

FATEC

机器人进修教材<SD系列基础>



安全	1
A. 相关法令	1
B. 用于安全保证的法令、规范	1
C. 安全卫生特别教育课程(劳动省公告第49号)	1
D. 工业机器人的除外项目	2
E. 执行危险有害作业时的资格	2
第1章 MELFA入门	3
1. 设备构成	3
(1) 机器人本体的类型	3
(2) 控制器的类型	4
(3) 设备连接电缆的类型	4
2. 控制电源的ON/OFF	5
(1) 控制电源的ON	5
(2) 控制电源的OFF	6
3. 操作盘的说明	7
1) START按钮	7
2) STOP按钮	7
3) RESET按钮	7
4) END按钮	7
5) UP/DOWN按钮	7
6) SVO ON开关	7
7) SVO OFF开关	8
8) 紧急停止开关(EMG. STOP)	8
9) MODE切换开关	8
10) CHANGING DISPLAY(CHNG DISP)	8
11) STATUS NUMBER显示	8
12) TB连接器	8
13) RS232C连接器	8
14) USB接口、电池	8
4. 示教单元的说明	9
1) 示教单元 有效/无效(ENABLE/DISABLE)	10
2) 紧急停止(EMG. STOP)	10
3) 停止按钮(STOP)	10
4) 显示盘	10
5) 状态指示灯	10
6) “F1”、“F2”、“F3”、“F4”键	10
7) 功能键(FUNCTION)	10
8) 伺服ON键(SERVO)	10
9) 监视键(MONITOR)	10
10) 执行键(EXE)	10
11) 出错复位按钮(RESET)	10
12) 有效开关	10
5. JOG操作	11
1) JOG画面的显示	11
1) 关节JOG模式选择	11
2) 直行JOG模式选择	11
3) 工具JOG模式选择	11
6. 抓手的操作	13
1) 抓手操作画面	13
2) 抓手1的打开操作	13
3) 抓手1的关闭操作	13
4) 抓手2~6的开合操作	13
7. JOG操作中的机器人动作	15
(1) 关节JOG的动作	15
(2) 直交JOG的动作	15
(3) 工具JOG动作	16
第2章 示教单元	17
1. 显示菜单	17
2. 管理・编辑画面	17
(1) 管理・编辑画面选择	18
(2) 运行画面选择	20
(3) 参数画面选择	20
(4) 原点・制画面选择	21
(5) 设置・初始化画面选择	22
(6) 监视画面选择	23

第3章 机器人语言	24
1. MELFA-BASIC V的规格	24
(1) 程序名称	24
(2) 程序的命令语句	24
(3) 程序的常量及变量	26
(3) 程序的常量及变量	27
2. 程序命令	31
(1) 插补命令	31
(2) 速度命令	32
(3) 抓手处理命令	33
(4) 子程序命令	33
(5) 分支命令	35
(6) 停止及END命令	38
(7) 码垛控制命令	39
(8) 中断控制命令	40
第4章 创建程序	43
1. 程序编辑画面的选择	43
(1) 命令编辑画面选择的步骤	43
(2) 位置编辑画面选择的步骤	43
(3) 返回至命令编辑画面	44
2. 当前位置的示教及登录	44
3. 登录位置数据的动作确认	45
4. 位置数据的MDI修正(位置数据的手动输入)	45
5. 程序的登录	45
第5章 程序的输入操作	46
1. 从程序创建开始至自动运行为止的步骤	46
2. 程序的输入操作	47
(1) 打开命令编辑画面	47
(2) 对<课题1>的“1 OVRD 80”进行输入的步骤	49
(3) 输错字符的删除	51
(4) 显示程序行的前后	51
(5) 显示特定的程序行	51
(6) 添加程序行	52
(7) 程序行的修正	53
(8) 程序行的删除	54
(9) 位置的示教(登录)	55
(10) 位置数据的MDI修正(MANUAL DATA INPUT: 手动输入)	56
(11) 程序的保存	57
(12) 位置数据的删除	58
(13) 登录位置数据的动作确认(位置跳转)	59
(14) 单步运行(单步行进)	60
(15) 自动运行	61
第6章 输入输出(I/O)的规格	63
1. 并行输入输出接口点数(选件。DC24V电源请用户自备。)	63
2. 输入输出信号的使用方法	63
3. 专用信号的分配方法	63
4. 通用输入输出信号	64
5. 通用输入输出信号的控制	64
附录1: 关于机器人的启动及维护	66
1. 购买后的启动步骤	66
2. 维护	67
(1) 维护点检期限	67
(2) 日常点检项目	68
(3) 定期点检项目	69
附录2: 关于MELFA机器人的售后服务	70
1. 技术咨询窗口(免费)	70
2. 维护、售后服务窗口(收费)	70
3. 定期进修申请窗口(收费)	70
附录3: 进修课题集	71

安全

A. 相关法令

机器人作业被指定为“危险有害作业”。

B. 用于安全保证的法令、规范

- 1. 生产厂家方面(经济产业省)JIS“B8433”工业操作机器人安全性
- 2. 用户方面(厚生劳动省)劳动安全卫生法。劳动安全卫生规范

C. 安全卫生特别教育课程(劳动省公告第49号)

第17条的后面增加以下2条：

＜工业机器人的示教等的业务相关特别教育＞

第18条 安全卫生规范第36条第31号中登载的业务相关特别教育包括学科教育及实用技术教育。

- 2) 关于前项的学科教育，根据下表的上栏中登载的科目，应分别不低于同表的中栏中登载的范围及同表的下栏中登载的时间。
- 3) 关于第1项的实用技术教育，对于以下各号中登载的科目，应不低于相应各号中登载的时间。

科目	范围	时间
工业机器人相关知识	工业机器人的类型、各部位的功能以及使用方法。	2小时
工业机器人的示教等作业	示教等的作业方法、示教等作业的危险性、与相关机械等的连锁方法。	4小时
相关法令	法令及安全卫生规范中的相关条目。	1小时

- 1 工业机器人的操作方法 1小时
- 2 工业机器人的示教等的作业方法 2小时

＜工业机器人的检查等业务相关特别教育＞

第19条 安全卫生规范第36条第32号中登载的业务相关教育包括学科教育及实用技术教育。

- 2) 关于前项的学科教育，根据下表的上栏中登载的科目，应分别不低于同表的中栏中登载的范围及同表的下栏中登载的时间。
- 3) 关于第1项的实用技术教育，对于以下各号中登载的科目，应不低于相应各号中登载的时间。

科目	范围	时间
工业机器人相关知识	工业机器人的类型、控制方式、驱动方式、各部位的结构和功能以及使用方法、控制部件的类型及特性。	4小时
工业机器人的检查等作业的相关知识	检查等的作业方法、检查等作业的危险性、与相关机械等的连锁方法。	4小时
相关法令	法令及安全卫生规范中的相关条目。	1小时

- 1 工业机器人的操作方法 1小时
- 2 工业机器人的检查等的作业方法 3小时

D. 工业机器人的除外项目

- 1 具有额定输出(对于具有2个以上驱动发动机的机器人，各个额定输出中最大的发动机。)为80瓦以下驱动发动机的机械。
- 2 基于固定顺序控制装置信息、进行操作器的伸缩、上下移动、左右移动或者旋转的动作之一的单一重复动作的机械。
- 3 除上述1、2条中登载的机械以外，从相应机械的结构、性能等方面看，对接触相应机械的劳动者不会产生危险的、经过劳动省劳动标准局长认可的机械。

E. 执行危险有害作业时的资格

高
↑
危险度
↓
低

资格	义务	管辖	职业类型
执照	获取	国家・县	起重机・燃气设备・X光・锅炉
技能讲座	进修	局指定・教育机关	起吊装置・叉车・高压气体
特别教育	进修	企业	电气・电焊・砂轮机・机器人

第 1 章 MELFA 入门

在入门篇中将介绍以下内容：

1. 设备构成
2. 控制电源的ON/OFF
3. 操作盘说明
4. 示教单元说明
5. JOG操作
6. 抓手操作

1. 设备构成

机器人的标准配置如下：

- 1) 机器人本体
- 2) 控制器
- 3) 设备连接电缆

机器人本体



设备连接电缆



控制器



(1) 机器人本体的类型

机器人中有以下等类型：

- 1) 垂直多关节型 RV 型
- 2) 水平多关节型 RH 型

垂直多关节型
RV型



水平多关节型
RH型



(2) 控制器的类型

控制器有以下等类型：

- 1) 小型机器人用的 CR1D
- 2) 中型机器人用的 CR2D、CR3D

CR1D



小型机器人

CR2D



中型机器人

CR3D



中型机器人

(3) 设备连接电缆的类型

设备连接电缆有以下 2 种类型，用于连接机器人本体及控制器：

- 1) 马达动力用
- 2) 编码器信号用

马达动力用



编码器信号用



2. 控制电源的 ON/OFF

(1) 控制电源的 ON

根据控制器的类型，初级电压的规格有所不同。

初级电压的配线结束后，将控制器的控制电源置于 ON。

电源开关的位置根据控制器的类型而有所不同。

<状态确认>

将开关置于 ON 后，经过约 15 秒操作盘的 LED 将亮灯。

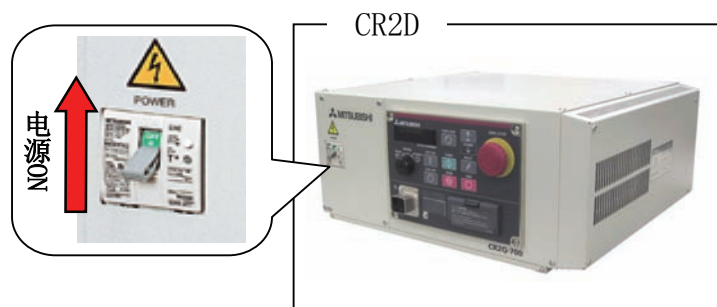
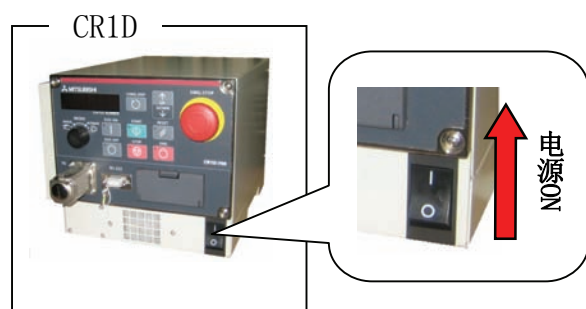
※ 正常启动时，1) STATUS NUMBER 部位将显示速度 (0. 100)。

1) STATUS NUMBER



初级电压规格

CR1D	RV型: 100V
	RV/RH型: 200V
CR2D	RV/RH型: 200V
CR3D	RV/RH型: 200V

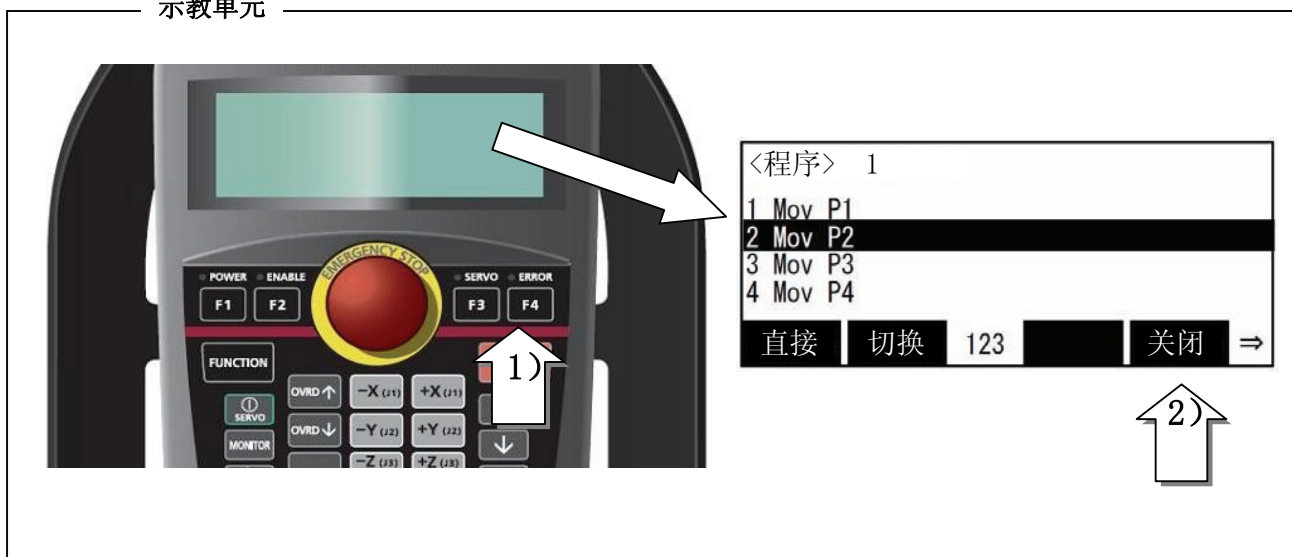


(2) 控制电源的 OFF

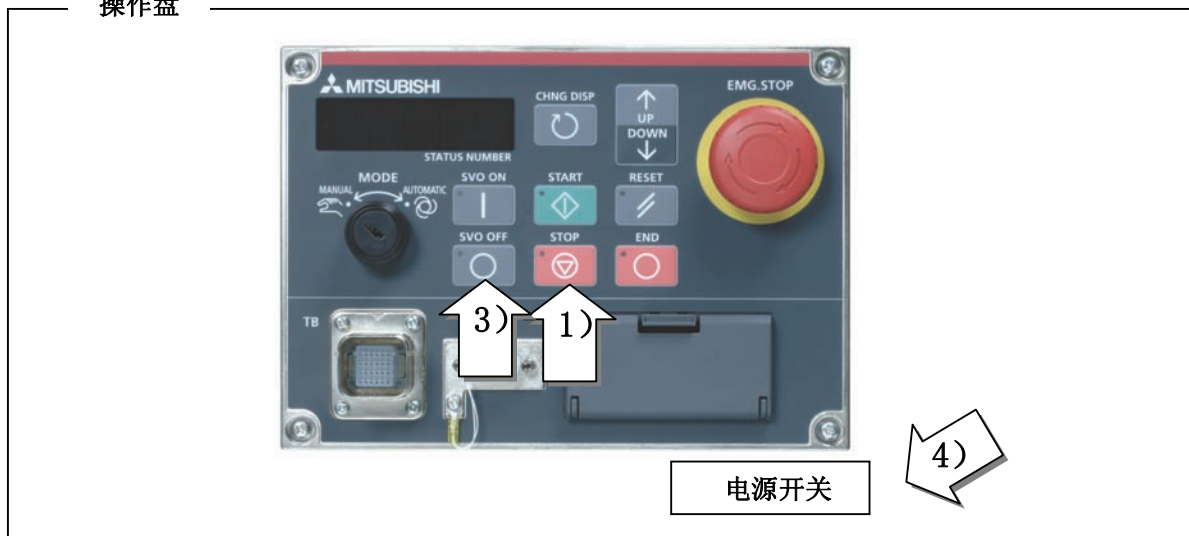
以下介绍将电源置于 OFF 时的步骤：

- 1) 机器人的停止确认
在机器人动作的状态下，按压操作盘或者示教单元的停止键，停止机器人。
- 2) 程序文件的关闭(处于程序编辑状态、示教作业状态时)
按压示教单元的 F4 键(关闭)。
[注意]如果未进行关闭操作，程序将不被保存而丢失。
- 3) 伺服电源的 OFF
按压操作盘的“伺服 OFF”按钮。
- 4) 控制电源开关的 OFF

示教单元

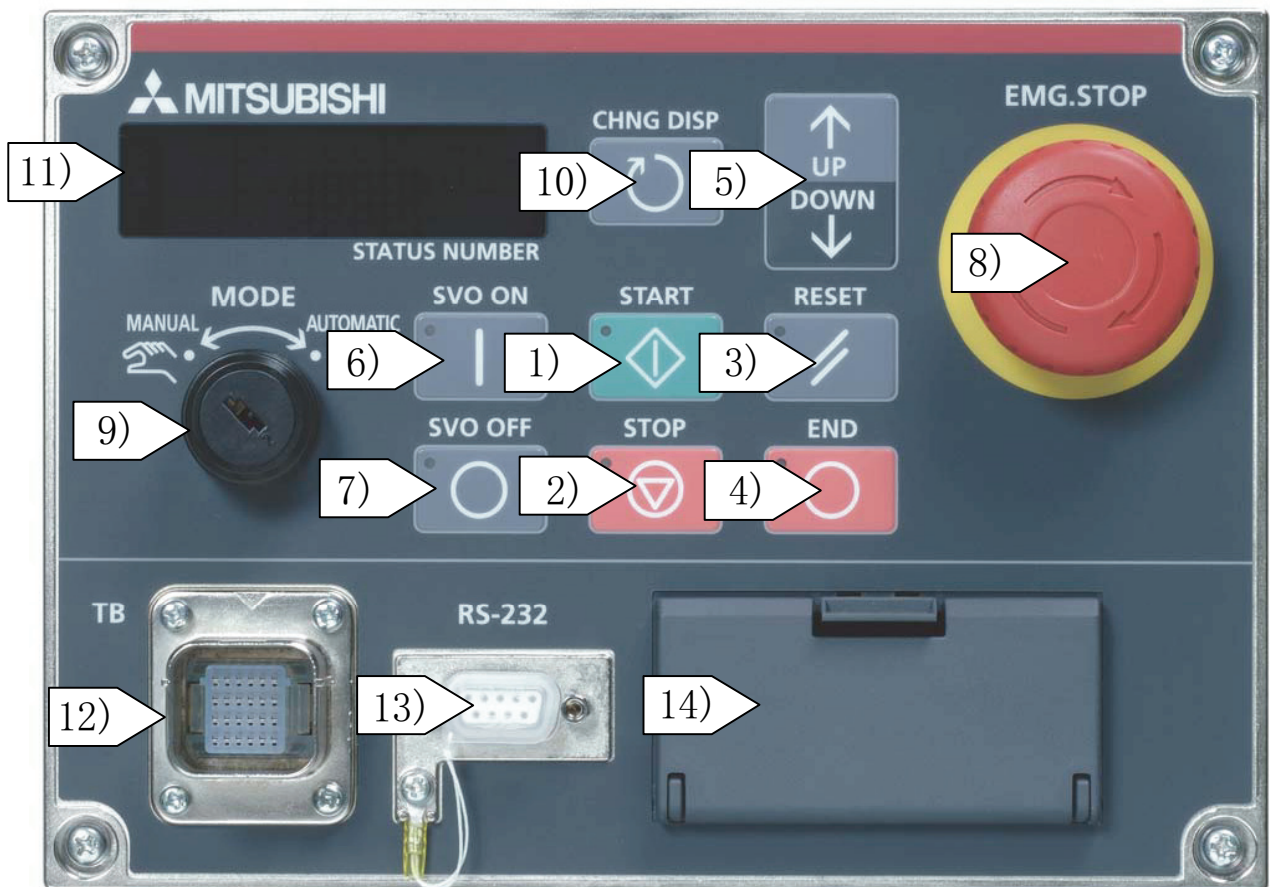


操作盘



3. 操作盘的说明

以下介绍操作盘的各个部位。



1) START 按钮

执行程序时按压此按钮。(进行重复运行)

2) STOP 按钮

停止机器人时按压此按钮。(不断开伺服电源)

3) RESET 按钮

解除当前发生中的错误时按压此按钮。

此外，对执行中(中途停止的)的程序进行复位，程序返回至起始处。

4) END 按钮

如果按压此按钮，将执行程序的结束(END)命令，停止程序运行。

在使机器人的动作在1个循环结束后停止时使用此按钮。(结束重复运行。)

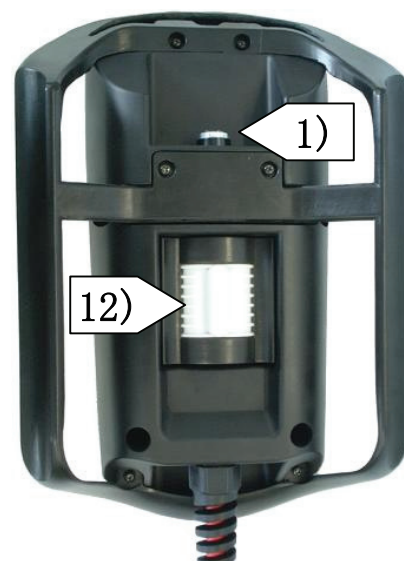
- 5) UP/DOWN 按钮
用于在STATUS NUMBER中进行程序编号选择及速度的上下调节设置。
- 6) SVO ON 开关
接通伺服马达的电源。
- 7) SVO OFF 开关
断开伺服马达的电源。
- 8) 紧急停止开关(EMG. STOP)
使机器人立即停止。或者断开伺服电源。
- 9) MODE 切换开关
是使机器人操作有效的选择开关。
对通过示教单元、操作盘或者外部开关执行的动作进行切换。
- 10) CHANGING DISPLAY(CHNG DISP)
对显示菜单(STATUS NUMBER显示)按程序编号、行编号、速度的顺序进行切换显示。
- 11) STATUS NUMBER 显示
进行程序编号、出错编号、行编号、速度等的状态显示。
- 12) TB 连接器
是用于连接示教单元的连接器的。
- 13) RS232C 连接器
是用于连接控制器及个人计算机的专用连接器。
- 14) USB 接口、电池
配备了用于与个人计算机连接的USB接口以及备份电池。

4. 示教单元的说明

以下介绍示教单元的各个部位。



T/B背面



- 1) 示教单元 有效/无效(ENABLE/DISABLE)
是使示教单元的操作有效、无效(ENABLE/DISABLE)的选择开关。
- 2) 紧急停止(EMG. STOP)
是使机器人立即停止的开关。(断开伺服电源)
- 3) 停止按钮(STOP)
使机器人减速停止。如果按压启动按钮，可以继续运行。
(未断开伺服电源)
- 4) 显示盘
显示示教单元的操作状态。
- 5) 状态指示灯
显示示教单元及机器人的状态。
(电源、有效/无效、伺服状态、有无错误)
- 6) “F1”、“F2”、“F3”、“F4”键
执行功能显示部分的功能。
- 7) 功能键(FUNCTION)
进行各菜单中的功能切换。可执行的功能显示在画面下方。
- 8) 伺服 ON 键(SERVO)
如果在握住有效开关的状态下按压此键，将进行机器人的伺服电源供给。
- 9) 监视键(MONITOR)
变为监视模式，显示监视菜单。如果再次按压，将返回至前一个画面。
- 10) 执行键(EXE)
确定输入操作。
- 11) 出错复位按钮(RESET)
对发生中的错误进行解除。
- 12) 有效开关
示教单元有效时，使机器人动作的情况下，在握住此开关的状态下，操作将有效。(采用3位置开关)

5. JOG 操作

使用示教单元以手动方式使机器人动作。
JOG 操作中有 3 种模式。



1) JOG 画面的显示

按压JOG键后，将显示如左图所示的JOG画面。
显示机器人的当前位置、JOG模式、速度等。

<当前位置>关节		100% P1	
J1:	0.00	J5:	0.00
J2:	0.00	J6:	0.00
J3:	90.00		
J4:	0.00		
		单位: deg	
直交		工具	JOG 3轴直交 圆筒 =>

1) 关节 JOG 模式选择

如果按压“关节”显示的功能键，在画面上部将显示关节。

2) 直行 JOG 模式选择

按压“直交”显示的功能键后，将在画面上部显示直交。

<当前位置>直交		100% P1	
X :	595.36	A :	179.97
Y :	-48.71	B :	89.88
Z :	807.76	C :	179.97
FL1 :	00000007	FL2:	00000000
		单位: mm deg	
关节		工具	JOG 3轴直交 圆筒 =>

3) 工具 JOG 模式选择

按压“工具”显示的功能键后，在画面上部将显示工具。

<当前位置>工具		100% P1	
X :	595.36	A :	179.97
Y :	-48.71	B :	89.88
Z :	807.76	C :	179.97
FL1 :	00000007	FL2:	00000000
		单位: mm deg	
关节		工具	JOG 3轴直交 圆筒 =>

＜JOG操作的速度设置＞

- 1) 提高速度时
如果按压 OVRD ↑ 键，速度显示的数值将变大。
1. 降低速度时
如果按压 OVRD ↓ 键，速度显示的数值将变小。

※速度可在Low ～ 100% 的范围内进行设置。

Low及High变为恒定尺寸行进，每按压按键1次，机器人将进行一定量的动作。移动量根据机器人而有所不同。



Low	High	3%	5%	10%	30%	50%	70%	100%
← “OVRD ↓” 键				“OVRD ↑” 键 →				

＜关节JOG模式下的动作＞

在握住位于示教单元内侧的有效开关的状态下，按压 SERVO 键，将伺服电源置于 ON。如果按压 J1 键，在按压期间机器人的 J1 轴将执行(正或负方向)动作。



6. 抓手的操作

抓手的开合是通过示教单元进行操作。

对抓手及示教位置的关系进行确认。

进行抓手控制时，按压抓手键。显示抓手操作画面。



<手爪>		±C: 手爪1	±Z: 手爪4
		±B: 手爪2	±X: 手爪5
		±A: 手爪3	±Y: 手爪6
		7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
OUT-900		□ □ □ □ □ □ □ □	IN-900 □ □ □ □ □ □ □ □
退避点		排列	HND
			关闭

1) 抓手操作画面

OUT-900：显示至抓手控制用的电磁阀的输出信号。

IN-900：显示抓手开合传感器的状态。

2) 抓手 1 的打开操作

按压+C(J6)键。

OUT-900~OUT-907	7	6	5	4	3	2	1	0
开/闭	闭	开	闭	开	闭	开	闭	开
手爪编号	4		3		2		1	

3) 抓手 1 的关闭操作

按压-C(J6)键。

IN-900~IN-907	7	6	5	4	3	2	1	0
输入信号编号	907	906	905	904	903	902	901	900

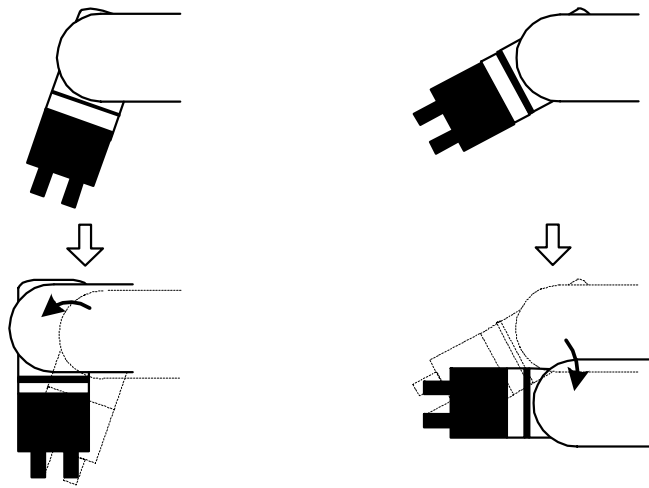
4) 抓手 2~ 6 的开合操作

- ① 对于抓手2，按压+B(J5)键将打开，按压-B(J5)键将关闭。
- ② 对于抓手3，按压+A(J4)键将打开，按压-A(J4)键将关闭。
- ③ 对于抓手4，按压+Z(J3)键将打开，按压-Z(J3)键将关闭。
- ④ 对于抓手5，按压+Y(J2)键将打开，按压-Y(J2)键将关闭。
- ⑤ 对于抓手6，按压+X(J1)键将打开，按压-X(J1)键将关闭。

〈方便的抓手排列〉

希望对抓手的姿势进行正下及正上、横向排列时使用。

当抓手的位置接近于正下方向时进行正下排列，接近与正上方向时进行正上排列。



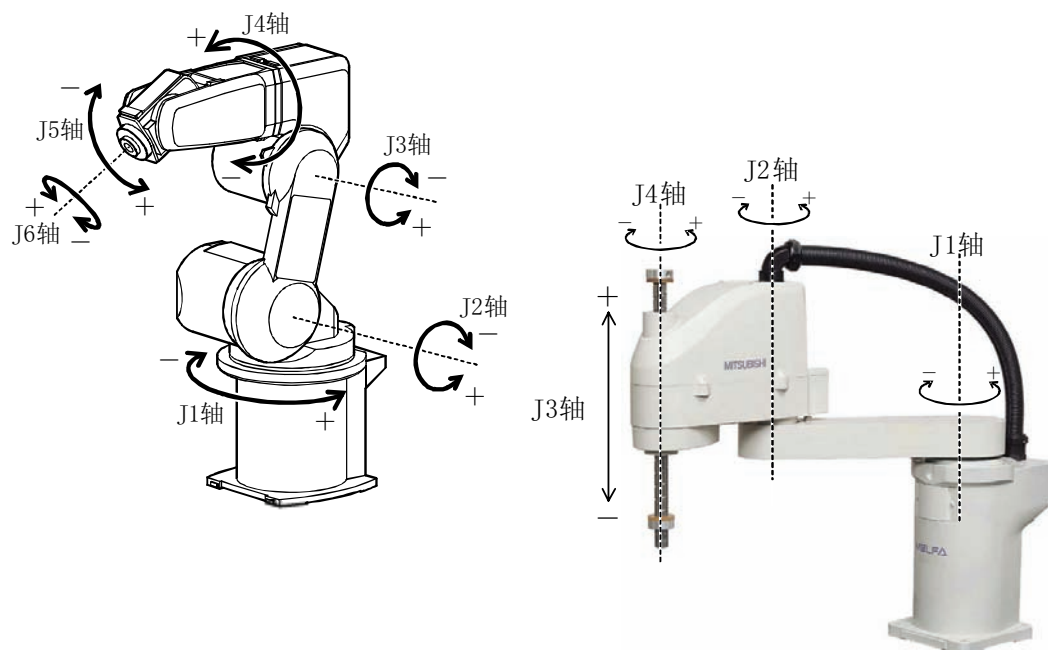
- 1) 在轻轻握住有效开关的同时，按压 SERV0 键，进行伺服 ON。
- 2) 在保持轻握有效开关不变的状况下，按压抓手键，显示抓手操作画面。
- 3) 在保持轻握有效开关不变的状况下，持续按压排列分配的功能键。
在持续按压键的期间，手腕动作，进行抓手排列。



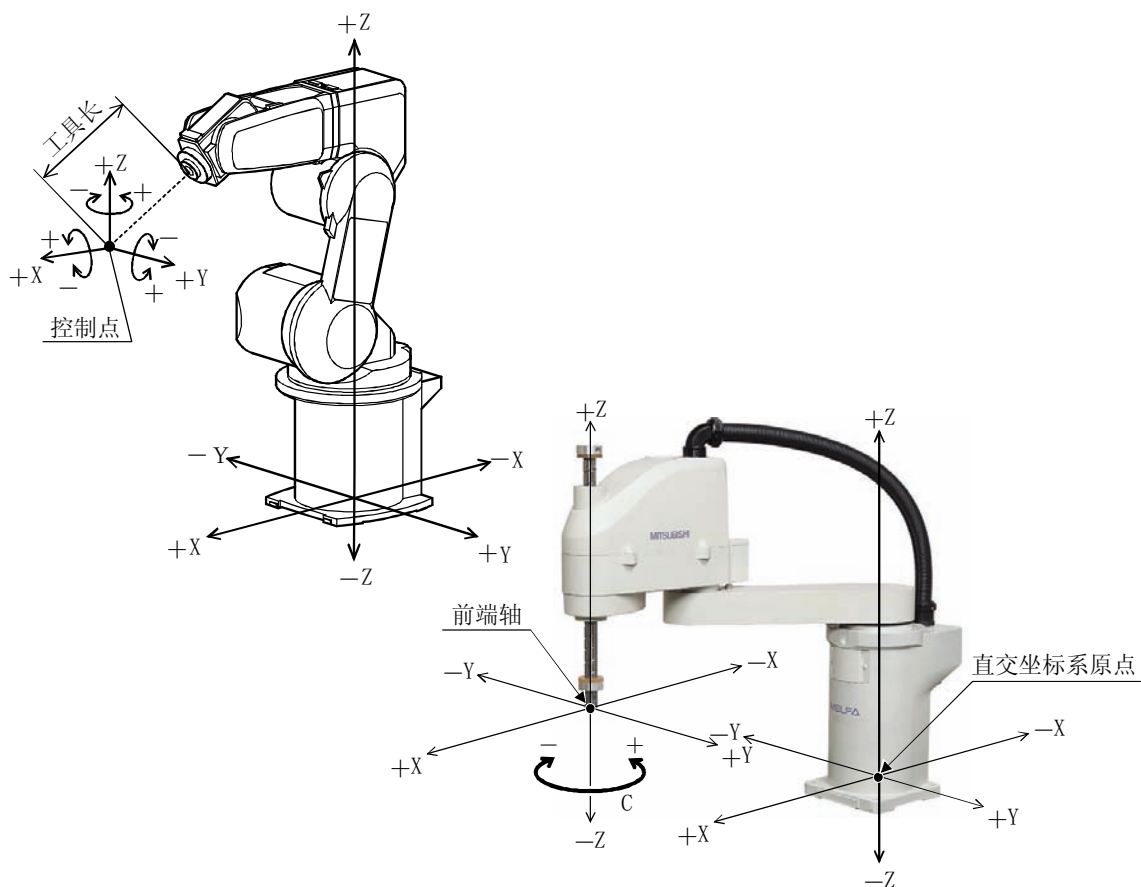
7. JOG 操作中的机器人动作

各 JOG 操作中的机器人的动作如下所示。

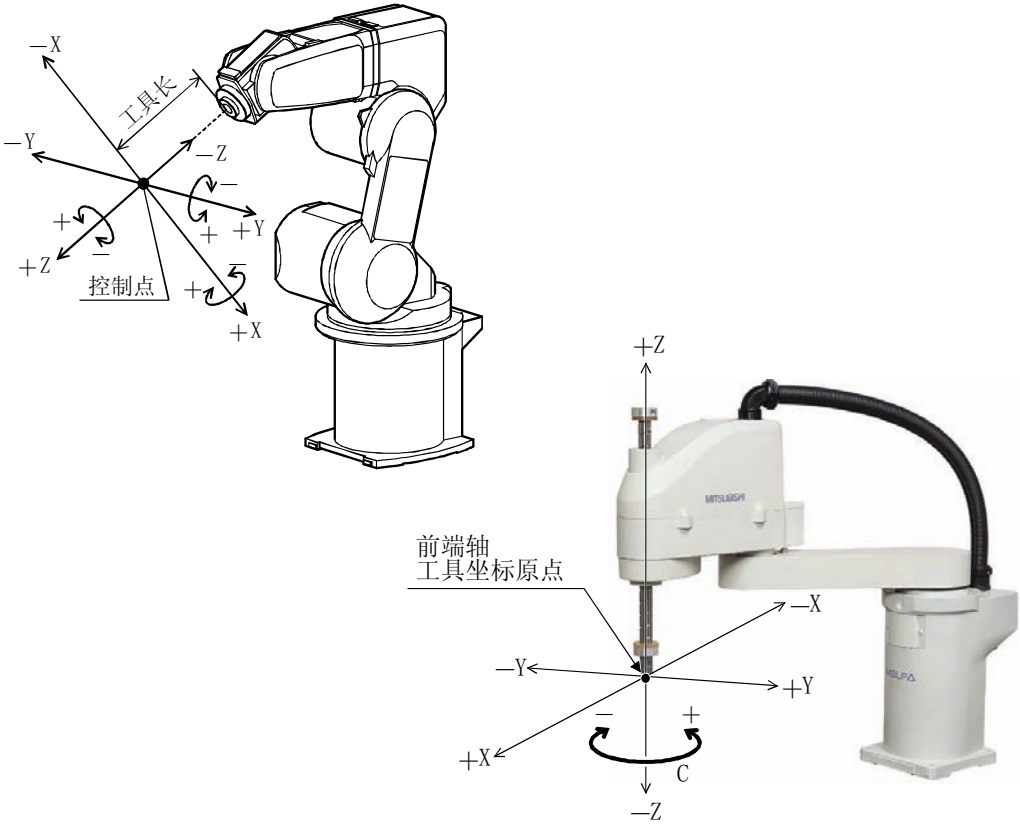
(1) 关节 JOG 的动作



(2) 直交 JOG 的动作



(3) 工具 JOG 动作



第 2 章 示教单元

本章介绍示教单元的各个功能。

1. 显示菜单

将示教单元的有效/无效 (ENABLE/DISABLE) 开关置于有效。

按压某个键 (例如 EXE 键)。

显示菜单画面。

菜单有以下 5 种类型：

1. 管理・编辑
2. 运行
3. 参数
4. 原点・制动
5. 设置・初始化



MELFA RV-12SQ-SZ Ver. 1.0
CRnQ-7xx
COPYRIGHT (C) 2007 MITSUBISHI ELEC
TRIC CORPORATION ALL RIGHTS RESE
RVED



<菜单>
1. 管理・编辑 2. 运行
3. 参数 4. 原点・制动
5. 设置・初始化
123 关闭

2. 管理・编辑画面

管理・编辑功能用于进行程序的新建及编辑、抓手的位置示教、程序管理等多个目的。

<管理・编辑> 1/ 剩余6 966272
1 07-05-30 20:21:30 485
2 07-05-30 20:21:30 485
3 07-05-30 20:21:30 485
4 07-05-30 20:21:30 485
编辑 位置 123 新建 复制 =>

<程序> 1
1 Mov P1
2 Mov P2
3 Mov P3
4 Mov P4
编辑 删除 123 插入 示教 =>

(1) 管理・编辑画面选择

在菜单画面中按压数字键 1。
显示管理・编辑画面(程序一览表)。

<菜单>

1. 管理・编辑

2. 运行

3. 参数

4. 原点・制动

5. 设置・初始化

123

关闭

⇒

<管理・编辑>

1/ 剩余6

966272

1	07-05-30	20:21:30	485
2	07-05-30	20:21:30	485
3	07-05-30	20:21:30	485
4	07-05-30	20:21:30	485

编辑

位置

123

新建

复制

⇒

1) 程序输入

创建新程序编号 10。
按压功能键F3 “新建”，输入新建程序名。
输入数字键 1、0，按压EXE键。
显示程序编号10的输入画面。

<新建程序>

程序名

(10)

123

关闭

⇒

<程序> 10

编辑

删除

123

插入

示教

⇒

程序的创建是通过“编辑”、“插入”进行。

2) 程序管理

在程序一览表画面中，在画面下方的功能键处显示有程序管理功能。

功能如下：

1. 复制
2. 重命名
3. 删除
4. 保护

按压FUNCTION键可以进行功能切换。

<管理・编辑>		1/ 剩余6	966272
1	07-05-30	20:21:30	485
2	07-05-30	20:21:30	485
3	07-05-30	20:21:30	485
4	07-05-30	20:21:30	485
编辑	位置	123	新建 复制 =>

<管理・编辑>		1/ 剩余6	966272
1	07-05-30	20:21:30	485
2	07-06-15	20:21:30	325
3	07-06-16	20:21:30	356
4	07-07-20	20:21:30	251
重命名	删除	123	保护 关闭 =>

1. 复制

可以将已登录的程序作为其它程序进行复制。

2. 重命名

可以将已登录的程序变更为其它名称。

3. 删除

可以对已登录的程序进行批量删除。

4. 保护

可以对已登录的程序的命令语句及数据进行登录/变更禁止设置。

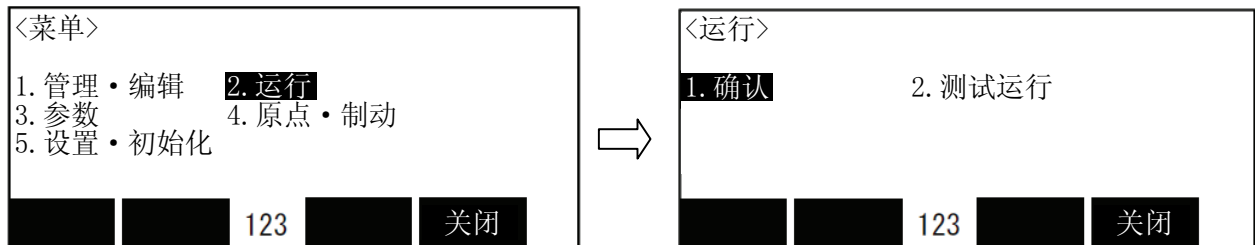
(2) 运行画面选择

在菜单画面中，按压数字键 2。

显示运行画面。

在该画面中，进行执行中程序的显示及单步运行等。

此外还可进行多任务的内容显示。

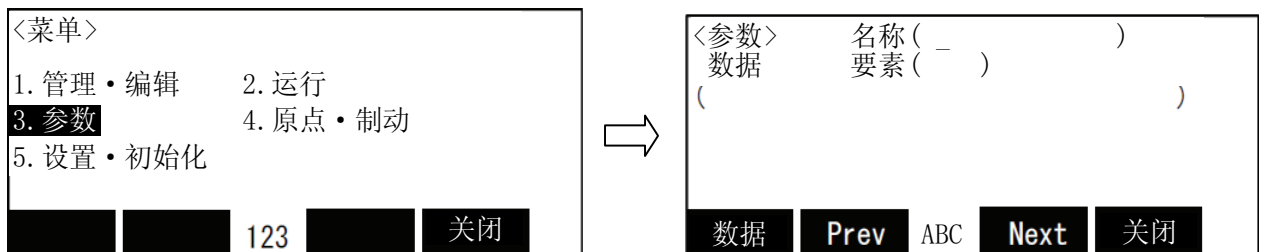


(3) 参数画面选择

在菜单画面中，按压数字键 3。

显示参数画面。

有生产厂家参数及公共参数这 2 种类型，可以分别进行数据变更。



(4) 原点・制动画面选择

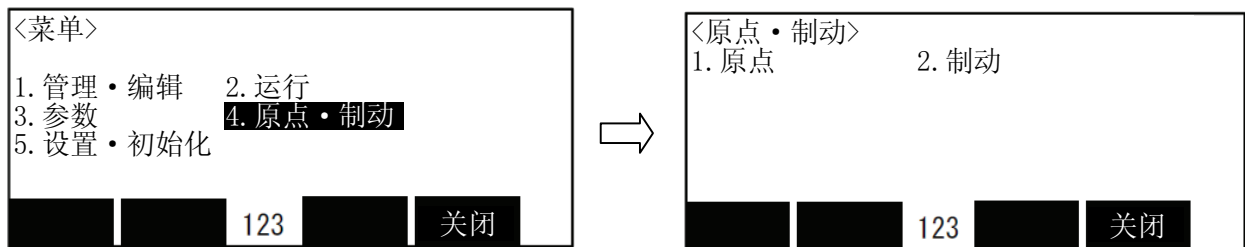
在菜单画面中，按压数字键4。
显示原点・制动画面。

1. 原点

对机器人的生产厂家固有原点数据进行登录。

2. 制动

解除各轴的制动。在用手扶住机器人的手臂的同时使之运动。



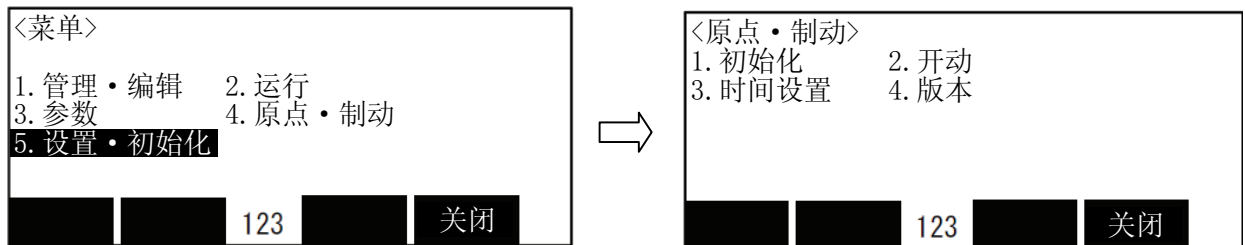
(5) 设置・初始化画面选择

在菜单画面中，按压数字键5。

显示设置・初始化画面。

在画面中有以下菜单：

1. 初始化
2. 开动
3. 时间设置
4. 版本



1. 初始化

具有删除所有已登录的程序的功能，将参数返回至出厂时设置的功能以及对内置电池的消耗时间执行初始化的功能。

如果对电池的消耗时间执行初始化，剩余时间将被设置为14,600小时。

2. 开动

进行控制器电源处于ON状态的时间累计以及电池剩余时间的显示。

3. 时间设置

进行日期及时间的显示、设置。

4. 版本

显示机器人CPU及示教单元的软件版本。

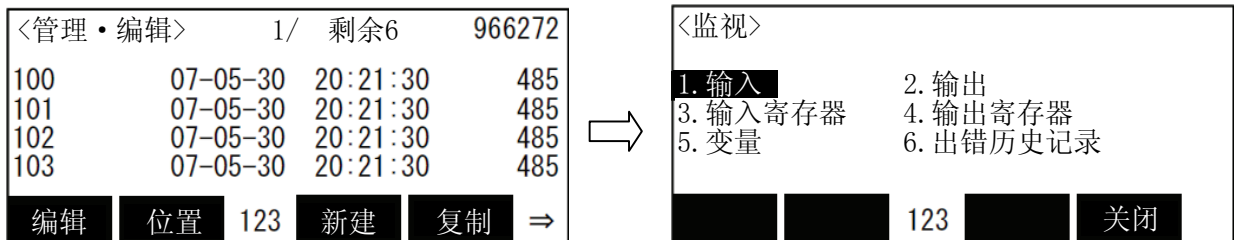
(6) 监视画面选择

在任意的画面中，按压MONITOR键。

显示监视画面。

在画面中有以下菜单：

1. 输入
2. 输出
3. 输入寄存器
4. 输出寄存器
5. 变量
6. 出错历史记录



1. 输入
可以对来自于外部的输入信号(并行输入信号)进行监视。
2. 输出
可以对至外部的输出信号(并行输出信号)进行监视。
3. 输入寄存器
使用CC-Link时，可以对输入寄存器的值进行监视。
4. 输出寄存器
使用CC-Link时，可以对输出寄存器的值进行监视。
5. 变量
可以对程序中使用的变量内容进行确认。
6. 出错历史记录
显示报警历史记录。

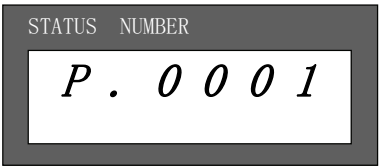
第 3 章 机器人语言

MELFA系列中使用的语言为MELFA-BASIC V。
本章介绍使用该语言进行编程的有关内容。

1. MELFA-BASIC V 的规格

(1) 程序名称

程序的名称使用英文大写字母、数字。
字符数最多为12个字符。
控制器的面板中最多可显示的字符数为4个字符。

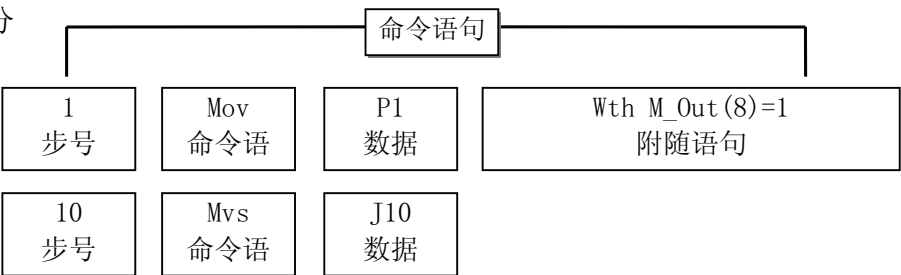


程序名称显示

(2) 程序的命令语句

命令语句由以下部分
所构成：

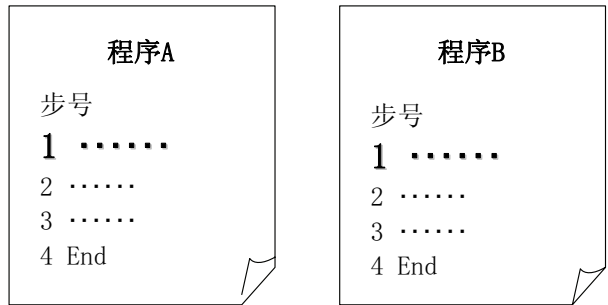
- 行编号
- 命令语
- 数据
- 附随语句



1) 步号

步号可以使用整数的 1 至 32,767。
程序从起始步开始(按步号的升序)执行。

2)



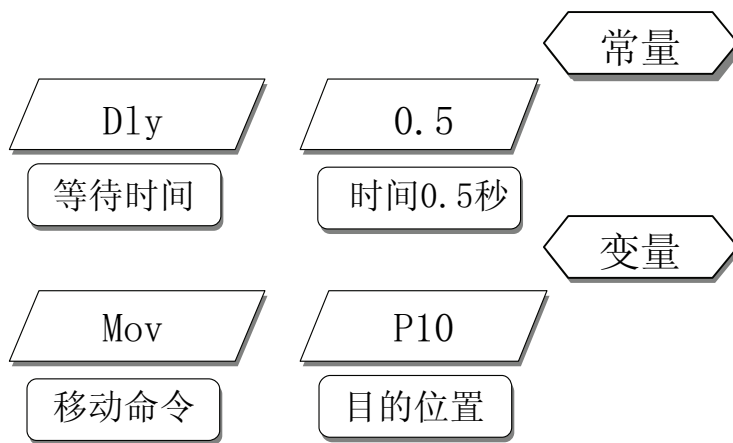
命令语

可以使用 MELFA-BASIC IV 中准备的命令语。

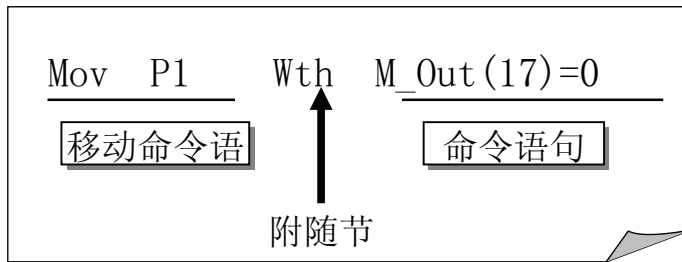
No.	项目	内容	相关命令
1	机器人动作控制	关节插补动作	Mov
2		直线插补动作	Mvs
3		圆弧插补动作	Mvr, Mvr2, Mvc
4		最佳加减速动作	Oadl
5		抓手控制	HOpen, HClose
6	托盘运算		Def Plt, Plt
7	程序控制	无条件分支・条件分支	GoTo, If Then Else
8		循环	For Next
9		中断	Def Act, Act
10		子程序	GoSub, CallP
11		定时器	Dly
12		停止	End, Hlt
13	外部信号	输入输出信号	M_In, M_Out

3) 数据

记述常量及变量。

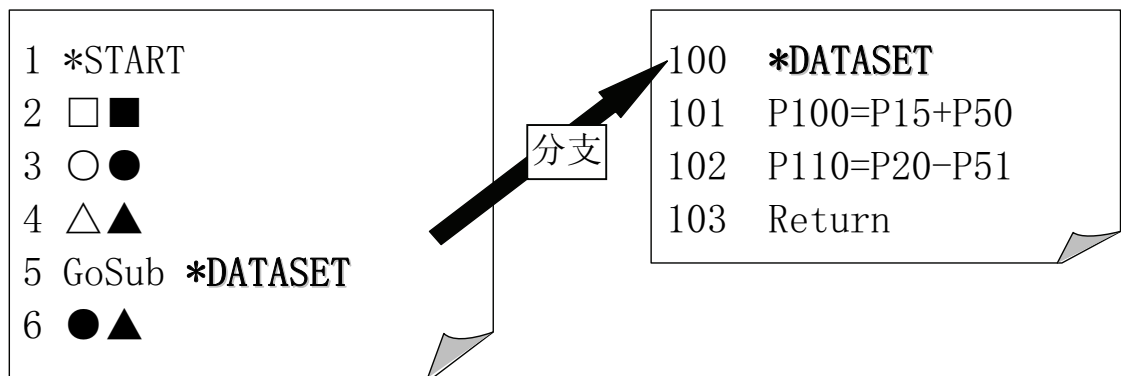


- 4) 附随语句
只能对移动命令附随处理命令。



只能对移动命令通过附随节连接命令语句。

- 5) 标识
用于在程序中进行分支目标指定。



- 6) 特殊字符(除英文及数字以外的字符)

- 下划线(_)
 - 省字符(')
 - 逗号(,)
 - 点号(.)
 - 空格(空白)
- 等等。

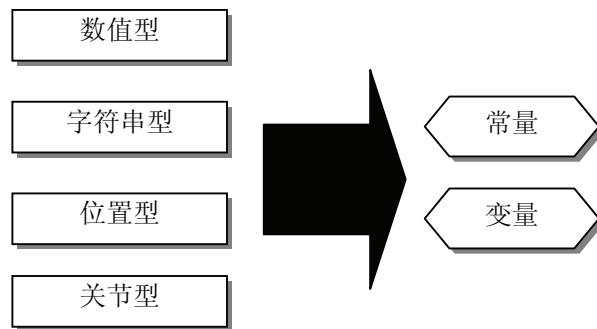
区分	可以使用的字符
英文 字母	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
数字	0123456789
符号	! " # \$ % & () * + - . , / : ; = < > ? @ ' [\] ^ { } ~
空白	空白字符 空格
下划 线	_ 下划线

(3) 程序的常量及变量

1) 数据的类型(型)

数据的类型(型)如下所示，
具有各自的常量及变量：

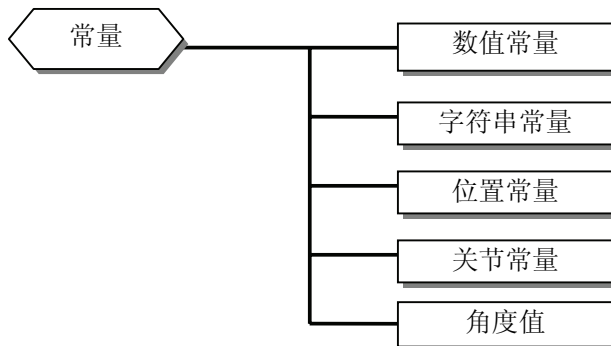
- 数值
- 字符串
- 位置
- 关节型



2) 常量

常量有以下 5 种类型：

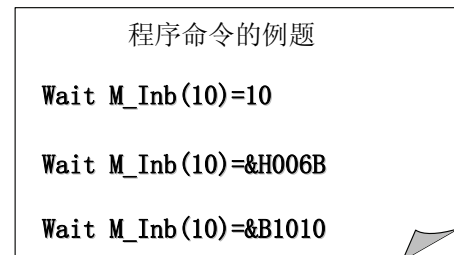
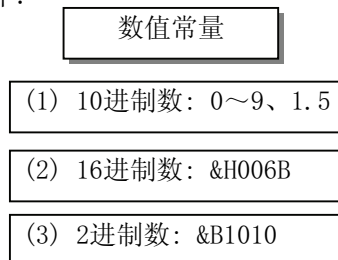
- 数值
- 字符串
- 位置
- 关节
- 角度



3) 数值常量

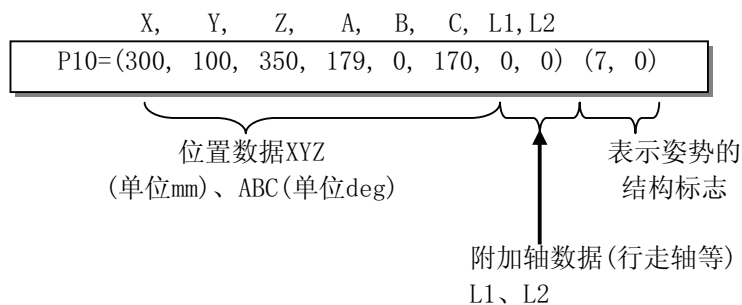
数值常量有以下几种：

- 10 进制数
- 16 进制数
- 2 进制数



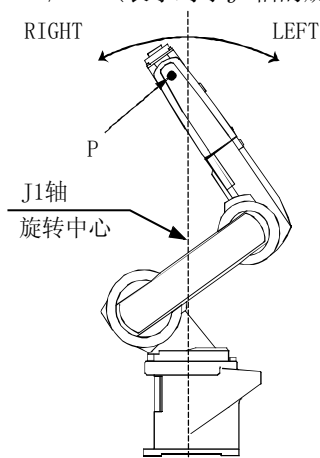
4) 位置常量

位置常量由包括附加轴在内的 8 轴的位置数据及表示姿势的结构标志所构成。



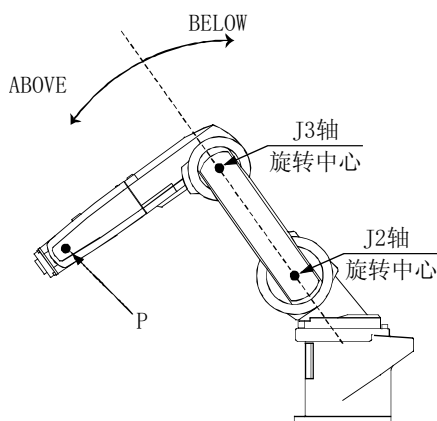
〈结构标志示例：RV-12SD 系列〉

1. RIGHT/LEFT(表示对于J1轴的旋转中心垂直上方的J5轴的旋转中心位置(P))



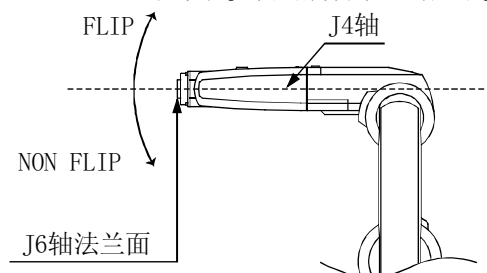
FL 1(标志1)
& B 0 0 0 0 0 0 0 0
↑
1 / 0 = RIGHT / LEFT
注) & B表示2进制数。

2. ABOVE/BELOW(表示从J2轴的旋转中心对应于J3轴的旋转中心方向的J5轴的旋转中心位置(P))



FL 1(标志1)
& B 0 0 0 0 0 0 0 0
↑
1 / 0 = ABOVE / BELOW
注) & B表示2进制数。

3. NONFLIP/FLIP(表示从J4轴的旋转中心对应于J5轴的旋转中心方向的法兰面的方向)

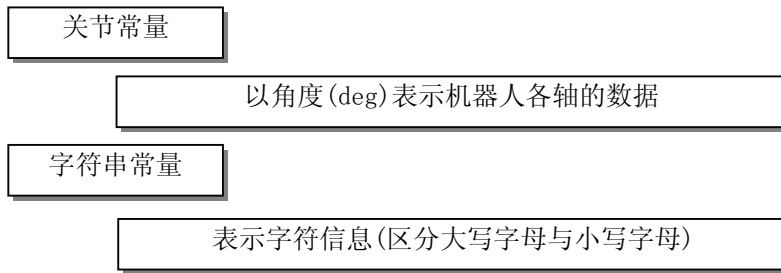


FL 1(标志1)
& B 0 0 0 0 0 0 0 0
↑
1 / 0 = NONFLIP / FLIP
注) & B表示2进制数。

5) 其它常量

其它常量有:

- 将各轴用角度表示的 关节常量
- 表示字符信息的 字符串常量

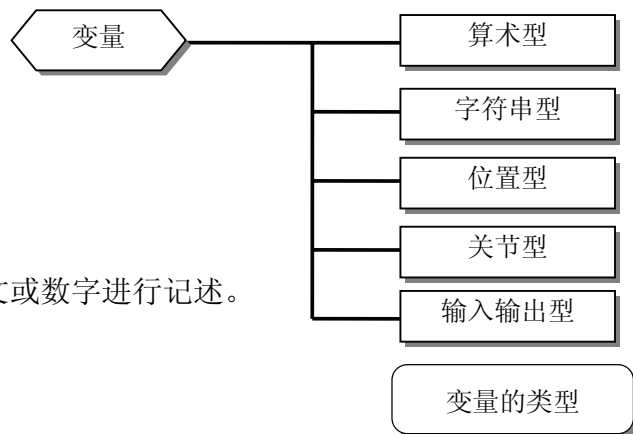


6) 变量

变量包括以下类型, 称为
变量类型:

- 计算式
- 字符串
- 位置
- 关节
- 输入输出

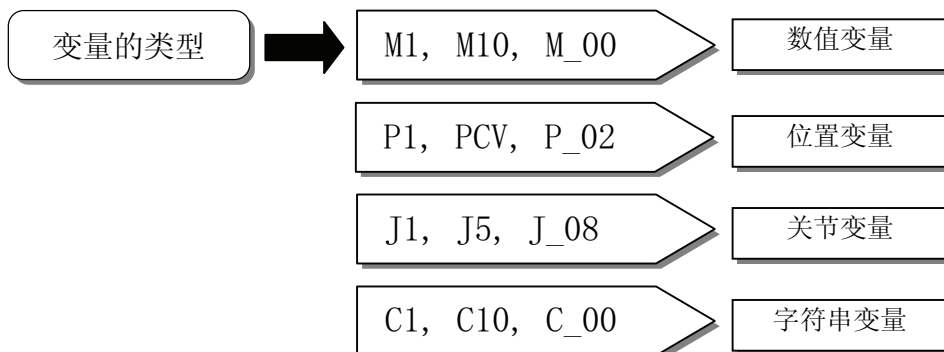
变量名以 16 个字符以内的英文或数字进行记述。



7) 变量的类型

变量类型中有包括以下字母的类型:

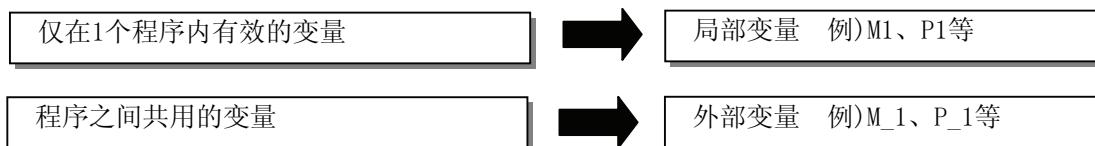
- 将 M 附加在最前面的 数值变量
- 将 P 附加在最前面的 位置变量
- 将 J 附加在最前面的 关节变量
- 将 C 附加在最前面的 字符串变量



8) 变量的类型

变量的类型有：

- 仅在 1 个程序中有效的 局部变量
- 全部程序共用的 外部变量



9) 数值变量的处理

对数值变量进行
以下处理：

- 整数型
- 单精度实数型
- 双精度实数型

整数型
-32768 ~ 32767

单精度实数型
-3.40282347e+38 ~ 3.40282347e+38
注) e 为 10 的幂

双精度实数型
-1.7976931348623157e+308 ~ 1.7976931348623157e+308

10) 位置变量的构成

位置变量是通过在字母 P 的后面附加数字、英文字符、成分等所构成。

P1, P10, P150(数字)

PA, PDV, PWORK(英文字符)

P1. Z, PDV. X(成分数据)

2. 程序命令

以下以介绍编程中使用的典型的命令语有关内容。

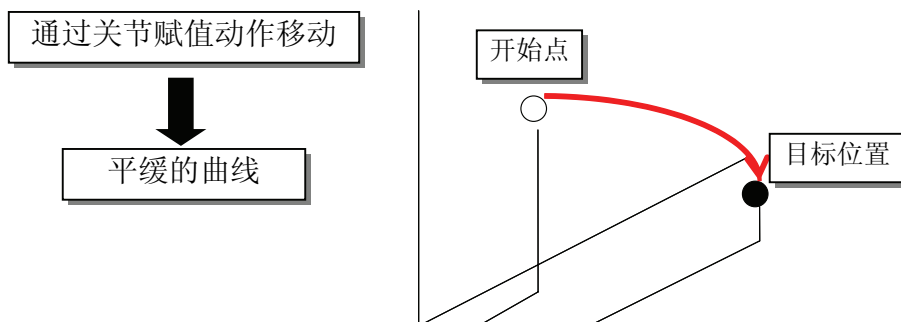
(1) 插补命令

该命令用于使机器人移动。

全部轴将同时启动、同时停止。

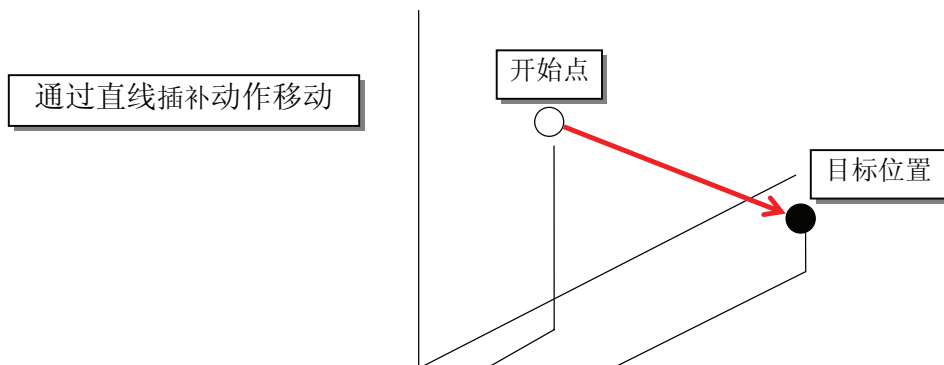
1) Mov

通过关节插补动作进行移动，直至到达目标位置。



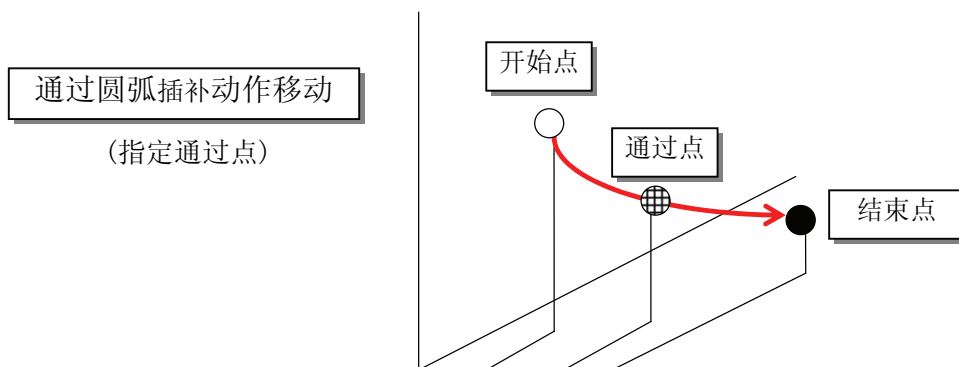
2) Mvs

通过直线插补动作进行移动，直至到达目标位置。



3) Mvr

通过圆弧插补动作进行移动，直至到达目标位置。

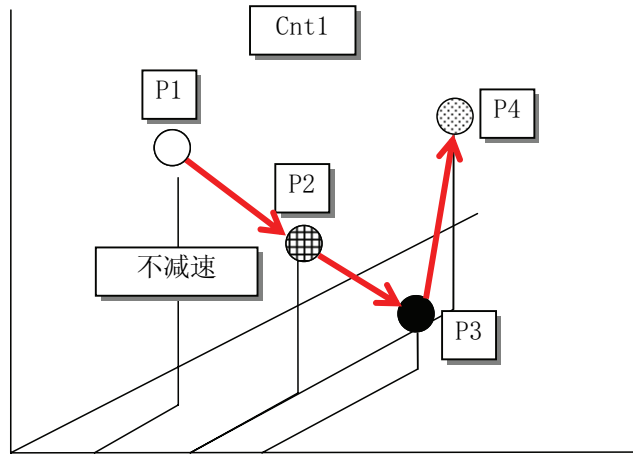


4) Cnt

通过示教的点时，可以选择以下2种情况：

- 减速停止
- 不进行加减速，进行平缓的插补动作直至到达最终点

Cnt1: 加减速有效(连续动作)
Cnt0: 加减速无效(加减速动作)



〈方便的插补命令〉

有以下等功能：

- 接近插补命令
靠近目标位置
- 离开插补命令
从当前位置离开

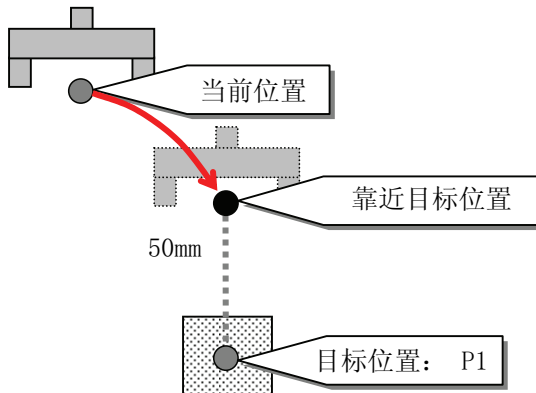
此外，还可进行位置数据的加减法运算等。

程序示例

Mov P1+P100
位置数据的加法运算

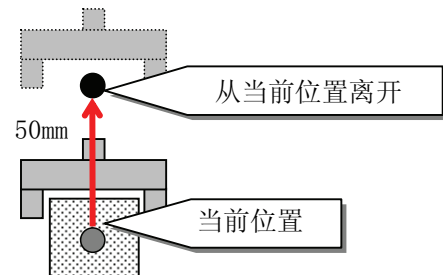
Mov P1-P20
位置数据的减法运算

接近赋值命令(接近命令)



RV型: Mov P1, -50
RH型: Mov P1, 50

离开赋值命令



RV型: Mvs, -50
RH型: Mvs, 50

(2) 速度命令

用于对运行中的机器人进行动作速度控制。

1) Ovrđ(手工变动)

对所有的插补命令有效。
对运行的全体速度(最高速度)进行比例设置。

程序示例

Ovrđ<指定数值>

1 Ovrđ 80

数值范围: 1~100%

2) Spđ

对Mvs、Mvr 命令有效。
设置单位为每1秒的移动距离。

※ 机器人的执行速度取决于
以下2个要素:
· Ovrđ(手工变动) 命令
· 控制盘的速度

Ovrđ(手工变动)
80%

×

控制盘
100%

程序示例

1 Ovrđ 80

2 Mov P1

3 **Spđ 500**

4 **Mvs P10, 100**

每1秒的移动距离
400mm/sec
(500mm/sec × 80% × 100%)

(3) 抓手处理命令

用于对安装在机器人上的工具进行控制。

1) H0pen(抓手打开)

通过程序打开指定的抓手。

对安装在机器人前端的
工具进行控制

2) HCclose(抓手闭合)

通过程序闭合指定的抓手。

程序示例

1 Ovrđ 80
2 Mov P_00
3 Mov P10, 100
4 **H0pen 1**
5 Dly 0.5

程序示例

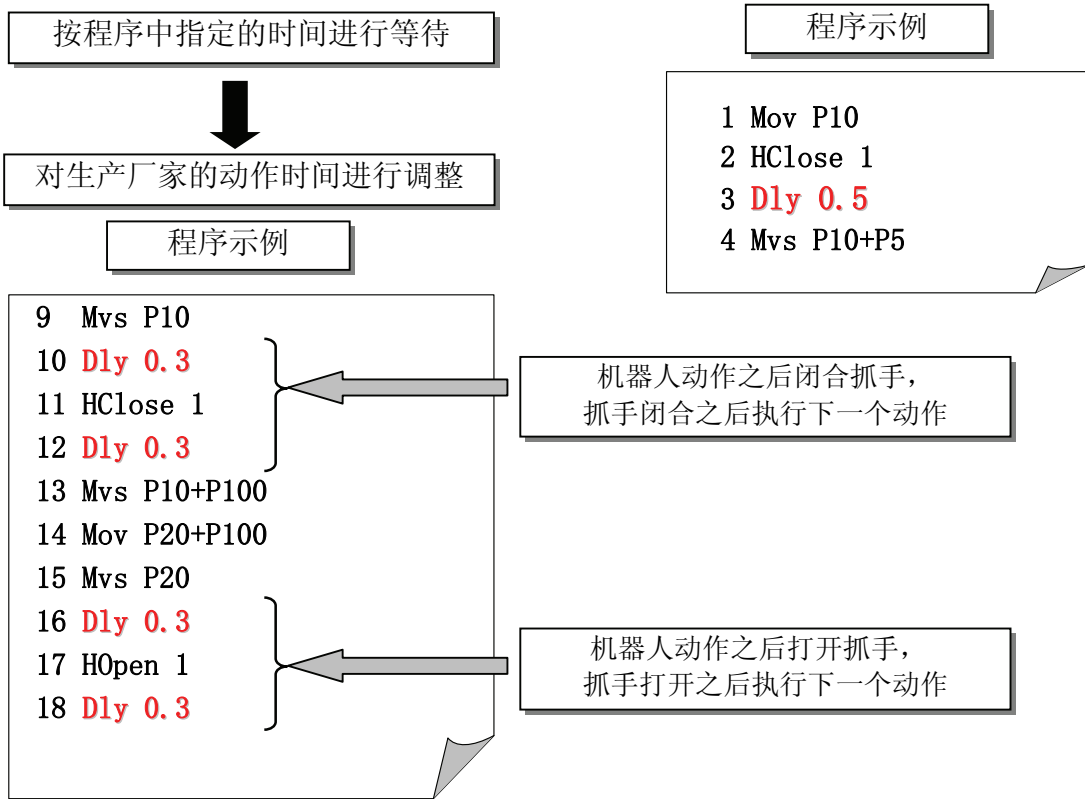
1 Ovrđ 80
2 Mov P_00
3 Mov P10, 100
4 **HCclose 1**
5 Dly 0.5

抓手编号为1~4



3) Dly

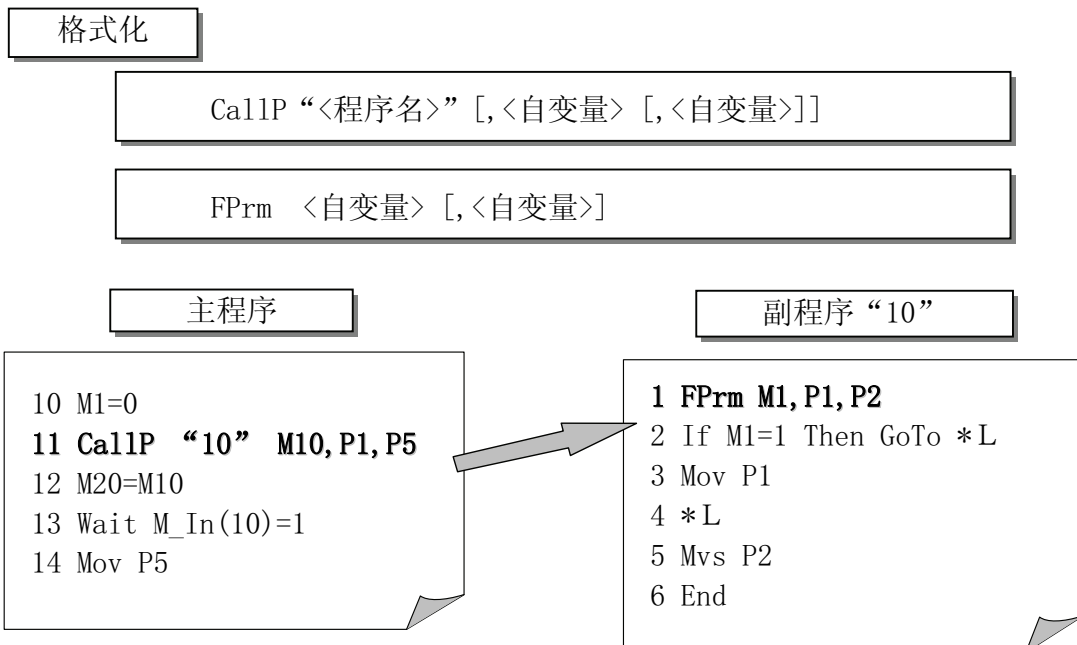
如果执行此命令，将按指定的时间进行等待后，转移至下一行后执行命令。
用于希望使抓手的开合等生产厂家的动作时间稳定时。



(4) 子程序命令

1) CallP 及 FPrm

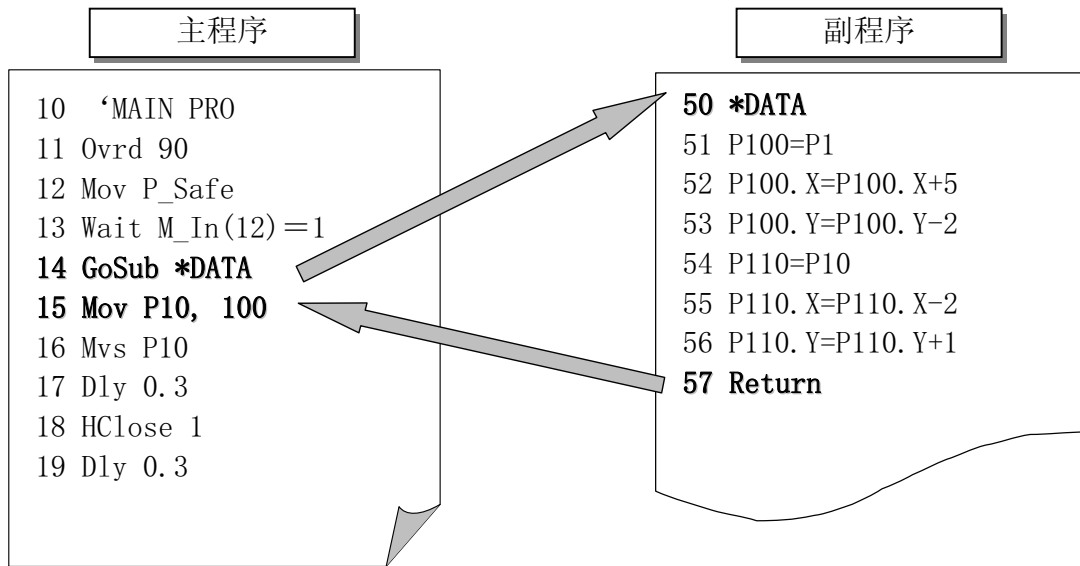
调用指定的程序并执行。
可以对调用前的程序中定义的变量进行引用。



2) GoSub 及 Return

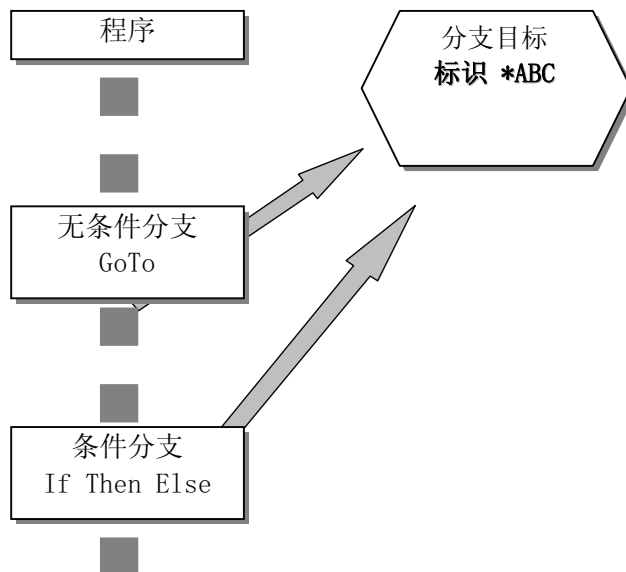
执行指定标识的副程序。

通过副程序中的Return(返回)命令进行恢复。



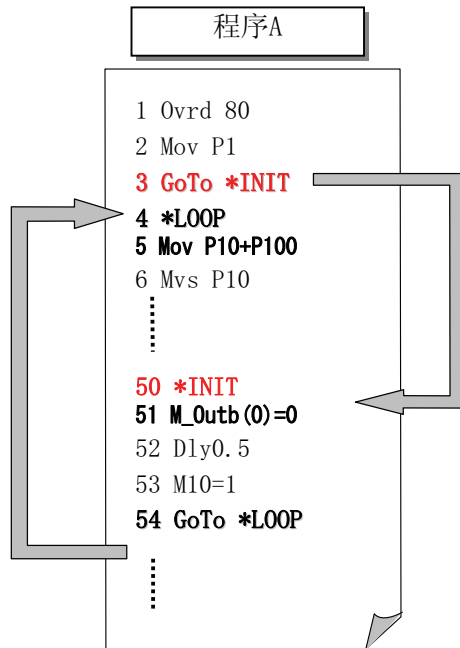
(5) 分支命令

用于在程序中进行无条件跳转及根据条件判别结果跳转时等情况。



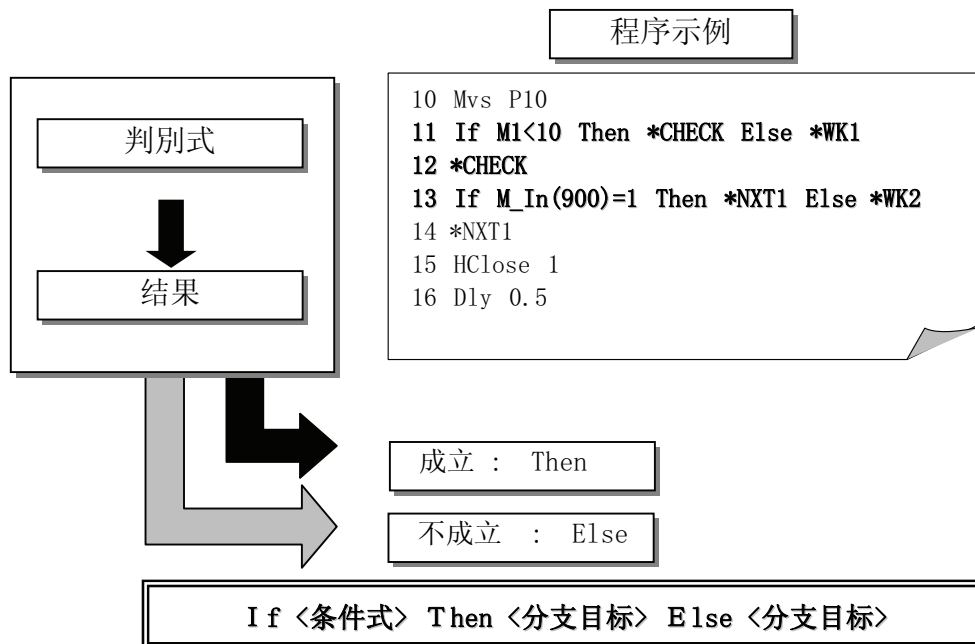
1) GoTo

跳转至指定标识的程序。



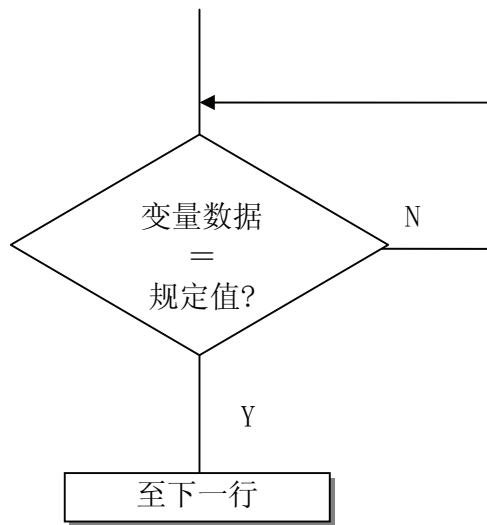
2) If Then Else

If语句中指定的条件式的结果成立时跳转至Then行，不成立时跳转至Else行。



3) Wait

在变量的数据变为程序中指定的值之前，在此处待机。
用于进行连锁控制时等情况。



程序示例

Wait <数值变量>=<数值>

10 Wait M_In(10)=1

11 Mov P20, 100

用于与外部信号的连锁

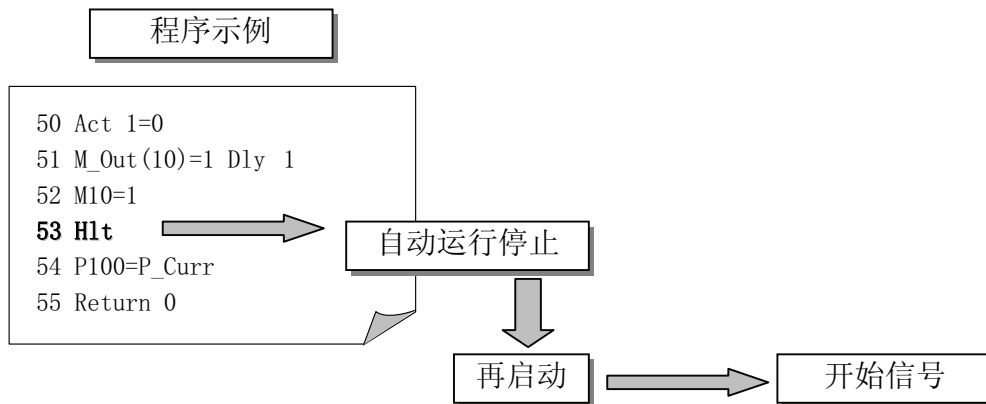
(6) 停止及 END 命令

1) Hlt

是程序的停止命令。

如果执行此命令，程序将停止。

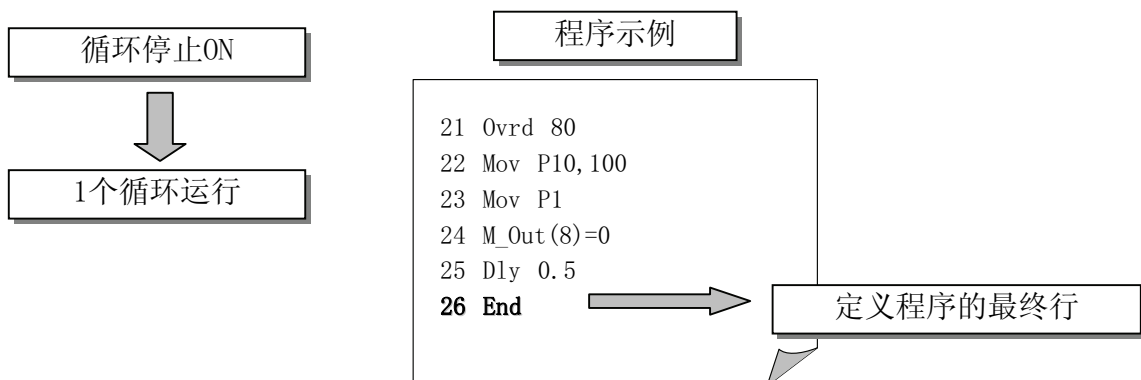
通过开始信号执行程序继续运行。



2) End

对程序的最终行进行定义。

如果将循环停止置于ON，运行将在执行1个循环后结束。

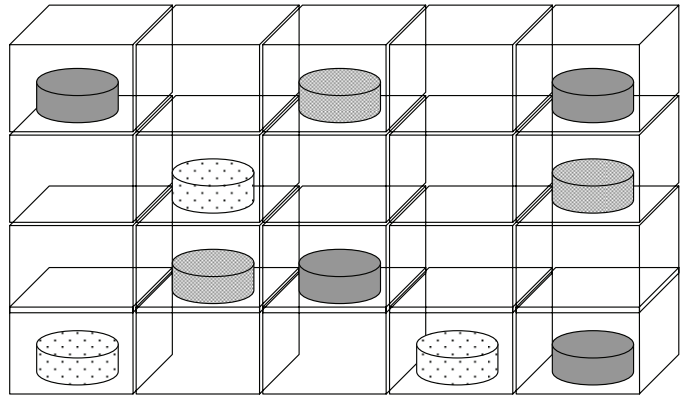


(7) 码垛控制命令

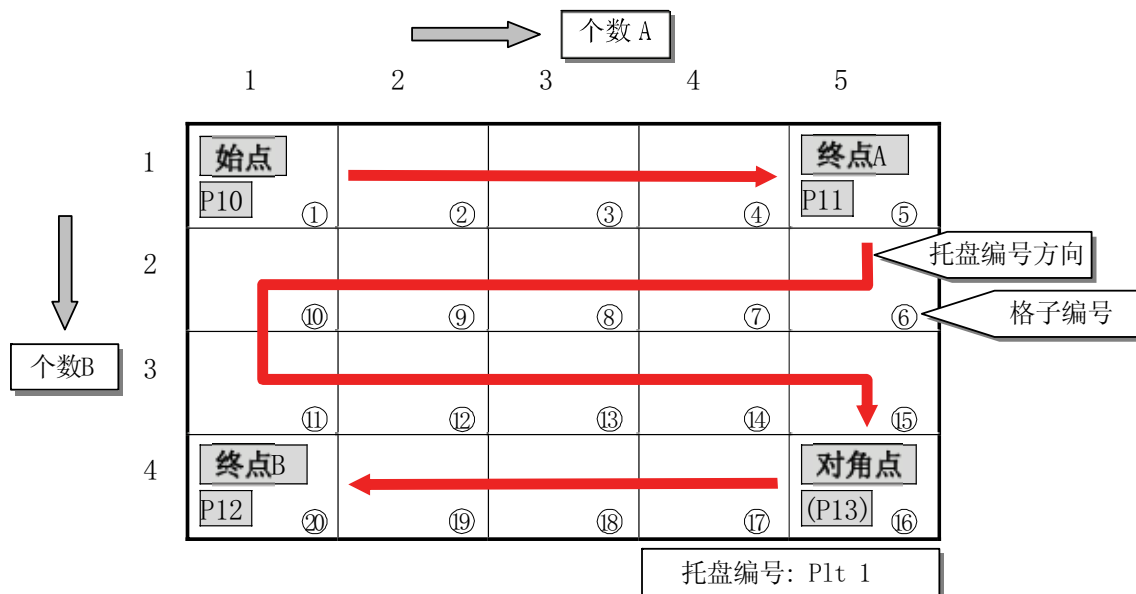
1) Def 及 P1t

对使用的托盘条件进行设置。
命令语句的构成按以下顺序进行记述：

- Def(定义)/Plt(托盘)
- Plt(托盘)编号
- 始点
- 终点 A,B
- 对角点
- 个数 A,B
- 地址号分配方向



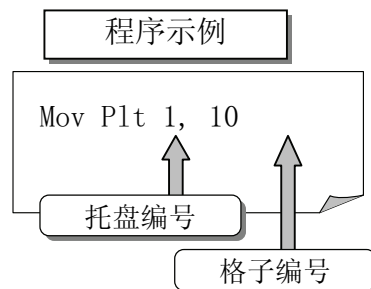
程序示例: Def Plt 1, P10, P11, P12, P13, 5, 4, 1



※移动至托盘内的格子点时，按以下顺序记述：

- Mov
- 托盘编号
- 格子编号

进行格子编号时，一般将字母 M 的变量作为计数器使用。



(8) 中断控制命令

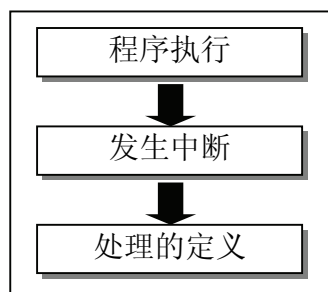
1) Def 及 Act

对于程序执行中的中断的处理内容进行定义。

命令语句的构成按以下顺序

进行记述：

- Def(定义)/Act(动作)
- Act(动作)编号
- 中断的条件式
- 发生时的处理
- 类型



程序示例：Def Act 1,M_In(15)=1 GoSub *EROR ,S

：省略类型指定时，在预设的100%时的停止位置处停止

：类型指定为S时，以最短的时间减速停止

：类型指定为L时，在执行结束后停止

※在 Act 语句中，进行中断处理的有效・无效指定。

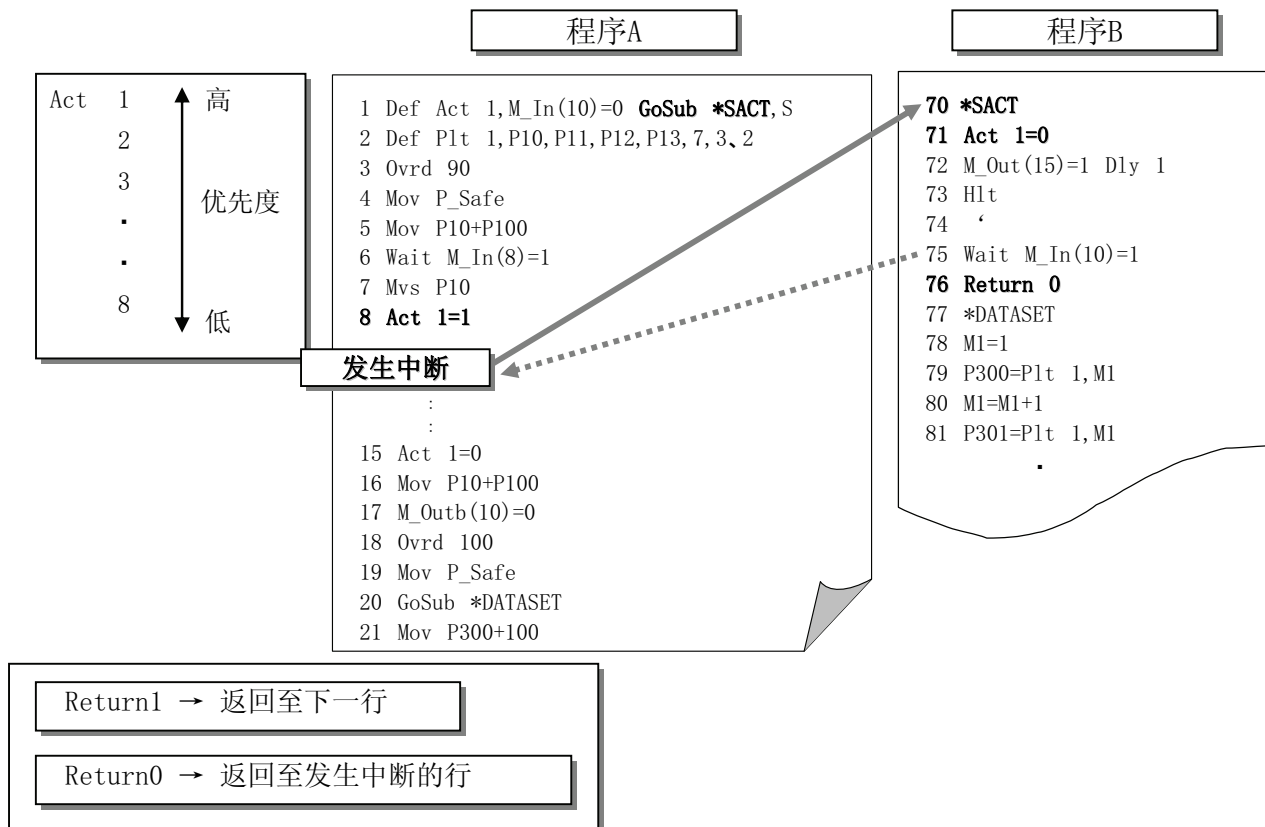
具体而言，Act(动作)编号的范围为 1 至 8(定义数字越小越优先)，如果将该编号定义为 1 则中断处理有效。

如果定义为 0，则中断处理变为无效。

Act 1=1：中断有效

Act 1=0：中断无效

从跳转目标恢复的方法为在 Return(返回)命令后面记述 1 或者 0。



<<MEMO>> *请将本页作为备忘录使用。

<<MEMO>> *请将本页作为备忘录使用。

第4章 创建程序

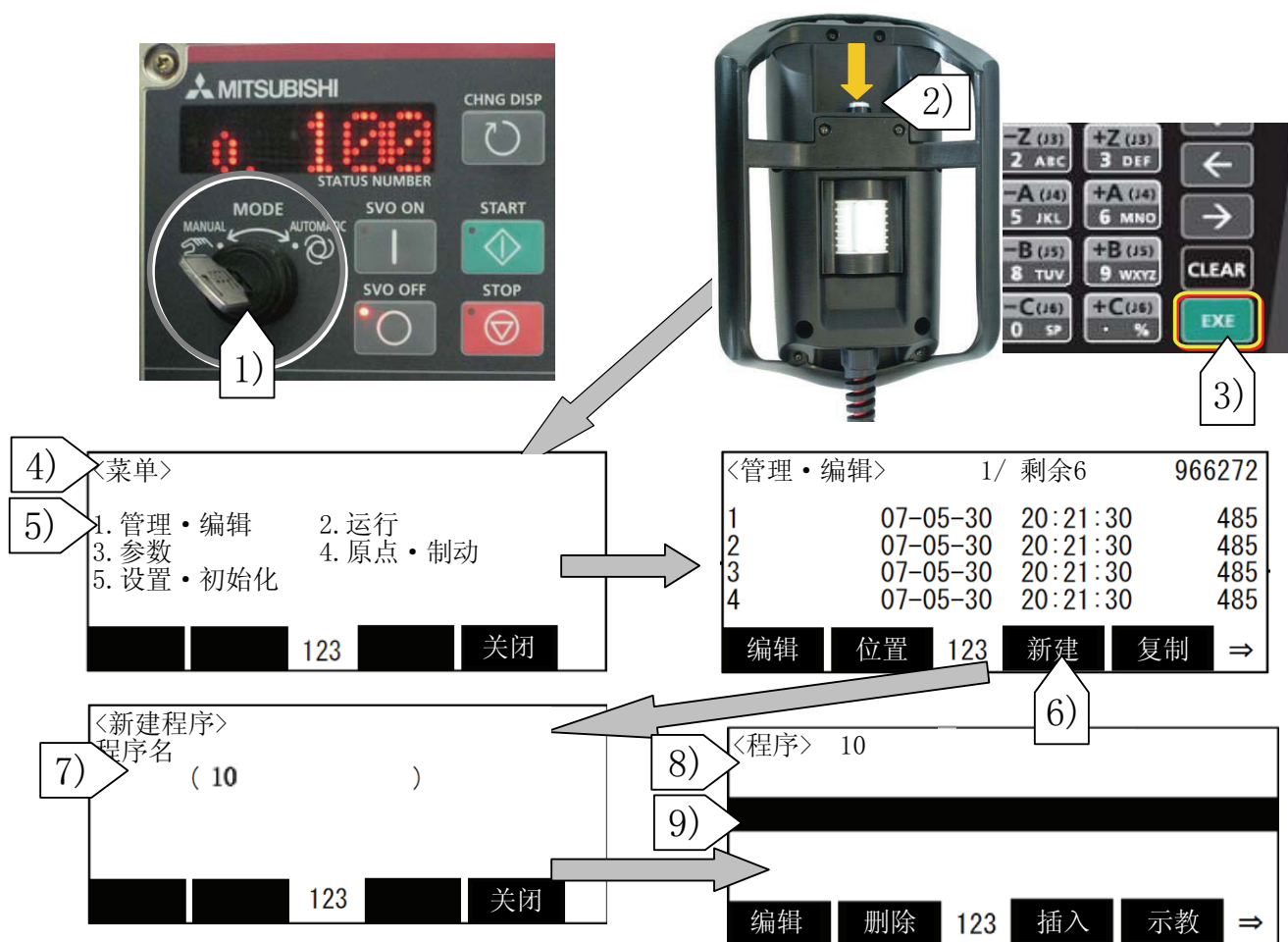
机器人的程序由以下内容所构成：

- 机器人语言
- 位置数据(变量数据)

1. 程序编辑画面的选择

(1) 命令编辑画面选择的步骤

- 1) 将控制器的 MODE 置于 MANUAL。
- 2) 将示教单元的开关置于 ENABLE。
- 3) 按压 EXE 键。
- 4) 显示菜单画面。
- 5) 按压数字键 1，选择管理・编辑画面。
- 6) 为了创建新的程序编号 10，按压新建(F3 键)。
- 7) 按压数字键 1、0，创建程序编号后，按压 EXE 键。
- 8) 显示编号 10 的编辑画面。
- 9) 在该画面中输入程序命令。



(2) 位置编辑画面选择的步骤

- 1) 调出命令编辑画面。
- 2) 按压 2 次 FUNCTION 键，在画面下方显示切换 (F2)。
- 3) 按压对应于切换的功能键 (F2)，显示位置编辑画面。
- 4) 在该画面中，进行定位的示教及修改。

<位置编辑> 关节		100%	P50
X:	+0.00	A:	+0.00
Y:	+0.00	B:	+0.00
Z:	+0.00	C:	+0.00
L1:	+0.00	L2:	+0.00
FL1:	0	FL2:	0
移动	示教	123	Prev Next =>

(3) 返回至命令编辑画面

- 1) 调出位置编辑画面。
- 2) 按压 FUNCTION 键，在画面下方显示切换 (F3)。
- 3) 按压对应于切换的功能键 (F3)。
- 4) 显示命令编辑画面。

<程序> 10	
编辑	删除 123 插入 示教 =>

2. 当前位置的示教及登录

- 1) 调出位置编辑画面。
按压功能键的“Prev” (F3)、“Next” (F4)，调出进行示教的位置名。
- 2) 通过 JOG 操作，将机器人移动至要示教的位置。
- 3) 按压“示教” (F2)。进行机器人的示教操作。
(将显示“P□□将被登录为当前的位置，可以吗？”)
- 4) 进行登录时按压“是” (F1)、不登录时按压“否” (F4)。
- 5) 如果按压“是” (F1)，当前的位置数据将被登录为位置 (Position)。
- 6) 按压“Next” (F4)。
- 7) 显示下一个位置画面。
- 8) 进行相同的登录。

<位置编辑> 10	
P5 将被登录为当前的位置， 可以吗？	
是	123 否

5)



<位置编辑> 直交		100%	P5
X:	+977.45	A:	-180.00
Y:	+0.00	B:	+89.85
Z:	+928.24	C:	+180.00
L1:		L2:	
FL1:	7	FL2:	0
移动	示教	123	Prev Next =>

3. 登录位置数据的动作确认

- 1) 调出位置编辑画面。
- 2) 按压功能键“Prev”(F3)、“Next”(F4)，调出进行动作确认的位置名。
- 3) 在按压示教单元内侧的有效开关的状态下，按压伺服 ON 键(SERV0)。
- 4) 持续按压功能键“移动”(F1)。
- 5) 直至移动至登录的位置后，停止按压“移动”(F1)。
- 6) 移动模式有以下类型(取决于 JOG 模式):
 - 显示关节的关节插补
 - 显示直交的直线插补

关节赋值				直线赋值			
<位置编辑> 关节 30% P1				<位置编辑> 直交 30% P1			
X: +977.45		A: -180.00		X: +977.45		A: -180.00	
Y: +0.00		B: +89.85		Y: +0.00		B: +89.85	
Z: +928.24		C: +180.00		Z: +928.24		C: +180.00	
L1:		L2:		L1:		L2:	
FL1: 7		FL2: 0		FL1: 7		FL2: 0	
移动	示教	123	Prev Next ⇒	移动	示教	123	Prev Next ⇒

4. 位置数据的 MDI 修正(位置数据的手动输入)

- 1) 调出位置编辑画面。
- 2) 按压功能键“Prev”(F3)、“Next”(F4)，调出进行数据编辑的位置名的画面。
- 3) 按压箭头键(↓)(→)，将光标移动至要编辑的坐标处。
- 4) 按压右箭头键(→)，将光标移动至坐标数据处。
- 5) 设置变更的数值。
- 6) 按压 EXE 键。
- 7) 对于其它的位置名也进行相同的操作。

<位置编辑> 关节 100% P50			
X: +0.00		A: +0.00	
Y: +0.00		B: +0.00	
Z: 50		C: +0.00	
L1: +0.00		L2: +0.00	
FL1: 0		FL2: 0	
移动	示教	123	Prev Next ⇒

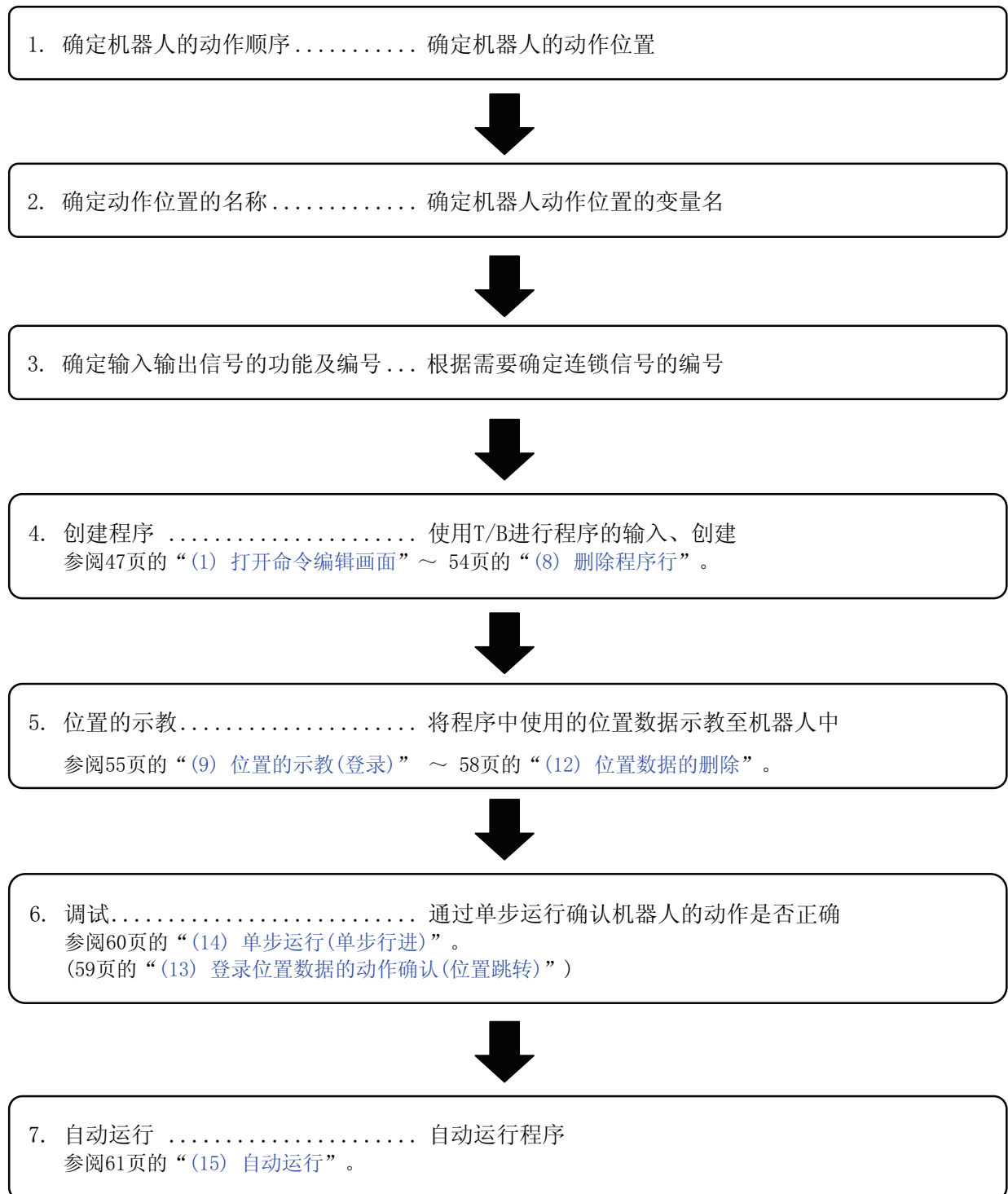
5. 程序的登录

在编辑操作已结束的命令编辑画面或者位置编辑画面中，如果按压功能键“关闭”(F4)，将以当前的状态进行程序的登录。

第5章 程序的输入操作

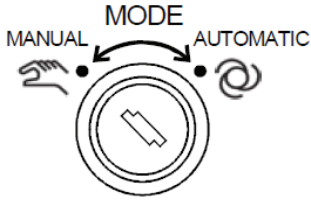
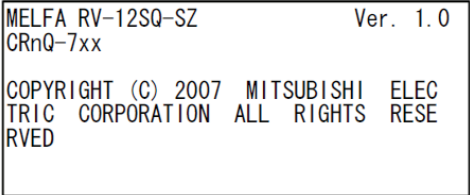
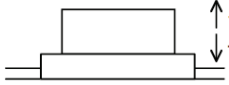
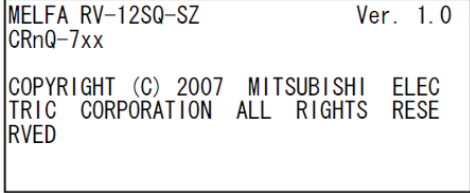
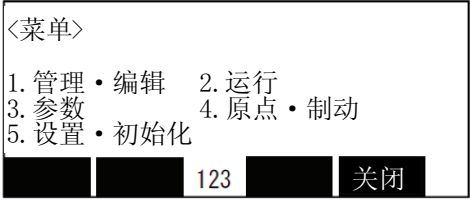
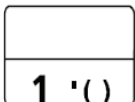
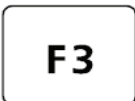
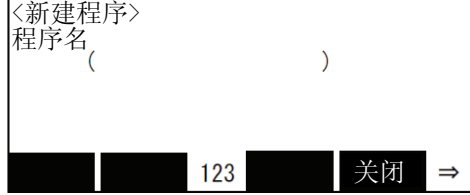
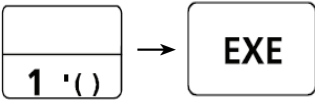
使用了 T/B 的程序输入操作步骤如下所示：

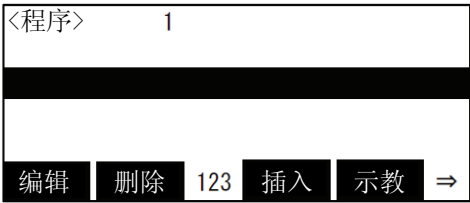
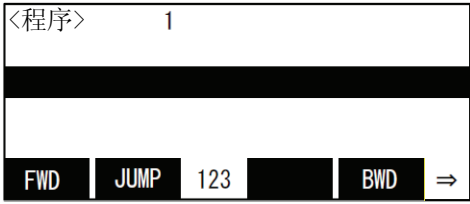
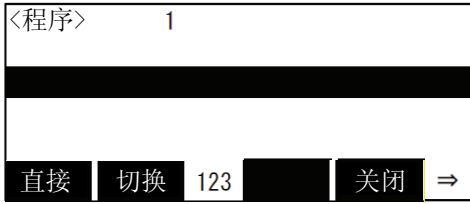
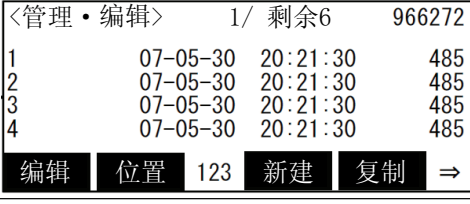
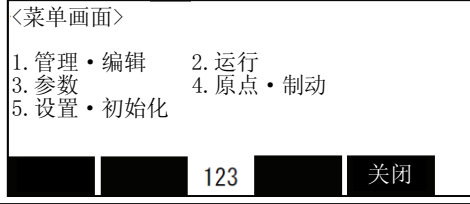
1. 从程序创建开始至自动运行为止的步骤



2. 程序的输入操作

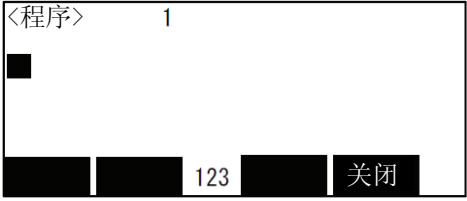
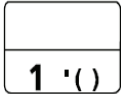
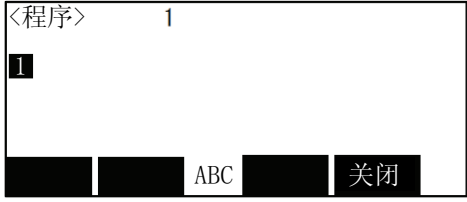
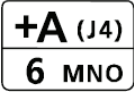
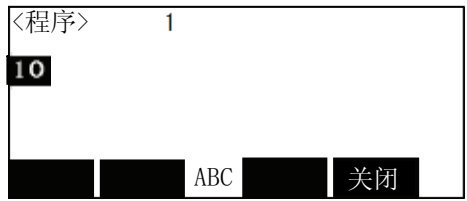
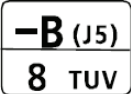
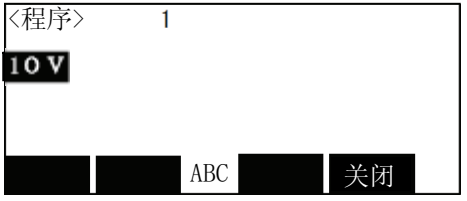
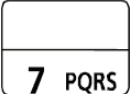
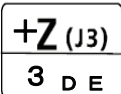
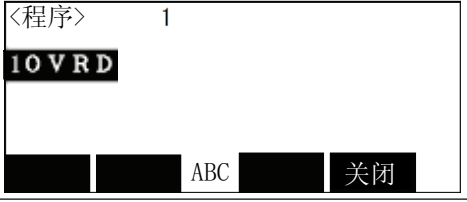
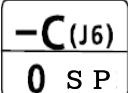
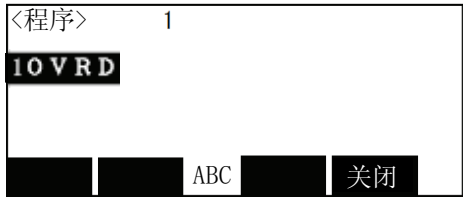
(1) 打开命令编辑画面

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1	控制器 (O/P) 	<标题画面> 	将控制器的[MODE]开关置于“MANUAL”。
2	示教单元 (T/B) 上: 无效 下: 有效 (指示灯亮)  T/B背面	<标题画面> 	按压示教单元 (T/B) 背面的ENABLE开关, 将T/B操作置于有效。 如果发生了报警, 可以通过按压示教单元左下方的[RESET]进行解除。
3		<菜单画面> 	通过在<标题画面>显示的状态下按压[EXE]显示<菜单画面>。 1. 管理・编辑 (可选择的项目) 处光标闪烁。
4		<管理・编辑画面> 	如果按压[1]键, 将显示<管理・编辑画面>。 显示已登录的程序一览表。
5		<管理・编辑画面> 	按压[F3]键, 显示新建程序画面。 确定程序编号 (名称)。
6		<管理・编辑画面> 	如果要程序编号 (名称) 设置为1, 则按压[1]键。 按压[EXE]键进行确定。 将变为程序编号1的编辑画面, 显示起始行。

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
7		<命令编辑画面> 	<命令编辑画面>的上方将显示程序名。 从第2行以后输入程序。新建的情况下将未显示任何内容。
8		<命令编辑画面> 	返回至菜单画面时，应先进行程序保存。 按压[FUNCTION]键，可以对画面下方的功能菜单进行切换。
9		<命令编辑画面> 	再次按压[FUNCTION]键，在(F4)处将显示“关闭”。
10		<管理・编辑画面> 	如果按压[F4] (关闭)，将在保存程序后关闭。 将显示程序一览表。
11	 → 	<菜单画面> 	按压[FUNCTION]键，切换功能菜单，如果按压[F4] (关闭)，将返回至菜单画面。

◆◇◆再从头开始进行一次<命令编辑画面>的打开操作练习◆◇◆

(2) 对<课题 1>的“1 0vrd 80”进行输入的步骤

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1			显示<命令编辑画面>。
2			按压[F3] (插入) 键, 进入行插入模式。 变为行插入画面。
3			按压[1]键。 在步号中将被输入“1”。
4			按压[CHARACTER]键, 将画面下方中间的显示变更为“ABC”。“ABC”表示字符输入。
5			按压[+A/MNO]键3次。 将被输入“0” (英文字母)。
6			按压[-B/TUV]键3次, 第2次请持续按压。 在“0” (英文字母) 的右侧将被输入“V”。
7	 		继续输入R、D。按压[/PQRS]键 3 次后, 请接着按压[+Z/DEF]键1次。 “OVRD” 命令将被输入。
8			在输入“80”之前, 放入一个空格。 按压[-C/SP]键。 “ ” (空格) 将被输入。

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
9	CHARACTER -B (J5) 8 TUV -C (J6) 0 SPACE	<程序> 1 1 OVRD 80 123 关闭	按压[CHARACTER]键,将画面下方中间的显示变更为“123”,变更为数字输入模式。 按压“[8]、[0]键。 “80”将被输入。
6	EXE	<程序> 1 1 OvrD 80 编辑 删除 123 插入 示教 ⇒	按压[EXE]键。 确定“1 OVRD 80”后,进入到下一行(步2)。

◆◇◆将<课题1>的程序通过相同的操作进行输入◆◇◆

Pick Up!

——数字/字符的输入——

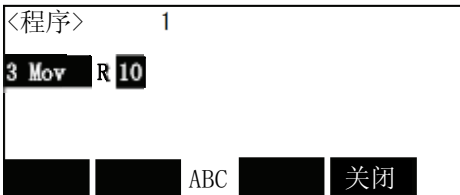
数字输入与字符输入是通过[CHARACTER]键进行切换。画面最下方中间处显示“123”时为数字输入模式,显示“ABC”时为字符输入模式。通过按压[CHARACTER]键进行相互切换。

数字键显示在各键的左下方(数字、-(负号)、.小数点)。

字符键分别由位于各键右下方的3至4个字符表示。每次按压写有字符的键将会在多个字符间重复循环显示。

对字符进行确定时,请按压其它的字符键或者“→”键。未写有字符的键表示“(”及“+”、“*”等的符号。

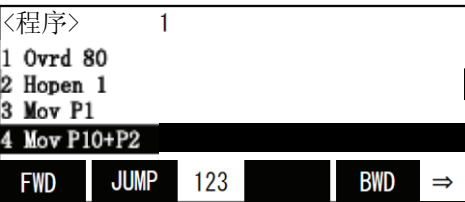
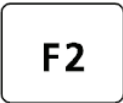
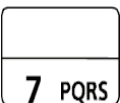
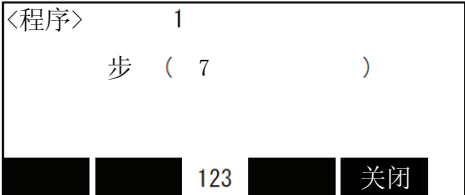
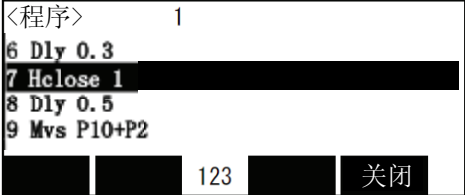
(3) 输错字符的删除

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1			将光标移至希望删除的字符上。 如果按压[CLEAR]键，该字符将被删除，光标右侧的字符将移至左侧。

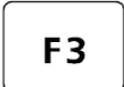
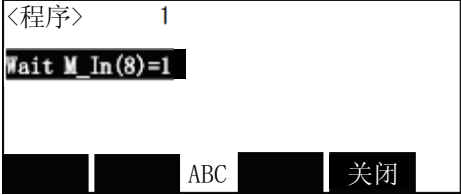
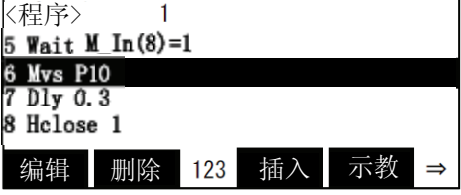
(4) 显示程序行的前后

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1			如果按压[↓]键，将进入到下一行。
2			如果按压[↑]键，将进入到前一行。

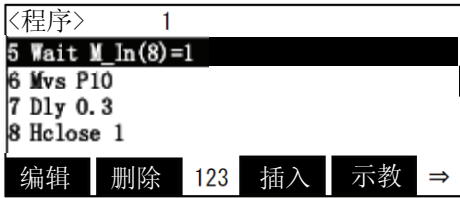
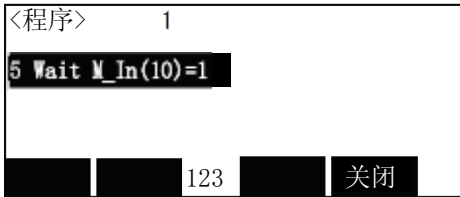
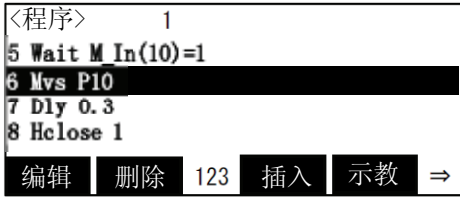
(5) 显示特定的程序行

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1			如果按压[FUNCTION]键，画面下方的功能菜单将显示“JUMP”。
2	 		如果按压[F2] (JUMP) 键，将显示步号输入画面。 输入调出的步号。(例如7步)
3			按压[EXE]键进行确定。 将在第2行显示程序的第7步。

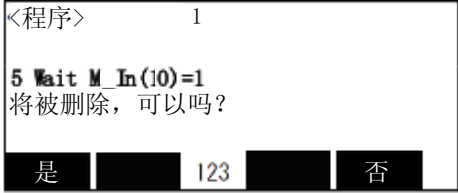
(6) 添加程序行

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1	 		打算在步4与步5之间添加 1 行。 按压[↓]键、[↑]键，将光标移至步4处。
2			按压[F3] (插入) 键，进入行插入模式。 ※画面下方的功能菜单中未显示“插入”时，请按压[FUNCTION]键，显示“插入”。
3	数字键 字符键		输入命令语句。
4			按压[EXE]键进行确定。 输入的程序行按步顺序排列，光标将移动至下一行。 步号也将被更替。

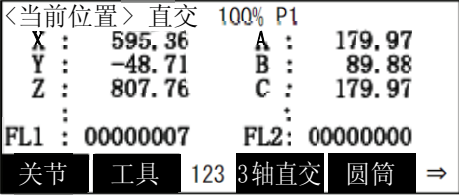
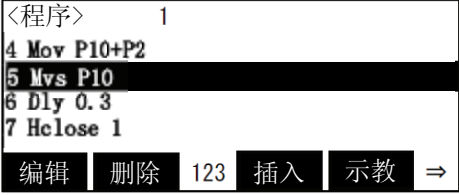
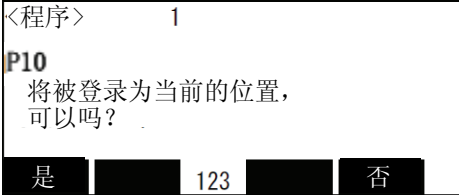
(7) 程序行的修正

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1	 		按压[↓]键、[↑]键，将光标移动至要修正的步处。
2			按压[F1] (编辑) 键，进入行编辑模式。 ※在画面下方的功能菜单中未显示“编辑”时，请按压[FUNCTION]键，显示“编辑”。
3	箭头键 CLEAR键		对命令语句进行编辑(修正)。
4			按压[EXE]键进行确定。 程序行将被修正。

(8) 程序行的删除

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1	 		按压[↓]键、[↑]键，将光标移至要删除的步处。
2			按压[F2] (删除) 键。 显示删除步，显示确认信息“将被删除，可以吗?”。
3			如果按压[F1] (是) 键，该步将被删除。

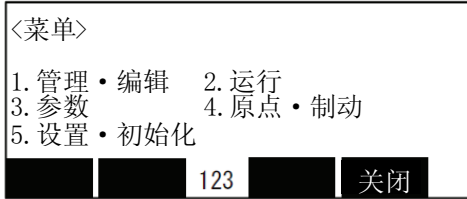
(9) 位置的示教(登录)

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1	 		例如打算对P10进行示教时。按压[↓]键、[↑]键，将光标移动至写有P10的步处。
2	 伺服ON <JOG操作>		按压[JOG]键，显示JOG画面。 在轻握T/B背面的有效开关的同时， 按压[SERVO]键，置于伺服ON。通过JOG 行进将机器人移动至示教位置。
3			将机器人移动至示教位置后，再次按压[JOG]键，解除JOG模式。显示命令编辑画面。
4			按压[F4] (示教) 键。 将显示确认信息“将被登录为当前的位置，可以吗？”。
5			如果按压[F1] (是) 键，P10将被登录为当前位置数据。 不登录时按压[F4] (否)。

(10) 位置数据的 MDI 修正 (Manual Data Input: 手动输入)

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1		<程序> 1 4 Mov P10+P2 5 Mvs P10 6 Dly 0.3 7 Hclose 1 标题 切换 123 关闭 ⇒	按压[FUNCTION]键，在画面下方的功能菜单中显示“切换”。
2		<位置编辑画面> <位置编辑> 关节 100% P1 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: +0.00 C: +0.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[F2] (切换) 键，显示位置编辑画面。
3	 · 	<位置编辑> 关节 100% P2 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: +0.00 C: +0.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[F3] (Prev) 键或[F4] (Next) 键，显示要编辑的位置变量。
4	 · 	<位置编辑> 关节 100% P2 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[↓]键2次，将光标移动至Z轴处。 长时间按压[CLEAR]键，将显示的“+0.00”删除。
5	数字键 	<位置编辑> 关节 100% P2 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: 50.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[5]、[0]、[EXE]键。位置变量P50的Z轴的值将被登录为50mm。

(11) 程序的保存

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1		<命令编辑画面> 	按压[FUNCTION]键，在功能菜单中显示“关闭”。
2		<管理・编辑画面> 	按压[F4] (关闭)，将在保存程序后关闭。 显示程序一览表。
3	 → 	<菜单画面> 	按压[FUNCTION]键，切换功能菜单。 如果按压[F4] (关闭)，将返回至菜单画面。

(12) 位置数据的删除

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1		<位置編集画面> <位置编辑> 关节 100% P1 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: +0.00 C: +0.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 移动 示教 123 Prev Next ⇒	显示位置编辑画面。
2	F3 · F4	<位置编辑> 关节 100% P55 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: +0.00 C: +0.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[F3] (Prev) 键或[F4] (Next) 键，显示要删除的位置变量。
3	FUNCTION	<位置编辑> 关节 100% P55 X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: +0.00 C: +0.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 删除 123 切换 关闭 ⇒	按压[FUNCTION]键，在功能菜单中显示“删除”。
4	F1	<位置编辑> P55 将被删除， 可以吗？ 是 123 否	按压[F1] (删除) 键。 显示确认信息“将被删除，可以吗？”。
5	F1	<位置编辑> 关节 100% P55 X: A: Y: B: Z: C: L1: L2: FL1: 0 FL2: 0 删除 123 切换 关闭 ⇒	如果按压[F1] (是) 键，该位置变量将被删除。

(13) 登录位置数据的动作确认(位置跳转)

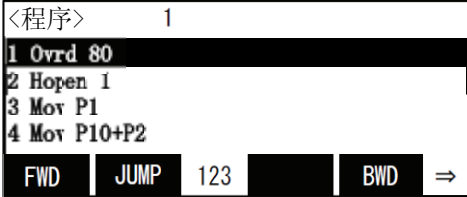
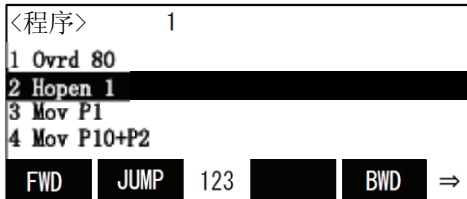
将机器人移动至已登录的位置数据处，进行位置数据的确认作业。

※请根据需要执行本操作。

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1		<命令编辑画面> <pre> <程序> 1 4 Mov P10+P2 5 Mvs P10 6 Dly 0.3 7 Hclose 1 </pre> 编辑 删除 123 插入 示教 ⇒	按照最开始的“(1)打开命令编辑画面”打开所创建的程序的<命令编辑画面>。
2	FUNCTION	<程序> 1 <pre> 4 Mov P10+P2 5 Mvs P10 6 Dly 0.3 7 Hclose 1 </pre> 标题 切换 123 关闭 ⇒	按压[FUNCTION]键，在画面下方的功能菜单中显示“切换”。
3	F2	<位置编辑画面> <位置编辑> 关节 100% P1 <pre> X: +0.00 A: +0.00 Y: +0.00 B: +0.00 Z: +0.00 C: +0.00 L1: +0.00 L2: +0.00 FL1: 0 FL2: 0 </pre> 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[F2] (切换) 键，显示位置编辑画面。
4	F3 F4 OVRD ↑ OVRD ↓	<位置编辑> 关节 30% P10 <pre> X: +977.45 A: -180.00 Y: +0.00 B: +89.85 Z: +928.24 C: +180.00 L1: L2: FL1: 7 FL2: 0 </pre> 移动 示教 123 Prev Next ⇒	按压[F3] (Prev) 键或[F4] (Next) 键，显示要进行动作确认的位置变量。 请按压[OVRD ↑] 键、[OVRD ↓] 键设置安全的速度。
5	伺服ON F1	<位置编辑> 关节 30% P10 <pre> X: +977.45 A: -180.00 Y: +0.00 B: +89.85 Z: +928.24 C: +180.00 L1: L2: FL1: 7 FL2: 0 </pre> 移动 示教 123 Prev Next ⇒	在轻握TB背面的有效开关的同时，按压[SERVO] 键，置于伺服ON。 在按压[F1] (移动) 键期间，向显示的位置变量的地点执行动作。插补方式为JOG操作中设置的方式。 [注意] 机器人的移动是直接从当前位置向示教位置移动。 如果周边装置有妨碍，请通过JOG操作稍许调整后执行移动操作。

(14) 单步运行(单步行进)

该作业用于使程序逐步地按行编号顺序运行，对程序是否正常动作进行确认。

步骤	操作方法	T/B的画面	操作方法说明
1		<命令编辑画面> 	打开程序的<命令编辑画面>。
2			按压[FUNCTION]键，在画面下方的功能菜单中显示“FWD”、“BWD”。
3	伺服ON 		在轻握TB背面的有效开关的同时，按压[SERVO]键，置于伺服ON。 如果按压[F1] (FWD)，只有在持续按压期间执行有光标的步。如果在中途离开功能键，执行将中断。执行中操作盘的[START]开关的LED将亮灯。1步执行结束时[START]开关的LED将熄灯，[STOP]开关的LED将亮灯。如果离开按键则T/B画面的光标将移动至下一个步。 * 对于Ovrđ(手工变动)，为了安全起见应预先进行较为迟缓的设置。 应对该操作逐行反复进行动作确认。
4			要结束的情况下，应通过“关闭”对程序进行保存。

Pick Up!

——单步返回——

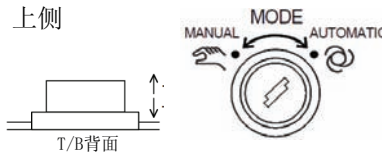
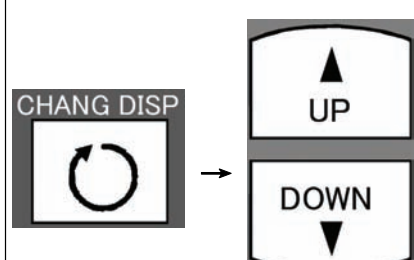
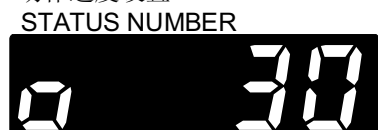
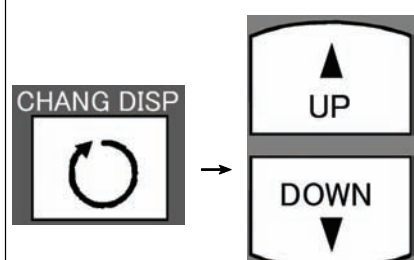
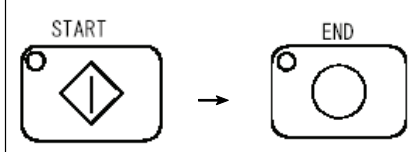
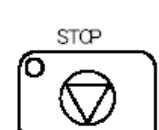
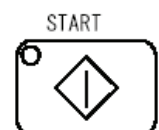
执行了数次的单步行进后，如果按压[F4]键(BWD)，可以使程序逐步地返回执行以进行动作确认。

◆◆◆机器人的动作确认(调试)到此结束。
下面使机器人执行自动运行!◆◆◆

(15) 自动运行

自动运行是在控制器的操作盘(O/P)上进行操作。

◆◆◆ 最开始应设置为较迟缓的动作速度，然后逐渐地变快。 ◆◆◆

步骤	操作方法	O/P的画面	操作方法说明
1	上侧  T/B背面 <O/P>	STATUS NUMBER 	将T/B的按键置于“DISABLE”，将控制器的[MODE]开关置于“AUTOMATIC”。
2		<动作速度设置> STATUS NUMBER 	按压[CHANG DISP]按钮，在STATUS NUMBER显示中显示“手工变动”。 * 应按压[DOWN]按钮，预先设置为30%左右。
3		<程序编号的选择> STATUS NUMBER 	按压[CHANG DISP]按钮，在STATUS NUMBER显示中显示“程序编号”。 按压[UP]按钮或者[DOWN]按钮，显示自动运行的对象程序编号。 * 如果无法选择程序编号，则请按压[RESET]按钮对机器人的停止状态进行解除。
4			按压[SVO ON]开关。 置于伺服ON后，绿色的指示灯将亮灯。
5	 1个循环后停止		如果按压[START]按钮，将开始自动运行(连续运行)。 在连续运行过程中如果按压[END]按钮，将在1个循环后停止。
6			如果按压[STOP]按钮，机器人将立即减速停止。
7			如果再次按压[START]按钮，将重新开始自动运行(反复运行)。

<<MEMO>> *请将本页作为备忘录使用。

第6章 输入输出(I/O)的规格

1. 并行输入输出接口点数(选件。DC24V 电源请用户自备。)

选件插槽	输入	输出
SLOT1	32点(0~31位)	32点(0~31位)
SLOT2	32点(32~63位)	32点(32~63位)
SLOT3	32点(64~95位)	32点(64~95位)

电源线	针脚编号
0V	1C
24V	1D、2C

2. 输入输出信号的使用方法

在1个并行输入输出接口中，可以使用输入、输出各32点。
这32点被分为专用输入输出信号(用于机器人控制)及通用输入输出信号(在机器人程序内用于连锁及种类、传感器信号等)使用。
专用输入输出信号如右表所示。在参数中对专用输入输出信号的位编号进行设置。

专用输入信号	专用输出信号
暂时停止	运行中
伺服OFF	伺服ON中
出错复位	出错发生中
开始	待机中
伺服ON	用户定义区域内
操作权	操作权有效

3. 专用信号的分配方法

大致操作步骤：使用T/B通过菜单画面指定[参数] → 参数名。

〈例1〉 参数名：START(开始)

功能：将机器人程序的开始设置为输入信号的空闲编号7号的画面。

[设置前]

〈参数〉	名称(START)	)
数据	要素()	)
(-1, -1		)
“-1”未设置		
数据	Prev	123 Next 关闭

[设置后]

〈参数〉	名称(START)	)
数据	要素()	)
(7, -1		)
[输入信号] [输出信号]		
数据	Prev	123 Next 关闭

〈例2〉 参数名：IODATA

功能：将数值数据设置为输入信号空闲编号的8~11号以及输出信号空闲编号的8~11号中的画面。

[设置前]

〈参数〉	名称(IODATAT)	)
数据	要素()	)
(-1, -1, -1, -1		)
数据	Prev	123 Next 关闭

[设置后]

〈参数〉	名称(IODATA)	)
数据	要素()	)
(8, 11, 8, 11		)
[输入信号] [输出信号] BCD码		
数据	Prev	123 Next 关闭

※ 对参数进行了变更的情况下，需要将控制器的控制电源进行重新接通。
通过对控制器的控制电源进行重新接通，使变更的参数生效。

4. 通用输入输出信号

对于其它剩余的空闲<信号>，请用户作为通用输入输出信号使用。

补充：抓手输入输出信号的位编号

抓手输入信号	抓手输出信号
900～907号	900～907号

※点数根据控制器而有所不同。

补充：关于输入输出信号的针脚编号，请参阅 “使用说明书/功能及操作的详细解说”、“外部输入输出的功能” 等其它手册。

5. 通用输入输出信号的控制

■对通用输入输出信号条件读取的真、伪进行判断后，进行分支处理的程序示例

<例1> 通过指定的通用输入信号(8)是否为ON对读取的真、伪进行分支

```
If M_In(8)=1 Then *OK Else *NG
```

<例2> 通过指定的通用输入信号(9)是否为OFF对读取的真、伪进行分支

```
If M_In(9)=0 Then *GET1 Else *GET2
```

<例3> 在指定的通用输入信号(10)变为ON之前进行等待(等待抓手输入信号(900)的ON)

```
Wait M_In(10)=1
```

```
Wait M_In(900)=1
```

<例4> 通过指定的通用输入信号(8)～(11)的4位是否为ON对读取的真、伪进行分支

```
If M_Inb(8)=&B00001111 Then *GETWK Else *WT
```

```
If M_Inb(8)=15 Then *GETWK Else *WT
```

```
If M_Inb(8)=&H0F Then *GETWK Else *WT
```

指定的位数

指定的位编号

数据方式	位数=8位(1字节)							
	(15)	(14)	(13)	(12)	(11)	(10)	(9)	(8)
2进制数(&B)	0	0	0	0	1	1	1	1
10进制数(Dec)	128	64	32	16	8	4	2	1
16进制数(&H)	0	0	0	0	8	4	2	1

<例5> 从指定的位编号(8)开始将8位的输入信号数据(BCD)代入到数值变量“M1”中

```
M1=M_Inb(8)
```

■ 处理通用输入输出信号的程序示例

- <例1> 将指定的通用输出信号(8)置于ON
 M_Out(8)=1
 M_Out(8)=1 Dly 0.5(脉冲输出)(并行处理)
- <例2> 将指定的通用输出信号(9)置于OFF
 M_Out(9)=0
- <例3> 仅将指定的通用输出信号(8)~(11)置于ON
 M_Outb(8)=&B00001111 , 2进制数
 M_Outb(8)=15 , 10进制数
 M_Outb(8)=&H0F , 16进制数
 M1=15 , 变量
 M_Outb(8)=M1
- <例4> 从指定的通用输出信号(8)开始将8位全部置于OFF
 M_Outb(8)=0

附录 1: 关于机器人的启动及维护

1. 购买后的启动步骤

步骤	项目	资料以及使用说明书	备注
1	产品的确认 选购部件的确认	产品检查书 标准规格书	定单 交货单
2	机器人本体、控制器的安装 固定金属部件的拆卸	标准规格书 从机器人本体装配至维护	附属部件
3	确认控制器的初级电源规格后进行配线 (并进行接地)	标准规格书 从控制器装配及基本操作至维护	AC100V AC200V(单相)
4	设备连接电缆的连接 T/B的连接	标准规格书 从控制器装配及基本操作至维护	规格的最终 确认
5	在置于紧急停止的状态下, 接通控制器的控制 电源(等待15秒)	标准规格书 从控制器装配及基本操作至维护	安全确认
6	报警“H0060”为控制器的紧急停止 报警”H0070”为T/B的紧急停止 解除紧急停止后, 按压“复位”键	故障排除	紧急停止功能 的确认
7	原点设置(数据方式) 将附加的生产厂家的原点数据输入到控制器中	从机器人的本体装配至维护	通过T/B操作
8	原点设置结束之后, 通过JOG行进确认所有轴的 动作	从机器人本体装配至维护 功能及操作的详细解说	
9	进行动作确认之后, 安装选购部件及抓手等相 关部件	从机器人本体装配至维护 从控制器装配及基本操作至维护	确认抓手动作

至此机器人的启动完毕。

2. 维护

(1) 维护点检期限

维护点检分为日常进行的点检及相隔一定期限进行的定期点检。

1) 点检日程表

在每个月的点检的基础上，应增加如下所示的每隔 3 个月(假设开动时间为 500Hr)进行一次的点检项目。

0Hr	日常点检				
		1个月点检			
		1个月点检			
500Hr		1个月点检	3个月点检		
		1个月点检			
		1个月点检			
1, 000Hr		1个月点检	3个月点检	6个月点检	
		1个月点检			
		1个月点检			
1, 500Hr		1个月点检	3个月点检		
		1个月点检			
		1个月点检			
2, 000Hr		1个月点检	3个月点检	6个月点检	1年点检
开动时间					

<点检期限的大致基准>

1个直交的情况下

$8\text{Hr/日} \times 20\text{日/月} \times 3\text{个月} = \text{约}500\text{Hr}$

$10\text{Hr/日} \times 20\text{日/月} \times 3\text{个月} = \text{约}600\text{Hr}$

2个直交的情况下

$15\text{Hr/日} \times 20\text{日/月} \times 3\text{个月} = \text{约}1000\text{Hr}$

[注意] 根据上述情况，在2个直交的情况下，应在3个月点检、6个月点检、1年点检分别经过了一半的期限时执行点检。

(2) 日常点检项目

步骤	点检项目(内容)	异常时的处理
电源投入前(电源投入前请确认下述点检项目。)		
1	机器人的固定螺栓是否松动。 (目视)	应将螺栓牢固拧紧。
2	盖板固定螺丝是否松动。 (目视)	应将螺丝牢固拧紧。
3	抓手的安装螺栓是否松动。 (目视)	应将螺栓牢固拧紧。
4	电源电缆是否牢固连接。 (目视)	应牢固连接。
5	机器人—控制器间的设备连接电缆是否牢固连接。 (目视)	应牢固连接。
6	机器人是否存在有裂纹或异物附着、干扰物。	更换新部件或者采取应急处理。
7	机器人本体是否有润滑油泄漏现象。 (目视)	应清扫后, 补充润滑油。 注) 在清洁规格方面有时会发生清洁润滑油成分的渗出。此时请将润滑油擦干净即可。(这种情况下无需补充润滑油)
8	空压系统中是否有异常。有无空气泄漏、冷凝水排液不畅、软管折断, 空气源是否正常。 (目视)	进行冷凝水排除、空气泄漏的处理(部件更换)。
9	蛇纹管有无裂缝或异物附着。 (仅清洁规格、油雾规格) (目视)	应更换新的蛇纹管。
电源投入后(应在监视机器人的情况下投入电源。)		
1	电源投入时是否发生异常动作、是否发出异常声音?	应通过故障排除进行处理。
运行时(应通过特定程序进行试运行)		
1	确认动作点是否偏离。 偏离的情况下应确认以下项目: 1) 安装螺栓是否松动。 2) 抓手安装部分的螺栓是否松动。 3) 机器人以外的夹具类的位置是否偏离。 4) 位置偏离未能修正的情况下, 应参照“故障排除”进行确认、处理。	应通过故障排除进行处理。
2	是否发生异常动作、是否发出异常声音。 (目视)	应通过故障排除进行处理。

(3) 定期点检项目

根据所购入的机型而有所不同。

作为参考，RV-3S/3SJ 系列的定期点检项目如下所示：

步骤	点检项目(内容)	异常时的处理
1个月点检项目		
1	机器人本体各部分的螺栓、螺丝是否松动。	应将螺栓牢固拧紧。
2	连接器固定螺丝、端子排端子螺丝是否松动。	应将螺丝牢固拧紧。
3	卸去各部分的盖板，确认有无电缆类的损伤、有无异物附着。	调查原因后进行消除。如果发生了电缆有较大损伤的情况，请与三菱公司的售后服务部门联系。
3个月点检项目		
1	同步皮带松紧状况有无异常。	如果过松或过紧则应进行调整。
6个月点检项目		
1	同步皮带的齿轮部分是否过度磨损。	如果齿轮有明显缺损磨损则应进行更换。
1年点检项目		
1	更换机器人本体内的备份用电池。	
2年点检项目		
1	对各个轴的减速机进行润滑油脂的供油。	

◆◆◆为了长期安全地使用机器人，应进行定期维护合理地使用◆◆◆

附录 2：关于 MELFA 机器人的售后服务

1. 技术咨询窗口(免费)

负责机器人的规格、功能以及购买后的启动、使用、运行、操作、编程等方面的技术咨询。

〈MELFA电话服务中心〉

TEL: 052-721-0100 (直通)

FAX: 052-722-0384

接待时间: 星期一～星期五: 9: 00～12: 00 、 13: 05～16: 30
(节假日及三菱公司的休息日除外)

* 关于价格、开发、信息系统部件(个别)、修理方面的咨询, 请与销售店、代理店或者附近的三菱电机分公司营业所联系。

2. 维护、售后服务窗口(收费)

关于机器人的修理、点检等的维护, 由三菱电机系统服务(株)负责。需要时请与附近的三菱电机公司联系(参照下项)。

此外, 紧急时请与以下部门联系。

〈机器人质量保证科〉

TEL: 052-712-2356

FAX: 052-721-9853

* 关于系统部件请与购买厂商联系。

3. 定期进修申请窗口(收费)

关于定期进修的申请, 由三菱电机名古屋制作所 FA 中心负责。需要时请与以下部门联系:

〈FCC中心客户服务组〉

TEL: 052-721-2401

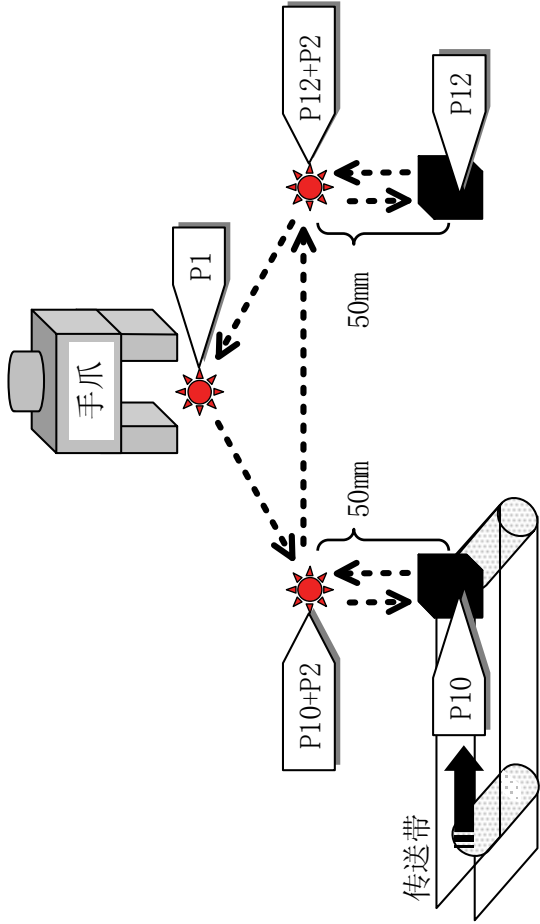
FAX: 052-711-3796

* 单独进修请通过代理店、分公司委托。

附录 3：进修课题集

课题 1：材料搬运作业 (基本动作)

- 1) 从 P1 启动，将工件从 P10 搬运至 P12 后返回至 P1。
(通过 MDI 将 Z 数据输入到 P2)



- 1) 将 P10+P2 的运算动作变更为“P10, -50” (接近插补命令 (接近命令)), 观察有何不同。
- [注意] 将 RV 型机器人的 Z 数据设置为-50mm, 将 RH 型的 Z 数据设置为+50mm。
对 RV 型的使用接近命令“P10、-50”, 对 RH 型的使用接近命令“P10、50”。
(将 RP 型、大型机器人 (RV-100/150TH) 的 Z 数据设置为+50mm)

课题2：使用了输入输出信号 (I/O) 的材料搬运作业 (I/O的基本处理)

在课题1的程序中添加1)、2)的条件

- 1) 输入信号 (8) 为ON时抓取P10的工件，放置于P12后将输出信号 (8) 置于ON 0.5秒时间。
- 2) 输入信号 (8) (9) (10) 为ON时抓取P10的工件，放置于P12后将输出信号 (8) (9) (10) 置于ON, 返回至P1后全部置于OFF。

课题参考答案

课题1的参考答案：材料搬运作业 (基本动作)

<1>的参考答案>	<2>的参考答案>	<动作内容>
1 OvrD 80	1 OvrD 80	； 将动作速度设置为80%
2 HOpen 1	2 HOpen 1	； 抓手1打开
3 Mov P1	3 Mov P1	； 移动至回避位置
4 Mov P10+P2	4 Mov P10, -50 ^[注意]	； 移动至工件所在位置的上方50mm
5 Mvs P10	5 Mvs P10	； 移动至工件所在位置
6 Dly 0.3	6 Dly 0.3	； 0.3秒定时器 (对机器人的动作进行静止等待)
7 HClose 1	7 HClose 1	； 抓取工件
8 Dly 0.5	8 Dly 0.5	； 0.5秒定时器 (对抓手的闭合进行等待)
9 Mvs P10+P2	9 Mvs , -50 ^[注意]	； 移动至当前位置的上方50mm
10 Mov P12+P2	10 Mov P12, -50 ^[注意]	； 将工件移动至放置位置的上方50mm
11 Mvs P12	11 Mvs P12	； 将工件移动至放置位置
12 Dly 0.3	12 Dly 0.3	； 0.3秒定时器 (对机器人的动作进行静止等待)
13 HOpen 1	13 HOpen 1	； 离开工件
14 Dly 0.5	14 Dly 0.5	； 0.5秒定时器 (对抓手的打开进行等待)
15 Mvs P12+P2	15 Mvs , -50 ^[注意]	； 移动至当前位置的上方50mm
16 Mov P1	16 Mov P1	； 返回至回避位置
17 Hlt	17 Hlt	； 停止
18 End	18 End	； 结束程序

[通过MDI输入P2]

<位置编辑>	关节	100%	P2
X:	+0.00	A:	+0.00
Y:	+0.00	B:	+0.00
Z:	50.00	C:	+0.00
L1:	+0.00	L2:	+0.00
FL1:	0	FL2:	0
移动	示教	123	Prev Next =>

[注意]
对于步4、9、10、15的数值，在RV型的情况下输入“-50”，
在RH型的情况下输入“+50”。
(RP型、大型机器人 (RV-100/150TH) 为+50mm)

课题2的参考答案：使用了输入输出信号的材料搬运作业 (I/O的基本处理)

- 1) 在步4与步5之间

*IOCK

If M_In(8)=0 Then *IOCK^[补充]

； 输入信号8为OFF时进入到分支*IOCK (在变为ON之前进行等待)。输入信号变为ON时进入到下一步。

在步15与步16之间M_Out (8)=1 Dly 0.5 ； 将输入信号ON 0.5秒时间 (脉冲)

[补充] 如果使用WAIT命令并加以记述则变为：

WAIT M_in(8)=1

- 2) 在步4与步5之间

*IOCK

If M_Inb(8)<>&B111 Then *IOCK

； 在输入信号8、9、10未全部变为ON时进行等待直至全部变为ON。全部变为ON时进入到下一步。

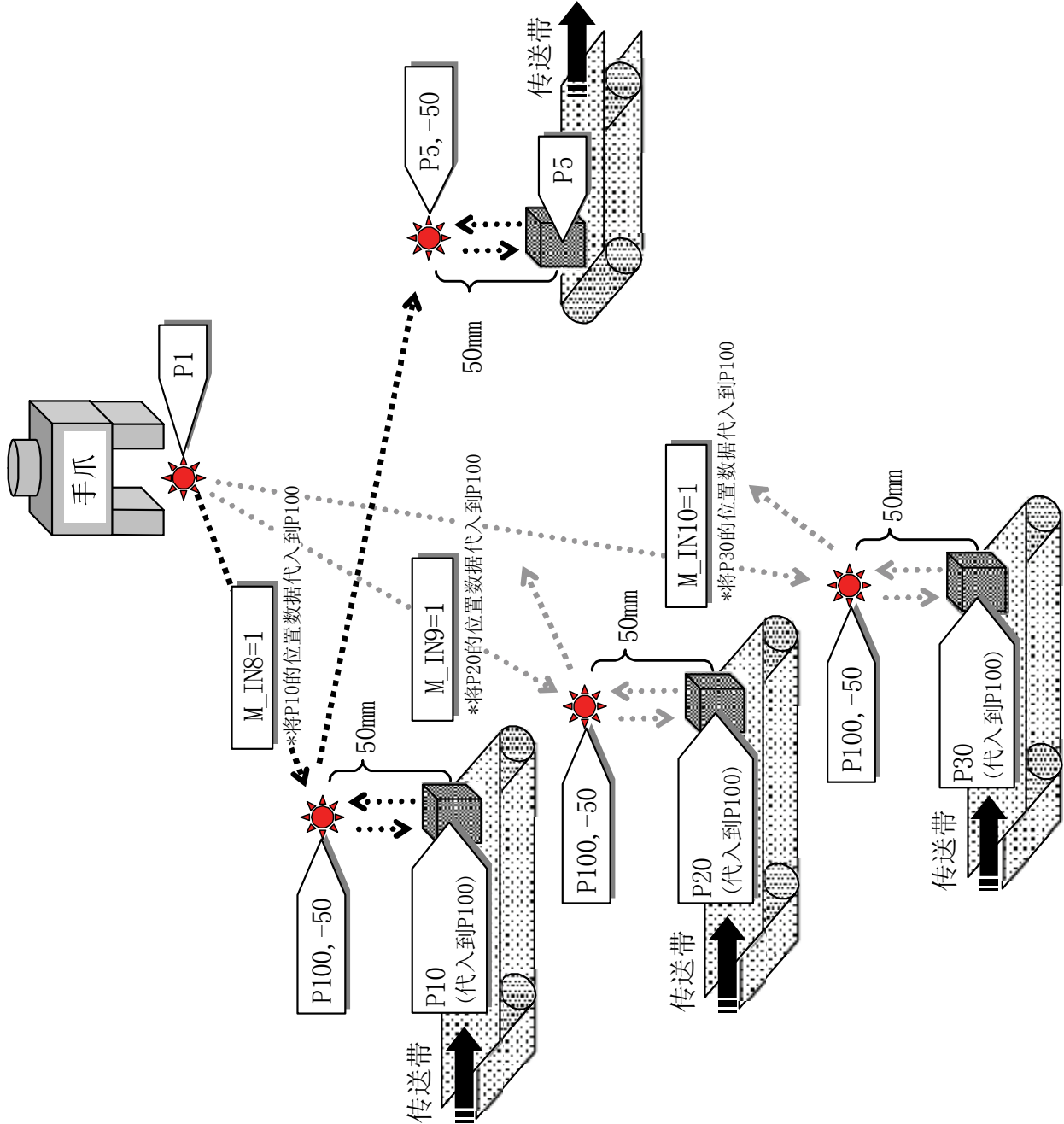
在步15与步16之间M_Outb(8)=&B111

在步16与步17之间Clr I ； 将全部输出信号置于预先通过参数进行设置的状态 (ON、OFF保持)

课题3：考虑优先信号及副程序

有3个传送带，读取先输入的信号，抓取各个位置的工件后搬运至P5。将抓取的动作程序创建为副程序。

[注意] 将 RV 型机器人的 Z 数据设置为-50mm，将 RH 型的 Z 数据设置为+50mm。
(将 RP 型、大型机器人 (RV-100/150TH) 的 Z 数据设置为+50mm)



课题参考答案

课题3的参考答案：考虑优先信号及副程序
(作为高效结构，加入主程序与副程序的思路)

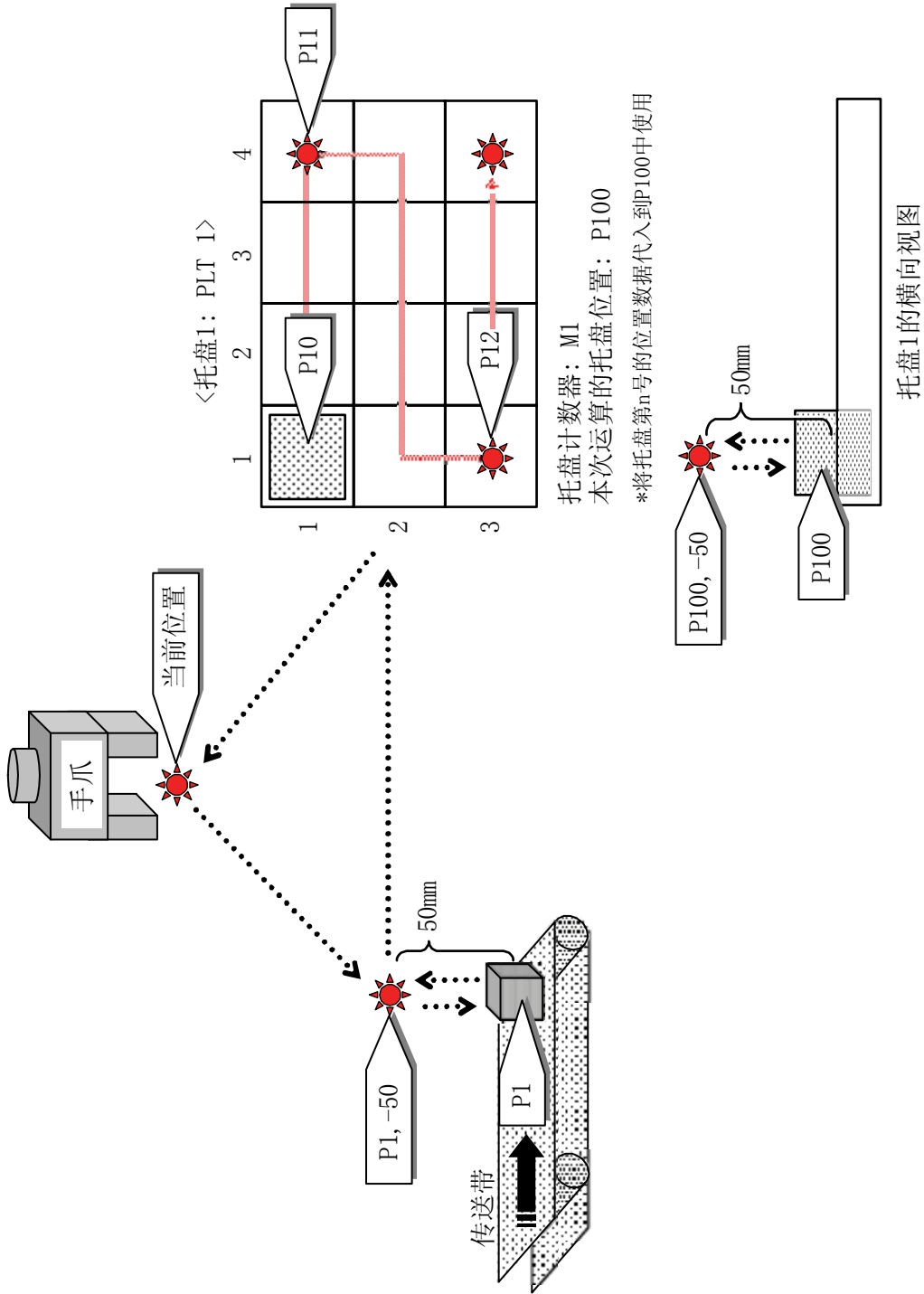
[注意] 对于步20、27、29、34的数值，在RV型的情况下输入“-50”，
在RH型的情况下输入“+50”。
(RP型、大型机器人 (RV-100/150TH) 为+50mm)

```
1 Ovrd 100 ; 将动作速度设置为最高速
2 HOpen 1 ; 抓手1打开
3 Mov P1 ; 移动至回避位置
4 *LOOP
5 If M_In(8)=1 Then *WK1 ; 输入信号8为ON时进入到分支*WK1 (抓取P10的工件)
6 If M_In(9)=1 Then *WK2 ; 输入信号9为ON时进入到分支*WK2 (抓取P20的工件)
7 If M_In(10)=1 Then *WK3 ; 输入信号10为ON时进入到分支*WK3 (抓取P30的工件)
8 GoTo *LOOP ; 返回至*LOOP
9 *WK1 (如果某个信号未变为ON则再次进行信号检查)
10 P100=P10 ; 将P10代入到P100
11 GoTo *GETPUT ; 进入到分支*GETPUT (抓取的公共程序)
12 *WK2
13 P100=P20
14 GoTo *GETPUT ; 将P20代入到P100
15 *WK3
16 P100=P30
17 GoTo *GETPUT ; 将P30代入到P100
18 ' ; 进入到分支*GETPUT (抓取的公共程序)
19 *GETPUT ; 注释行 (不执行任何内容)
20 Mov P100, -50 [注意] ; 移动至工件所在位置的上方50mm (P10、P20、P30之一被代入)
21 Ovrd 50 ; 将动作速度设置为50%
22 Mvs P100 ; 移动至工件所在位置
23 Dly 0.3 ; 0.3秒定时器 (对移动机器人的动作进行静止等待)
24 HClose 1 ; 抓取工件
25 Dly 0.5 ; 0.5秒定时器 (对抓手的闭合进行等待)
26 Ovrd 100 ; 将动作速度设置为最高速
27 Mvs , -50 [注意] ; 移动至当前位置的上方50mm
28 ' ; 注释行 (不执行任何内容)
29 Mov P5, -50 [注意] ; 将工件移动至放置位置的上方50mm
30 Mvs P5 ; 将工件移动至放置位置
31 Dly 0.3 ; 0.3秒定时器 (对移动机器人的动作进行静止等待)
32 HOpen 1 ; 离开工件
33 Dly 0.5 ; 0.5秒定时器 (对抓手打开进行等待)
34 Mvs , -50 [注意] ; 移动至当前位置的上方50mm
35 Mov P1 ; 返回至回避位置
36 End ; 结束程序
```

课题4：码垛作业

- 1)在传送带P1处抓取工件，在托盘4×3 = 12上进行码垛。
- 2)先考虑一列托盘4×1的情况。

[注意] 将 RV 型机器人的 Z 数据设置为-50mm，将 RH 型的 Z 数据设置为+50mm。
(RP 型、大型机器人 (RV-100/150TH) 的 Z 数据设置为+50mm)



课题参考答案

课题4的参考答案：码垛作业

[注意] 对于步6、11、14、19、22的数值，在RV型的情况下输入“-50”，在RH型的情况下输入“+50”。
(RP型、大型机器人 (RV-100/150TH) 的情况下输入+50mm)

```
1 Def Plt 1,P10,P11,P12,,4,3,1
2 M1=1
3 OvrD 100
4 HOpen 1
5 *LOOP
6 Mov P1,-50 [注意]
7 Mvs P1
8 Dly 0.3
9 HClose 1
10 Dly 0.5
11 Mvs ,-50 [注意]
12 ,
13 P100=Plt 1,M1
14 Mov P100,-50 [注意]
15 Mvs P100
16 Dly 0.3
17 HOpen 1
18 Dly 0.5
19 Mvs ,-50 [注意]
20 M1=M1+1
21 If M1<=12 Then *LOOP
22 Mov P1,-50 [注意]
23 End
```

； 对1号托盘进行定义(位置、大小、数量、编号顺序)
； 在变量M1中代入值1(M1用于托盘的格子编号)
； 将动作速度设置为最高速
； 打开抓手1

； 移动至工件所在位置的上方50mm
； 移动至工件所在位置
； 0.3秒定时器(对移动机器人的动作进行静止等待)
； 抓取工件
； 0.5秒定时器(对抓手的闭合进行等待)
； 移动至当前位置的上方50mm
； 注释行(不执行任何内容)
； 对表示托盘1的M1值的格子点位置进行运算后，代入到P100
； 移动至托盘上的格子点位置的上方50mm
； 移动至托盘上的格子点位置
； 0.3秒定时器(对移动机器人的动作进行静止等待)
； 离开工件
； 0.5秒定时器(对抓手打开进行等待)
； 移动至当前位置的上方50mm
； 在M1值中加1(托盘上的下一个格子编号)
； 反复执行直至托盘堆满(至*LOOP)
； 托盘堆满时进入到下一步
； 移动至工件所在位置的上方50mm
； 结束程序

课题5的参考答案：中断功能的添加

在步2与步3之间

```
Def Act 1,M_In(12)=1 GoSub *STP
Act 1=1
*STP
M_Out(12)=1
H1t
M_Out(12)=0
Return 0
```

； 1号的中断定义(输入信号12号为ON时，执行*STP的子程序)
； 使1号中断有效

； 将输出信号12置于ON
； 停止
； 将输出信号12置于OFF
； 返回至发生了中断的行

在课题4的动作中添加中断功能

作业中输入信号(12)变为ON时，将输出信号(12)置于ON后停止，通过再启动将输出信号(12)置于OFF后，从发生了中断的行开始继续执行。





地址: 上海市南京西路288号创兴金融中心17F

邮编: 200003

电话: (021) 2322 3030 传真: (021) 2322 3000

网址: <http://www.meas.cn>

内容如有改动, 恕不另行通知