFT 和 F4 清除。自动地删除构造一览。
- 8. 要显示主要的彩屏示教器一般设置画面，按下 F2 后退。

菜单收藏夹

若使用菜单收藏夹，即可生成并保存最频繁显示的菜单一览。
要设定菜单收藏夹一览，使用操作 11-3。要更改菜单收藏夹一览，使用操作 11-4。

操作 11-3 追加菜单到菜单收藏夹一览

步骤

- 1. 显示希望作为菜单收藏夹菜单追加的菜单。
- 2. 按下 SHIFT，再按下 DISP 键。
- 3. 选择菜单收藏夹。
- 4. 选择“追加现在”。当前所显示的菜单即被追加到一览上。请参阅图 11.3 (d)。



图 11.3 (d) 追加到菜单收藏夹

- 5. 要显示保存在菜单收藏夹一览中的菜单，按下 SHIFT，再按下 DISP 键。将光标指向菜单收藏夹，从一览选择菜单。

操作 11-4 更改菜单收藏夹

步骤

- 1. 按下 MENU（画面选择）。
- 2. 选择设定。
- 3. 选择 F1 [类型]。
- 4. 选择彩屏示教器设置。
- 5. 选择菜单收藏夹设置。出现如下所示的画面。



图 11.3 (e) 更改菜单收藏夹

- 6. 要从菜单收藏夹一览删除一个条目，将光标移动到希望删除的条目，移动光标，按下 F4 清除。自动地重新显示菜单收藏夹一览。
- 7. 要从菜单收藏夹一览删除所有条目，按下 SHIFT 和 F4 清除。自动地删除菜单收藏夹一览。
- 8. 要显示主要的彩屏示教器一般设置画面，按下 F2 后退。

履历

履历中记录之前所显示的 8 个菜单。该一览将被自动生成，无法对其进行更改。但是，在选择一览内的名称时，则会显示该画面。



图 11.3 (f) 履历画面

设定 HMI 画面

在 iPendant 上使用 HMI 时，可以根据应用程序来自定义示教操作盘的画面。通过 HMI 画面自定义功能，可以设定允许使用的菜单，以便显示 HTM 或 STM 菜单的特定组。可以显示默认的菜单组，或者创建用户独自の.HTM 或.STM 菜单组后予以显示。

用户菜单，保存在 FRH:CGTP\USRHMIQK.HTM 以及 FRH:CGTP\USRHMIFL.HTM 中。远程连接的情况下，默认文件为 FRH:CGTP\REMHMIQK.HTM 以及 FRH:CGTP\REMHMIFL.HTM。每次接通控制器的电源时所创建的默认页为 FRH:CGTP\IPHMIQK.HTM 以及 FRH:CGTP\IPHMIFL.HTM。通常，操作者不能访问 FRH:CGTP\设备，所以，这些文件不会因不慎操作而被更改或删除。

要创建用户定义的 HMI 全菜单或者快速菜单，按照操作 11-5 进行。要进行 HMI 全菜单、快速菜单、以及远程菜单的定义和设定，按照操作 11-6 进行。

操作 11-5 创建用户定义 HMI 全菜单或快速菜单

步骤

- 1. 按下 MENU（画面选择）。
- 2. 选择设定。
- 3. 按下 F1 [类型]。
- 4. 选择彩屏示教器设置。出现如下所示的画面。



图 11.3 (g) 彩屏示教器一般设置画面

- 5. 选择“彩屏示教器接口设置”。出现如下所示的画面。

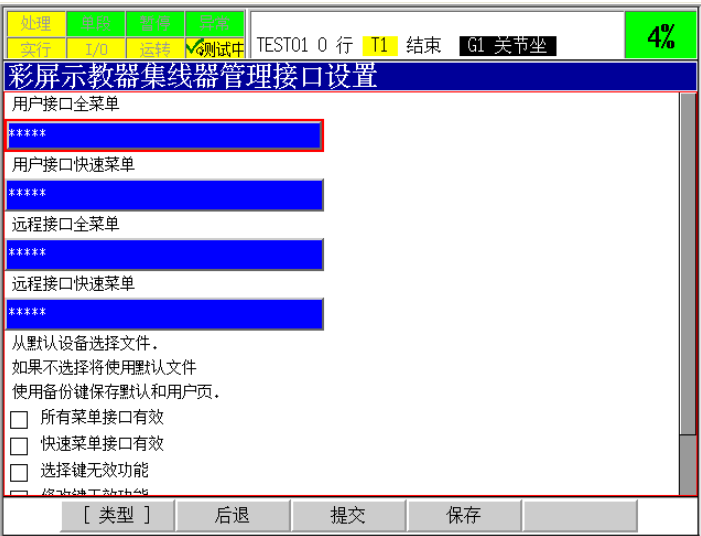


图 11.3 (h) 彩屏示教器集线器管理接口设置画面

6. 初始设定下，彩屏示教器集线器管理接口全菜单被保存在 IPHMIFL.HTM 中，彩屏示教器集线器管理接口快速菜单被保存在 IPHMIQK.HTM 中。创建这些文件的拷贝，并对其进行编辑，即可创建用户独有的全菜单和快速 HMI 菜单。要创建初始设定文件的拷贝，按下 F4 [保存]。由此，各文件的拷贝，即被保存在标准的设备中。
7. 将拷贝的文件移动到个人电脑中，即可对文件进行编辑。



注意

HMI 全菜单的文件(IPHMIFL.HTM)中，其菜单条目中必须含有“彩屏示教器设置”。可以控制器中使用密码的情况下，HMI 快速菜单的文件(IPHMIQK.HTM)中，其菜单条目中必须含有[密码]。应根据需要保持这些菜单条目。菜单条目不全时，所创建的菜单文件将不会正常运行。

8. 根据需要追加或删除该文件内的菜单条目。
9. 将文件返还控制器。
10. 要设定和使用所创建的文件，按照操作 11-6 进行。

操作 11-6 设定 HMI 全菜单、快速菜单、以远程菜单的选择条目

步骤

1. 按下 MENU（画面选择）。
2. 选择设定。
3. 按下 F1 [类型]。
4. 选择彩屏示教器设置。显示与图 11.3 (g)相同的画面。
5. 选择“彩屏示教器接口设置”。显示与图 11.3 (h)相同的画面。
6. 由此，即可选择 HTM 或 STM 文件，而代之以全菜单、快速菜单、远程全菜单、以及远程快速菜单的显示。
 - a. 要选择控制器的默认设备上存在的 HTM 或 STM 文件，点击要设定的菜单下的蓝色条。显示允许使用的 HTM 及 STM 文件一览。
 - b. 选择所需文件，按下“ENTER”（输入）。
 - c. 继续选择相对各自的菜单([用户接口全菜单]、[用户接口快速菜单]、[远程接口全菜单]、以及[远程接口快速菜单])的文件。
 - d. 按下 F3 [提交]。蓝色条上所显示的名称即被删除，表示设定已经结束。
7. 要启动所选的全菜单或快速 HMI 菜单方式、或者远程全菜单或快速 HMI 菜单方式，点击画面下部的选择条目旁的四角，按下 F3 [提交]。按下“F3”后复选框消失，表示已经进行了选择。

在设定 HMI 全菜单的情况下，按下“MENU”（画面设定）键时，出现如下所示画面。



图 11.3 (i) 彩屏示教器接口全菜单

在设定 HMI 快速菜单的情况下，按下“FCTN”（辅助）键，并选择“简易/全画面切换”，出现如下所示画面。



图 11.3 (j) 彩屏示教器接口快速菜单

8. 要在 HMI 方式下使“SELECT”（一览）、“EDIT”（编辑）、或“DATA”（数据）键无效时，向下滚动，点击目标按键名旁的四角。譬如，出现如下所示的画面。

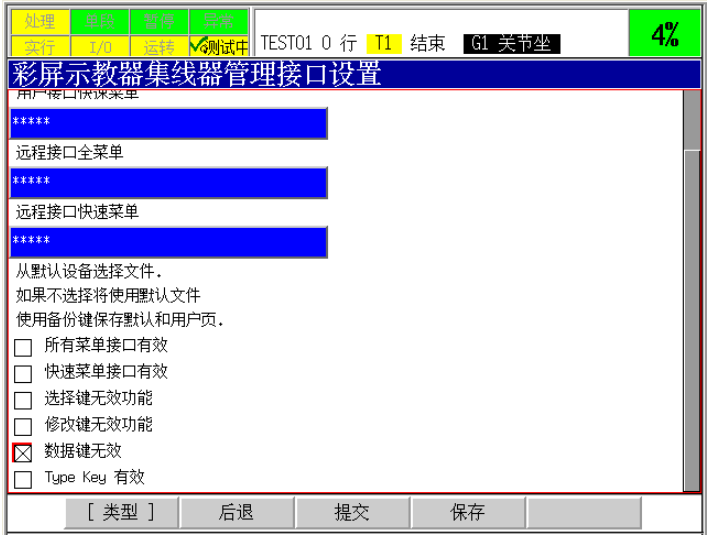


图 11.3 (k) 使“DATA”键无效情形下的彩屏示教器集线器管理接口设置画面

点击目标按键后，按下 F3 [提交]。按下 [F3] 后复选框消失，表示已经进行了选择。

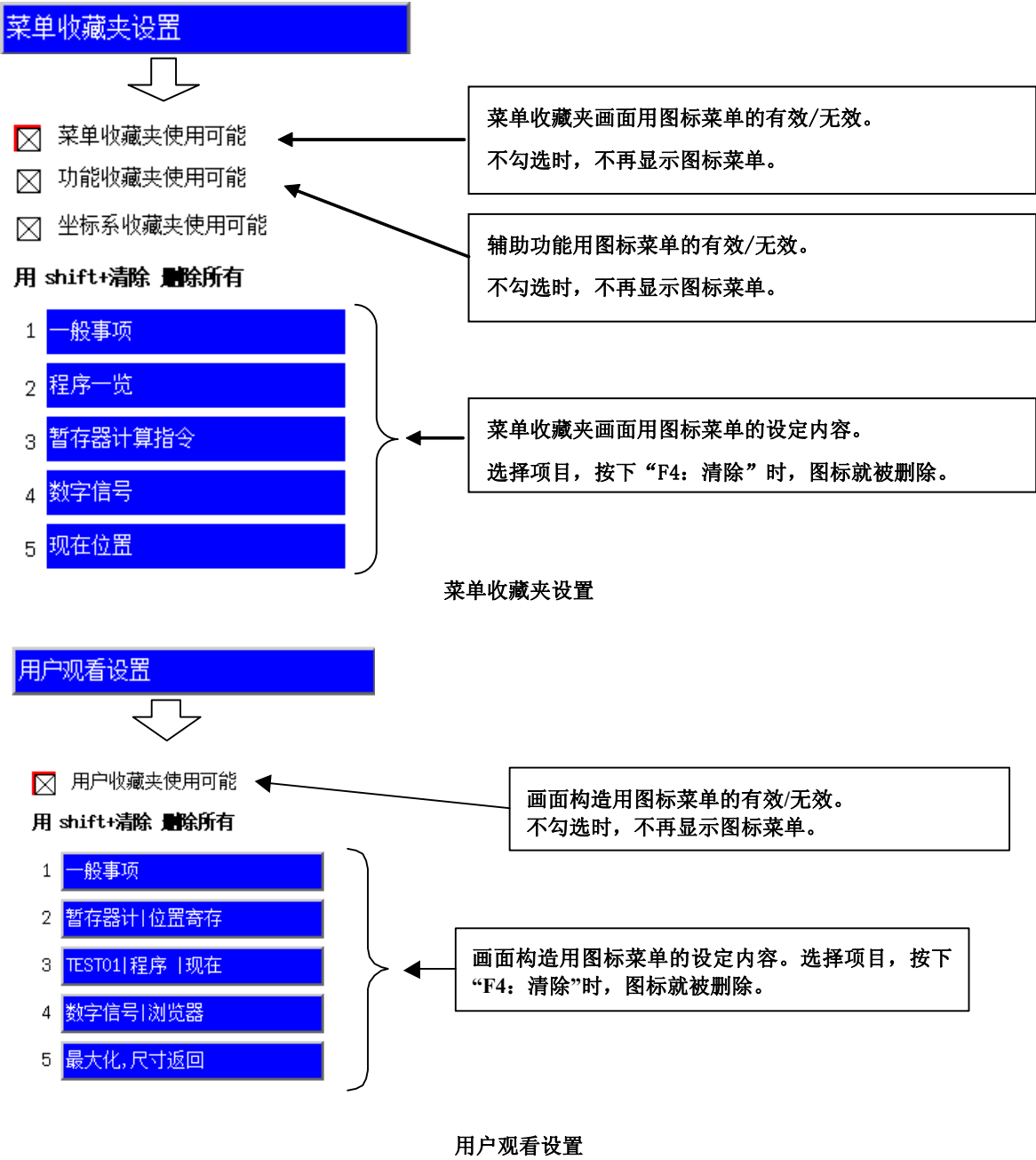
注意
每次出现 HMI 设定画面，就显示勾选标记，表示其是当前的设定。

9. 要将所有的 HMI 文件保存在标准的设备中，按下 F4 [保存]。由此，在盖写方式下从 FRH:\CGTP\向标准设备拷贝所有的文件。
10. 要显示前面的菜单，按下 F2 [后退]。

操作 11-7 设定在 7DA5 系列或更新版上的选择项目

步骤

图标菜单的有效 / 无效、从所设定的图标菜单删除图标，可通过彩屏示教器一般设置画面进行。按下“MENU”（画面选择）键→选择“6:设定”→按下“F1:类型”→选择“0:—下一个—”→选择“1:彩屏示教器设置”，显示彩屏示教器一般设置画面。彩屏示教器一般设置画面上，有三个按钮，其中，通过按下“菜单收藏夹设置”按钮，即可进行与菜单收藏夹画面用图标菜单和辅助功能用图标菜单相关的设定，按下“用户观看设置”按钮，即可进行与画面构造用图标菜单相关的设定。



彩屏示教器接触台设置画面

这是限制彩屏示教器的接触台上的特定操作的画面。

注释

可以在彩屏示教器接触台设置画面 7DA7 系列 14 版、7DA5 系列 16 版或更新版上使用。

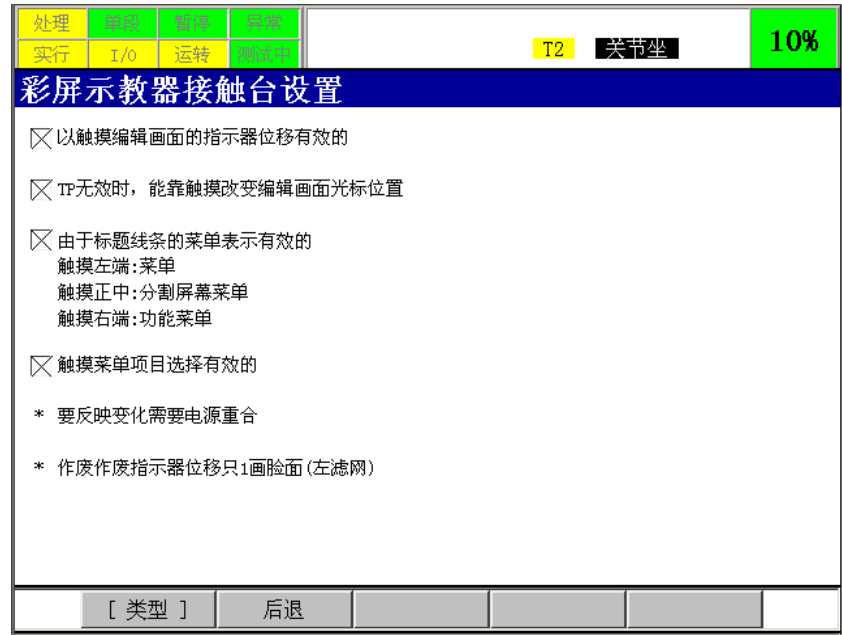
操作 11-8 接触台设置

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 按下设定。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择彩屏示教器设置。出现彩屏示教器一般设置画面。
出现如下所示的画面。



- 5 选择彩屏示教器接触台设置。出现如下所示的画面。



各设置项目在处于勾选状态时意味着有效，没有勾选时意味着无效。

项目	说明
以触摸编辑画面的指示器位移有效的	这是在触摸程序编辑画面时，光标移动到触摸场所的功能。
TP 无效时，能靠触摸改变编辑画面的光标位置	与“以触摸编辑画面的指示器位移有效的”相同。本项目有效时，即使 TP 无效，也可以移动光标。 “以触摸编辑画面的指示器位移有效的”无效时，忽略该设定项目。这种情况下，本设定有效，即使 TP 无效也无法移动光标。
由于标题线条的菜单表示有效的	这是触摸标题线(显示画面的标题的蓝色条带)时显示菜单的功能。标题线上的最大化图标/尺寸返回图标也成为对象。
触摸菜单项目选择有效的	可触摸菜单项目而进行选择。

注释
只有第一个画面对“以触摸编辑画面的指示器位移有效的”以及“TP 无效时，能靠触摸改变编辑画面的光标位置”的设定有影响。譬如，在 2 画面分割的状态下，只有左边的画面受到影响。在右边的程序编辑画面上，不管上述设定如何，光标可通过触摸移动。

注释
要反映变更，需要重新接通电源。变更复选框的状态时，画面上半部分显示“要反映变化需要电源重合”。

11.4 软体面板

11.4.1 概要

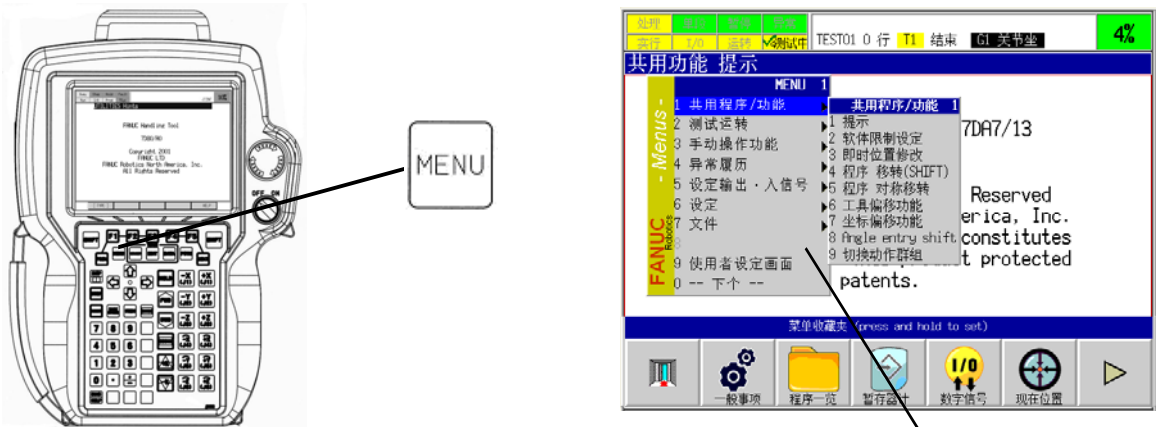
软体面板功能，可以使得在显示于 iPendant 画面上的操作面板上进行各种操作成为可能。

软体面板上，配置有用来向控制装置显示输入信号的状态的指示灯、和用来从控制装置手动输出输出信号的按钮。可以进行分配给指示灯和按钮的信号种类、信号号码、指示灯点亮时的颜色、按钮标签等设定。1 块软体面板上，至多可以配置 16 个指示灯、16 个按钮。软体面板总共可以制作 4 块。

警告
请勿利用本功能来实现涉及人命和装置安全性的开关。涉及安全性的开关，要在别的系统上设置硬件开关。

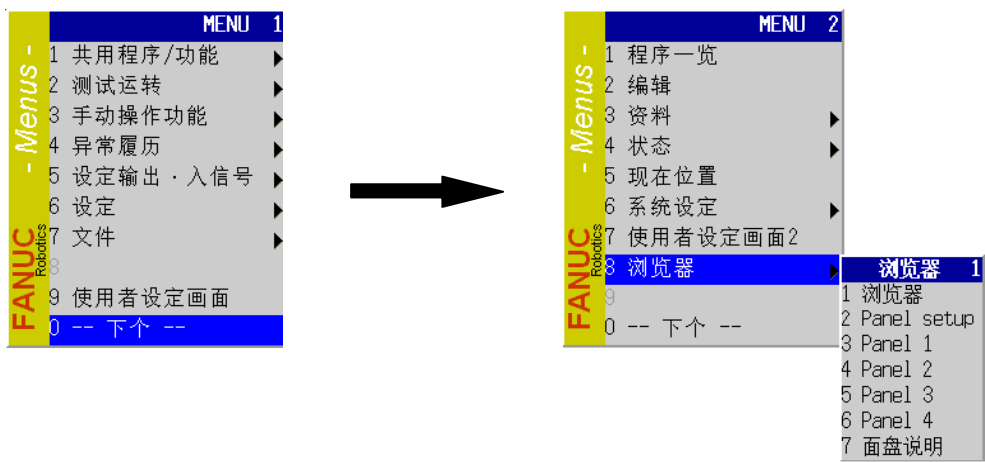
11.4.2 基本操作

要显示软体面板，首先按下 MENU（画面选择）键，显示画面选择菜单。



画面选择菜单

选择菜单 “—下个—”，将菜单切换到下一页，将光标指向“浏览器”，在菜单的右侧显示子菜单。



软体面板至多可以创建 4 块。分别取名为“Panel 1”、“Panel 2”、“Panel 3”、“Panel 4”。一开始，子菜单上只有“Panel setup”（面板设定）的项目，每次创建新的软体面板，就会在子菜单上逐步追加面板的项目。按下右向箭头键，将光标移动到子菜单处，选择希望显示的面板。

软体面板上，配置有用来向控制装置显示输入信号的状态的指示灯、和用来从控制装置手动输出输出信号的按钮。此外，还配置有用来切换 4 块面板的显示的面板切换按钮。



- 指示灯
根据控制装置的输入信号的状态亮灯或灭灯。作为输入信号，可以使用 SDI(DI)、SDO(DO)、RDI(RI)、RDO(RO)、UI、UO。



- 按钮
可以手动输出控制装置的 SDO(DO)或者 RDO(RO)输出信号。通过箭头键选择按钮，按下 ENTER 键，就使得分配给所选按钮的输出信号 ON 或者 OFF。已选的按钮以深绿色来显示，未选的按钮以灰色来显示。

已选的按钮

未选的按钮

5YGCK-0014A

5YGCK-0014A

- 面板切换按钮
在面板上半部分的左右，备有面板切换按钮。通过按下此按钮，就可以切换操作面板。

Panel 1

Panel 2

Panel 3

Panel 4

→

→

→

→

←

←

←

←

- 面板切换，通过按下 F1 [类型] 键来显示画面选择菜单，由此便可以直接选择所需的面板。

类型 1

1 浏览器

2 Panel setup

3 Panel 1

4 Panel 2

5 Panel 3

6 Panel 4

7 面盘说明

[类型]

11.4.3 使用者认定功能的设定

使用软体面板之前，需要在机器人控制装置上进行如下的网络设定。

机器人控制装置上，备有使用者认定功能，以用来禁止经由网络从外部非法访问控制装置。软体面板，使用 iPendant 的因特网浏览器功能，进行机器人控制装置的 I/O 和暂存器的参照和设定，因而在使用软体面板时，本认定功能将发挥作用。在不担心经由网络的非法访问时，可以通过如下方法将使用者认定功能设定为无效。

从画面选择菜单选择“设定”→“主机通信”，显示主机通信设定画面。将光标指向“HTTP”项目，按下 F3 细节键。

处理 启动 运行 停止

实行 I/O 运转

T1 关节坐 4%

设定 通信协定

8/11

通信协定 说明

1 TCP/IP TCP/IP 细节设定

2 TELNET Telnet 通信协定

3 SM 插座讯息装置

4 PC SHARE PC Share Setup

5 PROXY/ > 代理伺服器

6 PPP 点到点 通信协定

7 PING Ping 通信协定

8 HTTP HTTP 证明

9 FTP 文件传送协定 (FTP)

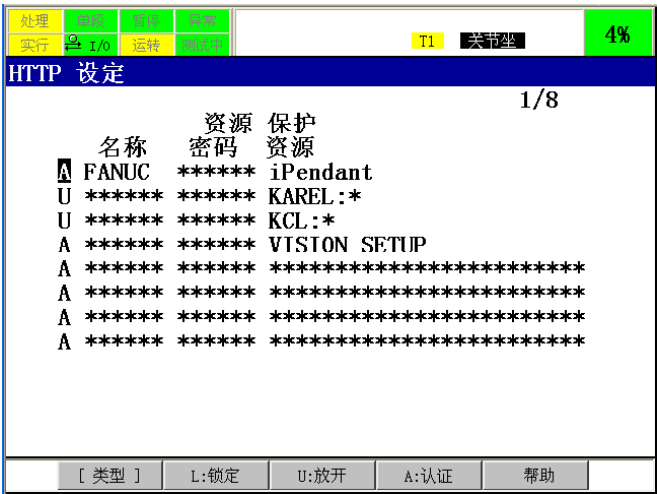
10 SMTP EMAIL 设置

[类型]

细节

[显示]

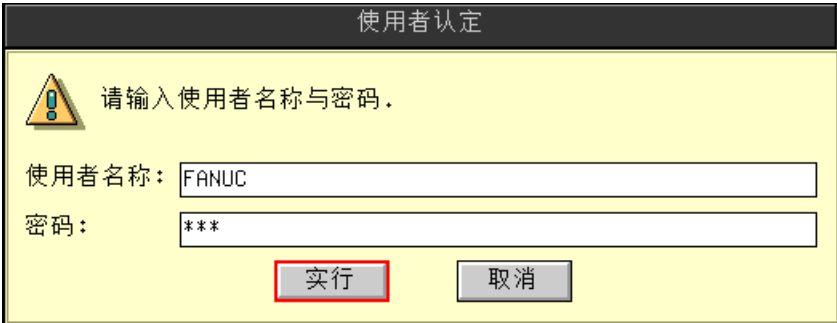
将光标指向行开头的“A”位置，按下 F3 U: 放开键。“A”的显示变为“U”。对于资源栏为“iPendant”、“KAREL”、“KCL”的各行执行同样的操作。



如担心经由网络的非法访问时，则可以通过如下方法设定使用者名称和密码。

在上述主机通信设定画面上，各行的开头字符为“A”的状态下，（不是“A”的情况下，将光标移动到行的开头按下 F4 A: 认证键，即可以设定为“A”）将光标移动到“名称”栏按下 ENTER 键，就可以输入使用者名称。使用者名称最多为 6 个字符。同样，将光标移动到“密码”栏，按下 ENTER 键，输入密码。密码也最多为 6 个字符。输入的密码不会显示在画面上。对于资源栏为“iPendant”、“KAREL”、“KCL”的各行执行同样的操作。

在对机器人控制装置通电后，一开始从软体面板执行按钮操作时，显示如下画面，要求输入使用者名称和密码。正确输入使用者名称和密码后，按下实行按钮。

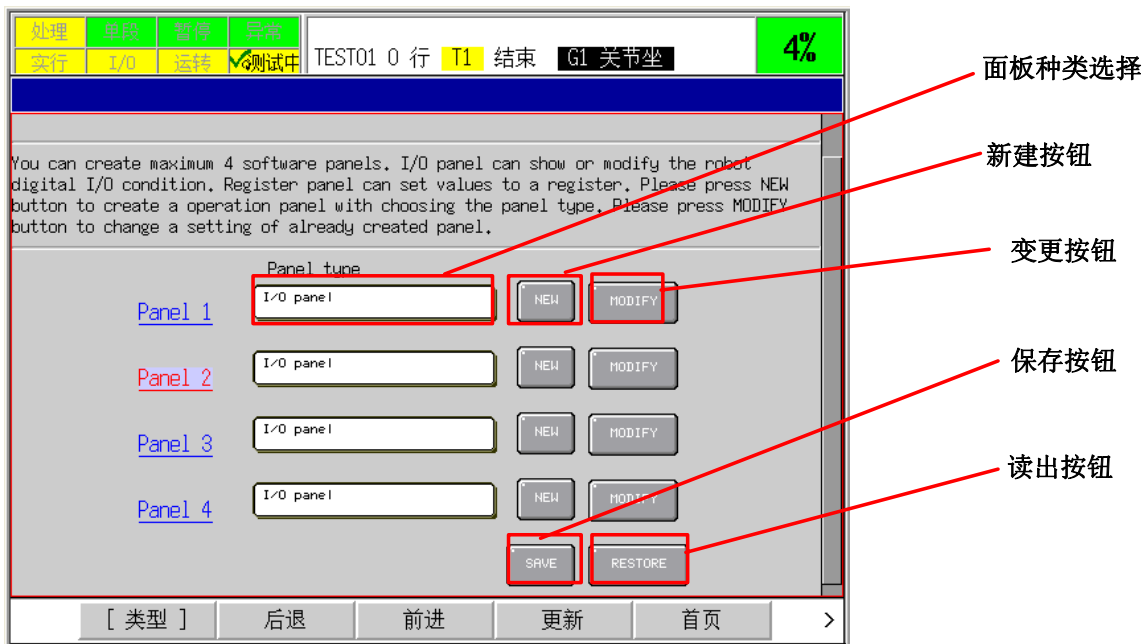


11.4.4 面板的设定

在使用软体面板之前，需要根据系统设定各分配给指示灯和按钮的信号种类和号码。

11.4.4.1 面板的设定画面

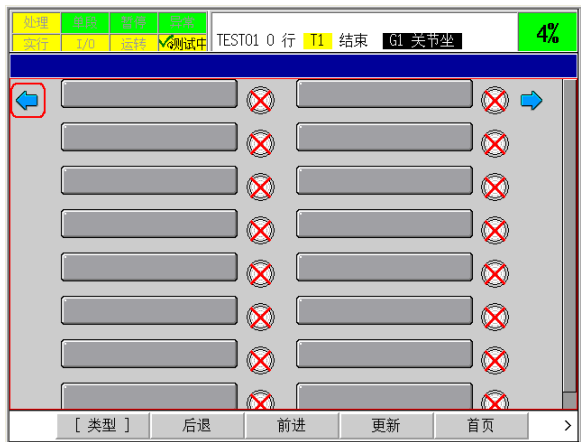
要开始画面设定，请选择画面选择菜单的浏览器子菜单、或者通过 F1 [类型] 菜单选择“Panel setup”。显示如下软体面板设定画面。



- 面板种类选择
软体面板备有 I/O panel（I/O 面板）、I/O panel（7 lines）（I/O 面板（7 行））、Register panel（暂存器面板）。
- NEW（新建）按钮
新建面板时，在根据希望创建的面板号码旁的面板种类选择设定面板的种类后，按下 NEW 按钮。希望重新创建已经创建的面板时，也设定面板种类，按下 NEW 按钮。
- MODIFY（变更）按钮
部分变更已经创建的面板内容时，按下 MODIFY 按钮。
- SAVE（保存）按钮
面板创建完成时，可通过按下 SAVE 按钮将全部面板的设定内容保存在存储卡中。
- RESTORE（读出）按钮
可以读出保存在存储卡中的设定内容。

作为软体面板，支持如下 3 类面板。

- I/O 面板。进行信号输出的按钮配置有 16 个，为确认输入信号状态的指示灯配置有 16 个。可用于进行自动运转中的状态确认、手动操作等。



- I/O 面板（7 行）。从 I/O 面板减少按钮和指示灯的数量，稍许空开各行的间隔。



- 暂存器面板。可通过来自面板的按钮操作，将要生产的机型和品种的代码代入到暂存器中。在机器人程序中，通过使用代入到暂存器中的代码进行分支，即可进行程序选择。



要设定面板种类，首先将光标指向面板种类选择栏，按下 ENTER 键。显示如下菜单，利用上下方向箭头键，将光标指向希望选择的面板，按下 ENTER 键。



11.4.4.2 设定项目的选择

按下 NEW（新建）按钮或者 MODIFY（变更）按钮时，转入变更项目的选择画面。选择希望进行设定的按钮或者指示灯，按下 ENTER 键。

不希望进行任何变更就返回原先的画面时，按下 CANCEL（取消）按钮。不保存设定内容而返回到软体面板设定画面的首页。



注意

选择指示灯时，需要按 ENTER 键两次。光标在指示灯上时，指示灯按如下方式显示。



在该状态下按下 ENTER 键时，在指示灯上显示十字标记。在该状态下继续按下 ENTER 键。由此，就选定了指示灯。



11.4.4.3 项目的设定

设定项目中选择了按钮时，显示按钮内容变更画面。利用箭头键，选择希望变更的项目，按下 ENTER 键。

- **Button label (按钮标签)**
系显示在按钮表面的字符串。全角字符至多可输入 11 个字符。
- **Output signal type (输出信号的种类)**
可以选择 SDO(DO)或者 RDO(RO)。选择 “No use” (未使用) 时，不显示按钮，只有标签中设定的字符串显示于面板。
- **Output signal number (输出信号号码)**
指定输出信号号码。输出信号号码为 0 时，即使按下按钮，也不会输出信号。
- **Operation (操作)**
指定按下按钮时输出信号如何变化。选择反转时，在按下按钮之前，如果信号 ON 就会变成 OFF，如果信号 OFF 就会变成 ON。
- **Pulse signal duration (脉冲信号宽幅)**
在 Operation (操作) 栏，设定 Pulse signal (脉冲输出) 时，则以毫秒为单位设定脉冲信号的宽幅。按下脉冲输出的按钮时，在信号成为 ON 后，经过信号宽幅的设定时间后输出信号会自动成为 OFF。

设定结束后，按下 COMPLETE (确定) 按钮。中途希望重新进行设定时，按下 RESET (重做) 按钮，即可恢复原先的设定值。

注意 关于脉冲输出

- 无法通过本功能创建正确的时间脉冲信号。脉冲信号的宽幅有可能会比设定值增大。
- Pulse signal duration 的设定值，最大为 9000 毫秒 (=9 秒)，即使设定比其大的值，脉冲宽幅也会被设定为 9 秒。
- 脉冲输出中，无法从面板输出其它信号。

设定项目中选择了指示灯时，显示指示灯内容变更画面。

- **Lamp color**（指示灯色）
从 RED、AMBER、GREEN（红色、黄色、绿色）中选择指示灯点亮时的颜色。不使用指示灯时，若选择“RESERVED”（预约），则会与信号的状态无关地始终显示带有×标记的指示灯。选择“NO USE”（未使用）时，面板上不再显示指示灯。
- **Signal type**（信号的种类）
选择使指示灯点亮的信号种类。
- **Signal number**（信号号码）
输入使指示灯点亮的信号号码。

设定结束后，按下 COMPLETE（确定）按钮。中途希望重新进行设定时，按下 CANCEL（重做）按钮，即可恢复原先的设定值。

注意

输入项目中，进行选择时呈黄色显示的项目，是输入字符串或数字的项目。在该项目中按下 ENTER 键时，显示软键盘，由此输入字符串或数字。进行选择时，呈橙色显示的项目，是具有选择列表的项目。在该项目中按下 ENTER 键时，显示可选择的项目列表，通过上下方向箭头键移动光标，按下 ENTER 键，即可输入光标所在位置的项目。

11.4.4.4 面板有效条件的设定

通过进行面板有效条件的设定，便可以在只有特定的信号、和示教操作盘有效的情况下，使得通过软体面板的按钮操作有效。向下滚动变更项目选择画面时，最下面会有“Setup panel enable condition”（操作面板有效条件的设定）按钮。



按下该按钮时，显示操作面板有效条件的设定画面。

处理

单段

暂停

异常

运行

I/O

运转

测试中

TEST01 0 行 T1 结束 G1 关节坐

4%

Page1 Panel enable condition setting

Enable condition

Deadman SW & TP enable

(Select one item)

Index number

1

(Enter a number)

COMPLETE

CANCEL

[类型]

后退

前进

更新

首页

>

- 作为有效条件，可以选择如下条件。
- SDI(DI)、SDO(DO)、RDI(RI)、RDO(RO)
只有在这些信号处于“ON”时，才可以通过面板进行操作。将信号号码输入到“Index number”（索引号码）栏。
“Index number”栏为零时，说明有效条件尚未设定。
 - TP enable（示教操作盘有效）
只有在示教操作盘有效 / 无效开关处于有效状态的情况下，才可以通过面板进行操作。
 - Deadman Switch（Deadman 开关）
只有在 Deadman 开关被轻轻握紧的情况下，才可以通过面板进行操作。
 - Deadman SW & TP enable（Deadman& 示教操作盘）
只有在 Deadman 开关被轻轻握紧，且示教操作盘有效 / 无效开关处于有效状态的情况下，才可以通过面板进行操作。
 - No condition（始终有效）
解除有效条件，使得始终可通过面板进行操作。

注意 关于面板有效条件

- 有关配置在面板上的指示灯，与面板操作条件无关地发挥作用。
- 对于一块面板，有效条件只可以设定一个。
- 即使在面板操作条件尚未满足的情况下，按下按钮时，也会进行表示按下了按钮的显示，但是不会进行信号输出。在面板上配置是否通过按钮操作来输出信号的用于确认的指示灯，进行按钮操作时，请确认指示灯的状态。

11.4.4.5 设定的结束

在变更画面上，按下 COMPLETE（确定）按钮时，返回变更项目选择画面。以刚才所设定的内容显示按钮和指示灯，可确认设定内容是否合适。接着，选择希望变更内容的按钮和指示灯，进行设定。

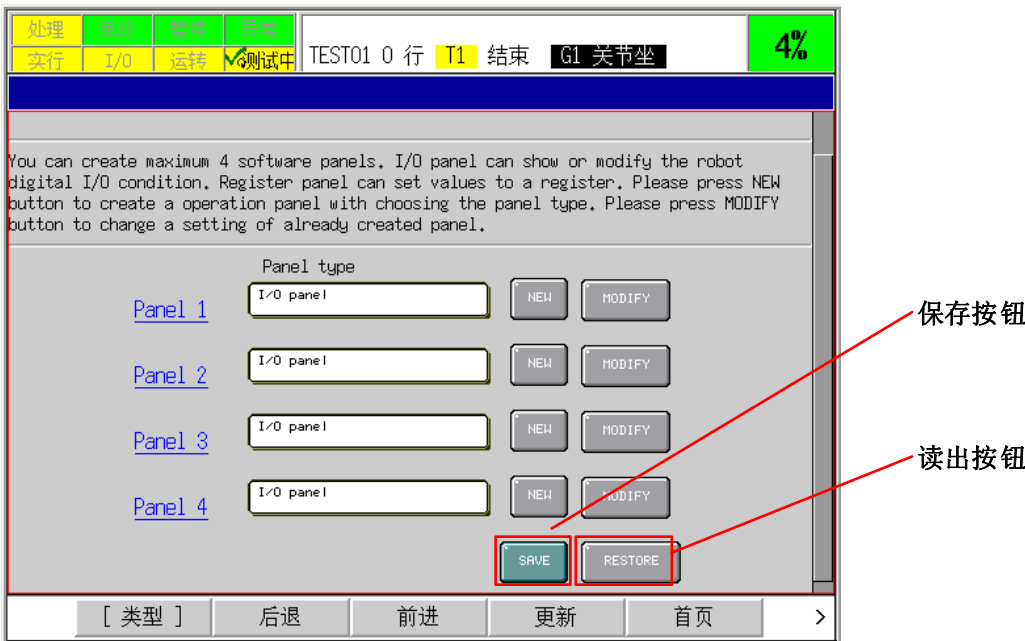


所有项目的设定都结束后，按下 COMPLETE（变更结束）按钮。在控制装置中保存设定内容，返回软体面板设定画面的首页。在按下 COMPLETE 按钮之前，设定项目不会被保存起来。

希望使此前设定的内容无效时，按下 CANCEL（取消）按钮。不保存设定内容，返回软体面板设定画面的首页。

11.4.4.6 设定内容的保存和读出

通过按下软体面板设定画面的 SAVE（保存）按钮，可以将设定内容保存在存储卡中。建议用户时不常将设定保存在存储卡中。



将如下文件保存在存储卡中。

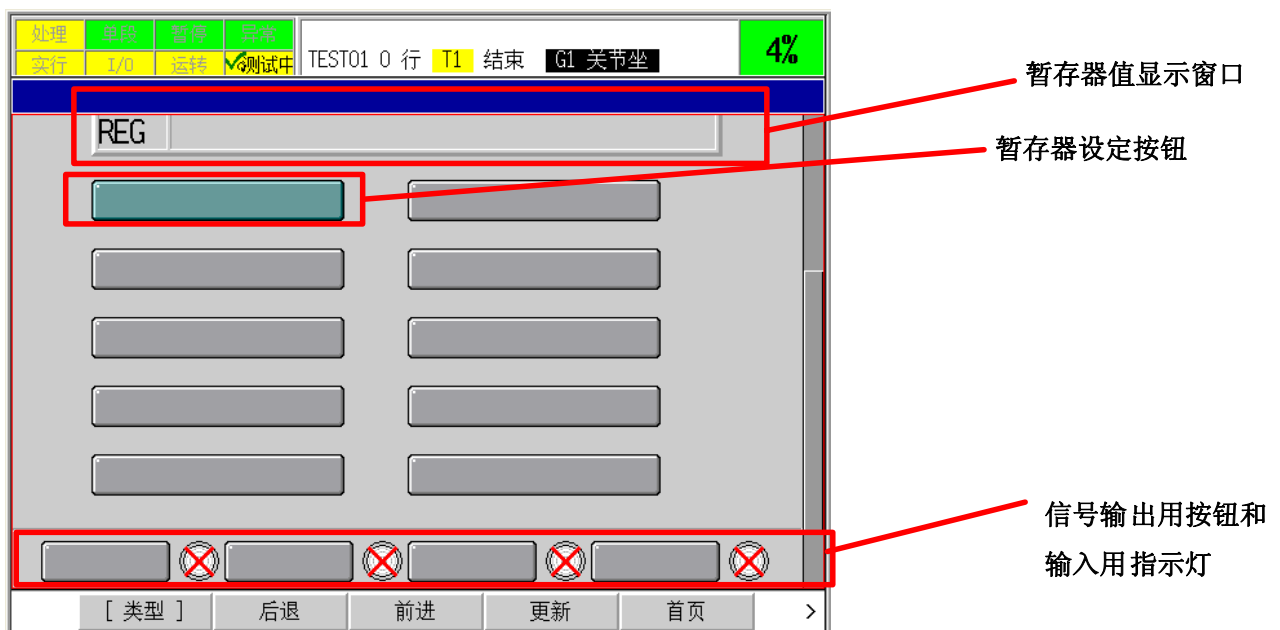
- panel1.stm Panel 1 的 HTML 文件
- panel2.stm Panel 2 的 HTML 文件
- panel3.stm Panel 3 的 HTML 文件
- panel4.stm Panel 4 的 HTML 文件
- panel1.dt Panel 1 的设定数据
- panel2.dt Panel 2 的设定数据
- panel3.dt Panel 3 的设定数据
- panel4.dt Panel 4 的设定数据

可以通过 RESTORE（读出）按钮来读出存储卡中保存的文件。

也可从文件画面，通过“全部保存”操作，来保存面板的设定内容。

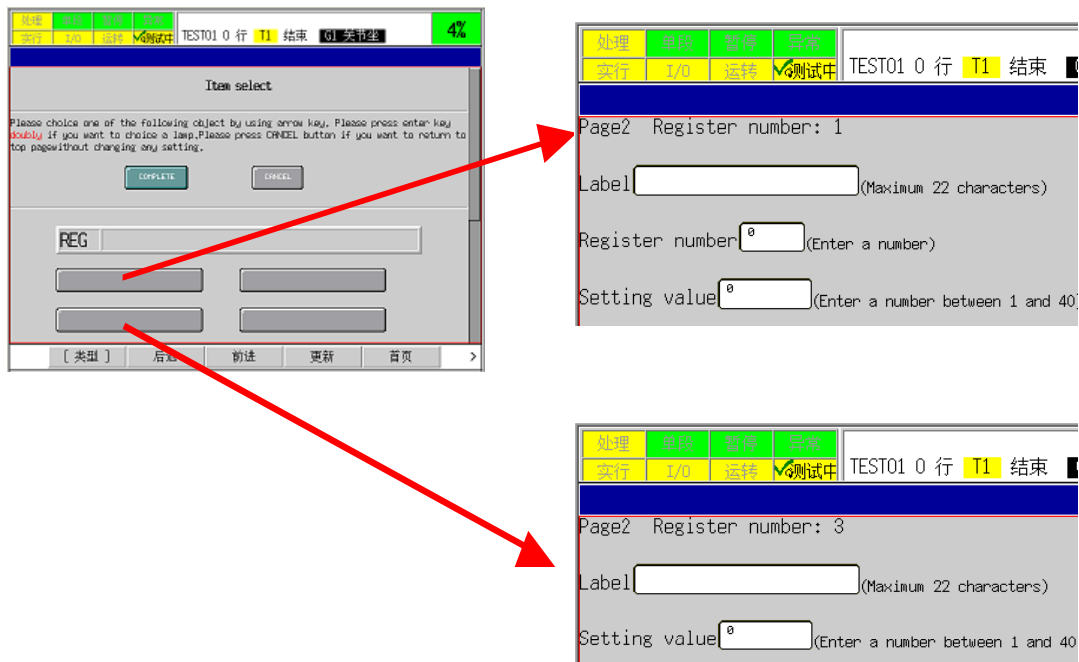
11.4.4.7 暂存器面板

使用暂存器面板时，通过配置在面板上的按钮，可以在暂存器中设定值。可以设定值的暂存器，一块暂存器面板限定为一个。面板的上半部分，配置有显示暂存器当前值的窗口。面板下半部分，配置有信号输入输出用的按钮和指示灯。信号输入输出用的按钮和指示灯的规格，与 I/O 面板上的相同，但是按钮比 I/O 面板上的要小，标签的字符串至多为全角 5 个字符。

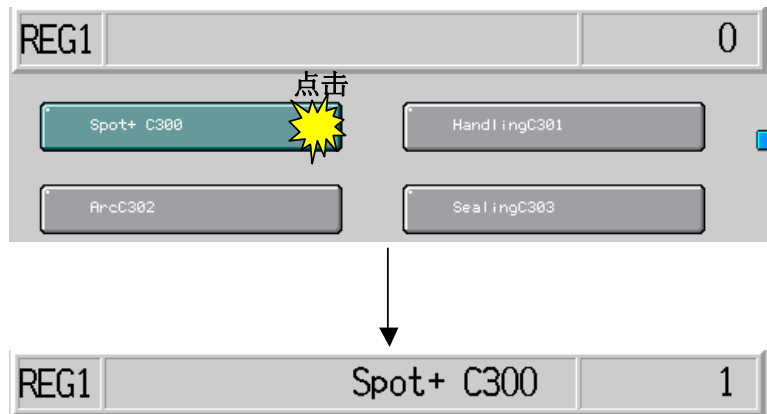


暂存器面板与 I/O 面板一样，可以通过从软体面板设定画面将面板种类变更为暂存器面板并按下 NEW（新建）按钮来进行创建。

在各按钮中设定按钮标签的字符串、和代入暂存器的值（从 1 到 40 的数字）。要使用的暂存器号码，只可以在左上的按钮设定画面上进行。



按下按钮时，在暂存器中代入设定值。面板上半部分的窗口显示按钮标签。



不仅限于从暂存器面板的按钮操作，在从机器人程序和暂存器画面等变更了暂存器值的情况下，在暂存器面板的任何一个按钮的设定值与暂存器的当前值相等时，在暂存器面板的上半部分的窗口显示按钮的标签。

暂存器面板，可在选择机器人程序时使用。由 PNS/RSR 启动的程序始终是相同的程序，在该程序中通过暂存器的值，来调用每个机型的程序。



譬如，在外部启动如下程序，使用暂存器值，调用 C300～C312 的子程序。

```
SERECT R[1]=1, CALL C300  ← R[1]为 1 时，调用子程序 C300。  
=2, CALL C301  ← 下同。  
=3, CALL C302  
=4, CALL C303  
=5, CALL C304  
=6, CALL C305  
=7, CALL C306  
=8, CALL C307  
=9, CALL C308  
ELSE, JMP LBL[100] ← R[1]不是 1～9 时，进入报警处理  
  
END  
LBL[100]  
UALM[1] ← R[1]不正确时，发生使用者报警。
```

11.4.5 注意

- 快速进行按钮操作时，有的情况下会被忽略。请慢慢地切实进行按钮操作。
- 将输出信号分配给按钮时，在面板上配置是否通过按钮操作来输出输出信号的用于确认的指示灯，进行按钮操作时，务必确认指示灯的状态。
- 软体面板功能，对应日文和英文，根据使用语言，与软体面板相关的设定画面的显示会有所变化。切换使用语言时，请重新接通控制装置的电源。但是，按钮标签使用日文的情况下，将使用语言切换为英文时，无法正确显示标签。

11.5 限制事项

- * 本产品的部分软件，包含有 Independent JPEG Group 开发的模块。
- * 本产品中使用了美国 Unisys 公司的 LZW 专利技术。使用该产品时，应遵守如下事项：
 - (1) 请勿修改或复制本产品的软件。此外，请勿将本产品的软件与本产品分离后销售或转让。
 - (2) 请勿将本产品的软件用于浏览器以外的用途。
 - (3) 使用美国 Unisys 公司的 LZW 专利技术时，应限定在本产品上的使用。需要注意的是，即使客户在购买了本产品的情况下，也不可在本产品外的产品上使用 LZW 专利技术。

12 LR ARC TOOL

本章内容

- 12.1 设定
- 12.2 I / O
- 12.3 指令
- 12.4 手动操作
- 12.5 测试运转
- 12.6 状态

12.1 设定

在这个章节中，首先说明 LR ARC TOOL（电弧工具）软件的概要和电弧焊接顺序。

其次，说明 LR ARC TOOL 软件的设定。使用 LR ARC TOOL 应用程序，必须设定应用程序所需的数据。必须设定如下项目。

- 设定 ARC TOOL
- 设定电弧焊接系统
- 设定电弧焊接装置
- 设定电弧焊接条件
- 设定程序条件

12.1.1 LR ARC TOOL 软件

LR ARC TOOL 软件是置于机器人控制装置中的用于应用程序的软件包。使用示教盒，选择所需的菜单和指令，通过对电弧焊接机器人发送指令，进行焊接作业。在 LR ARC TOOL 中输入用于控制机器人、焊接机、遥控控制装置等外围设备的指令。

使用 LR ARC TOOL 软件进行的基本作业是借助 TP 程序示教、执行电弧焊接开始指令—电弧焊接结束指令（见 12.3.1 项），对电弧焊接机器人发送电弧焊接的指令。在起弧指令—电弧结束指令期间，LR ARC TOOL 软件按照 12.1.2 项所记载的焊接顺序控制焊接 I/O（见 12.2.1 项），将借助电弧指令设定的焊接条件对焊接机、机器人、外围设备予以指令，由此进行电弧焊接。

使用 LR ARC TOOL 软件，按照下述步骤进行电弧焊接。

- 设定电弧焊接系统（12.1.3 项～12.1.7 项）
- 设定电弧焊接 I/O（12.2 节）
- 创建电弧焊接的 TP 程序（12.3 节）
- 执行程序测试（12.5 节）
- 自动运转
- 状态显示以及监视（12.6 节）

而且，使用 LR ARC TOOL 软件时应准备好各种选项软件，通过装入选项软件，可以增强功能。（见第 13 章）

12.1.2 电弧焊接顺序

电弧焊接顺序是表示 LR ARC TOOL 软件对机器人、焊接电源、其他外围设备发出指令的时机。电弧焊接顺序是根据电弧焊接系统的设定（见 12.1.3～12.1.7 项）加以改变。可以根据不同的焊接需要更改顺序。

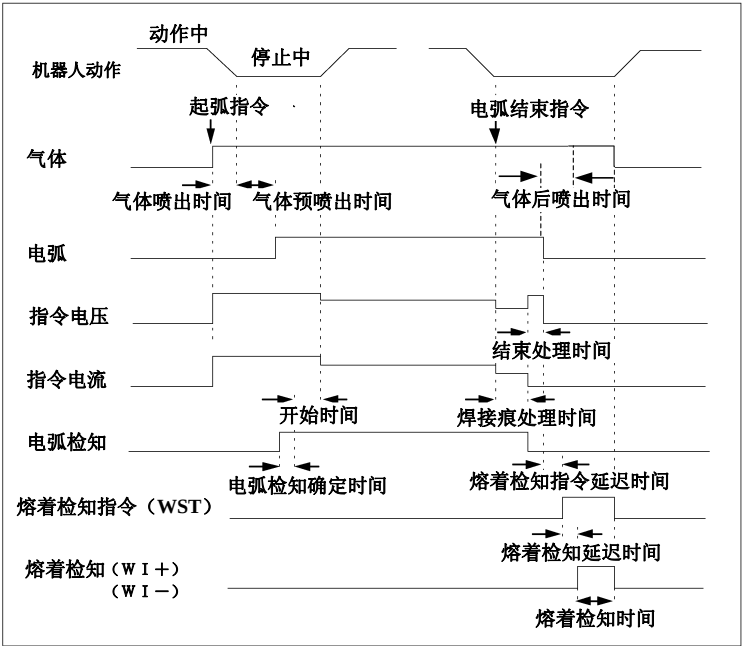


图 12.1.2 (a) 焊接顺序（伴随有动作指令的电弧指令）

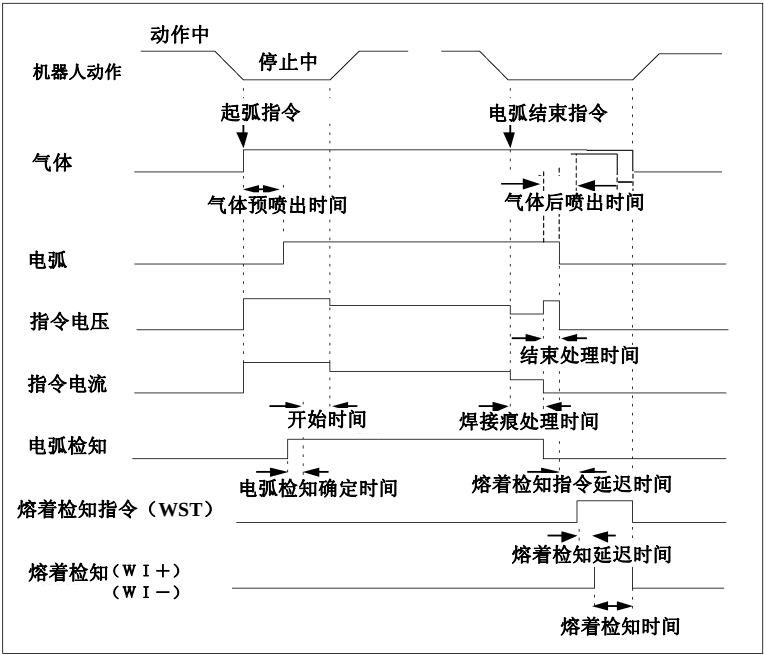


图 12.1.2 (b) 焊接顺序（单独的电弧指令）

12.1.3 设定ARC TOOL

在本画面中，进行如下的 ARC TOOL 的初始设定。焊接电源的设定，必须在系统启动时进行。

- 设定焊接电源
可以读取所使用的焊接电源的数据。通过这种设定，可以自动分配焊接 I/O 的模拟指令的基准值、指令值和数字指令。因此，一旦启动控制装置，可以立即进行焊接（见操作 12-2）。
- 设定电弧焊接相关的速度单位
通过本设定，可以设定为与使用国家相应的速度单位。通过本设定选择使用国家的国名，速度单位可以自动设定为与该国相应的速度单位（见操作 12-3）。

- 其他设定
可以更改焊接条件的数量、焊接装置的数量。更改焊接装置的数量仅在选择多装置功能时有效（见 13.1 项）。

表 12.1.3 设定设定应用软体画面

设定项目	说明	注释
F 号码	表示序列号（F 号码），而且可以对其进行设定。	
焊接设定	可以将送线速度单位、焊接速度单位自动更改为各国标准的单位。更改该项目时，可以自动更改数值（见操作 12-3）。	1
送线速度单位	设定送线速度的单位。	1
焊接速度单位	设定焊接速度的单位。	1
焊接速度	满足下述条件时，一旦执行焊接速度指令（见 12.3.2 项），通过该项目指定的数值就变为动作速度。 - 单段动作模式时 - 在电弧焊接开始指令～电弧焊接结束指令期间以外，执行将焊接指令作为附加指令而存在的动作指令语句时 - 执行后退时	
制造业者	选择制造业者（电源厂家）。	
型式	进行焊接电源的型式设定。 型式的选择项会因为所选择的电源厂家的不同而有差异。	
多程序	设定多程序的有效/无效。 ※多程序仅在选择 Lincoln Electric 型式时发挥作用。详情请参阅 13.3 节。	2
焊接条件号码	可以设定电弧焊接条件画面（见 12.1.6 项）中能够使用的焊接条件号码。	2
焊接装置号码	选择多装置功能（A05B-xxxx-J617）时，可以选择所使用的焊接装置号码。没有选择多装置功能时，指示该项目的光标不会停止。 详情请参阅 13.1 项。	2

注释

更改注释 1 的项目时，可以将使用更改单位前的单位所设定的速度数值与新设定的单位对照后再计算。详情请阅览操作 12-3。

更改注释 2 的项目时，必须再次进行控制开机。在控制开机的状态下，请开关电源的 OFF/ON 一次。项目更改后，无需开关电源的 OFF/ON 进行冷开机时，该更改不会反映出来。

注释

焊接条件号码的最大数为 200。但是，如下功能有效时，最大数受到如下限制。

热变化功能（见 13.18 节）有效时，焊接条件的最大数为 70

低频脉动焊接功能（见 13.22 节）有效时，焊接条件的最大数为 100

操作 12-1 显示设定应用软体画面**显示方法**

- 执行控制开机。控制开机后，出现如下设定应用软体画面。

设定 应用软件

1/9

1 F 号码:

F00000

2 焊接设定:

日本

3 送线速度单位:

cm/min

4 焊接速度单位:

cm/min

5 焊接速度 :

100

6 制造业者:

General Purpose

7 型式:

MIG (Volts, Amps)

按[FCTN]键后,请选定COLD-START(冷开机)

8 多程序:

无效

焊接方法:

无效

9 焊接条件号码:

32

焊接装置号码:

1

[类型]

检查

帮助

控制开机时移动到其他画面中时，通过下述操作可以返回设定应用软件画面。

步骤

- 1 按下“MENUS”（画面选择）键。
- 2 选择“1 设定应用软件”。
- 3 显示设定应用软件画面。

操作 12-2 设定焊接电源

- 1 将光标指向设定应用软件画面的“6 制造业者”，按 F4 [选择]。选择焊接电源的厂家。

设定 应用软件

6/9

1 DAIHEN

2 DAIHEN

3 Fronius

4 General Purpose

5 KENPAI

6 KOBELCO

7 Lincoln Electric

8 下页

100

Lincoln Electric

PowerWave+ENet

COLD-START (冷开机)

无效

[类型]

检查

[选择]

帮助

- 2 将光标指向“7 型式”，按 F4 [选择]。此时所显示的选择项会因为步骤 2 中所选择的制造业者的不同而有差异。下例表示选择了 Lincoln Electric。

设定 应用软件

7/9

1 PowerWave+ArcLink

2 PowerWave+ENet

3 PowerWave 450

4 STT

5

6

7

8

速度 :

100

制造业者:

Lincoln Electric

PowerWave+ENet

[类型]

检查

[选择]

帮助

- 3 通过上述操作，结束焊接电源的选择后，按下 FCTN（辅助）键，从菜单中选择“1 冷开机（Coldstart）”。
- 4 没有提供所使用的焊接电源的数据时，在“6 制造业者”中选择 General Purpose（一般目的）。在“7 型式”中出现如下画面。请选择与焊接电源的焊接控制方式相符的型式。

设定 应用软件		7/9
1 MIG (Volts, WFS)	定:	日本
2 MIG (Volts, Amps)	速度单位:	cm/min
3 TIG (Amps)	速度 :	100
4 TIG (Amps, WFS)		
5		
6	者:	General Purpose
7		MIG (Volts, WFS)
8		
[类型]		检查 [选择] 帮助

操作 12-3 更改速度单位

- 1 将光标指向设定应用软体画面的“2 焊接设定”，按 F4 [选择]。选择国名。此处，选择“日本”时，“送线速度单位”和“焊接速度单位”一起更改为“cm/min”。选择“美国”时，“送线速度单位”和“焊接速度单位”一起更改为“IPM”。

设定 应用软件		2/9
1 美国	焊接设定:	日本
2 日本	送线速度单位:	cm/min
3 用户化	焊接速度单位:	cm/min
4 澳洲	焊接速度 :	100
5 China		
6 欧洲		
7		
8		
[类型]		检查 [选择] 帮助

- 2 更改国名后送线速度单位被更改时，会出现以下信息。若选择“是”，则如下项目的数值对照新单位加以转换。（选择“不是”时，以下数值不会发生转换。）
- 送线寸动速度（电弧焊接装置设定画面）
 - 遥控寸动送线速度（电弧焊接装置设定画面）
 - 送线速度（电弧直接指令、电弧焊接条件）
 - 送线速度的最大指令值（焊接输出画面）

在程式内或焊接条件将转换新的条件单位,这个条件是送线寸动速度,启动送线速度,或送线速度

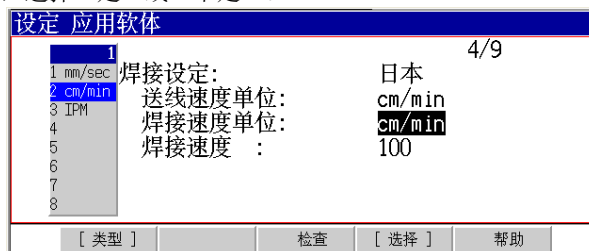
送线速度要转换吗?
[是] 不是

- 3 更改国名后焊接速度单位被更改时，会出现以下信息。若选择“是”，则如下项目的数值对照新单位加以转换。（选择“不是”时，以下数值不会发生转换。）
- 焊接速度（设定应用软体画面、电弧焊接条件）
 - 默认速度（电弧焊接系统设定画面）

在程式内或焊接条件的焊接速度将转换新的条件单位。

焊接速度要转换吗?
[是] 不是

- 4 不更改国名而希望更改送线速度单位、焊接速度单位时，将光标指向各自的项目，按 F4 [选择]。选择单位后，出现与 2、3 一样相同的消息，选择“是”或“不是”。



12.1.4 设定电弧焊接系统

设定电弧焊接系统，是在焊接工序中进行有关于电弧焊接整体控制的设定。这些设定在焊接系统设定画面〔6 设定 焊接系统〕上进行。

设定焊接系统设定如下项目。

- 检测功能
- 再启动动作功能
- 擦线启动功能
- 焊接速度指令
- 其他功能

表 12.1.4 设定电弧焊接系统

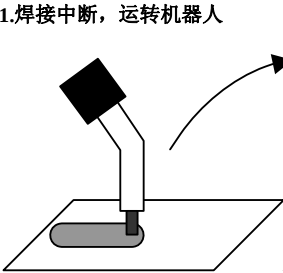
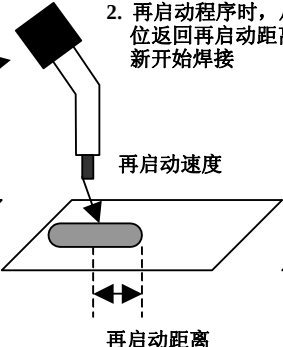
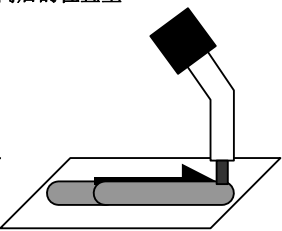
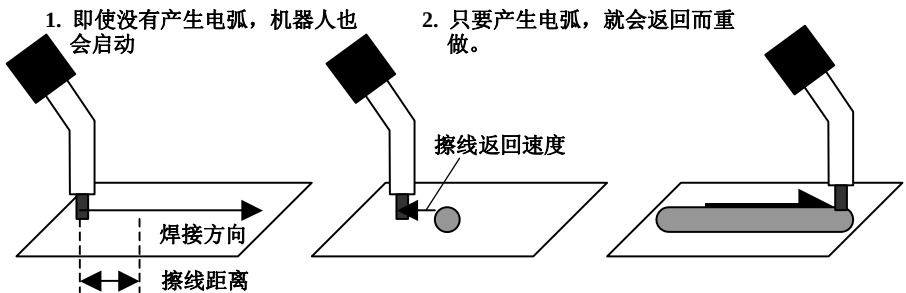
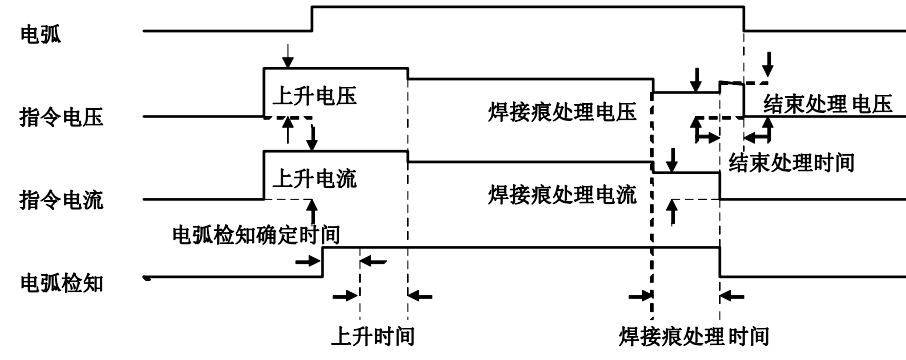
设定项目	说明
确认停止起弧	设定起弧停止检知功能的有效/无效。设定为有效时，焊接过程中断开电弧检查信号（焊接输入画面）时，在起弧停止确认时间（电弧焊接装置设定画面）之后，产生焊接异常。
确认气体停止	设定气体停止检知功能的有效/无效。设定为有效时，接通气体信号（焊接输出画面）时，在经过气体停止确认时间（电弧焊接装置设定画面）之后，检查气体异常信号（焊接输入画面）的输入，在接通状态下会产生焊接异常。
确认送线停止	设定送线停止检知功能的有效/无效。设定为有效时，焊接过程中检查线材异常信号（焊接输入画面）的输入，一旦接通就会发生焊接异常。
确认熔着	设定熔着检知功能的有效/无效。设定为有效时，在焊接结束时接通熔着检知指令信号（WST、内部信号），检查熔着检知信号的电压差，判定是否已经熔着（焊丝粘在工件上）。判定为已经熔着时，解除自动熔着（设定为有效时）或发出焊接异常。 设定为无效时，自动熔着解除功能（电弧焊接装置设定画面）的设定自动失效。
确认电源异常	设定电源异常检知功能的有效/无效。设定为有效时，焊接过程中检查电源异常信号（焊接输入画面）的输入，一旦接通就会发生焊接异常。
确认冷却水异常	设定冷却水异常检知功能的有效/无效。设定为有效时，焊接过程中检查冷却水异常信号（焊接输入画面）的输入，一旦接通就会产生焊接异常。
再启动 （原始路径再继续功能）	设定再启动动作功能的有效/无效。再启动动作功能在由于产生保持或异常而中断焊接动作时，可以从中断部位重新开始焊接。通过从中断状态再启动程序，机器人移动到中断部位，从这个位置开始移动。要从中断位置再启动焊接时，需要将该时刻预先将焊接设定为有效。详情请参阅 9.23 节。 1.焊接中断，运转机器人  焊接中断 2. 再启动程序时，从自中断的部位返回再启动距离后的位置重新开始焊接  再启动速度 再启动距离 

图 12.1.4 (a) 再启动动作功能

设定项目	说明
再启动距离	再启动距离是在再启动程序后，从中断部位相对于焊接方向倒退一定距离，重新开始焊接。通过重新开始焊接，可以避免焊珠裂缝。 另外，即使设定超过之前一个示教位置的距离，实际上也只能返回到该示教位置。
再启动速度	再启动速度是指在程序再启动后，机器人移动到中断部位为止的速度。
擦线启动	设定焊接错误自动恢复功能（擦线启动）的有效/无效。擦线启动在开始焊接时没有产生电弧的时候，在焊接方向上移动所设定的距离，其间产生电弧时，返回开始位置后继续执行程序。  1. 即使没有产生电弧，机器人也会启动 2. 只要产生电弧，就会返回而重做。 擦线返回速度 焊接方向 擦线距离 图 12.1.4 (b) 焊接错误自动返回功能（擦线启动）
擦线距离	擦线距离是指由于擦线启动而空运行的距离。超过这个距离没有产生电弧时，发出焊接异常。擦线距离为 0 时，不进行擦线启动就立即发出焊接异常。
擦线上页速度	擦线上页速度（返回速度）是指由于擦线启动而在空运行过程中成功产生电弧时，返回焊接开始点的移动速度。
默认速度	在满足以下条件时执行焊接速度指令时候的动作速度。 - 单段动作模式时 - 不执行起弧指令就执行带有焊接速度指令的动作指令语句时 - 执行后退时
焊接微调整	指定焊接微调整功能（见 13.3 节）的有效/无效。
从 TP 焊接	指定从示教盒焊接的有效/无效。通过从示教盒启动程序（SHIFT+FWD），指定是否产生电弧。通过从示教盒进行的试运转，在不要产生电弧仅确认路径时，只要将该项目设定为无效，就可以防止因误操作造成电弧的产生。
升起处理	设定升起处理功能的有效/无效。升起处理功能是在焊接开始时，为了顺利启动焊接，指令稍高的电流/电压的指令值。升起处理所使用的指令值和处理时间在处理条件（见 12.1.7 项）中加以设定。
焊接结束处理	设定焊接结束处理功能的有效/无效。焊接结束处理功能是在送线结束后，在适当的时间，施加适当的电压，防止线材和工作熔着。焊接结束处理所使用的指令值和处理时间在程序条件（见 12.1.7 项）中加以设定。  电弧 指令电压 指令电流 电弧检出 上升电压 上升电流 电弧检出确定时间 焊接痕处理电压 焊接痕处理电流 结束处理电压 结束处理时间 上升时间 焊接痕处理时间 图 12.1.4 (c) 升起处理和焊接结束处理
外部控制 气体喷出	设定外部控制气体喷出功能的有效/无效。设定为有效时，在焊接输入画面（见 12.2.1 项）中添加外控气体送出信号。根据分配给外控气体送出信号的信号，可以切换气体喷出的 ON/OFF。

设定项目	说明
外部控制 送线微调	设定外部控制 送线微调功能的有效/无效。设定为有效时，在焊接输入画面（见 12.2.1 项）中添加外控正转送线信号和外控逆转送线信号。通过接通分配给这两个信号的信号，可以执行送线微调操作。而且，可以在电弧焊接装置设定画面中指定送线微调的速度。
气体喷出键	设定气体喷出键功能的有效/无效。该键有效时，通过在按下 SHIFT 键的同时按下“STATUS”（状态显示）键，就可以将气体输出信号置于 ON。但是，如果已经通过宏指令使用了“STATUS”键，就无法使用本功能。有关宏指令，请参阅第 9.1 章。
气体喷出时间	通过气体喷出键功能将气体输出信号置于 ON 时，经过本设定值的时间后，气体输出信号会自动地成为 OFF。即使在经过此时间之前，再次在按下 SHIFT 键的同时按下“STATUS”键，就可以立即停止气体的输出。



注意

系统参数\$AWSEMGOFF.\$NOFLTR_OFF 设定为 TRUE 时，在产生电弧过程中，若机器人停止的时间在由系统参数\$AWSEMGOFF.\$CHK_TIME 所设定的时间以上，则出于安全考虑，最好停止电弧。在升起处理、焊接结束处理、焊接痕处理等过程中，产生异常停止电弧时，将机器人有可能停止的时间设定为 \$AWSEMGOFF.\$CHK_TIME，再次通电。



注意

薄板工件上设定较高的起弧条件时，在执行擦线启动时，输入热量变大，有时会在工件上开孔。这种情况下，将擦线距离改为 2mm，将擦线返回速度改为 100mm/sec 左右。



注意

圆弧或 C 圆弧指令中执行了擦线动作的情况下，擦线返回动作也成为直线动作。焊炬和工件恐会相互干涉，因而使用圆弧动作时，擦线距离请勿设定较长的值。



注意

擦线启动中返回到起弧位置之前暂停程序时，在程序再启动后的擦线启动时，不是返回到最初的起弧位置，而是返回到暂停位置。



注意

协调系统中，只要不向起弧位置的动作指令赋予动作附加指令“COORD”（协调），就不会进行擦线启动，请予注意。

操作 12-4 设定电弧焊接系统

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示画面切换菜单。
- 4 选择“焊接系统”。



5 输入设定值时，将光标对准项目，输入数值，或使用功能键选择有效/无效。

12.1.5 设定电弧焊接装置

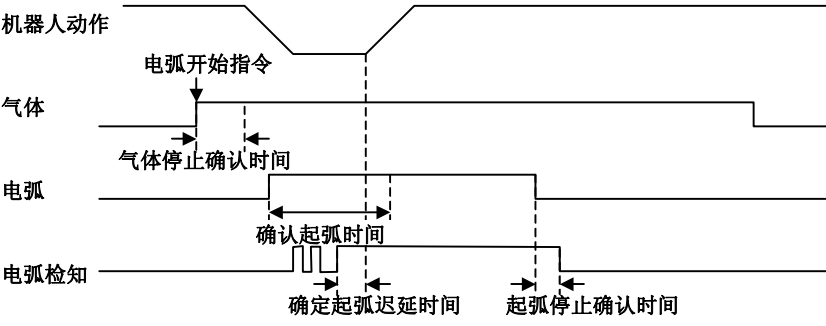
设定电弧焊接装置是在焊接工序中进行有关于焊接机控制的设定。这些设定在焊接装置设定画面 [6 设定 焊接装置] 中进行设定。

设定焊接装置是设定如下项目。

- 焊接装置一般事项
- 焊接顺序
- 自动熔着解除功能

表 12.1.5 设定电弧焊接装置

设定项目	说明
焊接机	显示当前所设定的焊接电源的型式。
焊接种类	焊接种类是表示希望进行焊接的种类。 • MIG=CO2-MAG 焊接 • TIG=TIG 焊接
焊接控制方式	焊接控制方式是表示当前所设定的焊接电源的控制方式。 • 电压+送线=[电压、送线速度] 控制 • 电压+电流=[电压、电流] 控制 • 电流=[电流] 控制 • 电流+送线=[电流、送线速度] 控制 该项目仅在设定焊接电源时，选择“制造业者：General Purpose”的时候才会显示。

设定项目	说明
送线寸动速度	送线寸动速度是指在按下示教盒的 SHIFT 键的同时，通过 WIRE+ 或者 WIRE 一键，手动送线/收线时的速度。7DA5 系列或更新版的软件上，即使没有 SHIFT 键，也可以进行寸动。速度单位是由送线速度单位（设定应用软体画面）所指定的单位。
送线寸动高速度	通过示教盒的 WIRE+ 键，2 秒以上连续进行手动送线操作时，送线寸动速度切换为本设定速度。收线时不会切换到高速度。此外，无 SHIFT 键的送线寸动操作时，不会切换到高速度。通过本功能，可以根据情况不改变送线寸动速度的设定值，使得低速和高速的送线寸动速度并存。
遥控寸动送线速度	遥控寸动送线速度是指通过外控正转送线信号、外控逆转送线信号（焊接输入画面），手动送线/收线时的速度。速度单位是由送线速度单位（设定应用软体画面）所指定的单位。该项目仅在外部控制 送线微调（电弧焊接系统设定画面）有效时显示。
送线 正转/逆转指令	设定焊接过程中输出线材供给信号的功能的有效/无效。若该功能设定为有效，则在焊接输出画面（见 12.2.3 项）中添加线材供给信号。
确认起弧时间	确认起弧时间是指用于监视从输出起弧信号起到电弧检查信号输入的时间。在这段时间内，尚未确定电弧检知的时候，将会产生焊接异常，或者开始擦线启动（设定有效时）。单位是 sec。
确定起弧迟延时间	确定起弧迟延时间是指从输入电弧检查信号起到视为产生电弧为止的确定时间。超过确定时间，电弧检查信号连续不断无法接通时，不将其视为电弧产生。单位是 sec。
起弧停止确认时间	起弧停止确认时间，指定在电弧焊接过程中，从断开电弧检查信号起到产生焊接异常为止的延迟时间。在这段时间内，没有再次输入电弧检查信号时，将会产生焊接异常。单位是 sec。
气体停止确认时间	气体停止确认时间，指定从输出气体信号起，到检测出输入用于判断气体是否已经喷出的气体异常信号为止的延迟时间。输出气体信号后经过该时间后，上述输入气体异常信号时，会产生焊接异常。单位是 sec。确认气体停止功能（见表 12.1.4）无效时，忽略该时间。设定气体停止确认时间时，要将气体预喷出时间设定得比气体停止确认时间长些。  图 12.1.5 各种检知时间
气体喷出时间	气体喷出时间，指定从输出气体信号起至到达焊接开始位置为止，喷出气体的时间。在不伴随动作指令的单独电弧指令下，忽略这段时间。单位是 sec。
气体预喷出时间	气体预喷出时间，指定从输出气体信号到达焊接开始位置起，到输出起弧信号为止，喷出气体的时间。单位是 sec。设定气体停止确认时间时，要将气体预喷出时间设定得比气体停止确认时间长些。
气体后喷出时间	气体后喷出时间，指定在电弧结束时起弧信号断开后的气体喷出持续时间。单位是 sec。

设定项目	说明
熔着解除	熔着解除指定自动熔着解除功能的有效/无效。自动熔着解除功能是在电弧焊接结束时已经熔着（焊丝粘在工件上）的时候，短时间内施加电压就可以熔断熔着部位的功能。 设定为有效时，必须指定自动熔着解除功能所需的参数（解除次数、解除电压、解除时间）。解除电压、解除时间在程序条件画面（见 12.1.7 项）上加以设定。 而且，确认熔着功能（电弧焊接系统设定画面）必须有效。 - 有效＝将自动熔着解除功能置于有效。 - 无效＝将自动熔着解除功能置于无效。
熔着解除次数	熔着解除次数，指定进行自动熔着解除的次数。检知熔着时，进行熔着解除处理，再次进行熔着检知，确认有熔着的时候，反复进行熔着解除处理。完成此处所指定的次数后仍没有解除熔着时，将会产生焊接异常。



注意

在低电流区的电弧焊接中，有时在刚刚起弧后，会频繁发生起弧停止。此时，将确定起弧迟延时间调长些，就可以预防起弧停止的发生。
但是，将确定起弧迟延时间设定得过长时，不仅会导致循环时间延长，还会在起弧点出现孔，因而调整作业要慎重进行。



注意

暂时焊接等的焊接区间较短的焊接中，在电弧刚刚发生后起弧停止时，有的情况下起弧停止确认时间和焊接时间的重叠在一起而未能检测出起弧停止就转入焊接后的动作。



注意

即使执行自动熔着解除功能为未能解除熔着时，发生“ARC-012 熔着解除失败”，停止机器人的动作。灾之后按下 RESET（异常解除）键时，线材的熔着状态还在持续时，会发生“ARC-030 熔着还检知中”，无法执行程序。这种情况下，需要客户自身切断已熔着的线材。切断线材后，按下 RESET 键，确认没有 ARC-030 出现。切断熔着线材时，有的情况下需要在短暂时间内使机器人进行 JOG 运行。这种情况下，在按住 SHIFT 按钮的同时按下 RESET 键，ARC-030 的异常重度从 STOP.L 变为 WARN，就可进行机器人的 JOG 运行。将倍率设定为较低的值，小心谨慎地执行机器人的 JOG 运行后切断线材。

操作 12-5 设定电弧焊接装置

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1“类型”，出现画面选择菜单。
- 4 选择“焊接装置”。

电弧焊接装置画面

设定 焊接装置		
		1/12
焊接机: General Purpose MIG (Volts, Amps)		
焊接种类:	MIG	
焊接控制方式:	电压+电	
送线机: General Purpose		
1 送线寸动速度:	50	cm/min
2 送线寸动高速度:	500	cm/min
3 送线 正转/逆转指令:	无效	
4 熔着解除:	有效	
5 熔着解除次数:	3	
时机:		
6 确认起弧时间:	2.00	sec
7 确认起弧 迟延时间:	0.064	sec
8 起弧停止 确认时间:	0.25	sec
9 气体停止 确认时间:	0.05	sec
10 气体 喷出时间:	0.35	sec
11 气体 预喷出时间:	0.00	sec
12 气体 后喷出时间:	0.00	sec
[类型] 帮助		

注释 根据焊接电源的型式设定，项目的显示部分发生变化。
 上述画面在焊接电源的设定（操作 12-2）中，
 制造业者选择了“General Purpose”；
 型式选择了“MIG (Volts, Amps)”。

- 5 设定项目时，将光标指向设定栏，
 - a 按下 F4 [选择]，选择菜单。
 - b 输入数值，或使用功能键选择有效/无效。

12.1.6 电弧焊接条件

电弧焊接条件是预先定义执行电弧焊接时的焊接条件。程序中的电弧焊接指令，通过指定电弧焊接条件号码而执行。

电弧焊接条件是在电弧焊接条件画面 [3 资料 焊接条件] 中执行。可以根据设定应用软体画面的“焊接条件号码”中所设定的数字，设定焊接条件。

表 12.1.6 设定电弧焊接条件

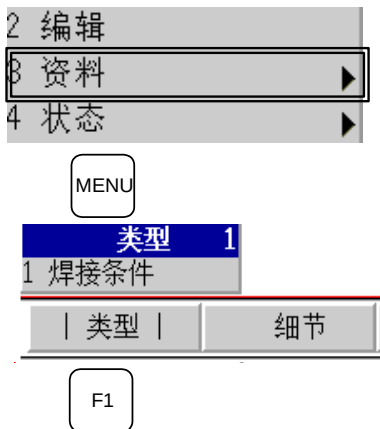
设定项目	说明
电压	电压指令值指定焊接电压的指令值。（V）
电流	电流指令值指定焊接电流的指令值。（A）
送线速度	送线速度指令值指定送线速度。（inch/min、cm/min、mm/sec）
焊接速度	在 Arc Start（起弧）指令和 Arc End（电弧结束）指令（见 12.3.1 项）期间示教焊接速度指令（见 12.3.2 项）时，此处所设定的数值作为动作速度使用。速度单位是使用设定应用软体画面中所设定的单位。
延迟时间	延迟时间指定根据电弧结束指令所执行的焊接痕处理的时间（sec）。起弧指令中，该设定无效。请参照图 12.1.2（a）、（b）。
反馈值电压	电压反馈值将焊接机所输出的焊接电压返送至控制装置。显示出当前焊接过程中的焊接电压。（V）
反馈值电流	电流反馈值将焊接机所输出的焊接电流返送至控制装置。显示出当前焊接过程中的焊接电流。（A）

注释
设定项目可根据所设定的焊接电源的型式或模拟输入输出信号数量的设定加以增减。

操作 12-6 设定电弧焊接条件

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“3 资料”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“焊接条件”。



电弧焊接条件画面

焊接条件资料

1/32

cm/min

注解

1	0.0	0.0	0
2	0.0	0.0	0
3	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0

电压

0.00 Volts (11.30, 44.50)

[类型]

细节

建议

帮助

>

电弧焊接条件画面中，光标指示项目的最小值、最大值显示在下行中。在该画面上可以输入数值。

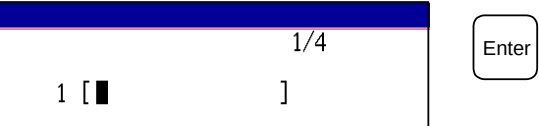
- 5 按下 F2 “细节”。

电弧焊接条件详细画面
焊接条件资料

				1/5
1 焊接条件	1 [			
2 电压		0.00	Volts	
3 电流		0.0	Amps	
4 焊接速度		0.0	cm/min	
5 延迟时间		0.00	sec	
反馈值 电压		0.0	Volts	
反馈值 电流		0.0	Amps	
[类型] 号码 建议 帮助 >				

根据焊接电源的型式、模拟输入输出信号数量设定，项目的显示部分会有所变化。
返回一览表画面时，按下 PREV（返回）键。

- 6 输入注解时
 - a 在注解行上启动光标，按下 ENTER（输入）键。



- b 选择究竟使用单词、字母中的哪一个。
 - c 按下合适的功能键后，添加注解。

- d 添加注解结束后，按下 ENTER 键。
- 7 将光标指向项目后输入数值。
- 8 切换至其他焊接条件详情时，按下 F2 “号码”后输入条件号码。出现指定号码的焊接条件详细画面。

12.1.6.1 焊接条件建议画面

这是根据关节形状、工件厚度、线径、突出长度、气体流量，提供作为参考的焊接条件的功能。但是，这不是标准值，只是参考数据，所以借助该功能不一定使焊接条件最优化。必须借助焊接微调功能（见 13.3 项）调整数值。

焊接初学者就连适当的焊接条件的数值都不知道。本功能的目的是提供初始焊接条件，然后借助焊接微调功能找寻标准条件。

焊接初学者必须参阅记载有焊接条件的书籍，但本功能可以取而代之。而且，存在使用者独有的参照焊接条件（数据库等）时，不是在焊接条件数据画面中直接设定这些条件，而是可以在本画面中进行设定。此时，请事先将系统参数 \$AWSADVATR. \$PROTECT 设定为 TRUE。借助该设定，用户的更改受到保护。没有执行该设定时，移至其他画面的时候，用户的更改会被初始化。

设定焊接条件时，在不知道适当数值的时候，通过使用本功能，可以根据“关节形状”、“线径”、“工件厚度”、“突出长度”、“气体流量”，提供适当的焊接条件。但是，不可能细致周到地准备好选择条件（“关节形状”、“线径”、“工件厚度”、“突出长度”、“气体流量”），所以可以根据类似模式选择使用。

注意
选择了错误的焊接条件时，有时会在对象工件上留下孔洞。

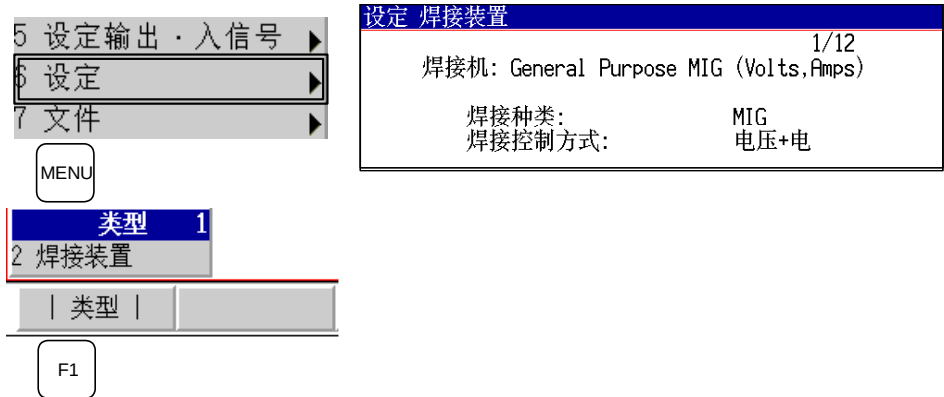
警告
本功能不是提供焊接条件的标准值，只是提供参考值，所以有时可能会产生激烈的溅射。此时，可能会造成烧烫伤，所以在焊接时，请充分留意使用焊接面等。

本功能仅在焊接系统设定为“MIG+电流控制”时使用。除此以外的时候，无法显示下个画面中的“F3 建议”键。焊接系统更改为“MIG+电流控制”时，可以在设定应用软体画面（→操作 12-2 设定焊接电源）中操作。所选择的焊接电源可以通过操作 12-7 加以确认。

操作 12-7 设定可使用焊接条件建议的焊接装置

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“焊接装置”。



操作 12-8 显示焊接条件建议画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“资料”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“焊接条件”。

焊接条件资料				1/32
	cm/min			注解
1	0.0	0.0	0	
2	0.0	0.0	0	
3	0.0	0.0	0	
4	0.0	0.0	0	
5	0.0	0.0	0	
6	0.0	0.0	0	
7	0.0	0.0	0	
8	0.0	0.0	0	
9	0.0	0.0	0	
10	0.0	0.0	0	
电压	0.00 Volts (11.30, 44.50)			
[类型] 细节 建议 帮助 >				

- 5 按下 F3 “建议”。

焊接帮助资料蛙				1/25
1 对上	:	T=0.8 W=0.8 S=10 CO2=15		
2 对上	:	T=1.0 W=0.8 S=10 CO2=15		
3 对上	:	T=1.2 W=0.9 S=10 CO2=15		
4 对上	:	T=1.6 W=1.2 S=10 CO2=15		
5 对上	:	T=2.0 W=1.2 S=15 CO2=15		
6 对上	:	T=3.2 W=1.2 S=15 CO2=20		
7 对上	:	T=4.5 W=1.2 S=15 CO2=20		
8 填角	:	T=0.8 W=0.8 S=10 CO2=15		
9 填角	:	T=1.0 W=0.8 S=10 CO2=15		
10 填角	:	T=1.2 W=0.9 S=10 CO2=15		
[类型] 细节 选择 帮助				

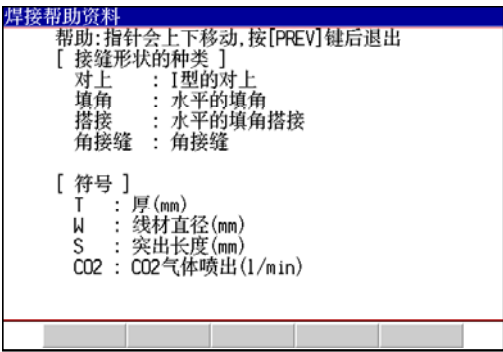
- 6 按下 F2 “细节”。

焊接帮助资料				1/5
1 对上	:	T=0.8 W=0.8 S=10 CO2=15		
2 电压控制值:		17.0	Volts	
3 电流控制值:		80.0	Amps	
4 钢缆速度控制值:		0	cm/min	
5 焊接速度:		120.0	cm/min	
[类型] 一览 选择 帮助				

- 7 按下 F3 “选择”。焊接建议的数据被反映在焊接条件中。按下 F5 “帮助” 后进入步骤 8。

焊接条件资料				1/32
	cm/min			注解
1	17.0	80.0	120	
2	0.0	0.0	0	
3	0.0	0.0	0	
4	0.0	0.0	0	
5	0.0	0.0	0	
6	0.0	0.0	0	
7	0.0	0.0	0	
8	0.0	0.0	0	
9	0.0	0.0	0	
10	0.0	0.0	0	
电压	0.00 Volts (11.30, 44.50)			
[类型] 细节 建议 帮助				

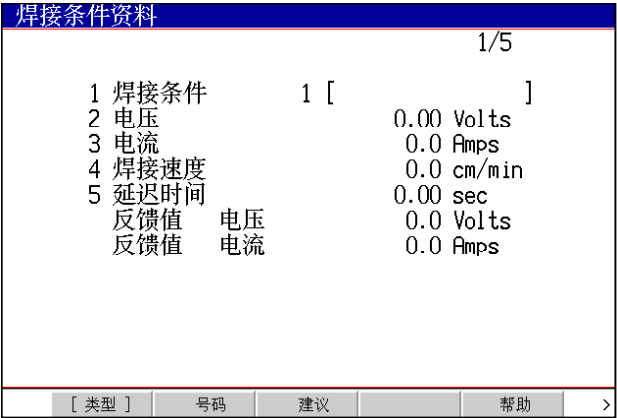
- 8 本帮助画面出现建议画面中所使用的符号的说明。



操作 12-9 显示焊接条件建议画面（从焊接条件详细画面中显示）

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“资料”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“焊接条件”。
- 5 按下 F2 “细节”。



- 6 从焊接条件详细画面中也可以显示建议画面。
按下 F3 “建议”。

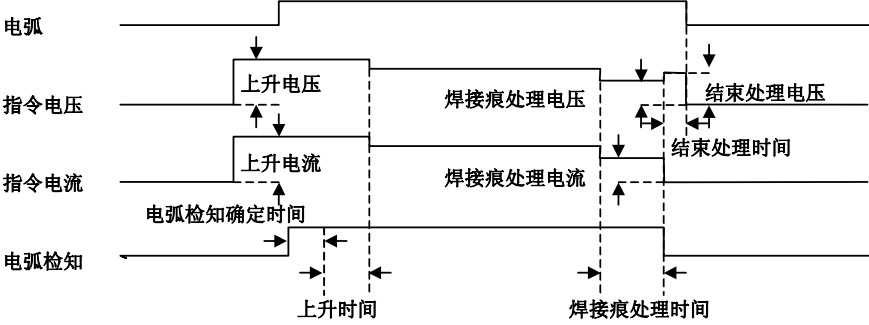
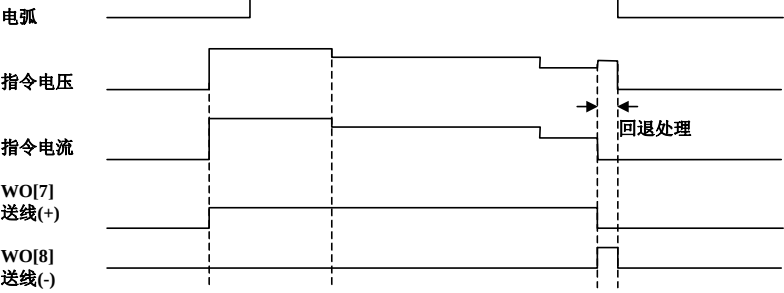


12.1.7 程序条件

在程序条件中，设定开始处理条件、结束处理条件、解除粘丝条件以及焊接微调增减量。

各条件和相关项目如下所示。

表 12.1.7 程序条件

项目	说明
开始处理	开始处理功能是在焊接开始时，为了顺利启动焊接，设定稍高的电压、电流的指令值。设定满足要求的条件。 电压：设定焊接机启动时的焊接电压。单位 Volts 电流：设定焊接机启动时的焊接电流。单位 Amps 延迟时间：设定焊接机开始处理所需的时间。 单位 sec *使用该功能时，请将升起处理（电弧焊接系统设定画面）设定为有效。
结束处理	焊接结束处理功能是在送线结束后，在适当的时间，施加适当的电压，防止线材和工件熔着。设定满足要求的条件。 电压：设定焊接结束处理的电压。单位 Volts 电流：通常不使用。 延迟时间：设定焊接结束处理所需的时间。 单位 sec *使用该功能时，请将焊接结束处理（电弧焊接系统设定画面）设定为有效。  图 12.1.7 (a) 开始处理、焊接痕处理、焊接结束处理 焊接的控制方式是线材控制的时候，可以使用线材回退功能。使用该功能时，请将送线正转/逆转指令（电弧焊接装置设定画面）设定为有效。 送线速度：进行有关于线材回退的设定。通过设定为负值，可以输出供线（-）信号。  图 12.1.7 (b) 线材回退功能

项目	说明
解除粘丝	自动解除粘丝功能是在电弧焊接结束时已经粘丝（焊丝粘在工件上）的时候，短时间内施加电压，可以熔断粘丝部位的功能。设定满足要求的条件。 * 使用该功能时，请将确认熔着功能（电弧焊接系统画面）和熔着解除功能（电弧焊接装置设定画面）设定为有效。 电压：设定用于自动解除粘丝的电压值。单位 Volts 电流：不使用。 延迟时间：设定解除粘丝所需的时间。单位 sec 图 12.1.7(c) 自动解除粘丝功能
焊接微调整	焊接微调整功能（见 13.3 项）是通过操作示教盒的功能键，用来增减当前焊接过程中的焊接电压、焊接电流以及焊接速度。设定一次键操作对于焊接电压、焊接电流以及焊接速度的增减幅度。 电压：设定操作一次焊接微调整画面的功能键所增减的电压量。 电流：设定操作一次焊接微调整画面的功能键所增减的电流量。 焊接速度：显示操作一次焊接微调整画面的功能键所增减的焊接速度。该数值在 1cm-10cm 的范围内波动，设定为 1cm 以下时的增减量是 1cm，设定为 10cm 以上时的增减量是 10cm。而且，焊接速度单位（设定应用软体画面）设定为 cm/min 以外的单位时，增减量是微调整开始时的焊接速度值的 5%。 延迟时间：不使用。

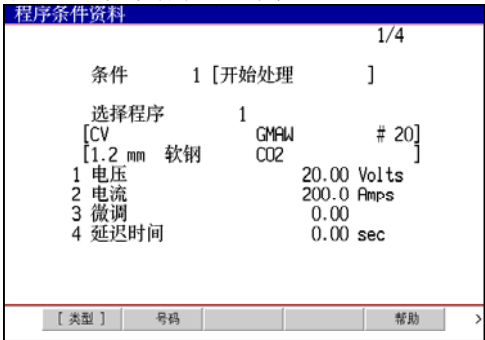
操作 12-10 显示程序条件画面

步骤

- 1 按下资料键。
- 2 按下 F1 [类型]，选择“程序条件”。出现如下画面。



- 3 按下 F2 “细节”后，出现如下画面。可以更改各项目的数值。



- 4 按下 PREV (返回) 键后，返回一览表画面。

12.2 I/O

在这个章节中，对作为 LR ARC TOOL 软件专用输入输出信号的焊接 I/O 加以说明。

在焊接 I/O 画面中，可以执行以下操作。

- 确认焊接输入信号、焊接输出信号的状态 (ON/OFF)
- 信号的仿真输入、强制输出
- 更改焊接输入输出信号的形式、号码
- 分配新的输入输出信号 (焊接有效信号、遥控气体喷出信号等)

使用处理 I/O 板进行与焊接电源的连接时，在选择焊接电源 (见操作 12-2) 自动进行焊接 I/O 的分配。因此，通常不需要更改焊接输入输出信号的形式、号码。

 **注意**

不使用处理 I/O 板，而使用 DeviceNet 和 Profibus 等数字 I/O 接口进行设定应用软体画面 (见 12.1.3 项) 上型式不存在的焊接电源与机器人的连接时，进行如下设定。
1. 以手动方式将系统参数\$AWEPRR.\$VENDOR_ID 设定为 108。
 尚未正确设定时，会发生“ARC-045 焊接装置切断状态”的异常。
2. 请参考操作 12-11，以手动方式分配所需的焊接输入输出信号。尚未分配所需的信号时，发生“ARC-040 EQi 未探测 I/O”的异常，无法执行程序。

表 12.2 中记录有焊接 I/O 画面的项目说明。

表 12.2 焊接 I/O 画面的项目

项目	说明	
信号名称	输入信号、输出信号的名称。	
形式	输入信号/输出信号的信号形式。	
	输入信号 AI: 模拟输入信号 DI: 数字输入信号 WI: 焊接输入信号 GI: 群组输入信号 RI: 机器人输入信号 WS: 熔着检知信号	输出信号 AO: 模拟输出信号 DO: 数字输出信号 WO: 焊接输出信号 RO: 机器人输出信号
#	输入信号/输出信号的端口号码。	
仿真	信号的仿真旗标。可以设定仿真/解除。 S : 信号处于仿真状态。与实际的（物理性）输入输出信号状态无关，可以借助软件进行虚拟的输入输出。“状态”中依照手动所设定的状态。 U : 信号处于解除状态。依照实际的信号开、关状态。此时，无法用手动方式更改输入信号的状态。可以用手动方式更改输出信号（强制输出）。	
状态	表示输入信号/输出信号的状态（开/关）。仿真旗标是“解除”时，出现当前的信号状态。“仿真”时，在本画面中可以用手动方式更改状态。	

12.2.1 焊接输入信号

焊接输入信号是从焊接装置和外围设备输入电弧焊接专用信号。这些设定在焊接 I/O 画面 [5 设定输出・入信号 焊接装置] 中进行。

表 12.2.1 焊接输入信号

输入信号	说明
电弧检查	电弧检查信号接通时，从焊炬中放出电弧，表示焊接正在进行。焊接过程中，该信号断开表示起弧停止。在确认停止起弧功能（电弧焊接系统设定画面）有效时，机器人瞬间停止，程序中断。
气体异常	通常连接至气体喷出开关。发生气体停止时，该信号接通。确认气体停止功能（电弧焊接系统设定画面）有效时，发出焊接异常。
线材异常	焊接过程中，送线装置出现故障时或送线停止时，该信号接通。确认送线停止功能（电弧焊接系统设定画面）有效时，发出焊接异常。
冷却水异常	焊接过程中，冷却装置或循环软管出现故障时，该信号接通。确认冷却水异常功能（电弧焊接系统设定画面）有效时，发出焊接异常。
电源异常	焊接过程中，电源出现异常时，该信号接通。确认电源异常功能（电弧焊接系统设定画面）有效时，发出焊接异常。
电压	反馈电压借助模拟信号的电压值使当前焊接过程中的焊接电压值返回到控制装置中。实际的电压值依据电压输入换算系数的设定。
电流	返回电流借助模拟信号的电压值将当前焊接过程中的焊接电流值返回到控制装置中。实际的电流值依据电流换算系数的设定。
确认粘丝	确认粘丝信号是固定在处理 I/O 板上的信号。焊接检知电路（通过控制装置内部的软件控制的开关）在运作过程中，通过读取两端的电压值，检知粘丝。粘丝时两端的电压差在特定值以下，借此判断粘丝。
焊接有效	焊接有效信号是用于控制焊接有效/无效的外围设备输入信号。仅在遥控模式时（操作盘的遥控开关打开时）运作。用于切换来自于外围设备的焊接有效/无效信号。使用示教盒切换焊接有效/无效时，借助 WELD ENBL（可焊接）键进行切换。信号号码为 0 时，该信号无效。 该信号有效时，一旦*SFSPD、ENBL 输入信号断开，则处于焊接无效状态。
外控气体送出	外控气体送出信号是用于控制气体送出 ON/OFF 的外围设备输入信号。该信号接通时，可执行气体送出。该项目仅在外部控制气体喷出（电弧焊接系统设定画面）有效时显示。必须分配外围设备输入信号。

输入信号	说明
外控正转送线	外控正转送线信号是用于控制送线 ON/OFF 的外围设备输入信号。该信号接通时，可执行送线。该项目仅在外部控制 送线微调（电弧焊接系统设定画面）有效时显示。必须分配外围设备输入信号。
外控逆转送线	外控逆转送线信号是用于控制收线 ON/OFF 的外围设备输入信号。该信号接通时，执行收线。该项目仅在外部控制 送线微调（电弧焊接系统设定画面）有效时显示。必须分配外围设备输入信号。

注释

7DA7 系列 17 版或更早版的软件上，将外部控制气体喷出功能设为有效，分配外控气体送出信号时，气体输出信号的强制输出引起的气体送出、以及基于 TP 的气体送出无法进行。

7DA7 系列 18 版或更新版软件，在分配外控气体送出信号时，也可以进行基于强制输出的气体送出和基于 TP 的气体送出。

12.2.2 焊接输出信号

焊接输出信号向焊接装置和外围设备输出电弧焊接专用信号。设定如下项目。

表 12.2.2 焊接输出信号

输出信号	说明
起弧	起弧信号在起弧信号接通时，指示焊接机放出电弧。
气体	气体信号在气体信号接通时，指示焊接机喷出气体。
寸动送线（+）	寸动送线信号通过示教盒指令送线。
寸动送线（-）	寸动送线回卷信号通过示教盒指令收线。
粘丝异常	粘丝异常信号在确认熔着功能有效（电弧焊接系统设定画面）而且检出粘丝时（确认粘丝信号接通时），向外围设备输出异常信号。在熔着解除有效的情况下（电弧焊接装置设定画面），执行所指定的粘丝解除次数的粘丝解除处理后，还有在检出粘丝时，输出异常。
线材供给（+）	线材供给（+）信号指令送线。仅在送线正转/逆转指令（电弧焊接装置设定画面）有效时显示。
线材供给（-）	线材供给（-）信号指令收线。仅在送线正转/逆转指令（电弧焊接装置设定画面）有效时显示。
电压	指令电压借助模拟输出信号的电压值，将焊接电压的指令值发送给焊接机。模拟信号的电压值依据电压输出换算系数的设定。
电流或者送线速度	指令电流借助模拟输出信号的电压值，将焊接电流的指令值发送给焊接机。指令送线速度借助模拟输出信号的电压值，将送线速度的指令值发送给焊接机。模拟信号的输出电压值依据电流输出换算系数或送线速度输出换算系数的设定。 注释 通过设定焊接电源的型式，可以自动更改该信号名称。
送线寸动	送线量由控制装置设定输出送线/收线信号时的送线/收线量。
WST	粘丝检知指令是在控制装置中内部使用的信号。根据该信号，连接控制装置内部的焊接检知电路的继电器，读取焊接检知信号（WI+、WI-）间的电压差。
选择程序 1~3	在焊接电源程序选择功能有效时显示。详情请参阅 13.14 节“焊接电源程序选择功能”。

操作 12-11 设定焊接 I/O

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“设定输出・入信号”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 请选择“焊接装置”。出现焊接 I/O 画面。

焊接输入画面

4 异常履历

5 设定输出・入信号

6 设定

MENU

类型 1

2 焊接装置

| 类型 |

F1

I/O 焊接输入

1/10

	信号名称	形式	#	仿真	状态
1	[电压	] AI[	1]	U	0.0
2	[电流	] AI[	2]	U	0.0
3	[送线速度	] AI[	3]	U	0.0
4	[电弧检查	] WI[	1]	U	关
5	[气体异常	] WI[	3]	U	关
6	[线材异常	] WI[	4]	U	关
7	[冷却水异常	] WI[	5]	U	关
8	[电源异常	] WI[	6]	U	关
9	[确认粘丝	] WI[	7]	U	关
10	[焊接有效	] [****]	*	***	

[类型]

帮助

输入/出

S/仿真

U/解除

>

注释

根据模拟输入输出信号的数量，增减上述画面中的模拟信号显示部分。

- 5 切换输入画面和输出画面时，请按下 F3 “输入/出”。
- 焊接输出画面

I/O 焊接输出

2/8

	信号名称	形式	#	仿真	状态
1	[电压	] AO[	1]	U	0.0
2	[电流	] AO[	2]	U	0.0
3	[送线寸动	] AO[	3]	U	0.0
4	[起弧	] DO[	1]	S	关
5	[气体	] DO[	2]	S	关
6	[寸动送线(+)	] DO[	3]	S	关
7	[寸动送线(-)	] DO[	4]	S	关
8	[粘丝异常	] DO[	5]	S	关

[类型]

帮助

输入/出

>

注释

根据模拟输入输出信号的数量，增减上述画面中的模拟信号显示部分。

- 6 设定/解除仿真旗标时，将光标指向仿真旗标后选择功能键。

WI[1] 关

S/仿真

U/解除

>

F4

I/O 焊接输入

4 [电弧检查] WI[1] S 关

[类型]

帮助

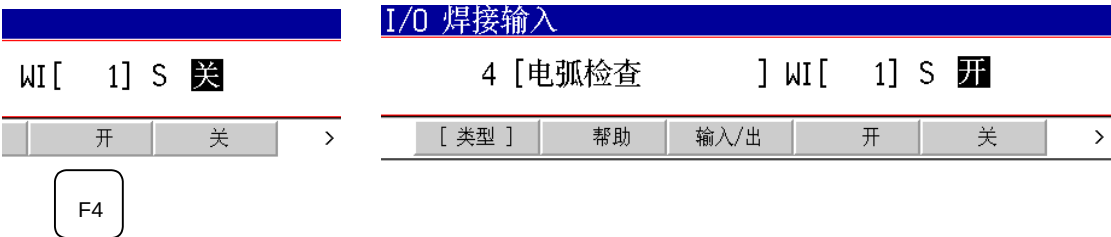
输入/出

S/仿真

U/解除

>

7 强制输出、仿真输入时，将光标指向开/关后选择功能键。



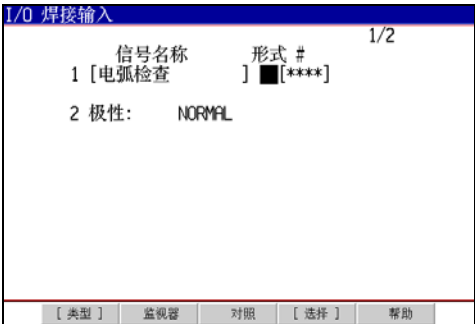
注释
对于没有行号的项目，无法设定强制输出、仿真输入。

警告
控制装置借助信号进行外围设备的控制。强制输出/仿真输入可能会对系统的安全性造成不良影响。请确认过系统中的信号使用方法后，再执行强制输出/仿真输入。

操作 12-12 分配焊接信号形式和号码

步骤

- 1 在焊接输入或输出信号画面中，将光标移动到希望更改的数字信号的显示上。
假设在焊接输入画面中，将光标移动到“电弧检查”信号上。
- 2 按下 NEXT 键后，按下 F3“定义”键。出现如下画面。



- 3 更改信号形式时，
 - 将光标移动到信号形式的部分上。
 - 按下 F4 [选择] 键。
 - 从 WI、DI、RI 中选择希望更改的信号形式，按下 ENTER（输入）键。
- 4 更改信号号码时，
 - 将光标移动到信号号码的部分上。
 - 输入希望更改的数值。
- 5 更改信号极性时，
 - 将光标移动到极性的部分上。
 - 使用 F3“通常”、F4“相反”键选择极性。
- 6 通过按下 F3“对照”键，可以确认所分配的信号形式和号码是否实际存在。
- 7 通过按下 F2“监视器”键，可以返回焊接 I/O 画面。

12.2.3 模拟输入输出

没有提供所使用的焊接电源的数据时（在操作 12-2“设定焊接电源”中选择 General Purpose 时），必须执行下述模拟输入输出信号的设定。

- 增减模拟输入输出信号数量
- 设定模拟输入输出信号指令用的基准值和指令值的范围

12.2.3.1 增减模拟输入输出信号数量

在初始状态下，可控制的模拟输入输出信号的数量是两个通道。需要三个通道以上的模拟控制信号时，必须更改模拟输入输出信号的数量。

根据以下步骤，通过更改系统参数，可以增减模拟输入输出信号。

操作 12-13 增减模拟输入输出信号数量

步骤

- 1 关闭控制装置的电源之后，执行控制开机。显示设定应用软体画面。
- 2 按下 MENUS（画面选择）键，选择“4 系统参数”。
- 3 设定模拟输入信号（AI）和模拟输出信号（AO）的数量。更改下述系统参数的数值。
\$AWECFG.\$NUM_AO : 模拟输出信号的数量
\$AWECFG.\$NUM_AI : 模拟输入信号的数量
- 4 设定各模拟信号的属性。设定属性借助\$AWEPRR 内的系统参数进行设定。系统参数和模拟输入输出信号的对应关系如下所示。

模拟输入信号(AI)	模拟输出信号(AO)
\$AWEPRR.\$VOLTAGE_FBK	\$AWEPRR.\$VOLTAGE_CMD
\$AWEPRR.\$CURRENT_FBK	\$AWEPRR.\$WFS_CMD
\$AWEPRR.\$WFS_FBK	\$AWEPRR.\$CURRENT_CMD
\$AWEPRR.\$FBK4	\$AWEPRR.\$PK_CURR_CMD
\$AWEPRR.\$FBK5	\$AWEPRR.\$FREQ_CMD
\$AWEPRR.\$FBK6	\$AWEPRR.\$PULSE_CMD

在这些系统参数内设定以下参数。

- \$PORT_NUM: 输入模拟输入输出信号的信号号码（端口号码）。
- \$WELD_SIGNAL : 要追加的模拟信号符合如下之一时，输入其值（例：若是电压就输入 1）。自动设定信号名和单位名（无需进行\$NAME 和\$UNIT 的输入）。
- 1: 电压
 - 2: 送线速度
 - 3: 电流
 - 4: 送线寸动速度
 - 5: 无单位的信号
 - 6: 频率
- 不符合上述任何一项时，输入 0 后，输入如下\$NAME 和\$UNIT。
- \$NAME : 输入模拟输入输出信号的信号名称。（12 个字符以内）
- \$UNIT : 输入模拟输入输出信号的单位名称。（6 个字符以内）

- 5 按下 FCTN（辅助）键，选择“冷开机（Coldstart）”。
- 6 启动后，设定各模拟输入输出信号的基准值、指令值的范围（见下一项）。

以下表示的是焊接电源为 General Purpose 的 MIG（电压,电流）时的系统参数的设定示例。

例 1: 将 AO[1]改为基础电流（B-Amp）、将 AO[2]改为峰值电流（C-Amp）时

```
SAWECFG.$NUM_AO = 2
AO[1]
SAWEPRR.$ VOLTAGE_CMD $ PORT_NUM = 1
SAWEPRR.$ VOLTAGE_CMD $ WELD_SIGNAL = 0
SAWEPRR.$ VOLTAGE_CMD $NAME = BASE AMPS
SAWEPRR.$ VOLTAGE_CMD $UNIT = B-AMP
AO[2]
SAWEPRR.$ WFS_CMD $ PORT_NUM = 2
SAWEPRR.$ WFS_CMD $ WELD_SIGNAL = 0
SAWEPRR.$ WFS_CMD $NAME = PEAK AMPS
SAWEPRR.$ WFS_CMD $UNIT = C-AMP
```

I/O 焊接输出

信号名称		形式 #	仿真	1/7 状态
1	[BASE AMPS	] AO[1]	U	0.0
2	[PEAK AMPS	] AO[2]	U	0.0

[类型]

帮助

输入/出

S/仿真

U/解除

>

例 2: 在 AO[3]中追加频率（Hz）时

※追加信号时，在现有的 AO 中包含有“送线寸动”信号时，在最后指定送线寸动信号（但是，端口号码要与电流相同）

```
SAWECFG.$NUM_AO = 4
AO[3]
SAWEPRR.$CURR_CMD$ PORT_NUM = 3
SAWEPRR.$CURR_CMD$ WELD_SIGNAL = 0
SAWEPRR.$CURR_CMD $NAME = Frequency
SAWEPRR.$CURR_CMD $UNIT = HZ
AO[2]（送线寸动）
SAWEPRR.$PK_CURR_CMD$ PORT_NUM = 2
SAWEPRR.$PK_CURR_CMD$ WELD_SIGNAL = 4
```

I/O 焊接输出

信号名称		形式 #	仿真	1/9 状态
1	[电压	] AO[1]	U	0.0
2	[电流	] AO[2]	U	0.0
3	[Frequency	] AO[3]	U	0.0
4	[送线寸动	] AO[2]	U	0.0

[类型]

帮助

输入/出

S/仿真

U/解除

>

注释

\$AWEPRR 的系统参数根据模拟输入输出信号的数量，有效/无效状态发生变化。例如，\$SAWECFG.\$NUM_AO 为 4 时，从\$VOLTAGE_CMD 到\$PK_CURR_CMD 有效。即使对\$FREQ_CMD 和\$PULSE_CMD 设定属性，也不会反映到实际的模拟输入输出信号中。

注释

AI 数量不能设定为 0。即使没有使用 AI，也请勿更改标准设定。

12.2.3.2 设定模拟输入输出信号指令用的基准值和指令值的范围

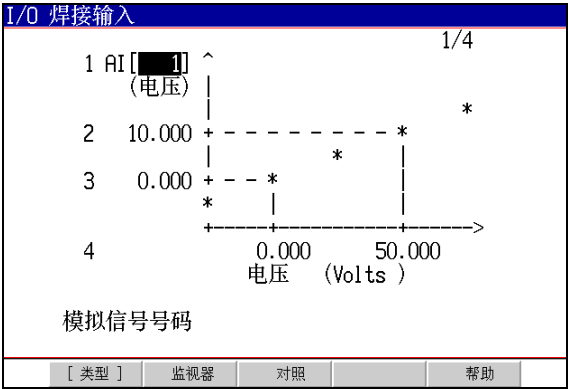
设定控制装置的各模拟输入输出信号（基准值）与焊接机中实际的输出值（指令值）的对应关系。

输入
基准值：从焊接机发送至控制装置的模拟输入（反馈）信号电压。
指令值：对应于上述基准值，焊接机实际输入的数值。

输出
基准值：从控制装置发送至焊接机的模拟输出信号电压。
指令值：对应于上述基准值，焊接机实际输出的数值。

操作 12-14 设定模拟输入输出信号指令用的基准值和指令值的范围

- 步骤
- 1 在焊接 I/O 画面中，将光标移动到希望更改的模拟信号的显示上。
假设光标移动到电压输入 AI [1] 上。
 - 2 按下 NEXT 键后，按下 F3 “定义” 键。出现如下画面。



- 3 将光标移动到希望更改的基准值（纵轴）或指令值（横轴）上，输入数值。
可更改的项目如下所示。
 - 最小基准值（纵轴的下侧）
 - 最大基准值（纵轴的上侧）
 - 最小指令值（横轴的左侧）
 - 最大指令值（横轴的右侧）
- 4 通过按下 F3 “对照” 键，可以确认所分配的信号形式和号码是否实际存在。
- 5 通过按下 F2 “监视器” 键，可以返回焊接 I/O 画面。

12.2.4 焊接信号外部输出功能

焊接信号外部输出功能，是将与焊接相关的各类信号输出到 PLC 等外部设备的一种功能。下面示出为设定本功能的画面，与焊接相关的信号及其说明如表 12.2.4 所示，设定步骤如操作 12-15 所示。标准支持本功能。

焊接机外部输出信号			1/8
信号	输入	输出	
1 焊接有效	*****	DO[	0]
2 焊接开始失败	*****	DO[	0]
3 起弧停止	*****	DO[	0]
4 电源异常	[****]	DO[	0]
5 气体异常	[****]	DO[	0]
6 线材异常	[****]	DO[	0]
7 冷却水异常	[****]	DO[	0]
8 接触检出	[****]	DO[	0]
[类型]			帮助

表 12.2.4 焊接信号及其说明

信号名称	说明
焊接有效	本信号在机器人焊接有效时被输出。根据各装置的“焊接有效”状态而进行本信号的 ON/OFF（各装置的“焊接有效”状态可通过[测试运转]→[电弧焊接]进行确认）。
焊接开始失败	本信号在起弧失败时被输出。本信号处于 ON 时，控制装置上会同时发生“ARC-013 电弧电弧没有发生”的异常。复位该异常时，本信号成为 OFF。
起弧停止	本信号在焊接中发生电弧停止时被输出。本信号处于 ON 时，控制装置商会同时发生“ARC-018 电弧电弧检知信号无法检知”的异常。复位该异常时，本信号成为 OFF。
电源异常	在与焊接电源装置间的通信不能进行时，或者软件检测出焊接电源装置发生异常时，输出本信号。ROBOWELD iC 系列上，在从刚刚接通机器人和焊接电源的电源起到显示“ARC-051 焊接装置 i 联系完成：ArcLink”的消息期间，也输出此信号。
气体异常	根据分配给焊接 I/O 输入画面的[气体异常]项目的输入信号的状态来进行输出信号的 ON/OFF。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。
线材异常	根据分配给焊接 I/O 输入画面的[线材异常]项目的输入信号的状态来进行输出信号的 ON/OFF。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。
冷却水异常	根据分配给焊接 I/O 输入画面的[冷却水异常]项目的输入信号的状态来进行输出信号的 ON/OFF。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。
接触检出	本信号根据确认粘丝输入信号（或者接触感应器输入信号）而进行输出信号的 ON/OFF。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。 参考：确认粘丝输入信号，在粘丝检知指令接通的状态下线材接触到工件时成为 ON。

操作 12-15 焊接信号外部输出功能的设定

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
2. 选择“5 设定输出・入信号”。
3. 按下 F1[类型]，显示画面切换菜单。
4. 选择[焊接外部 DO]。显示如下所示的画面。

焊接机外部输出信号			1/8
信号	输入	输出	
1 焊接有效	*****	DO[	0]
2 焊接开始失败	*****	DO[	0]
3 起弧停止	*****	DO[	0]
4 电源异常	[****]	DO[	0]
5 气体异常	[****]	DO[	0]
6 线材异常	[****]	DO[	0]
7 冷却水异常	[****]	DO[	0]
8 接触检出	[****]	DO[	0]
[类型]			帮助

5. 指定对应各自用途的外部输出信号。在输出信号中指定了“0”时，该信号输出无效。指定的值为已被作为焊接输入使用的值时，显示“这个数字已经焊接输出信号被使用”（该号码已被焊接输出使用），返回变更前的值。此外，指定的值不存在时，显示“端口数不正确”，返回变更前的值。

⚠ 注意

步骤 5 中指定的输出信号的设定，会被立即反映出来。也即，可以设想刚刚设定后信号成为 ON 的情形，请在仔细确认号码后进行设定。

12.3 指令

在这个章节中，对作为 LR ARC TOOL 软件专用指令的电弧指令和焊接速度指令加以说明。

12.3.1 电弧指令

电弧指令是向机器人指示何时、怎样进行电弧焊接的指令。在执行电弧焊接开始指令和电弧焊接结束指令之间所示教的动作指令的过程中，进行电弧焊接。

- 电弧焊接开始指令 — 指令开始进行电弧焊接。
- 电弧焊接结束指令 — 指令完成电弧焊接。

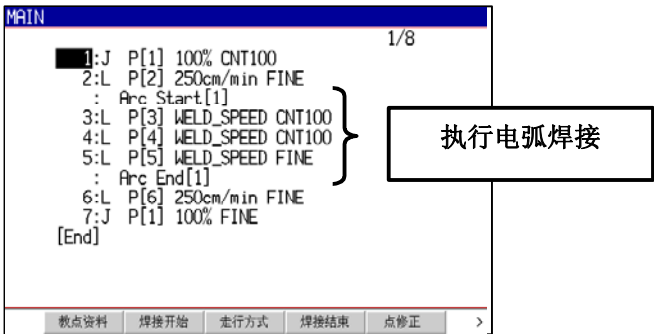


图 12.3.1 通过电弧指令执行电弧焊接

12.3.1.1 电弧焊接开始指令

电弧焊接开始指令（起弧指令）是使机器人开始执行电弧焊接的指令。电弧焊接开始指令中存在以下两种指令。

- Arc Start [i]（起弧）：通过指定焊接条件号码所发出的指令
- Arc Start [V, A,]（起弧）：通过记述焊接条件所发出的指令

Arc Start [i]

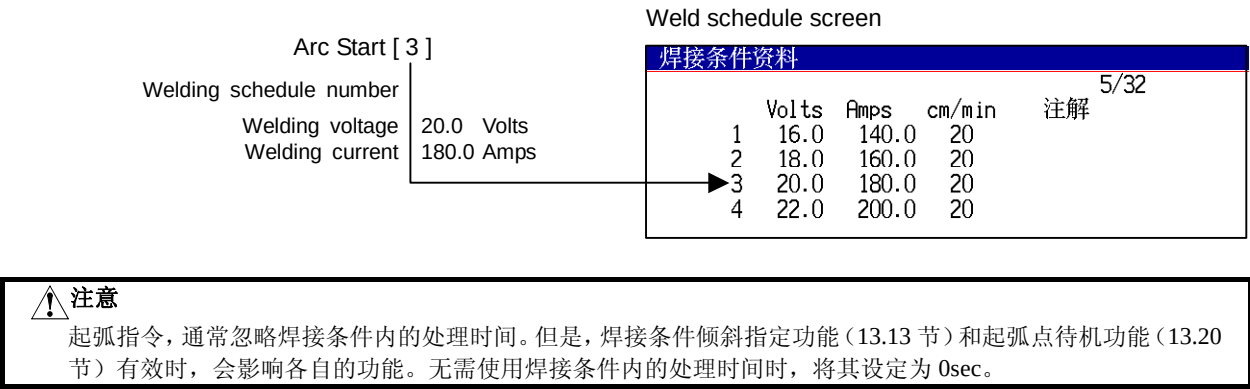
Arc Start [i]指令是根据预先在电弧焊接条件画面中所设定的焊接条件，开始进行电弧焊接的指令。

Arc Start [i]

Welding schedule number(1 to 32)

Example 1:Arc Start [32]
 2:Arc Start [R[12]]

图 12.3.1.1 (a) 电弧焊接开始指令（指定条件号码）



Arc Start [V, A,]

Arc Start [V, A, ...]指令是进行电弧焊接时的条件，也即在 TP 程序中直接指定焊接电压和焊接电流（或送线速度）后开始焊接。

所指定的条件种类和数量根据焊接电源种类的设定、模拟输入输出信号数量的设定和选项加以改变。

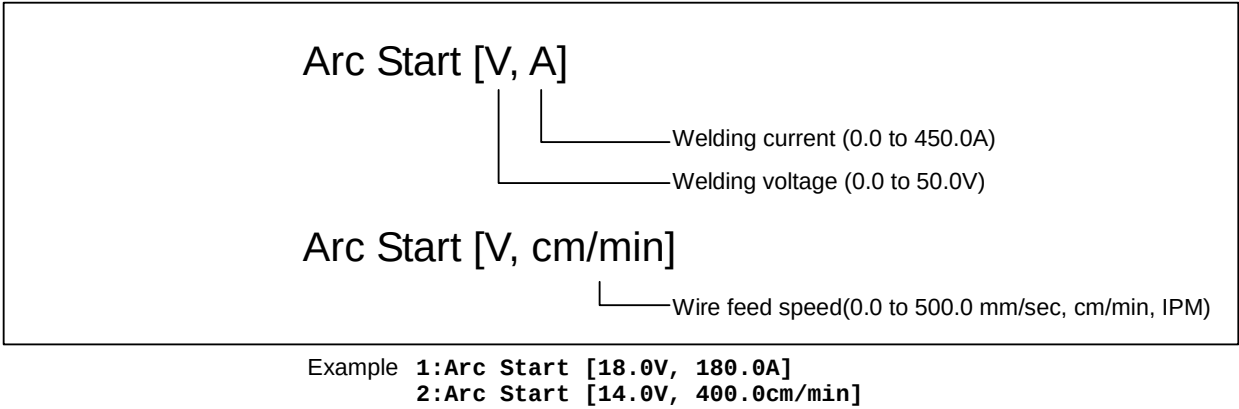


图 12.3.1.1 (b) 电弧焊接开始指令（记述条件值）

12.3.1.2 电弧焊接结束指令

电弧焊接结束指令（电弧结束指令）是指示机器人完成电弧焊接的指令。电弧焊接结束指令中存在以下两种指令。

- Arc End [i]（电弧结束）：通过指定焊接条件号码所发出的指令
- Arc End [V, A, sec]（电弧结束）：通过记述焊接条件所发出的指令

Arc End [i]

Arc End [i]指令是根据预先在电弧焊接条件画面中所设定的焊接条件，进行焊接痕处理，完成电弧焊接的指令。

在焊接结束时断开电压和电流后，由于急剧的电压下降而产生焊接痕孔，所谓焊接痕处理就是用于避免发生这种情况的功能。不进行焊接痕处理时，必须在焊接条件中设定（处理时间=0）。

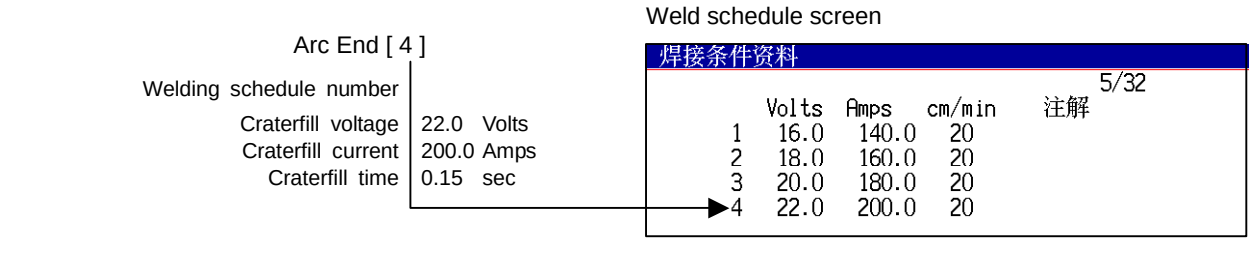
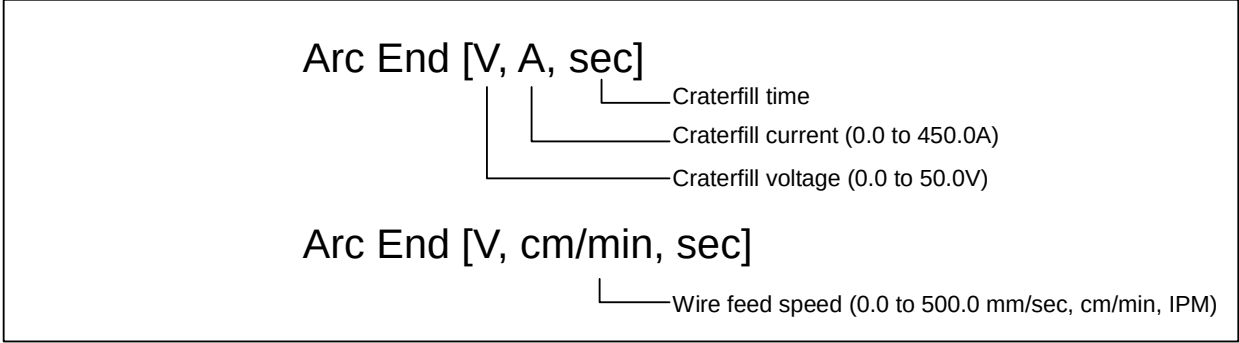


图 12.3.1.2 (a) 电弧焊接结束指令（指定条件号码）

Arc End [V, A, sec]

Arc End [V, A, sec]指令是完成电弧焊接时进行的焊接痕程序条件，也即直接指定焊接痕处理电压、焊接痕处理电流（或送线速度）和焊接痕处理时间后进行焊接痕处理的指令。

所指定的条件种类和数量根据焊接电源种类的设定和模拟输入输出信号数量的设定加以改变。



Example 1:Arc End [20.0V, 200.0A, 0.3sec]
2:Arc End [20.0V, 400.0cm/min, 0.1sec]

图 12.3.1.2 (b) 电弧焊接结束指令（指定条件值记述）

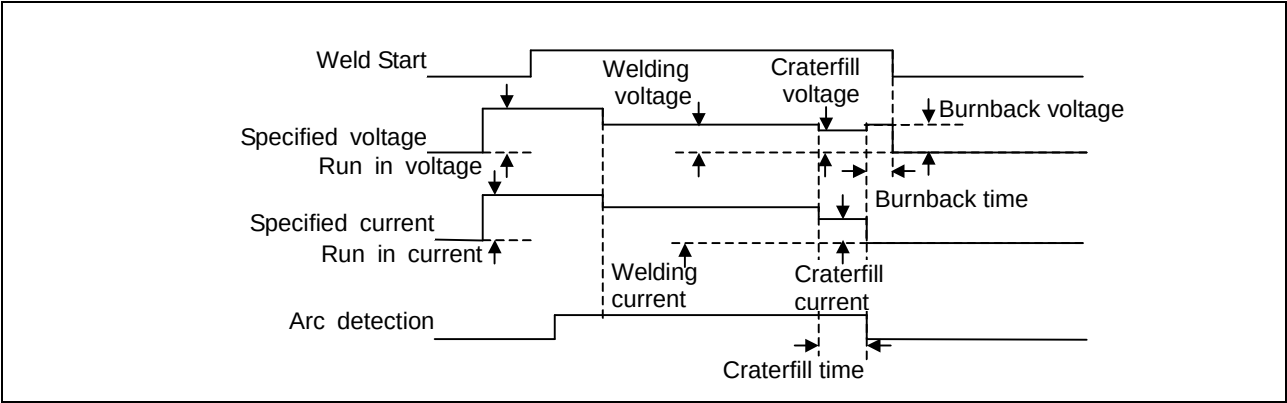


图 12.3.1.2 (c) 焊接痕处理的顺序

12.3.1.3 电弧焊接指令的示教

电弧焊接指令中存在以下两种示教方法。根据下述示教方法，焊接顺序会有所不同（见 12.1.2 项）。

作为动作附加指令的电弧指令（与动作指令相应的电弧指令）

可以使用标准电弧指令语句（F2“焊接开始”、F4“焊接结束”）进行示教。（见操作 12-16、步骤 1~5）

F2“焊接开始”显示包含电弧焊接开始指令作为动作附加指令的标准电弧指令语句的一览表。F4“焊接结束”显示包含电弧焊接结束指令作为动作附加指令的标准电弧指令语句的一览表。

此外，在动作指令中也可以作为动作附加指令进行示教。（见操作 12-16、步骤 6~7）

⚠ 注意

作为动作附加指令的电弧焊接指令与位置补偿指令、刀具补偿指令或协调指令组合使用时，请以将电弧焊接指令附加在位置补偿指令、刀具补偿指令或协调指令之后的方式进行示教。将电弧焊接指令附加在位置补偿指令、刀具补偿指令或协调指令之前时，无法正确执行程序。

○ L P[1] 50cm/min FINE Offset Arc Start[1]

× L P[1] 50cm/min FINE Arc Start[1] Offset

单独的电弧指令

将电弧指令单独的指令语句进行示教。（见操作 12-17）

- 将电弧指令向程序示教时，请遵从以下方法。
- 在移动到电弧焊接开始点的动作指令中使用 FINE（定位）。
 - 在移动到电弧焊接路径点的动作指令中使用直线动作和 CNT（平顺）。
 - 请将焊炬方向设定为相对焊接加工工件的适当的角度。
 - 请使用适当的焊接条件。

操作 12-16 示教作为动作附加指令的电弧指令

条件

- 已经显示程序编辑画面。
- 示教盒处于有效状态。

步骤

- 1 举例说明电弧焊接开始指令。按下 F2 “焊接开始”。显示出标准电弧指令语句的一览表。



- 2 从 1~4 指令中，选择最接近希望示教状态的指令。在 TP 程序中添加所选择的指令。



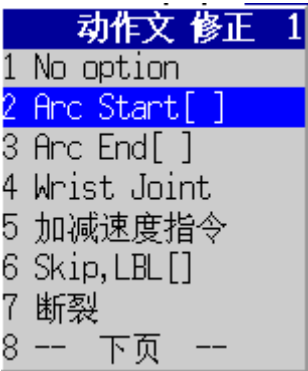
- 3 更改动作速度、起弧指令的焊接条件。可以更改焊接条件，是借助功能键（F2 “号码”（指定号码）、F3 “数值”（直接指定））通过记述条件值进行示教，还是通过指定条件号码进行示教。
- 4 指定条件号码时，输入焊接条件的号码。通过暂存器间接输入时，按下 F1 “暂存器” 后输入暂存器号码。从指定条件号码状态更改为记述条件值状态时，按下 F3 “数值”。



- 5 记述条件值时，光标指示各个焊接条件项目，输入数值。从记述条件值状态更改为指定条件号码状态时，按 F2 “号码”。



- 6 不使用标准电弧指令语句而作为动作附加指令示教时，将光标指向动作指令结束的空白处，按下 F4 [选择]。出现动作附加指令的一览表。选择 “Arc Start[]”。



- 7 按照 3、4、5 的步骤，指定焊接条件。
- 8 示教电弧结束指令也是按照与起弧指令相同的步骤进行示教。

操作 12-17 示教单独的电弧指令

条件

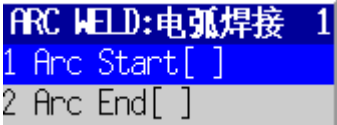
- 已经显示程序编辑画面。
- 示教盒处于有效状态。

步骤

- 1 举例说明电弧焊接开始指令。将光标指向“End”（结束）（或者 TP 程序的行号）。
- 2 按下 F1 “指令”。显示出控制指令的一览表。



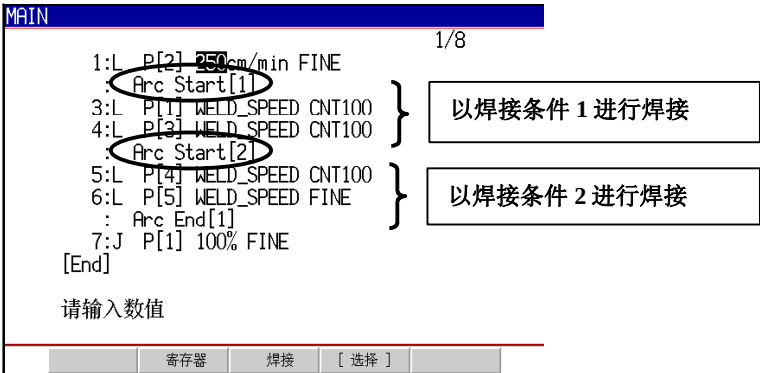
- 3 选择“Arc”（电弧）。显示出电弧焊接指令的一览表。选择“Arc Start[]”。



- 4 指定焊接条件。参照操作 12-15 的步骤 3～5。
- 5 示教电弧结束指令也是按照与起弧指令相同的步骤进行示教。

更改电弧焊接过程中的焊接条件

电弧指令中，通过在电弧焊接执行期间（起弧指令～电弧结束指令之间）再次示教起弧指令，可以更改焊接条件。



12.3.2 焊接速度指令

焊接速度指令是可以在焊接条件中设定焊接速度（见 12.1.6 项）的指令。因此，焊接电压、电流、速度可以作为焊接条件一起加以管理。此外，每次示教时，就不必在程序上记述焊接速度值以及单位。

通过将动作指令语句中的动作速度项目更改为“WELD_SPEED”（焊接速度），可以使机器人按照指定的焊接速度进行动作，指定的焊接速度是根据其动作指令中以前执行的起弧指令的焊接条件所设定的焊接速度。



此外，动作速度单位可以在设定应用软件画面（见 12.1.3 项）中进行设定。而且，满足以下条件时，不是按照焊接条件内的速度，而是按照在电弧焊接系统设定画面（或者设定应用软件画面）中所设定的标准速度使得机器人动作。

- 单段动作模式时
- 无需执行 Arc Start（起弧）指令就执行带有焊接速度指令的动作指令语句时
- 后退执行时

程序例

```

12: L P[10] 500 mm/sec FINE Arc Start[10]
13: L P[11] WELD_SPEED CNT100
14: L P[12] WELD_SPEED CNT100
15: L P[13] WELD_SPEED FINE Arc End[10]

```

第 13、14、15 行的动作速度变成起弧条件 10 中所设定的焊接速度。

注释 通常，在焊接微调整画面（见 13.3 节）中，调整以下程序的速度时，即使第 2 行执行过程中更改速度，第 3 行也还是按照原先的速度执行。

```

1: L P[1] 500mm/sec FINE Arc Start[10]
2: L P[2] WELD_SPEED CNT100
3: L P[3] WELD_SPEED CNT100

```



警告

为了在焊接条件画面中设定动作速度，与暂存器速度指令一样，焊接速度指令在程序上无法看见速度。因此，在设定错误数值的情况下，机器人可能会按照意想不到的速度进行动作。在进行动作前，必须在电弧焊接条件画面中确认所设定的速度和速度单位是否妥当后，再执行程序。



警告

执行带有焊接速度指令的动作指令语句时，在满足以下条件的情况下，机器人将会按照电弧焊接系统设定画面（或者设定应用软体画面）中的“焊接速度”项目所设定的速度进行动作。

- 单段动作模式时
- 无需执行 Arc Start（起弧）指令就执行带有焊接速度指令的动作指令语句时
- 后退执行时

因此，在尚未理解上述内容的情况下，机器人可能会按照意想不到的速度进行动作。



警告

更改过焊接速度以及速度单位时，请再次通电。否则，机器人可能会按照意想不到的速度进行动作。

12.3.2.1 示教焊接速度指令

焊接速度指令可以使用标准电弧指令语句（F3“走行方式”）进行示教。而且，也可以将动作指令的动作速度更改为焊接速度指令。

操作 12-18 示教焊接速度指令

条件

- 已经显示程序编辑画面。
- 示教盒处于有效状态。

步骤

- 1 按下 F3“走行方式”。显示出标准电弧指令语句的一览表。

电弧焊接 标准目录 1	
1 L P[] WELD_SPEED CNT100	
2 L P[] 50cm/min CNT100	
3 L P[] 20.0inch/min CNT100	
4 L P[] 8mm/sec CNT100	

- 2 从 1-4 中，选择伴随有焊接速度指令的动作指令。在 TP 程序中添加所选择的动作指令。

MAIN	
1:L P[2] WELD_SPEED FINE	2/3
: Arc Start[1]	
2:L P[1] WELD_SPEED CNT100	
[End]	

教点资料 焊接开始 走行方式 焊接结束 点修正 >

- 3 要将动作指令的动作速度更改为焊接速度指令时，将光标指向动作指令的动作速度，选择 F3“焊接”。

MAIN	
1:J P[1] 100% FINE	2/3
: Arc Start[1]	
2:L P[2] 50cm/min CNT100	
[End]	

请输入数值

寄存器 焊接 [选择]

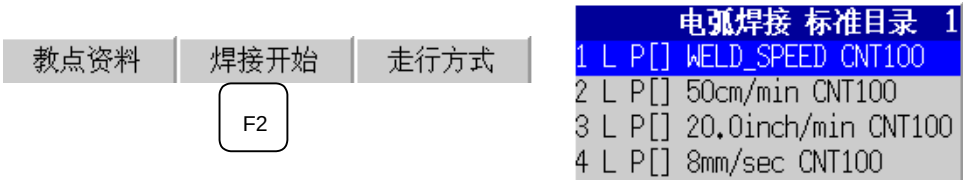
操作 12-19 更改标准电弧指令语句

条件

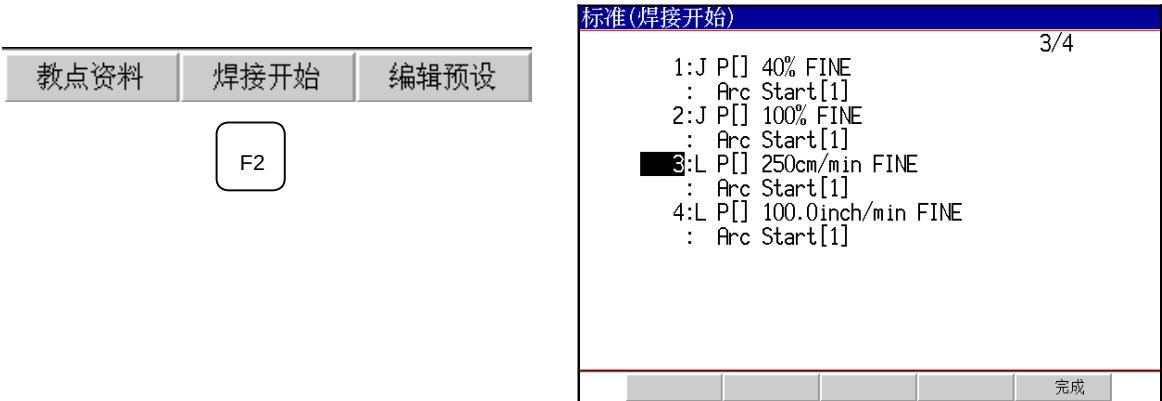
- 已经显示程序编辑画面。

步骤

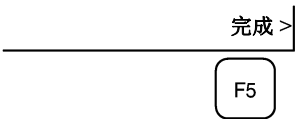
- 1 按下 F2 “焊接开始”。显示出标准电弧指令语句的一览表。
F2 用于电弧焊接开始点，F3 用于焊接路径点，F4 用于电弧焊接结束点。



- 2 更改标准电弧指令时，按下“编辑预设”。



- 3 将光标移动到指令要素（动作形式、移动速度、定位形式、动作附加）上进行更改。



- 4 完成后，按下 F5 “完成”。

加载有电弧指令的程序时的注意事项

将用 R-J3iB 创建的程序读入到 R-30iA 中使用，基于条件值记述的电弧指令内的值有时会比 1 位数、或者 2 位数小。主要是电压值成为 10 分之 1。

例： R-J3iB（旧格式） R-30iA（新格式）
Arc Start[20.5V, 210.0A] → Arc Start[2.05V, 210.0A]

改写电弧直接指令的值时，以手动方式改写值，或者使用变换用 KAREL 程序变换程序的格式。下面示出基于变换用 KAREL 程序的修正方法。

- 加载用 R-J3iB 创建的程序时，确认电弧直接指令的值是否已经发生变化。
- 在系统参数画面上，将\$KAREL_ENB 变更为 1，进行电源的 OFF/ON 操作。
- 程序列表画面上，将光标指向“AW64CNV”，按下 ENTER（输入）键。
- 执行 AW64CNV.PC。首先出现如下画面。按下 ENTER 键。

```

      TPE CONVERSION PROGRAM
      Converts ArcStart[ , ] and/or
      ArcEnd[ , ] instructions

      OLD   ---> NEW
      (V4.3 to V6.31) ---> (V6.33 to V7.3)

      Press ENTER to continue.

```

5. 然后，出现如下画面。按下 ENTER 键。

```

Beginning in V6.33 Arc VALUE format
instructions support more decimals.

Only programs from versions before
V6.33 that contain VALUE format Arc
instruction need conversion.

Press ENTER to continue.

```

6. 出现如下警告画面。按下 ENTER 键。
在如下画面上发出警告，以免进行从“OLD”（旧格式）向“OLD”，或者从“NEW”（新格式）向“NEW”的变换。

```

      *** WARNING ***

      DO NOT convert OLD --> OLD
      DO NOT convert NEW --> NEW

      These operations will result in the
      loss of arc instruction data.

      Press ENTER to continue.

```

7. 显示选择变换模式的画面。选择“2”（MANUAL）（手动选择）。

“1”： 自动变换所有程序。

“2”： 可相当于每一个程序手动选择是否进行变换。

```

Please select a conversion mode:

1 AUTOMATIC - All files are processed
without user confirmation.

2 MANUAL - A file is processed only
after user confirmation.

Enter 1 or 2:

```

8. 显示选择变换方法的画面。选择“1”（Convert TP programs to NEW format）（变换为新的格式）。

“1”： 将旧格式的程序变换为新格式。

“2”： 将新格式的程序变换为旧格式。

```

TPE CONVERSION PROGRAM

Please select a conversion method:

1 Convert TP programs to NEW format
2 Convert TP programs to OLD format
3 Quit

>

```

9. 对于各 TP 程序，显示如下消息。在步骤 1 中电弧指令的值已改变的程序中，输入“1”。电弧指令的值会被自动变换为正确的值。

在电弧指令的值没有改变的程序中，输入“0”。此时，不进行值的变换。

```

Convert program WELD1 to new format?
(0=NO, 1=YES, 2=ALL, 3=QUIT)
>

```

10. 对于所有程序选择结束后，再次显示如下画面。输入“3”，结束变换用 KAREL 程序。

```

TPE CONVERSION PROGRAM

Please select a conversion method:

1 Convert TP programs to NEW format
2 Convert TP programs to OLD format
3 Quit

>

```

11. 利用已变换的程序，确认基于条件值记述的电弧指令的值已被正确变换的事实。

该程序的限制事项如下所示。

请勿将已经变换的程序、或者用 R-30iA 创建的程序再次变换为新的格式。进行错误变换时，可通过如下操作恢复到变换前的状态。

- 在步骤 7 中选择“2”（MANUAL）。
- 在步骤 8 中选择“2”（Convert TP programs to OLD format）（变换为旧格式）。
- 在步骤 9 中，只对于错误变换的程序选择“1”。

多程序（见 12.1.3 项）有效时无法使用。

焊接电源程序选择功能（见 13.14 节）有效时（\$AWEPCR.\$PRG_SEL_ENA = TRUE）无法使用。

只可以对装置号码 1 或者 2 的电弧指令使用。

执行变换用 KAREL 程序中，无法执行其它程序。要结束 KAREL 程序，需要在步骤 8 的画面上，选择“3”（Quit）（结束）。

- * KAREL 程序执行中移动到别的画面时，按下 MENUS（画面选择）键，选择“9.使用者设定画面”就可以返回到 KAREL 程序的画面。

12.4 手动操作

在这个章节中，对借助示教盒的操作键进行的电弧焊接装置的手动操作加以说明。

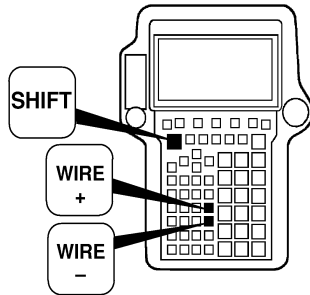
12.4.1 手动送线/收线

手动送线可以不执行程序即可进行送线/收线。手动送线/收线通过与 SHIFT 键一起按下示教盒的 WIRE+（线材+）键和 WIRE- 键进行操作。此外，还可以使用焊接 I/O 的手动送线/收线信号。

操作 12-20 手动送线

条件

- 已设定焊接 I/O、焊接系统、焊接装置等所有的焊接信息。
- 示教盒处于有效状态。

步骤

- 1 按下 DEADMAN 开关，将示教盒的有效开关置于 ON。
- 2 手动送线时，一边按 SHIFT 键一边按 WIRE+键。在按 SHIFT 键期间，送线。连续进行该操作 2 秒钟以上时，送线寸动速度切换为高速。
- 3 手动收线时，一边按 SHIFT 键一边按 WIRE-键。在按住 SHIFT 键的期间，收线。收线时不会切换到高速。
- 4 可通过焊接 I / O 的手动送线、收线，进行同样的操作。

* 7DA5 系列或更新版的软件上，即使没有 SHIFT 键，也可以执行手动送线及收线操作。但是，没有 SHIFT 键的寸动时，不会切换到高速。

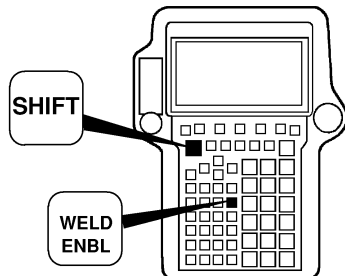
12.4.2 焊接有效

焊接有效可以切换电弧焊接的有效/无效方式。焊接无效时，无法根据电弧焊接指令进行电弧焊接。焊接有效/无效通过一起按下示教盒的 WELD ENBL（焊接有效）键和 SHIFT 键进行操作。此外，还可以使用焊接 I/O 的焊接有效信号。在执行电弧焊接指令的过程中，也可以切换焊接有效/无效。在电弧焊接指令期间，对照焊接有效/无效，可以进行电弧焊接的开始/结束（动态电弧 ON/OFF）。

操作 12-21 切换焊接有效/无效

条件

- 已设定焊接 I/O、焊接系统、焊接装置等所有的焊接信息。

步骤

- 1 一边按 SHIFT 键一边按 WELD ENBL 键。变为焊接有效状态，WELD ENBL LED 点亮。再按一下就变为无效状态，指示灯熄灭。
- 2 借助焊接 I/O 的焊接有效信号（例如：DI[8]），可以进行同样的切换（但是，仅在遥控状态时有效）。

12.4.3 焊炬缓进功能

所谓焊炬缓进，就是对于示教路径定义称为路径坐标系的坐标系，沿着该坐标系，以手动方式运行机器人的功能。路径坐标系是将示教路径方向设定为 X 轴，将工具坐标系的 Z 轴方向设定为 Z 轴，将与这两个轴垂直的轴设定为 Y 轴的非正交坐标系。使用本缓进功能，可以简单地修改已经示教过的路径。

⚠警告

机器人沿着由示教路径所产生的动态路径坐标系进行动作，由于还要进行其他与缓进动作不同的动作，所以使用焊炬缓进功能时，必须降低倍率，确认动作方向等，充分注意安全。

⚠警告

具有多重群组或副群组的情况下，请确认到底可以选择哪一群组。

主要特征如下所示。

- 使用焊炬缓进功能时，手腕进给切换功能和遥控 TCP 功能无效。
- 焊炬缓进功能是根据示教路径规定的，所以只要程序正在暂停就可以使用。因此，在程序结束的过程中希望进行焊炬缓进操作时，就会发出告警，无法执行焊炬缓进。
- 由于没有移动距离等的原因，在没有路径坐标系的情况下，也会发出告警，无法执行焊炬缓进。
- 在路径方向和工具坐标系的 Z 轴平行时，就会发出告警，无法执行焊炬缓进。
- 停电处理后执行焊炬缓进时，按照关闭电源前的路径坐标系进行动作。
- 焊炬缓进功能仅在直线、圆弧动作路径中有效，在关节动作路径中无法使用。

直线路径中的焊炬缓进

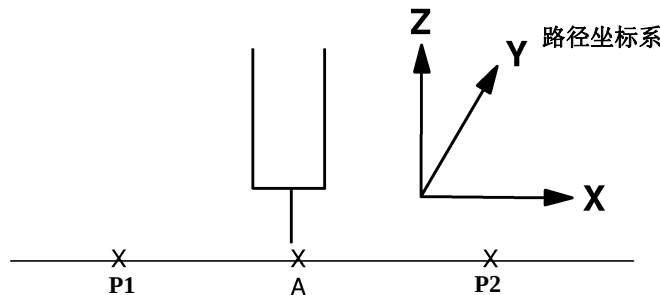
- 1: L P [1] 50cm/min FINE

2: L P [2] 50cm/min FINE

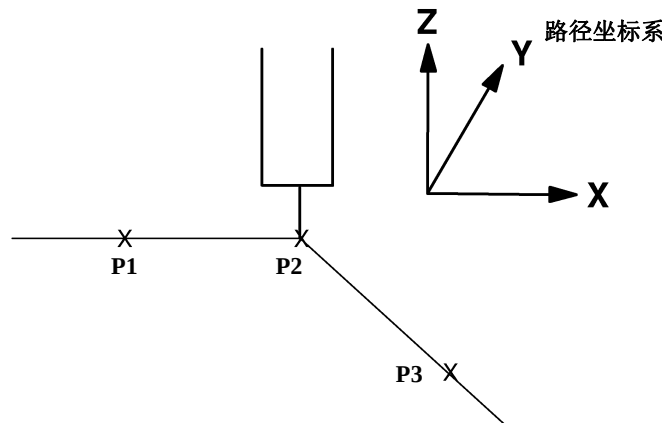
3: L P [3] 50cm/min FINE

路径坐标系

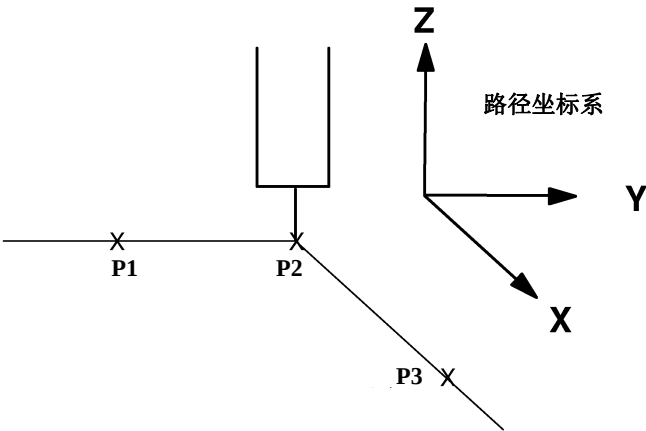
- 根据上述程序，在下图点 A 处机器人暂停时，路径坐标系如图所示。



- 根据上述程序中，在下图 P[2]处，机器人在执行前进过程中暂停时，参照最后所执行的动作，创建路径坐标系，如下图所示。



- 根据上述程序，在下图位置 2 处，机器人在执行后退过程中暂停时，参照最后所执行的动作，创建路径坐标系，如下图所示。



圆弧路径中的焊炬缓进

- 在圆弧路径中，执行焊炬缓进时，
- X 方向 ： 机器人沿着圆弧进行的动作
 - Y 方向 ： 机器人沿着连结圆弧中心和暂停位置的直线进行动作。

异常代码

- JOG-020

PAUSE

现在 PATH JOG 无法使用
- [原因]

Z 方向和示教路径相同，Y 轴方向无法计算，因而无法创建路径坐标系。所以，无法执行焊炬缓进。
- [对策]

使用其他的缓进形式进行缓进。
- JOG-021

PAUSE

按复合键
- [原因]

使用焊炬缓进功能的情况下，同时按下了两个缓进键时，无法执行焊炬缓进。
- [对策]

选择焊炬缓进功能时，请勿同时按下两个以上的缓进键。

12.5 测试运转

在这个章节中，对测试执行的设定加以说明，测试执行是在现场生产线上自动运转机器人之前，用于确认机器人单体的动作。

12.5.1 设定测试运转

在测试运转画面中，设定程序的测试运转条件。

测试运转		1/8
群组: 1 (ARC Mate 120iC)		
1 群组运动:	有效	
2 测试运转(空运转):	关	
3 执行 速度(直角):	300 mm/s	
4 执行 速度(关节):	25 %	
5 执行 速度(手动):	100 %	
6 数字/模拟 I/O:	有效	
7 单段动作状态:	TP & 动作	
8 单段动作 path 结节:	关	
[类型] 群组 帮助		

表 12.5.1 设定测试运转

设定项目	说明
群组动作	群组动作对是否对机器人的动作进行设定。 若设为“无效”，机器人将忽视所有的动作指令。（机械锁住状态） 若设为“有效”，机器人通常将执行动作指令。 群组动作无效的设定（机械锁住）时，机器人不进行动作。此外，通过电弧指令使机器人不进行电弧焊接。通过机械锁住，SYSRDY 输出总是处于接通状态。即，可以假设伺服电源处于接通状态。通过解除异常，就可以解除所有与伺服相关的异常。 注释 群组动作无效时，即使在处于按下了紧急停止等的状态下，也可以启动程序。
测试运转（空运转）	测试运转（空运转）设定为有效时，机器人按照根据执行速度所设定的速度进行动作。执行空运转时，即使在焊接有效状态下也无法进行焊接。
执行速度（直角）	执行速度（直角）在按照空运转设定运转时，指示机器人的移动速度。机器人的动作按照根据路径控制动作（直线控制、圆弧控制）时所指示的速度，从起点移动到终点（单位 mm/s）。
执行速度（关节）	执行速度（关节）在按照空运转设定运转时，指示机器人的移动速度。机器人的动作按照根据关节控制动作时所指示的速度，从起点移动到终点。
数字/模拟 I/O	该项目是在测试循环过程中，指定接通还是断开数字/模拟的输入输出信号。设定为有效时，可以切换输入输出信号的接通和断开。设定为无效时，输入输出信号成为“仿真”“关”状态，无法与外部装置联络。
单段动作状态	单段动作状态是用于指定设定为单段动作模式后执行程序时的执行状态。 每个命令：在每一行暂停执行程序。 每个动作：在每个动作指令后暂停执行程序。 每个程序：虽然与每个命令大致相同，但是在调用指令目的地不予暂停。 TP&动作：使用动作指令以外的 KAREL 指令时不暂停。
单段动作 path 结节	在将单段动作 path 结节置于开的情况下，在执行 KAREL 的“MOVE ALONG”指令时，机器人在每个结节处暂停。

操作 12-22 测试运转的设定

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“2 测试运转”。出现测试运转画面。



- 3 设定条件。
- 4 切换群组号码时，按下 F2“群组”。

12.6 状态

在这个章节中，对示教盒上表示当前电弧焊接状态的示教盒 LED 和电弧焊接状态画面加以说明。此外，对可以使用曲线图显示电弧焊接状态时间变化的电弧图表功能加以说明。

12.6.1 示教盒 L E D

示教盒 LED（iPendant）表示以下状态。

表 12.6.1 示教盒 LED

LED	说明
异常	该 LED 为红色时，表示发生异常。通过解除异常，LED 就会成为绿色。
暂停	暂停在按下示教盒或操作盘的 HOLD（暂停）键期间或输入外围设备 I/O 的*HOLD 期间显示为红色。
单段	单段在单段运转模式时显示为黄色。连续运转方式时显示为绿色。
处理	该 LED 为绿色时，表示正在执行程序或正在执行其他处理。
实行	该 LED 为绿色时，表示正在执行程序。
焊接	该 LED 为绿色时，表示处于可进行电弧焊接的状态。
焊接中	该 LED 为绿色时，表示正在进行电弧焊接。
空转	在空转方式时，该 LED 显示为黄色。

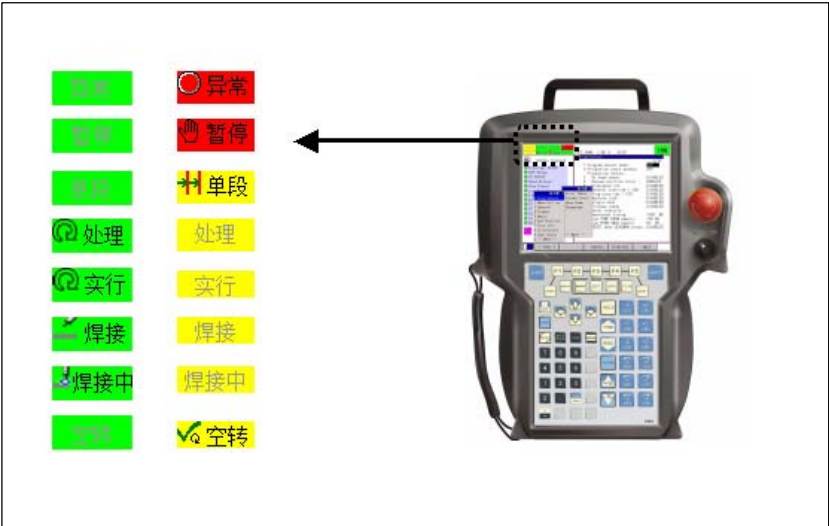


图 12.6.1 示教盒 LED

12.6.2 电弧焊接状态

在电弧焊接状态画面中显示当前正在执行的电弧焊接状态。

表 12.6.2 电弧焊接状态

项目	说明
指令值	指令值是表示电压或电流等的指令值。各项目含义和项目数量会根据焊接电源的型式和模拟输入输出信号的数量而变化。
反馈值	反馈值表示各个项目的当前的反馈值。
焊接有效	焊接有效表示电弧焊接是否有效。焊接无效时，使用电弧焊接指令不会进行电弧焊接。
确认起弧	确认起弧表示是否已检出电弧。
焊接时间	焊接时间表示总焊接时间。按下 F2“复归”，可以将时间复归为 0 小时。

操作 12-23 显示电弧焊接状态

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“6 状态”。
取代上述 1、2 操作，按 STATUS（状态显示）键也可以进行选择。
- 3 按下 F1“类型”，显示画面切换菜单。

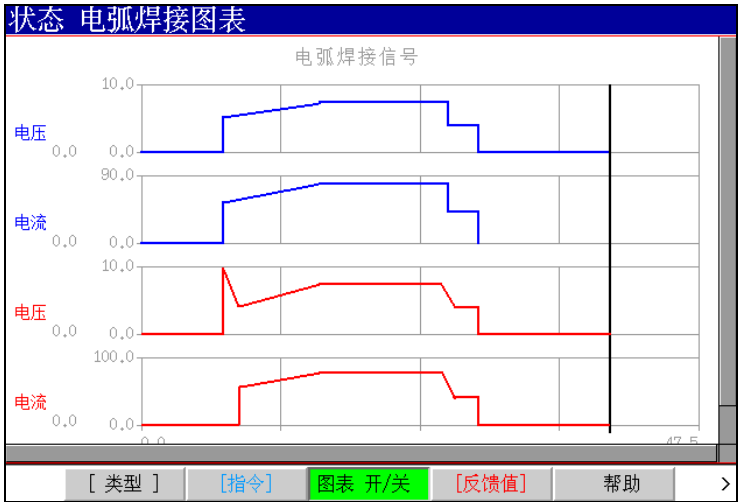
4 选择“焊接装置”。出现电弧焊接状态画面。

焊接状态			
指令值		反馈值	
0.0 Volts		0.0 Volts	
0.0 Amps		0.0 Amps	
0.0 cm/min			
焊接有效:	关	选择程序:	1
确认起弧:	关	[	]
焊接时间:		0: 0: 0 H:M:S	
[类型] [复归] [帮助]			

12.6.3 电弧焊接图表

电弧焊接图表是用曲线图显示电压、电流等模拟输出的指令值、反馈值的时间变化的功能。借助该功能，便于确认焊接状态。

各曲线图的横轴表示时间轴，纵轴表示模拟输出值。仅在执行电弧焊接时自动绘出曲线图。



注释

- 1 仅在 iPendant 时有效的功能。在通常的示教盒上无法使用。
- 2 使用该功能时，无法保存制成的曲线图。移动到其他画面上时，制成的曲线图会被清除。

借助下表中记录的功能键，可以更改画面设定。请更改为便于查看的设定。

表 12.6.3 电弧焊接图表画面中的功能键

功能键	说明
F2: 指令	追加/删除指令值的曲线图。希望从电弧图表画面中去除所显示的指令值的曲线图时，选择“删除: ○○”（○○表示模拟输出信号的名称）。希望在画面中追加未显示的指令值的曲线图时，选择“追加: ○○”。
F3: 图表 开/关	用于切换电弧图表功能的有效/无效。该键为绿色时，电弧图表功能有效。该键为红色时，电弧图表功能无效，即使正在进行电弧焊接也无法绘制曲线图。
F4: 反馈值	追加/删除反馈值的曲线图。希望从电弧图表画面中去除所显示的反馈值的曲线图时，选择“删除: ○○”。希望在画面中追加未显示的反馈值的曲线图时，选择“追加: ○○”。
F7: 时间	用于调整曲线图的时间轴（横轴）的比例尺。可以在 1~100 秒钟范围内进行设定。 注释：制成曲线图后更改本项目时，曲线图会被清除。

功能键	说明
F8: 片刻数	用于指定曲线图的划分线数量。可以在 1~20 范围内进行设定。 注释：制成曲线图后更改本项目时，曲线图会被清除。

操作 12-24 通过电弧焊接图表确认焊接状态

条件

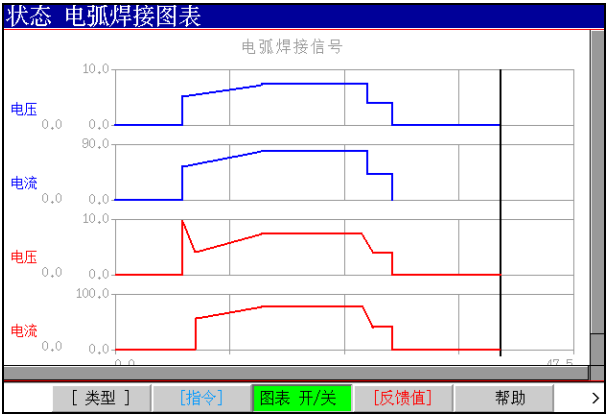
- 正在使用 iPendant。

步骤

- 按下“MENUS ”（画面选择）键，选择“4 状态”。
- 选择“弧焊图表”。出现电弧焊接图表画面。



- 执行 TP 程序，执行电弧焊接。自动绘制起弧～电弧结束指令期间的指令值、反馈值的时间变化的曲线图。而且，在各曲线图的输出信号名之下，用数值形式显示最新的输出值。



- 电弧焊接结束时完成曲线图的绘制，在结束时刻自动画出垂直线。再次进行焊接时，从前面结束焊接的时刻起，开始绘制曲线图。
- 曲线图纵轴的比例尺会根据输出的最大值自动变化。因此，也可以再绘制曲线图。

13 ARC TOOL应用

本章内容

- 13.1 电弧多装置功能
- 13.2 摆焊功能
- 13.3 焊接微调整功能
- 13.4 枪头（焊炬）姿势变换功能
- 13.5 枪头（焊炬）微调整功能
- 13.6 电弧感应器功能
- 13.7 T I G 电弧长度控制功能
- 13.8 多层焊接功能
- 13.9 资料监视功能
- 13.10 接触感应器功能
- 13.11 电弧轻松高速恢复功能
- 13.12 电弧模拟输出多换算系数功能
- 13.13 焊接条件倾斜指定功能
- 13.14 焊接电源程序选择功能
- 13.15 焊炬维修自动调整功能
- 13.16 用户自定义型摆焊功能
- 13.17 电弧焊接时倍率控制功能
- 13.18 热变化功能
- 13.19 电弧异常监视功能
- 13.20 电弧开始点待机功能
- 13.21 电弧焊类比表显示功能
- 13.22 低频脉动焊接功能
- 13.23 电弧开始高度自动调整功能

1.1 电弧多装置功能

电弧多装置功能可以在一台机器人控制装置中控制两台以上的焊接电源。通过合并使用该功能和多群组功能，可以用一台机器人控制装置来控制两台电弧焊接机器人。而且，也可通过一台机器人来区分使用多台焊接电源。

除此以外，电弧多装置功能具有电弧多焊接装置同步功能。使用该功能时，可以在一个程序内使两台焊接电源的起弧同步。该功能的应用示例如下所示。

- 可以执行厚板焊接和高速焊接中所使用的串联焊接。串联焊接时，一台机器人上所安装的两把焊炬分别连接不同的焊接电源，所以必须使两个焊接电源同时产生电弧，使用电弧多焊接装置同步功能就可以使起弧同步。
- 使用两台电弧焊接机器人就可以焊接一台旋转的定位器上的工件。必须在两个机器人都产生电弧之后，再开始旋转定位器。在仅单个机器人产生电弧的状态下开始旋转定位器时，另一个机器人将无法顺利焊接。改变焊炬和工件之间的相对角度和焊炬的绝对姿势，将会降低焊接品质。因此，使用电弧多装置同步功能就可以同时开始放出电弧。

本功能属于选项。（A05B-XXXX-J617）

13.1.1 设定多装置

由一台机器人控制装置控制多台焊接电源时，必须对各焊接电源进行以下步骤的设定。

- 1 设定焊接装置的数量 （设定应用软件画面、操作 13-1）
- 2 设定焊接电源的机型 （设定应用软件画面、操作 12-2）
- 3 设定焊接电源的详情 （电弧焊接装置设定画面、操作 12-5）
- 4 设定焊接 I/O （焊接 I/O 画面、操作 12-11、12-12）
- 5 设定焊接条件 （焊接条件画面、操作 12-6）
- 6 设定程序条件 （程序条件画面、操作 12-10）

首先，开始设定焊接电源的数量。借助该操作，可以使用多装置。

然后，进行 2-6 的设定。在 2-6 设定画面中，每个焊接电源都有各自的画面。譬如，在 E1（第一个焊接电源）的电弧焊接装置设定画面和 E2（第二个焊接电源）的电弧焊接装置设定画面中，所显示的项目和设定状态各不相同。此处，必须进行各焊接电源专属的设定。

在 2-6 的设定中，需要对各焊接电源分别进行画面切换操作。画面的切换方法如操作 13-2 所示。通过 iPendant 和通常的示教盒切换画面的方法各不相同。

关于在各画面中进行的设定，请分别参照相关的章节、操作。

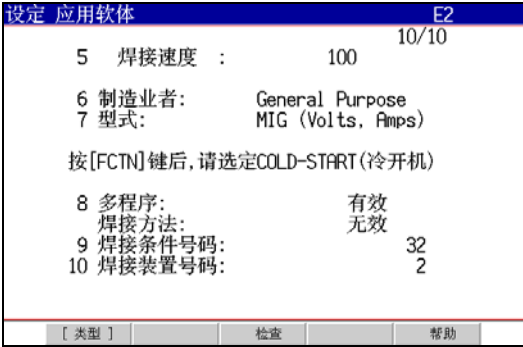
注释：电弧焊接系统设定画面（见 12.1.4 项）对于所有焊接电源都通用，其中所设定的项目会反映到所有焊接电源中。

操作 13-1 设定装置数量

- 1

执行控制开机。显示设定应用软体画面。
- 2

添加电弧多装置功能时，将光标指向设定应用软体画面的“10 焊接装置号码”（焊接装置数量）即可进行。对准光标，输入焊接装置数量（最多可以设定 4 台）。



- 3

执行电源的 OFF/ON 操作。由此，再次自动执行控制开机。控制开机完成后，装置数量增加，可以设定第二台以后的焊接装置。

注释：在步骤 3 中，没有执行电源的 OFF/ON 操作就执行冷开机时，无法反映出焊接装置数量的更改。

操作 13-2 各焊接装置的画面的切换方法

以设定应用软体画面为例，说明画面的切换方法。

条件

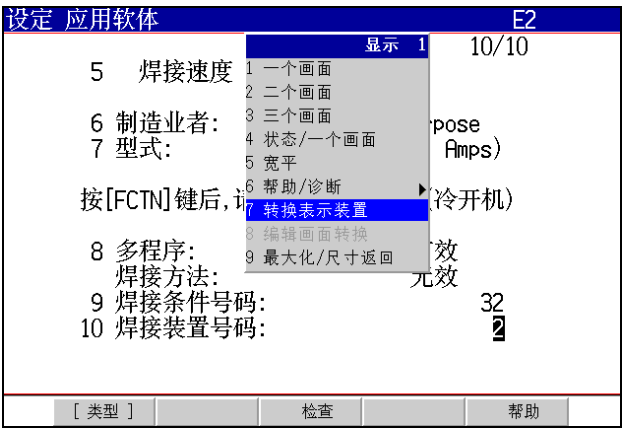
- 设定应用软体画面的“10 焊接装置号码”（焊接装置数量）已设定为 2 以上。
 - 使用 iPendant 时
- 1

在画面的右上部分，显示出 E○（○是装置号码）。该显示表示在当前设定画面中进行设定的装置的号码。一边按 SHIFT 键一边按 DISP（窗口）键。显示出窗口显示菜单。

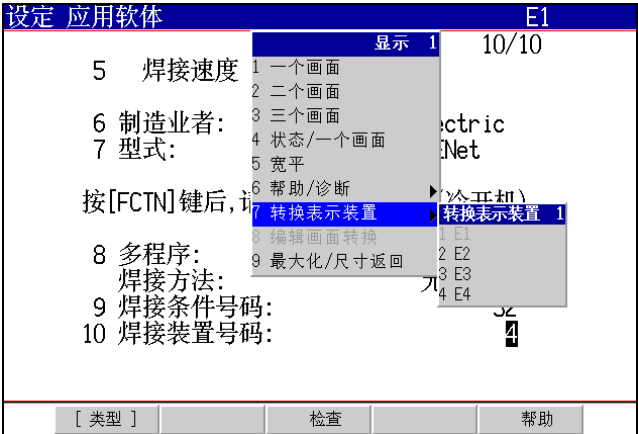


- 2

选择“转换表示装置”。装置数量为两台时，装置号码交替更改为 E1→E2→E1。设定应用软体画面的内容也随之改变。



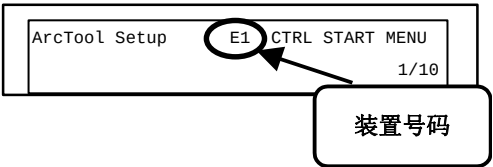
3 在三台以上的情况下，将光标指向“转换表示装置”时，显示出 E1～E○的装置号码。选择希望设定的装置号码时，出现对应于装置号码的画面。



4 使用 iPendant 的情况下，显示多个画面时，会在每个画面中显示装置号码。因此，譬如在第一个画面中可以打开 E1 的焊接条件画面，在第二个画面中可以打开 E2 的焊接条件画面。

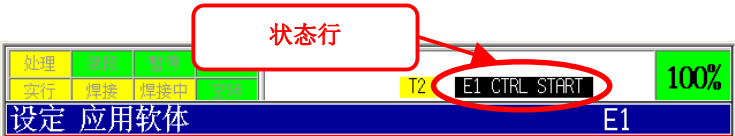


- 使用通常的示教盒的情形
- 1 示教盒上的反相显示行中显示 E○。该显示表示在当前设定画面中进行设定的装置的号码。



- 2 按 FCTN（辅助）键，选择“切换装置”。
- 3 切换为对应于装置号码的画面。按 E1→E2→E3→E4 的顺序切换。

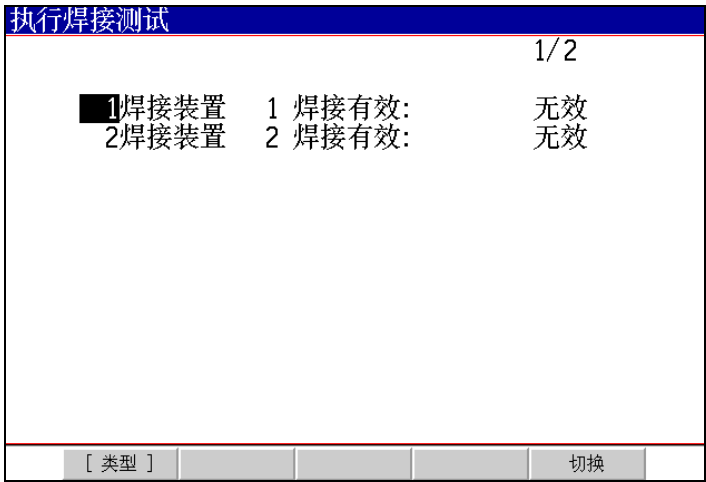
注释：关于送线寸动
使用 iPendant 的情况下，在状态行中也会显示 E○。该显示表示当前有效的装置的号码，可以使用该号码的装置进行送线寸动。该显示无法在窗口显示菜单的“转换表示装置”中加以更改。切换进行送线寸动的装置时，与使用通常的示教盒一样，按 FCTN 键后选择“切换装置”。



13.1.2 多装置中的焊接有效/无效

通过同时按下 SHIFT 键和用户键 1，可以切换焊接的有效/无效（见操作 12-20），在使用多装置的情况下，按本键时，可以一次切换所有的焊接电源的有效/无效。

切换每个焊接电源的焊接有效/无效时，在按下用户键 1（或者选择“MENUS”（画面选择）键→“2 测试运转”→“电弧焊接”）后显示的执行焊接测试画面中切换。



通过按下 F5“切换”，切换光标指示的焊接装置的焊接有效/无效。
焊接有效/无效的状态除可以在上述画面中加以确认外，也可以通过示教盒的状态显示 LED 加以确认。
但是，该 LED 显示根据多个焊接电源用的焊接有效状态的 OR 显示。具体如下：

装置 1	无效	有效	无效	有效
装置 2	无效	无效	有效	有效
LED 显示	熄灭	点亮	点亮	点亮

对于电弧产生过程中的 LED，同样也可以通过多个焊接电源状态的 OR 显示出来。

13.1.3 创建多装置中的程序

使用多装置时（焊接装置数量为 2 以上时），需要在程序详细画面中对每个程序指定所使用的焊接装置的号码。

使用多装置时，如下所示，在起弧指令、电弧结束指令中附加装置号码。在下述电弧指令中，仅使用对应于装置号码的焊接电源，就可以执行起弧、电弧结束。

起弧指令: Arc Start E1[]

电弧结束指令: Arc End E1[]

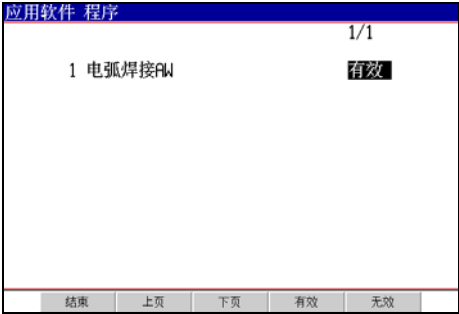
操作 13-3 创建多装置程序

条件

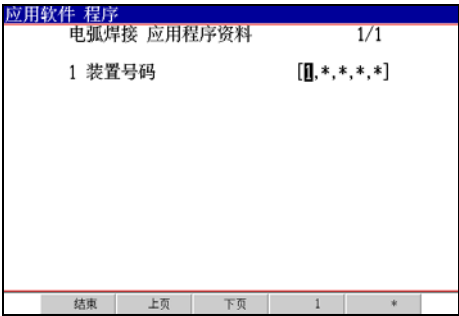
- 设定应用软体画面的“10 焊接装置号码”已设定为 2 以上。
- 每个装置的设定（焊接装置设定、焊接 I/O 等）在所有装置中已设定完毕。

步骤

- 1 显示出程序详细画面。
- 2 在程序详细画面中，按下 F3 “下页” 键。出现如下应用软件程序画面。有效/无效状态还是选择“有效”。



- 3 按下 F3 “下页” 键。出现装置选择画面。指定该程序中所使用的焊接装置号码。



在程序中使用装置 1 时: [1,*,*,*]
在程序中使用装置 2 时: [* ,1,*,*]
在程序中使用装置 1,2 时: [1,1,*,*,*]

- 4 按下 F1 “结束”，出现程序编辑画面。
- 5 譬如，示教单独的电弧指令。显示出电弧焊接指令的一览表（见操作 12-16）。可以选择在步骤 3 中所设定的装置号码的起弧指令、电弧结束指令。

将装置号码设定为[1,1,*,*]时的例子



注释

不可以将不同的焊接装置号码的程序作为子程序来调用。必须在其他任务中执行。

譬如，考虑下述两个程序。

- MAIN001（装置号码：[1,*,*,*,*]）
- SUB001（装置号码：[*,1,*,*,*]）

此时，在 MAIN001 程序内，不可以将 SUB001 作为子程序来调用。

注释

在执行作为主程序内（也包含在 CALL 指令内）的焊接电源号码的电弧指令后，无法在多任务的子程序内执行相同的焊接装置号码的电弧指令。这种情况下，会发生“ARC-034 现在其他作业是焊接作业中”的异常。

13.1.4 与动作群组联动

由一台机器人控制装置控制两台电弧焊接机器人时，主要是由群组 1 的机器人控制装置 1（焊接电源 1），由群组 2 的机器人控制装置 2（焊接电源 2）。

此时，与群组（机器人）切换联动，切换示教盒上的装置号码时，可以节省进行装置切换的时间劳力。

通过下述设定，可以设定动作群组和焊接装置的联动。

操作 13-4 设定动作群组的联动

条件

- 设定应用软体画面的“10 焊接装置号码”（焊接装置数量）已设定为 2 以上。
- 已通过多群组功能，将动作群组设定为两个群组以上。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 系统设定”。
- 2 按 F1“类型”，选择“耦合”。出现如下画面。



- 3 将光标指向“群组/装置耦合”，按下 F2“有效”。联动功能有效。
- 4 需要更改群组和装置的对应关系时，将光标指向各群组的项目，将“1”设定为所对应的装置号码。
- 5 按下 FCTN（辅助）键，选择“改变群组”。通过切换动作群组，装置号码也可以联动切换。
- 6 切换动作群组时，按下 SHIFT 键+COORD（坐标系）键，也可以输入“Group”（群组）项目的数值。

Tool (.=10)	1
Jog	1
User	0
Group	1

注释：该设定自始至终都是在更改动作群组的同时，可以在辅助菜单内执行“切换装置”的功能。因此，使用 iPendant 时，每个设定画面中的装置号码不予更改。

13.1.5 设定电弧多焊接装置同步功能

通过使用电弧多焊接装置同步功能，可使多台焊接电源的起弧同步。
使用本功能时，每个焊接电源中都必须设定起弧指令的焊接条件内的“同步资料”。
以下说明该设定方法和程序创建方法。

操作 13-5 设定起弧的同步数据和创建程序

此处，举例说明装置 1 和装置 2 的起弧的同步设定。

条件

- 设定应用软体画面的“10 焊接装置号码”已设定为 2 以上。
- 每个装置的设定（焊接装置设定、焊接 I/O 等）在所有装置中已设定完毕。

步骤

1 首先，设定装置 1 的同步数据。出现装置 1（E1）的电弧焊接条件设定画面。

焊接条件资料				E1
			cm/min	注解
1	0.0	0.0	0	1/32
2	0.0	0.0	0	
3	0.0	0.0	0	
4	0.0	0.0	0	
5	0.0	0.0	0	
6	0.0	0.0	0	
7	0.0	0.0	0	
8	0.0	0.0	0	
9	0.0	0.0	0	
10	0.0	0.0	0	
电压	0.00 Volts (11.30, 44.50)			
[类型]				细节 建议 帮助 >

2 将光标指向在装置 1 的起弧指令中所使用的焊接条件，按下 F4 “同步资料”。出现如下同步数据设定画面。（在电弧焊接条件详细设定画面中按下 F4 “同步资料”，也可以显示出同步数据设定画面。）

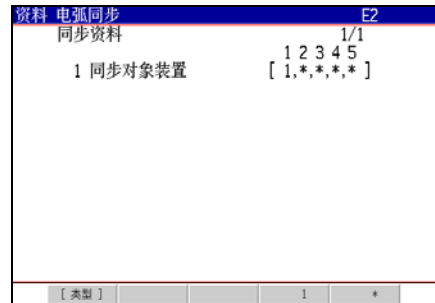
资料 电弧同步		E1
同步资料		1/1
		1 2 3 4 5
1 同步对象装置		[*,*,*,*,*]
[类型]		1 *

3 在同步对象装置的场所设定“1”。此时，在装置 2 的场所按下 F4 “1”。

资料 电弧同步		E1
同步资料		1/1
		1 2 3 4 5
1 同步对象装置		[*,1,*,*,*]
[类型]		1 *

4 然后，设定装置 2 的同步数据。进行焊接装置画面的切换（见操作 13-2）。

- 5 将光标指向在装置 2 的起弧指令中所使用的焊接条件，按下 F4 “同步资料”。在同步数据设定画面中，在装置 1 的场所设定“1”。



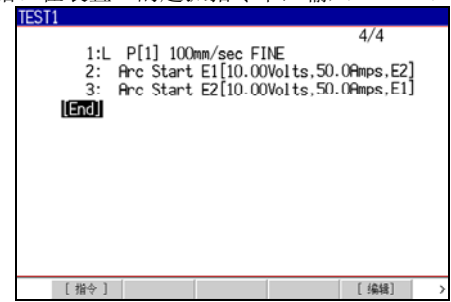
- 6 设定同步数据后，创建起弧的同步程序。必须连续示教装置 1 和装置 2 的起弧指令。此外，焊接条件在各装置中指定已设定了同步数据的号码。



- 7 以上是通过指定条件号码发出起弧指令的示教例。使用本功能时，也可以通过记述（直接指定）焊接条件进行示教。指令多装置功能后，在记述条件值的起弧指令内的条件的最后添加上同步数据的项目“E0”。



- 8 将光标指向“E0”，输入同步数据。在装置 1 的起弧指令中，输入“E2”。在装置 2 的起弧指令中，设定“E1”。



注释 1：在电弧结束指令中，同步数据的设定被忽略。

注释 2：仅在一个装置的起弧指令中设定同步数据时，将会发生异常。

注释 3：在通过记述条件值发出的起弧指令中不执行同步时，请将同步数据设为“E0”。

13.1.6 电弧多焊接装置同步功能的使用示例

使用一台机器人同步两台装置的起弧，在进行这样的串联焊接时，创建具有如下构成的程序。

TEST1.TP
动作掩模: [1,*,*,*]
装置号码: [1,1,*,*,*]

TEST1
10/10
1:L P[1] 100mm/sec FINE
2: Arc Start E1[1]
3: Arc Start E2[1]
4:L P[2] WELD_SPEED CNT100
5:L P[3] WELD_SPEED CNT100
6:L P[4] WELD_SPEED FINE
7: Arc End E1[1]
8: Arc End E2[2]
9:J P[1] 100% FINE
[End]

E1: 焊接条件号码 1 的同步数据

E2: 焊接条件号码 1 的同步数据

资料 电弧同步
同步资料
1 同步对象装置
[*,1,*,*,*]

1 1/1
1 2 3 4 5
[*,1,*,*,*]

类型 1 *

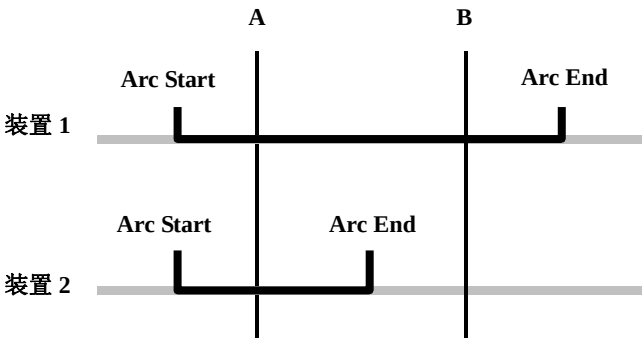
资料 电弧同步
同步资料
1 同步对象装置
[1,*,*,*,*]

1 1/1
1 2 3 4 5
[1,*,*,*,*]

类型 1 *

13.1.7 电弧多焊接装置同步功能的规格和限制事项

- 必须在一个程序内示教得以同步的起弧指令。（在创建出使多个任务同步的程序后，执行起弧指令时会发生异常。）此外，通常连续示教得以同步的起弧指令。在起弧指令间请勿追加动作语句。
 - 一个装置产生电弧而另一个装置未产生电弧时，已经产生电弧的装置保持产生电弧的状态待机等候。此时，在开始处理有效的情况下，已经产生电弧的装置会输出开始处理的焊接条件。因此，在处理条件内的开始处理条件中，建议设定稍低的数值。由此，在起弧位置可以防止焊珠变大。
 - 在得以同步的装置中，确认起弧时间（电弧焊接装置设定画面，见 12.1.5 项）应设定为相同值。
 - 使起弧指令同步时，擦线启动不予执行。
 - 两台焊接装置在焊接过程中暂停，而后再进行焊接的情况下，再焊接时可以执行起弧的同步。在一个焊接装置完成焊接后暂停再进行焊接时，同步不予执行。
- 譬如，装置 1 和装置 2 同步进行起弧，装置 2 的焊接比装置 1 的焊接早结束。



- 在图 A 的时点处暂停程序的情况下，再焊接时，装置 1 和装置 2 执行起弧的同步。
- 在图 B 的时点处暂停程序的情况下，由于装置 2 已经完成焊接，所以仅装置 1 再进行焊接。同步不予进行。
- 在再焊接时执行同步，在机器人没有处在再焊接位置的情况下，执行再焊接动作。在两台机器人的情况下，在两台机器人都返回再焊接位置之前，不开始焊接而待机等候。再焊接动作完成后，执行起弧的同步。
 - 在电弧焊接的同步过程中，在一个装置中的焊接条件发生变动的情况下，起弧不会同步。

13.2 摆焊功能

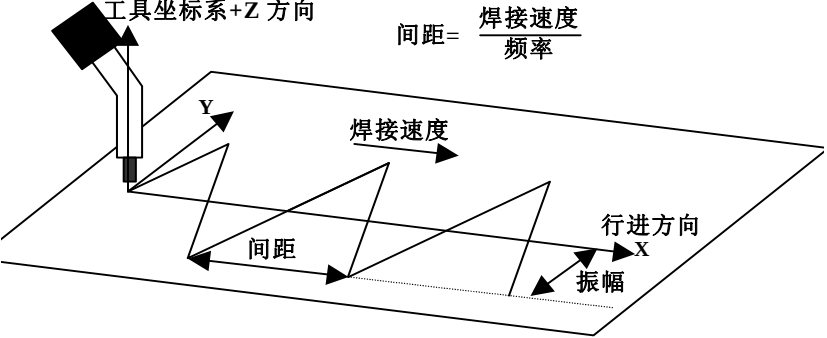
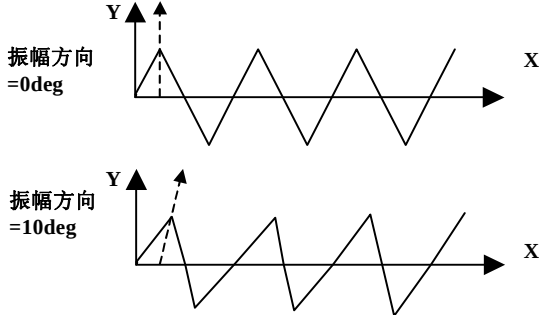
13.2.1 概要

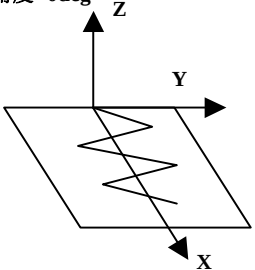
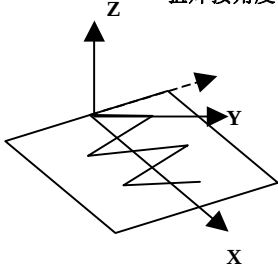
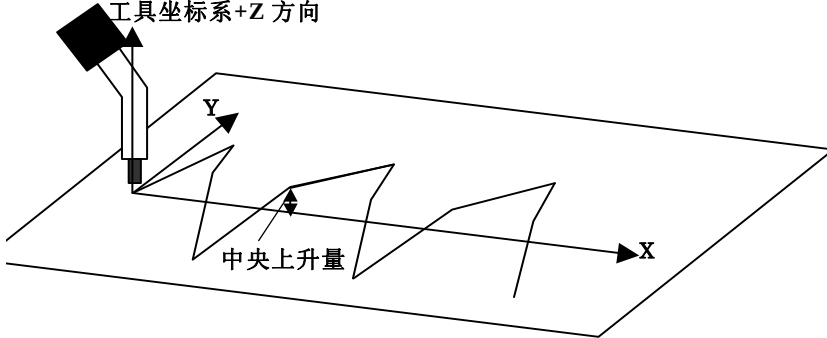
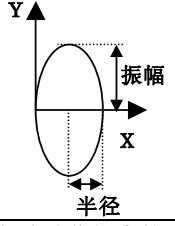
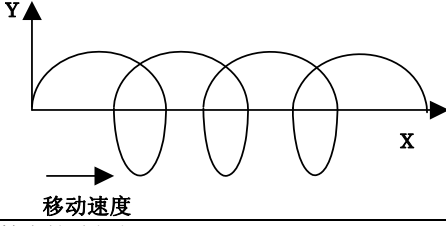
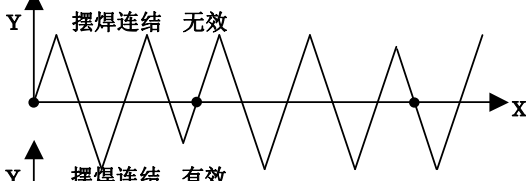
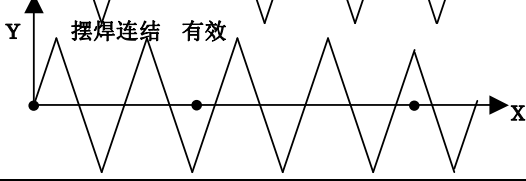
摆焊是在电弧焊接时，焊炬面对焊接方向以特定角度周期性左右摇摆进行焊接，由此增大焊珠宽度用来提高焊接强度的一种方法。

13.2.2 设定摆焊

摆焊的设定，在摆焊设定画面 [6 设定・摆焊] 中进行设定。

表 13.2.2 设定摆焊

设定项目	说明
织动有效群组	织动（摆焊）有效群组，指定用于进行摆焊的动作群组。 在与希望使摆焊有效的动作群组相对应的部分设定“1”。
端点停止	端点停止，选择在摆焊过程中的两端点完全停止机器人，还是仅停止横向的运动。端点停止时间，随右计时器和左计时器（摆焊条件画面）中所设定的值而定。 - 停止=在摆动的两端点处完全停止。 - 移动=在摆动的两端点处仅停止横向的运动。
摆焊坐标系	摆焊坐标系，选择用于决定摆焊平面的坐标系。 - Tool & 路径=在工具坐标系的 Z 方向和动作方向上制作。 - Tool（工具）=工具坐标系。 图 13.2.2（a） 摆焊坐标系 
振幅方向	振幅方向，指定在摆焊平面上摆焊的振幅方向的倾斜度。（单位 deg） 图 13.2.2（b） 振幅方向 

设定项目	说明
狙焊接角度	狙焊接角度，是指相对于摆焊坐标系在摆焊平面上的倾斜度。（单位 deg） 图 13.2.2 (c) 狙焊接角度 狙焊接角度=0deg  狙焊接角度=15deg 
中央上升量	中央上升量，指定在摆焊的中央处焊炬的上升量。执行多层焊接时，为了避开中央处的焊珠高度，所以设定中央上升量。（单位 mm） 仅 SIN 型摆焊、用户定义型摆焊（见 13.18 节）可以设定中央上升量。 图 13.2.2 (d) 中央上升量 
圆弧半径	圆弧半径是在圆摆动或八字摆动的情况下,设定相对于焊接方向的振幅值。（单位 mm） 图 13.2.2 (e) 圆弧半径  
摆焊连结	摆焊连结，忽略动作指令的示教点持续摆焊。 - 要＝不使用示教点，连结摆焊的终点和起点。 - 不要＝必定在示教点上移动。 图 13.2.2 (f) 摆焊坐标系  

设定项目	说明
机器人动作群组	机器人动作群组可以对每一个动作群组设定最大值输出埠 DO、最大值输出脉冲广度、最大值输出变移。将希望设定最大值输出埠 DO、最大值输出脉冲广度、最大值输出变移的动作群组号码设定为 1~8。
最大值输出埠 DO	最大值输出埠 DO，指定在摆动端点处的输出 DO 信号的信号号码。在摆焊过程中，焊炬来到端点时，输出此处所指定的 DO 输出信号。
最大值输出脉冲广度	最大值输出脉冲广度，指定端点输出 DO 信号的输出脉冲幅度。（单位 sec）
最大值输出变移	最大值输出变移，指定端点输出 DO 信号输出的延迟时间。（单位 sec）



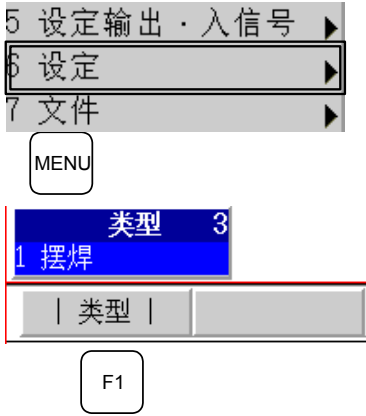
注意

摆焊中的动作指令中使用基于暂存器的速度指定和位置暂存器时，摆焊连结不起作用（由于不会执行程序预测执行处理之故）。

操作 13-6 设定摆焊

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“6 设定”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示画面切换菜单。
- 4 选择“摆焊”。



摆焊设定画面

名称	值	
1 织动有效群组	[1,*,*,*,*,*,*,*]	1/12
2 端点停止:	移动	
3 摆焊坐标系:	Tool&路径	
4 狙焊接角度:	0	deg
5 振幅方向:	0	deg
6 中央上升量:	0.0	mm
7 圆弧半径:	0.0	mm
8 摆焊连结:	要	
9 机器人动作群组:	1	
10 最大值输出埠 DO:	0	
11 最大值输出脉波广度:	.10	sec
12 最大值输出变移:	.08	sec

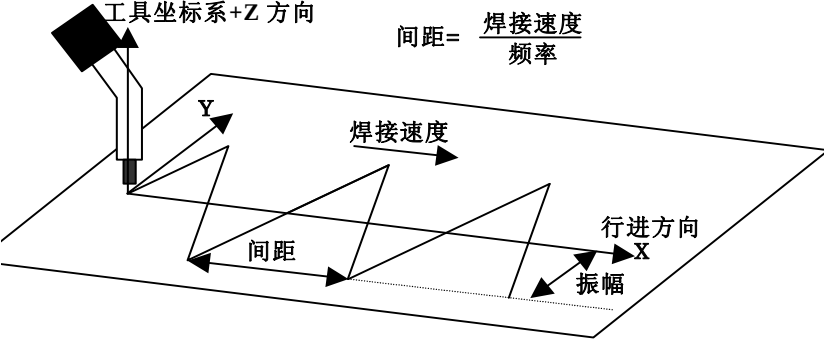
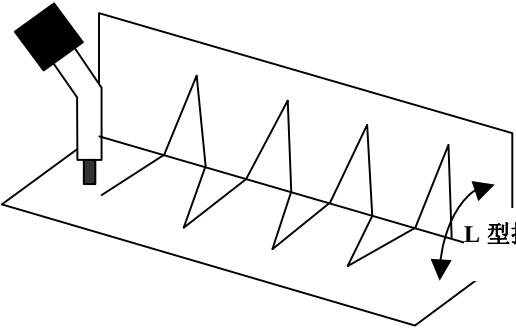
- 5 设定项目时，将光标指向设定栏，
 - a 按下 F4 [选择]，选择菜单。
 - b 输入数值，或者选择 F 键菜单。

13.2.3 摆焊条件

摆焊条件，用于预先定义在焊接过程中执行摆焊时的摆焊模式。通过指定摆焊条件号码，执行程序中的摆焊指令。设定摆焊条件是在摆焊条件画面 [资料・摆焊条件] 进行设定。标准情况下可以设定 10 个摆焊条件。请参阅操作 13-7。使用 7DA4 系列的第 15 版或更新版、以及 7DA5 系列的软件，可以增加摆焊条件数（最多 98 个）。请参阅操作 13-8。

表 13.2.3 设定摆焊条件

设定项目	说明
频率	频率，指定摆焊每秒钟的循环数。 0.0~15.0 (Hz)

设定项目	说明
幅度	幅度，指定从焊接生产线到端点的距离。0.0~25.0（mm） 图 13.2.3（a） 摆焊条件  工具坐标系+Z 方向 间距= $\frac{\text{焊接速度}}{\text{频率}}$ 焊接速度 间距 行进方向 X 振幅
右计时器	右计时器，指定在摆焊右端点处的停止时间。端点停止为“移动”的情况下，机器人向焊接方向运动。0.00~1.00（sec）
左计时器	左计时器，指定在摆焊左端点处的停止时间。端点停止为“移动”的情况下，机器人向焊接方向运动。0.00~1.00（sec）
L 型摆焊角度	在 L 型摆动中，设定摆焊的左右与平面所成的角度。0~360（deg） 图 13.2.3（b） L 型摆焊角度  L 型摆焊的角度
机器人动作群组	机器人动作群组，指定使摆焊条件有效的动作群组。在与希望使摆焊条件有效的动作群组相对应的部分设定“1”。 在未设定的情况下，对于所有动作群组，摆焊条件有效。

操作 13-7 设定摆焊条件

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 2 选择“3 资料”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“摆焊条件”。

2 编辑

3 资料

4 状态

MENU

类型 2

1 摆焊条件

类型

细节

F1

摆焊条件一览画面

资料 摆焊条件

1/10

	频率(Hz)	幅度(mm)	左计时器(秒)	右计时器
1	1.0	4.0	.100	.100
2	1.0	4.0	.100	.100
3	1.0	4.0	.100	.100
4	1.0	4.0	.100	.100
5	1.0	4.0	.100	.100
6	1.0	4.0	.100	.100
7	1.0	4.0	.100	.100
8	1.0	4.0	.100	.100
9	1.0	4.0	.100	.100
10	1.0	4.0	.100	.100

[类型]

细节

帮助

>

- 5 复制所设定的条件时，将光标指向希望复制的条件号码，按下一页的 F2 “复制”，输入复制目的地的条件号码。
- 6 擦除所设定的条件时，将光标指向希望擦除的条件号码，按下一页的 F3 “清除”。
- 7 设定详细内容时，按下 F2 “细节”。

摆焊条件详细画面

资料 摆焊条件

1/6

摆焊条件: 1

[类型]

细节

F2

1 频率: 1.0 Hz

2 幅度: 4.0 mm

3 右计时器: .100 sec

4 左计时器: .100 sec

5 L型摆焊角度: 90.0 deg

6 机器人动作群组: [*,*,*,*,*,*,*]

[类型]

条件

帮助

>

- 返回一览表画面时，按下 PREV（返回）键。
- 8 要设定项目，将光标指向设定栏，输入数值。
- 9 切换至其他摆焊条件详细内容时，按下 F2 “条件”（号码）后输入条件号码。出现所指定号码的摆焊条件详细画面。

操作 13-8 改变摆焊条件数

步骤

- 1 执行控制开机。
- 2 选择“4 系统参数”。出现系统参数一览画面。
- 3 将光标指向“\$WVCFG”的行，按下 ENTER（输入）键。
- 4 然后将光标指向“\$MAX_NUM_SCH”。
- 5 输入改变的条件数，按下 ENTER 键。（最多 98）

系统参数的设定			24/24
\$WVCFG			
14 \$GDO_NUM	[8] of INTEGER		
15 \$GDO_PULSE	[8] of REAL		
16 \$GDO_SHIFT	[8] of REAL		
17 \$GDO_TYPE	[8] of INTEGER		
18 \$WEAVE_TSK	[8] of INTEGER		
19 \$WV_TSK_GP	[8] of INTEGER		
20 \$SUPPORT_CF	TRUE		
21 \$CNVT_DONE	TRUE		
22 \$RAMP_ENB	FALSE		
23 \$RAMP_GRP	[8] of WV_RAMP_T		
24 \$MAX_NUM_SCH	10		
[类型]			

- 6 输入后，按下 FCTN（辅助）键，选择“1 冷开机（Coldstart）”，执行冷开机。
- 7 变成为指定了摆焊条件数的数字。

13.2.4 摆焊指令

摆焊指令是使机器人执行摆焊的指令。

一旦根据摆焊开始指令执行摆焊后，直至执行摆焊结束指令为止，一直继续摆焊动作。

摆焊指令中存在以下种类的指令。

- Weave (模式) [i]指令
- Weave (模式) [Hz, mm, sec, sec]指令
- Weave End 指令
- Weave End[i]指令

示教摆焊指令时，按下 F1 “指令” 后显示出辅助菜单，选择“Weave”（摆焊）（示教摆焊指令→ 操作 13-9）。

示教(记录) 2	
1 其他的指令	
2 Weave	
3 Skip	
4 Payload	
5 设定坐标/偏移	
6 多轴控制	
7 控制程序	
8 -- 下页 --	

使用摆焊指令时，必须指定摆焊模式。

- SIN 型摆焊

注释 执行除 SIN 型摆焊以外的摆焊时，将会受到以下限制。

- 中央上升量无效。
- 无法使用电弧传感器、TIG 电弧长度控制、多层焊接功能。

- SIN2 型摆焊

- 使用高频 SIN 型摆焊时，请使用 SIN2 型摆焊。

- 圆型摆焊

- 8 字型摆焊

- L 型摆焊

注释 进行 L 型摆焊时，将会受到以下限制。

- 无法使用外力追踪功能、区域检查、连续旋转功能。

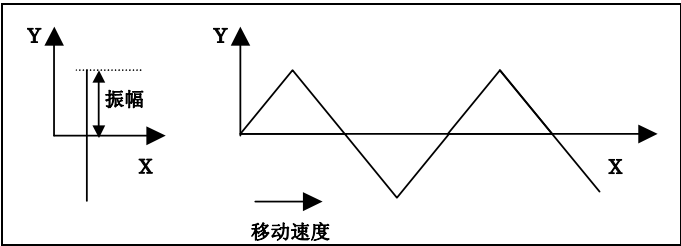


图 13.2.4 (a) SIN 型摆焊、SIN2 型摆焊

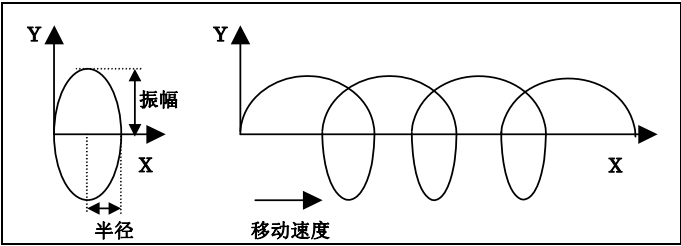


图 13.2.4 (b) 圆型摆焊

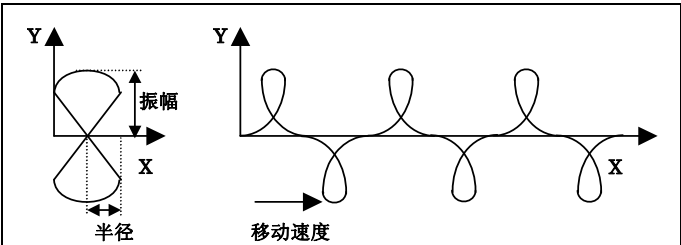


图 13.2.4 (c) 8 字型摆焊

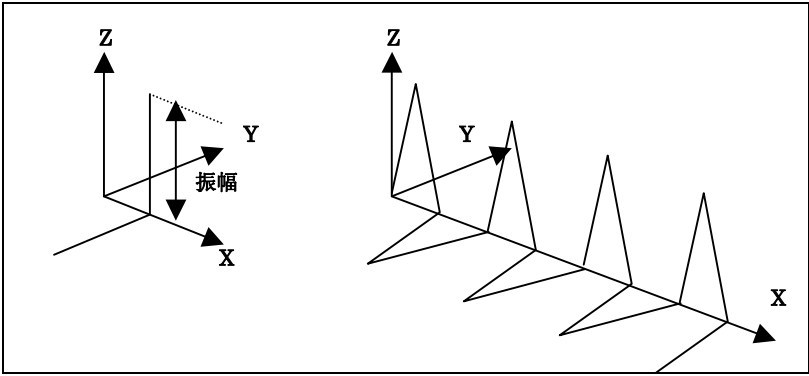
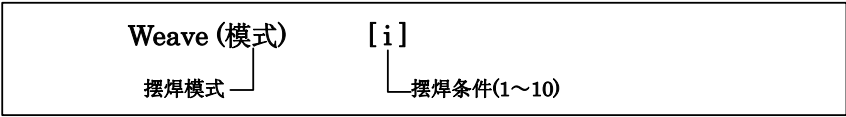


图 13.2.4 (d) L 型摆焊

Weave (模式) [i]

Weave (模式) [i]指令，是根据预先设定好的摆焊条件，以指定模式开始摆焊的指令。



- 例 1： Weave Sine [1]
- 2： Weave Circle [2]
- 3： Weave Figure 8 [R[31]]

Weave Sine [4]

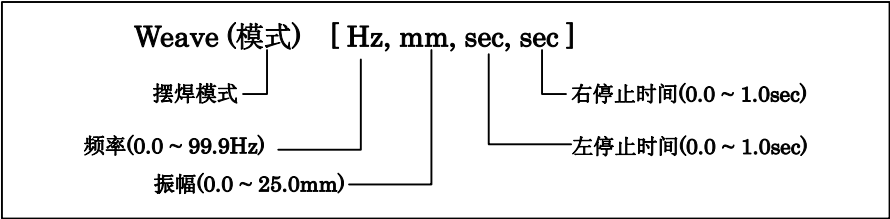
资料 摆焊条件					
	频率(Hz)	幅度(mm)	左计时器(秒)	右计时器	1/10
频率:1Hz	1	1.0	4.0	.100	.100
振幅:4.0mm	2	1.0	4.0	.100	.100
左停止时间:0.1sec	3	1.0	4.0	.100	.100
右停止时间:0.1sec	4	1.0	4.0	.100	.100
	5	1.0	4.0	.100	.100

图 13.2.4 (e) 摆焊开始指令

Weave (模式)

[Hz ， mm ， sec ， sec]

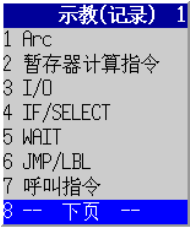
Weave (模式) [Hz ， mm ， sec ， sec] 指令，直接指定进行摆焊时的条件即频率、振幅、左停止时间、右停止时间后开始摆焊。



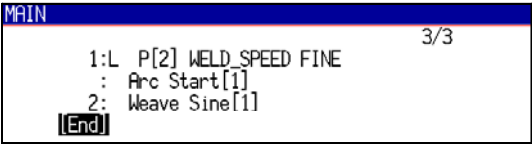
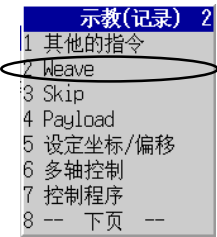
操作 13-9 示教摆焊指令

步骤

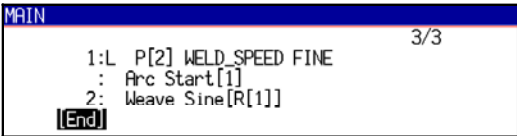
- 1 将光标指向“End”（结束）。
- 2 按下 F1 “指令”。显示出控制指令的一览。



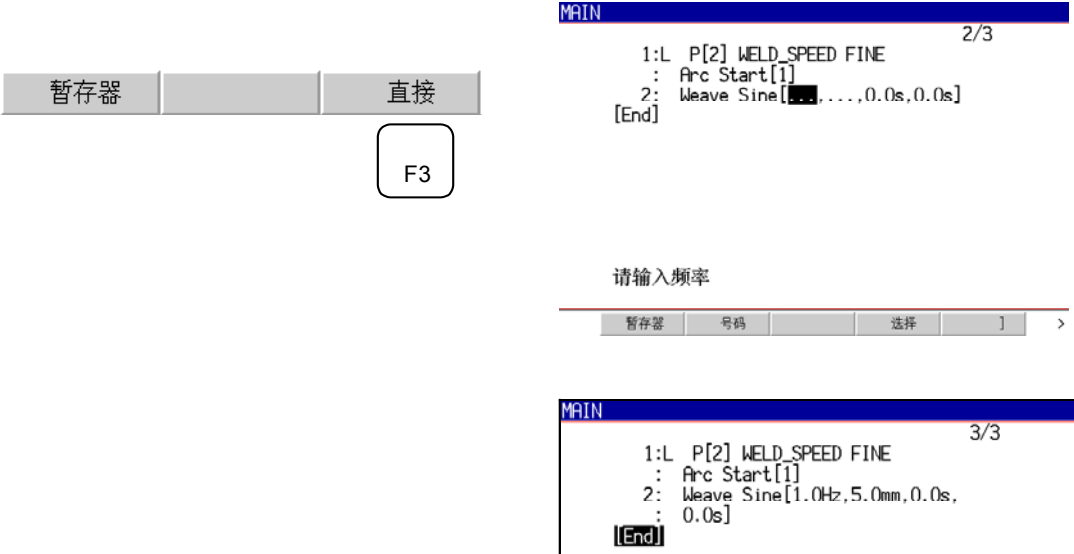
- 3 选择下一页的“Weave”（摆焊）。
以下，示教用于控制摆焊的摆焊开始指令。



- 4 使用寄存器进行间接指定时，按下 F1 “寄存器”。



5 直接输入摆焊条件的数值时，按下 F3 “直接”。



13.2.5 振子型摆焊功能（选项）

振子型摆焊功能属于选项。（A05B-XXXX-R627）
通过使用本功能，就可以更高的摆焊频率进行摆焊动作。为了发挥较佳的动作性能，需要进行适当的焊炬和配置设定。
本功能，为了仅通过机器人的第 4 轴和第 5 轴的动作进行摆焊动作，在可进行摆焊动作的平面上受到限制。根据手臂的姿势，有的情况下振幅方向和狙焊接角度不会成为设定画面上所指定的方式。
为了使用本功能，需要进行如下作业。

- 使得振子型摆焊功能有效。
- 设定容许角度。

为进行上述操作，请设定如下系统参数。

- ◆ 使得振子型摆焊功能有效（\$WVWRIST.\$WRIST_ENB）
通过\$WVWRIST.\$WRIST_ENB 使振子型摆焊功能有效。初始值为 FALSE（无效）。通过设定 TRUE（有效），使得本功能有效。
- ◆ 设定容许角度（\$WVWRIST.\$RUN_ANG 和\$WVWRIST.\$TOL_ANG）
\$WVWRIST.\$RUN_ANG，在执行中显示工具坐标系的 Z-X 平面和 Z-轨迹平面的角度。请参阅图 13.2.2。动态更新该系统参数。
 - \$RUN_ANG 比 10° 小的情况下，可得到最佳的摆焊模式。
 - 要使得\$RUN_ANG 变小，使现有的示教点绕工具坐标系的 Z 轴旋转，重新对示教点进行示教。

可通过\$WVWRIST.\$TOL_ANG 来指定\$RUN_ANG 的上限值。初始值为 10° 。\$RUN_ANG 超过上限值时，机器人停止，显示“动作角度超出动作范围”的错误消息。

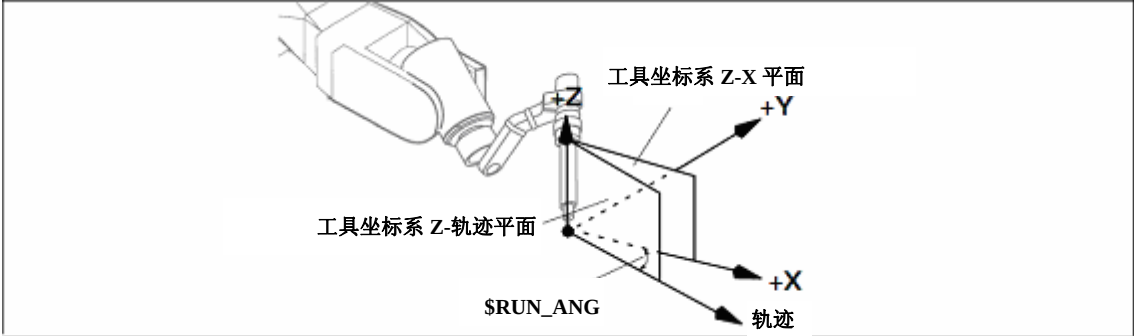


图 13.2.5 \$RUN_ANG

限制

摆焊模式为 SIN2 型的情况下，可以最大的摆焊频率进行摆焊动作。

本功能，使用通常的 TP 程序的摆焊指令。

本功能，支持如下以外的所有摆焊功能。

- 协调控制
- 中央上升
- 2 台控制功能
- 伺服机器人 IF 功能

13.3 焊接微调功能

焊接微调功能，是在执行程序的过程中可以即时调整焊接条件的指令值（或者摆焊条件的指令值）的一种功能。此外，可以将经过调整的焊接条件数据（或者摆焊数据）保存在焊接条件（或者摆焊条件）中。

可以调整的数据如下所示。

- ◆ 焊接条件数据
 - 焊接电压
 - 焊接电流
 - 送线速度
 - 焊接速度
- ◆ 摆焊条件数据
 - 幅度
 - 频率
 - 右计时器
 - 左计时器

该功能是 ARC TOOL 标准功能。

13.3.1 焊接微调画面

使用焊接微调功能时，一边显示焊接微调画面（见图 13.3.1）一边执行电弧焊接程序，可以逐步更改电弧焊接的焊接条件。使用 F3 “调整+” 和 F4 “调整-”，调整指令值。

使用焊接微调功能时，必须将电弧焊接系统设定画面内的“焊接微调”设为“有效”。（见 12.1.4 项）

表 13.3.1（a）中示出了焊接微调画面的各显示项目，表 13.3.1（b）中示出了各功能键的作用。

共用程序微调					
指令值			反馈值		
0 . 0	V o l t		0 . 0	V o l t	
0 . 0	A m p s		0 . 0	A m p s	
0 . 0			0 . 0	c m / m	
1 8 0 0 . 0		R O B O T		C M / M I N	
群组： 1		装置： 1		不要保存	
[类型]	摆焊	调整 +	调整 -	保存	>

图 13.3.1 焊接微调画面

表 13.3.1 (a) 焊接微调整画面的显示项目

项目	说明
指令值	显示执行电弧焊接时的指令值。该数值可以借助 F3 “调整+”、F4 “调整-” 加以调整。存在以下项目。 - 指令电压值 (Volt) - 指令电流值 (Amps) - 指令送线速度 (cm/m) - 焊接速度 (ROBOT CM/MIN) 注释：指令送线速度、焊接速度的单位随设定应用软体画面中的速度单位的设定（见操作 12-3）而变化。
反馈值	显示执行电弧焊接时的反馈值。该数值也会随着指令值的调整发生变化。存在以下项目。 - 反馈电压值 (Volt) - 反馈电流值 (Amps)
群组	显示用于微调整焊接速度的动作群组的号码。可以使用 F7 “群组” 进行更改。
装置	显示用于微调整焊接条件（除了焊接速度）的装置的号码。 在指令多装置功能时，可以通过转换表示装置（见操作 13-2）进行更改。
保存/不要保存	显示是否进行保存。按 F5 键可以进行切换。 处于“保存”状态时，经过调整的指令值会被保存在焊接条件中。保存的时机、保存场所会因焊接速度和其他焊接条件而有差异。 - 焊接速度 在执行完各动作语句时进行保存。在动作语句中指定数值时，在该数值上面盖写调整后的数值。使用焊接速度指令（见 12.3.2 项）的情况下，在电弧焊接条件画面内的数据上面盖写经过调整的数值。 - 焊接条件（焊接速度除外） 在电弧结束时进行保存。通过指定条件号码示教起弧指令时，在电弧焊接条件画面内的数据上面盖写经过调整的数值。通过记述条件值（直接指定）进行示教的情况下，在起弧指令的条件值记述部分上面盖写经过调整的数值。 处于“不要保存”状态时，无法保存微调整后的数值。

表 13.3.1 (b) 焊接微调整画面的功能键

功能键	说明
F2: 摆焊	在摆焊微调整画面中移动。
F3: 调整+	指令值仅增加/减少程序条件画面（见 12.1.7 项）内的“焊接微调整”项目中所设定的数值。关于指令值的增减量，请参阅 12.1.7 项。
F4: 调整-	
F5: 保存(不要保存)	用于切换画面内的“保存 ”“不要保存”。
F7: 群组	可以更改用于微调整焊接速度的动作群组。

操作 13-10 微调整电弧焊接

条件

- 电弧焊接系统设定画面的“焊接微调整”有效。
- 正在执行程序。
- 正在执行电弧焊接。

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
- 选择“1 共用程序/功能”。
- 按 F1 “类型”键，选择“焊接微调整”。显示出焊接微调整画面。

共用程序微调整					
指令值			反馈值		
0 . 0	V o l t		0 . 0	V o l t	
0 . 0	A m p s		0 . 0	A m p s	
0 . 0			0 . 0	c m / m	
1 8 0 0 . 0	R O B O T		C M / M I N		
群组: 1	装置: 1		不要保存		
[类型]	摆焊	调整 +	调整 -	保存	>

- 4 希望在焊接条件中盖写保存微调结果时，按下 F5 “保存”，设为保存模式。
- 5 将光标指向希望进行微调的指令值，按下 F3 “调整+”或 F4 “调整-”。按动按钮，用来增减指令值。
- 6 根据需要，依据程序条件画面内的焊接微调的条件（见 12.1.7 项），更改增减量。

注释

在焊接速度单位为 cm/min, mm/sec, IPM 以外的情况下无法进行焊接速度的微调。

13.3.2 摆焊微调画面

使用摆焊微调功能时，一边显示摆焊微调画面（见图 13.3.2）一边执行摆焊程序，逐步更改摆焊条件。使用 F3 “调整+”和 F4 “调整-”调整数值。

使用摆焊微调功能时，必须预先在系统参数画面中将系统参数\$WV_OTF_GP[i].\$OTF_ENABLE（i 是群组号码）设定为 TRUE。

譬如，在动作群组 1 和动作群组 2 中使用摆焊微调功能时，将\$WV_OTF_GP[1].\$OTF_ENABLE 和 \$WV_OTF_GP[2].\$OTF_ENABLE 两个参数设定为 TRUE。

表 13.3.2（a）示出了摆焊微调画面的各显示项目，表 13.3.2（b）示出了各功能键的作用。

共用程序微调整					
指令值			反馈值		
4 . 0 0	A m p l		4 . 0 0	m m	
1 . 0 0	F r e q		1 . 0 0	H z	
0 . 1 0	L d w l		0 . 1 0	S e c	
0 . 1 0	R d w l		0 . 1 0	S e c	
群组: 1	装置: 1		不要保存		
[类型]	焊接	调整 +	调整 -	保存	>

图 13.3.2 摆焊微调画面

表 13.3.2 (a) 摆焊微调整画面的显示项目

项目	说明
指令值	显示执行摆焊时的指令值。该数值可以借助 F3 “调整+”、F4 “调整-” 加以调整。存在以下项目。 • 幅度 (Ampl) • 频率 (Freq) • 右计时器 (Rdwl) • 左计时器 (Ldwl)
反馈值	显示执行摆焊时的执行值。该数值也会随着指令值的调整发生变化。所显示的项目和指令值相同。
群组	显示用于微调整摆焊的动作群组的号码。可以使用 F7 “群组” 进行更改。
装置	对摆焊微调整没有影响。
保存/不要保存	显示是否进行保存。按 F5 键可以进行切换。 处于“保存”状态时，经过调整的指令值会被保存在焊接条件中。通过 F3, F4 键调整时，值将被保存在摆焊条件数据中。 处于“不要保存”状态时，调整时不予保存数值。 注释：使用摆焊微调整时，通过使用记述条件值（直接指定）摆焊指令，无法保存微调整后的数值。

表 13.3.2 (b) 摆焊微调整画面的功能键

功能键	说明
F2: 焊接	在焊接微调整画面中移动。
F3: 调整+ F4: 调整-	增加/减少摆焊的指令值。按照每一个项目规定增减量。以下表示相应的增减量。 • 幅度 → 0.5 mm • 频率 → 0.5 Hz • 右计时器 → 0.1 Sec • 左计时器 → 0.1 Sec
F5: 保存 (不要保存)	用于切换画面内的“保存”“不要保存”。
F7: 群组	可以更改用于微调整摆焊的动作群组。

操作 13-11 微调整摆焊

条件

- WV_OTF_GP[i].\$OTF_ENABLE 是 TRUE。
- 正在执行摆焊。

步骤

- 1 显示焊接微调整画面。（见操作 13-10、步骤 1~3）
- 2 按下 F2 “摆焊”。出现摆焊微调整画面。

共用程序微调整					
指令值			反馈值		
4 . 0 0	A m p l		4 . 0 0	m m	
1 . 0 0	F r e q		1 . 0 0	H z	
0 . 1 0	L d w l		0 . 1 0	S e c	
0 . 1 0	R d w l		0 . 1 0	S e c	
群组: 1	装置: 1	不要保存			
[类型]	焊接	调整+	调整-	保存	>

- 3 希望在程序中盖写保存微调整结果时，按下 F5 “保存”，设为保存模式。

4 光标指向希望进行微调的指令值，按下 F3 “调整+” 或 F4 “调整-”。按动按钮来增减指令值。

注释：使用摆焊微调功能时，在按动调整键的瞬间不可增减数值。在摆焊动作完成一个周期后增减数值。

注释：进行摆焊微调时，请将摆焊倾斜指定功能（见 13.13.5 项）设为无效。

13.4 枪头（焊炬）姿势变换功能

本功能是使用设定了焊炬姿势的倾斜角以及前进角，在指定基准面上进行变换的功能。电弧焊接的焊炬姿势直接关系到焊接品质，所以一定要示教定为适当的前进角、倾斜角。示教该焊炬姿势时，一开始不必注重示教姿势，只要此后输入前进角、倾斜角的角度数值，就可以自由更改焊炬姿势，所以可以削减示教工时。

本功能中包含在电弧轻松示教功能(A05B-XXXX-J623, 选项)中。

使用时必须注意以下事项。

注意

计算焊炬姿势时，没有考虑焊炬对于工件的干涉、焊炬或线缆对于机器人的干涉，所以根据所设定的倾斜角、前进角以及基准面进行变换后，可能会与工件相互干涉。因此，请在执行程序时注意减小倍率，按照步骤执行等。

注意

变换转角部分时，有时会产生剧烈的姿势动作，所以在变换后进行确认的时候，请在执行程序时注意减小倍率，按照步骤执行等。如果在感到姿势移动快时，请增加转角平滑功能的辅助点个数、辅助点间距。

注意

在弄错变换范围的情况下，焊炬有时会变成意想不到的姿势，所以请正确指定变换范围。此外，在变换后进行确认的时候，请在执行程序时注意减小倍率，按照步骤执行等。

注释

枪头姿势变换功能，不支持 C 圆弧指令。

功能说明

电弧焊接的焊炬姿势直接关系到焊接品质，所以一定要示教定为适当的前进角、倾斜角。示教该焊炬姿势时，一开始不必注重示教姿势，只要此后输入基准面、前进角、倾斜角的角度数值，就可以自由更改焊炬姿势。

注释

- 1 设定工具坐标系时，请将工具坐标系的 Z（+）方向设定为焊炬方向。
- 2 示教位置时的姿势基本上任何姿势都可以，但建议采取易于对准该位置的姿势进行示教。

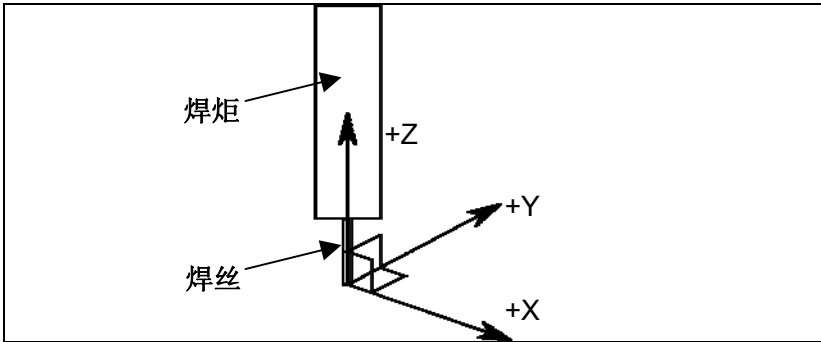


图 13.4 (a) 设定工具坐标系

注释

TCP 精度很大程度上依存于本功能变换时的精度。因此，请尽量设定较高的 TCP 精度。

设定基准面

基准面在计算倾斜角时使用。设定方法有以下几种方法。

- 水平面
表示机器人的全局坐标系中的 X-Y 平面。
- 三点示教
表示由三点构成的平面。三点的指定方法中有以下方法。
 - 参照在变换对象程序中所示教的位置。
 - 参照位置暂存器。
 - 存储位置。

注释

在由于三点在同一直线上等原因而无法由三点构成平面的情况下，执行变换时则无法变换。

- 通过存储一点位置，可以使用与此时的焊炬垂直相交的平面。

枪头姿势变换功能的详细内容

本功能大致划分为以下两种功能。

- 转角平滑
- 枪头姿势变换功能

- 转角平滑功能

这是为了使焊炬一边顺利地变换姿势一边在已经示教过的路径的交接处进行动作，在示教点的旁边添加辅助点（转角平滑）的功能。可以更改的项目是辅助点数和辅助点间的距离（称为间距）。

（变换时的规则）

- 添加的辅助点的动作速度应与各转角的动作指令语句的动作速度相同。
- 变换后，各转角的定位类型变为“CNT100”。
- 在动作指令语句中随附附加指令的情况下，变换后仅存留转角动作指令语句。因此，建议在添加附加指令之前进行变换。
- 在添加的辅助点用的动作指令语句中，在位置数据的注解部分显示“Additional pnt”（转角辅助点）。在圆弧转角用的辅助点处显示“Circle ADD_pnt”（圆弧辅助点）。

还有，在以下情况时无法使用本功能。

- 在变换范围内动作指令语句没有三个以上时
- 在变换范围内，可以使用位置暂存器作为动作指令语句的位置时
- 在变换范围内存有增量指令时
- 在变换范围内存有堆栈指令时
- 变换对象机器人具有独立附加轴时

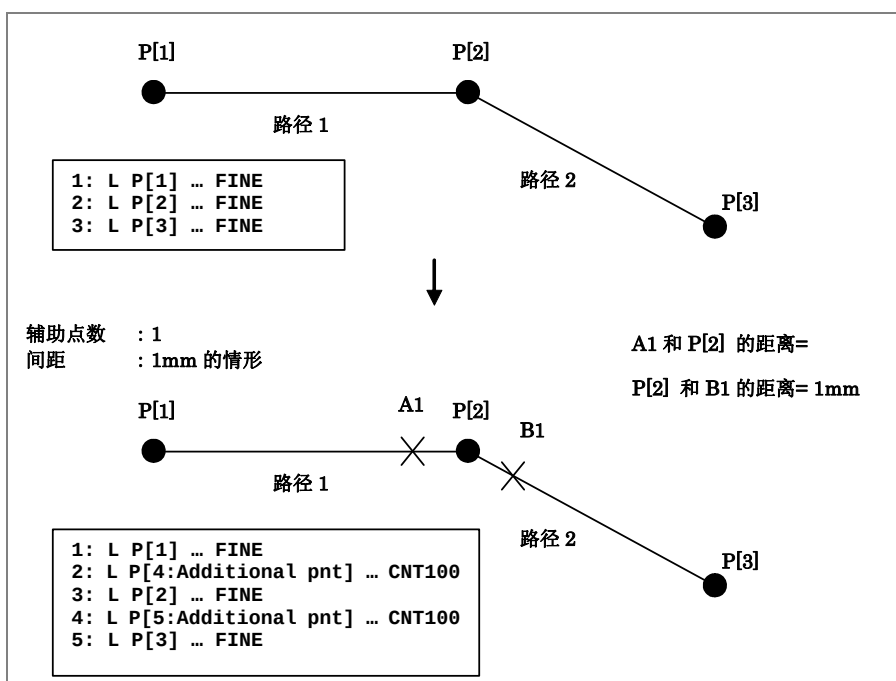


图 13.4 (b) 转角平滑功能

在 A1 处, 一边保持 P1 的倾斜角以及前进角一边设定焊炬姿势, 焊炬姿势等于 P2 和 P1 的自旋角差的一半的自旋角。(所谓自旋角, 请想象绕工具坐标系的 Z 轴的旋转。)

在 B1 处, 一边保持 P2 的倾斜角以及前进角一边设定焊炬姿势, 焊炬姿势等于 P2 和 P3 的自旋角差的一半的自旋角。

P2 处于 A1 和 B1 的倾斜角和前进角的中间, 自旋角变为等于 P2 的自旋角的姿势。

通过该变换, 在路径 1 处以固定保持倾斜角以及前进角的方式进行动作。改变自旋角, 但对焊接没有影响。而且, 尽快更改姿势, 可以转移到路径 2 进行焊接。

注释

譬如, 在两个半圆相连的情况下, 或在直线—圆弧的交接处切线方向一致的情况下, 没有必要使用辅助点添加功能。

使用圆弧动作指令时, 可以用下述方式变换程序。

```

1: L P[1] ...FINE
2: C P[2]
   P[3] ...FINE
3: L P[4] ...FINE
↓
1: L P[1] ...FINE
2: C P[2]
   P[5:Additional pnt] ...CNT100
3: L P[3] ...CNT100
4: L P[6:Additional pnt] ...CNT100
5: L P[4] ...FINE

```

注释

从添加有辅助点动作指令语句的程序中希望仅删除辅助点动作指令语句时，

- 转角平滑功能：有效
- 说明点数：0
- 姿势变换功能：无效

的情况下，请执行变换。此外，再次变换相同的范围时，可以自动删除辅助点动作指令语句，此后可以进行变换。

注释

转角平滑功能有效且焊炬姿势变换功能无效时，若只是追加辅助点，辅助点的姿势不会变得平滑，请注意。

枪头姿势变换功能

这是根据基准面以及路径方向数据（根据两点示教数据计算求得），将所示教的位置数据变换为指定的前进角以及倾斜角的功能。（在设定画面中的“枪头角度输入形式”设为“直接”的情况下）关于基准面的设定，请参阅前面的项目。

前进角以及倾斜角的符号定义如下所示。

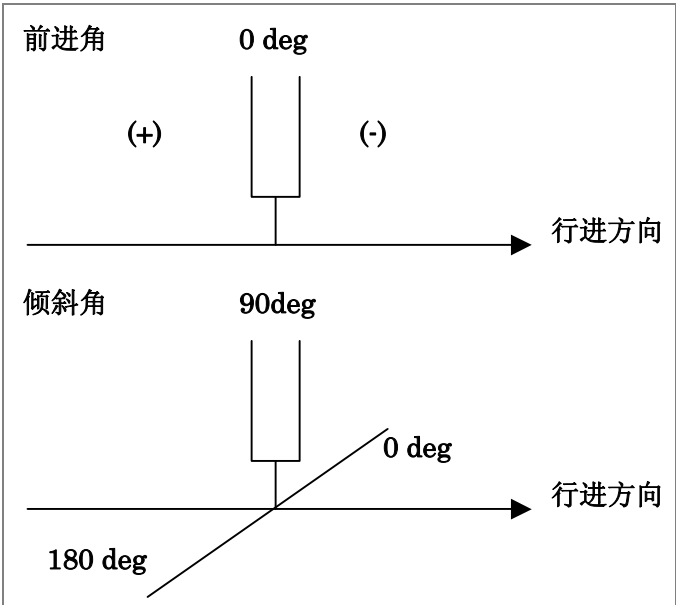


图 13.4 (c) 前进角、倾斜角的符号定义

此外，除前进角以及倾斜角的直接数值指定方法之外，在指定范围内的所有位置数据中也可以反映出变换对象范围的先头位置所具有的前进角、倾斜角。此时，请将设定画面中的“枪头角度输入形式”设为“先头”。

与设定/执行相关的步骤

- 设定工具坐标系时，请将工具坐标系的 Z（+）方向设定为焊炬方向。

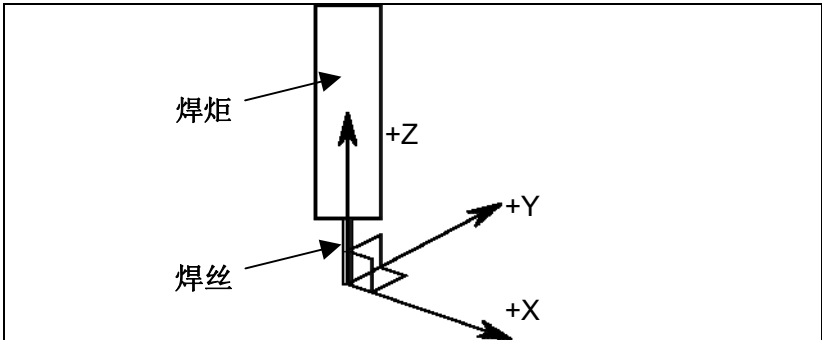


图 13.4 (d) 设定工具坐标系

- TCP 精度很大程度上依存于本功能变换时的精度。因此，请尽量设定较高的 TCP 精度。
- 创建焊接路径程序时，请仅示教路径的转角点。此时，焊炬的姿势只要适当就可以。但是，为了避免产生线缆缠绕等，请以便于校准焊接位置的方式进行位置示教。

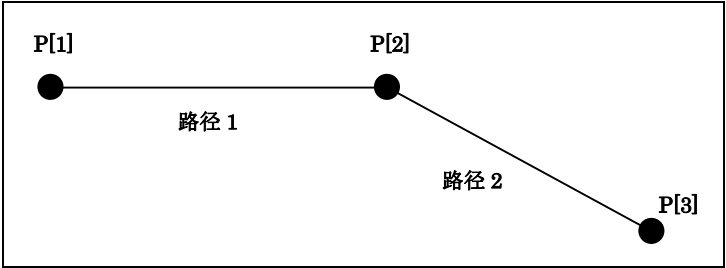


图 13.4 (e) 指定焊接路径

- 移动到焊接变换画面，请设定基准面。在已经设定完毕的情况下不必进行设定。
- 然后，请设定是盖写变换程序名、变换范围、经过变换的内容，还是设为其他新的程序。
- 变换焊炬姿势时，请将枪头姿势变换功能设为有效。而后，请设定焊炬姿势角度（前进角和倾斜角）。设定方法有两种：一种是直接指定角度的方法，另一种是反映出变换范围内先头焊炬姿势的方法。
- 在执行转角平滑操作的情况下，请将转角平滑功能设为有效。在更改说明点数以及间距长的时候，请将点数和长度更改为所需的数值。
- 按下 F3（执行）键后，请按下 F4 “是”。变换完成时，“变换已完成”消息显示在提示行中。

设定/画面的种类和显示

按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单，从中选择“1 共用程序/功能”。然后，按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单，从中选择“枪头姿势变换”。

枪头姿势变换		
程序:		1/14
群组 :[1]		
原始 程序:		
1 TEST1		
2 范围:		全体
3 开始行:	(未使用)	*****
4 结束行:	(未使用)	*****
5 创建/置换:		置换
目标 程序:	(未使用)	
6		
7 插入行:	(未使用)	*****
转角 平滑功能		
8 转角 平滑:		有效
9 说明点数:		1
10 间距长:		3.00mm
枪头姿势变换功能		
11 枪头姿势变换:		无效
12 枪头角度 输入形式:		直接
13 前进角:		0.00deg
14 倾斜角:		90.00deg
[类型] 基准面 执行 >		

表 13.4 (a) 枪头姿势变换画面设定项目

项目	说明
群组 :[1]	显示变换对象的动作群组。更改时，按 F7（群组）后提示输入群组号码，请输入数值。
原始程序	请输入变换源的程序名。在没有进行任何设定的状态下，显示该画面时，则自动设定当前所选择的程序。

项目	说明
范围	变换范围可以指定为“全体”或“部分”中的任何一个。在选择部分的情况下，必须设定开始行以及结束行。
开始行	设定变换范围的开始行。
结束行	设定变换范围的结束行。
创建/置换	选择是在变换源程序上盖写（置换）经过变换的程序数据，还是写入（创建）到其他程序中。
目标程序	选择写入（创建）到其他程序中时，输入目标程序名。
插入行	在已经存在目标程序时，指定从第几行开始插入变换程序数据。
转角平滑	设定转角平滑功能的有效/无效。
说明点数	设定转角平滑时的辅助点的数量。设定较多的点数时，可以变缓转角移动时手腕的旋转速度。
间距长	设定转角平滑时的辅助点间的距离。设定较长的距离时，可以变缓转角移动时手腕的旋转速度。
枪头姿势变换	设定枪头姿势变换功能的有效/无效。
枪头角度输入类型	选择枪头姿势变换时的枪头角度（前进角、倾斜角）的指定方法。 - 直接：使用直接值设定前进角和倾斜角的数值。 - 先头：使用在变换范围内指定的先头焊炬的前进角和倾斜角。
前进角	设定直接指定时的前进角。
倾斜角	设定直接指定时的倾斜角。

表 13.4 (b) 枪头姿势变换画面的功能键

项目	说明
F3 “执行”	执行枪头姿势变换以及转角平滑功能。
F6 “删除”	原始程序名、变换开始行、变换结束行、目标程序名、插入行、动作群组号码、光标行被初始化。 注释 在选择好程序的状态下清除原始程序名时，立即设定选择好的程序。
F7 “群组”	指定变换对象的动作群组。
F2 “基准面”	显示基准面设定画面。（参照下图）

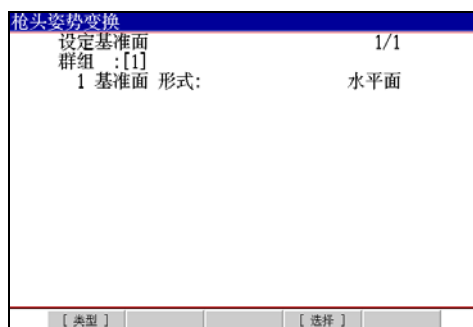


表 13.4 (c) 基准面设定画面（水平面）设定项目

项目	说明
基准面形式	设定基准面的形式。设定形式有以下方法。 - 水平面 将机器人的全局坐标系中的 X-Y 平面设为基准面。 - 基准面 指定三点，将由此制成的平面设为基准面。三点的指定方法中有以下方法。 • 参照在变换源程序中所示教的位置。 • 参照位置暂存器。 • 存储位置。 注释 在由于三点在同一直线上等原因而无法由三点构成平面的情况下，执行变换时显示出异常提示消息，通知无法进行变换。 - 枪头姿 通过存储一点位置，将与此时的焊炬垂直相交的平面设为基准面。

表 13.4 (d) 基准面设定画面（水平面）的功能键

项目	说明
F4 “选择”	在上述形式中选择基准面的形式。

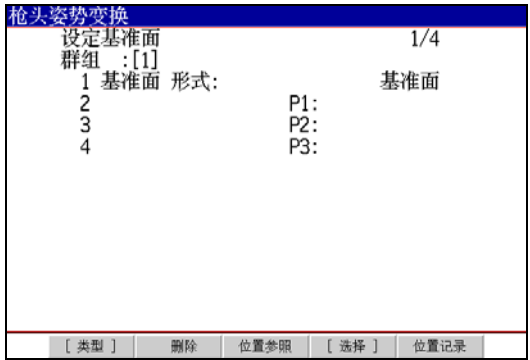


表 13.4 (e) 基准面设定画面（基准面）设定项目

项目	说明
基准面形式	参照上述内容
P1, P2, P3	表示是否存储用于制成基准面的三点位置数据。没有存储时呈现空白，有存储时显示“记录完成”（示教完毕）。

表 13.4 (f) 基准面设定画面（基准面）的功能键

项目	说明
F2 “删除”	清除基准面数据。
F3 “位置参照”	按下该键时，选择首先参照的位置数据是原始程序上的位置数据，还是位置暂存器。 - F4 (P []) (位置 [])：原始程序上的位置数据 - F5 (PR []) (位置暂存器 [])：位置暂存器 然后，输入位置数据的号码。本键仅在第二、第三、第四行有效。
F4 “选择”	在上述形式中选择基准面的形式。
F5 “位置记录”	在通过位置示教用来存储制成基准面所参照的位置数据时使用。本键仅在第二、第三、第四行有效。

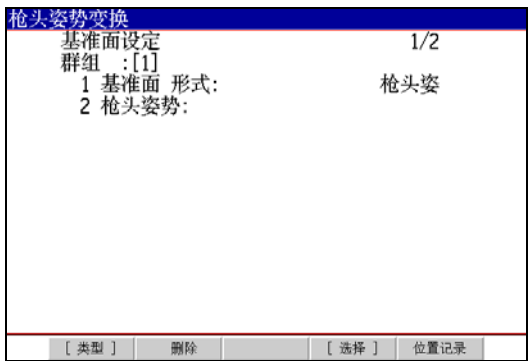


表 13.4 (g) 基准面设定画面（枪头姿）设定项目

项目	说明
基准面形式	参照上述内容
枪头姿	表示是否示教过指定基准面时的焊炬姿势。没有存储时呈现空白，有存储时显示“记录完成”（示教完毕）。

表 13.4 (h) 基准面设定画面（枪头姿）的功能键

项目	说明
F2 “删除”	清除基准面数据。

项目	说明
F4 “选择”	在上述形式中选择基准面的形式。
F5 “位置记录”	在通过位置示教用来存储制成基准面所参照的位置数据时使用。本键仅在第二行有效。

表 13.4 (i) 枪头姿势变换功能相关用语

用语	含义
前进角	表示路径方向矢量和工具坐标系的 Z 矢量所成的角。两矢量为 90 度时称为前进角 0 度，两矢量的角度小于 90 度的方向称为负方向，反之称为正方向。 前进角 0 deg (+) (-)
倾斜角	表示工具坐标系的 Z 矢量和基准面所成的角。 倾斜角 90deg 180 deg
自旋角	表示围绕工具坐标系的 Z 轴旋转的角度。

13.5 枪头（焊炬）微调整功能

本功能是使用倾斜角、前进角以及突出长度之类的概念，仅通过按动增加/减少键，仅以某个特定量更改焊炬姿势的功能。本功能中包含在电弧轻松示教功能(A05B-XXXX-J623, 选项)中。

使用时必须注意以下事项。

 注意

计算焊炬姿势时，没有考虑到焊炬对于工件的干涉、焊炬或线缆对机器人的干涉，所以变换后有可能会与工件相互干涉。因此，请在执行程序时注意减小倍率，按照步骤执行等。

 注意

变换转角部分时，在变换后，有时会产生剧烈的姿势运动，所以在变换后进行确认的时候，请在执行程序时注意减小倍率，按照步骤执行等。

 注意

在弄错变换范围的情况下，焊炬有时会变成意想不到的姿势，所以请正确指定变换范围。此外，在变换后进行确认的时候，请在执行程序时注意减小倍率，按照步骤执行等。

注释

枪头微调整功能，不支持 C 圆弧指令。

电弧焊接焊炬的姿势直接关系到焊接品质，所以一定要示教为适当的前进角、倾斜角以及突出长度。因此，即使示教结束后，在焊接状态不良的情况下，也必须将焊炬姿势调整为前进角、倾斜角以及突出长度。通过使用本功能，可以微调焊接路径整体的焊炬姿势，所以可以削减示教工时。还有，与姿势变换功能不同，本功能无需指定基准面，使用时更加简单。

注释 设定工具坐标系时，请将工具坐标系的 Z（+）方向设定为焊炬方向。

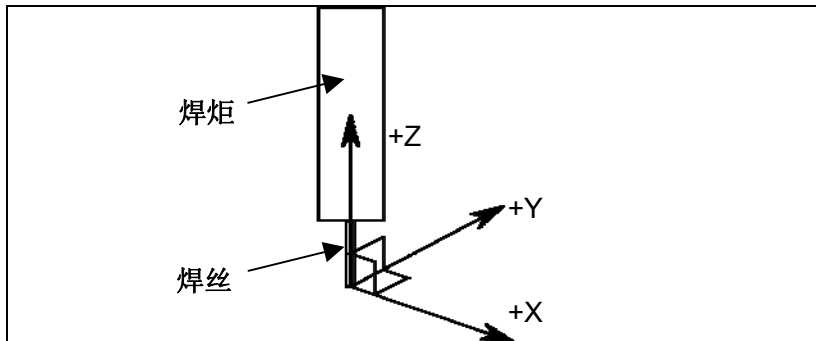


图 13.5 (a) 设定工具坐标系

注释 TCP 精度很大程度上依存于本功能变换时的精度。因此，请尽量设定较高的 TCP 精度。

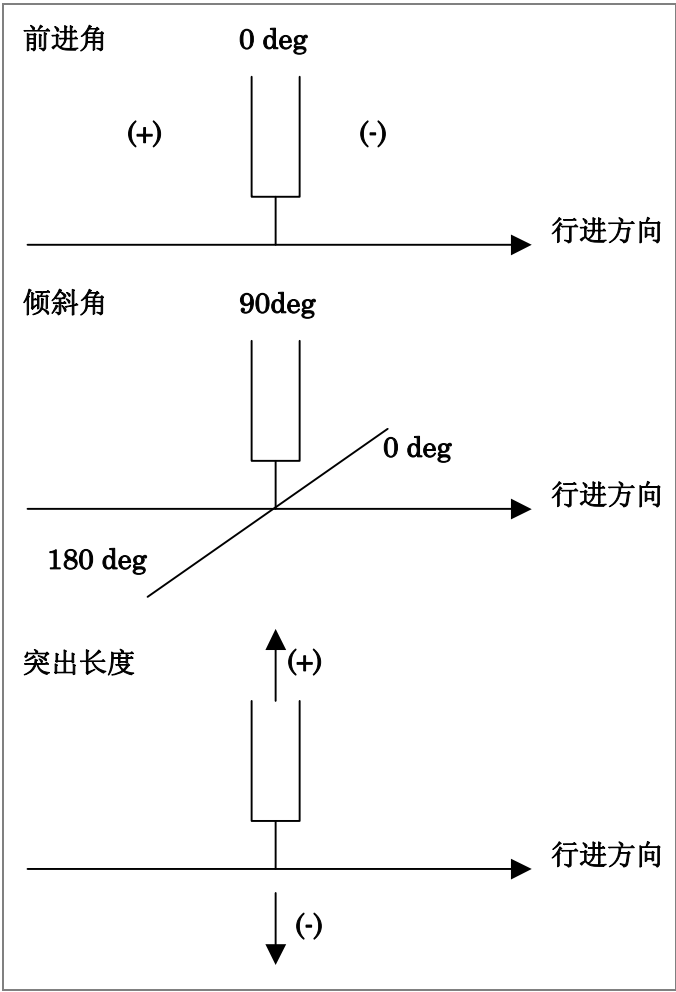
注释 以下情况时，无法使用本功能。

- 在变换范围内动作指令语句没有两个以上时
- 在变换范围内，可以使用位置暂存器作为动作指令语句的位置时
- 在变换范围内存有增量指令时
- 在变换范围内存有堆栈指令时
- 变换对象机器人具有独立附加轴时

与设定/执行相关的步骤

- 在枪头微调画面中，请设定变换程序名、变换范围、变换量（突出长度、前进角、倾斜角）。
- 按下 F3（执行）键后，请按下 F4 “是”。变换完成时，“变换已完成”消息显示在提示行中。

前进角、倾斜角以及突出长度的符号定义如下所示。



设定/画面的种类和显示

按下 MENUS (画面选择) 键，显示出画面菜单，从中选择“1 共用程序/功能”。然后，按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单，从中选择“枪头微调调整”。

枪头微调调整			
程序:			1/7
群组 :	[1]		
原始 程序:			
1	TEST1		
2	范围:		全体
3	开始行:	(未使用)	*****
4	结束行:	(未使用)	*****
调整量			
5	突出长度:		0.00mm
6	前进角:		0.00deg
7	倾斜角:		0.00deg
[类型] 逆方向 执行 [选择] >			

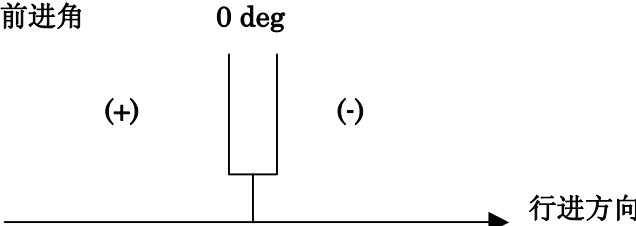
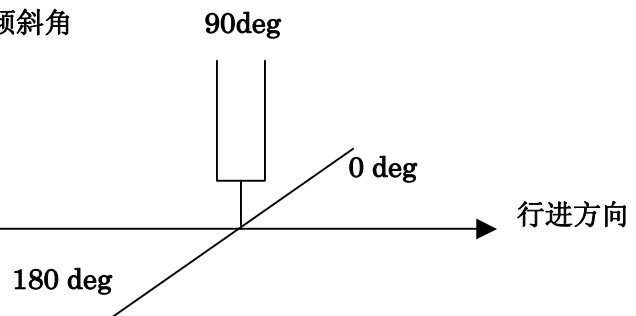
表 13.5 (a) 枪头微调整功能设定项目

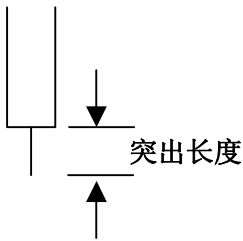
项目	说明
群组 :[1]	显示变换对象的动作群组。更改时, 按 F7 (群组) 后提示输入群组号码, 请输入数值。
原始程序	请输入变换源的程序名。在没有进行任何设定的状态下, 显示该画面时, 则自动设定当前所选择的程序。
范围	变换范围可以指定为“全体”或“部分”中的任何一个。在选择部分的情况下, 必须设定开始行以及结束行。
开始行	设定变换范围的开始行。
结束行	设定变换范围的结束行。
突出长度	设定突出长度的变换量。
前进角	设定前进角的变换量。
倾斜角	设定倾斜角的变换量。

表 13.5 (b) 枪头微调整功能的功能键

项目	说明
F3 “执行”	根据所设定的变换量, 在加法方向上执行焊炬姿势调整变换功能。
F2 “逆方向”	根据所设定的变换量, 在减法方向上执行焊炬姿势调整变换功能。
F6 “删除”	原始程序名、变换开始行、变换结束行、动作群组号码、光标行被初始化。 注释 在选择好程序的状态下清除原始程序名时, 立即设定选择好的程序。
F7 “群组”	指定变换对象的动作群组。

表 13.5 (c) 枪头微调整功能相关术语

用语	含义
前进角	表示路径方向矢量和工具坐标系的 Z 矢量所成的角。两矢量为 90 度时称为前进角 0 度, 两矢量的角度小于 90 度的方向称为负方向, 反之称为正方向。 
倾斜角	表示工具坐标系的 Z 矢量和基准面所成的角。 

用语	含义
突出长度	表示焊丝从导电嘴突出的长度。 

13.6 电弧感应器功能

13.6.1 什么是电弧感应器

电弧感应器功能，该功能使流过焊丝和加工工件之间的电流值保持一定地对机器人进行补正。由此，即便加工工件稍许偏移设置，机器人将会自动地对应该焊接的路径进行补正，并进行适当的焊接。

- 可以进行上下方向和左右方向的补正。
- 只有在使用摆焊时，可以进行左右方向的补正。其中，只有 SIN 型摆焊有效。
- 可以在直线和圆弧路径中使用。

注释

- 1 需要事先设定工具坐标系，使得焊丝偏离工件的方向成为 Z + 方向。该坐标系通常在弧焊机器人上使用。
- 2 本功能只可以在能够稳定得到返回电流值的焊接中使用。
- 3 请将弧焊系统设定画面中的“再启动功能”置于有效后使用。

本功能属于选项。（A05B-XXXX-J511）

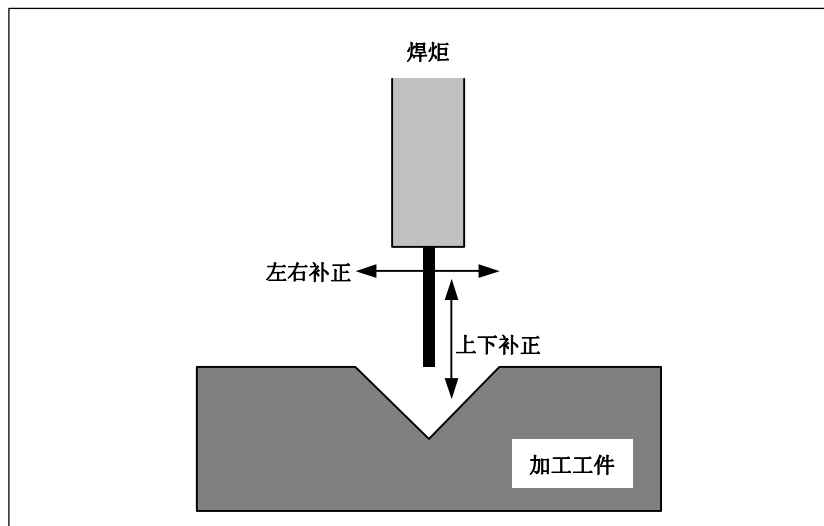


图 13.6.1(a) 电弧感应器的作用

注释

电弧感应器功能，不支持 C 圆弧指令。

左右方向的补正

在使用摆焊来焊接上图所示的 V 字型对接的情况下，焊丝前端与加工工件间的距离会发生变化，因而流过两者间的电流随之发生变化。

焊丝，其通过对接端部时流过的电流值要比通过中央部分时流过的电流值大（见图 13.6.1(b)）。

如图中所示，焊接线位于中央时，摆焊左右两侧的电离波形相等。

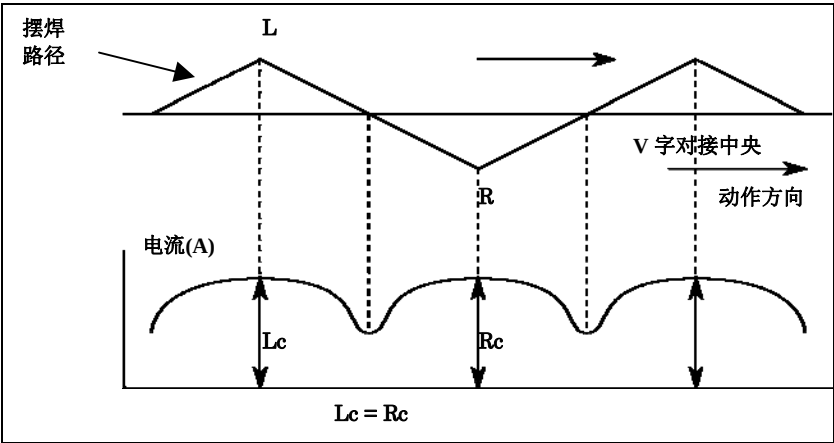


图 13.6.1(b) 焊接线位于对接中央时的电流波形图

但是，焊接线偏离对接的中央时，电流波形如图 13.6.1(c)所示，在摆焊的左右两侧不同。

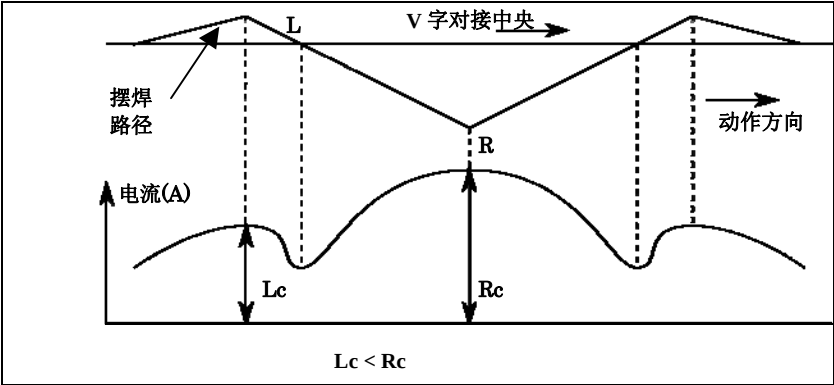


图 13.6.1(c) 焊接线在对接右侧时的电流波形图

本功能中，从取样返回电流值而获得的电流波形中计算出摆焊左右两侧各自的波形下的面积。并且，即使在诸如图 13.6.1(c) 示例所示那样右侧的面积大于左侧的面积的情况下，在左侧修正机器人的动作路径。如果右侧的面积小于左侧的面积，则在相反一侧予以修正。
另外，路径的修正，将通过下一个摆焊循环加以反映。

上下方向的补正

进行焊接时，有的情况下加工工件会在焊丝和上下方向偏斜。
本功能可在焊接线中央取样电流，计算相对该偏斜的补正量，对机器人的动作路径进行修正。
在上下方向进行补正的情况下，对在焊接线中央取样到的电流值和基准电流值进行比较。取样的时机，有摆焊的情形和无摆焊的情形不同（见图 13.6.1(d)）。

在图 13.6.1(d)中“1”的时机，取样上下补正用的电流。

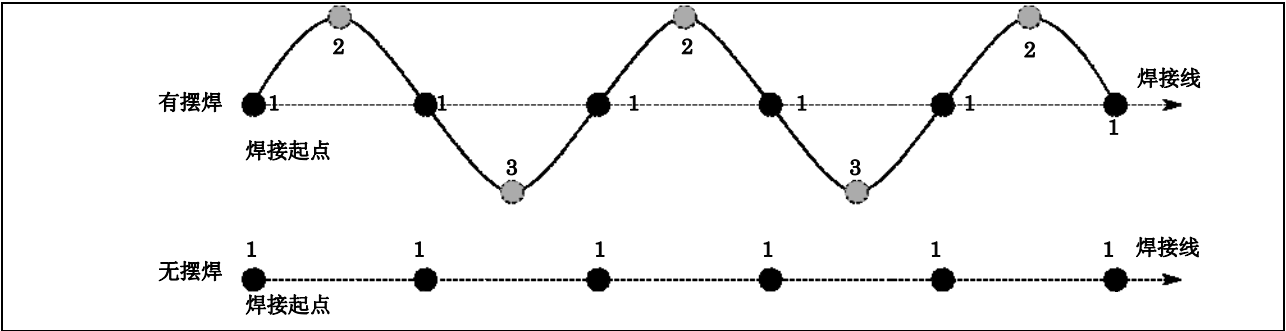


图 13.6.1(d) 电流的取样

此外，实际的取样，在预先设定的循环之后开始。作为基准电流值，有两种情形：自取样开始到设定循环之间使用采集到的电流值的平均值的情形，和使用预先设定的值（见“上下基准电流设定”以及“上下基准电流常数资料”）的情形。

假设在加工工件偏离焊炬的情况下电流值逐渐减小。这种情况下，对机器人的动作路径进行补正，使得焊炬靠近加工工件。

相反，在加工工件逐渐靠近焊炬的情况下，电流值将会随之增大。这种情况下，对机器人的动作路径进行补正，使得焊炬离开加工工件。

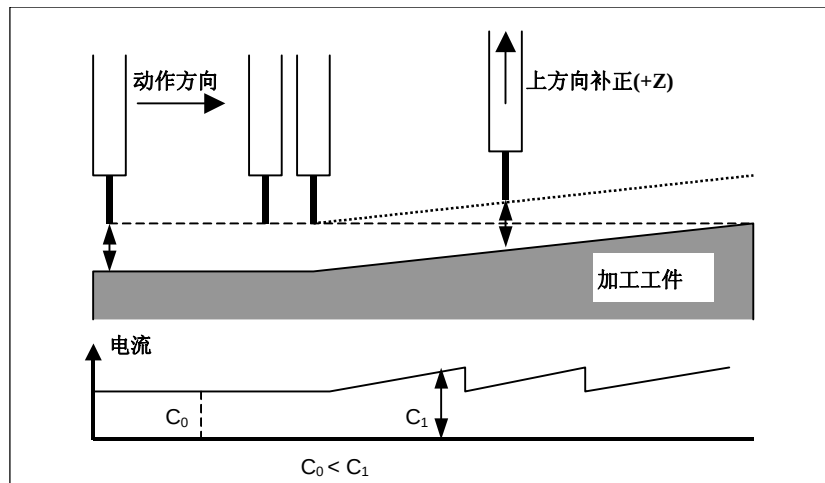


图 13.6.1(e) 上下方向的补正

13.6.2 影响电弧感应器的要因

作为影响电弧感应器性能的要因，可列举如下。

- 焊丝种类的变更
- 线材直径的变更
- 焊接条件和焊接宽度的大幅变化
- 焊接形状的变化
- 辅助气体的构成
- 焊接状态（喷雾式等）
- 摆焊条件的变更（频率、端点停止时间）
- 加工工件表面的状态（也包含金属的种类等）

⚠ 注意

电弧感应器中进行焊接微调整（焊接条件的变更、焊接速度的变更）时，会给电弧感应器功能带来重大影响，因此无法保证在此期间的本功能的动作。

13.6.3 使用电弧感应器时的指南

这里，描述使用电弧感应器时的指南。但是，这里描述指南，除此以外的情形下，有时也可以使用本功能。

- 加工工件的工件厚度必须在 2mm 以上。
- 对接必须是在 90° 以内的角度。
- 填角接头的情况下，必须为 90° 以内的角度，并且脚长至少需取 5mm 左右。
- 实际的焊接线和示教路径的角度，即使在返回电流值稳定的情况下也需要在 15° 以下（返回电流值呈现不稳定倾向的情况下应在更小的角度以下）。
- 焊接开始时，焊炬必须在焊接线的中心附近。
- 焊接部必须具有铁或与铁等效的电阻。
- 只可使用 SIN 型摆焊。
- 如有可能，应使用摆焊的中央隆起功能。

- 二氧化碳气体的比率越大，噪声将越多，所以电弧感应器的性能将会变差。为了得到更好的性能，使用时应尽量降低二氧化碳气体的混合比。

可以在如下条件下发挥最佳性能。

- 将摆焊振幅设定为 1.5mm 以上。
- 将摆焊频率设定为 4.0Hz 以下。
- 将摆焊端点计时器设定为 0.05sec 以上。

但是，必须使用可进行稳定焊接的焊接条件。



注意

电弧感应器功能基本上以 ARC Mate 100i 以及 ARC Mate 120i 为对象设计而成，在使用动作性能不同的除此以外的机型的机器人时，可参考上述指南，尽量在便于发挥电弧感应器功能的状态使用。

13.6.4 设定电弧感应器条件

电弧感应器条件，在电弧感应器条件设定画面“资料- 电弧感应器”上进行设定。

电弧感应器条件设定画面上，备有“电弧感应器条件一览画面”和“电弧感应器条件详细画面”，可以分别设定如下资料。使用 7DA4 系列的第 15 版或更新版、以及 7DA5 系列的软件，可以增加电弧感应器条件数（最多 98 个）。请参阅操作 13-13。

- 在“电弧感应器条件一览画面”上，可以设定作为主要资料的上下和左右方向的灵敏度、基本电流及上下和左右方向的误差量。
- 在“电弧感应器条件详细画面”上，进行在仅仅依靠电弧感应器条件一览画面上的资料调整难以得到高追随精度的情况下（譬如噪声较多的现场等）要调整的资料设定。

表 13.6.4(a) 电弧感应器条件一览画面

设定项目	说明
V-gain-L (V-增益-L)	设定上下方向及水平方向补正的增益。详情请参阅“电弧感应器条件详细画面”。
V_Cur (A)	设定上下方向补正的基准电流值。详情请参阅“电弧感应器条件详细画面”。
V-Bias(%)-L (V-偏移(%)-L)	设定上下方向及水平方向补正时的偏移程度。详情请参阅“电弧感应器条件详细画面”。

表 13.6.4(b) 电弧感应器条件详细画面

设定项目	说明
电弧感应器条件: [n]	显示当前所显示的电弧感应器条件的号码。此外，也可以移动到其他的条件号码。
电弧感应器条件 []	可以针对当前的电弧感应器条件输入注释。
上下方向补正功能	上下方向补正功能，设定上下方向补正的有效 / 无效（标准：有效）。
左右方向补正功能	左右方向补正功能，设定左右方向补正的有效 / 无效（标准：有效）。
上下基准电流设定（反馈/常数）	上下基准电流设定（反馈 / 常数），指定上下方向补正时使用的基准电流的设定方法（标准：反馈）。 - 反馈：在开始感测前将返回电流作为基准电流予以反馈。 开始感测时，仅在设定在“上下基准取样次数（反馈）”的次数内反馈电流，并将其平均作为基准电流使用。 反馈周期为<有摆焊>时使用摆焊周期，为<无摆焊>时，将“取样时间(没有摆动焊接)”中设定的时间作为反馈周期。 - 常数：将“上下基准电流常数资料（常数）”中所设定的值作为基准电流使用。

表 13.6.4(b) (续) 电弧感应器条件详细画面

设定项目	说明
取样时间 (没有摆动焊接)	取样时间(没有摆动焊接), 是无摆焊时使用的资料取样周期(0.0~99.99sec、标准: 0.5sec)。
补正坐标 (没有摆动焊接)	补正坐标(没有摆动焊接), 指定在无摆焊的情况下使用的补正对象坐标系。可以指定的坐标系为工具坐标系或用户坐标系。有摆焊的情况下, 摆焊坐标系(→ 13.2.2 项摆焊设定画面)成为补正对象坐标系(标准: 工具)。
上下补正系数 (灵敏度)	上下补正系数(灵敏度), 设定上下补正功能中使用的灵敏度。调大该值时, 即使是相同的返回电流, 补正量也会增大。过于调大该值时, 即使是微妙的电流变化, 也会进行较大的补正, 所以容易导致焊接线爬行(该资料也显示在一览画面上)(0.0~999.9、标准: 25)。
上下最小补正量	上下最小补正量, 设定上下补正的最小钳制值。计算出来的补正量不足该值的情况下不予补正。通过利用该设定项, 在存在微弱的噪声时, 就可以消除其影响(0.0~999.9mm、标准: 0mm)。
上下误差量(上+)	上下误差量(上+), 设定上下方向的基本的补正量。在根据感测而计算出的补正量中, 加上这里所设定的比例量, 将所得值作为补正量。在补正量始终多出一或者少出一点时使用。设定了正值时, 在远离工件的方向进行补正; 设定了负值时, 在靠近工件的方向进行补正(该资料也显示在一览画面上)(-99.9~99.9(%)、标准: 0)。
上下最大补正量	上下最大补正量, 设定上下方向的累计补正量的最大值。累计补正量在该值以上的情况下, 累计补正量被钳制在该值上(0.0~9999.9mm、标准: 600mm)。
上下最大补正量 (1 循环)	上下最大补正量(1 循环), 设定上下方向每次补正的最大补正量。即使每次的补正量在该值以上, 也会被钳制在该值上(0.0~9999.9mm、标准: 1.00mm)。
上下补正开始次数	上下补正开始次数, 设定开始上下补正的取样次数。即使设定比 3 小的值, 在系统内部被钳制在 3 上。这里通常设定“上下基准取样开始次数”+“上下基准取样次数”以上的值。这两个设定值的和大于所设定的值时, 自动使用较大一方的值(2~999、标准: 5)。
上下基准取样开始次数 (反馈)	上下基准取样开始计数(反馈), 设定反馈上下方向的基准电流的开始取样次数。取样次数比该值小时的返回电流将被忽略。通过设定此项, 即可避免读入焊接开始时的不稳定电流值。此外, 该设定值, 在“上下基准电流设定(反馈/常数)”为“反馈”时使用(2~999、标准: 4)。
上下基准取样次数 (反馈)	上下基准取样次数(反馈), 在进行“上下基准取样开始次数”后, 在反馈这里所设定次数量的返回电压后, 将该平均值换算为电流, 作为上下方向的基准电流使用。该设定值, 在“上下基准电流设定(反馈/常数)”为“反馈”时使用(1~999、标准: 1)。
上下基准电流常数资料 (常数)	上下基准电流常数资料(常数), 设定在指定“上下基准电流设定(反馈/常数)”为“常数”时的上下方向基准电流值。“上下基准电流设定(反馈/常数)”设定为“反馈”的情况下, 执行上下基准取样时采集到的平均值将被自动地设定在这里(该资料也显示在一览画面上)(0.0~999.9、标准: 0)。
左右补正系数 (灵敏度)	左右补正系数(灵敏度), 设定在左右补正功能中使用的灵敏度。调大该值时, 即使是相同的返回电流, 补正量也会增大。过于调大该值时, 即使是微妙的电流变化, 也会进行较大的补正, 所以容易导致焊接线爬行(该资料也显示在一览画面上)(0.0~999.9、标准: 25)。
左右最小补正量	左右最小补正量, 设定左右补正的最小钳制值。计算出来的补正量不足该值的情况下不予补正。通过利用该设定项, 在存在微弱的噪声时, 就可以消除其影响(0.0~999.9mm、标准: 0mm)。
左右误差量(右+)	左右误差量(右+), 设定左右方向的基本的补正量。在根据感测而计算出的补正量中, 加上这里所设定的比例量, 将所得值作为补正量。补正量始终多出一或者少出一点的情况下使用该设定项(该资料在显示在一览画面上)(-99.9~99.9(%)、标准: 0)。
左右最大补正量	左右最大补正量, 设定左右方向的累计补正量的最大值。累计补正量在该值以上的情况下, 累计补正量被钳制在该值上(0.0~9999.9mm、标准: 600mm)。
左右最大补正量 (1 循环)	左右最大补正量(1 循环), 设定左右方向每次补正的最大补正量。即使每次的补正量在该值以上, 也会被钳制在该值上(0.0~9999.9mm、标准: 1mm)。
左右补正开始次数	左右补正开始次数, 设定开始左右补正的取样次数。即使设定比 3 小的值, 在系统内部被钳制在 3 上(2~999、标准: 5)。
机器人动作群组	机器人动作群组设定进行补正的群组号码。不是多群组的系统时, 请勿变更。

设定项目	说明
调整延迟时间	调整延迟时间是与机器人的加减速密切相关的值，需要根据每一机型进行调整。标准设定下，Arc Mate 100i、Arc Mate 120i 中已经输入了经过调整的值。另外，根据系统具备的动作群组数，已按如下方式予以确定。 - 动作群组为 1 个时：0.14sec - 动作群组为 2 个以上时：0.14sec 这些值，在系统启动时被自动设定（0.01～9.99sec）。
[适应放大控制]	适应放大控制，是在噪声严重的现场等、在条件上难以跟踪时使用的一种功能。本功能使补正系数暂时变大，使得机器人跟踪焊接线，所以在本功能发挥作用的场所，焊接线有可能剧烈爬行。
上下控制开始时超过次数 (0: 无效)	上下控制开始时超过次数(0: 无效)，设定适应放大控制开始补正量方向的检测的时期。当判断为计算出来的补正量偏向上下中的其中一个方向时，上下方向的适应放大控制发挥作用。 该值设定为 0 (零) 时，适应放大控制自动地成为无效。设定为 2 时，适应放大控制有效(0～99、标准: 0)。
左右控制开始时超过次数 (0: 无效)	左右控制开始时超过次数(0: 无效)，设定适应放大控制开始补正量方向的检测的时期。当判断为计算出来的补正量偏向左右的其中一个方向时，左右方向的适应放大控制发挥作用。 该值设定为 0 (零) 时，适应放大控制自动地成为无效。设定为 2 时，适应放大控制有效(0～99、标准: 0)。
上下正常补正范围	上下正常补正范围，就针对上下方向补正的适应放大控制功能，设定为与计算出的补正量进行比较的值。 如果设定较小的值，则在所需的补正量超过所设定的值之前，适应放大控制无效。焊接状态不稳定时以及进行小圆形的焊接时，将值设定在 6 以上(0～9.9、标准: 4.0)。
左右正常补正范围	左右正常补正范围，就针对左右方向补正的适应放大控制功能，设定为与计算出的补正量进行比较的值。 如果设定较小的值，则在所需的补正量超过所设定的值之前，适应放大控制无效。焊接状态不稳定时以及进行小圆形的焊接时，将值设定在 6 以上(0～9.9、标准: 4.0)。
上下适应放大系数	上下适应放大系数，是在进行上下适应放大控制时乘以“上下补正系数”的系数。由此，补正系数变大(1.0～9.9、标准: 1.5)。
左右适应放大系数	左右适应放大系数，是在进行左右适应放大控制时乘以“左右补正系数”的系数。由此，补正系数变大(1.0～9.9、标准: 1.5)。
电弧感应器装置	电弧感应器装置，设定电弧感应器上所使用的焊接装置号码。 尚未设定多装置时，请勿进行变更。

⚠ 注意

上下基准电流设定在“常数”下使用时，上下基准电流常数资料中，务必要输入正确的电流返回值。电流返回值比非一定与电流指令值一致。

将上下基准电流设定设为“反馈”而一度使用电弧感应器时，自动输入上下基准电流常数资料项目中通过“反馈”获取的值。之后，将上下基准电流设定切换为“常数”，也可以将“反馈”时获取的值作为基准电流使用。

操作 13-12 设定电弧感应器条件

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，显示画面菜单。
- 2 选择“3 资料”。
- 3 按下 F1 [类型]。

- 4 选择“电弧感应器”。出现电弧感应器条件一览画面。

电弧感应器条件一览画面

电弧感应器条件资料					
	V-gain-L		V_Cur (A)	V-Bias (%) -L	
				3/20	
1	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
2	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
3	25.5	24.0	180.0	4.0	1.0
4	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
5	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
6	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
7	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
8	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
9	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
10	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
[类型]		细节			帮助

- 5 要设定项目，将光标指向设定栏，输入数值。
- 6 复制所设定的条件时，将光标指向希望复制的条件号码，按下一页的 F2 “复制”，输入复制目的地的条件号码。
- 7 擦除所设定的条件时，将光标指向希望擦除的条件号码，按下一页的 F3 “删除”。
- 8 要进行详细设定，按下 F 2 “细节”。出现电弧感应器条件详细画面。

电弧感应器条件详细画面

ARC 感应器 电弧感应器条件资料

1/30

电弧感应器条件:[1]

1 电弧感应器条件:[Schedule 1]

2 上下方向补正功能: 有效

3 左右方向补正功能: 有效

4 上下基准电流设定: 反馈
(反馈/常数)

5 取样时间(没有摆动焊接): .50 sec

6 补正坐标(没有摆动焊接): 工具

7 上下补正系数: 20.0
(灵敏度)

8 上下最小补正量: 0.0 mm

9 上下误差量(上+): 0.0 %

10 上下最大补正量: 600.0 mm

11 上下最大补正量(1循环): .4 mm

12 上下补正开始次数: 5 cyc

13 上下基准取样开始: 4 cyc
次数 (反馈)

14 上下基准取样 次数: 1 cyc
(反馈)

15 上下基准电流常数: 0.0 A
资料 (常数)

16 左右补正系数: 15.0
(灵敏度)

17 左右最小补正量: 0.0 mm

18 左右误差量(右+): 0.0 %

19 左右最大补正量: 600.0 mm

20 左右最大补正量(1循环): .4 mm

21 左右补正开始次数: 5 cyc

22 机器人动作群组: [1,*,*,*,*,*,*,*]

23 调整延迟时间: .136 sec
— 适应放大控制 —

24 上下控制开始时超过次数: 0 cyc
(0:无效)

25 左右控制开始时超过次数: 0 cyc
(0:无效)

26 上下正常补正范围: 4.0

27 左右正常补正范围: 4.0

28 上下适应放大系数: 1.5

29 左右适应放大系数: 1.5

30 电弧感应器装置: [1,*,*,*,*,*,*,*]

[类型]

号码

1

*

- 9 要输入注解
- a 将光标移动到注解行，按下 ENTER（输入）键。

b 选择使用单词或英文字母中的哪一个来输入注解。

c 按下适当的功能键，输入注解。

d 添加注解结束后，按下 ENTER 键。
- 10 要设定注解以外项目，将光标指向项目，输入数值，或者选择功能键。
- 11 要返回电弧感应器条件一览画面，按下 PREV（返回）键。

操作 13-13 电弧感应器最大条件数的变更

步骤

- 1 执行控制开机。
- 2 选择“4 系统参数”。出现系统参数一览画面。
- 3 将光标指向“\$TAST_SCH”的行，按下 ENTER（输入）键。
- 4 然后将光标指向“\$MAX_NUM_SCH”。
- 5 输入要变更的条件数，按下 ENTER 键。（最多 98）
- 6 输入后，按下 FCTN（辅助）键，选择“1 冷开机（Coldstart）”，执行冷开机。
- 7 变成为指定了电弧感应器条件数的数字。

13.6.5 偏移量的继续

焊接加工工件时，还存在“焊接（1）→不焊接→焊接（2）”这样的情形。这种情况下，在焊接部（1）和（2）中使用电弧感应器时，其间不进行焊接的部分，必须继续焊接部（1）中得到的补正量。

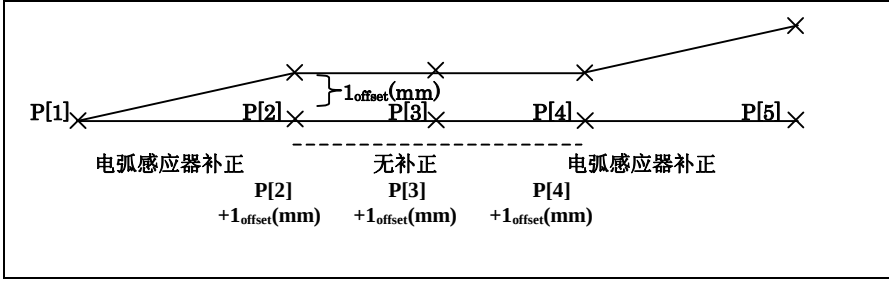


图 13.6.5 偏移量的继续

作为实现这一要求的手段，具有如下两种方法。

- 在执行不予焊接的部分前，选择另外的电弧感应器条件。
- 不予焊接的部分，必须是直线动作。

下面示出程式例。

```

1: J P[1] 40% FINE
  :   Arc Start[1]
2:   Weave Sine[1]
3:   Track TAST[1]
4: L P[2] 100cm/min FINE
  :   Arc End[1]
5:   Weave End
*1 → 6:   Track TAST[5]
*2 → 7: L P[3] 100cm/min FINE
*2 → 8: L P[4] 100cm/min FINE
      9:   Weave Sine[1]
*3 → 10:  Track TAST[1]
      11: L P[5] 100cm/min FINE
      :   Arc End[1]
      12:   Weave End
      13:   Track End
    
```

} 无补正 区间

- *1：改变为别的条件。
- *2：使用直线动作。
- *3：返回条件。

有关别的条件，将“上下最大补正量（1 循环）”和“左右最大补正量（1 循环）”设定为 0（零）。

13.6.6 调整电弧感应器条件

即使使用电弧感应器功能，有时也无法充分跟踪焊接线。其原因可列举如下一些。

- 补正系数太小。
将补正系数按 20～30 左右逐渐增大，进行调整，直到发生爬行。
- 示教点不正确。
即使将补正系数设定为 80～100，在没有发生爬行时，可能是由于硬件的连接、焊接条件以及电弧感应器条件有问题。

- 请自接头位置使焊接结束位置离开 6mm 左右尝试进行示教。然后，执行电弧感应器程式，调整补正系数，直到发生爬行。
- 请参阅后述的“故障排除”章节。
- 由于存在焊炬角度和焊丝的弯曲，需要设定误差量。误差量的问题，与焊炬的角度、工件的角度以及焊丝的弯曲状态相关联地发生。
 - 如有可能，请改变焊炬的角度。
 - 设定误差量，并再度尝试执行程式。
- 焊接尚未进入稳定阶段。
 - 请修改焊接条件。
- 摆焊振幅过小，无法正确得到返回电流值。
 - 请改变摆焊条件。
- 硬件连接有问题。
 - 请检查硬件的连接。
 - 请检查是否为焊接条件中设定的返回电流值。

电弧感应器的性能，在比补正系数和补正值最有效的值稍微小一点的值时，最能得到发挥。因此，建议用户在从爬行的状态向着爬行逐渐消失的方向进行调整。

基本的调整步骤如下所示。

- 1 执行电弧感应器程式。
- 2 确认如下情况。
 - 没有爬行时
以相同量逐渐增加左右补正系数以及上下补正系数，一直进行到发生爬行。
焊接线如果落在接头部分内，则补正系数的调整结束。
 - 有爬行时
每次逐渐减少补正系数（2.0 或 3.0 左右），直到爬行消失。

注释

电弧感应器中的示教点间的移动时间比摆焊周期（或者取样时间）更短时，基于电弧感应器的补正不起作用。

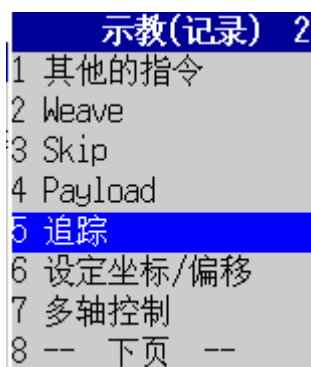
13.6.7 电弧感应器指令

电弧感应器指令，是用来指令通过电弧感应器进行感测的指令。

电弧感应器指令具有如下种类。

- Track TAST[i]（跟踪电弧感应器）指令
- Track End（跟踪结束）指令

要进行电弧感应器指令的示教，按下 F 6 “指令”，显示出辅助菜单，选择“追踪”。



Track TAST[i]

Track TAST[i]指令，是按照事先设定的电弧感应器条件，开始利用电弧感应器进行感测的指令。

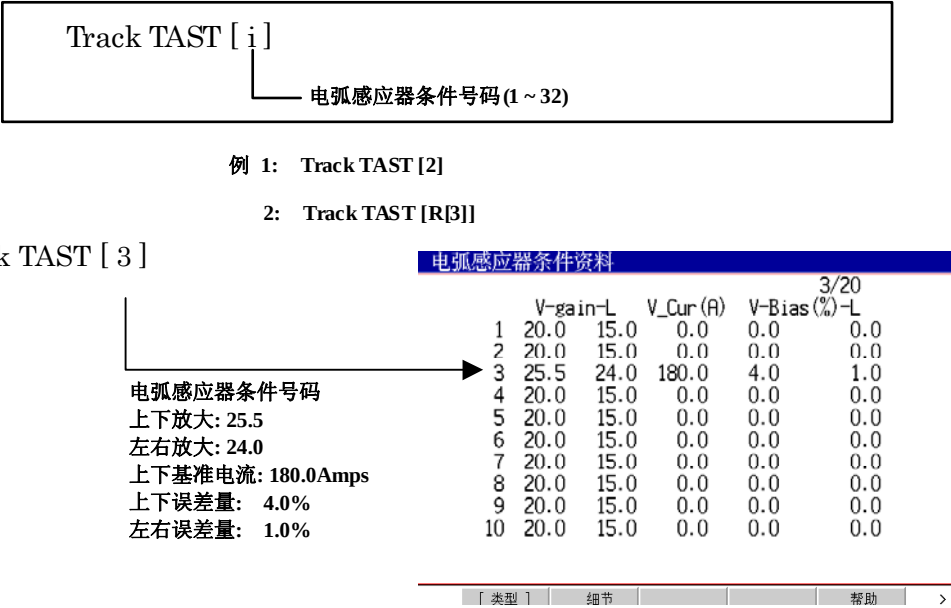


图 13.6.7(a) 跟踪电弧感应器指令

Track End
Track End 指令，结束通过电弧感应器进行的感测。



图 13.6.7(b) 跟踪结束指令

13.6.8 故障排除

- 本故障排除，在为改善跟踪性能时可供参考。
- 跟踪性能不好的例子，可以列举如下。
- 即使设定较大的补正系数，也不进行补正的情形
 - 起因于焊接条件而不进行补正的情形
 - 机器人从应该焊接的路径离开，不再返回的情形
 - 焊接线与焊接路径平行偏移的情形
 - 反应速度慢的情形
 - 焊接线爬行的情形
 - 焊接线在示教点发生变动的情形
- 1

即使设定较大的补正系数，也不进行补正的情形

尝试将上下补正系数设定为 95，将左右补正系数设定 90。其步骤如下。

a

上下基准电流设定置于“反馈”。

b

执行电弧感应器程式，确认电弧感应器条件一览画面的 V_Cur (A) 的值。该值必须处在从 150A 到焊丝允许的最大电流值之间。

c

该值若几乎为 0（零），则确认从控制装置到焊接机的硬件连接。
若该值较小，则检查模拟输入的 2 通道及其设定。

d

若该值适当，请参照“电弧感应器条件详细画面”检查如下值。
 - 上下最大补正量
 - 上下最大补正量（1 循环）
 - 左右最大补正量
 - 左右最大补正量（1 循环）
- 2

起因于焊接条件而不进行补正的情形

如果电弧感应器条件正确，则尝试进行如下步骤。

- a 将摆焊振幅设定为 3mm 以上。
- b 将摆焊的中央上升量设定为 2mm（见摆焊设定画面）。
- c 执行电弧感应器程式。

如果结果得不到改善，请检查如下事项。

- 气体的混合比
- 尽量调整为飞溅少的稳定的焊接条件
- 在没有焊接下执行程式，确认机器人是否在摆焊之间振动。

振动激烈时，为减少该振动，适当调整摆焊的操作角和摆动方向。调整时每次按照 2~5 度左右进行。

- 3 机器人从应该焊接的路径离开，不再返回的情形

请尝试进行如下步骤。

- a 尝试调大补正系数。
- b 若已发生爬行，则逐渐减小补正系数，以减少爬行。

- 4 焊接线与焊接路径平行偏移的情形

- a 适当调整补正系数。
- b 适当改变焊炬角度。
- c 无法改变焊炬角度时，设定误差量。

- 5 反应速度慢的情形

- a 适当调整补正系数。
- b 确认如下值。
 - 上下最大补正量
 - 上下最大补正量（1 循环）
 - 左右最大补正量
 - 左右最大补正量（1 循环）

所需的补正量可能会比预想要大，请增大上下 / 左右最大补正量（1 循环）的值。

此外，确认上下 / 左右最小补正量为 0（零）或 0.1 这样的小值。如果值过大，则只会补正量大的时候进行补正，会导致反应速度变慢。

- 6 焊接线爬行的情形

补正系数过大，应逐渐减小该系数。

- 7 焊接线在示教点发生变动的情形

- a 在没有进行焊接下执行程式，在有问题的位置观察焊丝的状态。焊丝与加工工件接触，或许会导致焊丝弯曲。
- b 确认焊接条件是否在该位置发生变更。

已经发生变更的情况下，需要在该路径中使用别的电弧感应器条件。

13.7 TIG电弧长度控制功能

TIG 焊接中，在大多数的情况下，会导致焊接路径的位置偏移，因而无法进行高质量的焊接。一般来说，在利用机器人进行焊接时，若不进行相应的适应控制，就无法得到理想的质量。

通常，要使质量保持稳定，将会遇到注塑品和铸造品的质量不均、误差的累积、焊接中发生的形变、工件固定时的偏移等问题。TIG 电弧长度控制功能，利用感应器使机器人的轨迹跟踪焊接路径，从而可以得到稳定的质量。

本功能在恒流焊接工序中使用。该工序中，电压会随着电极和加工工件之间的距离而变化。

本功能可以在直线动作或圆弧动作中使用。此外，也可以与摆焊同时使用。但是，摆焊的类型，必须是 SIN 型。

本功能可以在如下条件的工序中使用。

- TIG 焊接
 - 直流负电极（通常）或正电极（反转）
 - 交流电
 - 脉冲频率 0.1~10Hz
- 气体
 - Ar
 - He
 - Ar / He

本功能属于选项。（A05B-XXXX-J526）

注释 将焊接系统设定画面中的“再启动功能”置于有效。

注释

TIG 电弧长度控制功能，不支持 C 圆弧指令。

13.7.1 路径修正

本功能通过监视焊接中的电压变化，可以使机器人相对焊接路径跟踪上下左右。可以基于所得到的电压变化的信息进行调整，使得机器人的轨迹沿着焊接路径。

TIG 电弧长度控制中，该功能进行上下方向的修正，以使机器人一边沿着焊接路径运动，一边将焊接电压保持一定。此外，通过同时使用摆焊，还可以相对焊接路径进行左右方向的修正。

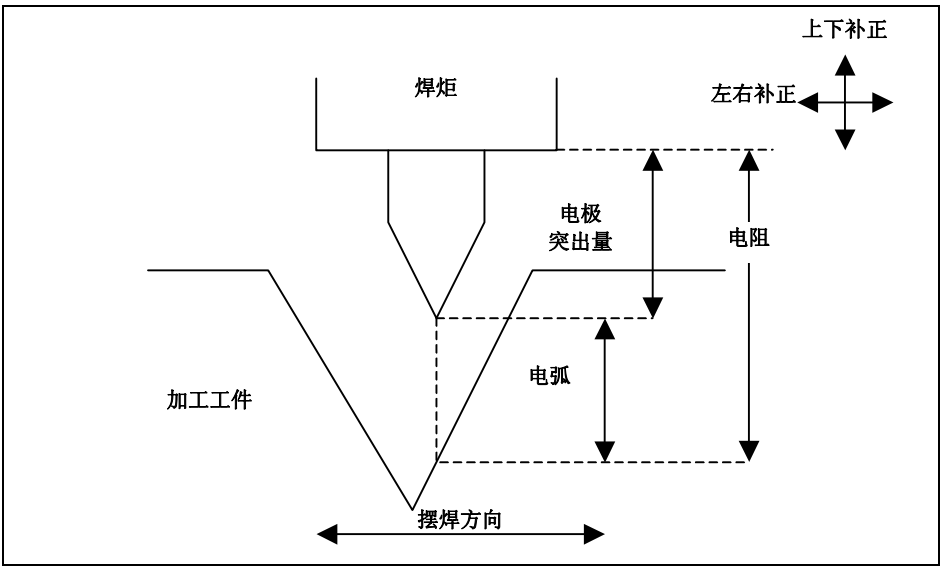


图 13.7.1(a) TIG 电弧长度控制

上下方向的修正

焊接部会因形变而靠近焊炬或者远离焊炬，通过监视焊接中的电压，即可相对有形变或尺寸不均的部件，调整机器人的轨迹，以便对偏移进行修正。

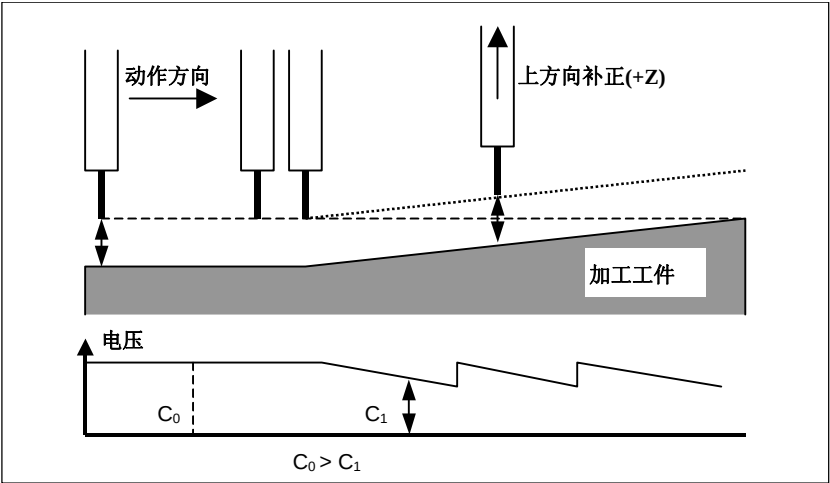


图 13.7.1(b) 上下方向的修正

进行上下方向的修正时，将焊接电压与预先设定的电压进行比较。与摆焊同时使用时（TIG 焊接中通常不这样做），进行预先设定次数的摆焊，取样电压变化的样本，将其作为参照值使用。焊接面向下方向（远离焊炬的方向）偏移时，由于电弧长度变长，电阻将会增大，电压升高。此时，以使焊炬靠近焊接面的方式来修正路径。

焊接面向上方向（靠近焊炬的方向）偏移时，电弧长度变短，电阻减小，电压降低。由此，以使焊炬远离焊接面的方式来补正路径。

在进行上下方向的补正时，可以设定成为基准的电压值。（13.7.4 设定上下基准电压常数）

摆焊平面上的左右方向的补正

使用摆焊焊接 V 字型对接时，在焊炬横切焊接路径的时候，工件和电极之间发生变化，电压也会随之而变化。此时，焊接路径的左右，其工件与电极间的距离会比中央部短，使得电压低于中央部的电压。

电压的返回值波形，随着电极与工件间的距离变化，成为周期性的形状。

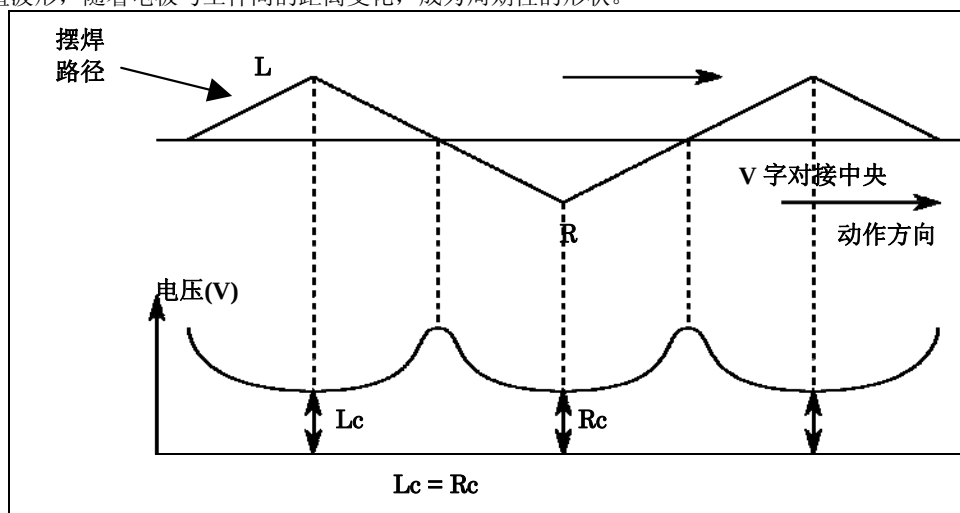


图 13.7.1(c) 焊接线位于对接中央时的电压波形图

焊接部从中央偏移时，如图 13.7.1(c)所示，电压值的波形也将随之偏移而成为歪曲形状。取样电压的返回值，从该波形，在摆焊左右计算各自的波形下的面积。如果左侧的面积比右侧的面积大，在右侧修正机器人的动作路径。如果左侧的面积比右侧的面积小，则在相反一侧予以修正。另外，路径的修正，将通过下一个摆焊循环加以反映。

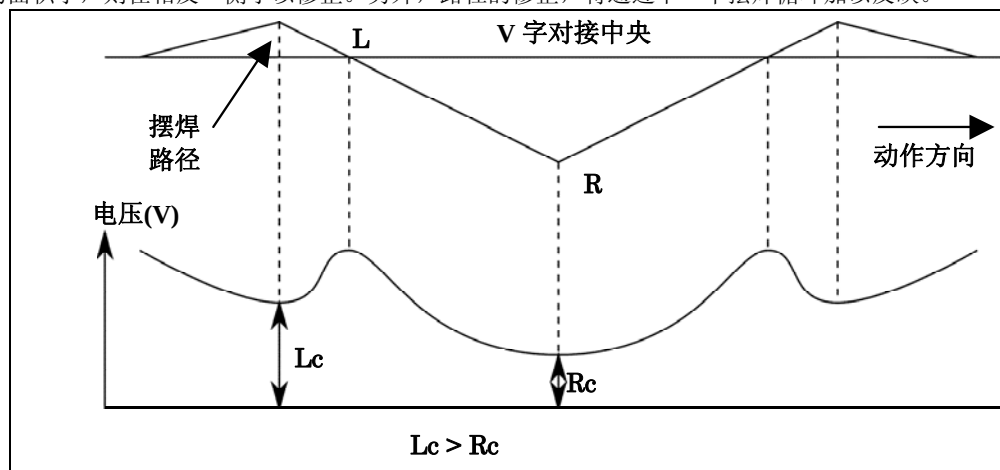


图 13.7.1(d) 焊接线位于对接右侧时的电压波形图

13.7.2 影响TIG电弧长度控制的主要因素

TIG 电弧长度控制功能受到很多因素的影响，但是在大多数情况下，只要对参数进行设定，就不必在处理过程中进行调整。

影响 TIG 电弧长度控制功能的主要因素可列举如下一些。

- 焊接电极的直径和种类的变更
- 焊接宽幅的大幅度变化

- 焊接形状的变化
- 辅助气体的构成
- 摆焊条件的变更（频率、端点停止时间）
- 加工工件面的状态



注意

进行 TIG 电弧长度控制时，当利用焊接微调功能变更焊接条件和焊接速度时，本功能将受到其影响。

注释 具有 2 个以上动作群组的系统，需要将“调整延迟时间”设定为 0.14。该延迟时间在安装软件时将被自动设定。
有关“调整延迟时间”的详细信息，请参阅表 13.7.4(b)。

13.7.3 对TIG电弧长度控制装置的要求

必须提供为反馈焊接电压的、0~10V 的模拟信号。

使用脉冲焊接电源时，需要有用来除掉噪声的追加过滤器。

只要脉冲频率在 60Hz 以上就没有问题。

13.7.4 设定TIG电弧长度控制条件

TIG 电弧长度控制条件设定 TIG 电弧长度控制的功能。与本功能相关的画面为“AVC 条件画面”和“AVC 详细画面”。
可以在“AVC 条件画面”上，就所有的 TIG 电弧长度控制条件查阅其主要信息。
可以在“AVC 详细画面”上，查阅有关一个 TIG 电弧长度控制条件的所有信息。

表 13.7.4(a) AVC 条件画面

项目	说明
V-gain-L (V-增益-L)	设定上下方向和左右方向的增益。
V_Volt(V) (V__电压 (V))	设定上下方向补正时的基准电压值。
V-Bias(%) -L (V—偏移 (%) —L)	设定上下方向及左右方向补正时的偏移程度。

表 13.7.4(b) AVC 详细画面

项目	说明
AVC 条件: [n]	显示当前所显示的 AVC 条件的号码。此外，也可以移动到其他的条件号码。
AVC 条件[]	可以针对当前的 AVC 条件输入注解。
上下方向补正功能	上下方向补正功能，在 TIG 电弧长度控制功能中，设定是否进行上下方向的补正。在不进行上下方向和左右方向的任一补正时，TIG 电弧长度控制功能本身无效。 有效：进行上下方向的补正。 无效：不进行上下方向的补正。 (标准：有效)
左右方向补正功能	左右方向补正功能，在 TIG 电弧长度控制功能中，设定是否进行左右方向的补正。在不进行上下方向和左右方向的任一补正时，TIG 电弧长度控制功能本身无效。 有效：进行左右方向的补正。 无效：不进行左右方向的补正。 (标准：有效)
上下基准电压设定 (摆动/常数)	上下基准电压设定（摆动 / 常数），设定在上下方向补正时，作为基准电压，使用实际焊接时的返回电压，还是使用通过“上下基准电压常数资料（常数）”设定的值（标准：反馈）。 反馈：作为基准电压，使用返回电压。 常数：作为基准电压，使用由“上下基准电压常数资料(常数)”设定的值。
取样时间 (没有摆动焊接)	取样时间（无摆焊），是无摆焊时使用的资料取样周期（0.01~99.99sec、标准：0.2sec）。进行摆焊时，根据每个摆焊周期反馈电压。

项目	说明
补正坐标 (没有摆动焊接)	补正坐标(没有摆动焊接), 作为无摆动时的补正对象坐标系, 设定使用工件坐标系, 还是使用用户坐标系(标准: 工具)。要使 TIG 电弧长度控制正常发挥作用, 必须正确确定此坐标系(→设定坐标系)。有摆动时, 摆动设定画面上所确定的摆动坐标系将成为补正对象坐标系。 工具: 作为补正对象坐标系使用工具坐标系。 用户: 作为补正对象坐标系使用用户坐标系。
上下补正系数 (灵敏度)	上下补正系数(灵敏度), 设定进行上下方向补正时的灵敏度。该值在从返回电压换算到实际的补正量时使用, 值较大时, 即使相同的返回电压, 补正量也会增大。 (0~99.99、标准: 25.0)
上下最小补正量	上下最小补正量, 设定上下补正的最小钳制值。计算出来的补正量不足该值的情况下不予补正。上下最小补正量, 在返回电压的反馈时存在微弱的噪声时使用(0~999.9mm、标准: 0mm)。
上下误差量(上+)	上下误差量(上+), 设定进行上下方向补正时的偏移量。进行上下方向补正时, 仅以该值设定的比例增减补正量。设定了正值的情况下, 向远离工件的方向修正补正量; 设定了负值的情况下, 向靠近工件的方向修正补正量(-99.99~99.99、标准: 0)
上下最大补正量	上下最大补正量, 设定上下方向的累计补正量的最大值。累计补正量在该值以上的情况下, 不进行上下方向的补正(0~9999.9mm、标准: 600mm)。 设定为 0(零)的情况下, 上下方向补正无效。
上下最大补正量 (1 循环)	上下最大补正量(1 循环), 设定上下方向每次补正的最大补正量。每次的补正量在该值以上时, 被钳制在该值上(0~9999.9mm、标准: 1.0mm)。
上下补正开始次数	上下补正开始计数, 设定从第几个循环起开始上下方向补正。由此, 可以在刚刚开始焊接后的不稳定状态下不进行上下补正。值不足 4 时, 忽略该值, 从第 3 个循环起开始补正(2~999、标准: 5)。
上下基准取样开始次数 (反馈)	上下基准取样开始计数(反馈), 设定从第几个循环起开始上下方向补正的基准电压的反馈。由此, 可以在刚刚开始焊接后的不稳定状态下不进行基准电压的反馈(2~999、标准: 4)。
上下基准取样次数 (反馈)	上下基准取样次数(反馈), 设定上下方向补正的返回电压反馈次数。仅以这里所设定的次数反馈返回电压, 之后将该平均值作为基准电压使用(1~999、标准: 1)
上下基准电压常数资料 (常数)	上下基准电压常数资料(常数), 设定上下方向补正的基准电压设定为“常数”时的基准电压值。基准电压设定为“反馈”时, 反馈返回电压而计算出的基准电压将被自动设定(0~999.9、标准: 0)。
左右补正系数 (灵敏度)	左右补正系数(灵敏度), 设定进行左右方向补正时的灵敏度。该值在从返回电压换算到实际的补正量时使用, 值较大时, 即使相同的返回电压, 补正量也会增大。 (0~999.9、标准: 25.0)
左右最小补正量	左右最小补正量, 设定左右补正的最小钳制值。计算出来的补正量不足该值的情况下不予补正。左右最小补正量, 在返回电压的反馈时存在微弱的噪声时使用(0~99.999mm、标准: 0mm)。
左右误差量(右+)	左右误差量(右+), 设定进行左右方向补正时的偏移量。进行左右方向补正时, 仅以该值设定的比例增减补正量。设定了正值的情况下, 相对焊接方向朝右侧修正补正量; 设定了负值的情况下, 相对焊接方向朝左侧修正补正量(-99.99~99.99、标准: 0)
左右最大补正量	左右最大补正量, 设定左右方向的累计补正量的最大值。累计补正量在该值以上的情况下, 不进行左右方向的补正(0~9999.9mm、标准: 600mm)。 设定为 0(零)的情况下, 左右方向补正无效。
左右最大补正量 (1 循环)	左右最大补正量(1 循环), 设定左右方向每次补正的最大补正量。每次的补正量在该值以上时, 被钳制在该值上(0~9999.9mm、标准: 1.0mm)。
左右补正开始次数	左右补正开始次数, 设定从第几个循环起开始左右方向补正。由此, 可以在刚刚开始焊接后的不稳定状态下不进行左右补正。值不足 3 时, 忽略该值, 从第 3 个循环起开始补正(2~999、标准: 5)。
机器人动作群组	机器人动作群组设定成为进行补偿对象的动作组。不是多群组的系统时, 请勿变更。
调整延迟时间	调整延迟时间, 设定开始补正之前的时间。这是为等到焊接稳定后再开始补正的时间。初始值为 0.23sec, 大多数场合向可使用该值。 调整延迟时间只有在使用摆动时使用。(0.1~9.99sec, 标准: 1 群组动作时 0.2sec, 多群组动作时 0.23sec)

项目	说明
适应放大控制	TIG 电弧长度控制中，就每个循环上下、左右方向的补正，检查各自朝哪个方向进行了补正。如果在相同方向多次进行了补正，则判断为补正量比实际所需的补正量要小。适应放大控制中，此时将灵敏度设定得比通常的要高一些。由此，补正量将比通常的要大，焊炬可以更快返回到目标位置。焊炬通过了目标位置时，灵敏度将返回通常的值。
上下控制开始时超过次数 (0: 无效)	上下控制开始时超过次数 (0: 无效)，设定适应放大控制开始补正量方向的检测的时期。当判断为计算出来的补正量偏向上下中的一个方向时，上下方向的适应放大控制发挥作用。 该值设定为 0 (零) 时，适应放大控制自动地成为无效。设定为 2 时，适应放大控制有效 (0~99、标准: 0)。
左右控制开始时超过次数 (0: 无效)	左右控制开始时超过次数 (0: 无效)，设定适应放大控制开始补正量方向的检测的时期。当判断为计算出来的补正量偏向左右中的一个方向时，左右方向的适应放大控制发挥作用。 该值设定为 0 (零) 时，适应放大控制自动地成为无效。设定为 2 时，适应放大控制有效 (0~99、标准: 0)。
上下正常补正范围	上下正常补正范围，就针对上下方向补正的适应放大控制功能，设定为与计算出的补正量进行比较的值。 如果设定较小的值，则在所需的补正量超过所设定的值之前，适应放大控制无效。焊接状态不稳定时以及进行小圆形的焊接时，将值设定在 6 以上 (0~9.9、标准: 4.0)。
左右正常补正范围	左右正常补正范围，就针对左右方向补正的适应放大控制功能，设定为与计算出的补正量进行比较的值。 如果设定较小的值，则在所需的补正量超过所设定的值之前，适应放大控制无效。焊接状态不稳定时以及进行小圆形的焊接时，将值设定在 6 以上 (0~9.9、标准: 4.0)。
上下适应放大系数	上下适应放大系数，设定在进行针对上下方向补正的适应放大控制时，将上下方向补正的灵敏度增大几倍 (1.0~9.9、标准: 1.5)。
左右适应放大系数	左右适应放大系数，设定在进行针对左右方向补正的适应放大控制时，将左右方向补正的灵敏度增大几倍 (1.0~9.9、标准: 1.5)。
AVC 装置	AVC 装置，设定 AVC 中所使用的焊接装置号码。尚未设定多装置时，请勿进行变更。

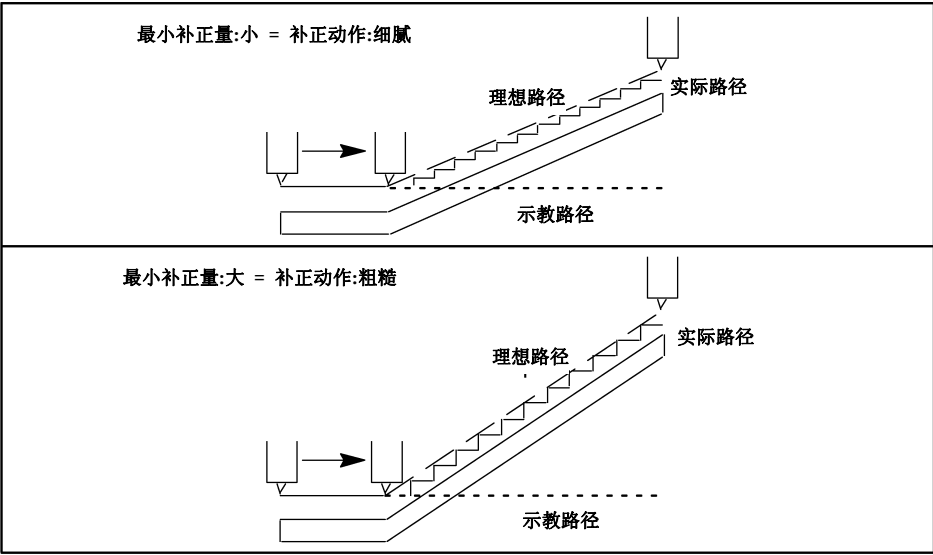


图 13.7.4 最小补正量

操作 13-14 设定 TIG 电弧长度控制条件

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，显示画面菜单。
- 2 选择 “3 资料”。
- 3 按下 F1 [类型]。

4 选择“AVC”。出现如下所示的画面。

AVC条件资料					1/20
	V-gain-L	V_Volt(V)	V-Bias(%)	-L	
1	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
2	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
3	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
4	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
5	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
6	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
7	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
8	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
9	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0
10	20.0	15.0	0.0	0.0	0.0

5 按下 F2 “细节” 后，出现如下所示画面。

AVC条件资料					1/30
AVC条件: [1]					
1 AVC条件: [Schedule 1]					
2 上下方向修正功能:					有效
3 左右方向修正功能:					有效
4 上下基准电压设定:					反馈
(摆动/常数)					
5 取样时间(没有摆动焊接):					.50 sec
6 修正坐标(没有摆动焊接):					工具
7 上下修正系数:					20.0
(灵敏度)					
26 上下正常修正范围:					4.0
27 左右正常修正范围:					4.0
28 上下适应放大系数:					1.5
29 左右适应放大系数:					1.5
30 AVC 装置:					[1,*,*,*,*,*,*]

6 将光标指向希望设定的项目，设定值。

13.7.5 AVC指令

AVC 指令，是用来指令基于 TIG 电弧长度控制功能进行感测的指令。

AVC 器指令具有如下种类。

- Track AVC [i] 指令
- Track End 指令

要进行 AVC 指令的示教，按下 F 6 “指令”，显示出辅助菜单，选择“追踪”。

示教(记录) 2	
1 其他的指令	
2 Weave	
3 Skip	
4 Payload	
5 追踪	
6 设定坐标/偏移	
7 多轴控制	
8 -- 下页 --	

Track AVC [i]

Track AVC[i]指令，是按照事先设定的 TIG 电弧长度控制条件，开始利用 TIG 电弧长度控制进行感测的指令。

Track End

Track End 指令，结束通过 TIG 电弧长度控制进行的感测。

13.8 多层焊接功能

13.8.1 概略

与跟踪感应器一起指定多层焊接功能时,可以使用该功能。跟踪感应器,是指电弧感应器、TIG 电弧长度控制及 MIG EYE。多层焊接功能中,使用两个指令:跟踪路径资料指令和多层焊接指令。

跟踪路径资料指令,是将通过跟踪感应器而获得的偏移资料存储在称作路径资料的存储器中的指令,其必须与下面说明的多层焊接指令一起使用。

多层焊接指令,是使用位置暂存器使示教路径偏移的指令,其偏移的方法与通常的位置补正指令不同(后述)。该指令还可以使用由跟踪路径资料存储的路径资料,使原来的示教路径偏移。

通过组合使用上述两个指令,利用位置暂存器,使由跟踪感应器存储的第 1 层焊接线一点一点地偏移,对数层进行反复焊接(多层焊接),即可增大焊接宽幅。

此外,通过这两个指令,就不再需要对所有焊接线的每一条使用跟踪感应器。

本功能属于选项。(A05B-XXXX-J532)

注释

多层焊接功能,不支持 C 圆弧指令。

13.8.2 跟踪路径资料指令

跟踪路径资料指令,是通常在最初(第 1 层)焊接中以指定间隔记录通过跟踪感应器而获得的路径资料的指令。(见图 13.8.2(a))

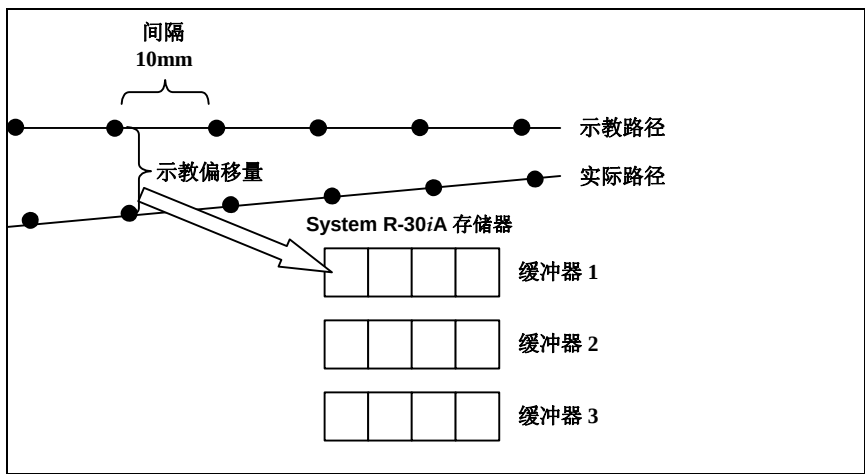


图 13.8.2(a) 路径资料的加载

路径资料,表示示教后的焊接路径与使用跟踪感应器而获得的实际焊接路径之差。也就是说,实际应该焊接的路径,是在示教路径上叠加路径资料后的路径。

跟踪路径资料指令有如下两类。

- Track (感应器名) RPM[] (跟踪路径资料指令)
- Track End (跟踪结束指令)

第 1 个指令是记录开始指令,第 2 个指令是结束指令。

跟踪路径资料指令,将从跟踪路径资料指令到跟踪结束指令间的偏移资料保存在称作路径资料的存储器内。路径资料的加载,在执行该指令时,通过开始动作指令而进行。

标准情况下提供有 10 个路径资料。也就是说，在至多 10 个路径中记录由跟踪感应器获得的路径资料。

另外，可以在 1 个程式内使用多个跟踪路径资料指令，但是不可在别的程式中使用通过该跟踪路径资料指令而获得的路径资料。

注释 只要永久资料有余地，就可以增加上述路径资料数。

跟踪路径资料指令的编程方法

程式例，请参阅图 13.8.2(b)、图 13.8.2(c)。

注意

- 1 通过跟踪路径资料指令记录的路径资料，只能在相同程式且在相同位置号码下使用。
因此，无法在子程式中使用由主程式记录的路径资料。
- 2 在程式内使用的位置资料 and 位置暂存器，受到用户坐标系的影响。
因此，在改变了用户坐标系的情况下，就需要改变所存储的位置资料 and 位置暂存器的值。

```

1:J P[9] 100% FINE
2:J P[2] 40% FINE
   : Arc Start[1]
3: Weave Sine[1]
4: Track TAST[1] RPM[1]           - Record RPM Offset in RPM Buffer [1] The
5:L P[3] 50.0inch/min CNT100      path between P[2] and P[8] is recorded
6:L P[4] 50.0inch/min CNT100
7:C P[5]
   : P[6] 50.0inch/min CNT100
8:L P[7] 50.0inch/min CNT100
9:L P[8] 50.0inch/min FINE
   : Arc End[1]
10: Weave End
11: Track End
12:J P[9] 100% FINE
13: MP Offset PR[32] RPM[1]       - Playback RPM Buffer [1] with MP Offset
14:L P[2] 500mm/sec FINE
   : Arc Start[1]
15: Weave Sine[1]
16:L P[3] 50.0inch/min CNT100
17:L P[4] 50.0inch/min CNT100
18:C P[5]
   : P[6] 50.0inch/min CNT100
19:L P[7] 50.0inch/min CNT100
20:L P[8] 50.0inch/min FINE
   : Arc End[1]
21: Weave End
22: MP Offset End

```

图 13.8.2(b) 跟踪路径资料指令的编程例

```

1: $RPM_PG.$PITCH_MODE=1         - Changes $PITCH_MODE to time.
2: $RPM_PG.$PITCH=120           - Changes $PITCH to 120 ms between recordings
3:J P[9] 100% FINE
4:J P[2] 40% FINE
   : Arc Start[1]
5: Weave Sine[1]
6: Track TAST[1] RPM[1]
7:L P[3] 50.0inch/min CNT100
8:L P[4] 50.0inch/min CNT100
9:C P[5]
   : P[6] 50.0inch/min CNT100
10:L P[7] 50.0inch/min CNT100
11:L P[8] 50.0inch/min FINE
   : Arc End[1]
12: Weave End
13: Track End
14:J P[9] 100% FINE
15: MP Offset PR[32] RPM[1]
16:L P[2] 500mm/sec FINE
   : Arc Start[1]
17: Weave Sine[1]
18:L P[3] 50.0inch/min CNT100
19:L P[4] 50.0inch/min CNT100
20:C P[5]
   : P[6] 50.0inch/min CNT100
21:L P[7] 50.0inch/min CNT100
22:L P[8] 50.0inch/min FINE
   : Arc End[1]
23: Weave End
24: MP Offset End

```

图 13.8.2(c) \$PITCH 和 \$PITCH_MODE 的变更例

跟踪路径资料指令用的系统参数

通常，不应该变更跟踪路径资料指令用的系统参数。但是，有的情况下则需要适当变更\$RPM_PG 内的系统参数。因此，下面就这些系统参数进行说明。
另外，请勿变更这里尚未记载的系统参数。
伴随这些系统参数变更的程式例，请参阅图 13.8.2(c)。

表 13.8.2 跟踪路径资料指令用系统参数

项目	说明
\$RPM_PG.\$PITCH 标准: 10mm	\$PITCH 表示路径资料的记录间隔。 此外，通过变更\$PITCH_MODE，即可将记录方法变更为距离（mm）和时间（msec）。 时间：必须在 100msec 以上。在 100msec 以内时会发生错误。 距离：必须使两个示教位置的执行时间在 100msec 以上。 另外，通过使用参数指令，可以在程式内予以变更\$PITCH。
\$RPM_PG.\$PITCH_MODE 标准: 0	\$PITCH_MODE 表示记录方法。 0: 距离 1: 时间 另外，通过使用参数指令，可以在程式内予以变更\$PITCH_MODE。

13.8.3 多层焊接指令

多层焊接指令，可以简化多层焊接的编程作业。多层焊接，就是一边使相同的焊接路径一点一点地偏移一边反复焊接，使焊接尺寸增大的一种焊接方式。图 13.8.3(a)表示简单的多层焊接。

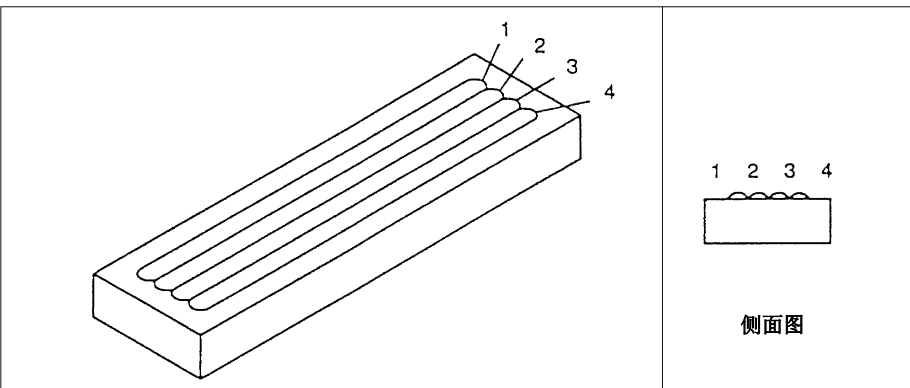


图 13.8.3(a) 简单的多层焊接例

可以在各自的路径中变更焊接条件及摆焊条件。此外，也可以在没有摆焊下使用多层焊接。

多层焊接功能

- 多层焊接指令有如下两个指令。
- MP Offset PR[...] RPM[...]（多层焊接开始指令）
 - MP Offset End（多层焊接结束指令）



注意

多层焊接的开始指令和结束指令间，无法使用单独的电弧开始指令和位置补偿条件指令。

多层焊接开始指令

通过在多层焊接开始指令中进行

- PR[]
- RPM[]

设定，即可进行整个路径的偏移。

PR[]中，使用位置暂存器内的资料，可以使夹在多层焊接开始和结束指令间的整个路径偏移，并且可以变更焊炬的角度。

位置暂存器内的资料，通常在运行程式前予以设定，但是也可以在执行过程中在程式中变更位置暂存器内的数值。
 注释 位置暂存器的值全部为 0（零）或者尚未设定（****.***）的情况下，路径不执行使用了位置暂存器的偏移处理，而执行基于路径资料的偏移处理。

表 13.8.3 和图 13.8.3(b)中说明使用了多层焊接指令情形下的示教路径的偏移方法。
 另外，偏移在依赖于工具坐标系和动作方向（Tool & Path）的坐标系上进行。

表 13.8.3 基于位置暂存器的各要素的示教路径的偏移方向

位置暂存器	补正方向
X	位置暂存器的 X 分量，变更示教路径的长度。 设定为正值的情况下，仅累加设定在示教路径的起点和终点两端的长度。也即，示教路径变长。 相反，设定为负值的情况下，从两端减去所设定的长度。也即，示教路径变短。
Y	位置暂存器的 Y 分量，将整个示教路径向左右方向移动。 设定为正值的情况下，向着前行方向（终点方向）在左侧移动示教路径；设定为负值的情况下，向着前行方向（终点方向）在右侧移动示教路径。
Z	位置暂存器的 Z 分量，相对于路径面向整个示教路径的上下方向移动（大多数情况下，虽然与工具坐标系 Z 方向一致，但是严格地说并不等于工具坐标系 Z 方向）。设定为正值的情况下，向上方向移动示教路径；设定为负值的情况下，向下方向移动示教路径。
W	位置暂存器的 W 分量，绕着 X 轴（路径前行）方向旋转焊炬的姿势。 这在每层变更相对工件的焊炬姿势时使用。
P	位置暂存器的 P 分量，绕着 Y 轴（垂直于路径方向）方向旋转焊炬的姿势。 这在每层变更焊炬的前进角时使用。
R	位置暂存器的 R 分量，不进行偏移。



注意

如下状态下执行程式时，不执行基于位置暂存器的偏移。

- 单段动作
- 后退执行
- 空转

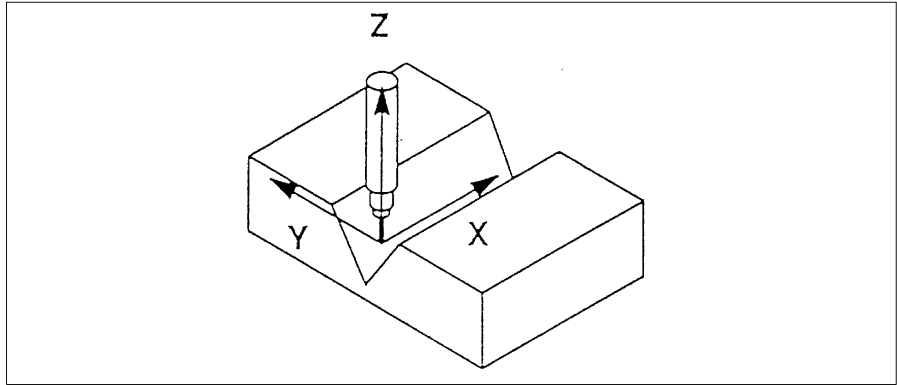


图 13.8.3(b) 多层焊接偏移中所使用的坐标系

在 RPM[...]中，可以将由跟踪路径资料指令记录的路径资料作为偏移资料来使用。

通常，在进行第 1 层焊接时，使用跟踪路径资料指令将偏移资料预先记录在路径资料内。为了得到该偏移资料，使用跟踪感应器。多层焊接指令，在多层焊接的每一层使用 RPM[...]，使整个示教路径偏移。



注意

在不希望使用路径资料的情况下，将路径资料的号码设定为 99，也就是说，请使用“MP Offset PR[...] RPM[99]”。
 由此，多层焊接指令将忽略路径资料。

多层焊接结束指令

“MP Offset End”指令，结束“MP Offset PR[...] RPM[...]”指令的处理。

基于多层焊接指令的位置暂存器的偏移例

多层焊接指令，可以通过位置暂存器来使示教路径偏移。偏移的种类如下所示。

- 平行（垂直&水平方向）移动
- 焊炬姿势的变更
- 路径长度的伸缩
- 拐角部

平行（垂直&水平方向）移动

要多层焊接中的焊接模式，使用水平方向移动（位置暂存器的 Y 分量）和垂直方向移动（位置暂存器的 Z 分量）。请参阅图 13.8.3(c)。

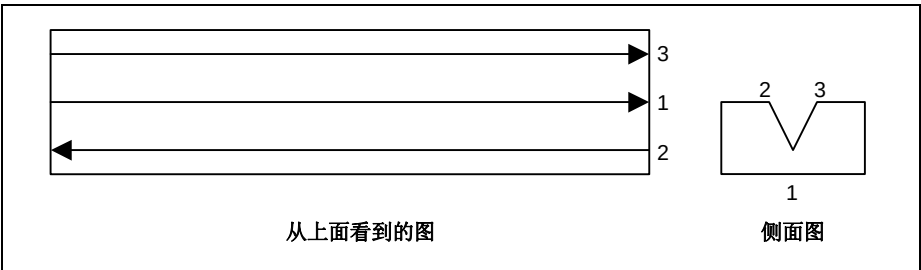


图 13.8.3(c) V 字对接的 3 层焊接例

焊炬姿势的变更

由于示教路径的平行移动，某些情况下还需要变更焊炬姿势。

要变更相对工件的焊炬的操作角度时使用位置暂存器的 W 分量，要变更前进角度时使用 P 分量。

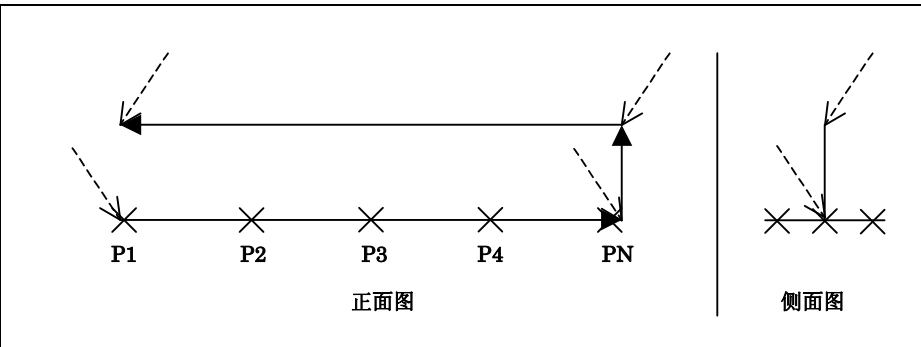


图 13.8.3(d) 焊炬姿势的变更例

路径长度的伸缩

为使示教路径的起点和终点沿前行方向偏移，使用位置暂存器的 X 分量。

设定为正值的情况下，在起点及终点的两端使示教路径的长度朝着延伸的方向偏移，设定为负值的情况下，使其朝着缩进的方向偏移。

请参阅图 13.8.3(e)。

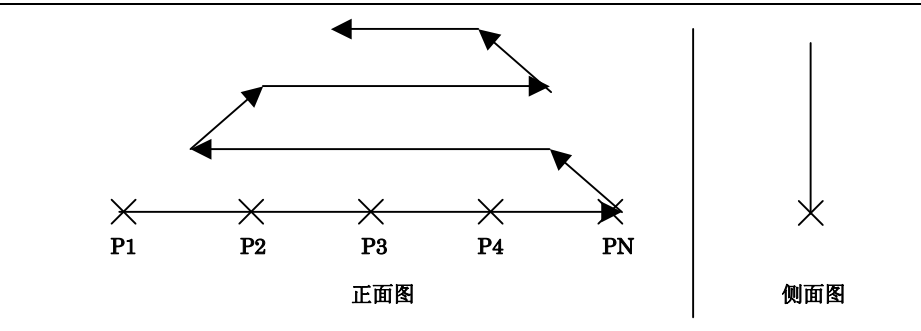


图 13.8.3(e) 起点 / 终点的偏移例

拐角部

路径在中途拐弯的情况下，会发生拐角部。为了预防电弧耗尽，在拐角部附近必须平顺动作。因此，必须获取示教位置，以便在拐角部的前后逐渐改变工具姿势。但是，当存在示教后的 2 点间的距离短，且拐角部角度锐利的情况下，会导致意料之外的焊炬动作，或发生异常。这种情况下，应拓宽示教点间隔。

图 13.8.3(f) 为向拐角部的外侧进行偏移的示例。

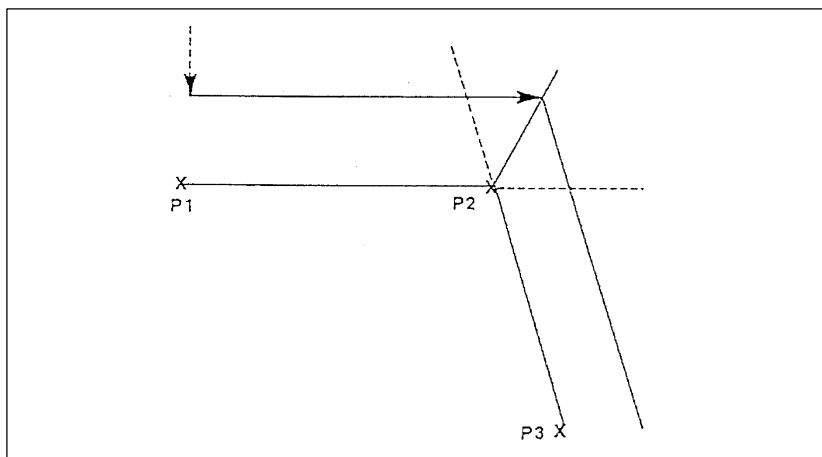


图 13.8.3(f) 向拐角部外侧偏移的示例

此外，多层焊接功能，还可以进行圆弧部分的偏移。

请参阅图 13.8.3(g)。通过向位置暂存器的 Y 分量赋予偏移值，即可进行向圆弧部分的内侧 / 外侧的偏移。

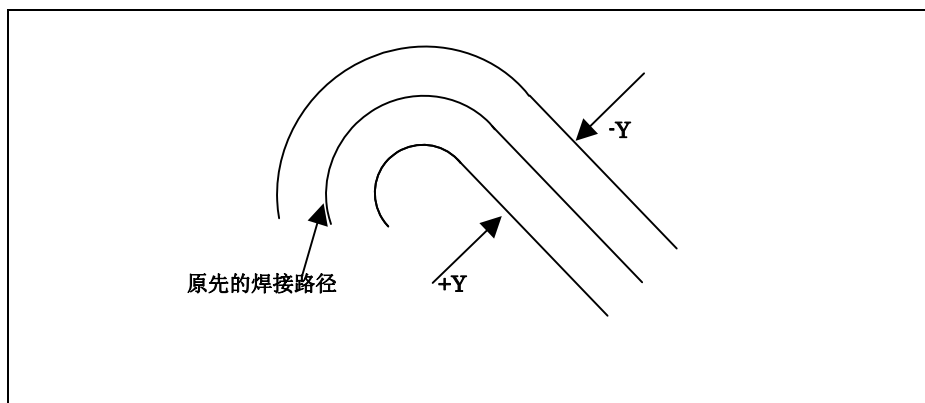


图 13.8.3(g) 向圆弧部的内侧 / 外侧的偏移例

具有逻辑指令时的拐角部

假设在动作指令间插入了逻辑指令（参数指令、暂存器和坐标系的变更等）时，多层焊接指令将在该位置中断偏移路径的创建。请参阅图 13.8.3(h)。

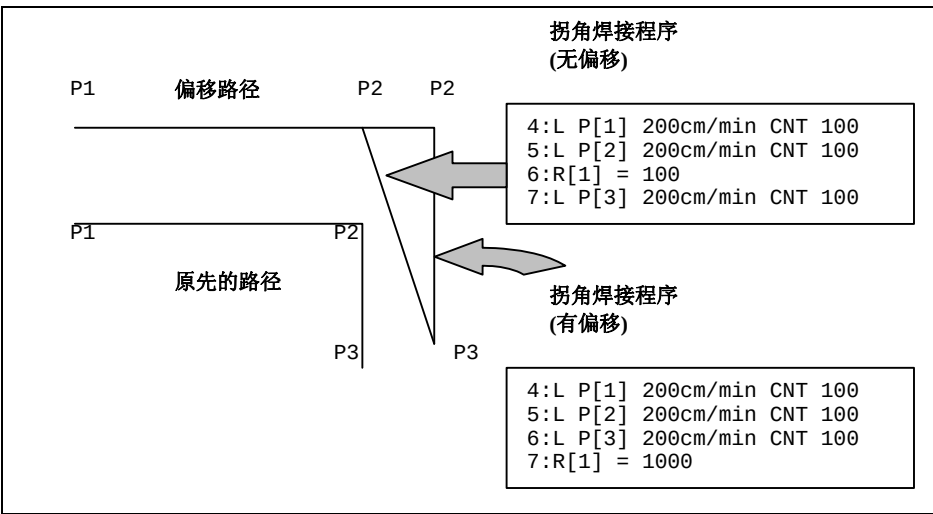


图 13.8.3(h) 具有逻辑指令时的拐角部例

13.8.4 程式例

这里介绍使用了跟踪路径资料指令及多层焊接指令的程式例。图 13.8.4(a)为仅限无跟踪路径资料指令的多层焊接指令的程式例。此外，图 13.8.4(b)为伴随跟踪路径资料指令的多层焊接指令的程式例。图 13.8.4(c)为不伴随焊炬姿势变更的 V 字对接的 3 层焊接的程式例。



注意

在多层焊接指令中使用由跟踪路径资料指令记录的路径资料时，只可在相同的程式内且以相同的位置号码使用。

```
1: !Multipass W_O RPM
2: J P[1:Safe Position] 100% FINE
3: J P[2] 100% FINE
: Arc Start[1]
4: Weave Sine[1]
5: L P[3] 20.0inch/min CNT100
6: C P[4]
: P[5] 20.0inch/min CNT100
7: L P[6] 20.0inch/min FINE
: Arc End[1]
8: Weave End
9: J P[1:Safe Position] 100% FINE
10: MP Offset PR[1] RPM[99]
11: L P[2] 500.0inch/min FINE
: Arc Start[2]
12: L P[3] 20.0inch/min CNT100
13: C P[4]
: P[5] 20.0inch/min CNT100
14: L P[6] 20.0inch/min FINE
: Arc End[1]
15: MP Offset End
16: J P[1:Safe Position] 100% FINE
17: MP Offset PR[2] RPM[99]
18: L P[2] 500.0inch/min FINE
: Arc Start[3]
19: L P[3] 20.0inch/min CNT100
20: C P[4]
: P[5] 20.0inch/min CNT100
21: L P[6] 20.0inch/min FINE
: Arc End[1]
22: MP Offset End
23: J P[1:Safe Position] 100% FINE
```

First pass – no multipass offset, weld and weave

Second pass – multipass offset, data from PR[1]
RPM[99] = no RPM
change weld schedule – no weave
(first move must be linear)

Third pass – multipass offset, data from PR[2]
RPM[99] = no RPM
Change weld schedule – no weave

图 13.8.4(a) 仅限多层焊接指令的程式例

1: !Multipass With RPM	
2: J P[1:Safe Position] 100% FINE	
3: J P[2] 100% FINE	
: Arc Start[1]	
4: Weave Sine[1]	
5: Track TAST[1] RPM[1] ;	
6: L P[3] 20.0inch/min CNT100	
7: C P[4]	
: P[5] 20.0inch/min CNT100	
8: L P[6] 20.0inch/min FINE	
: Arc End[1]	
9: Weave End	
10: Track End	
11: R[1]=0	
12: J P[1:Safe Position] 100% FINE	
13: MP Offset PR[1] RPM[1]	
14: JMP LBL[2]	
15: LBL[1]	
16: MP Offset PR[2] RPM[1]	
17: LBL[2]	
18: L P[2] 500.0inch/min FINE	
: Arc Start[2]	
19: Weave Sine[2]	
20: L P[3] 20.0inch/min CNT100	
21: C P[4]	
22: P[5] 20.0inch/min CNT100	
23: L P[6] 20.0inch/min FINE	
: Arc End[1]	
24: Weave End	
25: MP Offset End	
26: J P[1:Safe Position] 100% FINE	
27: R[1]=R[1]+1	
28: IF R[1]=1, JMP LBL[1]	

First pass – TAST with RPM using RPM buffer [1]

Multipass instructions for second and third passes

Second and third passes – must have same position numbers as RPM pass

Logic to increment multipass sequence

图 13.8.4(b) 伴随跟踪路径资料指令的多层焊接指令程式例

1: !Multipass With RPM	
2: J P[1:Safe Position] 100% FINE	
3: J P[2] 100% FINE	
: Arc Start[1]	
4: Weave Sine[1]	
5: Track TAST[1] RPM[1] ;	
6: L P[3] 20.0inch/min CNT100	
7: C P[4]	
: P[5] 20.0inch/min CNT100	
8: L P[6] 20.0inch/min FINE	
: Arc End[1]	
9: Weave End	
10: Track End	
11: R[1] = 0	
12: J P[1:Safe Position] 100% FINE	
13: LBL[1]	
14: MP Offset PR[1] RPM[1]	
15: L P[2] 500.0inch/min FINE	
: Arc Start[2]	
16: Weave Sine[2]	
17: L P[3] 20.0inch/min CNT100	
18: C P[4]	
: P[5] 20.0inch/min CNT100	
19: L P[6] 20.0inch/min FINE	
: Arc End[1]	
20: Weave End	
21: MP Offset End	
22: J P[1:Safe Position] 100% FINE	
23: R[1]=R[1]+1	
24: PR[1,2] = -5	
25: IF R[1]=1, JMP LBL[1]	
26: PR[1,2] = 5	

First pass – TAST with RPM using RPM buffer [1]

Multipass instructions for second and third passes

Second and third passes – must have same position numbers as RPM pass

Program control logic to change the position offset for second pass

Program logic to change the position offset data back to the 2nd pass value

图 13.8.4(c) V 字对接 3 层焊接的程式例

13.9 资料监视功能

资料监视功能，是在处理过程中能够监视或记录重要参数的功能。该功能可以检测参数值快要超出设定范围的情况，或记录成为质量标准的资料。要使用本功能，需要有资料监视功能选项（A05B-XXXX-J675）。

本功能实现诸如线图记录表和资料收集系统之类的功能。
使用本功能时，在两个设定画面上进行设定，在希望进行资料监视的程式上添加两个程式指令。

具体如下：

- 在“资料监视”画面上设定项目的有效 / 无效。
- 在“DMON 条件（资料监视条件）”画面上，设定要监视的项目（譬如弧焊电流的返回值等）。
- 在程式中进行资料监视的部分，添加 Sample Start[（条件号码）]（取样开始）指令和 Sample End（取样结束）指令。

通过资料监视器条件的设定，即可同时监视 5 类资料项目。最大取样频率为 250Hz。有关资料的限制检测、资料的记录，可以分别设定各自的取样频率。在记录资料时，还记录时间、日期、移动距离、程式名、行号码。希望监视的资料项目，在“DMON 条件”画面上予以选择。

可以将已被记录的资料，变换成规定的格式，作为文件输出。图 13.9(a)中示出其范例。资料以 Tab 区隔，以便通过电脑的表格处理软件来加载。

DATA MONITOR REPORT						
Number	Tick	Time	Program	Line	Voltage [Volts]	Wire feed[IPM]
1	48	.192	TEST	2	0.000	0.000
2	98	.392	TEST	3	20.000	200.000
3	148	.592	TEST	3	20.000	200.000
4	198	.792	TEST	3	20.000	200.000
5	248	.992	TEST	3	20.000	200.000
6	298	1.192	TEST	3	20.000	200.000
7	348	1.392	TEST	4	0.000	0.000

图 13.9(a) 资料记录例

术语的说明

下面就使用资料监视功能时采用的术语进行说明。

监视项目

表示要进行监视的资料要素。譬如，WO [2]、AI [2] 之类的输入输出信号。可以用资料监视功能进行监视的项目有以下几类。

- 系统参数（仅限实数或整数）
- KAREL 程式的参数（仅限实数或整数）
- 输入输出信号（数字、模拟）
- 暂存器（仅限数值）
- 轴位置

条件

用来设定监视资料时的设定条件、将已记录的资料保存到何处的参数的组合。

触发

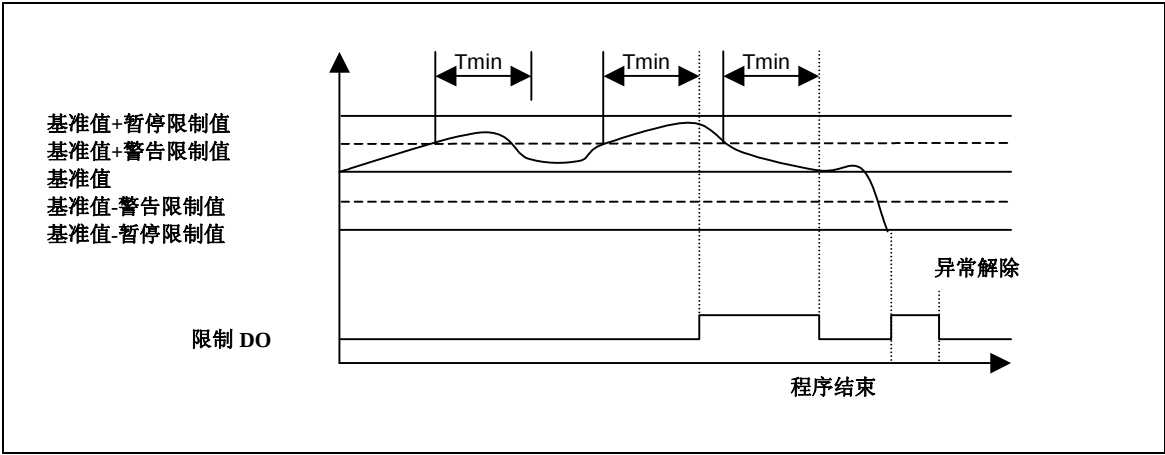
开始或结束监视用的条件。

限制

针对要监视的项目进行定义的上限值和下限值。

资料范围的监视

资料监视功能，可以就各自的监视资料，对上限值和下限值进行比较。在一定时间内超过设定了监视资料的范围时（图 13.9(b)的 Tmin），发生 WARN（警告）异常和 PAUSE（暂停）异常（有效时）。此时，必须预先就各自的监视项目，设定基准值、警告限制和暂停限制（发生异常的大致标准值）、发生异常前的时间等。警告限制、暂停限制以相对基准值的差来表示。也就是说，监视资料超出（基准值±限制值）的范围时，系统会发生异常。



监视中的资料在超过警告限制值一定时间以上时，发生 WARN 异常，表示该异常的数字输出（限制 DO）成为 ON。监视资料返回警告限制的范围并经过一定时间时，限制 DO 成为 OFF。

超过暂停限制而发生了 PAUSE 异常时，限制 DO 成为 ON，程式中断。

在程式执行中因监视资料超过警告限制或暂停限制而发生了异常时，在程式结束的时刻限制 DO 成为 ON。解除异常，则限制 DO 成为 OFF。

13.9.1 资料监视的设定

下面列出资料监视设定画面中的项目及其说明。

表 13.9.1 资料监视设定项目

项目	说明
资料监视操作 标准：有效	设定资料监视操作的有效 / 无效。 注释 步骤执行时，资料监视操作无效。
记录 标准：有效	设定资料记录的有效 / 无效。
作成档案 标准：有效	设定将已记录的资料输出到档案的有效 / 无效。
档案错误后暂停处理 标准：无效	控制与将资料输出到档案相关的异常。 - 有效：发出 PAUSE 异常，停止执行中的程式。 - 无效：发出 WARN 异常，不停止执行中的程式。
警告限制 标准：无效	设定警告限制的有效 / 无效。
暂停限制 标准：无效	设定暂停限制的有效 / 无效。
限制错误输出 标准：DO [0]	设定超出监视资料所设定的范围时输出的数字信号（限制 DO）的种类及其号码。 超出了范围时，该数字输出接通。

项目	说明
取样缓冲区容量 标准：10 范围：1～99	内部使用的缓冲器的大小。通常情况下在标准值下使用而无需改变设定。
记录缓冲区容量 标准：10 范围：1～99	将记录模式（见表 13.9.2 资料监视条件项目）设定为“资料数量限制”时，设定希望登录的资料数。 （资料达到“记录缓冲区容量”时，记录结束） 记录模式为“继续”时，可以在标准值下使用而无需变更。
设定 标准：无效	设定在将资料监视的记录输出到文件时，是否在记录的标题部分添加资料监视的设定信息。
项目 标准：无效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否在记录的标题部分添加已监视项目的种类。
条件 标准：无效	设定在将资料监视的登录输出到文件时，是否在登录的标题部分添加该设定条件。
触发 标准：无效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否在记录的标题部分添加触发条件。
程式名称 标准：有效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否显示表示程式名的栏目。请参照图 13.9.1。
行号 标准：有效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否显示表示读入该资料时执行中的行号的栏目。请参照图 13.9.1。
日期 标准：无效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否显示表示日期的栏目。请参照图 13.9.1。
CPU 时间+时间 标准：无效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否显示表示 CPU 时间（内部处理的时间的单位）和时间（秒）的栏目。请参照图 13.9.1。
处理 标准：无效	设定在将资料监视器的记录输出到文件时，是否显示表示进行了什么样的处理的栏目。请参照图 13.9.1。 注释 处理的种类只有 1 种。该项目的值为 1 时，在所设定的时机（频率），显示资料已经加载的事实。
移动距离 标准：有效	设定在将资料监视的记录输出到档案时，是否显示表示移动距离的栏目。请参照图 13.9.1。

号码	日期	CPU 时间	时间	处理	程式名	行	移动距离	电压（指令值）[Volts]
1	18-AUG-98 10:41:46	0	0	1	TEST	2	0	0
2	18-AUG-98 10:41:46	62	0.248	1	TEST	2	0	0
3	18-AUG-98 10:41:46	124	0.496	1	TEST	2	0	0
4	18-AUG-98 10:41:46	186	0.744	1	TEST	2	0	0
5	18-AUG-98 10:41:46	248	0.992	1	TEST	3	0	0
6	18-AUG-98 10:41:46	310	1.24	1	TEST	3	0	0
7	18-AUG-98 10:41:46	372	1.488	1	TEST	3	0	0
8	18-AUG-98 10:41:48	434	1.736	1	TEST	3	0	0
9	18-AUG-98 10:41:48	496	1.984	1	TEST	3	0	0
10	18-AUG-98 10:41:48	558	2.232	1	TEST	3	0	0
11	18-AUG-98 10:41:50	620	2.48	1	TEST	3	0	0

日期

CPU 时间+时间

处理

程式名

行号

移动距离

图 13.9.1 资料记录例（将各设定项目置于有效的情形）

操作 13-15 资料监视的设定

条件

已经安装有资料监视功能。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“共用程序/功能”。
- 3 按下 F1（[类型]）键。
- 4 选择“资料监视”。出现如下所示的画面。

共用功能:资料监视设定

1/20

1 资料监视操作	:	有效
2 记录:		有效
3 作成档案:		有效
4 档案错误后暂停处理:		无效
5 警告限制:		有效
6 暂停限制:		有效
7 限制错误输出:		DO[0]
8 取样缓冲区容量:		10 个
9 记录缓冲区容量:		10 个
监视项目		项目号码
10 Voltage (Command)		1
记录档案 页首内容		
11 设定:		无效
12 项目:		无效
13 条件:		无效
14 触发:		无效
记录档案 显示内容		
15 程式名称:		有效
16 行号:		有效
17 日期:		无效
18 CPU时间 + 时间:		有效
19 处理:		无效
20 移动距离:		有效

[类型]

有效

无效

5 设定各项目。

监视项目的编辑

6 资料监视功能，可以定义 20 类项目，作为要监视的资料项目。这些项目需要事先进行定义，但可以根据需要进行编辑。在编辑这些监视项目时，将光标指向 10 号。此时，功能键可以使用“细节”、“[选择]”、“说明”。通过“[选择]”，可以从选择项中选择监视项目。通过“细节”，可以编辑所选的监视项目。

10 号的显示部分，呈现 2 列，右侧的列显示监视项目号码，左侧的列显示有关该监视项目的描述。

监视项目

10 Voltage (Command)

项目号码

1

7 按下 F4（[选择]）键时，显示如下所示画面。

1 选择

2

1 Voltage (Command)

2 Current (Command)

3 Wave Control (Command)

4 Voltage (Feedback)

5 Current (Feedback)

6 Actual Wire Feed (Feedback)

7 Register 1

8 -- 下页 --

status

面

- 8 按下数字键，或者对准光标来选择项目，按下 ENTER（输入）键。
- 9 按下 F3 “细节” 键时，可以编辑所选的监视项目。譬如，在选择“1 Voltage（Command）”（电压（指令值））时，显示如下所示画面。

共用功能 DMON 项目

Data monitor item number: 1/ 20

1 项目类型: 实数

项目副类型: **

埠或暂存器号码: ***

轴号码: G:* A:*

2 程式名称: [*SYSTEM*]

3 参数:[\$awepor[1].\$volts_cmd]

4 项目:[Voltage (Command)]

5 单位: [Volts]

6 Slope: 0.00

7 Intercept: 0.00

[类型]

项目

退出

说明

在“4 项目”“5 单位”中，可以设定有关该监视项目的注解。
“6 Slope”（斜度）、“7 Intercept”（截距）表示将所取入的资料值变换为希望的单位后进行记录的内容。在“Slope”中事先设定 0（零）以外的值时，取样资料被按照如下方式，即

记录数据 = 斜度×取样资料 + 截距

变换后记录下来。在“Slope”中设定了 0（零）时，取样资料被原样记录下来。

注释 在暂停 / 警告限制间的比较、开始 / 结束触发的条件中，使用这里所设定的经过变换的资料值。

- 10 按下 F2 “项目” 键，输入项目号码，即可进行其它监视项目的编辑。根据监视项目的类型，画面中所显示的设定项目中，有的不能编辑。无法编辑的设定项目，项目号码不予显示，光标无法移动到该项目。该项目值的部分，还显示“***”。
- 要设定监视项目的类型，将光标移动到第 1 行，按下 F4（[选择]）键。由此，显示如下所示画面。

共用功能 DMON 项目

1/ 7

Data monitor item number: 1/ 20

1 整数 项目类型: 实数

2 实数 项目副类型: **

3 I/O 埠或暂存器号码: ***

4 暂存器 轴号码: G:* A:*

5 轴 程式名称: [*SYSTEM*]

6 参数:[\$awepor[1].\$volts_cmd]

7 项目:[Voltage (Command)]

8 单位: [Volts]

6 Slope: 0.00

7 Intercept: 0.00

[类型]

项目

退出

[选择]

说明

- 11 要改变项目类型，将光标移动到希望设定的项目类型处，按下 ENTER 键。
- 选择了 I/O 的情形: 设定“2 项目副类型”和“3 埠或暂存器的号码”。

设定了 DO[3] 的示例

共用功能 DMON 项目	
Data monitor item number: 1/7 1/20	
1 项目类型:	I/O
2 项目副类型:	DI
3 埠或暂存器号码:	0
轴号码 :	G:* A:*
程式名称:	[*****]
参数:	[*****]
4 项目:	Voltage (Command)
5 单位:	[Volts]
6 Slope:	0.00
7 Intercept:	0.00
[类型] 项目 退出 [选择] 说明	

选择了暂存器的情形: 设定“2 埠或暂存器的号码”。

设定 R[5]的示例

共用功能 DMON 项目	
Data monitor item number: 1/6 1/20	
1 项目类型:	暂存器
项目副类型:	**
2 埠或暂存器号码:	0
轴号码 :	G:* A:*
程式名称:	[*****]
参数:	[*****]
3 项目:	Voltage (Command)
4 单位:	[Volts]
5 Slope:	0.00
6 Intercept:	0.00
[类型] 项目 退出 [选择] 说明	

选择了“轴”的情形:
设定“2 轴号码”。在“G:”中设定群组号码, 在“A:”中设定轴号码。
注意: 有关 J3 轴, 监视并记录不考虑牵连的值。

设定了群组 1 的机器人的 J1 轴的示例

共用功能 DMON 项目	
Data monitor item number: 1/6 1/20	
1 项目类型:	轴
项目副类型:	**
埠或暂存器号码:	***
2 轴号码 :	G:1 A:1
程式名称:	[*****]
参数:	[*****]
3 项目:	Voltage (Command)
4 单位:	[Volts]
5 Slope:	0.00
6 Intercept:	0.00
[类型] 项目 退出 [选择] 说明	

选择了整数或者实数的情形:
根据希望设定的系统参数、或者 KAREL 参数的资料型, 选择整数或者实数。

设定“2 程式名称”。

系统参数的情形下设定“*SYSTEM*”，KAREL 参数的情形下设定“KARE 程式名称”。

设定“3 参数”。

设定了系统参数\$awepor[1].\$arc_det_on 的示例

共用功能 DMON 项目	
	1/7
Data monitor item number:	8/ 20
1 项目类型:	整数
项目副类型:	**
埠或暂存器号码:	***
轴号码 :	G:* A:*
2 程式名称:	[*SYSTEM*]
3 参数:	[\$awepor[1].\$arc_det_on]
4 项目:	[Arc detect status]
5 单位:	[]
6 Slope:	0.00
7 Intercept:	0.00

[类型]	项目	退出	[选择]	说明

12 等监视项目的编辑结束后，按下 F2“项目”键，选择别的监视项目，或者按下 F3“退出”键，返回设定画面。

13.9.2 资料监视条件

在资料监视条件画面上，选择要监视的项目。

此外，还进行如下项目的设定。

- 要记录的文件名的详细
- 取样频率
- 警告限制、暂停限制
- 开始或结束监视的条件

将记录资料输出到档案

若资料监视设定画面的“作成档案”项目处在有效状态，则自动将监视资料的记录输出到档案。可以在资料监视条件画面上，设定为进行档案输出的档案名称、记录装置。

表 13.9.2 资料监视条件项目

项目	说明
条件 []	可以就各自的设定条件添加注解。
记录装置	选择为将监视记录输出到档案的装置。装置可以从 FLPY: 、 PRN: 、 FR: 、 MC: 、 CONS: 、 RD: 中进行选择。
档案名称 标准: (空白)	设定将监视记录输出到档案时的档案名称。档案名称的扩展名，始终是“.DT”。若档案输出有效，档案名称中没有任何设定，则档案名称为“SAMPL”。
File name index (档案名称号码) 标准: 0 范围: 0~999	对将监视记录输出到档案时添加到档案名称上的联号进行设定。该项目设定为 0 (零) 以外的值时，在每次输出到档案时，联号就相应地增加 1。 譬如，文件名设定为“SAMPL”的情况下，连续输出到档案中时，档案名称为“SAMPL001.DT”、“SAMPL002.DT”....。
档案容量 标准: 0 范围: 0~99999	这是用来检查记录装置中是否有足够的空闲容量的项目。执行 Sample Start[n](取样开始)指令时，检查要使用的记录装置中是否有这里所设定的量的空闲容量(单位为 KByte)。容量不足的情况下，发生异常。设定了 0 (零) 的情况下，检查是否至少有 1 个程序段量的空闲容量。
取样	设定取样资料的频率 (取样频率)。 • 设定值 - 已设定的频率 • 动作状态 - 实际动作的频率。频率只能使用实际确定的值，某些情况下会与所设定的值有少许偏差。

项目	说明
监视	设定进行资料范围检测的频率。 ・ 设定值 - 已设定的频率 ・ 动作状态 - 实际动作的频率。频率只能使用实际确定的值，某些情况下会与所设定的值有稍许偏差。
记录	设定记录资料的频率。 ・ 设定值 - 已设定的频率 ・ 动作状态 - 实际动作的频率。频率只能使用实际确定的值，某些情况下会与所设定的值有稍许偏差。
记录模式 标准：继续	设定资料的记录方法。 ・ 资料数量限制 - 记录资料的个数达到“记录缓冲区容量”中所设定的个数时，结束资料的记录。 ・ 继续 - 在进行资料取样期间，持续记录资料。
监视项目数 标准：5 范围：1~5	在当前的条件下，设定监视几类监视项目。
Start item（开始触发）	设定在执行完 Sample Start 指令后开始资料取样的条件、及其条件的有效 / 无效。条件被设定为无效时，在执行完 Sample Start 指令后，马上开始资料取样。条件以对监视项目的值和所设定的值进行比较的方式进行设定。譬如，在条件为“指令电流（项目 No.=2）大于 150 时开始取样”下，设定为“ $2 > 150$ ”。 注释 监视项目的项目号可以在资料监视条件画面等上进行确认。
Stop item（结束触发）	设定在执行完 Sample Start 指令后，用来结束资料取样的条件、及其条件的有效 / 无效。条件被设定为无效时，在执行 Sample End 指令之前，不会结束资料取样。 条件的设定方法，与 Sample Start 的情形相同。

操作 13-16 资料监视条件的设定

条件

已经安装有资料监视功能。

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“共用程序/功能”。
- 3 按下 F1（[类型]）键。
- 4 选择“资料监视条件”。出现如下所示的画面。

共用功能						资料监视条件								
								条件：1/5 []			1/13			
1 条件：									1			[]		
2 记录装置：									[MC:]					
3 档案名称：									[]					
4 File name index:									1					
5 档案容量：									0			KB		
周期									设定值			动作状态		
6 取样：									250.00			250.00 Hz		
7 监视：									10.00			10.00 Hz		
8 记录：									1.00			1.00 Hz		
9 记录模式：									继续					
10 监视项目数：									1					
监视项目									项目号码					
11 Voltage (Command)									1					

12 Start item: 0									>= 0.0			无效		
13 Stop item: 0									>= 0.0			无效		

[类型]
条件

说明

- 5 资料监视条件可以设定 5 类。本画面的开头行，显示当前的条件号码、及其注解。选择其它条件时，按下 F2“条件”键，输入希望设定的条件的条件号码。
- 6 编辑注解时，将光标移动到第 1 行，按下 ENTER 键。
- 7 设定档案输出装置时，将光标移动到第 2 行，按下 F4（〔选择〕）键。
- 8 设定监视登录的档案名称时，将光标移动到第 3 行，按下 ENTER 键。
- 9 对档案名称赋予联号，将多个监视记录输出到档案时，在第 4 行的项目中，设定联号的最初的号码。不赋予联号而以相同的档案名称创建档案时，设定 0（零）。
- 10 根据需要，在第 5 行中设定输出档案的最大容量。
- 11 在第 6～8 行中，分别设定资料取样、资料范围的检测、资料记录的频率。这 3 个项目中显示 2 个值，设定值就是设定值，动作状态则为实际进行资料取样、资料范围检测、资料记录时的动作频率。设定值栏中设定所期望的频率时，动作状态栏更新为可能的频率中最靠近设定值的值。

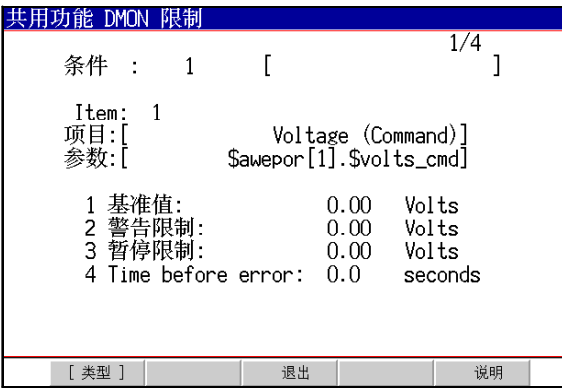
⚠ 注意

监视和记录的频率，应设定最靠近取样的动作频率值 $1/\ln(n=1, 2, 3\ldots)$ 的值。如果取样的动作频率为 125Hz，则监视和记录的最大频率为 125Hz。要变更取样的频率时，某些情况下 3 个动作频率的值会发生变化。

- 12 设定记录模式时，将光标移动到第 9 行，按下 F4（〔选择〕）键。
- 13 各资料监视条件中，可以同时设定最多 5 类监视项目。监视项目的个数，在本画面的第 10 行进行设定。
- 14 监视项目的设定，在 11 行中进行。按下 F4（〔选择〕）键，从选择项目中选择希望监视的项目。此外，也可以通过项目号码栏的号码进行设定。

警告限制、暂停限制的设定

- 15 在设定警告限制、暂停限制时，将光标指向第 11 行的监视项目，按下 F3（限制）键。
16 将光标移动到希望设定的监视项目。
17 按下 F3（限制）键。由此，显示所选的监视项目的详细设定条件。



- 18 设定各项目。
- 19 设定完各项目后，按下 F3（退出）键。由此，返回上一个画面。

开始 / 结束引发的设定

- 20 在第 12～13 行，设定开始或结束资料取样时的条件。

13.9.3 程式

- 使用资料监视功能时，使用如下两个指令。
- Sample Start[]（取样开始）
 - Sample End（取样结束）

开始监视时，指定条件号码。

注释 无法同时在多个条件中监视资料。在其它条件下进行监视时，之前需要结束此前用 Sample End 指令进行的监视。

- 要开始资料的监视时，在程式中追加 Sample Start[] 指令。
- 要结束资料的监视，在程式中追加 Sample End 指令。

图 13.9.3 示出一个程式例。

```
1: Sample Start[1]
2:J P[1] 40% FINE
: Arc Start[1]
3:L P[2] 20.0inch/min FINE
: Arc End[1]
4: Sample End

[End]
```

图 13.9.3 程式例

Sample Start[] 指令、Sample End 指令，从编辑画面的“指令”菜单中，选择“资料监视”并进行示教。

13.9.4 资料监视图

资料监视器图画面，可以在示教操作盘上以图表方式显示监视记录。但是，监视记录从外部存储装置（MC 等）读入后以图表方式显示，在显示资料监视图画面之前，需要将复制了监视记录的外部存储装置插入机器人控制装置。

操作 13-17 资料监视器图

条件

- 已经安装有资料监视功能。
- 机器人控制装置在检测复制了监视记录的外部存储装置。

- 1 按下 **MENUS**（画面选择）键。
- 2 选择“共用程序/功能”。
- 3 按下 **F1** [类型] 键。
- 4 选择“资料监视图表”。出现如下所示的画面。

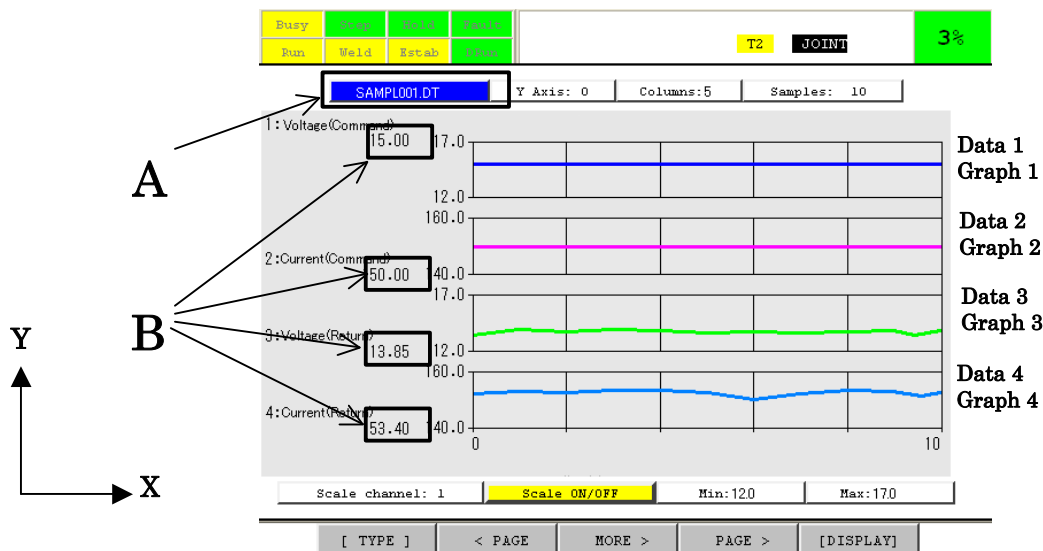


图 13.9.4 资料监视图画面

- 5 资料监视图画面上，最多可以显示 8 个图表。图表的 Y 轴方向为已记录的资料，X 轴方向为记录次数。
- 6 图 13.9.4 的 A 中，显示监视记录的文件名。将光标移动到 A 按下 **ENTER** 键时，显示档案选择画面，即可选择保存在外部存储装置中的扩展名为“.DT”的档案。
- 7 图 13.9.4 的 B 中，显示各图表的 Y 轴方向的最新值。
- 8 “Y Axis: ”（Y 轴）可以对所显示图表的相互间进行比较。图 13.9.4 的状态下，在“Y Axis: ”中设定 1 时，图表 1 上重叠显示资料 2～4。“Y Axis: ”中设定 2 时，图表 2 上重叠显示资料 1、资料 3～4。
- 9 “Columns: ”（列）可以指定 X 轴的刻度数。“Columns: ”的设定范围为 1～20。
- 10 “Samples: ”（样本）可以指定要显示的资料数。“Samples: ”的指定范围为 1～100。要查看资料的局部时，要将该值设定得小一些。
- 11 “Scale channel: ”（尺度通道）、“Scale ON/OFF”（尺度 开/关）、“Min: ”（最小值）、“Max: ”（最大值），可以改变各图表的 Y 轴方向的尺度。首先，在“Scale channel: ”中输入希望变更尺度的图表的号码。在图 13.9.4 的状态下，在“Scale channel: ”中设定 1，即可变更图表 1 的尺度。然后，在“Min: ”、“Max: ”中设定 Y 轴的最小值和最大值。设定后，移动到“Scale ON/OFF”，按下 **ENTER** 键时，改变由“Scale channel: ”所指定的图表的 Y 轴方向的尺度。
- 12 按下 **F2** (< PAGE) 键、**F4** (PAGE >)（页）键，即可以变更各图表的 X 轴方向的尺度。
- 13 按下 **F3** (MORE >)（更多）键可以使 X 轴的列仅沿着 +1 方向移动。
- 14 按下 **F5** ([DISPLAY])（显示）键可以切换各图表显示的有效/无效。

13.10 接触感应器功能

13.10.1 概要

接触感应器功能，是在对象工件的位置偏离时，为补正该偏离而自动地变更机器人路径的一种功能。

接触感应器功能基本上由如下功能构成。

- 使用预先设定的接近速度、接近方向资料，使接触感应器部分（TCP）向着对象工件移动。
- 使用数字输入信号，检测机器人（TCP）接触到对象工件的事实。
- 将已找到的对象工件的绝对位置或距离原位置的偏移量存储在位置暂存器中。
- 使用已存储的绝对位置信息或偏移信息，使机器人移动到当前的对象工件的位置。

要使用接触感应器功能，进行如下设定。

- 应尽量正确设定机器人的 TCP。
- 设置接触感应器电路（硬件）。接触感应器电路（硬件），是用来检测机器人（TCP）接触到对象工件的事实，并通过数字信号进行输入的电路。
- 接触感应器电路中，对用来指示接触检测（电路）的有效 / 无效的数字输出信号和了解接触状态的数字输入信号分别进行分配。
- 设定接近对象工件的方法，并设定存储所获取的位置信息的方式（绝对位置、偏移量）。
- 与协调控制功能一起使用时，应进行协调控制的设定。
- 创建接触感应器程式。

本功能属于选项。（A05B-XXXX-J536）

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	移动到基准位置
2. Search Start[3] PR[3]	基于接触式感应器条件 3 开始搜寻。将结果保存在 PR[3]中
3. J P[2] 100% FINE	移动到开始位置
4. J P[3] 100% FINE Search [Y]	开始 Y 方向的搜寻
5. J P[4] 100% FINE	移动到开始位置
6. J P[5] 100% FINE Search [X]	开始 X 方向的搜寻
7. Search End	搜寻完成
8. J P[6] 100% FINE	移动到中间点(任意)
9. Torch Offset PR[3]	基于接触式感应器的结果 PR[3]执行示教位置的偏移
10. J P[7] 100% FINE	向焊接开始点的移动(P[7]通过 PR[3]而被偏移)
11. Arc Start[1]	焊接开始
12. L P[8] 50cm/min FINE	向焊接结束了点移动(P[8]通过 PR[3]而被偏移)
13. Arc End[1]	焊接结束
14. Torch Offset End	结束偏移处理

图 13.10.1 使用了接触感应器的程式例

13.10.2 分配接触感应器I/O

要使用接触感应器功能，应进行如下 I/O 的分配。

- 用来检测机器人(TCP)已接触到对象工件的事实的数字输入信号
- 指示接触感应器电路的有效 / 无效状态的数字输出信号

注释 应将上述输入输出信号的信号线与所需部位（对象工件、TCP 部分）正确连接起来。此外，处理 I/O 板的熔着检知电路，也可以使用于接触感应器。

控制装置上，还可以使用处理 I/O 板以外的 I/O 模块（如 I/O 单元 MODEL A 等）。即使在这样的情况下，也要正确进行连线和映射。

输入信号：接触感应器的接触检测

输入用来通知机器人（TCP）已接触的事实的接触感应器接触输入信号时，机器人的当前位置被存储在所指定的位置暂存器中。存储格式有两种：绝对位置格式和距离原（示教）位置的偏移格式。

作为接触感应器接触输入信号，可以分配如下信号。

- 机器人数字输入信号、RI
- 通用数字输入信号、DI
- 焊接数字输入信号、WI
- 熔着检知输入信号、WS（WI+、WI-）



警告

将 WI 作为接触感应器输入使用时，譬如在弧焊功能中，标准情况下将 WI 作为异常检测功能用信号来使用，所以需要预先将该功能置于无效。

参考 作为接触感应器输入信号，还可以分配 RO 和 DO。如此进行分配时，接触感应器功能将其判断为在输出该信号时已输入了接触感测输入信号。

输出信号：接触感应器的有效 / 无效指示

要指示接触感应器电路的有效 / 无效，可以分配如下数字输出信号。

- 机器人数字输出信号、RO
- 通用数字输入信号、DO
- 焊接数字输入信号、WO
- 熔着检知电路有效信号、WSE

本信号是为使熔着检知电路有效的在某一处理 I/O 板上的内部信号。



警告

将 WO 作为接触感应器输入使用时，譬如在弧焊功能中，标准情况下将 WO 作为送线寸动指令和气体接通指令等来使用，所以需要预先将该功能置于无效。

接触感应器信号的分配方法

需要结合实际的系统来分配接触感应器的输入和输出。其中包含输入输出的分配、埠的设定作业。

在接触感应器 I/O 设置画面上，接触感应器输入作为检知信号埠显示，接触感应器输出作为指令信号埠显示。

注释

等确定好要使用的 I/O 后，输入表示该 I/O 已被分配给接触感应器的注解。这一操作在设定菜单上进行。

注释

ROBOWELDiC 上接触感应器的分配方法，请参阅 ROBOWELDiC 系列操作说明书（B82814-CM）的操作 3-12 “接触传感器 I/O 的分配”。

操作 13-18 分配接触感应器输入输出

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“设定”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“接触检知 I/O”。由此，画面就按如下所示方式显示。

接触感应器 I/O 设定			1/4
名称	值		
1 检知信号 埠形式 :	RI		
2 检知信号 埠号码 :	1		
3 指令信号 埠形式 :	RO		
4 指令信号 埠号码 :	1		

注释 本画面上显示相对当前所选的动作群组的设定。要显示与其它动作群组相关的设定，可通过辅助菜单“改变群组”来切换动作群组。

- 5 按照如下方式分配感应器（输入）和电路（输出）的种类。
 - a 将光标移动到希望进行分配的行。
 - b 按下 F4 “选择”。
 - c 将光标移动到希望设定的输入输出类型的位置。
 - d 按下 ENTER（输入）。

注释 可以输入到感应器及电路埠（端口）的信号范围为 1~256。ARC TOOL 软件在执行包含接触感应器操作的程式时，检测埠形式和埠号码。输入了无效的埠形式和号码的情况下，将会发生异常。

- 6 分配感应器和电路的号码
 - a 将光标移动到希望进行分配的行。
 - b 输入值，按下 ENTER 键。

注释 等到输入的信号线连接和分配都完成后，进行测试，确认是否已经正确连接。输入信号的状态，可以在 I/O 画面上进行确认。

13.10.3 设定接触感应器功能

通过搜寻动作找出对象工件，并将已经找到的绝对位置或者偏移量存储在位置暂存器中。搜寻动作中使用如下信息。

- 接触感应器坐标系
- 搜寻形式
- 接触感应器条件

接触感应器坐标系，设定搜寻动作的方向。编程搜寻动作，使其实际上在所选的接触感应器坐标系上沿着 X、Y、Z 方向动作。

一边进行协调动作一边进行接触感测时，需要选择使接触感应器坐标系以从动侧动作群组的用户坐标系为基准，还是以主动侧动作群组的协调坐标系为基准。

作为典型的形式，相对一个搜寻动作，使用一个搜寻方向。作为其它的搜寻形式，为计算对象工件的旋转偏移，就两个搜寻方向的每一个方向，有时需要两个搜寻动作。此外，搜寻形式还决定存储在位置暂存器中的位置资料类型（绝对位置、偏移量）。存储的位置资料，依赖于所使用的搜寻形式而成为绝对位置或偏移量。

接触感应器条件中，设定用来定义搜寻动作的条件。这些条件中，包含有要存储的位置暂存器、接触感应器坐标系、搜寻形式等。

图 13.10.3(a)、图 13.10.3(b)、图 13.10.3(c)中示出了程式中的搜寻动作的使用方法。

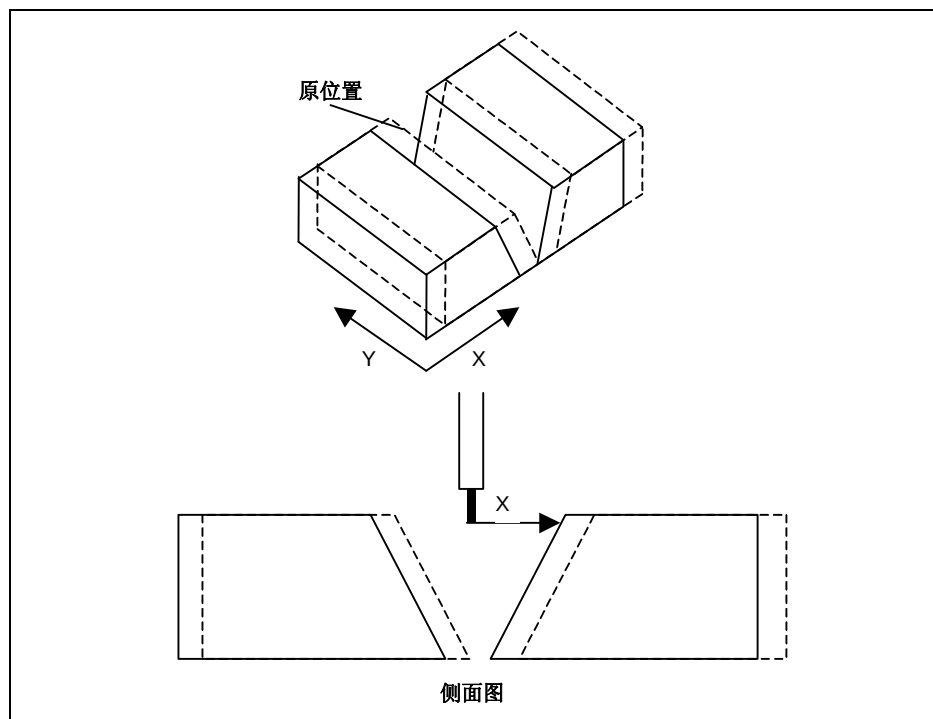


图 13.10.3(a) 一维 (1D) 搜寻

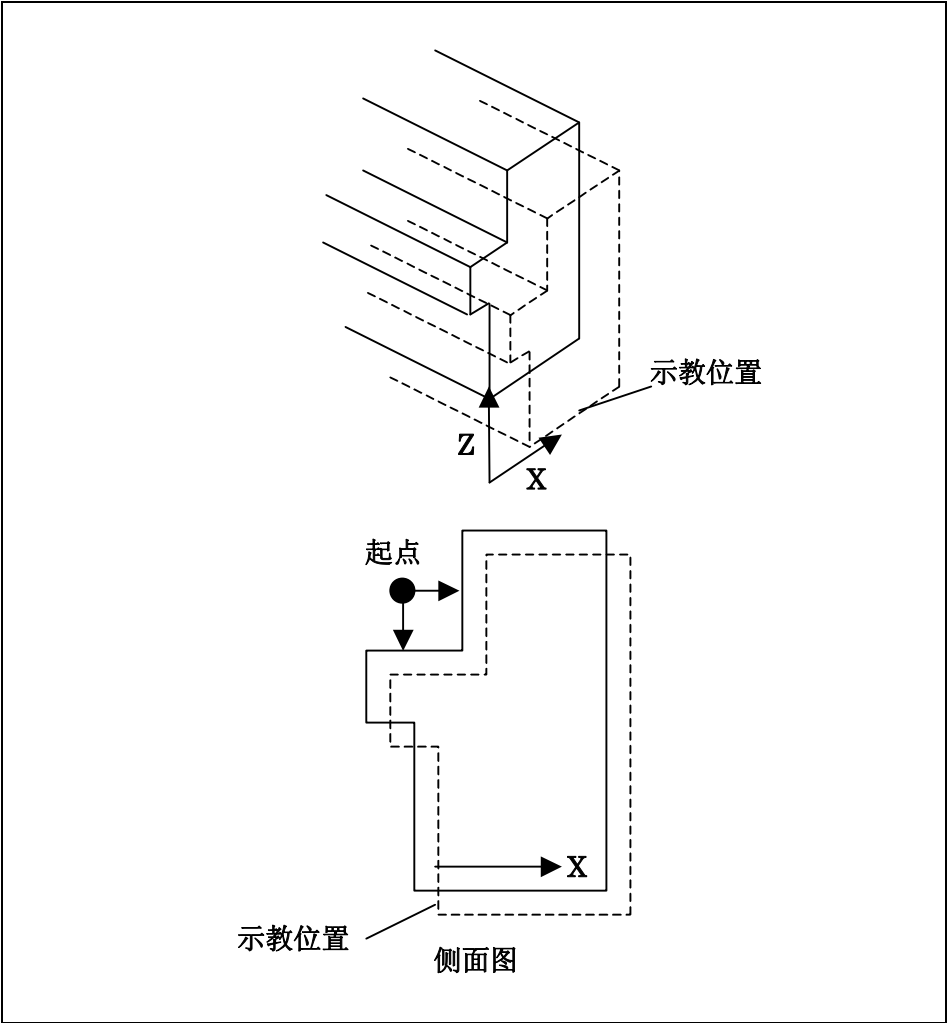


图 13.10.3(b) 使用了二维偏移的搜寻

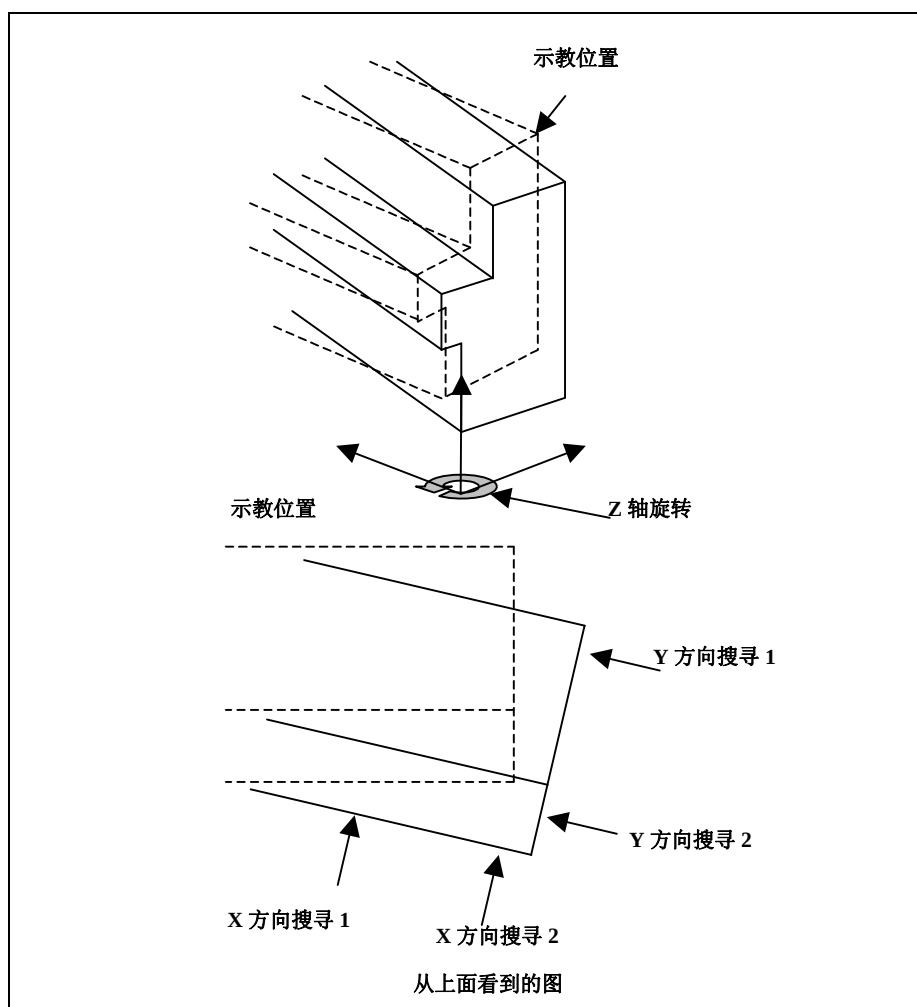


图 13.10.3(c) 为得到 X, Y 的偏移量和绕 Z 轴旋转的旋转量的搜寻

搜寻动作的特性，随接触感应器条件中所设定的状态而确定。搜寻动作的 X, Y, Z 方向的动作，依赖于所使用的接触感应器坐标系。

接触感应器坐标系

接触感应器坐标系，决定搜寻动作中机器人的 TCP 的动作方向。接触感应器坐标系由 3 个示教点来定义。最初的位置为原位置（起点）。第 2 个位置，定义接触感应器坐标系的+X 方向。第 3 个位置，定义接触感应器坐标系的+Y 方向。接触感应器坐标系的 Z 方向，由已被定义的 X, Y 轴自动生成。

图 13.10.3(d)中示出接触感应器坐标系、和在该坐标系的程式中的使用方法。图 13.10.3(d)中，相对于对象物的接触感应器坐标系的朝向将被任意确定。譬如，可以将+X 轴方向对合于当前的+Z 轴方向。这种情况下，新的+Z 轴方向成为当前的-X 轴方向。

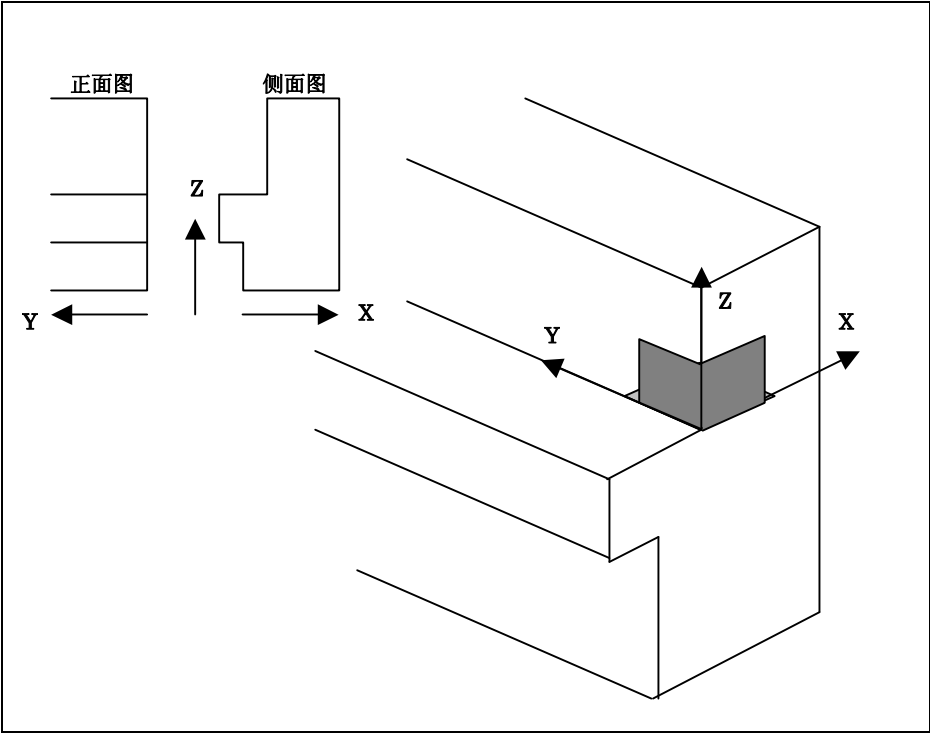


图 13.10.3(d) 接触感应器坐标系在程式中的使用方法

注释

接触感应器坐标系，最多可以设定 32 个。接触感应器坐标系，可以在设定画面项目中的接触感应器坐标画面上进行设定。

注释

接触感应器坐标系，在程式中必须在示教搜寻动作之前进行设定。

接触感应器坐标系的设定方法有两类：示教参照位置的方法，和直接输入数值的方法。对将要参照的位置进行示教时，对 3 个参照位置进行示教。直接输入数值时，通过要输入的旋转角度来定义接触感应器坐标系。成为旋转对象的坐标系，根据接触感应器坐标画面中的参照群组设定而不同，通常（参照群组为 1）为用户坐标系。

在一般的系统中，将接触感应器坐标画面中的参照群组设定为 1（接触感应器坐标系与机器人的全局坐标系相关）。希望在协调动作系统中相对协调（参照）组定义接触感应器坐标系时，将参照群组设定为 2 以上的值。

表 13.10.3(a) 接触感应器坐标系设定项目

项目	说明
坐标系#	指定希望定义的接触感应器坐标系的号码。
参照群组	指定希望使其与接触感应器坐标系联系起来的参照群组。 • 1: 接触感应器坐标系以机器人的全局坐标系为基准。 • 2: 接触感应器坐标系以机器人群组 2 的协调坐标系为基准。 • 3: 接触感应器坐标系以机器人群组 3 的协调坐标系为基准。 • 4: 接触感应器坐标系以机器人群组 4 的协调坐标系为基准。 • 5: 接触感应器坐标系以机器人群组 5 的协调坐标系为基准。
机器人群组	指定使接触感应器坐标系与哪个动作群组相关地进行设定。
直接输入（操作 13-20）	
X 轴旋转	指定接触感应器坐标系 X 轴旋转。
Y 轴旋转	指定接触感应器坐标系 Y 轴旋转。
Z 轴旋转	指定接触感应器坐标系 Z 轴旋转。
教导方法（操作 13-19）	
原位置	可以记录接触感应器坐标系的原位置。
+X 方向	可以定义接触感应器坐标系 +X 轴方向。

项目	说明
+Y 方向	可以定义接触感应器坐标系的+Y 轴方向。

注释 参照群组不是 1 时，接触感应器坐标系随协调坐标系而变化，而上述设定画面中 X、Y、Z 轴旋转项目的显示则保持不变。

使用示教法来定义接触感应器坐标系时，请按照如下操作 13-19 进行。使用直接输入的方法来定义接触感应器坐标系时，请按照操作 13-20 进行。

操作 13-19 设定使用示教法的接触感应器坐标系

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“设定”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择接触坐标系。由此，画面就按如下所示方式显示。

接触感应器坐标系设定

1/7

坐标系#: 1 参照群组: 1 机器人群组: 1

直接输入:

X轴旋转 : 0.000

Y轴旋转 : 0.000

Z轴旋转 : 0.000

教导方法:

原位置 : 未设定初

+X 方向 : 未设定初

+Y 方向 : 未设定初

[类型]

记录

结束

- 5 移动光标到“坐标系#”。输入要定义的坐标系号码，按下 ENTER 键。
- 6 移动光标到“参照群组”。输入参照群组的号码，按下 ENTER 键。
- 7 移动光标到“机器人组”。输入机器人组组的号码，按下 ENTER 键。
- 8 定义接触感应器坐标系的原位置。
 - a 移动光标到“原位置”。
 - b 以 JOG 方式进给机器人的 TCP 到所期望的起点（原位置）。
 - c 按下 F2 “记录”。（由此，“未设定初”变为“设定完成”。）
- 9 定义+X 方向。
 - a 移动光标到“+X”。
 - b 使机器人的 TCP 沿着接触感应器坐标系的+X 轴，在 JOG 方式下进给到适当的点。
 - c 按下 F2 “记录”。
- 10 定义+Y 方向。
 - a 移动光标到“+Y”。
 - b 使机器人的 TCP 沿着接触感应器坐标系的+Y 轴，移动到 X-Y 面上的适当的点。
 - c 按下 F2 “记录”。
- 11 按下 F5 “结束”，结束坐标系的定义。（由此，“设定完成”变为“使用中”。）

注释 请勿忘记“结束”操作。如果懈怠该操作，就无法定义坐标系。

操作 13-20 设定使用直接输入法的接触感应器坐标系

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键。
- 2 选择“设定”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择接触坐标系。由此，画面就按如下所示方式显示。

接触感应器坐标系设定		
1/7		
坐标系#: 1 参照群组: 1 机器人群组: 1		
直接输入:		
X轴旋转	:	0.000
Y轴旋转	:	0.000
Z轴旋转	:	0.000
教导方法:		
原位置	:	未设定初
+X 方向	:	未设定初
+Y 方向	:	未设定初
[类型] 记录 结束		

- 5 移动光标到“坐标系#”。输入要定义的坐标系号码，按下 ENTER 键。
- 6 移动光标到“参照群组”。输入参照群组的号码，按下 ENTER 键。

注释 针对已初始化的坐标系改变了参照群组的值时，显示如下告警。

坐标系资料被删除!				
是 不是				

按下 F3 “是”时，坐标系资料即被重新初始化。

在参照群组中输入了 2 个以上的值时，该群组不存在或者尚未设定协调动作的情况下，显示如下告警。

参照群组找不到				
[类型] 记录 结束				

- 7 移动光标到“机器人群组”。输入机器人群组的号码，按下 ENTER 键。
- 8 定义 X 轴旋转。
- a 移动光标到“X 轴旋转”。
- b 输入值。（单位为度）
- 9 定义 Y 轴旋转。
- a 移动光标到“Y 轴旋转”。
- b 输入值。（单位为度）
- 10 定义 Z 轴旋转。
- a 移动光标到“Z 轴旋转”。
- b 输入值。（单位为度）
- 11 按下 F5 “结束”，结束坐标系的定义。

搜寻形式

搜寻形式，决定存储在位置暂存器中信息格式。信息格式中有绝对位置和偏移量，在接触感应器条件中，按照所使用的搜寻形式和参照群组，决定以哪种格式来存储。搜寻形式有如下 4 种模式。

- 单纯搜寻
- 填角 / 搭接搜寻
- V 对接搜寻
- 外径 / 内径搜寻

单纯搜寻

单纯搜寻中，为搜寻对象工件上的 1 点，进行二维搜寻。单纯搜寻中，以绝对位置资料方式将已找到的位置存储在位置暂存器。搜寻完成后，需要进行编程，以使机器人向着所存储的位置暂存器的位置运动。

警告

使用多层焊接功能时，请勿使用单纯搜寻。多层焊接功能和单纯搜寻，两者都使用位置暂存器。多层焊接功能在使第 2 层以后的路径偏移时，无法在动作指令中使用位置暂存器（由于需要先执行处理）。同时使用多层焊接功能和接触感应器功能时，请使用[2D 填角搜寻]。

单纯搜寻，可以在如下条件下使用。

- 所要搜寻的面相对每一个面呈直角。
- 可以通过双向搜寻动作来结束搜寻处理。
- 可以使第 2 次搜寻动作，在所期望的焊炬角度，也即在焊接开始位置所获取的姿势下进行。

第 1 次搜寻动作中，定义其搜寻方向（如 X 方向）的位置信息。第 2 次搜寻动作中，定义另外一个搜寻方向（如 Z 方向）的位置信息。其余的位置的信息（这种情况下为 Y, W, P, R），使用第 2 个搜寻动作的开始位置的资料。也就是说，这种情况下，通过搜寻存储在位置暂存器的资料，其焊炬角度和 Y 坐标资料，与第 2 次搜寻动作的开始位置资料相同。

单纯搜寻，基本上用于寻找最初的位置，所以可与电弧感应器功能和 AVC 功能等组合使用。此外，使用单纯搜寻时的有效模式，仅限于二维搜寻。

要获得有关搜寻形式、以及在各自的搜寻形式下有效的类型信息，请参阅表 13.10.3(b)。

使用单纯搜寻的程式例，请参阅接触感应器条件。单纯搜寻步骤的图解，如图 13.10.3(e)所示。

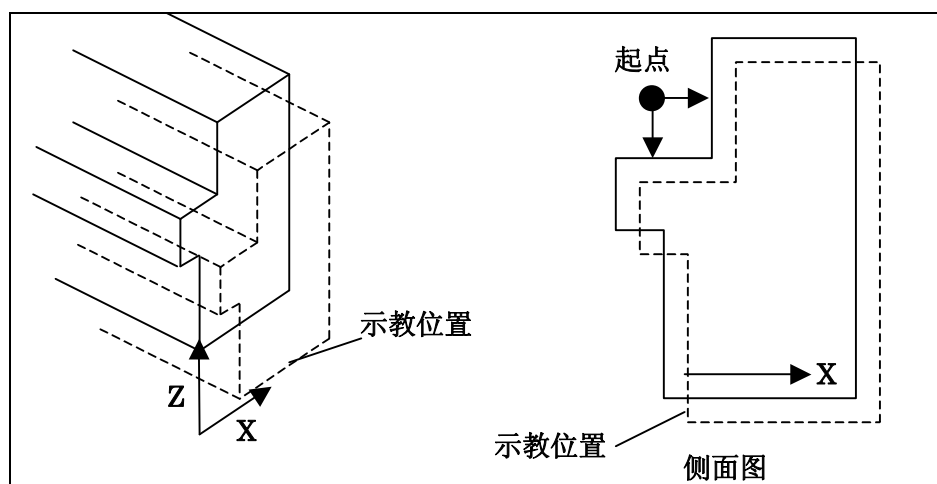


图 13.10.3(e) 两个方向搜寻中的单纯搜寻步骤

填角 / 搭接搜寻

填角 / 搭接搜寻中，可以在一、二、三维的情况下得到位置资料的偏移量，将其存储在位置暂存器中。可以使用已存储起来的位置暂存器的资料，对程式中的多个动作位置进行补正。

可以相对一、二、三维进行补正。此外，还可以对搜寻动作的两个方向和尚未进行搜寻动作的轴的旋转应用补正量。譬如，若相对 X、Y 两个方向搜寻对象工件，填角搜寻对于 Z 轴的旋转也进行补正。

别的类型中，还可以对搜寻动作的一个方向和尚未进行搜寻动作的轴的旋转应用偏移量。譬如，通过执行两次 X 方向的搜寻动作，即可补正绕 Z 轴旋转的旋转角。本类型的情况下，第 1 个接触位置被作为电弧开始位置使用。请参阅图 13.10.3(f)。

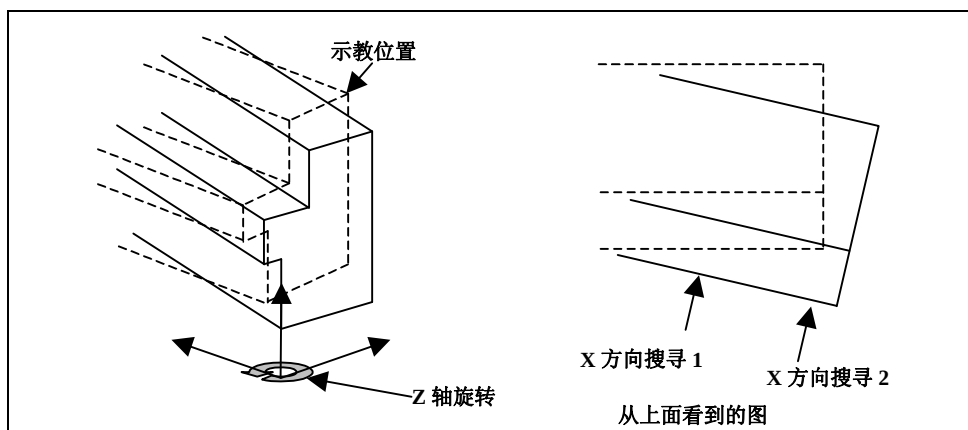


图 13.10.3(f) Z 轴旋转、一个方向 (x) 的填角搜寻

填角搜寻，在位置暂存器中存储偏移量。并且，藉由 Touch Offset（接触位置）指令和 Touch Offset End（接触位置结束）指令，通过指定其位置暂存器，对程式的示教位置进行补正。

可以通过填角 / 搭接搜寻进行模式为，1D 位移、2D 位移、3D 位移、1D+旋转、2D+旋转、3D+旋转。

填角 / 搭接搜寻的程式例，请参阅接触感应器条件。填角 / 搭接搜寻的图解，请参阅图 13.10.3(g)、图 13.10.3(h)。

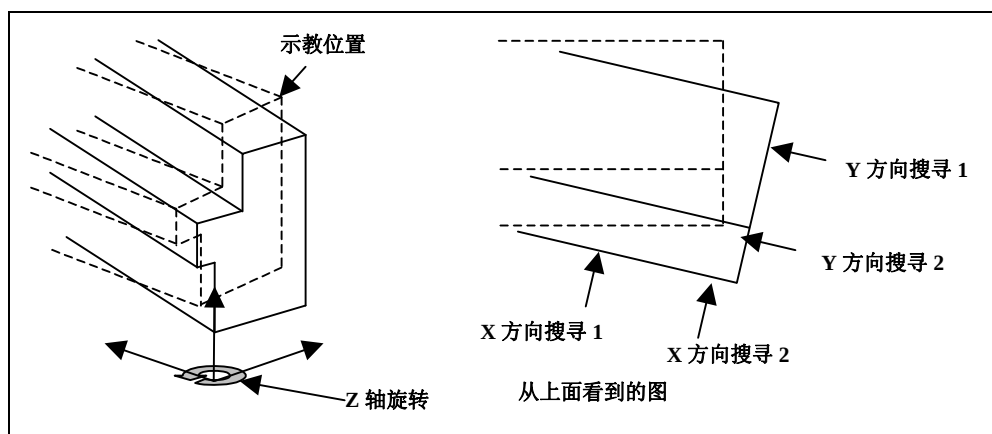


图 13.10.3(g) Z 轴旋转、两个方向 (X 和 Y) 的填角搜寻

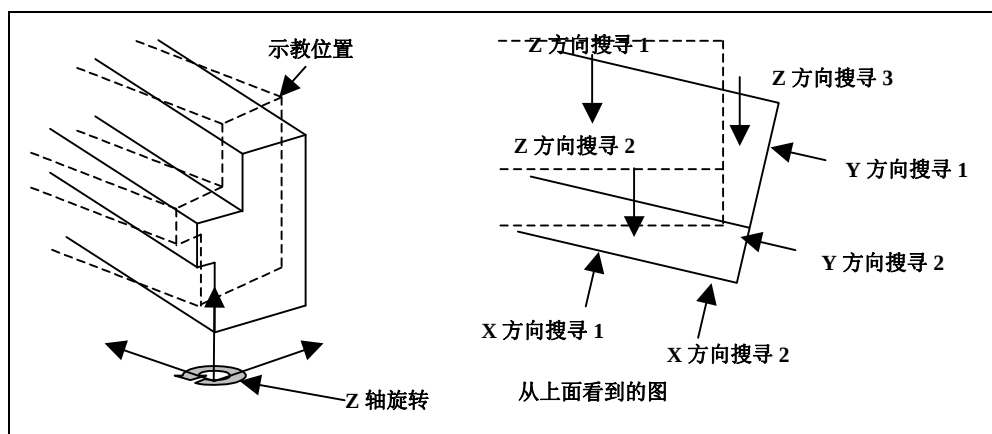


图 13.10.3(h) Z 轴旋转、三个方向 (X、Y、Z) 的填角搜寻

V 对接搜寻

V 对接搜寻中，执行一维搜寻。获得的位置资料信息是偏移量，被存储在位置暂存器中。该偏移量可以用来补正程式中的位置资料。

有关可以通过 V 对接搜寻进行的搜寻类型，请参阅表 13.10.3(b)。

V 对接搜寻的程式例，请参阅程式例。图 13.10.3(i)中示出了 V 对接搜寻的图解。

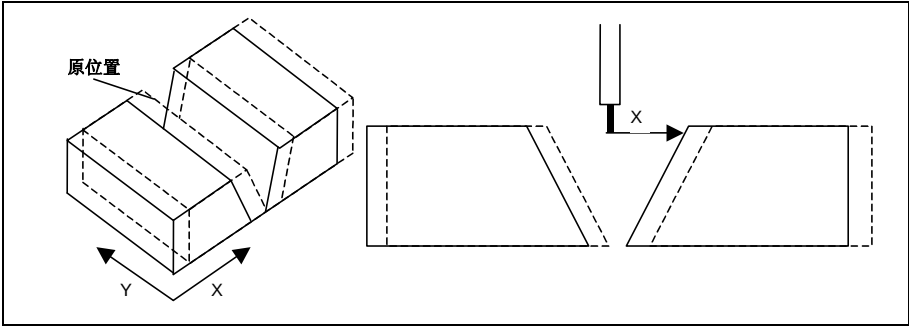


图 13.10.3(i) V 对接搜寻

外径 / 内径搜寻

外径 / 内径搜寻中，为获取圆弧路径的中心位置的偏移信息而进行二维搜寻。获得的位置信息，作为偏移量而被存储在位置暂存器中。该偏移量可以用来补正程式中的位置资料。

有关可以通过外径 / 内径搜寻进行的搜寻类型，请参阅表 13.10.3(b)。

外径 / 内径搜寻的程式例，请参阅程式例。图 13.10.3(j)中示出了外径 / 内径搜寻的图解。

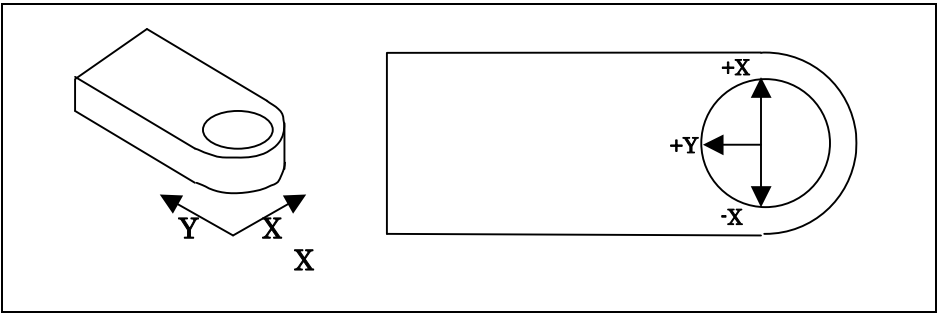


图 13.10.3(j) 从两个方向 (X 和 Y) 中的外径 / 内径搜寻上看到的图

表 13.10.3(b)中示出了可能的搜寻形式和有效的搜寻类型表。应根据系统选择适当的组合，并进行动作确认。

表 13.10.3(b) 搜寻形式及有效的搜寻类型

搜寻形式	搜寻类型 1_D	搜寻类型 2_D	搜寻类型 3_D	搜寻类型 1_D+旋转	搜寻类型 2_D+旋转	搜寻类型 3_D+旋转
单纯搜寻	无效	需要两个相互独立的搜寻方向。每个方向至少需要一次搜寻。	无效	无效	无效	无效

搜寻形式	搜寻类型 1_D	搜寻类型 2_D	搜寻类型 3_D	搜寻类型 1_D+旋转	搜寻类型 2_D+旋转	搜寻类型 3_D+旋转
填角 / 搭接	需要一个搜寻方向。 需要一次搜寻。	需要两个相互独立的搜寻方向 (x 和 y、x 和 z、y 和 z)。每个方向需要一次搜寻。	需要三个相互独立的搜寻方向 (x、y 和 z)。每个方向需要一次搜寻。	需要一个搜寻方向。 每个方向需要两次搜寻。	需要两个相互独立的搜寻方向。 每个方向需要两次搜寻。	需要三个相互独立的搜寻方向。 一个方向 (通常 -z 方向) 需要三次搜寻动作, 其余的两个方向分别需要两次搜寻动作。
V 对接	需要一个搜寻方向。 需要一次搜寻。	无效	无效	无效	无效	无效
外径 / 内径	无效	两个相互独立的搜寻方向上, 需要总共三次以上的搜寻动作。 譬如, +x, -y, +y。 不可为 x, y, z。 每个方向需要一次搜寻。	无效	无效	无效	无效

接触感应器条件

在接触感应器条件中, 设定搜寻动作的动作条件。提供有 32 个接触感应器条件。

接触感应器条件画面, 在资料画面中, 由一览画面和详细画面构成。

从一览画面, 仅可以参照所有的接触感应器条件的典型条件, 详细画面上, 可以参照和设定相对各个条件的详细资料。

表 13.10.3(c) 中示出了各个条件。一览画面的条件, 也包含在详细画面中。

接触感应器条件的设定, 请按照操作 13-21 进行。

表 13.10.3(c) 接触感应器详细画面的条件

项目	说明
接触条件	表示接触感应器条件的号码。也可以输入注解。
基准标签 初始值=关	将基准标签置于开后执行已示教的搜寻程式时, 将接触到的位置作为用来计算偏移量的基准位置信息予以存储。记录好基准位置之后, 将此标签置于关。此外, 在将基准标签置于开后执行搜寻程式时, 用于存储偏移量的位置暂存器的值将成为 0 (零)。另外, 该标签与记录绝对位置的“单纯搜寻”模式的情形无关。
搜寻速度 初始值=50.0mm/sec	表示搜寻动作中机器人动作的速度。  注意 作为动作指令的选项指令对搜寻指令进行示教, 但是关于搜寻速度, 不适用动作指令中的速度, 而使用本搜寻速度。即使在空运行中, 也不使用空运行速度, 而使用本速度。指定搜寻动作时的机器人的速度。
搜寻距离 初始值=100mm	搜寻动作时设定机器人移动的距离。超过该距离而没有接触对象工件时, 发生“THSR-017 没有接触制品”。

项目	说明
接触感应坐标系 初始值 = 1	指定在接触感应器条件中使用的接触感应器坐标系的号码。由该坐标系来决定搜寻动作方向。也可以在别的接触感应器条件中指定相同的接触感应器坐标系号码。
搜寻形式 初始值 = 单纯	设定应该进行搜寻的对象工件的形式。通过搜寻形式，自动决定存储在位置暂存器的位置信息的格式是绝对位置还是偏移量。 搜寻形式有如下一些。 • 单纯搜寻 • Fillet/Lap（填角 / 搭接）搜寻 • V Groove（V 对接）搜寻 • 外径 / 内径搜寻 有关搜寻形式的详情，请参阅上述搜寻形式的项目。
搜寻形式 初始值 = 1 次元偏移	可以根据搜寻形式选择存储在位置暂存器内的偏移资料格式。有如下 6 种格式。 • 1 次元偏移 存储一维偏移量。X, Y, Z 的其中一个值为偏移量。 • 2 次元偏移 存储二维偏移量。X, Y, Z 的其中两个值为偏移量。 • 3 次元偏移 存储三维偏移量。X, Y, Z 全都为偏移量。 • 1 次元偏移&旋转 存储没有被作为一维偏移量进行搜寻的轴的旋转偏移量。 • 2 次元偏移&旋转 存储没有被作为二维偏移量进行搜寻的轴的旋转偏移量。譬如，从 X, Y 两个方向搜寻对象工件，Z 轴的旋转中也可以得到偏移量。 • 3 次元偏移&旋转 存储没有被作为三维偏移量进行搜寻的轴的旋转偏移量。譬如，从 X, Y 两个方向搜寻对象工件，Z 轴的旋转中也可以得到偏移量。 注释 指定了单纯搜寻、V Groove 搜寻、外径 / 内径搜寻时，上述搜寻形式不管是哪种形式也不会受到影响。
增量搜寻 初始值 = 开	使用通过第 1 个搜寻动作获得的偏移量，对第 2 个以后的搜寻开始位置进行偏移处理。本设定处在开的情况下，返回示教中的搜寻动作开始位置，从该位置起开始搜寻动作。使用本功能时，应在各自的搜寻动作方向，以不同的位置号码对搜寻动作开始位置进行示教。 程式例：J P[4] 100% FINE J P[5] 100% FINE SEARCH [-X] J P[6] 100% FINE J P[7] 100% FINE SEARCH [-Z]  注意 单纯搜寻中，无法使用增量搜寻。
自动返回 初始值 = 开	本设定处在开的情况下，接触到对象工件时，使机器人返回搜寻动作开始位置。设定为关的情况下，机器人不返回搜寻动作开始位置而直接移动到下一个位置。
返回速度 初始值 = 100mm/sec	指定在机器人接触到对象工件时，返回搜寻动作开始位置的速度。
返回动作位置决形式 初始值 = Fine	指定在机器人接触到对象工件时，返回搜寻动作开始位置时的动作的定位形式。可以选择的定位形式如下所示。 • Fine • CNT20 • CNT40 • CNT100

项目	说明
返回距离 初始值 = 2000mm 最小值 = 0mm 最大值 = 2000mm	指定在自动返回功能有效时，机器人返回搜寻动作开始位置方向的距离。假设所指定的返回距离超过搜寻动作开始位置时，机器人即便超过开始位置也不会返回。
参照群组	指定偏移量的存储方法。 指定了与后述的“机器人动作群组”项目中设定的号码相同的号码时，偏移量将被存储在该号码的机器人群组的用户坐标系中。（无协调动作） 指定了与“机器人动作群组”项目中设定的号码不同的号码时，偏移量将被存储在“机器人动作群组”中指定的机器人群组与本项目中指定的参照群组（Leader）间的协调坐标系中。 注释 除了单纯搜寻外，本参照搜寻必须与接触感应器坐标系参照群组相同。不相同 时，会显示“参照群组错误”消息。单纯搜寻中，参照群组必须与“机器人动作群组”中指定的号码相同。若不相同，则会显示“动作参照群组错误”消息。
搜寻输出说明寄存器 初始值 = 32	本位置暂存器，用来将最后因搜寻动作而接触的位置暂时存储起来。该位置暂存器的目的在于，提供一个能够参照通过个别搜寻动作而获得的位置资料。标准情况下，该位置暂存器的值已被设定为 32。  注意 本位置暂存器中的值，在每次进行搜寻动作时被改写。因此，请勿使用与存储通常的偏移量的位置暂存器相同的号码。此外，本位置暂存器中的资料，属于绝对位置资料，而不是偏移量。因此，请勿在将通过本项目指定的位置暂存器作为偏移用的位置暂存器而在程式中使用。
失败时错误码输出 初始值 = 开	若本设定处在开，则搜寻动作距离在超过指定的搜寻距离时，会显示“THSR - 017 没有接触制品”消息。若设定为关，则在该情况下，继续执行下一个指令。 参考：在将本设定置于关的情况下，应在程式中的下一行的指令中，确认错误暂存器，并通过该值进行分支处理。
错误寄存器号码 初始值 = 32	失败时的错误输出成为关时，在搜寻距离超过设定距离的情况下，本暂存器成为开。搜寻成功时，本暂存器成为 0（零）。
机器人动作群组 初始值 = [1, *, *, *, *, *, *, *, *,]	指定在该接触感应器条件下使用哪个机器人群组。

操作 13-21 设定接触感应器条件

步骤

- 1 按下“DATA”（资料）键。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“接触条件”。由此，画面就按如下所示方式显示。

接触条件资料					
	(mm/sec)	(mm)	FRAME	MASTER	1/32 GMASK
1	50.0	100.0	1	关	1
2	50.0	100.0	1	关	1
3	50.0	100.0	1	关	1
4	50.0	100.0	1	关	1
5	50.0	100.0	1	关	1
6	50.0	100.0	1	关	1
7	50.0	100.0	1	关	1
8	50.0	100.0	1	关	1
9	50.0	100.0	1	关	1
10	50.0	100.0	1	关	1
[类型] 复制 删除 >					

- 4 将接触感应器条件从某一条件复制到别的条件的情形：
 - a 按下 NEXT, >。

- b 移动光标到复制源的条件。
- c 按下 F2 “复制”。由此，按如下所示方式显示。

请输入条件号码:■
- d 输入复制源的条件号码。
- e 请按下 ENTER 键。复制资料，但是不复制注解。
- 5 删除条件的情形：
 - a 移动光标到要删除的条件处。
 - b 按下 NEXT, >。
 - c 按下 F3 “删除”。
- 6 移动光标到所期望的条件处。
- 7 希望了解条件的详细信息时，按下 F2 “细节”。得到如下所示的显示画面。

Touch: 接触条件资料

1/17

1 接触条件:

1 [Touch Schdule]

2 基准标签:

关

3 搜寻速度:

0.0 mm/sec

4 搜寻距离:

0.0 mm

5 接触感应坐标系:

0

6 搜寻形式:

7 搜寻形式:

8 增量搜寻:

关

9 自动返回:

关

10 返回速度:

0.0 mm/sec

11 返回距离:

0.0 mm

12 参照群组:

0

13 返回动作位置决形式:

14 搜寻输出说明寄存器:

0

15 失败时错误码输出:

关

16 错误寄存器号码:

0

17 机器人动作群组:

[*,*,*,*,*,*,*,*]

[类型]

号码

1

*

- 8 将各个条件项目设定为所期望的值。
- 9 添加注解的情形：
 - a 移动光标到注解行，按下 ENTER 键。
 - b 选择注解名称的赋予方法。
 - c 要添加注解，按下适当的功能键。
 - d 操作完成后，按下 ENTER 键。
- 10 选择“搜寻形式”、“搜寻形式”、“返回动作位置决形式”的情形：
 - a 移动光标到各项目，按下 F4 “选择”。
 - b 将光标指向希望从选择菜单中进行选择的项目，按下 ENTER 键。

13.10.4 创建接触感应器程式

使用检测对象工件的指令、和对所示教的位置进行偏移处理的指令创建接触感应器程式。

注释 工具坐标系的变更，将会影响到搜寻动作开始位置。



警告

使用用户坐标系时，已示教的位置和位置暂存器，将影响到用户坐标系，用户坐标系在程式执行期间使用。因此，改变用户坐标系时，已示教的位置资料 and 位置暂存器的位置将发生变化，应予注意。

接触感应器指令

要使用接触感应器功能，使用如下接触感应器指令。

- Search Start [] PR [] (搜寻开始指令)
- Search End (搜寻结束指令)
- Touch Offset PR [] (接触偏移开始指令)
- Touch Offset End (接触偏移结束指令)

此外，在 Search Start～Search End 指令间，将如下指令作为动作附加指令使用。

- Search [] (搜寻指令)

动作附加指令的接触感应器指令

作为动作附加指令提供有 Search [] 指令。本指令是为开始搜寻动作的指令，为指示动作方向，在 [] 内指定 X, -X, Y, -Y, Z, -Z 的其中一个。有关 X, Y, Z 的具体的动作方向，由在接触感应器条件中指定的接触感应器坐标系来决定。并且，在机器人 (TCP) 接触到工件时，在搜寻输出辅助暂存器中存储当前位置。

注释 在动作附加指令的最后对 Search 指令进行示教。此外，Search 指令和 Search Start 指令前的动作指令的定位形式，应设定为 FINE。

以具有 Search 指令的动作指令进行示教的位置资料不予执行。因此，向搜寻开始位置的动作，必须作为别的行的动作指令来示教。此外，由动作指令示教的动作速度也不予执行。动作速度中，使用搜寻速度（见表 13.10.4(c)）。

指令	效果
J P[3] 100% FINE	移动到搜寻起点
J P[3] 20% FINE Search[-X]	搜寻动作

图 13.10.4(a) 动作附加指令的接触感测指令的程式例

搜寻指令的输入，请按照操作 13-22 进行。

操作 13-22 将搜寻指令输入程式的步骤

步骤

- 1 以 JOG 方式将机器人进给到搜寻起点位置，在该位置对动作指令进行示教。
- 2 在相同位置，再次对动作指令进行示教。
- 3 移动光标到第 2 个动作指令行的末尾。
- 4 要参照运动选项的选择项，按下 F4 “选择”。
- 5 选择 8，进入下一页。
- 6 选择 “Search”（查询），按下 ENTER 键。
- 7 选择搜寻方向，按下 ENTER 键。

接触感应器上使的动作指令

执行单纯搜寻时，从接触时的资料中，计算绝对位置，并将其存储在由 Search Start 指令 PR [] 指定的位置暂存器内。

因此，在使用单纯搜寻时，需要将位置暂存器作为动作指令的位置资料来使用。

例：J PR [4] 100% FINE Arc Start [1]

上述情形是在单纯搜寻形式的条件下在位置暂存器中指定了位置暂存器 4 的示例。

执行接触感应器程式

执行接触感应器程式时，请按照如下步骤进行。

在填角 / 搭接搜寻、V 对接搜寻、外径 / 内径搜寻中，有关所有的搜寻动作，需要在一开始预先记录基准位置。

- 1 将由 Search Start 指令所指定的接触感应器条件中的基准标签置于开。
- 2 为确定所有的搜寻动作的基准位置，请执行所有的搜寻动作。
- 3 将已经处在开的基准标签置于关。

修正接触感应器机器人的位置

要修正在程式中示教的位置资料时，按下 F5 “点修正” 键。在接触感应器功能动作时（从 Touch Offset（接触偏移开始）到 Touch Offset End（接触偏移结束）期间）进行位置修正时，新的位置信息将被添加到决定焊接路径的偏移信息中。操作 13-21 中示出在接触感应器程式中进行机器人的位置存储的方法。

图 13.10.4(b)中示出了位置存储所需点的例子。

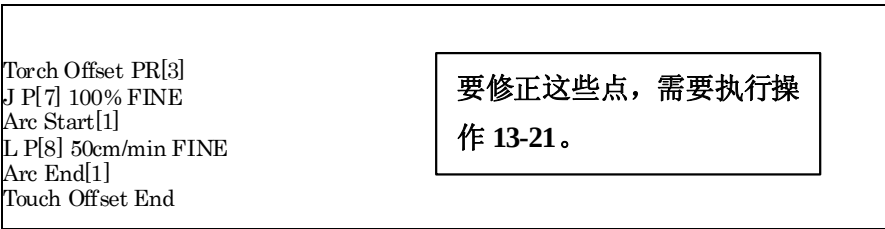


图 13.10.4(b) 定位所需的点

要正确定位接触偏移位置，请按照如下操作 13-23 进行。

操作 13-23 在接触感测程式中正确定位机器人

步骤

- 1 执行 Search Start 指令和 Search End 指令，将偏移量存储在位置暂存器中。
- 2 执行 Touch Offset 指令行。

⚠ 注意

从接触偏移开始到结束期间正在单步中执行时，在执行后退后，请勿进行位置修正。否则会导致偏移量成为错误值。

- 3 以单步方式使机器人运动到希望进行位置修正的位置。
- 4 在 JOG 方式下运行机器人，进行位置修正。
- 5 修正从 Touch Offset 起到 Touch Offset End 期间的位置修正所需的位置。

程式例

本节示出如下程式例。

- 单纯搜寻：图 13.10.4(c)
- 一维搜寻（填角 / 搭接搜寻、V 对接搜寻）：图 13.10.4(d)
- 包含有旋转的二维搜寻：图 13.10.4(e)
- 伴随协调动作的二维搜寻：图 13.10.4(f)，图 13.10.4(g)，图 13.10.4(h)
- 伴随协调动作的单纯搜寻：图 13.10.4(i)

⚠ 注意

Search Start 指令和 Search 指令前的定位类型，应设定为 “FINE”。若使用 “CNT”，则无法计算出正确的偏移量。

⚠ 注意

在单纯搜寻以外的搜寻形式中使用接触感应器程式时，需要首先在将基准标签置于开的状态下在 Search Start～Search End 指令间执行一次。而后，将基准标签置于关，使用接触感应器程式。
在将基准标签置于开的状态下一次也没有执行程式时，该接触感应器程式不会正常运行。（见 13.10.5 项）

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	原位置的示教
2. Search Start[4] PR[4]	以接触感应器条件 4 开始搜寻。结果保存在 PR[4]中
3. J P[2] 100% FINE	示教搜寻起点
4. J P[3] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
5. J P[4] 100% FINE Search[-Z]	向-Z 方向搜寻
6. Search End	搜寻完成
7. J PR[4] 100% FINE	基于搜寻结果修正示教
8. Arc Start[1]	焊接开始

图 13.10.4(c) 单纯搜寻的程式例（见图 13.10.3(e)）

注释 单纯搜寻在下列 3 点中与其他的搜寻类型不同。

- 基准标签可以始终为关。
- 存储在位置暂存器中的值是绝对位置。
- 不使用 Touch Offset 指令。

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	原位置的示教
2. Search Start[1] PR[1]	使用接触感应器条件 1, PR[1]
3. J P[2] 100% FINE	搜寻起点的示教
4. J P[3] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
5. Search End	搜寻完成
6. J P[4] 100% FINE	(如有需要)中间点的示教
7. Torch Offset PR[1]	以下，只使位置偏移 PR[1]
8. J P[5] 100% FINE	P[5]只偏移 PR[1]的量
9. Arc Start[1]	
10. L P[6] 75cm/min FINE	P[6]只偏移 PR[1]的量
11. Arc End[1]	
12. Torch Offset End	位置的偏移处理结束

图 13.10.4(d) 一维搜寻（填角 / 搭接搜寻、V 对接搜寻）的程式例

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	原位置的示教
2. Search Start[2] PR[2]	使用接触感应器条件 2, PR[2]
3. J P[2] 100% FINE	搜寻起点的示教
4. J P[3] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
5. J P[4] 100% FINE	搜寻起点的示教
6. J P[5] 100% FINE Search[X]	向+X 方向搜寻
7. Search End	搜寻完成
8. J P[6] 100% FINE	(如有需要)中间点的示教
9. Torch Offset PR[2]	以下，只使位置偏移 PR[2]
10. J P[7] 100% FINE	P[7]只偏移 PR[2]的量
11. Arc Start[1]	
12. L P[8] 75cm/min FINE	P[8]只偏移 PR[2]的量
13. Arc End[1]	
14. Torch Offset End	位置的偏移处理结束

图 13.10.4(e) 二维搜寻（填角 / 搭接搜寻）的程式例

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	原位置的示教
2. Search Start[2] PR[2]	使用接触感应器条件 2, PR[2]
3. J P[2] 100% FINE	搜寻起点的示教
4. J P[3] 100% FINE Search[X]	向+X 方向搜寻
5. J P[4] 100% FINE	搜寻起点的示教
6. J P[5] 100% FINE Search[X]	向+X 方向搜寻
7. J P[6] 100% CNT100	中间点的示教
8. J P[7] 100% FINE	搜寻起点的示教
9. J P[8] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
10. J P[9] 100% FINE	搜寻起点的示教
11. J P[10] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
12. Search End	搜寻完成
13. J P[1] 100% FINE	向原位置移动
14. Torch Offset PR[2]	以下, 只使位置偏移 PR[2]
15. J P[11] 100% FINE	向起点移动
16. Arc Start[1]	
17. L P[12] 30mm/sec FINE COORD	P[12]只偏移 PR[2]的量
18. L P[13] 30mm/sec FINE COORD	P[13]只偏移 PR[2]的量
19. Arc End[1]	
20. Torch Offset End	位置的偏移处理结束
21. J P[1] 100% FINE	向原位置移动

图 13.10.4(f) 伴随协调动作的二维搜寻（包含旋转）的程式例

注释 搜寻方向, 如图 13.10.4(g)所示, 依赖于主导群组（图中为定位器）的朝向。即使主导群组移动, 搜寻方向也不会相对变化。

注释 PR[2]的偏移量, 依赖于主导群组的朝向得以补正。

注释 即使在搜寻中途, 也可以对与搜寻动作无关的动作指令进行示教。

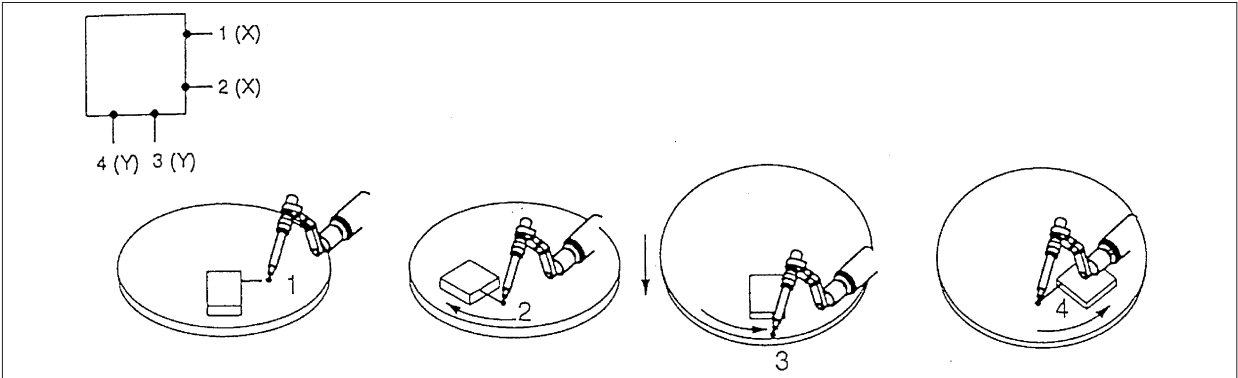


图 13.10.4(g) 伴随协调动作的二维搜寻（图解 1）

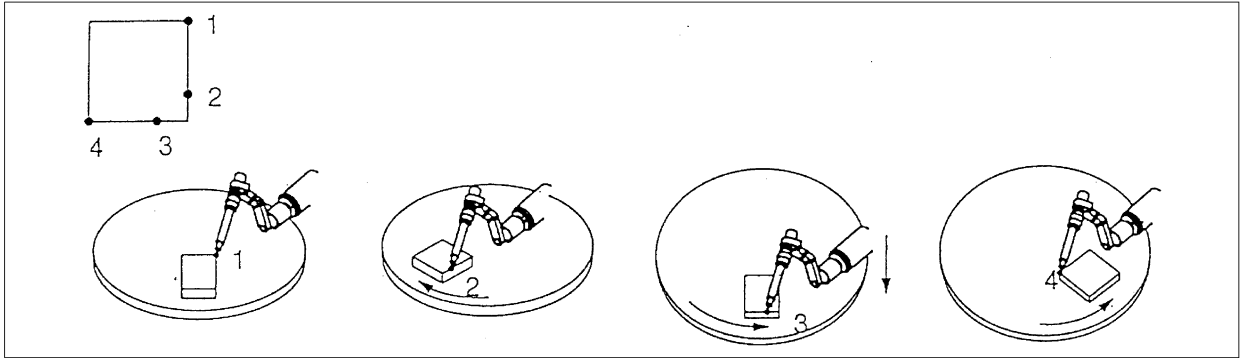


图 13.10.4(h) 伴随协调动作的二维搜寻（图解 2）

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	原位置的示教
2. Search Start[2] PR[2]	使用接触感应器条件 2, PR[2]
3. J P[2] 100% FINE	搜寻起点的示教
4. J P[3] 100% FINE Search[X]	向+X 方向搜寻
5. J P[4] 100% FINE	搜寻起点的示教
6. J P[5] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向示教
7. Search End	示教完成
8. J P[6] 100% FINE	向中间点移动
9. J PR[2] 100% FINE	向 PR[2]移动
10. Arc Start[1]	焊接开始
11. L PR[4] 30mm/sec FINE COORD	协调动作
12. Arc End[1]	

图 13.10.4(i) 伴随协调动作的单纯搜寻的程式例

注释 可以以追随侧或主导侧为基准来定义单纯搜寻坐标系。

搜寻动作中所得位置，是以追随侧为基准的资料。

注释 主导侧在搜寻动作期间无法运动。

伴随旋转的三维搜寻的程式例

伴随旋转的三维搜寻，只要在伴随旋转的二维搜寻中追加 Z 方向的搜寻即可。

指令	说明
1. J P[1] 100% FINE	原位置的示教
2. Search Start[3] PR[3]	使用接触感应器条件 3, PR[3]
3. J P[2] 100% FINE	搜寻起点的示教
4. J P[3] 100% FINE Search[X]	向+X 方向搜寻
5. J P[4] 100% FINE	搜寻起点的示教
6. J P[5] 100% FINE Search[X]	向+X 方向搜寻
7. J P[6] 100% CNT100	中间点的示教
8. J P[7] 100% FINE	搜寻起点的示教
9. J P[8] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
10. J P[9] 100% FINE	搜寻起点的示教
11. J P[10] 100% FINE Search[Y]	向+Y 方向搜寻
12. J P[11] 100% CNT100	中间点的示教
13. J P[12] 100% FINE	搜寻起点的示教
14. J P[13] 100% FINE Search[Z]	向+Z 方向搜寻
15. J P[14] 100% FINE	搜寻起点的示教
16. J P[15] 100% FINE Search[Z]	向+Z 方向搜寻
17. J P[16] 100% FINE	搜寻起点的示教
18. J P[17] 100% FINE Search[Z]	向+Z 方向搜寻
19. Search End	搜寻完成
20. J P[1] 100% FINE	向原位置移动
21. Torch Offset PR[3]	以下，只使位置偏移 PR[2]
22. J P[18] 100% FINE	向起点移动
23. Arc Start[1]	
24. L P[19] 30mm/sec FINE	P[19]只偏移 PR[2]的量
25. L P[20] 30mm/sec FINE	P[20]只偏移 PR[2]的量
26. Arc End[1]	
27. Torch Offset End	位置的偏移处理结束

图 13.10.4(j) 伴随旋转的三维搜寻的程式例（图 13.10.4(k)中示出概念图）

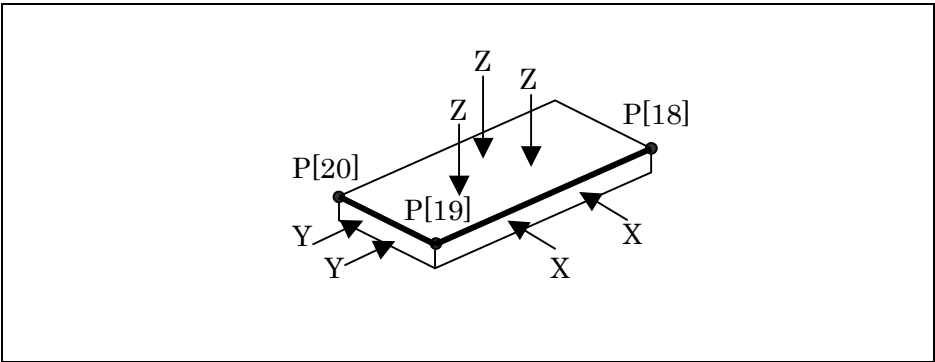


图 13.10.4(k) 伴随旋转的三维搜寻的概念图

13.10.5 接触感测核对方式

接触感应器功能中，决定对象工件的位置，对动作路径自动进行补正。这里，就对象工件位置的核对方式，按照如下项目进行描述。

- 核对方式
- 再核对方式
- 偏移
- 形式
- 基准标签
- 路径的位置修正和错误的位置修正
- 新位置的追加
- 多个搜寻
- 搜寻开始位置的修正

核对方式

核对方式中，在对象工件的基准位置，使用程式中所示教的位置资料，在将基准标签置于开下进行搜寻。这种情况下，偏移量理应是 0（零）。核对方式结束后，将基准标签置于关。图 13.10.5(a)中示出了其范例。

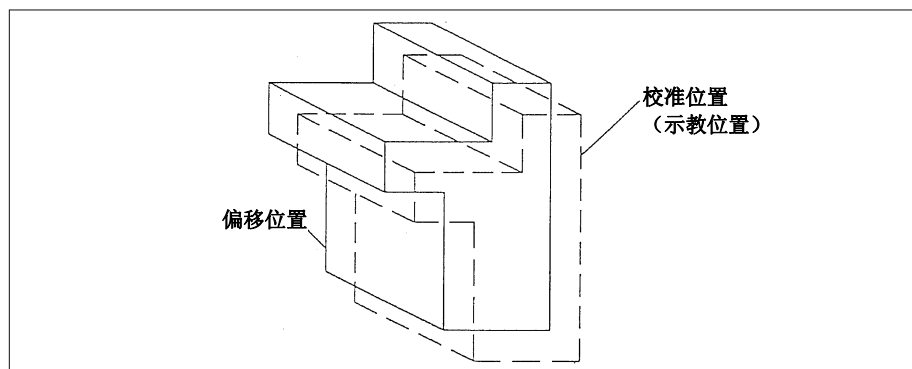


图 13.10.5(a) 核对方式位置的工件和偏移位置的工件

再核对方式

只要对象工件不变大，进行上节（修正接触感应器机器人的位置）中说明的示教路径的位置修正就已经足够。但是，在改变搜寻开始位置的情况下，则需要再核对方式。此外，路径大幅度变动时，也需要再核对方式。

再核对方式时，将基准标签置于开，执行程式即可。再核对方式完成后，将基准标签置于关。

进一步地，当参照群组不是 1 时，存储与参照群组相关的所有组的核对方式信息。在改变了参照群组号码的情况下，请进行再核对方式。

偏移

通过接触感测获得的偏移量，成为与核对方式时所获得信息间的相对量。

- 核对方式时的搜寻，相对对象工件的基准位置进行，此时存储该基准位置。
- 从上述基准位置和搜寻动作时获得的位置信息中计算出偏移量。
- 参照群组号码不是 1 时，偏移量成为相对量。

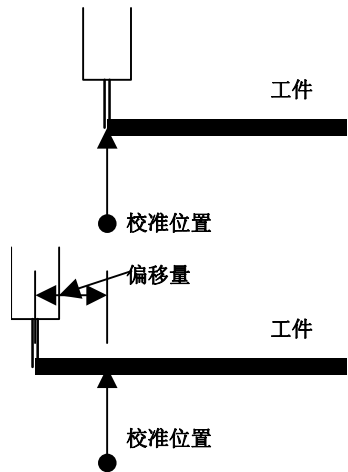


图 13.10.5(b) 偏移值

形式

在生成偏移量的搜寻形式时需要进行核对方式。生成偏移量的搜寻形式包含如下：

- 填角 / 搭接搜寻
- V 对接搜寻
- 外径 / 内径搜寻

注释 单纯搜寻时，存储在位置暂存器中的值，是绝对位置信息，无需核对方式。

下面的程式，是用来搜寻或偏移 3 点的直线（P[5]、[6]、[7]）的程式例。下面描述程式的创建步骤。

- 按照程式例，对位置进行示教。
- 搜寻动作作为 X，-Z 方向的二维搜寻。
- 选择 2_D 填角搜寻。
- 在接触感应器条件 3 中设定条件。
- 两者（X，-Z）的搜寻动作，均从位置 2 开始，偏移量存储在位置暂存器 1 中。
- 按照搜寻结果，通过 Touch Offset 指令对位置 5、6、7 进行补正。

```
1. J P[1] 100% FINE
2. Search Start[3] PR[1]
3. J P[2] 100% FINE
4. J P[3] 100% FINE Search[X]
5. J P[2] 100% FINE
6. J P[4] 100% FINE Search[-Z]
7. Search End
8.
9. Torch Offset PR[1]
10. J P[5] 100% FINE
11. L P[6] 50cm/min CNT100
12. L P[7] 50cm/min CNT100
13. Torch Offset End
```

要进行增量搜寻，需相对各搜寻动作，对搜寻开始位置分别进行示教。本程式例中，需要从位置 2，对-Z 方向的搜寻开始位置，利用尚未使用的别的位置号码进行示教。

基准标签

最初执行程式时，需要对对象工件位置进行核对方式。

- 将接触感应器条件 3 的基准标签置于开。
- 执行程式。
- 进行搜寻，机器人沿着示教路径动作。
- 程式结束后，将基准标签置于关。
- 按照搜寻结果，通过 Touch Offset 指令对位置 5、6、7 进行补正。

注释 在基准标签处在开期间，增量搜寻无效。本搜寻中，在尚未进行增量搜寻时，请确认基准标签。

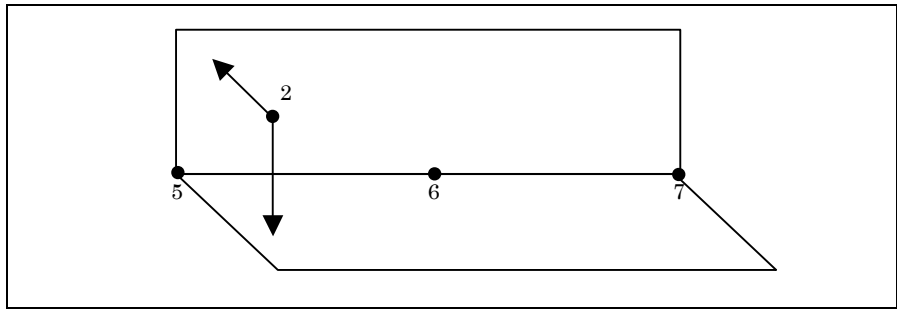


图 13.10.5(c) 搜寻起点 (2)、和沿着某一路径的 3 点 (5、6、7)

- 下面就核对方式完成后的程式执行进行说明。
- 位置 5、6、7 的路径，通过位置暂存器 1 的值得以补正。
 - 图 13.10.5(d)中示出了主导路径的位置。
 - 进行搜寻时，从基准位置计算偏移量，并将计算结果存储在位置暂存器 1 中。
 - 而后，在主导路径上进行偏移的补正，生成新的偏移路径。

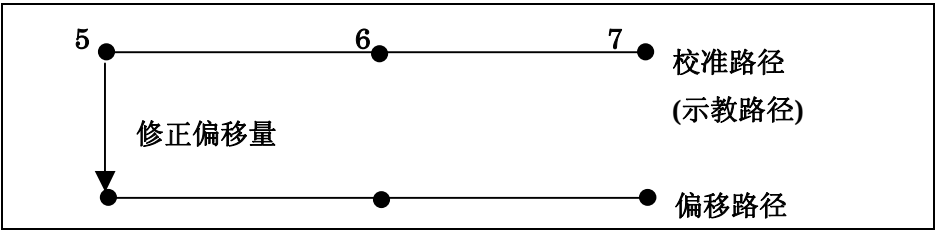


图 13.10.5(d) 路径的偏移补正

路径的位置修正和错误的位置修正

某些情况下，在改变工件的位置和夹具的位置时，需要修正示教路径。这些修正程度，无需再核对方式。

注释 位置修正，必须在正确的搜寻动作完成后，且已经进行了偏移量的补正时进行。在这一状态下进行相对补正路径的位置修正时，其差分将会被反映到程式中的位置资料中。位置暂存器中存储了错误的补正量时若进行位置修正，则无法进行正确的位置修正。

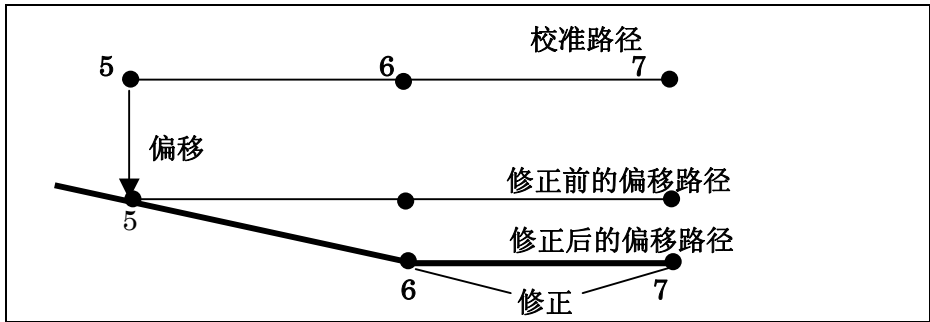


图 13.10.5(e) 错开点 6、7 的位置时的路径修正

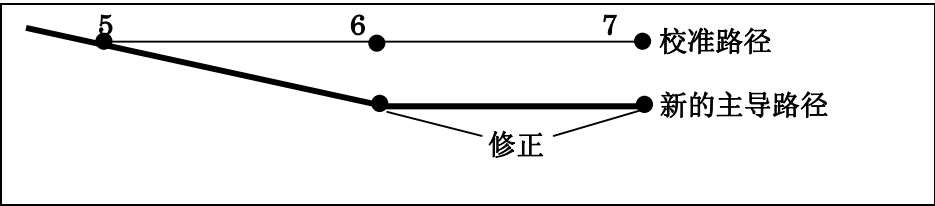


图 13.10.5(f) 新的主导路径

错误的修正

应注意避免在偏移量不正确的状态下改变位置资料的错误做法。位置修正，必须在执行搜寻后，在考虑到偏移的状态下进行。

下面示出错误的位置修正例。

- 没有执行搜寻动作就执行程式。
- 修正 Touch Offset 和 Touch Offset End 指令间的位置 6。见图 13.10.5(g)。
- 由于在位置暂存器中输入了不正确的偏移量，示教路径本身变大。因此，之后即使正确进行搜寻动作和偏移动作，由于基准位置不正确，因而得不到正确的补正路径。

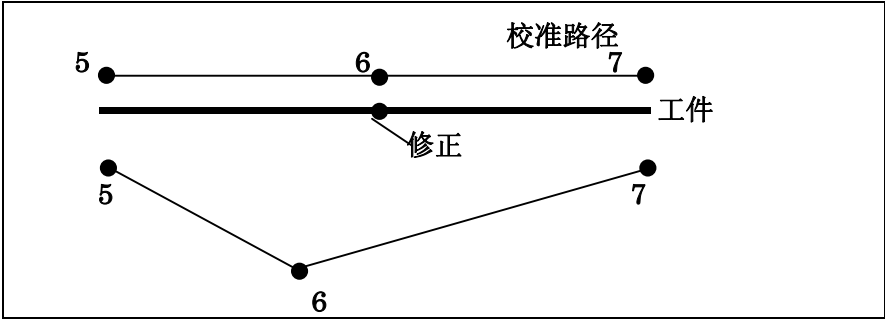


图 13.10.5(g) 错误的修正

- 图 13.10.5(h)中示出一个进行了位置修正时的路径。可以看出路径并没有正确地沿着工件。

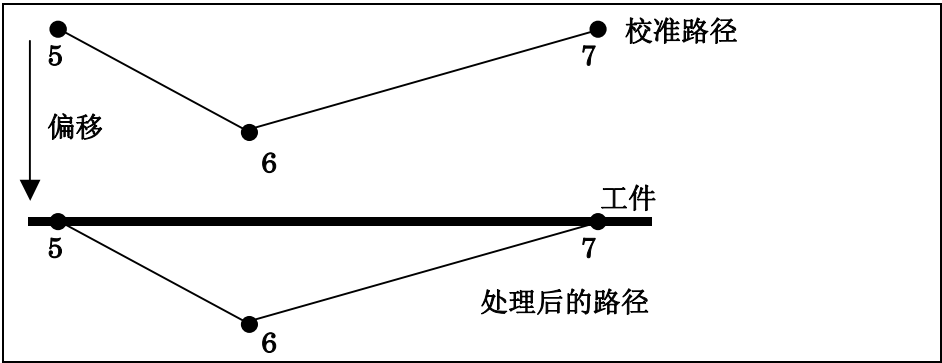


图 13.10.5(h) 只对 1 点进行位置修正时的路径

新位置的追加

追加位置时，也需要与位置修正步骤相同的步骤进行。

- 需要进行正确的搜寻动作。
- 需要事先存储正确的偏移量。
- 对于偏移路径，追加新的位置。

图 13.10.5(i)中示出添加新的点时的情形。

注释 若在追加新的位置期间修正程式，补正将会结束。这种情况下，新的位置不会相对偏移路径得以修正，而对实际的示教路径进行修正。

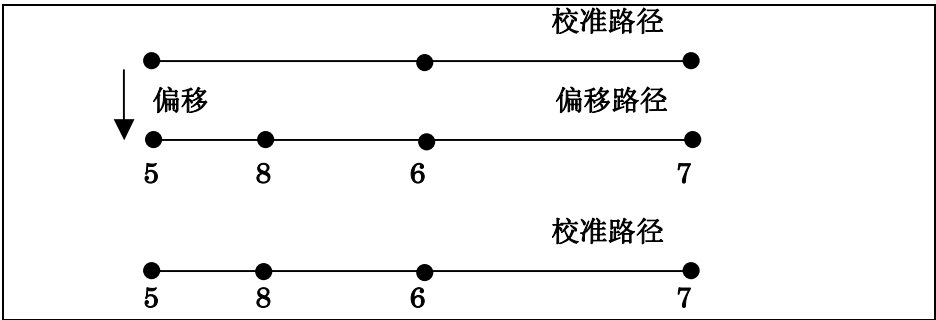


图 13.10.5(i) 在路径中应用偏移的同时追加新的点

多个搜寻

可以在多个程式中，使用生成多个补正量的多个搜寻动作。

下面，针对复杂的形状，就进行两个搜寻动作的程式例进行说明。请参阅图 13.10.5(j)。在对这样的形状进行搜寻时，无法在一个接触感应器坐标系中执行搜寻动作，需要执行两个搜寻动作。

- 在第 1 搜寻动作中，将位置 10、11、12 的偏移量存储到位置暂存器 1 中。
- 在第 2 搜寻动作中，将位置 13、14、15 的偏移量存储到位置暂存器 2 中。

示教路径的位置资料若得以修正，则必须进行相同的搜寻动作。

- 执行搜寻动作，需要得到正确的偏移量。
- 根据该偏移量，在补正路径上正在执行的状态下，对位置 10、11、12 进行修正。
- 主导路径得到正确修正。

```
1. J P[1] 100% FINE
2. Search Start [3] PR[1]
3. J P[1] 100% FINE
4. J P[1] 100% FINE Search[X]
5. J P[1] 100% FINE Search[-Z]
6. Search End
7. J P[1] 100% FINE
8. Search Start[4] PR[2]
9. J P[1] 100% FINE
10. J P[1] 100% FINE Search[-X]
11. J P[1] 100% FINE
12. J P[1] 100% FINE Search[-Z]
13. Search End
14.
15. Torch Offset PR[1]
16. J P[1] 100% FINE
17. L P[1] 50cm/min CNT100
18. L P[1] 50cm/min CNT100
19. Torch Offset End
20.
21. Torch Offset PR[2]
22. J P[1] 100% FINE
23. J L P[1] 50cm/min CNT100
24. L P[1] 50cm/min CNT100
25. Torch Offset End
```

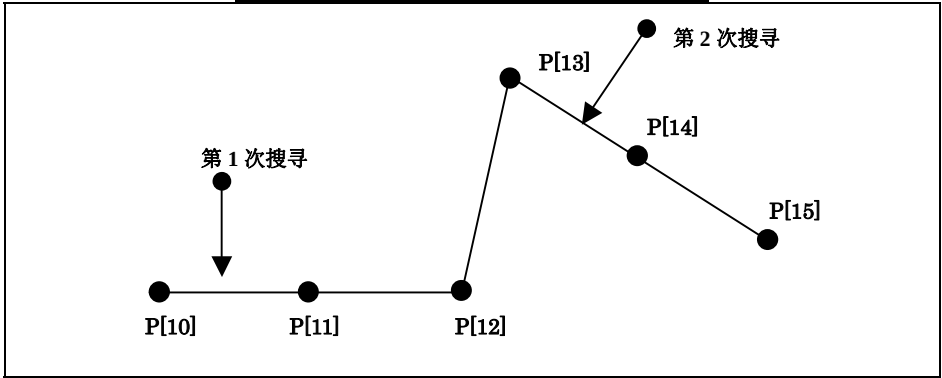


图 13.10.5(j) 复杂形状的情况下，多个搜寻有效

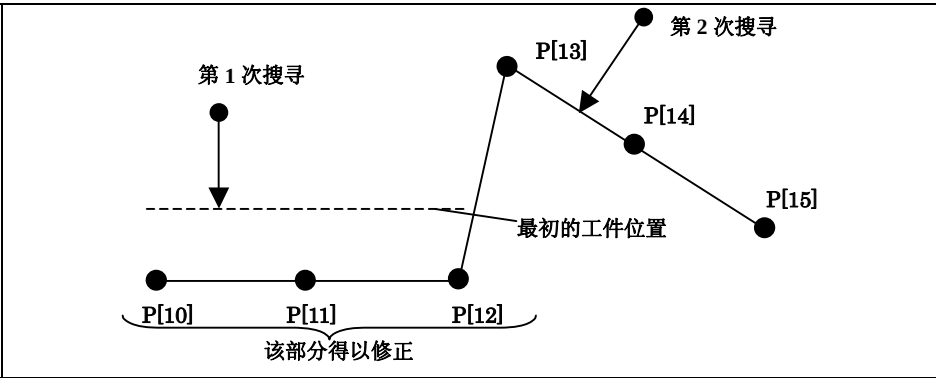


图 13.10.5(k) 多个搜寻中的路径修正

搜寻开始位置的修正

搜寻动作开始位置的位置修正，与路径的修正不同。在进行搜寻动作开始位置的位置修正时，必须进行再核对方式。但是，搜寻动作开始位置在向与搜寻动作方向轴完全相同的方向移动时，则无需进行再核对方式。

例 1

图 13.10.5(l)中示出搜寻起点位置的修正例。

搜寻起点位置过于靠近工件时，只需使搜寻起点沿着搜寻方向远离工件即可，无需进行路径上的点的修正和再核对方式。

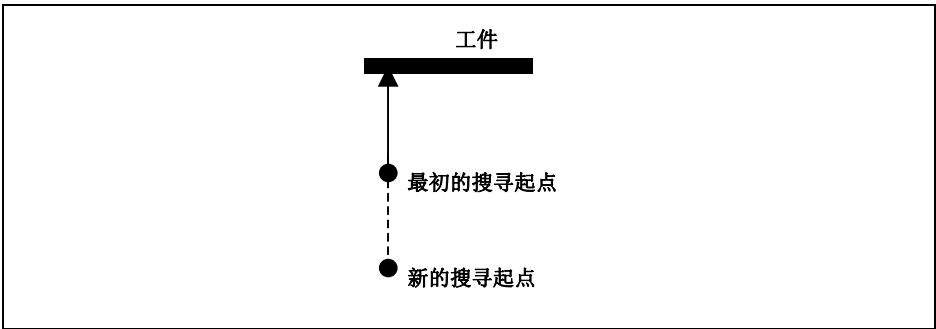


图 13.10.5(l) 沿着搜寻方向的搜寻起点的移动

例 2

图 13.10.5(m)中示出搜寻起点位置沿着偏离搜寻方向的轴的位置移动的例子。

使搜寻起点沿着偏离搜寻方向的轴的位置移动的情形

- 需要进行再核对方式。有关再核对方式，请参阅再核对方式项。

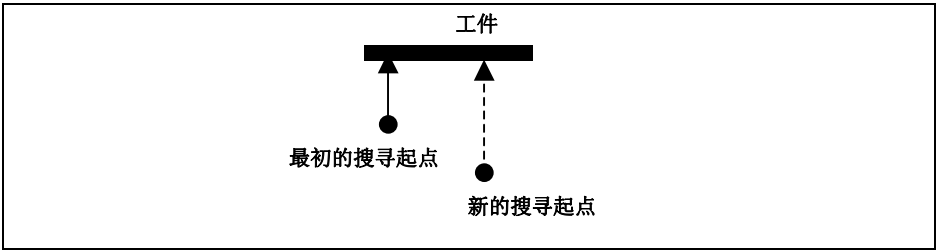


图 13.10.5(m) 向偏离搜寻方向的轴的位置移动到搜寻起点位置

13.11 电弧轻松高速恢复功能

13.11.1 概要

电弧轻松高速恢复功能，由焊炬保护功能和焊炬恢复功能构成。

焊炬保护功能是这样一种功能，它在焊炬和机器人冲撞到工件等时，迅速检测冲撞并使机器人停止。焊炬保护功能与作为基本功能的通常的冲撞检测功能相比，大幅改善了灵敏度，可迅速检测冲撞，从而大幅减轻对焊炬和机器人本身造成的损坏。通过这一功能，就不再需要以往使用于焊炬的冲撞检测的冲撞传感器。

焊炬恢复功能，是简单地在短暂时间内自动修正 TCP 的偏移的一种功能。

13.11.2 规格

电弧轻松高速恢复功能，由如下功能构成。

- **焊炬保护功能**
 - 发生冲撞时，该功能发出异常，并迅速停止机器人。此时，为了减轻对机器人的冲撞而减慢机器人的运动速度。
 - 不需要用户自身来调节灵敏度。已针对每台机器人调整好灵敏度。
 - 可通过程序指令来切换功能的有效 / 无效。
 - 示教作业过程中，灵敏度会自动提高，特别是在容易碰撞到机器人的示教作业中，减轻因失误而造成的损坏。
- **焊炬恢复功能**
 - 简单地在短暂时间内自动修正 TCP 的偏移。

补充 本功能属于选项功能。本功能的规格为 A05B-XXXX-J681。订购时，请指定上述规格。

13.11.3 焊炬保护功能

概略

- 1 本功能自通电时刻起有效。
- 2 请设定负载信息以及机器人上的设备信息。（见动作性能画面）
本功能基于负载信息以及设备信息来检测冲撞，所以需要设定负载信息以及机器人上的设备信息。请正确设定负载重量、负载的重心位置以及机器人上的设备重量。

负载的惯量（形状）较大时，某些情况下还需要设定重心附近的惯量。焊炬形状大而只是进行负载重量、负载的重心位置设定导致错误检测时，请进行惯量的设定。

使焊炬动作前，请选择已设定的负载设定条件号码。（见动作性能画面）

- 3 事先已经清楚会在执行过程中施加较大外力的情况下，可通过程序指令将该部分的检测设定为无效。（见程序指令）
- 4 在示教作业过程中，灵敏度会自动提高。

动作性能画面

- 1 在本画面设定负载信息以及安装在机器人上的设备信息。
- 2 本画面具有一览画面、负载设定画面以及设备设定画面。
- 3 选择“系统”中的辅助画面“负载设定”（动作性能），显示一览画面。

一览画面

负载设定			1/10
群组1			
No.	负载重量[kg]	注解	
1	3.00	[	
2	3.00	]	
3	3.00	[	
4	3.00	]	
5	3.00	[	
6	3.00	]	
7	3.00	[	
8	3.00	]	
9	3.00	[	
10	3.00	]	
已选择的负载设定号码 = 0			
[类型] 群组 细节 手臂负载 切换 >			

- 4 可以设定条件号码 No.1~No.10 共 10 类负载信息。将光标指向任一号码的行，按下 F3（细节），即进入负载设定画面。

负载设定画面

负载设定			1/8
群组 1			
1 条件	No [1]:	[	
2 负载重量		[kg]	3.00
3 负载重心位置	X	[cm]	0.00
4 负载重心位置	Y	[cm]	0.00
5 负载重心位置	Z	[cm]	0.00
6 负载的惯性	X	[kgfcms ²]	0.00
7 负载的惯性	Y	[kgfcms ²]	0.00
8 负载的惯性	Z	[kgfcms ²]	0.00
[类型] 群组 号码 默认值 帮助			

- 5 分别设定负载的重量、重心位置、惯量。
负载设定画面上所显示的 X、Y、Z 方向，相当于标准的（尚未设定工具坐标系状态的）工具坐标。
输入值时，显示
“路径/循环时间可能变化. 要设定吗？”
的确认消息，按下 F4（是）或 F5（不是）。
- 6 按下 F3（号码），即可移动到其他的条件号码的负载设定画面。此外，按下 F2（群组），即可移动到其他群组的设定画面（多群组系统的情形）。
- 7 按下 PREV（返回）键，返回到一览画面。按下 F5（切换），输入要使用的负载设定条件号码。
- 8 在一览画面上，按下 F4（手臂负载），进入手臂设定画面。

手臂设定画面

负载设定/手臂部分			1/2
群组 1			
1 J1轴上的负载重量	[kg]		0.00
2 J3轴手臂上负载重量	[kg]		7.00
[类型] 群组 默认值 帮助			

- 9 分别设定 J1 轴上的手臂以及 J3 轴上的手臂重量。
输入值时，显示
“路径/循环时间可能变化. 要设定吗？”

的确认消息，按下 F4（是）或 F5（不是）。
已经设定了手臂重量的情况下，请执行电源的 OFF / ON 操作。

程序指令

1 COL DETECT ON / OFF (冲撞检测通 / 断)

通过本指令，即可在程序执行过程中切换冲撞检测的有效 / 无效。

例)

```
10: J P[1] 100% FINE
11: COL DETECT OFF
12: L P[2] 2000mm/sec CNT100
13: L P[3] 2000mm/sec CNT100
14: L P[4] 2000mm/sec CNT100
15: COL DETECT ON
16: J P[5] 50% FINE
```

该程序中，第 12~14 行冲撞检测无效。

通常情况下冲撞检测处在有效状态。

程序结束或者被中断时，自动返回冲撞检测有效状态。

性能

使用本功能，进行了实验，该实验利用千分表测量 ARC Mate 100i 碰撞到焊炬时的焊炬前端的偏移量。下面列出测量结果。（注释）

偏移量	
0.00mm	29 次
0.01mm	3 次
0.02mm	4 次
小计 在不同的速度和方向下进行了 36 次测量。	

电弧焊接所需的焊炬前端的精度为 0.40mm。

此时，焊炬前端所承受的力，低速动作时（100mm/sec 左右）大约为 10kgf，中~高速动作时（500~2000mm/sec）为 15~30kgf 左右。

注释 但是，根据碰撞时的姿势，焊炬的偏移量有时会变大。此外，螺栓的紧固松弛时，焊炬的偏移量有时会增大。

13.11.4 注意事项

- 下列情况下，恐会引起冲撞的错误检测。
 - 负载信息和设备信息不正确
 - 因使用加速度倍率而引起的过度动作
 - 使用 CNT 的诸如反转动作的过度动作
 - 特殊点附近的直线动作中，轴高速旋转的动作
 - 电源电压过低
 - 负载重量和惯量超出机器人的允许值

对策 由于上述原因而导致冲撞错误检测的情况下，首先应尝试排除这些原因。在迫不得已的情况下，可采用如下方法：通过 COL DETECT ON / OFF 指令将错误检测的部分围起来，避免因异常而引起停止。

- 下列情况下，冲撞检测成为无效。
 - 外力追踪功能有效时
 - 制动器控制时（制动器锁定时）
- 有关检测后的轴落下
 - 为减少因冲撞而向机器人的余力，冲撞检测功能在冲撞后 200ms 钟内，将位置的控制设定为无效。因此，检测后轴或多或少会落下。

13.11.5 相关的异常

- **SRVO-050 SERVO CLALM 异常 (群组:i 轴:j)**
检测出冲撞时发生上述异常。机器人发出异常并停止。
存在上述 13.11.4 中所述的原因时，虽然没有冲撞，有时也会出现错误检测。这种情况下，请采取 13.11.4 中所述的对策。
- **SRVO-053 WARN 外力值过大 (群组:i 轴:j)**
这是表示推测出的外力值在检测冲撞而发生 CLALM 异常水准附近的警告消息。机器人不会停止。
如果什么问题也没有发生，可以忽略，若存在上述 13.11.4 中所述的原因，则通过采取对策，本消息就会消失。

13.11.6 焊炬恢复功能

在焊接机器人系统上进行示教作业，使焊丝前端移动到焊接线上。但是，若在长时间进行焊接，由于导电嘴的磨耗会导致焊丝前端位置发生偏移，或因导电嘴和焊炬的更换以及操作失误引起的与焊炬的夹具间的干涉等，也会导致焊丝前端位置发生偏移。

焊丝前端位置偏移时，将无法进行正确的焊接，这样就需要对焊丝前端位置（称作 Tool Center Point（刀具中心点））进行重新设定，最坏的情况下，需要重新示教，从而导致长时间停产。

焊炬恢复功能，是对这里成为问题的焊炬的焊丝前端位置的偏移自动地在短暂时间内进行修正的一种功能。通过使用本功能，可以缩短停产时间，且可以得到稳定的焊接质量。

此外，本功能在 2 台控制系统中，还可以同时使用 2 台机器人。在 2 台机器人上使用本功能时，机器人必须设定在动作群组 1 ~ 3 之间。

要使用焊炬恢复功能，按照如下步骤进行设定。应对使用焊炬恢复的每台机器人都进行设定。

1. 焊炬恢复夹具的设置
2. 将焊丝前端位置设定在 TCP 上
3. 进行相对所设定的 TCP 的、焊炬恢复功能用的数据设定（如有需要）
4. 进行相对所设定的 TCP 的、焊炬恢复功能的校准

以上的设定结束后，就可以通过焊炬恢复功能，在任何时候修正焊丝前端位置。焊炬恢复功能，只要执行用来进行修正而准备的程序即可使用，所以也可以从生产程序中调用（自动修正），作业人员自身还可以选择并执行该程序（手动修正）。

焊炬恢复功能，使焊丝接触到焊炬恢复用夹具，对焊丝前端位置的偏移进行修正。因此，无法对焊炬姿势的偏移进行修正。这些偏移量较小的情况下，对焊接本身几乎没有什么影响，但是偏移量较大的情况下，即使进行了修正，仍然会影响到焊接质量，而且恐会导致机器人和焊炬与夹具等相互干涉。因此，偏移量较大的情况下，用手使焊炬返回到最初安装焊炬的位置附近（不要求那么严密）。而后，通过焊炬恢复功能，对焊丝前端位置进行正确修正。

⚠注意

焊炬恢复功能，通过改变工具坐标系数据来对所检测的焊丝前端位置偏移进行补正。因此，在示教了邻近动作范围的路径时，在执行本补正后的程序时，有时会发生“这个位置不能到达”和“特异点异常”等动作异常。这种情况下，请修正程序中的示教位置数据。

另外，在使用本功能时，需要有电弧轻松高速恢复功能选项（A05B-XXXX-J681）。

使用前

使用焊炬恢复功能前，确认以下事项。

- 焊炬恢复功能，使用熔着检知回路对焊丝前端位置的偏移进行修正。因此，没有熔着检知回路时，应在焊丝和焊炬恢复夹具间设置诸如接触式传感器那样的机构（2 点间施加电压的结构，和在 2 点间形成短路时输入对其进行检测的信号的结构）。此外，熔着检知回路使用低电压，在此电压下不够充分的情况下，也要设置同样的机构。
- 焊炬恢复功能，无法对焊炬的姿势偏移进行修正。该偏移量较小时，对焊接本身没有什么影响，但偏移量较大时，要用手使焊炬返回到最初安装焊炬的位置附近（不要求那么严密）。而后，通过焊炬恢复功能，对焊丝前端位置进行正确修正。

- 有焊炬恢复功能的系统中，已事先设定了焊炬恢复用宏。此外，焊炬恢复设定画面（后述）上设定的位置暂存器，使用于焊炬恢复功能。
- 计时功能中，在时钟画面上确认日期和时间已经正确设定。时间数据，在用来显示修正履历的修正数据履历画面上使用。
时钟画面，可通过如下步骤进行显示。
[MENUS]（画面选择）→“0 下个”→“6 系统设定”→“F1 [类型]”→“设定时间”
- 将焊炬安装在机器人法兰盘上时，不是进行适当的安装，而是在下次重新安装焊炬时，以使焊丝前端位置大致配设在相同位置的方式，设定某一基准。这是因为，在更换完焊炬后，与更换前的焊丝前端位置大幅偏移时，以及安装焊炬姿势大幅偏移时，无法通过焊炬恢复功能对此自动地进行修正之缘故。

⚠注意

进行焊炬恢复的示教之前，要确认焊接焊炬的绝缘筒、焊嘴、焊炬主体有没有松动。

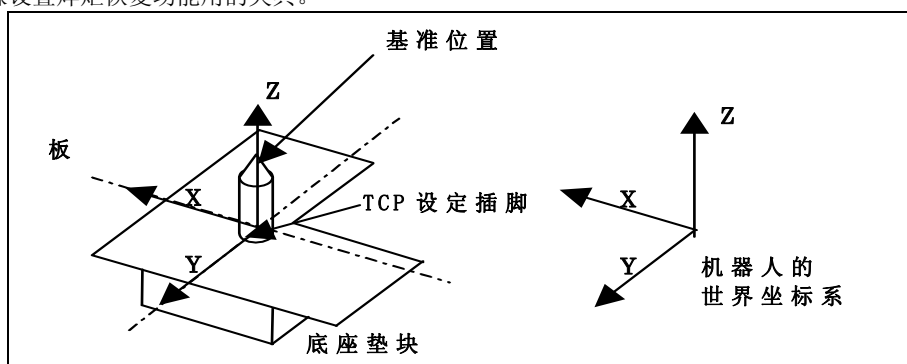
⚠注意

创建程序前，请进行以下记述的焊炬恢复的设定（夹具的设置、TCP 的设定、校准）。若不进行设定，最坏的情况下就需要重新示教程序。

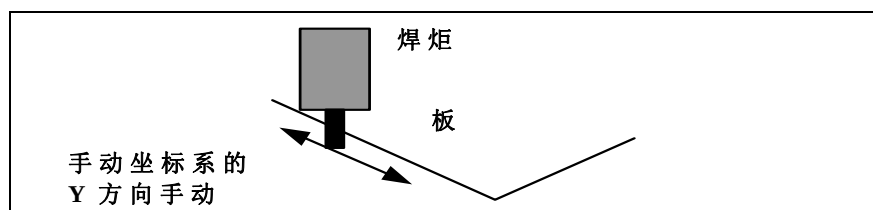
此外，事后安装本功能的系统，如果没有正确进行 TCP 的设定，就必须重新示教程序。

焊炬恢复夹具的设置

请按照如下步骤设置焊炬恢复功能用的夹具。



- 将焊炬恢复夹具安装在机器人能够充分动作的位置，并予以紧固。
- 用电线将焊炬恢复夹具（底座垫块）和焊接电源的母材电极（通常是负极，但只要与焊丝电极的极性相反即可）连接起来。
- 拧松夹具上的螺丝，以使正方形板的边与上图所示的机器人的全局坐标系对齐的方式进行调整，拧紧螺丝。
如下图所示，通过 JOG 坐标系向 Y 方向的手动（向全局坐标系的 Y 方向动作），调整板的位置，使得焊丝沿着板的侧面移动。



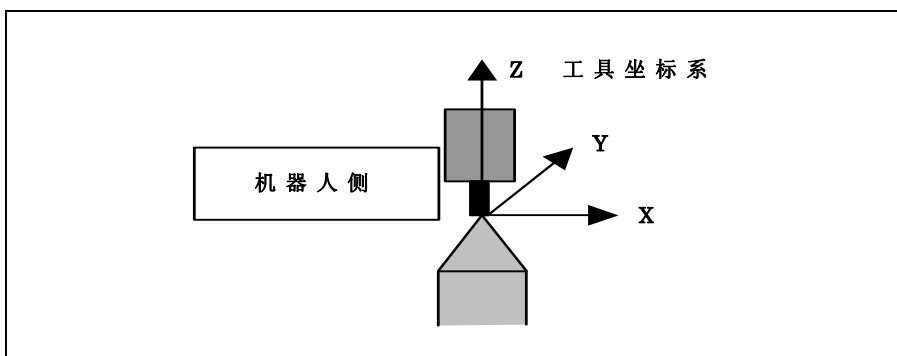
- 拧紧螺丝，再次通过手动操作来确认板的设置精度。
- 通过手动操作来使焊丝与板接触，在这一状态下，通过导通测试仪等装置，确认焊丝～板间存在导通。

TCP 的设定

将焊丝前端位置设定在 TCP 上。有关 TCP 设定法的详情，请参阅“设定工具坐标系”。

这里，利用 TCP 自动设定功能，就使用焊炬恢复夹具进行设定时的方法举例说明。

另外，通过 6 点设定法示教坐标原点时，请使用焊炬恢复夹具的坐标原点位置，在如下姿势下进行示教。



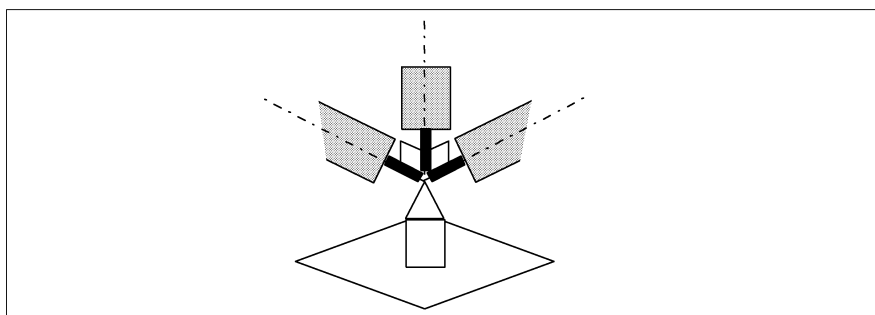
参考 通过 6 点设定法改变姿势，对 3 个参照点进行示教，但此时应按照如下步骤进行设定。

按照上图所示的姿势示教第 1 点。

在 90 度以上~不到 360 度的范围内从第 1 点以关节手动方式移动第 6 轴后，将焊丝前端位置对准于设定夹具的前端后对第 2 点进行示教。

在不足 90 度下从第 2 点以关节手动方式移动第 4 轴和第 5 轴后，将焊丝前端位置对准于设定夹具的前端后对第 3 点进行示教。

另外，应使得 3 点的朝向大致如下图所示。



焊炬恢复功能的数据设定以及校准

设定完 TCP 后（针对所设定的各机器人的各 TCP），需要进行焊炬恢复功能的校准。通过该校准，存储最初的焊丝前端位置。

只要进行一次校准，以后就无需再度执行该操作。即使在更换焊炬的情况下，只要更换前的焊丝前端位置以及焊炬姿势与更换后的大致相同，就无需再校准。但是，更换前和更换后差异很大的情况下，则需要再校准，或者用手重新安装焊炬，以使偏移量变小。

请按照如下步骤进行校准。

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 设定”。
 - 2 按下 F1“类型”，选择“枪头恢复功能”（焊炬恢复）。
- 出现如下画面。画面中的值，表示标准设定值。

设定/枪头TCP复原

1/19

条件	
1 工具坐标系号码:	1
群组号码:	1
2 焊接装置号码:	1
校准状态:	未教示
搜查设定	
3 输入信号:	DI [1]
4 输出信号:	DO [1]
5 X Y 最大补正量:	20 mm
6 Z 方向补正量:	无效
7 Z 最大补正量:	5 mm
8 搜查速度:	15 mm/sec
9 搜查开始距离:	25 mm
10 搜查开始 Z方向:	36 mm
11 基准位置:	UNINIT
送线速度设定	
12 送线时间:	.150 sec
13 收线时间:	.150 sec
14 送线速度:	250 cm/min
设定 异常复归・监视	
15 开始位置 PR[] 号码:	1
16 异常复归方法:	下动作
17 异常时候输出信号:	DO [0]
18 接触监视:	0.000 时间
19 干涉监视:	无效

[类型]

校准

送线

有效

无效

⚠注意

务必至少显示一次本设定画面。通过显示一次本画面，各数据中即设定标准值。

- 3 在此阶段，画面上所显示的，是“以当前的手动进给为对象的动作群组”的、相对“画面上的项目1'工具坐标系号码'中所示的工具坐标系（TCP）”的设定。上述画面的例子中，显示“动作群组1的工具坐标系1号”的设定。将这些切换为希望进行设定的动作群组、工具坐标系号码。切换方法如下所示。

动作群组：
按下 FCTN（辅助）键，选择“3 改变群组”，切换到希望进行设定的动作群组。确认项目1“群组号码”已被更改。
工具坐标系：
在项目1“工具坐标系号码”中，输入希望进行设定的工具坐标系号码。

⚠注意

该动作群组的切换操作，也进行成为手动进给对象的动作群组的切换。执行完这一操作后，进行手动进给时，务必在确认当前所选的动作群组后再进行。

- 4 下面说明各设定数据的含义。

工具坐标系号码：
表示以当前所显示的设定为对象的工具坐标系号码。要切换到其它工具坐标系的设定时，在该项目的值中输入希望切换的工具坐标系号码。

群组号码：
显示进行校准的动作群组。

焊接装置号码：
指定校准中要使用的焊接装置。

校准状态：

- 未教示
尚未执行校准。
- X/Y

X, Y 方向的校准已经结束。

- X/Y/Z
X, Y, Z 方向的校准已经结束。

输入信号:

指定在焊丝接触到焊炬恢复夹具板时输入接通的数字信号（接触确认信号）的信号类型及其号码。可以从下列中予以选择。

- DI - 通用数字输入信号
- WI - 焊接数字输入信号
- RI - 机器人数字输入信号
- WSI- 熔着检知回路输入信号

输出信号:

为弄清焊丝已经接触到焊炬恢复夹具板而施加电压，指定为此而输出的数字信号的信号类型及其号码。可以从下列中予以选择。

- DO - 通用数字输出信号
- WO - 焊接数字输出信号
- RO - 机器人数字输出信号
- WSO- 熔着检知回路输出信号

- * 输入及输出信号的设定中，请指定相同的种类、相同的号码（例：输入信号设为 DI[5]时，输出信号设为 DO[5]）。
- * 使用 2 台焊接机，选择 WI / WO 的情况下，按照第 1 台：WI[1] / WO[1]，第 2 台：WI[9]、WO[9]的方式予以设定。

注释

ROBOWELDiC 上焊炬恢复输入输出信号的分配方法，请参阅 ROBOWELDiC 系列操作说明书（B82814-CM）的操作 3-13 “焊炬恢复的设定”。

X Y 最大补正量 / Z 最大补正量:

通过焊炬恢复功能设定可以修正的最大补正量。测量到该值以上的补正量时，焊炬恢复动作中断，显示“补正值超过上限制”的消息。

⚠注意

本数据应尽量设定一个较小的值。补正量变大，意味着焊炬的弯曲和偏移较大。这种情况下，即使进行了修正，程序中机器人和焊炬恐会与夹具等装置发生干涉。

最大补正量应尽量设定一个较小的值，在发生告知超过了最大补正量的异常时，手动修正焊炬，以使其落在最大补正量内，而后再按照从异常进行恢复的步骤，执行焊炬恢复动作。

有关 X, Y 方向，直焊炬的情况下，设定 15mm，弯焊炬的情况下，设定 10mm 左右的值。

有关 Z 方向，请设定 5mm 左右的值。

Z 方向补正量:

设定是否进行 Z 方向的焊丝前端位置补正。标准情况下设定为无效。

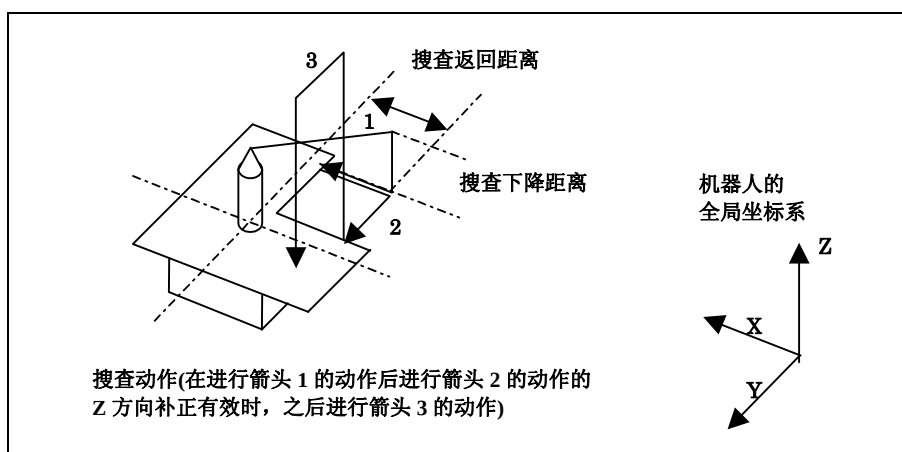
⚠注意

在进行 Z 方向的补正时，Z 方向搜查中焊丝接触到恢复夹具时，需要使用焊丝不会缩回的结构之焊炬。

搜查速度:

修正焊丝前端位置时，从 X、Y2 方向（Z 方向补正有效时为 3 方向）进行搜查动作，但是指定此时的接近速度。

若放慢该搜查速度，修正时的精度将会改善。



搜索开始距离:

指定在修正焊丝前端位置时的返回距离。

搜索开始 Z 方向:

指定在修正焊丝前端位置时的下降距离。

基准位置:

这是用来记录校准用的基准位置的项目。表示是否记录有基准位置。

送线时间:

开始搜索动作前, 短暂时间内送线, 就可以比较容易地使焊丝和板接触。指定此时的送线时间。

收线时间:

可以在结束搜索动作后使焊丝在短暂时间内收回。指定此时的收线时间。在进行上述送线时使用。

送线速度:

指定上述送线和收线时的焊丝速度。单位为由设定应用软体画面上的“送线速度单位”项目所选定的速度单位。

开始位置 PR[] 号码:

焊炬恢复功能中, 显示原始的 TCP (焊炬恢复校准时的 TCP) 和修正后的 TCP, 所以使用两个位置暂存器。指定该位置暂存器号码。譬如, 若设定为“1”, 原始 TCP 设定为 PR[1], 修正后 TCP 设定为 PR[2]。若是已经使用中的位置暂存器号码, 则更改此值。

另外, 这些数据只是进行显示而已, 即使改变该值, 对焊炬恢复动作也没有影响。

异常复归方法:

选择在焊炬恢复动作中发生如下情况时的复归方法。

- 焊丝没有接触到焊炬恢复板时
- 焊丝从一开始就接触到焊炬恢复板时
- 焊炬恢复检测到的补正量大于所设定的允许最大值时

可以从下列中予以选择。

- 下动作

发出对应各自情况的告警, 显示如下操作确认输入画面, 成为输入待命状态。

RECOVERY	G1	TOOL	50 %
Error Recovery Menu G:1			
1 Redo Torch Recovery Adjustment			
2 Skip Torch Recovery Adjustment			
3 Abort Program			
ADVWIRE		RETWIRE	HELP

将光标指向任何一项, 按下 ENTER (输入) 键。

选择“Redo Torch Recovery Adjustment” (再次执行) 时, 再次进行焊炬恢复动作。

选择“Skip Torch Recovery Adjustment”（跳过焊炬恢复动作）时，停止焊炬恢复动作。

选择“Abort Program”（程序结束）时，结束程序。

详情请参阅“从异常恢复”章节。

- 再执行
发出对应各自情况的异常，输出异常信号，并暂停程序。
解除异常后再启动程序时，不显示操作确认输入画面地再次执行焊炬恢复动作。
- 跳脱
发出对应各自情况的异常，输出异常信号，并暂停程序。
解除异常后再启动程序时，不显示操作确认输入画面地停止焊炬恢复动作。
- 停止
发出对应各自情况的异常，输出异常信号，并暂停程序。
解除异常后再启动程序时，不显示操作确认输入画面地结束程序动作。

异常时候输出信号：

在焊炬恢复动作中发生如下情况时输出所设定的信号。

- 焊丝没有接触到焊炬恢复板时
- 焊丝从一开始就接触到焊炬恢复板时
- 焊炬恢复检测到的补正量大于所设定的允许最大值时

在如下时机本信号被切断。

设定为下动作时：操作确认输入画面消失时。再执行、跳过、停止：再启动或退出程序时。

F3（送线）：按下送线键时，以所设定的进给时间和送线速度送线。

F4（收线）：按下收线键时，以所设定的收线时间和送线速度收线。

接触监视：

接触监视，可以显示向操作者发出的催促执行焊炬恢复动作的报警“修改目前请执行枪头 TCP 复原”（请在编辑前执行焊炬恢复）和消息“TorchMate adjustment is recommended before editing any program positions.”（请在编辑程序位置前进行焊炬恢复调整）。

经过这里所设定的时间后，希望编辑使用画面上的与项目 1 “工具坐标系号码”相同工具坐标系号码的程序时，向操作者显示异常和消息。

按下 ENTER 键时消息将会消失。

将时间设定为 0.0（初始设定）时，接触监视将成为无效。

变更时间后，务必执行校准或焊炬恢复动作。

干涉监视：

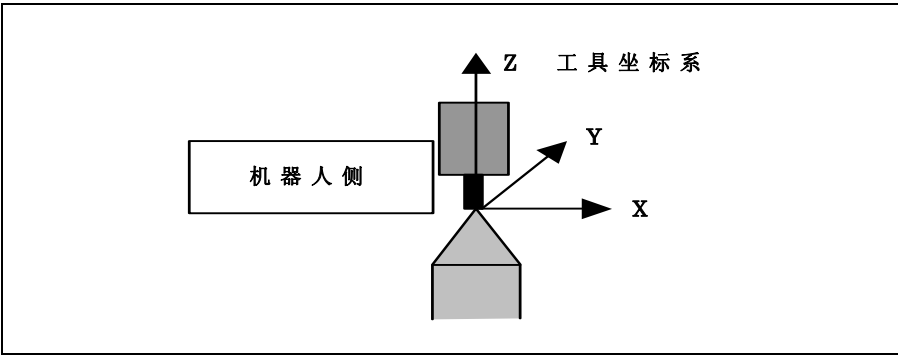
将该项目置于有效时，示教中或焊接中发生下列与冲撞相关的报警时，可以向操作者显示催促执行焊炬恢复动作的报警“冲突检知！请执行枪头 TCP 复原”和消息“A collision or hand broken alarm has just occurred. TorchMate Adjustment is recommended at this time.”（干扰或者夹爪断裂，建议进行焊炬恢复调整）。

- SRVO-006 夹爪断裂
- SRVO-050 CLALM 异常（群组:i 轴:j）
- SRVO-102 夹爪断掉（群组:i）
- SSPC-202 检知妨害物（G:i）
- SSPC-211 检知妨害物（G:i）
- SRVO-023 停止时误差过大（G:i 轴:j）
- SRVO-024 移动时误差过大（G:i 轴:j）

按下 ENTER 键时消息将会消失。

设定为无效（初始设定），干涉监视将成为无效。

5 手动操作机器人，将焊丝前端（TCP）移动到焊炬恢复夹具的基准点（中央的销前端）位置。此时，应相对焊炬恢复夹具的基准点，使焊炬成为下图所示的姿势。



- 6 将光标对准在“基准位置”项目。然后，在按下 SHIFT 键的同时按下 F4（记录）键，存储基准位置。“基准位置”项目的右侧显示，由“UNINIT”改变为“RECORDED”。
- 7 在执行下一步操作前，基于项目 5 中记录的基准点，再次确认机器人的焊丝前端位置没有运动。
- 8 将倍率设定为 100%。

警告
下一步操作将会导致机器人动作并执行焊炬恢复校准，应予以注意。

警告
焊炬恢复动作（校准动作、修正动作）中，按下辅助菜单内的强制结束键时，机器人将会停止。但是，搜查时因施加电压而正在输出的信号将被继续输出，请勿触摸焊丝以及电极（暂停时停止输出）。另外，在送线期间，执行暂停或强制结束操作时，焊丝将被继续进送。相反，在收线期间执行上述操作时，焊丝将被继续收回。
焊炬恢复动作期间，请勿执行暂停或强制结束操作。

- 9 在按住 SHIFT 键的同时按下 F2（校准）键。机器人开始校准动作。首先，机器人从全局坐标系的 X 方向开始搜查动作，然后进行 Y 方向的搜查动作。Z 方向补正有效时，之后机器人会执行 Z 方向的搜查动作。校准结束后，在内部保存校准信息。该校准信息，在 TCP 修正动作时使用。

注意
在本设定画面上，某一 TP 程序正在执行或处在暂停状态时，若相对该 TP 程序中与正在使用的动作群组相同的动作群组，试图执行“基准位置的示教”、“向基准位置的移动”、“校准”时，会发生“CUST-014 请结束 G:# 程式）(#表示群组号码)异常，处理不予进行。这种情况下，请在结束 TP 程序后，重新进行操作。

执行焊炬恢复功能的修正

“焊炬恢复夹具的设置”、“TCP 的设定”、“焊炬恢复功能的数据设定及校准”作业结束后，即可通过焊炬恢复功能，在任何时候通过手动或者自动（从用户程序调用）方式修正焊丝前端位置的偏移。执行焊炬恢复功能时，使用焊炬恢复用程序或者焊炬恢复用宏。这些程序及宏，已经预先提供给每个动作群组，在执行功能时，使用对应各自的动作群组的程序或宏。
对应各自的动作群组的程序或宏如下表所示。

动作群组	程序	宏
群组 1	TM_ADJST	TorchMate Adjust
群组 2	TM_ADJ2	TorchMate Adjust GP2
群组 3	TM_ADJ3	TorchMate Adjust GP3
群组 4	TM_ADJ4	TorchMate Adjust GP4
群组 5	TM_ADJ5	TorchMate Adjust GP5

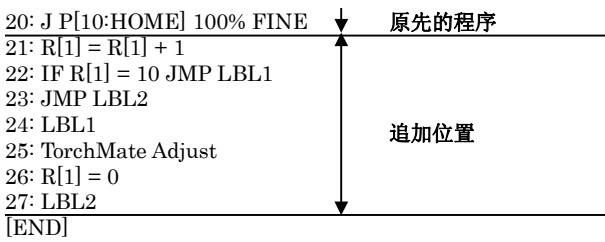
以手动方式进行补正时，可按照如下步骤执行。

- 1 在程序一览画面上，选择与进行补正动作的动作群组对应的焊炬恢复用程序。
- 2 将进行补正动作的动作群组的工具坐标系，设定在希望进行补正的工具坐标系中。
- 3 执行焊炬恢复用程序时，机器人向焊炬恢复夹具开始动作，然后继续开始修正动作。因此，当前的机器人位置与焊炬恢复夹具之间如有干涉物，机器人将会与之发生碰撞。在执行焊炬恢复用程序前，手动操作机器人，使其动作到与焊炬恢复夹具之间没有干涉物的位置。

- 4 将示教盒置于无效，按下操作面板上的启动按钮，或者输入外部启动信号。基于当前所选的工具坐标系的设定，执行修正动作。

以自动（从程序调用）方式进行补正时，可按照如下步骤执行。

- 1 利用已进行校准的工具坐标系号码示教程序。或者，确认已示教的程序为该工具坐标系号码。
改变程序，以便从程序调用与希望进行修正动作的动作群组对应的焊炬恢复用程序或者宏。
譬如，希望在每执行生产程序 10 次时通过焊炬恢复对动作群组 1 进行修正动作的情况下，按如下所示方式在生产程序的最后添加数行。



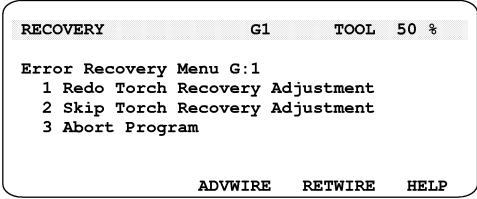
注释）宏调用程序中的“TorchMate Adjust”（焊炬恢复补正）。

从异常恢复

在焊炬恢复动作中发生如下情况时，显示确认操作输入画面。

- 焊丝没有接触到焊炬恢复板时
- 焊丝从一开始就接触到焊炬恢复板时
- 焊炬恢复检测到的补正量大于所设定的允许最大值时

下图为动作群组 1 的确认操作输入画面。



从本恢复画面选择焊炬恢复动作的再执行或跳过、或者程序的结束。

再次执行焊炬恢复动作时，可按照如下步骤执行。

- 1 已经显示本恢复画面时，理应已经发生了焊炬恢复动作中的异常。从异常消息中，弄清已经发生的异常。异常的详细内容，请参阅“焊炬恢复异常”的说明。
- 2 参阅“焊炬恢复异常”的说明，排除异常的原因。进行恢复作业，如焊丝接触时的电压检测回路（通常为熔着检知回路）的修理、用手使过于弯曲的焊炬稍许弄直等。为排除异常原因，也可以通过手动操作使机器人稍许离开焊炬恢复夹具。但是，在下一步执行焊炬恢复动作时，应使机器人处在不会干涉到夹具的位置。
- 3 将焊丝的长度切割成适当的长度。
- 4 按下操作面板上的启动按钮，或者输入外部启动信号，重新执行程序。
- 5 将光标指向项目“1 Redo Torch Recovery Adjustment”，按下 ENTER 键。
机器人开始进行搜查动作。

跳过焊炬恢复动作时，将光标指向“2 Skip Torch Recovery Adjustment”，按下 ENTER 键。正在调用焊炬恢复动作程序的程序不予结束，只取消此前的焊炬恢复修正动作。此时，TCP 不会被更新。

结束程序时，将光标指向“3 Abort Program”，按下 ENTER 键。结束正在调用焊炬恢复动作程序的程序。

2 台控制系统中，通过多任务功能等在 2 台上同时进行修正动作时，在显示相对其中一台机器人的“RECOVERY”（从异常恢复）画面的期间，在另一台机器人上发生焊炬恢复动作中的异常时，相对后发生的异常的“RECOVERY”画面，在先显示的画面上的处理结束后显示。

焊炬恢复异常

焊炬恢复动作中，有可能会发生下列异常。

- 标准的搜查异常
标准的搜查异常包括如下异常。

T M A T－0 0 0		补正值超过上限制
原因	通过焊炬恢复动作修正焊丝前端位置之后，补正量超出了所设定的最大补正量。	
对策	手动修正焊炬，使得焊丝前端位置的偏移落在最大补正量内。而后，再次执行焊炬恢复动作。	
T M A T－0 0 1		搜查之前检知信号已经 ON
原因	从开始搜查动作前起，已经接通了在板接触时输入的接触确认信号（搜查信号）。	
对策	检查接触确认信号及其连接路径。信号恢复正常后，再次执行焊炬恢复动作。	
T M A T－0 0 2		不能接触复原治具
原因	虽然进行了搜查动作，但是焊丝尚未接触到板。	
对策	① 焊丝长度不够长时，应放长焊丝。 ② 焊炬的弯曲过大时，在修正动作时手动修正焊炬，使得焊丝接触到板。 ③ 焊丝已经接触到板时，确认已输入接触确认信号。	

修正履历数据的显示和保存

执行焊炬恢复用程序或宏，在每次进行焊炬恢复修正动作时，补正量都会被反映在 T C P 中。补正量，以焊炬恢复校准时保存在内部的 T C P 为基准计算而得。

该每次修正动作所得到的补正量，最新的 100 个将在内部被作为修正履历随同日期和时间一起记录下来，用户可以浏览该履历。此外，也可以 ASCII 格式将其保存在外部存储装置中。
该修正履历，可以使用于焊丝前端位置的偏移量管理。

可以通过如下步骤，在示教盒上显示修正履历数据。

- 按下 MENUS（画面选择）键，选择“3 资料”。
- 而后，按下 F1（类型）键，从菜单中选择“枪头恢复功能”。显示如下所示的画面。
画面中的“G”表示动作群组，“T”表示工具坐标系号码。

资料/枪头TCP复原							
	日期	时间	G	T	X	Y	Z
1	1-15	15:25	1	1	-3.150	0.450	0.0
2	1-15	19:34	1	1	1.010	0.100	0.0
3	1-16	20:21	1	1	-2.154	0.170	0.0
4	No data						
5	No data						
6	No data						
7	No data						
8	No data						
9	No data						
10	No data						

[类型]

保存

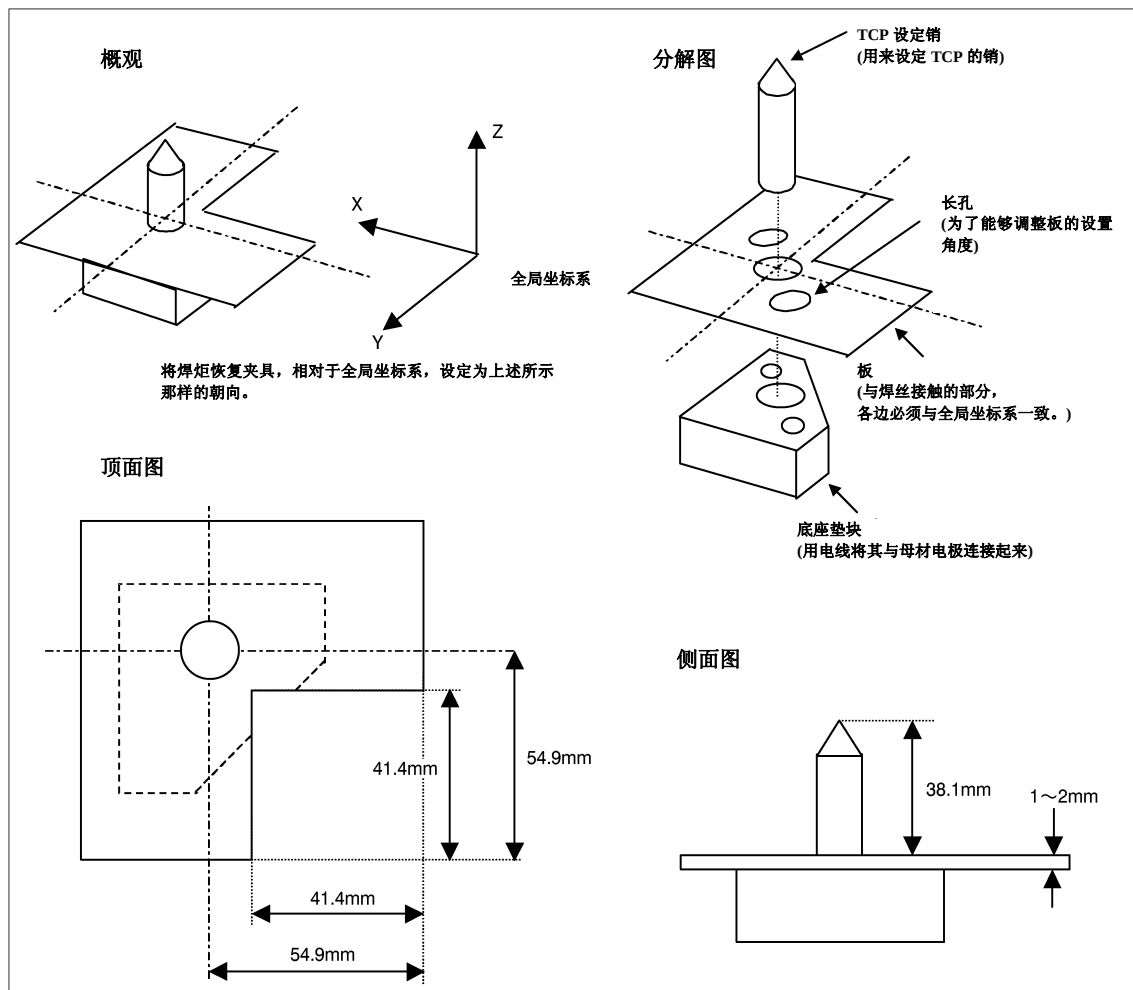
帮助

- * “Mastered X Y”表示已经在 XY 方向进行了校准。
 - * “Mastered X Y Z”表示已经在 XYZ 方向进行了校准。
- 确认已连接当前所选的文件装置。当前所选的文件装置，可以通过 MENUS 键→“7 文件”进行确认。
保存在存储卡内时，将卡插入操作面板前面的 PCMCIA 插槽内。
 - 根据需要，在格式化要保存的文件装置后，按下 F3（保存）。
 - 保存结束后，显示“Data file copied successfully”（数据文件的复制结束）消息。
 - 在文件装置内创建文件名为 TMDATA.DT 的 ASCII 格式文件。如果已经有相同名称的文件，原有文件即被盖写。

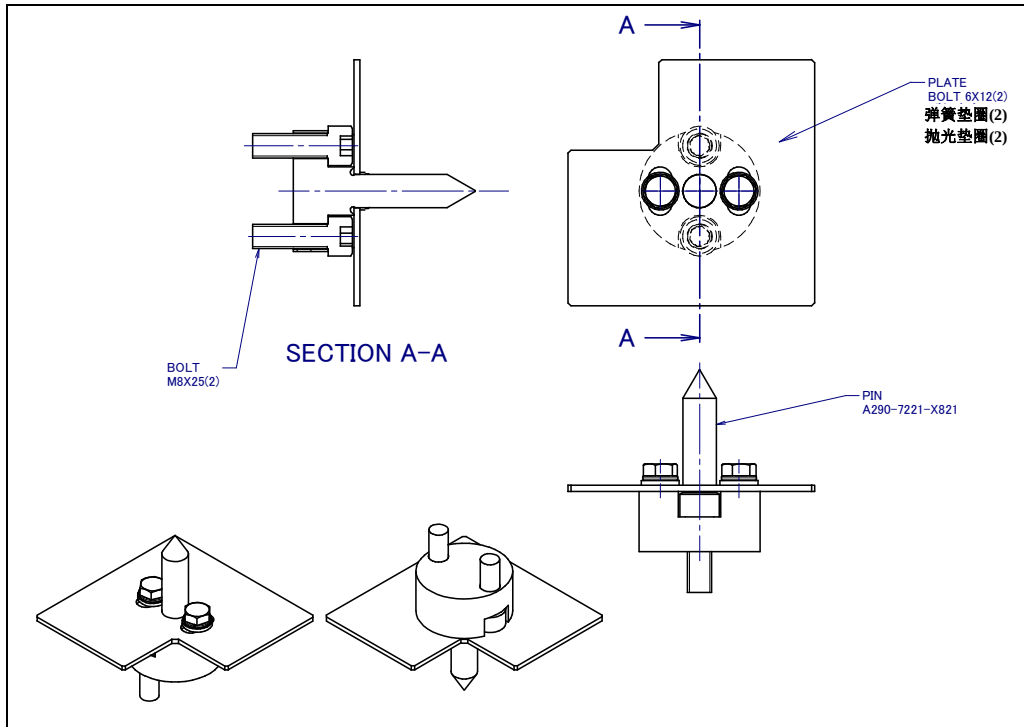
有关焊炬恢复夹具

下面描述焊炬恢复夹具的典型形状。只要利用本形状进行创建，就可在标准设定值下动作。此外，熔着检知回路，使用 10 几伏的低电压，所以请用导通性良好的材质予以创建。

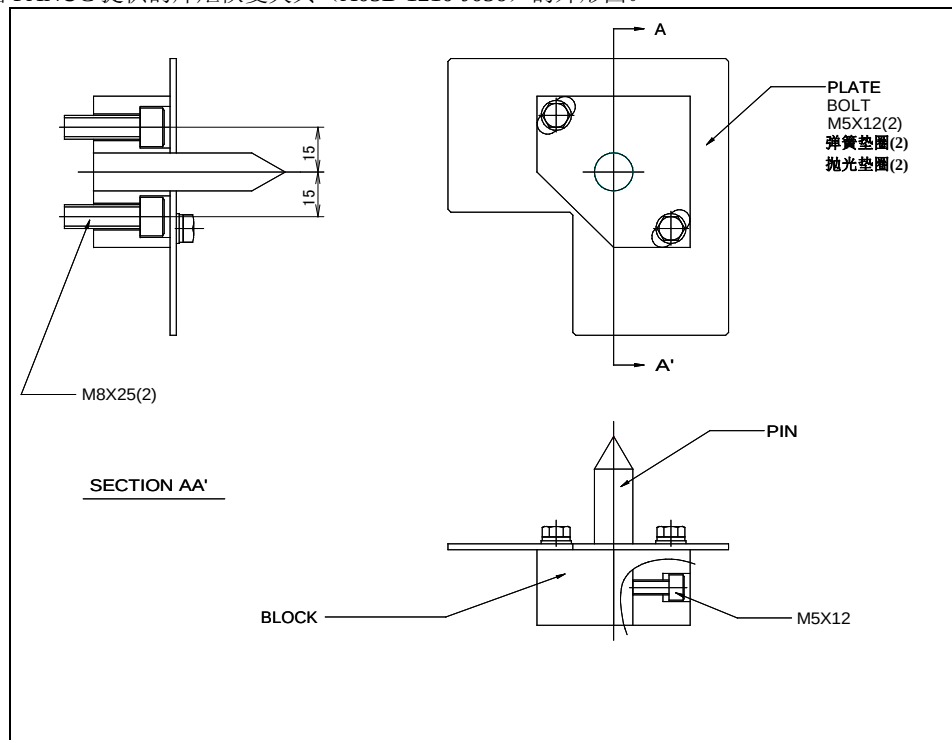
另外，若能满足下列规格，则并不要求必须与下列形状相同。



如下所示为由 FANUC 提供的高速焊炬恢复夹具（A05B-1221-J056）的外形图。



如下所示为由 FANUC 提供的焊炬恢复夹具（A05B-1210-J056）的外形图。



有关备份数据

在文件画面上备份数据时，焊炬恢复功能的数据，将以如下文件名被保存在文件装置中。这些文件，将通过应用文件的备份、或者全部备份而被保存在文件装置中。

- 各类设定数据： main_tcp.vr
- 修正履历数据： offsetdt.vr

13.12 电弧模拟输出多换算系数功能

13.12.1 功能概略

从机器人控制装置向焊接电源指令焊接电压指令、焊接电流指令（模拟输出信号）时，为了与焊接电源侧的接口匹配，进行换算计算。具体来说，某公司的焊接电源的模拟接口为 0~14V，譬如在焊接电流指令中指定了 200A 的情况下，需要在 0~14V 的范围进行重新计算。在此时的计算中所使用的是“模拟换算系数”。模拟换算系数除了在每个焊接电源中不同外，还随焊接电源的个体差、线径、材质、电源电缆的长度而变动。

机器人控制装置，针对各公司的焊接电源具有焊接电源文件，并将在通常情况下经常使用的条件下有效的模拟换算系数登录在该文件内。焊接电源文件内的模拟换算系数，由 2 点的条件间的直线近似而成。

本新功能由下列两种功能构成。这些功能以“更加正确”、“更加多方面”使用机器人控制装置和焊接电源间的接口为目的。

- A) 通过 6 点条件输入来修正换算系数的修正功能
通过输入测试焊接的条件（2 点~6 点），可以简单地修正上述模拟换算系数的个体差。以适当的电压指令间隔对测试工件进行测试焊接，输入此时的指令实际电压值（上例中为 0~14V）和焊接电源前面的计测值（测量值）。
- B) 登录多个已被修正的换算系数的功能
最近的焊接电源，有的可以切换焊接特性。切换焊接特性时，模拟换算系数有的情况下会成为不同的模拟换算系数。遇到这样的焊接电源时，相对于一台焊机，需要多个模拟换算系数。
通过本功能，可以在功能 A) 中登录多个经过修正的模拟换算系数，并可根据需要在所登录的数据中切换使用。

13.12.2 操作步骤

- 1 执行控制开机。在设定应用软体画面（控制开机级）上，选择要使用的焊接电源，执行冷开机。
通过本选择，设定通过 2 点一次直线近似而求得的模拟换算系数。通过该设定，即可进行焊接。（跟以往相同）
- 2 实际进行焊接。所指定的焊接条件与焊接电源前面的计测读数偏移较大时，按照如下步骤选择“焊接模拟换算系数修正画面”。可以在本画面上修正模拟换算系数。
 - 提供有用来决定显示或隐藏本画面的系统参数（\$AWAOFACENB）。只有在 TRUE 的情况下可以显示本画面。标准值为 FALSE（无效）。

[MENUS]（画面选择） → 5 设定输出・入信号 → “焊接 AO 系数”

显示如下所示的画面。

焊接 AO 系数			1/5
已选择的资料号码:		0	
	注解	设定	
1 [	]	完成	
2 [	]	完成	
3 [	]	未完成	
4 [	]	未完成	
5 [	]	未完成	
[类型]		细节	切换

可以在本画面上进行与焊接电源间的模拟换算系数的 6 点修正。此外，可以将已修正的数据至多登录到 5 组中。有关详细的 6 点修正，可以在按下 F 2（细节）后所显示的详细画面上进行。

模拟换算系数数据的设定结束后，需要按下 F 4（完成）以宣告已经完成本换算系数数据的设定。另外，在详细画面上进行换算系数数据的编辑时，本设定状态将会返回“未完成”，需要重新将其设定为“完成”。

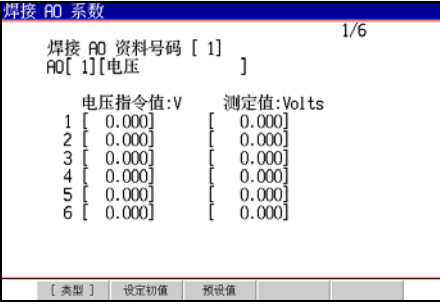
- 可以在各模拟换算系数数据中输入注解。将光标指向注解显示部，按下 ENTER（输入）键，即可进行编辑。
- 画面上部，显示当前使用中的模拟换算系数数据的登录号码。登录号码为“0”时，可以使用标准值，也即通过 2 点一次直线而求得的换算系数。

- 要切换所使用的模拟换算系数数据，按下 F3（切换），即可输入要使用的登录号码。另外，无法切换到设定状态为“未完成”的数据。返回原先的选择号码。
- 3 按下 F2（细节）时，出现如下详细画面。在本画面上，选择用来修正模拟换算系数的模拟输出项目。



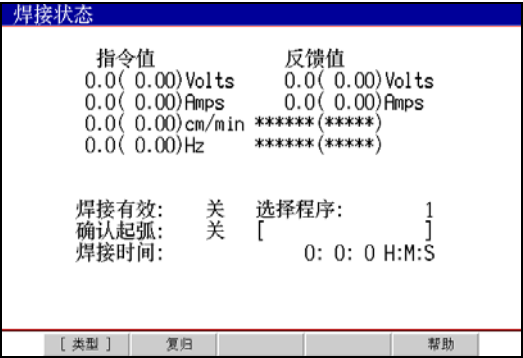
本画面的规格如下所示。

- 本画面上显示可以进行模拟换算系数修正的模拟信号的项目列表。
 - 只可以进行模拟输出换算系数的修正。无法进行模拟输入换算系数的修正。模拟输入换算系数成为以往的 2 点一次直线近似。
- 4 将光标指向希望修正的项目，按下 F2（细节）键，显示数据输入画面。在本画面上输入 6 点量的“电压指令值—计测读数”，即可修正并登录模拟换算系数。



本画面的规格如下所示。

- 在按住 SHIFT 键的同时按下 F3（预设值）时，设定通过 2 点一次直线近似而求得的标准值。没有按下 SHIFT 键的情况下，显示按下 SHIFT 键之类含义的消息。
 - 在按住 SHIFT 键的同时按下 F2（设定初值）时，所有项目都返回 0（零）。没有按下 SHIFT 键的情况下，显示按下 SHIFT 键之类含义的消息。
 - 请以设定值增加的方式进行设定。设定值减少的时刻，视为设定结束。
 - 没有使用全部项目的情况下，譬如，4 个项目设定结束时，第 5 个项目中请输入 0（零）。此数据前的设定被视为结束。
 - 更改值时，设定状态返回“未完成”。请将其更改为“完成”。
 - 焊接过程中无法更改。在焊接过程中试图更改时，显示焊接过程中无法更改之类含义的消息。
- 5 上述画面中左边的项目“电压指令值”，是在焊接状态画面上显示焊接中的（ ）内的值。在显示焊接状态画面的状态下仅进行所需次数的测试焊接，在记录完数值后，在上述画面上进行输入。画面的更新周期比较长，所以测试焊接时间应设定为 2 秒以上。
- 另外，（ ）内的值，只有在\$AWAOFACENB 为 TRUE 时，也即，在焊接模拟换算系数修正画面可以显示时才会显示。FALSE 时不予以显示。



13.13 焊接条件倾斜指定功能

13.13.1 概要

焊接条件倾斜指定功能，是在指定区间逐渐增减程序内参数的一种功能。
大致可分为如下三大功能。

- 焊接条件倾斜指定
- 速度倾斜指定
- 摆焊倾斜指定

该功能是 ARC TOOL 标准功能。

13.13.2 使功能有效 / 无效的变更方法

焊接条件倾斜指定功能，没有特定的菜单和设定画面。因此，需要根据系统参数进行有效 / 无效的设定。
功能的有效 / 无效，通过如下系统参数来进行设定。

- `$AWERAMP[i].$RAMP_ENABLE` （i 为装置号码）
决定整个焊接条件倾斜指定功能的有效/无效。
- `$AWERAMP[i].$RMP_TO_POS`
决定位置指定（见 13.13.3 项）的有效/无效。

注释：将 `$RAMP_ENABLE` 置于无效时，即使 `$RMP_TO_POS` 为 TRUE，倾斜指定功能也不会发挥作用。改变了系统参数的情况下，应重新进行机器人控制装置的电源 OFF/ON 操作。

注释：速度倾斜指定功能始终有效而与这些系统参数无关。



注意

该功能在气洗、升起处理、焊丝后处理、熔着检知动作中不能发挥作用。

13.13.3 焊接条件倾斜指定

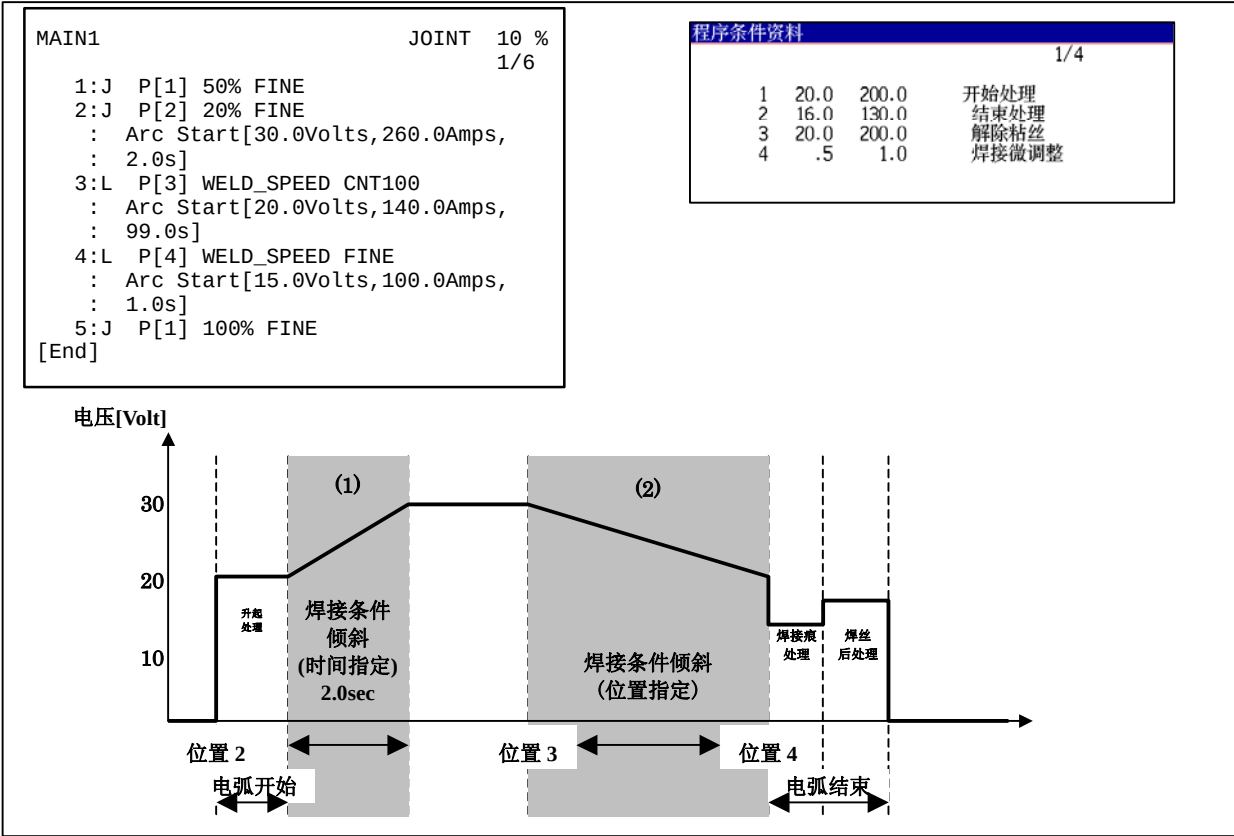
焊接条件倾斜指定，允许用户在指定区间逐渐增减电弧焊接的指令值（电压指令、电流指令等）。

它可以使焊接条件的参数平顺地变化。

作为倾斜指定区间，可以选择：

- 时间指定
- 位置指定

此外，可以同时使多个指令值增减。时间指定、位置指定，都在焊接条件内的处理时间中输入值后进行倾斜指定。



时间指定

时间指定，在焊接条件内指定倾斜时间（Sec）（见操作 13-24）。经过倾斜指定的时间，以一次函数方式增减值，以便自上一个电弧开始指令（焊接条件变更前）的焊接条件值达到当前执行中（焊接条件变更后）的电弧开始指令的焊接条件值（见图 13.13.3 (a)(1)）。

位置指定

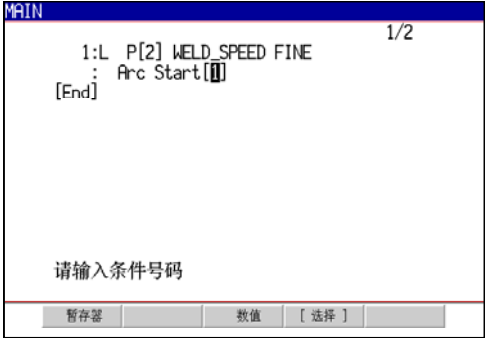
即使是位置指定，也要相对焊接条件内的处理时间指定倾斜时间（Sec），作为值输入“99.0”，就作为位置指定来处理（见操作 13-24）。位置指定中，在到达紧靠电弧开始指令所示教的动作语句中所指定的位置前，以一次函数方式增减值，以便自上一个电弧开始指令（焊接条件变更前）的焊接条件值达到当前执行中（焊接条件变更后）的电弧开始指令的焊接条件值（见图 13.13.3 (a)(2)）。

操作 13-24 焊接条件倾斜指定的示教方法

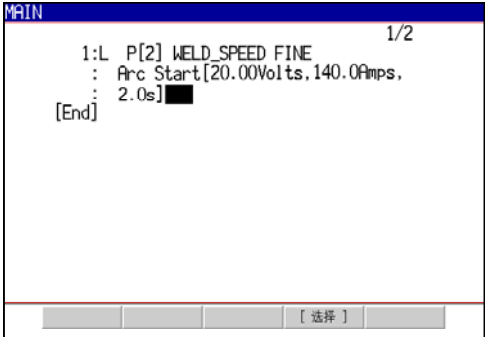
- 条件**
- 焊接条件倾斜指定功能有效。（\$AWERAMP[i].\$RAMP_ENABLE = TRUE）
- 步骤**
- 1 显示电弧焊接条件画面。
 - 2 出现电弧开始指令中使用号码的焊接条件的详细画面。
 - 3 在延迟时间（处理时间）项目中，输入倾斜所需时间（进行了倾斜指定的时间）。



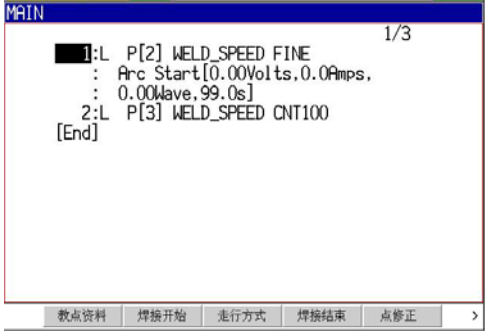
4 在程序编辑画面上示教电弧开始指令，指定在指令内输入了处理时间的焊接条件的号码。



5 下面示出基于条件值记述（直接指定）的倾斜指定方法。焊接条件倾斜指定功能有效的情况下，在电弧开始指令的最后，添加上“0.0s”这一条件。这里，输入倾斜所需时间。下面的示教例中，在机器人动作到位置 2 后，经过 2 秒钟改变为电弧开始指令的焊接条件。



- 6 以上是基于时间指定的焊接条件倾斜指定方法。通过位置指定进行焊接条件的倾斜指定时，首先确认系统参数 \$AWERAMP[i]. \$RMP_TO_POS 为 TRUE。若是 FALSE，则将其更改为 TRUE。
- 7 在焊接条件（或者电弧开始指令的条件值）的延迟时间项目中，输入“99.0s”。由此，在电弧开始指令中，该焊接条件倾斜指定被作为位置指定来处理。下面的示教例中，在到达位置 3 之前进行指令值的增减处理。



焊接开始时的倾斜指定

在最初要执行的（不是焊接条件的变更）电弧开始指令中，通过升起处理的有效 / 无效，决定是否进行倾斜指定。

升起处理有效的情况下，首先按照开始处理条件（在处理条件画面上设定）中所设定的焊接条件开始焊接，然后执行动作语句时，系统向着由电弧开始指令所示教的焊接条件增减指令值。
升起处理无效的情况下，从开始电弧焊接的时刻起，在由电弧开始指令所示教的焊接条件下进行焊接。因此，焊接开始时不进行倾斜指定。（见图 13.13.3(b)）

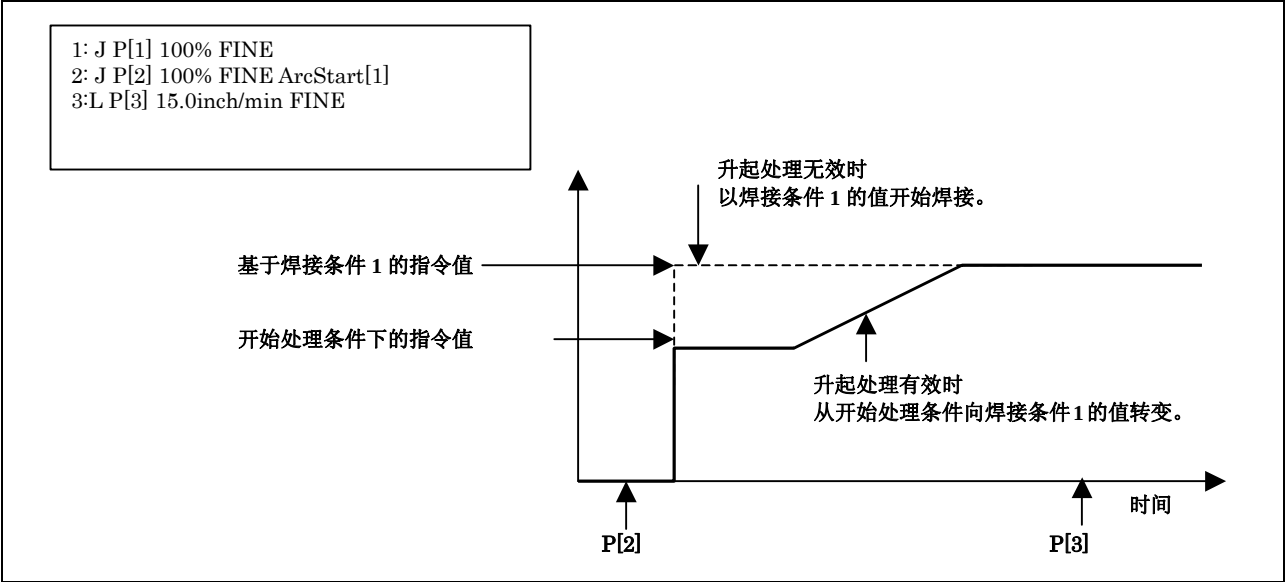


图 13.13.3(b) 焊接开始时的倾斜指定

焊接开始时的机器人的动作

通过系统参数\$AWERAMP[i].\$RAMP_HOLD，可以在焊接开始时的（最初的）电弧开始指令中，设定是否在倾斜指定中使程序和机器人的动作停止。（见图 13.13.3(c)）

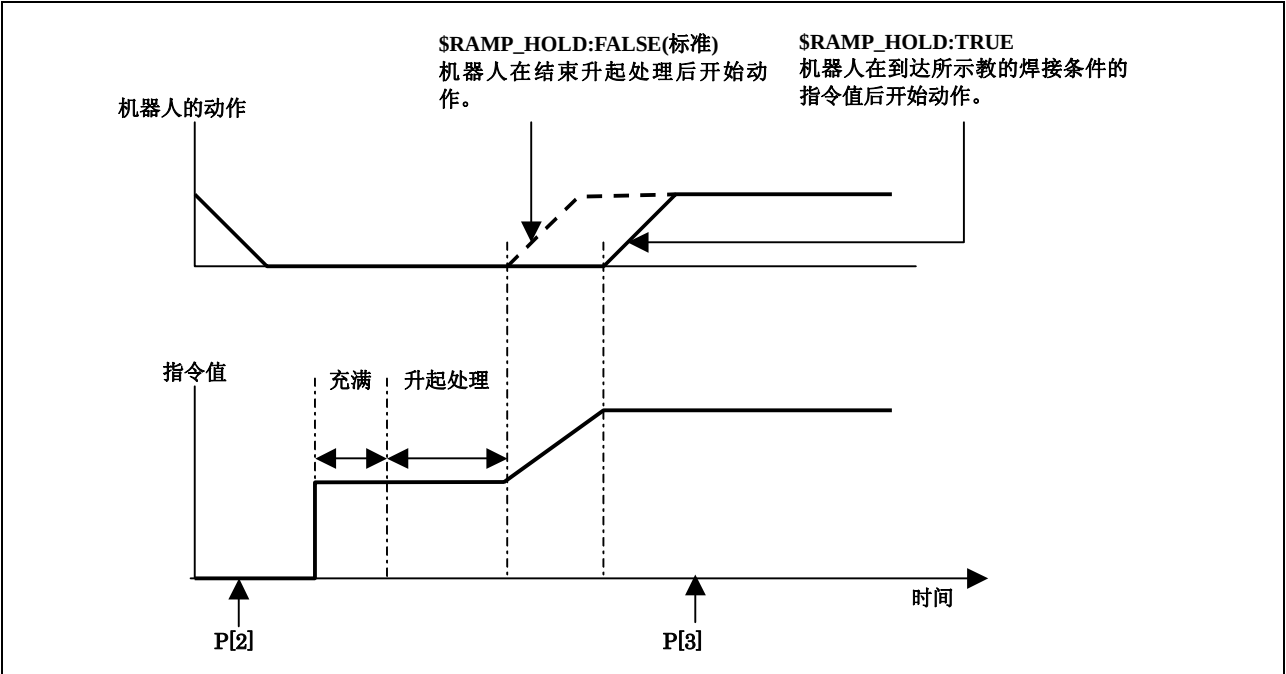


图 13.13.3(c) 焊接开始时的机器人的动作

焊接结束时的倾斜指定

可以通过系统参数\$AWERAMP[i].\$RAMP_CRATER，设定是否在电弧结束中的焊接痕处理时进行倾斜指定。如果系统参数为 TRUE，在焊接痕处理时，经过在电弧结束指令内所指定的时间后，改变为焊接痕处理电压、焊接痕处理电流。（见图 13.13.3 (d)）

在焊丝后处理区间，不进行倾斜指定。

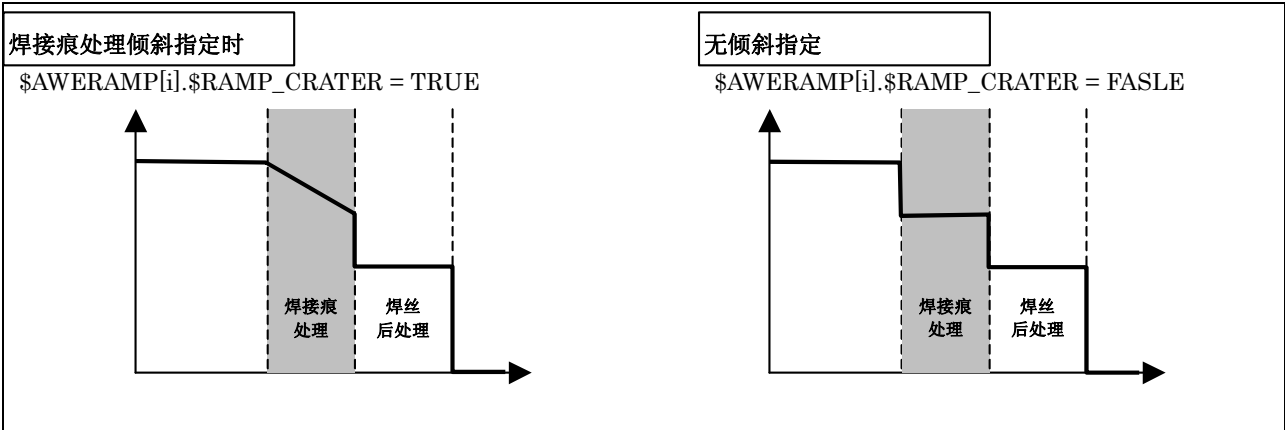


图 13.13.3(d) 焊接痕处理时的倾斜指定

倾斜指定完成前执行下一个电弧开始指令的情形

时间指定的情况下，在焊接条件变化中（达到当前执行中的电弧开始指令的焊接条件之前），某些情况下也会执行下一个电弧开始指令。在这种情况下，中断当前正在执行的倾斜指定的变化。并且，根据是否在下一个电弧开始指令中指定倾斜时间，焊接条件的改变方式不同。

- 下一个电弧开始指令中进行倾斜指定时
从执行了下一个电弧开始指令瞬间的指令值状态，改变为下一个电弧开始指令的焊接条件值。
- 不在下一个电弧开始指令中进行倾斜指定时
指令值立即改变为下一个电弧开始指令的焊接条件值。

也可以创建利用该特性的程序。希望避免倾斜指定的中断时，应充分确保到下一个动作指令所需的时间，或使用位置指定。或者，请使用待命指令。

13.13.4 速度倾斜指定

速度倾斜指定，可以在机器人的动作过程中，自动作的开始位置起直到到达结束位置的期间，逐渐增减动作速度。（见图 13.13.4）

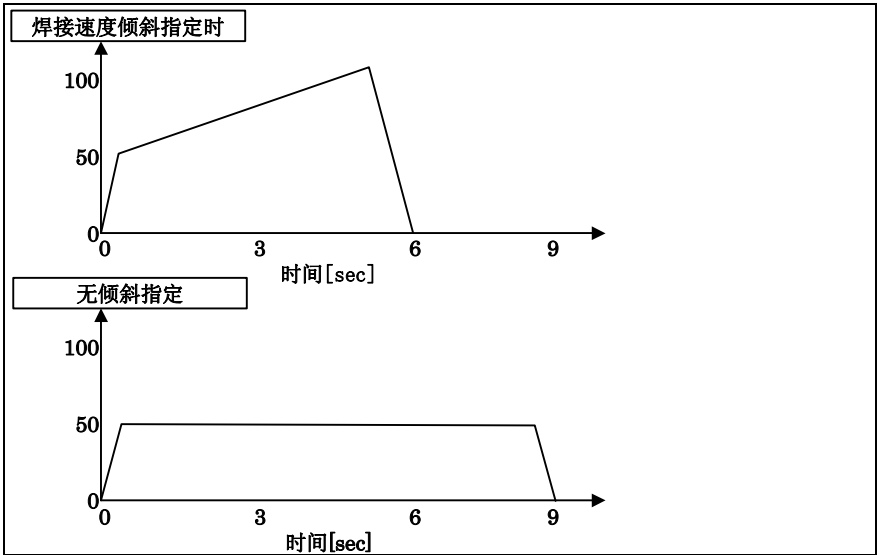


图 13.13.4 速度倾斜指定

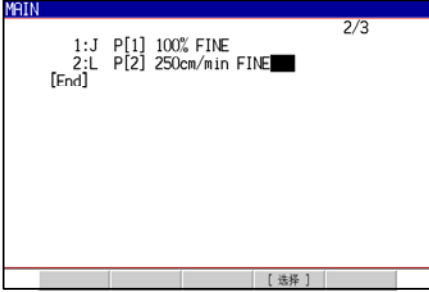
注释

速度倾斜指定功能，不支持 C 圆弧指令。

操作 13-25 速度倾斜指定的示教方法

步骤

1 在程序编辑画面上，示教动作语句。在动作速度中，输入倾斜指定开始时的速度。



2 将光标指向动作语句最后的空白处。

3 按下 F4 “选择”，从菜单中选择“RampTo”。



4 “RampTo (...)”即被追加到动作语句中。在 () 内输入希望在该动作语句最终达到的速度（目标速度）的值。
RampTo 的速度单位与动作语句中的速度单位相同。



速度倾斜指定的具体规格

- 间接指定基于焊接速度指令和暂存器的速度的情况下，也可使用速度倾斜指定。
- 动作距离过短的情况下（为达到所指定的速度，动作距离比所需的加减速距离短的情形），发生异常，不执行速度倾斜指定。
- 在速度单位为 mm/sec、cm/min、inch/min 时可以使用。速度单位中使用了 sec、msec、deg/sec 的情况下，发生异常而不执行速度倾斜指定。
- 若是姿势的变化起支配作用动作的情形，则发生异常，不执行速度倾斜指定。
- 执行后退动作时，不执行速度倾斜指定。
- 空运行状态时，不执行速度倾斜指定。

13.13.5 摆焊倾斜指定

摆焊倾斜指定，可以在摆焊动作中倾斜指定：

- 频率（Freq）
 - 振幅（Ampl）
- （见图 13.13.5）

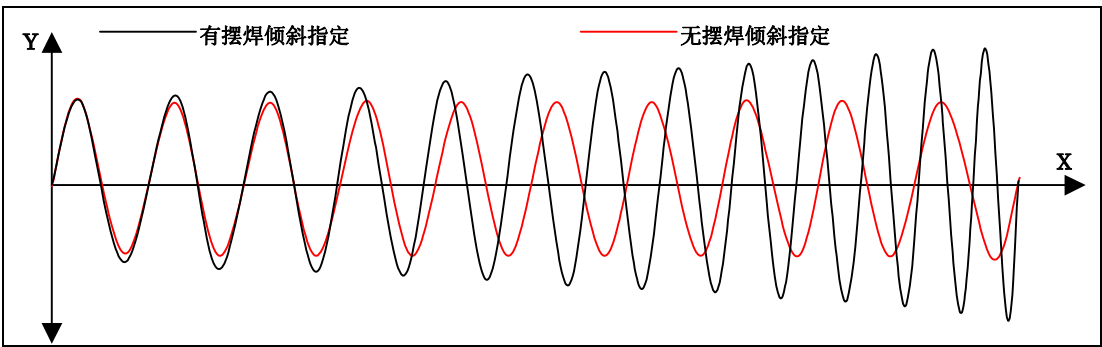


图 13.13.5 摆焊倾斜指定

操作 13-26 摆焊倾斜指定的示教方法

条件

- 焊接条件倾斜指定功能有效。
($\$AWERAMP[i].\$RAMP\_ENABLE = TRUE$)

步骤

- 1 将系统参数 $\$WVCFG.\$RAMP\_ENB$ 变更为 TRUE。
摆焊倾斜指定成为有效。
- 2 在程序编辑画面上，创建用来执行摆焊的程序。（见 13.2 节）

```
MAIN 6/8
1:J P[1] 100% FINE
2:
3:L P[2] WELD_SPEED FINE
: Arc Start[1]
4: Weave Sine[1]
5:L P[3] WELD_SPEED CNT100
6:L P[4] 100mm/sec FINE
: Arc End[1]
7: Weave End[1]
[End]
```

- 3 将光标指向摆焊中（摆焊开始指令～结束指令间的）动作语句的最后的空白处。
- 4 按下 F4 “选择”，从菜单中选择“WV[]”。

动作文 修正 3

1 非同步副加速度

2 同步副加速度

3 TIME BEFORE

4 跳过, 标签, PR

5 TIME AFTER

6 DISTANCE BEFORE

7 WV[]

8 -- 下页 --

- 5 在动作语句的最后，追加“WV[]”。输入希望在该动作语句中达到的设定了频率、振幅的摆焊条件的号码。

```
MAIN 5/8
1:J P[1] 100% FINE
2:
3:L P[2] WELD_SPEED FINE
: Arc Start[1]
4: Weave Sine[1]
5:L P[3] WELD_SPEED CNT100 WV[... ]
:
6:L P[4] 100mm/sec FINE
: Arc End[1] WV[... ]
7: Weave End[1]
[End]
请输入条件号码
```

摆焊倾斜指定的具体规格

- 执行后退动作时，不执行摆焊倾斜指定。
- 同时使用电弧传感器和摆焊倾斜指定的情况下，只有振幅可以进行倾斜指定。在基于电弧传感器的追踪过程中无法进行频率的倾斜指定。

13.13.6 异常恢复时的倾斜指定动作

焊接条件倾斜指定中的异常恢复

在增减基于焊接条件倾斜指定的指令值过程中暂停程序后再启动的情况下，若升起处理有效，则在开始处理条件下再启动焊接。焊接再启动时，与焊接开始时的机器人动作（见 13.13.3 项）一样，根据系统参数\$AWERAMP[i].\$RAMP_HOLD 来决定是否在停止状态下进行倾斜指定。

焊接再启动时，可以通过系统参数来决定是以倾斜指定中暂停时的值再开，还是从升起处理的值重新开始倾斜指定。系统参数有用于时间指定的变量和用于位置指定的变量。

- \$AWERAMP[i].\$TIM_RMP_RSM
决定倾斜指定为时间指定时的再启动方法。该系统参数为 TRUE 时，在焊接再启动时，从暂停时的值再启动倾斜指定。系统参数为 FALSE 时，从开始处理条件的值开始倾斜指定。
- \$AWERAMP[i].\$POS_RMP_RSM
决定倾斜指定为位置指定时的再启动方法。该系统参数为 TRUE 时，在焊接再启动时，从暂停时的值再启动倾斜指定。系统参数为 FALSE 时，从开始处理条件的值开始倾斜指定。

速度倾斜指定中的异常恢复

速度倾斜指定中暂停程序后再启动程序的情况下，恢复方法根据再启动（见 12.1.4 项）的有效 / 无效状态而不同。

- 再启动有效时
暂停中从停止位置使机器人移动的情况下，机器人在暂停时的速度下执行再启动动作。在机器人返回再启动位置后，从再启动动作中的速度开始倾斜指定，增减为目标速度。
- 再启动无效时
从再启动时的机器人所处位置移动到目标点。在机器人动作中，从暂停时的速度增减为目标速度。

摆焊倾斜指定时的异常恢复

在摆焊倾斜指定中暂停程序后再启动程序的情况下，在暂停时的振幅、频率下再启动动作，并增减为目标的振幅、频率。

13.13.7 与其他功能并用

与焊接微调整功能并用

在程序内倾斜指定中，焊接微调整功能（见 13.3 节）暂时成为无效。可以通过焊接微调整画面来确认基于倾斜指定的指令值的增减。（但是，无法确认速度倾斜指定的情况。）倾斜指定中，使用“调整+”或“调整-”键时，显示警告消息。

与电弧传感器并用

使用电弧传感器（见 13.6 节），在追踪焊接路径中进行了焊接条件的倾斜指定时，电弧传感器无法正常发挥作用。追踪过程中请勿执行焊接条件倾斜指定。

13.14 焊接电源程序选择功能

13.14.1 概要

焊接电源中，有的装置内嵌装有程序（方式设定、顺序设定、数据库等），这些程序可以通过数字信号输入进行切换。此外，有的装置可以在焊接过程中切换这些程序。（焊接电源程序本身的功能，因各自的焊接电源而有所差异。）焊接电源程序选择功能，是为从机器人控制装置切换焊接电源的装置内程序的一种功能。

本功能的概要如下所示。

- 焊接电源程序选择功能的有效 / 无效切换，通过系统参数的设定进行。
- 将 3 个数字输出信号分配给选择程序输出信号。根据这 3 个数字输出信号，向焊接电源指令选择哪个焊接电源程序。
- 可以通过选择程序输出信号来进行 8 类焊接电源程序的选择。可以在“焊接程序”画面上设定焊接电源程序名。此外，还可以在该画面上进行焊接电源程序的切换。在画面上选择焊接电源程序时，对应的选择程序输出信号即被设定。
- 在焊接条件的设定中，可以设定在各焊接条件中使用的焊接电源程序。这种情况下，设定对应所选焊接电源程序的选择程序输出信号。
- 可以在“电弧焊接状态”画面（见 12.6.2 项）上确认当前所选的焊接电源程序。

该功能是 ARC TOOL 标准功能。

13.14.2 功能的有效 / 无效切换

焊接电源程序选择功能的有效 / 无效切换，通过设定系统参数\$AWEPCR.\$PRG_SEL_ENA 进行。

\$AWEPCR.\$PRG_SEL_ENA = TRUE : 有效
 = FALSE: 无效（初始值）

13.14.3 分配焊接电源选择程序输出信号

要使用焊接电源程序选择功能，必须分配 3 个数字输出信号，作为选择程序输出信号。通过组合这 3 个数字输出信号的 ON/OFF，选择焊接电源程序。

在“焊接程序”画面上显示 8 类焊接电源程序。这 8 类焊接电源程序与数字输出信号的通 / 断组合的对应关系，如表 13.14.3 所示。

表 13.14.3 焊接电源程序号码

焊接电源程序号码	选择程序输出信号的组合		
	信号 1	信号 2	信号 3
1	关	关	关
2	开	关	关
3	关	开	关
4	开	开	关
5	关	关	开
6	开	关	开
7	关	开	开
8	开	开	开

图 13.14.3 中，示出了通过选择程序输出信号选择焊接电源程序的范例。

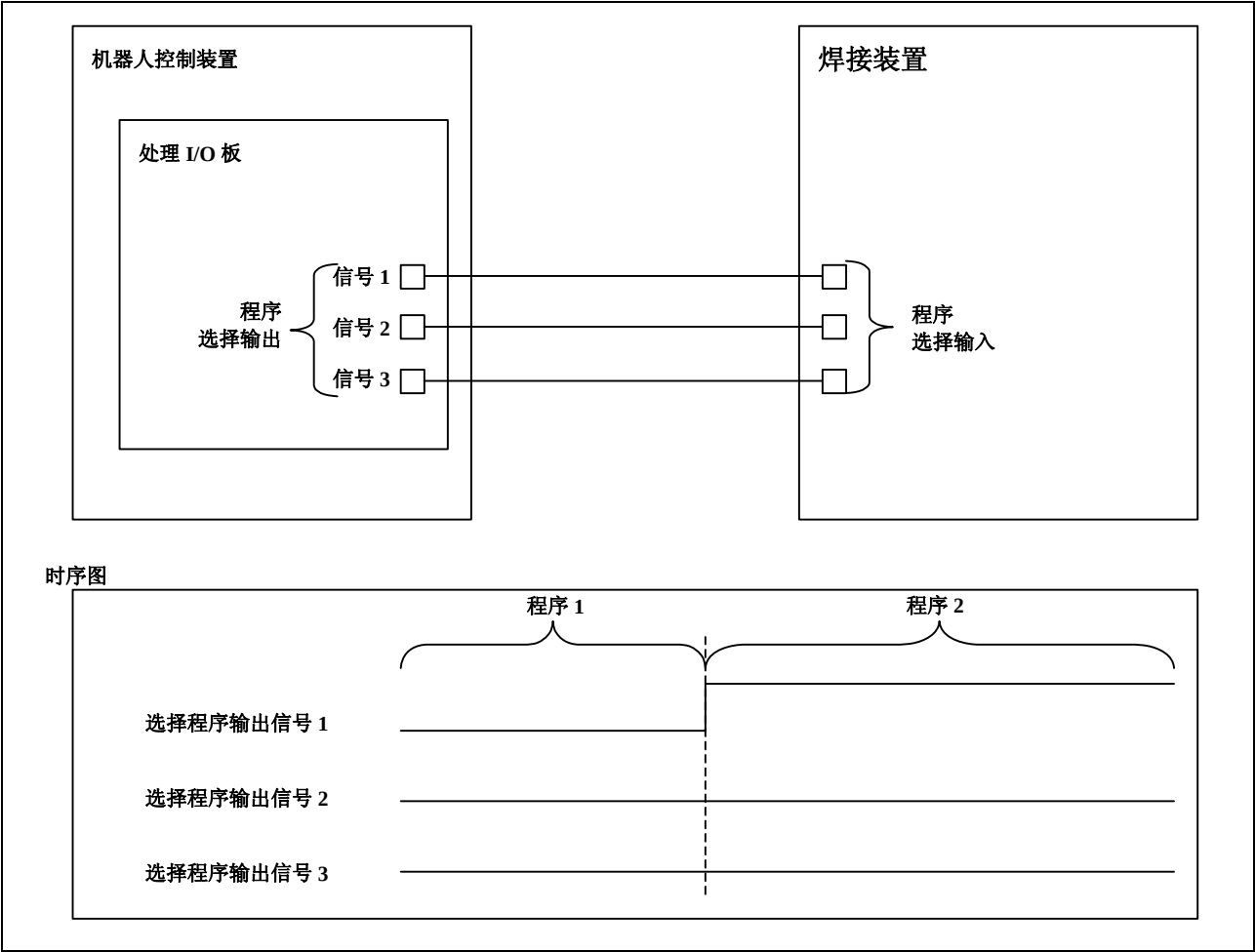


图 13.14.3 焊接电源程序选择例

若是可以使用的数字输出信号，可以对任何类型的输出信号分配选择程序输出信号。

操作 13-27 分配焊接电源选择程序输出信号

条件

- 焊接电源程序选择功能有效。
(系统参数\$AWEPCR.\$PRG_SEL_ENA 为 TRUE)

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键。
- 2 选择 “设定输出・入信号”。
- 3 按下 F1 “类型”，选择 “焊接装置”。
- 4 按下 F3 “输入/出”，切换画面，选定焊接输出信号的画面。
- 5 显示如下所示的画面。将光标指向要进行分配的“选择程序”输出信号的行。

I/O 焊接输出									
10/12									
4	[起弧	]	WO[	1]	U	关			
5	[气体	]	WO[	2]	U	关			
6	[寸动送线(+)	]	WO[	4]	U	关			
7	[寸动送线(-)	]	WO[	5]	U	关			
8	[线材供给(+)	]	WO[	6]	U	关			
9	[线材供给(-)	]	WO[	7]	U	关			
10	[选择程序 1	]	[****]	*	***				
11	[选择程序 2	]	[****]	*	***				
12	[选择程序 3	]	[****]	*	***				
[类型] 帮助 输入/出 >									

6 按下“NEXT”键，再按下F3“定义”（分配）。显示如下所示的画面。

I/O 焊接输出			
1/2			
信号名称		形式 #	
1	[选择程序 1	]	■ [****]
2	极性: NORMAL		
[类型]	监视器	对照	[选择] 帮助

- 7 将光标指向信号形式的部分，选择信号类型。
- 8 将光标指向信号号码的部分，选择信号号码。
- 9 按下“PREV”（返回）键或F2“监视器”。分配数字输出信号。
分配数字输出信号时，成为如下所示的画面。

I/O 焊接输出									
10/12									
4	[起弧	]	WO[	1]	U	关			
5	[气体	]	WO[	2]	U	关			
6	[寸动送线(+)	]	WO[	4]	U	关			
7	[寸动送线(-)	]	WO[	5]	U	关			
8	[线材供给(+)	]	WO[	6]	U	关			
9	[线材供给(-)	]	WO[	7]	U	关			
10	[选择程序 1	]	DO[	10]	U	关			
11	[选择程序 2	]	[****]	*	***				
12	[选择程序 3	]	[****]	*	***				
[类型] 帮助 输入/出 >									

10 反复步骤5~9，分配剩下的2个选择程序输出信号。

13.14.4 选择焊接电源程序

在“焊接程序”画面上，显示8类焊接电源程序。可以在该画面上进行如下操作。

- 选择焊接电源程序
（与所选的焊接电源程序对应的选择程序输出信号即被设定）
- 编辑焊接电源程序名

操作 13-28 选择焊接电源程序

条件
已经完成 3 个选择程序输出信号的分配。

- 步骤**
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“设定”。
 - 2 按 F1“类型”，选择“焊接程序”。
- 显示如下所示的画面。

设定 焊接程序			1/8
选择程序:	1 [Process 1	]	
1 MIG (Volts,Amps)	Process 1	0	
2 MIG (Volts,Amps)	Process 2	1	
3 MIG (Volts,Amps)	Process 3	2	
4 MIG (Volts,Amps)	Process 4	3	
5 MIG (Volts,Amps)	Process 5	4	
6 MIG (Volts,Amps)	Process 6	5	
7 MIG (Volts,Amps)	Process 7	6	
8 MIG (Volts,Amps)	Process 8	7	
[类型]		选择	帮助

- 3 将光标指向希望选择的程序行，按下 F3“选择”，即可选择该程序。
- 进行选择时，对应的选择程序输出信号即被设定为“选择程序”的行。
- 4 要编辑程序名时，将光指向希望编辑的程序行，按下 ENTER（输入）键。

13.14.5 设定焊接条件中的焊接电源程序

可以在焊接电源程序选择功能中，针对每个焊接条件指定要使用的焊接电源程序。要使用的焊接电源程序的指定，可在“电弧焊接条件详细”画面上进行。请参阅图 13.14.5。

焊接条件资料		3/7			
1 焊接条件	1 [*****]				
2 选择程序	1 [Process 1	]			
3 电压	16.00 Volts				
4 电流	140.0 Amps				
5 送线寸动	0.0 cm/min				
6 焊接速度	20.0 cm/min				
7 延迟时间	0.00 sec				
反馈值 电压	0.0 Volts				
反馈值 电流	0.0 Amps				
[类型]		号码	建议	帮助	>

图 13.14.5 焊接条件详细画面

在焊接条件画面上，将光标指向焊接电源程序的号码部分，输入希望使用的焊接电源程序的号码。改变焊接电源程序的号码时，显示在“焊接程序”画面设定的程序名。该画面上无法进行焊接电源程序名的编辑。

进行焊接时，选择在各自的焊接条件中所指定的焊接电源程序。

13.15 焊炬维修自动调整功能

特点

焊炬维修自动调整功能，是这样一种功能，它利用机器人的动作，自动进行完全不需要任何驱动源的电极头（焊嘴）更换、喷嘴清洁。此外，电极头更换中使用的电极头更换夹具上，可以预先设置用于更换的 3 次量的电极头，从而实现电弧焊接的 2 4 小时（8 小时×3 次）的连续无人运转。

构成

本功能属于选项功能。(A05B-****-J564)

焊炬维修站的机械机构，由如下装置构成。

- 电极头更换夹具（A05B-****-J059）
- 喷嘴清洁夹具（A05B-****-J060）

需要准备的物品

下列物品请用户自备。

- 气动剪线钳
具有能够剪断要使用的焊丝的能力者
可通过控制装置的输出进行驱动
可通过控制装置的输出驱动的配线、电磁阀和空气等
- 安装基座
可安装电极头更换夹具、喷嘴清洁夹具、气动剪线钳
与地板面保持水平
- 线材碎屑回收箱（建议）
用来回收被气动剪线钳切断的线材碎屑

13.15.1 设置焊炬维修站

- 为了避免重力影响，应以与地板面呈水平方式设置各夹具。
- 为了预防夹具等振动引起的焊炬维修站的振动，应以不受振动影响的方式进行设置。
- 定位工作台时，将焊炬放置在电极头更换夹具（见电极头更换夹具外形图）和喷嘴清洁夹具（见喷嘴清洁夹具外形图）之间。夹具间的间隔，应确保在 220mm 以上。（见焊炬维修站设置图）
- 应在机器人的动作范围内进行设置。（见焊炬维修站设置例）
- 请勿在焊炬维修站设置图的斜线部分设置部件等。此外，根据使用电极头更换夹具及焊炬清洁夹具时的焊炬姿势，机器人手臂的干涉区域将会变大。设置安全栅栏等时，应进行充分确认。
- 应参照焊炬维修站夹具配置例准备用来安装电极头更换夹具、喷嘴清洁夹具、气动剪线钳的安装基座。

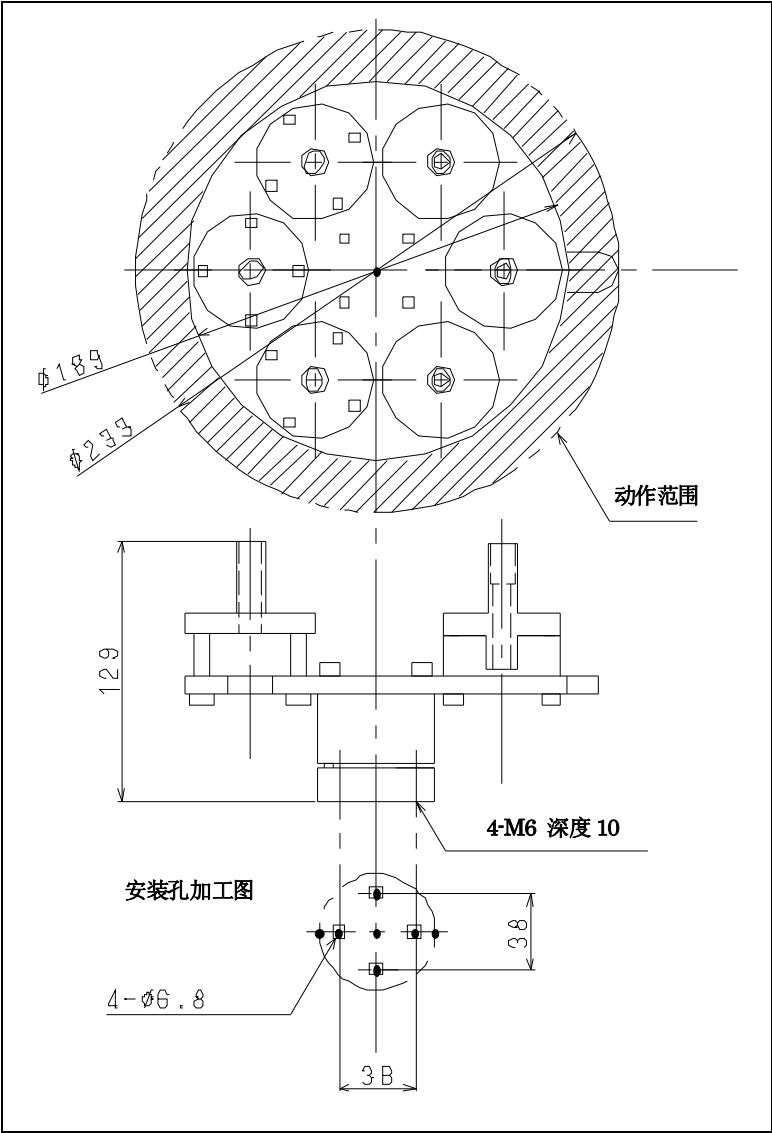


图 13.15.1(a) 电极头更换夹具外形图

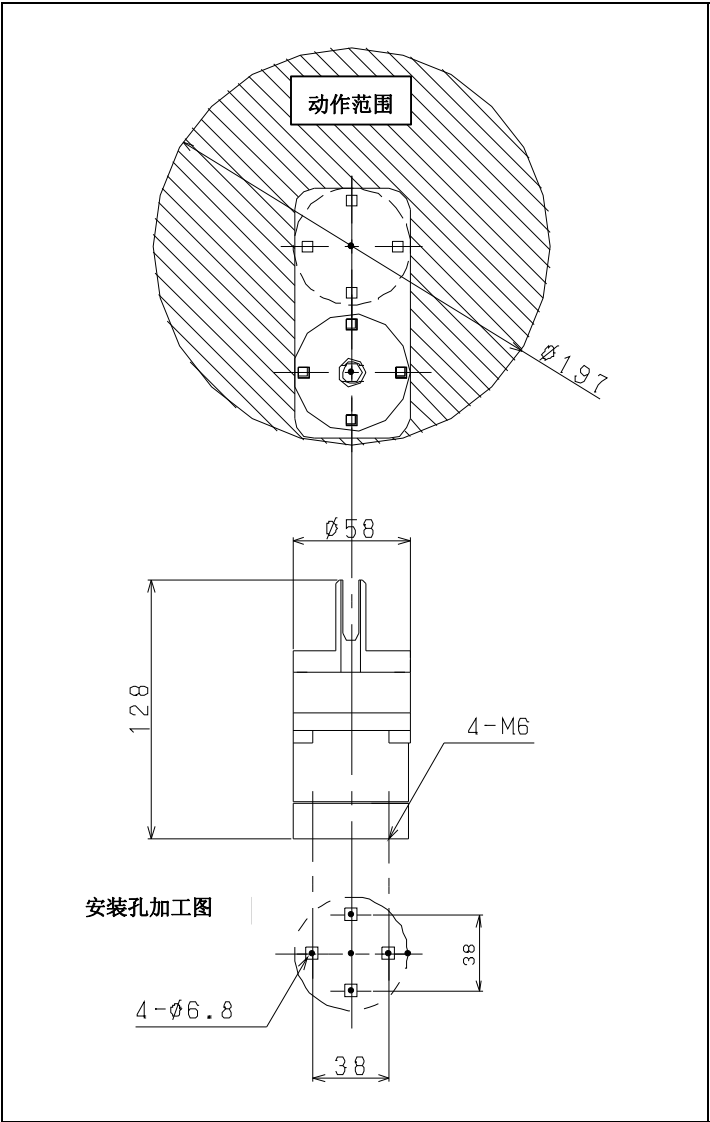


图 13.15.1(b) 电极头清洁夹具外形图

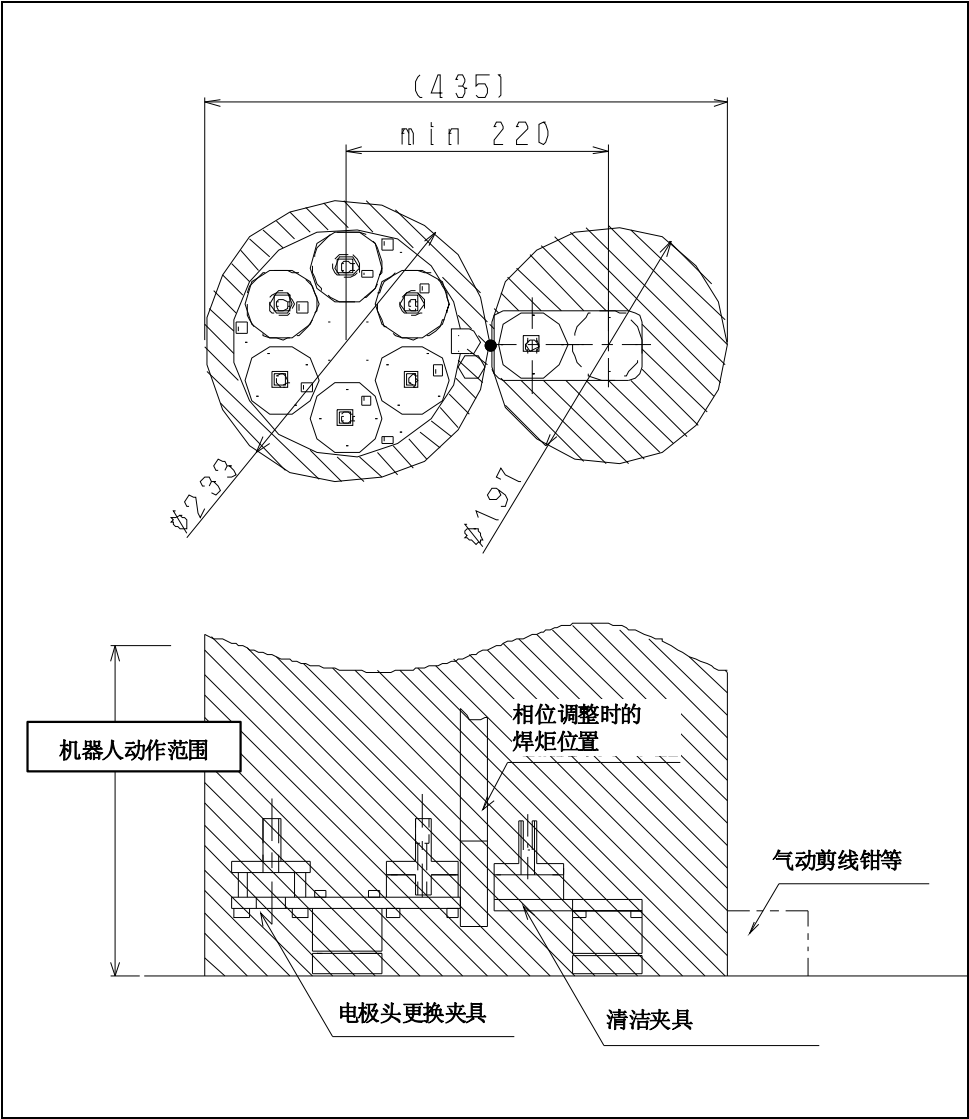


图 13.15.1(c) 焊炬维修站设置图

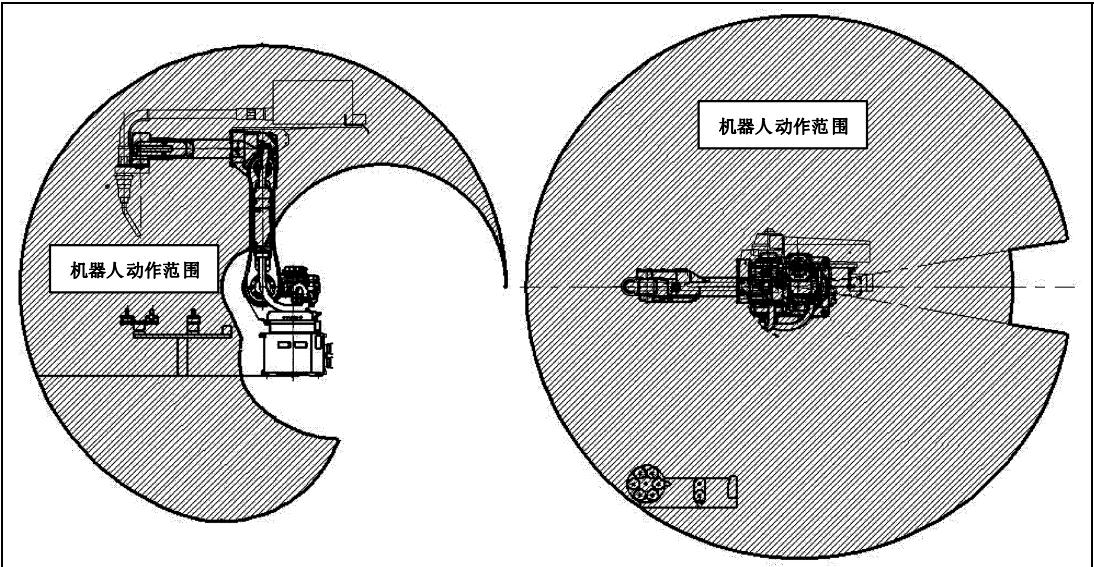


图 13.15.1(d) 焊炬维修站设置例

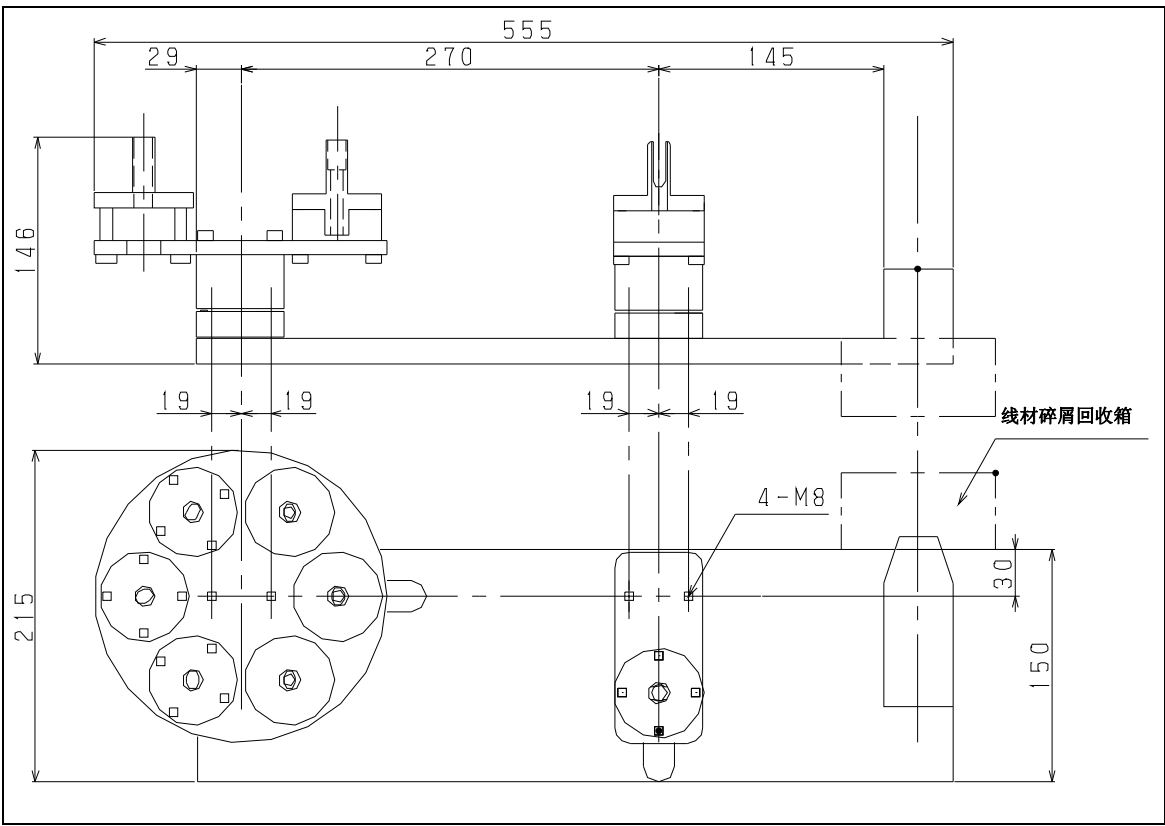


图 13.15.1(e) 焊炬维修站夹具配置例 1

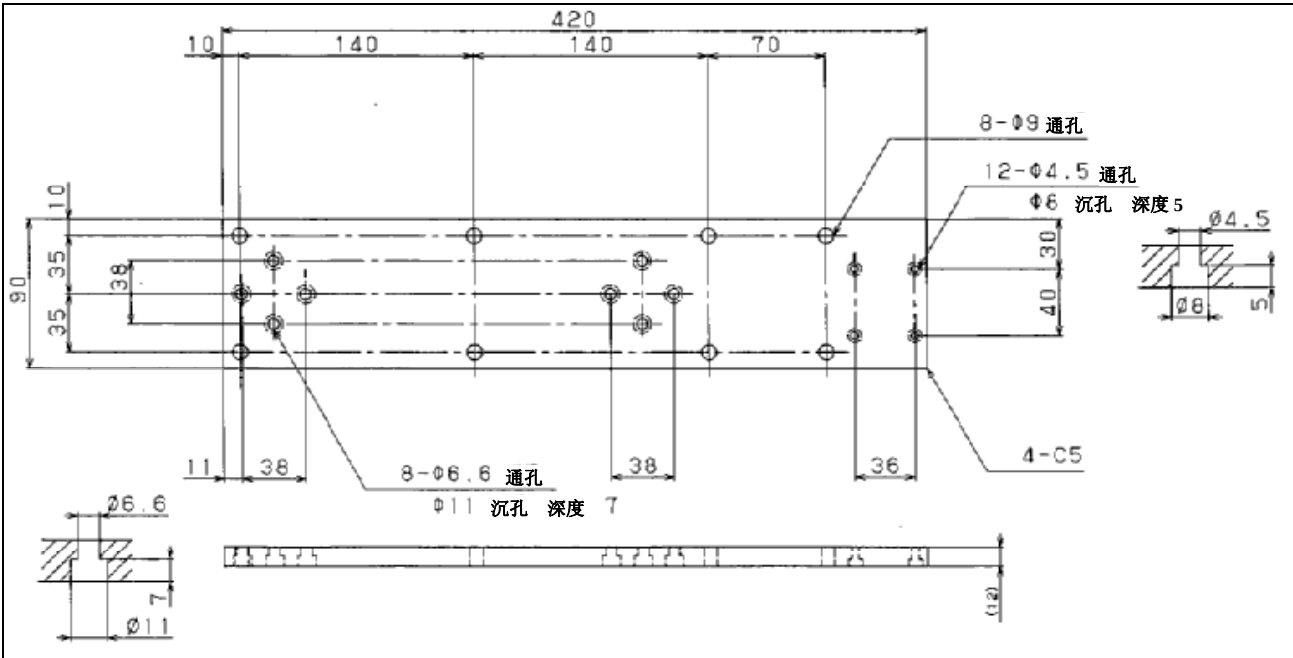


图 13.15.1(f) 焊炬维修站夹具配置例 2（紧凑配置）

13.15.2 准备焊炬维修自动调整功能

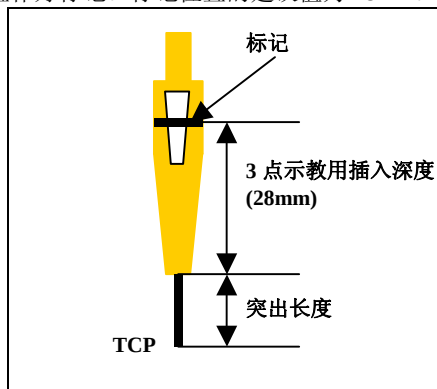
TCP 的设定

请在焊丝的突出长度的前端，设置工具中心点(TCP)。
有关 TCP 的设定方法详情，请参阅“设定工具坐标系”。

13.15.3 电极头更换夹具的修正

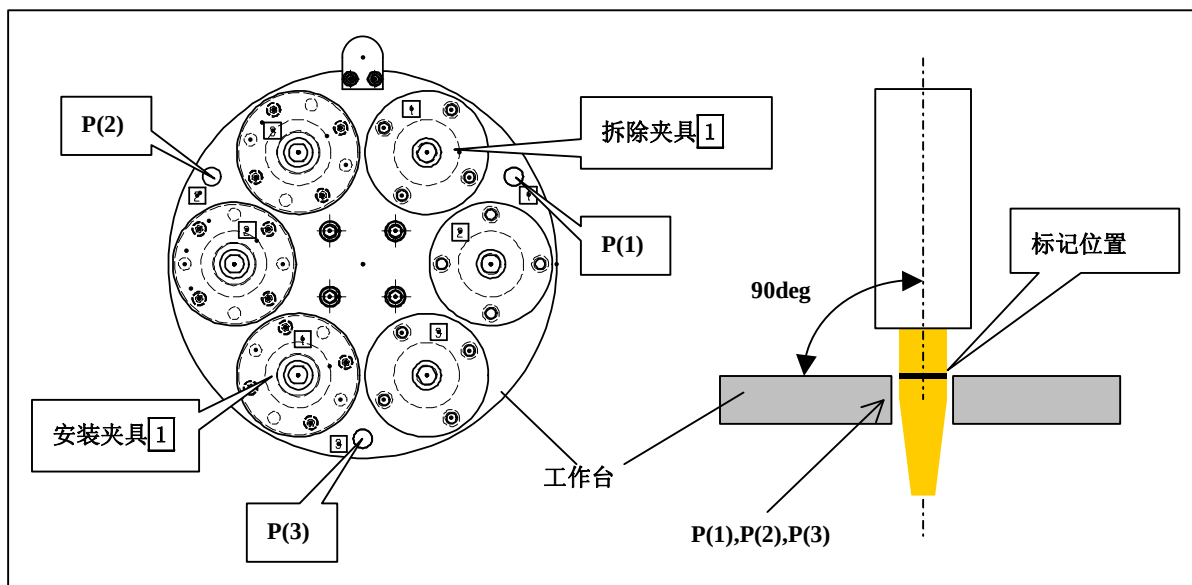
3 点示教用插入深度的设定

在从电极头前端插入电极头的深度位置作好标记。标记位置的建议值为 28mm。



修正

按照如下步骤进行修正。



- 1 在工作台锁定的位置进行修正。（工作台每转 60 度即被锁定。）

⚠ 注意

- 修正时的安装夹具 1、拆除夹具 1 的位置，始终进行电极头更换。
- 为进行工作台的定位，通过喷嘴进行趋近。为避免与其他设备等相互干涉，请确定开始位置。趋近距离，可以在电极头更换设定画面上进行更改。

- 2 在工作台所处的示教用的孔 P(1), P(2), P(3) 中，将电极头垂直插入到(1)中所设定的标记位置，作为下列程序“TORGRP1” P(1), P(2), P(3) 进行示教修正。通过进行示教修正，自动创建动作程序。

```

/PROG TORGRP1  OPERATING GROUP
MASK[1,*,*,*]
1: !PROGRAM for 3-points TEACHING ;
2: JMP LBL[1] ;
3:J P[1:Point 1] 1% FINE ;
4: JMP LBL[1] ;
5:J P[2:Point 2] 1% FINE ;
6: JMP LBL[1] ;
7:J P[3:Point 3] 1% FINE ;
8: LBL[1];
    
```

多机器人系统的情况下，请在确认使用本功能的机器人的动作群组的基础上，按照下表对程序进行示教修正。

群组 No.	1	2	3	4	5
程序名称	TORGRP1	TORGRP2	TORGRP3	TORGRP4	TORGRP5

⚠注意

- 请在拆除了喷嘴的状态下进行修正。
- 相对工作台垂直地对焊炬的姿势进行示教。
- 示教 3 点示时，请将机器人保持一定姿势。
- 示教过程中，请勿旋转工作台。
- 请勿变更程序名。

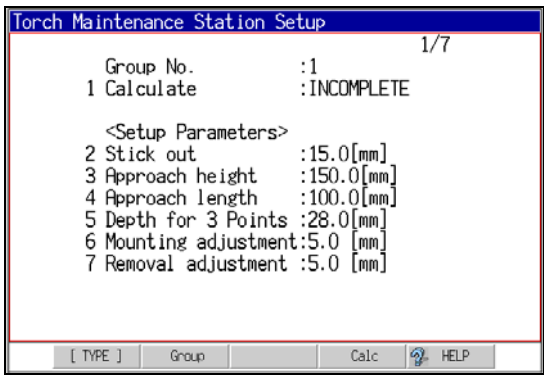
⚠注意

- 3 点示教，请在全部选择相同工具坐标系值、工具坐标系号码的状态下进行示教。
- 3 点示教，应在选择 0 号用户坐标系的状态下进行。
- 请勿弄错 3 点示教的位置号码 P[xx]与夹具上的位置对应关系。如果弄错它们之间的关系，则会生成正相反的坐标系，从而导致预想不到的动作。
- 有附加轴的系统的情况下，3 点示教过程中请勿移动附加轴。也就是说，在全都相同的附加轴的位置示教 3 点。

设定参数

请按照如下步骤进行参数设定。

1. 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
2. 选择“6 设定”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面切换菜单。
4. 选择“Torch Mainte”（电极头交换）。出现电极头更换设定画面。



5. 将光标指向要修正的参数的行号码进行修正。
6. 在这一阶段，画面上所显示的，是动作群组 1 的设定内容。希望切换动作群组的情况下，按下 F2 Group（群组），输入动作群组号码。

Enter Group Number :

下面说明各数据设定的含义。

Calculate（定位计算）：

各数据的设定结束，希望进行自动程序的位置数据变换时，将光标指向“INCOMPLETE”（未完成），按下 F4 “Calc”（计算开始）。自动程序 TORCHDO1, TSETPOS1,TDETACH1,TATTACH1 的位置数据即被更改。多机器人系统的情况下，变换记载在下表中的程序的位置数据。计算完成时，“INCOMPLETE” 的显示变成“COMPLETE”（完成）。

群组 No.	1	2	3	4	5
程序名称	TORCHDO1	TORCHDO2	TORCHDO3	TORCHDO4	TORCHDO5
	TSETPOS1	TSETPOS2	TSETPOS3	TSETPOS4	TSETPOS5
	TDETACH1	TDETACH2	TDETACH3	TDETACH4	TDETACH5
	TATTACH1	TATTACH2	TATTACH3	TATTACH4	TATTACH5

⚠注意

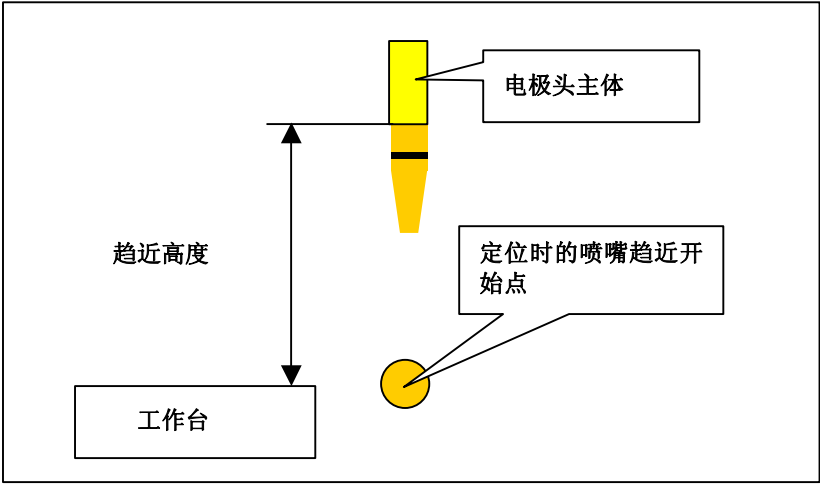
- 请勿更改 TORCHDO1~5, TSETPOS1~5,TDETACH1~5,TATTACH1~5 的程序名以及位置号码。基于自动程序的位置数据变换不予进行。
- 更改了电极头更换设定画面后，再次按下 F4 “Calc”。

Stick out（突出量）：

指定焊丝的突出量。

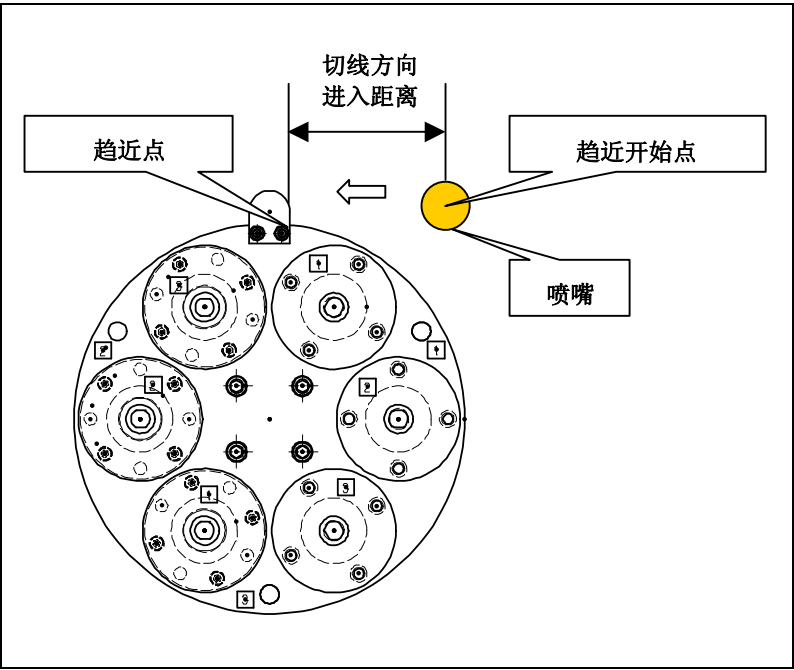
Approach height（趋近高度）：

指定在进行工作台定位时的趋近高度。趋近高度，是指自电极头主体前端到工作台之间的距离。



Approach length（切线方向进入距离）：

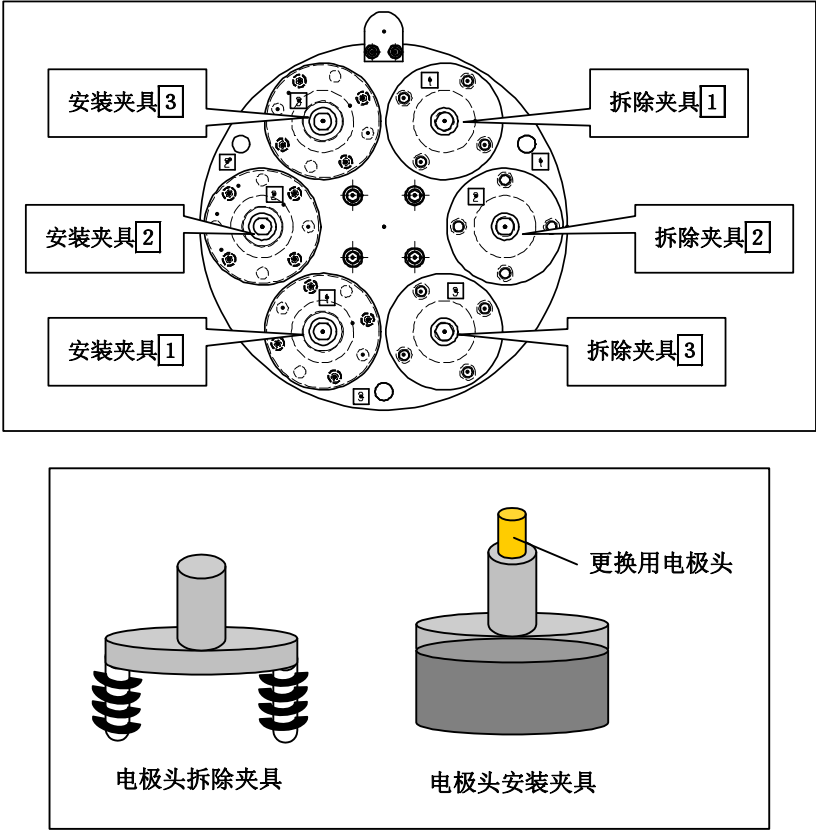
指定定位工作台时的、自趋近起点到趋近点间的切线方向距离。



Depth for 3 Points（3 点示教用插入深度）：指定自电极头前端到做好了标记的位置间的距离。
Mounting adjustment（安装夹具微调）：可以进行安装电极头时的微调。
Removal adjustment（拆除夹具微调）：可以进行拆除电极头时的微调。

13.15.4 执行电极头更换自动程序

1. 将更换用的电极头插入电极头安装夹具1~3。



- 2 执行程序 TORCHDO1。
对象机器人为动作群组 1 的情形。其他动作群组的情况下，执行对应该动作群组的 TORCHDOx（x：动作群组号码 1～5）。

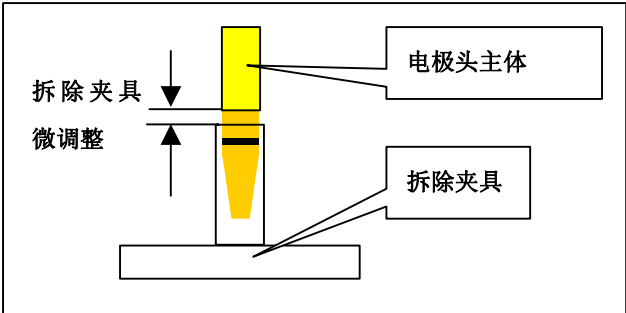
⚠注意

进行与上述内容不同设定的情况下，会导致机器人朝着预想不到的方向动作。譬如，在弄错夹具位置与 3 点示教的对应关系，向相反方向旋转地进行了示教的情况下，机器人会与夹具干涉。

试运转时，请在低速状态下进行。

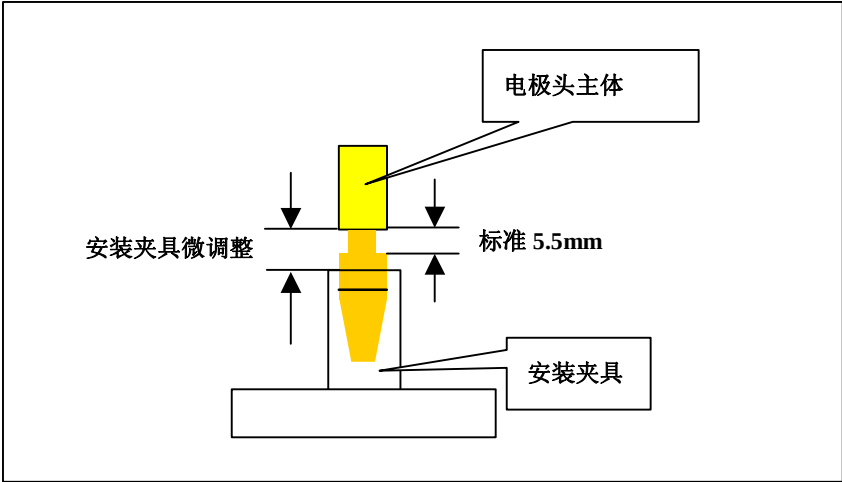
试运转时，请在没有穿过焊丝的状态下进行。

- 3 焊炬移动到工作台中心的上方后，移动到定位趋近点，使工作台旋转，完成工作台的定位。务必在安装了喷嘴的状态下进行。
- 4 拆除电极头。在与拆除夹具的位相一致的状态下插入电极头时，夹具的弹簧稍许被按压的状态为标准状态。需要调整的情况下，请在电极头更换设定画面上改变“8 Removal adjustment”后重新计算。



注释）无法预测电极头的位相状态。相位偏离的情况下，通过按下弹簧来调整高度。

- 5 进行电极头的安装。在电极头更换设定画面上调整“7 Mounting adjustment”的值，使得电极头主体和焊炬上端的间隔在 5.5mm 左右。但是，这一距离为自电极头安装夹具上表面的距离。



参考

在安装夹具 3 的更换已经完成的状态下，再次执行 TORCHDOx（x：群组号码 1～5）时发生异常，不进行电极头更换。组号码 1 的情况下，改进 TORCHDO1 的程序等，在 R[5 0]处在 4 的状态下，会有提示拆除已经更换的电极头，更换上新的电极头的显示。此外，在更换操作已经完成的时刻，将 R[5 0]设定为 1。动作群组号码 2～5 的情况下，请按照下表更改暂存器值。

群组 No.	1	2	3	4	5
程序名称	TORCHDO1	TORCHDO2	TORCHDO3	TORCHDO4	TORCHDO5
暂存器	R[50]	R[70]	R[90]	R[110]	R[130]

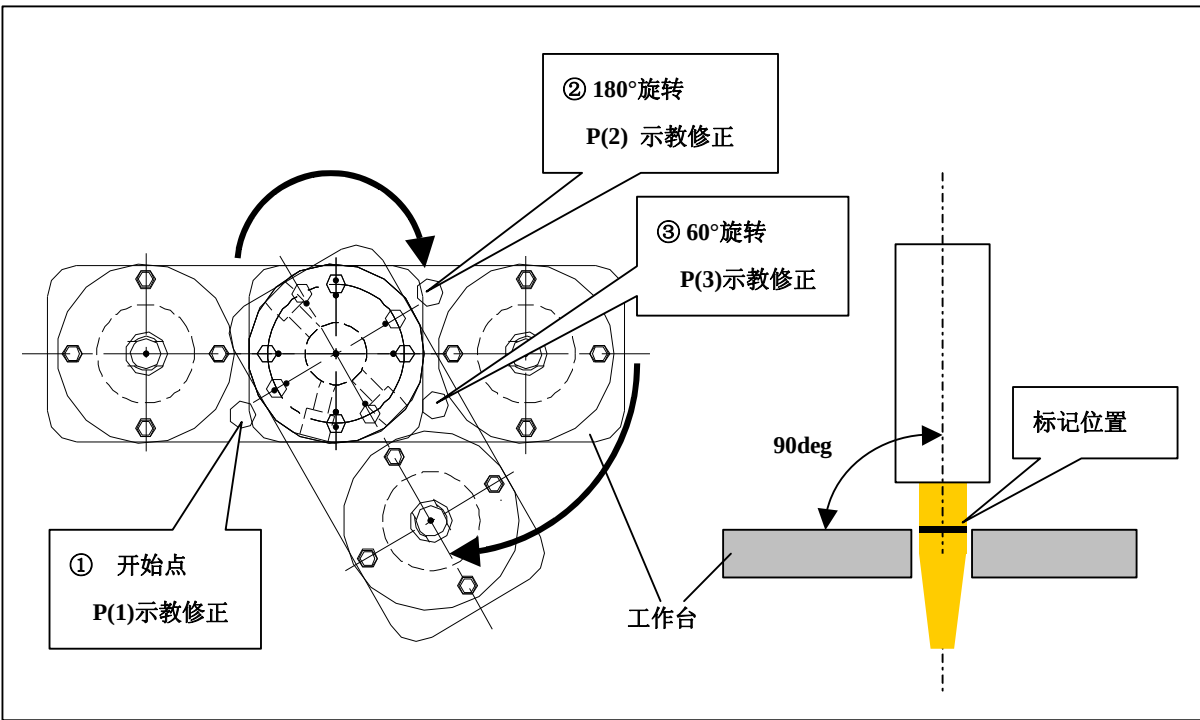
13.15.5 喷嘴清洁夹具的修正

3 点示教用插入深度的设定

使用在 13.17.2 项中做好了标记的电极头。（建议值 28.0mm）

修正

按照如下步骤进行修正。



1. 在工作台锁定的位置进行修正。（工作台每转 60 度即被锁定。）

⚠ 注意

- 始终从修正时的最初工作台位置开始清洁。
- 为进行工作台的定位，通过喷嘴进行趋近。为避免与其他设备等相互干涉，请确定开始位置。趋近距离，可以在电极头清洁设定画面上进行更改。

2. 在工作台上的示教用孔中，将电极头垂直插入到标记位置，作为程序“TOCLGRP1” P(1)进行示教修正。通过进行示教修正，自动创建动作程序。

```
/PROG TOCLGRP1
1: JMP LBL[1] ;
2: J P[1] 1% FINE ;
3: JMP LBL[1] ;
4: J P[2] 1% FINE ;
5: JMP LBL[1] ;
6: J P[3] 1% FINE ;
7: LBL[1];
```

多机器人系统的情况下，请在确认使用本功能的机器人的动作群组的基础上，按照下表对程序进行示教修正。

群组 No.	1	2	3	4	5
程序名称	TOCLGRP1	TOCLGRP2	TOCLGRP3	TOCLGRP4	TOCLGRP5

⚠注意

- 请在拆除了喷嘴的状态下进行修正。
- 相对工作台垂直地对焊炬的姿势进行示教。
- 示教 3 点示时，请将机器人保持一定姿势。
- 请勿变更程序名。

⚠注意

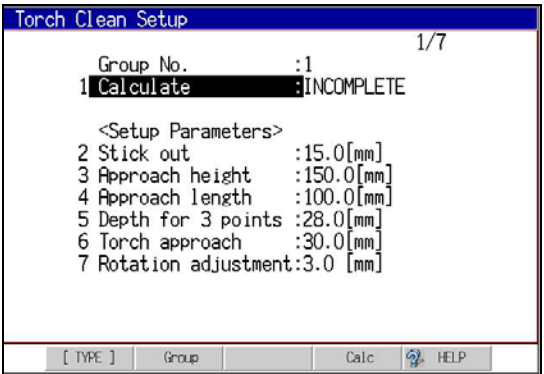
- 3 点示教，请在全部选择相同工具坐标系值、工具坐标系号码的状态下进行示教。
- 3 点示教，应在选择 0 号用户坐标系的状态下进行。
- 请勿弄错 3 点示教的位置号码 P[xx]与夹具上的位置对应关系。如果弄错它们之间的关系，则会生成正相反的坐标系，从而导致预想不到的动作。
- 有附加轴的系统的情况下，3 点示教过程中请勿移动附加轴。也就是说，在全都相同的附加轴的位置示教 3 点。

3. 使工作台旋转 180°，与步骤 2 一样地在工作台上的示教用孔中，插入电极头，作为 P(2)进行示教修正。
4. 进一步使工作台旋转 60°，与步骤 2,3 一样地作为 P(3)进行示教修正。

设定参数

请按照如下步骤进行参数设定。

1. 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面菜单。
2. 选择“6 设定”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面切换菜单。
4. 选择“Torch Clean”（焊炬清洁）。出现焊炬清洁设定画面。



5. 将光标指向要修正的参数的行号码进行修正。
6. 在这一阶段，画面上所显示的，是动作群组 1 的设定内容。希望切换动作群组的情况下，按下 F2 Group（群组），输入动作群组号码。

Enter Group Number :

下面说明各数据设定的含义。

Calculate（定位计算）：

各数据的设定结束，希望进行自动程序的位置数据变换时，将光标指向“INCOMPLETE”（未完成），按下 F4 “Calc”（计算开始）。自动程序 TOCLEAN1 的位置数据即被更改。多机器人系统的情况下，变换记载在下表中的程序的位置数据。计算完成时，“INCOMPLETE”的显示变成“COMPLETE”（完成）。

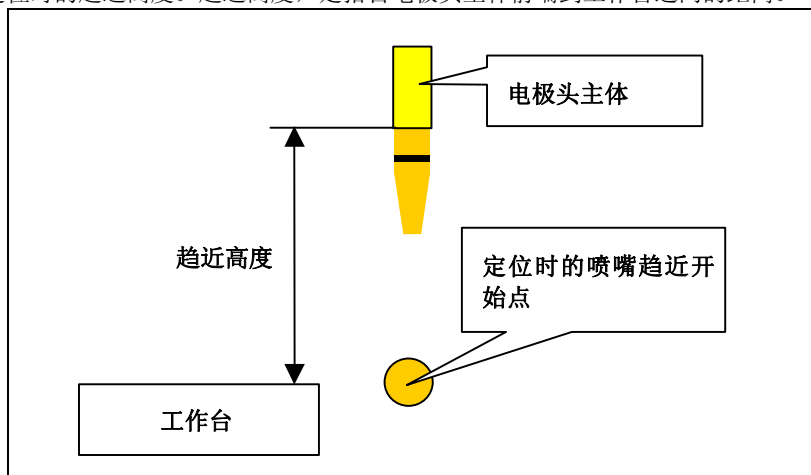
群组 No.	1	2	3	4	5
程序名称	TOCLEAN1	TOCLEAN2	TOCLEAN3	TOCLEAN4	TOCLEAN5

⚠注意

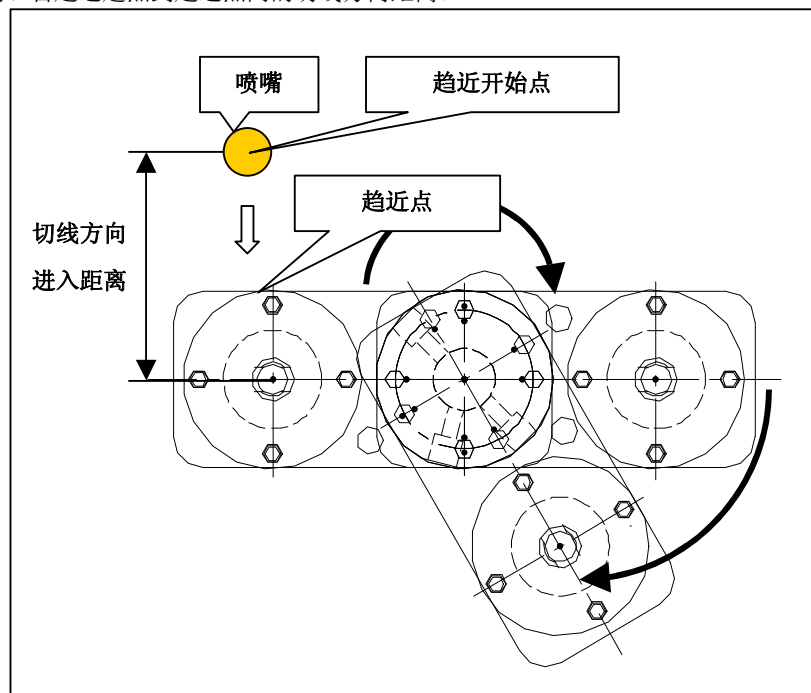
- 请勿更改 TOCLEAN1~5, TOCLGRP1~5 的程序名以及位置号码。基于自动程序的位置数据变换不予进行。
- 更改了焊炬清洁设定画面后，再次按下 F4 “Calc”。

Stick out (突出量) :
指定焊丝的突出量。

Approach height (第一点趋近高度) :
指定在进行工作台定位时的趋近高度。趋近高度,是指自电极头主体前端到工作台之间的距离。

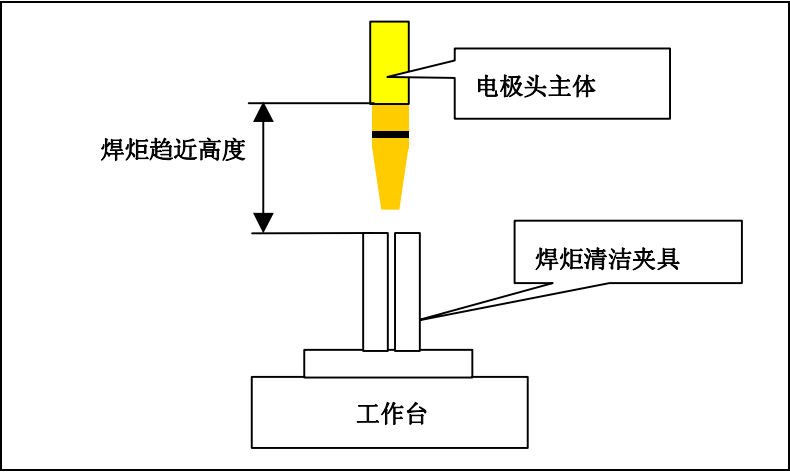


Approach length (切线方向进入距离) :
指定定位工作台时的、自趋近起点到趋近点间的切线方向距离。



Depth for 3 points (3点示教用插入深度) :
指定自电极头前端到做好了标记的位置间的距离。

Torch approach (焊炬趋近高度) :
进行焊炬趋近高度的微调整。



Rotation adjustment（旋转位置微调）：
进行将电极头插入清洁夹具的高度微调。可以随时进行更改。

13.15.6 执行焊炬清洁自动程序

1. 执行程序 TOCLEAN1。
对象机器人为动作群组 1 的情形。其他动作群组的情况下，执行对应该动作群组的 TOCLEAN x（x：动作群组号码 1 ~ 5）。

⚠注意

- 进行与上述内容不同设定的情况下，会导致机器人朝着预想不到的方向动作。譬如，在弄错夹具位置与 3 点示教的对应关系，向相反方向旋转地进行了示教的情况下，机器人会与夹具干涉。
试运转时，请在低速状态下进行。
- 试运转时，请在没有穿过焊丝的状态下进行。

2. 焊炬移动到工作台中心的上方后，移动到定位趋近点，使工作台旋转，完成工作台的定位。务必在安装了喷嘴的状态下进行。

参考

喷嘴清洁的情况下，定位动作并非必须进行。不需该动作的情况下，删除下列程序的其中一部分。（建议）

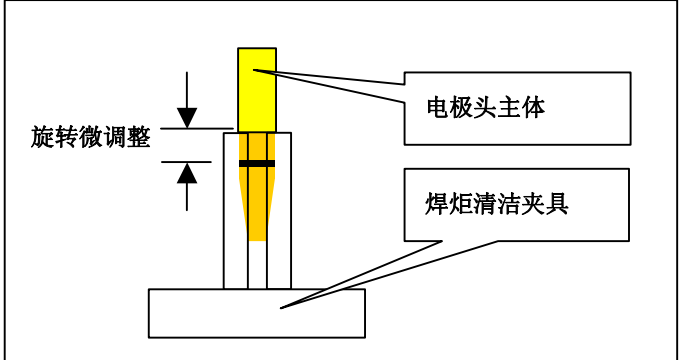
```

/PROG TOCLEAN1
1: IF R[62] <> 1,JMP LBL[2] ;
2: UTOOL_NUM = R[63] ;
3: UFRAME_NUM = R[64] ;
4: R[61] = R[60] ;
5:J P[1] 10% CNT100 ;
6:J P[2] 5% CNT100 ;
7:L P[3] 100mm/sec CNT100 ;
8:L P[4] 100cm/min CNT100 ;
9:C P[5]
  P[6] 100mm/sec CNT100 ;
10:C P[7]
  P[8] 100mm/sec CNT100 ;
11:C P[9]
  P[10] 200cm/min FINE ;
12: WAIT 1.00(sec) ;
13:L P[11] 100mm/sec CNT100 ;
14:L P[1] 100mm/sec CNT100 ;
15:L P[19] 100mm/sec CNT100 ;
16:L P[12] 200cm/min CNT100 ;
17:L P[13] 100cm/min FINE ;
18: WAIT 0.50(sec) ;
19: LBL[1];
        
```

不需要定位动作时删除
L6~L14

其他动作群组的情况下，
请参照与该群组对应的
TOCLEANx（x：
群组号码 1 ~ 5）。

3. 进行喷嘴的清洁。在进行这一确认时，请在拆除喷嘴的状态下进行。电极头上端和清洁夹具的上表面高度相同的状态为标准状态。需要进行调整的情况下，请更改焊炬清洁设定画面的“8 Rotation adjustment”后进行计算。



13.15.7 喷嘴清洁动作的旋转方向

喷嘴清洁动作从上看向左旋转动作，而若希望使其向右旋转的情况下，可以按照如下方法进行。

1. 将当前的焊炬清洁主程序 TOCLEAN1.TP 更改为别的名称。
2. 复制向右旋转用焊炬清洁主程序的模板程序 TOC_RR1.TP，创建 TOCLEAN1.TP。
3. 按照上述步骤进行定位计算。

希望返回到向左旋转时，将更改为别的名称的程序重新设定为 TOCLEAN1.TP，或者按照上述步骤，将向左旋转用焊炬清洁主程序的模板程序设定为 TOCLEAN1.TP，进行定位计算。

另外，只对动作群组 1 提供有向右旋转（TOC_RR1.TP）、向左旋转的模板程序（TOC_LR1.TP）。

13.15.8 暂存器

使用本软件的情况下，占用下列暂存器。
通常请勿改写数值。
动作群组 1:

R[50:Change chip No]=2	表示下次要更换的夹具的号码。
R[51:Att Rev]=7	表示（旋转中）的转速。
R[52:Det Rev]=7	表示（旋转中）的转速。
R[53:Buffer]=0	
R[54:Buffer2]=-1	
R[55:TpRunFlag]=1	
R[56:Tool Frame No]=1	
R[57:User Frame No]=0	
R[60:Rev for Clean]=7	表示（旋转中）的转速。
R[61:Buffer]=7	
R[62:TpRunFlag]=1	
R[63:Tool Frame No]=1	
R[64:User Frame No]=0	

动作群组 2:

R[70:Change chip No]=2
R[71:Att Rev]=7
R[72:Det Rev]=7
R[73:Buffer]=0
R[74:Buffer2]=-1
R[75:TpRunFlag]=1
R[76:Tool Frame No]=1
R[77:User Frame No]=0
R[80:Rev for Clean]=7
R[81:Buffer]=7
R[82:TpRunFlag]=1
R[83:Tool Frame No]=1
R[84:User Frame No]=0

动作群组 3:

R[90:Change chip No]=2
R[91:Att Rev]=7
R[92:Det Rev]=7
R[93:Buffer]=0
R[94:Buffer2]=-1
R[95:TpRunFlag]=1
R[96:Tool Frame No]=1
R[97:User Frame No]=0
R[100:Rev for Clean]=7
R[101:Buffer]=7
R[102:TpRunFlag]=1
R[103:Tool Frame No]=1
R[104:User Frame No]=0

动作群组 4:

R[110:Change chip No]=2
R[111:Att Rev]=7
R[112:Det Rev]=7
R[113:Buffer]=0
R[114:Buffer2]=-1
R[115:TpRunFlag]=1
R[116:Tool Frame No]=1
R[117:User Frame No]=0
R[120:Rev for Clean]=7
R[121:Buffer]=7
R[122:TpRunFlag]=1
R[123:Tool Frame No]=1
R[124:User Frame No]=0

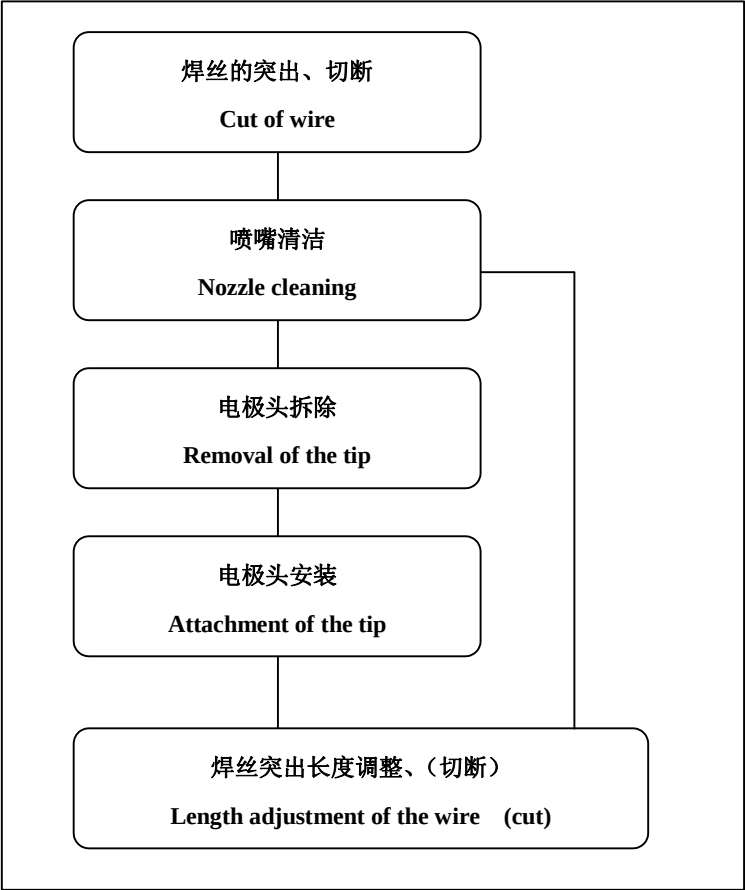
动作群组 5:

R[130:Change chip No]=2
R[131:Att Rev]=7
R[132:Det Rev]=7
R[133:Buffer]=0
R[134:Buffer2]=-1
R[135:TpRunFlag]=1
R[136:Tool Frame No]=1
R[137>User Frame No]=0
R[140:Rev for Clean]=7
R[141:Buffer]=7
R[142:TpRunFlag]=1
R[143:Tool Frame No]=1
R[144>User Frame No]=0

13.15.9 创建焊炬维修系统程序

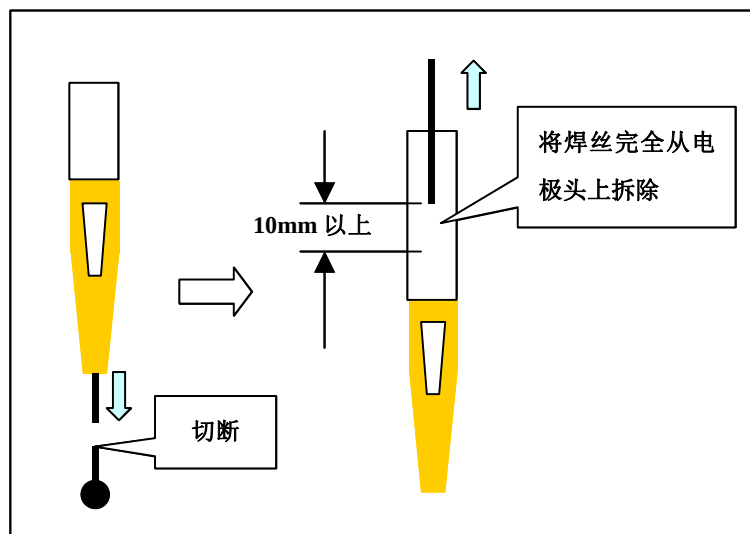
总体的流程（电极头更换）

按照如下流程予以实施。



焊丝的突出、切断:

- 1. 使焊丝突出 10mm 左右，利用气动剪线钳（没有包含在焊炬维修站中）等剪断焊球。
- 2. 将焊丝拉回到其完全离开电极头的位置。



试样程序

```

/PROG cutwire1
1: WDO[42: Wire inching+] = PULSE,1.0sec ; (所需时间调整)
2: L P[2] 600mm/sec FINE ; (气动剪线钳趋近 1)
3: L P[3] 200mm/sec CNT100 ; (气动剪线钳趋近 2)
4: L P[1] 100mm/sec FINE ; (切断点)
5: SDO[1: Wire cut] = ON ;
6: WAIT 1.50(sec) ;
7: SDO[1: Wire cut] = OFF ;
8: L P[2] 200mm/sec CNT100 ;
9: WDO[43: Wire inching-] = PULSE,3.0sec ; (所需时间调整)
  
```

喷嘴清洁:

执行由焊炬维修站自动调整功能创建的程序“TOCLEAN 1”。

电极头拆除、电极头的安装:

该程序完成至多 3 次电极头更换时, R[50:Change tip No] (更换电极头号码) 成为 4, 若没有将其恢复为“1”, 则无法进行电极头更换。在 R[50]=4 时进行 DO 输出, 在控制盘等上进行显示, 提示操作者更换电极头。

此外, 在更换完电极头后, 作为 R[50]=1, 清除 DO 输出。

焊丝突出长度调整、(切断):

进行送线寸动+, 使焊丝从电极头前端突出, 利用气动剪线钳切断焊丝。

试样程序

```

/PROG cutwire1
1: WDO[42: Wire inching+] = PULSE,1.0sec ; (所需时间调整)
2: L P[2] 600mm/sec FINE ; (气动剪线钳趋近 1)
3: L P[3] 200mm/sec CNT100 ; (气动剪线钳趋近 2)
4: L P[1] 100mm/sec FINE ; (切断点)
5: SDO[1: Wire cut] = ON ;
6: WAIT 1.50(sec) ;
7: SDO[1: Wire cut] = OFF ;
8: L P[2] 200mm/sec CNT100 ;
9: WDO[43: Wire inching-] = PULSE,3.0sec ; (所需时间调整)
  
```

13.15.10 与双焊炬等的对应

在利用双焊炬等进行焊炬维修的情况下, 必须满足如下条件。

- 相对 1 台机器人, 只对应 1 台焊炬维修站。
- 要使用的 TCP 使用了多个 TCP 的情况下, 即将执行的程序中, 请使用 TCP 的 NO.1。
- 实施 3 点修正时, 请在将要使用的焊炬的 TCP 设定为 NO.1 的状态实施修正程序的位置修正。

- 更换的程序，请执行已复制的程序。

电极头更换（第 1 把焊炬）

- 1. 修正
 - ①. 将第 1 把焊炬的 TCP 设定为 NO.1。
 - ②. 进行修正（电极头更换夹具）的调整，执行试运转。
- 2. 程序的复制/变更
 - ①. 将已完成的下列程序以任意的程序名进行复制。



注意

请勿更改原有的程序名。否则将无法再自动生成第 2 个以后的程序。

(变换程序)		复制的程序名
(例) TORCHD01	→	TORCHDOA
TSETPOS1	→	TSETPOSA
TDETACH1	→	TDETACHA
TATTACH1	→	TATTACHA

- ②. 将已复制的 TORCHDOA 的调用程序名改变为①中更改的名称。

```
/PROG TORCHDOA
1: IF R[55] < 1,JMP LBL[3] ;
2: IF R[50] >= 4,JMP LBL[2] ;
3: UTOOL_NUM = R[56] ;
4: UFRAME_NUM = R[57] ;
5: CALL TSETPOS1 ;
6: CALL TDETACH1 ;
7: CALL TATTACH1 ;
8: R[50] = R[50] + 1 ;
9: JMP LBL[1] ;
10: LBL[2];
11: R[50] = 4 ;
12: UALM[1] ;
13: JMP LBL[1] ;
14: LBL[3];
15: UALM[2] ;
16: LBL[1];
```

变更为 TSETPOSB
变更为 TDETACHB
变更为 TATTACHB

- ③. 执行 TORCHDOA。开始第 1 把焊炬的电极头更换。

喷嘴清洁（第 1 把焊炬）

- 1. 修正
 - ①. 将第 1 把焊炬的 TCP 设定为 NO.1。
 - ②. 进行修正（喷嘴清洁夹具）的调整，执行试运转。
- 2. 程序的复制
 - ①. 将已完成的下列程序以任意的程序名进行复制。



注意

请勿更改原有的程序名。否则将无法再自动生成第 2 个以后的程序。

(变换程序)		复制的程序名
(例) TOCLEAN1	→	TOCLEANA

②. 执行 TOCLEANA。开始第 1 把焊炬的焊炬清洁。

电极头更换（第 2 把焊炬）

1. 修正
- ①. 安装第 2 把焊炬，将 TCP 设定为 NO.1。

②. 与第 1 把一样地进行修正，并执行试运转。
2. 程序的复制/变更
- ①. 将已完成的程序以任意的程序名进行复制。但是，请使用与第 1 把不同的程序名。

⚠注意

请勿更改原有的程序名。

(变换程序)		复制的程序名
(例) TORCHD01	→	TORCHDOB
TSETPOS1	→	TSETPOSB
TDETACH1	→	TDETACHB
TATTACH1	→	TATTACHB

②. 将已复制的 TORCHDOB 的调用程序名改变为①中更改的名称。

<pre>/PROG TORCHDOA 1: IF R[55] < 1,JMP LBL[3] ; 2: IF R[50] >= 4,JMP LBL[2] ; 3: UTOOL_NUM = R[56] ; 4: UFRAME_NUM = R[57] ; 5: CALL TSETPOS1 ; 6: CALL TDETACH1 ; 7: CALL TATTACH1 ; 8: R[50] = R[50] + 1 ; 9: JMP LBL[1] ; 10: LBL[2]; 11: R[50] = 4 ; 12: UALM[1] ; 13: JMP LBL[1] ; 14: LBL[3]; 15: UALM[2] ; 16: LBL[1];</pre>	变更为 TSETPOSB 变更为 TDETACHB 变更为 TATTACHB

③. 执行 TORCHDOB。开始第 2 把焊炬的电极头更换。

电极头更换（第 2 把焊炬）

1. 修正
- ①. 将第 1 把焊炬的 TCP 设定为 NO.1。

②. 与第 1 把一样地进行修正，并执行试运转。
2. 程序的复制
- ①. 将已完成的下列程序以任意的程序名进行复制。但是，请使用与第 1 把不同的程序名。



注意

请勿更改原有的程序名。

(变换程序)		复制的程序名
(例) TOCLEAN1	→	TOCLEANB

②. 执行 TOCLEANB。开始第 2 把焊炬的焊炬清洁。



注意

上述情形表示对象机器人为动作群组 1 的情形。其它动作群组的情况下，请执行与该动作群组对应的程序，并使用与该动作群组对应的暂存器。

13.16 用户自定义型摆焊功能

摆焊，是在电弧焊接中使焊接焊炬相对焊接方向以一定的角度周期性地左右摆动，由此来增大焊道宽度，提高焊接强度的一种方法。

用户自定义型摆焊，就是使用由用户定义的摆焊模式进行摆焊。

本功能属于选项功能。(A05B-****-J722)

本功能只可在 iPendant 上使用。

13.16.1 用户自定义型摆焊指令

用户自定义型摆焊指令，是使机器人执行用户自定义型摆焊的指令。

一旦根据用户自定义型摆焊指令执行用户自定义型摆焊后，直至执行摆焊结束指令为止，一直继续摆焊动作。

用户自定义型摆焊指令有如下 6 个。

- Weave Cust 1[i]
- Weave Cust 1[Hz, mm, sec, sec]
- Weave Cust 2[i]
- Weave Cust 2[Hz, mm, sec, sec]
- Weave Cust 3[i]
- Weave Cust 3[Hz, mm, sec, sec]

进行摆焊指令的示教时，按下 F1 [指令]，显示辅助菜单，选择“Weave”（摆焊）。



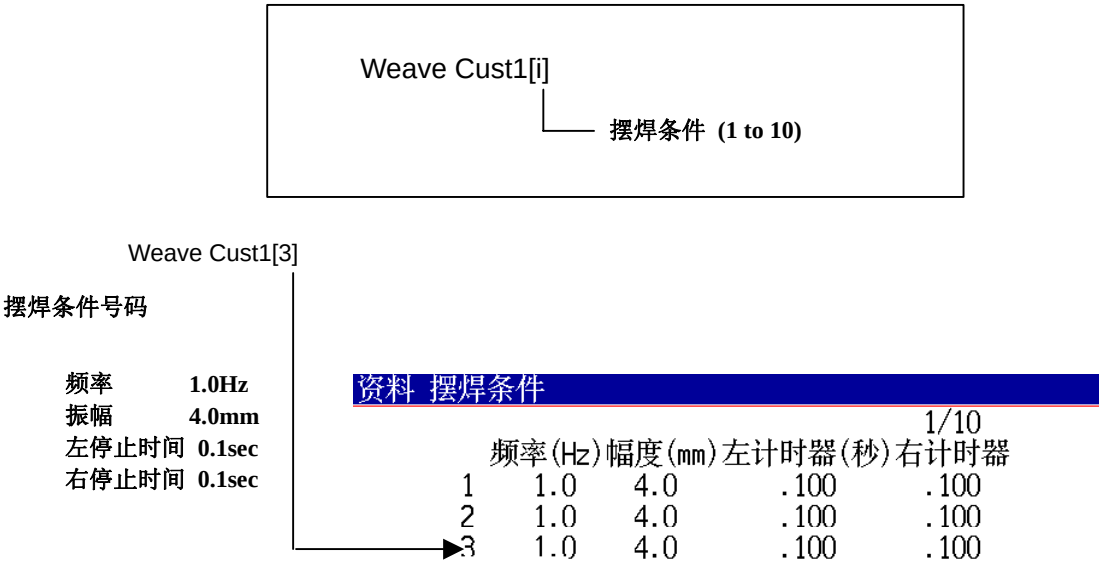
注意

进行用户自定义型摆焊时，受到如下限制。

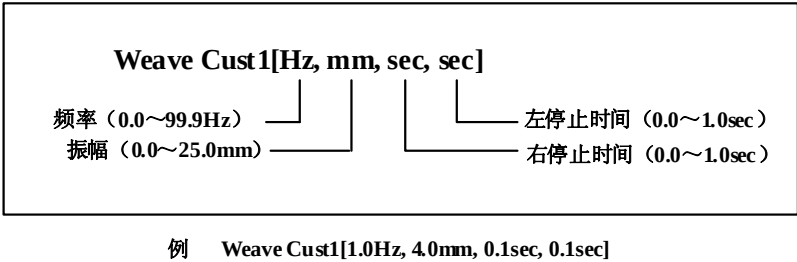
- 无法使用 L 型摆焊的角度和圆半径。
- 无法使用电弧传感器、TIG 电弧长度控制、多层焊接功能。

Weave Cust 1[i]

Weave Cust1[i]指令，是按照预先决定的某一摆焊条件，在所指定的模式下开始摆焊的指令。



Weave Cust 1[Hz, mm, sec, sec]
Weave Cust1[Hz, mm, sec, sec]指令，直接指定作为进行摆焊时的条件也即频率、振幅、左停止时间和右停止时间后开始摆焊。



13.16.2 摆焊模式设定

- 本章就摆焊模式设定进行说明。自定义型摆焊模式最多可以设定 3 个，可以为各自的模式赋予名称（希望进行 4 个以上的摆焊模式设定时，请参阅 13.16.3 项“基于 KAREL 的摆焊模式设定”）。所设定的 3 个摆焊模式，可以在摆焊指令 Weave Cust1, Weave Cust2 和 Weave Cust3 中使用。Weave Cust1, Weave Cust2 和 Weave Cust3 中，作为初期值已经设定了三角形型、正弦型。
- 摆焊模式设定受到如下限制。下面就摆焊的设定方法和限制进行说明。
- 摆焊模式的相位（phase）最多可以设定 1 0 个。
 - X、Y、Z 分量为单位矢量的分量。设定图 13.16.2 (a)、13.16.2 (b)、13.16.2 (c)中的摆焊模式时的 X、Y、Z 的分量如图 13.16.2 (d)所示。
 - 在全部单位矢量的 Y 分量上乘以所设定的振幅。此外，在 Z 分量上乘以所设定的中央隆起量。基本上来说，Z 分量应在 Y=0 的位置使用。
 - 全部单位矢量的分量合计必须是 0（零）（启动相位除外）。摆焊循环的终点为原点的情况下，全部单位矢量的分量合计成为 0（零）。
 - 停止时间在一个模式最多可以设定 2 个，可以在所有相位进行设定。但是，无法在一个相位设定 R 计时器和 L 计时器两者。在勾选复选框的位置，在所设定的停止时间内停止摆焊。希望设定右停止时间时，勾选 R 计时器的复选框。希望设定左停止时间时，勾选 L 计时器的复选框。（见图 13.16.2 (d)）
 - 在“Total of phases”（相位的合计）中输入摆焊循环的相位合计。（见图 13.16.2 (d)）
 - 摆焊循环的终点不是原点时，使用启动相位。使用启动相位的情况下，勾选启动相位的复选框。（见图 13.16.2 (e), 13.16.2 (f), 13.16.2 (g)）
 - 按下摆焊定义设定画面的 Confirm（确认）按钮时，可以确认已设定的摆焊模式。（见图 13.16.2 (h), 13.16.2 (i)）

⚠注意

没有满足下列条件的情况下，有时就无法设定摆焊模式。

- R 计时器和 L 计时器无法在一个模式设定 2 个以上。
- 无法在一个相位设定 R 计时器和 L 计时器两者。
- 启动相位除外的全部单位矢量的分量合计必须是 0（零）。

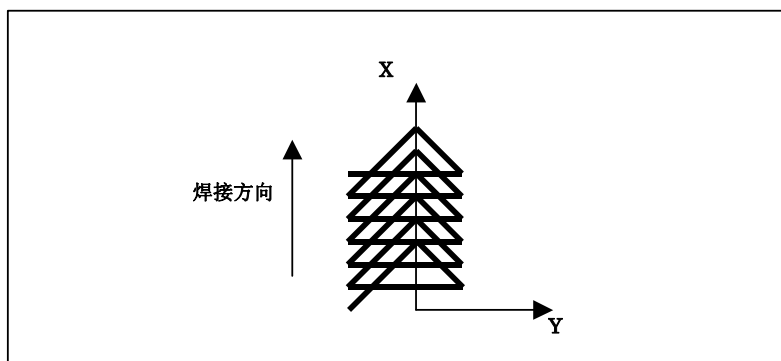


图 13.16.2(a) 三角形型摆焊

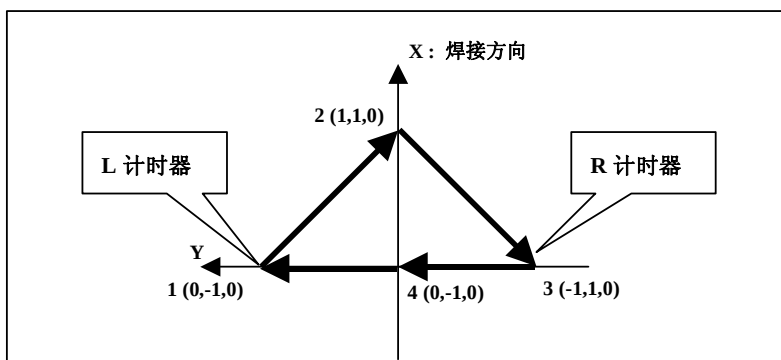


图 13.16.2(b) XY 坐标系的三角形模式

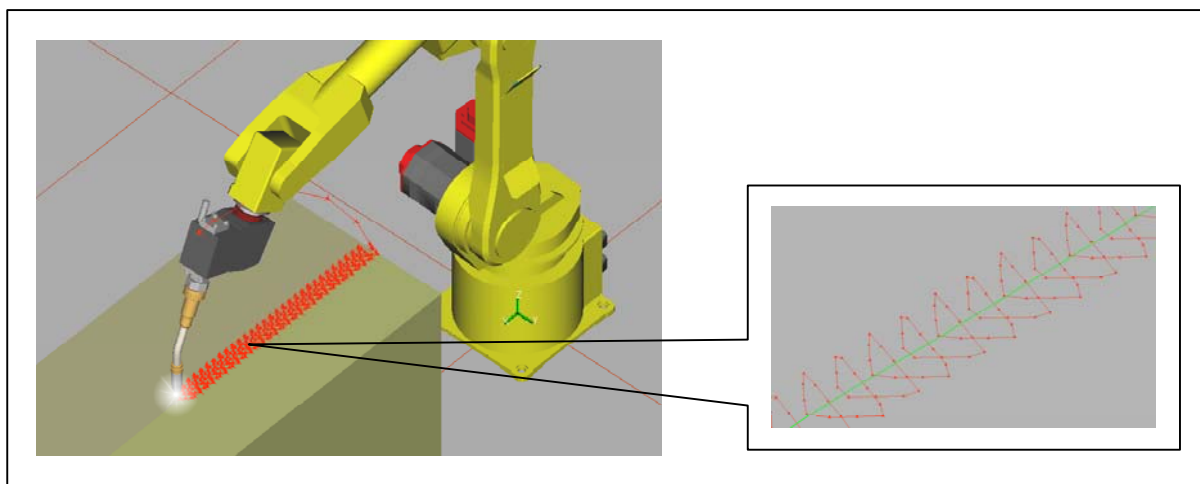


图 13.16.2(c) 三角形型摆焊例

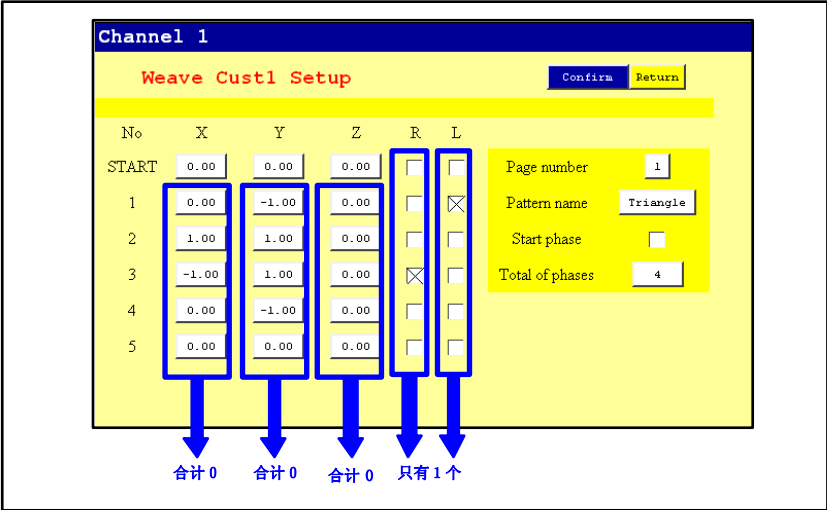


图 13.16.2(d) 三角形摆焊模式设定

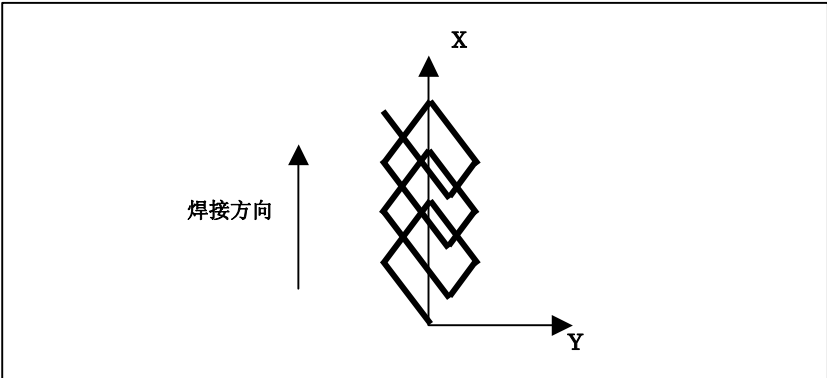


图 13.16.2(e) 金刚石型摆焊

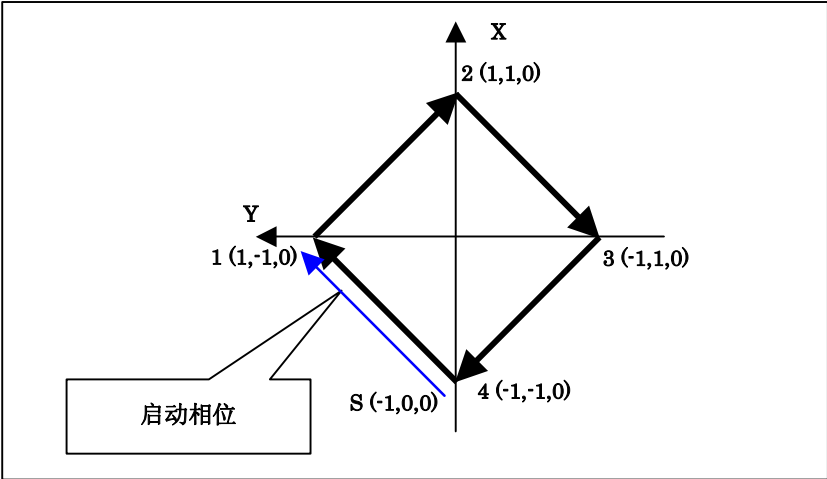


图 13.16.2(f) XY 坐标系的金刚石模式

Channel 1

Weave Cust1 Setup

ConfirmReturn

No	X	Y	Z	R	L
START	-1.00	0.00	0.00	☐	☐
1	1.00	-1.00	0.00	☐	☐
2	1.00	1.00	0.00	☐	☐
3	-1.00	1.00	0.00	☐	☐
4	-1.00	-1.00	0.00	☐	☐
5	0.00	0.00	0.00	☐	☐

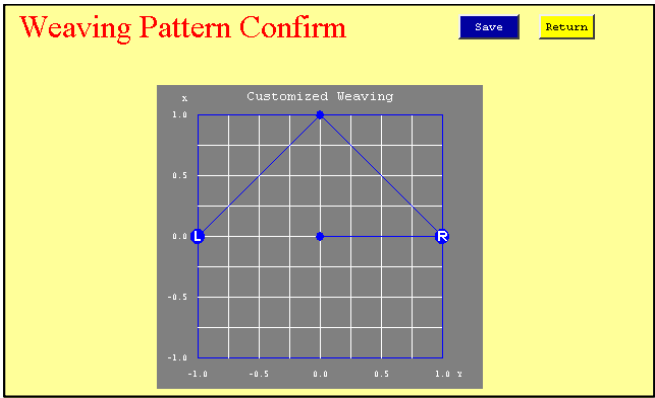
Page number1

Pattern nameDiamond

Start phase☒

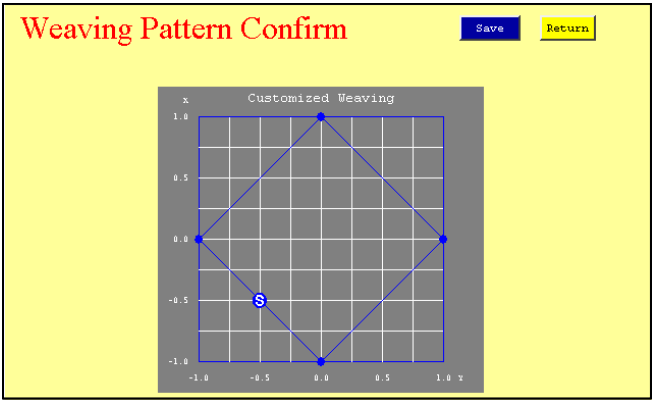
Total of phases4

图 13.16.2(g) 金刚石型摆焊模式设定



R:R 计时器
L:L 计时器

图 13.16.2(h) 三角形型摆焊模式的确认



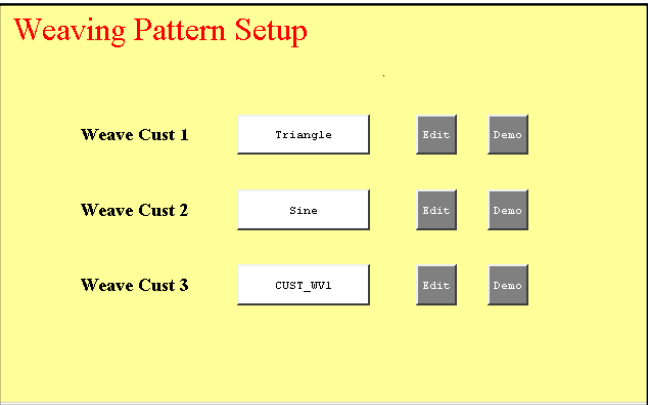
S: 启动相位

图 13.16.2(i) 金刚石型摆焊模式的确认

操作 13-29 摆焊模式设定

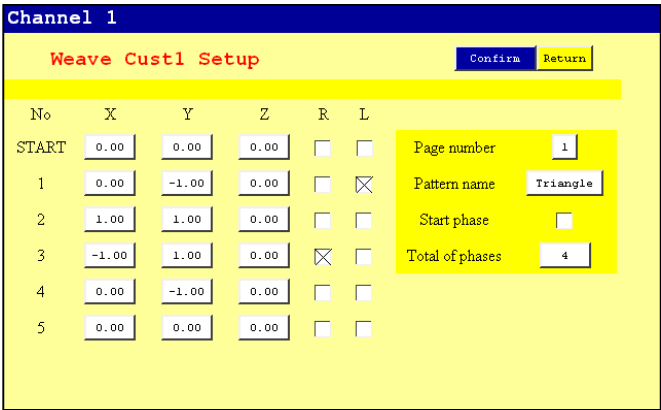
步骤

- 1 要显示摆焊模式设定画面时，按下“MENUS”（画面选择）键，选择“6 设定”，选择“WEAVE CUST”。

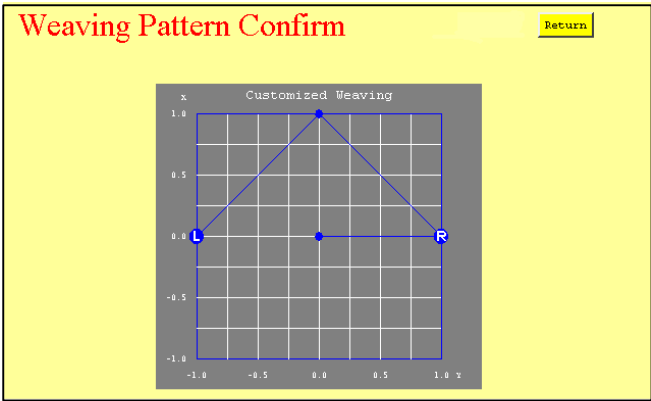


2. 选择希望设定摆焊模式的摆焊指令的“Edit”（编辑）按钮。希望浏览已经设定的摆焊模式时，选择“Demo”（演示）按钮。

Edit



Demo



3. 摆焊模式的设定中使用 6 个以上的相位时，在 Page number（页号码）中输入 2。出现如下画面。

Channel 1

Weave Cust1 Setup

ConfirmReturn

No	X	Y	Z	R	L
6	0.00	0.00	0.00	☐	☐
7	0.00	0.00	0.00	☐	☐
8	0.00	0.00	0.00	☐	☐
9	0.00	0.00	0.00	☐	☐
10	0.00	0.00	0.00	☐	☐

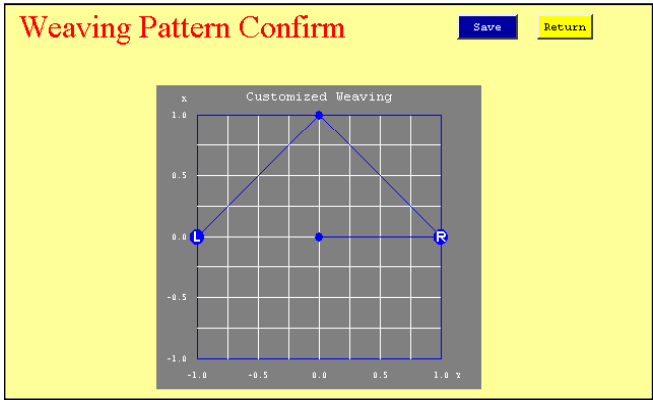
Page number2

Pattern nameTriangle

Start phase

Total of phases4

4. 选择摆焊定义设定画面的“Confirm”（确认）按钮。可以显示如下摆焊模式确认画面。



5. 希望保存所设定的摆焊模式时，按下 Save（保存）按钮。出现如下画面。这里，按下“YES”（是）按钮时，自动擦除以前的摆焊模式数据

Is the data of the weaving pattern newly set saved?

YesNo

When YES is pushed, the data of the previous weaving pattern is automatically deleted.

13.16.3 基于KAREL的摆焊模式设定

在基于 KAREL 的摆焊模式设定中，将摆焊数据直接输入 KAREL 参数，进行摆焊模式的设定。KAREL 程序 cust_wv*.pc（* = 1 ~ 10）总共有 10 个，作为初始值全都设定正弦型。在执行摆焊指令前利用 TP 程序来调用 cust_wv*.pc 时，可以使用由 KAREL 设定的摆焊模式。此时，调用了 cust_wv*.pc 之后执行的摆焊指令，必须是 Weave Cust3。从 TP 调用的 cust_wv*.pc 的摆焊模式数据，被改写在 Weave Cust3 指令的摆焊模式数据上。通过按下摆焊模式设定画面的 Demo（演示）按钮，即可显示已设定的摆焊模式。

KAREL 参数

设定摆焊模式时，需要进行如下参数设定。

- PAT_NAME: 摆焊模式名
- USE_START: 启动相位 (True: 使用, False: 不使用)
- S_VECTOR_X,Y,Z: 启动相位的单位矢量分量
- S_SWELL_R,L: 启动相位的停止时间 (True: 使用 False: 不使用)
- NUM_PHASE: 相位的合计
- VECTOR*_X,Y,Z: 单位矢量 *xyz 的分量 (* = 1 ~ 1 0)
- DWELL*_R,L: 停止时间 (True: 使用 False: 不使用)

KAREL 参数的设定

请按照如下步骤进行参数设定。

1. 为将 KAREL 参数的设定置于有效，将系统参数\$KAREL_ENB 从 0 改变为 1。
移动到系统参数画面
[MENUS] (画面选择) → 系统设定 → F1 [类型] → 系统参数
将\$KAREL_ENB 从 0 改变为 1。

系统参数的设定		
		320/796
315 \$JCR_GRP	[2] of JCR_GRP_T	
316 \$JOG_GROUP	[2] of UJR_GRP_T	
317 \$JPOSREC_ENB	0	
318 \$KANJI_MASK	0	
319 \$KAREL_CFG	KAREL_CFG_T	
320 \$KAREL_ENB	1	
321 \$KCL_LIN_NUM	TRUE	
322 \$KCL_RPCOUT	*uninit*	
323 \$KEYLOGGING	2	
324 \$LANGUAGE	'CHINESE'	
325 \$LASTPAUSPOS	[8] of JOINTPOS9	
[类型]		

2. 选择 cust_wv*.pc。
移动到程序一览显示画面，选择 [MENUS] → 程序一览 → F1 [类型] → 希望进行 KAREL 设定的 KAREL
cust_wv*.pc。

程序一览显示		
	1482836 剩余位元组	11/77
No.	程序名称	注解
10	CUSTWV10 PC	[]
11	CUST_WV1 PC	[]
12	CUST_WV2 PC	[]
13	CUST_WV3 PC	[]
14	CUST_WV4 PC	[]
15	CUST_WV5 PC	[]
16	CUST_WV6 PC	[]
17	CUST_WV7 PC	[]
18	CUST_WV8 PC	[]
19	CUST_WV9 PC	[]
[类型] 新建 删除 监视 [属性] >		

3. 设定 KAREL 参数。移动到 KAREL 参数画面
[MENUS] → 资料 → F1 [类型] → KAREL 参数
请设定 KAREL 参数。

资料: KAREL 参数		
CUSTWV1		1/60
1 PAT_NAME	CUST_WV1	
2 USE_START	FALSE	
3 S_VECTOR_X	0.000	
4 S_VECTOR_Y	0.000	
5 S_VECTOR_Z	0.000	
6 S_DWELL_R	FALSE	
7 S_DWELL_L	FALSE	
8 NUM_PHASE	4	
9 VECTOR1_X	0.000	
10 VECTOR1_Y	-1.000	
11 VECTOR1_Z	0.000	
[类型]		

图 13.16.3 为由 KAREL 程序 cust_wv1.pc 来设定图 13.16.2 (a)、13.16.2 (b)、13.16.2 (c)的摆焊模式例。

iPendant		cust_wv1.pc	
PAT_NAME		'Triangle'	
USE_START		FALSE	
S_VECTOR_X		0	
S_VECTOR_Y		0	
S_VECTOR_Z		0	
S_DWELL_R		FALSE	
R_DWELL_L		FALSE	
NUM_PHASE		4	
VECTOR1_X		0	
VECTOR1_Y		-1	
VECTOR1_Z		0	
DWELL1_R		TRUE	
DWELL1_L		TRUE	
VECTOR2_X		1	
VECTOR2_Y		1	
VECTOR2_Z		0	
DWELL2_R		FALSE	
DWELL2_L		FALSE	
VECTOR3_X		-1	
VECTOR3_Y		1	
VECTOR3_Z		0	
DWELL3_R		TRUE	
DWELL3_L		TRUE	
VECTOR4_X		0	
VECTOR4_Y		-1	
VECTOR4_Z		0	
DWELL4_R		FALSE	
DWELL4_L		FALSE	
VECTOR5_X		0	
VECTOR5_Y		0	
VECTOR5_Z		0	
DWELL5_R		FALSE	
DWELL5_L		FALSE	
VECTOR6_X		0	
VECTOR6_Y		0	
VECTOR6_Z		0	
DWELL6_R		FALSE	
DWELL6_L		FALSE	
.....			
.....			
VECTOR10_x		0	
VECTOR10_y		0	
VECTOR10_z		0	
DWELL10_R		FALSE	
DWELL10_L	FALSE		

图 13.16.3 KAREL 参数设定画面

⚠ 注意

基于 KAREL 的摆焊模式设定受到如下限制。尚未满足如下限制时，若执行 Weave Cust3 指令，机器人将会因异常而停止。

- 将“NUM_PHASE”设定为 1 以上的值。
- 请勿将“VECTOR*_X,Y,Z”全都设定为 0（零）。（* = 1 ~ NUM_PHASE）

cust_wv*.pc 的调用

按照如下步骤执行：

1. 创建如下 TP 程序。

```
/PROG EX
1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 100% FINE
3: WEAVE CUST3[1]
4: Arc Start[1]
5: L P[3] 25mm/sec FINE
6: Arc End
7: WEAVE END
8: J P[1] 100% FINE
```

2. 在执行 WEAVE CUST3 指令前调用 cust_wv*.pc。

将光标指向 [End]（结束）→ 按下 F1 [指令]。显示出控制指令的一览。

选择呼叫 → 选择调用程序 → 按下 F3 [KAREL]。显示 KAREL 程序一览。选择 cust_wv*.pc。

```
/PROG EX
1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 100% FINE
3: CALL CUST_WV1
4: WEAVE CUST3[1]
5: Arc Start[1]
6: L P[3] 25mm/sec FINE
7: Arc End
8: WEAVE END
9: J P[1] 100% FINE
```

⚠ 注意

- Weave Cust3 不得在调用 cust_wv*.pc 前执行。
- cust_wv*.pc 的数据只反映到 Weave Cust3 指令中。

13.16.4 扩展摆焊条件

使用扩展摆焊条件功能时，除了以往的摆焊条件外，通常情况下可以在摆焊设定画面上设定的“振幅方向”、“狙焊接角度”、“中央上升量”、“圆弧半径”作为摆焊条件予以设定。有关振幅方向、狙焊接角度、中央上升量、圆弧半径的详情，请参阅 13.2.2 设定摆焊。

扩展摆焊条件，只可以在摆焊条件画面 [资料・摆焊条件] 中进行指定。无法在摆焊条件直接指定指令中使用。

操作 13-30 扩展摆焊条件设定**步骤**

1. 按下 MENUS（画面选择），选择 3 资料，选择摆焊条件。出现摆焊条件一览画面。

资料 摆焊条件					1/10
	频率(Hz)	幅度(mm)	左计时器(秒)	右计时器	
1	1.0	4.0	.100	.100	
2	1.0	4.0	.100	.100	
3	1.0	4.0	.100	.100	
4	1.0	4.0	.100	.100	
5	1.0	4.0	.100	.100	
6	1.0	4.0	.100	.100	
7	1.0	4.0	.100	.100	
8	1.0	4.0	.100	.100	
9	1.0	4.0	.100	.100	
10	1.0	4.0	.100	.100	
[类型] 细节 帮助 >					

2. 要设定扩展摆焊条件，按下 F2 “细节”。

资料 摆焊条件			1/10
摆焊条件: 1			
1 频率:	1.0	Hz	
2 幅度:	4.0	mm	
3 右计时器:	.100	sec	
4 左计时器:	.100	sec	
5 L型摆焊角度:	90.0	deg	
6 狙焊接角度:	0	deg	
7 振幅方向:	0	deg	
8 中央上升量:	0.0	mm	
9 圆弧半径:	0.0	mm	
[类型] 条件 帮助 >			

- 3. 要设定项目，将光标指向设定栏，输入数值。
- 4. 要切换其它的焊接条件号码，按下 F2 “条件”（号码），输入条件号码。出现所指定号码的扩展摆焊条件详细画面。
- 5. 要复制所设定的条件，按下下一页上的 F2 “复制”，输入复制目的地的条件号码。
- 6. 要擦除所设定的条件，按下下一页上的 F 3 “清除”。

13.17 电弧焊接时倍率控制功能

13.17.1 概要

电弧焊接时倍率控制功能，是这样一种功能，它在进行 T1 方式选择时，在电弧开始指令和电弧结束指令间自动地将倍率更改为 100%。
自动更改了倍率时，已被更改的倍率值显示在示教盒上(见图 13.17.1)。

本功能属于选项。（A05B-XXXX-J880）

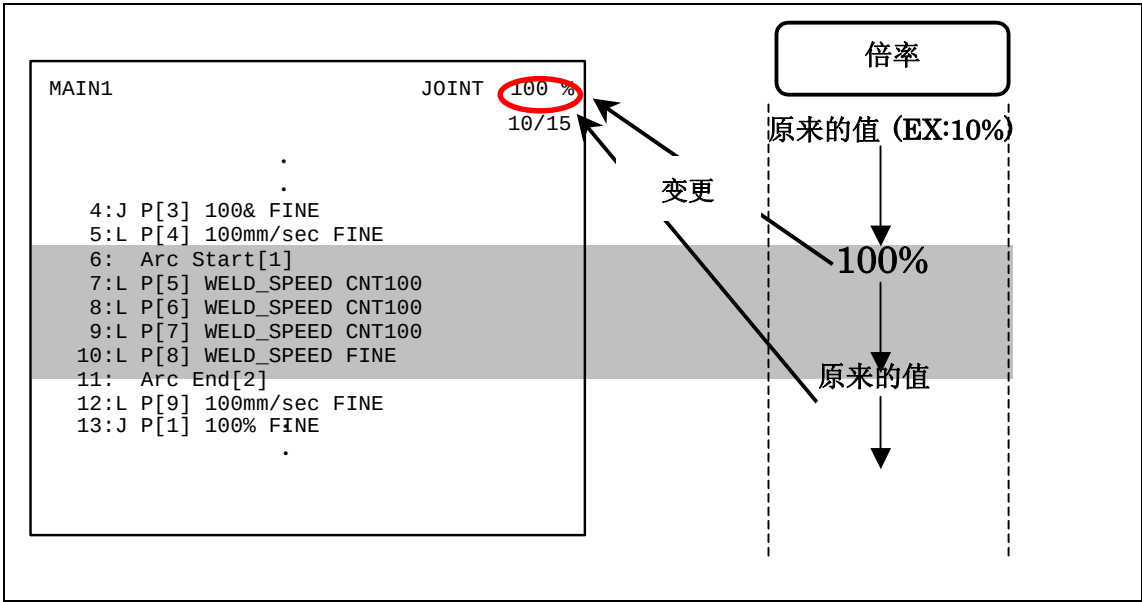


图 13.17.1 电弧焊接时倍率控制功能的概要

13.17.2 功能的有效 / 无效切换方法

安装有本选项功能时，添加上\$AWOVRCTL 这一系统参数。
系统参数\$AWOVRCTL \$OVRCTL_ENB 为 TRUE 时，该功能成为有效，进行倍率的自动更改(标准值：TRUE)。
希望将本功能设定为无效的情况下，将该系统参数更改为 FALSE。

 **警告**
切勿更改系统参数\$AWOVRCTL \$OVRCTL_ENB 以外的值。否则会导致倍率更改时机无法预测。

13.17.3 程序的执行

在电弧开始指令和电弧结束指令之间执行本功能。创建电弧焊接程序，在 T1 方式下执行程序。执行电弧开始指令时，倍率将被自动更改为 100%，机器人的动作速度也随之发生变化(见图 13.17.3)。
执行电弧结束指令时，自动返回电弧开始前所一直使用的倍率值。

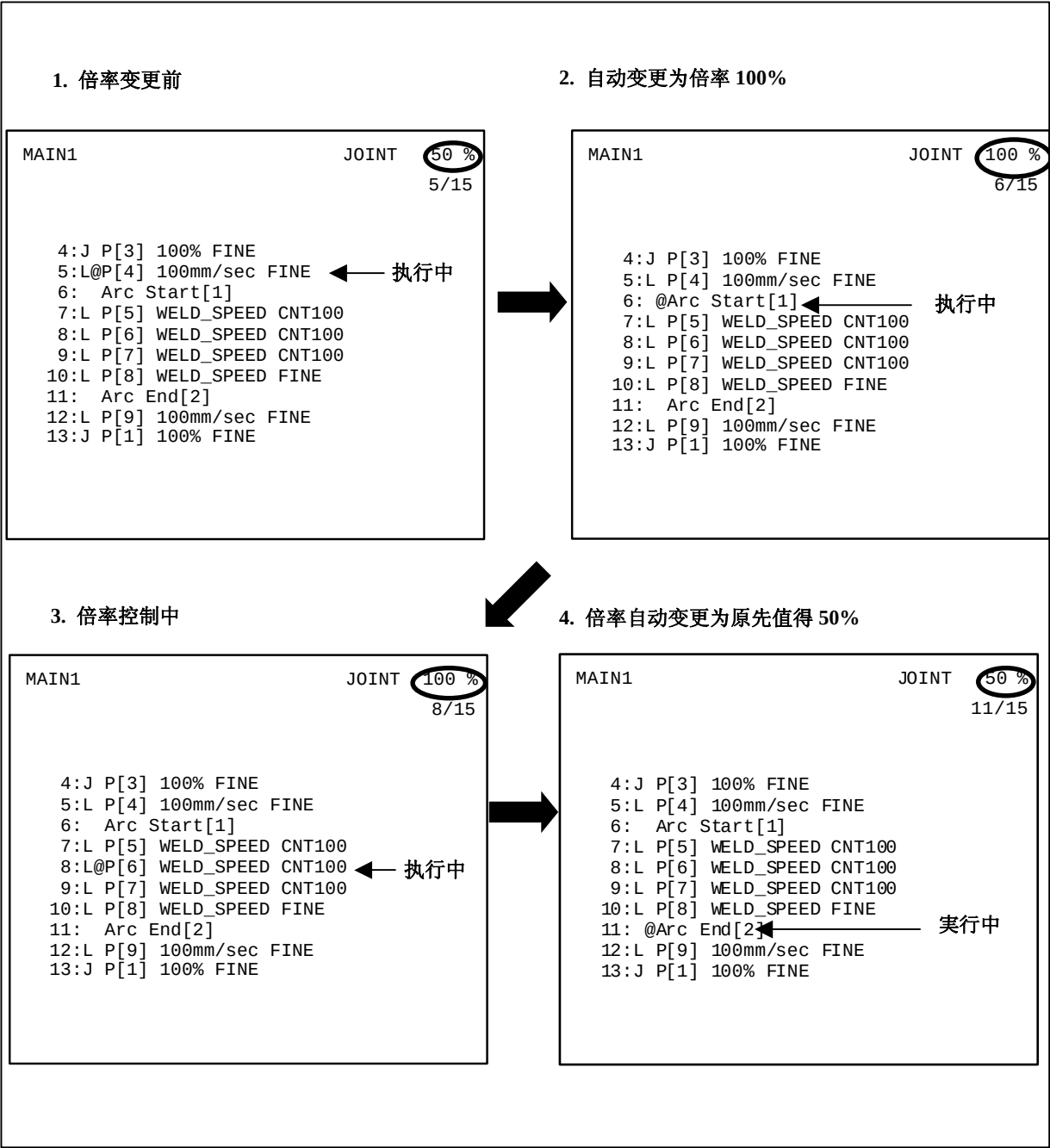


图 13.17.3 电弧焊接时在程序中使用倍率控制功能时的示例

注释 该功能只能在 T1 方式下使用。T2 方式、或者 AUTO 方式的状态下倍率不到 100%时，若执行电弧开始指令，会发生异常“ARC-033 焊接作业一定选择 Override100%”，程序暂停。

注释 在通过系统参数\$SCR.\$RUNOVLIM、\$SCR.\$SFRUNOVLIM 来限制倍率上限值的状态下，执行电弧开始指令时，会发生异常“ARC-033 焊接作业一定选择 Override100%”，程序暂停。（\$SCR.\$SFRUNOVLIM 的限制只有在 SFSPD 信号断开时有效。）

13.17.4 规格细节

更改倍率的时机

在如下时机自动将倍率更改为 100%。

- 执行电弧开始指令时

- 在电弧开始、电弧结束指令间再启动程序 (执行电弧开始指令后, TP 程序暂停之后)

在倍率自动被更改为 100%后, 在如下时机倍率将自动恢复为原先的值。

- 执行电弧结束指令时
- 在电弧开始~电弧结束指令间程序暂停或者已经结束时

倍率控制中机器人控制装置的电源被切断的情况下, 再起时成为如下情形。

- 冷开机时若停电处理发挥作用, 恢复为倍率更改前的值。
- 冷开机时停电处理处在无效的情况下, 倍率恢复为 T1 方式的初始值 (10%)。

注释: 执行电弧开始指令时, 或者程序再启动时执行了擦线启动的情况下, 倍率将在擦线启动刚刚开始前被更改。

注释: 若在本功能有效时执行再开动作, 到再开位置的再启动动作在原先的倍率值下进行。再启动动作完成后, 倍率自动地被更改为 100%。

支持功能 / 状态

本功能支持如下状态。

- 电弧焊接有效状态
- 电弧焊接无效状态
- 机械锁住状态

注释 本功能在电弧焊接有效状态、无效状态下都有效。因此, 在执行动态电弧 ON / OFF (见 12.4.2 项) 时倍率不会被更改。

此外, 本功能还支持如下功能。

- 多群组功能
- 多任务功能
- 多装置功能
- 协调控制功能
- 停电处理功能

限制

本功能不支持如下状态。

- T2 方式
- AUTO 方式
- 单段方式
- 后退动作
- 空运行状态

执行本功能的过程进行如下操作时, 本功能将暂时成为无效。

- 更改暂停中的程序的行
- 手动更改倍率控制时的倍率

注释

- 在执行本功能的过程中以手动方式将倍率更改为不到 100%的值, 程序在电弧结束指令前暂停的情况下, 程序再启动时本功能将再度成为有效, 倍率将被自动更改为 100%。
- 在执行本功能的过程中以手动方式将倍率更改为不到 100%的值后, 在执行电弧结束指令或暂停前以手动方式使倍率返回到 100%的情况下, 本功能将再度成为有效。因此, 在电弧结束、暂停时, 倍率将被自动地更改为原先的值。

与多装置间的并用

在与多装置功能共同使用本功能的情况下, 在执行其中之一装置的电弧开始指令时, 倍率将被自动更改为 100%。

结束时, 若没有在电弧焊接执行中的所有装置上执行电弧结束指令, 倍率将不会自动恢复为原先的值(见图 13.17.4 (a))。

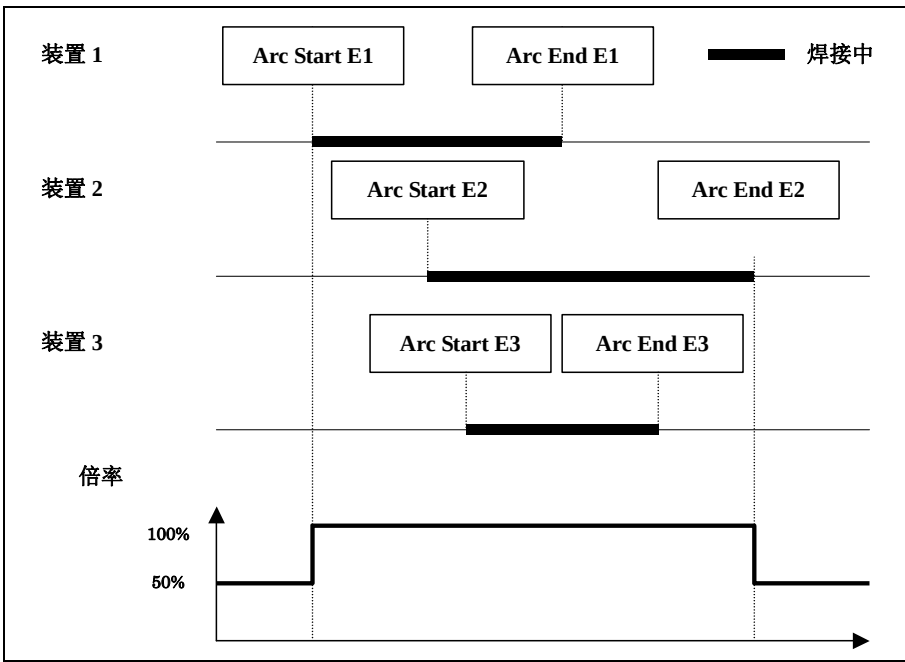


图 13.17.4(a) 使用多装置时的倍率控制

与多群组、
多任务间并用

在多群组、多任务的配置中，倍率适用于所有群组 and 所有任务。
图 13.17.4 (b)为其示例。这种情况下，搬运机器人的速度将随电弧焊接机器人执行电弧开始指令时而变化。
进一步地，在电弧焊接机器人执行电弧结束指令时，搬运机器人的速度将会发生变化。

注释：由于是 T1 方式，动作速度的上限被限制在 250mm/sec 上。
注释：也与协调控制的配置的情形下相同。

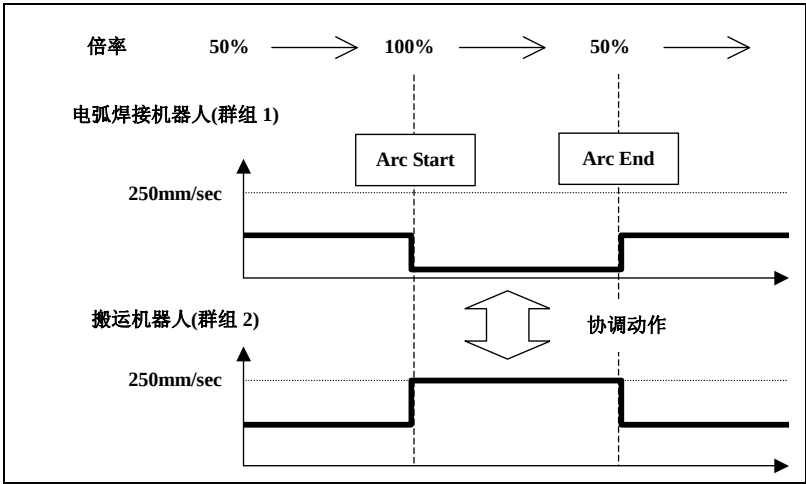


图 13.17.4(b) 使用多群组、多任务时的倍率控制

13.18 热变化功能

13.18.1 概要

热变化功能是这样一种功能，它在伴随摆焊的焊接过程中，根据焊炬的位置来控制电压、电流等焊接条件。可以输出摆焊路径的中心和端点不同的指令值。

针对各焊接，设定在摆焊路径中心处的焊接条件、右端点处的焊接条件、左端点处的焊接条件时，由于摆焊路径和焊接条件的同步，机器人在到达各自的位置改变为所设定的焊接条件的指令值。此外，该功能还可以自动使用焊接条件倾斜指定（见 13.13 节），在中心和端点间移动的过程中平顺地增减指令值。

通过使用本功能，可以进行此前一直难以进行的接头的焊接。可以控制焊道的形状，由此可以进行诸如厚度不同的散热装置的焊接。

本功能属于选项。（A05B-XXXX-R551）

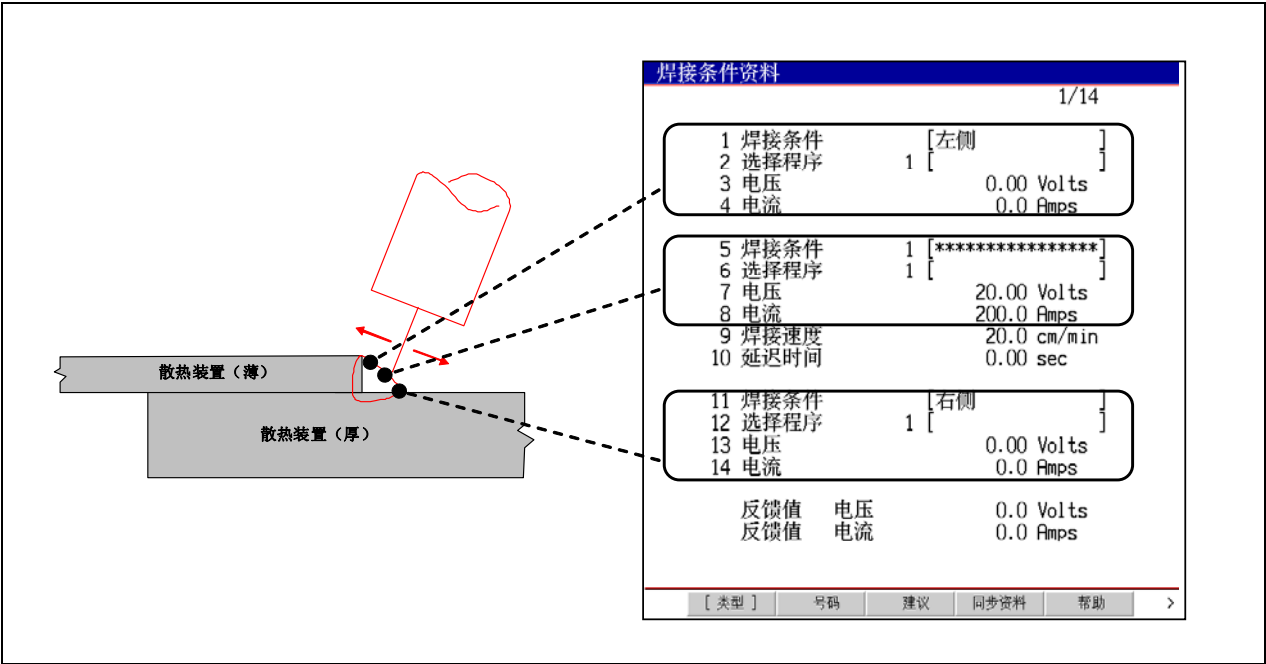


图 13.18.1 热变化功能的概要

13.18.2 热变化功能的初始设定

要使用本功能，需要将热变化功能和焊接条件倾斜指定功能都设定为有效。此外，还需要通过系统参数来选择热变化同步方式（见 13.18.3 项）。下面示出其步骤。

操作 13-31 热变化功能的初始设定方法

条件

- 已经安装了热变化功能和焊接条件倾斜指定功能。

步骤

- 执行控制开机。显示设定应用软体画面。
- 在系统参数画面上，将系统参数\$AWSCFG.\$WEAVE_SYNC 更改为 TRUE。热变化功能成为有效。
- 执行电源的 Off / On 操作。再度执行控制启动，出现设定应用软体画面。
- 在系统参数画面上，将系统参数\$AWERAMP[i].\$RAMP_ENABLE (i 表示装置号码) 更改为 TRUE。装置 1 中焊接条件倾斜指定功能成为有效。在使用热变化功能的所有装置上将该系统参数设定为 TRUE。
- 按下 FCTN（辅助）键，选择“冷开机（Coldstart）”。执行冷开机。
- 设定热变化同步方式。在系统参数画面上，将\$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE 设定为 1 或者 2。有关 1 和 2 的方式差异，请参阅下一项。（\$AWWV_MODE 为 0 的情况下，本功能不会成为有效。）

注释

热变化功能有效时，焊接条件的最大数为 70。在将热变化功能设定为有效之前的焊接条件数为 70 以上时，焊接条件数会被变更为 70。

13.18.3 热变化同步方式

热变化功能，根据\$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE 来控制同步方式。同步方式有两种方式。下面示出系统参数和方式之间的关系。

- \$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE = 0
功能无效
- \$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE = 1
移动到端点时切换焊接条件的方式（方式 1）
- \$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE = 2
通过倾斜指定，在中心和端点间增减值的方式（方式 2）

下面就同步方式具体说明。

方式 1

摆焊路径的中心中所设定的焊接条件，作为焊接的典型值来使用。端点移动中以外的情况下使用该焊接条件。

摆焊路径的左端点中所设定的焊接条件，只在左端点移动中使用。

摆焊路径的右端点中所设定的焊接条件，只在右端点移动中使用。

通常在这一方式下分别设定右计时器、左计时器后进行焊接。

方式 2（无端点计时器）

摆焊路径的中心中所设定的焊接条件，成为通过中心时的焊接条件。

在从摆焊路径的中心至到达左端点（或右端点）的期间，自中心的焊接条件到左端点（或右端点）的焊接条件执行倾斜指定，机器人一边增减值一边移动。

即使在从摆焊路径的左端点（或右端点）至到达中心的期间，也自左端点（或右端点）的条件到中心的条件执行倾斜指定，机器人一边增减值一边移动。

方式 2+端点计时器

该方式基本上与方式 2 相同，但是在通过右计时器或左计时器机器人向焊接方向移动的过程中，在各自的端点处的焊接条件值下进行焊接。

注释

希望在相同的 TP 程序内切换多个方式使用的情况下，请使用 TP 程序中使用参数指令，将 \$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE 的值更改为期望的值。

希望切换热变化功能的有效/无效而使得通常的摆焊和热变化混合在一起时也一样，请进行基于参数指令的 \$AWEPCR[i].\$AWWV_MODE 的值变更。

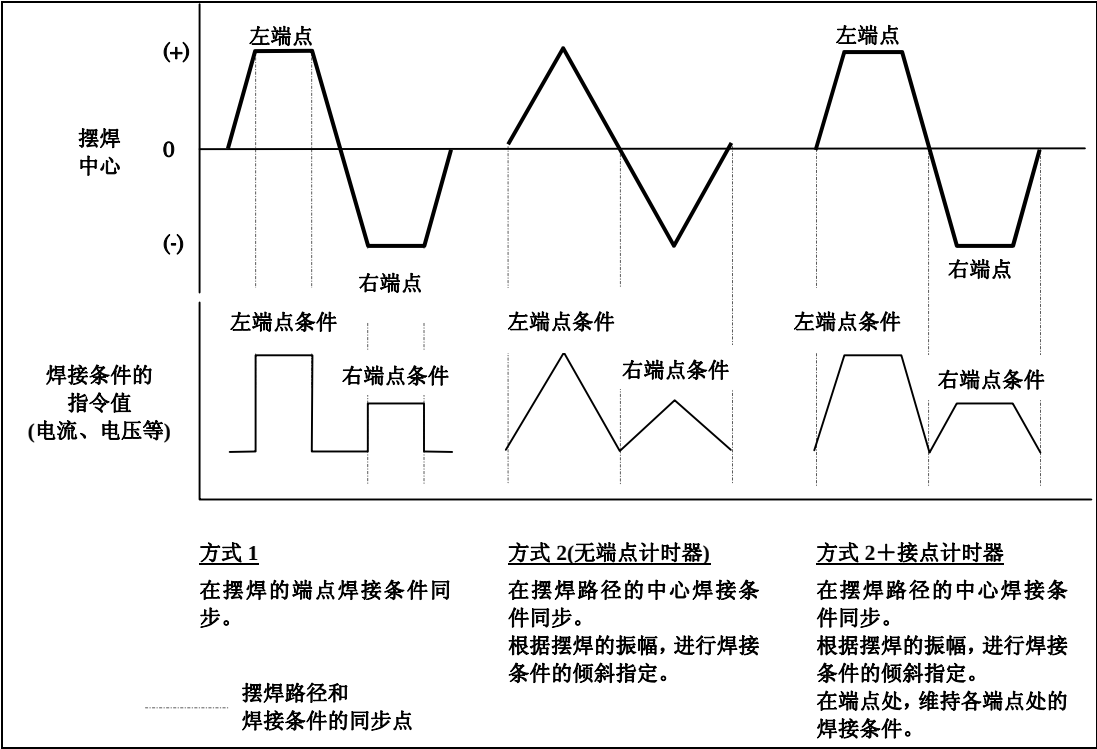


图 13.18.3 热变化同步方式

13.18.4 热变化焊接条件

热变化功能成为有效时,相对电弧焊接条件画面的各焊接条件,添加两个焊接条件。原先的焊接条件成为摆焊路径的中心处的焊接条件,添加的两个焊接条件分别成为在左端点、右端点处的焊接条件。

在与摆焊指令一起使用的电弧开始指令中,通过使用设定热变化的焊接条件的条件号码,即可执行基于热变化的焊接。

操作 13-32 热变化功能的使用方法

条件

- 热变化功能和焊接条件倾斜指定功能有效。
- 已设定了同步方式。

步骤

- 1 首先,设定热变化的焊接条件。按下“DATA”(资料)键后,按下F1“类型”,选择“焊接条件”。出现焊接条件画面。
- 2 将光标号指向在热变化的焊接中使用的焊接条件号码。同时按下SHIFT键和F2“细节”。出现热变化的焊接条件详细设定画面。(这里,若不按SHIFT键而只按F2“细节”,就会出现通常的焊接条件详细画面,无法进行热变化的条件设定。)

焊接条件资料

1/14

1 焊接条件	1 [左侧]
2 选择程序	1 []
3 电压	0.00 Volts
4 电流	0.0 Amps
5 焊接条件	1 [*****]
6 选择程序	1 []
7 电压	20.00 Volts
8 电流	200.0 Amps
9 焊接速度	20.0 cm/min
10 延迟时间	0.00 sec
11 焊接条件	1 [右侧]
12 选择程序	1 []
13 电压	0.00 Volts
14 电流	0.0 Amps
反馈值 电压	0.0 Volts
反馈值 电流	0.0 Amps

[类型]

号码

建议

同步资料

帮助

>

- 3 在 3 个焊接条件中分别输入值。（在步骤 2 的画面上，1-4 为左端点处的焊接条件，5-10 为中心处的焊接条件，11-14 为右端点处的焊接条件。9 的焊接速度，只有在使用焊接速度指令时使用。10 不使用。）
- 4 然后，使用该焊接条件，创建进行热变化操作的程序。在与摆焊指令一起使用的电弧开始指令中，指定热变化的焊接条件号码（这里为摆焊路径中心处的焊接条件号码）。

MAIN1

JOINT 10 %

1/6

1:J P[1] 100% FINE

: Arc Start[5]

2: Weave Sine[2]

3:L P[2] 100cm/min FINE

4: Weave End

5: Arc End[6]

[End]

POINT ARCSTRT WELD_PT ARCEnd TOUCHUP>

注释

即使在利用电弧开始指令指定已设定了热变化的焊接条件的焊接条件号码的情况下，没有摆焊指令时，也执行通常的电弧焊接。这种情况下，忽略左端点、右端点用的焊接条件。

13.19 电弧异常监视功能

13.19.1 电弧异常监视器的概要

以往，在电弧焊接中发生异常时，之后需要对发生异常的系统作上标记并通过类比表等来监视焊接的异常，进行焊接不良原因的追踪。

电弧异常监视功能，是对电弧焊接中的实际电流、实际电压进行监视，并在这些值超过阈值时，可通过异常和外部信号输出，及时通知用户发生了焊接不良的一种功能（也可以使得执行中程序异常停止）。通过该功能，焊接不良的原因追踪变得更为简便易行。此外，本功能中包含有电弧焊接日志功能。针对每次焊接涂胶将电弧焊接时的实际电流、实际电压值保存在外部存储装置中，如图 13.19.1(b)那样，可以在机器人的示教盒上进行图表显示。

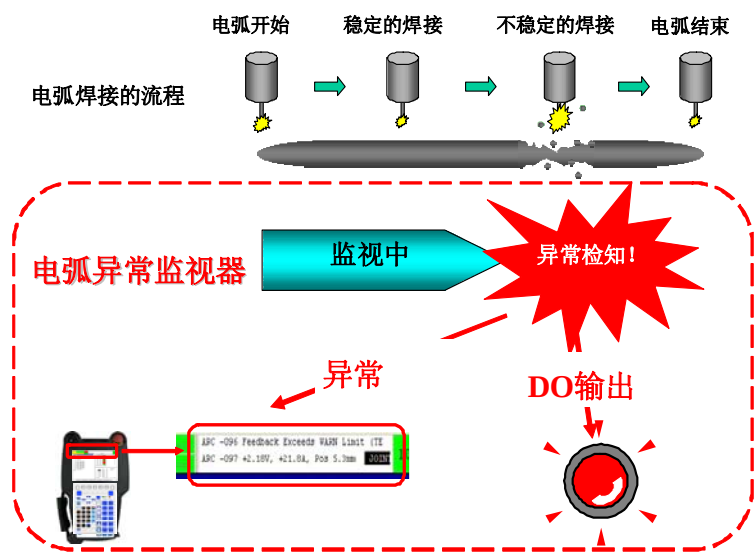


图 13.19.1(a) 电弧异常监视器的概要

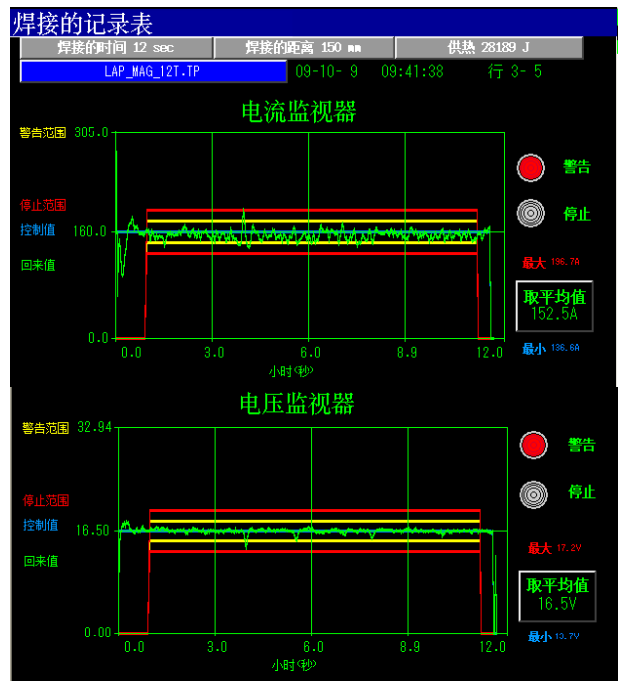


图 13.19.1(b) 电弧焊接日志、显示功能

本功能具有如下特征。

- 防止焊接不良工件的流出

可以确定焊接不良工件，防止该工件流出到下游工序。

- **便于故障追踪的进行**
由于可轻易确定焊接不良部位，因而可以立即研讨防止再发的对策。
- **电极头更换时期、喷嘴清洁时期的预测**
电极头消耗、或喷嘴上粘附有溅射物时，或造成焊接不稳定，结果还会导致实际电流、实际电压的不稳定。通过电弧异常监视器来检出该不稳定的状态，即可预测电极头更换时期、喷嘴清洁时期。
- **类比表的置换**
可以作为以往在进行实际电流、实际电压的确认中使用的模拟电流表、模拟电压表的替代品而使用。

本功能属于选项。（A05B-XXXX-J987）

注意
本功能，只有在将电压反馈以及电流反馈输入机器人控制器，在机器人控制器上可进行实际电压、实际电流确认的电弧焊接机器人（ROBOWELDiC 系列等）上使用。

注意
电弧焊接日志的显示功能，需要 iPendant。

13.19.2 电弧异常监视器的特征

电弧焊接区间的自动监视

本功能，只要通过指令电流、指令电压之间的差值来指定实际电流、实际电压的允许范围（阈值），就可以在焊接有效时在所有电弧开始指令～电弧结束指令间自动进行实际电流、实际电压的监视。由此，可以省去监视器开始 / 结束的触发指令示教的时间，并可避免因忘记示教而造成的监视疏漏。

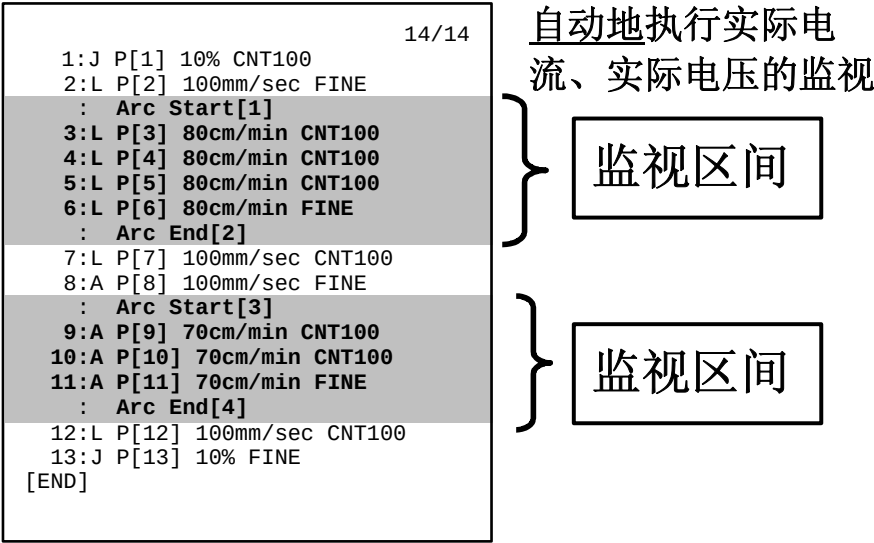


图 13.19.2(a) 电弧焊接区间的自动监视

报警范围和停止范围

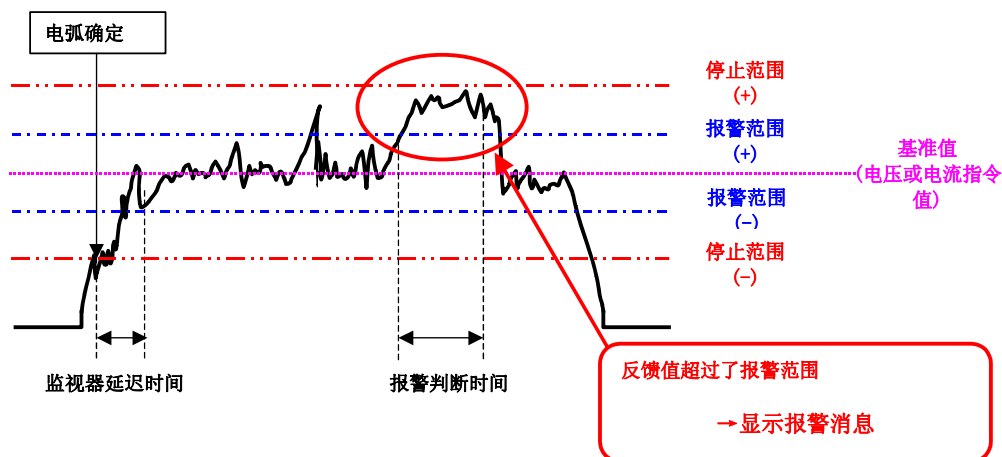


图 13.19.2(b) 异常监视器的详细

电弧异常监视器，实时监视电弧焊接中的实际电流、实际电压，检查是否超过已设定的阈值范围。本功能，作为阈值的范围，可以指定两个范围，即“报警范围”和“停止范围”。这些范围，基本上以将指令电流、指令电压作为基准的差值来指定（见 13.19.3 的“范围指定方法”项目）。

• 报警范围

在判断为实际电流或者实际电压超过报警范围时（有关判定将在后面叙述），显示警告消息“ARC-096 回来值超过了报警范围（程序名、行号）”。无法停止执行中的程序。可以在显示警告消息的同时，通过 DO 进行外部输出。通过设定比停止范围更为从严的阈值，可以在预测焊炬的更换时期、或者喷嘴的清洁时期时使用。此外，在特定部位频繁发生超过报警范围的情况下，建议用户进行示教位置的确认、修正。

• 停止范围

在判断为实际电流或者实际电压超过停止范围时（有关判定将在后面叙述），显示警告消息“ARC-095 回来值超过了告警范围（程序名、行号）”。此外，在“停止定时”中设定的时机，停止执行中的程序（后述）。可以在显示报警消息的同时，通过 DO 进行外部输出。建议用户通过比报警范围更广地设定阈值，以备不测事态。

⚠ 注意

本功能，是面向基于电流、电压指令进行电弧焊接的系统而开发的。在使用了送线速度指令、或者电压一元化指令的系统中，总体上只能设定一个（多程序有效时总体上为八个）报警范围、停止范围。详情请参照“范围指定方法”的“绝对值 (V,A)”的说明。

⚠ 注意

尚未正确设定突出长度时，有的情况下指令电流和实际电流、或者指令电压与实际电压值之差会变大。请正确设定突出长度。（ROBOWELDiC 系列上，已经针对每个焊接模式设定了适当的突出长度，请进行确认。）

异常判定方法

本功能提供有两种方法，即基于“判定时间”的异常判定方法和基于“判定次数”的异常判定方法。“判定次数”，7DA5 系列的软件支持 14 版或更新版，7DA7 系列的软件支持 07 版或更新版。也可以并用基于“判定时间”和“判定次数”的异常判定方法。

• 基于判定时间的异常判定

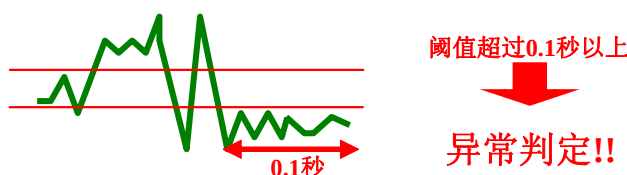


图 13.19.2(c) 基于判定时间的异常判定例

回来值在指定时间以上超过阈值时，判定为“异常”。只要在该时间以上没有连续超过，就不会被视为异常。上面的图例中，在将判定时间设定为“0.1 秒”时，只有在阈值连续超过 0.1 秒以上时才被视为“异常”。另一方面，在尚未经过 0.1 秒内，只要有一次返回阈值内，或者超过相反侧的阈值时，不将其视为异常，在下次超过阈值时，再次判定是否持续超过 0.1 秒。

在“报警判断时间”和“告警判断时间”的项目中进行指定。适合于在反馈电流、电压值不振动而处于稳定倾向的焊接中的异常检出。

• 基于判定次数的异常判定

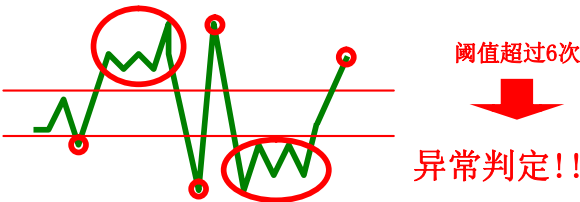


图 13.19.2(d) 基于判定次数的异常判定例

在指定时间内阈值只超过指定次数时，判定为“异常”。即使在连续超过单侧的阈值的情况下，也记述为“1 次”。譬如，在指定“10 秒以内阈值超过 6 次”时，如上面的图例所示，只有在超过阈值的次数达到第 6 次时才被视为“异常”。（由于第 2 次和第 5 次连续超过单侧的阈值，因而分别视为“1 次”。）

在“报警判断次数”和“告警判断次数”的项目中进行指定。适合于在反馈电流、电压值不稳定而处于大幅度振动倾向的焊接中的异常检出。

超过范围时的警告消息

例如，在超过报警范围时，显示如图 13.19.2(e)所示的 2 个消息。超过停止范围时，“ARC-096”成为“ARC-095”，“报警范围”成为“告警范围”。

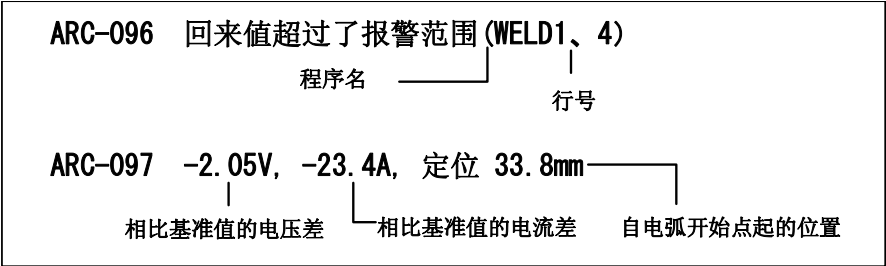


图 13.19.2(e) 超过报警范围时的消息

通过 ARC-096，可以确定程序上超过范围的焊接部位。此外，ARC-097 中显示判定为超过报警范围（或者停止范围）瞬间的信息。首先，显示来自基准值的电压差、电流差，可以把握发生异常时的焊接状态。除此之外，可以确认从电弧开始点到超过范围的位置为止的距离。

注释

“范围指定方法”为“绝对值 (V,A)”时，ARC-097 中显示的电压差、电流差成为基于阈值中间值的差值。

监视器开始 / 结束时机

通过在电弧异常监视器上设定“监视器延迟时间”，就可以在从电弧发生到实际电流、实际电压稳定为止的期间使其不进行监视。相反，希望对电弧开始时的不稳定状态也进行监视时，通过设定较短的延迟时间（或者设定为 0sec），就可以监视电弧刚刚开始后的实际电流、实际电压。详情请参照图 13.19.2(b)以及 13.19.3 的“监视器延迟时间”项目。

注释

开始处理、再启动动作、擦线启动中，不进行监视。这些处理完成后，开始监视。此外，监视在电弧结束时的焊接痕处理紧之前结束。在焊接痕处理、送线结束处理、熔着检出 / 解除时，不进行监视。

注释

在使用焊接条件倾斜指定功能（ramping 功能）以及电弧开始点待机功能的焊接部位，电弧异常监视即被中断。

停止定时

实际电流或者实际电压超过停止范围时，可通过“停止定时”来选择使执行中的程序停止的时机。可以从在超过停止范围的瞬间停止程序后“立刻”、在焊接中的涂胶焊接结束后停止程序的“1BEAD 之后”、不停止程序的执行而在程序结束后从通过消息进行警告的“程序终端后”（程序结束后）的 3 种中进行选择。详情请参照 13.19.3 的“停止定时”项目。

13.19.3 电弧异常监视器的设定

电弧异常监视器的设定，在如下的电弧异常监视器设定画面上进行。多程序功能无效时和有效时，画面的布局不同。ROBOWELDiC 系列中多程序功能有效，因而设定画面成为以下右侧图中所示的情形。可针对每个焊接程序号码，进行范围的阈值设定。

多程序无效时的设定步骤如操作 13-33 中所示，多程序有效时的设定步骤如操作 13-34 中所示。

设定 电弧异常监视器	1/17
电弧异常监视器设定	
1 电弧异常监视器:	无效
2 范围指定方法:	差值 (%)
3 监视器延迟时间:	0.00 sec
4 焊接痕处理监视器:	无效
报警范围	
5 电压:	- 0.0 % + 0.0 %
6 电流:	- 0.0 % + 0.0 %
7 报警输出信号:	DO[0]
8 报警判断时间:	0.00 sec
9 警告判断次数:	0 次 / 1.0 sec
停止范围	
10 电压:	- 0.0 % + 0.0 %
11 电流:	- 0.0 % + 0.0 %
12 停止输出信号:	DO[0]
13 告警判断时间:	0.00 sec
14 警告判断次数:	0 次 / 1.0 sec
15 停止定时:	1BEAD 之后
电弧焊接日志设定	
16 电弧焊接日志:	有效
17 日志模式:	没有
[类型]	[选择] 帮助

设定 电弧异常监视器	1/25
电弧异常监视器设定	
1 电弧异常监视器:	无效
2 范围指定方法:	差值 (%)
3 监视器延迟时间:	0.00 sec
4 焊接痕处理监视器:	无效
报警范围	
5 报警输出信号:	DO[0]
6 报警判断时间:	0.00 sec
7 警告判断次数:	0 次 / 1.0 sec
停止范围	
8 停止输出信号:	DO[0]
9 告警判断时间:	0.00 sec
10 警告判断次数:	0 次 / 1.0 sec
11 停止定时:	1BEAD 之后
每程序的范围设定	
-焊接程序条件 1	
13 报警范围范围:	- 0.0 % + 0.0 %
14 电流:	- 0.0 % + 0.0 %
15 停止范围范围:	- 0.0 % + 0.0 %
16 电流:	- 0.0 % + 0.0 %
+焊接程序条件 2	
+焊接程序条件 3	
+焊接程序条件 4	
+焊接程序条件 5	
+焊接程序条件 6	
+焊接程序条件 7	
+焊接程序条件 8	
电弧焊接日志设定	
24 电弧焊接日志:	有效
25 日志模式:	没有
[类型]	[选择] 帮助

多程序无效时

多程序有效时

表 13.19.3 电弧异常监视器设定画面的设定

设定项目	说明
电弧异常监视器	设定电弧异常监视功能有效/无效。该设定有效时，监视电弧开始指令～电弧结束指令间的实际电流、实际电压，超过阈值时输出异常、DO。该设定无效时，不进行实际电流、实际电压的监视，不进行异常、DO 的输出。

设定项目	说明
范围指定方法	选择阈值的范围指定方法。可从如下 3 中进行选择。 ●差值(%) 以±的百分比相对指定相对于指令值的阈值范围。譬如，指令值为 200A，电流的报警范围为-10%~+10%时，视为指令值的±10%的实际电流在范围内。因此，180A~220A 成为电流的报警范围。 ●差值(V,A) 以±的电压值、电流值相对地指定针对指令值的阈值的范围。譬如，指令值为 200A，电流的报警范围为-10A~+10A 时，190A~210A 成为电流的报警范围。 ●绝对值(V,A) 以电压、电流的绝对值来指定阈值。譬如，电流的报警范围，以诸如 190A~210A 的方式予以指定。由于无法按每个电弧焊接区间进行设定，因而需要在整体上设定大致的值。另一方面，指令值不是电压、电流，也可以在送线速度和一元化电压等的系统上使用。
监视器延迟时间	指定从发生电弧起到开始实际电流、实际电压的监视为止的延迟时间。通过该延迟时间，可以使其不进行电弧开始时的实际电流、实际电压的不稳定状态的监视。相反，在希望也进行电弧开始时的不稳定状态的监视时，可设定较短的延迟时间（或者设定为 0sec）。
焊接痕处理监视器	在焊接痕处理中也希望进行监视时，将该设定置于有效。该设定有效时，在设定画面新追加焊接痕处理监视器用的“焊接痕报警 V”“焊接痕停止 V”“焊接痕报警 A”“焊接痕停止 A”。有关焊接痕处理监视器的使用方法，请参阅本项后半部分的“焊接痕处理监视器”。
报警范围：电压	指定电压的报警范围。输入基于范围指定方法的值。实际电压超过此报警范围时，发生“ARC-096 回来值超过了报警范围（程序名、行号）”。-侧、+侧的任何一方中有“0.0”的值时，电压的报警范围无效。
报警范围：电流	指定电流的报警范围。输入基于范围指定方法的值。实际电流超过此报警范围时，发生“ARC-096 回来值超过了报警范围（程序名、行号）”。-侧、+侧的任何一方中有“0.0”的值时，电流的报警范围无效。
报警输出信号	在电压、电流的任何一方被判定为超过报警范围的瞬间，与 ARC-096 的消息一起，在该项目中指定的号码的 DO 成为 ON。按下 RESET（复位）键时，DO 成为 OFF。指定“0”时，或者在输入了不存在的 DO 号码时，DO 不予输出。
报警判断时间	实际电流、实际电压的任何一方超过报警范围后，经过该报警判断时间时，输出 ARC-096 和报警输出信号。详情请参照 13.19.2 的“基于判定时间的异常判定”。 设定为 0 秒时，基于报警判断时间的异常检出无效。
报警判断次数	在项目的右侧所指定的时间内，实际电流、实际电压的任何一方超过指定报警范围的次数时，输出 ARC-096 和报警输出信号。详情请参照 13.19.2 的“基于判定次数的异常判定”。 设定为 0 次时，基于报警判断次数的异常检出无效。
停止范围：电压	指定电压的停止范围。输入基于范围指定方法的值。实际电压超过此停止范围时，发生“ARC-095 回来值超过了告警范围（程序名、行号）”。此外，在对应“停止定时”的时机，停止执行中的程序。-侧、+侧的任何一方中有“0.0”的值时，电压的停止范围无效。
停止范围：电流	指定电流的停止范围。输入基于范围指定方法的值。实际电流超过此停止范围时，发生“ARC-095 回来值超过了告警范围（程序名、行号）”。此外，在对应“停止定时”的时机，停止执行中的程序。-侧、+侧的任何一方中有“0.0”的值时，电流的停止范围无效。
停止输出信号	在电压、电流的任何一方被判定为超过停止范围的瞬间，与 ARC-095 的消息一起，在该项目中指定的号码的 DO 成为 ON。按下 RESET 键时，DO 成为 OFF。指定“0”时，或者在输入了不存在的 DO 号码时，DO 不予输出。
告警判断时间	实际电流、实际电压的任何一方超过停止范围后，经过此告警判断时间时，输出 ARC-095 和停止输出信号。详情请参照 13.19.2 的“基于判定时间的异常判定”。 设定为 0 秒时，基于告警判断时间的异常检出无效。
告警判断次数	在项目的右侧所指定的时间内，实际电流、实际电压的任何一方超过指定停止范围的次数时，输出 ARC-095 和停止输出信号。详情请参照 13.19.2 的“基于判定次数的异常判定”。 设定为 0 次时，基于告警判断次数的异常检出无效。

设定项目	说明
停止定时	超过停止范围时，可以从如下 3 个中选择使执行中的程序停止的时机。 ●立刻 在被判断为超过了停止范围的瞬间，执行中的程序停止。（具体而言，ARC-095 的异常重度在 STOP.L 中被输出。）发生异常时，希望立刻停止程序时选择。 ●1BEAD 之后 在被判断为超过了停止范围之后，在该焊接涂胶的焊接结束时（或者程序暂停时），输出“ARC-098 1 涂胶后的告警停止 EQi（i 为装置号码）”而执行中的程序停止。即使在发生异常的情况下也希望完成该部分的焊接时予以选择。 ●程序终端后 在被判断为超过了停止范围之后，程序的执行状态处于“结束”状态时，发生“ARC-099 涂胶超过了停止范围 EQi”，告诉操作员在生产中发生焊接异常。程序暂停时什么也不会发生。即使在焊接发生异常的情况下也不希望中止生产时予以选择。

注释 电弧焊接中再次执行电弧开始指令并变更焊接条件时，“范围指定方法”若为“差值(%)”或者“差值(V,A)”，则自动地重新计算并适用对应该焊接条件的报警范围、停止范围。

注释 在电弧焊接中的暂停 / 再启动后也进行监视。

操作 13-33 电弧异常监视器的设定（多程序无效时）

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 设定”。
- 2 按下 F1“类型”，选择“电弧异常监视器”。出现如下画面。

设定 电弧异常监视器

1/17

电弧异常监视器设定

1 电弧异常监视器: 无效

2 范围指定方法: 差值(%)

3 监视器延迟时间: 0.00 sec

4 焊接痕处理监视器: 无效

报警范围

5 电压: - 0.0 % + 0.0 %

6 电流: - 0.0 % + 0.0 %

7 报警输出信号: DO[0]

8 报警判断时间: 0.00 sec

9 警告判断次数: 0 次 / 1.0 sec

停止范围

10 电压: - 0.0 % + 0.0 %

[类型]

[选择]

帮助

- 3 首先，将光标指向“电弧异常监视器”行，按下 F4“有效”键。电弧异常监视功能进入有效状态。相反地，要使其无效时，按下 F5“无效”键。
- 4 然后指定“范围指定方法”。
- 5 根据需要设定“监视器延迟时间”。
- 6 根据需要，在报警范围、停止范围的各项中输入值。
- 7 也可以进行不设停止范围而只设报警范围的设定（反之也可）。这种情况下，停止范围的电压、电流的项目保持“0.0”的状态。

⚠ 注意 在各范围的电压、电流中输入值之后，变更范围指定方法时，在电压、电流的项目中留下之前输入的值。在变更范围指定方法之后，务必确认各范围的电压、电流值是否适当。

操作 13-34 电弧异常监视器的设定（多程序有效时）

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 设定”。

2 按下 F1 “类型”，选择“电弧异常监视器”。出现如下画面。

设定 电弧异常监视器 1/25

电弧异常监视器设定

1 电弧异常监视器:

无效

2 范围指定方法:

差值 (%)

3 监视器延迟时间:

0.00 sec

4 焊接痕处理监视器:

无效

报警范围

5 报警输出信号:

DO[0]

6 报警判断时间:

0.00 sec

7 警告判断次数:

0 次 / 1.0 sec

停止范围

8 停止输出信号:

DO[0]

9 告警判断时间:

0.00 sec

10 警告判断次数:

0 次 / 1.0 sec

11 停止定时:

1BEAD之后

[类型]

[选择]

帮助

- 3 首先，将光标指向“电弧异常监视器”行，按下 F4 “有效”键。电弧异常监视功能进入有效状态。相反地，要使其无效时，按下 F5 “无效”键。
- 4 根据需要设定“监视器延迟时间”。
- 5 根据需要，在报警范围、停止范围的各项目中输入值。
- 6 然后下移光标时，显示“每程序的范围设定”的树结构显示项目。该项目采用树结构显示，针对每个焊接程序设定报警范围、停止范围的阈值。譬如在希望设定焊接程序 1 的阈值时，将光标指向“焊接程序条件 1”行开头的“+”，按下 ENTER（输入）键。如下所示那样，出现焊接程序条件 1 的阈值设定项目。在这些项目中输入报警范围、停止范围的阈值。关闭树结构显示时，将光标指向“焊接程序条件”行开头的“-”，按下 ENTER（输入）键。

设定 电弧异常监视器 12/25

每程序的范围设定

■ 焊接程序条件 1

13 报警范围范围: - 0.0 % + 0.0 %

14 电流: - 0.0 % + 0.0 %

15 停止范围范围: - 0.0 % + 0.0 %

16 电流: - 0.0 % + 0.0 %

+ 焊接程序条件 2

+ 焊接程序条件 3

+ 焊接程序条件 4

+ 焊接程序条件 5

+ 焊接程序条件 6

+ 焊接程序条件 7

+ 焊接程序条件 8

电弧焊接日志设定

24 电弧焊接日志: 有效

25 日志模式: 没有

[类型]

[选择]

帮助

7 也可以进行不设停止范围而只设报警范围的设定（反之也可）。这种情况下，停止范围的电压、电流的项目保持“0.0”的状态。

 注意

在各范围的电压、电流中输入值之后，变更范围指定方法时，在电压、电流的项目中留下之前输入的值。在变更范围指定方法之后，务必确认各范围的电压、电流值是否适当。

焊接痕处理监视器

在焊接痕处理监视器中，可以使用与本焊接时的阈值不同的阈值，监视焊接痕处理中的实际电压、实际电流。

将电弧异常监视器设定画面的“焊接痕处理监视器”项目设定为有效时，画面上新显示焊接痕处理监视器用的范围设定项目（多程序有效时，按各焊接程序追加焊接痕处理用的项目）。通过设定这些项目，就可以在焊接痕处理中进行异常的监视。

设定方法的详情如操作 13-35 所示。

操作 13-35 焊接痕处理监视器的设定

1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 设定”。

2 按下 F1 “类型”，选择“电弧异常监视器”。出现如下画面。

- 1058 -

设定 电弧异常监视器

1/17

电弧异常监视器设定

1 电弧异常监视器:

2 范围指定方法:

3 监视器延迟时间:

4 焊接痕处理监视器:

无效

差值(%)

0.00 sec

无效

[类型]

[选择]

帮助

- 3 确认“电弧异常监视器”的项目处于有效状态。处于无效状态时，按下 F4 “有效” 键，将其置于有效。
- 4 将光标指向“焊接痕处理监视器”的项目，按下 F4 “有效” 键。设定画面上新追加焊接痕处理用的范围设定项目。多程序有效时，针对每个焊接程序条件提供有设定项目。

设定 电弧异常监视器

16/21

停止范围

10 电压:

11 电流:

12 停止输出信号:

13 告警判断时间:

14 告警判断次数:

15 停止定时:

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

DO[0]

0.00 sec

0 次 / 1.0 sec

1BEAD之后

焊接痕处理监视器

16 焊接痕 报警 V:

17 A:

18 焊接痕 停止 V:

19 A:

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

[类型]

[选择]

帮助

多程序无效时

设定 电弧异常监视器

12/29

每程序的范围设定

■ 焊接程序条件 1

13 报警范围范围:

14 电流:

15 停止范围范围:

16 电流:

17 焊接痕 报警 V:

18 A:

19 焊接痕 停止 V:

20 A:

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

- 0.0 % + 0.0 %

■ 焊接程序条件 2

[类型]

[选择]

帮助

多程序有效时

- 5 进行“焊接痕报警 V”“焊接痕报警 A”“焊接痕停止 V”“焊接痕停止 A”的 4 个范围设定。

热变化执行时的监视器

电弧异常监视功能，在使用热变化功能（见 13.18 节）时，可以进行实际电压、实际电流的监视。无需进行热变化执行时的监视器的设定。只要通过操作 13-36 或者操作 13-37 进行通常的电弧异常监视器的设定，在热变化执行中也会进行监视。

热变化执行时的阈值的上限值，在热变化执行中的指令值中被以最高值为基准进行计算。另一方面，阈值的下限值，在热变化执行中的指令值中被以最低值为基准进行计算。

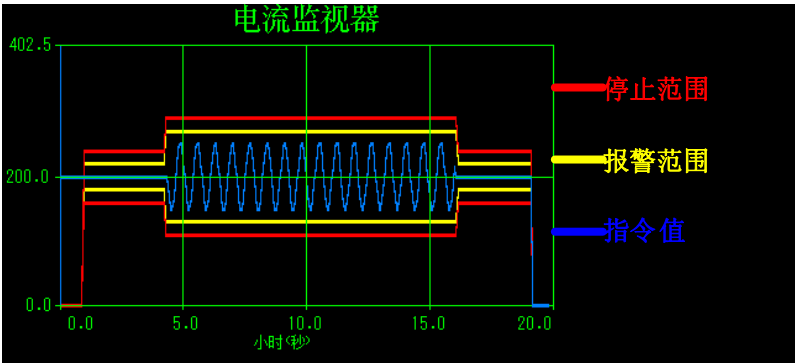


图 13.19.3(a) 热变化执行时的监视器

注释

热变化执行中超过报警范围或者停止范围时所显示的 ARC-097 的电压值、电流值，分别为基于热变化中的指令电压、指令电流的中央值的差值，请予注意。

13.19.4 电弧焊接日志功能

电弧焊接日志功能，以文件形式在存储卡中自动保存焊接有效时的电弧开始指令～电弧结束指令间的实际电流、实际电压数据。同时记录电压指令值、电流指令值的信息。此外，电弧异常监视功能有效时，也记录报警范围、停止范围的阈值信息。

电弧焊接日志功能的有效/无效设定、以及保存记录时的条件（日志模式），在电弧异常监视器设定画面上进行设定。设定方法请参照操作 13-36。

表 13.19.4(a) 电弧异常监视器设定画面的设定

设定项目	说明
电弧焊接日志	设定电弧焊接日志功能的有效/无效。标准设定为有效。该设定有效时，在满足日志模式的条件时，自动地在存储卡中保存电弧开始指令～电弧结束指令间的实际电流、实际电压。此外，电弧最新日志（5 个），保存在机器人控制装置上的暂时存储器中，而与日志模式无关。日志的保存操作在电弧刚结束后进行。 变更了该设定时，请重新接通机器人控制装置的电源。
日志模式	选择将记录保存在存储卡时的条件。可以从如下 4 个中进行选择。标准设定“没有”。 ●异常 电弧焊接中程序暂停时，或者电弧焊接中超过了在电弧异常监视器上设定的报警范围、停止范围的任何一方时，在存储卡中保存日志数据。 ●全部 电弧焊接时的日志，全都保存在存储卡中。 ●没有 不在存储卡上保存电弧焊接时的日志。可以在电弧最新日志数据画面上确认最新 5 次焊接的日志（见操作 13-39）。 ●自定义 可以详细设定进行日志（记录）的时机。详情请参照本项的“自定义日志模式”。

注意
电弧焊接日志功能有效时，电弧焊接中以及电弧焊接结束后的数秒钟内保存日志数据，请勿插拔存储卡。

注意
存储卡尚未插入机器人控制装置时，日志数据不予保存。

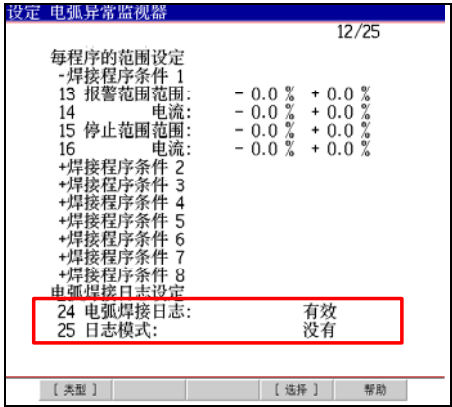
注意
日志数据被保存在存储卡中自动创建的“ALOG”文件夹内。请勿变更该文件夹内的文件以及文件夹。此外，请勿在删除以前的日志数据以外的目的下删除文件。

注意
日志数据被保存在机器人控制装置的暂时存储器中。日志数据存储中使用的暂时存储器有容量的限制(500KB)，因此电弧开始～电弧结束的时间较长时（作为大致标准为 5 分钟以上），有时无法获取日志数据。

注释
日志数据的记录周期通常为每 16msec（但是，IITP 为 12msec 时，数据记录周期为每 12msec）。数据的记录周期，可通过变更系统参数\$AWEAMON.\$SAVE_INTVAL 来延长。譬如，将\$SAVE_INTERVAL 从 1 变更为 3 时，数据记录周期被从每 16msec 变更为其 3 倍的每 48msec。电弧开始～结束为止的时间较长时，请根据需要变更数据记录周期。

操作 13-36 电弧焊接日志的设定

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 设定”。
- 2 按下 F1 “类型”，选择“电弧异常监视器”。显示电弧异常监视器设定画面。
- 3 将光标移动到最下面时，如下面的画面所示那样，显示“电弧焊接日志功能”的 2 个项目。



- 4 电弧焊接日志功能在标准设定下为有效。要切换有效或无效时，将光标指向“电弧焊接日志”行，按下“F4 有效”键或者“F5 无效”键。变更后，暂时将机器人控制装置的电源至置于 OFF，然后再将其置于 ON。
- 5 日志模式在标准设定下为“没有”（记录无效）。希望在存储卡中记录数据时，将光标指向“日志模式”行并按下“F4 选择”键，从菜单选择“全部”“异常”“自定义”的任何一方。
- 6 选择“自定义”时，请参考操作 13-37，进行更加详细的设定。

注意
选择“全部”时，由于电弧焊接时的数据每次被保存在存储卡中，因而随着时间的经过存储卡的容量会逐渐减少（数据的记录周期尚未变更时，每 1 分钟的焊接大约使用 100KB）。因此，请使用具有足够存储卡容量的存储卡（建议使用 512MB 以上的存储卡）。此外，容量变少时，请将存储卡内的“ALOG”文件夹或者“ALOG”文件夹内较早日期创建的文件夹转存到 PC 等中，确存储卡内的可用空间。有关日志文件，请结合参考 13.19.5 项。

注意
存储卡的可用空间不足时，按照顺序删除最早保存的日志数据而确保可用空间后，保存最新的日志数据。即使一次删除 20 个以前保存的文件也无法确保足够的可用空间时，无法保存最新的日志数据。这种情况下，请确存储卡的可用空间。

注意
存储卡的可用空间不足时，以前保存的日志数据删除将耗费时间，在最新日志数据的保存完成之前要耗费几秒钟时间。此外，在电弧开始～电弧结束为止进行需要耗费几分钟的焊接时，由于日志数据的容量会增大，日志数据的记录也需要几秒钟的时间。

自定义日志模式

希望详细设定将日志保存在存储卡中的时机时，可以使用自定义日志模式。即使在各设定项目的哪怕一个条件得到满足时，也会保存日志。
各设定项目的说明如表 13.19.4(b)所示，设定方法如操作 13-37 所示。

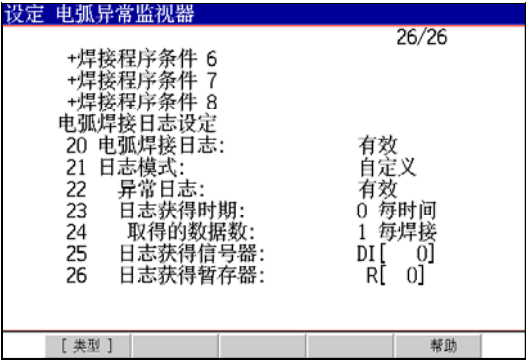
表 13.19.4(b) 自定义日志模式的设定

设定项目	说明
异常日志	电弧焊接中程序暂停时，或者电弧焊接中超过了在电弧异常监视器上设定的报警范围、停止范围的任何一方时，可以选择是否将日志数据保存在存储卡中。本设定有效时，在满足上述条件时进行保存。

设定项目	说明
日志获得时期	在每一定时间（每时间）、或者一定次数的每次焊接（每焊接），保存相当于在下面的“取得的数据数”项目中设定次数的记录。取得的数据数的保存结束后，开始日志获得时期的计数。详情请参阅下面的图例。日志获得时期中已设定了 0 的情况下，本项目无效。 例 1: 日志获得时期 = 每 10 个小时 取得的数据数 = 5 次焊接 10 小时 5 次焊接 10 小时 8/20 12:00 8/20 22:00 8/20 22:35 8/21 08:35 设定日志获得时期 设定后, 经过 10 小时 5 次焊接数据的保存结束 从最后的保存起经过 10 小时 例 2: 日志获得时期 = 每 50 次焊接 取得的数据数 = 5 次焊接 50 次焊接 5 次焊接 50 次焊接 不予保存 数据的保存 不予保存
取得的数据数	经过日志获得时期后，保存相当于在该项目中设定次数的日志。
日志获得信号器	已输入在该项目中设定的数字输入信号时，务必进行日志的保存。日志获得信号器的状态确认在电弧结束时进行。已在 DI[0]中设定时，本项目无效。
日志获得暂存器	该项目中设定的暂存器的值为 1 以上时，进行日志的保存。每次保存，指定暂存器的值只减少 1。通过输入希望在日志获得暂存器进行保存的次数的值，就可进行指定次数的保存。

操作 13-37 自定义日志模式的设定

- 1
- 参考操作 13-36 时，将“电弧焊接日志”设为有效，将“日志模式”设为“自定义”。在日志模式项目下，追加 5 个设定项目。



- 2
- 请参考表 13.19.4(b)，进行各项目的设定。有关“日志获得时期”的项目，通过将光标指向“每时间”上并按下 F4[选择]键，即可变更为“每焊接”。

电弧履历日志画面

存储卡中保存的日志数据信息，可以在电弧履历日志画面上通过示教盒进行确认。可以确认最新 200 个保存履历。操作 13-38 示出电弧日志履历数据画面的显示方法。

操作 13-38 电弧履历日志画面的显示

- 1
- 按下 MENUS（画面选择）键，选择“0 下个”后选择“3 资料”。（或者按下“DATA”（资料）键。）
- 2
- 按下 F1“类型”，选择“弧焊记录(履历)”。出现如下画面。从最新的日志数据按照顺序显示。

电弧焊接日志资料(记录)				
	日期	时间	程序	1/200 行
1	09-11-26	16:04:48	TEST	1 3
2	09-11-26	16:02:02	TEST	1 3
3	09-11-26	15:38:12	TEST	1 3
4	09-11-26	15:29:46	TEST	1 3
5	09-11-17	09:04:20	TEST1	3 5
6	09-11-17	09:03:42	TEST1	3 5
7	09-11-17	09:03:10	TEST1	3 5
8	09-11-17	09:02:20	TEST1	3 5
9	09-11-16	13:41:10	TEST1	3 5
10	09-11-16	13:33:54	TEST1	3 5
[类型] 时间表 距离表 帮助				

电弧最新日志画面

与日志模式的条件无关地显示最新 5 个电弧焊接的日志数据。但是，该数据是被暂时保存在机器人控制装置上的存储器中的数据，因而在机器人控制装置的电源切断时会被全部删除。由于日志模式为“异常”，因而在希望确认存储卡尚未记录的数据等时使用。

操作 13-39 电弧最新日志画面的显示

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择“0 下个”后选择“3 资料”。（或者按下“DATA”键。）
- 2 按下 F1 “类型”，选择“弧焊记录(最新)”。出现如下画面。从最新的日志数据按照顺序显示。

电弧焊接日志资料(最新)				
	日期	时间	程序	1/5 行
1	09-11-26	16:04:48	TEST	1 3
2	09-11-26	16:02:02	TEST	1 3
3	09-11-26	15:38:12	TEST	1 3
4	09-11-26	15:29:46	TEST	1 3
5	09-11-17	09:04:20	TEST1	3 5
[类型] 时间表 距离表 帮助				

焊接的记录表画面

可以从电弧履历日志画面、或者电弧最新日志画面，以图表方式显示焊接时的实际电流、实际电压。同时显示指令电压、指令电流。记录日志时电弧异常监视器有效时，结合阈值进行显示。还可以进行平均电压、电流值和焊接距离等其他事项的确认。

此外，作为横轴，除了进行时间基数的显示外，还可以进行距离基数的显示。

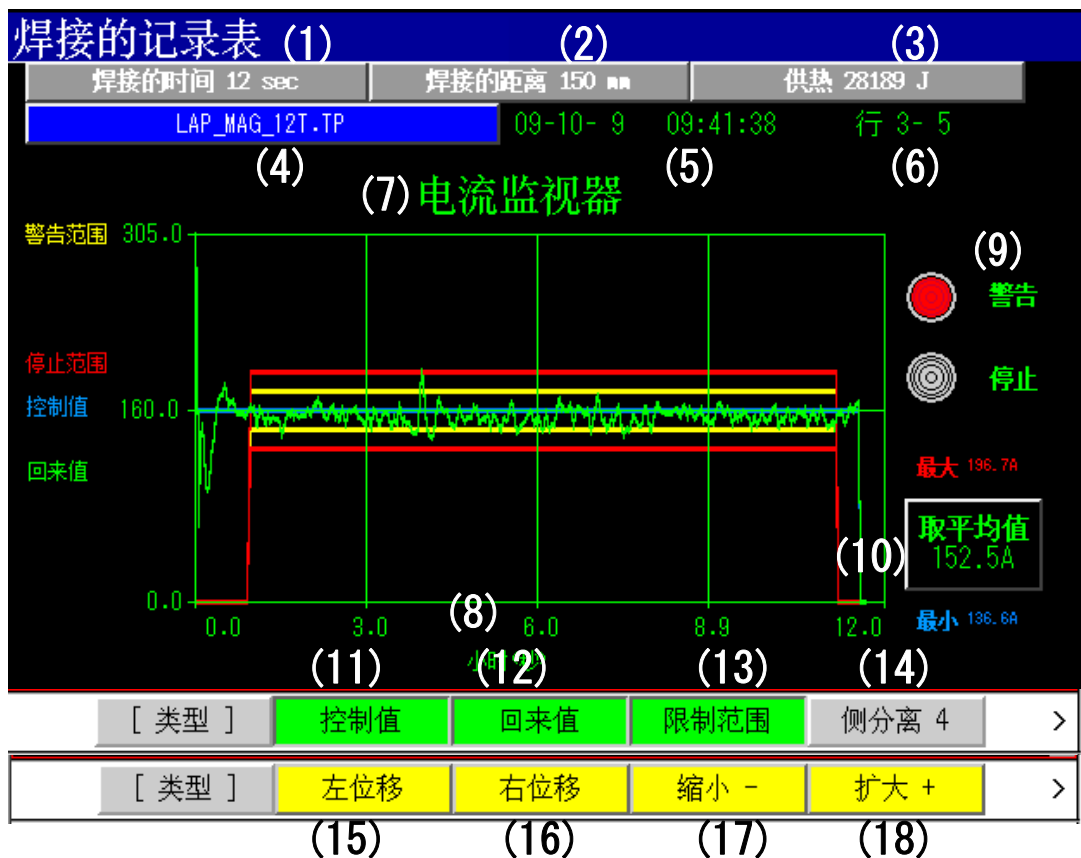


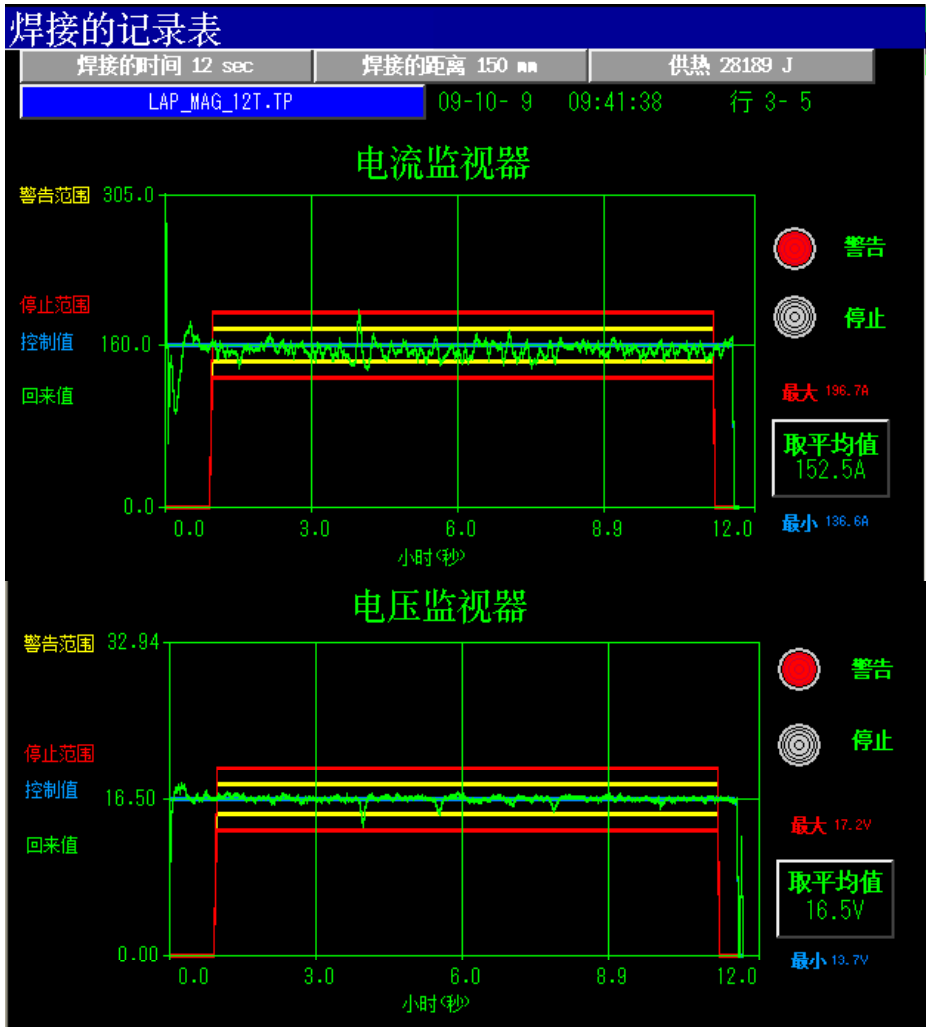
表 13.19.4(c) 焊接的记录表画面的显示项目

设定项目	说明
①焊接的时间	显示电弧开始～结束区间所需的焊接时间。单位为秒（sec）。焊接中暂停时，成为从开始起到暂停为止的焊接时间。
②焊接的距离	显示在电弧开始～结束区间进行焊接的距离。单位为 mm。焊接中暂停时，成为从开始起到暂停为止的焊接距离。
③供热	显示电弧开始～结束区间的焊接中的供热量。单位是焦耳（J）。焊接中暂停时，成为从开始起到暂停为止的供热量。
④程序名	显示执行焊接的程序名。
⑤日期、时间	显示该焊接的电弧开始时刻的日期和时间。
⑥行号	显示程序中的电弧开始点的行号和电弧结束点的行号。焊接中暂停时，结束点的行号成为 0。此外，焊接再启动时，电弧开始点的行号不是再启动时的行号，而成为电弧开始指令所处位置的行号。
⑦电流监视器 / 电压监视器	图表显示电流（或者电压）的回来值、控制值、警告范围、停止范围的变化。 - 绿：回来值 - 蓝：控制值 - 黄：警告范围 - 红：停止范围 可通过⑪～⑭的功能键，变更各图表的显示/隐藏。
⑧小时 / 距离	时间基数显示时，电流监视器、电压监视器的图表的横轴为小时。距离基数显示时，图表的横轴为距离。
⑨警告、停止指示灯	焊接中被判定为超过了警告范围时，警告指示灯呈红色显示。被判断为超过停止范围时，停止指示灯呈红色显示。电流监视器、电压监视器上分别设有指示灯，分别独立地进行判定（譬如，电流超过警告范围而电压没有超过警告范围时，电流监视器的警告指示灯呈红色点亮）。
⑩取平均值 / 最大 / 最小	显示从电弧开始到经过 0.5 秒后起到电弧结束紧之前（焊接痕处理的开始紧之前）为止的区间的平均值、最大值、最小值。

设定项目	说明
⑪控制值	切换图表上的控制值得显示 / 隐藏。绿色时显示，黄色时不显示。
⑫回来值	切换图表上的回来值的显示 / 隐藏。绿色时显示，黄色时不显示。
⑬限制范围	切换图表上的警告范围和停止范围的显示 / 隐藏。绿色时显示，黄色时不显示。
⑭侧分离	可以指定图表的横向的分割数。最多可指定 20 个。设定为 1~5 时，在各分割线下显示值。6 以上时不显示值。
⑮左位移	沿着横轴的负方向移动图表。0 以下时无法进行移动。
⑯右位移	沿着横轴的正方向移动图表。
⑰缩小-	以现在的图表中心为基准缩小显示图表。
⑱扩大+	以现在的图表中心为基准扩大显示图表。

操作 13-40 焊接的记录表画面的显示

- 1 参考操作 13-38、操作 13-39，显示电弧履历日志画面或者电弧最新日志画面。
- 2 将光标指向希望看图表的日志行，按下“F2 时间表”键。以时间基数显示日志数据的日志图表画面。要显示距离基数的记录图表画面时，按下“F3 距离表”键。



- 3 上侧作为“电流监视器”显示电流的图表。下侧作为“电压监视器”显示电压的图表。要看电压的图表示，按下“↓”键下移画面。在按住 SHIFT 键的同时按下↓键是，画面变大移动。
- 4 可通过功能键变更“回来值”“控制值”“限制范围”各自图表的显示或隐藏。
- 5 按下“NEXT”键时，功能键的显示变更为“左位移”“右位移”“缩小-”“扩大+”，可通过功能键来进行图表的移动和缩放。

⚠ 注意

要显示焊接的记录表画面，需要有 iPendant。

注释

要在加载文件内的数据的同时进行显示时，在图表全部显示之前需要几秒~十几秒的时间。

13.19.5 日志数据文件的详细

ALOG 文件夹的结构

将存储卡插入电弧焊接日志有效的控制装置中时，在磁盘驱动器下自动创建名为“ALOG”的文件夹。
向存储卡进行记录文件的保存时，在 ALOG 文件夹内自动生成相关的文件夹、文件。有关 ALOG 文件夹的结构，请参照图 13.19.5(a)。

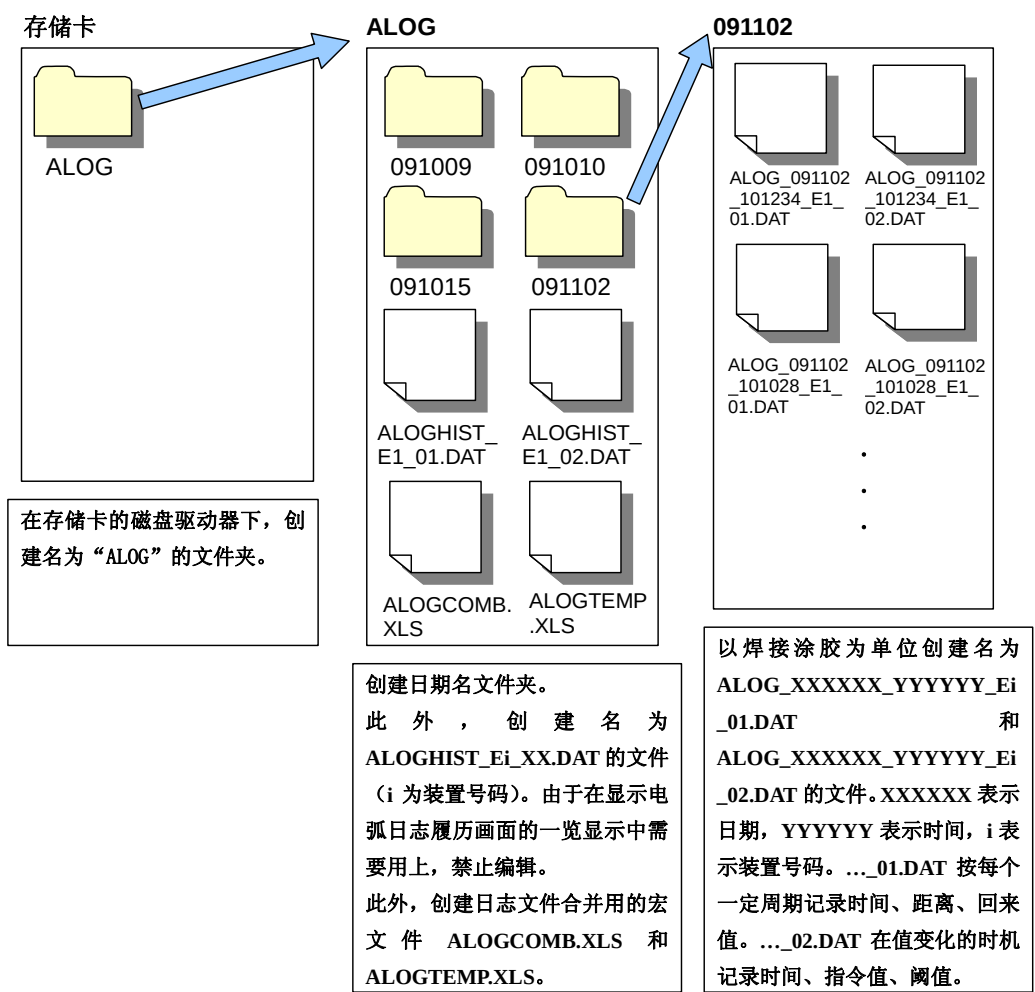


图 13.19.5(a) ALOG 文件夹的结构

电弧焊接日志文件内的数据

在日期文件夹中以焊接涂胶单位创建的二个电弧焊接日志文件中，分别记录如下数据。

ALOG XXXXXX YYYYYY Ei 01.DAT

通常按每 16msec（多群组构成时为 12msec），记录如下数据。

- Time 时间(msec)
- Dist 距离 (mm)
- FbkV 反馈电压 (V)

• **FbkA** 反馈电流 (A)

Time	Dist	FbkV	FbkA
16	0.0	18.4	4.0
32	0.0	18.3	4.0
48	0.0	18.3	2.6
64	0.0	18.4	4.0
80	0.0	18.3	4.0
96	0.0	18.3	2.6
112	0.0	18.3	2.6
128	0.0	18.4	4.0
272	0.0	18.4	1.9
288	0.0	18.4	4.0
304	0.0	18.4	4.0
		.	
		.	
		.	

图 13.19.5(b) ALOG_XXXXXX_YYYYYY_Ei_01.DAT 的数据

ALOG XXXXXX_YYYYYY_Ei_02.DAT

只有在时间以外的任何一个数据被变更的时机，记录如下数据。

- **Time** 时间(msec)
- **CmdV** 指令电压 (V)
- **CmdA** 指令电流 (A)
- **WminV** 警告电压的下侧阈值 (V)
- **WmaxV** 警告电压的上侧阈值 (V)
- **WminA** 警告电流的下侧阈值 (A)
- **WmaxA** 警告电流的上侧阈值 (A)
- **SminV** 异常电压的下侧阈值 (V)
- **SmaxV** 异常电压的上侧阈值 (V)
- **SminA** 异常电流的下侧阈值 (A)
- **SmaxA** 异常电流的上侧阈值 (A)

此外，在文件最后记录如下数据。

- **warn_vlt** 超过警告电压为 1，否则为 0
- **stop_vlt** 超过异常电压时为 1，否则为 0
- **warn_amp** 超过警告电流时为 1，否则为 0
- **stop_amp** 超过异常电流时为 1，否则为 0
- **AvrgEndTime** 电弧结束处理开始的时间。自此以后时刻的回来值在平均值计算中不予使用。
- **Resume** 若是电弧焊接的再启动为 1，否则为 0
- **Stop/Abort** 焊接中暂停或者强制结束时为 1，否则为 0
- **ProgramName** 程序名
- **AS** 电弧开始行号
- **AE** 电弧结束行号
- **WeldTime** 焊接时间 (秒)
- **WeldDist** 焊接距离 (mm)
- **WeldHeat** 供热 (J)

```

Time CmdV CmdA WminV WmaxV WminA WmaxA SminV SmaxV SminA SmaxA
16 20.0 200.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
976 20.0 200.0 18.0 22.0 180.0 220.0 16.0 24.0 160.0 240.0
10032 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
warn_vlt stop_vlt warn_amp stop_amp
1 0 1 1
AvrgEndTime
10032
Resume Stop/Abort
0 0
ProgramName AS AE WeldTime WeldDist WeldHeat
TEST 2 5 7 148.8 171171
    
```

图 13.19.5(c) ALOG_XXXXXX_YYYYYY_Ei_02.DAT 的数据

电弧焊接日志文件内的数据采用空格分割方式，也可以通过 PC 上的 Excel 应用程序来打开。在通过 Excel 打开文件时，将文件的种类选为“所有文件”后选择文件。之后，通过“文本文件向导”在“通过逗号和制表符等分隔符对每个字段进行分割的数据”和“空格”中进行勾选，各数据在各单元格中就会被分隔开后放入。（该操作随 PC、Excel 的环境设定和版本而不同。）

电弧焊接日志数据合并用宏

如同在“电弧焊接日志文件内的数据”中所说明的那样，日志数据被分割为 2 个文件而保存。因此，希望通过 Excel 生成表等而在焊接的记录表画面确认数据时，需要进行将 2 个文件内的数据组合到 1 个 Excel 表上的操作。

电弧异常监视功能中，支持为将该 2 个文件内的日志数据结合到 1 个 Excel 表上的 Excel 宏文件（ALOGCOMB.XLS 和 ALOGTEMP.XLS）。通过使用该 Excel 宏，对于所有日志文件，进行日志数据的合并。

Excel 宏文件 ALOGCOMB.XLS 和 ALOGTEMP.XLS 没有放在存储卡上的 ALOG 文件夹内时，在接通电源时会被自动复制。

操作 13-41 中示出使用方法。

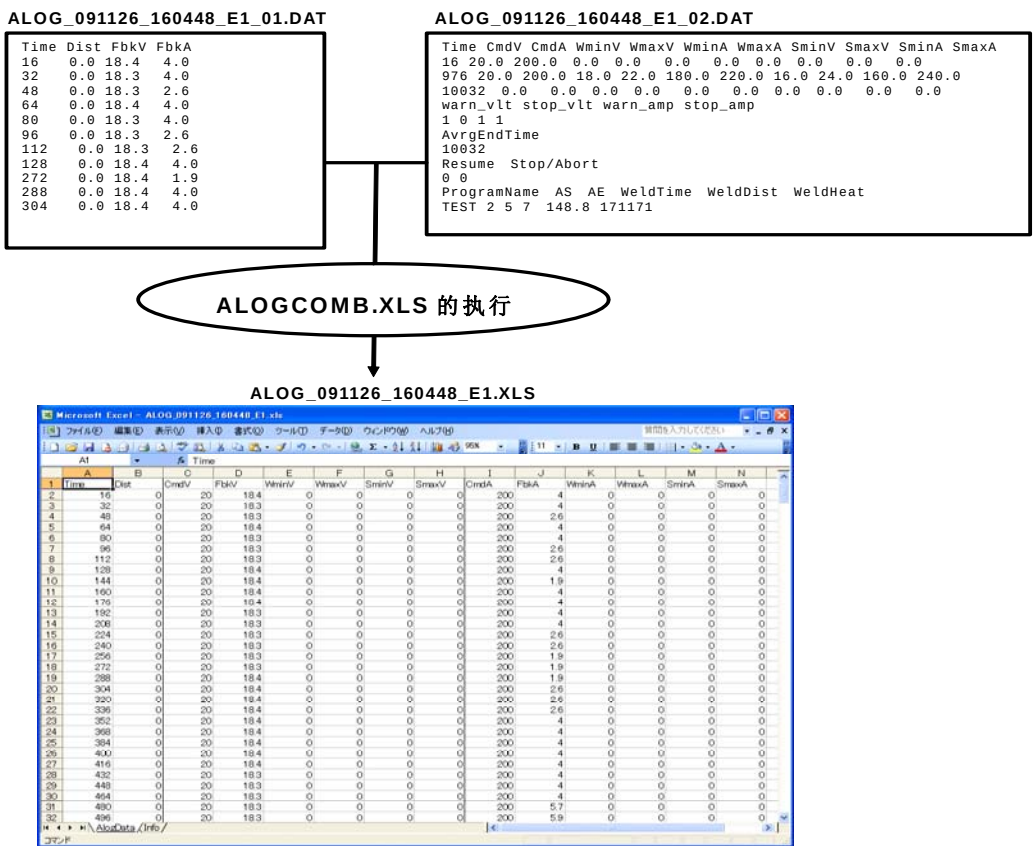


图 13.19.5(d) 电弧焊接日志数据合并宏的执行结果

操作 13-41 基于电弧焊接日志数据合并宏的日志数据的合并

条件

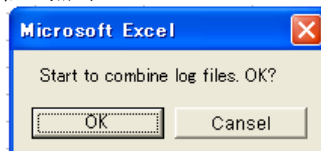
- PC 中已经安装有 Microsoft Excel，允许执行宏。

步骤

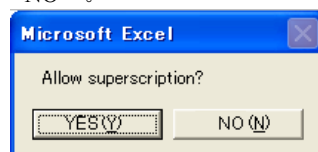
- 将存储有电弧焊接日志数据（ALOG 文件夹）的存储卡插入 PC。
- 打开存储有日志数据的 ALOG 文件夹。
- 点击并执行 ALOGCOMB.XLS。
- 根据 PC 的 OS 版本、设定，有时会打开警告窗口。点击“启用宏”。
- 语言选择用的窗口打开。通常在将“Japanese”变更为“English”后点击“OK”按钮。



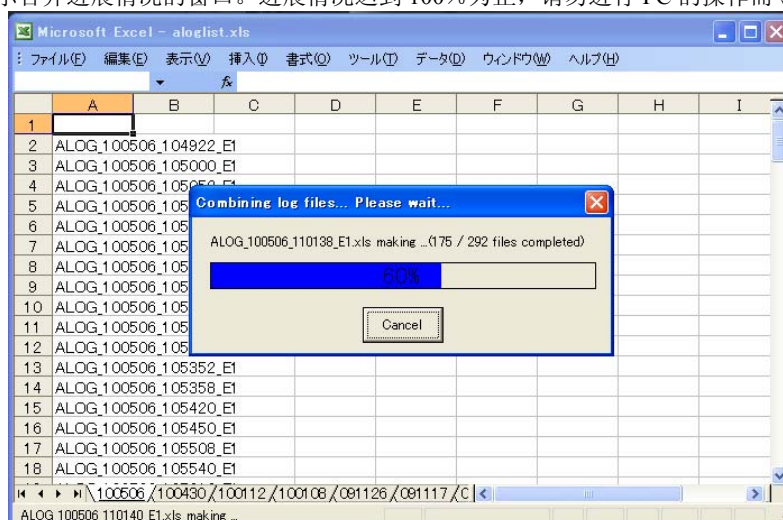
- 6 然后，显示出如下所示的提示信息对话框。点击“OK”。



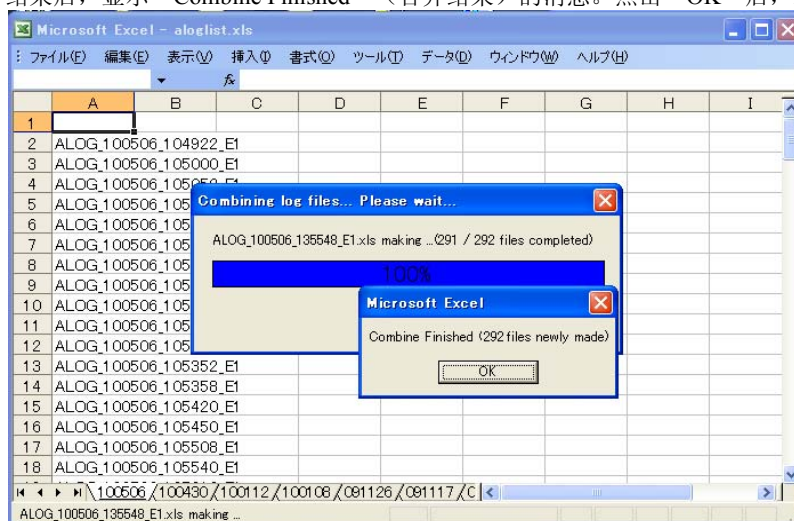
- 7 决定是否盖写文件。首次进行日志合并时，或者对于所含有文件重新进行日志合并时，选择“YES”。对于已经进行日志合并的文件不进行合并时，选择“NO”。



- 8 过不久，显示表示合并进展情况的窗口。进展情况达到 100% 为止，请勿进行 PC 的操作而等待片刻。



- 9 所有文件的合并结束后，显示“Combine Finished”（合并结束）的消息。点击“OK”后，退出 Excel。



- 10 已被合并的 Excel 文件，被按照 ALOG 文件夹内的每个日期，在日期名文件夹中生成。

注释

为了缩短宏的执行时间，建议用户在按照存储卡内的每个 ALOG 文件夹复制到 PC 的硬盘上后，执行硬盘上的 ALOG 文件夹内的 ALOGCOMB.XLS。

注释

已经确认本 Excel 宏只在如下的环境上正常动作。其他环境下有时不会正常动作。

- Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows 7
- Microsoft Excel 2000, Excel 2003, Excel 2007

在 ROBOGUIDE 上的数据确认

通过将 ALOG 文件夹原样复制到 ROBOGUIDE 的工作单元的“MC”文件夹中，就也可以在 ROBOGUIDE 上确认每次焊接的焊接的记录表画面。

操作 13-42 ROBOGUIDE 上的焊接的记录表画面显示**条件**

- 在 ROBOGUIDE 上生成电弧异常监视器（J987）指令的工作单元，并在 ROBOGUIDE 上执行。
- 具有要在 ROBOGUIDE 上进行确认的存储有日志数据的存储卡。

步骤

- 1 点击 ROBOGUIDE 的工具条的“Tool”（工具），选择菜单最上方的“Explorer “XXXX” folder”（资源管理器“XXXX”文件夹）（XXXX 表示工作单元名）。现在执行中的工作单元的文件夹打开。
- 2 选择文件夹内的“Robot_1”→“MC”。工作单元上的机器人 1 的“MC”文件夹打开。
- 3 将存储卡插入 PC，并将 ALOG 文件夹全部复制到“MC”文件夹内。
- 4 在 ROBOGUIDE 上显示示教盒。
- 5 点击示教盒右上的“iP”按钮，变更为 iPendant 显示模式。
- 6 参考操作 13-38 和操作 13-40，在 ROBOGUIDE 的示教盒上显示焊接的记录表画面。

通过 FTP 传输日志文件

可使用 FTP 通信，将在插入机器人控制装置的存储卡上保存的电弧焊接日志文件经由以太网复制到 PC 中。
操作 13-43 中示出从 Windows 的命令提示符获取电弧焊接日志文件的示例。

操作 13-43 向 PC 复制电弧焊接日志文件**条件**

- 已完成机器人的 TCP/IP 设定，并分配了 IP 地址。（未完成的情况下，请参考以太网功能操作说明书进行设定。）
- 存在于 PC 和机器人可相互访问的网络上。

步骤

- 1 在 PC 上执行“命令提示符”。（例：“开始菜单”→“所有程序”→“附件”→“命令提示符”）
- 2 在命令提示符上，按如下流程输入指令。（粗体字部分表示输入指令。）

```
C:\> cd xxxxx\xxx
```

→移动到 PC 上的日志的保存目的地文件夹中。（建议用户按机器人、日期创建文件夹，管理日志文件。）

```
C:\xxxx\xxx> ftp xxx.xxx.xxx.xxx
```

→在 xxx.xxx.xxx.xxx 中输入机器人的 IP 地址。

```
Connected to xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
220 R-30iA FTP server ready. [ArcTool V7.50/Pxx]
```

```
User (xxx.xxx.xxx.xxx(none)):
```

→无需输入。按下 Enter 键。

```
230 User logged in [NORM].
```

```
ftp> asc
```

→在 ASCII 模式下进行传输。

```
200 Type set to A
```



```
ftp> prompt
→mget 执行时，不再有各文件可否复制的确认，简化了复制操作。
Interactive mode Off.
ftp> cd MC:
→将设备设定为 MC:。
250 CWD command successful.
ftp> cd ALOG
→移动到 ALOG 文件夹内。
250 CWD command successful.
ftp> cd xxxxxx
→在 xxxxxx 中指定日期文件夹名。（例：091016）
ftp> mget *.*
→全部复制文件夹内的文件。
200 Type set to A
200 PORT command successful.
150 ASCII data connection.
226 ASCII Transfer complete.
ftp: xxxxxx bytes received in x.xxSeconds xxx.xxKbytes/sec.
.
.
.
200 PORT command successful.
150 ASCII data connection.
226 ASCII Transfer complete.
ftp: xxxxxx bytes received in x.xxSeconds xxx.xxKbytes/sec.
ftp> bye
→解除与机器人的 FTP 连接。
```

注释

根据 PC 或者机器人控制装置的设定环境，有的情况下步骤 2 的显示内容会不同。

注释

弄不清现在的文件夹内的文件夹、文件信息时，请通过“dir”指令进行确认。

注释

在上述操作步骤中只列举了限定于电弧焊接日志文件复制的操作。FTP 的更为详细的操作方法，请参照以太网功能操作说明书。

注释

也可以另行使用 FTP 客户机软件而将日志文件复制到 PC 中。

13.20 电弧开始点待机功能

电弧开始点待机功能，是在电弧开始时只在电弧开始点指定的时间产生电弧而使其待机的一种功能。由此，可在电弧开始点到电弧稳定之前进行待机，进入稳定阶段后开始机器人的动作。在电弧开始点的待命中，指令电弧开始指令的焊接条件。

类似的操作也可以使用确定起弧时间、或者开始处理功能，本功能由于可针对每个焊接部位进行待机时间调整，因而可以进行更加细微的调整。

要使用本功能，需要进行操作 13-44、13-45 的设定。

**注意**

进行本功能的设定时，开始处理功能、以及焊接条件倾斜指定功能不再能够使用。



注意

电弧开始点的待机时间过长时，对象工件上会开孔，所以要慎重进行待机时间的调整。

操作 13-44 电弧开始时待机功能的初期设定

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 系统设定”。
2. 按下 F1“类型”键，选择“系统参数”。系统参数画面打开。
3. 将光标指向\$AWERAMP 行，按下 ENTER（输入）键。
4. 将光标指向要使得本功能有效的与装置号码一致的号码的行，按下 ENTER 键。
5. 将光标指向\$RAMP_ENABLE，按下 F4“有效”。
6. 将光标指向\$RAMP_HOLD，按下 F4“有效”。
7. 然后按下 MENUS（画面选择）键，选择“6 设定”。
8. 按下 F1“类型”键，选择“焊接系统”。电弧焊接系统设定画面打开。
9. 确认“升起处理”的项目。处于“有效”时，按下 F5“无效”，将升起处理功能置于无效。

操作 13-45 电弧开始点待机功能的示教

步骤

- 1 显示电弧焊接条件画面。
- 2 出现电弧开始指令中使用号码的焊接条件的详细画面。
- 3 在“延迟时间”的项目中，输入在电弧开始点待机的时间。

焊接条件资料		
5/5		
4 Current		140.0 Amps
5 延迟时间		0.30 sec
反馈值	Voltage	0.0 Volts
反馈值	Current	0.0 Amps

[类型] 号码 建议 帮助 >

- 4 在程序编辑画面上示教电弧开始指令，在步骤 3 中指定输入了延迟时间的焊接条件的号码。此例中，由于在步骤 3 中在焊接条件 1 中设定了待机时间 0.3 秒，在电弧开始点待机 0.3 秒。

MAIN1	
4/5	
1:J	P[1] 100% FINE
2:J	P[2] 100% CNT100
3:L	P[3] 100mm/sec FINE
:	Arc Start
4:L	P[4] WELD_SPEED CNT100
[End]	

教点资料 焊接开始 走行方式 焊接结束 点修正 >

- 5 下面示出基于条件值记述（直接指定）的待机时间指定方法。本功能有效的情况下，在电弧开始指令的最后，添加上“0.0s”的条件。这里，输入电弧开始点的待机时间。下例中，在电弧开始点待机 0.5 秒。



注意

作为在电弧开始点的待机时间，设定了比\$AWSEMGOFF.\$CHK_TIME（单位 msec、标准 1000msec）更长的时间时，发生“ARC-054 电弧焊接中 ROBOT 停止”异常而电弧焊接程序被中断。这种情况下，缩短在电弧开始点的待机时间，或根据需要重新设定稍长的\$AWSEMGOFF.\$CHK_TIME 的时间。

注释

焊接中通过焊接条件变更的电弧指令指定了延迟时间时，在焊接条件变更时进行焊接条件倾斜指定。

注释

使用指定了焊接条件号码的电弧开始点待机功能时，在用电弧结束指令指定与电弧开始点相同号码的焊接条件时，在电弧结束时也会执行焊接痕处理。不希望进行焊接痕处理时，请通过电弧结束指令选择延迟时间被设定为 0.0 的焊接条件号码。

13.21 电弧焊类比表显示功能

13.21.1 概要

电弧焊类比表功能，是图表显示电弧焊接时的焊接电流、电压指令值以及返回值的一种功能。

在电弧焊类比表功能的画面上，除了电弧焊接状态画面上显示的各指令值、反馈值、焊接有效、确认起弧、焊接时间外，还显示如下项目。

- 类比表形式下的电流、电压、送线速度的返回值以及指令值的显示。
- 每次焊接的平均焊接电压、平均焊接电流、平均送线速度。
- 执行中的程序名。
- 执行中程序的电弧开始行。
- 使用中的焊接程序名。
- 焊接长度以及焊接速度。
- 每次焊接的焊接时间。

注释

本功能属于选项功能。
本功能的规格为 A05B-XXXX-J599。订购时，请指定上述规格。
此为仅对 iPendant 有效的功能。在通常的示教盒上无法使用。
主要画面以及类比表上的显示内容变更，只对应 7DA7 系列 11 版或更新版。

13.21.2 电弧焊类比表显示功能

操作 13-46 电弧焊类比表画面的显示方法

条件

- 已在使用 iPendant。

步骤

- 1 按下“MENUS ”（画面选择）键，选择“4 状态”。
- 2 选择“指针式仪表”。显示电弧焊类比表画面。

此外，指令了 R651 标准设定时，标准设定下在菜单收藏夹中已登录了向电弧焊类比表画面的快捷键。这种情况下，只要通过如下操作，就可以显示电弧焊类比表画面。

- 1 按下“MENUS ”（画面选择）键，并按下“F2”。
- 若是带有触控板的 iPendant，也可代之以按下“F2”而可直接触碰下图用红色边框包围起来的图标进行选择。



图 13.21.2(a) 指令电弧焊类比表功能时的图标菜单的标准设定

电弧焊类比表画面的说明

电弧焊类比表画面有如下两个画面。

- 主要画面
显示指针式仪、平均值的画面。平均值以数字数值来显示。
- 详细画面
除了类比表外，还显示执行中的 TP 程序名和焊接距离等各类信息的画面。

操作 13-47 电弧焊类比表画面的主要画面和详细画面的切换方法

条件

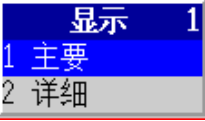
- 已显示电弧焊类比表画面。

步骤

- 1 按下 F3 “显示”。



- 2 显示如下菜单，希望显示主要画面时，选择“1 主要”。
希望显示详细画面时，选择“2 详细”。



主要画面

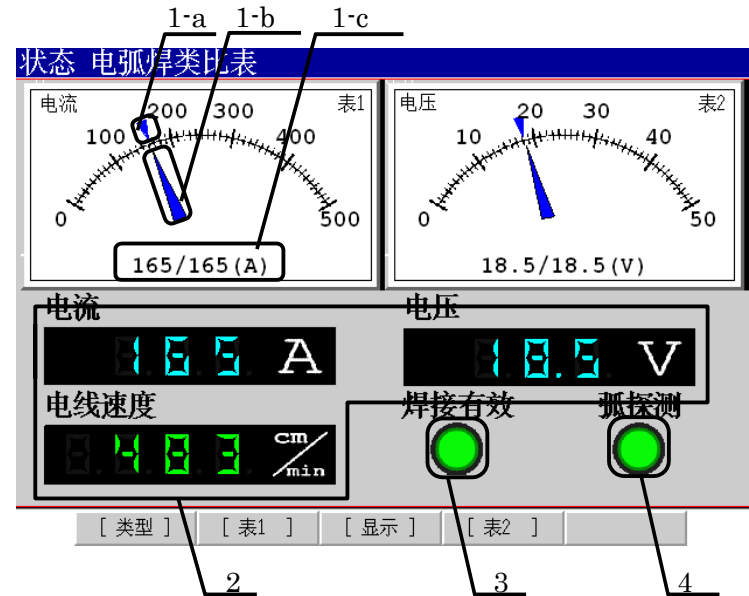


图 13.21.2(b) 电弧焊类比表 主要画面

表 13.21.2(a) 电弧焊类比表 主要画面各部分的说明

项目	说明						
1. 类比表	标准设定下，左侧电流表，右侧为电压表。 各表的最大值，根据选择中的焊接程序设定而变化。 不含对应焊接指令的指令时，表的最大值成为如下的值。 电压表的最大值：60V，电流表的最大值：400 A，电线速度的最大值：1200IPM <table><tr><td>a. 指令值</td><td> 表示指令值的指针。 焊接中： 表示电压、电流或者电线速度的指令值。不含对应焊接指令的指令时，不予显示。 除此以外： 不予显示。 </td></tr><tr><td>b. 返回值</td><td> 表示返回值的指针。 焊接中： 表示电压、电流或者电线速度的返回值。 除此以外： 表示紧之前的焊接电压、电流或者电线速度的平均值。 </td></tr><tr><td>c. 数字显示</td><td> 以数字形式显示返回值和指令值。 焊接中： 显示来自焊接电源的返回值以及指令值。 “/”的左侧为来自焊接电源的返回值，右侧为指令值。 不含对应焊接指令的指令时，只显示返回值。 除此以外： 显示紧之前的焊接电压、电流或者电线速度。 </td></tr></table>	a. 指令值	表示指令值的指针。 焊接中： 表示电压、电流或者电线速度的指令值。不含对应焊接指令的指令时，不予显示。 除此以外： 不予显示。	b. 返回值	表示返回值的指针。 焊接中： 表示电压、电流或者电线速度的返回值。 除此以外： 表示紧之前的焊接电压、电流或者电线速度的平均值。	c. 数字显示	以数字形式显示返回值和指令值。 焊接中： 显示来自焊接电源的返回值以及指令值。 “/”的左侧为来自焊接电源的返回值，右侧为指令值。 不含对应焊接指令的指令时，只显示返回值。 除此以外： 显示紧之前的焊接电压、电流或者电线速度。
a. 指令值	表示指令值的指针。 焊接中： 表示电压、电流或者电线速度的指令值。不含对应焊接指令的指令时，不予显示。 除此以外： 不予显示。						
b. 返回值	表示返回值的指针。 焊接中： 表示电压、电流或者电线速度的返回值。 除此以外： 表示紧之前的焊接电压、电流或者电线速度的平均值。						
c. 数字显示	以数字形式显示返回值和指令值。 焊接中： 显示来自焊接电源的返回值以及指令值。 “/”的左侧为来自焊接电源的返回值，右侧为指令值。 不含对应焊接指令的指令时，只显示返回值。 除此以外： 显示紧之前的焊接电压、电流或者电线速度。						
2 平均值	以数字数值方式显示电流、电压、电线速度的平均值。						
3 焊接有效	电弧焊接有效时，呈绿色点亮。无效时，呈黄色点亮。						
4 弧探测	探测出电弧时，呈绿色点亮。 未探测出电弧时，呈黄色点亮。						

详细画面

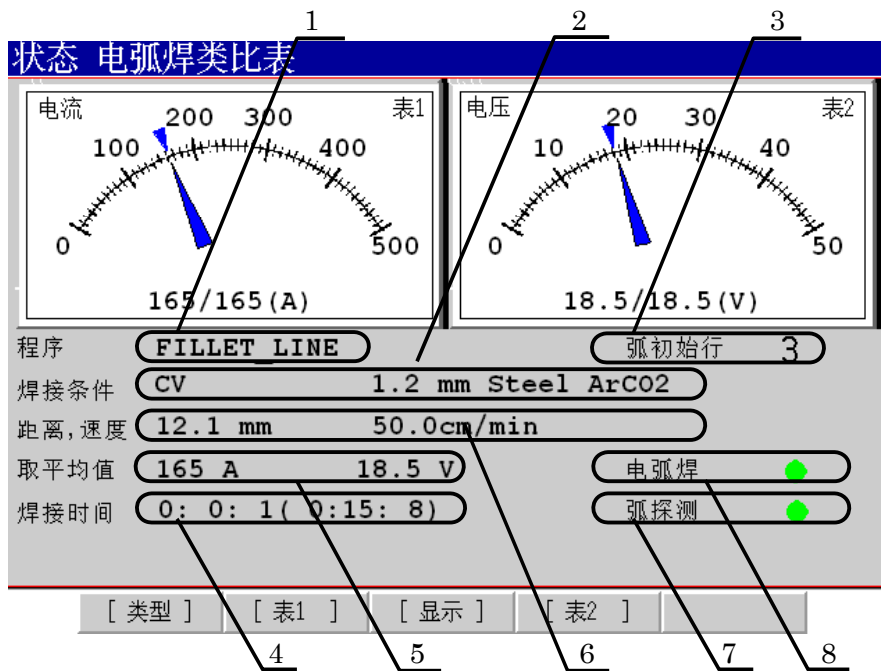


图 13.21.2(c) 电弧焊类比表详细画面

表 13.21.2(b) 电弧焊类比表详细画面各部分的说明

项目	说明
1 TP 程序	显示现在执行中的 TP 程序名。 尚未执行程序时，显示紧之前执行的 TP 程序名。
2 焊接条件	显示焊接程序的信息。 林肯公司制造的焊接电源中显示如下 4 项： - 焊接程序名 - 线材的直径 - 线材的材质 - 使用的气体名 使用林肯公司制造以外的焊接电源，且多程序有效时，显示如下的项目。 - 焊接程序的说明 多程序无效时，本项目成为空白。 本项目为只在焊接中被更新的项目。 非焊接中时，在显示类比表画面时，本项目为空白。
3 弧初始行	显示紧之前执行的电弧开始指令存在的 TP 程序中的行号。成为“程序”项目中显示的 TP 程序名所对应的 TP 程序。
4 经过时间	焊接中： 显示从现在正在进行的焊接的电弧开始指令起的经过时间和总焊接时间。 括弧内对应总焊接时间。 除此以外： 显示从紧之前执行的焊接的电弧开始指令起到电弧结束指令为止的经过时间。
5 取平均值	焊接中： 显示从现在正在进行的焊接的电弧开始指令起到现在为止的实际电压和实际电流的平均值。最初的 0.5 秒钟的输出，在平均值的计算中不予使用。 除此以外： 显示从紧之前执行的焊接的电弧开始指令起到电弧结束指令为止的实际电压和实际电流的平均值。

项目	说明
6 距离、速度	焊接中： 显示从现在正在进行的焊接的电弧焊接开始位置起到现在位置为止的焊接长度和现在的焊接速度。 除此以外： 显示从紧之前执行的焊接的电弧焊接开始位置起到电弧焊接结束位置为止的焊接长度。焊接速度不予显示。
7 弧探测	探测出电弧时，呈绿色点亮。未探测出电弧时，呈黄色点亮。
8 焊接有效	电弧焊接有效时，呈绿色点亮。无效时，呈黄色点亮。

注释
前述的说明语句中的“焊接中”中，不包含开始处理、焊接痕处理、送线结束处理。

电弧焊类比表画面上有两个类比表。这两个表，其显示内容都可以进行变更。

操作 13-48 类比表显示内容的变更方法

条件

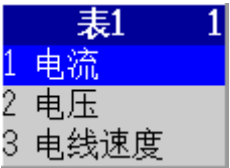
- 已显示电弧焊类比表画面。

步骤

- 希望变更表 1 的显示内容时，按下 F2 “表 1”。
希望变更表 2 的显示内容时，按下 F4 “表 2”。
表的号码显示在各表的右上方。



- 显示如下菜单，选择希望进行显示的输出。



13.21.3 与电弧异常监视器的组合

概要

电弧焊类比表显示功能，在使用电弧异常监视功能的情况下，对应电弧异常监视功能的设定，如下功能发挥作用。

- 在类比表上显示报警范围以及停止范围阈值的功能。
- 通过电弧异常监视功能的焊接监视功能显示了警告消息的情况下，结合警告消息的重要度，使类比表上的返回值的指针颜色变化的功能。

另外，有关电弧异常监视器的设定方法，请参照 R-30iA 操作说明书 ARC TOOL 的电弧异常监视器章节。

条件

已指令电弧异常监视功能，且处于有效状态并已进行正确的设定。

步骤

只要进行电弧异常监视功能的设定，该设定就会被自动反映到电弧焊类比表画面上。

电弧焊类比表画面上的追加部位的说明

本项目中就电弧异常监视功能有效时追加到电弧焊类比表画面上的项目进行说明。有关与电弧异常监视功能是否有效无关地进行显示的项目，请参照前述的“电弧焊类比表画面的说明”项目。

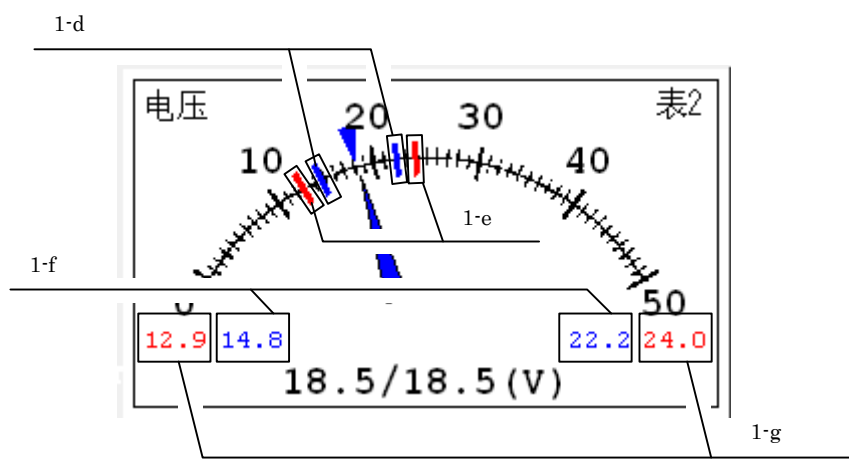


图 13.21.3 电弧焊类比表画面追加部分

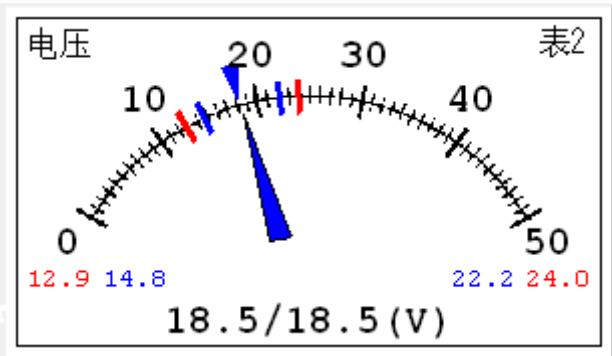
表 13.21.3 电弧焊类比表画面追加部分的说明

项目	说明
1-d 报警范围界限	表示报警范围阈值的标志。 焊接中： 以蓝色的标志在类比表上显示电弧异常监视功能中设定的报警范围的上限值或者下限值。 除此以外： 在 0 的位置显示。
1-e 停止范围界限	表示停止范围阈值的标志。 焊接中： 以红色的标志在类比表上显示电弧异常监视功能中设定的停止范围的上限值或者下限值。 除此以外： 在 0 的位置显示。
1-f 报警范围数字	报警范围的阈值。 焊接中： 显示在电弧异常监视功能中设定的报警范围的上限值以及下限值。 除此以外： 不予显示。
1-g 停止范围数字	停止范围的阈值。 焊接中： 显示在电弧异常监视功能中设定的停止范围的上限值以及下限值。 除此以外： 不予显示。

电弧异常监视功能下，实际电压或者实际电流超过设定的报警范围或者停止范围时，显示与其对应的警告消息。电弧焊类比表功能下，结合电弧异常监视器发出的警告消息的重要度，使类比表上的返回值的指针颜色以及返回值和指令值的数字显示颜色变化。

1. 报警范围内

实际电压和实际电流处于报警范围内时，指示返回值的指针呈蓝色显示，类比表上的数字显示呈黑色显示。

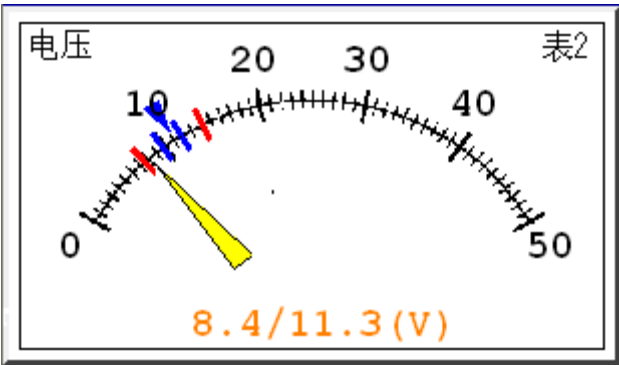


此外，主要画面的情况下，如下的数字数值颜色为蓝色。



2. 报警范围超过时

显示报警消息“ARC-096 回来值超过了报警范围（程序名、行号）”，指示对应的输出的返回值的指针的颜色和类比表上的数字显示呈黄色显示。指针的颜色以及数字显示的颜色变为黄色后，即使对应的输出返回报警范围内，颜色也不会变化，保持黄色。

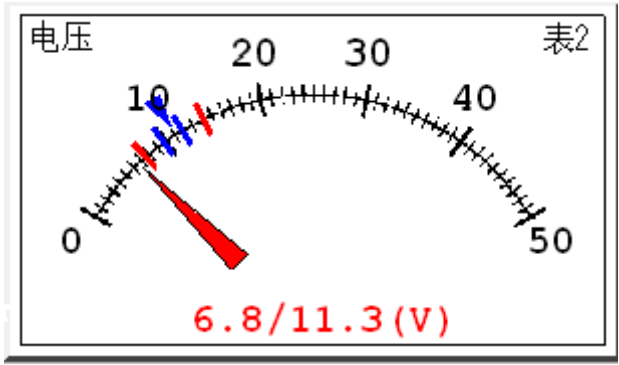


此外，主要画面的情况下，如下的数字数值颜色也为黄色。



3. 超过停止范围时

显示警告消息“ARC-095 回来值超过了告警范围（程序名、行号）”时，若是表示对应的输出的返回值的指针颜色与类比表上以及主要画面的情况下，7 段 LED 的数字显示呈红色显示。指针颜色以及数字显示颜色变为红色之后，即使对应的输出返回到停止范围内，颜色也不会变化，保持红色。



此外，主要画面的情况下，如下的数字数值颜色也为红色。



13.22 低频脉动焊接功能

13.22.1 低频脉动焊接功能的概要

本功能，是通过从机器人侧对峰值条件（较高的焊接条件）和基本条件（较低的焊接条件）在任意的脉动频率（0.1Hz～10Hz）、脉冲宽度内进行切换而进行低频脉动焊接的一种功能。由于在机器人侧任意控制焊接指令的脉冲波形，因而可以与焊接机的种类和焊接方式无关地使用低频脉动焊接（见图 13.22.1(a)）。

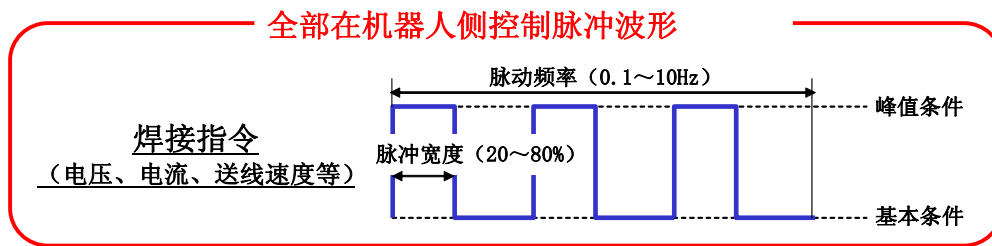


图 13.22.1(a) 低频脉动焊接功能的概要

通过将本功能使用到铝 MIG 脉动焊接中，就可以进行组合高频（在焊接机侧决定）和低频（在机器人侧决定）的脉动焊接，实现在进行脉动焊接的同时抑制供热的不易烧穿的焊接。此外，还可以在铝 MIG 焊接中进行诸如 TIG 焊接那样的高品质的鳞状涂胶的焊接。

此外，通常在使用填料线材的 TIG 填料焊接中，如图 13.22.1(b)的左侧的图所示那样，在峰值输出时一边输出高电流一边向电弧内进送填料，在基本输出时抑制电流输出，将填料切换到低速进送（或者停止进送）。在进行这样的脉动焊接时，在使用伺服焊炬进行填料线材的进送控制的 TIG 焊接机器人上，需要使基于伺服焊炬的送线控制和基于焊接机的电流控制同步进行。通过使用本功能，就可通过 ArcTool 软件一贯地进行送线速度控制和电流控制，从而实现基本和峰值切换同步的低频脉动焊接。

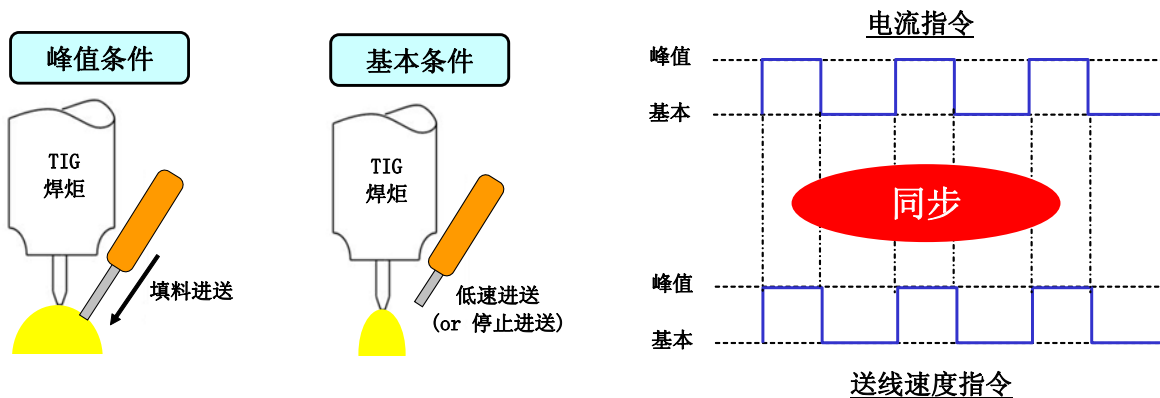


图 13.22.1(b) 基于低频脉动焊接功能的 TIG 填料焊接

本功能属于选项（A05B-XXXX-J584）。此外，本功能包含在 TIG 电弧焊接用软件包（A05B-XXXX-J582）中。

注释

在使用对应送线指令的响应速度较慢的送丝机时，有的情况下送线速度和其它输出值的变更时机会发生偏离。因此，在使用本功能时，建议同时使用响应速度快的、我公司制伺服焊炬。

13.22.2 使功能有效 / 无效的变更方法

低频脉动焊接功能在默认设置下有效。本功能有效、无效的设定，通过如下系统参数进行。

- **\$AWEPLS[i].SPULSE_ENB**

此外，本功能中具有相位调整功能（有关功能的详情，请参考“表 13.22.3 低频脉动焊接的条件设定”中的“相位调整”栏）。相位调整功能在默认设置下无效。要使用该功能，需要将如下的系统参数变更为 TRUE（有效）。

- **\$AWEPLS[i].SPHSFT_ENB**

13.22.3 低频脉动焊接的条件设定

低频脉动焊接功能有效时，在电弧焊接条件详细画面上追加 3~4 个项目。使其中的“低频脉动焊接”项目有效时，在画面追加用来新设定“峰值条件”的项目。

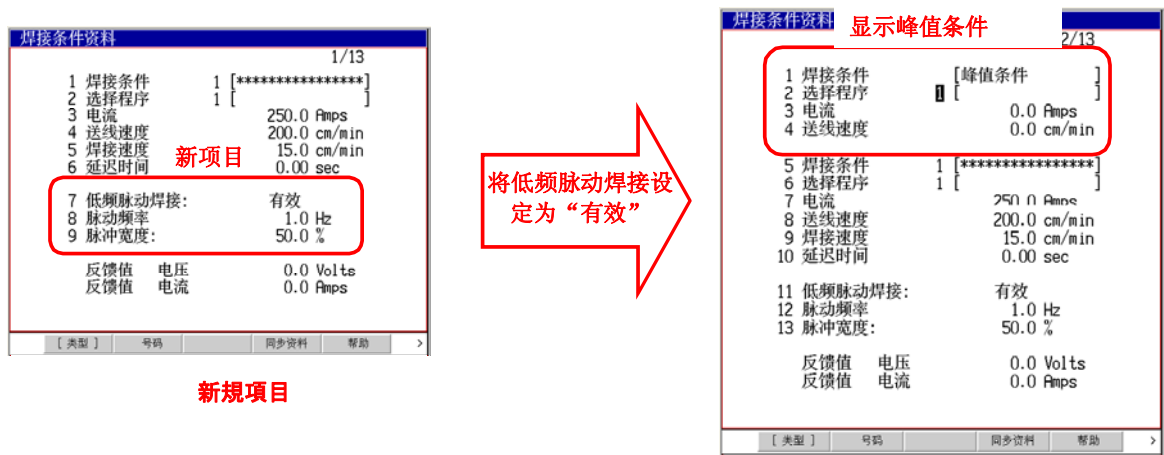
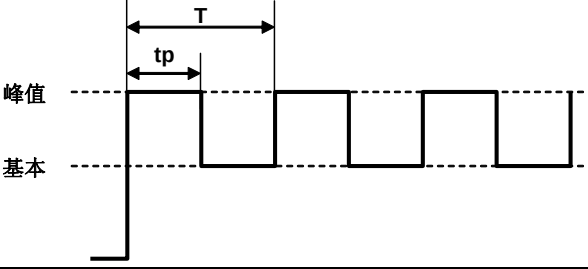
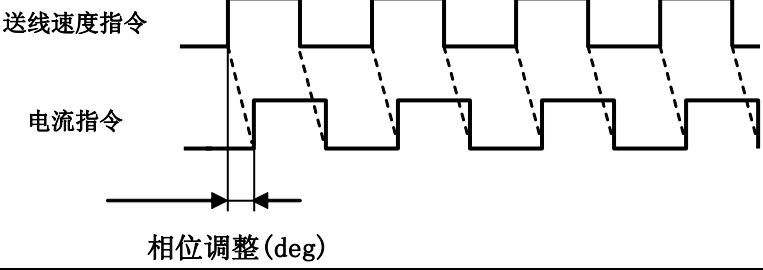


表 13.22.3 低频脉动焊接的条件设定

设定项目	说明
低频脉动焊接	通过本项目，即可针对每个焊接条件来决定低频脉动焊接执行的有无。将其设定为有效时，在其焊接条件详细画面上显示峰值条件，在使用本焊接条件时执行低频脉动焊接。将本项目设定为无效时，不显示峰值条件的项目，在使用本焊接条件时，执行通常的电弧焊接。
脉动频率	对峰值和基本进行组合的、每 1 秒钟的反复次数。可输入的脉动频率为 0.1Hz~10Hz（默认设置为 1Hz）。

设定项目	说明
脉冲宽度	在脉动频率的波形中，以峰值的宽度、与峰值和基本的宽度的合计值的比率，按下式进行求取。可输入的脉冲宽度为 20%~80%（默认设置为 50%）。 $\text{脉冲宽度}(\%) = (\text{tp}/\text{T}) \times 100$  峰值 基本
相位调整	指定送线速度指令（成为基准的指令参数）与其它指令的脉冲指令的相位偏移量。由此，就可以调整峰值、基本条件的切换时机。可输入的相位调整的范围为-180deg~+180deg。  送线速度指令 电流指令 相位调整(deg) 注释 在基于电压、电流指令控制的 MAG/MIG/CO2 焊接中，使用低频脉动焊接功能时，成为相位调整基准的指令参数为电流指令。
峰值条件	设定低频脉动焊接的峰值条件。指定的指令参数与基本条件相同。根据指令参数，有的情况下不希望进行脉冲输出。这种情况下，仅在与该指令值相关的基本条件和峰值条件中输入相同的值。 注意 务必使峰值条件的焊接程序号码与基本条件的程序条件号码相同。

注释

本说明中以基于送线速度和电流控制的 TIG 填料焊接为前提进行记述，画面内的指令值为“电线速度”“电流”。在基于电压、电流控制的 MIG/MAG/CO2 焊接中使用本功能时，画面内的指令值为诸如“电压”“电流”这样的值。

注释

低频脉动焊接功能无效（\$AWEPLS[i].\$PULSE_ENB 为 FALSE）时，上述表的项目不会在焊接条件详细画面上显示。

注释

通常在峰值条件中输入较高的值，在基本条件中输入较低的值，但是也可以在基本条件中输入较高的值，在峰值条件中输入较低的值。

操作 13-49 低频脉动焊接的使用方法

条件

- 低频脉动焊接功能有效（\$AWEPLS[i].\$PULSE_ENB（i 为装置号码）为 TRUE）。

步骤

- 按下“DATA”（资料）键后，按下 F1“类型”，选择“焊接条件”。显示焊接条件一览画面。
- 将光标指向希望进行低频脉动焊接设定的焊接条件号码行，按下 F2“细节”键。显示如下所示的画面。

焊接条件资料			1/10
1 焊接条件	1 [	]	
2 选择程序	1		
[Process 1 **** # 20]			
[*****没有 *****]			
3 电压		20.00 Volts	
4 电流		140.0 Amps	
5 Wave Control		20.00 Wave	
6 焊接速度		20.0 cm/min	
7 延迟时间		0.30 sec	
8 低频脉动焊接:	无效	设定为有效	
9 脉动频率		1.0 Hz	
10 脉冲宽度:		50.0 %	
反馈值 电压		0.0 Volts	
反馈值 电流		0.0 Amps	

[类型]

号码

建议

帮助

>

- 3 将光标指向低频脉动焊接的项目，按下 F4 “有效” 键。画面的上方显示多个峰值条件项目，光标会自动地移动到最上方。

焊接条件资料			1/15
输入峰值条件			
1 焊接条件	[峰值条件	]	
2 选择程序	1		
[Process 1 **** # 20]			
[*****没有 *****]			
3 电压		0.00 Volts	
4 电流		0.0 Amps	
5 Wave Control		0.00 Wave	
6 焊接条件	1 [*****]		
7 选择程序	1		
[Process 1 **** # 20]			
[*****没有 *****]			
8 电压		20.00 Volts	
9 电流		140.0 Amps	
10 Wave Control		20.00 Wave	
11 焊接速度	输入基本条件	) cm/min	
12 延迟时间		) sec	
13 低频脉动焊接:	有效		
14 脉动频率		1.0 Hz	
15 脉冲宽度:		50.0 %	
反馈值 电压		0.0 Volts	
反馈值 电流		0.0 Amps	

[类型]

号码

建议

帮助

>

- 4 在峰值条件栏中分别输入峰值条件值。此外，在其下的以往的焊接条件号码部分，分别输入基本条件值。
- 5 将脉动频率、脉冲宽度设定为期望的值。
- 6 希望设定相位调整值时，将系统参数\$AWEPLS[i].SPHSFT_ENB (i 为装置号码) 设定为 TRUE (有效) 后，再次显示焊接条件详细画面。在“脉冲宽度”下面的行中追加“相位调整”项目。在该相位调整项目中输入-180deg~+180deg 之间的值。

焊接条件资料

16/16

10 Wave Control	20.00 Wave
11 焊接速度	20.0 cm/min
12 延迟时间	0.30 sec
13 低频脉动焊接:	有效
14 脉动频率	1.0 Hz
15 脉冲宽度:	50.0 %
16 相位调整:	0 deg
反馈值 电压	0.0 Volts
反馈值 电流	0.0 Amps

[类型]

号码

建议

帮助

>

- 7 然后，使用该焊接条件，创建进行低频脉动焊接的程序。使用间接指定的电弧开始指令，指定进行了低频脉动焊接设定的焊接条件号码。

MAIN1

4/5

```
1:J P[1] 100% FINE
2:J P[2] 100% CNT100
3:L P[3] 100mm/sec FINE
: Arc Start[1]
4:L P[4] WELD_SPEED CNT100
[End]
```

进行了低频脉动焊接的设定的焊接条件号码

- 8 通过使用电弧结束指令指定将低频脉动焊接设为有效的焊接条件号码，也就可以在焊接痕处理中进行低频脉动焊接。

⚠ 注意

低频脉动焊接功能不支持直接指令的（条件值指定的）电弧指令。执行直接指令的电弧指令时，不执行低频脉动焊接，而执行通常的电弧焊接。

⚠ 注意

执行低频脉动焊接时，有时会发生“ARC-136 脉动焊接不能 t1=xx > t2=xx”和“ARC-133 自行的 time_factor xx to xx”而程序停止，焊接被中断。发生该异常时，系统会自动调整为设定脉冲切换时机所需的参数 (\$AWERAMP[i].\$TIME_FACTOR)，在复位异常后即可原样再启动程序。此外，在该参数收敛为适当值之后，不再会发生本异常。

注释

脉动频率被设定为较高值的情况下，在执行低频脉动焊接时脉动频率和脉冲宽度有时会被固定起来。这种情况下，会通过“ARC-137 脉冲宽度固定, XX.XHz, XX.X%”的警告消息，并显示固定后的脉动频率和脉冲宽度。

13.22.4 低频脉动焊接的顺序详细

- 成为基准的指令参数（通常为送线速度指令）务必从峰值条件开始。焊接条件切换时，或者焊接中的暂停、再启动时，与紧之前的峰值和基本的脉冲状态无关地从峰值条件开始。
- 开始处理中不执行低频脉动焊接。
- 也可以通过焊接条件变更的电弧开始指令，在焊接中从脉动焊接切换到无脉动的焊接，或者进行相反的操作。
- 通常在峰值条件中指定较高的值，在基本条件中指定较低的值，但是也可以在峰值条件中输入较低的值，在基本条件中输入较高的值而执行脉动焊接。

13.22.5 与焊接条件倾斜指定功能的并用

可以在执行低频脉动焊接的同时，进行焊接条件倾斜指定（ramping）。
在将焊接条件倾斜指定功能设定为有效后，对于已将低频脉动焊接设为有效的焊接条件，进行焊接条件倾斜指定的设定（在延迟时间中设定倾斜指定时间等）。与焊接条件倾斜指定功能的设定相关的详情，请参照“13.13.3 焊接条件倾斜指定”。

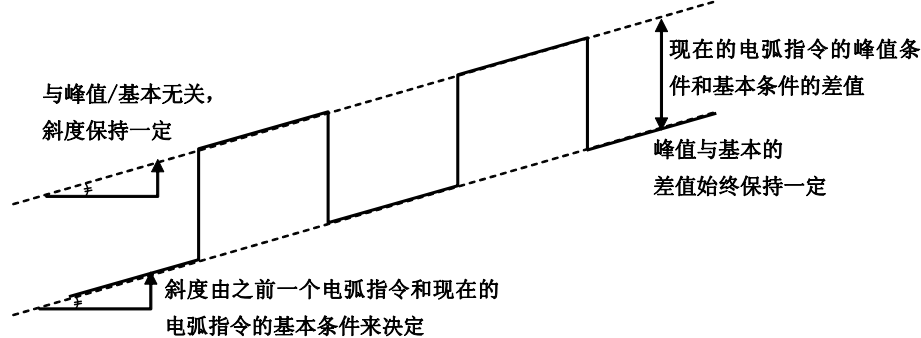


图 13.22.5(a) 在低频脉动焊接中使用焊接条件倾斜指定的情形

在对低频脉动焊接和焊接条件倾斜指定功能进行组合时，焊接指令的斜度，与基本、峰值无关地保持一定。该斜度，由之前一个电弧指令和现在的电弧指令的基本条件的差值、和延迟时间来决定。此外，焊接条件倾斜中的峰值和基本的差值由现在的电弧指令来决定，该差值在焊接条件倾斜指定中也始终保持一定。

- 在与低频脉动焊接并用时，也支持如下全部功能：
- 焊接开始时的倾斜指定
 - 焊接结束时的倾斜指定
 - 焊接条件倾斜指定下的异常恢复方法（2 种）
 - 在开始位置完成倾斜指定之前停止机器人动作的功能

13.22.6 与热变化功能的共存

低频脉动焊接功能，无法与热变化功能同时使用。因此，在热变化功能有效时，不会执行低频脉动焊接。希望在指令了热变化功能的机器人上执行低频脉动焊接时，需要将如下的系统参数\$AWEPCR[i].SAWWV_MODE 设定为 0 后使热变化功能暂时无效（有关本系统参数的详情，请参照“13.18.2 热变化功能的初始设定”和“13.18.3 热变化同步方式”）。

在焊接中可从热变化切换到低频脉动焊接，或者也可从低频脉动焊接切换到热变化。低频脉动焊接只有在热变化无效时发挥作用，在从热变化切换到低频脉动焊接时，需要在紧之前使用参数指令而将\$AWEPCR[i].SAWWV_MODE 设定为 0。下面示出在焊接中从热变化切换到低频脉动焊接的程序例。

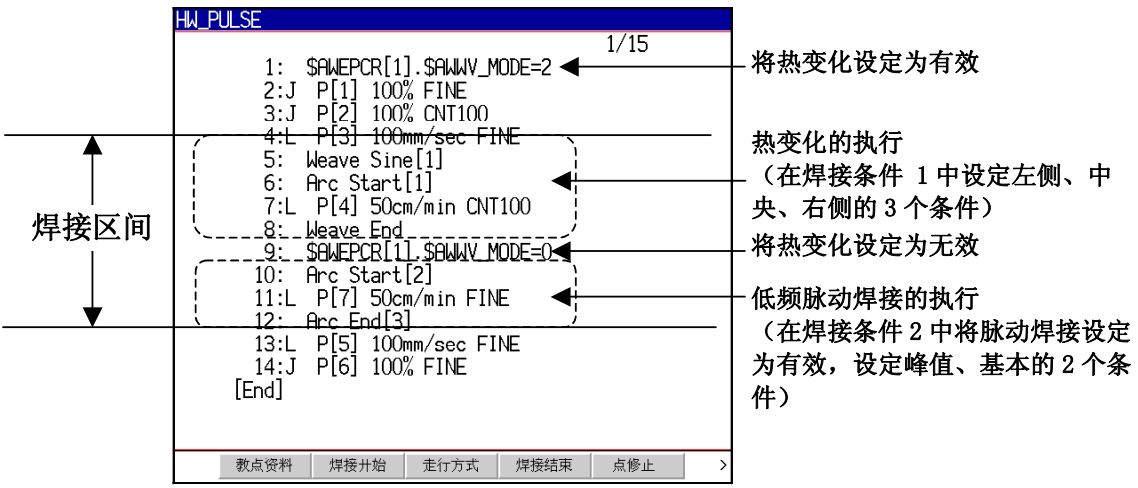


图 13.22.6(a) 焊接中从热变化切换到低频脉动焊接的程序例

13.22.7 其他规格和制约

- 支持多装置功能。
- 无法进行摆焊动作和低频脉动焊接的同步。希望进行与摆焊动作的同步时，请使用热变化功能。
- 低频脉动焊接执行中，焊接微调整功能无效。
- 无法同时使用 TIG 电弧长度控制功能、或者电弧感应器功能。
- 热变化功能无效，低频脉动焊接有效时，焊接条件数的最大值为 100。热变化功能有效时，焊接条件数的最大值为 70 而与低频脉动焊接的有效和无效无关。

13.23 电弧开始高度自动调整功能

13.23.1 电弧开始高度自动调整功能的概要

在 TIG 焊接的电弧开始时，工件与钨丝电极的距离如不适当，就会导致在电弧开始时失败。此外，TIG 焊接中电极接触到工件表面的状态下进行高频开始时，电极前端会出现较大的变形，导致电极与工件熔着。因此，电弧开始时的工件与电极的距离很重要，但是由于电极的消耗、或者工件的个体差和设置误差等，往往难于每次保持相同的距离。

电弧开始高度自动调整功能，是在电弧开始紧之前通过熔着检出回路等感应器来检出工件表面的位置，使电极仅离开指定距离的一种功能（见图 13.23.1(a)）。通过该功能，可在每次电弧开始时保持一定的工件～电极间距离，执行稳定而又切实的电弧开始。电弧开始高度自动调整功能，可以在设定画面进行设定后，通过对宏指令进行示教来执行（见图 13.23.1(b)）。

本功能包含在 TIG 电弧焊接用软件包（A05B-XXXX-J582）中。

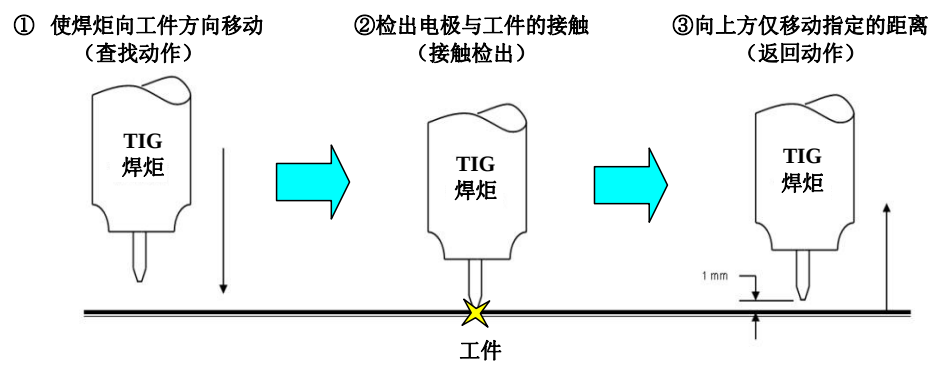


图 13.23.1(a) 电弧开始高度自动调整功能的概要



图 13.23.1(b) 使用了电弧开始高度自动调整功能的程序例

⚠ 注意

本功能设想在电弧开始紧之前被执行而进行设计。因此，电弧开始指令紧之前以外的情况下请勿执行电弧开始高度自动调整。此外，电弧开始高度自动调整后的电弧开始指令必须是单独指令，因而无法在动作附加指令的电弧开始指令中使用。

使用前

使用电弧开始高度自动调整功能前，确认以下事项。

- 本功能使用熔着检出回路检测电极前端与工件的接触，进行高度调整。因此，没有熔着检出回路时，请在电极与工件之间设置诸如接触感应器那样的机构（触发输出信号的 ON，在 2 点间施加电压的机构、和它们断路时输入检出该情况的信号的机构）。此外，熔着检知回路使用低电压，因此在此电压不足于进行接触检出的情况下，也要设置同样的机构。
- 在具备电弧开始高度自动调整功能的系统上，已经事先设定了开始高度调整用的宏。此外，在电弧开始高度自动调整设定画面上设定的多个位置暂存器专门使用于本功能。



使用本功能之前，请勿忘记进行 TCP 的设定。

13.23.2 电弧开始高度自动调整功能的设定

电弧开始高度自动调整功能的设定，在如下的专用设定画面上进行。可由焊接装置设定画面中的项目，显示如下的设定画面。请参阅操作 13-50。

有关各设定项目的含义，请参照表 13.23.2。

安装 电弧开始高度自行的		1/12
1 机器人动作群组:	1	
2 触摸控制输出信号:	DO[0]	
3 触摸探测输入信号:	DI[0]	
4 开始高度:	1.00 mm	
5 初始点的移动速度:	100 mm/sec	
6 查找方向:	-Z	
7 查找速度:	5 mm/sec	
8 最大查找距离:	10.00 mm	
9 焊接无效的时候的跳过:	有效	
10 查找前接触告警的重度:	停止	
11 工件探测 位置暂存器数字:	PR[80]	
12 初始点用 位置暂存器数字:	PR[81]	

表 13.23.2 电弧开始高度自动调整设定画面的设定

设定项目	说明
机器人动作群组	1 台机器人系统时（不是多机器人系统的情形），请勿从 1 进行变更。 在控制多台机器人的系统上，请指定连接有焊接装置的机器人动作群组号码。无法指定定位器等非机器人动作群组的群组号码。 多装置系统时，请参考“13.23.5 多装置环境下的电弧开始高度自动调整的示教”进行设定。
触摸控制输出信号	在电弧开始高度自动调整的查找动作执行中，本信号会自动接通。指定信号类型和端口号码。在设定了本项目中不存在的输出信号的状态下执行电弧开始高度自动调整时，会发生“ARC-303 I/O 分配不正确”的异常，程序被暂停。 ROBOWELDiC 系列中，该信号会被自动设定为适当的信号，因而无需进行变更（即使进行能够变更也会返回适当的信号分配）。
触摸探测输入信号	在执行电弧开始高度自动调整时，指定用来探测与工件接触的信号。指定信号类型和端口号码。在设定了本项目中不存在的输入信号的状态下执行电弧开始高度自动调整时，会发生“ARC-303 I/O 分配不正确”的异常，程序被暂停。 ROBOWELDiC 系列中，该信号会被自动设定为适当的信号，因而无需进行变更（即使进行能够变更也会返回适当的信号分配）。  注意 在“触摸探测输出信号”和“触摸探测输入信号”未被正确分配的状态下执行电弧开始高度自动调整时，电极和工件接触后也不会探测出工件的接触，因而电极会继续向工件方向移动，从而导致电极的损坏。

设定项目	说明
开始高度	指定电弧开始时的工件和电极间的距离（接触探出后返回的距离）。电弧开始高度自动调整时，在探测出工件表面接触后，执行使电极从工作离开该项目中指定高度的动作。
初始点的移动速度	指定使电极从工件表面向电弧开始点离开时的移动速度。
查找方向	指定查找工件表面时（查找动作时）的查找方向。在 TCP（工具坐标系设定）已被正确设定为电弧焊接机器人用的机器人（见下图的左侧）上，无需从“-Z”进行变更。只有在 TCP 的 Z 方向被设定为与通常相反方向的机器人（见下图的右侧）上，请变更为“+Z”后使用。 通常设定时 Z方向相反时 TIG 焊炬 +Z +Y +X 工具坐标系的设定 -Z 查找方向的设定 +Z
查找速度	指定查找工件表面时的移动速度。查找速度越慢，检出的工件表面位置精度越高。 ⚠ 注意 查找速度过快时，有的情况下电极会进入工件表面而导致电极的损坏，或者电极没有移动到已被设定的开始高度，因而要尽量设定较慢的查找速度。（建议值：5mm/sec 左右）
最大查找距离	查找动作时即使只移动本项目中指定的距离也没有检出工件（触摸探测输入信号没有接通）时，会发生“ARC-308 接触不被查出”的异常而程序被暂停。
焊接无效的时候的跳过	本项目被设定为“有效”时，在焊接无效的状态下执行电弧开始高度自动调整时，会显示出“ARC-306 开始高度调整被无视”的警告消息，“Adjust Start Height”的宏指令会被忽略，不执行自动调整动作。 另一方面，在本项目被设定为“无效”时，即使在焊接无效时，也可以进行电弧开始高度自动调整。
查找前接触告警的重度	就查找动作开始时电极已经接触工件时的应对做出决定。 ● 停止 “ARC-307 与检索之前接触了”在 STOP.L 的告警重度中发生，程序被暂停。 ● 报警 马上结束查找动作，转入向电弧开始点的动作。此时，“ARC-307 与检索之前接触了”在 WARN 的告警重度中发生。
工件探测 位置暂存器数字	本项目中指定的位置暂存器数字（号码），在电弧开始高度自动调整动作中，为暂时保存工件检出时的位置而使用。 只要在因其他目的而要需要使用默认设置中指定的位置暂存器数字（号码）的情况下，才指定其他不予使用的位置暂存器的号码。 ⚠ 注意 本位置暂存器中的值，在每次执行自动调整动作时被改写。因此，千万不要在其他功能以及其他目的中使用本项目中指定的数字（号码）的位置暂存器。

设定项目	说明
初始点用 位置暂存器数字	本项目中指定的位置暂存器数字（号码），在电弧开始高度自动调整动作中，为执行使电极从工件离开的动作而暂时使用。 只要在因其他目的而要需要使用默认设置中指定的位置暂存器数字（号码）的情况下，才指定其他不予使用的位置暂存器的号码。 注意 本位置暂存器中的值，在每次执行自动调整动作时被改写。因此，千万不要在其他功能以及其他目的中使用本项目中指定的数字（号码）的位置暂存器。

操作 13-50 电弧开始高度自动调整的设定

步骤

- 1 按下 MENU（画面选择）键，选择“6 设定”。
- 2 按下 F1 “类型”，选择“焊接装置”。显示电弧焊接装置设定画面。

设定 焊接装置

10/18

送线机: Power Feed 10

5 送线寸动速度:

80

cm/min

6 送线寸动高速度:

500

cm/min

7 送线 正转/逆转指令:

有效

8 熔着解除:

有效

9 熔着解除次数:

3

10 焊接开始高度自行的:

<* 细节 *>

时机:

[类型]

查询

帮助

- 3 将光标指向“焊接开始高度自行的”的<*细节*>后，按下 ENTER（输入）键。显示如下电弧开始高度自动调整设定画面。

安置 电弧开始高度自行的

1/12

1 机器人动作群组:

1

2 触摸控制输出信号:

DO[0]

3 触摸探测输入信号:

DI[0]

4 开始高度:

1.00 mm

5 初始点的移动速度:

100 mm/sec

6 查找方向:

-Z

7 查找速度:

5 mm/sec

8 最大查找距离:

10.00 mm

9 焊接无效的时候的跳过:

有效

10 查找前接触告警的重度:

停止

11 工件探测 位置暂存器数字:

PR[80]

12 初始点用 位置暂存器数字:

PR[81]

[类型]

返回

说明

- 4 在“触摸控制输出信号”和“触摸探测输入信号”中设定适当的信号。（ROBOWELD+C 系列会自动进行分配，因而无需该操作。）
- 5 参考表 13.23.2，设定“开始高度”“查找速度”等必要项目。

!

注意

在“触摸控制输出信号”和“触摸探测输入信号”未被正确分配的状态下执行电弧开始高度自动调整时，电极和工件接触后也不会探测出工件的接触，因而电极会继续向工件方向移动，从而导致电极的损坏。

13.23.3 电弧开始高度自动调整的示教

电弧开始高度自动调整，通过在电弧开始指令紧之前追加如下宏指令进行。详细的步骤如操作 13-51 所示。

Adjust Start Height

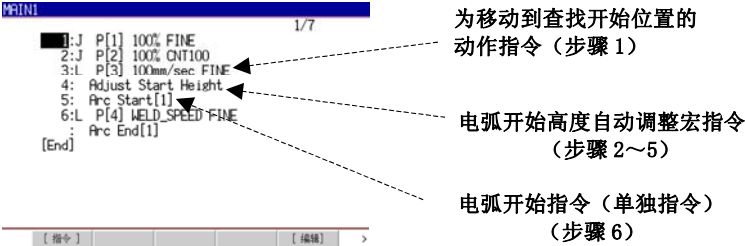
操作 13-51 电弧开始高度自动调整宏的示教

条件

- 电弧开始高度自动调整设定画面的“机器人动作群组”项中所指定的群组号码已被设定在程序详细的动作群组中。
- 已经显示程序编辑画面。
- 示教盒处于有效状态。

步骤

- 1 将机器人移动到开始电弧开始高度自动调整的位置，在程序编辑画面上进行动作指令示教。定位形式选择“FINE”。这里所示教的位置为开始查找动作的位置。
- 2 接着，追加“Adjust Start Height”宏指令。转入所示教的动作指令的后续行。
- 3 按下“NEXT”（下一页）键后，再按下 F1 “指令” 键。显示出控制指令的一览。
- 4 从一览中选择“宏指令”。显示可示教的宏指令一览。
- 5 从宏指令一览众选择“Adjust Start Height”。进行 Adjust Start Height 的宏指令示教。
- 6 在后续行中，以单独指令进行电弧开始指令示教。



- 7 接着，按以往方式创建电弧焊接程序。

⚠ 注意

本宏指令，设想在电弧开始指令的紧之前执行而设计。因此，请勿在电弧开始指令的紧之前以外执行。此外，无法在动作附加指令的电弧开始指令中使用。

⚠ 注意

在 Adjust Start Height 指令的紧之前的动作指令中不使用“CNT”，请务必使用“FINE”。

⚠ 注意

电弧开始高度自动调整时向着所选的工具坐标号码的“-Z”方向（或者“+Z”方向）执行查找动作。务必在选择了对对象焊炬的工具坐标号码的状态下执行。

注释

无法在 A P 指令间进行 Adjust Start Height 指令的示教而执行程序。

注释

查找动作即使在“最大查找距离”中指定的距离以上移动也没有探测出接触的情况下，发生“ARC-308 接触不被查出”而程序暂停。另一方面，在查找开始前探测出接触时，发生“ARC-307 与检索之前接触了”（此时，“查找前接触告警的重度”被设定为“停止”时，程序会暂停）。因此，建议用户在不太靠近工件也不太远离工件的位置进行查找开始位置的示教。

13.23.4 其他

- 电弧焊接中程序暂停后再启动时，不执行电弧开始高度自动调整。
- 步骤执行时、空运转执行时、以及后退执行时，不执行电弧开始高度自动调整。此时，显示“ARC-306 开始高度调整被无视”的警告消息。
- （只限于 ROBOWELDIC 系列）焊接装置的电源尚未接通时、或者与焊接装置的通信尚未建立时（“ARC-045 焊接装置切断状态”已发生时），不执行电弧开始高度自动调整。此时，显示“ARC-306 开始高度调整被无视”的警告

消息。

- 电弧开始高度自动调整执行时的动作速度，依赖于倍率的设定值。
- 在开始电弧开始高度自动调整的执行后经过 10 秒后仍然没有完成自动调整动作时，会发生“ARC-309 开始高度调整失败了”的异常，程序会暂停。
- 在电弧开始高度自动调整的动作执行中程序暂停时，在程序再启动时返回到查找开始位置（紧之前的动作指令的目标位置）后，再次开始查找动作。返回时的速度，成为再启动动作功能中指定的再启动速度（电弧焊接系统设定画面内）。
- 在电弧开始高度自动调整的设定画面上指定的机器人动作群组号码尚未被设定为 TP 程序的动作群组的状态下执行 Adjust Start Height 的宏指令时，会发生“ARC-302 机器人群组的号码不正确”而程序暂停。

13.23.5 多装置环境下的电弧开始高度自动调整的示教

本项中就多装置环境下的电弧开始高度自动调整的执行方法进行说明。对于只有 1 台焊接装置的机器人系统，则无需理解本项的内容。

多装置环境下的执行

多装置的情况下，代之以以往的“Adjust Start Height”宏指令而自动登录如下 4 个宏指令。

Adjust Start Height1
Adjust Start Height2
Adjust Start Height3
Adjust Start Height4

指令的最后附加的值（1~4）为宏指令的“ID 号码”。根据程序的编制方法，宏指令的示教方法不同。此外，还针对每个焊接装置号码提供有电弧开始高度自动调整设定画面。需要在该设定画面上适当指定各焊接装置所连接的机器人群组的号码。

在多装置环境下只有 1 台执行的情形

在多装置的环境下，只有 1 台电弧焊接机器人执行电弧开始高度自动调整时，将宏指令中的 ID 号码作为“装置号码”来处理。

譬如，如图 13.23.5(a)所示那样，在具有 2 台电弧焊接机器人的系统中，只有焊接装置 2 所连接的电弧焊接机器人（群组 2）进行电弧开始高度自动调整时，进行“Adjust Start Height2”的示教。

此时，在焊接装置 2 用的电弧开始高度自动调整设定画面上，在“机器人动作群组”的项目中输入“2”。



图 13.23.5(a) 多装置中只有一台进行电弧开始高度自动调整的情形

利用多个程序（多任务）多台同时执行的情形

如图 13.23.5(b)所示那样，在多台电弧焊接机器人上利用“多个”程序执行高度调整时（利用多任务进行多台机器人的高度调整时），将宏指令的 ID 号码作为“装置号码”来处理。在群组 1 用的子程序中，对“Adjust Start Height1”进行示教；在群组 2 用的子程序中进行“Adjust Start Height2”的示教。同时，在焊接装置 1 的设定画面的“机器人动作群组”中输入“1”，在焊接装置 2 的设定画面的“机器人动作群组”中输入“2”。

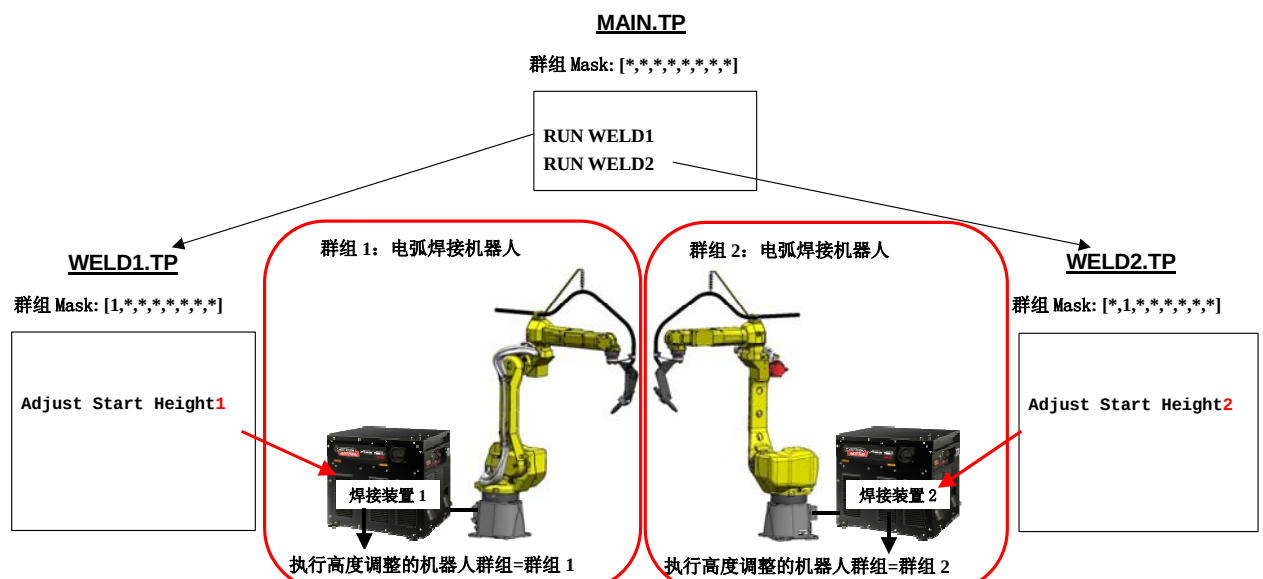


图 13.23.5(b) 利用多任务多台同时执行电弧开始高度自动调整的情形

在一个程序内（单任务）多台同时执行的情形

如图 13.23.5(c)所示那样，由“一个”程序在多台电弧焊接机器人上进行电弧开始高度自动调整时（也即利用单任务执行多台机器人的高度调整时），不会将宏指令的 ID 号码作为装置号码来处理。这种情况下，在宏指令中追加自变量，由该自变量来指定装置号码。

希望在焊接装置 1 和焊接装置 2 上同时执行电弧开始高度自动调整时，在自变量中追加“1”和“2”。同时，在焊接装置 1 的设定画面的“机器人动作群组”中输入“1”，在焊接装置 2 的设定画面的“机器人动作群组”中输入“2”。

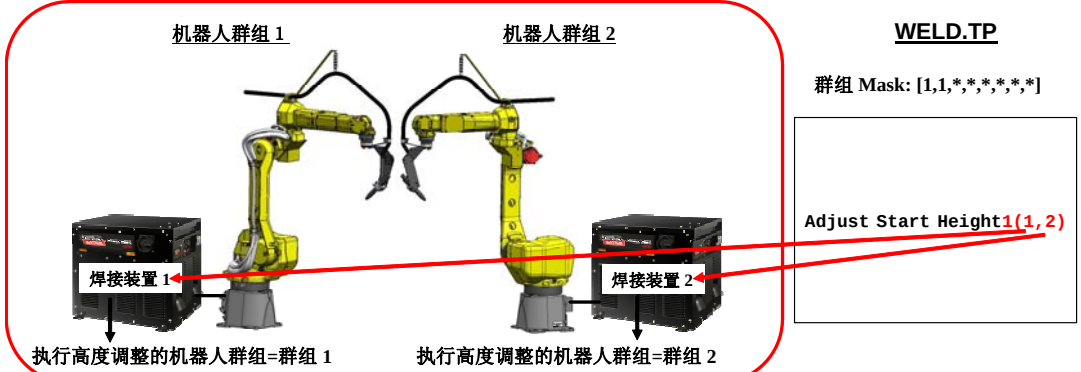


图 13.23.5(c) 利用单任务多台同时执行电弧开始高度自动调整的情形

注意
请勿利用多任务同时执行相同 ID 号码的宏指令。在多任务中使用，请使用别的 ID 号码的宏指令。

附录

A

画面和程序指令

这里归纳了使用 FANUC Robot 中相关重要条目的内容。

本章的内容

- A.1 菜单一览
- A.2 画面的种类
- A.3 程序指令一览
- A.4 程序指令

A.1 菜单一览

图 A.1 (a) 辅助菜单（第 1 页）

辅助菜单	辅助功能
1 程序结束	----- 强制结束程序
2 禁止前进后退	----- TP 启动禁止
3 改变群组	----- 群组号码更改* ¹⁴
4 切换副群组	----- 副群组号码切换* ¹⁸
5 切换姿势控制操作	----- 手腕进给切换
6	
7 解除等待	----- 等待解除
8	
9	
0 —— 下个 ——	

图 A.1 (b) 辅助菜单（第 2 页）

辅助菜单	辅助功能
1 简易/全画面切换	----- 快速 / 全部菜单切换
2 备份	----- 保存
3 打印当前屏幕	----- 画面打印
4 打印	----- 打印
5	-----
6 所有的 I/O 仿真解除	----- 解除所有 I/O 仿真
7	-----
8	-----

— 9	接口有效菜单	----- 使 HMI 菜单有效
— 0	-- 下个 --	

图 A.1 (c) 辅助菜单 (第 3 页)

辅助菜单		辅助功能
— 1	面盘更新	----- 重新显示画面
— 2		-----
— 3		-----
— 4		-----
— 5		-----
— 6		-----
— 7	诊断记录	----- 保存异常时状态记录
— 8	划除诊断记录	----- 删除已保存的异常时状态记录
— 9		-----
— 0	-- 下个 --	-----

图 A.1 (d) 画面菜单 (第 1 页)

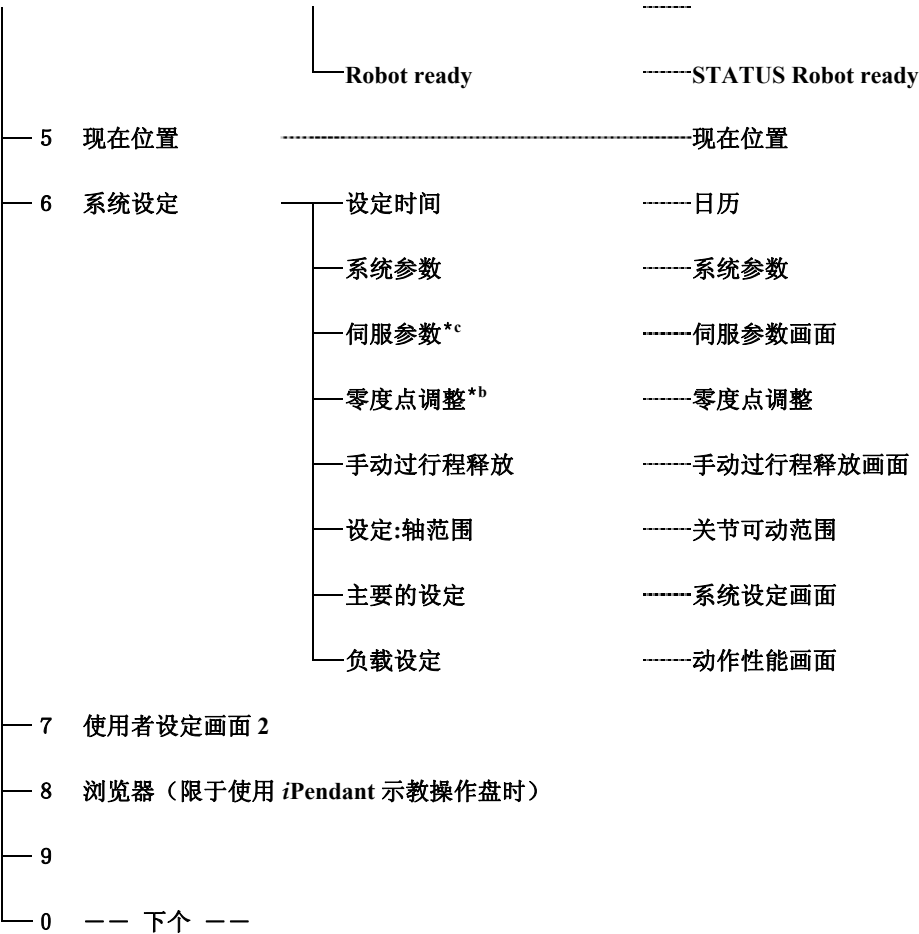
画面菜单	画面切换菜单	画面
— 1 共用程序/功能	— 提示	----提示 F5→ 帮助
	— 即时位置修改*2	----位置修改条件一览 F2→ 位置修改条件细节
	— 程序 移转(SHIFT)*3	----程序移转功能
	— 程序 对称移转*4	----对称移转功能
	— 工具偏移功能*5	----工具偏移功能
	— 坐标偏移功能*6	----坐标系偏移功能
	— Angle entry shift*7	----ANGLE ENTRY SHIFT 功能
— 2 测试运转	— 设置	----测试运转
— 3 手动操作功能	— 宏指令/Macro *8	----手动操作
— 4 异常履历	— 异常记录	----报警发生 ↔ 报警履历 F5→ 报警细节
	— 动作记录	----运动报警 F5→ 报警细节
	— 系统记录	----系统报警 F5→ 报警细节
	— 应用程序记录	----应用报警 F5→ 报警细节

	—密码记录	----报警日志 F5→ 报警细节
	—通信记录	----通信报警 F5→ 报警细节
— 5 设定输出 入信号	—Cell 接口	----I/O 单元输入/输出画面 F2→ 分配
	—数字信号	----数字 I/O F2→ 数字分配 F4→ 数字细节
	—群组	----群组 I/O F2→ 群组分配 F4→ 群组细节
	—模拟信号* ⁹	----模拟 I/O F2→ 模拟分配 F4→ 模拟细节
	—RI/O: 机构部	----机器人 I/O F2→ 机器人 I/O 细节
	—UOP:控制信号	----外围设备 I/O
	—SOP:操作面盘	----操作面板 I/O
	—DI->DO 接续	----DI→ DO 连接
	—设定 I/O 连接设备	----I/O Link 一览画面 F3→ Model B 单元一览画面 F3→ 点数设定画面
	—标记	----标记画面 F2→ 细节
— 6 设定	—选择程序	----程序选择画面 F3→ 细节
	—一般事项	----一般事项设定
	—坐标系	----坐标系一览 F2→ 坐标系细节
	—宏指令* ⁸	----宏指令一览
	—设定基准点* ⁸	----基准点一览 F3→ 基准点细节
	—程序选择	----设定 选择程序方式
	—外力追踪功能* ¹²	----外力追踪条件一览 F3→ 外力追踪条件细节
	—设定通信端口	----端口一览 F3→ 端口细节
	—选择速度功能	----外部倍率选择
	—使用者定义异常	----使用者设定异常画面
	—转矩限制* ²⁰	----转矩限制设定画面
	—协调* ²¹	----协调控制设定画面
	—行程极限* ^d	----行程极限设定画面
	—动作输出(DO)* ¹⁴	----动作群组 DO 设定功能
	—连续回转* ¹³	----连续回转设定画面
	—设定异常等级	----设定异常等级画面

	—再继续动作位置	-----再继续检测画面
	—防止干涉功能	-----长方形空间 F3→ 细节
	—主机通信	-----协议设定 F3→ 细节 F4→ 选择
	—密码	-----密码设定
	—彩屏示教器设置	-----iPendant 一般设定
	—背景运算	-----背景运算
— 7 文件*15	—文件	-----文件
	—文件存储	-----FROM 文件
— 8		
— 9 使用者设定画面		-----使用者
— 0 -- 下个 --		

图 A.1 (e) 画面菜单 (第 2 页)

画面菜单	画面切换菜单	画面
— 1 程序一览		-----程序一览
— 2 编辑		-----程序编辑
— 3 资料	—暂存器计算指令	-----暂存器
	—位置寄存器*16	-----位置寄存器 F4→ 细节位置数据
	—栈板暂存器*1	-----栈板暂存器
	—KAREL 参数	-----KAREL 参数
	—KAREL 位置参数	-----KAREL 位置参数
— 4 状态	—轴	-----机器人关节状态
	—软体版本	-----软体版本数
	—程序计时器*17	-----程序计时器一览 F2→ 程序计时器细节
	—运转计时器*17	-----系统计时器一览
	—安全信号状态	-----安全信号
	—订购内容 文件*a	-----订购内容文件
	—执行历史记录	-----执行历史记录
	—记忆体	-----记忆体状态一览 F2→ 记忆体状态细节
	—Condition*19	-----状态监视画面



设定

图 A.1 (d) ～ 图 A.1 (e) 中，标有*（字母）的菜单条目，在执行标有该字母的如下设定时显示。

表 A.1 (a) 菜单显示方法

*	设定
a	将\$ODRDSP_ENB 设定为 1 时显示。
b	将\$MASTER_ENBL 设定为 1 时显示。
c	将\$SVPRM_ENB 设定为 1 时显示。
d	依赖于机器人的机型。

选项

图 A.1 (a) ～ 图 A.1 (e) 中，标有*（号码）的菜单条目，在含有标有该号码的如下选项时显示。

表 A.1 (b) 选项一览

*	选项功能	指定图号
1	叠栈	A05B-2500-J500
2	即时位置修改	A05B-2500-H510
3	程序移转	A05B-2500-H510
4	对称移转	A05B-2500-H510
5	工具偏移	A05B-2500-H510
6	用户坐标系输入	A05B-2500-H510
7	ANGLE ENTRY SHIFT（角度输入偏移）	A05B-2500-J614
8	选项指令	A05B-2500-H510
9	模拟 I/O	A05B-2500-H510
10	外部程序选择	A05B-2500-H510

*	选项功能	指定图号
11	区域检测	A05B-2500-H510
12	外力追踪功能	A05B-2500-J612
13	连续回转功能	A05B-2500-J613
14	多动作	A05B-2500-J601
16	位置寄存器	A05B-2500-H510
17	计时表	A05B-2500-H510
18	附加轴控制	A05B-2500-J518
19	状态监视功能	A05B-2500-H510
20	转矩限制功能	A05B-2500-J611
21	协调控制软件包	A05B-2500-J686

A.2 画面的种类

提示画面

共用功能 提示

HandlingTool
V7.70P/13 7DA7/13

Copyright 2010, All Rights Reserved
FANUC LTD, FANUC RoboticsAmerica, Inc.
Licensed Software: Your use constitutes
your acceptance. This product protected
by several U.S. patents.

类型 LICENSE PATENTS 帮助

提示

即时位置修改条件一览画面

共用功能 即时位置修改

程序位置调整 条件一览 1/10

#	程序	范围	状态
1	SAMPLE1	22-29	有效
2	SAMPLE1	39-49	有效
3	SAMPLE3	10-14	无效
4	TESTPRG	123-456	编辑
5	*****	0-0	*****
6	*****	0-0	*****
7	*****	0-0	*****
8	*****	0-0	*****
9	*****	0-0	*****
10	*****	0-0	*****

类型 细节 >

删除 全删除 >

即时位置修改

即时位置修改条件细节画面

共用功能 即时位置修改

条件号: 5 状态: 编辑 1/13

程序名称: SAMPLE2

1	开始行号:	0
2	结束行号:	0
3	偏移基准坐标:	用户
4	X 补正量:	0.000 mm
5	Y 补正量:	0.000 mm
6	Z 补正量:	0.000 mm
7	W 补正量:	0.000 deg
8	P 补正量:	0.000 deg

[类型] 单位 条件 有效 >

复制 删除 全删除 >

程序名输入画面（程序移转）

共用功能 程序移转 (SHIFT)

设定:程序名称及变换范围 1/6

原始程序 : TEST1

1	范围:	部分
2	开始行:	1
3	结束行:	1

新程序名称 : TEST1

4	插入行:	1

按[SHIFT]键+↓ 向下一页, 按[SHIFT]键+↑ 返

类型 >

程序 移转 (SHIFT)

清除 >

代表点示教画面（程序移转）

共用功能 程序移转 (SHIFT)

记录移转量/位置 内容

X	*****	Y	*****	Z	*****

1 回转: OFF

2 记录原始位置 P1:

3 记录变换后位置 Q1:

[类型] 执行变换 ON OFF >

资料清除 直接输入 ON OFF >

图 A.2 (a) [1 共用程序/功能]

直接示教画面（程序移转）

共用功能 程序移转 (SHIFT)

移转量/直接输入1/3

1 X (mm):1888.92

2 Y (mm):239.87

3 Z (mm):50.52

[类型]

执行变换

>

资料清除

位置记录

>

程序名输入画面（对称移转）

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

设定:程序 名称及变换范围1/6

原始程序 :

1 TEST1

2 范围:部分

3 开始行:1

4 结束行:1

新程序 :

5 TEST1

6 插入行:1

按[SHIFT]键+ ↓ 向下一页, 按[SHIFT]键+ ↑ 返

类型

>

程序 对称移转

资料清除

>

代表点示教画面（对称移转）

共用功能 - Mirror Shift:对称移转

移转量位置示教1/3

内容

X ***** Y ***** Z *****

1 回转:OFF

2 原始位置P1:

3 目的位置Q1:

[类型]

执行变换

ON

OFF

>

清除

ON

OFF

>

程序名输入画面（工具坐标偏移）

共用功能:工具坐标偏移 (Offset)

设定:程序名称及变换范围1/6

原始程序 :

1 TEST1

2 范围:全体

3 开始行:(未使用)***

4 结束行:(未使用)***

变换后的程序:

5 TEST2

6 插入行:(未使用)***

按[SHIFT]键+ ↓ 向下一页, 按[SHIFT]键+ ↑ 返

类型

>

工具偏移功能

清除

>

坐标系号码设定画面（工具坐标偏移）

共用功能:工具坐标偏移 (Offset)

工具坐标号码1/3

1 变换之前的工具坐标号码:1

2 变换之后的工具坐标号码:2

3 变换形式:TCP 固定

[类型]

执行变换

>

清除

>

图 A.2 (b) [1 共用程序/功能]

程序名输入画面（坐标偏移）

共用功能 坐标偏移

设定:程序名称及变换范围1/6

程序源来:

1 TEST1

2 范围:全体

3 开始行:(未使用)***

4 结束行:(未使用)***

新程序名称:

5 TEST2

6 插入行:(未使用)***

按[SHIFT]键+↓向下一页,按[SHIFT]键+↑返

类型>

坐标偏移功能

清除>

坐标系号码设定画面（坐标偏移）

共用功能 坐标偏移

用户坐标号码1/3

1 旧的坐标号码:1

2 新的坐标号码:2

3 位置资料要变换吗(是/不是)?是

[类型] 执行变换>

资料清除>

程序名输入画面（ANGLE ENTRY SHIFT）

ANGLE ENTRY SHIFT

Program1/6

1 Original Program:[TEST1]

2 Range:WHOLE

3 Start line:(not used)****

4 End line:(not used)****

5 New Program:[]

6 Insert line:(not used)****

Use shifted up, down arrows for next page

TYPE>

Angle entry shift

CLEAR>

偏移量设定画面（ANGLE ENTRY SHIFT）

ANGLE ENTRY SHIFT

Shift amount1/7

Position data of P1

X:*****,** Y:*****,** Z:*****,**

1 Rotation PlaneP1:

2 P2:

3 P3:

4 Rotation axis enable:FALSE

5 Rotation axisP0:未使用

6 Angle(deg):0.00

7 Repeating times:1

[TYPE] EXECUTE REFER RECORD>

CLEAR>

回转轴直接指定画面（ANGLE ENTRY SHIFT）

ANGLE ENTRY SHIFT

Shift amount1/4

Rotation center axis direct entry

1 Frame:USER FRAME 1

2 X(mm):0.00

3 Y(mm):0.00

4 Z(mm):0.00

[TYPE] EXECUTE [选择]>

CLEAR[选择]>

图 A.2 (c) [1 共用程序/功能]

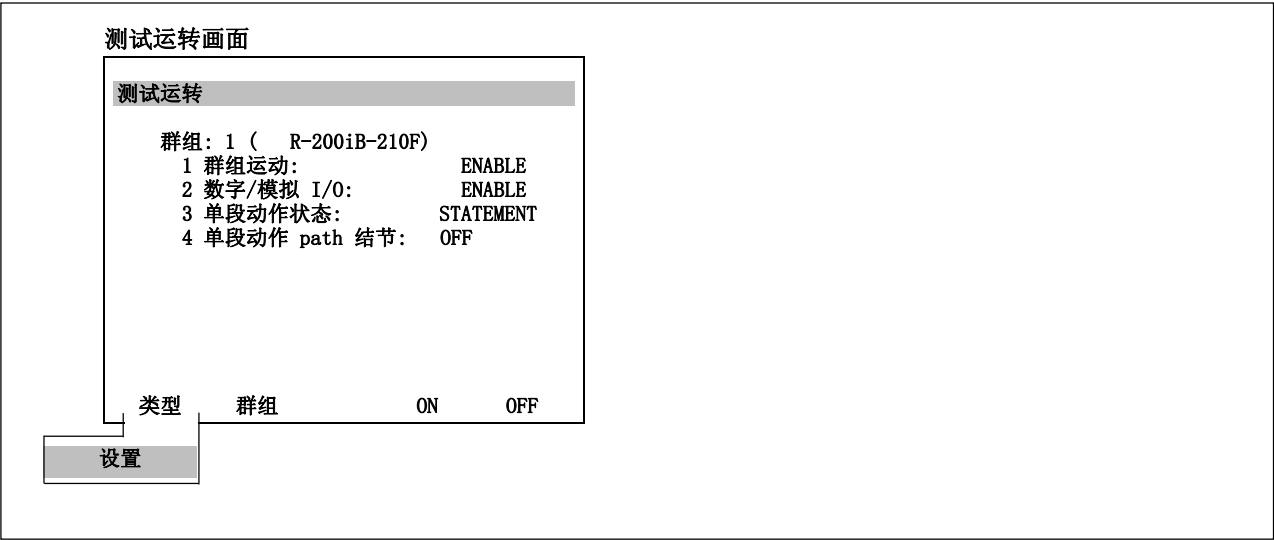


图 A.2 (d) [2 测试运转]

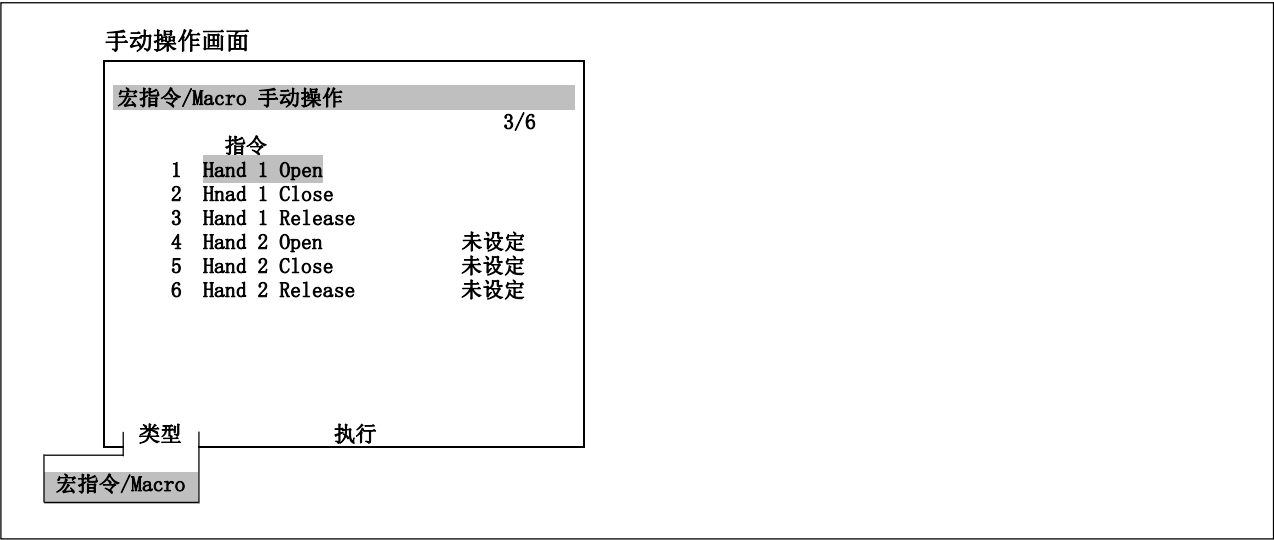
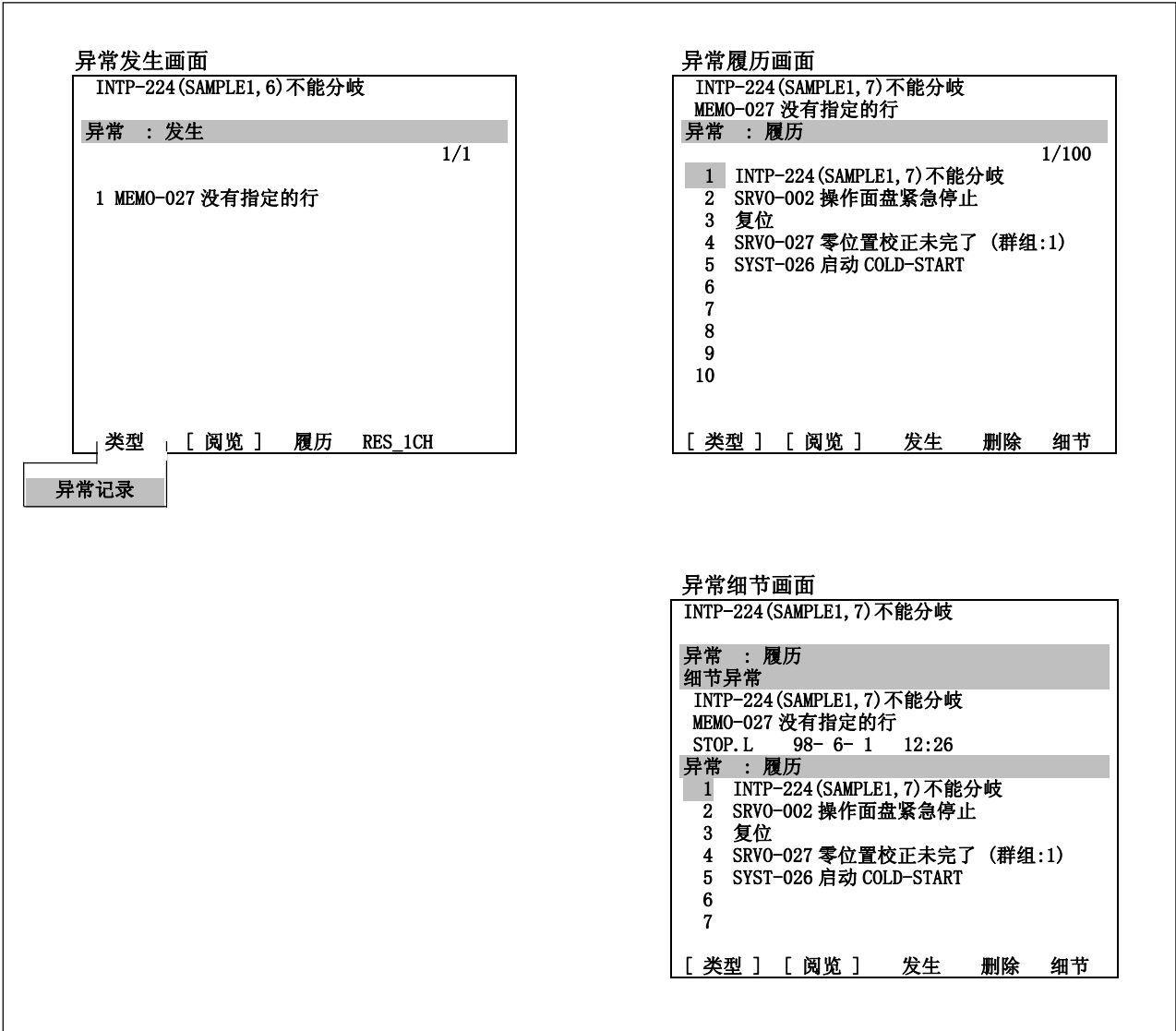


图 A.2 (e) [3 手动操作功能]



数字信号输入画面

I/O 数字信号输入					1/512
#	仿真	状态			
DI[1]	U	ON	[	]	
DI[2]	U	OFF	[	]	
DI[3]	U	OFF	[	]	
DI[4]	U	ON	[	]	
DI[5]	U	ON	[	]	
DI[6]	U	OFF	[	]	
DI[7]	U	OFF	[	]	
DI[8]	U	ON	[	]	
DI[9]	U	ON	[	]	
DI[10]	U	ON	[	]	

类型 定义 IN/OUT ON OFF >

数字信号

数字信号输出分配画面

I/O 数字信号输出					1/2
#	范围	RACK	SLOT	开始点	状态
1 DO	[1- 20]	0	1	21	ACTIV
2 DO	[21-512]	0	0	0	UNASG

[类型] 状态一览 IN/OUT 设定清除 帮助

群组信号输出画面

I/O 群组信号输出					1/64
#	仿真	值			
GO[1]	S	1	[	]	
GO[2]	U	10	[	]	
GO[3]	U	23	[	]	
GO[4]	*	*	[	]	
GO[5]	*	*	[	]	
GO[6]	*	*	[	]	
GO[7]	*	*	[	]	
GO[8]	*	*	[	]	
GO[9]	*	*	[	]	
GO[10]	*	*	[	]	

类型 定义 IN/OUT 仿真 解除 >

群组

群组信号输出分配画面

I/O 群组信号输出					1/64
GO #	RACK	SLOT	开始点	点数	
1	0	2	17	4	
2	0	2	21	4	
3	0	2	25	8	
4	*	*	*	*	
5	*	*	*	*	
6	*	*	*	*	
7	*	*	*	*	
8	*	*	*	*	
9	*	*	*	*	

[类型] 监控器 IN/OUT 帮助 >

模拟信号输入画面

I/O 模拟信号输入					1/64
#	仿真	值			
AI[1]	S	85	[	]	
AI[2]	U	0	[	]	
AI[3]	*	*	[	]	
AI[4]	*	*	[	]	
AI[5]	*	*	[	]	
AI[6]	*	*	[	]	
AI[7]	*	*	[	]	
AI[8]	*	*	[	]	
AI[9]	*	*	[	]	
AI[10]	*	*	[	]	

类型 定义 IN/OUT 仿真 解除 >

模拟信号

模拟信号输入分配画面

I/O 模拟信号输入				1/64
AI#	RACK	SLOT	通道	
1	0	1	1	
2	0	1	2	
3	*	*	*	
4	*	*	*	
5	*	*	*	
6	*	*	*	
7	*	*	*	
8	*	*	*	
9	*	*	*	

[类型] 监控器 IN/OUT 帮助 >

图 A.2 (g) [5 设定输出 入信号]

机器人信号输出画面

I/O 机器人信号输出

#	仿真	状态		1/8
RO[1]	U	OFF	[	]
RO[2]	U	OFF	[	]
RO[3]	U	OFF	[	]
RO[4]	U	ON	[	]
RO[5]	U	ON	[	]
RO[6]	U	ON	[	]
RO[7]	U	OFF	[	]
RO[8]	U	ON	[	]

类型IN/OUTONOFF>

RI/O: 机构部

机器人信号输出细节画面

I/O 机器人信号输出

连线端口细节1/3

机器人输出[1]

1 注解:[]

2 极性:通常

3 补充:无效 [1- 2]

[类型] 上页 下页

外围设备输入画面

I/O UOP 输入

#	状态		1/18
UI[1]	ON	[	]
UI[2]	OFF	[	]
UI[3]	OFF	[	]
UI[4]	ON	[	]
UI[5]	ON	[	]
UI[6]	OFF	[	]
UI[7]	OFF	[	]
UI[8]	OFF	[	]
UI[9]	OFF	[	]
UI[10]	OFF	[	]

类型定义IN/OUT>

UOP:控制信号

操作面盘输出画面

SOP::操作面盘 输出

#	状态		0/15
SO[0]	ON	[Remote LED	]
SO[1]	OFF	[Cycle start	]
SO[2]	OFF	[Hold	]
SO[3]	OFF	[Fault LED	]
SO[4]	OFF	[Batt alarm	]
SO[5]	OFF	[User LED#1	]
SO[6]	OFF	[User LED#2	]
SO[7]	OFF	[TP enabled	]
SO[8]	OFF	[	]
SO[9]	OFF	[	]

类型IN/OUTONOFF

SOP:操作面盘

设定 DI→DO 接续画面 (RI→DO)

设定 DI->DO 接续

No.	有效/无效	输入	输出	1/8
1	无效	RI[1] ->	DO[0]	
2	无效	RI[2] ->	DO[0]	
3	无效	RI[3] ->	DO[0]	
4	无效	1 RI -> DO	DO[0]	
5	无效	2 DI -> RO	DO[0]	
6	无效	3 DI -> DO	DO[0]	
7	无效	4 SI -> DO	DO[0]	
8	无效	5 ES -> DO	DO[0]	

类型选择有效无效

DI->DO 接续

设定 DI→DO 接续画面 (DI→RO)

设定 DI->DO 接续

No.	有效/无效	输入	输出	1/8
1	无效	DI[0] ->	RO[1]	
2	无效	DI[0] ->	RO[2]	
3	无效	DI[0] ->	RO[3]	
4	无效	1 RI -> DO	DO[4]	
5	无效	2 DI -> RO	DO[5]	
6	无效	3 DI -> DO	DO[6]	
7	无效	4 SI -> DO	DO[7]	
8	无效	5 ES -> DO	DO[8]	

类型选择有效无效

DI->DO 接续

图 A.2 (h) [5 设定输出 入信号]

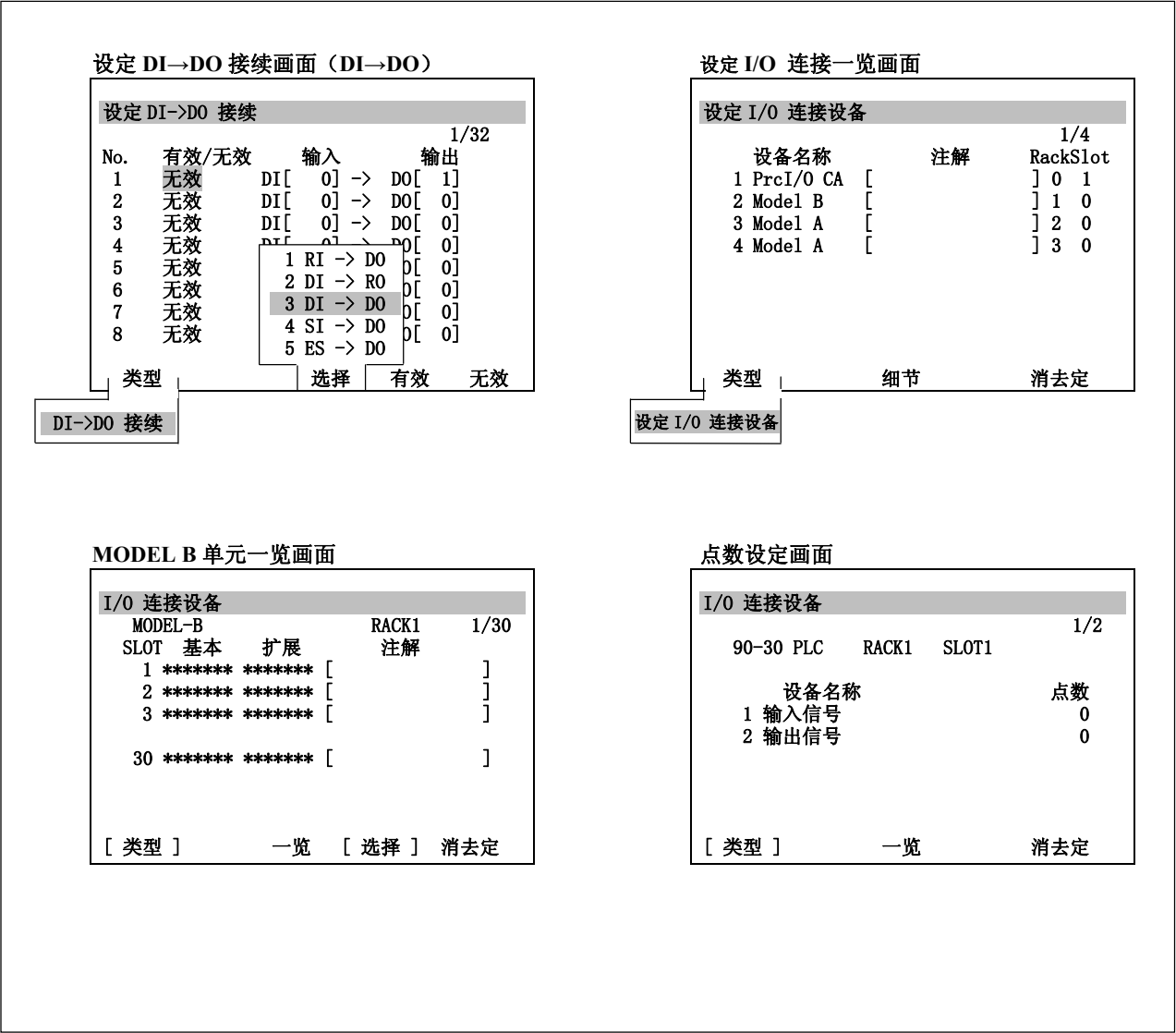


图 A.2 (i) [5 设定输出 入信号]



用户坐标系设定画面（3点记录）

设定 坐标系

用户坐标系 3点记录 4/4

坐标系: 1

X: 1243.6 Y: 0.0 Z: 43.8

W: 0.1 P: 2.3 R: 3.2

注解: Ref. Frame

参照点 1. 记录完成

参照 1 3点记录 记录完成

参照 2 4点记录 未示教

参照 3 直接数值输入

[类型] 方法 坐标号码 位置移动 位置记录

用户坐标系设定画面（4点记录）

设定 坐标系

用户坐标系 4点记录 5/5

坐标系: 1

X: 1243.6 Y: 0.0 Z: 10.0

W: 0.1 P: 2.3 R: 3.2

注解: Ref. Frame

参照点 1. 记录完成

参照 1 3点记录 记录完成

参照 2 4点记录 记录完成

坐标 3 直接数值输入 记录完成

[类型] 方法 坐标号码 位置移动 位置记录

手动坐标系一览画面

设定 坐标系

手动坐标系 / 3点记录 1/5

	X	Y	Z	注解
1	1243.6	0.0	0.0	[Work Area 1]
2	1003.0	525.2	60.0	[Work Area 2]
3	1003.0	-260.0	90.0	[Work Area 3]
4	0.0	0.0	0.0	[]
5	0.0	0.0	0.0	[]

1 Tool Frame

2 Jog Frame

3 User Frame

类型 细节 坐标 清除 设定号码

坐标系

手动坐标系设定画面（直接示教法）

设定 坐标系

手动坐标系 直接数值输入 2/7

坐标系: 1

1 注解: Work Area 1

2 X: 1243.600

3 Y: 0.000

4 Z: 10.000

5 W: 0.123

6 P: 2.340

7 R: 3.200

1 3点记录

2 直接数值输入

形 N D B, 0, 0

[类型] 方法 坐标号码 位置移动 位置记录

基准点一览画面

设定基准点(参考点)

1/3

No.	有效/无效	范围内	注解
1	有效	有效	[Ref. Pos1]
2	无效	无效	[Ref. Pos2]
3	无效	无效	[Ref. Pos3]

类型 细节 有效 无效

设定基准点

设定基准点画面

设定基准点(参考点)

1/13

基准点号码: 1

1 注解: []

2 有效/无效: 无效

3 基准位置确认: 无效

4 信号定义: DO [0]

5 J1: 0.000 +/- 0.000

6 J2: 0.000 +/- 0.000

7 J3: 0.000 +/- 0.000

8 J4: 0.000 +/- 0.000

9 J5: 0.000 +/- 0.000

[类型] 记录位置

图 A.2 (k) [6 设定]

RSR 设定画面

设定 选择程序方式

1/12

RSR 设定

1 RSR1 程序号码

[有效]

[12]

2 RSR2 程序号码

[有效]

[21]

3 RSR3 程序号码

[有效]

[33]

4 RSR4 程序号码

[有效]

[49]

9 开始文字列

[RSR]

10 基准号码

[100]

11 确认信号 (ACK) 功能

[有效]

12 确认信号 (ACK) 脉冲宽度 (msec)

[200]

类型

选择程序

PNS 设定画面

设定 选择程序方式

1/3

PNS 设定

1 开始文字列

[PNS]

2 基准号码

[0]

3 确认信号 (SNO) 脉冲宽度 (msec)

[400]

类型

选择程序

通信端口一览画面

设定通信端口

1/2

接头

端口

注解

1 JRS16 RS-232-C P2:

[Maintenance Cons]

2 JD17 RS-232-C P3:

[KCL/CRT]

类型

细节

设定通信端口

通信端口设定画面

设定 通信端口

1/5

JRS16 RS-232-C P2:

1 通信机器

[Maintenance Cons]

2 转送速度

[9600]

3 奇偶位元

[None]

4 停止位元

[1bit]

5 限制时间 (sec)

[0]

[类型]

一览

[选择]

外部倍率选择设定画面

Override 选择:选择指定速度功能

1/7

1 选择 DI 速度功能 : 有效

2 信号 1

: DI[1][ON]

3 信号 2

: DI[32][OFF]

信号 1

信号 1

Override

4 OFF

OFF

15 %

5 OFF

ON

30 %

6 ON

OFF

65 %

7 ON

ON

100 %

类型

有效

无效

选择速度功能

宏指令设定画面

Macro:宏指令

1/150

宏指令名

程序

定义

1 [Hand 1 Open]

[HandOp1]

MF[1]

2 [Hand 1 Close]

[HandCl1]

MF[2]

3 [Hand 1 Release]

[HandR11]

MF[3]

4 [Hand 2 Open]

[HandR11]

MF[11]

5 [Hand 2 Close]

[HandR11]

MF[12]

6 [Hand 2 Release]

[HandR11]

MF[13]

7 [Hand 2 Release]

[HandR11]

--[0]

8 [Hand 2 Release]

[HandR11]

--[0]

9 [Hand 2 Release]

[HandR11]

--[0]

类型

设定清除

宏指令

图 A.2 (I) [6 设定]

使用者定义异常设定画面

设定/使用者定义异常

1/10

异常 号码

用户讯息

[1]: []

[2]: []

[3]: []

[4]: []

[5]: []

[6]: []

[7]: []

[8]: []

[9]: []

类型

使用者定义异常

设置行程极限画面

设置行程极限

4/4

群组: 1

轴: J1

号. 较低的>-150.0 较高的< 150.0

1: 0.0 deg 0.0 deg

2: 0.0 deg 0.0 deg

3: 0.0 deg 0.0 deg

默认值

0: -150.0 deg 150.0 deg

当前极限 :

\$MRR_GRP[1]. \$SLMIT_J1_NUM=0

类型

群组#

轴#

行程极限

特殊区域一览画面

Space Check:防止干涉功能

空间一览

1/3

No. 设定

注解

用法

1 有效 [] 共有作业空间

2 无效 [] 共有作业空间

3 无效 [] 共有作业空间

类型

群组

细节

有效

无效

防止干涉功能

特殊区域细节画面

Space Check:防止干涉功能

细节画面

1/7

空间 :1

群组 :1

用法 : 共有作业空间

1 有效/无效: 有效

2 注解: [*****]

3 输出信号: DO[0]

4 输入信号: DI[0]

5 优先级: 高

6 内侧/外侧: 内侧

7 共用空间号码: 0

[类型]

空间

设定

有效

无效

特殊区域设定画面

Space Check:防止干涉功能

空间设定

1/4

空间 :1

群组 :1

UF: 0

UT: 1

1 : 基准顶点 [坐标系边长]

2 :X 0.0 mm 0.0 mm

3 :Y 0.0 mm 0.0 mm

4 :Z 0.0 mm 0.0 mm

[类型]

其他号码

位置记

图 A.2 (m) [6 设定]

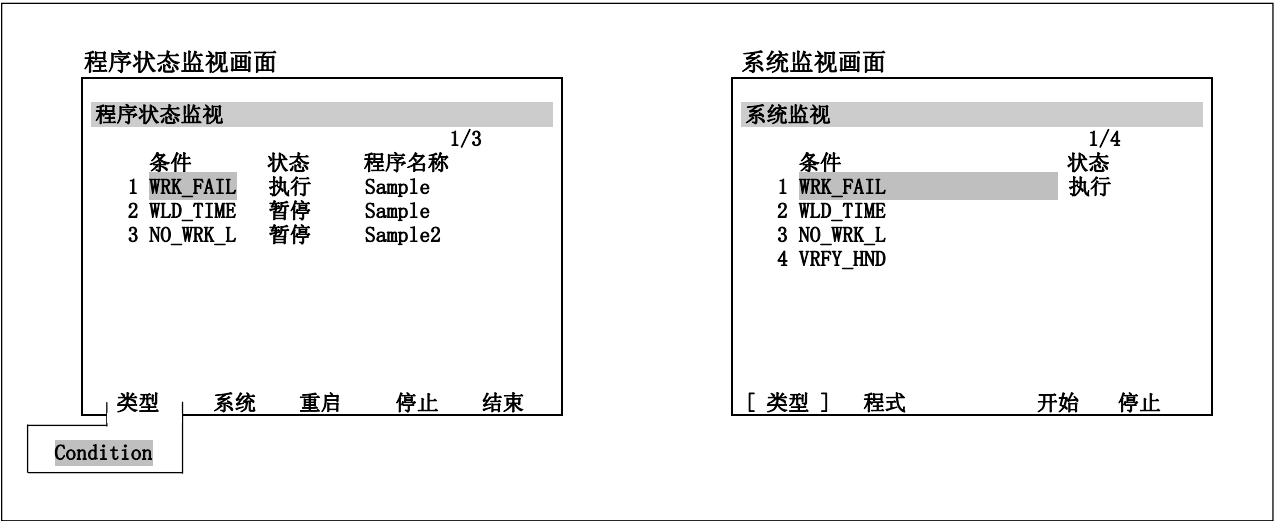


图 A.2 (n) [6 设定]

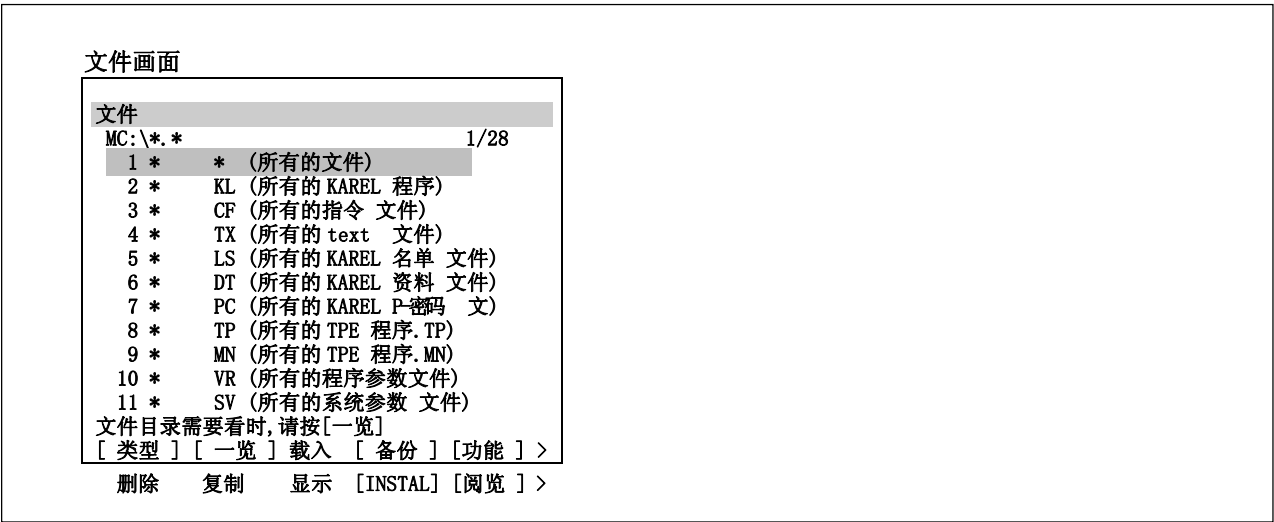


图 A.2 (o) [7 文件]

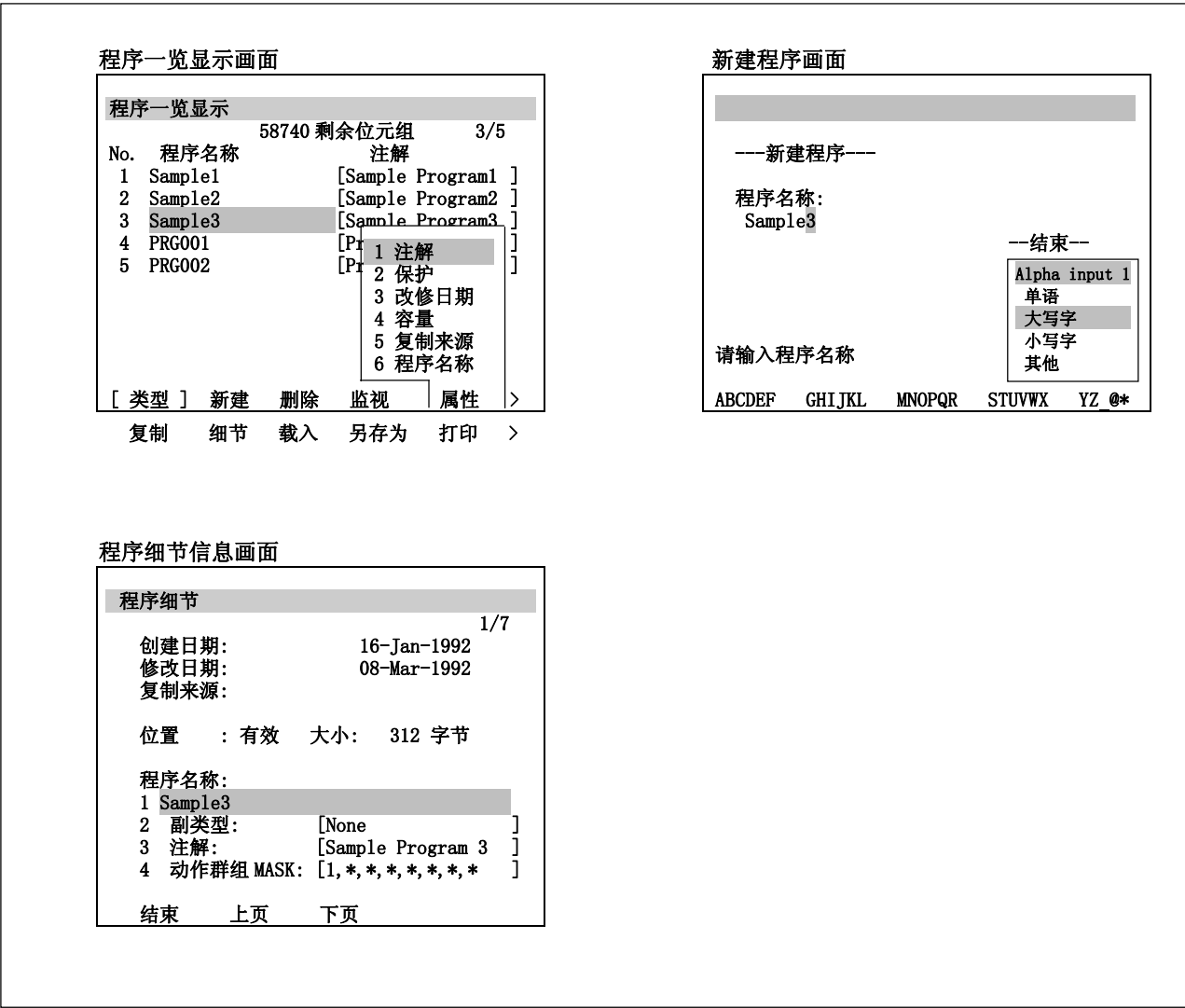


图 A.2 (p) [1 程序一览]

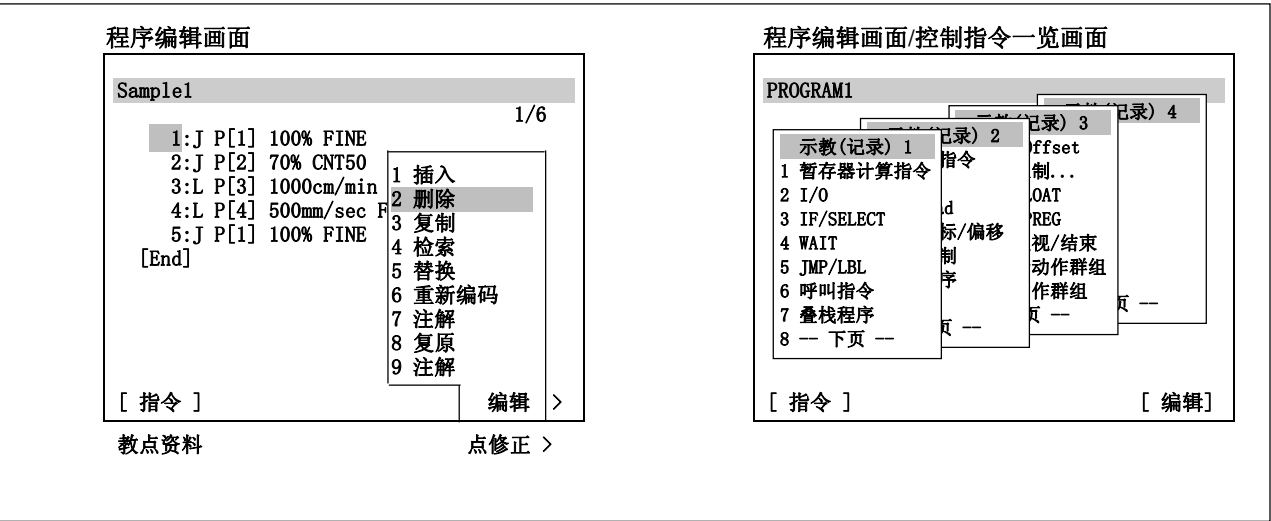


图 A.2 (q) [2 编辑]

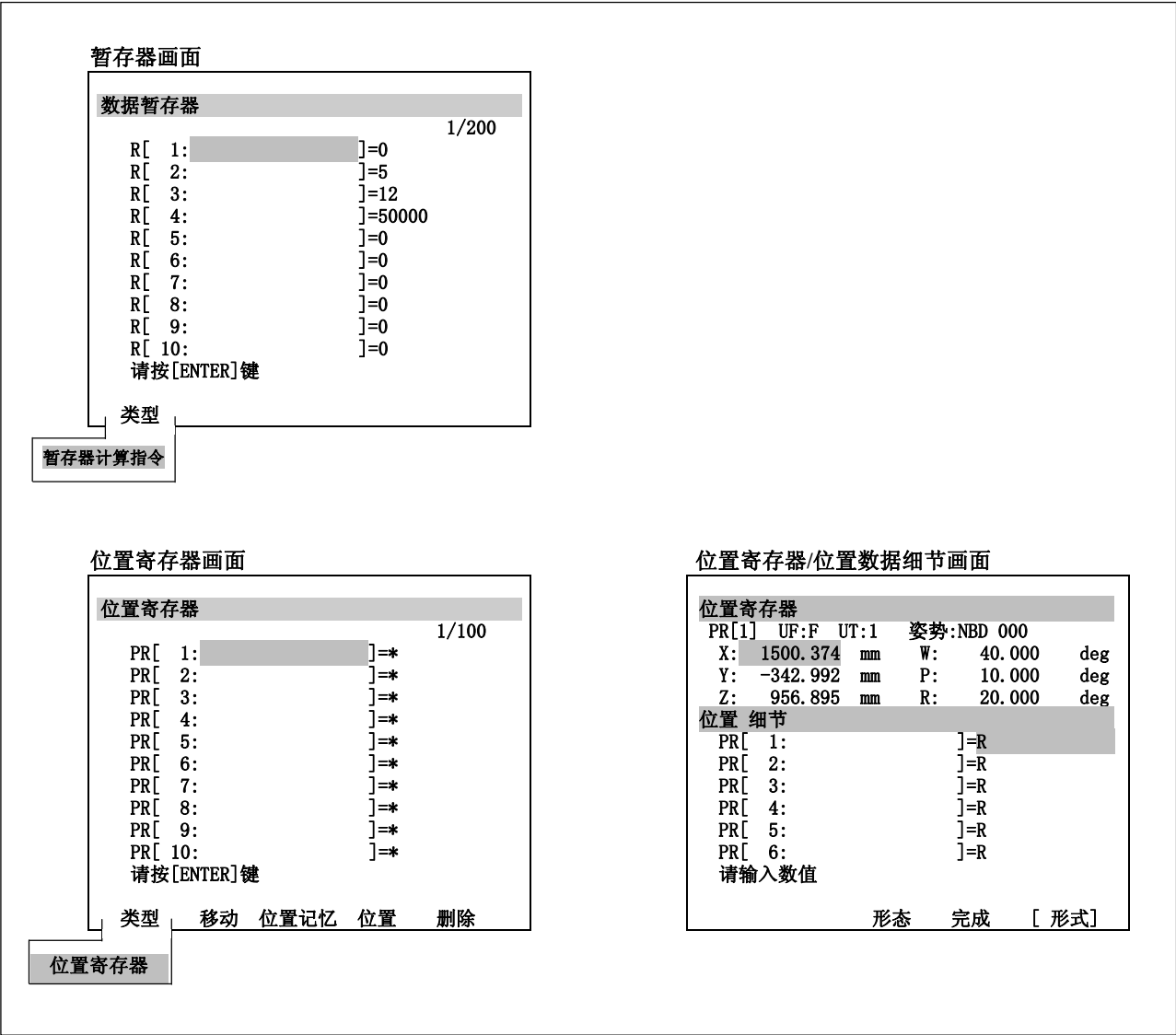


图 A.2 (r) [3 资料]

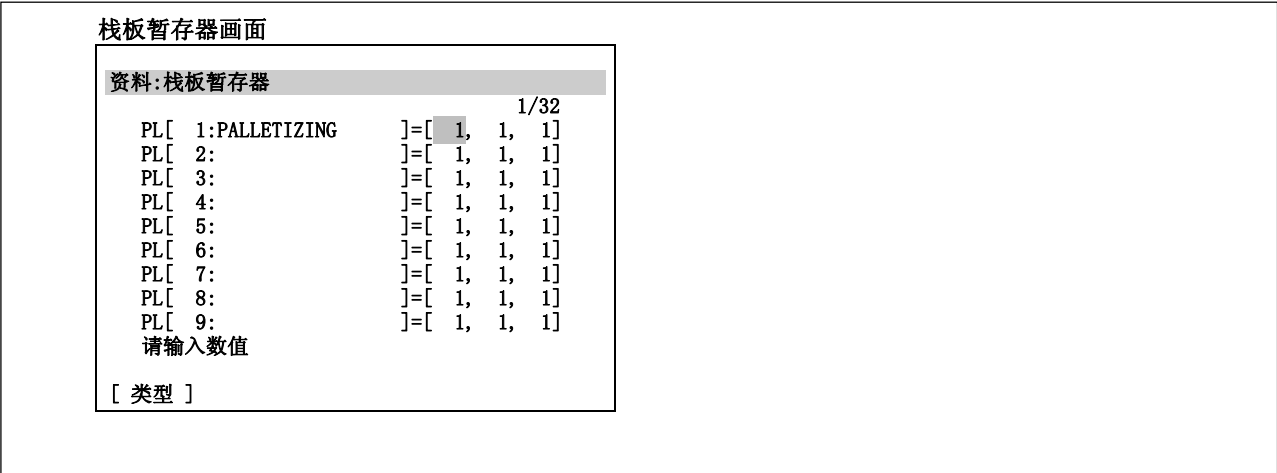
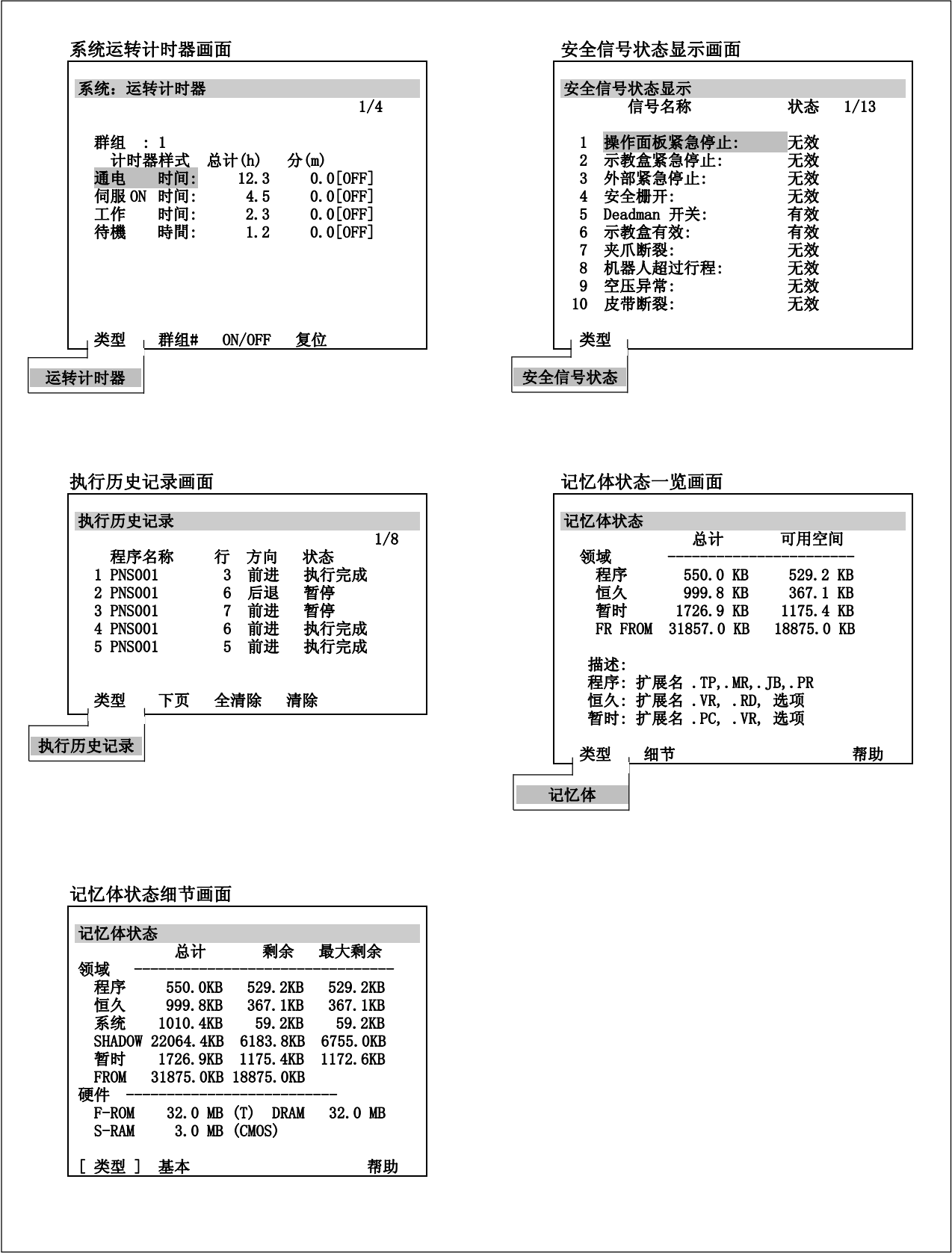


图 A.2(s) [3 资料]



图 A.2 (t) [4 状态]



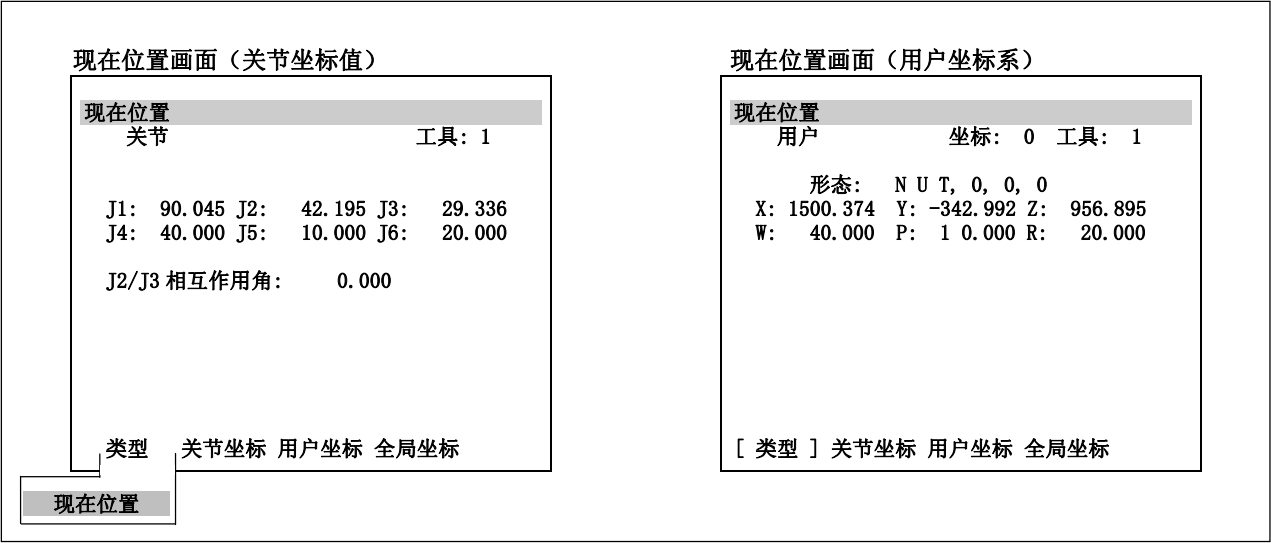


图 A.2 (v) [5 现在位置]

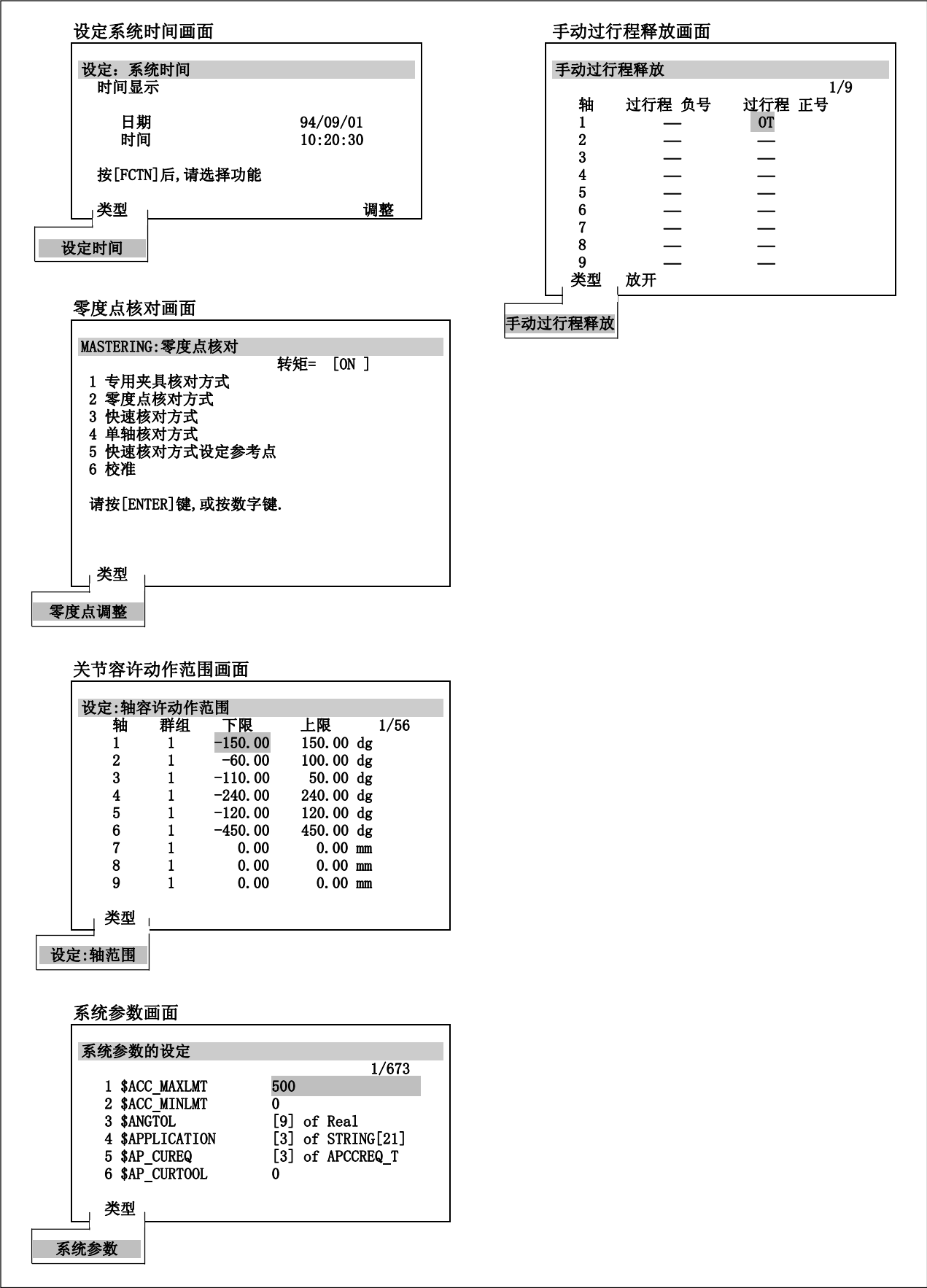


图 A.2 (w) [6 系统设定] (1/2)

系统设定画面

主要的系统参数:系统参数

3/48

1 停电处理/热开机有效

2 停电处理 I/O全部回复

3 冷开机时候的:
[*****]

4 热开机时候的:
[*****]

5 停电处理完成输出信号:DO[0]

6 选择程序的呼叫(PNS)有效

7 UOP:外部控制信号:无效

8 外部 START 信号(暂停状态)无效

9 CSTOPI 输入后, 程序强制结束:无效

10 CSTOPI 输入后, 全程序结束:无效

11 确认信号后执行 PROD_START:无效

12 复位信号检测:下降时

13 空气压异常(*PPABN) 检测:<*群组*>

14 等待指令时间限制:30.00 sec

15 收到指令时间限制:30.00 sec

16 回到程序的前头来了:有效

17 原始的程序名称(F1)[RSR]

18 原始的程序名称(F2)[PNS]

19 原始的程序名称(F3)[STYLE]

20 原始的程序名称(F4)[JOB]

21 原始的程序名称(F5)[TEST]

22 标准指令设定:<*细节*>

23 加减速指令(ACC)上限值150

24 加减速指令(ACC)下限值0

25 姿势改变时, 标准姿势无效*****

26 异常画面自动显示无效

27 消息自动显示画面常时有效

28 Chain 异常复位的放行无效

29 AUTO 模式时的信号设定有效

30 AUTO 模式时的速度改变有效

31 AUTO 模式信号DO[0]

32 T1 模式信号DO[0]

33 T2 模式信号DO[0]

34 紧急停止信号DO[0]

35 仿真状态信号DO[0]

36 Set if OUTPUT SIMULATEDDO[0]

37 仿真输入待延迟时间:0.00 sec

38 在仿真 SKIP 有效的情况下:DO[0]

39 消息窗显示的时候的安置:DO[0]

40 DI 待机监视范围:DO[0 - 0]

41 待机超时时间:0.00 sec

42 待机超时信号:DO[0]

43 在 OVERRIDE = 100 信号DO[0]

44 夹爪断裂<*群组*>

45 设定 控制方式单独运转

46 外部信号(ON:遥控)DI[0]

47 UOP(控制信号)自动定义:全部

48 选择复数的程序:无效

类型

[选择]

主要的设定

图 A.2 (w) [6 系统设定] (2/2)

- 1120 -

A.3

程序指令一览

图 A.3 (a) 动作（附加）指令

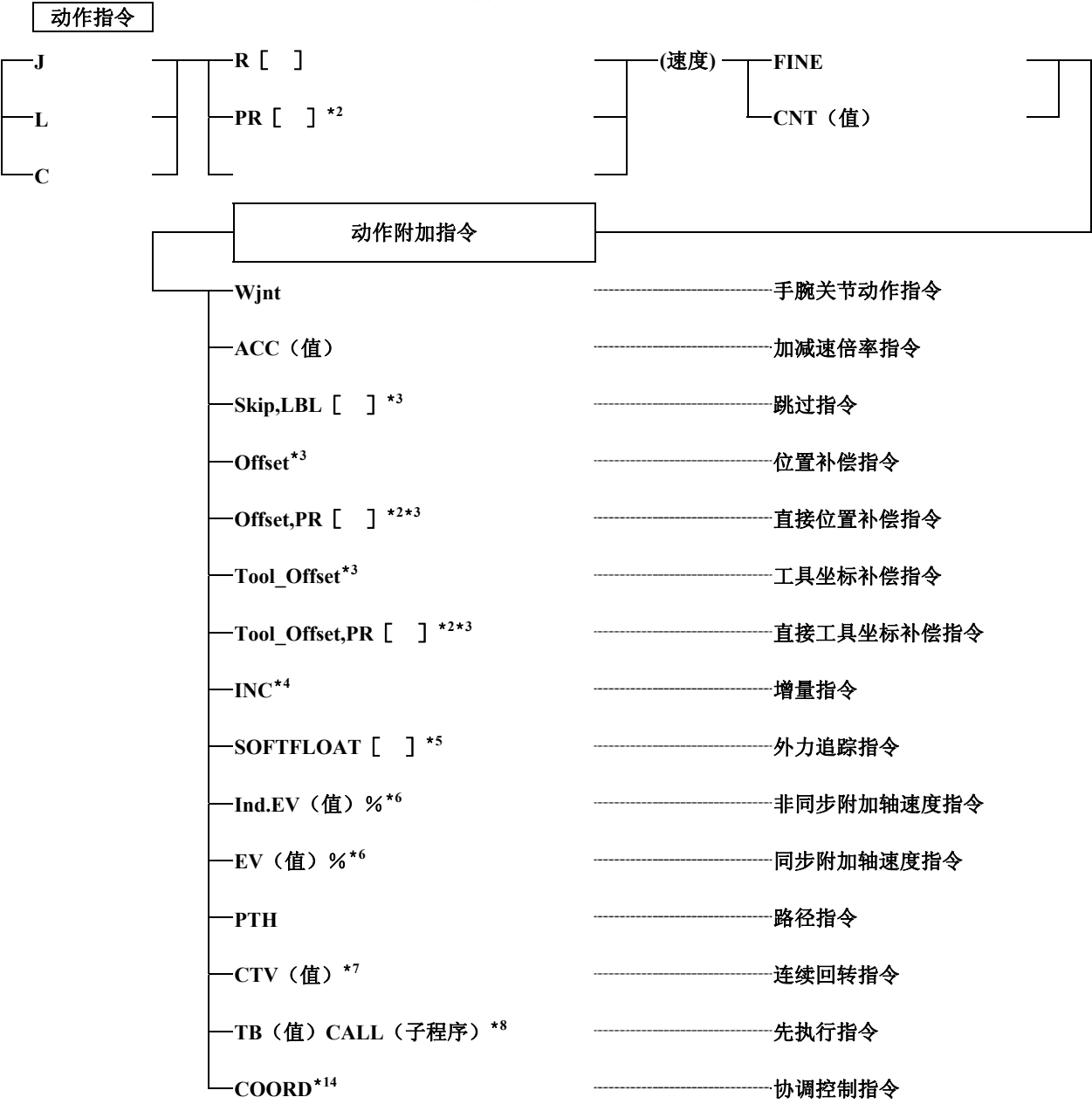
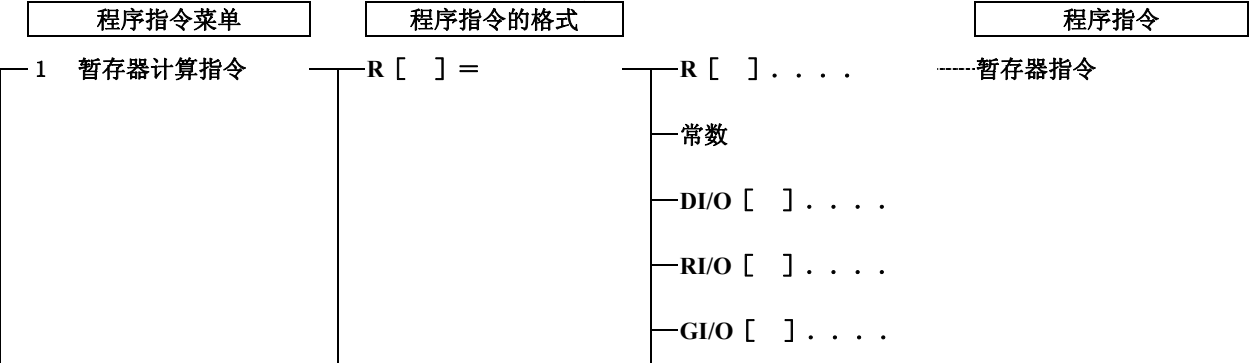


图 A.3 (b) 程序指令菜单



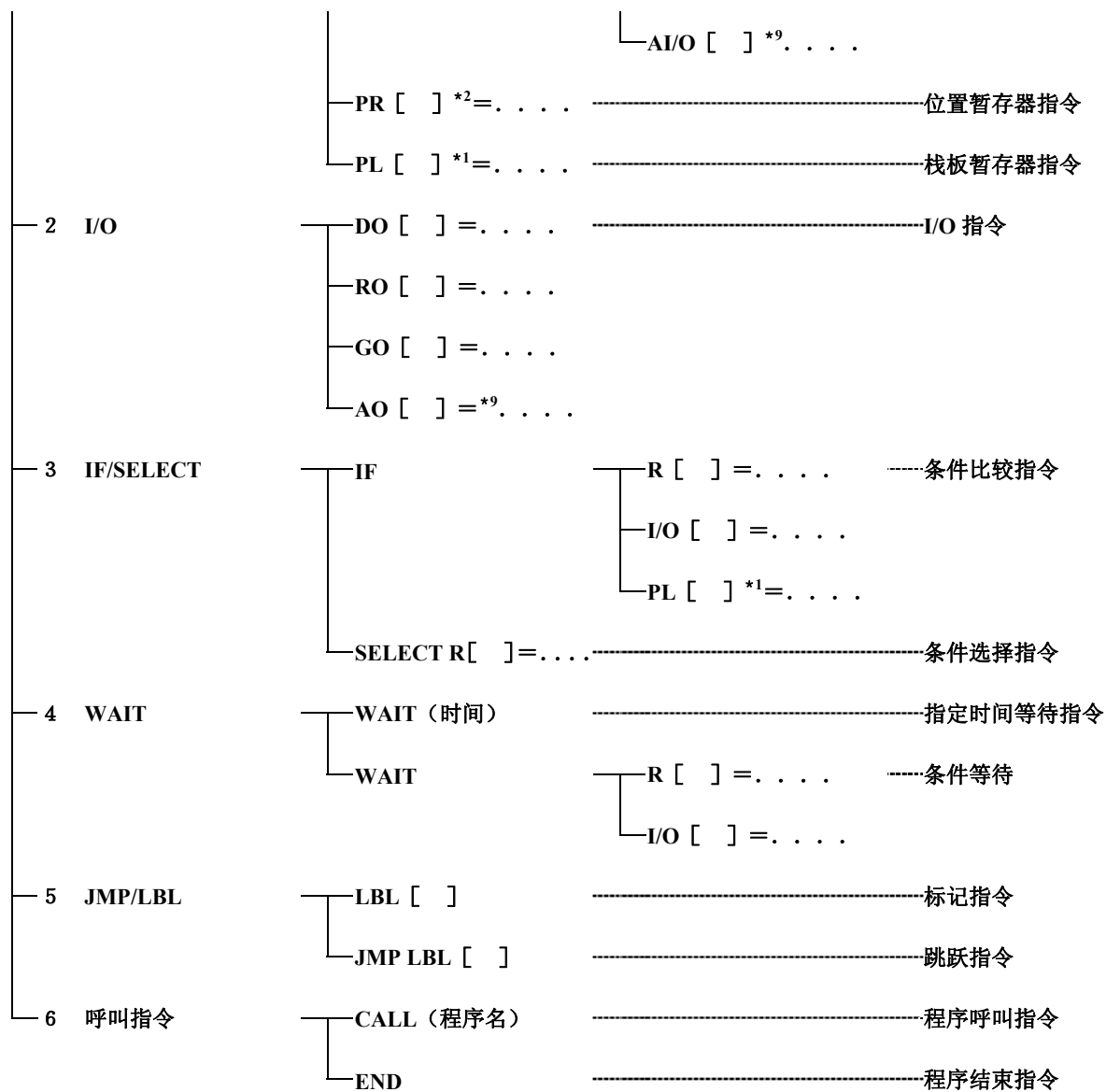


图 A.3 (c) 程序指令菜单

程序指令菜单	程序指令的格式	程序指令
7 叠栈程序*1	PALLETIZING-B	叠栈 B 指令
	PALLETIZING-BX	叠栈 BX 指令
	PALLETIZING-E	叠栈 E 指令
	PALLETIZING-EX	叠栈 EX 指令
	PALLETIZING-END	叠栈结束指令
8 控制程序	PAUSE	暂停指令
	ABORT	强制结束指令
9 其他的指令	RSR [] = ...	RSR 指令
	UALM []	用户报警指令

		TIMER [] = ...	--- 计时器指令
		OVERRIDE = ...	--- 倍率指令
		! (注解)	--- 注解指令
		MESSAGE []	--- 消息指令
		\$ (系统参数) = ...	--- 参数指令
1 0	Skip ^{*3}	SKIP CONDITION I/O [] = ...	--- 跳过条件指令
1 1	设定坐标/偏移 ^{*3}	OFFSET CONDITION PR [] ^{*2} = ...	--- 位置补偿条件指令
		UFRAME [] = ...	--- 用户坐标系设定指令
		UFRAME_NUM = ...	--- 用户坐标系选择指令
		UTOOL [] = ...	--- 工具坐标系设定指令
		UTOOL_NUM = ...	--- 工具坐标系选择指令
1 2	TOOL_OFFSET ^{*3}	TOOL_OFFSET CONDITION PR [] ^{*2} = ...	--- 工具坐标补偿条件指令
1 3	宏指令 ^{*3}	-----	--- 宏指令
1 4	多轴控制 ^{*10}	RUN	--- 程序执行指令
1 5	SENSOR ^{*11}	SEND R []	--- 暂存器发送指令
		RCV R [] LBL []	--- 暂存器接收指令
1 6	LOCK PREG ^{*2}	LOCK PREG	--- 位置暂存器锁定指令
		UNLOCK PREG	--- 位置暂存器锁定解除指令
1 7	SOFTFLOAT ^{*5}	SOFTFLOAT []	--- 外力追踪开始指令
		SOFTFLOAT END	--- 外力追踪结束指令
		FOLLOW UP	--- 跟踪指令
1 8	开始监视/结束 ^{*13}	MONITOR	--- 状态监视开始指令
		MONITOR END	--- 状态监视结束指令

图 A.3 (d) 程序指令菜单

程序指令菜单	程序指令的格式	程序指令
1 9 非同步动作群组 * ¹²	——Independent GP	-----非同步动作群组指令
2 0 同步动作群组 * ¹²	——Simultaneous GP	-----同步动作群组指令
2 1 Payload	——PAYLOAD []	-----负载设定指令
2 2 转矩限制 * ¹³	——TORQ_LIMIT (值) %	-----转矩限制指令

选项

图 A.3 (a) ~ 图 A.3 (d) 中，标有*（号码）的菜单条目，在含有标有该号码的如下选项时显示。

表 A.3 选项一览

*	选项功能	指定图号
1	叠栈	A05B-2500-J500
2	位置暂存器	A05B-2500-H510
3	选项指令	A05B-2500-H510
4	增量输入	A05B-2500-J510
5	外力追踪功能	A05B-2500-J612
6	附加轴控制	A05B-2500-J518
7	连续回转功能	A05B-2500-J613
8	状态监视功能（先执行指令功能）	A05B-2500-H510
9	仿真 I/O	A05B-2500-H510
10	多任务	A05B-2500-H510
11	传感器接口	A05B-2500-J502
12	多动作	A05B-2500-J601
13	转矩限制功能	A05B-2500-J611
14	协调控制软件包	A05B-2500-J686

A.4 程序指令

A.4.1 动作指令

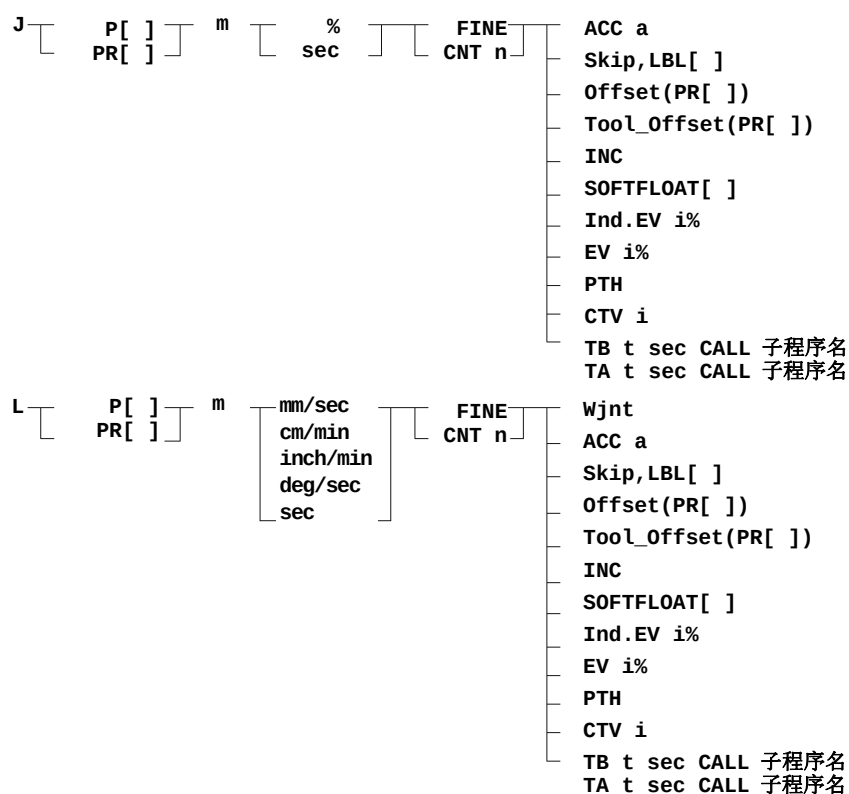
表 A.4.1 动作指令

动作类型	J L C	使机器人针对每个关节执行插补动作。 直线移动机器人的刀尖点。 圆弧状地移动机器人刀尖点。
位置参数	P [i:注解] PR [i:注解]	存储位置数据的标准变量。 存储位置数据的暂存器。
速度单位	% mm/sec, cm/min, inch/min, deg/sec sec, msec	指定相对机器人的最高速的轴速度的比率。 指定基于直线或圆弧的刀尖点的动作速度。 指定动作所需时间。
定位类型	FINE CNT n n = 0~100	机器人在所指定的位置暂停后，执行下一个动作。 机器人将所指定的位置和下一个动作位置平顺地连接起来。 动作的平顺程度。越大越平顺。

A.4.2 动作附加指令

表 A.4.2 动作附加指令

手腕轴关节动作	Wjnt	直线或圆弧动作时，手腕轴在关节动作下运动而不保持姿势。
加减速倍率	ACC a a = 0~500(%)	设定移动时的加减速比率。
跳过	Skip	跳过条件语句中所示的条件尚未满足的情况下，向所指定的标记转移。条件已经得到满足时，取消当前的动作而执行下一行。
位置补偿	Offset Offset,PR[(Gpk:)i]	向在位置参数中加上位置补偿条件语句中所指定值的位置移动。 向在位置参数中加上位置暂存器值的位置移动。
工具坐标补偿	Tool_Offset Tool_Offset,PR [(Gpk:)i]	向在位置参数中加上工具坐标补偿条件语句中所指定值的位置移动。 向在位置参数中加上位置暂存器值的位置移动。
增量	INC	向在现在位置中加上位置参数值的位置移动。
外力追踪	SOFTFLOAT[i]	该指令使得外力追踪功能有效。
非同步 附加轴速度	Ind.EV i % i = 1~100 (%)	使附加轴与机器人非同步地动作。
同步 附加轴速度	EV i % i = 1~100 (%)	使附加轴与机器人同步地动作。
路径	PTH	在距离短的平顺动作连续时缩短周期时间。
连续回转	CTV i i = -100 ~ 100 (%)	开始连续回转动作。
先执行指令	TB t CALL <prog> TA t CALL <prog>	在动作结束的指定时间前或指定时间后，调用并执行子程序。 t = 执行开始时间 <prog> = 子程序名

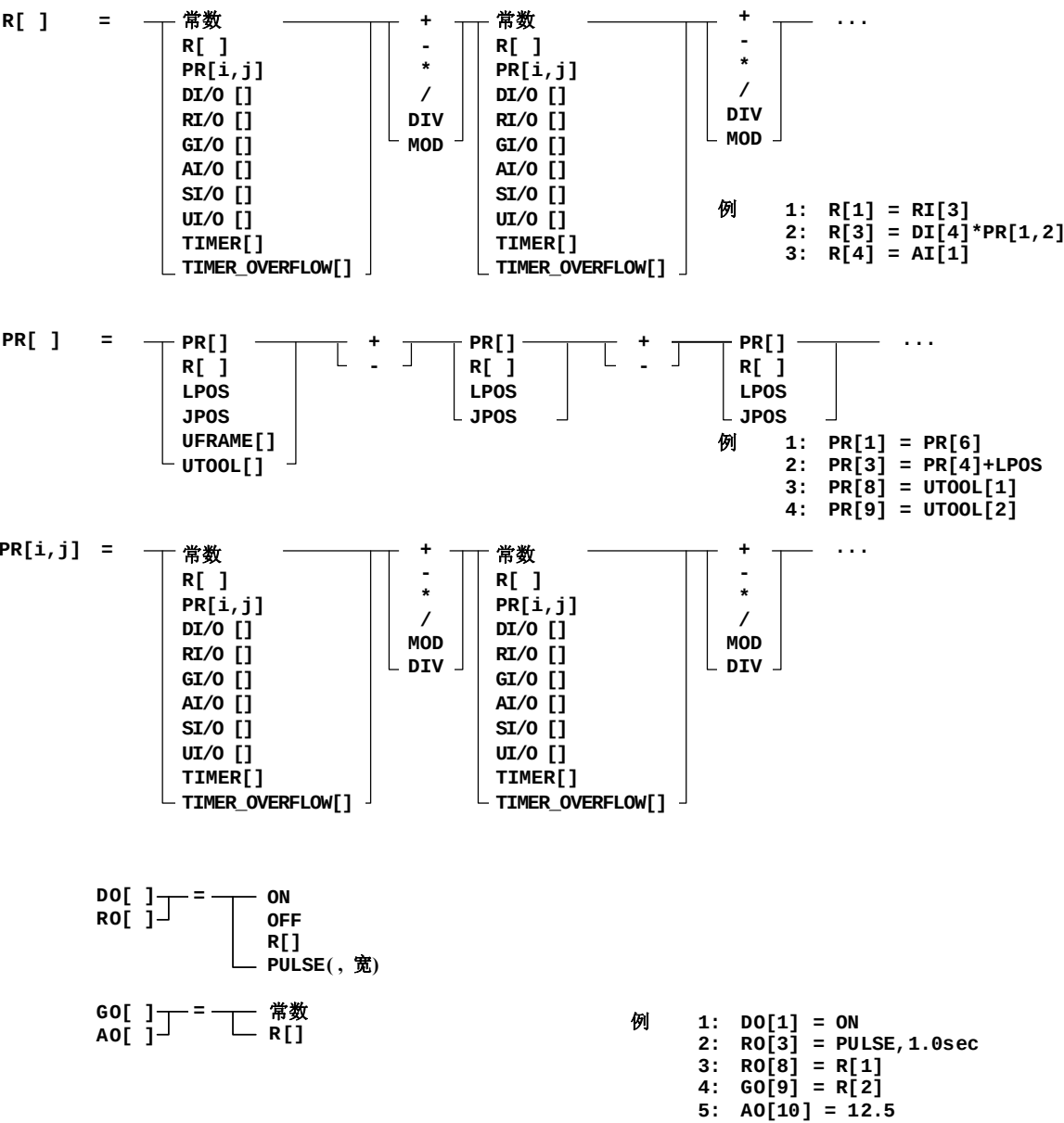


例 1:J P[1] 100% FINE
2:L P[2:Linear Move] 500mm/sec CNT50
Wjnt Offset,PR[1]
3:L P[3] 3.5sec CNT100 INC
4:L P[4] 100cm/min FINE
Skip,LBL[100] Wjnt
5:C P[5]
P[6] 300mm/sec CNT50

A.4.3 暂存器指令和I/O指令

表 A.4.3 暂存器指令和 I / O 指令

暂存器	R[i] i = 1 ~ 200	i 暂存器号码
位置暂存器	PR[(GPK:)i] PR[(GPK:)i,j]	仅取出位置数据的某一要素。 GPK 群组号码 k = 1 ~ 8 i 位置暂存器号码 i = 1 ~ 100 j 位置暂存器的要素号码 j = 1 ~ 9
位置数据	P[i:注解] LPOS JPOS UFRAME[i] UTOOL[i]	i 位置号码 i = 1 ~ 记忆体的允许范围 现在位置的直角坐标值 现在位置的关节坐标值 用户坐标系 工具坐标系
输入/输出信号	DI[i],DO[i] RI[i],RO[i] GI[i],GO[i] AI[i],AO[i]	(系统) 数字信号 机器人 (数字) 信号 群组信号 模拟信号



A.4.4 条件转移指令

表 A.4.4 条件转移指令

条件比较	IF (条件) (转移)	设定比较条件和转移目的地。可通过逻辑运算符将 (条件) 连起来。
条件选择	SELECT R[i]=(值) (转移)	设定选择条件的转移目的地。

IF

R[]
\$系统变量
GO[]
AO[]
GI[]
AI[]

>
>=
=
<=
<
<>

常数
R[]

ON
OFF
R[]
DO[]
RO[]
DI[]
RI[]
SO[]
UO[]
SI[]
UI[]
WI[]
WO[]

JMP LBL[]
CALL (程序名)

PL[]

=
<>

PL[]
[i,j,k]

SELECT R[]

= (条件)
ELSE

JMP LBL[]
CALL

例

1: IF R[2]>=R[3],JMP LBL[1]
2: IF DI[2]=ON,CALL SubProgram

3: SELECT R[2]=1,JMP LBL[1]
4: =2,JMP LBL[2]
5: =3,JMP LBL[3]
6: ELSE,CALL MainProgram

A.4.5 等待指令

表 A.4.5 等待指令

等待	WAIT<条件>	等待到条件成立或经过所指定的时间。 可通过逻辑算符将（条件）连起来。
	WAIT<时间>	

WAIT

R[]

\$系统变量

GO[]

AO[]

GI[]

AI[]

DO[]

RO[]

DI[]

RI[]

SO[]

UO[]

SI[]

UI[]

WI[]

WO[]

ERR_NUM

常数 sec

>

>=

=

<=

<

<>

=

<>

=

常数

R[]

ON

OFF

R[]

ON+

OFF-

DO[]

RO[]

DI[]

RI[]

SO[]

UO[]

SI[]

UI[]

WI[]

WO[]

常数

(TIMEOUT, LBL[])

例

1: WAIT RI[1]=ON

2: WAIT 10.5sec

3: WAIT R[2] TIMEOUT, LBL[1]

A.4.6 无条件转移指令

表 A.4.6 无条件转移指令

标记	LBL[i:注解] JMP LBL[i]	指定转移目的地。 转移到所指定的标记。
程序调用	CALL (程序名)	转移到所指定的程序
程序结束	END	结束程序的执行，返回到被调用的程序。

CALL (程序名)

例

1: LBL[1:Hand Close]

2: JMP LBL[2]

3: CALL Program1

A.4.7 程序控制指令

表 A.4.7 程序控制指令

暂停	PAUSE	使程序暂停。
强制结束	ABORT	强制结束程序。

例

1: PAUSE

2: ABORT

A.4.8 其他指令

表 A.4.8 其他指令

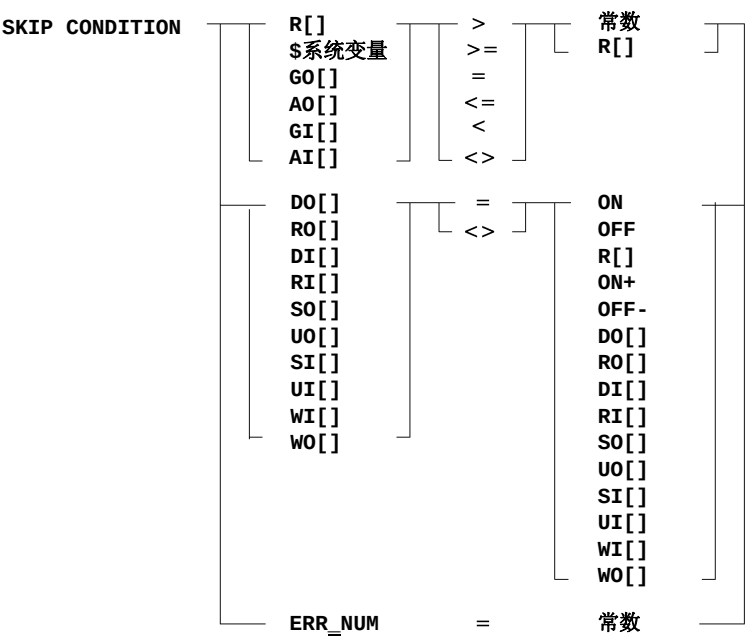
RSR	RSR[i]	定义 RSR 信号的有效 / 无效。i = 1~4
用户报警	UALM[i]	将用户报警显示于报警行。
计时器	TIMER[i]	设定计时器。
倍率	OVERRIDE	设定倍率。
注解	! (注解)	在程序中添加注解。
信息	MESSAGE[消息]	将用户消息显示于用户画面。
参数	\$(系统变量)	更改系统参数值。
最大速度	JOINT_MAX_SPEED[i]	设定程序中的动作语句的最高速度。
	LINEAR_MAX_SPEED	



A.4.9 跳过和位置补偿指令

表 A.4.9 跳过和位置补偿指令

跳过条件	SKIP CONDITION (条件)	确定在动作语句中使用的跳过的执行条件。 可通过逻辑算符将 (条件) 连起来。
位置补偿条件	OFFSET CONDITION (位置补偿量)	确定在动作语句中使用的位置补偿的执行条件。
工具坐标补偿条件	TOOL_OFFSET CONDITION (位置补偿量)	确定在动作语句中使用的工具坐标补偿的执行条件。



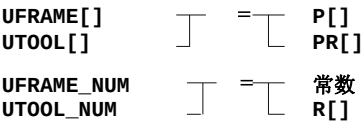
OFFSET CONDITION PR[],UFRAME[]
TOOL_OFFSET CONDITON PR[],UTOOL[]

- 例
- 1: SKIP CONDITION DI[1]=ON
 - 2: SKIP CONDITION RI[2]<>DI[3]
 - 3: OFFSET CONDITION PR[1],UFRAME[1]
 - 4: TOOL_OFFSET CONDITION PR[2],UTOOL[1]

A.4.10 坐标系设定指令

表 A.4.10 坐标系设定指令

用户坐标系	UFRAME[i]	用户坐标系。i = 1~9
用户坐标系选择	UFRAME_NUM	当前的用户坐标系号码。
工具坐标系	UTOOL[i]	工具坐标系。i = 1~9
工具坐标系选择	UTOOL_NUM	当前的工具坐标系号码。



- 例
- 1: UFRAME[1]=P[12]
 - 2: UTOOL[3]=PR[1]
 - 3: UFRAME_NUM=3

A.4.11 宏指令

表 A.4.11 宏指令

宏指令	(宏指令)	执行在宏设定中所定义的程序。

- 例
- 1: Hand 1 Open
 - 2: Hand 2 Close

A.4.12 多轴控制指令

表 A.4.12 多轴控制指令

程序执行	RUN	开始执行别的运动组的程序。
RUN (程序名)	例 <pre> PROGRAM1 1: R[1] = 0 2: RUN PROGRAM2 3: J P[1] 100% FINE 4: J P[2] 100% FINE 5: WAIT R[1]=1 动作群组 MASK [1,*,*,*,*] </pre>	<pre> PROGRAM2 1: J P[3] 100% FINE 2: J P[4] 100% FINE 3: J P[5] 100% FINE 4: J P[6] 100% FINE 5: R[1]=1 动作群组 MASK [* ,1,*,*,*] </pre>

A.4.13 位置暂存器先执行指令

表 A.4.13 位置暂存器先执行指令

位置暂存器锁定	LOCK PREG	用来锁定位置暂存器（使得不能更改）。
位置暂存器锁定解除	UNLOCK PREG	解除位置暂存器的锁定。

例

```

1:J P[1] 100% FINE
2: PR[1]=PR[2]
3: PR[2]=PR[3]
4: LOCK PREG
5:L P[2] 100mm/sec CNT100
6:L P[3] 100mm/sec CNT100
7:L P[1] 100mm/sec CNT100
8:L P[4] 100mm/sec CNT100 Offset PR[2]
9:L P[5] 100mm/sec FINE
10: UNLOCK PREG
                    
```

A.4.14 外力追踪指令

表 A.4.14 外力追踪指令

外力追踪开始	SOFTFLOAT[i]	该指令使得外力追踪功能有效。
外力追踪结束	SOFTFLOAT END	该指令使得外力追踪功能无效。
跟踪	FOLLOW UP	外力追踪有效时，执行将机器人现在位置视为示教位置的处理（跟踪）。

例

```

1:J P[1] 100% FINE
2: SOFTFLOAT[1]
3:L P[2] 100mm/sec FINE
4: FOLLOW UP
5:L P[3] 100mm/sec FINE
6: SOFTFLOAT END
                    
```

A.4.15 状态监视指令

表 A.4.15 状态监视指令

状态监视开始指令	MONITOR<条件程序名>	在条件程序中记述的条件下，开始监视。
状态监视结束指令	MONITOR END<条件程序名>	在条件程序中记述的条件下，结束监视。

例

```

1:MONITOR WRK_FAIL
2:J P[1] 100% FINE
:
:
8:J P[7] 100% FINE
9:MONITOR END WRK_FAIL
10:Hand Open
                    
```

A.4.16 动作群组指令

表 A.4.16 动作群组指令

非同步动作群组	Independent GP	使各动作群组非同步地动作。
同步动作群组	Simultaneous GP	与移动时间最长的动作群组同步地使各动作群组动作。

```
例 1:Independent GP
    :GP1 L P[1] 90mm/sec CNT100
    :GP2 J P[1] 100% CNT50
2:Simultaneous GP
   :GP1 L P[2] 150mm/sec CNT20
   :GP2 P P[2] 70% CNT50
```

A.4.17 叠栈指令

表 A.4.17 叠栈指令

叠栈指令	PALLETIZING-B i	计算叠栈。i 叠栈号码
叠栈结束指令	PALLETIZING-END i	增减栈板寄存器的值。i = 1~16
叠栈动作指令	L PAL_i [A_j] 300mm/s FINE	执行叠栈的位置。 i 叠栈号码 j 接近点的号码 i = 1~8

PALLETIZING-B_i
PALLETIZING-BX_i
PALLETIZING-E_i
PALLETIZING-EX_i
PALLETIZING-END_i

J L PAL_i[] m % mm/sec cm/min deg/sec sec FINE CNT n

例

1:	PALLETIZING-EX_3
2:	J PAL_3[A_2] 50% CNT50
3:	L PAL_3[A_1] 100mm/sec CNT10
4:	L PAL_3[BTM] 50mm/sec FINE
5:	Hand 1 Open
6:	L PAL_3[R_1] 100mm/sec CNT10
7:	J PAL_3[R_2] 50% CNT50
8:	PALLETIZING-END_3

$$PL[] = \begin{array}{|c|} \hline PL[] \\ \hline \end{array} [i, j, k] + \begin{array}{|c|} \hline PL[] \\ \hline \end{array} [i, j, k] - \begin{array}{|c|} \hline PL[] \\ \hline \end{array} [i, j, k] + \begin{array}{|c|} \hline PL[] \\ \hline \end{array} [i, j, k] - \dots$$

```
例 1: PL[1]=PL[3]+[1,2,1]
     2: PL[2]=[1,2,1]+[1,R[1],*]
```

B 特殊操作

这里归纳了使用 FANUC Robot 中相关重要条目的内容。

本章的内容

- B.1 开机方式
- B.2 校正
- B.3 软件版本数
- B.4 机器人各轴状态
- B.5 诊断画面
- B.6 全局坐标系原点
- B.7 有关 FSSB 路径设定
- B.8 定位器启动步骤
- B.9 附加轴启动步骤
- B.10 独立附加轴（Independent Axes）启动步骤

B.1 开机方式

B.1.1 开机方式的种类

机器人控制装置，备有 4 种启动方法（开机方式）。

初始开机

执行初始开机时，删除所有程序，所有设定返回标准值。初始开机完成时，自动执行控制开机。

控制开机

执行控制开机时，控制开机菜单这一简易系统启动。虽然不能通过控制开机菜单来进行机器人的操作，但是可以进行通常无法更改的系统参数的更改、系统文件的读出、机器人的设定等操作。可以从控制开机菜单的辅助菜单执行冷开机。

冷开机

冷开机，是在停电处理无效时执行通常的通电操作时使用的一种开机方式。程序的执行状态成为“结束”状态，输出信号全都断开。冷开机完成时，可以进行机器人的操作。

即使在停电处理有效的时候，也可以通过通电时的操作来执行冷开机。

热开机

热开机，是在停电处理有效时执行通常的通电操作时所使用的一种开机方式。程序的执行状态以及输出信号，保持电源切断时的状态而启动。热开机完成时，可以进行机器人的操作。

日常作业中，使用冷开机或热开机。使用哪一方，随停电处理的有效 / 无效而定。

初始开机和控制开机，在维修时使用。日常运转中不使用这些开机方式。

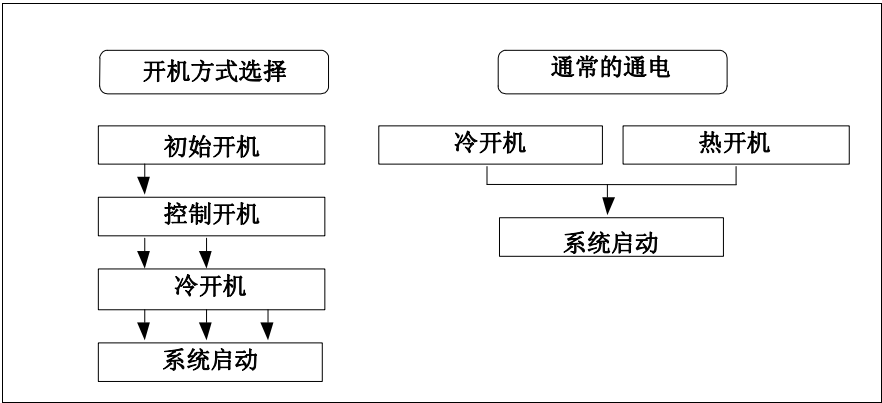


图 B.1.1 各开机方式的相关性

B.1.2 初始开机

执行初始开机时，删除所有程序，所有设定返回标准值。

初始开机完成时，自动执行控制开机。

 **注意**

执行初始开机时，程序、设定等所有数据都将丢失。此外，出厂时所设定的校正数据也将被擦除。在更换主印刷电路板时和软体更换时以外的情形下，请勿执行初始开机。此外，初始开机前，应进行所需程序以及系统文件的备份。

 **注意**

7DA3 系列或更早版本，初始开机后加载备份文件时，有的情况下需要加载备份 2 次。
在变更设定项目的总数时需要用上。
(例：在最大数设定画面上变更暂存器、使用者设定异常等总数时)
这种情况下，请按照如下步骤记载备份 2 次。
1.执行控制开机，在文件画面上加载备份。
2.执行冷开机。
3.执行控制开机，再次加载备份。
7DA4 或更新版则无需加载 2 次。

操作 B-1 初始开机

步骤

- 1 在按住示教操作盘的 F1 键和 F5 键的状态下，接通控制装置的电源断路器。出现引导监视器画面。

F1

F5

ON



```
***BOOT MONITOR***
Base system version (FRL)
Initializing file device ...done

***** BMON MENU *****
1. Configuration menu
2. All software installation
3. Init start
4. Controller backup/restore
5. Hardware diagnosis

Selece:
```

- 2 选择“3. Init start”（3 初始开机）。

3

ENTER

- 3 要确认初始开机的启动情况时，输入 1（YES）。

CAUTION:INIT start is selected

Are you SURE? [Y=1 / N=else]

执行初始开机。初始开机完成时，自动执行控制开机，显示控制开机菜单。

B.1.3 控制开机

执行控制开机时，控制开机菜单这一简易系统启动。虽然不能通过控制开机菜单来进行机器人的操作，但是可以进行通常无法更改的系统参数的更改、系统文件的读出、机器人的设定等操作。

在控制开机菜单上按下 FCTN（辅助）键时，从所显示的菜单中选择“1 冷开机（Coldstart）”，执行冷开机操作。

在控制开机菜单上，可从通过按下 MENUS（画面选择）键显示的菜单，显示如下画面。

初始设定画面

可进行初始设定。

系统参数画面

可以进行系统参数的设定。同时，还可以更改通常无法更改的系统参数（R0）。

文件画面

可以进行程序或系统文件的保存以及加载。系统文件的加载，可只通过控制开机菜单进行。

在控制开机菜单的文件画面上，F4 的显示为“全恢复”，按下 F4 键时，自动载入所有文件。与通常的文件画面一样，希望将 F4 切换到“备份”的情况下，从按下 FCTN 键所显示的菜单中选择“备份/全部载入”。

软件版本数画面

显示软件版本数。

异常履历画面

显示异常履历。

通信端口设定画面

进行串行通信端口的设定。

控制开机时，读入文件时使用。

暂存器画面

显示暂存器的状态。

机器人设置画面

可以进行机器人设置的更改、附加轴的设定。

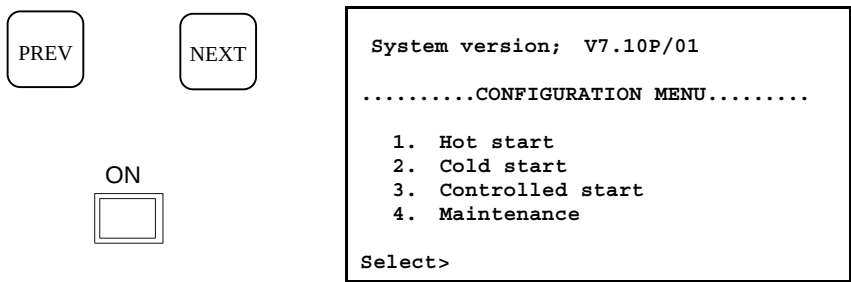
最大数设定画面

可以更改暂存器、宏指令、使用者定义异常等数。

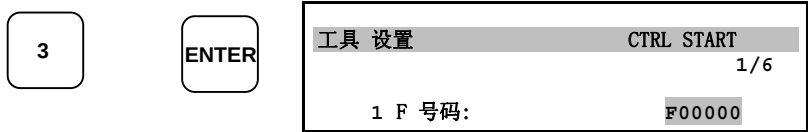
操作 B-2 控制开机

步骤

- 1 在按住示教操作盘的 PREV（返回）键和 NEXT（下一页）键的状态下，接通控制装置的电源断路器。
显示配置菜单。



- 2 选择“3. Controlled start”（3.控制开机）。
出现控制开机菜单的初始设定画面。



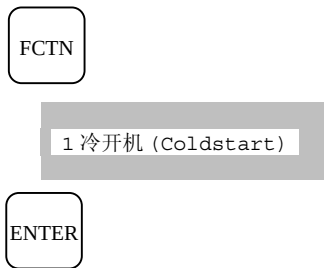
 **注意**

执行控制开机时，请在确保闪速 ROM 模块（下称 FROM）的剩余容量在 600KB 以上后执行。（FROM 的剩余容量的确认，通过系统启动时的[MENUS（画面选择）→0.下个→4.状态→记忆体]可以在记忆体状态画面上进行确认[7.12 存储器使用状态]）

FROM 的剩余容量不到 600KB 时，难以保证控制开机执行后的动作。请从 FR:或者 FRA:设备删除不需要的程序和数据，务必确保 600KB 以上的 FROM，进行控制开机。

此外，系统软件的版本为 7DA1 系列 46 版或更新版、7DA3 系列 37 版或更新版、7DA4 系列 22 版或更新版、7DA5 系列 16 版或更新版、7DA7 系列 12 版或更新版时，FROM 的剩余容量不到 600KB 时，无法从配置菜单选择控制开机。

- 3 要操作机器人，需要执行冷开机操作。从按下 FCTN 键所显示的菜单中选择“1 冷开机（Coldstart）”，执行冷开机操作。



B.1.4 冷开机

冷开机，是在停电处理无效时执行通常的通电操作时使用的一种开机方式。

冷开机执行如下处理：

- 数字 I/O、模拟 I/O、机器人 I/O、组 I/O 的输出成为 OFF 或者 0（零）。
- 程序的执行状态“结束”，当前行返回程序的开头。
- 速度倍率返回初始值。
- 手动进给坐标系成为关节状态。
- 机床锁住被解除。

执行冷开机的步骤，随停电处理的设定而不同。

操作 B-3 冷开机

条件

- 停电处理无效

步骤

- 1 接通控制装置的电源断路器。

执行冷开机操作，显示如下画面。



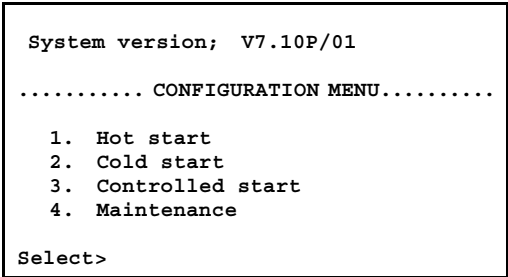
操作 B-4 冷开机

条件

- 停电处理有效

步骤

- 1 在按住示教操作盘的 PREV（返回）键和 NEXT（下一页）键的状态下，接通控制装置的电源断路器。显示配置菜单。



- 2 选择“2. Cold start”（2. 冷开机）。执行冷开机操作，显示如下画面。



B.1.5 热开机

热开机，是在停电处理有效时执行通常的通电操作时使用的一种开机方式。热开机执行如下处理：

- 数字 I/O、模拟 I/O、机器人 I/O、群组 I/O 的输出成为与电源切断时相同的状态。
- 程序的执行状态，成为与电源切断时相同的状态。电源切断时程序正在执行的情况下，进入“暂停”状态。
- 速度倍率、手动进给坐标系、机床锁住成为与电源切断时相同的状态。



注意
下列情况下，即使执行热开机操作，数字 I/O、模拟 I/O、机器人 I/O、群组 I/O 的输出也会成为 OFF 或者 0（零）。
- 更改了 I/O 的分配时
- 安装或者拆除了 I/O 装置时
- 在 I/O 连接画面更改了信号点数时

操作 B-5 热开机

条件

- 停电处理有效

步骤

- 1 接通控制装置的电源断路器。执行热开机操作，显示电源切断时曾经一度显示的画面。

B.2 校正

校正 是使机器人各轴的轴角度与连接在各轴马达上的绝对值脉冲编码器的脉冲计数值对应起来的操作。具体来说，校正 是求取零位中的脉冲计数值的操作。

机器人的现在位置，通过各轴的脉冲编码器的脉冲计数值来确定。

工厂出货时，已经对机器人进行校正，所以在日常操作中并不需要进行校正。但是，下列情况下，则需要进行校正。

- 由于控制装置的 C-MOS 后备用电池耗尽，初始开机引起的暂存器被擦除等原因而导致校正数据丢失时；
- 因机构部的脉冲编码器用的电池耗尽、脉冲编码器的更换等原因而脉冲计数丢失时；
- 碰撞机构部而造成脉冲编码器和轴角度偏移时。

注意
包含校正数据在内的机器人的数据和脉冲编码器的数据，通过各自的后备用电池进行保持。电池用尽时将会导致数据丢失。应定期更换控制装置和机构部的电池。电池电压下降时，系统会发出报警通知用户。

校正的方法有如下 5 种。

表 B.2 校正种类

校正操作	内容
专用夹具核对方式	这是使用校正专用的夹具进行的校正。这是在工厂出货之前进行的校正。
零度点核对方式 (对合标记校正)	这是将机器人的各轴对合于零度位置而进行的校正。参照安装在机器人的各轴上的零度位置标记。
快速核对方式	这是将校正位置设定在任意位置上的校正。需要事先设定好参考点。
单轴核对方式	这是针对每一轴进行的校正。
输入校正数据	这是直接输入校正数据的方法。

注意
为了应对今后的校正而保存工厂出货时的校正设定，应在机器人设置后存储快速校正参考点。

在进行校正之后，务须进行位置校准（校准）。位置校准，是控制装置读取当前的脉冲计数值并识别现在位置的操作。

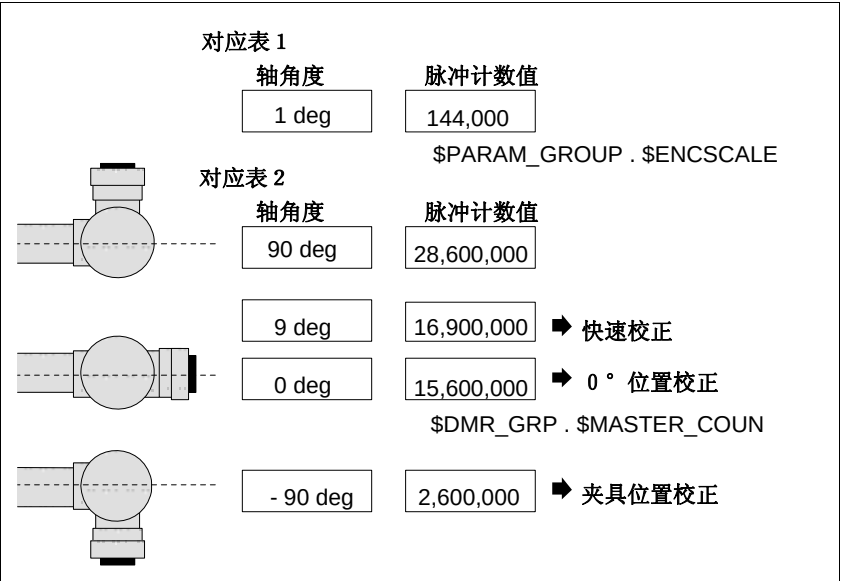


图 B.2 校正的原理

- 机器人的现在位置，由下列数据来确定。
- 每 1° 的脉冲计数数量（→对应表 1）。定义在系统参数\$PARAM_GROUP.\$ENCSCALE 中。
 - 0° 位置的脉冲计数值（→对应表 2）。通过校正存储在\$DMR_GRP.\$MASTER_COUN 中。
 - 夹具位置校正中，接收夹具位置的脉冲计数值，将其变换为校正数据。
 - 快速校正中，接收用户所定义的快速校正位置（参考点）的脉冲计数值，将其变换为校正数据。
 - 当前的脉冲计数值。通过位置校准，从脉冲编码器接收当前的脉冲计数值。

校正和位置校准，在位置校准画面 [6 系统设定.零度点调整] 上进行。

注释

若错误进行校正，会导致机器人意想不到的操作，十分危险。因此，位置校准画面只有在系统参数\$MASTER_ENB=1 或者 2 时才予以显示。在进行位置校准操作后，应按下位置校准画面上显示的 F5 “完成”。由此自动设定为\$MASTER_ENB = 0，位置校准画面不再显示。
要再次显示位置校准画面时，在系统参数画面上将\$MASTER_ENB 重新设定为 1。

B.2.1 夹具位置校正

夹具位置校正，是使用校正夹具而进行的校正。夹具位置校正，在事先设定的夹具位置进行校正。

夹具位置校正由于使用专用的校正夹具，所以可进行正确的校正。夹具位置校正 在工厂出货时进行，日常操作中并不需要进行此项操作。
夹具位置校正的正确方法，请参阅机构部的说明书。

操作 B-6 夹具位置校正

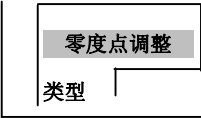
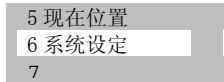
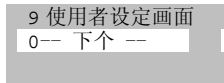
条件

- 系统参数\$MASTER_ENB 应等于 1 或等于 2。

系统参数的设定		关节坐 10%
57	\$MASTER_ENB	1

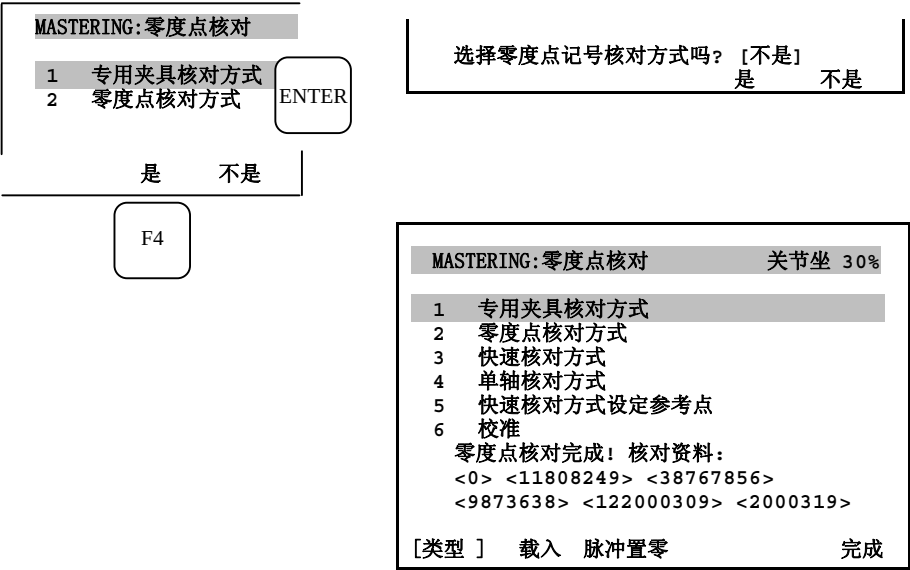
步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0— 下个 —”，选择“6 系统设定”。
- 3 按下 F1 [类型]，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“零度点调整”。出现位置校准画面。

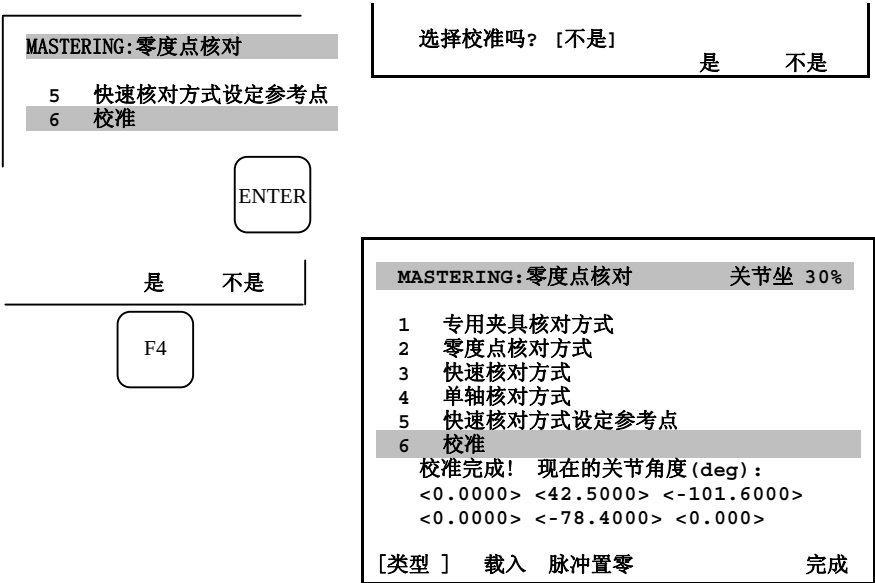


MASTERING:零度点核对		关节坐 30%
		转矩= [ON]
1	专用夹具核对方式	
2	零度点核对方式	
3	快速核对方式	
4	单轴核对方式	
5	快速核对方式设定参考点	
6	校准	
请按[ENTER]键,或按数字键.		
[类型]	载入 脉冲置零	完成

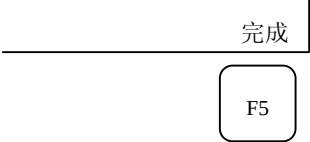
- 5 在 JOG 方式下移动机器人，使其成为校正姿势。如有需要，通过手动制动解除来解除制动器控制。
- 6 选择“1 专用夹具核对方式”，按下 F4“是”。设定校正数据。



- 7 选择“6 校准”，按下 F4“是”。进行位置校准。



- 8 在位置校准结束后，按下 F5“完成”。



- 9 代之以第 7 步的操作，重新通电也可执行位置校准操作。通电时，始终执行位置校准操作。

B.2.2 零位校正（对合标记校正）

零位校正（对合标记校正），是在所有轴零度位置进行的校正。机器人的各轴，都被赋予零位标记（对合标记）。通过这一标记，使机器人移动到所有轴零度位置后进行校正。

零位校正通过目测进行调节，所以不能期待校正的精度。应将零位校正作为一时应急的操作来对待。

零位校正的正确方法，请参阅机构部的说明书。

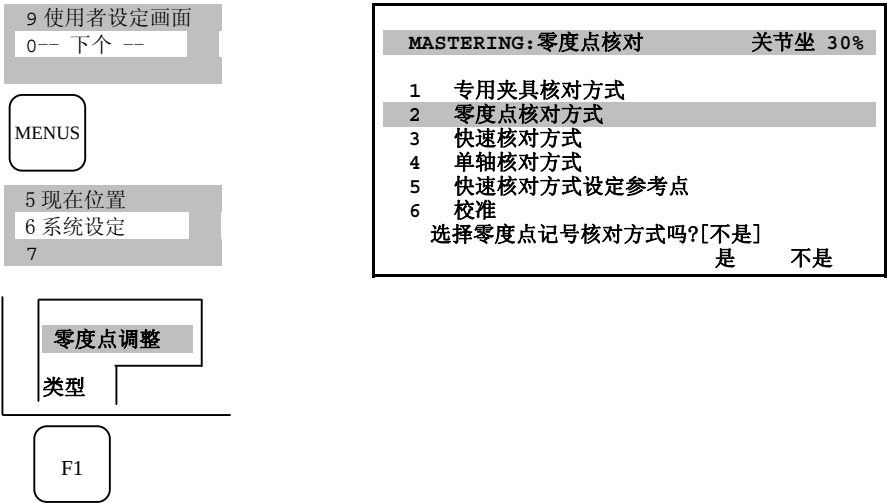
操作 B-7 零位校正（对合标记校正）

条件

- 系统参数\$MASTER_ENB 应等于 1 或等于 2。

步骤

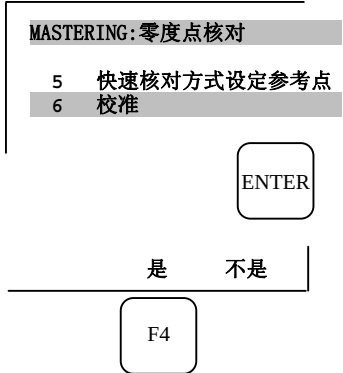
- 按下 **MENUS**（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 按下“0 — 下个 —”，选择“6 系统设定”。
- 按下 **F1** [类型]，显示出画面切换菜单。
- 选择“零度点调整”。出现位置校准画面。



- 在 JOG 方式下将机器人移动到 0° 位置姿势（对合标记对合的位置）。如有必要，断开制动器控制。
- 选择“2 零度点核对方式”，按下 **F4** “是”。设定校正数据。



- 选择“6 校准”，按下 **F4** “是”。进行位置校准。



MASTERING:零度点核对关节坐 30%

1 专用夹具核对方式

2 零度点核对方式

3 快速核对方式

4 单轴核对方式

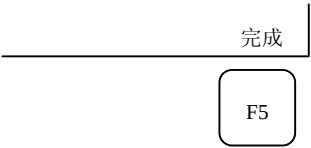
5 快速核对方式设定参考点

6 校准

校准完成! 现在的关节角度(deg):
<0.000> <0.000> <0.000>
<0.000> <0.000> <0.000>

[类型] 载入 脉冲置零 完成

8 在位置校准结束后，按下 F5 “完成”。



9 代之以第 7 步的操作，重新通电也可执行位置校准操作。通电时，始终执行位置校准操作。

B.2.3 快速校正

快速校正，是在用户设定的任意位置进行的一种校正。脉冲计数值，根据连接在马达上的脉冲计编码器的转速和 1 转以内的旋转角度计算。利用 1 转以内的旋转角度绝对值不会丢失而进行快速校正。

- 由于用来后备脉冲计数器的电池电压下降等原因而导致脉冲计数值丢失时，可进行快速校正。
- 在更换脉冲编码器时以及机器人控制装置的校正数据丢失时，不能使用快速校正。

要进行快速校正，需要在已经进行校正的状态下设定好的参考点（→ 见参考点设定）。该参考点，在出货时已被设定在零位。

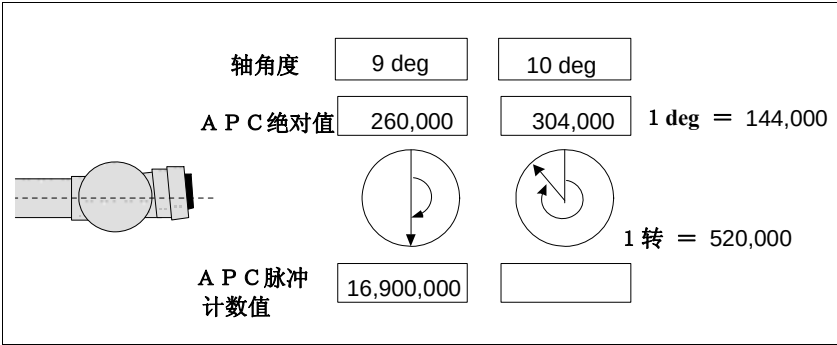


图 B.2.3 快速校正的原理

快速校正基于这样的原理：如果参考点附近的偏移在马达的 1 转以内，则可以正确补偿轴角度的偏移。快速校正的正确方法，请参阅机构部的说明书。

注意
将机器人设置在不具备作为初始快速校正参考点 0° 时，为了预备今后的校正而保存工厂出货时的校正设定，应在设置完机器人后存储快速校正参考点。

操作 B-8 快速校正

条件

- 系统参数\$MASTER_ENBL 应等于 1 或等于 2。
- 已经设定了快速校正位置（参考点）。

步骤

1 显示出位置校准画面。

MASTERING:零度点核对关节坐 30%

1 专用夹具核对方式

2 零度点核对方式

3 快速核对方式

4 单轴核对方式

5 快速核对方式设定参考点

6 校准

选择快速核对方式吗? [不是]

是

不是

2 在 JOG 方式下移动机器人到快速校正位置（参考点）。如有必要，断开制动器控制。

3 选择“3 快速核对方式”，按下 F4 “是”。快速校正数据即被存储起来。

MASTERING:零度点核对

2 零度点核对方式

3 快速核对方式

4 单轴核对方式

是

不是

F4

4 选择“6 校准”，按下 F4 “是”。进行位置校准。

5 在位置校准结束后，按下 F5 “完成”。

完成

F5

操作 B-9 更该快速校正位置的设定位置（设置机器人时难于取 0° 姿势的情形）

 注意

由于机械性拆解和维修而导致校正数据丢失时，不能执行此操作。这种情况下，为恢复校正数据而执行零位校正或夹具位置校正。

条件

- 系统参数\$MASTER_ENBL 应等于 1 或等于 2。

步骤

1 通过 MENUS（画面选择）选择“6 系统设定”。

2 在画面切换菜单上选择“零度点调整”。出现位置校准画面。

5 现在位置

6 系统设定

7

MENUS

零度点调整

类型

F1

MASTERING:零度点核对关节坐 30%

1 专用夹具核对方式

2 零度点核对方式

3 快速核对方式

4 单轴核对方式

5 快速核对方式设定参考点

6 校准

请按[ENTER]键,或按数字键.

[类型] 载入 脉冲置零

完成

- 3 在 JOG 方式下移动机器人到快速校正位置（参考点）。如有必要，断开制动器控制。
- 4 选择“5 快速核对方式设定参考点”，按下 F4 “是”。快速校正参考点即被存储起来。

MASTERING:零度点核对

4 单轴核对方式

5 快速核对方式设定参考点

6 校准

是

不是

F4

B.2.4 单轴校正

单轴校正，是对每个轴进行的校正。各轴的校正位置，可以在用户设定的任意位置进行。
由于用来后备脉冲编码器的电池电压下降，或更换脉冲编码器而导致某一特定轴的校正数据丢失时，进行单轴校正。

单轴 零度点核对 (MASTERING)			关节坐 30%	
	现在位置	(零度点位置)	选择	1/9 状态
J1	25.255	(0.000)	(0)	[2]
J2	25.550	(0.000)	(0)	[2]
J3	-50.000	(0.000)	(0)	[2]
J4	12.500	(0.000)	(0)	[2]
J5	31.250	(0.000)	(0)	[2]
J6	43.382	(0.000)	(0)	[2]
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]
			群组	执行

表 B.2.4 单轴校正的设定项目

条目	说明
现在位置	各轴以（deg）为单位显示机器人的现在位置。
零度点位置	对于进行单轴校正的轴，指定校正位置。通常指定 0°位置将带来方便。
选择	对于进行校正的轴，将此条目设定为 1。通常设定为 0。
状态	显示各轴的校正完成状态。用户不能直接改写此条目。该值反映\$EACHMST_DON[1~9]。 - 0：校正数据已经丢失。需要进行单轴校正。 - 1：校正数据已经丢失（只对其它联动转轴进行校正）。需要进行单轴校正。 - 2：校正已经完成。

单轴校正的正确方法，请参阅机构部的说明书。

操作 B-10 单轴校正

条件

- 系统参数 \$MASTER_ENBL 等于 1。

步骤

- 1 通过 MENUS（画面选择）选择“6 系统设定”。
- 2 在画面切换菜单上选择“零度点调整”。出现位置校准画面。

5 现在位置

6 系统设定

7

MENUS

零度点调整

类型

F1

MASTERING:零度点核对

关节坐 30%

1 专用夹具核对方式

2 零度点核对方式

3 快速核对方式

4 单轴核对方式

5 快速核对方式设定参考点

6 校准

请按[ENTER]键,或按数字键.

[类型] 载入 脉冲置零 完成

3 选择“4 单轴核对方式”。出现单轴校正画面。

右边的示例中，需要执行 J5 轴
和 J6 轴的校正。

单轴 零度点核对 (MASTERING)				关节坐 30%	
				1/9	
现在位置		(零度点位置)	选择	状态	
J1	25.255	(0.000)	(0)	[2]	
J2	25.550	(0.000)	(0)	[2]	
J3	-50.000	(0.000)	(0)	[2]	
J4	12.500	(0.000)	(0)	[2]	
J5	31.250	(0.000)	(0)	[0]	
J6	43.382	(0.000)	(0)	[0]	
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
			群组	执行	

4 对于希望进行单轴校正的轴，将 [选择] 设定为“1”。可以为每个轴单独指定 [选择]，也可以为多个轴同时指定 [选择]。

关节坐 30%			
5/9			
(0.000)	(0)	[0]	
(0.000)	(0)	[0]	

单轴 零度点核对 (MASTERING)				关节坐 30%	
				5/9	
J5	31.250	(0.000)	(1)	[0]	
J6	43.382	(0.000)	(1)	[0]	
			群组	执行	

5 在 JOG 方式下移动机器人到校正位置。如有必要，断开制动器控制。

6 输入校正位置的轴数据。

关节坐 30%			
5/9			
(0.000)	(1)	[0]	
(0.000)	(1)	[0]	

单轴 零度点核对 (MASTERING)				关节坐 30%	
				5/9	
J5	31.250	(0.000)	(1)	[0]	
J6	43.382	(90.000)	(1)	[0]	
			群组	执行	

7 按下 F5 “执行”。执行校正。由此，[选择] 被重新设定为“0”，[状态] 变为“2”（或 1）。

群组 执行

F5

单轴 零度点核对 (MASTERING)				关节坐 30%	
				1/9	
现在位置		(零度点位置)	选择	状态	
J1	25.255	(0.000)	(0)	[2]	
J2	25.550	(0.000)	(0)	[2]	
J3	-50.000	(0.000)	(0)	[2]	
J4	12.500	(0.000)	(0)	[2]	
J5	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
J6	90.000	(90.000)	(0)	[2]	
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
			群组	执行	

8 等单轴校正结束后，按下 PREV（返回）键返回到原先的画面。

PREV

MASTERING:零度点核对

关节坐 30%

1 专用夹具核对方式

2 零度点核对方式

3 快速核对方式

4 单轴核对方式

5 快速核对方式设定参考点

6 校准

请按[ENTER]键,或按数字键.

[类型] 载入 脉冲置零 完成

9 选择“6 校准”，按下 F4 “是”。进行位置校准。

完成

F5

10 在位置校准结束后，按下 F5 键“完成”。

B.2.5 输入校正数据

校正数据的直接输入，可将校正数据值直接输入到系统参数中。这一操作用于校正数据丢失而脉冲计数值仍然保持的情形。

- 初始开机时，C-MOS 的校正数据被擦除时，重新输入预先备份好的校正数据。
- 脉冲计数数据丢失时，则无法设定校正数据。

操作 B-11 输入校正数据

步骤

- 1 通过 MENUS（画面选择）选择“6 系统设定”。
- 2 在画面切换菜单上选择“系统参数”。出现系统参数画面。

5 现在位置

6 系统设定

7

MENUS

系统参数

类型

F1

系统参数的设定

关节坐 10%

1/98

1 \$AP_MAXAX

2 \$AP_PLUGGED

3 \$AP_TOTALAX

4 \$AP_USENUM

5 \$AUTOINIT

6 \$BLT

536870912

4

16777216

[12] of Byte

2

19920216

[类型]

- 3 下面，改变校正数据。
- 校正数据存储在系统参数\$DMR_GRP, \$MASTER_COUN 中。

系统参数的设定

关节坐 10%

13 \$DMR_GRP

14 \$ENC_STAT

DMR_GRP_T

[2] of ENC_STAT_T

[类型]

4 选择“\$DMR_GRP”。

关节坐 30%

DMR_GRP_T
[2] of ENC_STAT_T

ENTER

系统参数的设定

关节坐 10%

\$DMR_GRP 1/1

1 [1] DMR_GRP_T

系统参数的设定

关节坐 10%

\$DMR_GRP [1] 1/8

1 \$MASETER_DONE FALSE

2 \$OT_MINUS [9] of Boolean

3 \$OT_PLUS [9] of Boolean

4 \$MASTER_COUN [9] of Integer

5 \$REF_DONE FALSE

6 \$REF_POS [9] of Real

7 \$REF_COUNT [9] of Integer

8 \$BCKLSH_SIGN [9] of Boolean

[类型]

5 选择“\$MASTER_COUN”，输入事先准备好的校正数据。

关节坐 30%

FALSE
[9] of Boolean
[9] of Boolean
[9] of Integer

ENTER

系统参数的设定

关节坐 10%

\$DMR_GRP [1] . \$MASTER_COUN 1/9

1 [1] 95678329

2 [2] 10223045

3 [3] 3020442

4 [4] 304055030

5 [5] 20497709

6 [6] 2039490

7 [7] 0

8 [8] 0

9 [9] 0

- 6 按下 PREV（返回）键。
- 7 将“\$MASTER_DONE”设定为“TRUE”（有效）。

有效 无效

F4

系统参数的设定

关节坐 10%

\$DMR_GRP [1] 1/8

1 \$MASETER_DONE TRUE

2 \$OT_MINUS [9] of Boolean

[类型] 有效 无效

- 8 显示位置校准画面，进行“6 校准”。
- 9 在位置校准结束后，按下 F5 键“完成”。

完成

F5

B.3 软件版本数

软件版本数，显示该控制装置的识别信息。控制装置发生故障时，请同时向发那科公司联系该信息。软件版本数备有如下种类的画面。

[类型] 软件版本 软件构成 马达规格 伺服

- F2 “软件版本”：显示软件版本数画面。
- F3 “软件构成”：显示软件构成画面。
- F4 “马达规格”：显示马达信息画面。
- F5 “伺服”：显示伺服参数 ID 画面。

软体版本数

软体版本资讯画面上显示如下内容。

版本资讯		关节坐 10%
项目:		内容: 1/19
1	Handling Tool	7DA5/06
2	软体序列号码	88150
3	控制器 id 码	F00000
4	Default Personality (from FD)	
5	R-2000iB/165F	V7.50P/06
6	伺服符号 ID	V11.00
7	最短参数 ID (直线)	V3.00
8	最短参数 ID (关节)	V3.00
9	DCS	V2.0.9
10	停止模式	A
11	软件版本	V7.50P/06
[类型] 软体版本 软件构成 马达规格 伺服 >		

软件构成

软件构成画面上，显示已安装的软件。

软体版本资讯		关节坐 10%
功能:		号码: 1/333
1	HandlingTool	H552
2	English Dictionary	H521
3	Multi Language (CHIN)	H539
4	AA Vision Mastering	AAVM
5	Analog I/O	H550
6	Auto Software Update	ATUP
7	Automatic Backup	J545
8	Background Editing	J616
9	Camera I/F	VCAM
10	Cell I/O	CLIO
11	Common shell	R645
[类型] 软体版本 软件构成 马达规格 伺服 >		

马达信息

马达信息画面，显示各轴马达 ID 以及各轴伺服控制信息。

软体版本资讯				关节坐 30%
群组: 轴: 马达 id 和 信息:				1/16
1	1	1	ACA22/2000 80A	H1 DSP1-L
2	1	2	ACAM30/3000HV 80A	H2 DSP1-M
3	1	3	ACA22/2000 80A	H3 DSP2-L
4	1	4	ACAM9/3000 40A	H4 DSP2-M
5	1	5	ACAM6/3000 40A	H5 DSP3-L
6	1	6	ACAM6/3000 40A	H6 DSP3-M
7	2	1	ACA6/3000 80A	H DSP-
8	**	**	*****	
9	**	**	*****	
10	**	**	*****	
[类型] 软体版本 软件构成 马达规格 伺服				

伺服参数信息

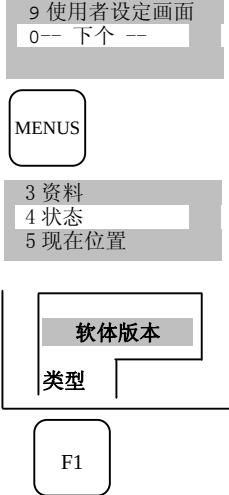
伺服参数信息画面，显示各轴伺服参数的 ID。

软体版本资讯			关节坐 30%
群组: 轴: 伺服参数 ID 号码: 1/16			
1:	1	1	P01.01
2:	1	2	P01.01
3:	1	3	P01.01
4:	1	4	P01.01
5:	1	5	P01.01
6:	1	6	P01.01
7:	2	1	P01.01
8:	**	**	*****
9:	**	**	*****
10:	**	**	*****
[类型] 软体版本 软件构成 马达规格 伺服			

操作 B-12 软体版本资讯画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0 — 下个 —”，选择下一页的“4 状态”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“软体版本”。出现软体版本资讯画面。



版本资讯		关节坐 10%
项目:		内容: 1/19
1	Handling Tool	7DA5/06
2	软体序列号码	88150
3	控制器 id 码	F00000
4	Default Personality (from FD)	
5	R-2000iB/165F	V7.50P/06
6	伺服符号 ID	V11.00
7	最短参数 ID(直线)	V3.00
8	最短参数 ID(关节)	V3.00
9	DCS	V2.0.9
10	停止模式	A
11	软件版本	V7.50P/06
[类型] 软体版本 软件构成 马达规格 伺服 >		

- F2 “软体版本”：显示软体版本数画面。
- F3 “软件构成”：显示软体设定画面。
- F4 “马达规格”：显示马达信息画面。
- F5 “伺服”：显示伺服参数版本数画面。

B.4 机器人各轴状态

机器人各轴状态，显示机器人的各轴马达的状态。各轴状态被实时更新。该状态信息主要在维修时使用。

状态 1 画面

状态 1 画面显示伺服系统的报警状态。该画面由伺服报警状态 1（ 16 bits ）及伺服报警状态 2（ 16 bits ）构成。

状态		关节坐 30%	
		GRP [1]	
Flag Bits1/2		History	
J1:	0000000000000000	(0000000000000000)	
	0000000000000000	(0000000000000000)	
J2:	0000000000000000	(0000000000000000)	
	0000000000000000	(0000000000000000)	
J3:	0000000000000000	(0000000000000000)	
	0000000000000000	(0000000000000000)	
状态 1		状态 2	脉冲 [功能]>

Flag Bit 1（标签位 1）	伺服报警状态 1
Flag Bit 2（标签位 2）	伺服报警状态 2

表 B.4 (a) 伺服和报警状态 1

MSB	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
<u>OHAL</u>	LVAL	OVC	HCAL	HVAL	DCAL	FBAL	ALDF
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	LSB
MCAL	MOFAL	EROFL	CUER	SSTB	PAWT	SRDY	SCRDY

- OHAL: 放大器过热报警
- LVAL: 电压下降报警（控制电压下降）
- OCV: OVC 报警
- HCAL: 过电流报警
- HVAL: 过电压报警
- DCAL: 再生放电报警
- FBAL: 断线报警（硬件断线或软体断线，依赖于 ALDF。）
- ALDF: 报警区别位
- 放大器报警
- （OHAL,LVAL,HCAL,FSAL,IPMAL,DCLVAL）发生报警时，若 ALSF=1，则由 PSM 来检测报警。
- 若 FBAL 和 ALDF 被设定为 1，则发出由硬件检测的断线报警。
- MCAL: 放大器 MCC 的粘附报警
- MOFAL: 移动指令溢流报警
- 若设定为 1，则表示在分配移动指令时发生了溢流。
- EROFL: 线路跟踪用错误计数器溢流报警
- 若设定为 1，则表示错误计数器溢流。
- CUER: 电流偏移异常
- A/D 转换器的电流偏置值大于容许值时，此位被设备为 1。
- SSTB: 伺服待机信号
- POWON 结束后该信号被设定为 1，等待 ITP。主机在 SSTB=1 时，输出 ITPCON，产生 ITP。
- PAWT: 参数改写完成信号
- 改写参数时，在伺服 CPU 中的改写处理完成时，只有将 1ITP 设定为 1。
- SRDY: 伺服就绪信号
- 本标签为 1 时，接受移动指令。
- SCRDY: 伺服通信标签
- 伺服 CPU 向共享 RAM 的数据写入结束时将其设定为 1，主机 CPU 读出该数据时清零。

OVL	FBAL	ALDF	报警
1	0	1	马达过载（串行脉冲编码器上未使用）
1	0	0	放大器过载报警
0	1	1	脉冲编码器断线（串行脉冲编码器上未使用）

表 B.4 (b) 伺服报警状态 2

MSB	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
SRCMF	CLALM	FSAL	DCLVAL	BRAKE	IPMAL	SFVEL	GUNSET
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	LSB
FSSBDC	SVUCAL	AMUCAL	CHGAL	NOAMP			

- SRCMF: 补偿处理告警标签
由于噪声等的影响而位置数据丢失时，进行数据的补偿（补偿处理），而若以该数据进行校正，则不太合适，所以，将本标签设定为 1，并联系主机。
- CLALM: 冲撞检测报警标签
伺服 CPU 中检测出冲撞时，将其设定为 1。
主机 CPU 将本标签设定为 1 后，经过规定时间后执行报警处理。
- FSAL: 风扇停止报警
- DCLVAL: DC 链路电压下降报警
- BRAKE: 6 轴放大器中的制动器报警
- IPMAL: IPM 报警
IPM 是 Intelligent Power Module 的简称，是指改变为 IGBT 的功率元件。其自身会进行过热和 HC 的检测。
- SFVEL: 外力追踪开始允许信号
速度 FB 比参数中所指定的速度小时，将本标签设定为 1 而允许外力追踪开始。
- GUNSET: 伺服焊枪切换完成信号
伺服焊枪切换后，在脉冲编码器的复位（初始化）完成时，只将 1ITP 设定为 1。
- FSSBDC: FSSB 断线报警
检测出 FSSB 的断线时，将其设定为 1。（基于 FSSBC 的硬件检测）
- SVUCAL: FSSB 的通信报警
从控装置→伺服模块数据的通信报警连续发生 2 次时，将其设定为 1。（基于伺服软件的检测）
- AMUCAL: FSSB 的通信报警
伺服模块→从控装置数据的通信报警连续发生 2 时，将其设定为 1。（基于各从控装置的检测）
- CHGAL: 放大器的充电报警
- NOAMP: 放大器未连接报警
不管是否已经指定存在轴（AXIS 寄存器的 B3=0），在尚未连接放大器的情况下，将其设定为 1。

状态 2 画面

状态 2 画面显示脉冲编码器的报警状态（ 12 bits ）。

状态		关节坐 30%
Alarm Status		GRP [1]
History		
J1:	0000000000000000	(0000000000000000)
J2:	0000000000000000	(0000000000000000)
J3:	0000000000000000	(0000000000000000)
J4:	0000000000000000	(0000000000000000)
J5:	0000000000000000	(0000000000000000)
J6:	0000000000000000	(0000000000000000)
[类型]	状态 1	状态 2 脉冲 [功能]>

Alarm Status（报警状态）	脉冲编码器的报警状态

表 B.4(c) 脉冲编码器的报警状态

				MSB	B10	B9	B8
				SPHAL	STBERR	CRCERR	DTERR
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	LSB
OHAL	CSAL	BLAL	PHAL	RCAL	BZAL	CKAL	

- SPHAL =1 时，表示软相报警（加速度异常）
- STBERR =1 时，表示启动 / 停止位报警
- CRCERR =1 时，表示 CRC 报警
- DTERR =1 时，表示数据报警
- OHAL =1 时，表示马达过载报警
- CSAL =1 时，表示校验和报警
- BLAL =1 时，表示电池电压下降报警
- PHAL =1 时，表示相位报警
- RCAL =1 时，表示转速计数器异常报警
- BZAL =1 时，表示电池用尽报警
- CKAL =1 时，表示时脉报警

脉冲画面

脉冲画面，表示伺服延迟量、机械位置、移动指令的状态。

状态				关节坐 30%
				GRP [1]
	Position Error	Machine Pulse	Motion Command	
J1:	0	0	0	
J2:	0	0	0	
J3:	0	0	0	
J4:	0	0	0	
J5:	0	0	0	
J6:	0	0	0	
[类型] 状态 1 状态 2 脉冲				[功能]>

Position Error（位置错误）	伺服延迟量（pulse）。表示相对指令脉冲的、实际脉冲的延迟量。
Machine Pulss（机械脉冲）	机床位置（pulse）。表示实际的绝对脉冲值。
Motion Command（移动指令）	表示来自主机的指令相对脉冲值。（pulse）

监视画面

监视画面，显示电流值的状态、到位、超程、伺服放大器的状态。可以根据均方根电流值来推测马达上所施加的负载及产生热量。

状态				关节坐 30%
				GRP [1]
Torque Monitor				
	Ave. / Max.	Inpos	OT	VRD
J1:	0.000/ 0.000	1	0	OFF
J2:	0.000/ 0.000	1	0	OFF
J3:	0.000/ 0.000	1	0	OFF
J4:	0.000/ 0.000	1	0	OFF
J5:	0.000/ 0.000	1	0	OFF
J6:	0.000/ 0.000	1	0	OFF
[类型] 监视器 追踪 扰乱值				[功能] >

Ave.(平均)	均方根电流的平均值（A）
Max.（最大）	均方根电流的最大值（A）
Inpos	到位状态（0/1）
OT	超程状态（0/1）
VRD	伺服放大器的准备状态（ON/OFF）

跟踪画面

跟踪画面，显示跟踪用伺服系统的状态。

状态		关节坐 30%
Tracking Status		
Flag Bits1		Flag Bits2
P1:	0000000000000000	0000000000000000
P2:	0000000000000000	0000000000000000
Alarm Status		Counter Value
P1:	000000000000	0
P2:	000000000000	0
[类型]		监视器 追踪 扰乱值 >

Flag Bits1	伺服报警状态 1
Flag Bits2	伺服报警状态 2
Alarm Status (报警状态)	脉冲编码器报警状态
Counter Value(计数器值)	线路跟踪用计数器

有关伺服报警状态及脉冲编码器报警状态，请参阅表 B.4 (a) 、表 B.4 (b) 、表 B.4 (c)。

扰动转矩画面

扰动转矩画面，显示各马达上所施加的扰动转矩值（当前值及最大和最小值）。扰动转矩，根据脉冲编码器的计划值和实际值的偏移，以电流值来显示所推定的值。根据伺服系统的冲撞检测功能，当扰动转矩值的最大和最小值超过设定值时，视其为发生了冲撞而切断伺服电源。

状态		关节坐 30%
		GRP [1]
Disturbance Torque (A)		
Curr. / Max(Allowed)/Min. (Allowed)		
J1:	0.0 / 0.0 (90.9) / 0.0 (-90.9)	
J2:	0.0 / 0.0 (84.3) / 0.0 (-84.3)	
J3:	0.0 / 0.0 (97.4) / 0.0 (-97.4)	
J4:	0.0 / 0.0 (30.2) / 0.0 (-30.2)	
J5:	0.0 / 0.0 (34.3) / 0.0 (-34.3)	
J6:	0.0 / 0.0 (21.7) / 0.0 (-21.7)	
[类型]		监视器 追踪 扰乱值 [功能] >

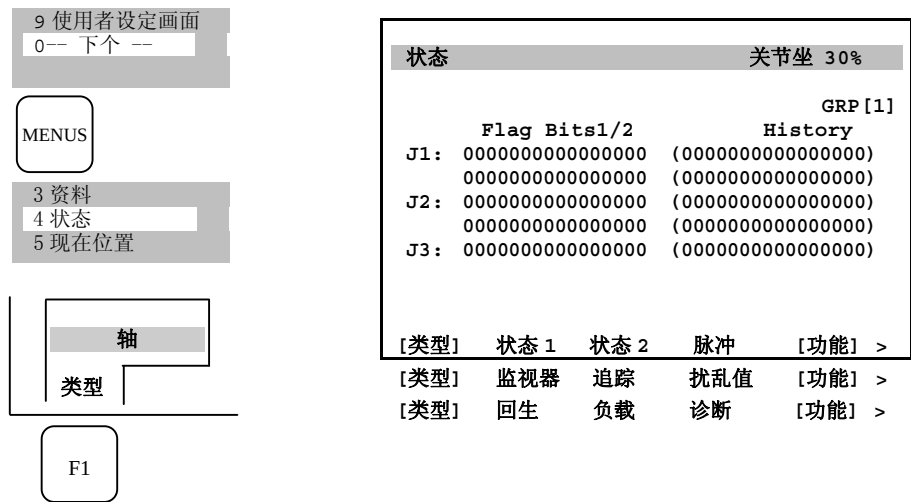
Curr. (现在)	伺服中的推定扰动转矩 (A)
Max (最大)	上述推定扰动转矩的最大值 (A)
Min. (最小)	上述推定扰动转矩的最小值 (A)

操作 B-13 机器人各轴状态画面

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0 — 下个 —”，选择“4 状态”。
- 3 按下 F1 “类型”，显示出画面切换菜单。

4 按下“轴”键。出现机器人各轴状态画面。



- F2 “状态 1”：显示状态 1 画面。
 - F3 “状态 2”：显示状态 2 画面。
 - F4 “脉冲”：显示脉冲画面。
 - 下一页上的 F2 “监视器”：显示监控画面。
 - 下一页上的 F3 “追踪”：显示跟踪画面。
 - 下一页上的 F4 “扰乱值”：显示扰乱值转矩画面。
 - 下一页上的 F2 “回生”：显示回生放电画面。
- 5 希望改组号码时，按下 F5 “功能”，从所显示的菜单中选择“群组#”，输入群组号码。

B.5 诊断画面

B.5.1 概要

可以通过本功能来获取客户自身进行的示教和维修的非常有效的信息。各信息中备有帮助功能，可了解数据的详细含义以及利用该数据的推荐作业。由此可以长期无故障地使用机器人。

显示如下项目：

- 主（一览）
- 减速机诊断
- 过热诊断
- 转矩诊断
- 扰乱值诊断
- OVC 诊断
- 碰撞保护诊断
- 诊断帮助

B.5.2 有关减速机诊断

伺服诊断功能中包含有到减速机的拆检为止的建议时间的诊断。
到拆检为止的时间，随减速机的动作情况而不同，显示以最近 50 小时的动作为基准的到拆检为止的建议时间。

进行减速机的更换或拆检时，需要进行后面将要叙述的复位。
复位步骤如下所示。

- 请执行急停。寿命计算被中断。
- 有关执行了减速机更换的群组、轴，请从系统参数画面输入 $\$fmr\_grp[\text{群组}].\$t\_life[\text{轴}] = 0$ 。
寿命计算数据即被复位。

 **注意**
请勿变更其他轴的值。

- 请解除急停。寿命计算重新开始。

B.5.3 操作步骤

操作 B-14 诊断画面的显示方法

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，显示画面切换菜单。
- 2 选择下页上的“4 状态”。
- 3 按下 F1“类型”，显示画面切换菜单。
- 4 选择“轴”。
- 5 在功能键栏中显示“诊断”之前，一直按住 NEXT（下一页）键。
- 6 按下 F4“诊断”。最初显示主机（一览）画面。

诊断/主机		关节坐 10 %
		1/9
群组 [1]		
减速机	42501.3	时间
过热(马达)	10.00	%
过热(变压器)	11.00	%
转矩	70.00	%
扰乱值	30.00	%
OVC	20.00	%
撞到检知	10	次
回生放电	100	W
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >		

操作 B-15 诊断画面的切换方法

步骤

- 1 条目已被分配在功能键栏。按下按键，切换到每一条目的画面。
譬如，按下 F3 键，切换到减速机诊断画面。

诊断/减速机		关节坐 10 %
		1/2
群组 [1]	使用寿命	到 100%(预测)
J1	50%	46020.2 小时
J2	17%	67005.8 小时
J3	18%	42501.3 小时
J4	5%	73050.0 小时
J5	40%	50004.7 小时
J6	3%	98050.6 小时
100%意味计算上到达 L10 寿命的事		
为了预测的负载测定期间：		
2008/08/30 19:45 - 2008/09/01 21:45		
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >		

- 2 要查看其他条目，按下 NEXT 键，切换功能键的分配。

诊断/减速机		关节坐 10 %	
		1/2	
群组	[1]	使用寿命	到 100% (预测)
	J1	50%	46020.2 小时
	J2	17%	67005.8 小时
	J3	18%	42501.3 小时
	J4	5%	73050.0 小时
	J5	40%	50004.7 小时
	J6	3%	98050.6 小时
100%意味计算上到达 L10 寿命的事			
为了预测的负载测定期间:			
2008/08/30 19:45 - 2008/09/01 21:45			
转矩	干扰	OVC	撞到

3 要返回轴画面，按下 [PREV]（返回）键。

B.5.4 各条目

主机画面：
选择并显示各条目中最差的某一轴的值。

诊断/主机		关节坐 10 %	
		1/9	
群组	[1]		
减速机		40000.0	时间
过热 (马达)		10.00	%
过热 (变压器)		11.00	%
转矩		70.00	%
扰乱值		30.00	%
OVC		20.00	%
撞到检知		10	次
回生放电		100	W
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >			

减速机画面：
继续进行最近的动作时的到减速机拆检为止的建议时间。

诊断/减速机		关节坐 10 %	
		1/2	
群组	[1]	使用寿命	到 100% (预测)
	J1	50%	46020.2 小时
	J2	17%	67005.8 小时
	J3	18%	42501.3 小时
	J4	5%	73050.0 小时
	J5	40%	50004.7 小时
	J6	3%	98050.6 小时
100%意味计算上到达 L10 寿命的事			
为了预测的负载测定期间:			
2008/08/30 19:45 - 2008/09/01 21:45			
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >			

根据系列、版本数，有的只显示到建议拆检的时间。

过热画面：
相对变压器、各马达均方根电流过热的比率。

诊断/过热		关节坐 10 %	
		1/2	
过热			
变压	32.14 %		
马达	群组 [1]		
J1	46.21 %		
J2	63.58 %		
J3	50.13 %		
J4	30.50 %		
J5	15.09 %		
J6	56.97 %		
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >			

转矩画面：
当前动作中的相对各马达转矩的最大转矩的比率。

诊断/转矩		关节坐 10 %	
		1/1	
转矩			
群组	[1]		
J1	46.21 %		
J2	63.58 %		
J3	50.13 %		
J4	30.50 %		
J5	15.09 %		
J6	56.97 %		
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >			

扰乱值画面：
伺服装置所推定的、相对外力的撞到检测报警阈值的比率。

诊断/扰乱值		关节坐 10 %	
		1/1	
扰乱值相差			
群组	[1]		
	现在	最大(%)	最小(%)
J1	16.21 %	20.55 /	-12.34
J2	23.58 %	30.77 /	-0.12
J3	-10.13 %	10.66 /	-34.56
J4	20.50 %	30.44 /	-27.89
J5	15.09 %	20.23 /	-17.65
J6	26.97 %	26.97 /	-21.34
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >			

OVC 画面：
相对由软件仿真中的马达温度的报警阈值的比率。

诊断		关节坐 10 %
		1/1
OVC		
群组 [1]		
	J1	16.21 %
	J2	13.58 %
	J3	10.13 %
	J4	20.50 %
	J5	15.09 %
	J6	26.97 %
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >		

撞到检测画面：
显示此前为止的检测次数和最近 1 次检测的时刻、位置。

诊断/撞到检知		关节坐 10 %
		1/2
最近的检测		
2010/ 4/ 5. 13: 59: 18		
群组 [1]		
累计次数 / 检知位置		
J1	***** 次	12.23 deg
J2	***** 次	-22.23 deg
J3	***** 次	32.23 deg
J4	***** 次	-126.23 deg
J5	24 次	-112.23 deg
J6	***** 次	152.23 deg
[类型] 主机 减速机 过热 帮助 >		

帮助画面：
显示切换到帮助画面之前的显示条目的含义、应对方法等。

诊断/主机		关节坐 10 %
帮助: 指针会上下移动, 按[PREV]键后退出		
【 资 讯 】		
显示每个项目内最坏的		
轴		
【 对 策 】		
【 细 节 】		
按每个要项目的[功能]键后,		
可以看所有的轴资料.		
按[F->]键后, 可以切换项目.		
按[PREV]键后, 可以回到轴画面.		

B.6 全局坐标系原点

这里，归纳了机器人各机型中的全局坐标系原点位置（全局坐标系）。设定用户坐标系、或工具坐标系时，可将其作为大致标准。

R 系列 / M 系列 / ARC Mate / LR Mate

（顶部安装机器人、M-710iC/70W 以外）
在 J1 轴上水平移动 J2 轴而交叉的位置

（顶部安装机器人、M-710iC/70W）

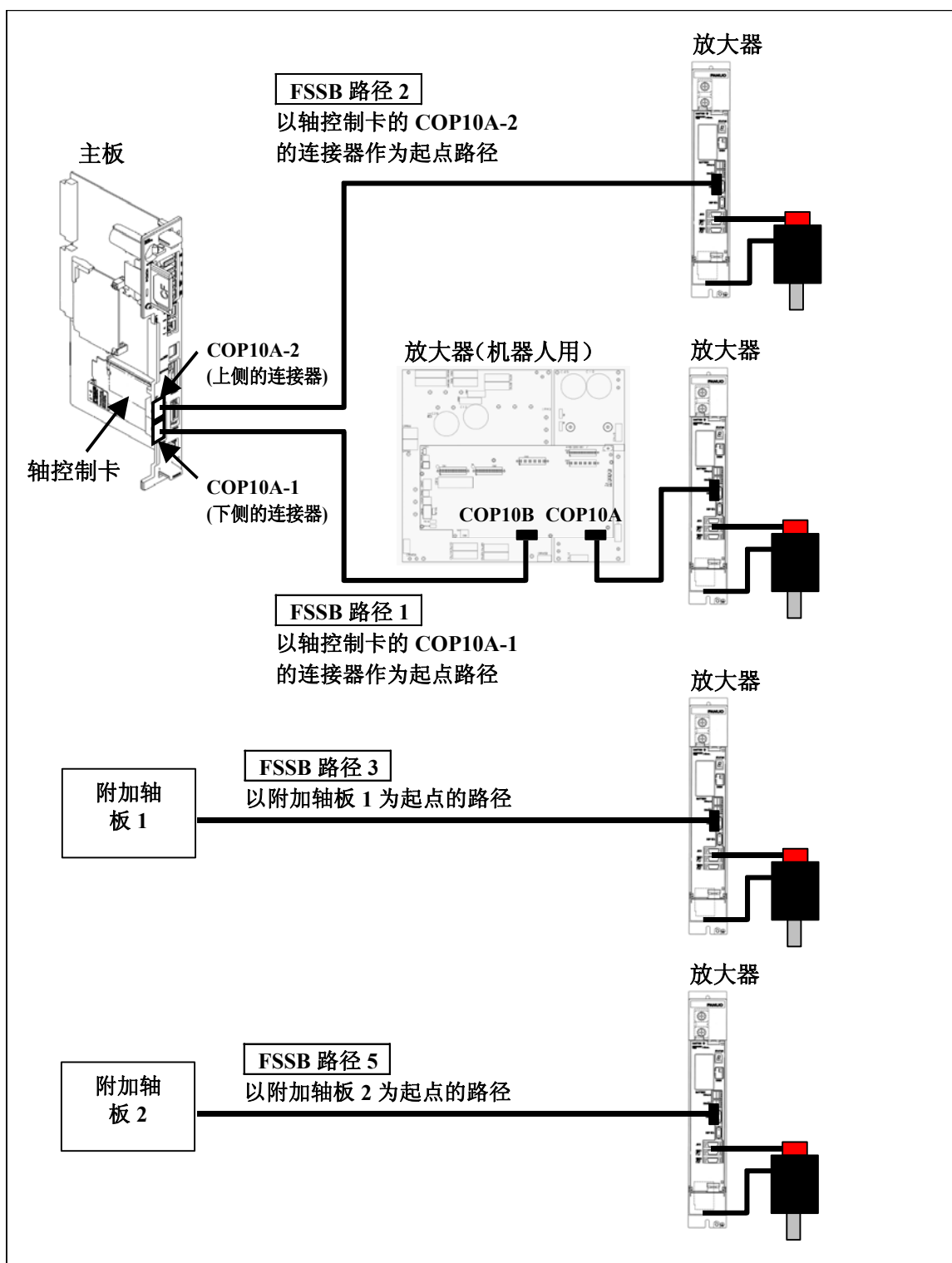
J1 轴处于 0 位时，离开 J4 轴最近的 J1 轴上的点

B.7 有关FSSB路径设定

本说明书就追加附加轴时所需的“FSSB 路径”以及“硬件开始轴号码”的设定方法进行描述。

B.7.1 FSSB路径的定义

按下图所示方式定义 FSSB（FANUC Serial Servo Bus）的路径。



附加轴板，安装在主板的插槽 JGP1 或 JGP2 上。

附加轴板共计 1 枚的系统，即使将附加轴板插入 JGP1、JGP2 的任一个插槽，虽然可以作为附加轴板 1 来使用，但是通常安装在 JGP2 的插槽上。

附加轴板共计 2 枚的系统，将 JGP2 的插槽作为附加轴板 1 使用，将 JGP1 的插槽作为附加轴板 2 使用。

B.7.2 设定 1 (FSSB路径)

设定将附加轴连接到 FSSB 的第几个路径。

```

** GROUP 2 INDEPENDENT AXES SETUP

-- FSSB configuration setting --
1: FSSB line 1 (main axis card)
2: FSSB line 2 (main axis card)
3: FSSB line 3 (auxiliary axis board 1)
5: FSSB line 5 (auxiliary axis board 2)
Select FSSB line >
Default value = 1

```

输入 1 ~ 3 或 5

FSSB 中存在有 1~3、5 个路径，只要不是轴数较多的系统和多手臂系统（有 2 台以上机器人的系统），通常使用 FSSB 第 1 路径。
本设定是每个动作群组都需要的设定。

B.7.3 设定 2（FSSB 第 1 路径的总轴数）

设定连接于 FSSB 第 1 路径的总轴数。只有在将附加轴连接于 FSSB 第 2 路径的情况下才需要本设定。

Total number of axes on FSSB 1 >

输入连接于 FSSB 路径 1 的总轴数。
轴数中也包含机器人的轴。

B.7.4 设定 3（硬件开始轴号码）

设定附加轴的第 1 轴为系统总体的硬件的第几个轴。
只有在启动动作群组内的第 1 轴的附加轴时需要设定，追加第 2 轴或其以后的轴时则不需要设定。

```

** GROUP 2 INDEPENDENT AXES SETUP

-- Hardware start axis setting --
Enter hardware start axis
(Valid range: 1 - 16)

```

输入有效范围内的值

根据附加轴连接于哪个 FSSB 路径的情况，有效的硬件开始轴号码不同。

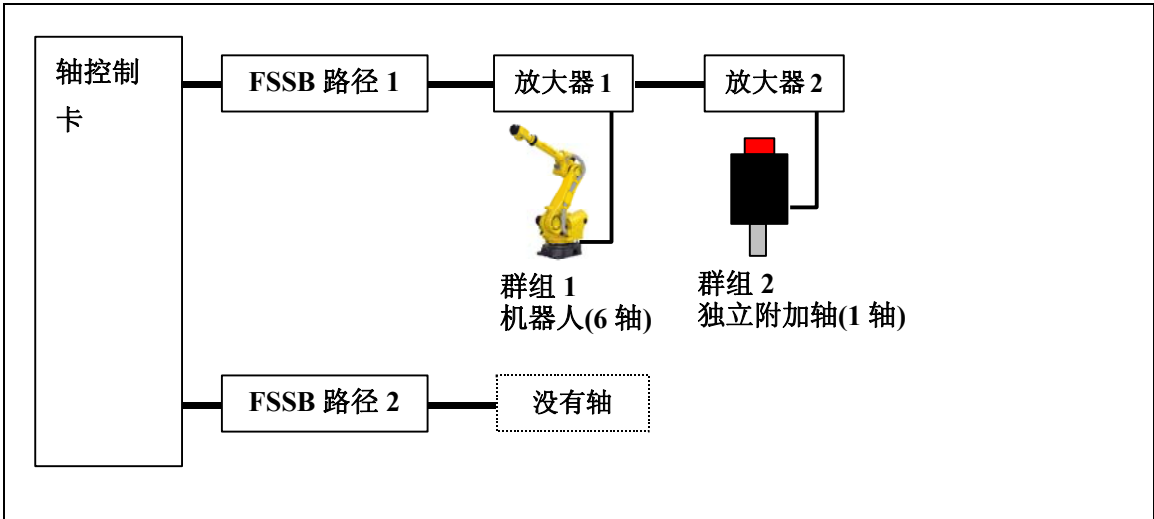
FSSB 路径	有效的硬件开始轴号码
1	7~16 (※1)
2	*~24 (※2)
3	25~40 (※3)
5	41~56 (※4)

- (※1) 机器人的轴数不到 6 轴时，也可以使用 6 以下的值。
 (※2) FSSB 第 2 路径的硬件开始轴号码的下限，根据连接在 FSSB 第 1 路径的轴数而不同。
 连接于 FSSB 第 1 路径的轴数为 4 的倍数的情形：
 * = 连接于 FSSB 第 1 路径的轴数 + 1

- 连接于 FSSB 第 1 路径的轴数不是 4 的倍数的情形：
- * = 比连接于 FSSB 第 1 路径的轴数大，且最靠近的 4 的倍数 + 1
- (※3) 与连接于 FSSB 第 1,2 路径的轴数无关，FSSB 第 3 路径的硬件开始轴号的下限为 25。
- (※4) 与连接于 FSSB 第 1,2,3 路径的轴数无关，FSSB 第 5 路径的硬件开始轴号码的下限为 41。

B.7.5 设定例

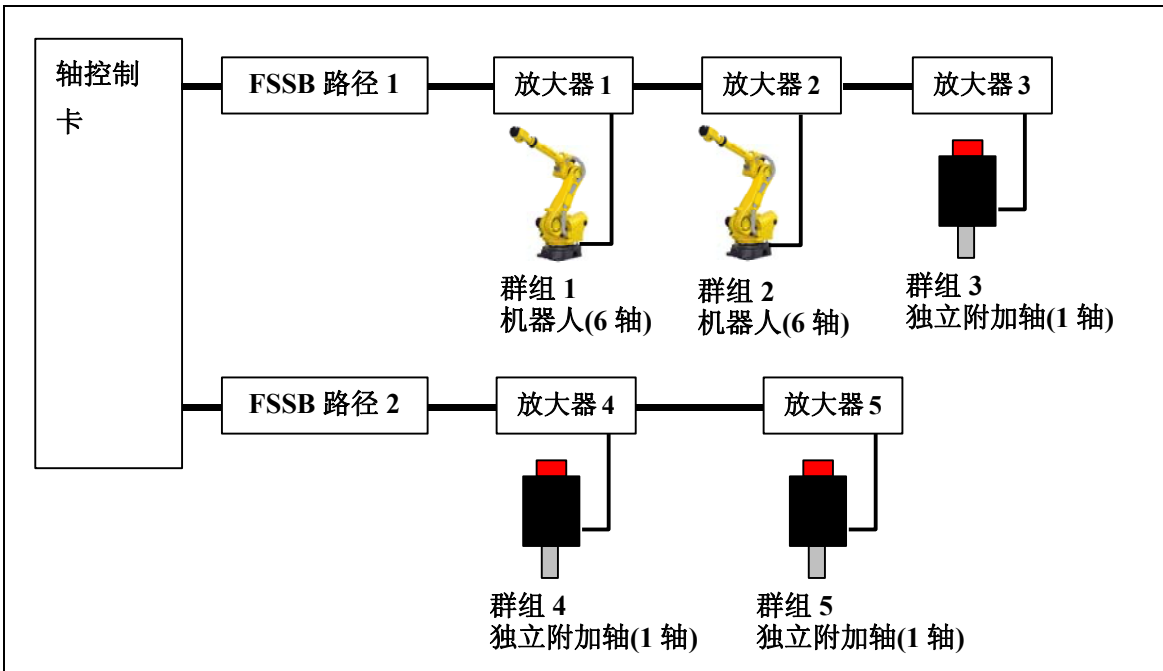
B.7.5.1 设定例 1



上图所示的系统配置的情况下，按下表所示方式进行设定。

动作群组	FSSB 路径	FSSB 第 1 路径的总轴数	硬件开始轴号码
1	1	无需设定	1
2	1	无需设定	7

B.7.5.2 设定例 2



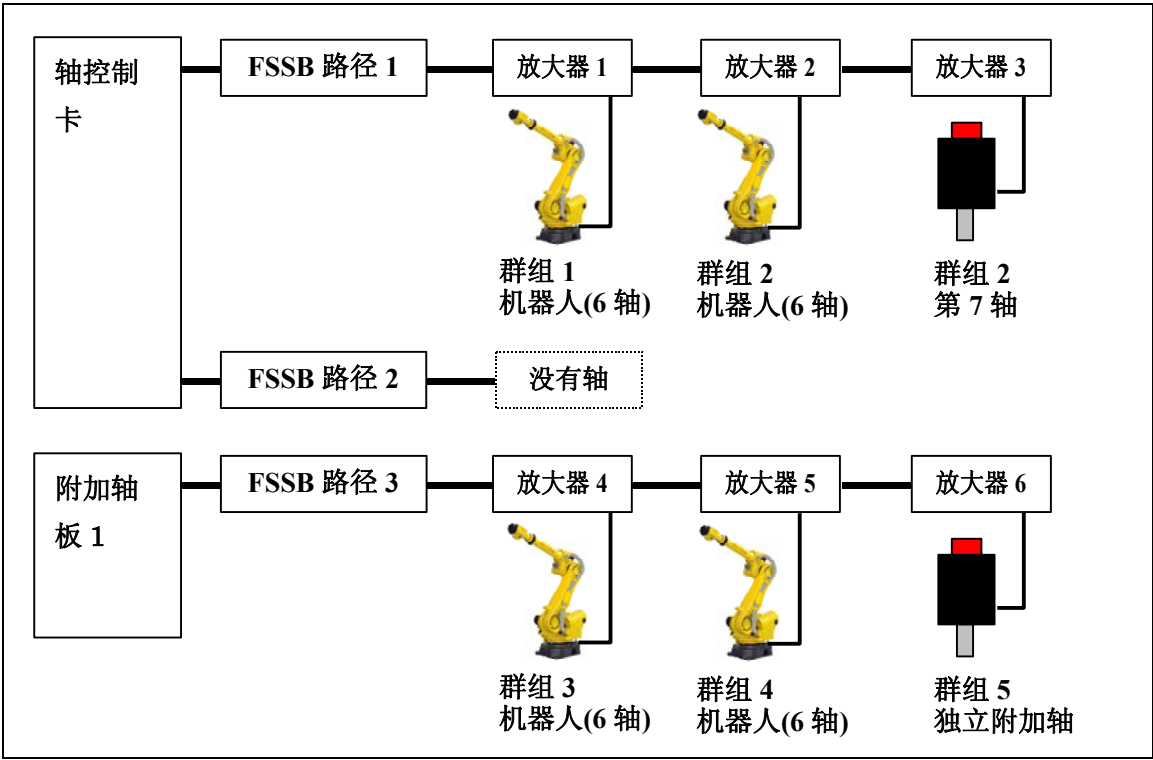
上图所示的系统配置的情况下，按下表所示方式进行设定。

动作群组	FSSB 路径	FSSB 第 1 路径的总轴数	硬件开始轴号码
1	1	无需设定	1
2	1	无需设定	7
3	1	无需设定	13
4	2	13	17 (※)
5	2	无需变更 (仍然是 13)	18

(※) FSSB 第 2 路径的第 1 轴的硬件开始轴号码必定为 (4 的倍数+1)。

上述配置的情况下，群组 4 的硬件开始轴号码不是 14，而是 17。

B.7.5.3 设定例 3



上图所示的系统配置的情况下，按下表所示方式进行设定。

动作群组	FSSB 路径	FSSB 第 1 路径的总轴数	硬件开始轴号码
1	1	无需设定	1
2	1	无需设定	7
3	3	无需设定	25 (※)
4	3	无需设定	31
5	3	无需设定	37

(※) FSSB 第 3 路径的第 1 轴的硬件开始轴号码必定为 25。

上述配置的情况下，组 3 的硬件开始轴号码不是 14，而是 25。

B.8 定位器启动步骤

- 1 执行控制开机操作。
在按住 PREV（返回）和 NEXT 键的同时，接通电源。
接着，选择“3. Controlled start”（3.控制开机）。
- 2 按下示教操作盘的 MENUS（画面选择）键，选择“9. 维护”。
- 3 出现下面画面。

设定 机器人系统参数			
群组	机器人资料库/选项	附加轴	
1	R-2000iB/165F	0	
2	Basic Positioner	0	
[类型]	订购号码	自动	手动

- 将光标指向 Basic Positioner，按下 F4 “手动” 键。
- 4 设定 FSSB 路径和硬件开始号码。请参阅 B.7 章进行设定。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。
- 5 选择定位器的运动学类型。可以从设计图等中弄清定位器在各轴间的偏置量的情况下，选择“1:Known Kinematics”（1：运动学已知），弄不清时没，选择“2:Unknown Kinematics”（2：运动学未知）。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。

-- Kinematics Type Setting --	
1: Known Kinematics	
2: Unknown Kinematics	
Select Kinematics Type?	

- 6 出现如下所示的画面。
画面的“?” 部分，显示群组号码。
画面的“#” 部分，显示当前所设定的定位器的轴数。

***** Group ? Initialization *****	
***** Basic Positioner *****	
Total Axes Installed = #	
1: Display/Modify Axis 1-4	
2: Add Axis	
3: Delete Axis	
4: Exit	
Select Item?	

- 要追加定位器的轴时，选择“2: Add Axis”（2：追加轴），要删除轴时，选择“3: Delete Axis”（3：删除轴）。
选择了 3 的情况下，显示如下所示的画面。按下 ENTER（输入）键，返回上面的画面。

POSITIONER Axis ? Was Deleted
Press ENTER to Continue.

- (画面的“?” 部分，显示已被删除的轴号码。)
- 接下来的设定，应按照机器人的机构部规格书中所记述的值进行。

- 7 选择定位器轴中使用的马达。

```
-- MOTOR SELECTION --
1: Standard Method
2: Enhanced Method
3: Directly Entry Method
Select ==>
```

选择“1:Standard Method”（标准方法）时，出现如下所示的画面。请选择马达的种类。

```
-- MOTOR SIZE (alpha iS) --

60. aiS2    64. aiS22
61. aiS4    65. aiS30
62. aiS8    66. aiS40
63. aiS12
0. Next page
Select ==>
```

8 从画面上选择马达的类型。

```
-- MOTOR TYPE --

1. /2000    11. /4000
2. /3000    12. /5000
            13. /6000
Select ==>
```

9 从画面上选择马达的最大电流控制值（放大器的最大允许电流值）。

```
-- CURRENT LIMIT FOR MOTOR --

2.    4A    10.    20A
5.    40A   12.    160A
7.    80A

Select ==>
```

10 设定放大器号码。

```
-- Amplifier Number Setting --

Enter Amplifier Number (1~56)?
```

11 设定放大器的种类。

```
-- Amplifier Type Setting --

1. A06B-6107 series 6 axes amplifier
2. A06B-6117 series Alpha i amp. or
   A06B-6130 series Beta i amp.

Select Amplifier Type?
```


12 选择定位器的轴的种类。

-- Axis Type Setting --

1: Linear Axis
2: Rotary Axis

Select Axis Type?

Linear Axis: 直线轴
Rotary Axis: 旋转轴

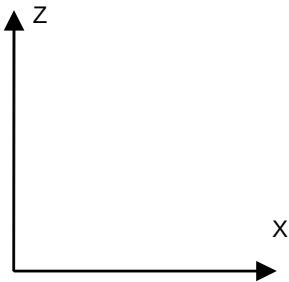
13 设定轴的方向。在考虑到朝向（+ / -）的基础上选择全局坐标系的 X，Y，Z 轴中相对哪个轴平行安装。

-- Direction Setting --

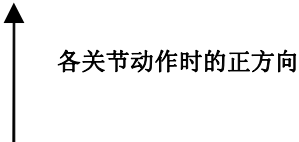
1: +X 3: +Y 5: +Z
2: -X 4: -Y 6: -Z

Select Direction?

例) 全局坐标系

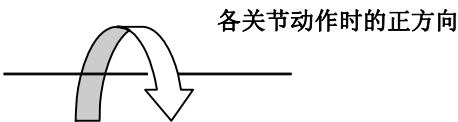


• 直线轴的情形



这种情况下，轴的方向选择“+Z”。

• 旋转轴的情形



这种情况下，轴的方向选择“+X”。（右螺纹规则）

14 步骤 5 中，如果将运动学类型设定为“Known Kinematics”，则进入设定各轴方向的偏置量的画面。否则，该画面不予显示。
输入 X 轴方向的偏置量。

-- Offset Setting --

Enter Offset X (mm) ?

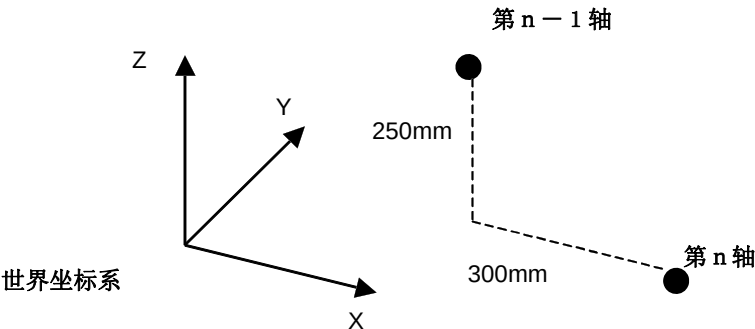
输入 Y 轴方向的偏置量。

Enter Offset Y (mm) ?

输入 Z 轴方向的偏置量。

Enter Offset Z (mm) ?

第 1 轴的情形下，设定距全局坐标系原点的偏置量。
第 n 轴（n=2~6）的情形下，设定自第 n-1 轴向第 n 轴的偏置量。
例)



这种情况下，按照如下所示方式设定偏置量。
X 轴方向： 300mm
Y 轴方向： 0mm
Z 轴方向： -250mm

- 15 输入减速比。直线轴的情形下，输入马达旋转 1 周的轴移动距离（mm）。旋转轴的情形下，输入输出轴 1 周所需的马达的转速。
- 直线轴情形下的画面

-- Gear Ratio Setting --

Enter Gear Ratio (mm/mot-rev)?

- 旋转轴情形下的画面

-- Gear Ratio Setting --

Enter Gear Ratio (mot-rev/axs-rev)?

- 16 设定最大轴速度。需要更改时，输入 1，并输入值。使用建议值的情况下，输入 2。

-- Maximum Speed Setting --

Suggested Speed = 150.000(mm/sec)
(Calculated with Max Motor Speed)

Enter (1: Change, 2: No Change)?

（改变最高速度的情形）

Enter Max Speed (mm/s)?

- 17 设定轴相对马达的方向。若轴相对马达正转的旋转方向为正，输入“1.TRUE”（1.有效），若轴相对马达正转的旋转方向为负，则输入“2.FALSE”（2.无效）。

-- Motion Sign Setting --

Current Value = XXXXX

Enter (1: TRUE, 2: FALSE)?

- 18 若是直动式的情形，以 mm 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS），若是旋转式的情形，则以 deg 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS）。

-- Upper Limit Setting --

Enter Upper Limit (deg)?

注释

上限值由用户自己来确定。但是，与接下来要输入的下限值之差，即

$\text{<上限值> - <下限值> = \text{轴的长度}}$

必须成立。譬如，轴的长度为 100mm 时

$\text{<上限值>} = 50\text{mm}$

$\text{<下限值>} = -50\text{mm}$

- 19 若是直动式的情形，以 mm 为单位输入轴的运转范围下限值（LOWER LIMITS），若是旋转式的情形，则以 deg 为单位输入轴的运转范围下限值（LOWER LIMITS）。

-- Lower Limit Setting --

Enter Lower Limit (deg)?

- 20 输入校正位置。

-- Master Position Setting --

Enter Master Position (deg)?

- 21 设定加减速时间常数。要更改各轴第 1 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。使用建议值的情况下，输入 2。

-- Accel Time 1 Setting --

Current value = 256 msec

Enter (1: Change, 2: No Change)?

要更改各轴第 2 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。不予更改时，输入 2。

-- Accel Time 2 Setting --

Current value = 128 msec

Enter (1: Change, 2: No Change)?

- 22 设定指数加减速时间常数。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。

```
-- Exponential Filter Setting --  
  
Exp Filter Valid = XXXXX  
Enter (1: TRUE, 2: FALSE)?
```

- 23 设定最小加减速时间。加速度指令等中，实际加减速时间在这里所指定的时间以下时，使用该值。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。

```
-- Minimum Accel Time Setting --  
  
Current value = 384msec  
Enter (1: Change, 2: No Change)?
```

- 24 设定相对马达轴换算总负载惯量的惯量比（相对转子惯量比）。设定惯量比时，假设 $1 < \text{惯量比} < 5$ 。不予设定时，输入 0（零）。

```
-- Load Ratio Setting --  
  
LoadRatio =  $\frac{\text{LoadInertia} + \text{MotorInertia}}{\text{MotorInertia}}$   
  
Enter Load Ratio (0:None, 1~5:Valid)?
```

- 25 设定制动器的号码。在 0~16 的范围内输入在轴中正在使用的制动器号码。

```
-- Brake Number Setting --  
  
Enter Brake Number (0~16)?
```

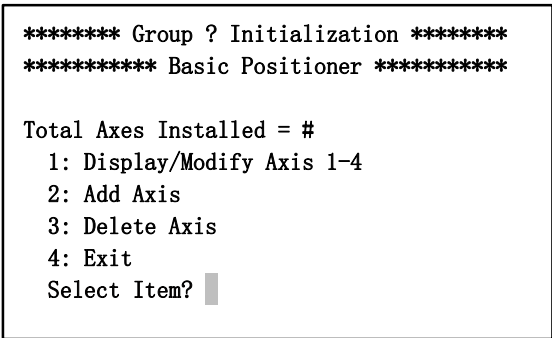
- 26 选择制动器控制。有效的情况下，选择“1: Enable”（1: 有效），输入制动器控制延迟时间。不使用的情况下，选择“2: Disable”（2: 无效）。

```
-- Servo Off Setting --  
  
Servo Off Valid = XXXXX  
Enter (1: TRUE, 2: FALSE)?
```

（选择了 1:Enable 的情形）

```
-- Servo Off Time Setting --  
  
Enter Servo Off Time (0~30 sec)?
```

27 返回步骤 6 的画面。



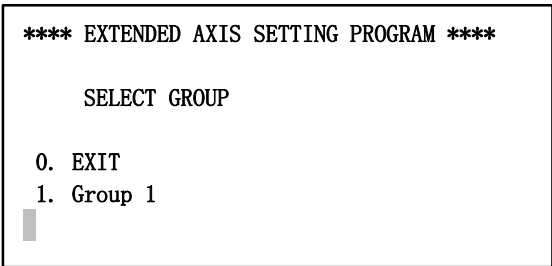
- 显示或更改定位器的设定时，选择 1. Display / Modify Axis（1.显示或更改轴）。
- 要进行后续的定位器轴的设定时，选择 2. Add Axis，进入步骤 7.以后的步骤。
- 要删除定位器轴时，选择 3. Delete Axis（3.删除轴）。
- 要退出操作时，选择 4. Exit（退出）。

B.9 附加轴启动步骤

- 1 执行控制开机操作。
在按住 PREV（返回）和 NEXT 键的同时，接通电源。
接着，选择“3. Controlled start”（3.控制开机）。
- 2 按下示教操作盘的 MENUS（画面选择）键，选择“9. 维护”。
- 3 出现下面画面。



- 将光标指向 EXTENDED AXIS CONTROL（附加轴控制），按下 F4“手动”键。
- 4 出现下面画面。选择要设定附加轴的组，输入该号码。



- 5 设定与所选群组的附加轴相关的硬件开始轴号码。请参阅 B.7 章进行设定。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。
- 6 显示与所选组的附加轴相关的信息。

```

**** EXTENDED AXIS SETTING PROGRAM ****
**** Ext Axis G: 1 Initialization ****
                                E1 E2 E3
*** Group 1 Total Ext Axis = * * *
  1. Display/Modify Ext axis 1~3
  2. Add Ext axes
  3. Delete Ext axes
  4. EXIT
Select? █

```

新设定附加轴时，选择“2.Add Ext axes”（2.追加附加轴）。

- 7 输入附加轴的号码。（若是该组的第一个附加轴，输入 1，若是第二个附加轴，输入 2，若是第三个附加轴，则输入 3。自 1 起按顺序设定）

```

Enter axis to add (1~3)?

```

- 8 出现附加轴的初始设定画面。选择附加轴中使用的马达。

```

-- MOTOR SELECTION --
  1: Standard Method
  2: Enhanced Method
  3: Directly Entry Method
Select ==>

```

选择“1:Standard Method”（标准方法）时，出现如下所示的画面。请选择马达的种类。

```

-- MOTOR SIZE (alpha iS) --

60. aiS2    64. aiS22
61. aiS4    65. aiS30
62. aiS8    66. aiS40
63. aiS12
  0. Next page
Select ==>

```

- 9 从画面上选择马达的类型。

```

-- MOTOR TYPE --

  1. /2000   11. /4000
  2. /3000   12. /5000
              13. /6000
Select ==>

```

- 10 从画面上选择马达的最大电流控制值（放大器的最大允许电流值）。

```

-- CURRENT LIMIT FOR MOTOR --

2.    4A    10.   20A
5.   40A   12.  160A
7.   80A

Select ==>

```

- 11 选择附加轴的类型。从下面 4 种类型中予以选择。

```

EXTENDED AXIS TYPE

1. Integrated Rail (Linear axis)
2. Integrated Arm (Rotary axis)
3. Auxiliary Linear Axis
4. Auxiliary Rotary Axis

Select?

```

注释

- 1 **Integrated:** 将附加轴的位移量累加到机器人的坐标系上。即使移动附加轴，全局坐标系也不会变动。（也就是说，现在位置只改变附加轴的位移量。）
Auxiliary: 不将附加轴的位移量累加到机器人的坐标系上。移动附加轴时，全局坐标系与机器人一起移动，机器人被固定起来。
- 2 **Linear axis:** 直线轴
Rotary axis: 旋转轴
- 3 根据所选附加轴的类型，需要进行如下设定。

- 选择了 Integrated Rail (Linear axis) 的情形
设定使附加轴的安装方向相对全局坐标系的哪个轴平行安装。

```

Direction 1:X 2:Y 3:Z
Enter Direction (1~3) ?
Select?

```

- 选择了 Integrated Arm (Rotary axis) 的情形
输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 Z 轴方向的偏置量（Offset Length）。

```

Enter OffSet Length(mm)?

```

然后输入附加轴的臂长。

- 机器人的 X 轴与附加轴旋转轴一致的情形
输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 Y 轴方向的偏置量。
- 机器人的 Y 轴与附加轴旋转轴一致的情形
输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 X 轴方向的偏置量。
- 机器人的 Z 轴与附加轴旋转轴一致的情形
输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 X 轴方向的偏置量。

```

Enter Arm Length(mm)?

```

最后，输入附加轴的安装方向。设定相对全局坐标系的哪个轴平行安装旋转轴。

Direction 1:X 2:Y 3:Z

Enter Direction (1~3) ?

Select?

- 12 输入减速比（GEAR RATIO）。直线轴的情形下，输入马达旋转 1 周的附加轴移动距离（mm）。旋转轴的情形下，输入附加轴旋转 1 周所需的马达的转速。
（直动式的情形）

GEAR RATIO

For a linear axis it is the number of
mm' s traveled for one rotation of the
motor.

Enter Gear Ratio?

（旋转式的情形）

GEAR RATIO

Enter Gear Ratio

- 13 设定最大轴速度（MAX JOINT SPEED SETTING）。需要更改时，输入 1，并输入值。使用建议值的情况下，输入 2。

MAX JOINT SPEED SETTING

Suggested Speed = 150.000 (mm/s)
(Calculated with Max motor speed)

Enter (1:Change, 2:No Change)?

（改变最高速度的情形）

Enter Max Speed (mm/s)

- 14 设定附加轴相对马达的方向。若附加轴相对马达正转的可动方向为正，输入“1.TRUE”，若附加轴相对马达正转的可动方向为负，则输入“2.FALSE”。

MOTOR DIRECTION

Ext_axs 1 Motion Sign = XXXXX

Enter (1: TRUE, 2:FALSE)?

- 15 若是直动式的情形，以 mm 为单位输入附加轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS），若是旋转式的情形，则以 deg 为单位输入附加轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS）。

UPPER LIMIT

Enter Upper Limit (deg)?

注释

上限值由用户自己来确定。但是，与接下来要输入的下限值之差，即
 $\text{<上限值> - <下限值> = \text{附加轴的长度}}$
必须成立。譬如，附加轴的长度为 100mm 时
 <上限值> = 50mm
 <下限值> = -50mm

- 16 若是直动式的情形，以 mm 为单位输入附加轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS），若是旋转式的情形，则以 deg 为单位输入附加轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS）。

LOWER LIMIT
Enter Lower Limit (deg)?

- 17 输入校正位置（MASTER POSITION）。

MASTER POSITION
Enter Master Position (deg)?

- 18 将加减速时间常数（ACC/ DEC TIME）设定为 0（零）。
要更改各轴第 1 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。使用建议值的情况下，输入 2。

ACC/DEC TIME
Default acc_time1 = 256(ms)
Enter (1:Change, 2:No Change)?

要更改各轴第 2 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。不予更改时，输入 2。

Default acc_time2 = 128(ms)
Enter (1:Change, 2:No Change)?

- 19 设定最小加减速时间（Minumum Access Time）。加速度指令等中，实际加减速时间在这里所指定的时间以下时，使用该值。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。

MIN_ACCEL TIME
Default min_acctime = 128(ms)
Enter (1:Change, 2:No Change)?

- 20 设定相对马达轴换算总负载惯量的惯量比（相对转子惯量比）。设定惯量比时，假设 $1 < \text{惯量比} < 5$ 。不予设定时，输入 0（零）。

-- LOAD RATIO --

$$\text{LoadRatio} = \frac{\text{LoadInertia} + \text{MotorInertia}}{\text{MotorInertia}}$$

Enter Load ratio? (0:None 1~5:Valid)

21 输入放大器号码(AMP NUMBER)。

SELECT AMP NUMBER

Enter amplifier number (1~56)?

22 设定放大器的类型。

SELECT AMP TYPE

1. A06B-6107 series 6 axes amplifier
2. A06B-6117 series Alpha i amp. or
A06B-6130 series Beta i amp.

Select?

23 设定制动器的号码。在 0~16 的范围内输入附加在轴中正在使用的制动器号码。

BRAKE SETTING

Enter Brake Number (0~16)?

24 选择制动器控制。有效的情况下, 选择“1: Enable”, 输入制动器控制延迟时间。不使用的情况下, 选择“2: Disable”。

SERVO TIMEOUT

Servo Off is XXXXX
Enter (1: Enable 2: Disable)?

(选择了 1:Enable 的情形)

SERVO TIMEOUT VALUE

Enter Servo Off Time? (0.0~30.0 Sec)

25 返回 6.的画面。

```
**** EXTENDED AXIS SETTING PROGRAM ****
**** Ext Axis G: 1 Initialization ****
                                E1 E2 E3
*** Group 1 Total Ext Axis = 1 * *
  1. Display/Modify Ext axis 1~3
  2. Add Ext axes
  3. Delete Ext axes
  4. EXIT
Select? █
```

- 显示或更改附加轴的设定时，选择 1. Display / Modify Ext axis（1.显示或更改附加轴）。
- 要进行后续的附加轴的设定时，选择“2. Add Ext axes”，进入步骤 7.以后的步骤。
- 要删除附加轴时，选择“3. Delete Ext axes”（3.删除附加轴）。
- 要退出操作时，选择“4. EXIT”（退出）。

B.10 独立附加轴（Independent Axes）启动步骤

- 1 执行控制开机操作。
在按住 PREV（返回）和 NEXT 键的同时，接通电源。
接着，选择“3. Controlled start”（3.控制开机）。
- 2 按下示教操作盘的 MENUS（画面选择）键，选择“9. 维护”。
- 3 出现下面画面。

设定 机器人系统参数			
群组	机器人资料库/选项	附加轴	
1	R-2000iB/165F	0	
2	Independent Axes	0	
[类型]	订购号码	自动	手动

将光标 Independent Axes（独立附加轴），按下 F4 手动键。

- 4 设定 FSSB 路径和硬件开始号码。请参阅 B.7 章进行设定。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。
- 5 出现如下所示的画面。
画面的“?”部分，显示群组号码。
画面的“#”部分，显示当前所设定的独立附加轴的轴数。

```
***** Group ? Initialization *****
***** Basic Positioner *****

Total Axes Installed = #
  1: Display/Modify Axis 1-4
  2: Add Axis
  3: Delete Axis
  4: Exit
Select Item? █
```

要追加独立附加轴时，选择“2: Add Axis”（2: 追加轴），要删除独立附加轴时，选择“3: Delete Axis”（3: 删除轴）。

接下来的设定，应按照机器人的机构部规格书中所记述的值进行。

- 6 选择用于独立附加轴 (Independent Axis) 的轴得马达。

```
-- MOTOR SELECTION --  
1: Standard Method  
2: Enhanced Method  
3: Directly Entry Method  
Select ==>
```

选择“1:Standard Method”（标准方法）时，出现如下所示的画面。请选择马达的种类。

```
-- MOTOR SIZE (alpha iS) --  
  
60. aiS2    64. aiS22  
61. aiS4    65. aiS30  
62. aiS8    66. aiS40  
63. aiS12  
0. Next page  
Select ==>
```

- 7 从画面上选择马达的类型。

```
-- MOTOR TYPE --  
  
1. /2000    11. /4000  
2. /3000    12. /5000  
            13. /6000  
Select ==>
```

- 8 从画面上选择马达的最大电流控制值（放大器的最大允许电流值）。

```
-- CURRENT LIMIT FOR MOTOR --  
  
2.    4A    10.    20A  
5.    40A   12.    160A  
7.    80A  
Select ==>
```

- 9 选择独立附加轴的轴的种类。

```
INDEPENDENT AXES TYPE  
  
1. Linear Axis  
2. Rotary Axis  
  
Select?
```

- 10 输入减速比。直线轴的情形下，输入马达旋转 1 周的轴移动距离（mm）。旋转轴的情形下，输入输出轴旋转 1 周所需的马达的转速。

```
-- GEAR RATIO --
For a linear axis it is the number of
mm' s traveled for one rotation of the
motor.
Enter Gear Ratio?
```

- 11 设定最大轴速度。需要更改时，输入 1，并输入值。使用建议值的情况下，输入 2。

```
-- MAX JOINT SPEED SETTING --
Suggested Speed = 666.667 (mm/s)
(Calculated with Max motor Speed)
Enter (1: Change, 2: No Change)?
```

更改最高速度时，显示如下画面。

```
Enter Max Speed (mm/s)?
```

输入最大速度。

- 12 设定轴相对马达的方向。若轴相对马达正转的旋转方向为正，输入“1.TRUE”（1.有效），若轴相对马达正转的旋转方向为负，则输入“2.FALSE”（2.无效）。

```
-- MOTOR DIRECTION --
INDEPENDENT AXES 1 Motion Sign = TRUE
Enter (1: TRUE, 2: FALSE)?
```

- 13 若是直动式的情形，以 mm 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS），若是旋转式的情形，则以 deg 为单位输入轴的运转范围上限值（UPPER LIMITS）。

```
-- UPPER LIMIT --
Enter Upper Limit (deg)?
```

注释

上限值由用户自己来确定。但是，与接下来要输入的下限值之差，即
 $\text{<上限值>} - \text{<下限值>} = \text{轴的长度}$
 必须成立。譬如，轴的长度为 100mm 时
 $\text{<上限值>} = 50\text{ mm}$
 $\text{<下限值>} = -50\text{ mm}$

- 14 若是直动式的情形，以 mm 为单位输入轴的运转范围下限值（LOWER LIMITS），若是旋转式的情形，则以 deg 为单位输入轴的运转范围下限值（LOWER LIMITS）。

```
-- LOWER LIMIT --
Enter Lower Limit (deg)?
```

- 15 输入校正位置。

```
-- MASTER POSITION --  
Enter Master Position (deg)?
```

- 16 设定加减速时间常数。

要更改各轴第 1 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。使用建议值的情况下，输入 2。

```
-- ACC/DEC TIME --  
Default Value of acc_time1 = 256(ms)  
Enter (1: Change, 2: No Change)?
```

要更改各轴第 2 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。不予更改时，输入 2。

```
Default Value of acc_time2 = 128(ms)  
Enter (1: Change, 2: No Change)?
```

- 17 设定最小加减速时间。加速度指令等中，实际加减速时间在这里所指定的时间以下时，使用该值。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。

```
-- MIN_ACCEL TIME --  
Default Value of min_acctime = 128(ms)  
Enter (1: Change, 2: No Change)?
```

- 18 设定相对马达轴换算总负载惯量的惯量比（相对转子惯量比）。设定惯量比时，假设 $1 < \text{惯量比} < 5$ 。不予设定时，输入 0（零）。

```
-- LOAD RATIO --  
  
LoadInertia + MotorInertia  
LoadRatio = -----  
  
MotorInertia  
Enter Load Ratio (0:None, 1~5:Valid)?
```

- 19 设定放大器号码。

```
-- SELECT AMP NUMBER --  
Enter amplifier number (1~56)?
```

- 20 设定放大器种类。

```
-- SELECT AMP TYPE --  
1. A06B-6107 series 6 axes amplifier  
2. A06B-6117 series Alpha i amp. or  
A06B-6130 series Beta i amp.  
Select?
```

- 21 设定制动器的号码。在 0~16 的范围内输入在轴中正在使用的制动器号码。

```
-- BRAKE SETTING --
Enter Brake Number (0~16)?
```

- 22 选择制动器控制。有效的情况下，选择“1: Enable”（1: 有效），输入制动器控制延迟时间。不使用的情况下，选择“2: Disable”（2: 无效）。

```
-- SERVO TIMEOUT --
Servo Off is Disabled
Enter (1: Enable, 2: Disable)?
```

（选择了 1:Enable 的情形）

```
-- SERVO TIMEOUT VALUE --
Enter Servo Off Time? (0.0~30.0 sec)
```

- 23 返回步骤 5 的画面。

```
***** Group ? Initialization *****
***** Basic Positioner *****

Total Axes Installed = #
  1: Display/Modify Axis 1-4
  2: Add Axis
  3: Delete Axis
  4: Exit
Select Item? █
```

- 显示或更改独立附加轴(Independent Axes)的设定时，选择 1. Display/Modify Axis（1.显示或更改轴）。
- 要进行后续的独立附加轴(Independent Axes)的设定时，选择 2. Add Axis，进入步骤 6.以后的步骤。
- 要删除附加轴(Independent Axes)时，选择 3. Delete Axis（3.删除轴）。
- 要退出操作时，选择 4. Exit（退出）。

至此，操作步骤结束。

C系统参数

本章就系统参数的名称、含义、标准设定值、设定范围进行描述。

- 本章的内容
- C.1 系统参数表的查阅方法
 - C.2 系统参数

C.1 系统参数表的查阅方法

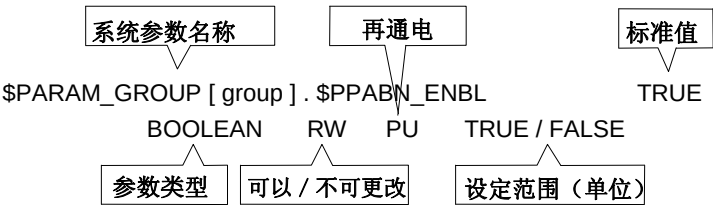


表 C.1 系统参数的查阅方法

系统参数名称	
标准值	* 不同机型的固有值
参数类型	BOOLEAN 真假型 (TRUE / FALSE) BYTE 整数 (0 ~ 255) SHORT 整数 (-32768 ~ 32767) INTEGER 整数 (-1000000 ~ 1000000) REAL 实数 (-10000000000 ~ 10000000000) CHAR 字符串 (“ abcdefg ”) XYZWPR 直角坐标值
可更改 / 不可更改	RW 可以更改 RO 不可更改
再通电	PU 需要再通电
设定范围、单位	

操作 C-1 系统参数的设定

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键。
- 2 按下 “0 下个”，选择 “6 系统设定”。
- 3 按下 F1 “类型”。

4 选择“系统参数”。出现系统参数画面。

9 使用者设定画面
0--下个--

MENUS

5 现在位置
6 系统设定
7

系统参数

类型

F1

系统参数的设定		关节坐 10%
		1/98
1	\$AP_MAXAX	536870912
2	\$AP_PLUGGED	4
3	\$AP_TOTALAX	16777216
4	\$AP_USENUM	[12] of Byte
5	\$AUTOINIT	2
6	\$BLT	19920216
7	\$CRT_DEFPROG	*uninit*
8	\$CSTOP	TRUE
9	\$DEFPULSE	4
10	\$DEVICE	'P3:'

[类型]

- 5 要更改系统参数值，将光标指向目标条目，输入数值，按下 ENTER（输入）键，或者从功能键选择条目。
- 6 系统参数中若进一步包括多个系统参数，将光标指向目标条目，按下 ENTER 键。显示下一级中的系统参数一览。

系统参数的设定

关节坐 10%

49/98

47 \$ORIENTTOL 10.000

48 \$OVERDSLCT OVRDSLCT_T

49 \$PARAM_GROUP MRR_GRP_T

50 \$PASSWORD PASSWORD_T

51 \$PGDEBUG 0

52 \$PMR PMR_T

[类型]

ENTER

系统参数的设定		关节坐 10%
		49/98
\$PARAM_GROUP		
1	\$BELT_ENABALE	FALSE
2	\$CART_ACCEL1	192
3	\$CART_ACCEL2	0
4	\$CIRC_RATE	1
5	\$CONTAXISNUM	0
6	\$EXP_ENBL	TRUE

[类型]

7 更改完需要再通电（PU）的系统参数的设定时，请重新通电（\$PARAM_GROUP 的系统参数全都是 PU）。

注释

不可更改（RO）的系统参数的设定值无法更改。

C.2

系统参数

停电处理

\$SEMIPOWERFL FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

- [名称] 热开机的有效 / 无效
- [含义] 通过热开机，在通电时，使切断电源之前的状态恢复到某种程度的状态。
- TRUE 通电时执行热开机。
- FALSE 不执行热开机。执行冷开机。

制动控制

\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [3] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [4] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [5] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [6] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [7] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [8] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ENB [9] *
BOOLEAN RW PU TRUE / FALSE

[名称] 制动控制

[含义] 机器人中没有输入动作指令的状态持续\$SV_OFF_TIME 指定的时间时,指定是否通过软件来执行制动处理。但是,只要在相同制动路径内有1个轴的制动控制为无效的轴,该路径的全部轴都无效。

TRUE 没有向机器人输入等待指令等动作指令等动作状态持续一定时间时,通过软件进行制动。此外,通过机器人开始动作来解除制动。

FALSE 即使没有向机器人输入动作指令的状态持续一定时间,也不会进行制动。

\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [3] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [4] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [5] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [6] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [7] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [8] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_TIME [9] *
INTEGER RW PU 0 ~ 10000000 (msec)

[名称] 制动控制动作时间

[含义] 对于\$SV_OFF_ENB 指定的轴,指定通过软件执行制动处理之前的时间[msec]。

\$PARAM_GROUP [group] . \$SV_OFF_ALL TRUE
BOOLEAN RW PU TRUE / FALSE

[名称] 全轴同时制动控制

[含义] 对\$SV_OFF_ENB 指定的轴,指定全轴同时制动,还是每个制动路径单独制动。

TRUE 机器人的动作完成后,全轴停止,之后使全轴同时制动。机器人开始动作时,使全轴的制动器同时解除制动。

FALSE 各轴的动作完成后,对每个制动路径个别进行制动。机器人即使在动作中也可以对尚未运行的轴施加制动。但是,由于相同路径的制动统一进行控制,因而无法在相同路径内个别进行制动。

校正

\$MASTER_ENB 0
ULONG RW 1 / 0

[名称] 位置校准画面的显示

[含义] 该变量有效时,将位置校准画面显示在示教操作盘的画面[6 系统设定.零度点调整]上。

0 本功能无效

1 本功能有效

\$DMR_GRP [group] . \$MASTER_DONE TRUE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

[名称] 校正完成

[含义] 通过进行校正,显示校正的完成情况。

[设定] 位置校准画面[6 系统设定.零度点调整]

```

$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 1 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 2 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 3 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 4 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 5 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 6 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 7 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 8 ]      *
$DMR_GRP [ group ] . $MASTER_COUN [ 9 ]      *
      INTEGER      RW      0 ~ 100000000 ( pulse )

```

[名称] 校正计数值

[含义] 通过进行校正，计算出当前位置的脉冲编码器的计数值和、从关节坐标计算 0° 位置的机器人的脉冲编码器计数值，并将其存储起来。

```

$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 1 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 2 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 3 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 4 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 5 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 6 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 7 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 8 ]    *
$PARAM_GROUP [ group ] . $MASTER_POS [ 9 ]    *
      REAL      RW      PU      -100000 ~ 100000 ( deg )

```

[名称] 夹具位置校正的夹具位置

[含义] 设定夹具位置中机器人的关节坐标值。进行夹具位置校正时，基于该值，求取 0° 位置的脉冲编码器计数值。

快速校正

```

$DMR_GRP [ group ] . $REF_DONE                FALSE
      BOOLEAN      RW      TRUE / FALSE

```

[名称] 快速校正的参考点设定完成

[含义] 通过设定快速校正参考点，存储参考点位置的脉冲编码器计数值和关节坐标值。

[设定] 位置校准画面 [6 系统设定.零度点调整]

```

$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 1 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 2 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 3 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 4 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 5 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 6 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 7 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 8 ] 0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_COUNT [ 9 ] 0
      INTEGER      RW      0 ~ 100000000 ( pulse )

```

[名称] 参考点位置校正计数值

[含义] 存储参考点位置中的脉冲编码器计数值。

\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [1] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [2] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [3] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [4] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [5] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [6] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [7] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [8] 0
\$DMR_GRP [group] . \$REF_POS [9] 0
REALRW -100000 ~ 100000 (red)

[名称] 快速校正的参考点位置

[含义] 存储快速校正的参考点位置。

位置校准

\$MOR_GRP [group] . \$CAL_DONE TRUE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

[名称] 位置校准（校正）完成

[含义] 在为了确认机器人当前位置而按通常方式通电时，读出脉冲编码器的计数值，从校正计数值中计算出当前位置。

[设定] 位置校准画面 [6 系统设定.零度点调整]

设定坐标系

\$MNUFRAMENUM [group] 0
BYTERW 0 ~ 9

[名称] 用户坐标系号码

[含义] 设定当前有效的用户坐标系号码。

0 世界坐标

1-9 用户坐标系

[设定] 用户坐标系设定画面 [6 设定.坐标系.User Frame]

\$MNUFRAME [group , 1] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 2] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 3] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 4] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 5] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 6] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 7] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 8] XYZWPR
\$MNUFRAME [group , 9] XYZWPR
POSITION RW XYZWPR

[名称] 用户坐标系

[含义] 设定用户坐标系的直角坐标值。可以记录9个用户坐标系。

\$MNUTOOLNUM [group] 0
BYTERW 0 ~ 10

[名称] 工具坐标系号码

[含义] 设定当前有效的工具坐标系号码。

0 机械接口坐标系

1-10 工具坐标系

[设定] 工具坐标系设定画面 [6 设定.坐标系.Tool Frame]

```

$MNUTOOL [ group , 1 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 2 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 3 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 4 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 5 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 6 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 7 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 8 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 9 ]      XYZWPR
$MNUTOOL [ group , 10 ]     XYZWPR
      POSITION      RW      XYZWPR

```

[名称] 工具坐标系

[含义] 设定工具坐标系的直角坐标值。可以记录 9 个工具坐标系。

```

$JOG_GROUP [ group ] . $JOG_FRAME      XYZWPR
      POSITION      RW      XYZWPR

```

[名称] 手动坐标系

[含义] 设定手动坐标系的直角坐标值。

[设定] 手动坐标系设定画面 [6 设定.坐标系.Jog Frame]

马达设定

```

$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 1 ]      1
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 2 ]      2
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 3 ]      3
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 4 ]      4
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 5 ]      5
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 6 ]      6
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 7 ]      0
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 8 ]      0
$SCR_GRP [ group ] . $AXISORDER [ 9 ]      0
      BYTERW      0 ~ 16

```

[名称] 轴顺序

[含义] 轴顺序，将由伺服放大器控制的伺服马达的物理号码（伺服暂存器）定义为软件上的机器人关节轴的逻辑号码（J*轴）。

譬如，\$AXISORDER [1] = 2 时，为 J1 轴定义伺服马达 2。

```

$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 1 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 2 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 3 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 4 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 5 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 6 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 7 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 8 ]      *
$SCR_GRP [ group ] . $ROTARY_AXS [ 9 ]      *
      BOOLEAN      RO      TRUE / FALSE

```

[名称] 轴的种类

[含义] 设定机器人的关节轴是旋转轴还是直动轴。

TRUE 旋转轴

FALSE 直动轴

\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [3] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [4] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [5] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [6] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [7] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [8] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOSIGN [9] *
BOOLEAN RW PU TRUE / FALSE

[名称] 轴旋转方向

[含义] 设定在马达正向旋转时，机器人在机构上朝正负方向中的哪个方向移动。

TRUE 马达正向旋转时，机器人朝正向移动。

FALSE 马达正向旋转时，机器人朝负向移动。

\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [3] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [4] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [5] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [6] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [7] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [8] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ENCSCALES [9] *
REAL RW PU -10000000000 ~ 10000000000 (pulse/deg , pulse/mm)

[名称] 脉冲编码器单位

[含义] 设定脉冲编码器在机器人绕关节轴的旋转 1deg 或沿关节轴前进 1mm 时位移几个脉冲量。

旋转轴: $\$ENCSCALES = 2E19 \times \text{减速比} / 360$

\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [3] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [4] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [5] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [6] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [7] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [8] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$MOT_SPD_LIM [9] *
INTEGER RW PU 0 ~ 100000 (rpm)

[名称] 马达最大速度

[含义] 设定机器人的各伺服马达的最大旋转速度。在机器人的移动过程中，某一轴试图超过此最大旋转速度移动时，发出“马达速度限制”告警，机器人减速后在此最大旋转速度的上限之内移动。

倍率

\$SHFTOV_ENB 0
ULONG RW 0 / 1

[名称] 位移倍率的有效 / 无效

[含义] 位移倍率功能，通过在按住 SHIFT 键的同时按下倍率键，将速度倍率更改为 5 档。

1 本功能有效

0 本功能无效

有 SHIFT 键: 微速 → 低速 → 5% → 50% → 100%

\$MCR.\$GENOVERRIDE **10**
INTEGER RW 0 ~ 100 (%)

[名称] 速度倍率

[含义] 设定机器人的动作速度比率。

微速→ 低速→0% → 50% → 100%
 以 5%递增

[设定] 通过示教操作盘的“倍率”键进行操作。

\$MCR_GRP [group] . \$PRGOVERRIDE **100**
INTEGER RW 0 ~ 100 (%)

[名称] 程序倍率

[含义] 设定程序再生时的、机器人动作速度比率。

\$SCR.\$JOGLIM **12**
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 直角 / 工具 JOG 倍率

[含义] 指定在直角 / 工具手动进给下, 使机器人沿着 X、Y、Z 轴方向以直线方式 JOG 进给时的最高速度比率。直线动作的最高速度, 指定在\$PARAM_GROUP[group].\$SPEEDLIM 中。

\$SCR.\$JOGLIMROT **12**
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 机械手姿势 JOG 倍率

[含义] 指定在直角 / 工具手动进给下, 使机器人执行绕 X、Y、Z 轴旋转的 JOG 进给时的最高速度比率。姿势旋转动作的最高速度, 指定在\$PARAM_GROUP[group].\$ROTSPEEDLIM 中。

\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [1] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [2] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [3] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [4] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [5] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [6] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [7] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [8] *
\$SCR_GRP [group] . \$JOGLIM_JNT [9] *
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 关节 JOG 倍率

[含义] 关节 JOG 倍率, 设定各轴 JOG 进给时的、机器人的动作速度比率。JOG 进给时, 通常情况下没有必要使机器人高速移动, 为避免危险而将 JOG 倍率设定在较低水准上。

\$SCR.\$COLDOVRD **10**
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 冷开机时的最高速度倍率

[含义] 在刚刚冷开机之后, 速度倍率被设定为该值。

\$SCR.\$COORDOVRD **10**
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 手动进给坐标系切换时的最高速度倍率

[含义] 在切换手动进给坐标系时, 速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$TPENBLEOVRD **10**
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 示教操作盘有效切换时的最高速度倍率

[含义] 在将示教操作盘从无效切换到有效时, 速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$JOGOVLIM 100
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] JOG 进给时的最高速度倍率

[含义] JOG 进给时，速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$RUNOVLIM 100
INTEGER RW 0 ~ 100 (%)

[名称] 程序执行时的最高速度倍率

[含义] 执行程序时，速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$FENCEOVRD 10
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 安全栅栏开启时的最高速度倍率

[含义] 开启安全栅栏（*SFSPD 输入已断开）时，速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$SFJOGOVLIM 50
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 安全栅栏开启时的 JOG 进给最高速度倍率

[含义] 在开启安全栅栏的状态下执行 JOG 进给时，速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$SFRUNOVLIM 30
INTEGER RO 0 ~ 100 (%)

[名称] 安全栅栏开启时的程序执行最高速度倍率

[含义] 在开启安全栅栏的状态下（*SFSPD 输入断开）执行程序时，速度倍率被设定在该值以下。

\$SCR.\$RECOV_OVRD FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

[名称] 安全栅栏关闭时的速度倍率恢复功能

[含义] 安全栅栏关闭（*SFSPD 输入接通）时，使速度倍率恢复为原先的值。由此，可以迅速执行自动运转。
 下列条件成立时本功能有效。

- 1 \$SCR.\$RECOV_OVRD 被设定为 TRUE（有效）。
- 2 处在遥控状态。
- 3 安全栅栏开启中，速度倍率尚未被改变。

在上述条件尚未满足的情况下，关闭安全栅栏时，以前的速度倍率不再能够恢复。

[设定] 一般事项设定画面 [6 设定.一般事项]

移动速度

\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [1] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [2] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [3] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [4] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [5] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [6] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [7] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [8] *
\$PARAM_GROUP [group]. \$JNTVELLIM [9] *
REALRW PU 0 ~ 100000 (deg/sec , mm/sec)

[名称] 关节最大速度

[含义] 机器人关节的最大轴速度。在机器人移动过程中，当某一轴试图超过此最大轴速度移动时，系统发出“轴速度限制”告警，机器人减速，并在此最大轴速度的上限之内移动。

\$PARAM_GROUP [group]. \$SPEEDLIM 2000
REALRW PU 0 ~ 3000 (mm/sec)

[名称] 直线最大速度

[含义] 直线最大速度，是轨迹控制动作时（直线、圆弧动作）的最大速度。

\$PARAM_GROUP [group] . \$ROTSPEEDLIM 500
REALRW PU 0 ~ 1440 (deg/sec)

[名称] 旋转最大速度

[含义] 旋转最大速度，是姿势控制动作（旋转动作）的最大速度。

注释

**\$PARAM_GROUP [group] . \$JNTVELLIM [n]、\$PARAM_GROUP [group] . \$SPEEDLIM、
\$PARAM_GROUP [group] . \$ROTSPEEDLIM，标准值随每种机型而定。不得变更标准值。**

$$\begin{aligned} \text{JOG 速度 (关节进给) (deg/sec, mm/sec)} &= \\ &\quad \text{关节最大速度} \times \frac{\text{关节 JOG 倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100} \\ \text{JOG 速度 (直线进给) (mm/sec)} &= \\ &\quad \text{直线最大速度} \times \frac{\text{JOG 倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100} \\ \text{JOG 速度 (回转进给) (deg/sec)} &= \\ &\quad \text{回转最大速度} \times \frac{\text{姿势 JOG 倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100} \end{aligned}$$

关节 JOG 倍率 \$SCR_GRP[g]. \$JOGLIM_JNT [i] (%)
JOG 倍率 \$SCR. \$JOGLIM (%)
姿势 JOG 倍率 \$SCR. \$JOGLIMROT (%)
关节最大速度 \$PARAM_GROUP[g]. \$JNTVELLIM[i] (deg/sec, mm/sec)
直线最大速度 \$PARAM_GROUP[g]. \$SPEEDLIM (mm/sec)
回转最大速度 \$PARAM_GROUP[g]. \$ROTSPEEDLIM (deg/sec)

※ g 为群组号码，i 为轴号码

$$\begin{aligned} \text{执行速度 (关节动作) (deg/sec, mm/sec)} &= \\ &\quad \text{关节最大速度} \times \frac{\text{程序速度}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100} \\ \text{执行速度 (直线动作) (mm/sec)} &= \\ &\quad \text{程序速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100} \\ \text{执行速度 (旋转动作) (deg/sec)} &= \\ &\quad \text{程序速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100} \end{aligned}$$

\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [3] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [4] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [5] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [6] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [7] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [8] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$LOWERLIMS [9] *
REALRW PU -100000 ~ 100000 (deg , mm)

[名称] 轴最小容许动作范围

[含义] 设定机器人关节的容许动作范围下限值（负向）。

[设定] 关节容许动作范围画面 [6 系统设定. 设定:轴范围]

```

$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 1 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 2 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 3 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 4 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 5 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 6 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 7 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 8 ]      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $UPPERLIMS [ 9 ]      *
REALRW      PU      -100000 ~ 100000 ( deg , mm )

```

[名称] 轴最大容许动作范围

[含义] 设定机器人关节的容许动作范围上限值（正向）。

[设定] 关节容许动作范围画面 [6 系统设定. 设定:轴范围]

负载重量设定

尚未在负载设定画面上设定负载信息的情况下，需要输入如下信息。

尚未选择负载设定的条件号码的情况下，在机器人移动时，始终使用该值，所以务须设定正确的值。

- \$GROUP[group].\$PAYLOAD
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_X
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_Y
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_Z
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_IX
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_IY
- \$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_IZ
- \$PARAM_GROUP[group].\$AXISINERTIA[1~9]
- \$PARAM_GROUP[group].\$AXISMOMENT[1~9]
- \$PARAM_GROUP[group].\$AXIS_IM_SCL
- \$PARAM_GROUP[group].\$ARMLOAD[1~3]

```

$GROUP [ group ]. $PAYLOAD      *
REALRW      0 ~ 10000(kgf)

```

[名称] 负载重量

[含义] 设定负载重量。负载在运转中发生变化的情况下，设定最大值。

```

$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD      *
REALRW      PU      0 ~ 10000(kgf)

```

[名称] 负载重量

[含义] 设定负载重量。负载在运转中发生变化的情况下，设定最大值。

```

$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD_X      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD_Y      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD_Z      *
REALRW      PU      -100000 ~ 10000(cm)

```

[名称] 负载重心距离

[含义] 这是在机械接口坐标系（与工具坐标系的默认值一致）上看到的负载的重心位置值。分别沿机械接口坐标系 X 轴、Y 轴和 Z 轴测量负载的重心位置。

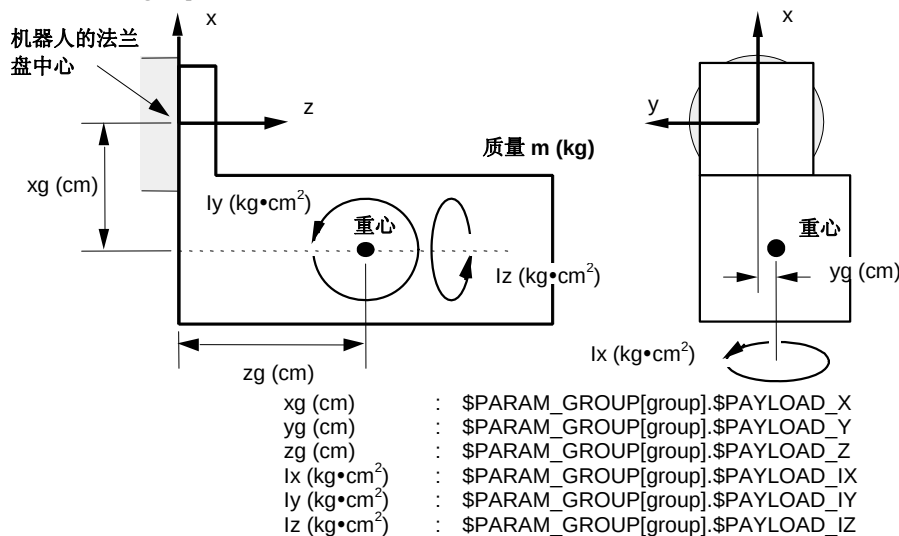
```

$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD_IX      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD_IY      *
$PARAM_GROUP [ group ]. $PAYLOAD_IZ      *
REALRW      PU      0 ~ 10000(kg • cm2)

```

[名称] 负载重心惯量值

[含义] 这是负载的重心位置周围的惯量值。计算机接口坐标系的 X 轴、Y 轴和 Z 轴周围的负载重量物的惯量值。
\$PARAM_GROUP[group].\$PAYLOAD_* 的含义如下所示。



\$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[1] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[2] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[3] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[4] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[5] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[6] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[7] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[8] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISINERTIA[9] *
 SHORT RW PU 0 ~ 32767 (kgf • cm • sec²)

[名称] 负载重量惯量值

[含义] 负载重量用整数来设定赋予关节的惯量值。从第 1 轴到第 3 轴，自动计算值，所以无需进行设定（请设定第 4 轴、第 5 轴、第 6 轴）。

关节的惯量值通过如下式子计算。

$$\$AXISINERTIA[i] = \frac{\text{payload} \times (l_{\max}[i])^2}{g} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

Payload : 负载重量 [kgf]

$l_{\max}[i]$: 从该轴（第 i 轴）的旋转中心轴到机器人负载的质量中心之间的最大距离 [cm]

但是，第 4 轴以及第 5 轴，该距离或许会随其他轴的角度而变化，在这样的情况下，请使用最大距离。

G : 重力加速度 (= 980 [cm/sec²])

[注意] 设定或更改此变量值时，请参阅后面将要叙述的 \$PARAM_GROUP[].\$AXIS_IM_SCL 项。

\$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[1] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[2] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[3] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[4] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[5] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[6] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[7] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[8] *
 \$PARAM_GROUP [group] . \$AXISMOMENT[9] *
 SHORT RW PU 0 ~ 32767 (kgf • m)

[名称] 各轴力矩值

[含义] 用整数来设定负载重量赋予关节的力矩值。从第 1 轴到第 3 轴，自动计算值，所以无需进行设定（请设定第 4 轴、第 5 轴、第 6 轴）。

关节的力矩值通过如下式子计算。

$\$AXISMOMENT[i] = \text{payload} \times l\_max[i] \text{ (kgf} \cdot \text{m)}$

payload : 负载重量 [kgf]

$l\_max[i]$: 从该轴 (第 i 轴) 的旋转中心轴到机器人负载的质量中心之间的最大距离 [m]
但是, 第 4 轴以及第 5 轴, 该距离或许会随其他轴的角度而变化, 在这样的情况下, 请使用最大距离。

[注意] 设定或更改此变量值时, 请参阅后面将要叙述的 \$PARAM_GROUP[.].\$AXIS_IM_SCL 项。

\$PARAM_GROUP [group] . \$AXIS_IM_SCL 1
SHORT RW PU 0 ~ 32767

[名称] 惯量、力矩值调整用直线尺

[含义] 用来为前述关节惯量、力矩值设定小数点以下的值。

※ 通常情况下不必改变此变量的设定。

实际情况下, 作为惯量值、力矩值而使用如下值。

(惯量值) =
$$\frac{\$PARAM\_GROUP[group].\$AXISINERTIA[i]}{\$PARAM\_GROUP[group].\$AXIS\_IM\_SCL}$$

(力矩值) =
$$\frac{\$PARAM\_GROUP[group].\$AXISMOMETN[i]}{\$PARAM\_GROUP[group].\$AXIS\_IM\_SCL}$$

因此, \$AXISINERTIA[i] 以及 \$AXISMOMENT[i] 的值, 需要根据此变量的设定而设定正确的值。

譬如, 在机器人的第 4 轴的惯量值中输入 “1.23” 这样的值时

- 将 \$PARAM_GROUP[group].\$AXIS_IM_SCL 设定为 100,
- 将 \$PARAM_GROUP[group].\$AXISINERTIA[4] 设定为 123,
- 根据 \$AXIS_IM_SCL 的值更改其它轴的惯量值以及力矩值。

\$PARAM_GROUP [group] . \$ARMLOAD [1] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ARMLOAD [2] *
\$PARAM_GROUP [group] . \$ARMLOAD [3] *
REALRW PU 0 ~ 10000(kgf)

[名称] 设备重量

[含义] 在机器人的轴上设置焊接装置等设备时, 设定其负载重量。

\$ARMLOAD [1] : 设定设置在第 3 轴的手臂上的设备重量。

\$ARMLOAD [2] : 设定设置在第 2 轴的基座上的设备重量。

\$ARMLOAD [3] : 未使用。

执行程序

\$DEFPULSE 4
SHORT RW 0 ~ 255 (100 msec)

[名称] DO 输出脉冲宽

[含义] 在 DO 信号脉冲输出中没有指定脉冲宽时, 使用该值。

自动运转

\$RMT_MASTER 0
INTEGER RW 0 ~ 3

[名称] 遥控装置

[含义] 设定使用什么样的遥控装置。遥控装置具有机器人的启动权限。

0 外围设备 (遥控装置)

1 CRT/KB

2 主计算机

3 无遥控装置

删除告警履历

\$ER_NOHIS **0**
 BYTERW **0 / 3**

- [名称] 删除告警履历
- [含义] 这是可将 WARN 报警、NONE 报警以及复位不记录在报警履历中的设定。
- 0 功能无效（将所有报警、复位都记录在履历中）
- 1 不将 WARN 报警和 NONE 报警记录在履历中。
- 2 不将复位记录在履历中。
- 3 不将复位以及 WARN 报警、NONE 报警记录在履历中。

报警输出无效

\$ER_NO_ALM.\$NOALMENBLE **0**
 BYTERW **0 / 1**

- [名称] 报警非输出功能
- [含义] 在该功能有效的情况下，有关用如下\$NOALM_NUM 指定的报警，不点亮示教操作盘和操作面板的 LED。此外，外围设备 I/O 的报警信号（FAULT 输出）不予输出。

\$ER_NO_ALM.\$NOALM_NUM **5**
 BYTERW **0 ~ 10**

- [名称] 非输出报警数
- [含义] 设定非输出报警数。

\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE1 **11001**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE2 **11002**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE3 **11003**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE4 **11007**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE5 **11037**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE6 **0**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE7 **0**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE8 **0**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE9 **0**
\$ER_NO_ALM.\$SER_CODE10 **0**
 INTEGER **RW** **0 ~ 100000**

- [名称] 非输出报警
- [含义] 设定非输出报警。
- 设定值 1 1 0 0 2 （含义：SRVO - 002 报警）
- 报警 ID 报警号码

错误代码输出

\$ER_OUT_PUT.\$OUT_NUM **0**
 LONG **RW** **0 ~ 512**

- [名称] 错误代码输出的 DO 开始号码
- [含义] 指定进行错误代码输出的 DO 的开始号码。在错误代码输出中，从这里所指定号码的 DO 使用 33 个 DO，以二进制代码方式输出错误代码。指定 0（零）时，错误代码输出无效。

\$ER_OUTPUT.\$IN_NUM **0**
 LONG **RW** **0 ~ 512**

- [名称] 错误代码输出请求 DI 号码
- [含义] 接通将这里指定的 DI 时，在每次接通时都向上述\$ER_OUT_PUT.\$OUT_NUM 中所指定的 DO 输出错误代码。

用户报警

\$UALRM_SEV[] **6**
BYTERW **0 ~ 255**

[名称] 用户报警重要程度

[含义] 设定用户报警的重要程度。\$UALRM_SEV[i] 对应用户报警 [i] 的报警重要程度。

0 WARN

6 STOP.L

38 STOP.G

11 ABORT.L

43 ABORT.G

初始值全都被设定为“6 (STOP.L)”。

手动进给

\$JOG_GROUP.\$FINE_DIST **0.5**
REALRW **0.0 ~ 1.0 (mm)**

[名称] 直线手动步进的移动量

[含义] 指定在直角 / 工具手动进给下执行直线步进（低速 / 微速）时的低速下的移动量。微速时的移动量，为该设定值的 1/10。

\$SCR.\$FINE_PCNT **10**
INTEGER **RO** **1 ~ 100 (%)**

[名称] 关节 / 姿势旋转手动步进的移动量

[含义] 指定关节手动进给、或直角 / 工具手动进给的姿势旋转动作中的步进移动量。以相对倍率 1% 的手动进给的比率予以指定。

I/O 设定

\$OPWORK.\$UOP_DISABLE **0**
BYTERW **0 / 1**

[名称] 外围设备输入信号的有效 / 无效

[含义] 指定外围设备输入信号的有效 / 无效。在因系统的启动等而不希望连接外围设备地使机器人移动的情况下，若外围设备输入信号处在有效状态，就无法解除报警。这种情况下，将该设定置于无效，即可解除报警。连接好外围设备后，务须将该变量设定为 0（零）后再使用。

\$SCR.\$RESETINVERT **FALSE**
BOOLEAN **RW** **TRUE / FALSE**

[名称] 复位信号检测切换

[含义] 指定是在信号上升沿还是在信号下降沿进行 FAULT_RESET 输入信号的检测。

TRUE 检测信号的上升沿。

FALSE 检测信号的下降沿。

\$PARAM_GROUP.\$PPABN_ENBL **FALSE**
BOOLEAN **RW** **TRUE / FALSE**

[名称] 气压异常信号有效 / 无效切换

[含义] 指定是否进行气压异常的检测。使用*PPABN 输入的情况下，应将该变量置于有效后再使用。

TRUE 检测*PPABN 输入的断开。

FALSE 忽略*PPABN 输入的断开。

\$PARAM_GROUP.\$BELT_ENBLE **FALSE**
BOOLEAN **RW** **TRUE / FALSE**

[名称] 皮带断裂信号有效 / 无效切换

[含义] 指定是否进行皮带断裂信号（ RI[7] ）的检测。使用皮带断裂信号的机器人（ A-510 、 L-1000 ），该值将被自动成为 TRUE（有效）。

TRUE 皮带断裂信号有效

FALSE 皮帶斷裂信號無效

软件信息

\$ODRDSP_ENB	0
ULONG	RW 1 / 0

[名称] 软件配置文件 (order file) 的显示 / 隐藏

〔含义〕 将控制装置上所安装的、表示软件配置的一览显示在示教操作盘的画面（软件配置文件画面）。

外力追踪功能

\$SFLT_ERRTYP		0
INTEGER	RW	1 ~ 10

〔名称〕 超过跟踪处理时间时的报警指定旗标

〔含义〕 指定在超过外力追踪功能的跟踪处理时间的情况下，发出伺服报警，还是发出程序暂停报警。

0 发出伺服报警“SRVO-111 外力追踪超过时间”

1 发出程序暂停报警“SRVO-112 外力追踪超过时间”

\$SFLT_DISFUP			FALSE
BOOLEAN	RW		TRUE / FALSE

「名称」 指定程序的动作指令每次开始时是否执行跟踪处理

[含义] 指定是否在程序的动作指令每次开始时都执行外力追踪功能的跟踪处理。

TRUE 不在程序的动作指令每次开始时执行跟踪处理。

FALSE 在程序的动作指令每次开始时执行跟踪处理。

保存文件

\$FILE APPBCK

【含义】 在进行文件画面的保存操作时，记述作为“应用程序”而被保存的文件名。

\$FILE SYSBCK

〔含义〕 在进行文件画面的保存操作时，记述作为“系统文件”而被保存的文件名。

暂存器速度指定功能

\$RGSPD_PREXE		FALSE
BOOLEAN	RO	TRUE / FALSE

[名称] 暂存器速度预读的有效 / 无效

[含义] 指定动作语句的移动速度指定为暂存器的情况下，执行动作语句的预读处理（有效），还是不执行动作语句的预读处理（无效）。

TRUE 预读有效

FALSE 预读无效

注意

上述设定中在将暂存器速度的预读置于有效的情况下，根据改变暂存器值的时机，所变更的值不会被反映到动作速度中，会导致机器人在变更前的暂存器值下移动。将暂存器速度的预读置于有效的情况下，在程序执行过程中，不要改变移动速度用的暂存器值，或者应采取互锁等相应措施。

指定 BLAL/BZAL 报警的输出目的地信号

\$BLAL_OUT.\$DO_INDEX **0**
INTEGER **RW** **0 to 256**

[含义] 指定了 0（零）以外的数字时，该号码的 DO 在 BLAL/BZAL 发生时将成为 ON，可通过更换后备电池将其保持到电压恢复为止。（即使通过程序、I/O 画面强制将 DO 置于 OFF，DO 也将会马上成为 ON。）

\$BLAL_OUT.\$BATALM_OR **FALSE**
INTEGER **RW** **TRUE/FALSE**

[含义] 指定是否使专用输出信号 BATALM 同时具有 BZAL/BLAL 的含义。

D调查数据获取步骤

概要

本说明书记载有为了将调查异常等所需的数据保存到存储卡中的步骤。通过按照顺序进行本说明书的操作，即可将调查用数据保存到存储卡中。
烦请将保存的数据发送到发那科公司。

必要物

容量在 128MB 以上未保存任何数据的闪存 ATA 存储卡 1 张（以下简称为“调查用存储卡”）：
通常，只要可用空间在 80MB 以上即可进行调查数据的保存，但在存储卡内有多个文件的情况下，有时无法正确进行数据的保存。因此建议用户使用没有保存任何数据的存储卡。

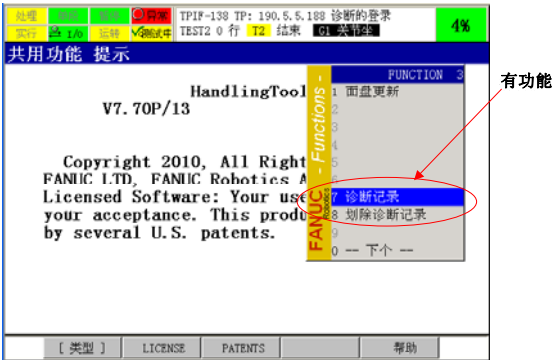
调查数据获取步骤

注意

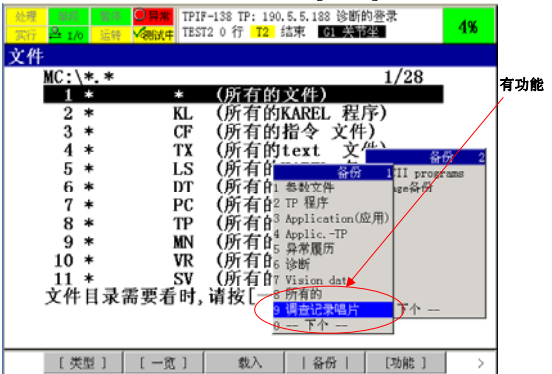
关于本说明书中使用的图：根据用户使用的系统，显示的内容会有所不同。

按照下页的调查数据获取步骤图进行调查数据的保存。根据功能的无而作业步骤不同，确认是否有如下 2 个功能。有功能时，按照如下方式显示。

异常时状态记录功能（选择示教操作盘的 FCTN（辅助）键 → "0 -- 下个 --" → "0 -- 下个 --" → 7 诊断记录（异常时状态记录））：



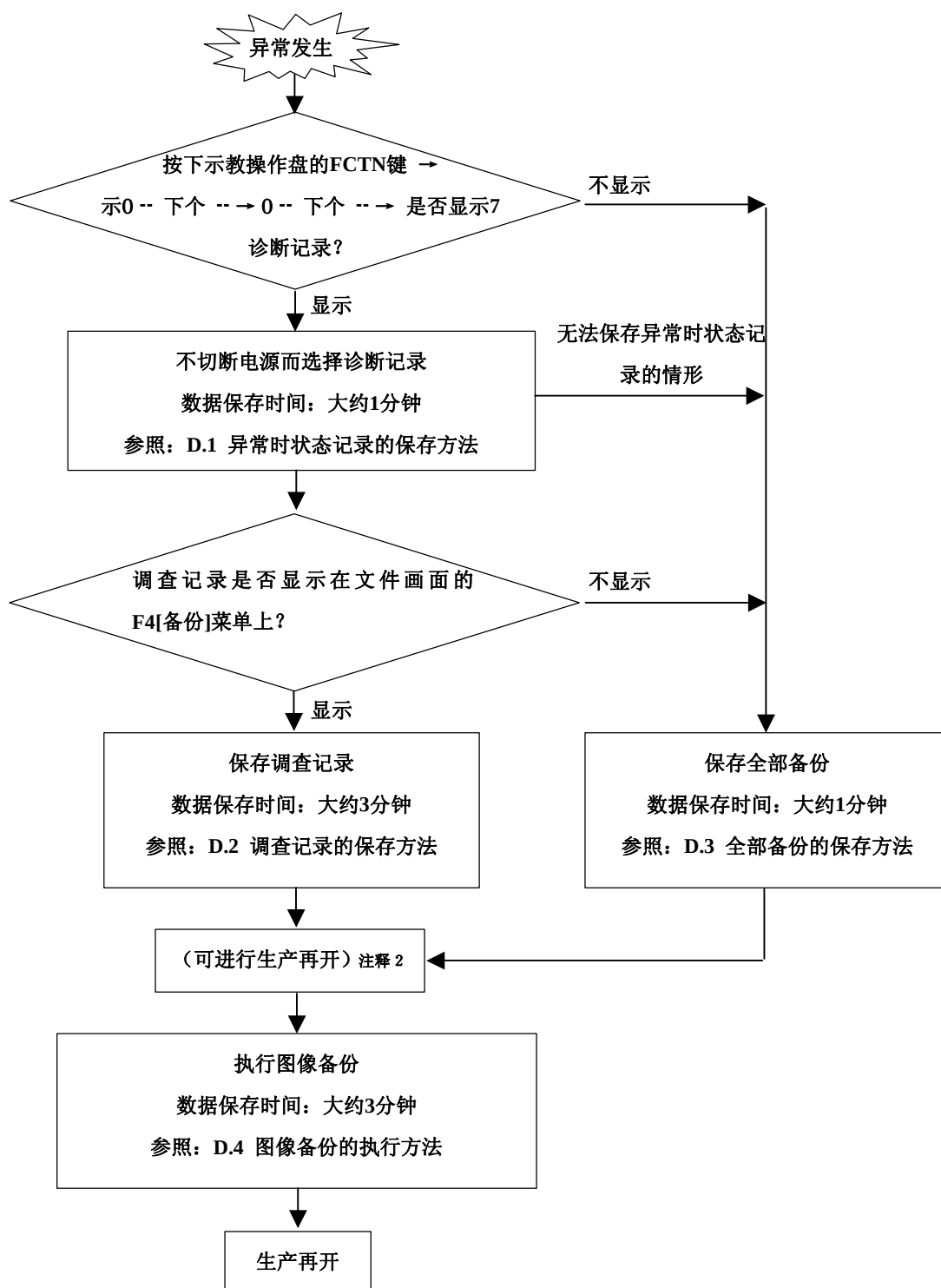
调查记录功能（选择 MENUS（画面选择） → 7 文件 → F4[备份] → 调查记录唱片（调查记录））：



注意

- 1 从 7DA1 系列第 35 版、7DA3 系列第 17 版、7DA4 系列第 1 版或更新版的系列或者版本数起，可以使用异常时状态记录功能。
- 2 从 7DA3 系列第 30 版、7DA4 系列第 12 版、7DA5 系列第 04 版或更新版的系列或者版本数起，可以使用调查记录功能。

调查数据的获取步骤图



- 注意
- 1 数据保存时间随用户使用的系统而有时会大不相同。

2 在进行调查记录的保存或者全部备份的保存后，如果时间上有富余，烦请在生产开始前执行图像备份。

D.1 异常时状态记录的保存方法

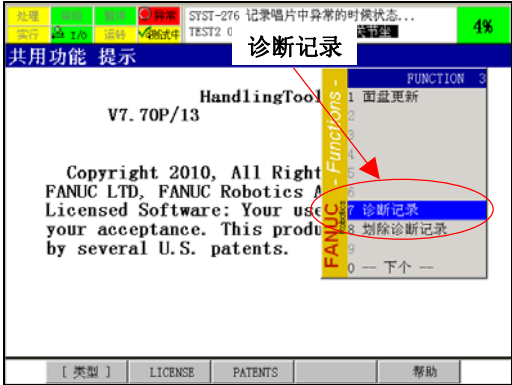
- 警告
- 异常时状态记录的保存，请在机器人处于停止的状态下进行。若在机器人动作中进行，有时在数据记录过程中，机器人的动作会变慢。

- 注意
- 发生异常时，请在切断电源之前进行如下操作。若切断电源，调查中有效的数据将会丢失。

数据被记录在 FROM 中，所以无需插入存储卡等外部存储器。

- 1 选择“示教操作盘的 FCTN（辅助）键”→ “0 -- 下个 --” → “0 -- 下个 --” → “7 诊断记录（英文：Diagnostic log）”。

2 在辅助菜单的第 3 页显示诊断记录（异常时状态记录）。



- 3 选择诊断记录，按下 ENTER（输入）键。显示“SYST-276 记录唱片中异常的时候状态...”（异常时状态记录中）。



- 4 数据获取需大约 1 分钟。

5 诊断记录结束后，显示“SYST-274 诊记录了异常的时候状态”（异常时状态记录完成）。



注意

- 1 发生“SYST- 273 FRA 数据存储的容量不足着”或者“SYST- 275 不能记录异常的时候状态”（异常时状态记录失败）的报警时，请在切断电源之前保存全部备份，执行图像备份，并将数据发送到发那科公司。此时，请同时联络异常发生的再现方法。
- 2 根据发生的异常，有时不能使用异常时状态记录功能。
（譬如，画面冻结而无法受理任何按键操作时等）
这种情况下，请重新通电，保存全部备份，执行图像备份，并将数据发送到发那科公司。此时，请同时联络异常发生的再现方法。
- 3 能在 FROM 中记录调查数据的只限于一次的量。第 2 次以后将删除以前记录的数据。要执行 2 次以上异常时状态记录时，需要每次保存图像备份。

D.2 调查记录的保存方法

注意

保存调查记录的时间随系统配置而有所不同。大致标准是大约 3 分钟内调查记录的保存结束，譬如，在 TP 程序数多的情形和保存的自动备份数多的情形等下，则需要更长的时间。

- 1. 在控制器上插入调查用存储卡。
- 2. 选择 MENUS（画面选择）-7 文件。
- 3. 画面左上方没有显示 MC:时，选择 F5 [功能] - 设定装置 - 记忆卡（MC:）。
- 4. 选择 F4 [备份] - 调查记录唱片。



- 5. 显示确认信息，选择 F4 [执行] 。



6. 调查记录的保存目的地为上述的情况下，在 MC\MNT_DATA\的目录进行创建。在文件画面中当前所选的目录下，创建 MNT_DATA 目录并进行保存。

D.3 全部备份的保存方法

- 在控制器上插入调查用存储卡。
- 选择 MENUS（画面选择） → 文件。
- 为在全部备份保存时不删除存储卡内的数据，新建目录。选择 F5[功能] → 制作目录。



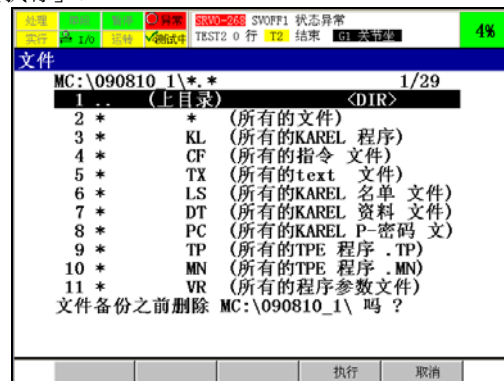
4. 输入目录名。下面，将目录名作为“年月日_编号”进行说明。本例中使用 090810_1。



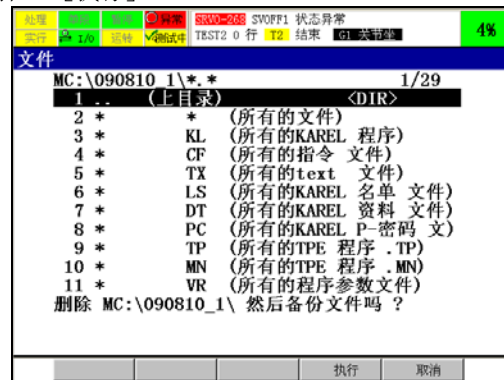
5. 按下 F4 [备份]，选择“所有的”。



6. 显示删除确认信息，选择 F4 [执行]。

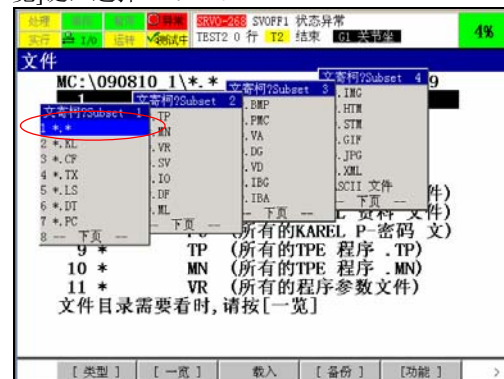


7. 显示是否保存的确认信息，选择 F4 [执行]。



8. 保存全部备份。

9. 全部备份的保存后，按下 F2[一览]键，选择“*.*”。



10. 确认全部备份已被正确保存起来。（只要已显示几个文件，即判断为备份已被保存起来。）



有关全部备份的详情，请参阅手册的“输入/输出文件”章的统一保存。

D.4 图像备份的执行方法

请在保存异常时状态记录后，执行图像备份。通过执行图像备份，即可将异常时状态记录数据保存在存储卡等中。

注意
图像备份，进行控制器电源的 OFF/ON 操作。请事先确认是否可以切断控制器的电源。

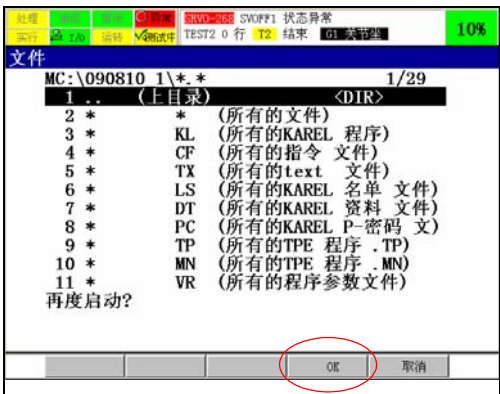
- 1. 将调查用存储卡连接到控制器上。
- 2. 将示教操作盘有效开关置于 ON。
- 3. 选择 MENUS（画面选择） → 文件 → F4[备份] → Image 备份（图像备份）。



- 4. 显示“外部装置”的菜单，选择记忆卡（MC：）。



- 5. 显示“再度启动？”的确认消息，选择 F4 [OK] 。



- 6. 请进行再启动。开始图像备份。在图像备份完成之前，请勿切断电源，或者进行示教操作盘上的按键操作。
- 7. 图像备份完成时，显示“Image 备份正常地结束了”（图像备份成功）的信息，按下 F4[执行]。



- 8. 在存储卡内分别保存 FROM**.IMG、SRAM**.IMG (**为数值)。譬如，FROM32MB、SRAM2MB 的系统中，诸如 FROM00.IMG, FROM01.IMG...FROM31.IMG、SRAM00.IMG, SRAM01.IMG 那样，在存储卡中保存共 34 个文件。
- 9. 选择 MENUS（画面选择）→ 7 文件 → F2[一览] → *.*. 确认已经分别保存了 FROM**.IMG、SRAM**.IMG (**为数值)。

有关图像备份的详情，请参阅“输入/输出文件”章的图像备份功能。

E

术语表

本章就本操作说明书内使用的术语进行概要说明。

A

AI/AO

模拟输入 (AI) 和模拟输出 (AO) 信号, 是连续值的输入 / 输出信号, 表示该值的大小为温度和电压之类的数据值。

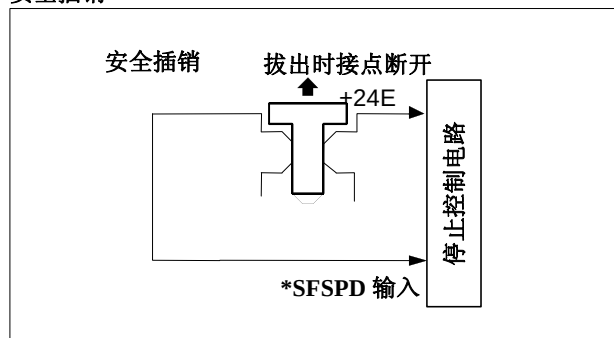
ASCII 格式文件

(扩展名 .LS、.PE、.PJ) 以输出到打印机的格式输出到外部存储装置的文件。可通过电脑的编辑器确认内容, 通过电脑的打印机进行打印。为了将 ASCII 格式的程序文件读到控制器中, 需要选项。

ASCII 保存

ASCII 保存功能是这样一种功能, 它将机器人控制装置内以内部格式 (二进制格式) 存储起来的程序, 以类似从打印机输出的格式 (ASCII 格式) 保存到外部存储装置中。

安全插销



安全速度 (*SFSPD) 输入信号

*SFSPD 输入 UI[3] (始终有效) 安全速度信号 (SFSPD), 在安全防护栅栏门开启时使机器人暂停。该信号通常连接于安全防护栅栏门的安全插销。

B

BACK SPACE (取消) 键

BACK SPACE 键, 用来删除光标之前一个字符或数字。

BUSY (处理中) LED

BUSY LED (示教操作盘 LED), 表示机器人正在执行某项作业。

保持

减速后停止机器人的动作, 中断程序的执行。

保持中 (HELD) 输出信号

HELD 输出, 在按下 HOLD 按钮时和输入 HOLD 信号时输出。松开 HOLD 按钮时, 该信号不予输出。

报警

在程序的示教或再现中因检测出某种异常、或从外围设备输入急停信号和其它报警信号, 告知操作者发生异常的情况, 使其停止处理, 以确保安全。

报警解除 (FAULT_RESET) 输入信号

FAULT_RESET 输入 UI[5]或 SI[1] (始终有效)

报警解除信号 (FAULT_RESET) 解除报警。伺服电源被断开时, 接通伺服电源。此时, 在伺服装置启动之前, 报警不予解除。该信号在默认设定下信号断开时发挥作用。

报警 (FAULT) 输出信号

FAULT 输出 UO[6]或 SO[3]报警信号, 在系统中发生报警时输出。

可以通过 FAULT_RESET 输入来解除报警。发出警告时 (WARN 报警), 该信号不予输出。

标记指令

标记指令 (LBL[i]), 是用来显示程序的转移目的地的指令。标记可通过标记定义指令来定义。

标准动作指令语句

标准指令语句, 是动作指令的标准设定。在对动作指令进行示教时, 通过选择标准动作指令语句来进行示教。标准动作指令语句, 事先设定经常使用的动作指令语句的指令要素 (动作类型、移动速度、定位类型、动作附加指令) 的组合。

背景编辑功能

背景编辑功能, 是在机器人运转中在背景编辑其他程序的一种功能。通过使用本功能, 可以不停止机器人的运转而对别的程序进行修改和确认, 从而进一步提高生产和维修效率。

倍率恢复功能

倍率恢复功能是这样一种功能, 其在打开安全防护栅栏, *SFSPD 输入断开时将速度倍率降低到预先指定的值, 而在关闭安全栅栏时迅速恢复速度倍率。

备份

备份 (辅助菜单), 用来将当前所显示的画面内容保存 to 外部存储装置中。

倍率键

倍率键用来更改速度倍率。依次进行如下切换: “微速” → “低速” → “1% → 5% → 50% → 100%” (5% 以下时以 1% 为刻度切换, 5% 以上时以 5% 为刻度切换)。

倍率指令

倍率指令用来更改速度倍率。

C

C-MOS RAM

C-MOS RAM, 用于控制装置的作业或者后备。所有程序和数据都被读到 C-MOS 后再使用。C-MOS, 即使在没有使用控制装置时, 也始终保存有程序和数据。控制装置为了事先保存这些数据, 通过蓄积在电池中电源而始终进行数据备份。

COORD (手动进给坐标系) 键

COORD 键（示教操作盘键控开关），用来切换手动进给坐标系（JOG 的种类）。依次进行如下切换：“关节坐标”→“手动坐标”→“工具坐标”→“用户坐标”→“关节坐标”。

CRT 功能

CRT 功能，可向机器人控制装置连接 **FACTORY TERMINAL**，从 **FACTORY TERMINAL** 进行与示教操作盘几乎同样的显示，并使用全键盘进行输入。

参数指令

参数指令更改系统参数的值。该指令只有对值为数值（常数）的系统参数有效。

操作面板

操作面板 / 操作箱（**Standard Operator Panel / SOP**）上附带有几个按钮、开关、连接器等。

操作面板 I/O

操作面板 I/O，是经由主 CPU 板来进行操作面板 / 操作箱的按钮和 LED 状态数据交换的数字专用信号。输入随操作面板上的按钮的 ON/OFF 而定。输出时，进行操作面板上的 LED 指示灯的 ON/OFF 操作。

测试运转

测试运转，就是在将机器人设置到现场生产线执行自动运转之前，单体确认其动作。程序的测试，对于确保作业人员 and 外围设备的安全十分重要。测试运转有两种方法。 ● 逐步测试运转 ● 连续测试运转

测试运转画面

测试运转画面上，进行测试运转用的设定。

插槽

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

程序

程序通过组合作指令、I/O 指令、暂存器指令、转移指令等指令而构成（见“程序的构成”）。通过按行号码顺序执行这些指令，即可进行所需的作业。

程序号码选择

程序号码选择（**PNS**）功能，根据程序号码选择信号（**PNS 1~8 输入**、**PNSTROBE 输入**）从遥控装置选择程序。**PNS 程序号码**通过 8 个 **PNS1~8 输入**信号来指定。

程序号码选择（PNS）输入信号

PNS1~8 U I[9~16]（处在遥控状态时有效）是程序号码选择信号（**PNS**）。在接收到 **PNSTROBE 输入**时，读出 **PNS1~8 输入**，选择要执行的程序。

程序计时器

程序计时器 [选项=计时表]，是用来测量从程序的某一行到某一行的执行时间的计时装置。标准情况下可以使用 10 个程序计时器。

程序结束

程序结束（画面菜单），强制结束执行中或暂停中的程序。

程序结束指令

程序结束指令（**END**）表示程序的结束。通过该指令来中断程序的执行。程序在被从其它主程序调用的情况下，使执行返回主程序。

程序末尾记号

程序末尾记号（**[End]**），自动显示在程序中的最后指令之后。随着新指令的追加，程序末尾记号可在将该位置保持在程序最后一行的同时，朝向画面下方移动。

程序确认 / 监视

执行程序时，示教操作盘的画面成为显示程序执行状态的监视画面。监视画面上，光标跟随程序执行行而移动，成为不能编辑的状态，而通过切换到程序确认画面，停止正在执行中的程序的光标移动（程序执行继续进行），通过按下光标的上下移动键，即可对执行行以外的部分进行确认。

程序细节信息

程序细节信息，是为程序赋予名称并明确其属性的特有信息。

程序执行中（PROGRUN）输出信号

PROGRUN 输出 UO[3] 程序执行中信号（**PROGRUN**）在程序执行中输出。程序处在暂停中时，该信号不予输出。

程序执行指令

程序执行指令，在程序执行中开始别的程序的执行。

程序注解

创建新的程序时，还可以在程序名上添加程序注解。程序注解用来记述希望在选择画面上与程序名一起显示的附加信息。

程序移转

程序移转，就已经示教的程序的某一范围的动作指令，使示教位置平行或平行旋转变换到别的位置。

程序文件

程序文件，是记述有被称作程序指令的一连串向机器人发出的指令的文件。程序指令，进行机器人的动作和外围设备控制、各应用程序控制。

初始开机

初始开机，将系统软件、应用工具软件、选项软件加载到机器人控制装置中。通过初始开机，擦除所有内部存储器。从引导监视器启动。初始开机的执行结束后，控制开机被自动启动。

处理 I/O 印刷电路板

处理 I/O 印刷电路板的 I/O 信号线，向外围设备 I/O 分配第 1 块最初的 18 个输入信号和 20 个输出信号（见“外围设备 I/O”）。第 1 块剩下的和第 2 块以后的 I/O 信号线，分配给数字 I/O 和群组 I/O（见“数字 I/O、群组 I/O”）。

处理中（BUSY）输出信号

BUSY 输出 UO[10]或 SO[1] 处理中信号（BUSY）在程序执行中或通过示教操作盘进行的作业处理中被输出。程序处在暂停中时，该信号不予输出。

传输速度

传输速度（通信端口的设定），用来设定传输数据的调制速度（单位：baud）。调制速度，表示 1 秒钟进行几次调制。

错误代码输出

制定错误代码输出的 DO 开始号码以及错误代码输出请求 DI 号码。

D

DATA（数据）键

DATA 键，用来显示程序数据画面。

Deadman 开关

对机器人进行示教时，用手拿着示教操作盘，在按下 Deadman 开关将示教操作盘的有效开关置于 ON 后，再靠近机器人。若在示教操作盘的有效开关处在 ON 时松开 Deadman 开关，机器人将切断伺服电源。

DI/DO

数字输入（DI）和数字输出（DO），是用户可以控制的输入/输出信号。

打印

打印（画面菜单），用来打印当前所显示的画面内容。

带有确认信号的 PROD_START

将带有确认信号的 PROD_START 置于有效时，PROD_START 输入只有在 PNSTROBE 输入处在 ON 的情况下才有效。若将本设定置于有效，在不应启动的程序显示在示教操作盘上情况下，可防止因噪声或顺序错误而导致程序错误启动。

单轴校正

单轴校正，是对每个轴进行的校正。各轴的校正位置，可以在用户设定的任意位置进行。由于用来后备脉冲计数器的电池电压下降，或更换脉冲编码器而导致某一特定轴的校正数据丢失时，进行单轴校正。

刀尖点

机器人的动作，将从当前位置到目标位置的刀尖点（Tool Center point TCP）的运动作为一个动作指令来处理。

刀具更换移转

刀具更换移转中，从下面选择位置数据的变换方法。

- TCP 固定…在变换前和变换后，保持刀尖点的位置。
- ROBOT 固定…在变换前和变换后，保持机器人的姿势（关节位置）。

刀具坐标系

这是用来定义刀尖点（TCP）的位置和刀具姿势的坐标系。刀具坐标系必须事先进行设定。未定义时，将由机械接口坐标系替代刀具坐标系。

刀具坐标系号码

刀具坐标系号码（UT），由机械接口坐标系或刀具坐标系的坐标系号码来指定。刀具侧的坐标系由此而确定。

等待时间（系统计时器）

执行等待指令的时间。

等待指令

等待指令，用于在所指定的时间、或条件得到满足之前使程序的执行停止。在等待指令执行过程中，机器人不进行任何处理。等待指令有 2 类。 ●指定时间等待指令 ●条件等待指令

等待指令时间限制

在等待指令时间限制（系统设定菜单）中，设定条件等待指令“WAIT ..., TIMEOUT LBL[...]”中的限制时间。

低速

低速的每步进给量，在直线 JOG 中通过系统参数 \$JOG_GROUP.\$FINE_DIST 来指定（默认为 0.1 mm）。关节 JOG 进给的情况下通过 \$SCR.\$FINE_PCNT 来指定，标准设定下各轴每步大约移动 0.001°。

叠栈

叠栈是这样一种功能，它只要对几个具有代表性的点进行示教，即可从下层到上层按照顺序堆叠工件。

叠栈 B

叠栈 B，对应所有工件的姿势一定、堆叠时的底面形状为直线、或者平行四边形的情形。

叠栈 BX

叠栈 BX，可以设定多个路径模式。B 只可以设定一个路径模式。

叠栈 E

叠栈 E 对应复杂的堆叠模式的情形（如希望改变工件的姿势的情形、堆叠时的底面形状不是平行四边形的情形等）。

叠栈 EX

叠栈 EX，可以设定多个路径模式。E 只可以设定一个路径模式。

定位

根据定位类型（FINE），机器人在目标位置停止（定位）后，向着下一个目标位置移动。

定位类型

根据定位类型，定义动作指令中的机器人的动作结束方法。定位类型有两种。 ●FINE 定位 ●CNT 定位

电池异常 LED

电池异常，表示控制装置内的电池电压下降。请在接通控制装置电源的状态更换电池。

电池异常（BATALM）输出信号

BATALM 输出 UO[9]或 SO[4]电池异常信号（BATALM），表示电池电压下降报警。请在接通控制装置电源后更换电池。

动作附加指令

动作附加指令，是在机器人动作中使其执行特定作业的指令。

动作开始延迟检测功能

机器人的动作中，连续执行移动时间短的动作（=移动距离短、移动速度快）时，即使该动作指令的定位类型为“CNT100”，某些情况下也会在动作中导致机器人减速，或产生振动动作。其原因在于：来不及准备下一个动作，在上一个动作已经结束后，没有能够马上开始下一个动作。动作开始延迟检测功能，是用来检测并显示此类执行开始的延迟动作的一种功能。

动作类型

动作类型中指定向指定位置的移动轨迹。动作类型有：不进行轨迹控制 / 姿势控制的关节动作、进行轨迹控制 / 姿势控制的直线动作、以及圆弧动作。

动作允许条件

要启动包含动作（组）的程序，下列动作允许条件必须成立。 ■外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。 ■伺服电源接通（非报警状态）。

动作允许（ENBL）输入信号

ENBL 输入 U I[8]（始终有效）动作允许信号（ENBL），允许机器人的动作，使机器人处于动作允许状态。该信号处在 OFF 时，禁止基于 JOG 进给的机器人动作、和包含动作（组）的程序启动。此外，在程序执行中时，通过断开该信号来使程序暂停。

动作指令

动作指令，是指以指定的移动速度和移动方法使机器人向作业空间内的指定位置移动的指令。

动作群组

动作群组，表示使用于各自独立的机器人、定位工作台、其他夹具等中不同的轴（电机）群组。机器人控制装置可以将最多 56 轴（插入有多功能板时）分割为最多 8 个动作群组后同时进行控制。每一组最多可控制 9 轴（多运动功能）。

动作群组 DO 输出功能

动作群组 DO 输出功能，将具有可进行 JOG 进给的动作群组及执行中 / 暂停中的程序的动作群组信息，以数字输出信号（DO）或机器人输出信号（RO）向外部输出。由此，即使从示教操作盘以外的装置，也可以识别当前有效的动作群组，从而提高安全性。

断电停止

切断伺服电源，瞬时停止机器人动作的、机器人的停止方法。为了在动作中切断伺服电源，不予控制减速动作的轨迹。通过断电停止，执行如下处理。

发出报警后，切断伺服电源。机器人的动作瞬时停止。暂停程序的执行。

对称移转

对称移转，就已经示教的程序的某一范围的动作指令，使将示教位置以面对称的方式位移到别的位置。

多轴控制指令

多轴控制指令，是用来控制多任务程序的执行的指令。

●程序执行指令

E

EDIT（编辑）键

EDIT 键（示教操作盘键控开关），用来显示程序编辑画面。

ENTER（输入）键

ENTER 键，用于数值的输入和菜单的选择。

二进制格式文件

（扩展名 .TP、.SV、.VR、.IO、.DF）通过文件画面、一览画面上的“保存”功能输出文件。用来备份数据。保存程序和各画面上的设定内容，在文件画面上读出文件时，可以恢复保存时的程序和设定内容。不能在电脑中浏览程序的内容。可以用“ASCII 程序变换器”将其转变为 ASCII 格式。

F

F-ROM

F-ROM 中存储有工具软件。F-ROM 安装在主 CPU 印刷电路板上。

FAULT（报警）LED

FAULT LED（示教操作盘 LED、操作面板 LED），表示报警的发生。报警被解除时，该指示灯熄灭。

FCTN（辅助）键

FCTN 键（示教操作盘键控开关），用来显示辅助菜单。

仿真输入 / 输出

仿真输入 / 输出，是不通过数字、模拟、群组 I/O 与外围设备进行通信，而在内部更改信号状态的一种功能。该功能，用于在尚未完成与外围设备之间的 I/O 连接时执行程序，或进行 I/O 指令的测试。

防护栅栏

应在系统的周围设置防护栅栏和安全门，使得如果不打安全门作业人员就进不去，而当打开安全门时，机器人就会停下。

非同步动作群组指令

非同步动作群组指令，以各自分别示教的动作类型、速度、定位类型非同步地使各动作群组动作。

辅助菜单

选择菜单并进行示教操作盘的操作。画面菜单和辅助菜单，可分别通过 **MENUS**（画面选择）键和 **FCTN**（辅助）键进行调用。

附加轴

附加轴（副群组），除了 1 个动作群组中的机器人标准装备轴（通常情况下 4~6 轴）外，还可以控制最多 3 个附加轴作为副群组。

附加轴速度指令

●附加轴速度指令（同步），使机器人与附加轴速度同步地移动。使用该指令时，机器人和附加轴的动作，动作的执行时间与较长一方同步。●附加轴速度指令（非同步），使机器人与附加轴非同步地移动。使用该指令时，机器人和附加轴同时开始移动，但是由于相互间不同步，所以各自的动作在不同的时机结束。

副群组切换

副群组切换，在 **JOG** 进给中，进行机器人标准轴和附加轴之间的切换。

复位信号检测

复位信号检测（系统设定菜单），指定是在信号的上升沿还是在信号的下降沿检测复位信号。

G

GI/GO

群组输入（GI）以及群组输出（GO）信号，对几个数字输入/输出信号进行分组，以一个指令来控制这些信号。

告警履历删除

这是可将 **WARN** 报警、**NONE** 报警以及复位不记录在报警履历中的设定。

跟踪

通常，如果没有外力，机器人就会返回到示教点，而在执行该指令的情况下，将当前位置视为示教点，机器人即使在外力丢失也不会返回示教点。

跟踪画面

表示跟踪用伺服系统的状态。

工具 JOG

工具 **JOG**，使刀尖点沿着机器人的手腕部分中所定义的工具坐标系的 X、Y、Z 轴运动。此外，工具 **JOG** 还使刀具围绕刀具坐标系的 X、Y、Z 轴旋转（见“设定刀具坐标系”）。

工具补偿指令

工具补偿指令（动作附加指令的示教），在位置数据中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移工具补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由工具补偿条件指令来指定。

功能键

功能（F）键（示教操作盘键控开关），选择画面下方的功能菜单。

共用程序 / 功能画面

共用程序 / 功能画面（画面菜单）上，使用各类机器人的功能。

关节动作

关节动作是将机器人移动到指定位置的基本的移动方法。机器人沿着所有轴同时加速，在示教速度下移动后，同时减速后停止。移动轨迹通常为非线性。

关节可动范围

关节可动范围，是通过软件来限制机器人动作范围的一种功能。

关节 JOG

关节 **JOG** 使各自的轴沿着关节坐标系独立运动。（见关节坐标系）

关节坐标系

关节坐标系是设定在机器人的关节中的坐标系。关节坐标系中的机器人的位置和姿势，以关节的基座侧的关节坐标系为基准而确定。

关节坐标值

基于关节坐标值的位置数据，以各关节的基座侧的关节坐标系为基准，用旋转角来表示。

光标

光标，是指可在示教操作盘画面上移动的、反相显示的部分。该部分成为从示教操作盘键进行操作（数值 / 内容的输入或者更改）的对象。

光标键

光标键用来移动光标。

H

HOLD（暂停）LED

HOLD LED（示教操作盘 LED），在按下了 **HOLD** 按钮期间、或者输入了外围设备 I/O 的 ***HOLD** 期间点亮。

HOLD（暂停）键

HOLD 键（示教操作盘键控开关），中断程序的执行。

行号码

行号码，被自动插入到程序上所追加的各指令旁。删除指令，或将指令移动到程序中别的位置时，程序自动进行号码的赋予，始终使最初的行为第一行，其次的行为第二行。

后退执行

后退执行，逆向执行程序。基于后退执行的启动，通过按住示教操作盘上的 **SHIFT** 键的同时按下 **BWD** 键后松开来执行。

宏程序

宏程序是通过宏指令而被启动的程序。

宏指令

宏指令，是将通过几个程序指令记述的程序作为 1 个指令来记录而调用并执行该指令的功能。

互锁信号

在特殊区域功能中，为在外围设备和机器人之间进行通信而一个个地分配给干涉区的信号（输入 / 输出各 1 个）

回转数

回转数表示手腕轴的回转次数。这些轴回转一周后会返回相同位置，指定回转几周。在各轴 0° 的姿势下，回转数成为 0。

回转动作

使用直线动作，使刀具的姿势从开始点到结束点以刀尖点为中心回转的移动方法。

I

I/O

I/O（输入/输出信号），使用通用信号和专用信号，从外部向工具软件发送数据。是与机器人、末端执行器、外部装置等系统外围设备之间进行通信的电信号。

备有通用 I/O 和专用 I/O。

I/O 模块

I/O 模块由如下硬件构成。详情请参阅维修说明书。●处理 I/O 印刷电路板 ●I/O 单元 MODEL A/B

I/O 单元 MODEL A

I/O 单元 MODEL A（模组 I/O）是组合型 I/O 模块。可在最多 512 点的限制范围内，连接多个单元进行扩展。

I/O 单元 MODEL B

I/O 单元 MODEL B，由 1 个接口单元和多个 DI/DO 单元构成。DI/DO 单元负责进行信号的输入 / 输出。接口单元汇总多个 DI/DO 单元的 I/O 信息，与机器人控制装置之间进行 I/O 信息的传递。可通过任意组合 DI/DO 单元的种类和数量来提供所需数量的输入 / 输出信号数。

I/O（输入 / 输出）键

输入 / 输出键用来显示 I/O 画面。

ITEM（条目选择）键

条目选择键，在输入行号码后使光标移动。

J

JOG 进给

JOG（进给），是通过按下示教操作盘上的按键来操作机器人的一种进给方式。在程序中对动作指令进行示教时，需要将机器人移动到目标位置。

JOG 键

JOG 键，用于 JOG 进给。

JOG 坐标系

JOG 坐标系，是在作业区域中为有效地进行直角 JOG 而由用户在作业空间定义的直角坐标系。

JOG 速度

JOG 速度，表示 JOG 进给时的机器人运动的速度。

JOINT（手动关节）LED

JOINT LED（示教操作盘 LED），在手动进给坐标系为关节 JOG 坐标系时点亮。

基准号码

基准号码被设定在 \$SHELL_CFG.\$JOB_BASE 中，可通过 RSR/PNS 设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。

基准点

基准点，是在程序中或 JOG 中频繁使用的固定位置（预先设定的位置）之一。基准点通常是离开机床和外围设备的可动区域的安全位置。可以设定 3 个基准点。机器人处在该位置时，外围设备 I/O 的基准点输出信号（ATPERCH 输出、ATPERCH）被设定在 ON（见“设定基准点”）

基准点（ATPERCH）输出信号

ATPERCH 输出 UO[7] 基准点信号（ATPERCH），在机器人处在预先定义的基准位置时输出。最多可以定义 3 个基准点，但是，该信号在机器人处在第 1 基准点时被输出。其它基准点则被分配通用信号。

基于机器人启动请求的自动运转

机器人启动请求（RSR），是从遥控装置通过外围设备 I/O 来选择并启动程序的一种功能。该功能，使用机器人启动请求信号输入信号。

奇偶校验位

奇偶校验位（通信端口的设定），为检测数据传输错误而对每一要传输的字符，设定附加 1 位的垂直奇偶校验。

机器锁定

机器锁定设定是否执行机器人的动作。ON：机器人忽略所有动作指令。OFF：机器人执行通常的动作指令。

机架

机架系指构成 I/O 模块的硬件的种类。●0 = 处理 I/O 印刷电路板 ●1~ = I/O 单元 MODEL A/B

机器人

机器人，是由通过伺服电机驱动的轴和手腕构成的机构部件。

机器人超程（*ROT）输入信号

*ROT 输入超程信号（机器人超程），用来检测机器人机构部各轴的超程（超出可动范围）。*ROT 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而切断伺服电源。

机器人各轴状态

机器人各轴状态，显示机器人的各轴电机的状态。各轴状态被实时更新。主要在维修时使用。

机器人 I/O

机器人 I/O，是经由主 CPU 印刷电路板，与机器人连接并执行如下处理的机器人数字信号。 ●*ROT 信号在机器人的机构部内部进行处理。 ●其它信号经由机器人，被作为末端执行器 I/O 使用。

机器人启动请求

机器人启动请求 (RSR) 功能，通过机器人启动请求信号从外部装置选择并启动程序。程序处在执行中或暂停中的情况下，所选程序进入等待状态，等待当前执行中的程序结束后又被启动。

机器人启动请求 (RSR) 输入信号

这是机器人启动请求信号 (RSR)。接收到一个该信号时，与该信号对应的 RSR 程序为进行自动运转而被选择并启动。其它程序处在执行中或暂停中时，将所选程序加入等待队列，等到执行中的程序结束后启动。（见“机器人启动请求”）

机械接口坐标系

在机器人的机械接口（手腕法兰盘面）中定义的标准直角坐标系中，坐标系被固定在机器人所事先确定的位置。刀具坐标系基于该坐标系而设定。

机械手

搬运用机械手，安装在机器人的手腕的法兰盘上。可以通过搬运刀具软件，进行最佳的搬运。

机械手的手动操作

机械手的手动操作，通过宏指令设定而将机械手指令分配到手动操作画面上，由此而通过示教操作盘手动操作机械手。

手腕断裂 (*HBK) 输入信号

在机器人的手腕之间安装安全接头，使得在施加异常外力的情况下，安全接头断裂而停止机器人的操作。在*HBK (Hand Broken, 机械手断裂) 输入信号被断开时，控制装置会切断伺服电源。

手腕关节动作指令

手腕关节动作指令 Wjnt (动作附加指令)，指定不在轨迹控制动作中对手腕的姿势进行控制（标准设定下设定为在移动中始终控制手腕的姿势）。在指定直线动作或圆弧动作时使用该指令。由此，虽然手腕的姿势在动作中发生变化，但是，不会引起因手腕轴特殊点造成的手腕轴的反转动作，从而使刀尖点沿着编程轨迹动作。

手腕关节进给

手腕关节进给，是在直线进给和旋转进给时（直角 JOG 及工具 JOG 中的 JOG 进给），不保持刀具姿势的 JOG 进给。

手腕进给切换

手腕进给切换，在 JOG 进给中，进行姿势控制进给和手腕关节进给（不通过直线 JOG 进给来保持手腕姿势）之间的切换。

急停

通过“示教操作盘急停按钮”、“操作面板急停按钮”、“外部急停信号”来停止机器人动作的功能。（停止方法的详情，请参阅安全防护措施“机器人的停止方法”。）

急停按钮

通过按下急停按钮，可以使机器人急停。向右旋转急停按钮即可解除。

即时位置修改

即时位置修改，在程序执行中按照位置修改条件统一改写程序中某一范围内的动作指令的位置数据和移动速度。

记忆体使用状态画面

记忆体使用状态画面，显示机器人控制装置的记忆体使用状态及硬件配置。

计时器指令

计时器指令，用来启动或停止程序计时器。程序计时器的运行状态，可通过程序计时器画面 [状态·程序计时器] (选项) 进行参照。

加减速倍率指令

加减速倍率指令 (动作附加指令)，指定动作中的加减速所需时间的比率。减小加减速倍率时，加减速时间将会延长 (慢慢地进行加速 / 减速)。增大加减速倍率时，加减速时间将会缩短 (快速进行加速 / 减速)。

夹具位置校正

夹具位置校正，是使用校正夹具而进行的校正。夹具位置校正，在事先设定的夹具位置进行校正。

校正

校正使机器人各轴的轴角度与连接在各轴电机上的绝对值脉冲编码器的脉冲计数值对应起来的操作。具体来说，校正使求取零位中的脉冲计数值的操作。

监视画面

监视画面，显示电流值的状态、到位、超程、伺服放大器的状态。

简易 / 全画面切换

简易 / 全画面切换，用来切换通常的画面菜单和快速菜单。

间接指定

自变量 i，是在控制指令（动作指令以外的程序指令）的指定中所使用的指数。自变量有直接指定和间接指定之分。间接指定，用来指定具有某一值的暂存器号码。

减速后停止

机器人慢慢减速后停止。

角度输入偏移功能

角度输入偏移功能，通过 3 个或 4 个代表点以及旋转角的直接输入而执行程序偏移操作。此外，通过指定反复次数，可以一次性指定同一圆周上等间隔的多次偏移。

接收指令时间限制

接收指令时间限制中，设定暂存器接收指令“RCV RI[...], TIMEOUT LBL[...]"（只有在指定传感器接口选项时可以进行示教）中使用的限制时间。

解除报警

针对某一报警，在排除报警发生的原因，按下 RESET（报警解除）键后，解除报警。报警显示消失。伺服电源被断开时，将由此而接通。通过解除报警，通常情况下可进入动作允许状态。

解除等待

解除等待（辅助菜单），跳过当前执行中的等待指令。

禁止前进后退

禁止前进后退（辅助菜单），禁止从示教操作盘启动程序。机器人控制装置，虽然具有可在编辑程序的同时马上执行的优点，而通过本功能还可以禁止在程序编辑中启动程序。

K

可变轴范围

可以在可变轴范围设定画面上设定多个（最多 3 组）J1 轴和附加 1 轴的行程极限。可通过可变轴范围功能在程序执行中切换这些行程极限。

空气压异常检测

通过空气压异常(*PPABN)检测（系统设定菜单）对每一运动组指定气压异常（*PPABN）检测的有效 / 无效。在将光标指向该行的状态下按下 ENTER 键，即可按各组进入有效 / 无效设定画面。

空运行

启用空运行时，机器人在由“执行 速度”所设定的速度下动作。

控制开机

控制开机，进行机器人的机型选择、系统配置的设定。从引导监视器启动。控制开机的执行结束后，从辅助菜单启动冷开机。

控制停止

使得机器人的动作减速停止后，切断伺服电源，停止机器人的方法。通过控制停止，执行如下处理。
发生“SRVO-199 控制停止”，减速停止机器人的动作，使得程序执行暂停。
减速停止后发出报警，切断伺服电源。

控制装置

机器人控制装置，由电源装置、用户接口电路、动作控制电路、存储电路、I/O 电路等构成。用户在进行控制装置的操作时，使用示教操作盘和操作箱。

快速菜单

设定为快速菜单时，可从画面菜单显示的画面受到限制。

快速校正

快速校正，是在用户设定的任意位置进行的一种校正。脉冲计数值，根据连接在电机上的脉冲计编码器的转速和 1 转以内的旋转角度计算。利用 1 转以内的旋转角度绝对值不会丢失而进行快速校正。

L

LOCK PREG（锁定位置暂存器）

用来锁定位置暂存器。通过该指令来禁止对所有位置暂存器的更改。

连续测试运转

连续测试运转，从程序的当前行到程序的末尾（程序末尾记号或程序结束指令），顺向执行程序。不能通过后退执行来进行连续测试运转。连续测试运转，可通过示教操作盘或操作面板启动。

连续旋转功能

连续旋转功能，是这样一种功能，其对机器人的最终轴以及旋转附加轴，可以使轴沿着一个方向无限制地连续旋转。“最终轴”，是指诸如在由 6 轴构成的机器人中的 J6 轴。本功能可以在以机器人或其旋转附加轴来运转传送带、泵、磨床等需要连续旋转的部分中使用。

冷开机

冷开机，在对控制装置的系统软件进行初始化后启动系统。停电处理无效时，通电时被自动启动。即使停电处理有效时，也可从引导监视器启动。

零位校正

零位校正（对合标记校正），是在所有轴零度位置进行的校正。机器人的各轴，都被赋予零位标记（对合标记）。通过这一标记，使机器人移动到所有轴零度位置后进行校正。

路径指令

路径指令在机器人移动距离较短的 CNT 动作（定位类型为 CNT1~100 的动作）中提高动作性能。

M

马达 ID

马达 ID 画面，显示关节马达的 ID。

马达信息

马达信息画面，显示各轴伺服控制信息。

脉冲编码器的复位

发生“SRVO-038 脉波计数不符合”、“SRVO-062 BZAL 异常”、“SRVO-063 RCAL 异常”的报警的情况下，解除方法为：1. 将\$MCR.\$SPC_RESET 置于 TRUE（该变量将通过系统立即自动返回 FALSE）。2. 按下 RESET（报警解除）按钮，解除报警。

脉冲画面

脉冲画面，表示伺服延迟量、机床位置、移动指令的状态。

模拟 I/O

模拟 I/O (AI/AO)，从激光振荡器或外围设备通过处理 I/O 印刷电路板 (或 I/O 单元) 的输入 / 输出信号线进行模拟输入 / 输出电压值的交换。

进行读写时，将模拟输入 / 输出电压转换为数字值。因此，值不见得与输入 / 输出电压值完全一致。

模组 I/O

模组 I/O (I/O 单元 MODEL A)，是组合型 I/O 模块。在最多 512 个信号的限制范围内，可连接多个单元进行扩展。

末端执行器信号

末端执行器 I/O 与机器人的手腕上所附带的连接器连接后使用。末端执行器 I/O 由最多 8 个输入、8 个输出的通用信号构成。这些信号不能再定义信号号码。根据机器人的机型，末端执行器 I/O 的通用输入 / 输出在某些情况下少于 8 个。

N

内部存储电路

控制装置的内部存储电路中，备有 C-MOS RAM、D-RAM、F-ROM (Flash ROM)。

P

PNS 接受确认 (SNACK) 信号

SNACK 输出 UO[19] P N S 接受确认信号 (SNACK) 在 PNS 功能有效时进行组合使用。接受 PNS 输入时，作为确认输出脉冲信号。

PNS 选通 (PNSTROBE) 信号

是 PNSTROBE UI[17] (遥控状态时有效) PNS 选通信号 (PNSTROBE)。在接受 PNSTROBE 输入时，读出 PNS1~8 输入，选择要执行的程序。

PREV (返回) 键

PREV 键 (示教操作盘键控开关)，用于使显示返回到紧之前进行的状态。

脉波计数不符合报警

电源断开时的脉冲计数和电源接通时的脉冲计数不同。解除方法为：1. 将 \$MCR.\$SPC_RESET 置于 TRUE (该变量将通过系统立即自动返回 FALSE)。2. 按下 RESET (报警解除) 按钮，解除报警。

平顺 (CNT)

根据 CNT 定位类型，机器人靠近目标位置，但是不在该位置停止而在下一个位置动作。机器人靠近目标位置到什么程度，由 0 ~ 100 范围内的值来定义。

Q

启动 (START) 输入信号

START 输入 SI[6] (操作面板处在有效状态有效) 启动信号 (START)，从由示教操作盘选定的程序的当前光标所在位置的行号码启动程序。或者，再启动处在暂停状态下的程序。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号发挥作用。

气压异常 (*PPABN) 输入信号

*PPABN 输入气压异常信号 (PPABN)，用来检测气压的下降。*PPABN 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而切断伺服电源。

前进执行

前进执行，顺向执行程序。基于前进执行的启动，通过按住示教操作盘上的 SHIFT 键的同时按下 FWD (前进) 键后松开来执行。

强制结束

结束程序的执行。示教操作盘画面上显示“结束”。在子程序执行过程中强制结束主程序时，返回主程序的信息丢失。

强制输出

强制输出，将数字输出信号手动切换到 ON/OFF。组输出、模拟输出的情况下，指定值。

全局坐标系

全局坐标系，是被固定在空间上的标准直角坐标系，其被固定在由机器人事先确定的位置。用户坐标系、JOG 坐标系基于该坐标系而设定。它用于位置数据的示教和执行。

群组 I/O

群组 I/O (GI/GO)，是用来汇总多条信号线并进行数据交换的通用数字信号。

组信号的值用数值 (10 进制数或 16 进制数) 来表达，转变或逆转变为 2 进制数后通过信号线交换数据。

R

RI/RO

机器人输入 (RI) 和机器人输出 (RO) 信号，是用户可以控制的输入 / 输出信号。

RSR 接受确认 (ACK) 信号

ACK 输出 RSR 接受确认信号 (ACK)，在 RSR 功能有效时组合使用。接受 RSR 输入时，作为确认而输出对应的脉冲信号。

RSR 指令

RSR 指令，对所指定的 RSR 号码的 RSR 功能的有效 / 无效进行切换。

RS-232-C/RS-422

控制装置，经由主 CPU 印刷电路板的通信端口，与基于 RS-232-C 和 RS-422 接口的外部装置之间进行串行通信、数据传输。

RUNNING（程序执行中）LED

RUNNING LED（示教操作盘 LED），表示正在执行程序。

热开机

热开机，在未对控制装置的系统环境进行初始化下就启动系统。停电处理有效时，通电时被自动启动。

软驱

软驱（FDD）有两种。 ●软盘适配器 ●Handy File

软件版本号

软件版本号，显示该控制装置的识别信息。在控制装置发生故障而向发那科公司联系时，使用该信息。

S**SELECT（一览）键**

SELECT 键（示教操作盘键控开关）用来显示程序一览画面。

START（启动）键

START 键（+SHIFT 键），进行程序的启动。在再现中途松开 SHIFT 键，机器人暂停。

START（启动）按钮

START 按钮，用来启动当前所选的程序。程序启动中或执行其他处理的过程中点亮。

STATUS（状态显示）键

STATUS 键（示教操作盘键控开关），显示状态画面。

STEP（逐步）LED

STEP LED（示教操作盘 LED），在逐步运转方式时点亮。该指示灯在连续运转方式下熄灭。

STEP（逐步）键

STEP 键（示教操作盘键控开关），用于测试运转时的逐步运转和连续运转的切换。

SET UP（设定）键

SET UP 设定键（示教操作盘键控开关），用来显示设定画面。

设定刀具坐标系

刀尖点（TCP）的位置，通过相对机械接口坐标系的刀尖点的坐标值 x 、 y 、 z 来定义。刀具的姿势，通过机械接口坐标系的 X 轴、 Y 轴、 Z 轴附近的旋转角 w 、 p 、 r 来定义。

使用者设定画面

使用者设定画面（画面菜单），显示用户消息。使用者设定画面，在该画面上显示执行中的程序的消息。程序中的消息，通过消息指令来执行。（见“消息指令”）。

示教操作盘

示教操作盘，是主管工具软件与用户之间的接口的操作装置。示教操作盘经由电缆与控制装置内部主 CPU 印刷电路板连接。可以通过示教操作盘来进行机器人的 JOG 进给、程序创建、测试执行等系统运行的所有操作。

示教操作盘有效（TPENBL）输出信号

TPENBL 输出 UO[8]或 SO[7]示教操作盘有效信号（TPENBL），在示教操作盘的有效开关处在 ON 时被输出。

示教操作盘有效开关

示教操作盘有效开关，将示教操作盘置于有效状态。示教操作盘处在无效状态下，不能进行 JOG 进给、程序创建和测试执行等操作。

示教控制指令

控制指令，是对除了动作指令外所使用的程序指令的总称。要对控制指令进行示教，按下 F1 键“指令”，显示出辅助菜单后选择条目（见“程序指令一览”）。

手动操作画面

在手动操作画面（画面菜单）上，执行宏指令。

手动直角（XYZ）

直角 JOG（XYZ），使机器人的刀尖点沿着用户坐标系或者 JOG 坐标系的 X 、 Y 、 Z 轴运动。此外，直角 JOG 还使机器人的刀具围绕用户坐标系或者 JOG 坐标系的 X 、 Y 、 Z 轴旋转。（见“设定用户坐标系”和“设定手动坐标系”）

手动关节（JOINT）

关节 JOG（JOINT），使各自的轴沿着关节坐标系独立运动。（见“关节坐标系”）

手动工具（TOOL）

手动工具（TOOL），使刀尖点沿着机器人的手腕部分中所定义的刀具坐标系的 X 、 Y 、 Z 轴运动。此外，手动刀具还使刀具围绕刀具坐标系的 X 、 Y 、 Z 轴旋转（见“设定刀具坐标系”）。

手动进给坐标系

手动进给坐标系，确定在进行 JOG 进给时机器人如何运动。手动进给坐标系有 3 类。●关节 JOG（手动关节）●直角 JOG（手动直角）●工具 JOG（手动工具）

数据文件

数据文件（*.VR、*.IO），是用来存储系统所使用的数据的文件。数据文件有如下几类。 ●数据文件（*.VR） ●I/O 分配数据文件（*.IO）

数字 I/O

数字 I/O（DI/DO），是从外围设备通过处理 I/O 印刷电路板（或 I/O 单元）的输入 / 输出信号线来进行数据交换的标准数字信号。正确的说其属于通用数字信号。数字信号的值有 ON（通）和 OFF（断）共两类。

输入接受允许（CMDENBL）输出信号

CMDENBL 输出 UO[1] 输入接受允许信号
(CMDENBL)，显示可以从遥控装置启动包含动作（组）的程序。

瞬时停止
机器人迅速减速后停止。

瞬时停止 (*IMSTP) 输入信号
*IMSTP 输入 U I[1] (始终有效) 瞬时停止信号，通过软件来切断伺服电源。

伺服接通时间
解除报警，进入系统准备就绪状态（伺服接通）的时间。

伺服参数信息
伺服参数信息画面（软件版本数），显示关节伺服参数的 ID。

速度倍率
速度倍率是确定 JOG 速度的要素。以相对 JOG 进给机器人时的最大速度的百分比 (%) 来表示。当前的速度倍率，显示在示教操作盘的画面右上角。

速度单位
在移动速度中指定的单位，根据动作指令所示教的动作类型而不同。

T

TOOL (手动工具) LED
TOOL LED (示教操作盘 LED)，在手动进给坐标系为刀具坐标系时点亮。

特殊点
指定手腕和手臂的控制点相对控制面位于哪一侧。控制面上控制点相互重叠的状态，表示机器人位于特殊点（特殊姿势）。特殊点上由于存在着无限种基于所指定的直角坐标值的形态，机器人不能操作。

特殊区域功能
特殊区域功能是这样一种功能，即在其它机器人或其它外围设备位于预先设定的干涉区域时，即便向机器人发出进入干涉区域的移动指令，机器人也会自动停止，并在确认其它外围设备等已经从干涉区域移走后，解除停止状态而重新开始操作。

条件等待指令
条件等待指令，在指定的条件得到满足，或经过指定时间之前，使程序的执行中断。

条件选择指令
条件选择指令，由多个暂存器比较指令构成。条件选择指令，将暂存器的值与一个或几个值进行比较，选择比较结果正确的语句，执行处理。

条件转移指令

条件转移指令，根据某一条件是否已经满足而从程序的某一位置转移到其它位置时使用。

跳过指令
跳过指令（动作附加指令），在跳过条件尚未满足的情况下，跳到转移目的地标签。机器人向目标位置移动的过程中，跳过条件满足时，机器人在中途取消动作，程序执行下一行的程序语句。

跳过条件指令
跳过条件指令，预先指定在跳过指令中使用的跳过条件（执行跳过指令的条件）。在执行跳过指令前，务须执行跳过条件指令。

跳跃指令
JMP LBL[i] 指令，使程序的执行转移到所指定的标签。

停电处理
将停电处理置于有效时，通电时执行停电处理（热开机）（对应的系统参数：\$SEMIPOWERFL）。停电处理功能是这样一种功能，它存储控制装置电源切断时的系统状态，在下次通电时，恢复先前的状态。

停电处理完成信号
停电处理（热开机）完成时，可输出数字输出信号（DO）。本功能的设定，通过“6 系统设定*主要的设定”进行（见“系统设定菜单”）。

停止位
停止位（通信端口的设定），为了使数据传输同步，在将要传输的字符最后添加停止位。

停止模式
按下紧急停止按钮时、或栅栏打开时的、机器人的停止方法，成为“断电停止”或者“控制停止”。将各状况下的停止方法的组合叫做“停止模式”。停止模式随机人控制装置的种类、选项构成而不同。

通电时间
通电时间（系统计时器），表示控制装置电源接通的时间。

通信
控制装置经由主 CPU 印刷电路板的通信端口而构成（见“通信端口”）。

通信端口
经由主 CPU 印刷电路板的通信端口，通过基于 RS-232-C 和 RS-422 接口的与外部装置之间的串行通信，进行数据传输。

通信设备
通信设备，制定与机器人控制装置进行通信的通信设备。可以连接的通信设备，标准情况下有如下几种。 ●Sensor（传感器） ●Host Comm（主计算机） ●CRT ●Factory Terminal ●TP Demo Device（显示终端）

通用 I/O

通用 I/O 有如下三类。 ●数字 I/O (DI[i]/DO[i]) ●
群组 I/O (GI[i]/GO[i]) ●模拟 I/O (AI[i]/AO[i])

同步动作群组指令

同步动作群组指令, 以各自分别示教的动作类型使各动作群组同步地动作。

U

UNLOCK PREG (允许写入 PR)

解除位置寄存器的锁定。

W

外部倍率选择功能

外部倍率选择功能, 是通过 DI (数字输入) 信号的 ON/OFF 操作来切换速度倍率的一种功能。

外部存储装置

外部存储装置, 是为保存程序文件和数据文件的存储卡等。

外部启动 (START) 输入信号

START 输入 UI [6] (处在遥控状态时有效) 是外部启动信号 (START)。当处在接通后又被关闭的下降沿时, 该信号发挥作用。从外围设备启动程序时, 使用通常 RSR 输入, 或使用 PROD_START 输入。要再启动一度暂停的程序, 使用 START 输入。

外力追踪功能

机器人朝着通常示教的目标位置正确地进行操作。因此, 根部不同的机器人, 在将工件安装在机床上进行作业的情况下, 由于工件的精度偏差, 与机床之间的相对位置会出现偏移, 由此而可能导致工件与机床相互干涉。在将精度上有偏差的工件安装到机床上时, 外力追踪功能将十分有效。

外围设备 I/O

外围设备 I/O (UI/UO), 是与遥控装置和各类外围设备进行数据交换的、已被定义了用途的专用信号。(见“外围设备 I/O”) 这些信号, 从处理 I/O 印刷电路板 (或 I/O 单元) 连接导遥控装置和外围设备, 并从外部进行机器人控制。

微速

微速 (速度倍率) 的步宽为低速下所指定的十分之一。

位移功能

位移功能, 就已经示教的程序的某一范围的动作指令, 使将示教位置位移并变换到别的位置。

位置

位置 (x, y, z), 以三维坐标值来表示直角坐标系中的刀尖点 (刀具坐标系原点) 位置。

位置号码

位置号码是用来参照位置变量的号码。位置号码在每次为程序示教动作指令时都被自动分配。第一次分配 P[1], 第二次分配 P[2], 以此类推。

位置变量

位置变量是标准的位置数据存储变量。在对动作指令进行示教时, 自动记录位置数据。有两类: 标准变量和暂存器变量。

位置暂存器

位置暂存器, 是用来存储位置数据的通用的存储变量。位置暂存器中, 可通过选择组号码而仅使某一特定动作群组动作。位置暂存器的显示和输入, 可在位置暂存器画面上进行。

位置示教

可以设定: ●关节坐标系输入的使用 / 未使用 ●用户坐标系输入的使用 / 未使用 ●特殊点检查功能的有效 / 无效。

位置数据

位置数据存储机器人的位置和姿势。在对动作指令进行示教时, 位置数据与程序一起被写入。位置数据有: 基于关节坐标系的关节坐标值、和通过作业空间内的刀具位置和姿势来表示的直角坐标值。标准设定下将直角坐标值作为位置数据使用。

位置调整

位置调整 (校正) 完成, 在为了确认机器人当前位置而按通常方式通电时, 读出脉冲编码器的计数值, 从校正计数值中计算出当前位置。其设定通过位置调整画面 [6 系统设定•零度点调整] 进行。

位置显示 (POSN) 键

POSN 键 (示教操作盘键控开关), 用来显示当前位置画面。

文件

文件, 是机器人控制装置作为数据存储存储在存储电路中的存储单位。文件主要有如下种类。 ●程序文件 (*.TP) ●标准指令文件 (*.DF) ●系统文件 (*.SV) ●I/O 分配数据文件 (*.IO) ●数据文件 (*.VR)

无条件转移指令

无条件转移指令, 其一旦被执行, 就必定会从程序的某一行转移到其它 (程序的) 行。

无条件转移指令有 2 类。 ●跳跃指令 ●程序调用指令

X

XYZ (手动直角) LED

XYZ LED (示教操作盘 LED), 表示手动进给坐标系是 JOG 坐标系或是用户坐标系。

系统参数

系统参数画面, 显示所有系统参数。系统的设定, 记录在系统参数内。

系统画面

在系统画面上进行系统参数设定、校正设定。

系统计时器

系统计时器，是用来显示系统的运行时间的计时器。它针对 4 类时间予以显示。就一个动作群组，分被提供有 4 类计时器

系统文件

系统文件 / 应用文件 (*.SV)，是为运行应用工具软件的系统的控制程序或在系统中使用的数据存储起来的文件。

系统准备就绪 (SYSRDY) 输出信号

SYSRDY 输出 UO[2]系统准备就绪信号 (SYSRDY)，在伺服电源接通时输出。该信号将机器人置于动作允许状态。

限制时间

限制时间（通信端口的设定），用来设定继续进行与通信设备之间的传输控制的时间。超过限制时间而持续无通信状态时，切断通信线路。

现在位置

机器人的现在位置，表示在空间上的机器人的位置和姿势。现在位置显示有两种：基于关节坐标值的显示、和基于直角坐标值的显示。

消息指令

消息指令，将所指定的消息显示在用户画面上（见“用户画面”）。

写保护

可以通过写保护（程序细节信息）来指定是否可以更改程序。

行程极限

轴可动范围

形态

形态（Configuration），是指机器人主体部分的姿势。有多种满足直角坐标值（x, y, z, w, p, r）条件的形态。要确定形态，需要指定每个轴的关节配置（Joint Placement）和旋转数（Turn Number）。

循环停止 (CSTOPI) 输入信号

CSTOPI 输入 UI[4]（始终有效）循环停止信号（CSTOPI），结束当前执行中的程序。通过 RSR 来解除处在等待状态下的程序。

选择程序号码 (SNO) 输出信号

SNO1~8 输出 UO[11~18]选择程序号码信号 (SNO)，在 PNS 功能有效时组合使用。作为确认而始终以二进制代码方式输出当前所选的程序号码（对应 PNS1~8 输入的信号）。通过选择新的程序来改写 SNO1~8。（见“程序号码选择”）

Y**遥控 (REMOTE) 输出信号**

REMOTE 输出，在遥控条件成立时输出（有关遥控条件，见“外围设备 I/O”）。

遥控 (REMOTE) 输入信号

REMOTE 输入 SI[2]（始终有效）遥控信号

(REMOTE)，用来切换系统的遥控方式和本地方式。在遥控方式下，只要满足遥控条件，即可通过外围设备 I/O 来启动程序。在本地方式下，只要满足操作面板有效条件，即可通过操作面板启动程序。

遥控装置

遥控装置，是用户自定义的程控装置，其与机器人控制装置连接，经由外围设备 I/O 和通信端口进行控制。可编程控制器 (PC) 和主计算机，可作为遥控装置来使用。

移动速度

在移动速度中指定机器人的移动速度。在程序执行中，移动速度受到速度倍率的限制。速度倍率值的范围为 1 ~ 100 %。

引导启动

引导启动，是在出货时和维修时为进行所需的特殊设定而在通电时执行的特殊的启动操作。在日常操作中不使用引导启动。

异常等级

异常等级表示报警的程度。根据异常等级，使程序或机器人停止的操作不同。

异常履历

异常履历的显示，通过异常履历画面“4 异常履历”进行。报警代码列表（对应 7DA4/7DA5 系列）操作说明书 (B-83124CM-6)。注释）当系统参数 \$SER_NOHIS = 1 时，不记录基于 NONE 报警和 WARN 报警的异常履历。

应用文件

系统文件 / 应用文件 (*.SV)，是为运行应用工具软件的系统的控制程序或在系统中使用的数据存储起来的文件。

应用文件需要有与其它系统文件不同的保存方法。详情请参阅“从文件画面保存数据”。

用户报警

用户报警，是因执行用户报警指令而发生的报警（见“用户报警指令”）。在用户报警设定画面上，进行用户报警发生时所显示的消息的设定。

用户报警指令

用户报警指令，在报警显示行显示预先设定的用户报警号码的报警消息。用户报警指令使执行中的程序暂停。

用户定义字输入功能

作为程序记录时的程序名，设定可以使用的保留字。分别与功能键 F1~5 对应。

用户坐标系

用户坐标系，是用户对每个作业空间进行定义的直角坐标系。它用于位置寄存器的示教和执行、位置补偿指令的执行等。未定义时，将由全局坐标系来替代该坐标系。

用户坐标系号码

用户坐标系号码，由全局坐标系或用户坐标系的坐标系号码指定。作业空间的坐标系由此而确定。坐标系号码在位置示教时被写入位置数据。要改变被写入的坐标系号码，使用刀具更换 / 坐标更换偏移功能。

预定位置

预定位置（已设定位置），可以在程序中使用。预定位置，是指在程序中经常使用的位置。频繁使用的预定位置，是原点位置和基准点。

为有效创建程序，缩短循环时间，应定义这些预定位置。

预定位置返回键

定位置返回键，显示预定位置返回画面。（当前尚未支持），但可作为宏指令的启动设备使用。

圆弧动作

圆弧动作，是从动作开始点穿过经由点到结束点以圆弧方式对刀尖点移动轨迹进行控制的一种移动方法。

原点位置

原点位置（作业原点），是在所有作业中成为基准的机器人的基准位置。这是离开机床和外围设备的可动区域的安全位置。

运转时间

执行程序的时间。暂停中除外。

运动组（动作群组）

运动组用来设定具有程序的动作群组。动作群组，表示用于各自独立的机器人、定位工作台、其他夹具等中不同的轴（电机）组。

Z

在 CSTOPI 中程序强制结束

可以在“CSTOPI 输入后,全程序结束”（系统设定菜单）多任务环境下，指定是否通过 CSTOPI 信号来强制结束所有程序。

再启动专用外部启动

通过外部 START 信号(暂停状态)（系统设定菜单）设定为有效时，外部启动信号（START）只启动处在暂停状态下的程序。（见“外围设备 I/O”）

暂停

维持伺服电源，瞬时停止机器人动作的、机器人的停止方法。通过暂停，执行如下处理。

- 使机器人的动作减速停止，暂停程序的执行。

暂停（*HOLD）输入信号

*HOLD 输入 UI[2]或 SI[3]（始终有效）

暂停信号从外部装置发出暂停指令。*HOLD 输入，通常情况下处在 ON。

暂停中（PAUSED）输出信号

PAUSED 输出 UO[4] 暂停中信号（PAUSED），在程序处在暂停中而等待再启动的状态时输出。

增量指令

增量指令（动作附加指令），将位置数据中所记录的值作为来自当前位置的增量移动量而使机器人移动。这意味着，位置数据中已经记录有来自当前位置的增量移动量。

栈板暂存器

栈板暂存器，存储有栈板暂存器要素（j, k, l），对当前的堆叠点位置进行管理。栈板暂存器画面显示栈板暂存器的当前值。叠栈，通过执行叠栈指令，参照栈板暂存器的值，计算实际的堆叠点和路径点（见 7.5 栈板暂存器）。

执行速度

执行速度，表示再现时的机器人的运动速度。

执行履历

程序执行履历功能是这样一种功能，该功能可预先记录最后执行的程序或最后执行途中程序的执行履历，在程序结束或暂停时参照该执行履历。

直接位置补偿指令

直接位置补偿指令，忽略位置补偿条件指令中所指定的位置补偿条件，按照直接指定的位置暂存器值进行偏移。

直接指定

自变量 i，是在控制指令（动作指令以外的程序指令）的示教中所使用的指数。自变量有直接指定和间接指定之分。直接指定，通常情况下指定 1 ~ 32766 范围内的整数。值的范围，随所使用的指令种类而不同。

直接工具补偿指令

直接工具补偿指令，忽略工具补偿条件指令中所指定的工具补偿条件，按照直接指定的位置暂存器值进行偏移。作为基准的坐标系，使用当前所选的刀具坐标系号码。

直线动作

直线动作，是以线性方式对从动作开始点到结束点的刀尖点移动轨迹进行控制的移动方法。

直角 JOG

直角 JOG（手动直角）直角 JOG，使机器人的刀尖点沿着用户坐标系或者 JOG 坐标系的 X、Y、Z 轴运动。此外，直角 JOG 还使机器人的刀具围绕用户坐标系或者 JOG 坐标系的 X、Y、Z 轴旋转。（见“设定用户坐标系”和“设定手动坐标系”）

直角坐标系

直角坐标系中的机器人的位置和姿势，通过从空间上的直角坐标系原点到刀具侧的直角坐标系原点（刀尖点）的坐标值 x 、 y 、 z 、和空间上的直角坐标系的相对 X 轴、 Y 轴、 Z 轴附近的刀具侧的直角坐标系的旋转角 w 、 p 、 r 予以定义。

直角坐标值

基于直角坐标值的位置数据，通过 4 个要素来定义。直角坐标系中的刀尖点（刀具坐标系原点）位置、刀具方向（刀具坐标系）的斜度、形态、所使用的直角坐标系。

指数

自变量 i ，是在控制指令（动作指令以外的程序指令）的示教中所使用的指数。自变量有直接指定和间接指定之分。

指定时间待命指令

WAIT（时间） 指定时间待命指令，使程序的执行在指定时间内停止（待命时间单位：sec）。

制动器控制

制动器控制，是在机器人完成动作后停止后进行的制动控制。

中断忽略

中断忽略（程序细节信息），相对没有动作群组的程序，设定不会因报警重要程度为 SERVO 以下的报警、急停、保持而中断程序的执行。

轴配置

轴配置表示手腕和手臂的配置。指定手腕和手臂的控制点相对控制面位于哪一侧。控制面上控制点相互重叠时，机器人位于特殊点（特殊姿势）。特殊点上由于存在着无限种基于所指定的直角坐标值的形态，机器人不能动作。

逐步运转方式

要设定逐步运转方式，通过示教操作盘的 STEP（逐步）键进行切换。处在逐步运转方式时，示教操作盘的 STEP LED 点亮。连续运转时，STEP LED 熄灭。

逐步测试运转

逐步测试运转（逐步运转），逐行执行当前行的程序语句。结束 1 行的执行后，程序暂停。执行逻辑语句后，当前行与光标一起移动到下一行，执行动作指令后，光标停止在执行完成后的行。

注解指令

在程序上添加注解。！（注解）注解指令用来在程序中记载注解。

该注解对于程序的执行没有任何影响。注解指令，可以添加包含 1~32 个字符的注解。通过按下 ENTER 键，即可输入注解。

专用 I/O

专用 I/O，是用途已经确定的 I/O。专用 I/O 有如下 3 种。
●外围设备（UOP）I/O ●操作面板（SOP）I/O ●机器人 I/O

专用外部信号

进行专用外部信号的有效 / 无效切换。将其设定为 FALSE（无效）时，忽略外围设备输入信号（UI[1]~ UI[18]）。

转移指令

转移指令，使程序的执行从程序某一行转移到其它（程序的）行。转移指令有 4 类指令。 ●标记指令 ●程序结束指令 ●无条件转移指令 ●条件转移指令

状态画面

状态画面（画面菜单）上显示系统的状态。

姿势

姿势（ w ， p ， r ），以直角坐标系中的 X 、 Y 、 Z 轴附近的旋转角来表示。

姿势改变时,标准姿势无效

“姿势改变时,标准姿势无效”，将“Wjnt”（无姿势）动作附加指令统一追加到直线和圆弧的标准动作指令中，或从中将其统一删除掉。

子类型

子类型（程序细节信息），设定程序的种类。

自变量

自变量 i ，是在控制指令（动作指令以外的程序指令）的指定中所使用的指数。自变量有直接指定和间接指定之分。

自动启动程序

可以设定通电时自动启动的程序。由此而启动的程序中，通过输入倍率指令和参数指令，在通电时，可以进行系统的自定义。

自动运转

自动运转（操作执行）是执行程序的最后一步。这是从遥控装置通过外围设备 I/O 输入来启动程序的一种功能。自动运转中执行如下处理。 ●按顺序启动所指定的程序（见“自动运转”）。 ●可在自动运转中修改位置数据（见“即时位置修改”）。 ●执行恢复和再启动步骤（见“程序的停止及恢复”）。自动运转，通过程序的自动运转，由外围设备 I/O 输入自动启动程序，由此来使生产线操动。

自动运转启动（PROD_START）输入信号

PROD_START 输入 UI[18]（处在遥控状态时有效）

自动运转启动信号（PROD_START），从第一行起启动当前所选的程序。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号发挥作用。程序处在暂停中或执行中的情况下，忽略该信号。

暂存器

暂存器，是用来存储某一整数或实数值的变量。

暂存器指令

暂存器指令，是进行暂存器的算术运算的指令。暂存器有如下几种。 ●暂存器指令 ●位置暂存器指令 ●栈板暂存器指令

最短时间控制

通过使用本功能，可缩短移动时间。

坐标的切换

要将所设定的 JOG 坐标系作为当前有效的 JOG 坐标系来使用，按下 F5 “设定号码”，并输入坐标系号码。

坐标系

坐标系，是为确定机器人的位置和姿势而在机器人或空间上定义的位置指标系统。坐标系有关节坐标系和直角坐标系。

坐标系交换位移功能

坐标系交换位移是这样一种功能，它就已经示教的程序的某一范围的动作指令，更改刀具坐标系（TOOL）和用户坐标系，考虑到变换前的坐标系和变换后的坐标系的位移量，变换位置数据，以使 TCP 成为相同位置。

索引

< 数字 >

2 台控制功能	596
3 点并排在直线上的情形	501
3 方式开关	186
7DA5 系列或更新版上的操作性改良	803
7DA7 系列或更新版上的操作性改良	814

< A >

ARC TOOL 应用	883
ASCII 保存	319
ASCII 程序载入功能	343
ASCII 文件	311
ASCII 文件:事件固有的信息	695
ASCII 文件:一般的事件信息	695
ASCII 文件示例	699
ATPERCH	602,620
AVC 指令	935
安全信号	300
安全信号状态显示	800
安全预防措施	i
安装用户的密码操作	444

< B >

Button Change 控制的追加	641
摆焊功能	892
摆焊模式设定	1033
摆焊倾斜指定	1005
摆焊条件	894
摆焊微调整画面	904
摆焊指令	897
保存/加载	657
保存文件	311
报警	598,746,757
报警代码的含义	628
报警的等级	628
报警的种类	626
报警发生时产生的现象	716
报警发生时的原因和对策	716
报警号码	630
报警 ID (报警的种类)	629
报警解除	598
背光灯的自动消失	801
背景编辑	238
倍率指令	175
本地标签标记	455
编辑行的显示	811
变更再启动程序的启动条件	572
标签指令	155
标准画面标记	456
标准指令文件	310

< C >

CMDENBL#1、#2	601

CMDENBL#1~#N	619
CMOS 程序	709
COL DETECT ON 指令 / COL DETECT OFF 指令	429
COL GUARD ADJUST 指令	430
Command Button 控制的追加	645
CRT/KB	16
CSTOPI#1~#N	618
C 圆弧动作指令的动作	497
C 圆弧动作中位置数据发生变化的情形	512
C 圆弧数不足的情形	500
菜单一览	1095
参数指令	176
操作	485
操作步骤	434,541,998,1156
操作对象画面的移动方法	795
操作方法	610
操作记录功能	479
操作面板	15,597,610
操作面板 I/O	45
操作面板创建功能	634
操作面板状态显示	800
操作上的限制事项	802
操作指令统一编辑功能 (J560)	728
测试运转	265,878
测试运转 (测试执行)	5
程式	954
程式例	942
成为超过 180 度的轨迹的情形	501
程序	4
程序编辑菜单标记	458
程序编辑指令	222
程序操作	234
程序存储区	709
程序的保存和读入	714
程序的备份	714
程序的并行执行	606
程序的创建方法	702
程序的复制	714
程序的构成	113
程序的启动	606,623
程序的停止	609,624
程序的停止和恢复	254
程序的选择	604,620
程序的执行	1043
程序各行模式	719
程序工具箱	494
程序过滤器一览显示	251
程序号码选择 (PNS)	57
程序计时器	296
程序结束指令	155
程序控制指令	173,1129
程序例	585
程序名称	115
程序名称固定功能	251

程序目录画面.....	710	低频脉动焊接功能的概要.....	1080
程序区扩展功能.....	709	点动后的再继续.....	502
程序确认 / 监控.....	271	点焊程序执行例.....	723
程序员用户以及设定者用户的密码操作.....	447	电池异常.....	598
程序条件.....	854	电弧多焊接装置同步功能的规格和限制事项.....	891
程序文件.....	310	电弧多焊接装置同步功能的使用示例.....	890
程序细节信息.....	115	电弧多装置功能.....	883
程序选择画面.....	64	电弧感应器功能.....	918
程序移转功能.....	359	电弧感应器指令.....	927
程序执行时发生的读入处理.....	714	电弧焊接结束指令.....	867
程序执行指令.....	179	电弧焊接开始指令.....	866
程序指令.....	429,433,1124	电弧焊接日志功能.....	1060
程序指令一览.....	1121	电弧焊接时倍率控制功能.....	1042
程序指令注解化功能.....	724	电弧焊接顺序.....	839
程序中的协调动作.....	539	电弧焊接条件.....	850
程序注解.....	116	电弧焊接图表.....	881
初始开机.....	1135	电弧焊接指令的示教.....	868
初始设定.....	440	电弧焊接状态.....	880
处理速度高速化功能.....	520	电弧焊类比表显示功能.....	1073
触控板.....	792	电弧开始点待机功能.....	1071
串暂存器.....	291	电弧开始高度自动调整的示教.....	1089
创建程序.....	182,196	电弧开始高度自动调整功能.....	1086
创建程序时的注意事项.....	546	电弧开始高度自动调整功能的概要.....	1086
创建多装置中的程序.....	886	电弧开始高度自动调整功能的设定.....	1087
创建焊炬维修系统程序.....	1028	电弧模拟输出多换算系数功能.....	998
创建接触感应器程式.....	970	电弧轻松高速恢复功能.....	982
创建 KAREL 程序时的注意事项.....	655	电弧异常监视功能.....	1051
从程序结束状态执行 C 圆弧的后退.....	509	电弧异常监视器的概要.....	1051
从程序一览画面保存数据.....	312	电弧异常监视器的设定.....	1055
从程序一览画面载入程序文件.....	321	电弧异常监视器的特征.....	1052
从结束状态再继续.....	508	电弧指令.....	866
从面板启动 KAREL 程序.....	655	电极头更换夹具的修正.....	1017
从示教操作盘载入 ASCII 格式的程序.....	343	调查记录的保存方法.....	1202
从示教操作盘执行再启动程序和测试方式.....	421	调查数据获取步骤.....	1199
从示教操作盘执行再启动程序和测试模式.....	572	调用程序指令的输入.....	810
从文件画面保存数据.....	313	调用目的地程序的显示.....	812
从文件画面载入文件.....	322	叠栈动作指令.....	142
从暂停状态启动程序.....	262	叠栈功能.....	761
存储卡.....	306	叠栈结束指令.....	142
错误代码输出功能.....	626	叠栈示教时的注意事项.....	781
		叠栈指令.....	141,763,1133
		叠栈自由示教.....	787
< D >		定位类型.....	130
DefaultMenu 类型标记.....	456	定位器启动步骤.....	1165
打印文件.....	326	动作附加指令.....	131,1125
代入语句的形式.....	748	动作类型.....	121
带有附加轴的叠栈.....	786	动作群组.....	116
带有附加轴的对称移转.....	663	动作群组 DO 输出功能.....	386
单元接口 I/O.....	69	动作群组切换时的编辑画面显示.....	622
单轴校正.....	1145	动作群组指令.....	180,1133
登录 6 个以上开头字符串的方法.....	252	动作性能画面.....	432,442
等待解除.....	274	动作指令.....	120,183,1124
等待语句的形式.....	749	动作指令语句插入 / 指令语句删除功能.....	729
等待指令.....	166,1128	独立附加轴 (Independent Axes) 启动步骤.....	1177
等级名变更标记.....	454	断续滚焊处理流程.....	590
低频脉动焊接的顺序详细.....	1084	断续滚焊功能.....	588
低频脉动焊接的条件设定.....	1081	断续滚焊条件.....	588
低频脉动焊接功能.....	1080		

堆栈大小.....	117	负载估计功能.....	434
对半径长度的 CRy	517	负载设定功能.....	432
对称移转功能.....	364		
对动作速度变化的轨迹恒定控制	518	< G>	
对动作指令语句的示教	612	概略	936
对 TIG 电弧长度控制装置的要求.....	932	概要	3,343,392,410,427,432,434,440,450,479, 513,540,546,554,578,588,634,698,701,704,717,724,73 7,789,825,892,955,982,1000,1007,1042,1046,1073,1 155
对应密码等级的画面限制.....	460	高灵敏度碰撞保护功能.....	427
多层焊接功能.....	936	高性能轨迹恒定控制功能.....	513
多层焊接指令.....	938	高性能外力追踪功能.....	540
多任务的启动方法.....	546	各条目	1157
多任务功能.....	546	根据每一异常重要程度的彩色显示	801
多任务用自动异常恢复功能	554	跟踪路径资料指令.....	936
多轴控制指令.....	179,1132	更改再启动程序的启动条件.....	421
多装置环境下的电弧开始高度自动调整的示教	1091	工具补偿条件指令.....	171
多装置中的焊接有效/无效.....	886	功能	546,724
		功能标记	456
< E>		功能的有效 / 无效切换.....	1008
EditBox 控制的追加.....	646	功能的有效 / 无效切换方法.....	1043
ENDFOR 指令的形式	738	功能概略	998
ENDFOR 指令的执行	738	功能概要	423,596,610,612,626,631,671,685
		故障排除	928
< F>		拐角范围指定功能.....	517
FANUC i Pendant	789	关节可动范围.....	99
Fast Label 的设定	637	关于[编辑].....	726
Fast Lamp 的设定	639	关于 ASCII 程序	727
Fast Switch 的设定	641	关于 KAREL 程序设定画面.....	671
FAULT#1、#2.....	602	关于 KAREL 活用支援功能.....	671
FAULT#1~#N.....	620	关于细节画面.....	677
FILE 程序	710	关于循环停止信号 (CSTOPI)	549
FOR/ENDFOR 指令	737	关于再启动.....	679
FOR/ENDFOR 指令的规格	737	管理多个备份.....	336
FOR/ENDFOR 指令的示教	738	光标移动	809
FOR/ENDFOR 指令的示教方法	738	规格	392,427,579,588,596,610,612,626,982
FOR/ENDFOR 指令的组合	741	规格细节	1044
FOR/ENDFOR 指令执行例	743		
FOR 指令的形式	737	< H>	
FOR 指令的执行	738	HELD#1、#2.....	602
FSSB 路径的定义.....	1160	HELD#1~#N.....	620
反余弦函数 (ACOS)	751	HOLD#1、#2	600
反正切函数 (ATAN)	752	HOLD#1~#N.....	618
反正切函数 (ATAN2)	752	焊接电源程序选择功能.....	1007
反正弦函数 (ASIN)	751	焊接输出信号.....	859
防干涉区域功能.....	102	焊接输入信号.....	858
仿真输入/输出.....	273	焊接速度指令.....	871
仿真跳过功能.....	52	焊接条件建议画面.....	852
非同步动作群组指令.....	180	焊接条件倾斜指定.....	1000
分配焊接电源选择程序输出信号	1008	焊接条件倾斜指定功能.....	1000
分配接触感应器 I/O.....	956	焊接微调功能.....	902
辅助菜单/显示菜单选择标记.....	457	焊接微调画面.....	902
复合运算功能.....	463	焊接信号外部输出功能.....	864
附加轴.....	17	焊接有效	876
附加轴碰撞保护功能.....	440	焊炬保护功能.....	982
附加轴启动步骤.....	1171	焊炬缓进功能.....	877
附加轴伺服 OFF(局部停止)功能	578	焊炬恢复功能.....	986
副类型.....	116		
附录.....	593,698		
负载估计的步骤 (面向 6 轴机器人)	434		

焊炬维修自动调整功能	1012
行号码、程序末尾记号和自变量	118
宏指令	350,1131
宏指令的输入	811
画面的分割方法	794
画面的种类	1101
画面和程序指令	1095
画面显示 / 数据输入标记	455
画面选择以及菜单编辑画面的画面菜单	798
画面最大化	813

< I >

I/O	16,18,857
I/O 连接功能	50
I/O 连接设备画面	47
I/O 连接设备一览画面	47
I/O 的手动控制	272
I/O 指令	151
iPendant 设定	816

< J >

基本标记	453
基本操作	825
基本循环时间的显示	722
机器人	5
机器人的动作	16,260
机器人的 JOG 进给	4,190
机器人的切换	603
机器人分离功能	610
机器人各轴状态	1151
机器人 I/O	37
机器人 I/O 指令	152
机器人启动请求 (RSR)	54
机器人输入输出信号	603
机器人速度输出功能	704
机械手的手动操作	275
基于程序号码选择 (PNS) 的自动运转	278
基于机器人启动请求 (RSR) 的自动运转	277
基于 KAREL 的摆焊模式设定	1038
即时位置修改	281
急停装置	17
记录程序	197
记录的停止画面	689
记录再启动程序	412
计时器指令	174
记忆体使用状态	299
夹具位置校正	1140
兼容性和制约	518
监视	547
键控开关	791
将被记录的事件	481
将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法	251
将事件记录到 ASCII 文件中	695
角度输入移转功能	367
校正	1139
校正的步骤 (面向 6 轴机器人)	437
接触感测校准	976

接触感应器功能	955
接通电源和 JOG 进给	185
接通和断开电源	185
进行制动器诊断前的事前设定	631
警告	423
警告 (请务必仔细阅读)	573
距离指定信号输出功能	573
绝对值 (ABS)	753

< K >

KAREL 程序的登录方法	672
KAREL 程序例	699
KAREL 程序执行履历记录功能	685
KAREL 程序执行履历记录功能的设定	686
KAREL 设定画面的启动	671
开机方式	1134
开机方式的种类	1134
可变轴范围	101
可以使用的存储卡	332
可以使用的函数一览	748
可在 C 圆弧动作指令间进行示教的逻辑指令	510
可在 C 圆弧动作指令中进行示教的动作选项指令	511
可追加的 iPendant 控制	636
控制的删除	652
控制的修改	651
控制的移动及复制	652
控制基于栈板暂存器的叠栈	784
控制开机	1136
控制装置	6
快速校正	1143
宽画面	813
扩展摆焊条件	1041
扩展的报警履历	488
扩展对称移转 (镜像位移) 功能	658

< L >

Label 控制的追加	646
LR ARC TOOL	839
LR ARC TOOL 软件	839
LS 文件的保存和读入	714
LS 文件例	346
冷开机	1137
连接 / 分离键	599
连续测试运转	270
连续回转功能	380
零位校正 (对合标记校正)	1141
浏览器画面	796
浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法	345
路径补正	930

< M >

MODEL B 单元一览画面	48
密码功能	443
密码功能概要	443
密码功能用 XML 文件创建方法	452
密码日志	458
密码设定文件	450

- 密码自动登入功能.....462
- 面板的重新创建.....654
- 面板的设定.....828
- 面板的设定画面.....828
- 面板的显示.....657
- 面板的修改.....650
- 面板有效条件的设定.....833
- 模拟 I/O 34
- 模拟 I/O 指令.....153
- 模拟输入输出.....861
- 母程序与子程序相关的动作.....547
- 母程序与子程序相关的注意点.....547
- 目标点的修正.....502
- 目标循环时间的显示.....721
- 目录功能.....329
- < N>
- 内存不足时的程序自动替换功能.....715
- 扭矩极限功能.....701
- 扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的报警.....703
- 扭矩极限功能的多个轴个别设定功能的使用方法...702
- 扭矩极限功能的使用方法.....701
- < P>
- PMC 617
- PMC 编辑功能.....477
- PMC 监控功能.....475
- PNSTROBE#1、#2、PROD_START#1、#2.....601
- PNSTROBE#1~#N、PROD_START#1~#N.....619
- PROGRUN#1、#2、PAUSED#1、#2.....602
- PROGRUN#1~#N、PAUSED#1~#N.....619
- 喷嘴清洁动作的旋转方向.....1026
- 喷嘴清洁夹具的修正.....1022
- 碰撞保护设置画面.....428
- 偏移量的继续.....926
- 平方根 (SQRT) 750
- 平行对称移转.....659
- < Q>
- 其他.....591,624,1090
- 其他编辑功能.....250
- 其他规格和制约.....422,572,1086
- 其他设定.....112
- 其他相关事项.....439
- 其他指令.....173,1130
- 启动.....598
- 启动按钮的创建.....656
- 启动程序.....259
- 启动方法的设定.....676
- 前言.....1
- 枪头 (焊炬) 微调整功能.....913
- 枪头 (焊炬) 姿势变换功能.....906
- 强制结束方法.....674
- 强制结束指令.....173
- 强制输出.....272
- 切换动作群组 Mask 功能.....757
- 全部备份的保存方法.....1203
- 全部事件记录的有效化或无效化.....693
- 全局坐标系原点.....1159
- 群组 I/O 31
- 群组 I/O 指令.....154
- < R>
- RSR.....601,619
- RSR 指令.....174
- 热变化功能.....1046
- 热变化功能的初始设定.....1047
- 热变化焊接条件.....1049
- 热变化同步方式.....1048
- 热开机.....1138
- 任务选择画面.....687
- 日志数据文件的详细.....1066
- 软极限设定.....494
- 软件.....686
- 软件版本数.....1148
- 软件的说明.....634
- 软体零件 ID、屏幕 ID.....452
- 软体面板.....825
- < S>
- SHADOW 程序.....709
- SHADOW ONDEMAND 程序.....709
- SOP 610
- START#1、#2.....601
- START#1~#N.....618
- S T Y L E 启动.....60
- SYSRDY#1、#2.....601
- SYSRDY#1~#N.....619
- 删除下一个 C 圆弧而再继续.....503
- 设定.....393,425,428,580,705,839
- 设定 1 (FSSB 路径).....1161
- 设定 2 (FSSB 第 1 路径的总轴数).....1162
- 设定 3 (硬件开始轴号码).....1162
- 设定 ARC TOOL.....840
- 设定摆焊.....892
- 设定操作记录簿.....484
- 设定测试运转.....266,878
- 设定刀具坐标系.....74
- 设定的概略.....634
- 设定的结束.....835
- 设定电弧多焊接装置同步功能.....889
- 设定电弧感应器条件.....921
- 设定电弧焊接系统.....844
- 设定电弧焊接装置.....847
- 设定多装置.....883
- 设定方法.....488,634,728
- 设定焊接条件中的焊接电源程序.....1011
- 设定宏指令.....350
- 设定机器人系统.....18
- 设定基准点.....96
- 设定及操作.....686
- 设定接触感应器功能.....958
- 设定经路式样条件.....776
- 设定 JOG 坐标系.....91

设定例.....	1163
设定例 1.....	1163
设定例 2.....	1163
设定例 3.....	1164
设定模拟输入输出信号指令用的基准值和指令值的 范围.....	864
设定内容的保存和读出.....	835
设定内容的删除.....	683
设定 TIG 电弧长度控制条件.....	932
设定通信端口.....	307
设定系统.....	4
设定项目的选择.....	831
设定一般事项.....	111
设定异常恢复功能.....	413
设定用户坐标系.....	83
设定自动备份功能.....	332
设定自动运转.....	54
设定坐标系.....	73
设计程序.....	183
设置焊炬维修站.....	1012
什么是电弧感应器.....	918
时间平均模式.....	719
使功能有效 / 无效的变更方法.....	1000,1081
使密码功能无效.....	446
使用电弧感应器时的指南.....	920
使用方法.....	657,728
使用了现有坐标系和对称面的姿势控制对称移转.....	662
使用者认定功能的设定.....	827
事件的记录.....	694
事件的设定.....	694
事件等级的选择画面.....	691
事件选择.....	692
示教.....	707
示教操作盘.....	8
示教操作盘 LED.....	286
示教操作盘有效.....	598
示教叠栈.....	764
示教动作附加指令.....	203
示教动作指令.....	202
示教堆上式样.....	771
示教方法.....	497,725
示教焊接速度指令.....	872
示教盒 L E D.....	880
示教技术.....	518
示教经路式样.....	778
示教控制指令.....	206
示教 RETURN_PATH_DSBL 指令.....	413
手动操作.....	875
手动送线/收线.....	875
输出方法的选择画面.....	686
输入/输出文件.....	303
输入初期资料.....	766
输入校正数据.....	1147
输入输出信号.....	626
数据偏移功能.....	730
数据文件.....	311
数学函数指令.....	748

数学函数指令的后台运算.....	754
数学函数指令的示教.....	755
数学函数指令的限制.....	756
数学函数指令的详细.....	750
数学函数指令的形式.....	748
术语表.....	1207
数字 I/O.....	27
数字 I/O 指令.....	151
双驱动功能.....	594
双驱动功能的概要.....	594
双驱动功能的设定.....	595
速度倾斜指定.....	1004

< T >

TIG 电弧长度控制功能.....	929
Toggle Button 控制的追加.....	647
Toggle Lamp 控制的追加.....	648
TP 程序例.....	699
TP 启动禁止.....	211
TP 文件的保存和读入.....	714
特殊操作.....	1134
特殊点检查功能.....	249
特殊 JOG 顺序功能 (J559).....	728
提高精加工机器人操作性的软件包.....	727
条件比较语句的形式.....	749
条件等待指令.....	167
条件转移指令.....	156,1127
调节灵敏度.....	440
调校.....	443
调整.....	591
调整电弧感应器条件.....	926
跳过和位置补偿指令.....	1130
跳过条件指令.....	168
通常的动作.....	498
通过报警来停止程序.....	256
通过操作面板启动.....	606
通过操作面板停止.....	609
通过辅助菜单来保存文件.....	316
通过 HOLD 键来停止和恢复程序的方法.....	255
通过急停操作来停止和恢复程序.....	254
通过 PNS 启动.....	624
通过 RSR 启动.....	607,623
通过示教操作盘启动.....	606
通过示教操作盘停止.....	609
通过专用信号停止 (强制结束).....	609,624
通过专用信号停止 (中断).....	609,624
通信.....	16
同步动作群组指令.....	181
图标编辑器.....	807
图标菜单.....	803
图像备份的执行方法.....	1205
图像备份功能.....	337

< U >

UOP 扩展功能.....	612
UOP 组作为对象的动作群组的设定.....	621

USB 端口(软件选项、带有 USB 功能的新型 iPendant 专用)	802	写保护	116
< W>		信号的变更和追加	615
外部倍率选择功能	280	信号的变更、追加	600
外部程序选择(选项)	608	信号数设定画面	49
外观和操作方法	790	性能	686
外观和开关	790	修改标准动作指令语句	200
外力追踪的技能	543	修改程序	212
外力追踪功能	375	修改程序细节信息	234
外力追踪指令	1132	修改叠栈	785
外围设备 I/O	40	修改动作指令	214
外围设备 I/O	16,613	修改控制指令	221
外围设备输入输出信号	599	旋转对称移转	661
维修程序功能	555	选项	597,612
维修程序指令	559	选择程序	213
为了安全使用	s-1	选择叠栈指令	765
位置补偿条件指令	170	选择焊接电源程序	1010
位置示教、位置修正	605	选择中任务一览画面	690
位置暂存器	288	循环模式	718
位置暂存器先执行功能	385	循环时间的保存	721
位置暂存器先执行指令	1132	循环时间的更新	721
位置暂存器要素指令	146	循环时间的种类	717
位置暂存器指令	145	循环时间显示的种类	718
位置资料	124	循环时间显示功能	717
文件	310	循环时间状态画面的项目	717
文件操作	318	< Y>	
文件输入/输出装置	303	遥控/本地键	598
文件用记忆体确认	347	遥控 TCP 功能	423
无法创建圆弧的情形	500	遥控运转中	598
无条件转移指令	156,1129	遥控装置	16
< X>		要使用的 UOP 组数的设定	615
细节画面的注意事项以及限制事项	679	页面的修改	653
系统变量	441,609,624	移动速度	128
系统变量\$ROBOT_ISOLC	611	移转功能	358
系统参数	295,1182,1183	已被注解的指令的编辑	726
系统参数表的查阅方法	1182	已对相同的点进行了示教的情形	500
系统设定菜单	105	已记录的循环时间的显示方法	720
系统文件 / 应用程序文件	310	异常等级的概要	550
下一个目标点的修正	503	异常等级的详细	550
先执行距离指令	392	异常等级设定功能	550
先执行指令功能	388	异常恢复功能的概略	410
显示形式的变更	720	异常恢复功能的手动操作画面	419
现在位置	293	异常恢复时的倾斜指定动作	1007
现在位置显示	800	异常时状态记录的保存方法	1201
限制	593,632	异常时状态记录功能	553
限制事项	513,703,838	因修正而现在行成为最初的 C 圆弧	505
限制事项/其他	403	影响电弧感应器的要因	920
相关的异常	986	影响 TIG 电弧长度控制的主要因素	931
项目的设定	832	硬件	685
消息指令	176	硬件的说明	634
小数点以下舍去 (TRUNC)	754	硬件及软件	685
小数点以下四舍五入 (ROUND)	754	硬件及软件要件	685
协调点动	535	应用	349
协调控制功能	523	应用工具软件	4
协调控制系统的设定	528	应用例	728
		用户 1 / 用户 2	598
		用户报警	100

用户报警指令	174	执行叠栈	781
用户画面	287	执行方法	673
用户自定义型摆焊功能	1032	执行 FOR/ENDFOR 指令的后退	743
用户自定义型摆焊指令	1032	执行焊炬清洁自动程序	1025
有关 FSSB 路径设定	1160	执行宏指令	355
有关减速机诊断	1155	执行后退	508
有关说明书	1	执行例	743
余弦函数 (COS)	750	执行历史记录	298
与 2 台控制功能 (J605) 的 UOP 间的差异	613	执行中 / 暂停中的程序选择	607,622
与电弧异常监视器的组合	1077	执行自动备份 (7DA3 系列或更早版)	334
与动作群组联动	888	执行自动备份 (7DA4 系列或更新版)	335
与焊接条件倾斜指定功能的并用	1085	指定时间等待指令	166
与其他功能并用	1007	指令	393,588,866
与热变化功能的共存	1085	指令的示教操作	400
与双焊炬等的对应	1029	指数函数 (EXP)	753
与以往的外力追踪功能的关系	540	制动器诊断功能	631
预定位置	184	制动器诊断结果	632
圆弧朝向的判断	499	制动器诊断开始	631
原始路径再继续功能	490	制约	521,522,580,705
运转计时器	297	重力补偿功能	441
		逐步测试运转	267
< Z >		主要的异常代码	539
载入备份	337	注解标记	454
载入文件	320	注解指令	175
再启动程序功能	554	注解指令(语言切换)	176
再启动程序功能的手动操作画面	569	注意	838
再启动程序指令	556	注意事项	431,440,584,633,703,716,727,985
再启动动作无效指令	558	转移指令	155
暂存器	287,1026	状态	879
暂存器面板	836	状态程式	301
暂存器指令	142,143	状态窗口	793
暂存器指令和 I/O 指令	1126	状态辅助窗口	799
暂停	598	状态监视功能	403
暂停后的再继续	502	状态监视指令	1132
暂停后改变行而从 C 圆弧以后退方式再继续	510	状态显示	286
暂停后改变行而从 C 圆弧再继续	507	准备焊炬维修自动调整功能	1016
暂停后修正程序并再继续	502	资料监视的设定	945
暂停忽略	117	资料监视功能	944
暂停、强制结束	549	资料监视条件	951
暂停指令	173	资料监视图	954
暂停中的程序被再启动时的流程图	419	自变量	160
增减模拟输入输出信号数量	862	自定义菜单	680
栈板暂存器	290,783	自定义菜单的启动	680
栈板暂存器运算指令	148	自定义菜单的设定	681
诊断画面	1155	自动备份功能	332
振子型摆焊功能 (选项)	901	自动备份功能的特征	332
正切函数 (TAN)	751	自动位置号码变更功能	250
正弦函数 (SIN)	750	自动误差恢复功能	410,554
直角外力追踪的技能	545	自动异常恢复功能的设定	561
直线距离指定功能	513	自动运转	276
直线距离指定功能的使用步骤	516	自动运转 (操作执行)	5
直线距离指定功能的使用方法	514	字符串暂存器、字符串指令	149
直线距离指定功能的制约	516	自然对数 (LN)	753
直线最高速功能	522	最高速度指令	179
执行程序	254,259	坐标系更换移转功能	371
执行单段动作	508	坐标系设定指令	1131
执行电极头更换自动程序	1020	坐标系指令	172

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
01	2012 年 1 月	

B-83134CM-2/01



* B - 8 3 1 3 4 C M - 2 / 0 1 *