

第一章 安全注意事项



一. 注意事项

1. FANUC机器人所有者、操作者必须对自己的安全负责。FANUC不对机器使用的安全问题负责。FANUC提醒用户在使用FANUC机器人时必须使用安全设备，必须遵守安全条款。
2. FANUC机器人程序的设计者、机器人系统的设计和调试者、安装者必须熟悉FANUC机器人的编程方式和系统应用及安装。
3. FANUC机器人和其他设备有很大的不同，不同点在于机器人可以以很高的速度移动很大的距离。

二. 不可使用机器人的场合

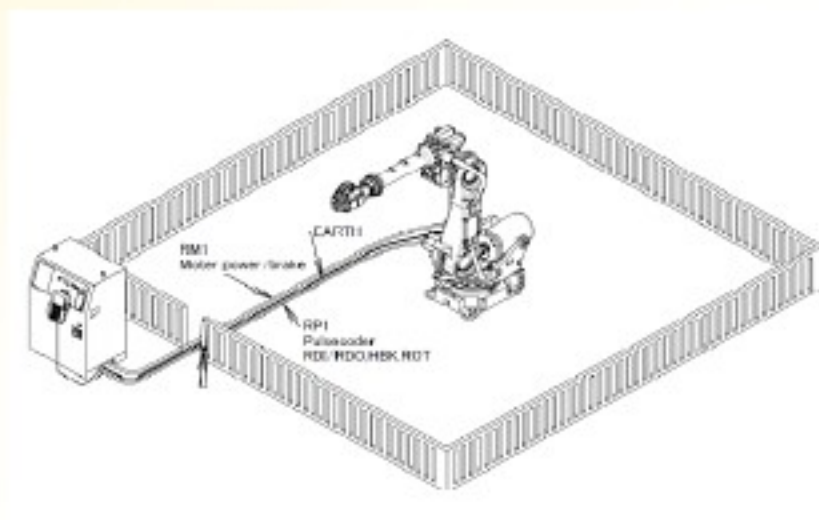
1. 燃烧的环境
2. 有爆炸可能的环境
3. 无线电干扰的环境
4. 水中或其他液体中
5. 运送人或动物
6. 不可攀附
7. 其他



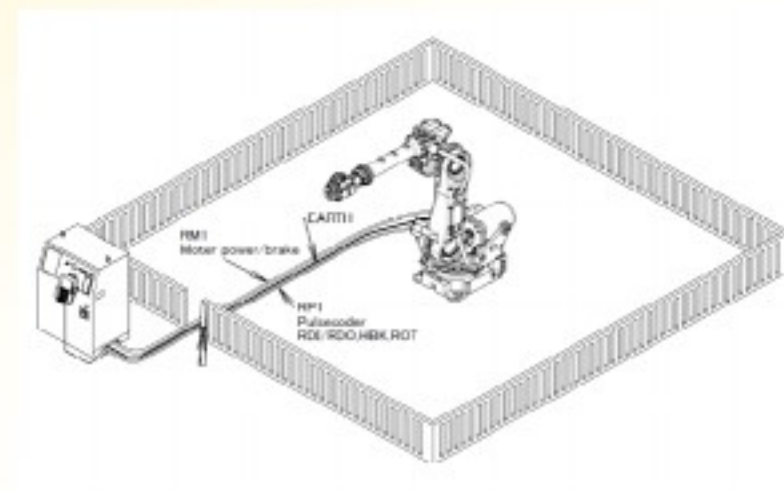
三. 安全操作规程

1. 示教和手动机器人

- 1) 请不要带着手套操作示教盘和操作盘。
- 2) 在点动操作机器人时要采用较低的倍率速度以增加对机器人的控制机会。
- 3) 在按下示教盘上的点动键之前要考虑到机器人的运动趋势。
- 4) 要预先考虑好避让机器人的运动轨迹，并确认该线路不受干涉。
- 5) 机器人周围区域必须清洁、无油，水及杂质等。

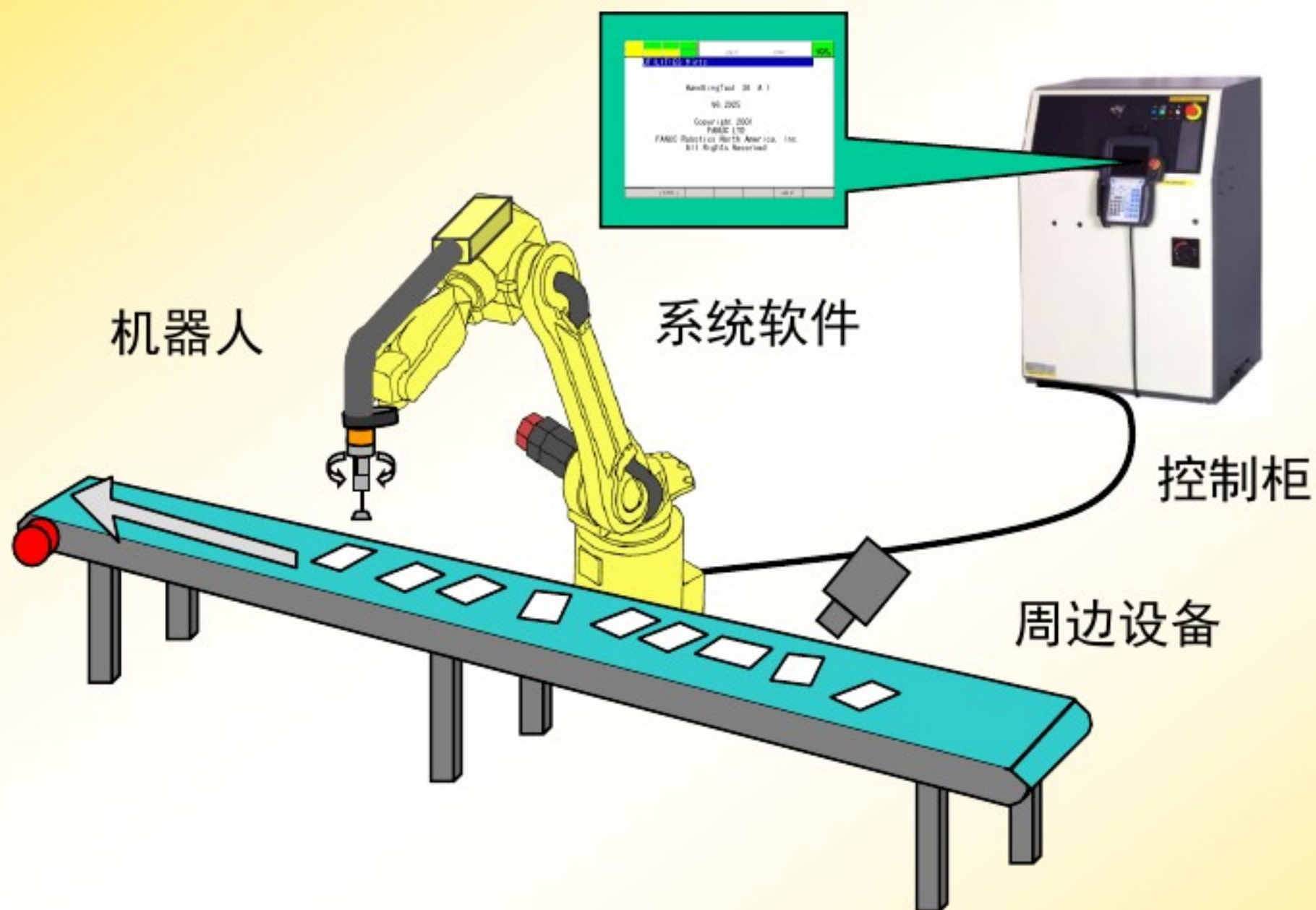


2. 生产运行



- 1) 在开机运行前，必须知道机器人根据所编程序将要执行的全部任务。
- 2) 必须知道所有会左右机器人移动的开关、传感器和控制信号的位置和状态。
- 3) 必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，准备在紧急情况下使用这些按钮。
- 4) 永远不要认为机器人没有移动其程序就已经完成。因为这时机器人很有可能是在等待让它继续移动的输入信号。

第二章 机器人系统的组成



一. 机器人

- 概论
- 应用
- 常规型号
- 主要参数
- 安装环境
- 编程方式
- 特色功能



1. 机器人的概论

机器人由伺服电机驱动的机械机构组成的, 各环节每一个结合处为一个关节或坐标系。

交流伺服马达的组成

绝对值脉冲编码器

交流伺服电机

抱闸单元



2. 机器人的应用

弧焊

点焊

搬运

涂胶

喷漆

去毛刺

切割

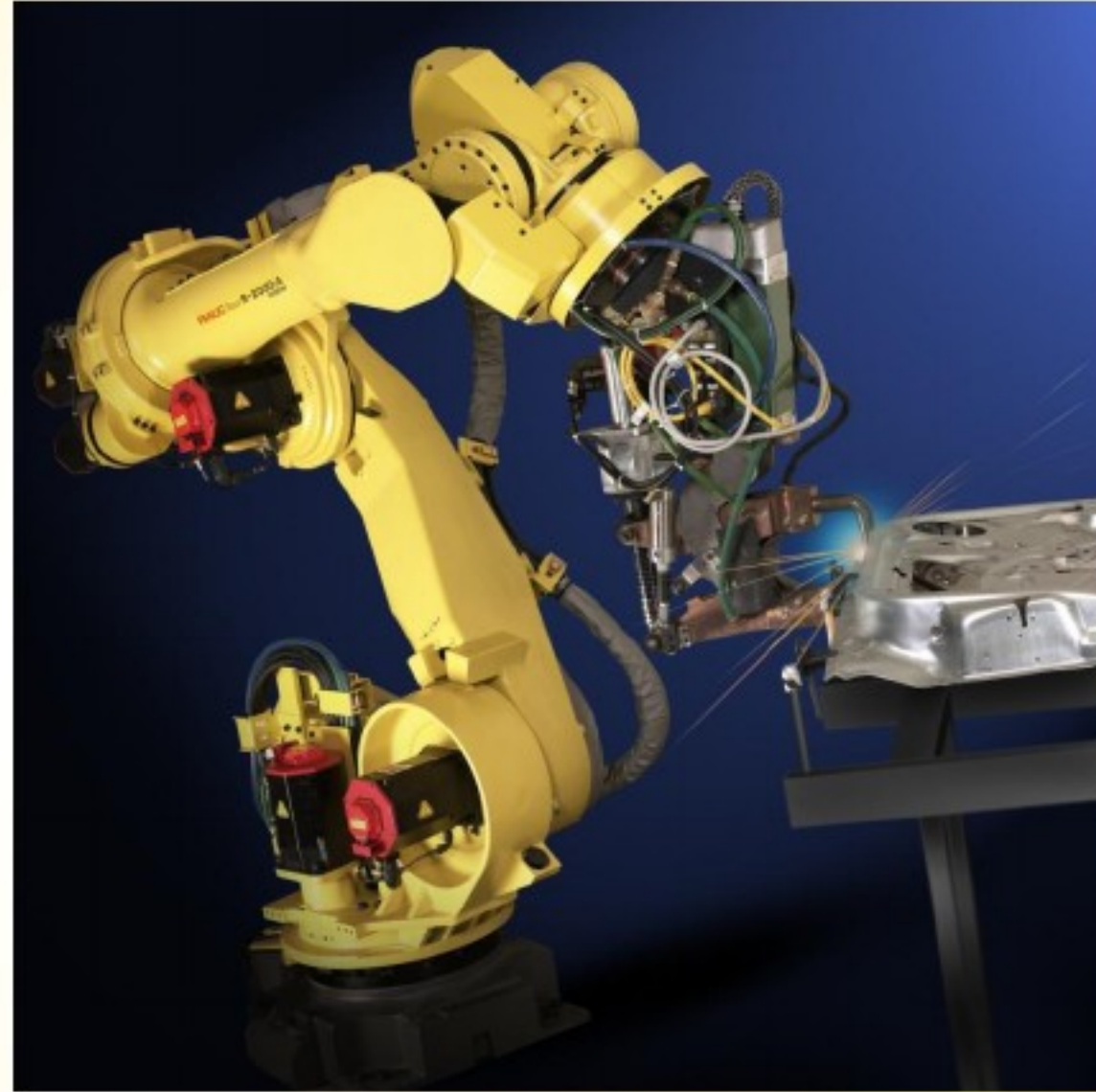
激光焊接

测量等

弧焊：



点焊:



搬运：



喷漆：



切割:



涂胶:



3. 机器人的常规型号

型号	轴数	手部负重 (kg)
M-1<i>i</i>A	4/6	0.5
LR Mate 200<i>i</i>C	6	5
M-10<i>i</i>A	6	10 (6)
M-20<i>i</i>A	6	20 (10)
R-2000<i>i</i>B	6	210 (165, 200, 100, 125, 175)
M-710<i>i</i>C	6	50 (70, 20)
M-900<i>i</i>A/M-410<i>i</i>B	6/4	600/450 (300, 160)

M-1*i*A



LR Mate 200*i*C :



M-10iA :



M-20iA :



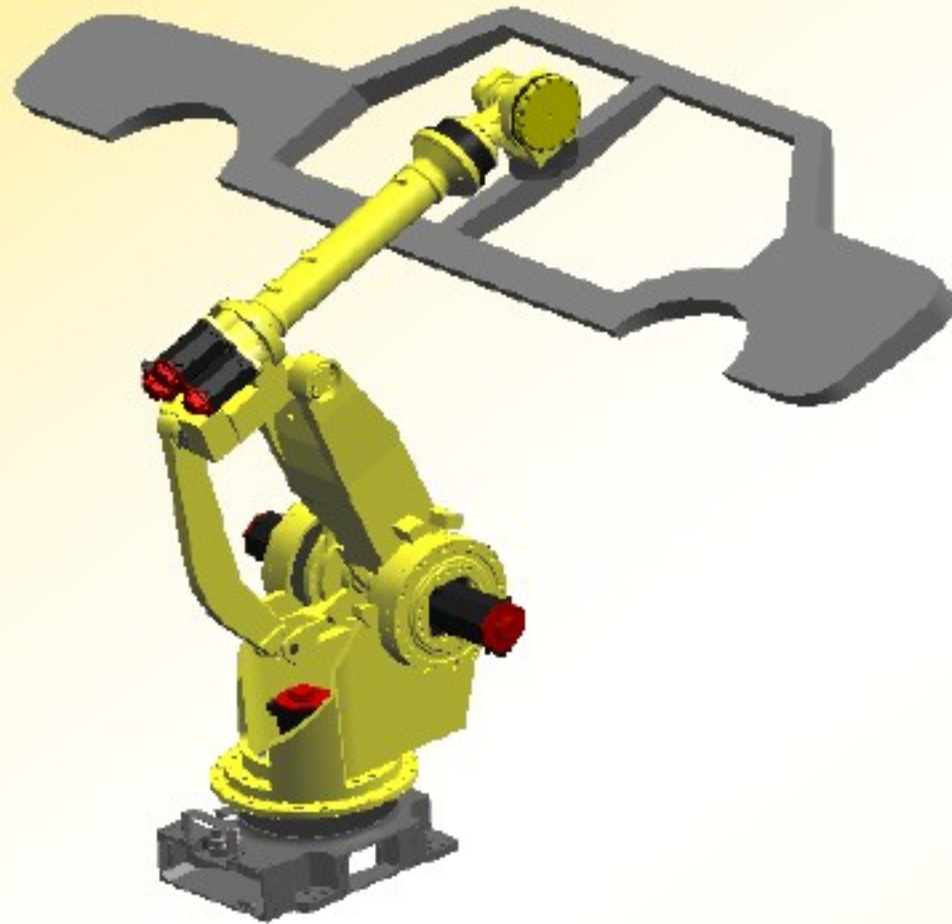
R-2000iB:



M-710iC:



M-900iA :



M-410iB :



4. 机器人的主要参数

- 手部负重
- 运动轴数
- 2, 3轴负重
- 运动范围
- 安装方式
- 重复定位精度
- 最大运动速度

5. 机器人的编程方式

- 在线编程：
在现场使用示教盒编程。



- 离线编程：
在PC上安装FANUC的编程软件，
可以实现离线编程。





6. 机器人的安装环境

环境温度: 0-45摄氏度;

环境湿度: 普通: $\leq 75\%RH$ (无露水、霜冻);

短时间: 95% (一个月之内);

不应有结露现象;

振动: $\leq 0.5G$ ($4.9M/s^2$);



7. 机器人的特色功能

- High sensitive collision detector

高性能碰撞检测机能；

机器人无须外加传感器, 各种场合均适用。

- Soft float

软浮动功能 用于机床工件的安装和取出, 有弹性的机械手。

- Remote TCP



8. 机器人的运动

➤ 机器人根据TP示教或程序中的运动指令进行移动。

● TP示教时

影响因素：示教坐标系（通过【COORD】 键可切换）
示教速度 （通过速度键控制）

● 执行程序时

影响因素：运动指令的4要素：

运动类型、位置信息、运动速度、终止类型
示教速度 （通过速度键控制）



9. 附加轴

- R-J3*i*C控制器最多能控制40根轴，可分多个组控制，每个组最多可以控制9根轴。每个组的操作是相互独立的。

第一个组最多可以加3根附加轴（除了机器人的6根轴）。

附加轴有以下2种类型：

- 外部轴

控制时与机器人的运动无关，只能在关节运动。

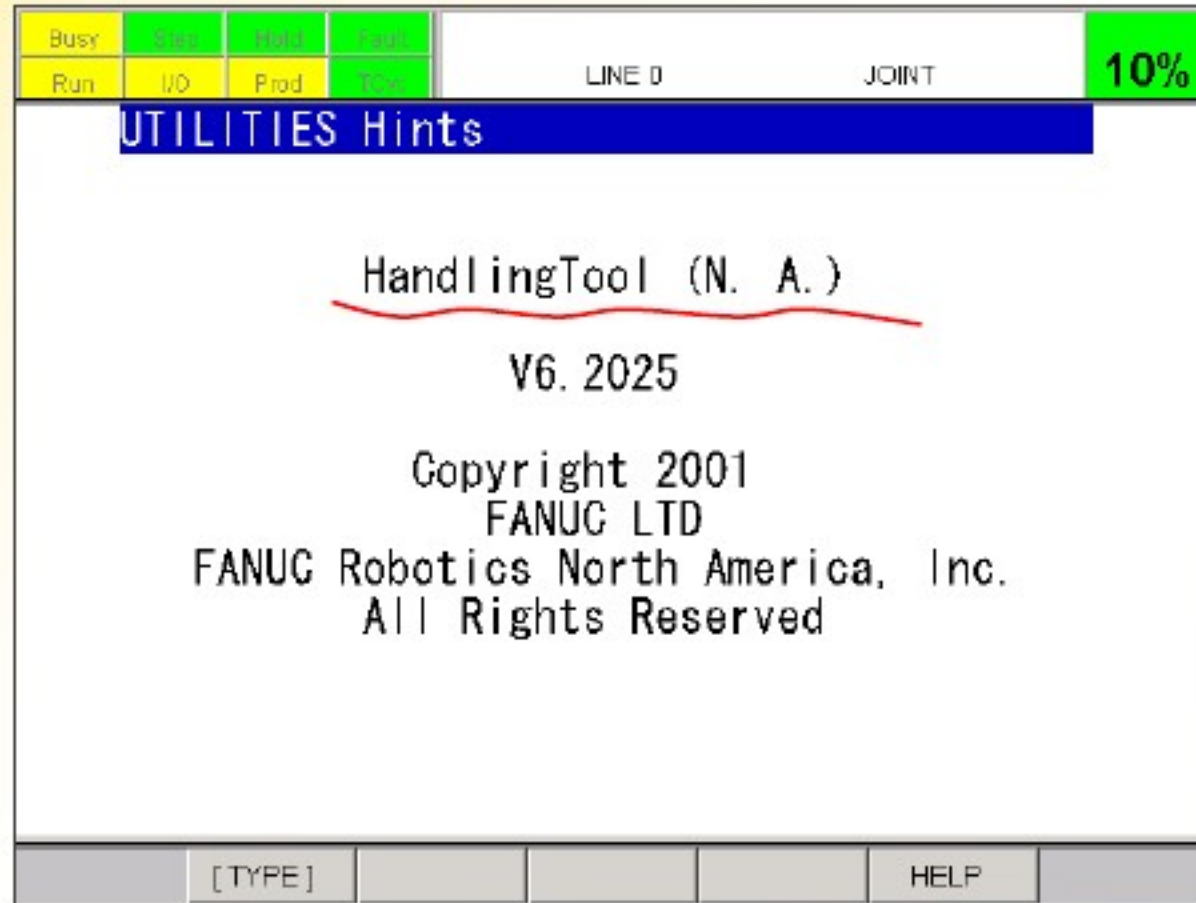
- 内部轴

直线运动或圆弧运动时，和机器人一起控制。

二. 系统软件

Handling Tool	用于搬运
Arc Tool	用于弧焊
Spot Tool	用于点焊
Dispense Tool	用于布胶
Paint Tool	用于油漆
Laser Tool	用于激光焊接和切割

Eg: 该系统软件为：Handling (N. A.)





三. 控制器

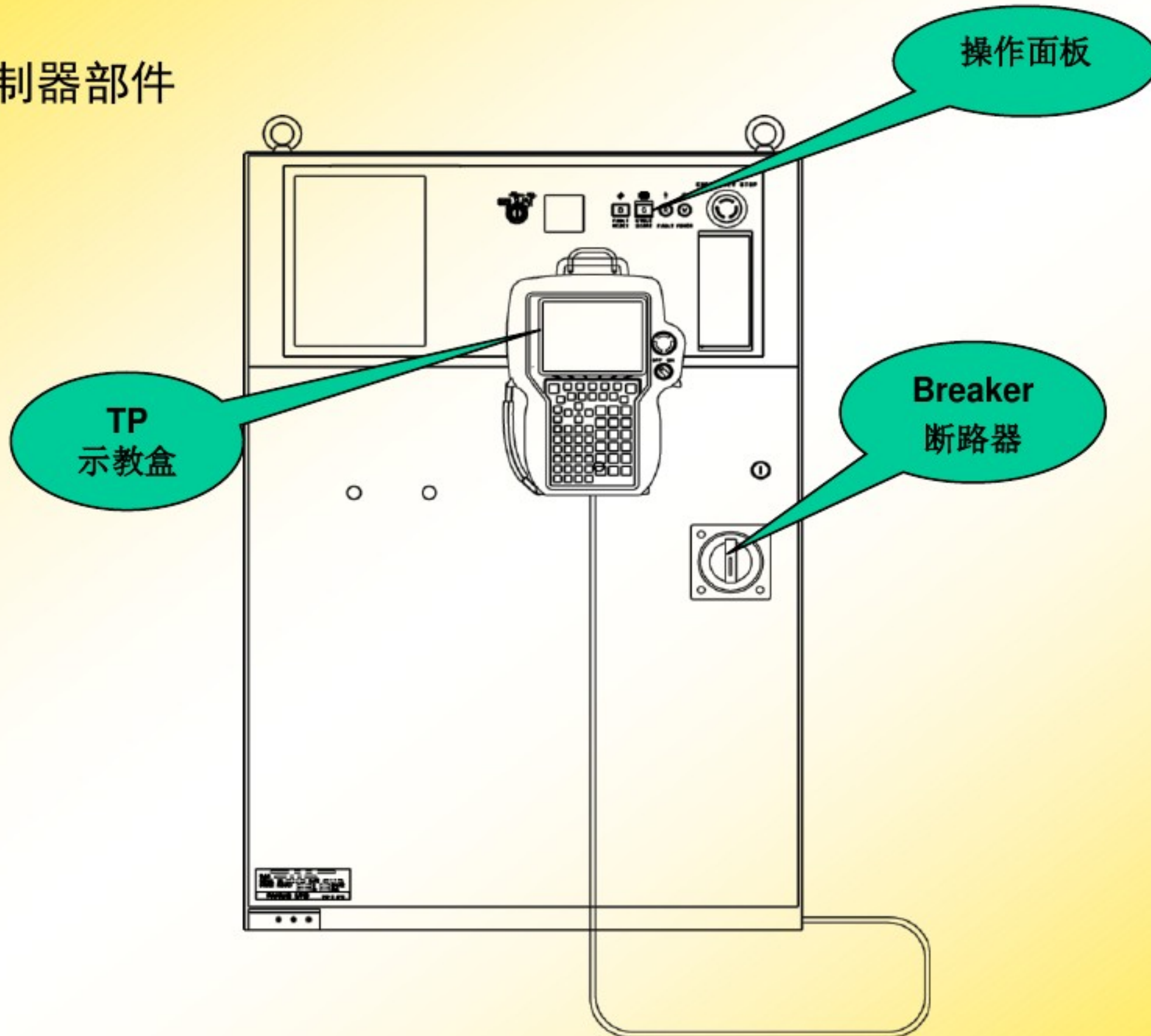
控制器是机器人控制单元，由以下部分组成：

- 示教盒（Teach Pendant）；
- 操作面板及其电路板（Operate Panel）；
- 主板（Main Board）；
- 主板电池（Battery）；
- I/O板（I/O Board）；
- 电源供给单元（PSU）
- 紧急停止单元（E - Stop Unit）；
- 伺服放大器(Servo Amplifier)；
- 变压器(Transformer)；
- 风扇单元(Fan Unit)；
- 线路断开器(Breaker)；
- 再生电阻(Regenerative Resistor)等。





控制器部件





控制器操作面板

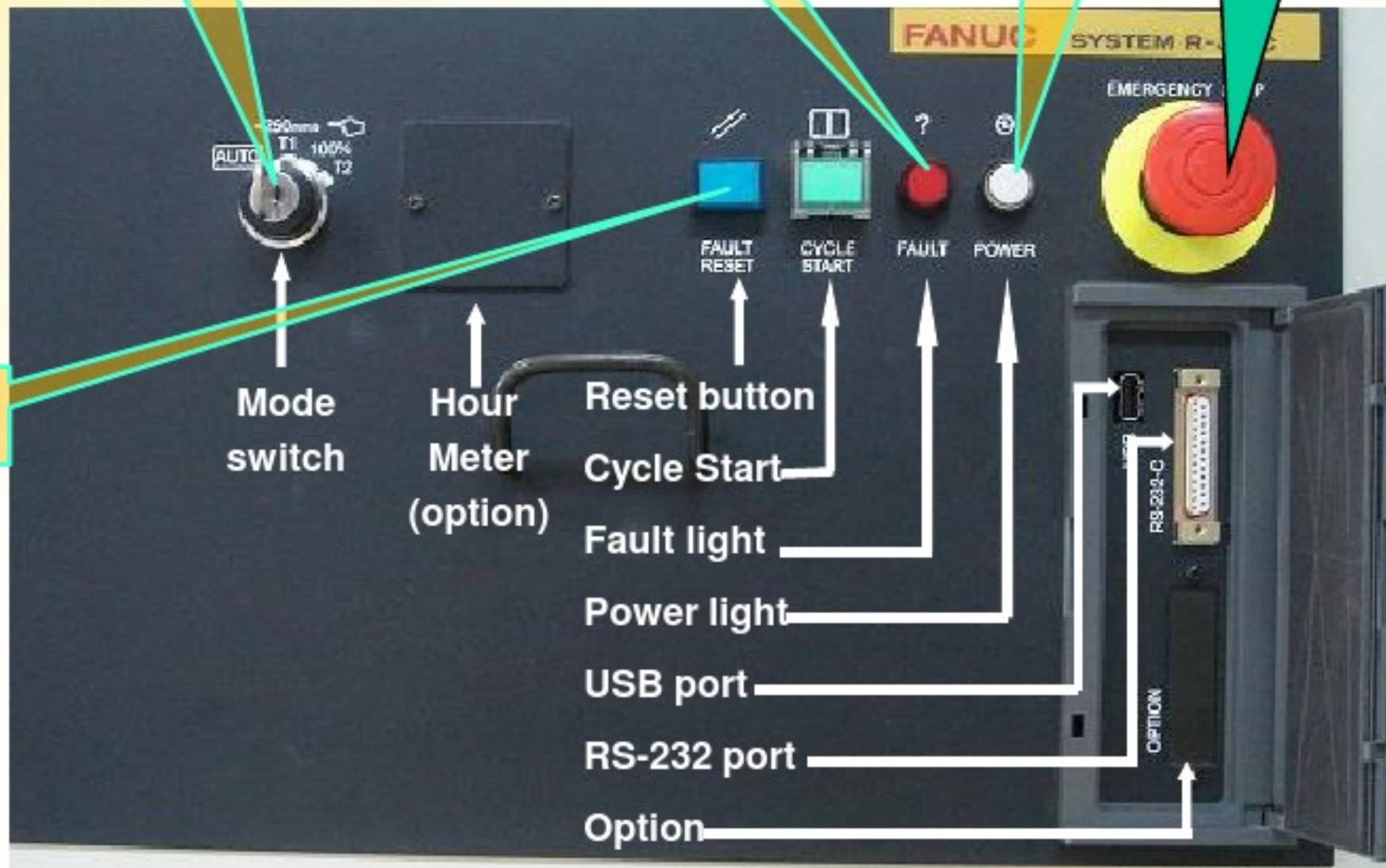
模式开关

报警灯

电源指示灯

Emergency Stop button
急停按钮

报警复位

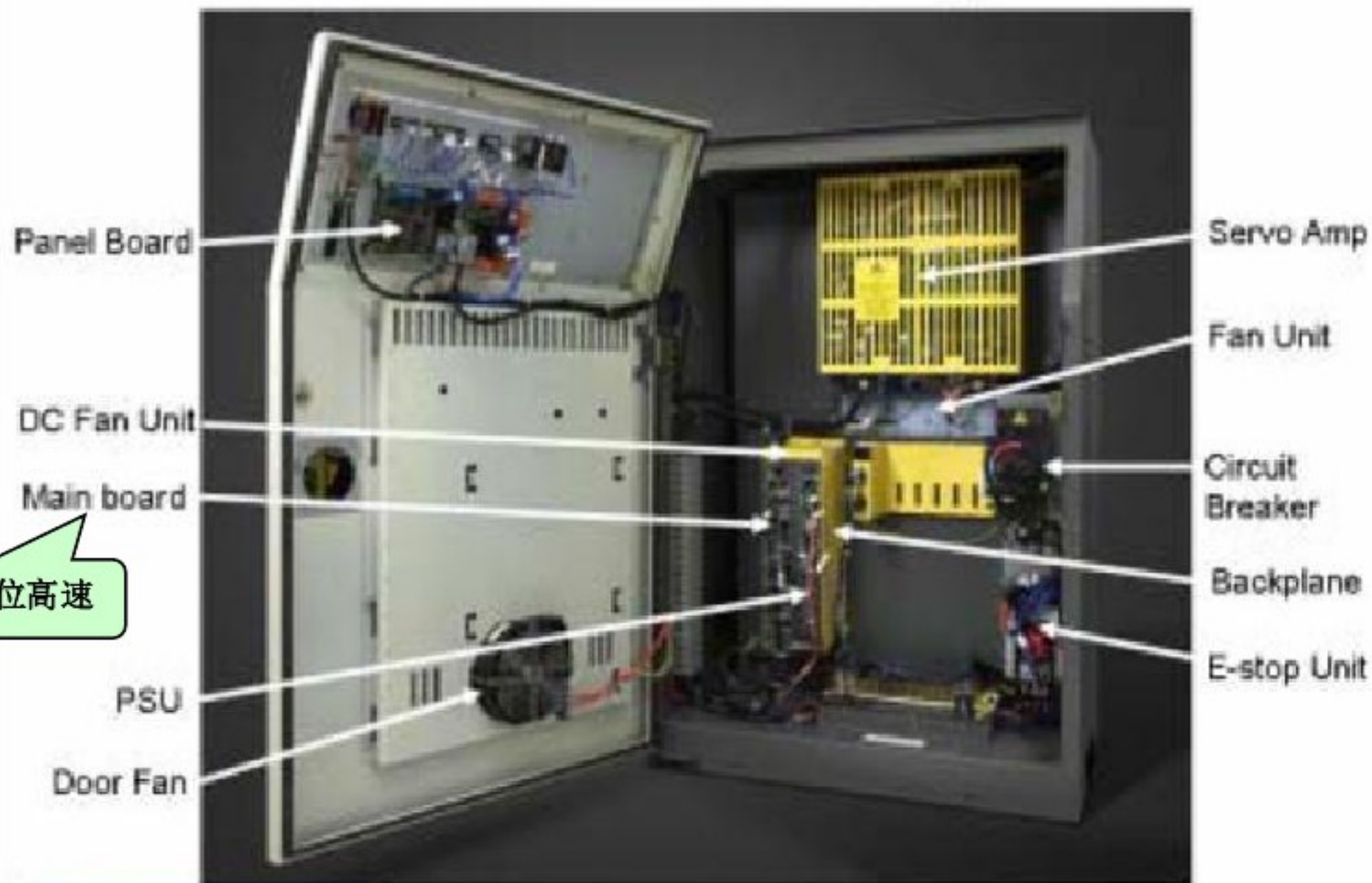




控制器部件

R-J3/C Electrical Maintenance

Controller Internal Components



FANUC Robotics



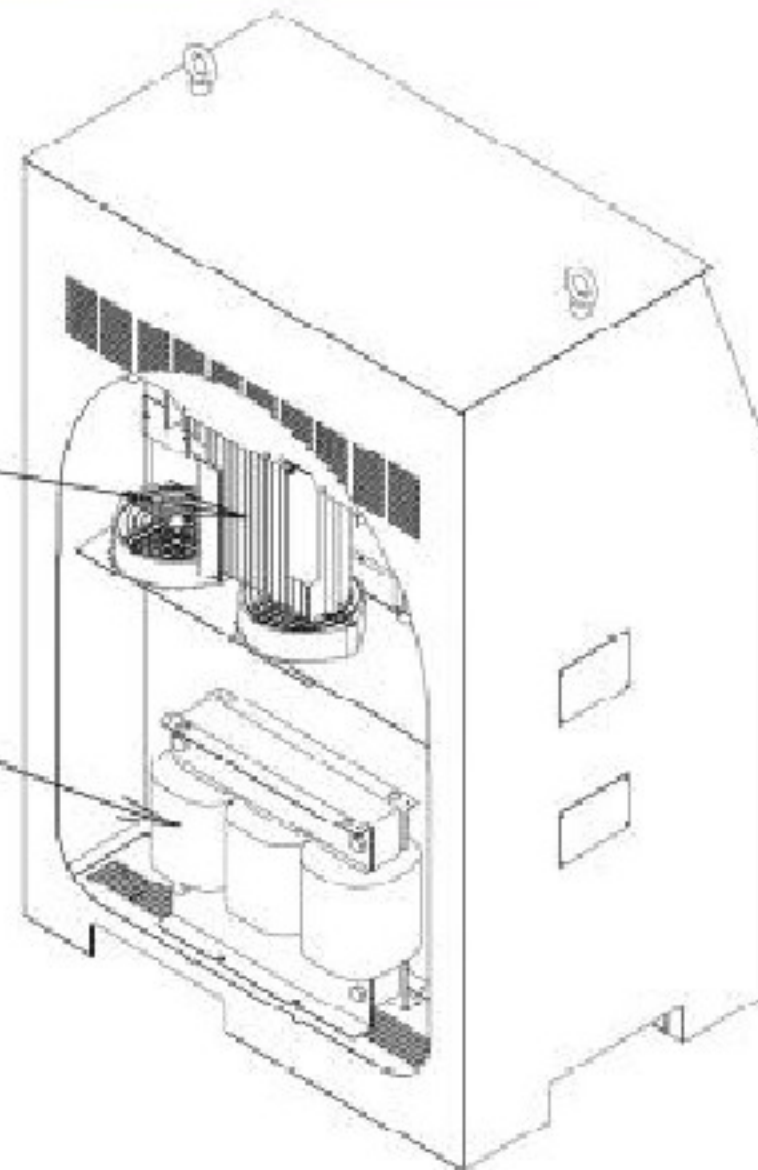
控制器部件

再生电阻

Regenerative
resistor unit

变压器

Transformer





四. 示教盒介绍

示教盒（以下简称TP）的作用；

- 1) 移动机器人
- 2) 编写机器人程序
- 3) 试运行程序
- 4) 生产运行
- 5) 查看机器人状态（I/O设置，位置信息等）
- 6) 手动运行

示教盒介绍:

TP的种类



单色TP



彩色TP

1. 单色TP介绍





LED指示灯	功能
FAULT (异常)	显示一个报警出现。
HOLD (暂停)	显示暂停键被按下。
STEP (单段)	显示机器人在单步操作模式下。
BUSY (处理)	显示机器人正在工作，或者程序被执行，或者打印机和软盘驱动器正在被操作。
RUNNING (实行)	显示程序正在被执行。
I/O ENBL	显示信号被允许。
PROD MODE (生产模式)	显示系统正处于生产模式，当接收到自动运行启动信号时，程序开始运行。
TEST CYCLE (测试循环)	显示REMOTE/LOCAL设置为LOCAL，程序正在测试执行。
JOINT (关节)	显示示教坐标系是关节坐标系。
XYZ (直角)	显示示教坐标系是通用坐标系或用户坐标系。
TOOL (工具)	显示示教坐标系是工具坐标系，





2. 彩色TP介绍



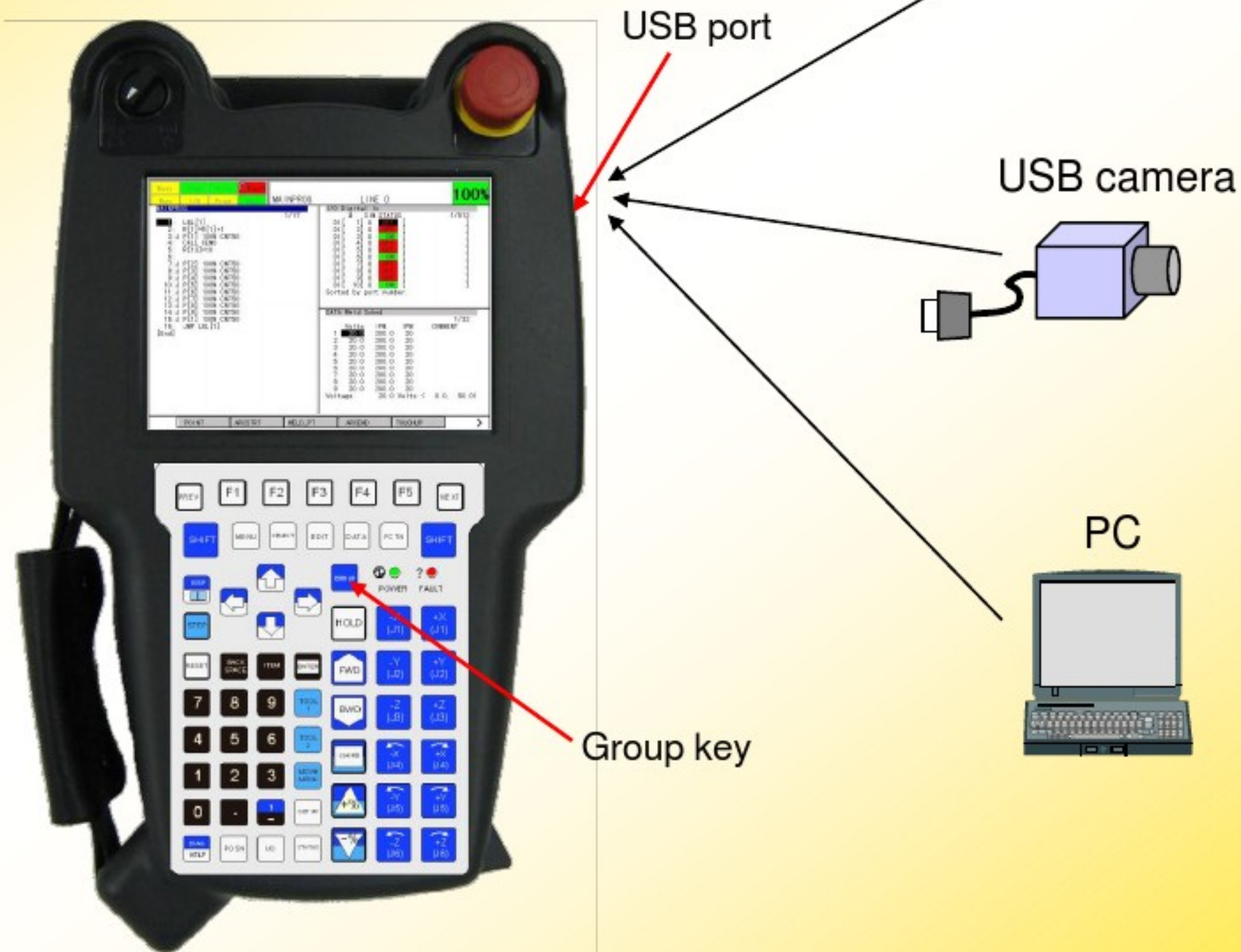
当TP有效时，只有【DEADMAN】开关被按到适中位置，机器人才能运动，一旦松开或按紧，机器人立即停止运动，并出现报警。



DEAD MAN 开关

新TP介绍:

- 特点: 1: 重量减轻, 优化重力平衡;
2: 支持USB 端口;
3: 增加了组键。



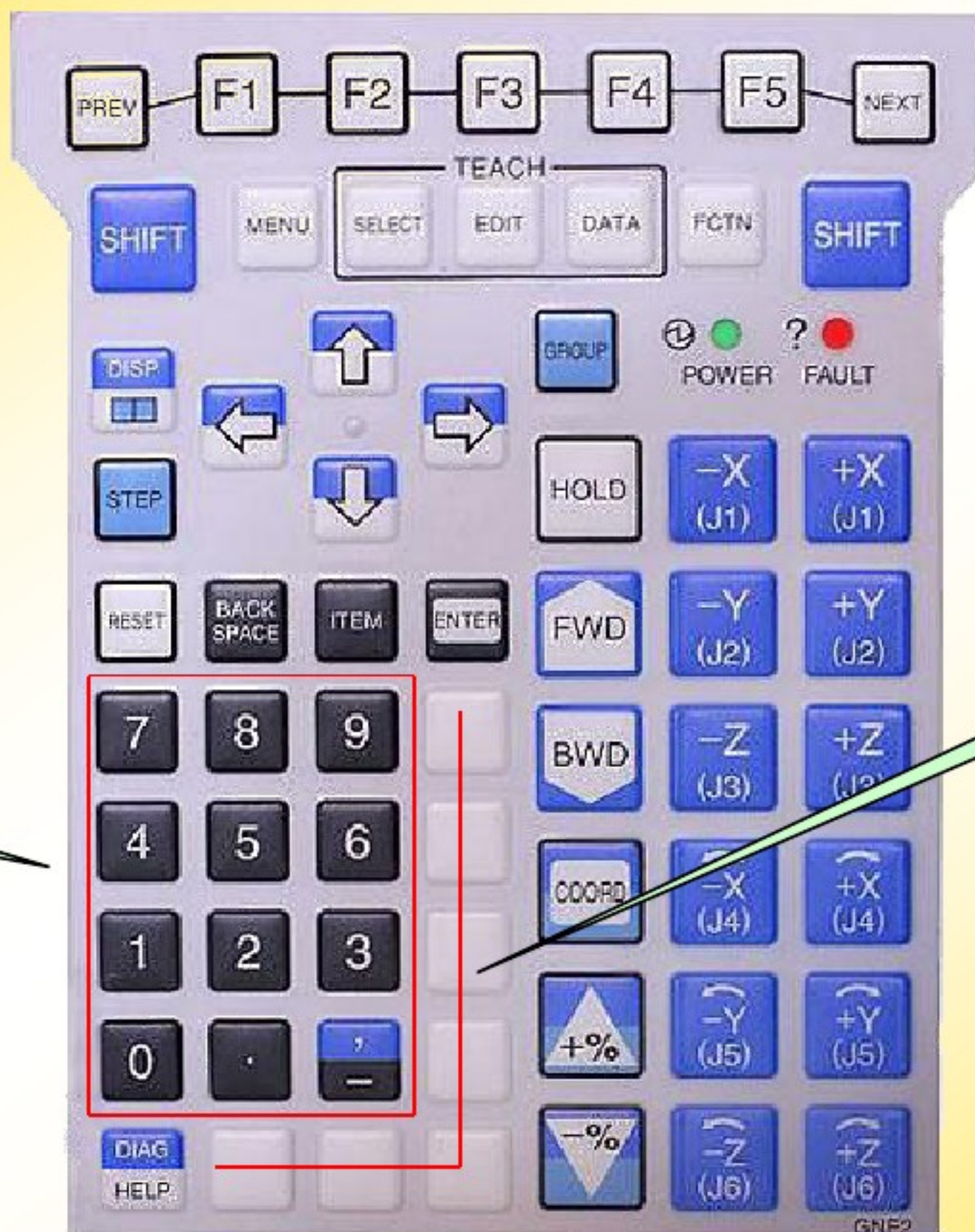


指示灯亮，分别表示：

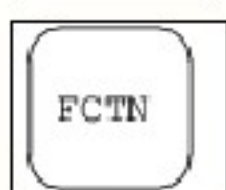
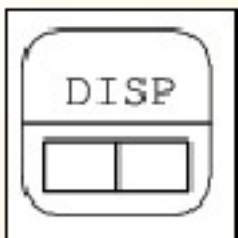
Busy	控制器在处理信息。
Step	机器人正处于单步模式。
HOLD	机器人正处于HOLD（暂停）状态，在此状态中，该指示灯不保持常亮。
FAULT	有故障发生。
Run	正在执行程序。
Gun	功能根据应用程序而定。
Weld	
I/O	



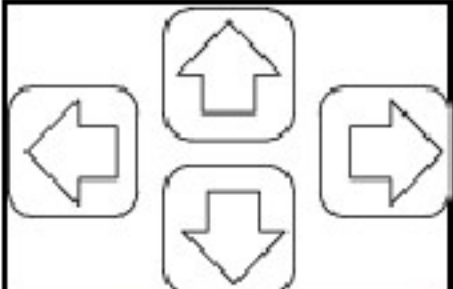
3. TP操作键介绍

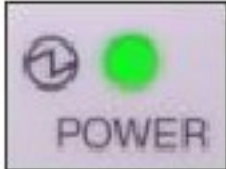
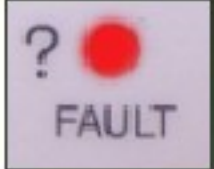


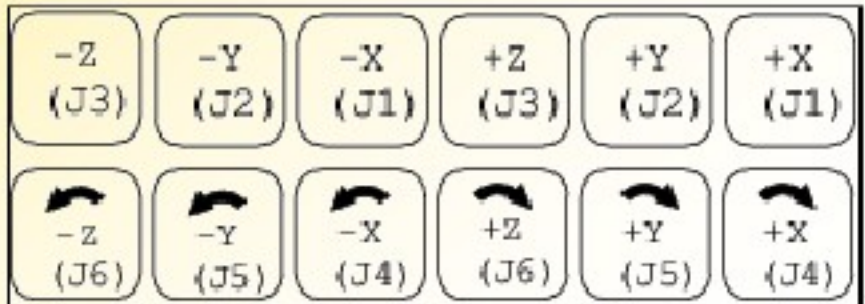


按钮	描述
	F1~F5用于选择示教盒上显示的内容，每个功能键在当前屏幕上有唯一的内容对应
NEXT 	功能键下一页切换
MENUS 	显示屏幕菜单
SELECT 	显示程序选择界面
EDIT 	显示程序编辑界面
DATA 	显示程序数据界面
FCTN 	显示功能菜单
DISP 	只存在于彩屏示教盒。与SHIFT组合可显示DISPLAY界面，此界面可改变显示窗口数量；单独使用可切换当前显示窗口

按键	描述
FWD 	与SHIFT组合使用可从前往后执行程序，程序执行过程中SHIFT键松开程序暂停
BWD 	与SHIFT组合使用可从后往前单步执行程序，程序执行过程中SHIFT键松开程序暂停
STEP 	在单步执行和连续执行之间切换
HOLD 	暂停机器人运动

按键	描述
PREV 	显示上一屏幕
RESET 	消除告警
BACK SPACE 	清除光标之前的字符或者数字
ITEM 	快速移动光标至指定行
ENTER 	确认键
	光标键

按键	描述
DIAG HELP 	单独使用显示帮助界面，与SHIFT组合显示诊断界面
GROUP 	运动组切换
POWER 	电源指示灯
FAULT 	报警指示灯

按键	描述
SHIFT 	用于点动机器人，示教位置，执行程序，左右两个按键功能一致
	与SHIFT组合使用可点动机器人
COORD 	单独使用可选择点动坐标系，每按一次此键，当前坐标系依次显示JOINT，JGFRM，WORLD，TOOL，USER；与SHIFT组合使用可改变当前TOOL、JOG、USER坐标系号
	速度加减键

屏幕菜单【MENU】介绍:

MENUS

1 UTILITIES	1 SELECT
2 TEST CYCLE	2 EDIT
3 MANUL FCTNS	3 DATA
4 ALARM	4 STATUS
5 I/O	5 POSITION
6 SETUP	6 SYSTEM
7 FILE	7 USER2
8 SOFT PANEL	8 BROWSER
9 USER	9
0 ---NEXT---	0 ---NEXT---



屏幕菜单【MENU】介绍:

项目	功能
UTILITIES（共用程序/功能）	显示提示
TEST CYCLE	为测试操作指定数据
MANUAL FCTNS （手动操作功能）	执行宏指令
ALARM（异常履历）	显示报警历史和详细信息
I/O（设定输出、入信号）	显示和手动设置输出，仿真输入/输出，分配信号
SETUP（设定）	设置系统
FILE（文件）	读取或存储文件
SOFT PANEL	执行经常使用的功能
USER（使用者设定画面1）	显示用户信息
SELECT（程序一览）	列出和创建程序
EDIT（编辑）	编辑和执行程序
DATA（资料）	显示寄存器、位置寄存器和堆码寄存器的值
STATUS（状态）	显示系统和弧焊状态
POSITION（现在位置）	显示机器人当前的位置
SYSTEM（系统设定）	设置系统变量，Mastering
USER2（使用者设定画面2）	显示KAREL 程序输出信息
BROWSER（浏览器）	浏览网页，只对iPendant有效

功能菜单【FCTN】介绍:

FCTN

1 ABORT
2 Disable FWD/BWD
3 CHANGE GROUP
4 TOG SUB GROUP
5 TOG WRIST JOG
6
7 RELEASE WAIT
8
9
0 ---NEXT---

Page 1

1 QUICK/FULL MENUS
2 SAVE
3 PRINT SCREEN
4 PRINT
5
6 UNSIM ALL I/O
7
8 CYCLE POWER
9 ENABLE HMI MENUS
0 ---NEXT---

Page 2



功能菜单【FCTN】介绍:

项目	功能
ABORT（程序结束）	强制中断正在执行或暂停的程序
Disable FWD/BWD（禁止前进/后退）	使用TP执行程序时，选择FWD/BWD是否有效
CHANGE GROUP（改变群组）	改变组（只有多组被设置时才会显示）
TOG SUB GROUP	在机器人标准轴和附加轴之间选择示教对象
TOG WRIST JOG	
RELEASE WAIT（解除等待）	跳过正在执行的等待语句。当等待语句被释放，执行中的程序立即被暂停在下一个语句处等待
QUICK/FULL MENUS （简易/全画面切换）	在快速菜单和完整菜单之间选择
SAVE（备份）	保存当前屏幕中相关的数据到软盘中
PRINT SCREEN（打印当前屏幕）	打印当前屏幕的数据
PRINT（打印）	打印当前屏幕的数据
UNSIM ALL I/O（所有I/O仿真解除）	取消所有I/O信号的仿真设置
CYCLE POWER（请再启动）	重新启动（POWER ON/OFF）
ENABLE HMI MENUS（接口有效菜单）	用来选择当按住MENUS键时，是否需要显示菜单

快速菜单【QUICK MENUS】介绍:

1 ALARM

2 UTILITIES

3 TEST CYCLE

4 DATA

5 MANAL FCTNS

6 I/O

7 STATUS

8 POSITION

Page 1

1 USER

2 Safety Signal

3 USER2

4 SETUP PASSWORDS

Page 2



【SPEED】 键:

速度设置:

方法 一:

按 【+ %】



- VFINE→FINE→1%→5%→50%→100%
- VFINE到5%之间，每按一下，增加1%
- 5%到100%之间，每按一下，增加5%

按 【- %】



- 100%→ 50% →5%→1%→FINE →VFINE
- 5%到VFINE之间，每按一下，减少1%
- 100%到5%之间，每按一下，减少5%



SPEED 键:

速度设置:

方法 二:

按【SHIFT】+【+%】

- VFINE→FINE→1%→5%→50%→100%
- VFINE到5%之间，经过两次递增
- 5%到100%之间，经过两次递增

按【SHIFT】+【-%】

- 100%→50%→5%→1%→FINE→VFINE
- 5%到VFINE之间，每按一下，改变1%
- 100%到5%之间，经过两次递减

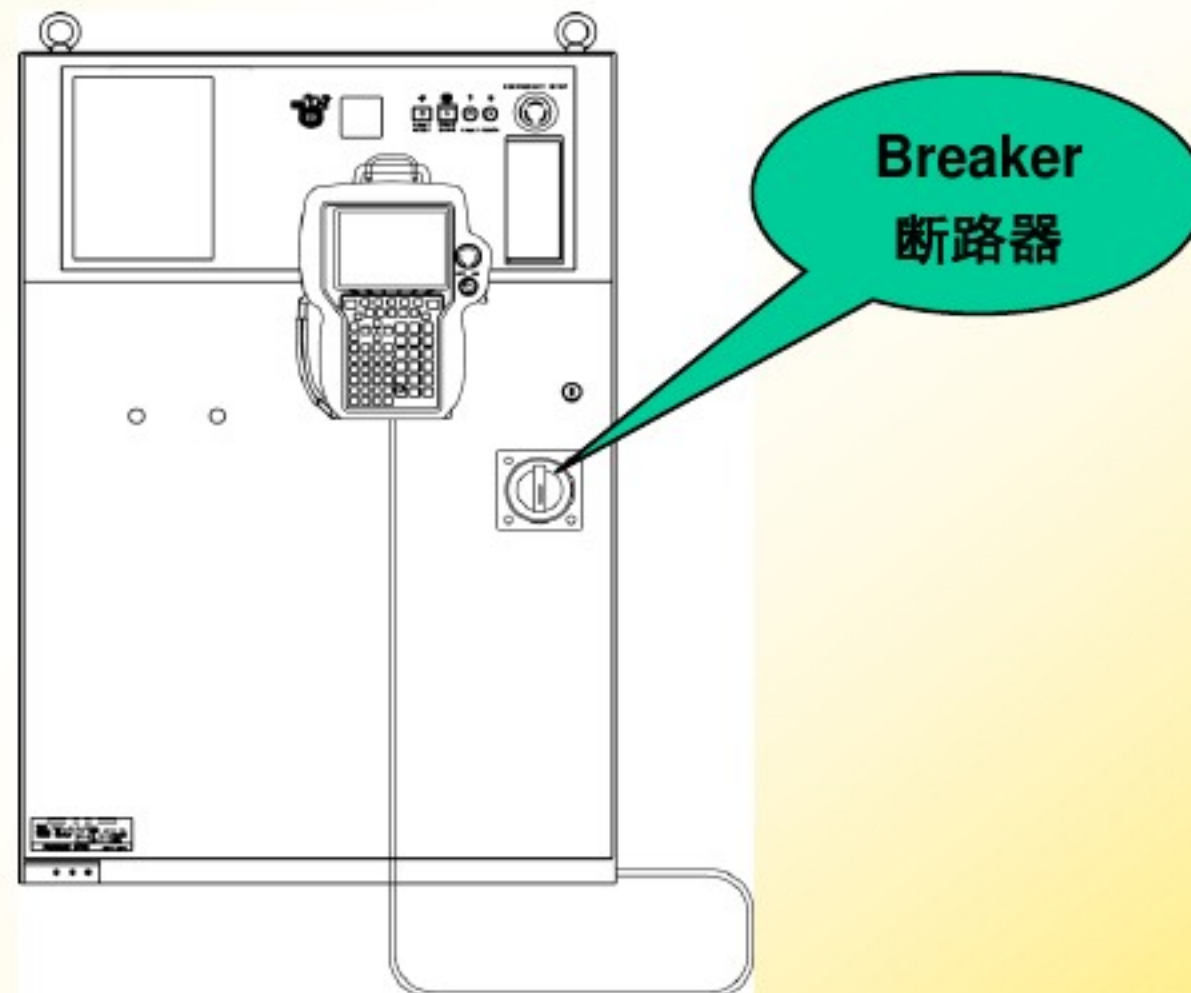
五. 通电 / 关电

1. 通电

1) 接通电源前，检查工作区域包括机器人、控制器等。检查所有的安全设备是否正常。

2) 将控制柜面板上的断路器置于ON。

(若为R-J 3iB控制柜，还需按下操作面板上的启动按钮。)

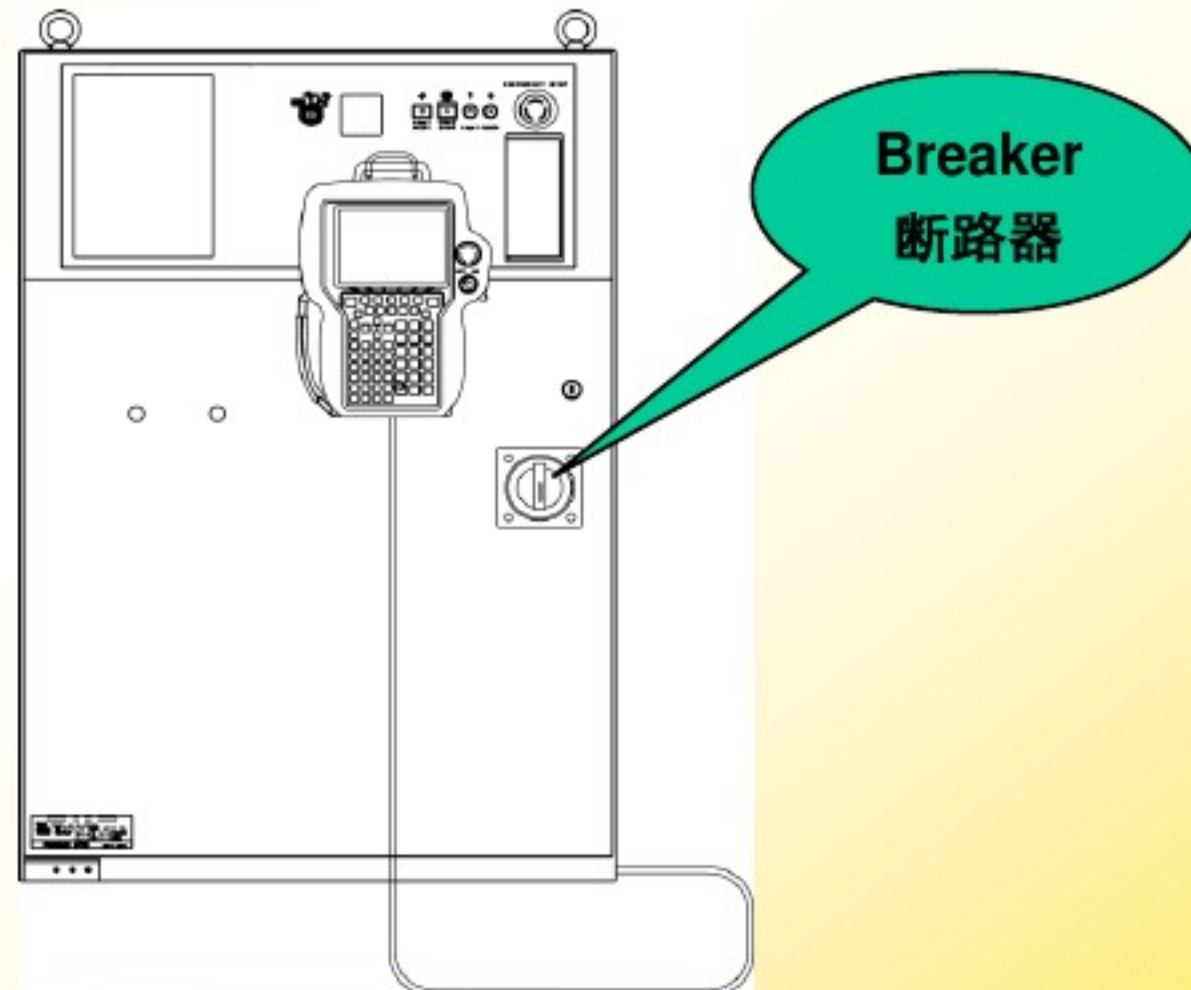


2. 关电

- 1) 通过操作者面板上的暂停按钮停止机器人。
- 2) 操作者面板上的断路器置于OFF。

(若为R-J 3iB控制柜应先关掉操作面板上的启动按钮，再将断路器置于OFF。)

注意：如果有外部设备诸如打印机、软盘驱动器、视觉系统等和机器人相连，在关电前，要首先将这些外部设备关掉，以免损坏。



六. 点动机器人

1. 点动机器人的条件:

MODE SWITCH为:
T1/T2

ON/OFF开关为:
ON

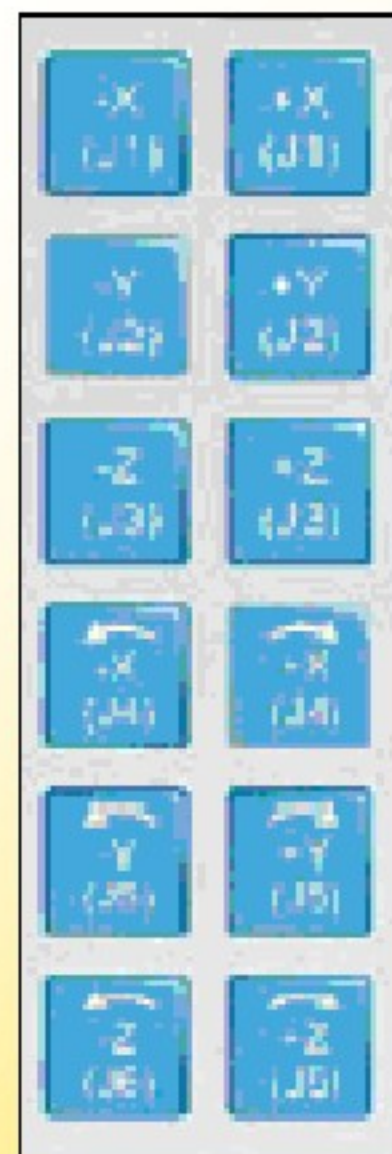
选择所需要的
坐标

按住【DEAD MAN】
(任意一个)

按住【SHIFT】
(任意一个)

+

按住任意一个运
动键





2. 坐标介绍:

选择合适的坐标:



JOINT (关节坐标) → **JGFRM** (手动坐标) → **WORLD** (全局坐标) → **TOOL** (工具坐标) → **USER** (工作坐标)

JOINT: J1, J2, J3, J4, J5, J6

X Y Z: { **WORLD:**
JGFRM:
USER:

用户自定义前，该三种坐标位置与方向完全重合。

TOOL:



JOINT 关节坐标

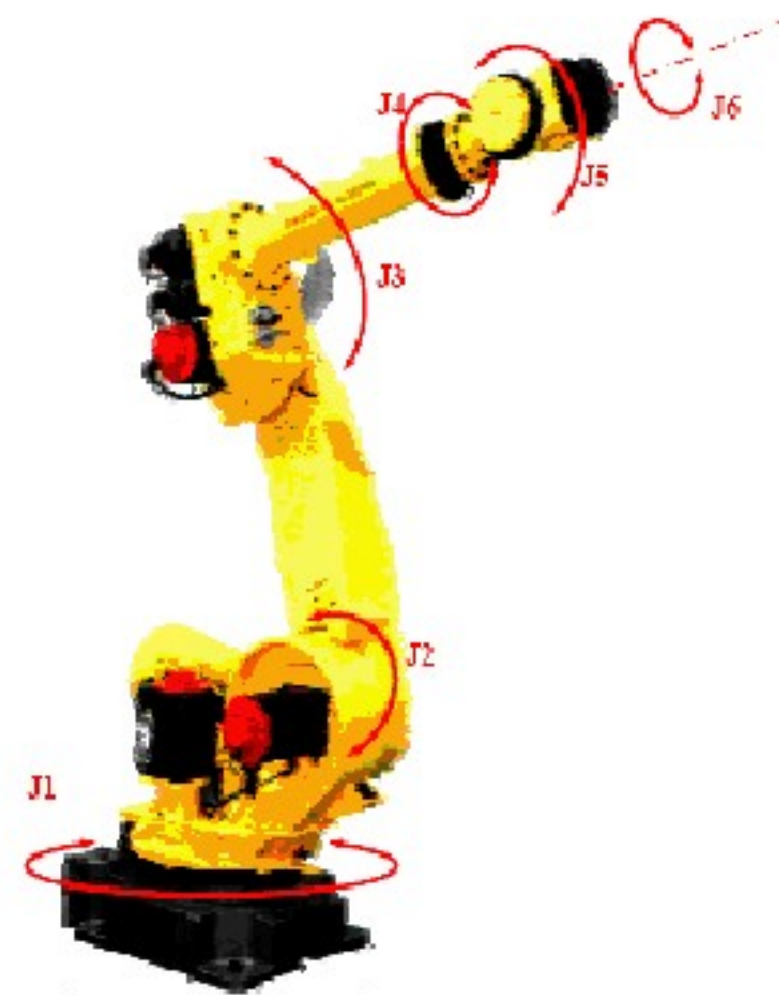


+



+

运动键



JGFRM 手动坐标 / WORLD 全局坐标

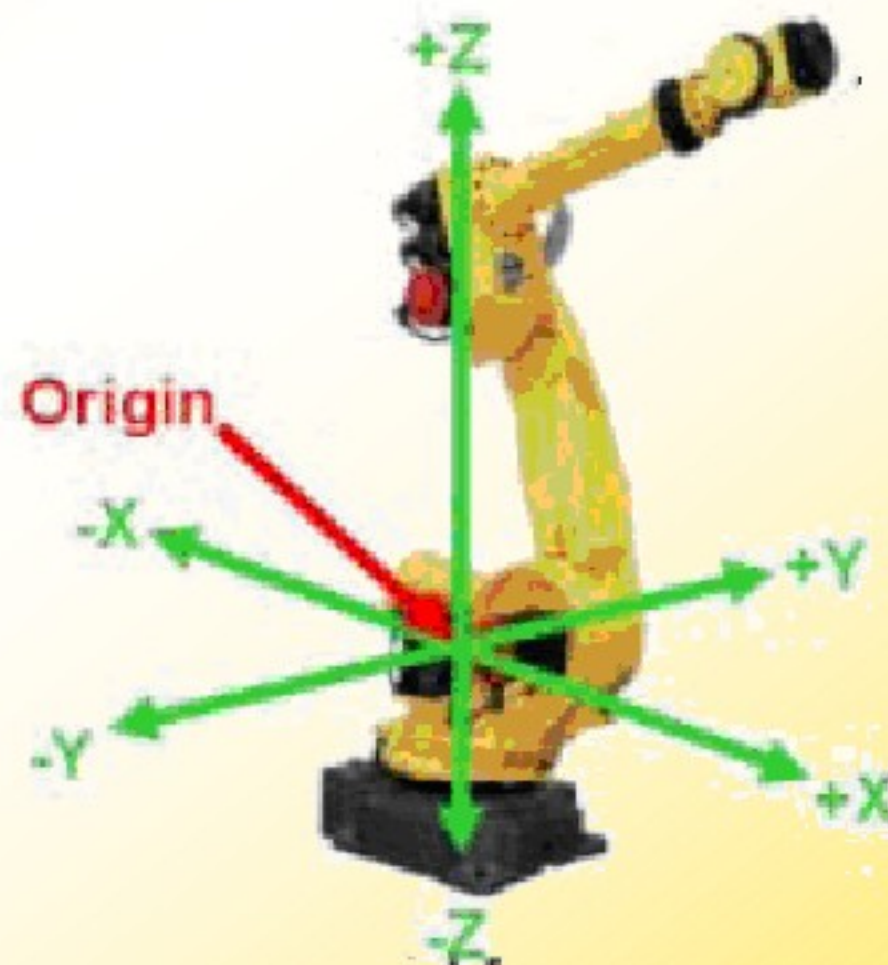


+



+

运动键



TOOL 工具坐标系

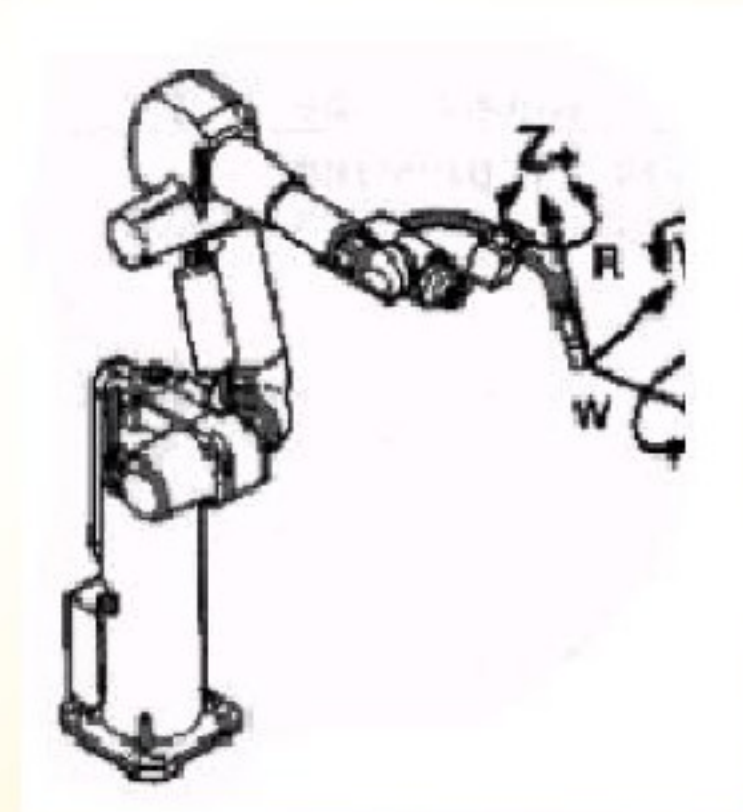


+



+

运动键



USER 用户坐标系

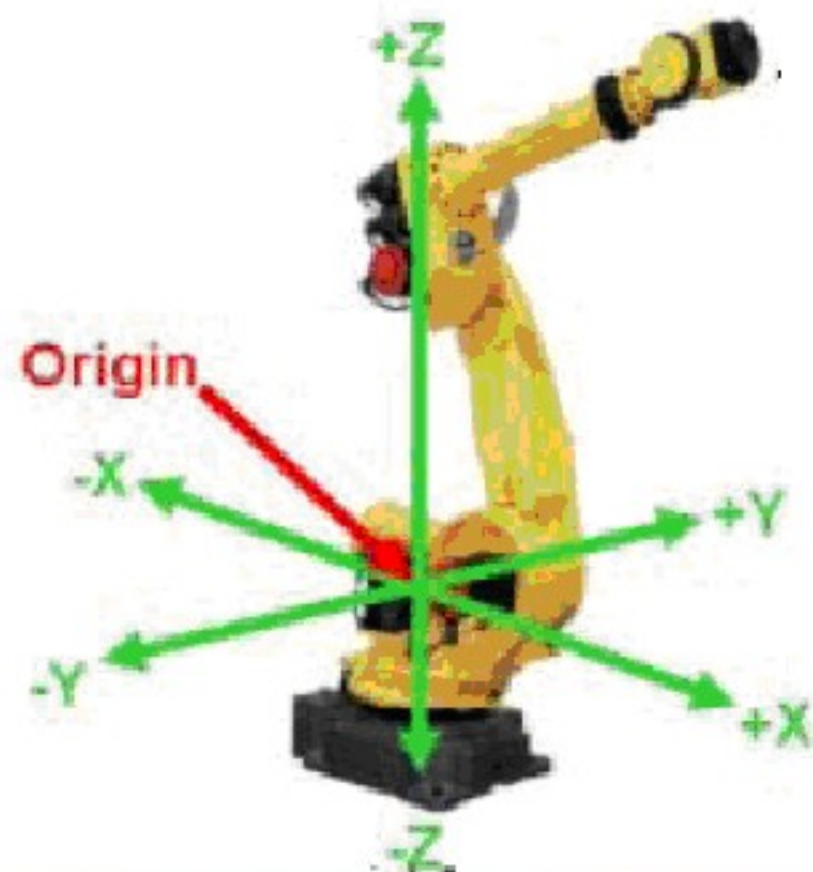


+



+

运动键





位置状态

POSITION 屏幕以关节角度或直角坐标系显示位置信息。随着机器人的运动，屏幕上的位置信息不断地动态更新。屏幕上的位置信息只是用来显示的，不能修改。

注意：

如果系统中安装了扩展轴，E1，E2，以及E3 表示扩展轴位置信息。

显示位置状态：

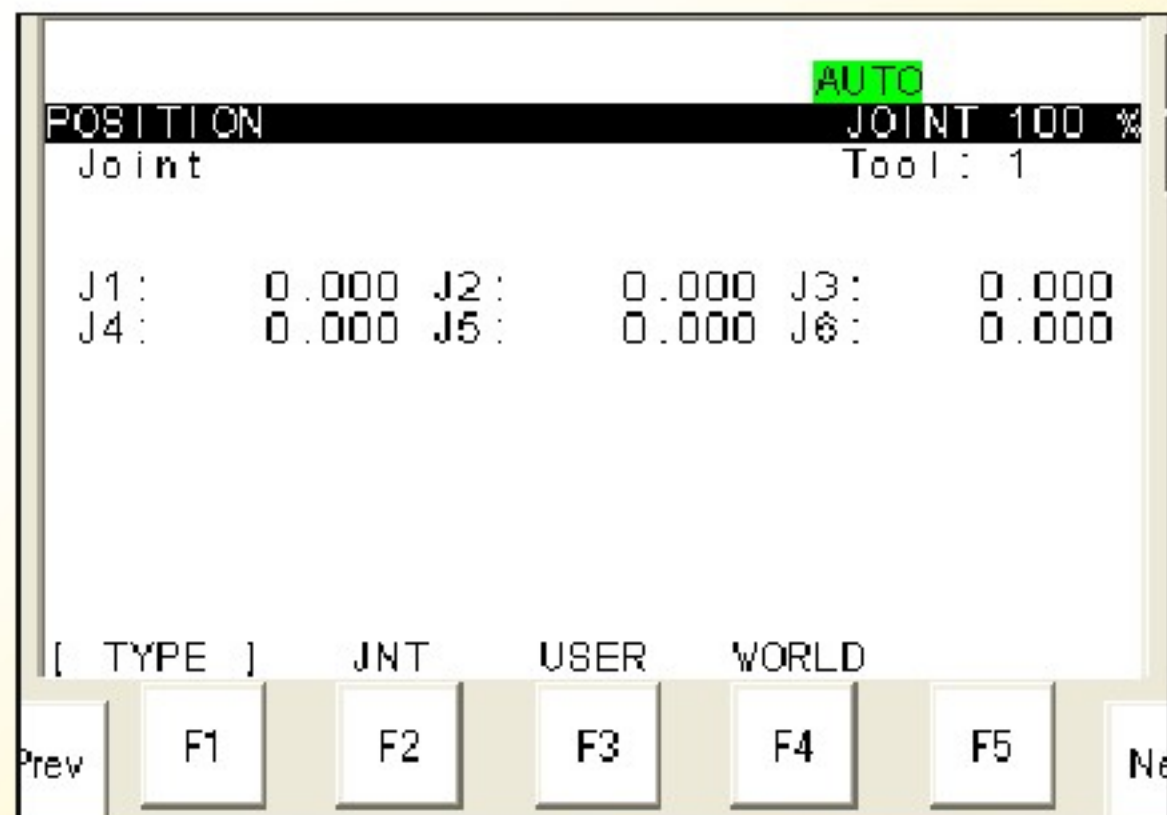
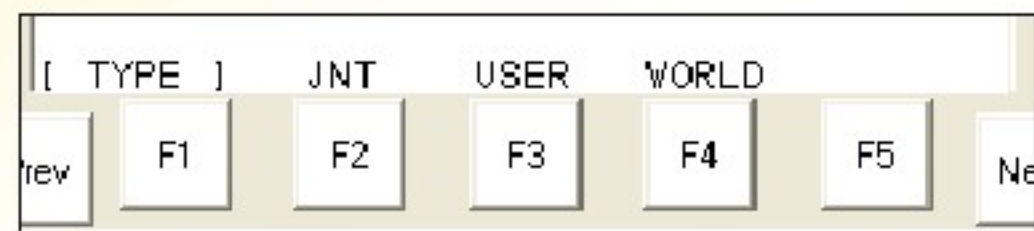
步骤：

1. 按下【POSN】键。
2. 选择适当的坐标系：

① 按 F2 【JNT】，将看到如下的类似屏幕：

Tool:

表示当前使用的工具坐标号；





② 按F3 【USER】，将看到如下的类似屏幕：

Tool:

表示当前使用的工具坐标号；

Frame:

表示当前使用的用户坐标系号；

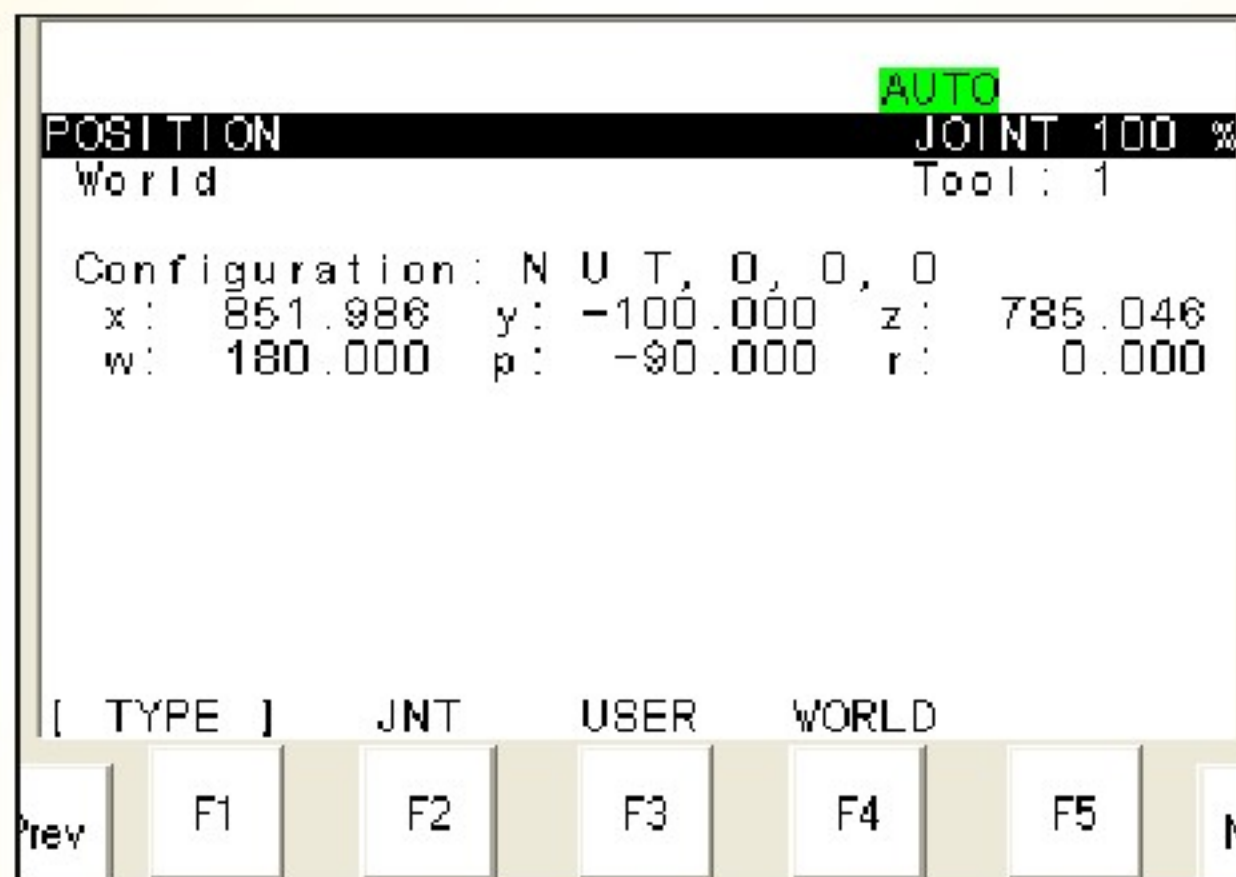
The screenshot shows a FANUC robot control screen. At the top right, the word "AUTO" is displayed in green. Below it, a black bar contains the text "POSITION" on the left and "JOINT 100 %" on the right. The main display area shows "User" on the left, "Frame: 1" in the center, and "Tool: 1" on the right. Below this, the text "Configuration: N U T, 0, 0, 0" is displayed. Underneath, the coordinates are shown: "x: 851.986 y: -100.000 z: 785.046" and "w: 180.000 p: -90.000 r: 0.000". At the bottom, there is a menu with the label "[TYPE]" and four options: "JNT", "USER", "WORLD", and "N". Below these options are five function keys labeled "F1", "F2", "F3", "F4", and "F5". The "F3" key is highlighted, indicating it is the selected option.



③ 按F4 【WORLD】，将看到如下的类似屏幕：

Tool:

表示当前使用的工具坐标号；



第三章 坐标系设置

一. 工具坐标系;

直角坐标系，定义TCP点的位置和姿态。

二. 用户坐标系;

程序中记录所有位置信息的参考坐标系，
用户可定义该坐标系。

TCP：工具中心点。

一. 工具坐标系

1. 缺省设定的工具坐标系的原点位于机器人J6 轴的法兰上。根据需要把工具坐标系的原点移到工作的位置和方向上，该位置叫工具中心点TCP（Tool Center Point）。
2. 工具坐标系的所有测量都是相对于TCP的，用户最多可以设置10个工具坐标系，它被存储于系统变量\$MNUTOOLNUM。
3. 设置方法：
 - 三点法
 - 六点法
 - 直接输入法



方法一：三点法设置

步骤如下：

1. 依次按键操作：【MENU】
（菜单） -- 【SETUP】
（设定） -- F1 【Type】
（类型） -- 【Frames】
（坐标系）进入坐标系设置界面，见画面1；
2. 按 F3 【OTHER】（坐标）
选择【Tool Frame】（工具坐标）进入工具坐标系的设置界面，见画面2；

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP	Frames	JOINT 100 %	
Tool Frame	Setup/ Three Point	1/10	
	X	Y	Z
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
Active TOOL	-----+-----	1	
[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR
ev	F1	F2	F3

画面1

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP	Frames	JOINT 100 %	
Tool Frame	Setup/ Three Point	1/10	
	X	Y	Z
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
Active TOOL	\$MNUTOLNUM[1] = 1		
[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR
ev	F1	F2	F3

画面2

3. 在画面1中移动光标到所需设置的TCP点，按键 F2
 【DETAIL】（细节）进入详细界面；
4. 按 F2 【METHOD】（方法），见画面3，移动光标，选择所用的设置方法
 【Three point】（3点记录）---三点法，按
 【ENTER】（回车）确认，进入画面4；

T2

SETUP Frames WORLD 10 %

Tool Frame Setup/ Direct Entry 1/7

Frame Number: 5

1	Comment:	Eoat5
2	X:	0.000
3	Y:	0.000
4	Z:	0.000
5	W:	0.000
6		0.000
7		0.000

N D B, 0, 0, 0

Act -----+-----UM[1] = 1

	TYPE	METHOD	FRAME
rev	F1	F2	F3
	F4	F5	N

画面3

T2

SETUP Frames WORLD 10 %

Tool Frame Setup/ Three Point 1/4

Frame Number: 5

X:	0.0	Y:	0.0	Z:	0.0
W:	0.0	P:	0.0	R:	0.0

Comment: Eoat5

Approach point 1: UNINIT

Approach point 2: UNINIT

Approach point 3: UNINIT

Active TOOL \$MNUTOOLNUM[1] = 1

	TYPE	METHOD	FRAME
rev	F1	F2	F3
	F4	F5	N

画面4



5. 记录三个接近点，用于计算TCP点的位置，即TCP点相对于J6轴法兰盘中心点的X, Y, Z的偏移量；

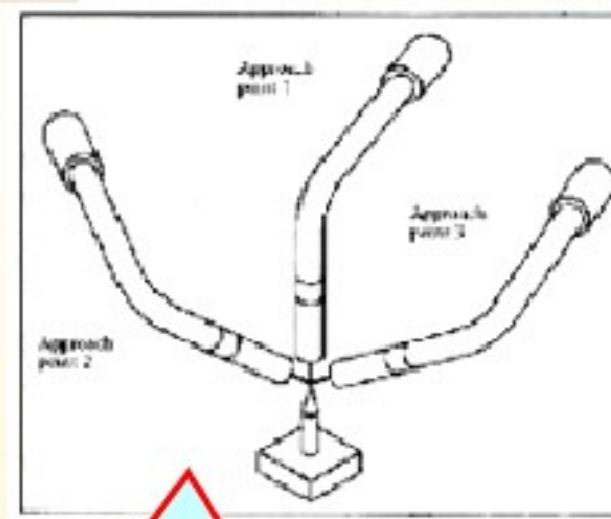
具体步骤如下：

- 移动光标到每个接近点
(Approach point N (参考点N))；
- 示教机器人到需要的点，按
【SHIFT】+F5【RECORD】（位置记录） 记录；
- 记录完成，UNINIT（未示教）变为
RECORDED（记录完成）；

T2	
SETUP Frames	WORLD 10 %
Tool Frame Setup/ Three Point 1/4	
Frame Number: 5	
X: 0.0	Y: 0.0 Z: 0.0
W: 0.0	P: 0.0 R: 0.0
Comment: Eoat5	
Approach point 1: UNINIT	
Approach point 2: UNINIT	
Approach point 3: UNINIT	
Active TOOL \$MNUTOOLNUM[1] = 1	
[TYPE][METHOD] FRAME	
rev	F1 F2 F3 F4 F5 N

SHIFT

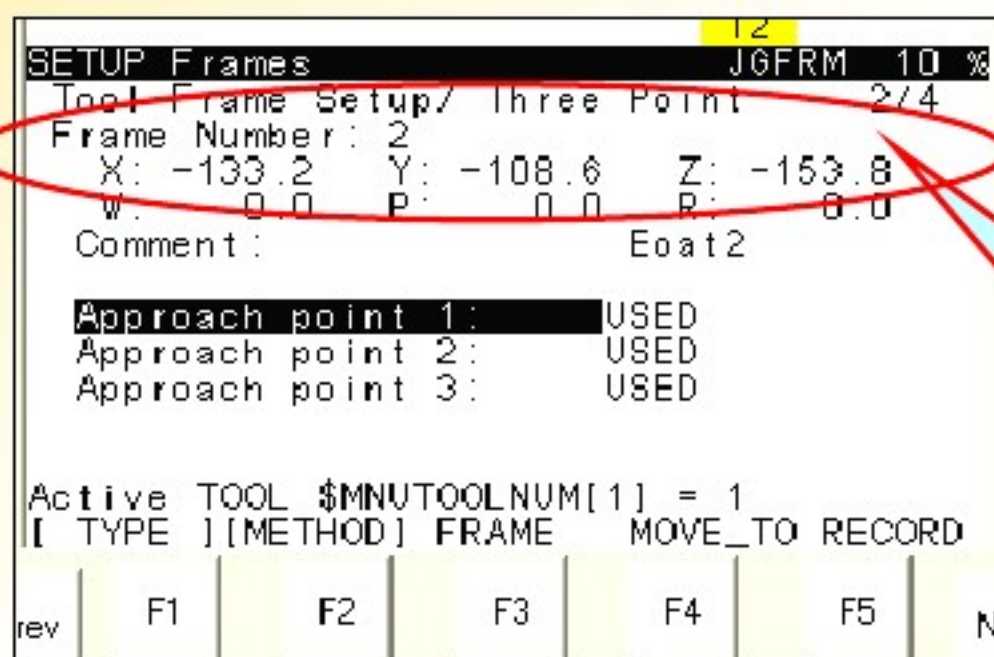
画面4



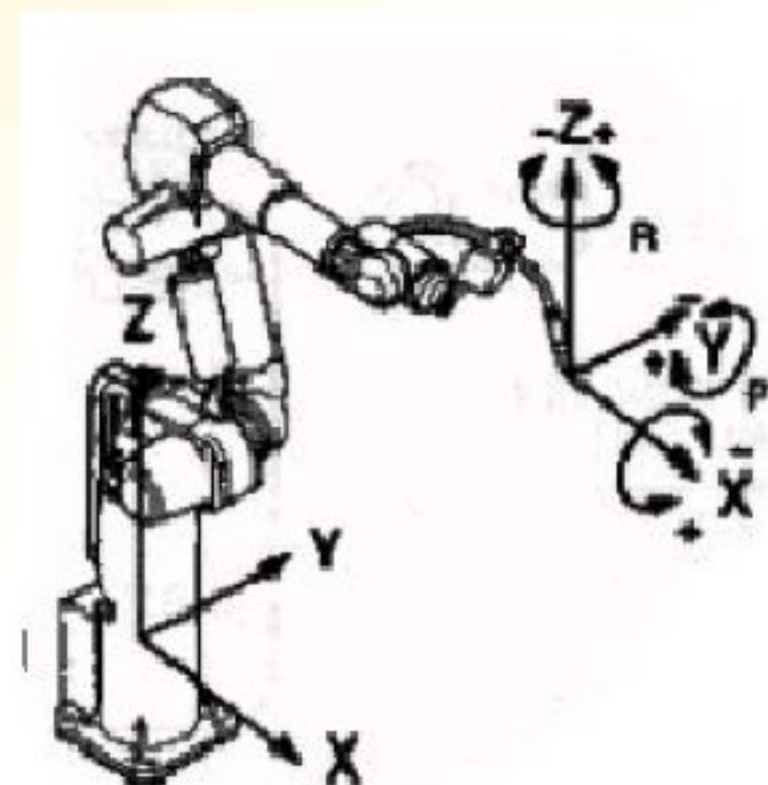
三个接近点位置（三点之间各差90度且不能在一个平面上）



6. 当三个点记录完成，新的工具坐标系被自动计算生成；



➤ 如果三个接近点在一个平面上，则X, Y, Z, W, P, R中的数据不能生成



X, Y, Z中的数据：代表当前设置的TCP点相对于J6轴法兰盘中心的偏移量；

W, P, R的值为0：即三点法只是平移了整个TOOL坐标系，并不改变其方向。



方法二：六点法设置

步骤如下：

1. 依次按键操作：【MENU】
（菜单）-- 【SETUP】
（设定）-- F1 【Type】
（类型）-- 【Frames】
（坐标系）进入坐标系设置界面，见画面1；
2. 按 F3 【OTHER】（坐标）
选择 【Tool Frame】（工具坐标）进入工具坐标系的设置界面，见画面2；

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames	JOINT 100 %		
Tool Frame	Setup/ Three Point	1/10	
	X Y Z	Comment	
1:	0.0 0.0 0.0	Eoat1	
2:	0.0 0.0 0.0	Eoat2	
3:	0.0 0.0 0.0	Eoat3	
4:	0.0 0.0 0.0	Eoat4	
5:	0.0 0.0 0.0	Eoat5	
6:	0.0 0.0 0.0	Eoat6	
7:	0.0 0.0 0.0	Eoat7	
8:	0.0 0.0 0.0	Eoat8	
9:	0.0 0.0 0.0	Eoat9	
Active TOOL	-----+-----	1	
[TYPE]	DETAIL [OTHER]	CLEAR	SETIND
ev	F1 F2 F3 F4 F5		

画面1

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames	JOINT 100 %		
Tool Frame	Setup/ Three Point	1/10	
	X Y Z	Comment	
1:	0.0 0.0 0.0	Eoat1	
2:	0.0 0.0 0.0	Eoat2	
3:	0.0 0.0 0.0	Eoat3	
4:	0.0 0.0 0.0	Eoat4	
5:	0.0 0.0 0.0	Eoat5	
6:	0.0 0.0 0.0	Eoat6	
7:	0.0 0.0 0.0	Eoat7	
8:	0.0 0.0 0.0	Eoat8	
9:	0.0 0.0 0.0	Eoat9	
Active TOOL	\$MNUTOLNUM[1] = 1		
[TYPE]	DETAIL [OTHER]	CLEAR	SETIND
ev	F1 F2 F3 F4 F5		

画面2

3. 在画面1中移动光标到所需设置的TCP点，按键 F2
【DETAIL】（细节）入画面3；

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames		JOINT 100 %	
Tool Frame Setup/ Three Point		1/4	
Frame Number: 1			
X:	0.0	Y:	0.0
Z:	0.0	W:	0.0
P:	0.0	R:	0.0
Comment: Eoat1			
Approach point 1:		RECORDED	
A		UNINIT	
A		UNINIT	
1 Three Point			
2 Six Point			
3 Direct Entry			
Act	UM[1] = 1		
[TYPE]	[METHOD]	FRAME	
ev	F1	F2	F3
		F4	F5

画面3

4. 按 F2 **【METHOD】**
（方法）选择所用的设置方法 **【Six point】**
（6点记录）---六点法，
进入画面4；

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames		JOINT 100 %	
Tool Frame Setup/ Six Point		2/7	
Frame Number: 1			
X:	0.0	Y:	0.0
Z:	0.0	W:	0.0
P:	0.0	R:	0.0
Comment: Eoat1			
Approach point 1:		RECORDED	
Approach point 2:		UNINIT	
Approach point 3:		UNINIT	
Orient Origin Point:		UNINIT	
X Direction Point:		UNINIT	
Z Direction Point:		UNINIT	
Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 1			
[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO RECORD
ev	F1	F2	F3
		F4	F5

画面4



5. 为了设置TCP，首先要记录三个接近点，用于计算TCP点的位置，即TCP点相对于J6轴中心点的X，Y，Z的偏移量；

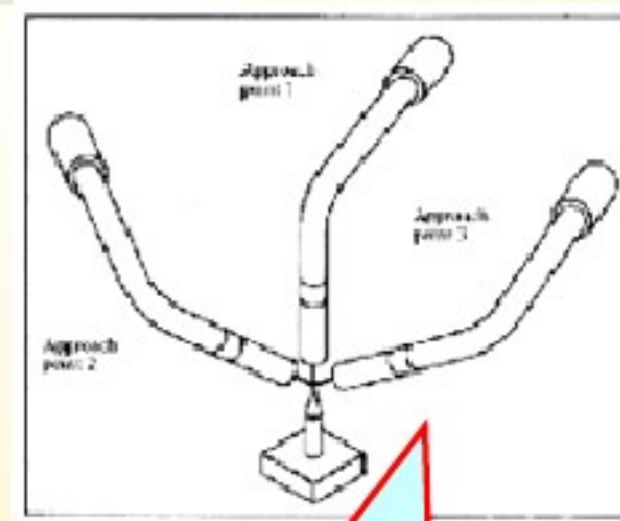
具体步骤如下：

- 移动光标到每个接近点（Approach point N（参考点N））；
- 示教机器人到需要的点，按【SHIFT】+F5【RECORD】（位置记录）记录；
- 记录完成，UNINIT（未示教）变为RECORDED（记录完成）；
- 移动光标至Orient Origin Point（坐标原点）示教机器人到该工具坐标原点位置，按【SHIFT】+ F5【RECORD】（位置记录）记录（也可在记录：Approach point 1（参考点1）的同时记录Orient Origin Point（坐标原点））；

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames		JOINT 100 %	
Tool Frame Setup/ Six Point		2/7	
Frame Number: 1			
X: 0.0	Y: 0.0	Z: 0.0	
W: 0.0	P: 0.0	R: 0.0	
Comment: Fncat1			
Approach point 1:		RECORDED	
Approach point 2:		UNINIT	
Approach point 3:		UNINIT	
Orient Origin Point:		UNINIT	
X Direction Point:		UNINIT	
Z Direction Point:		UNINIT	
Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 1			
[TYPE] [METHOD]	FRAME	MOVE_TO	RECORD
ev	F1	F2	F3
		F4	F5
			N

SHIFT

画面4



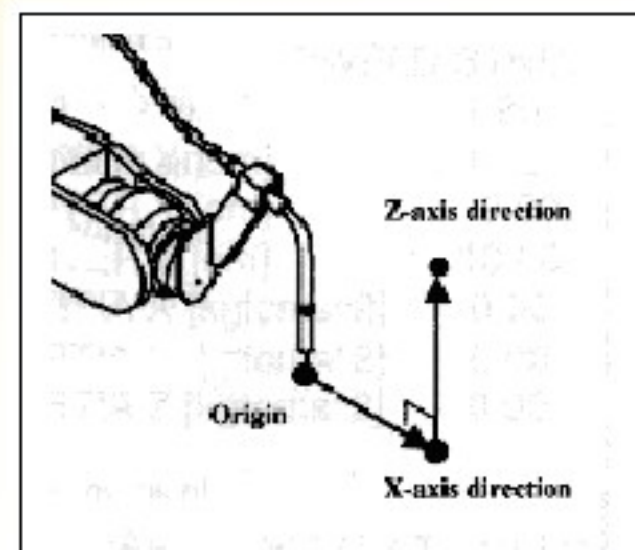
三个接近点位置（三点之间各差90度且不能在一个平面上）



6. 设置TCP点的X,Z方向;

具体步骤如下:

- 按【COORD】键将机器人的示教坐标系切换成全局（WORLD）坐标系;
- 示教机器人沿用户设定的+X 方向至少移动250mm, 按【SHIFT】+F5【RECORD】（位置记录）记录;
- 移动光标至Orient Origin Point（坐标原点），按【SHIFT】+ F4【MOVE_TO】（位置移动）回到原点位置;
- 示教机器人沿用户设定的+Z方向至少移动250mm, 按【SHIFT】+F5【RECORD】（位置记录）记录;
- 当记录完成, 所有的UNINIT（未示教）变成USED（设定完成）（见画面1）;
- 移动光标到Orient Origin Point（坐标原点）;
- 按【SHIFT】+F4【MOVE_TO】（位置移动）使示教点回到Orient Origin Point（坐标原点）。



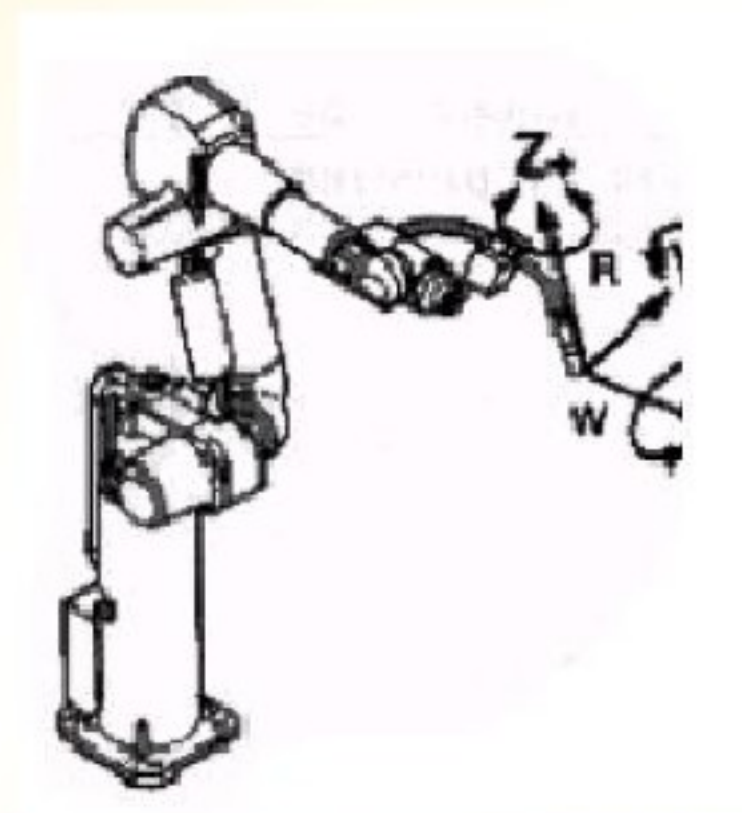
AHNS	LINE 0	AUTO	ABORTED		
SETUP Frames		WORLD	100 %		
Tool Frame Setup/	Six Point		2/7		
Frame Number: 1					
X: 20.0	Y: -5.0	Z: 217.0			
W: 106.9	P: 11.5	R: -92.9			
Comment:	Eoat1				
Approach point 1:	USED				
Approach point 2:	USED				
Approach point 3:	USED				
Orient Origin Point:	USED				
X Direction Point:	USED				
Z Direction Point:	USED				
Active TOOL \$MNUTOOLNUM[1] = 2					
[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO RECORD		
ev	F1	F2	F3	F4	F5

画面1



7. 当六个点记录完成，新的工具坐标系被自动计算生成；

AHNS	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames		WORLD	100 %
Tool Frame Setup/ Six Point			2/7
Frame Number: 1			
X: 20.0	Y: -5.0	Z: 217.0	
W: 106.9	P: 11.5	R: -92.9	
Comment:		Eval 1	
Approach point 1:		USED	
Approach point 2:		USED	
Approach point 3:		USED	
Orient Origin Point:		USED	
X Direction Point:		USED	
Z Direction Point:		USED	
Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 2			
[TYPE] [METHOD] FRAME		MOVE_TO	RECORD
ev	F1	F2	F3
	F4	F5	N



➤ 如果三个接近点在一个平面上，则X, Y, Z, W, P, R中的数据不能生成

X, Y, Z中的数据代表当前设置的TCP点相对于J6轴法兰盘中心的偏移量；
W, P, R中的数据代表当前设置的工具坐标系与默认工具坐标系的旋转量



方法三：直接输入法设置

步骤如下：

1. 依次按键操作：MENU（菜单） -- 【SETUP】（设定） -- F1 【Type】（类型） -- Frames（坐标系）进入坐标系设置界面，见画面1；
2. 按 F3 【OTHER】（坐标）选择【Tool Frame】（工具坐标）进入工具坐标系的设置界面，见画面2；

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames			JOINT 100 %
Tool Frame	Setup/	Three Point	1/10
	X	Y	Z
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
Active TOOL			1
[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR
ev	F1	F2	F3

画面1

TEST5	LINE 0	AUTO	ABORTED
SETUP Frames			JOINT 100 %
Tool Frame	Setup/	Three Point	1/10
	X	Y	Z
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
Active TOOL			1
[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR
ev	F1	F2	F3

画面2



3. 在画面1中移动光标到所需设置的TCP点，按键 F2 【DETAIL】（细节） 进入详细界面；
4. 按 F2 【METHOD】（方法），见画面3，移动光标,选择所用的设置方法 Direct Entry（直接数值输入），按 【ENTER】（回车）确认,进入画面4；
5. 移动光标到相应的项,用数字键输入值,按 【ENTER】（回车）键确认，重复步骤5，完成所有项输入

Direct Entry : *直接输入法*

AHNS		LINE 0		T2		ABORTED	
SETUP Frames				WORLD 100 %			
Tool Frame Setup/		Three Point		2/4			
Frame Number: 3							
X:	0.0	Y:	0.0	Z:	0.0		
W:	0.0	P:	0.0	R:	0.0		
Comment:		Eoat3					
Approach point 1:		UNINIT					
A		UNINIT					
A		UNINIT					
1 Three Point							
2 Six Point							
3 Direct Entry							
Act		+ + + + +		UM[1] = 2			
[TYPE]	[METHOD]	[FRAME]	MOVE_TO		RECORD		
rev	F1	F2	F3	F4	F5	N	

画面3

AHNS		LINE 0		T2		ABORTED	
SETUP Frames				WORLD 100 %			
Tool Frame Setup/		Direct Entry		2/7			
Frame Number: 3							
1	Comment:	Eoat3					
2	X:	0.000					
3	Y:	0.000					
4	Z:	0.000					
5	W:	0.000					
6	P:	0.000					
7	R:	0.000					
Configuration:		N D B, 0, 0, 0					
Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 2							
[TYPE]	[METHOD]	[FRAME]					
rev	F1	F2	F3	F4	F5	N	

画面4



激活工具坐标系：

方法一：

步骤：

1. 按【PREV】（前一页）键回到画面1；
2. 按F5【SETTING】（设定号码），屏幕中出现：Enter frame number:（输入坐标系号：）（见画面2）；
3. 用数字键输入所需激活的工具坐标系号，按【ENTER】（回车）键确认；

屏幕中将显示被激活的工具坐标系号，即当前有效工具坐标系号（见画面3）。

AHNS		LINE 0		AUTO	ABORTED
SETUP Frames				WORLD 100 %	
Tool	Frame	Setup/	Six	Point	1/10
	X	Y	Z	Comment	
1:	20.0	-5.0	217.0	Eoat1	
2:	4.0	-2.5	258.5	Eoat2	
3:	0.0	0.0	0.0	Eoat3	
4:	0.0	0.0	0.0	Eoat4	
5:	0.0	0.0	0.0	Eoat5	
6:	0.0	0.0	0.0	Eoat6	
7:	0.0	0.0	0.0	Eoat7	
8:	0.0	0.0	0.0	Eoat8	
9:	0.0	0.0	0.0	Eoat9	
Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 2					
[TYPE]		DETAIL	[OTHER]	CLEAR	SETIND
rev	F1	F2	F3	F4	F5 N

画面1

Enter frame number:					
[TYPE]		DETAIL	[OTHER]	CLEAR	SETIND
Prev	F1	F2	F3	F4	F5 N

画面2

Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 1					
[TYPE]		DETAIL	[OTHER]	CLEAR	SETIND
rev	F1	F2	F3	F4	F5 N

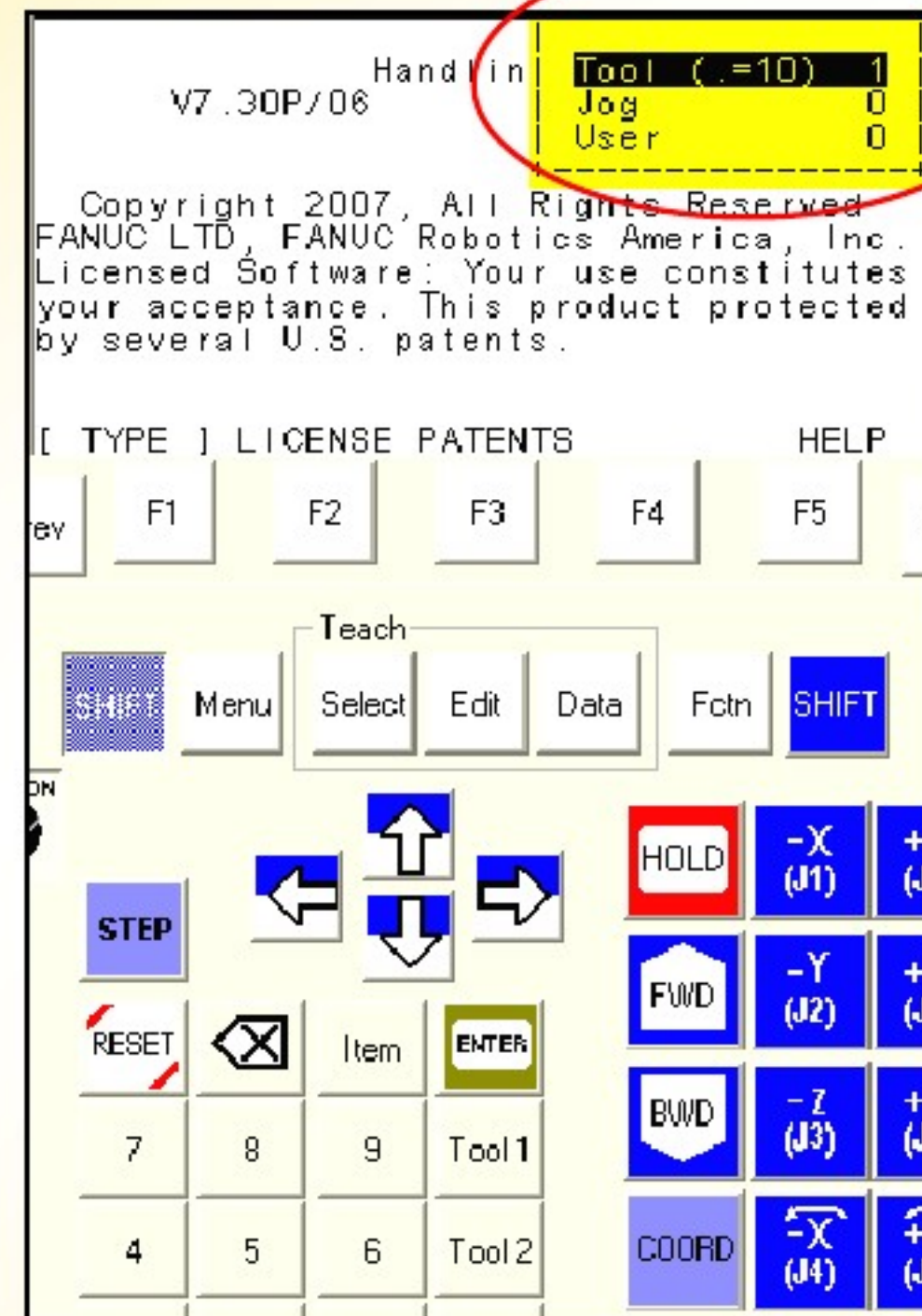
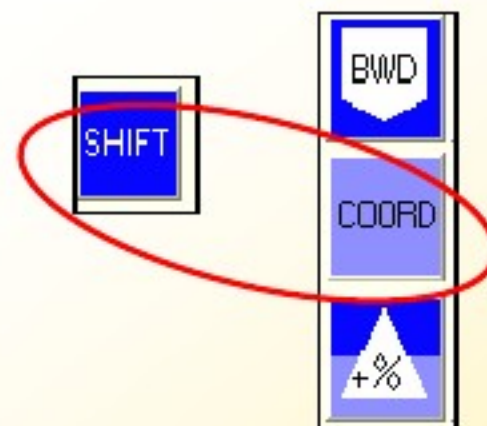
画面3



方法二：

步骤：

1. 按【SHIFT】+
【COORD】键，弹出
黄色对话框；
2. 把光标移到Tool（工具）
行，用数字键输入所要
激活的工具坐标系号，
即可。

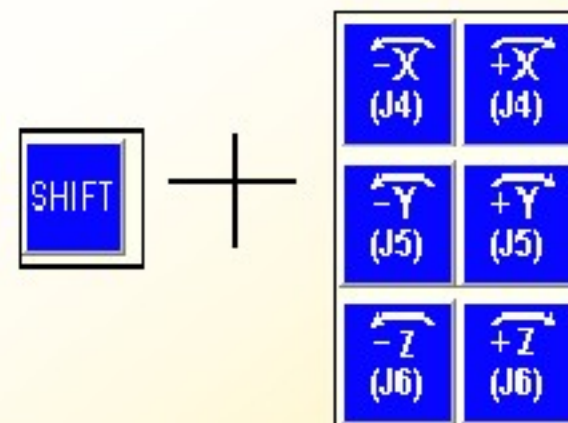
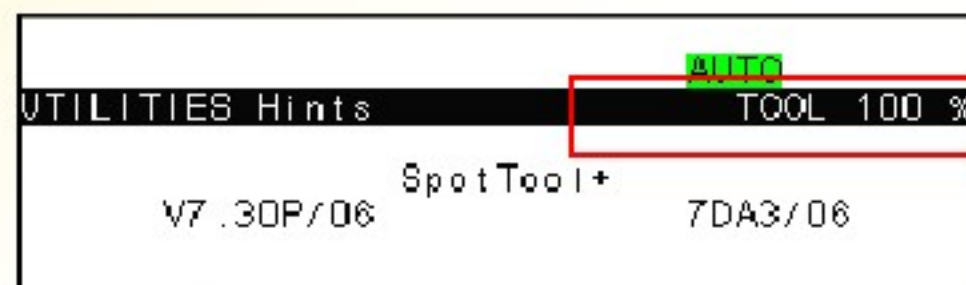




检验工具坐标系：

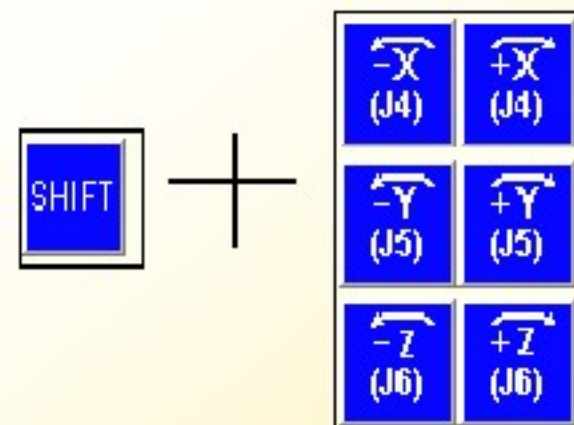
具体步骤如下：

- I. 检验X, Y, Z方向
 1. 将机器人的示教坐标系通过【COORD】键切换到工具（TOOL）坐标系；
 2. 示教机器人分别沿X, Y, Z方向运动，检查工具坐标系的方向设定是否符合要求。



II. 检验TCP位置:

1. 将机器人的示教坐标系通过【COORD】键切换成全局坐标系;
2. 移动机器人对准基准点, 示教机器人绕X, Y, Z轴旋转, 检查TCP点的位置是否符合要求。



以上检验如偏差不符合要求, 则重复设置步骤。

二. 设置用户坐标系

1. 可于任何位置以任何方位设置的坐标系。
2. 最多可以设置9个用户坐标系，它被存储于系统变量\$MNUFRAME。
3. 设置方法
 - 三点法
 - 四点法
 - 直接输入法



方法一：三点法设置

步骤如下：

1. 依次按键操作：【MENU】
（菜单） -- 【SETUP】
（设定） -- F1 【Type】
（类型） -- 【Frames】
（坐标系）进入坐标系设置界面，见画面1；
2. 按 F3 【OTHER】（坐标）
选择 【USER Frame】
（用户坐标）进入用户坐标系的设置界面，见画面2；

SETUP Frames					T2	JGFRM 10 %
User	Frame	Setup/	Direct	Entry	1/9	
	X	Y	Z	Comment		
1:	0.0	0.0	0.0	UFrame 1		
2:	0.0	0.0	0.0	UFrame 2		
3:	0.0	0.0	0.0	UFrame 3		
4:	0.0	0.0	0.0	UFrame 4		
5:	0.0	0.0	0.0	UFrame 5		
6:	0.0	0.0	0.0	UFrame 6		
7:	0.0	0.0	0.0	UFrame 7		
8:	0.0	0.0	0.0	UFrame 8		
9:	0.0	0.0	0.0	UFrame 9		
Active UFRAME = 0						
[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR	SETIND	>	
ev	F1	F2	F3	F4	F5	

画面1

SETUP Frames					T2	JGFRM 10 %
User	Frame	Setup/	Direct	Entry	1/9	
	X	Y	Z	Comment		
1:	0.0	0.0	0.0	UFrame 1		
2:	0.0	0.0	0.0	UFrame 2		
3:	0.0	0.0	0.0	UFrame 3		
4:	0.0	0.0	0.0	UFrame 4		
5:	0.0	0.0	0.0	UFrame 5		
6:	0.0	0.0	0.0	UFrame 6		
7:	0.0	0.0	0.0	UFrame 7		
8:	0.0	0.0	0.0	UFrame 8		
9:	0.0	0.0	0.0	UFrame 9		
Active UFRAME \$MNUFRAMENUM[1] = 0						
[TYPE]	DETAIL	OTHER	CLEAR	SETIND	>	
rev	F1	F2	F3	F4	F5	N

画面2

3. 移动光标至想要设置的用户坐标系，按F2【DETAIL】（细节）进入设置画面3；

AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
SETUP Frames		WORLD 100 %	
User Frame Setup/	Direct Entry	4/9	
	X Y Z Comment		
1:	1128.0 -306.2 374.3	UFrame1	
2:	1258.2 -386.1 359.2	UFrame2	
3:	1083.0 -75.1 209.7	UFrame3	
4:	0.0 0.0 0.0	UFrame4	
5:	0.0 0.0 0.0	UFrame5	
6:	0.0 0.0 0.0	UFrame6	
7:	0.0 0.0 0.0	UFrame7	
8:	0.0 0.0 0.0	UFrame8	
9:	0.0 0.0 0.0	UFrame9	
Active UFRAME	\$MNUFRAMENUM[1] = 0		
[TYPE]	DETAIL [OTHER]	CLEAR SETIND >	
ev	F1 F2 F3 F4 F5		N

画面2

4. 按 F2【METHOD】（方法），见画面3,移动光标,选择所用的设置方法【Three point】（3点记录），按【ENTER】（回车）确认,进入 具体设置画面；

AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
SETUP Frames		WORLD 100 %	
User Frame Setup/	Three Point	1/4	
Frame Number: 4			
X:	0.0	Y:	0.0
W:	0.0	P:	0.0
Z:	0.0	R:	0.0
Comment:	UFrame4		
0:	UNINIT		
X:	1 Three Point	UNINIT	
Y:	2 Four Point	UNINIT	
	3 Direct Entry		
Act	-----+-----	MENUM[1] = 0	
[TYPE]	METHOD	FRAME	
ev	F1 F2 F3 F4 F5		N

画面3

Three point: 三点法;

5. 记录Orient Origin Point（坐标原点）：

a) 光标移至Orient Origin Point（坐标原点），按【SHIFT】+F5【RECORD】（位置记录）记录。

b) 当记录完成，UNINIT（未示教）变成 RECORDED（记录完成），见画面5。

6. 将机器人的示教坐标切换成全局(WORLD)坐标；

AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
SETUP Frames		WORLD 100 %	
User Frame Setup/ Three Point		2/4	
Frame Number: 4			
X:	0.0	Y:	0.0
W:	0.0	P:	0.0
Z:	0.0	R:	0.0
Comment: UFrame4			
Orient Origin Point:		UNINIT	
X Direction Point:		UNINIT	
Y Direction Point:		UNINIT	
Active UFRAME \$MNUFRAMENUM[1] = 0			
[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO RECORD
F1	F2	F3	F4
F5			

SHIFT

画面4

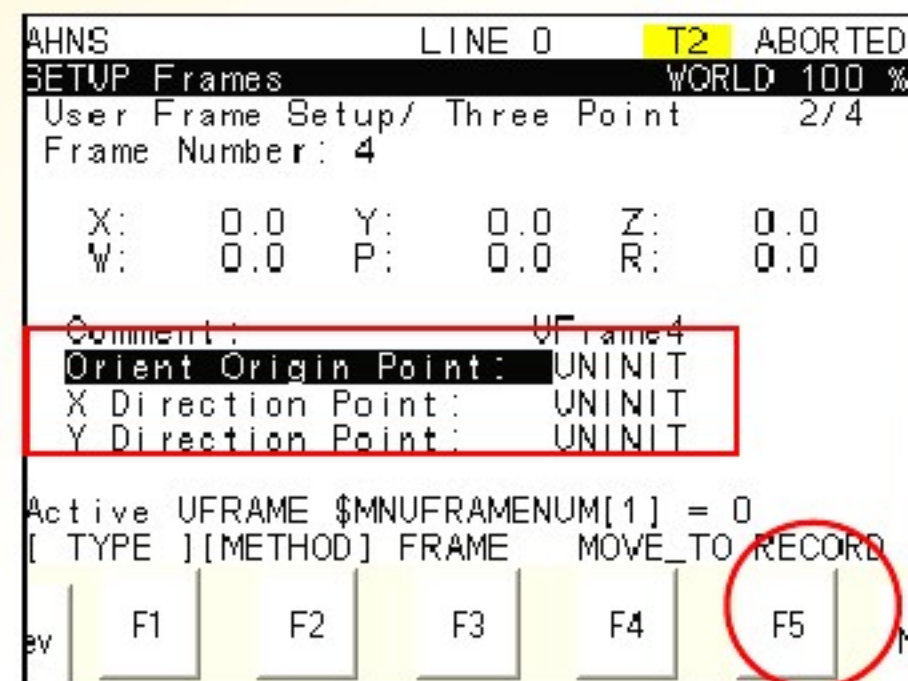
AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
SETUP Frames		WORLD 100 %	
User Frame Setup/ Three Point		2/4	
Frame Number: 4			
X:	0.0	Y:	0.0
W:	0.0	P:	0.0
Z:	0.0	R:	0.0
Comment: UFrame4			
Orient Origin Point:		RECORDED	
X Direction Point:		UNINIT	
Y Direction Point:		UNINIT	
Point Recorded			
[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO RECORD
F1	F2	F3	F4
F5			

画面5



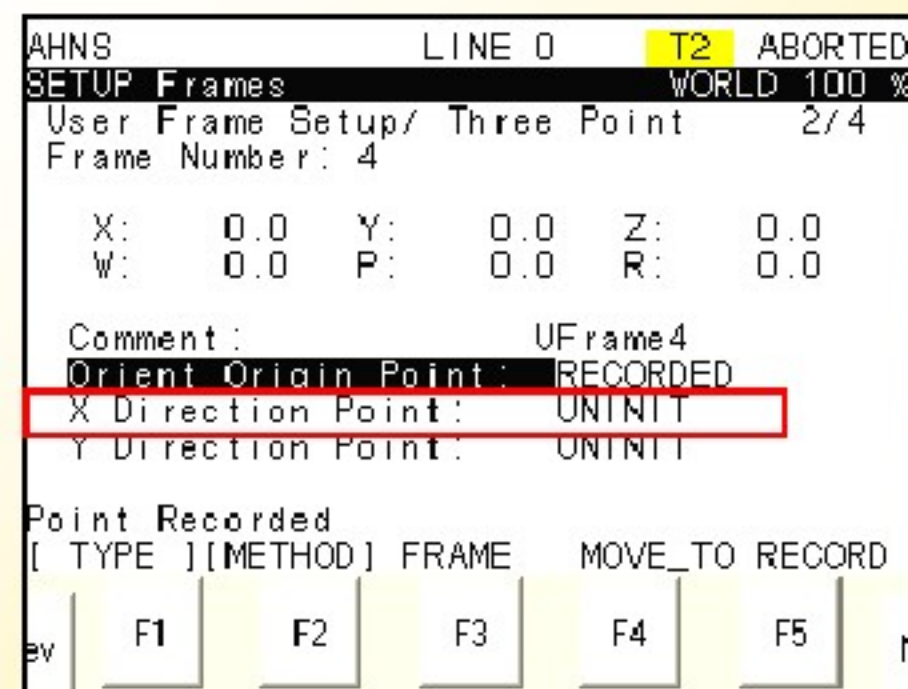
7. 记录X方向点:

- 示教机器人沿用户自己希望的+X方向至少移动250mm;
- 光标移至 X Direction Point (X轴方向) 行, 按【SHIFT】+F5【RECORD】(位置记录)记录;
- 记录完成, UNINIT (为示教) 变为RECORDED (记录完成)
- 移动光标到Orient Origin Point (坐标原点) ;
- 按【SHIFT】+【F4 MOVE_TO】(位置移动) 使示教点回到Orient Origin Point (坐标原点) 。



SHIFT

画面4



画面5



8. 记录Y方向点:

- 示教机器人沿用户自己希望的+Y方向至少移动250mm;
- 光标移至 Y Direction Point (Y轴方向) 行, 按【SHIFT】+F5
【RECORD】(位置记录) 记录;
- 记录完成, UNINIT (未示教) 变为USED (设定完成);
- 移动光标到
Orient Origin Point (坐标原点);
- 按【SHIFT】+【F4 MOVE_TO】
(位置移动) 使示教点回到Orient Origin Point (坐标原点)。

AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
SETUP Frames		WORLD 100 %	
User Frame Setup/ Three Point		2/4	
Frame Number: 4			
X: 0.0	Y: 0.0	Z: 0.0	
W: 0.0	P: 0.0	R: 0.0	
Comment:	UFrame4		
Orient Origin Point:	RECORDED		
X Direction Point:	UNINIT		
Y Direction Point:	UNINIT		
Point Recorded			
[TYPE]	[METHOD]	FRAME	MOVE_TO RECORD
ev	F1	F2	F3
	F4	F5	

画面6

记录了所有点后，相应的项内有数据生成。

SETUP Frames		2	25 %
User Frame Setup/ Three Point		2/4	
Frame Number: 4			
X: 2262.6	Y: 673.6	Z: 1480.0	
W: 180.0	P: 0.0	R: -90.0	
Comment: UFrame4			
Orient Origin Point: USED			
X Direction Point: USED			
Y Direction Point: USED			
Active UFRAME \$MNUFRAMENUM[1] = 0			
[TYPE][METHOD] FRAME MOVE_TO RECORD			
rev	F1	F2	F3
	F4	F5	Ne

X, Y, Z的数据: 代表当前设置的用户坐标系的原点相对于WORLD坐标系的偏移量。

W, P, R的数据: 代表当前设置的用户坐标系相对于WORLD坐标系的旋转量。



激活用户坐标系：

方法一：

步骤：

1. 按【PREV】(前一页)键回到画面1；
2. 按F5【SETTING】(设定号码)，屏幕中出现：Enter frame number: (输入坐标系号：) (见画面2)；
3. 用数字键输入所需 激活用户坐标系号，按【ENTER】(回车)键确认；

屏幕中将显示被激活的用户坐标系号，即当前有效用户坐标系号（见画面3）。

T2

SETUP Frames				JGFRM 25 %
User	Frame	Setup/	Three	Point
	X	Y	Z	Comment
1:	2528.9	832.5	1480.0	UFrame1
2:	0.0	0.0	0.0	UFrame2
3:	0.0	0.0	0.0	UFrame3
4:	2262.6	673.6	1480.0	UFrame4
5:	0.0	0.0	0.0	UFrame5
6:	0.0	0.0	0.0	UFrame6
7:	0.0	0.0	0.0	UFrame7
8:	0.0	0.0	0.0	UFrame8
9:	0.0	0.0	0.0	UFrame9

[TYPE] DETAIL [OTHER] CLEAR SETIND >

rev	F1	F2	F3	F4	F5	N
-----	----	----	----	----	----	---

画面1

Enter frame number: █					
[TYPE]	DETAIL	[OTHER]	CLEAR	SETIND	>
Prev	F1	F2	F3	F4	F5

画面2

9:	0.0	0.0	0.0	UFrame9	
Active UFRAME	\$MNUFRAMENUM[1] = 4				
[TYPE]	DETAIL	[OTHER]	CLEAR	SETIND >	
ev	F1	F2	F3	F4	F5

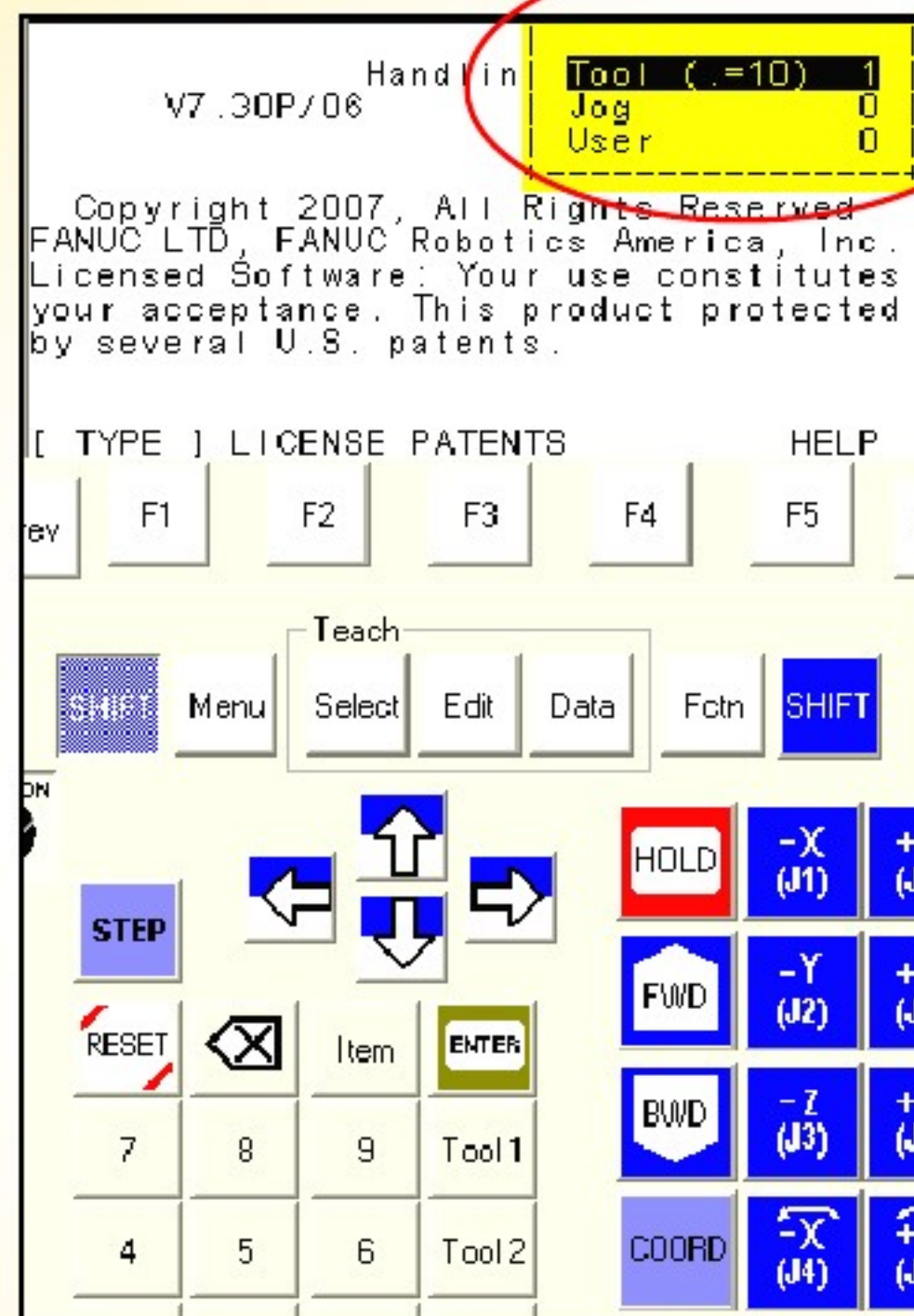
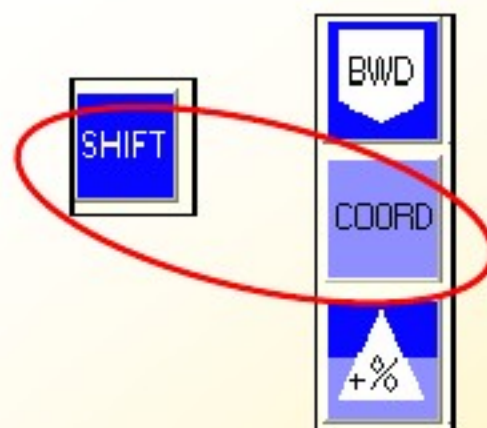
画面3



方法二：

步骤：

1. 按【SHIFT】+
【COORD】键，弹出
黄色对话框；
2. 把光标移到USER(用户)
行，用数字键输入所要
激活的用户坐标系号，
即可。

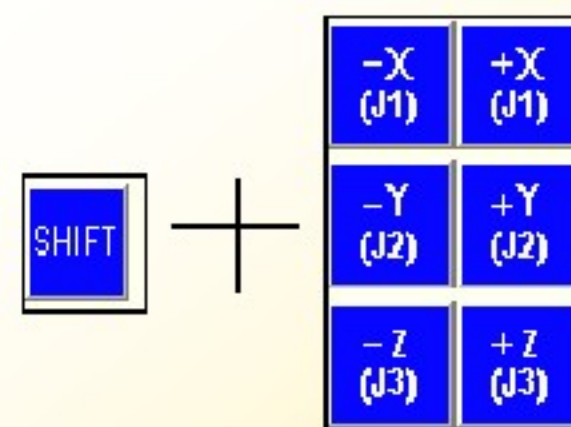




检验用户坐标系：

具体步骤如下：

1. 将机器人的示教坐标系通过【COORD】键切换成用户坐标系；
2. 示教机器人分别沿X，Y，Z方向运动，检查用户坐标系的方向设定是否有偏差，若偏差不符合要求，重复以上所有步骤重新设置。



第四章 程序的管理

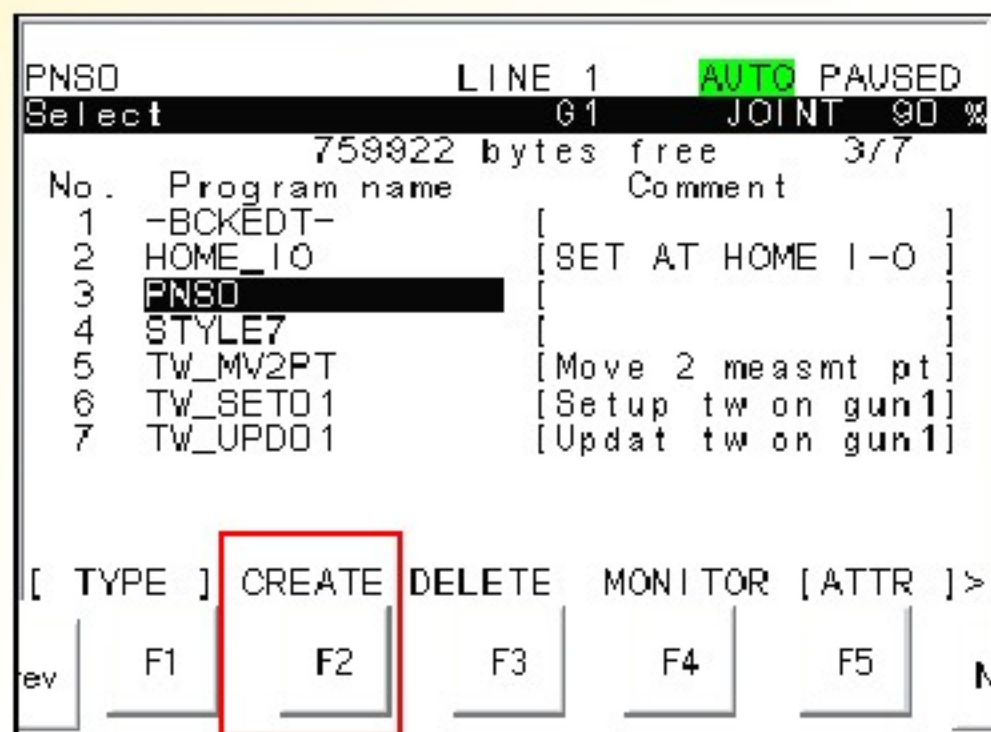
- 一. 创建程序
- 二. 选择程序
- 三. 删除程序
- 四. 复制程序
- 五. 查看程序属性



一. 创建程序

步骤:

- 1) 按 **【SELECT】** (程序一览) 键显示程序目录画面;
- 2) 选择F2 **【CREATE】** (新建);

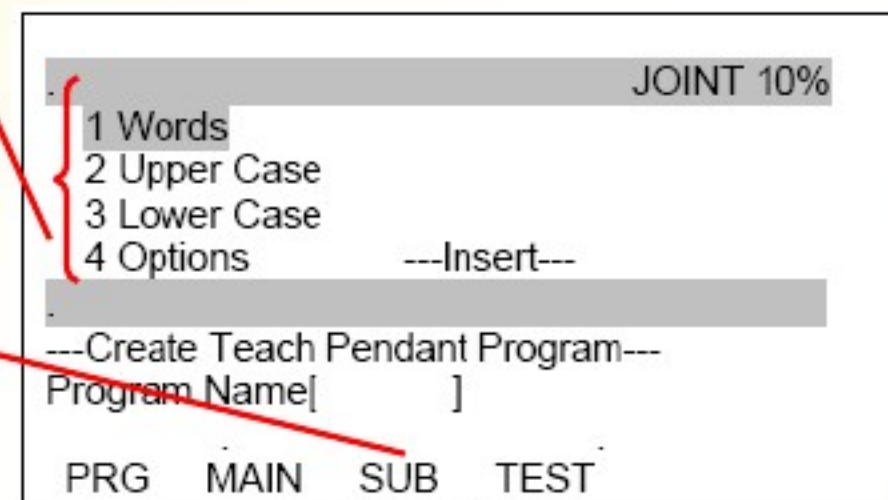


SELECT:列出和创建程序





3) 移动光标选择 **程序命名方式**
再使用功能键 (F1-F5) 输入
程序名。



程序登记画面

程序命名方式:

- -Word 默认程序名
- -Upper Case 大写
- -Lower Case 小写
- -Options 符号

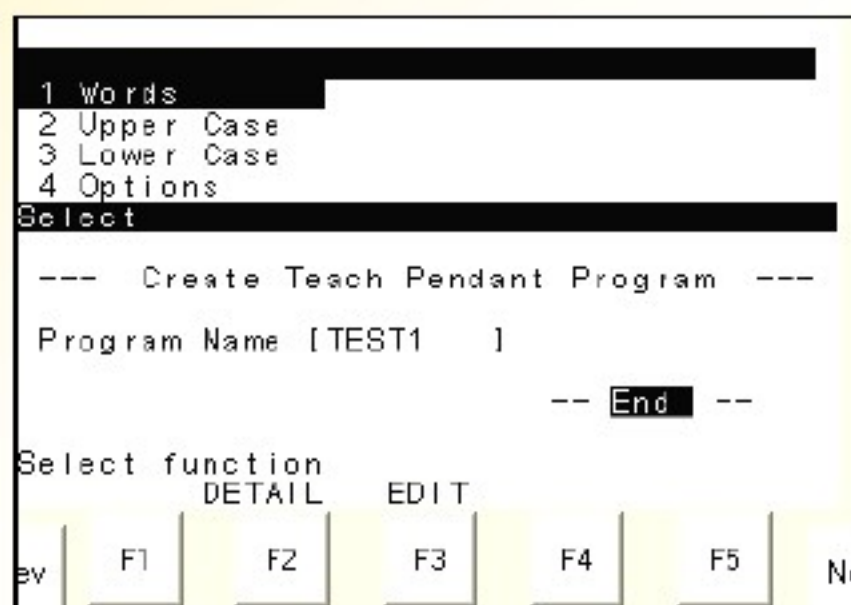
注意事项:

- 不可以以 **空格** 作为程序名的 **开始** 字母
- 不可以以 **符号** 作为程序名的 **开始** 字母
- 不可以以 **数字** 作为程序名的 **开始** 字母

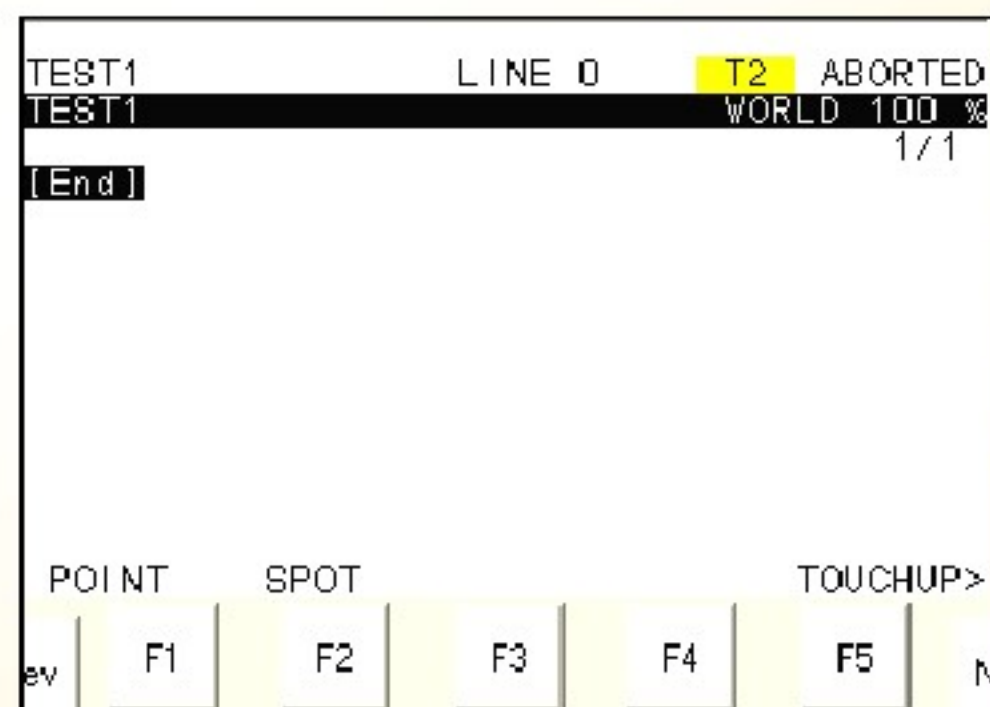


- 4) 按 **【ENTER】**（回车）键确认。按 **F3【EDIT】**（编辑）进入编辑界面（画面2）。

【ENTER】;
回车键



画面1



画面2



二. 选择程序

步骤:

1. 按【SELECT】（程序一览）键显示程序目录画面；
2. 移动光标选中需要的程序；
3. 按【ENTER】（回车）键进入编辑界面；

【SELECT】：
列出和创建程序



FILE		JOINT 10%
61276 bytes free		2/4
No	Program name	Comment
1	SAMPLE1	[SAMPLEPRG1]
2	SAMPLE2	[SAMPLEPRG2]
3	TEST1	[TESTPRG1]
4	TEST2	[TESTPRG2]
COPY		DETAIL
LOAD		SAVE
PRINT		>

程序目录画面

SAMPLE1		JOINT 10%
		1/7
1	R[1]=0	
2	LBL[1]	
3	L P[1] 1000mm/sec CNT30	
4	L P[2] 500cm/min FINE	
5	R[1]=R[1]+1	
6	IF R[1]<>10 JMP LBL[1]	
[END]		
[INST]		[EDCMD] >

程序编辑画面



三. 删除程序

步骤:

1. 按【SELECT】（程序一览）键显示程序目录画面；
2. 移动光标选中要删除的程序名（Eg: 删除程序 TEST3）；
3. 按 F3【DELETE】（删除）键出现 Delete OK?（可不可以删除？）；
4. 按 F4【YES】（是），即可删除所选程序。

【SELECT】：
列出和创建程序



TEST3	LINE 0	T2	ABORTED
Select			JGFRM 100 %
	708268	bytes free	11/11
No.	Program name	Comment	
3	HOME_IO	[SET AT HOME I-O]	
4	MOV_HOME	MR [MOVE TO HOME]	
5	REQMENU	MR [Request PC Menu]	
6	SENDDATA	MR [Send PC Data]	
7	SENDEVNT	MR [Send PC Event]	
8	SENDSYSV	MR [Send PC SysVar]	
9	TEST1		
10	TEST2		
11	TEST3		
[TYPE]	CREATE	DELETE	MONITOR [ATTR]>
ev	F1	F2	F3 F4 F5 N

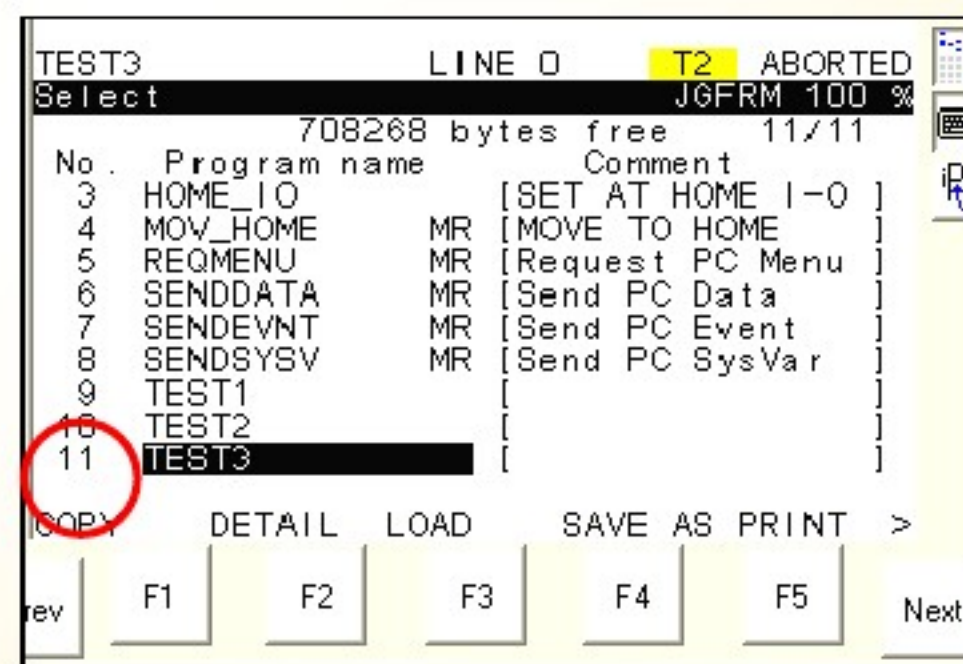
Delete OK ?			YES	NO
ev	F1	F2	F3 F4	F5 N



四. 复制程序

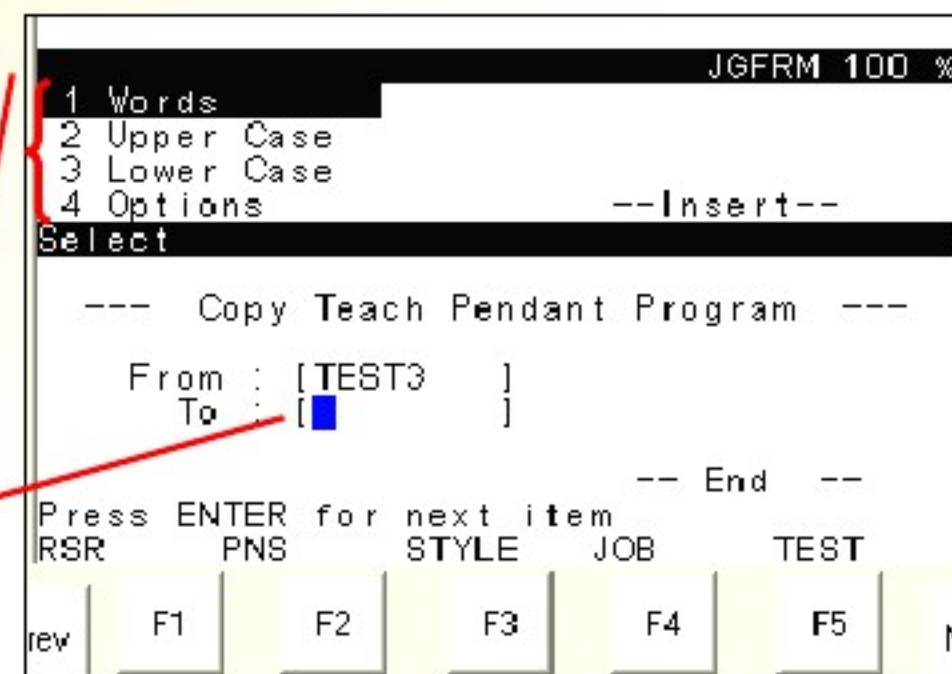
步骤:

1. 按 **【SELECT】**（程序一览）键显示程序目录画面；
2. 移动光标选中要被复制的程序名（*Eg: 复制程序 TEST3*）；
3. 若功能键中无 **【COPY】**（复制）项，按 **【NEXT】**（下一页）键切换功能键内容；



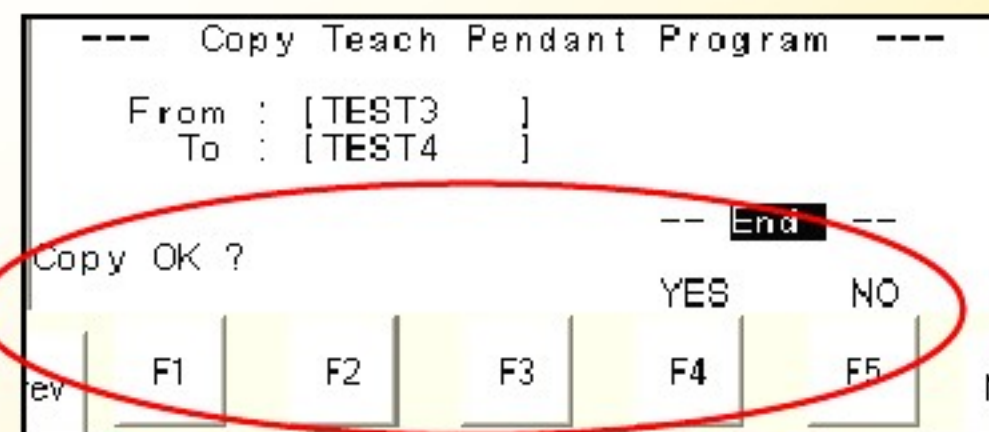


4. 按 F1 【COPY】（复制），出现画面1；
5. 移动光标选择 **程序命名方式** 再使用功能键（F1-F5）输入 **程序名**；



画面1

6. 程序名输入完毕，按 【ENTER】（回车）键确认，出现画面2；
7. 按 F4 【YES】（是）键，即可。



画面2



五. 查看程序属性

步骤:

1. 按【SELECT】（程序一览）键显示程序目录画面；
2. 移动光标选中要查看的程序（Eg: 复制程序 TEST4）；
3. 若功能键中无【DETAIL】（细节）项，按【NEXT】（下一页）键切换功能键内容；

【SELECT】：
列出和创建程序



TEST3	LINE 0	T2	ABORTED
Select		JGFRM 100 %	
	708268 bytes free	11/11	
No.	Program name	Comment	
3	HOME_IO	[SET AT HOME I-O]	
4	MOV_HOME	MR [MOVE TO HOME]	
5	REQMENU	MR [Request PC Menu]	
6	SENDDATA	MR [Send PC Data]	
7	SENDEVNT	MR [Send PC Event]	
8	SENDSYSV	MR [Send PC SysVar]	
9	TEST1		
10	TEST2		
11	TEST3		
COPY	DETAIL	LOAD	SAVE AS PRINT >
rev	F1	F2	F3 F4 F5 Next



4. 按 F2 【DETAIL】（细节）键，出现画面1；

Creation Date: 创建日期;
Modification Date: 修改日期;
Copy source: 复制来源;
Positions: 位置;
Size: 大小;
Program name: 程序名称;
Sub Type: 副类型;
Comment: 注解;
Group Mask: 群组MASK（定义程序中有哪几个组受控制）;
Write protection: 写保护;
Ignore pause: 暂停忽略;
Stack size: 堆栈大小;

TEST3		LINE 0	AUTO	ABORTED
Program detail		JGFRM 100 %		
		1/7		
Creation Date:		18-Mar-2008		
Modification Date:		18-Mar-2008		
Copy Source:		[TEST3]		
Positions: FALSE		Size: 138 Byte		
1	Program name:	[TEST4]		
2	Sub Type:	[None]		
3	Comment:	[		
4	Group Mask:	[1,*,*,*,*,*,*]		
5	Write protect:	[OFF]		
6	Ignore pause:	[OFF]		
7	Stack size:	[300]		
END		PREV	NEXT	
F1		F2	F3	F4 F5 N

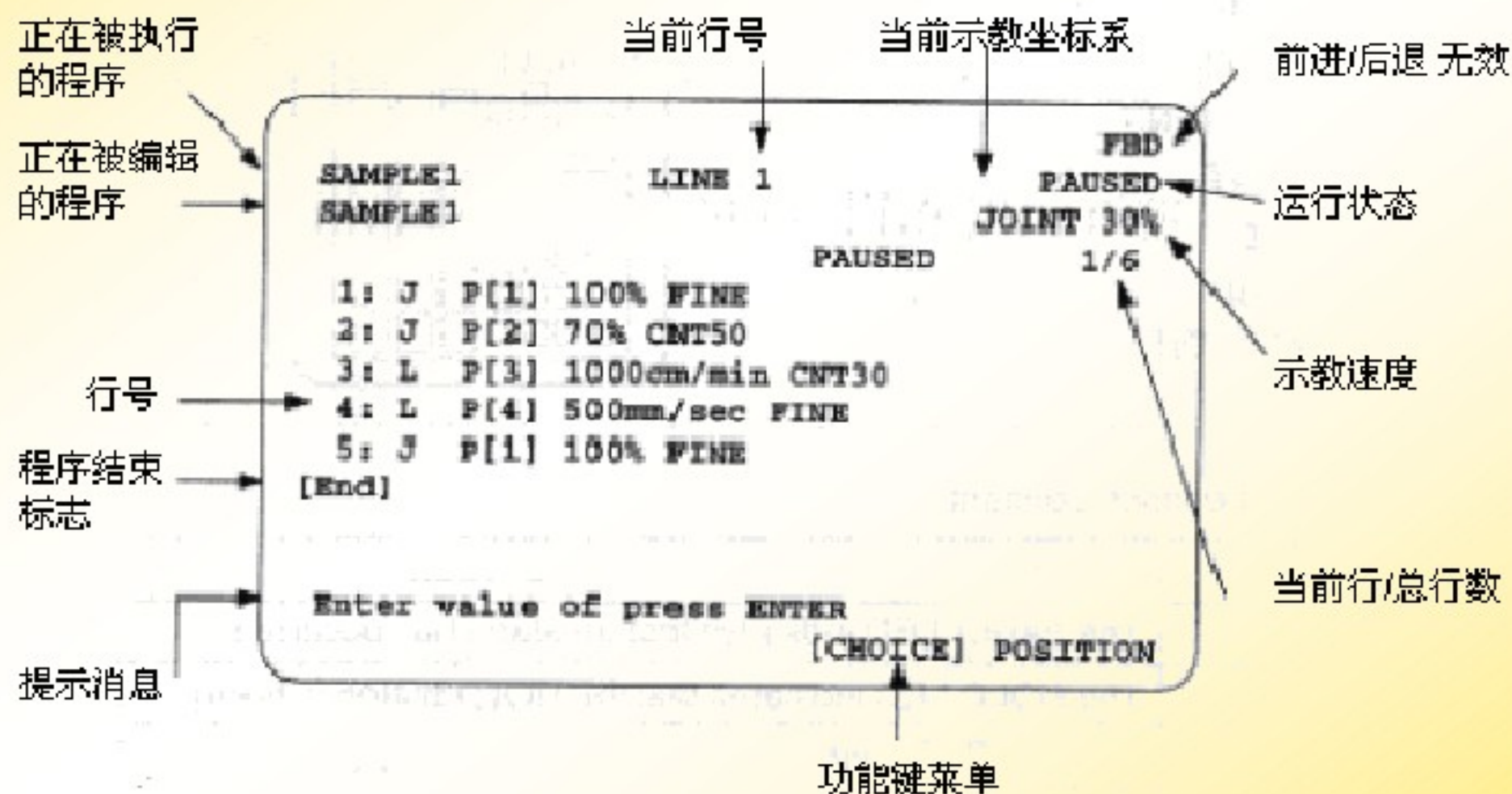
画面1

5. 把光标移至需要修改的项（只有1-7项可以修改），按 【ENTER】（回车） 键或按 F4 【CHOICE】（选择）键进行修改;
6. 修改完毕，按 F1 【END】（结束） 键，回到【SELECT】界面。



第五章 指令

一. 编辑界面





二. 运动指令

1. 运动指令的介绍

当机器人位置与P[i]点所表示的位置基本一致时，该行出现@符号

速度单位：%
mm/sec, cm/min,

程序行号

位置指示符号

编程时自动生成

n: J @ P[i] j% FINE ACC100

运动类型:

J: Joint

L: Linear

C: Circular

位置数据类型:

P[]: 一般位置

PR[]: 位置寄存器

i: 位置号

终止类型:

FINE

CNT

附加运动语句:

Wjnt, ACC, ..

Offset, Skip

LBL[].....

1) 运动类型

- J Joint 关节运动:
工具在两个指定的点之间任意运动
- L Linear 直线运动:
工具在两个指定的点之间沿直线运动
- C Circular 圆弧运动:
工具在三个指定的点之间沿圆弧运动

➤ 运动类型 J (JOINT) :

Eg: 1: J P[1]100% FINE
2: J P[2]100% FINE

P[1]



P[2]

➤ 运动类型 L (Linear) :

Eg: 1: J P[1]100% FINE

2: L P[2]2000mm/sec FINE

P[1] P[2]

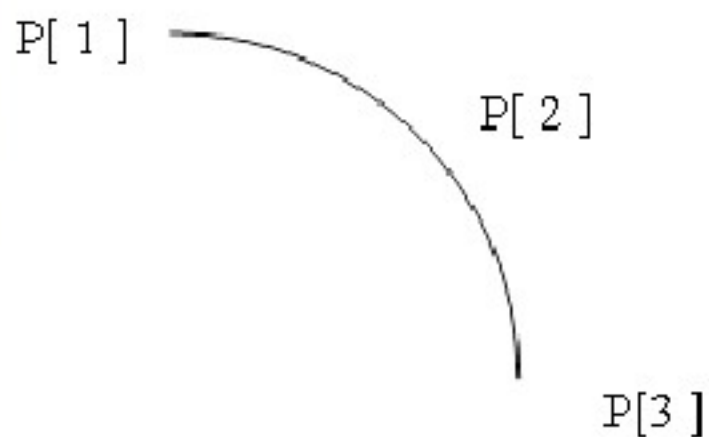


➤ **运动类型 C** (Circular) :

Eg: 1:J P[1]100% FINE

2:C P[2]

P[3]2000mm/sec FINE



注：第三点的记录方法：

记录完P[2]后，会出现：

2 : C P[2]

P[...] 2000mm/sec FINE

将光标移至P[...]行前，并示教机器人至所需要的位置，按【SHIFT】+ F3 【TOUCHUP】记录圆弧第三点。

2) 位置数据类型

P[]:一般位置

Eg: J P[1] 100% FINE

PR[]:位置寄存器

Eg: J PR[1] 100% FINE

3) 速度单位

对应不同的运动类型速度单位不同:

J: %, sec, msec

L、C: mm/sec, cm/min, inch/min,
deg/sec, sec, msec

4) 终止类型

**{ FINE
CNT (0~100)**

Eg:

1: J P[1] 100% FINE

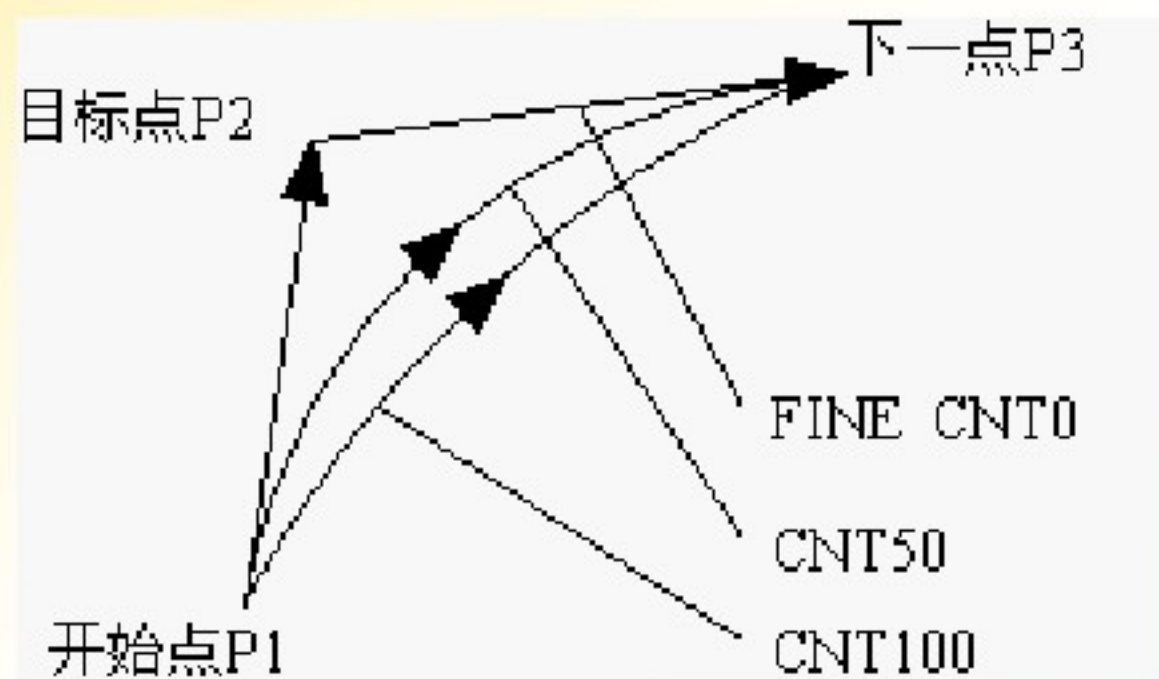
2: L P[2] 2000mm/sec CNT100

3: J P[3] 100% FINE

【END】

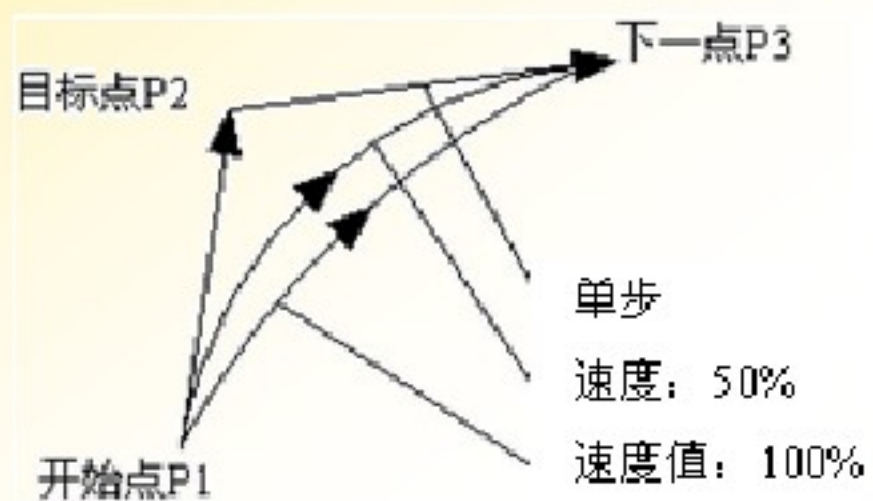
➤ 运动速度一定

R-J3/R-J3iB/R-J3iC 控制柜:

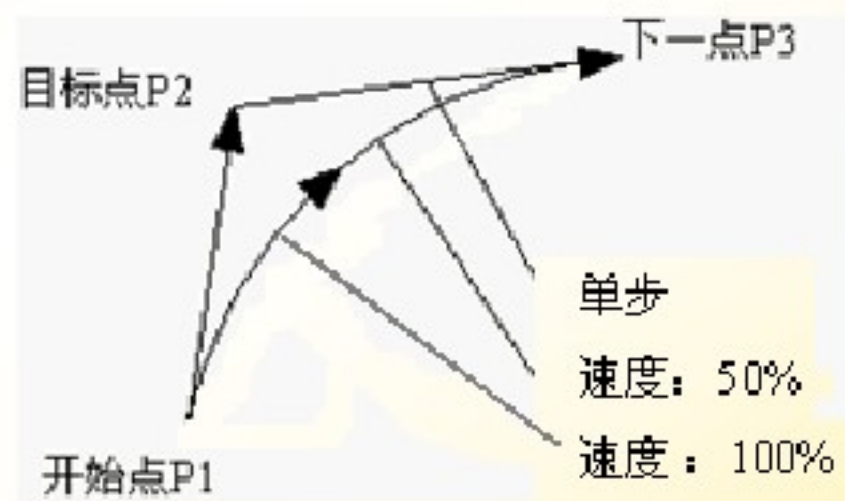


➤ **CNT 值一定**

R-J3 / R-J3iB 控制柜:



R-J3iC 控制柜:





Moving around workpieces =CNT position

绕过工件的运动使用 CNT作为运动终止类型，可以使机器人的运动看上去更连贯。

当机器人手爪的姿态突变时，会浪费一些运行时间，当机器人手爪的姿态逐渐变化时，机器人可以运动的更快。

1. 用一个合适的姿态示教开始点；
2. 用一个和示教开始点差不多的姿态示教最后一点；
3. 在开始点和最后一点之间示教机器人。观察手爪的姿态是否逐渐变化；
4. 不断调整，尽可能使机器人的姿态不要突变；

● 奇异点（_MOTN-023 STOP In singularity）：

注意：当运行程序机器人走直线时，有可能会经过奇异点（即J5轴接近0度位置），这时有必要使用附加运动指令或将直线运动方式改为关节运动方式。

2. 运动指令的编辑

- 1) 示教
- 2) 修改默认运动指令格式
- 3) 修改位置点



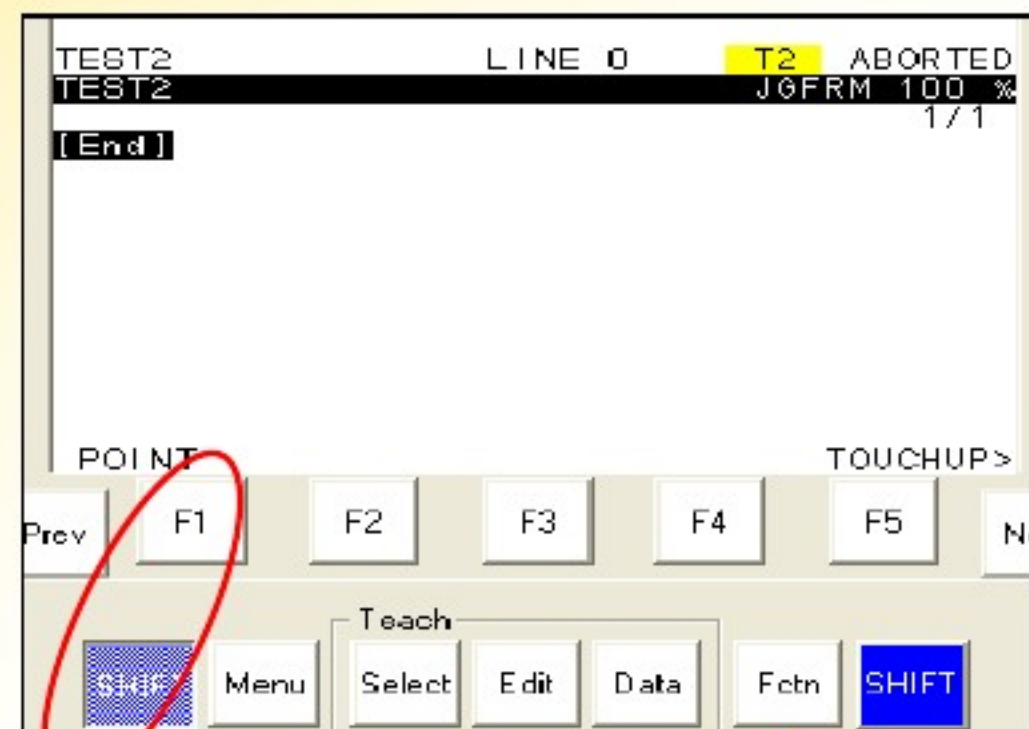
1) 示教

方法一：

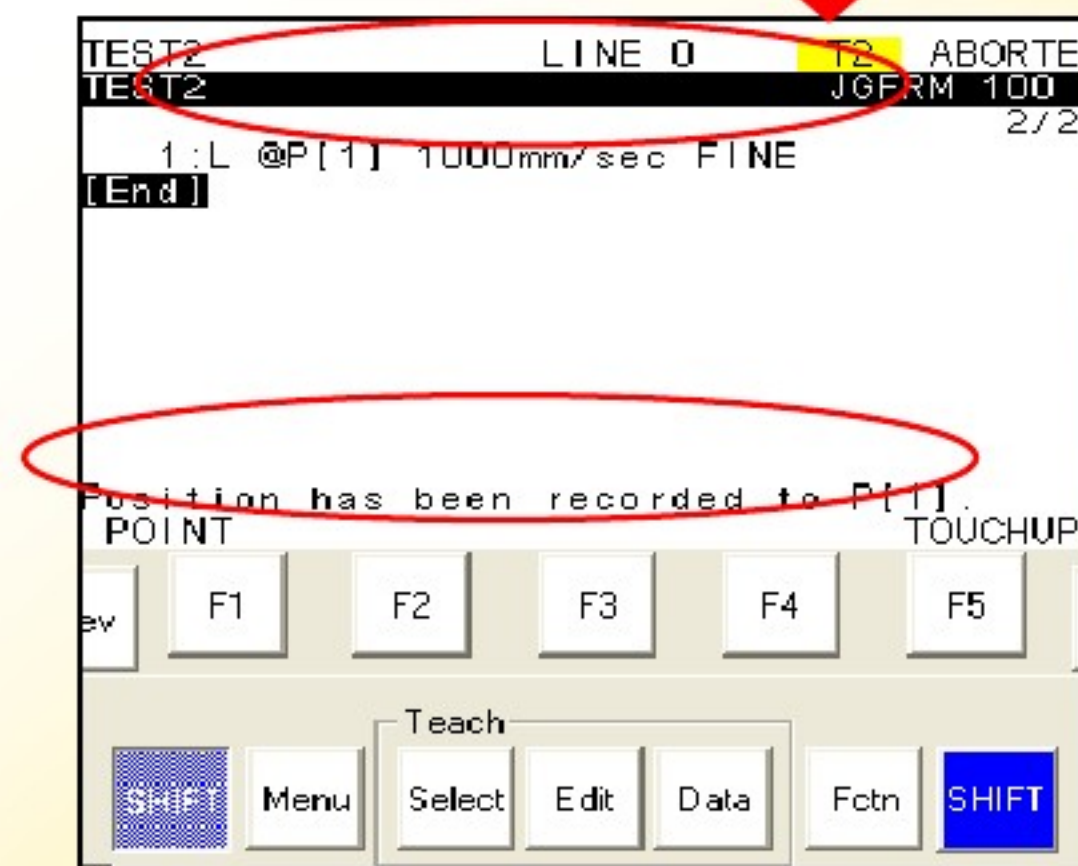
- a) 将TP 开关打到ON（开）状态；



- b) 移动机器人到所需位置；
c) 按住 **【SHIFT】** 键+ F1
 【POINT】（教点资料）键；
d) 编辑界面内容将从画面1变为画面2；



画面1



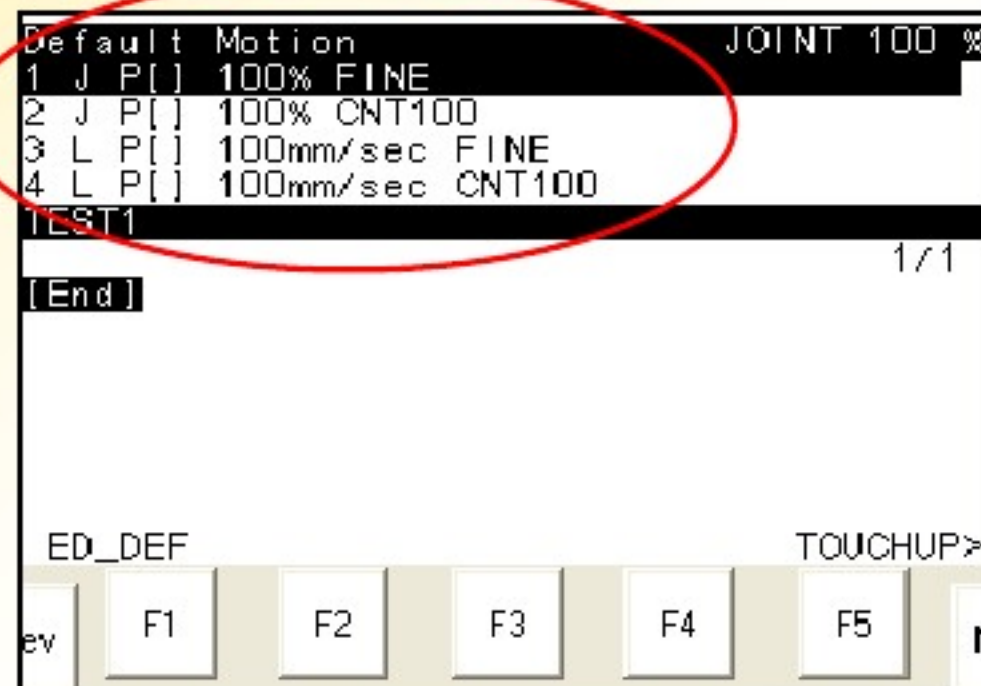
画面2



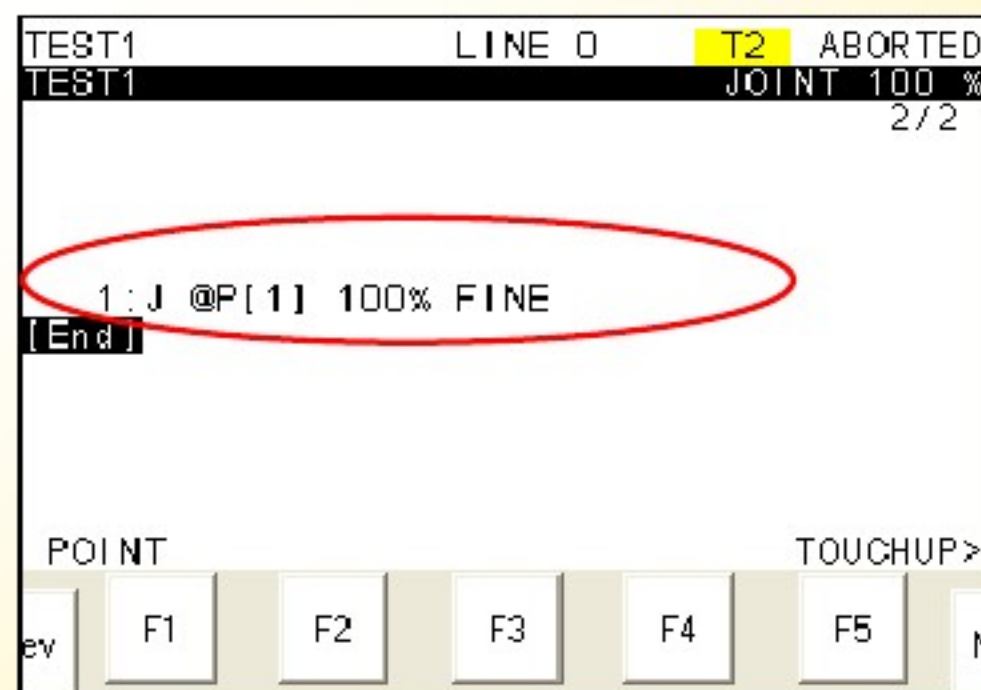
方法二：

- 进入编辑界面
- 按F1 【POINT】（教点资料），出现画面1；
- 移动光标选择合适的运动指令格式，按【ENTER】（回车）确认；
- 编辑界面内容将从画面1变为画面2，将当前机器人的位置记录下来；

注：以后通过【SHIFT】+
【POINT】（教点资料）记录的
运动指令都会是当前所选的
格式。



画面1

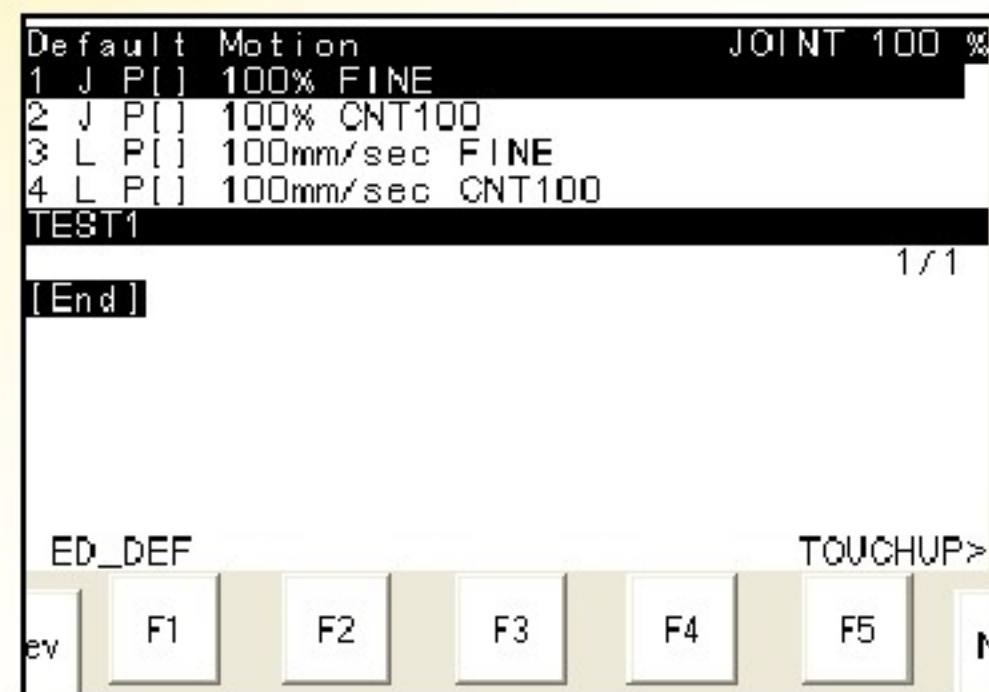


画面2

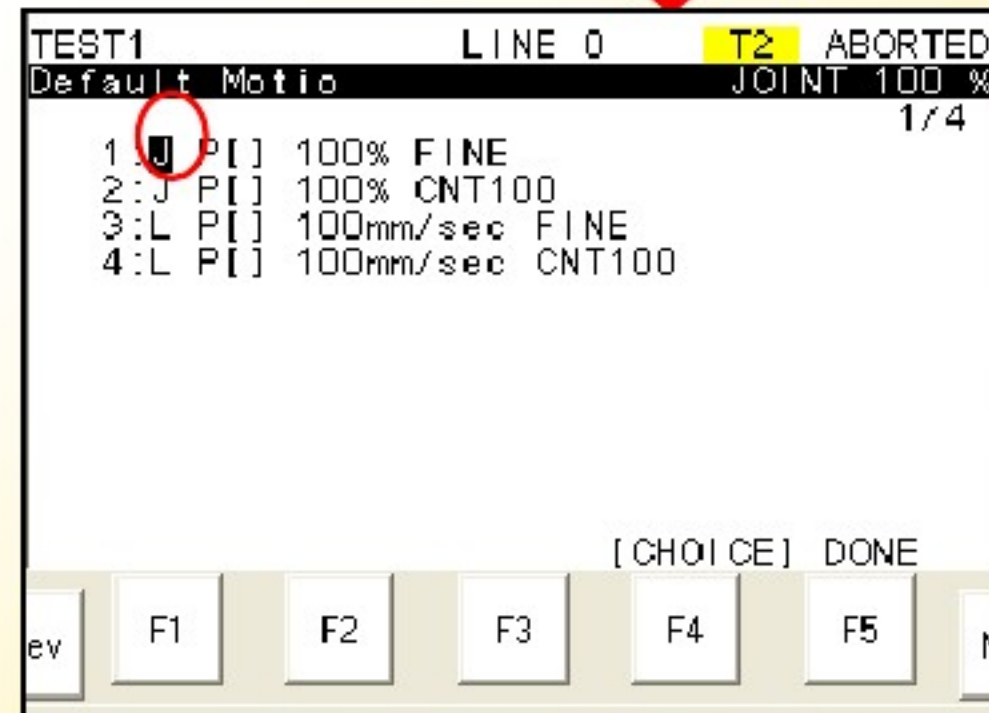


2) 修改默认运动指令格式

- 进入编辑界面；
- 按F1 **【POINT】**（教点资料）出现画面1；
- 按F1 **【ED_DEF】**（标准指令）出现画面2；
- 移动光标至需要修改的项，按F4 **【CHOICE】**（选择）修改或者用数字键输入数值进行修改；
- 完成修改后按F5 **【DONE】**（完成）确认修改并退出修改界面。



画面1



画面2



3) 修改位置点

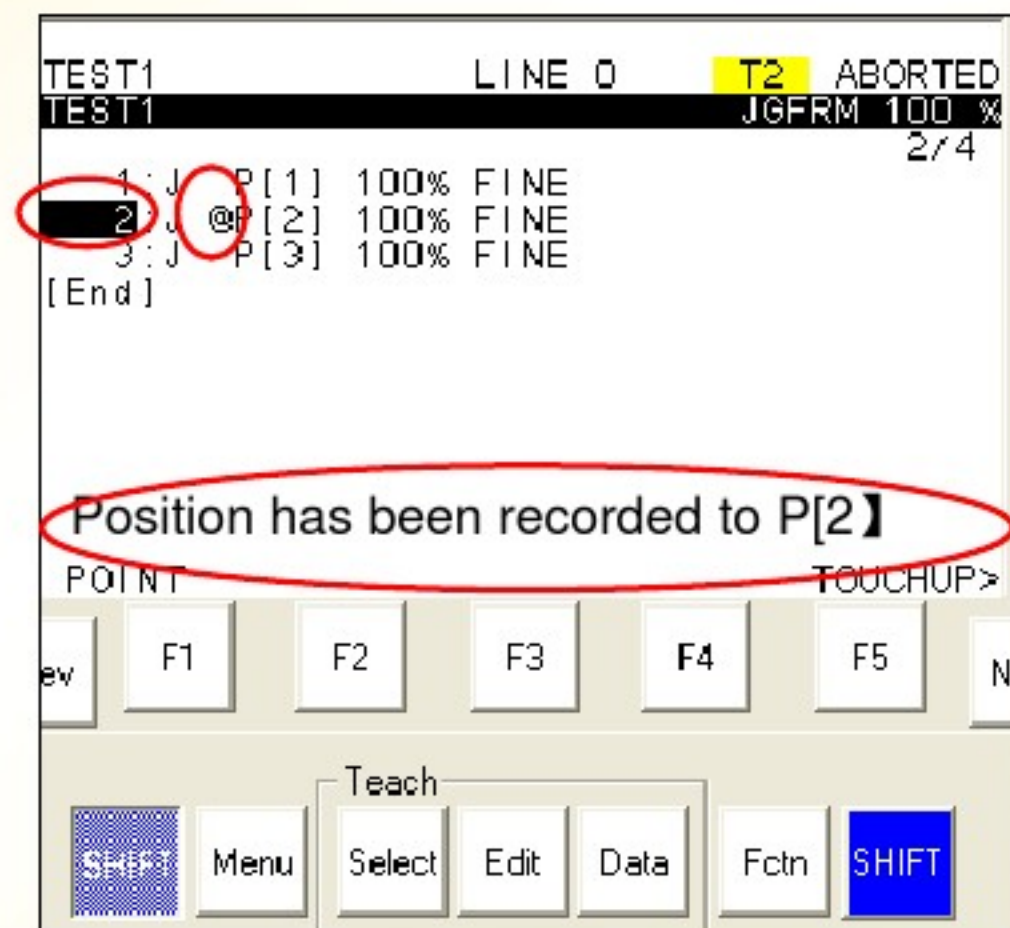
方法一:

示教修改位置点

步骤:

- 进入程序编辑界面;
- 移动光标到要修正的运动指令的行号处;
- 示教机器人到需要的点处;
- 按下【SHIFT】键再按 F5
【TOUCHUP】（点修正）键，
当该行出现 @ 符号，同时屏幕下方出现：

Position has been recorded to P[2]（现在的位置P[2]记忆完成）时，位置信息已更新。



注：有些版本的软件在更新位置信息时，只显示@符号或只显示*Position has been recorded to P[2]*（现在的位置P[2]记忆完成）。



方法二:

直接写入数据修改位置点

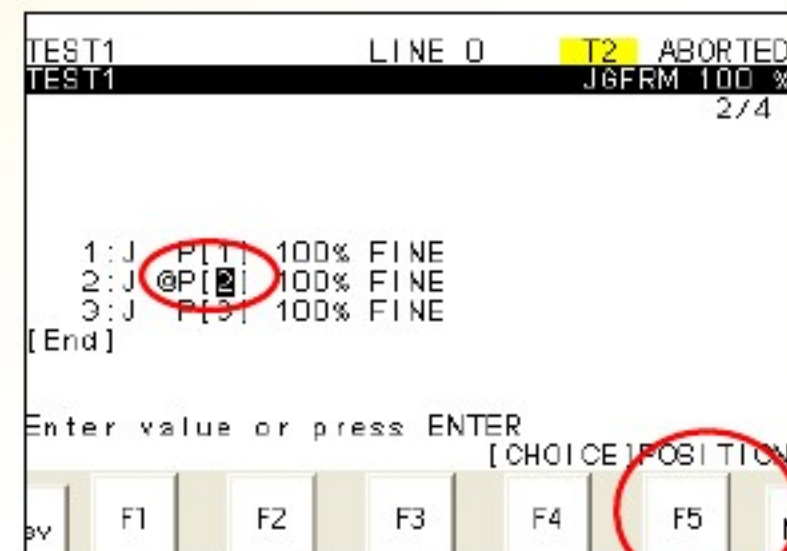
步骤:

- 进入编辑界面(画面1);
- 移动光标到要修正的位置号处;
- 按下F5 【POSITION】 (位置) 显示位置数据子菜单(画面2);
- 按F5 【REPRE】 (形式) 切换位置数据类型

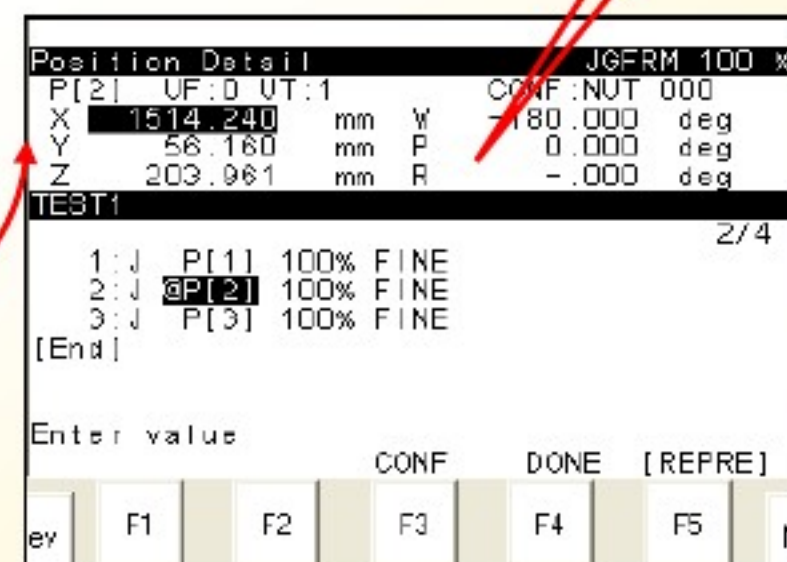


Cartesian (直线): 直角坐标系;
Joint (关节): 关节坐标系;
默认的显示是直角坐标系下的数据

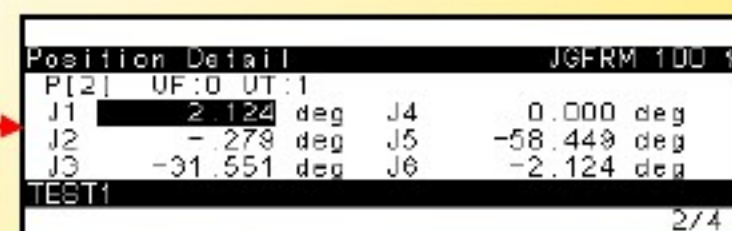
- 输入需要的新值;
- 修改完毕, 按【F4 DONE】(完成) 退回画面1界面。



画面1



画面2





执行程序时，需要使当前的有效工具坐标系和用户坐标系号与P点所记录的坐标信息一致。

P[2] :
位置号

UF:
用户坐标系

UT:
工具坐标系

Position Detail				JGFRM 100 %	
P[2]	UF:0	UT:1	CONF:NUT 000		
X	1514.240	mm	W	-180.000	deg
Y	56.160	mm	P	0.000	deg
Z	203.961	mm	R	-0.000	deg
TEST1					
2/4					
1:J	P[1]	100%	FINE		
2:J	@P[2]	100%	FINE		
3:J	P[3]	100%	FINE		
[End]					
Enter value					
CONF DONE [REPRE]					
ev	F1	F2	F3	F4	F5

位置数据；
通过F5
【REPRE】
切换数据类型

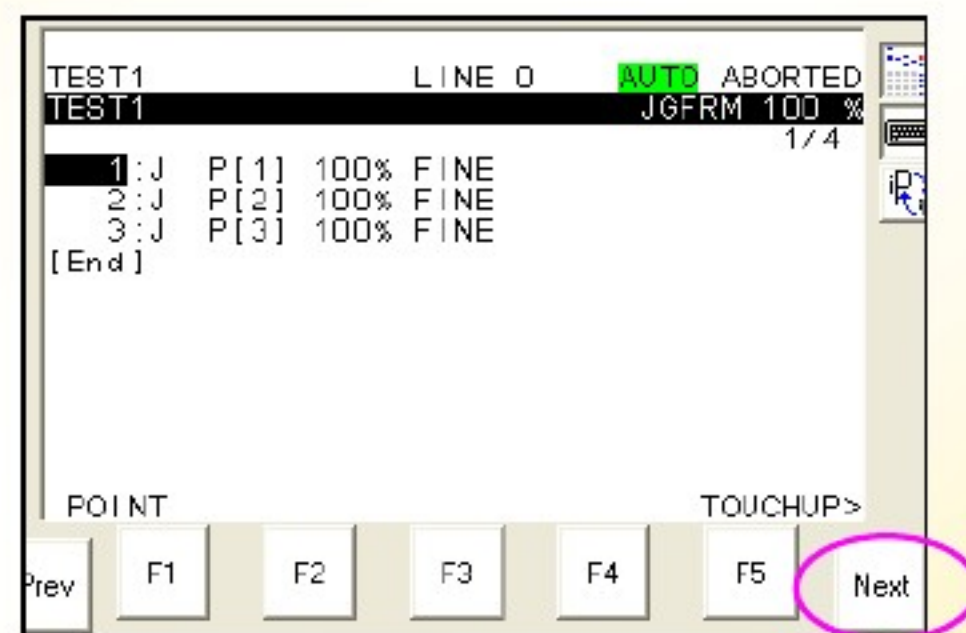
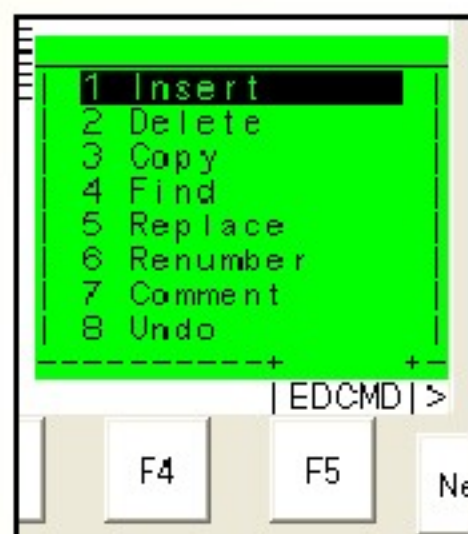
Position Detail				JGFRM 100 %	
P[2]	UF:0	UT:1			
J1	2.124	deg	J4	0.000	deg
J2	-0.279	deg	J5	-58.449	deg
J3	-31.551	deg	J6	-2.124	deg
TEST1					
2/4					



三. 指令的编辑 (EDCMD)

步骤:

1. 进入编辑界面 (画面1) ;
按 **【NEXT】** (下一页) 键
切换功能键内容, 出现画面2;
2. F5 **【EDCMD】** (编辑) 键,
弹出下 对话框:



画面1



画面2



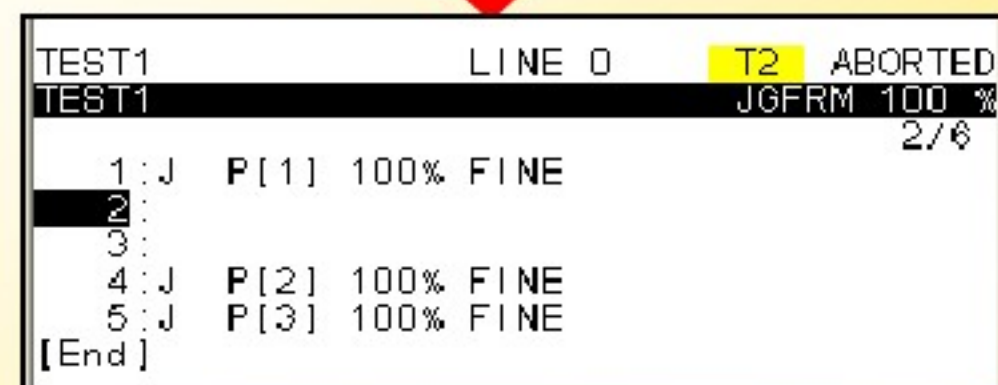
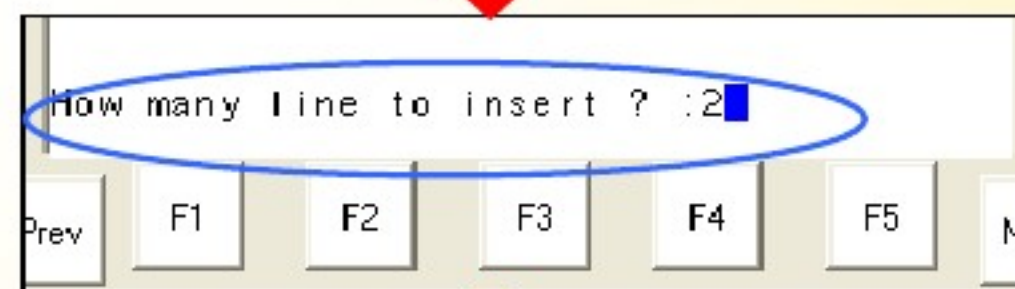
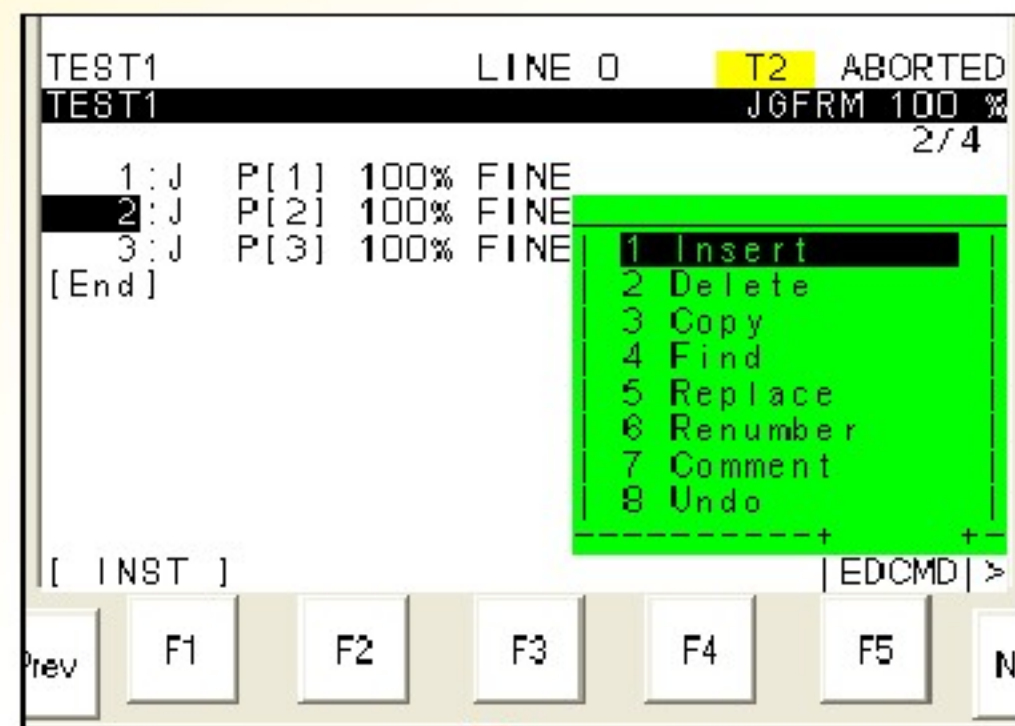
Insert (插入)	在程序中插入空白行
Delete (删除)	删除程序指令行
Copy (复制)	复制指令行到程序中所需要的地方
Find (检索)	查找程序元素
Replace (替换)	用一个程序元素替换另外一个程序元素
Renumber (重新编码)	对位置号重新排序
Comment (注解)	隐藏/显示注释
Undo (复原)	撤消上一步操作



1. 插入空白行 (Insert)

步骤:

- 1) 进入编辑界面;
- 2) 移动光标到所需要插入空白行的位置 (空白行插在光标行之前);
- 3) 按 F5 【EDCMD】 (编辑) 键;
- 4) 移动光标到 【Insert】 (插入) 项, 并回车确认;
- 5) 屏幕下方会出现 *How many line to insert?* (要插入几行?) 用数字键输入所需要插入的行数 (Eg: 插入2行), 并回车确认, 即可;

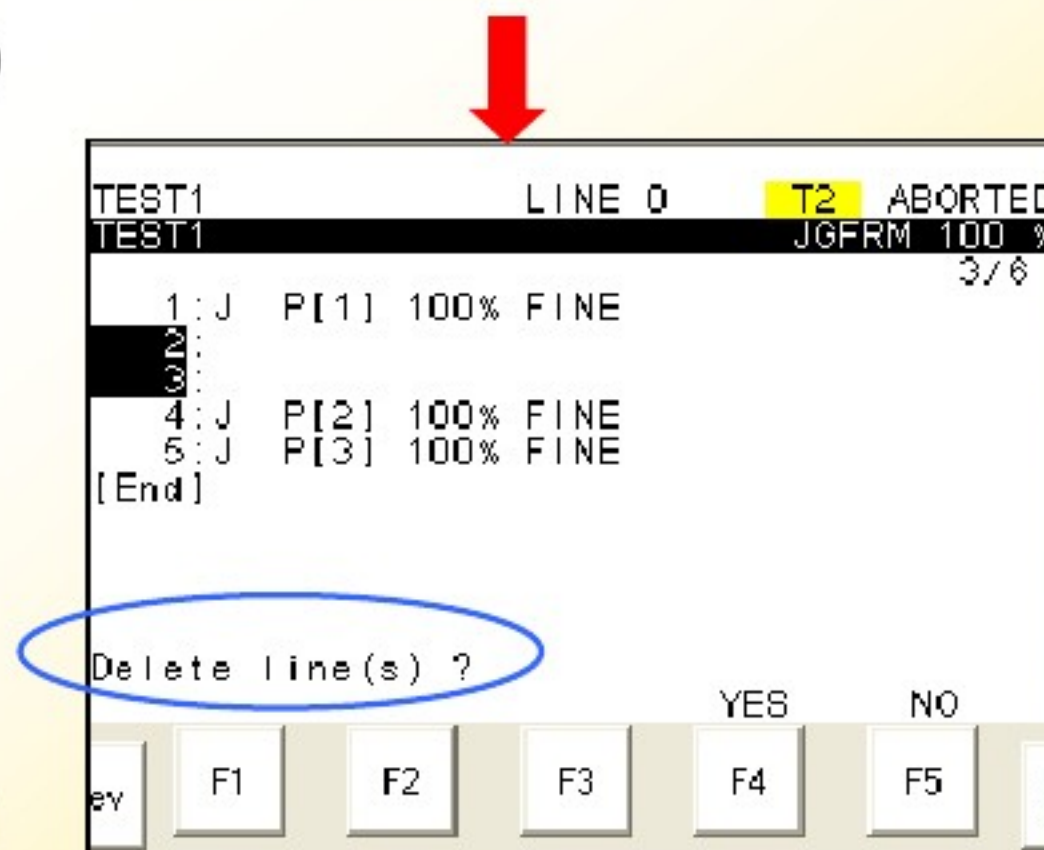
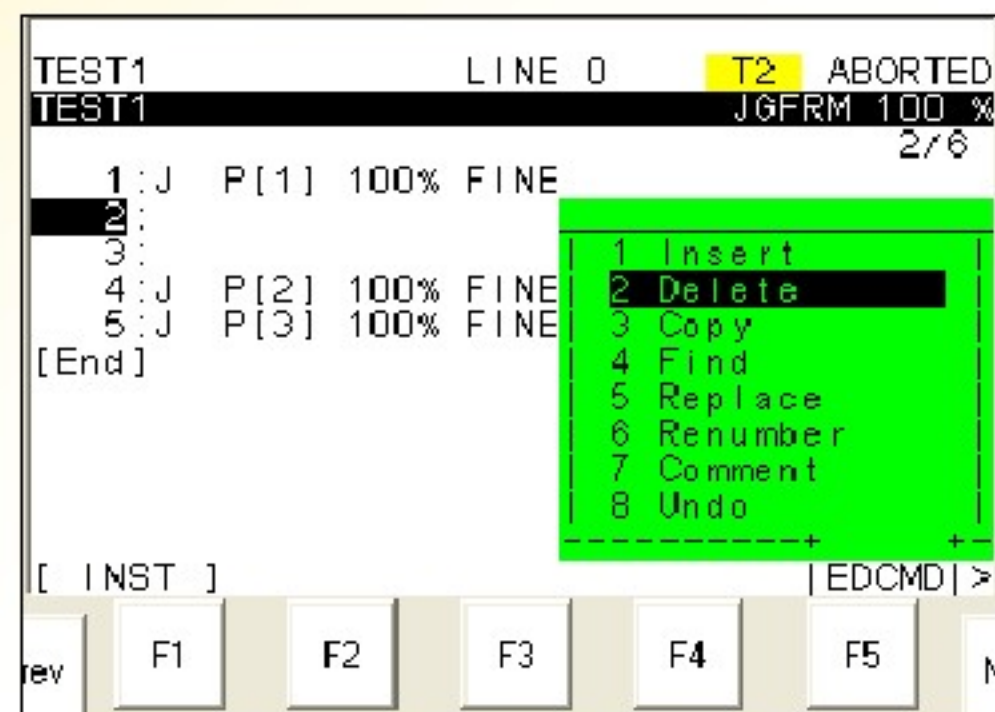




2. 删除指令行 (Delete)

步骤:

- 1) 进入编辑界面;
- 2) 移动光标到所要删除的指令行号处;
- 3) 按 F5 【EDCMD】 (编辑) 键;
- 4) 移动光标到 【Delete】 (删除) 项, 并回车确认;
- 5) 屏幕下方会出现 *Delete line(s) ?* (确定删除行吗?), 移动光标选中所需要删除的行 (可以是单行或是连续的几行);
- 6) 按 F4 【YES】 (是), 即可删除所选行。



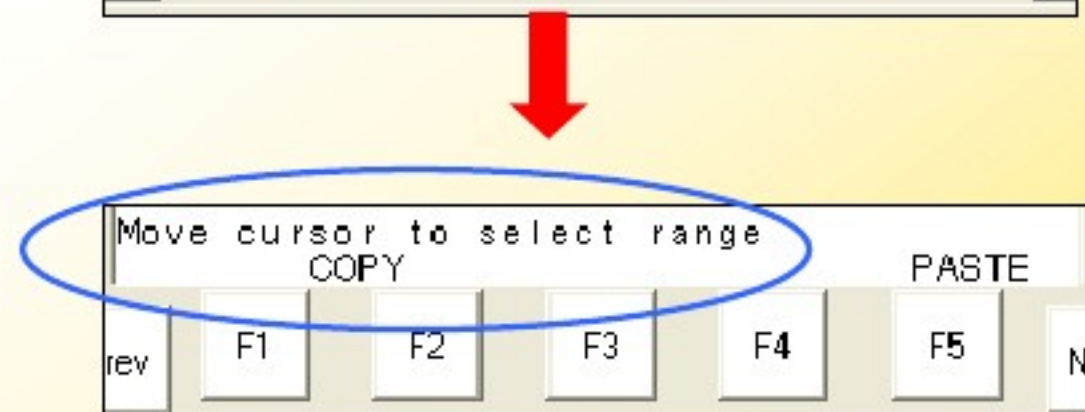
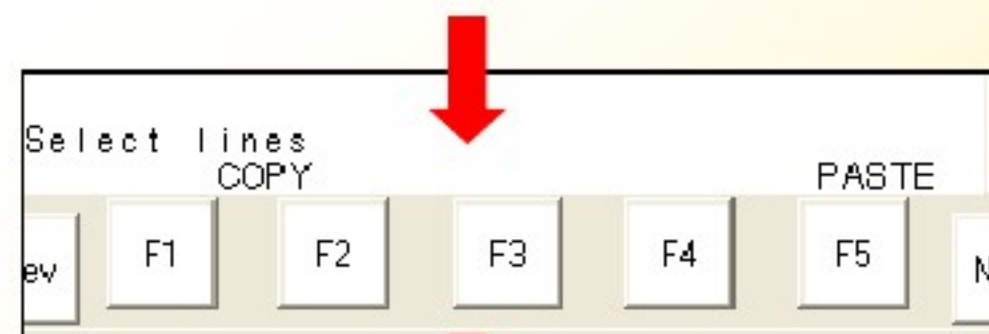
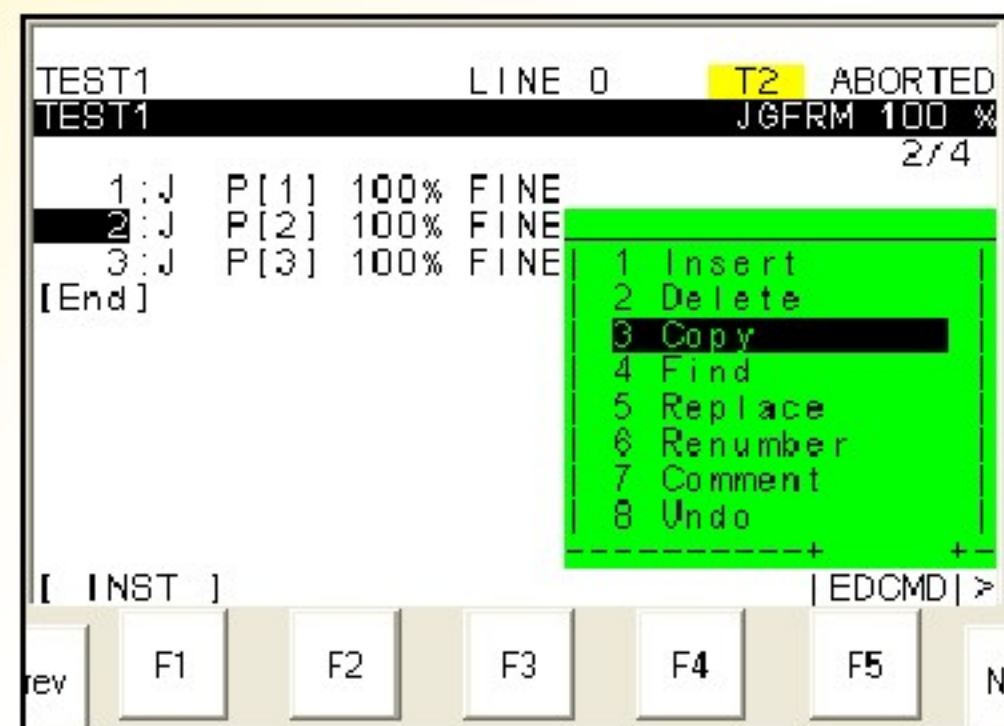


3. 复制 / 粘贴指令? (Copy / Paste)

I. Copy 复制

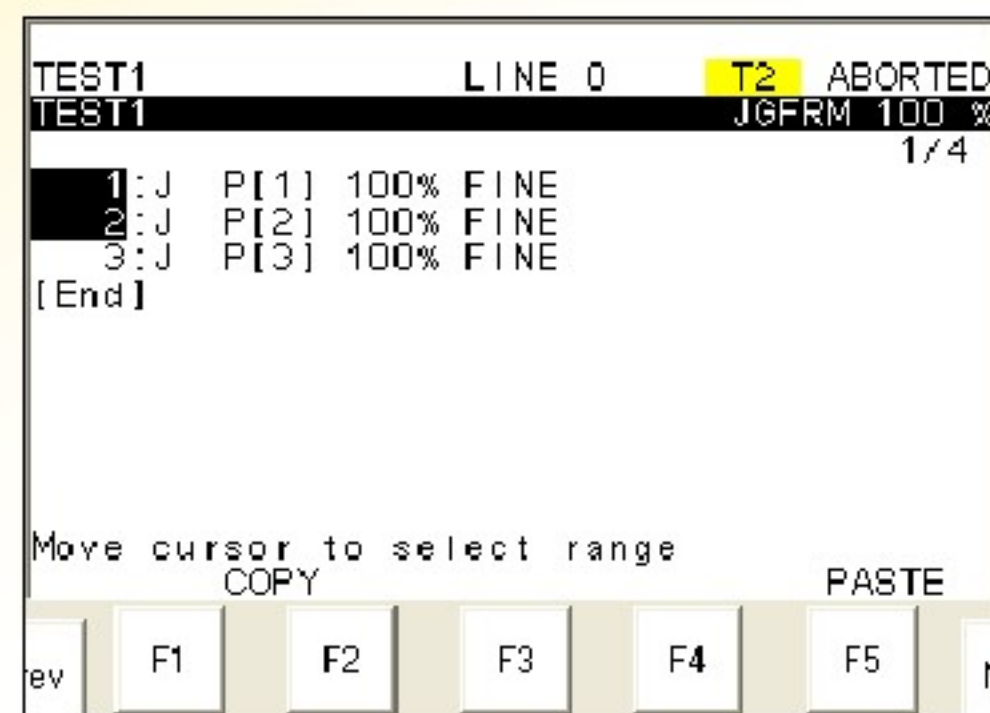
步骤:

- 1) 进入编辑界面;
- 2) 移动光标到所要复制的行号处;
- 3) 按 F5 【EDCMD】 (编辑) 键;
- 4) 移动光标到 【Copy】 (复制) 项, 并回车确认;
- 5) 按 F2 【COPY】 (复制), 屏幕下方会出现 *Move cursor to select range* (移动光标选择范围);

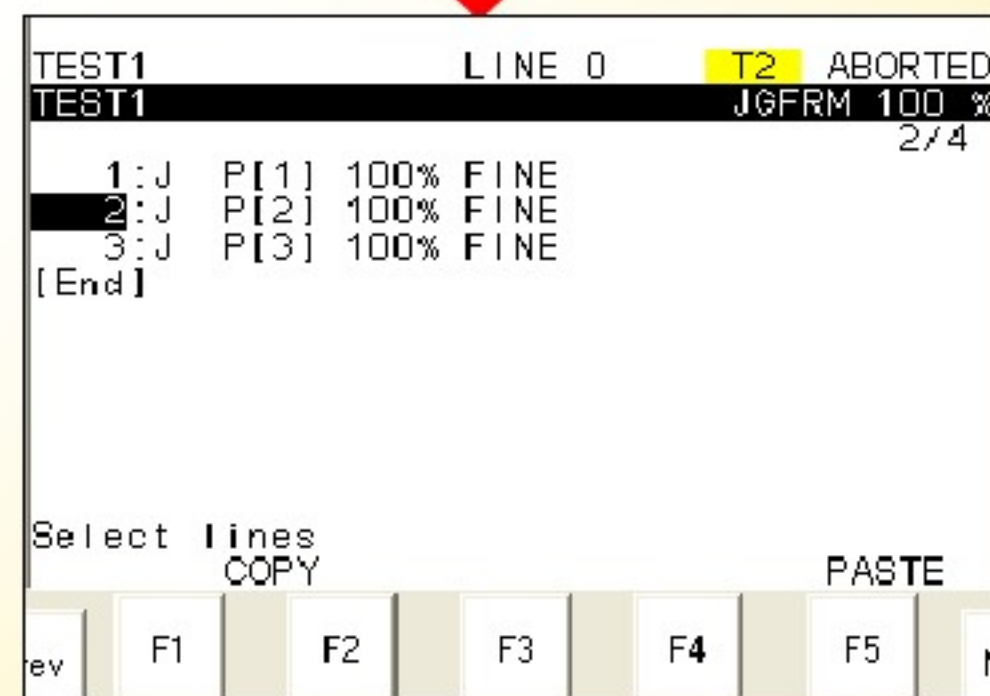




6) 移动光标选中所需要复制的行（可以是单行或是连续的几行）；



7) 再按 F2 【COPY】（复制），确定所复制的行。

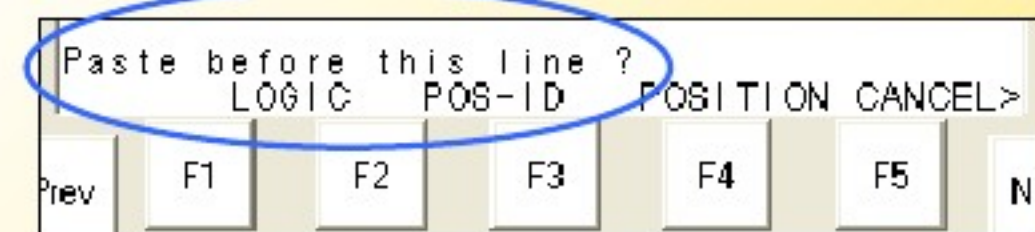
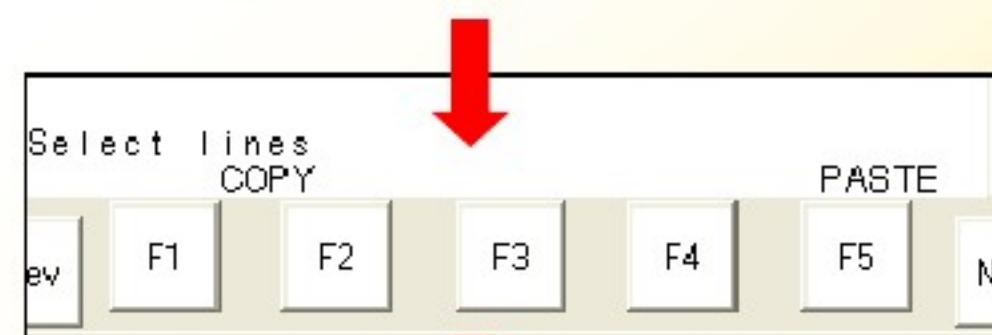
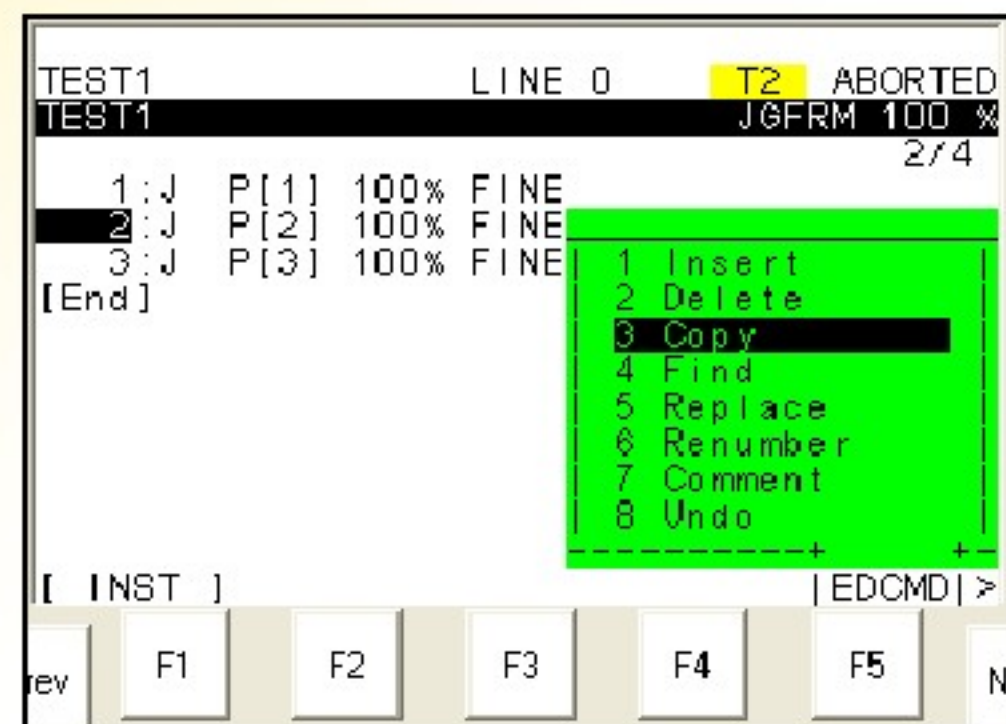




II. PASTE 粘贴

步骤:

- 1) 进入编辑界面;
- 2) 移动光标到所需要粘贴的行号处（插入式粘贴，不需要先插入空白行）；
- 3) 按 F5 【EDCMD】（编辑）键；
- 4) 移动光标到 【Copy】（复制）项，并回车确认；
- 5) 按 F4 【PASTE】（粘贴），屏幕下方会出现 *Paste before this line?*（粘贴在该行之前？）；





6) 选择合适的粘贴方式进行粘贴;

粘贴方式:

- F2 LOGIC (逻辑): 不粘贴位置信息;
- F3 POS-ID (位置号码): 粘贴位置信息和位置号;
- F4 POSITION (位置资料): 粘贴位置信息并生成新的位置号;

Paste before this line ?							
	LOGIC	POS-ID	POSITION	CANCEL>			
Prev	F1	F2	F3	F4	F5	N	

位置信息

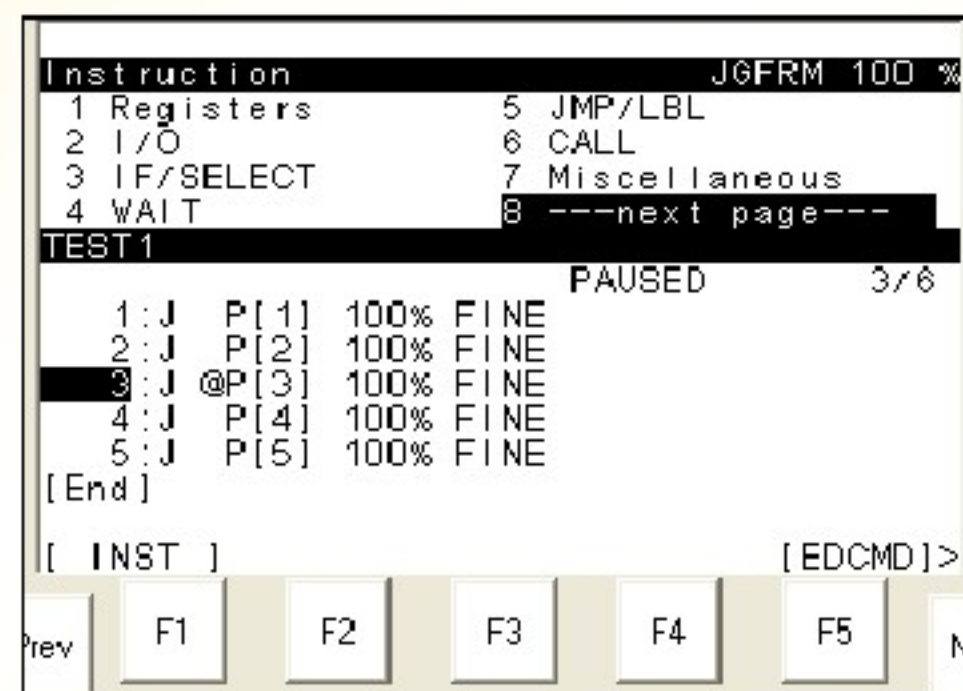
Position Detail				IGERM 100 %	
P[2] UF:0 UT:1					
J1	2.124	deg	J4	0.000	deg
J2	-.279	deg	J5	-58.449	deg
J3	-31.551	deg	J6	-2.124	deg
TEST1					
3/6					
1:J	P[1]	100%	FINE		
2:J	P[1]	100%	FINE		
3:J	P[2]	100%	FINE		
4:J	P[2]	100%	FINE		
5:J	P[3]	100%	FINE		
[End]					

位置号



四. 非运动指令

1. 寄存器指令 Registers
2. I/O指令 I/O
3. 条件指令 IF
4. 条件选择指令 SELECT
5. 等待指令 WAIT
6. 跳转/标签指令 JMP/LBL
7. 呼叫指令 CALL
8. 偏移条件指令 OFFSET
9. 工具坐标系调用指令 UTOOL_NUM
10. 用户坐标系调用指令 UFRAME_NUM
11. 其他指令



1. 寄存器指令 Registers

寄存器支持 “+” , “-” , “*” , “/” 四则运算和多项式

常用寄存器的类型 { 寄存器计算指令 R[i]
位置寄存器 { PR[i]
PR[i,j]

其中, $i=1,2,3,\dots$, 为寄存器号。



寄存器计算指令 R[i]

R[i]=	Constant	常数
	R[i]	寄存器的值
	DI[i]	信号的状态
	Timer[i]	程序计时器的值
R[i]支持	+	加
	-	减
	*	乘
	/	除
	MOD	两值相除后的余数
	DIV	两值相除后的整数



位置寄存器 { $PR[i]$
 $PR[i,j]$ 其中, $i=1,2,3,\dots$, 为寄存器号。

位置寄存器是记录位置信息的寄存器，可以进行加减运算，用法和寄存器计算指令类似。

Lpos:

$j=1$ X, $j=2$ Y, $j=3$ Z, $j=4$ W, $j=5$ P, $j=6$ R

Jpos:

$j=1$ J1, $j=2$ J2, $j=3$ J3, $j=4$ J4, $j=5$ J5, $j=6$ J6



查看寄存器值

查看寄存器计算指令的值

步骤:

1) 按 **【Data】** (资料) 键, 出现画面1;

2) 按 F1 **【Type】** (类型) 出现以下内容:

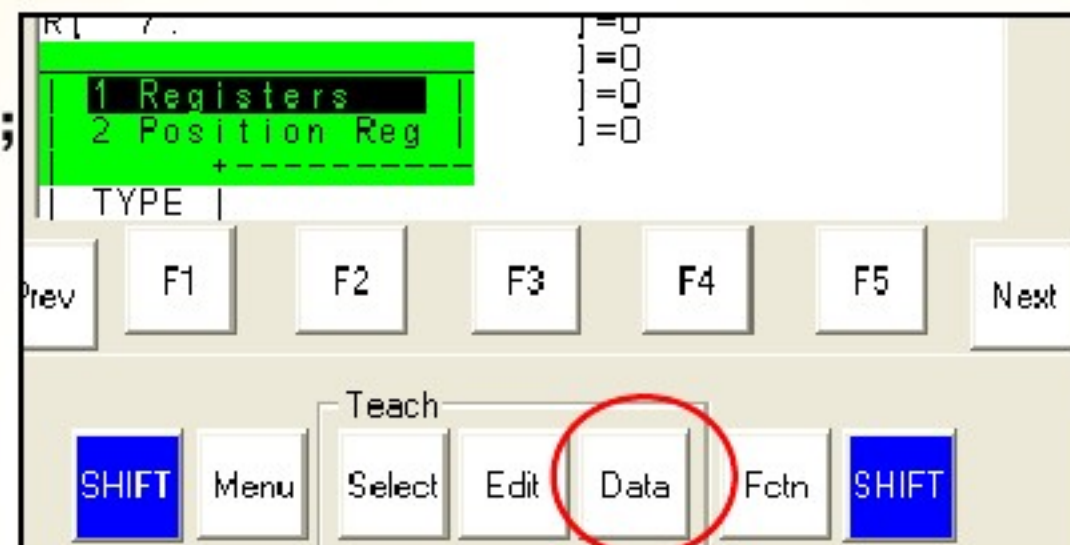
Registers: 寄存器计算指令;

Position Reg: 位置寄存器;

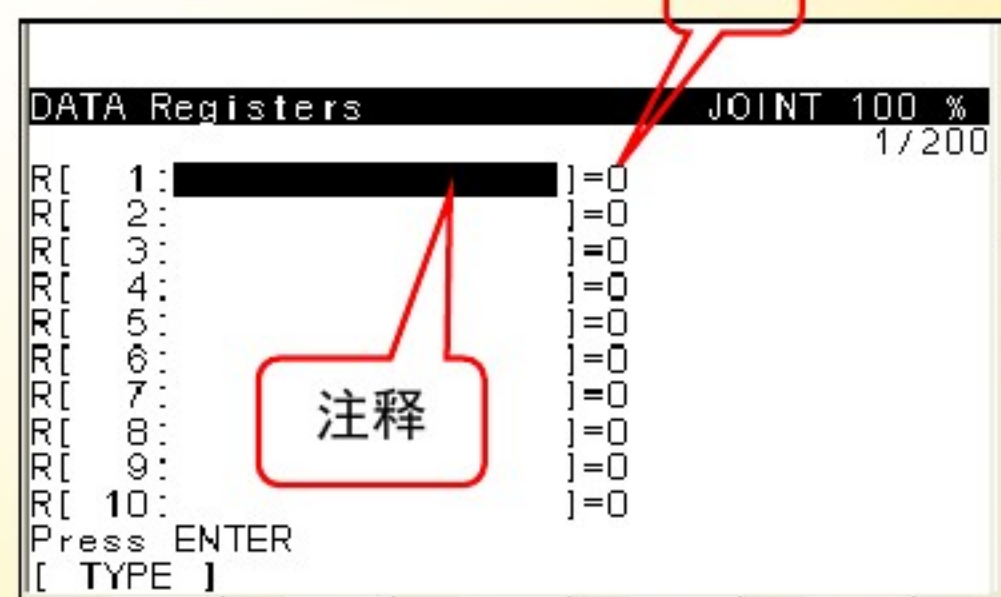
3) 移动光标选择 **【Registers】** (寄存器计算指令), 按 **【ENTER】** (回车) 键, 出现画面2;

4) 把光标移至寄存器号后, **【ENTER】** (回车) 键, 输入注释;

5) 把光标移到值处, 使用数字键可直接修改数值。



画面1



画面2



查看寄存器值

查看位置寄存器的值

步骤：

1) 按 **【Data】**（资料）键，出现画面1；

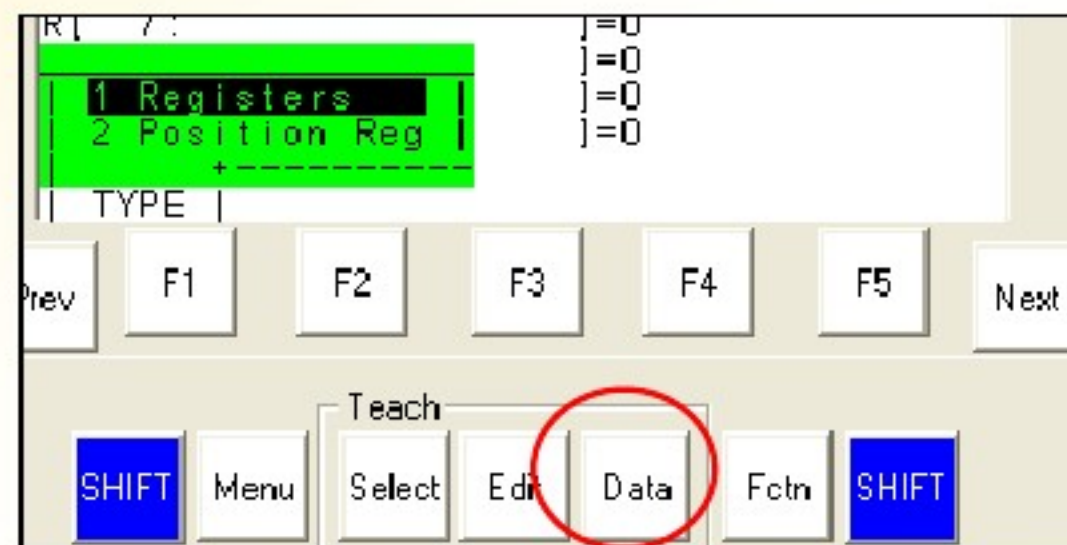
2) 按 F1 **【Type】** (类型) 出现以下内容：

Registers: 寄存器计算指令；

Position Reg: 位置寄存器；

3) 移动光标选择 **【Position Reg】**（位置寄存器），按 **【ENTER】**（回车）键，出现画面2；

4) 把光标移至寄存器号后，按 **【ENTER】**（回车）键，输入注释。



画面1



画面2



PR 数据

UF: F UT: F表示可以在任何工具和用户坐标系中执行。

- 5) 把光标移到值处，按 F4
【POSITION】（位置）键，
显示具体数据信息（画面1）；
（若值显示为 R，则表示记录具体数据，若值显示为*，则表示未记录任何数据。）

Position Detail

PR[1]	UF: F	UT: F	CONF: NUT	000
X	1807.000	mm	W	180.000 deg
Y	0.000	mm	P	-90.000 deg
Z	1300.000	mm	R	0.000 deg

DATA Position Reg 1/100

PR[1:	]=R
PR[2:	=*
PR[3:	=*
PR[4:	=*
PR[5:	=*
PR[6:	=*

Enter value CONFIG DONE [REPRE]

画面1

- 6) 按 F5 【REPRE】（形式）
键，并按 【ENTER】（回车）
键，可以切换数据形式；

Cartesian: 直角坐标；

Joint: 关节坐标

1=*

1	Cartesian
2	Joint

IO DONE [REPRE]

F4 F5 Ne

- 7) 把光标移至数据，可以用数字键直接修改数据。

Position Detail

PR[1]	UF: F	UT: F		
J1	0.000	deg	J4	0.000 deg
J2	0.000	deg	J5	0.000 deg
J3	0.000	deg	J6	0.000 deg

DATA Position Reg 1/100

PR[1:	]=R
PR[2:	=*

画面2

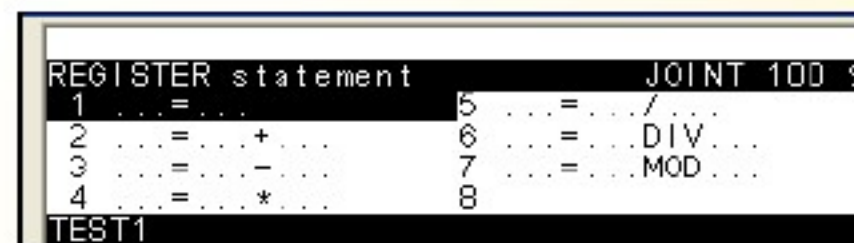
如何在程序中加入寄存器指令？

步骤：

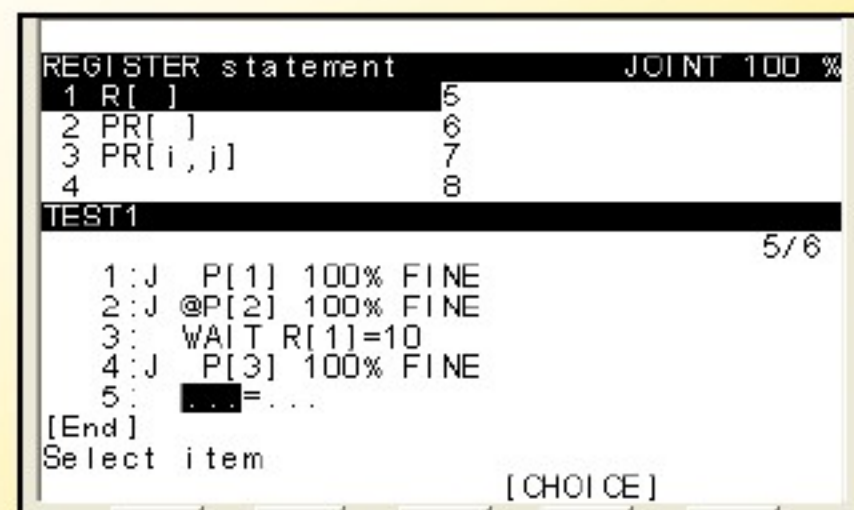
- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令）键（画面1）；
- 3) 选择【Registers】（寄存器计算指令），按 【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的指令格式,按 【ENTER】（回车）键确认（画面3）；
- 5) 根据光标位置选择相应的项，输入值即可。



画面1



画面2

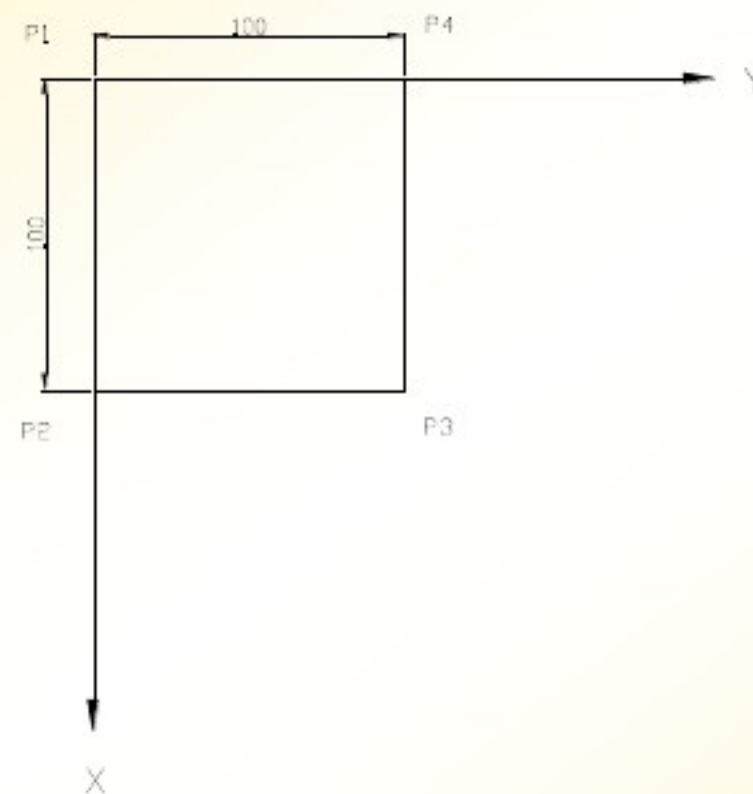


画面3



Eg: Test1

```
1: PR[1]=LPOS
2: PR[2]=PR[1]
3: PR[2,1]=PR[1,1]+100
4: PR[3]=PR[2]
5: PR[3,2]=PR[2,2]+100
6: PR[4]=PR[1]
7: PR[4,2]=PR[1,2]+100
8: J PR[1] 100% FINE
9: J PR[2] 100% FINE
10: J PR[3] 100% FINE
11: J PR[4] 100% FINE
12: J PR[1] 100% FINE
[ END ]
```



步骤提示::

- ① 创建程序:Test1;
- ② 进入编辑界面,按 F1 【INST】 (指令) 键;
- ③ 1至7行: 选择 【Registers】 (寄存器计算指令) 项, 按 【ENTER】 (回车) 键确认进行指令框架选择;
- ④ 8至12行: 用 【SHIFT】 + 【POINT】 (教点资料) 记录任意位置后, 把光标移到P[]处, 通过 F4 【CHOICE】 (选择) 键选择PR[], 并输入适当的寄存器位置号。

2. I/O（信号）指令 I/O

I/O指令用来改变信号输出状态和接收输入信号。

Eg. 数字信号 (DI/DO)指令

$R[i] = DI[i]$

$DO[i] = (Value)$

Value=ON 发出信号

Value=OFF 关闭信号

$DO[i] = Pulse, (Width)$

Width=脉冲宽度 (0.1 to 25.5秒)

机器人信号 (RI/RO) 指令,模拟信号 (AI/AO) 指令, 群组信号 (GI/GO) 指令的用法和数字信号指令类似。

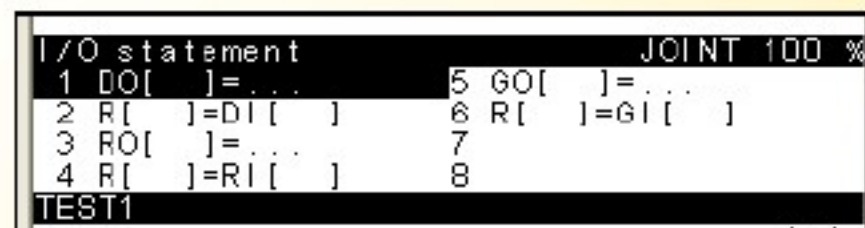
如何在程序中加入信号指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令）键（画面1）；
- 3) 选择I/O（信号），按【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的项,按【ENTER】（回车）键确认；
- 5) 根据光标位置输入值或选择相应的项并输入值即可。



画面1



画面2



3. 条件比较指令 IF

IF (variable)(operator)(value)(Processing)

变量	运算符	值	行为
R[i]	> >=	Constant(常数)	JMP LBL[i]
I/O	= <=	R[i]	Call(program)
	< <>	ON (1) OFF (0)	

可以通过逻辑运算符“or”（或）和“and”（与）将多个条件组合在一起，但是“or”（或）和“and”（与）不能在同一行中使用。

例如：

IF 〈条件 1〉 and 〈条件 2〉 and 〈条件 3〉 是正确的

IF 〈条件 1〉 and 〈条件 2〉 or 〈条件 3〉 是错误的



Eg:1

IF R[1]<3,JMP LBL[1]

如果满足 R[1] 的值小于3的条件,则跳转到标签1处。

Eg:2

IF DI[1]=ON,CALL TEST

如果满足 DI[1] 等于ON的条件,则调用程序TEST。

Eg:3

IF R[1]<=3 AND DI[1] < > ON, JMP LBL[2]

如果满足 R[1] 的值小于等于3及DI[1] 不等于ON的条件,则跳转到标签2处。

Eg:4

IF R[1]>=3 OR DI[1]=ON,CALL TEST2

如果满足 R[1] 的值大于等于3或DI[1] 等于ON的条件,则调用程序TEST2。



4. 条件选择指令 SELECT

SELECT R[i]=(Value) (Processing)
 =(Value) (Processing)
 =(Value) (Processing)
 ELSE (Processing)

Value:值为 R[]
或Constant(常数)

Processing:行为:
JMP LBL [i]
Call(program)

注：只能用寄存器计算指令进行条件选择。

Eg:

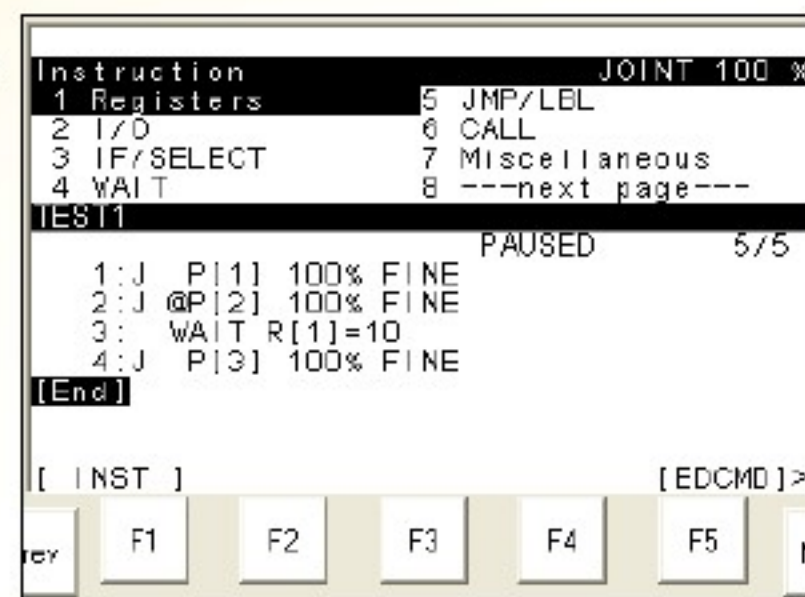
SELECT R[1]=1,CALL TEST1 满足条件R[1]=1,调用TEST1程序
 =2,JMP LBL[1] 满足条件R[1]=2,跳转到标签1处
 ELSE,JMP LBL[2] 否则,跳转到标签2处



如何在程序中加入IF/SELECT指令？

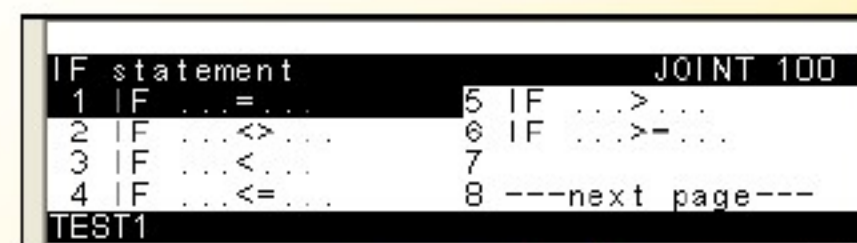
步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令） 键（画面1）；
- 3) 选择 [IF/SELECT]，按 【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的项,按 【ENTER】（回车） 键确认；
- 5) 输入值或根据光标位置选择相应的项，输入值即可。

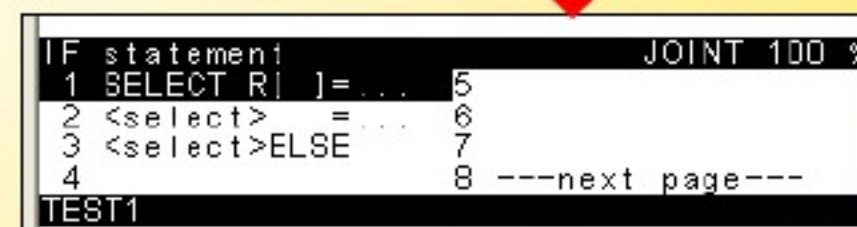


画面1

IF



按 8 切换到
SELECT



画面2

5. 等待指令 WAIT

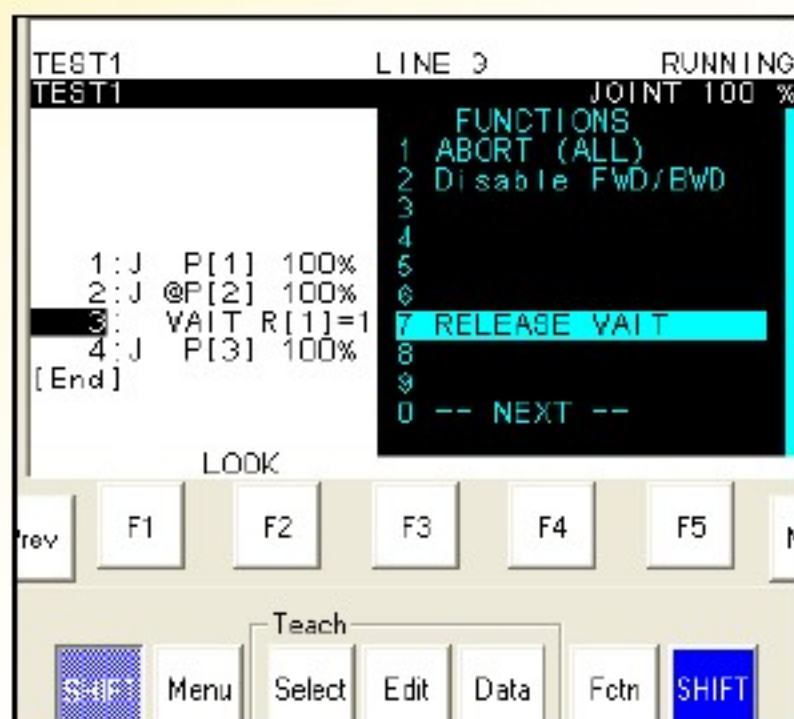
WAIT(variable)(operator)(value)(Processing)

Constant	>	Constant	无
R[i]	>=	R[i]	TIMEROUT LBL[i]
AI/AO	=	ON	
GI/GO	<=	OFF	
DI/DO	<		
UI/UO	<>		

注：可以通过逻辑运算符“or”（或）和“and”（与）将多个条件组合在一起，但是“or”（或）和“and”（与）不能在同一行使用。



当程序在运行中遇到不满足条件的等待语句时，会一直处于等待状态（画面1）。此时，如果想继续往下运行，可以通过以下操作跳过等待语句。



画面1

当程序在运行中遇到不满足条件的等待语句并需要人工干预时，按【FCTN】（功能）键后，选择7【RELEASE WAIT】（解除等待）跳过等待语句，并在下个语句处等待。



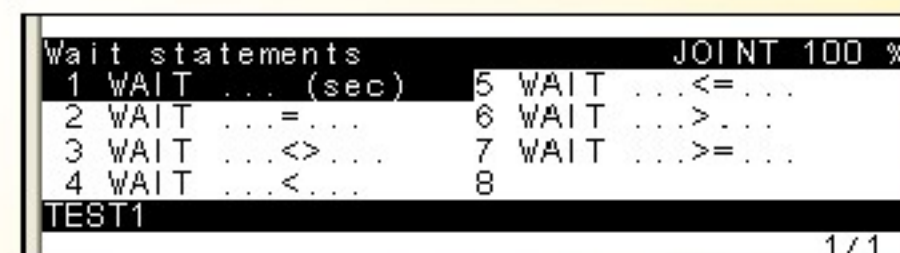
如何在程序中加入WAIT指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令） 键（画面1）；
- 3) 选择 【WAIT】（等待），按 【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的项,按 【ENTER】（回车）键确认；
- 5) 输入值或根据光标位置选择相应的项，输入值即可。



画面1



画面2

6. 跳转/标签指令 JMP/LBL

标签指令: LBL [i : Comment]

i : 1 to 32766

Comment : 注解 (最多16个字符)

跳转指令: JMP LBL [i]

JMP LBL [i] i : 1 to 32766

(跳转到标签i处)



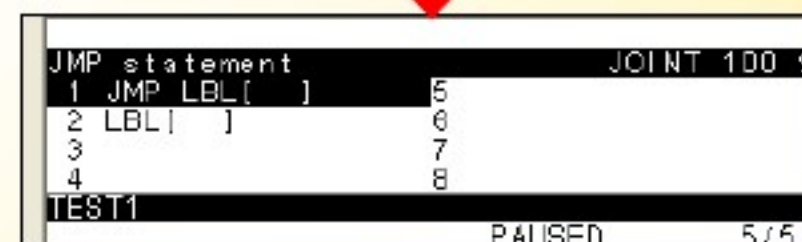
在程序中如何输入JMP/LBL指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令）键；
- 3) 选择 【JMP/LBL】，按
【ENTER】（回车）确认，进入画面2；
- 4) 选择所需要的项，按 【ENTER】
（回车）键确认即可。



画面1



画面2



7. 呼叫指令 CALL

Call (Program) Program : 程序名

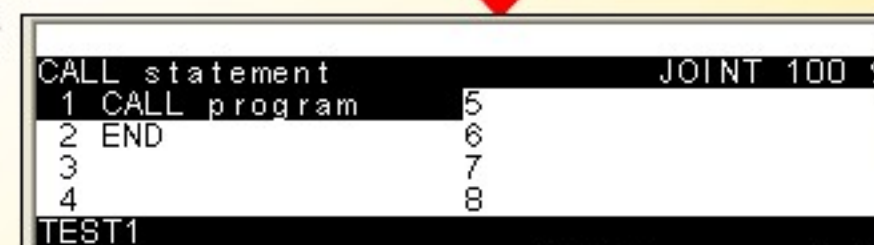
在程序中如何输入CALL指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令）键；
- 3) 选择 【CALL】（呼叫指令），按【ENTER】（回车）确认，进入画面2；
- 4) 选择 【CALL program】（调用程序），按【ENTER】（回车）键；
- 5) 再选择所调用的程序名，按【ENTER】（回车）键即可。



画面1



画面2



8. 偏移条件指令 OFFSET

OFFSET CONDITION PR[i] (偏移条件 PR[i])

通过此指令可以将原有的点偏移，偏移量由位置寄存器决定。
偏移条件指令一直有效到程序运行结束或者下一个偏移条件指令被执行（注，偏移条件指令只对包含有附加运动指令OFFSET（偏移）的运动语句有效）。

例如：

1. OFFSET CONDITION PR[1]
2. J P[1] 100% FINE (偏移无效)
3. L P[2] 500mm/sec FINE offset (偏移有效)

但 1. L P[2] 500mm/sec FINE offset , PR[1] 也有效,
等同于 1.OFFSET CONDITION PR[1]
3.L P[2] 500mm/sec FINE offset

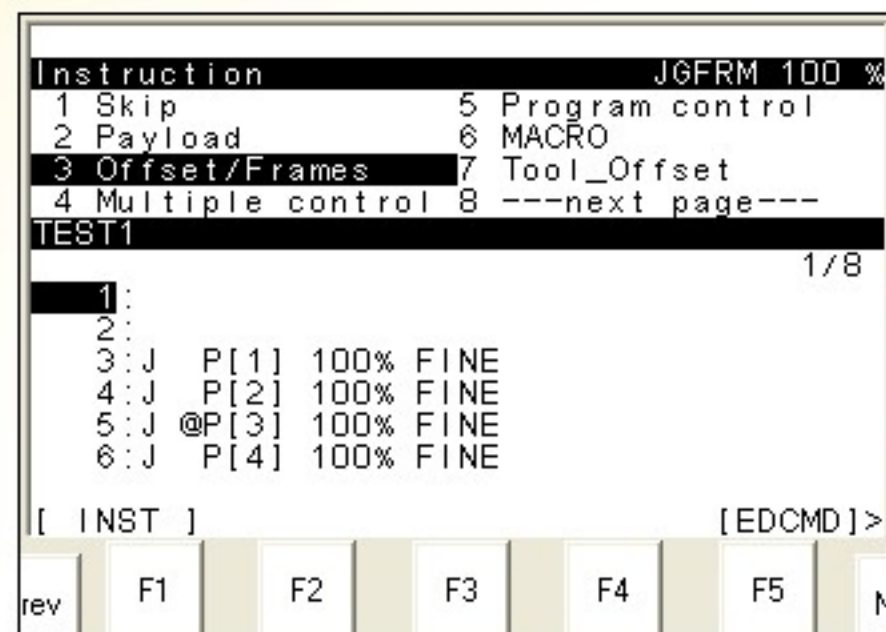


如何在程序中加入偏移指令？

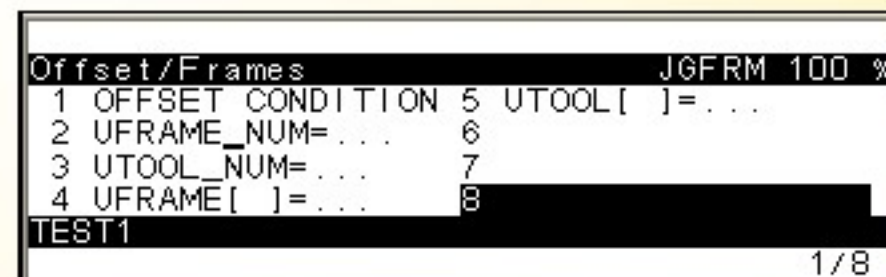
步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令）键（画面1）；
- 3) 选择【Offset/Frames】（设定偏移/坐标），按【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择【OFFSET CONDITION】（偏移OFFSET条件）项,按【ENTER】（回车）键确认（画面3）；
- 5) 选择【PR[]】项，并输入偏移的条件号即可。

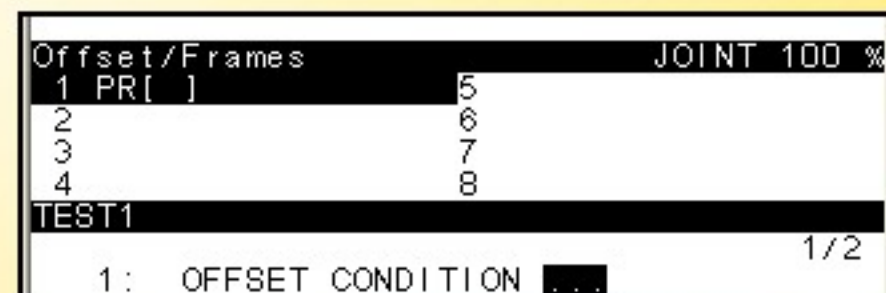
注：具体的偏移值可在【DATA】、（数据） - 【Position Reg】（位置寄存器）中设置。



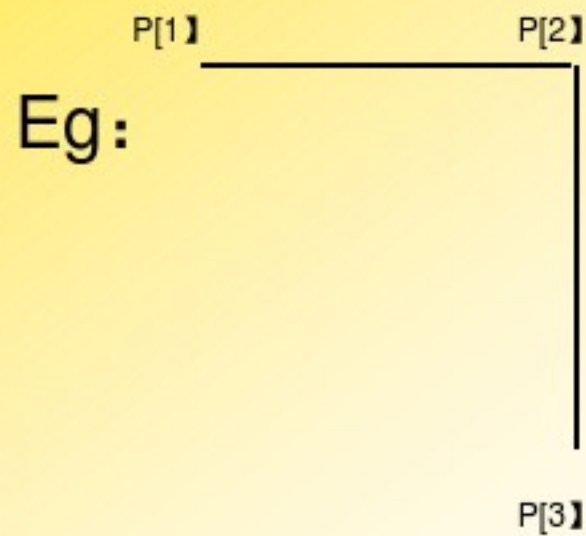
画面1



画面2

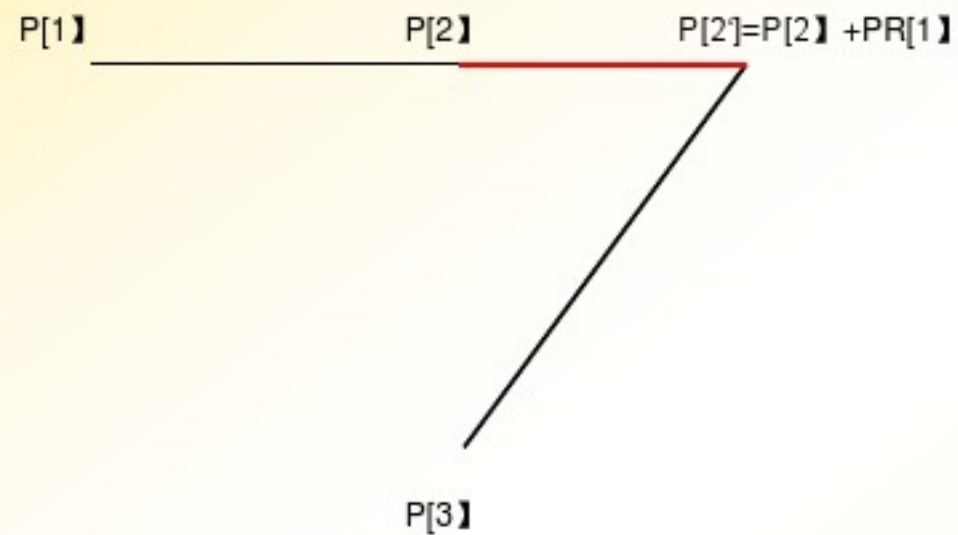


画面3



例1:

1. J P[1] 100% FINE
2. L P[2] 500mm/sec FINE
3. L P[3] 500mm/sec FINE



例2:

1. OFFSET CONDITION PR[1]
2. J P[1] 100% FINE
3. L P[2] 500mm/sec FINE offset
4. L P[3] 500mm/sec FINE

例3:

1. J P[1] 100% FINE
2. L P[2] 500mm/sec FINE offset, PR[1]
3. L P[3] 500mm/sec FINE



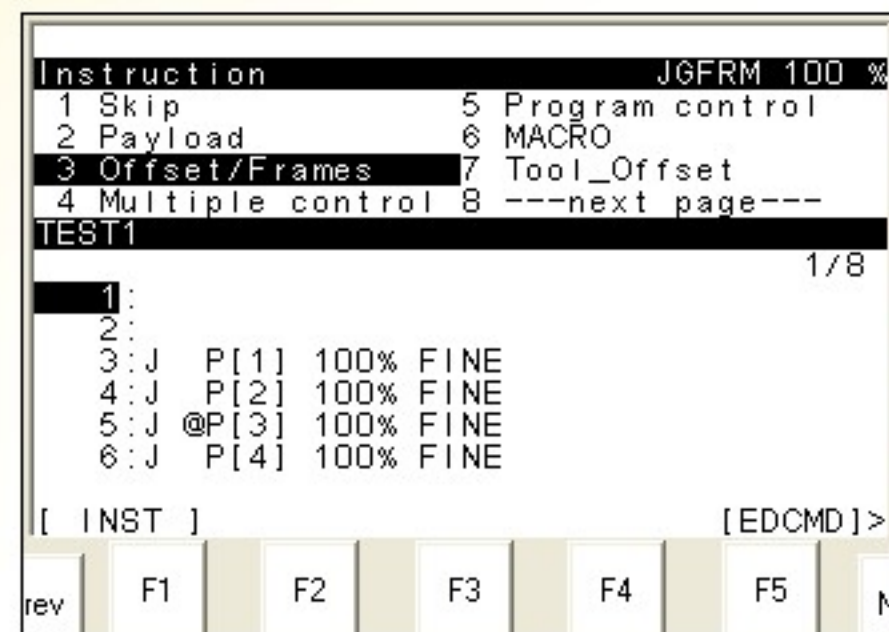
9. 工具坐标系调用指令 UTOOL_NUM

当程序执行完UTOOL_NUM指令，系统将自动激活该指令所设定的工具坐标系。

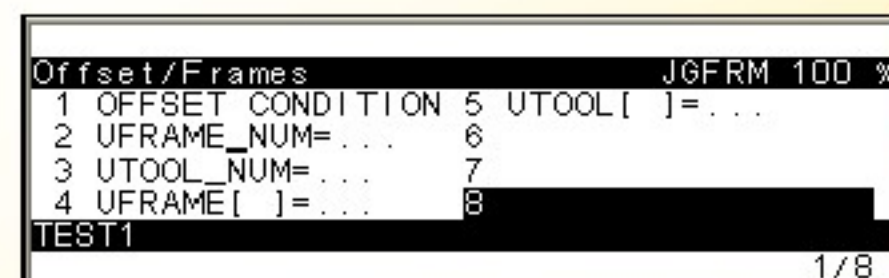
如何在程序中加入UTOOL_NUM指令？

步骤：

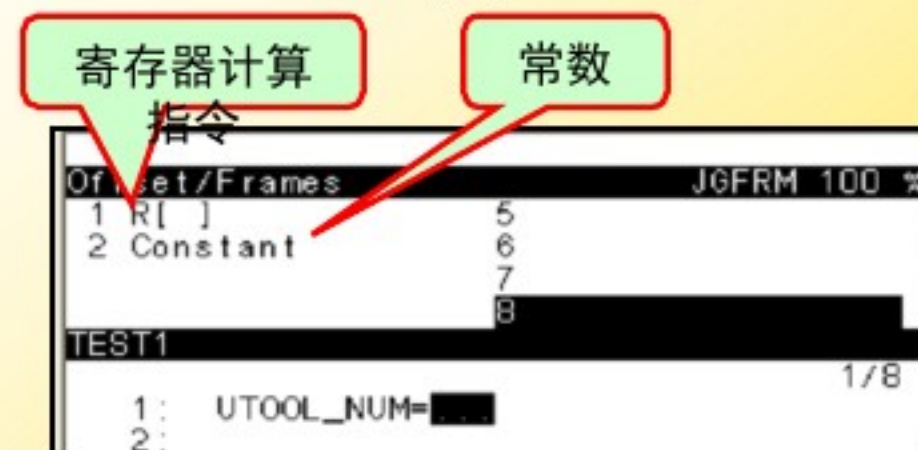
- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令） 键（1）；
- 3) 选择【Offset/Frames】（设定偏移/坐标），按【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择UTOOL_NUM（工具坐标号），按【ENTER】（回车）键确认（画面3）；
- 5) 选择UTOOL_NUM（工具坐标号），值的类型,并按【ENTER】（回车）键确认；
- 6) 输入相应的值。



画面1



画面2



画面3

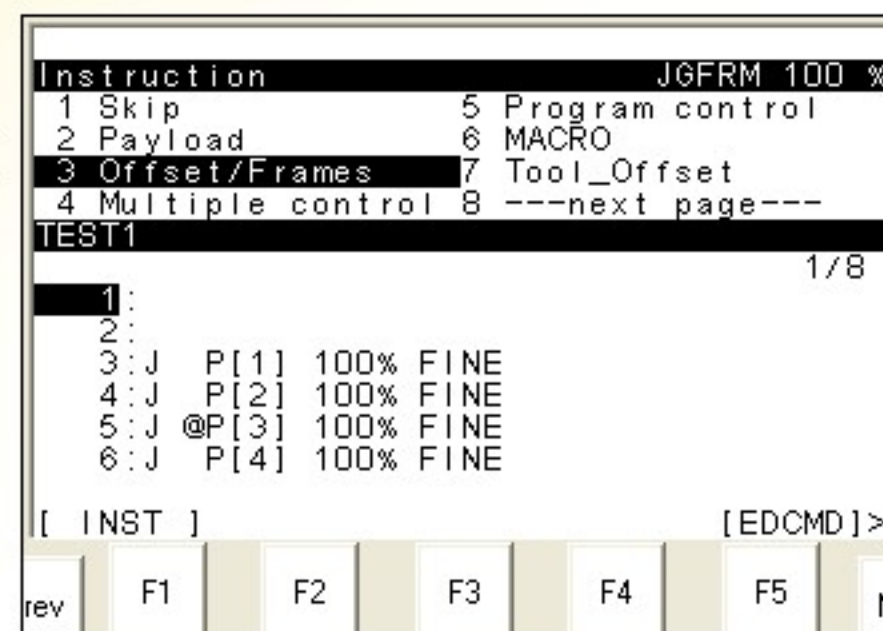


10. 用户坐标系调用指令 UFRAME_NUM

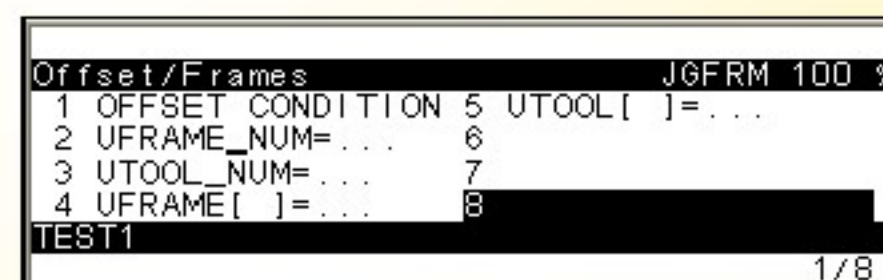
当程序执行完UFRAME_NUM指令，系统将自动激活该指令所设定的用户坐标系。

如何在程序中加入UFRAME_NUM指令？
步骤：

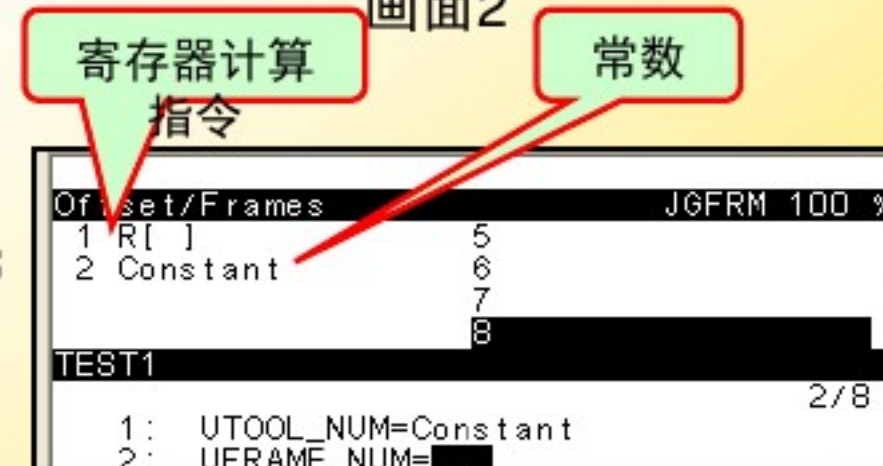
- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令）键（画面1）；
- 3) 选择【Offset/Frames】（设定偏移/坐标），按【ENTER】（回车）键确认（画面2）；
- 4) 选择 UFRAME_NUM（用户坐标号），按【ENTER】（回车）键确认（画面3）；
- 5) 选择 UFRAME_NUM（用户坐标号）值的类型,并按【ENTER】（回车）键确认；
- 6) 输入相应的值。



画面1



画面2



画面3

11, 其他指令

包括:

用户报警指令: UALM[i] ;

时钟指令: TIMER[i];

运行速度指令: OVERRIDE;

注释指令: ! (Remark) ;

消息指令: Message[message];

Miscellaneous stat		JOINT 100 %
1 RSR[]	5 Remark	
2 UALM[]	6 Message	
3 TIMER[]	7 Parameter name	
4 OVERRIDE	8 ---next page---	
TEST1		

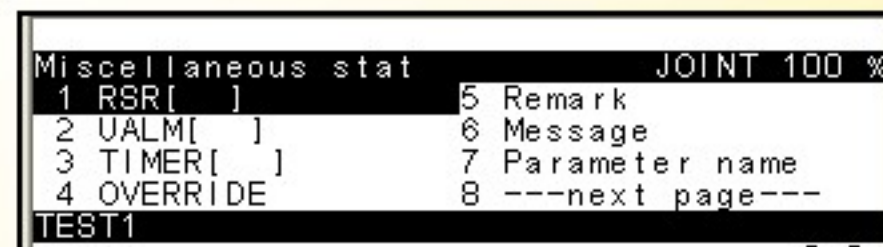
如何在程序中加入这些指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 【INST】（指令） 键；
- 3) 选择【Miscellaneous】（其他指令），按【ENTER】（回车）键，确认；
- 4) 选择所需要的指令项，按【ENTER】（回车）键确认；
- 5) 输入相应的值。



画面1



画面2



1. 用户报警指令

■ UALM[i] i: 用户报警号

- 当程序中运行该指令时，机器人会报警并显示报警消息。
- 要使用该指令，首先设置用户报警。
- 依次按键选择【MENU】（菜单）→【SETUP】（设定）→F1【Type】（类型）→【User alarm】（使用者定义异常）即可进入用户报警设置画面（画面1）。

TEST1	LINE 0	ABORTED
Setting/User Alar	JOINT 100 %	
	1/10	
Alarm No.	User Message	
[1]:		
[2]:		
[3]:		
[4]:		
[5]:		
[6]:		
[7]:		
[8]:		
[9]:		
[TYPE]		

画面1

可把光标移至该位置，按【ENTER】（回车）键后可输入报警内容。



2. 时钟指令

■ TIMER[i] (Processing) i: 时钟号

依次按键选择【MENU】（菜单）→【STATUE】（状态）
→F1【Type】（类型）→【Prg Timer】（程序计时器）即可
进入程序计时器一览显示画面（画面1）。

TEST1		LINE 0		ABORTED	
PRG TIMER LISTING		JOINT 100 %			
		1/10			
		count	comment		
1	Timer [1]	0.00(s)	[]		
2	Timer [2]	0.00(s)	[]		
3	Timer [3]	0.00(s)	[]		
4	Timer [4]	0.00(s)	[]		
5	Timer [5]	0.00(s)	[]		
6	Timer [6]	0.00(s)	[]		
7	Timer [7]	0.00(s)	[]		
8	Timer [8]	0.00(s)	[]		
9	Timer [9]	0.00(s)	[]		
[TYPE] DETAIL					

可把光标移至该位置，
按【ENTER】（回
车）键后可输入注释
内容。

画面1



3. 运行速度指令

■ $\text{OVERRIDE} = (\text{value})\%$ value=1 to 100。

4. 注释指令

■ ! (Remark)

Remark : 注解, 最多可以有32字符。

5. 消息指令

■ Message [message]

message: 消息, 最多可以有24字符。

当程序中运行该指令时, 屏幕中将会弹出含有message的画面。



PART1

Eg:

```
1: TIMER[1]=RESET
2: TIMER[1]=START
3: UTOOL_NUM=1
4: UFRAME_NUM=1
5: OVERRIDE=30%
6: R[1]=0
7: J PR[1: HOME] 100% FINE
8: LBL[1]
9: J P[1] 100% FINE
10: J P[2] 100% FINE Offset, PR[6]
11: J P[3] 100% FINE
12: R[1]=R[1]+1
13: IF R[1]<3, JMP LBL[1]
14: WAIT DI[1]=ON
15: CALL TEST1
16: J PR[1: HOME] 100% FINE
17: Message [PART1 FINISH]
18: TIMER[1]=STOP
19: ! PART1 FINISHED
[ END ]
```

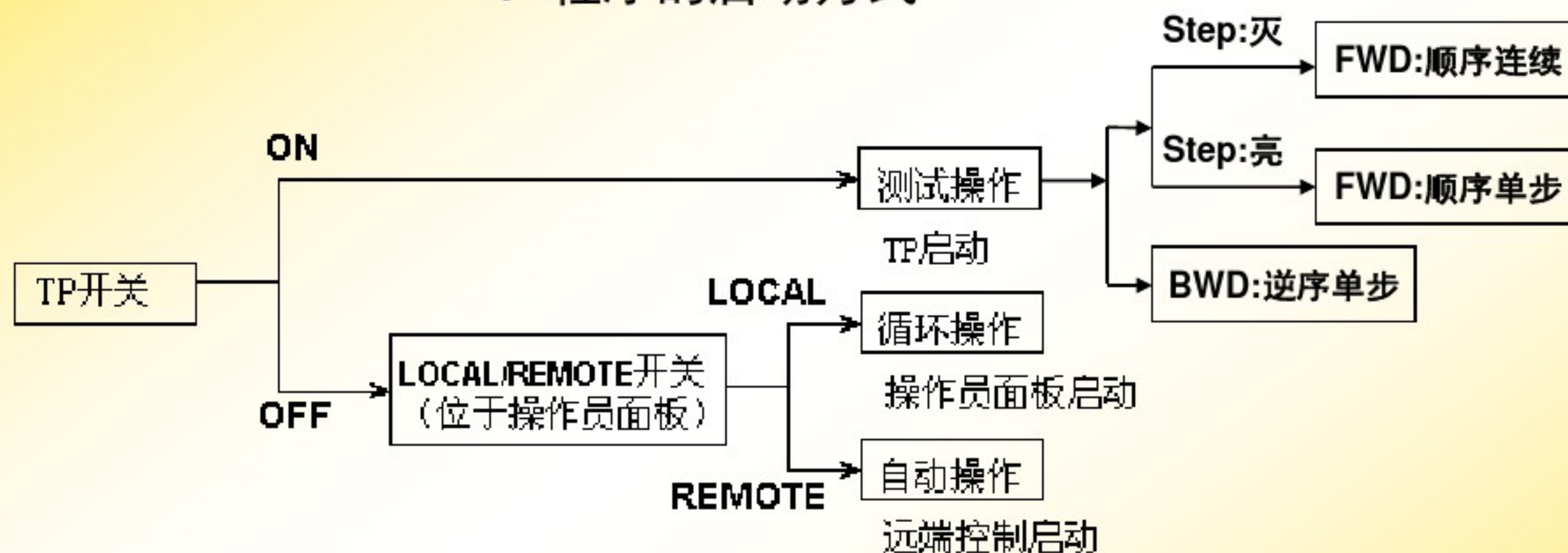
设PR[6】值为:

```
PR[6, 1]: 0
PR[6, 2]: 200
PR[6, 3]: 0
PR[6, 4]: 0
PR[6, 5]: 0
PR[6, 6]: 0
```



第六章 执行程序

一. 程序的启动方式

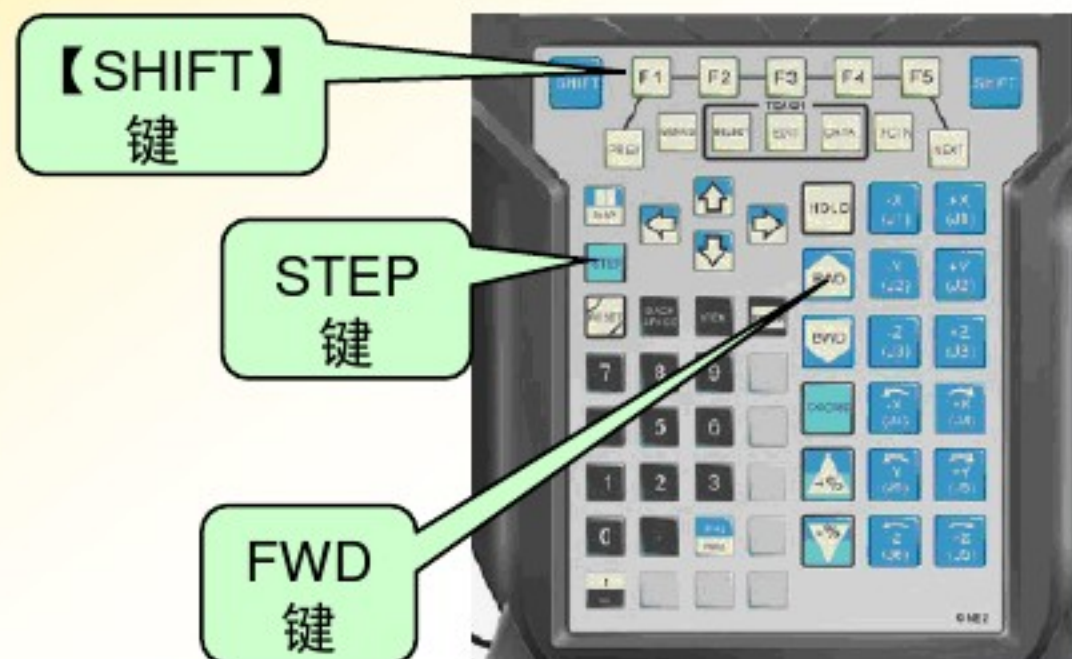




TP启动方式一：顺序单步执行

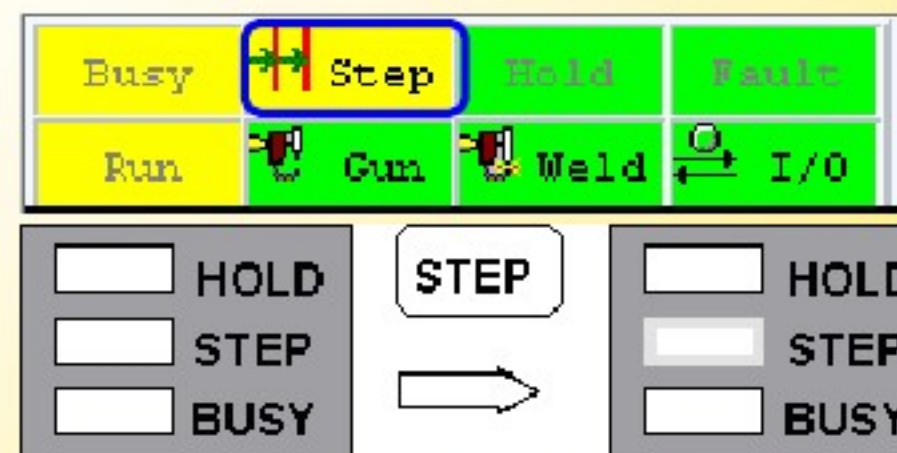
步骤：

- 1) 按住 **【DEADMAN】** ；
- 2) 把TP开关打到“ON”（开）状态；
- 3) 移动光标到要开始执行的指令行处（画面1）；
- 4) 按 **【STEP】**（单步）键，确认 **【STEP】**（单步）指示灯亮（画面2）；
- 5) 按住 **【SHIFT】** 键，每按一下 **【FWD】** 键执行一行指令。程序运行完，机器人停止运动。



TEST1	LINE 0	T2	ABORTED
TEST1		JGFRM	100 %
			2/6
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]			

画面1



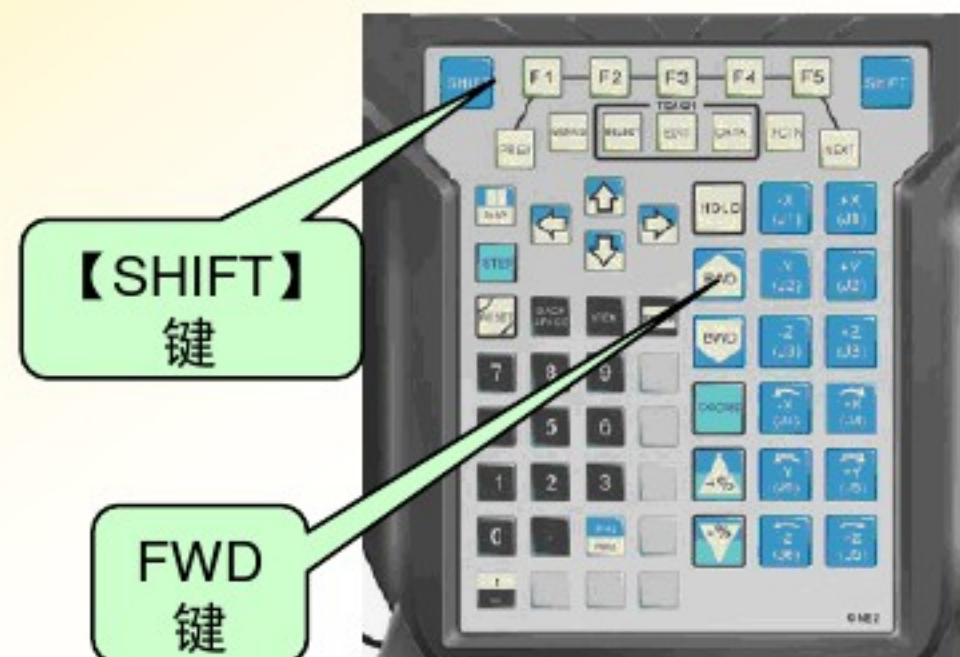
画面2



TP启动方式二：顺序连续执行

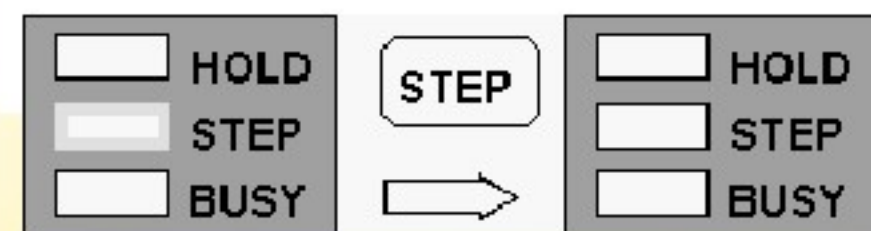
步骤：

- 1) 按住 **【DEADMAN】** ；
- 2) 把TP开关打到“ON”（开）状态；
- 3) 移动光标到要开始执行的指令处（画面1）；
- 4) 确认 **【STEP】**（单段）指示灯不亮，若 **【STEP】**（单段）指示灯亮，按 **【STEP】**（单段）键切换指示灯的状态（画面2）；
- 5) 按住 **【SHIFT】** 键，再按一下 **【FWD】** 键开始执行程序。
程序运行完，机器人停止运动。



TEST1	LINE 0	T2	ABORTED
TEST1		JGFRM	100 %
			2/6
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]			

画面1



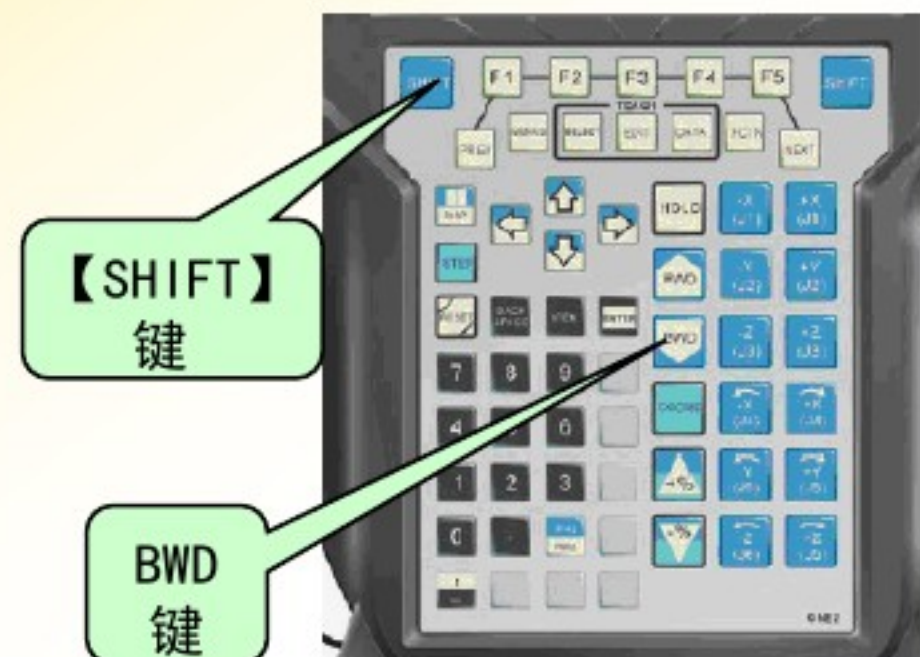
画面2



TP启方式三：逆序单步执行

步骤：

- 1) 按住 **【DEADMAN】** ；
- 2) 把TP开关打到“ON”（开）状态；
- 3) 移动光标到要开始执行的指令行处（画面1）；
- 5) 按住 **【SHIFT】** 键，每按一下 **【BWD】** 键开始执行一条指令。程序运行完，机器人停止运动。



TEST1	LINE 0	T2	ABORTED
TEST1		JGFRM	100 %
			2/6
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]			

画面1



二. 中断程序的执行

- 引起程序中中断的情况：
 1. 操作人员停止程序运行；
 2. 程序运行中遇到报警；
- 程序的中断状态类型：
 1. 强制终止：TP屏幕将显示程序的执行状态为：
ABORTED（结束）（画面1）；
 2. 暂停：TP屏幕将显示程序的执行状态为：PAUSED（暂停）（画面2）。

TEST1	LINE 0	T2	ABORTED
TEST1		JGFRM	100 %
			2/6
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]			

画面1

TEST2	LINE 2		PAUSED
TEST2		JGFRM	15 %
		PAUSED	2/6
1: J	P[1]	12%	CNT100
2: J	P[2]	12%	CNT100
3: J	P[3]	12%	CNT100
4: J	P[4]	12%	CNT100
5: J	P[5]	12%	CNT100
[End]			

画面2



1. 人为中断程序的方法

中断状态为暂停
(PAUSED)

1. 按TP上的紧急停止按钮；
2. 按控制面板上的紧急停止按钮；
3. 释放【DEADMAN】开关；
4. 外部紧急停止信号输入；
5. 系统紧急停止（IMSTP）信号输入；
6. 按TP上的【HOLD】键；
7. 系统暂停（HOLD）信号输入；

中断状态为终止
(ABORTED)

1. 选择 ABORT（ALL）（程序结束）；
按TP上的【FCTN】键，选择【1ABORT（ALL）】（程序结束）。
2. 系统终止（CSTOP）信号输入；



2. 报警引起的程序中斷

当程序运行或机器人操作中有不正确的地方时会产生报警，并使机器人停止执行任务，以确保安全。

实时的报警码会出现在TP上（TP屏幕上只能显示一条报警码），如要查看报警记录，需要依次操作

【MENU】 – 【ALARM】（异常履历）
– 【F3 HIST】（履历）将会显示画面3。

- 【F4 CLEAR】（删除）清除报警代码历史记录（【SHIFT】 + 【F4 CLEAR】）；
- 【F5 DETAIL】（细节）详细内容（若 【F5 HELP】（说明）显示报警代码的详细信息）；

TEST2	LINE 0	ABORTED
Alarm : Hist	JOINT 100 %	1/100
1	RESET	
2	RESET	
3	RESET	
4	SYST-026	System normal power up
5	RESET	
6	JOG -007	Press shift key to jog
7	JOG -008	Turn on TP to jog
8	JOG -009	Hold deadman to jog
9	JOG -008	Turn on TP to jog
10	JOG -009	Hold deadman to jog
[TYPE] CLEAR DETAIL		
rev	F1	F2 F3 F4 F5

画面3

注意：

一定要将故障消除，按下【RESET】键才会真正消除报警。有时，TP上实时显示的报警代码并不是真正的故障原因，这时要通过查看报警记录才能找到引起问题的报警代码。



三. 恢复程序的执行

1. 按下紧急停止键将会使机器人立即停止，程序运行中断，报警出现，伺服系统关闭。
2. 按下【HOLD】键将会使机器人运动减速停止。

报警代码：SRVO – 001 Operator panel E-stop
(操作面板紧急停止键)

SRVO – 002 Teach Pendant E-stop
(示教盒紧急停止键)

恢复步骤：1) 消除急停原因，例如修改程序；
2) 顺时针旋转松开急停按钮；
3) 按TP上的【RESET】（复位）键，消除报警
报警代码，此时FAULT（故障）指示灯灭。



画面1



程序执行恢复步骤：

1. 消除报警，依次按键操作：
【MENU】（菜单） – 0
【NEXT】（下个） –
【STATUS】（状态） – F1
【Type】（类型） – **【Exec-hist】**（执行历史记录）显示画面1；
2. 找出暂停程序当前执行的行号
 （Eg：当前在顺序执行到程序第5行的过程中被暂停）；

TEST2		LINE 5		PAUSED	
Execution history			JOINT 100 %		
			1/71		
	Program name	Line	Dir.	Stat.	
1	TEST2	5	FWD	Paused	
2	TEST2	4	FWD	Done	
3	TEST2	3	FWD	Done	
4	TEST2	2	FWD	Done	
5	TEST2	1	FWD	Done	
6		0		Aborted	
7	TEST2	2	FWD	Paused	
8	TEST2	1	FWD	Done	
9		0		Aborted	
[TYPE]			CLEAR		
rev	F1	F2	F3	F4	F5

画面1

Exec-hist（执行历史记录）：

- 画面记录程序执行的历史情况，最新程序执行的状态将显示在第一行；
- Program name: 程序名称；
- Line: 行；
- Dir.: 方向；
- Stat: 状态；



3. 进入程序编辑界面（画面2）；
4. 手动执行到暂停行或执行顺序的上一行；
5. 可通过启动信号，继续执行程序。

TEST2	LINE 4	PAUSED
TEST2		JOINT 100 %
	PAUSED	5/7
1:J	P[1]	12% CNT100
2:J	P[2]	12% CNT100
3:J	P[3]	12% CNT100
4:J	P[4]	12% CNT100
5:J	P[5]	12% CNT100
6:J	P[6]	12% CNT100
[End]		
POINT		TOUCHUP>
ev	F1	F2 F3 F4 F5

画面2

第七章 信号

一. 信号的分类

通用信号:

数字输入/输出	DI[i] / DO[i]	512 / 512
群组输入/输出	GI[i] / GO[i]	0 – 32767
模拟输入/输出	AI[i] / AO[i]	0 – 16383

专用I信号:

系统输入/输出	UI[i] / UO[i]	18 / 20
操作面板输入/输出	SI[i] / SO[i]	15 / 15
机器人输入/输出	RI[i] / RO[i]	8 / 8

二. 信号控制：

1. 配置

配置是建立机器人的软件端口与通讯设备间的关系。

注：操作面板输入/输出 SI[i] / SO[i] 和机器人输入/输出 RI[i] / RO[i] 为硬线连接，不需要配置。



信号配置步骤:

(以数字输入为例)

- 1) 依次按键操作: **【MENU】** (菜单) — **【I/O】** (信号) — F1 **【Type】** (类型) — **【Digital】** (数字) 显示画面1;
- 2) 按F2 **【CONFIG】** (定义), 进入画面2;
- 3) 按 F3 **【IN/OUT】** (输入/输出) 可在输入/输出间切换
- 4) 按 F4 **【DELETE】** (清除) 删除光标所在项的分配;
- 5) 按 F5 **【HELP】** (帮助);
- 6) 按 F2 **【MONITOR】** (状态一览) 可返回画面1。

TEST1	LINE 0	ABORTED
I/O Digital In	JOINT 100 %	
#	SIM STATUS	1/512
DI[1]	U OFF	
DI[2]	U OFF	
DI[3]	U OFF	
DI[4]	U OFF	
DI[5]	U OFF	
DI[6]	U OFF	
DI[7]	U OFF	
DI[8]	U OFF	
DI[9]	U OFF	
DI[10]	U OFF	
Sorted by port number.		
[TYPE]	CONFIG	IN/OUT ON OFF >
rev	F1	F2 F3 F4 F5 N

画面1

TEST1	LINE 0	ABORTED
I/O Digital In	JOINT 100 %	
#	RANGE	RACK SLOT START STAT.
1	DI[1- 8]	0 1 19 ACTIV
2	DI[9- 14]	0 1 27 ACTIV
3	DI[15- 16]	0 0 0 UNASG
4	DI[17- 24]	1 1 1 ACTIV
5	DI[25- 32]	1 1 9 ACTIV
6	DI[33- 40]	1 1 17 ACTIV
7	DI[41- 42]	0 1 17 ACTIV
8	DI[43- 47]	0 0 0 UNASG
9	DI[48- 48]	0 1 32 ACTIV
[TYPE]	MONITOR	IN/OUT DELETE HELP
Prev	F1	F2 F3 F4 F5 N

画面2



RANGE（范围）：软件端口的范围，可设置；

RACK： I/O通讯设备种类；

- 0 = Process I/O board
- 1至16 = I/O Model A/B
- 48=CRM15/CRM16

SLOT： I/O模块的数量；

- 使用Process I/O 板时，按与主板的连接顺序定义SLOT号；
- 使用I/O Model A/B时，SLOT号由每个单元所连接的模块顺序确定。
- 使用CRM15/CRM16时，SLOT号为1。

START（开始点）：对应于软件端口的I/O设备起始信号位；

STAT.（状态）；

- ACTIVE：激活；
- UNASG：未分配；
- PEND：需要重启生效；
- Invalid：无效。

TEST1		LINE 0		ABORTED	
I/O Digital In		JOINT 100 %		1/30	
#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
1	DI [1- 8]	0	1	19	ACTIV
2	DI [9- 14]	0	1	27	ACTIV
3	DI [15- 16]	0	0	0	UNASG
4	DI [17- 24]	1	1	1	ACTIV
5	DI [25- 32]	1	1	9	ACTIV
6	DI [33- 40]	1	1	17	ACTIV
7	DI [41- 42]	0	1	17	ACTIV
8	DI [43- 47]	0	0	0	UNASG
9	DI [48- 48]	0	1	32	ACTIV
[TYPE] MONITOR IN/OUT DELETE HELP					
Prev	F1	F2	F3	F4	F5



2. 强制输出：

给外部设备手动强制输出信号。

信号强制输出步骤（以数字输出为例）：

- 1) 依次按键操作：**【MENU】**（菜单） — **【I/O】**（信号） — F1 **【Type】**（类型） — **【Digital】**（数字）；
- 2) 通过F3 **【IN/OUT】**（输入/输出）选择输出画面（见画面1）；
- 3) 移动光标到要强制输出信号的STATUS（状态）处；
- 4) 按 F4 **【ON】**（开）强制输出；按 F5 **【OFF】**（关）强制关闭；（见画面2）。

TEST1		LINE 0		ABORTED	
I/O Digital Out		JOINT 100 %		1/512	
#	SIM STATUS				
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	[		
DO[10]	U	OFF	[		
[TYPE]	CONFIG	IN/OUT	ON	OFF	>
rev	F1	F2	F3	F4	F5

画面1

TEST1		LINE 0		ABORTED	
I/O Digital Out		JOINT 100 %			
#	SIM STATUS		1/512		
DO[1]	U	ON	[	]	
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	[	]	
DO[10]	U	OFF	[	]	
[TYPE]	CONFIG	IN/OUT	ON	OFF	>
rev	F1	F2	F3	F4	F5

画面2



3. 仿真输入/输出

仿真输入/输出功能可以在不和外部设备通讯的情况下，内部改变信号的状态。这一功能可以在外部设备没有连接好的情况下，检测信号语句。

信号仿真输入步骤（以数字输入为例）：

- 1) 依次按键操作：【MENU】（菜单） - 【I/O】（信号） - F1 【Type】（类型） - 【Digital】（数字）；
- 2) 通过F3 【IN/OUT】（输入/输出）选择输入画面（见画面1）；
- 3) 移动光标至要仿真信号的SIM（仿真）项处；
- 4) 按F4 【SIMULATE】（仿真）进行仿真输入，F5 【UNSIM】（解除）取消仿真输入（见画面2）；
- 5) 把光标移到STATUS（状态）项，按F4 【ON】（开），按F5 【OFF】（关）切换信号状态。

TEST1		LINE 0		ABORTED	
I/O Digital In				JOINT 100 %	
#		SIM	STATUS	23/512	
DI [	18]	U	ON	]	
DI [	19]	U	ON	]	
DI [	20]	U	OFF	]	
DI [	21]	U	OFF	]	
DI [	22]	U	OFF	]	
DI [	23]	U	OFF	]	
DI [	24]	U	ON	]	
DI [	25]	U	OFF	]	
DI [	26]	U	OFF	]	
DI [	27]	U	OFF	]	
[TYPE]		CONFIG	IN/OUT	ON	OFF >
rev	F1	F2	F3	F4	F5 Ne

画面1

TEST1		LINE 0		ABORTED	
I/O Digital In				JOINT 100 %	
#		SIM	STATUS	19/512	
DI [	18]	U	ON	]	
DI [	19]	S	ON	]	
DI [	20]	U	OFF	]	
DI [	21]	U	OFF	]	
DI [	22]	U	OFF	]	
DI [	23]	U	OFF	]	
DI [	24]	U	ON	]	
DI [	25]	U	OFF	]	
DI [	26]	U	OFF	]	
DI [	27]	U	OFF	]	
[TYPE]		CONFIG	IN/OUT	SIMULATE	UNSIM >
Prev	F1	F2	F3	F4	F5 Ne

画面2



三. 系统信号介绍

系统输入/输出信号（UOP）

系统信号是机器人发送给和接收自远端控制器或周边设备的信号，可以实现以下功能：

- 选择程序
- 开始和停止程序
- 从报警状态中恢复系统
- 其他



系统输入信号（UI）：

UI[1] IMSTP：紧急停机信号（正常状态：ON）；

UI[2] Hold：暂停信号（正常状态：ON）；

UI[3] SFSPD：安全速度信号（正常状态：ON）；

UI[4] Cycle Stop：周期停止信号；

用来停止当前执行的程序

UI[5] Fault reset：报警复位信号；

UI[6] Start：启动信号（信号下降沿有效）；

可重新启动当前的程序

UI[7] Home：回 HOME 信号（需要设置宏程序）；

UI[8] Enable：使能信号；

UI[9-16] RSR1-RSR8：机器人服务请求信号；

UI[9-16] PNS1-PNS8：程序号选择信号；

UI[17] PNSTROBE：PN滤波信号；

UI[18] PROD_START：自动操作开始（生产开始）信号
（信号下降沿有效）；



系统输出信号（UO）：

UO[1] CMDENBL：命令使能信号输出；

UO[2] SYSRDY：系统准备完毕输出；

UO[3] PROGRUN：程序执行状态输出；

UO[4] PAUSED：程序暂停状态输出；

UO[5] HELD：暂停输出；

UO[6] FAULT：错误输出；

UO[7] ATPERCH：机器人就位输出；

UO[8] TPENBL：示教盒使能输出；

UO[9] BATALM：电池报警输出（控制柜电池电量不足，输出为ON）；

UO[10] BUSY：处理器忙输出；

UO[11-18] ACK1-ACK8：证实信号，当RSR输入信号被接收时，能输出一个相应的脉冲信号；

UO[11-18] SNO1-SNO8：该信号组以8位二进制码表示相应的当前选中的PNS程序号；

UO[19] SNACK：信号数确认输出；

UO[20] Reserved：预留信号；



第八章 基准点，宏

- 一. 基准点 Ref Position

（一）Ref Position 概述

Ref Position 点是一个基准位置，机器人在这一位置时通常是远离工件和周边的机器。当机器人在 Ref Position 点时，会同时发出信号给其他远端控制设备（如PLC），根据此信号，远端控制设备可以判断机器人是否在规定位置。

Ref Position: 基准点



(二) 设置Ref Position点

1. 最多可以设置三个Ref Position点:

Ref Position1,
Ref Position2,
Ref Position3;

注:

当机器人在 Ref Position1 位置时, 系统指定的UO[7] (AT PERCH) 将发信号给外部设备, 但到达其他 Ref Position 位置的输出信号需要定义。当机器人在 Ref Position 位置时, 相应的 Ref Position1, Ref Position2, Ref Position3 可以用 DO或 RO给外部设备发信号。

Ref Position: 基准点



2. Ref Position 点的设置

步骤如下:

- 1) 依次按键操作 **【MENU】**
(菜单) - **【SETUP】**
(设置) - F1 **【Type】**
(类型) - **【Ref Position】**
(基准点) 显示画面1;
- 2) 按F3 **【DETAIL】** (细节)
显示详细界面, 见画面2;

Ref Position: 基准点

REF POSN				JOINT 100 %
				1/3
No.	Enb/Dsbl	@Pos	Comment	
1	DISABLE	FALSE	[	]
2	DISABLE	FALSE	[	]
3	DISABLE	FALSE	[	]
[TYPE]		DETAIL	ENABLE	DISABLE
ev	F1	F2	F3	F4 F5

画面1

REF POSN				JOINT 100 %
Reference Position				1/13
Ref.Position Number:				1
1	Comment:	[*****]		
2	Enable/Disable:	ENABLE		
3	Is a valid HOME:	TRUE		
4	Signal definition:	DO [0]		
5	J1:	-0.190	+/-	1.000
6	J2:	-15.568	+/-	1.000
7	J3:	8.050	+/-	1.000
8	J4:	19.344	+/-	1.000
9	J5:	-59.712	+/-	1.000
[TYPE]		RECORD		
ev	F1	F2	F3	F4 F5 N

画面2



3) 输入注释:

- 将光标置于注释行，按回车出现画面3；
- 通过移动光标，选择以何种方式输入注释；
- 按相应的（F1至F5）键输入注释；
- 输入完毕，按回车退出。

JOINT 100 %

1 Upper Case
2 Lower Case
3 Punctuation
4 Options --Insert--

REF POSN

Reference Position
Ref.Position Number: 1

1 Comment: []
2 Enable/Disable: ENABLE
3 Is a valid HOME: TRUE
4 Signal definition: DO []
5 J1: -0.190 +/- 1.000

Old Value:
ABCDEF GHIJKL MNOPQR STUVWX YZ_@*.

ev F1 F2 F3 F4 F5 N

画面3



- 4) 将光标移至第3项，设置是否为有效 HOME位置（基准位置确认）；
- 5) 将光标移至第4项信号定义：指定当机器人到达该基准点时，发出信号的端口；
 - a. 当光标如画面4位置，可以通过F4或F5在DO（数字输出）和RO（机器人输出）间切换端口类型；
 - b. 当光标如画面5位置，可以通过TP上的数字键输入端口号，端口号为0无效。

REF POSN		JOINT 100 %	
Reference Position		4/13	
Ref.Position Number:		1	
1	Comment:	[*****]	
2	Enable/Disable:	ENABLE	
3	Is a valid HOME:	TRUE	
4	Signal definition:	DO [0]	
5	J1:	-0.190	+/- 1.000
6	J2:	-15.568	+/- 1.000
7	J3:	8.050	+/- 1.000
8	J4:	19.344	+/- 1.000
9	J5:	-59.712	+/- 1.000

[TYPE] DO RO

ev F1 F2 F3 F4 F5 N

画面4

REF POSN		JOINT 100 %	
Reference Position		4/13	
Ref.Position Number:		1	
1	Comment:	[*****]	
2	Enable/Disable:	ENABLE	
3	Is a valid HOME:	TRUE	
4	Signal definition:	DO [0]	
5	J1:	-0.190	+/- 1.000
6	J2:	-15.568	+/- 1.000
7	J3:	8.050	+/- 1.000
8	J4:	19.344	+/- 1.000
9	J5:	-59.712	+/- 1.000

[TYPE] RECORD

ev F1 F2 F3 F4 F5 N

画面5

- 6) 示教Ref Position点位置；
- 方法一（示教法）：把光标移到J1至J9轴的设置项，按【SHIFT】+F5
 【RECORD】（记录位置）键，机器人的当前位置被作为Ref Position点记录下来；
 - 方法二（直接输入法）：把光标移到J1至J9轴的设置项，将可以直接输入Ref Position的关节坐标数据；
 - 画面6右栏数据为允许的误差范围，一般不为0；
 Ref Position：基准点

REF POSN		JOINT 100 %	
Reference Position		4/13	
Ref.Position Number:		1	
1	Comment:	[*****]	
2	Enable/Disable:	ENABLE	
3	Is a valid HOME:	TRUE	
4	Signal definition:	DO [0]	
5	J1:	-0.190	+/- 1.000
6	J2:	-15.568	+/- 1.000
7	J3:	8.050	+/- 1.000
8	J4:	19.344	+/- 1.000
9	J5:	-59.712	+/- 1.000
[TYPE]		RECORD	
ev	F1	F2	F3
	F4	F5	

画面5

- | REF | POSN | JOINT | 100 % |
|-----|----------|-------|---------|
| | | 1/3 | |
| No. | Enb/Dsbl | @Pos | Comment |
| 1 | ENABLE | TRUE | |
| 2 | DISABLE | FALSE | |
| 3 | DISABLE | FALSE | |
- [TYPE] DETAIL ENABLE DISABLE
- ev F1 F2 F3 F4 F5

画面6

Ref Position: 基准点

- 10) 若在步骤5中定义过信号口，
 则当系统检测到机器人在 Ref
 Position 位置时，相应的信号
 置 ON。对于第一个 Ref
 Position 位置有默认的信号
 UO[7]，见画面7。

I/O	UOP	Out	STATUS	JOINT 100 %
	#			1/20
UO[	1]	OFF	[Cmd enabled	
UO[	2]	ON	[System ready	
UO[	3]	OFF	[Prgr running	
UO[	4]	OFF	[Prgr paused	
UO[	5]	OFF	[Motion held	
UO[	6]	OFF	[Fault	
UO[	7]	ON	[At perch	
UO[	8]	ON	[TP enabled	
UO[	9]	OFF	[Batt alarm	
UO[	10]	OFF	[Busy	
Sorted by port number.				
[TYPE]	CONFIG	IN/OUT	ON	OFF >
ev	F1	F2	F3	F4 F5 N

画面7

Ref Position: 基准点



二. 宏 MACRO

(一) 概述

宏：若干程序指令集合在一起，一并执行的指令。

宏有以下几种应用方式：

- 作为程序中的指令执行
- 通过TP上的手动操作画面执行
- 通过TP上的用户键执行
- 通过DI,RI,UI信号执行

(二) 设置宏指令

1. 宏指令可以用下列设备定义：

- MF[1] 到 MF[99] MANUAL FCTN菜单；
- UK[1] 到 UK[7]用户键1到7；
- SU[1] 到 SU[7] 用户键1到7+【SHIFT】键；
- DI[1] 到 DI[9] 数字输入；
- RI[1] 到 RI[8] 机器人输入；

2. 宏指令的设置

- 条件：创建宏程序（宏程序的创建和普通程序一样）

步骤：

- 1) 按【MENU】（菜单）
键选择【SETUP】
（设定）；
- 2) 按F1【Type】（类型）
选择【Macro】（宏指令），出现画面1；

Macro Command				JOINT 100 %
				1/150
	Instruction name	Program	Assign	
1	[Open hand 1	]	MF[1]	
2	[Close hand 1	]	MF[2]	
3	[Relax hand 1	]	MF[3]	
4	[Open hand 2	]	MF[11]	
5	[Close hand 2	]	MF[12]	
6	[Relax hand 2	]	MF[13]	
7	[PNS0013	][TEST3	UK[0]	
8	[RSR0022	][RSR0022	DI[22]	
9	[	]	--[0]	
[TYPE] CLEAR				
ev	F1	F2	F3	F4 F5 N

画面1

3) 移动光标到【Instruction name】（宏指令名）按【ENTER】（回车）键显示画面2；

4) 移动光标选择输入类型,用F1-F5输入字符，为宏指令命名,见画面2；

JOINT 100 %			
1	Words		
2	Upper Case		
3	Lower Case		
4	Options	--Insert--	
Macro Command			
	Instruction name	Program	Assign
5	[Close hand 2	]	MF[12]
6	[Relax hand 2	]	MF[13]
7	[PNS0013	]	TEST3 UK[0]
8	[RSRD022	]	RSRD022 DI[22]
9	[	]	--[0]
10	[	]	--[0]
Old Value:			
	ON	OFF	OPEN CLOSE START
ev	F1	F2	F3 F4 F5

画面2

5) 移动光标到 **【Program】** (程序), 按F4 **【CHOICE】** (选择) 显示画面3;

6) 选择需要的程序,按 **【ENTER】** (回车) 键确认;

7) 移动光标到 **【Assign】** (定义) 项 “--” 处, 按F4 **【CHOICE】** (选择) 显示画面4, 选择执行方式;

JOINT 100 %	
1 CAL3DOFS	5 GET_HOME
2 EL1	6 HOME_IO
3 GEMDATA	7 JOB11
4 GETDATA	8 ---next page---
Macro Command	
Instruction name	Program Assign
5 [Close hand 2	]MF[12]
6 [Relax hand 2	]MF[13]
7 [PNS0013	]TEST3]UK[0]
8 [RSR0022	]RSR0022]DI[22]
9 [	]--[0]
10 [	]--[0]
[TYPE] CLEAR [CHOICE]	
rev	F1 F2 F3 F4 F5 N

画面3

JOINT 100 %	
1 --	5 SP
2 UK	6 DI
3 SU	7 RI
4 MF	8 -- NEXT --
Macro Command	
Instruction name	Program Assign
5 [Close hand 2	]MF[12]
6 [Relax hand 2	]MF[13]
7 [PNS0013	]TEST3]UK[0]
8 [RSR0022	]RSR0022]DI[22]
9 [	]--[0]
10 [	]--[0]
[TYPE] CLEAR [CHOICE]	
rev	F1 F2 F3 F4 F5 N

画面4

8) 选择好执行方式后，移动光标到【Assign】（定义）项“【 】”处，用数字键输入对应的设备号（画面5）；

9) 设置完毕，可以按照所选择的方式执行宏指令。

Macro Command				JOINT 100 %
				9/150
	Instruction name	Program	Assign	
2	[Close hand 1	[	MF[2]	
3	[Relax hand 1	[	MF[3]	
4	[Open hand 2	[	MF[11]	
5	[Close hand 2	[	MF[12]	
6	[Relax hand 2	[	MF[13]	
7	[PNS0013	[TEST3	UK[0]	
8	[RSR0022	[RSR0022	DI[22]	
9	[	[	SU[2]	
10	[	[	--[0]	
[TYPE] CLEAR				
ev	F1	F2	F3	F4 F5

画面5



(三) 执行宏指令

TP
置
ON

●方法一:MF[1]- MF[99]

步骤:

按【MENU】(菜单) -
【MANUAL FCTNS】(手动
操作功能) 出现画面1, 选中
要执行的宏程序, 按【SHIFT】
+ F3 【EXEC】启动;

MANUAL Macros		JOINT 100 %				
		1/6				
Instruction						
1	Open hand 1	NOT ASSIGN				
2	Close hand 1	NOT ASSIGN				
3	Relax hand 1	NOT ASSIGN				
4	Open hand 2	NOT ASSIGN				
5	Close hand 2	NOT ASSIGN				
6	Relax hand 2	NOT ASSIGN				
Set program to MF in macro screen						
[TYPE] EXEC						
ev	F1	F2	F3	F4	F5	

画面1

●方法二: UK[1]- UK[7]

用户键1到7, 见画面2

按相应的用户键即可启动 (一
般情况下, UK都是在出厂前被定义
的, 具体功能见键帽上的标识) ;

●方法三: SU[1] - SU[7]

用户键1到7+【SHIFT】键,
见画面2, 按【SHIFT】+相应
的用户键即可启动;

RESET	⏮	Item	ENTER	
7	8	9	Tool 1	UK[1] or SU[1]
4	5	6	Tool 2	UK[2] or SU[2]
1	2	3	Move Menu	UK[3] or SU[3]
0	.	,	Set Up	UK[4] or SU[4]
-	Posn	I/O	Status	UK[5] or SU[5]
		UK[7] or SU[7]	UK[6] or SU[6]	

画面2

TP
置
OFF

- 方法四:DI[1]- DI[9]
输入DI信号启动;
- 方法五: RI[1]- RI[8]
输入RI信号启动
- 方法六: 程序
作为程序指令执行

R1P500		LINE 0		ABORTED	
I/O Digital In		JOINT 100 %			
#	SIM	STATUS	1/512		
DI[1]	U	OFF	[	]	
DI[2]	U	OFF	[	]	
DI[3]	U	OFF	[	]	
DI[4]	U	OFF	[	]	
DI[5]	U	OFF	[	]	
DI[6]	U	OFF	[	]	
DI[7]	U	OFF	[	]	
DI[8]	U	OFF	[	]	
DI[9]	U	OFF	[	]	
DI[10]	U	OFF	[	]	
Sorted by port number.					
[TYPE]	CONFIG	IN/OUT	ON	OFF	>
ev	F1	F2	F3	F4	F5

画面1

R1P500		LINE 0		ABORTED	
I/O Robot In		JOINT 100 %			
#	SIM	STATUS	1/8		
RI[1]	U	OFF	[	]	
RI[2]	U	OFF	[	]	
RI[3]	U	OFF	[	]	
RI[4]	U	OFF	[	]	
RI[5]	U	OFF	[	]	
RI[6]	U	OFF	[	]	
RI[7]	U	OFF	[	]	
RI[8]	U	OFF	[	]	
Sorted by port number.					
[TYPE]	IN/OUT		ON	OFF	>
rev	F1	F2	F3	F4	F5
					N

画面2

第九章 自动运行

自动运行：

指外部设备通过信号或信号组的输入/输出来选择与执行程序。

常用的自动运行方式：	涉及的信号：	UI	UO
RSR		UI [9]-UI[16]	UO[11]-UO[18]
PNS		UI [9]-UI[18]	UO[11]-UO[19]



一. 自动运行的执行条件

1. TP开关置于OFF
2. 非单步执行状态
3. 模式开关打到AUTO档
4. 自动模式为REMOTE（外部控制）
5. ENABLE UI SIGNAL（UI信号有效）：TURE（有效）

第4，5项条件的设置步骤：

【MENU】（菜单）-0 【NEXT】（下一个）-6 【system】（系统设定）-F1 【Type】（类型）- 【config】（主要的设定）：

将ENABLE UI SIGNAL（UI信号有效）设为TURE、

将【Remote/Local SETUP】（设定控制方式）设为Remote。

6. UI[1]- UI[3] 为ON
7. UI[8] *ENBL 为ON
8. 系统变量\$RMT_MASTER为0（默认值是0）

步骤：

【MENU】（菜单）-0 【NEXT】（下一个）-6 【system】（系统设定）-F1
【Type】（类型）- 【Variables】（系统参数）- \$RMT_MASTER

注意：系统变量\$RMT_MASTER定义下列远端设备。

0：外围设备	2：主控计算机
1：显示器/键盘	3：无外围设备



二. 自动运行方式：RSR

自动运行方式：RSR

通过机器人需求信号（RSR1-RSR8）选择和开始程序。

特点：

1. 当一个程序正在执行或中断时，被选择的程序处于等待状态，一旦原先的程序停止，就开始运行被选择的程序。
2. 只能选择8个程序。



(一) 自动运行方式RSR的程序命名要求:

1. 程序名必须为7位;
2. 由RSR + 4位程序号组成;
3. 程序号 = RSR记录号 + 基数 (不足以零补齐) ;

Eg: 程序名 RSR0112;

TEST1	LINE 0	ABORTED
RSR/PNS		JOINT 100 %
		1/11
RSR Setup		
1	RSR1 program number [ENABLE]	[12]
2	RSR2 program number [ENABLE]	[21]
3	RSR3 program number [ENABLE]	[33]
4	RSR4 program number [ENABLE]	[48]
5	RSR5 program number [DISABLE]	[0]
6	RSR6 program number [DISABLE]	[0]
7	RSR7 program number [DISABLE]	[0]
8	RSR8 program number [DISABLE]	[0]
9	Base number	[100]
[TYPE]		

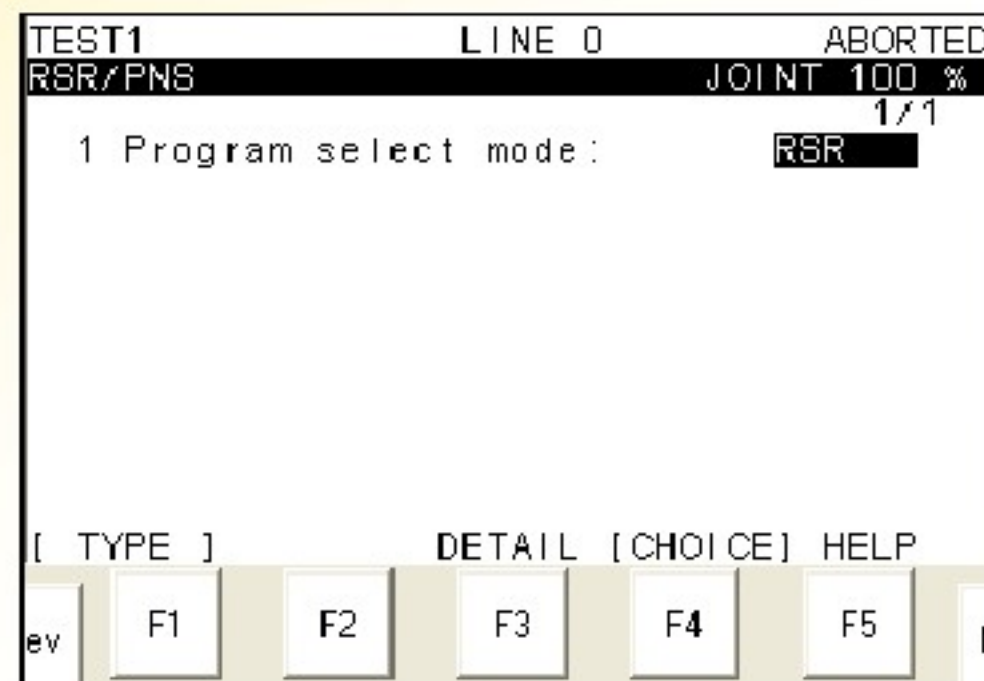
RSR记录号

基数

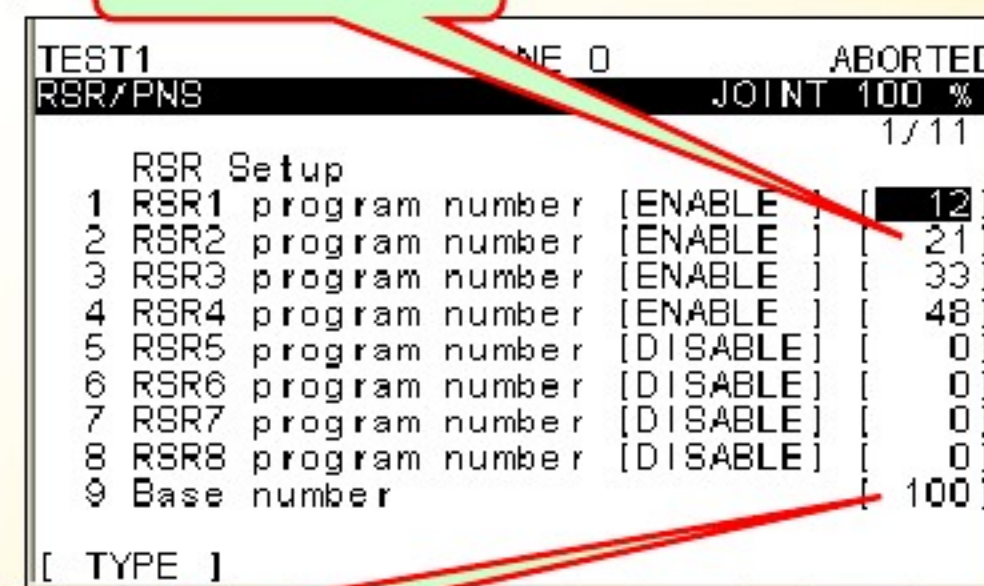


(二) RSR设置步骤:

1. 依次按键操作: **【MENU】** (菜单) - **【SETUP】** (设置) - F1 **【Type】** (类型) - **【RSR/PNS】** 或 **【Prog Select】** (选择程序), 见画面1;
2. 按 F3 **【DETAIL】** (细节), 进入RSR设置 界面 (画面2);
3. 光标移到记录号处, 对相应的RSR输入记录号, 并将 DISABLE (无效) 改 ENABLE (有效);
4. 光标移到基数处, 输入基数 (可以为0)。



画面1



基数

画面2



Eg:

TEST1	LINE 0	AUTO ABORTED
I/O\UOP\In\JOINT\100\%		
#	STATUS	18/18
UI[9]	OFF [RSR1/PNS1	]
UI[10]	ON [RSR2/PNS2	]
UI[11]	OFF [RSR3/PNS3	]
UI[12]	OFF [RSR4/PNS4	]
UI[13]	OFF [RSR5/PNS5	]
UI[14]	OFF [RSR6/PNS6	]
UI[15]	OFF [RSR7/PNS7	]
UI[16]	OFF [RSR8/PNS8	]
UI[17]	OFF [PNS strobe	]
UI[18]	\OFF\ [Prod start	]
[TYPE] CONFIG IN/OUT >		

画面1

TEST1	LINE 0	AUTO ABORTED
Prog\Select\JOINT\100\%		
1/12		
RSR Setup		
1	RSR1 program number [ENABLE\]	[0]
2	RSR2 program number [ENABLE]	[21]
3	RSR3 program number [ENABLE]	[0]
4	RSR4 program number [ENABLE]	[0]
5	RSR5 program number [DISABLE]	[0]
6	RSR6 program number [DISABLE]	[0]
7	RSR7 program number [DISABLE]	[0]
8	RSR8 program number [DISABLE]	[0]
9	Job prefix	[RSR]
10	Base number	[100]
11	Acknowledge function	[FALSE]
12	Acknowledge pulse width(msec)	[400]
【 TYPE 】		

画面2

- 1) 创建程序名为RSR0121的程序；
- 2) 依次按键操作：【MENU】（菜单）- 【I/O】（信号）- F1 【Type】（类型）- 【UOP】（控制信号），并通过F3 【IN/OUT】（输入/输出）选择输入界面，如画面1。
- 3) 系统信号UI[10]置ON，UI[10]对应RSR2，RSR2的记录号为21，基数为100。
- 4) 按照RSR程序命名要求，选择的程序为 RSR0121。

Eg:

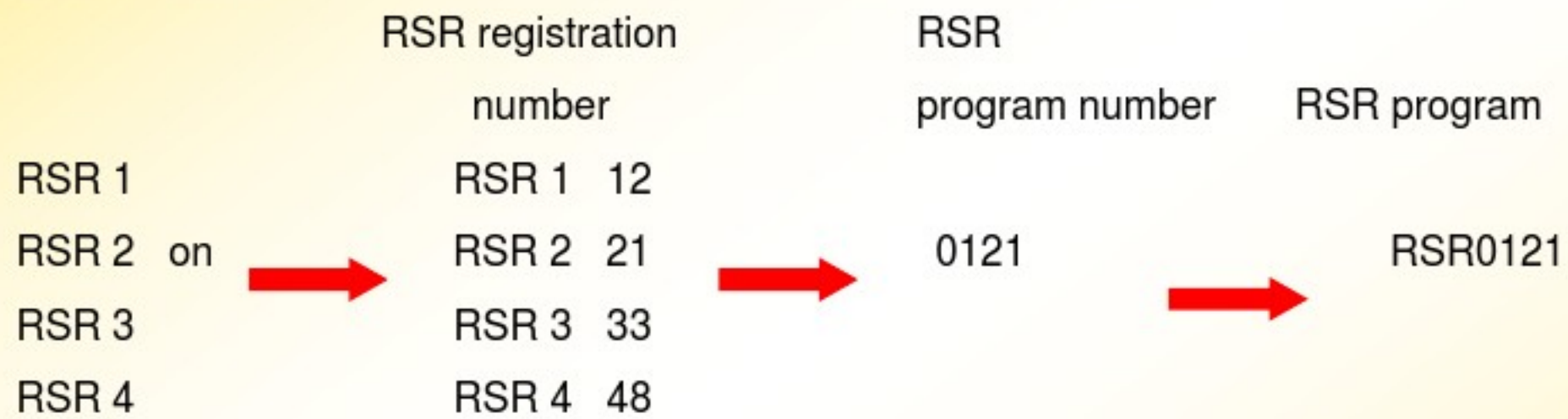
Whether to enable or disable RSR

\$RSR 1 Enable

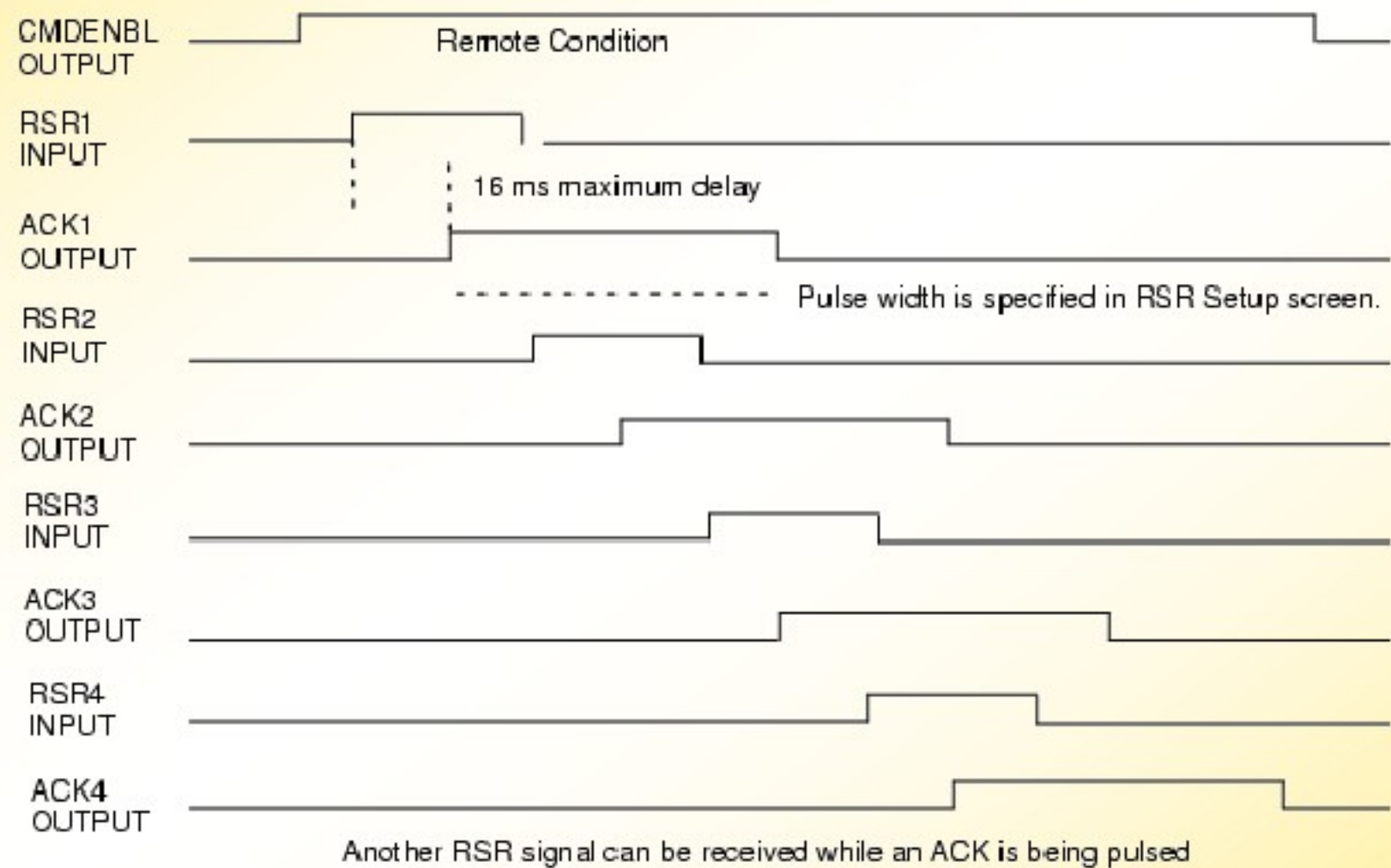
\$RSR 2 Enable Base number

\$RSR 3 Enable \$SHELL_CFG\$JOB_BASE 100

\$RSR 4 Enable



(三) 时序图 (RSR) :





三. 自动运行方式：PNS

自动运行方式：PNS

程序号码选择信号（PNS1-PNS8 和PNSTROBE）选择一个程序。

特点：

1. 当一个程序被中断或执行时，这些信号被忽略。
2. 自动开始操作信号（PROD_START）：从第一行开始执行被选中的程序，当一个程序被中断或执行时，这个信号不被接收。
3. 最多可以选择255个程序。



(一) 自动运行方式PNS的程序命名要求:

1. 程序名必须为7位;
2. 由PNS + 4位程序号组成;
3. 程序号 = PNS号 + 基数 (不足以零补齐) ;

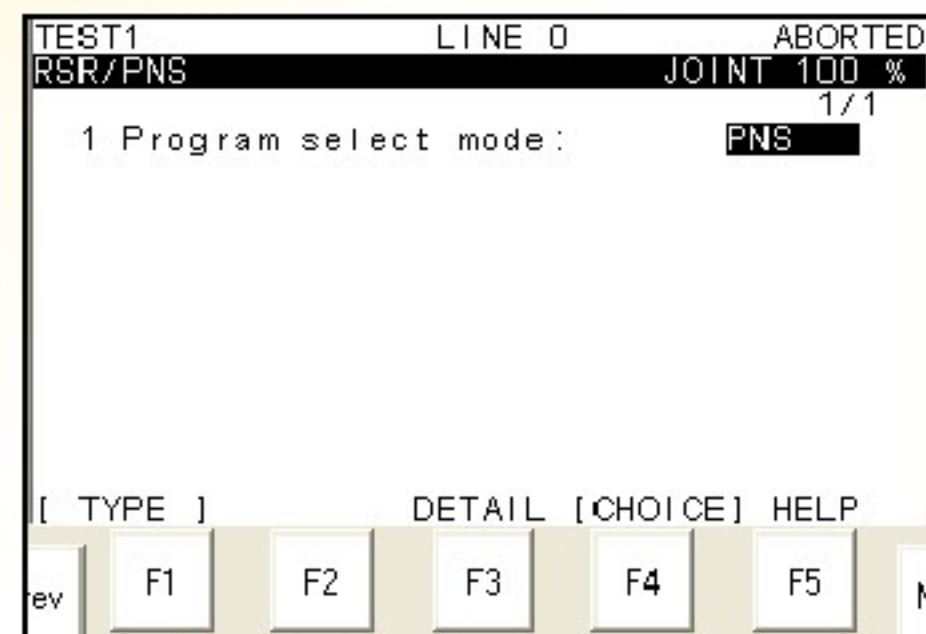
```
TEST1          LINE 0          ABORTED
RSR/PNS          JOINT 100 %
                  1/2
PNS Setup
1 Base number    [ 100 ]
2 Acknowledge pulse width(msec) [ 400 ]
```

基数

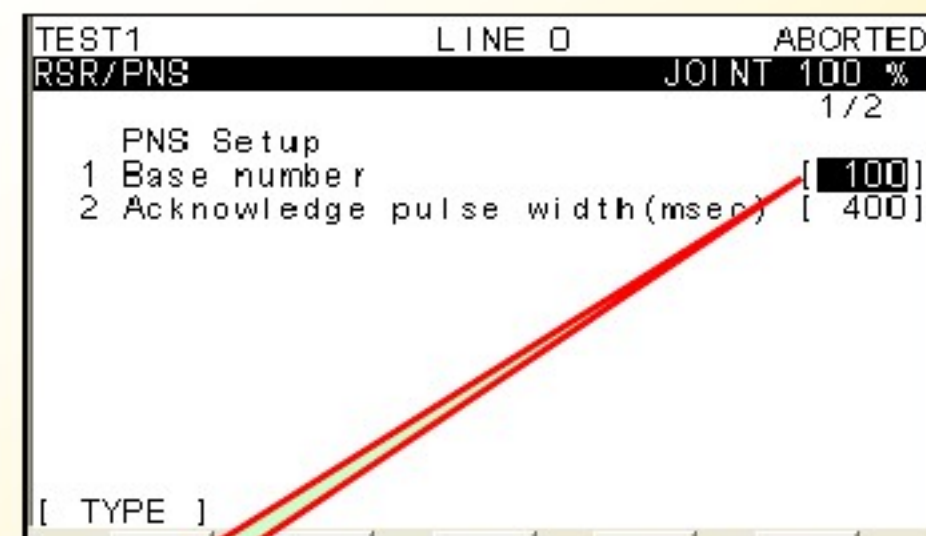


(二) . PNS设置步骤:

1. 依次按键操作: **【MENU】** (菜单) - **【SETUP】** (设定) - F1 **【Type】** (类型) - **【RSR/PNS】** 或 **【Prog Select】** (选择程序), 见画面1;
2. 按 F3 **【DETAIL】** (细节), 进入PNS设置界面 (画面2);
3. 光标移到基数处, 输入基数 (可以为0)。



画面1



基数

画面2



Eg:

TEST1	LINE 0	AUTO ABORTED
I/O\UOP\In\JOINT\100\%		
#	STATUS	18/18
UI[9]	OFF [RSR1/PNS1	]
UI[10]	ON [RSR2/PNS2	]
UI[11]	ON [RSR3/PNS3	]
UI[12]	OFF [RSR4/PNS4	]
UI[13]	OFF [RSR5/PNS5	]
UI[14]	ON [RSR6/PNS6	]
UI[15]	OFF [RSR7/PNS7	]
UI[16]	OFF [RSR8/PNS8	]
UI[17]	OFF [PNS strobe	]
UI[18]	OFF [Prod start	]
[TYPE] CONFIG IN/OUT >		

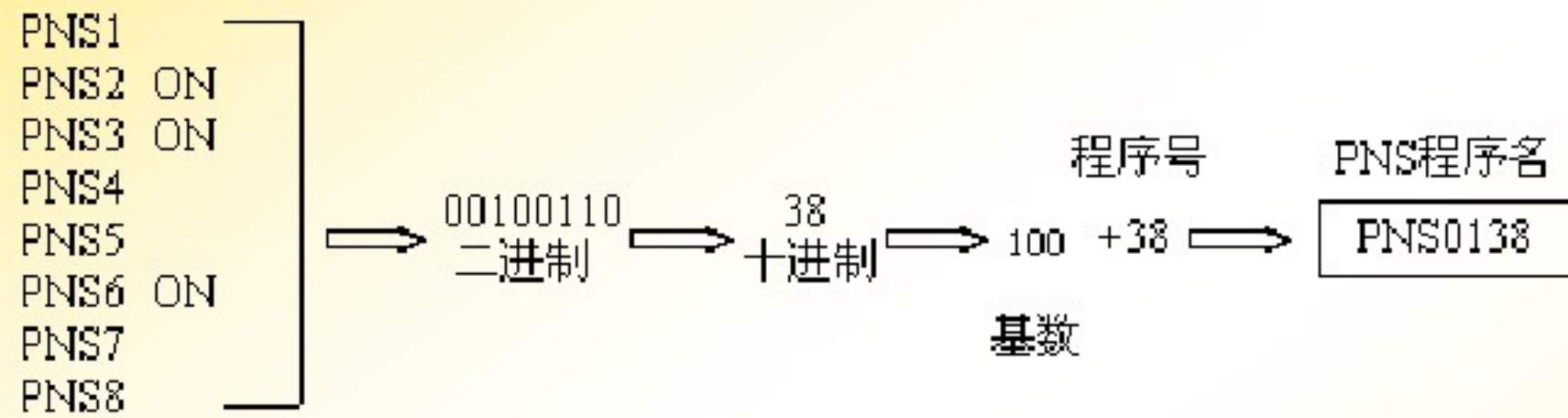
画面1

TEST1	LINE 0	AUTO ABORTED
Prog\Select\\JOINT\100\%		
1/3		
PNS Setup		
1 Base number	[100]	
2 Acknowledge pulse width(msec)	[400]	
【 TYPE 】		

画面2

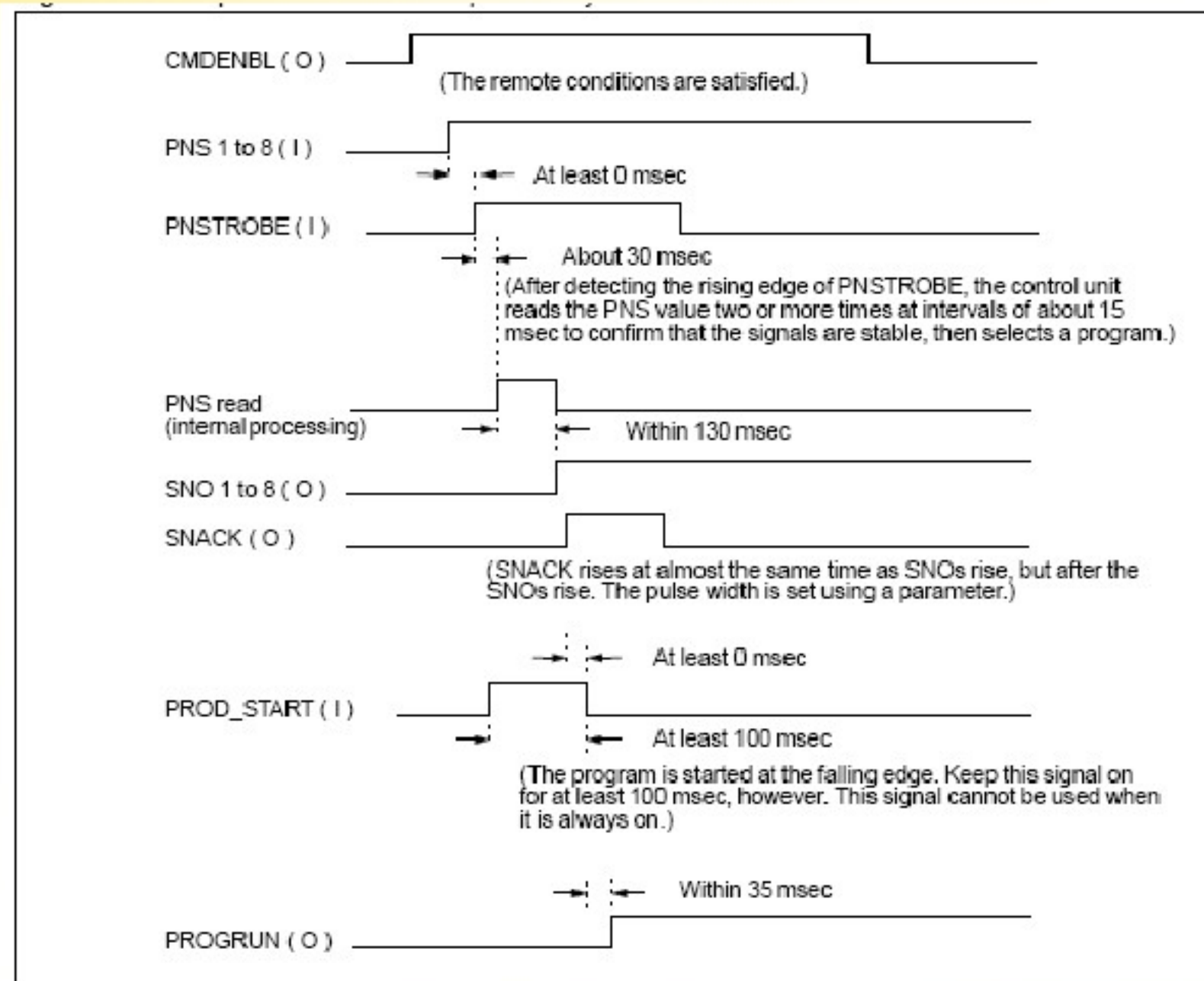
- 1) 创建程序名为PNS0138的程序；
- 2) 依次按键操作：【MENU】（菜单）- 【I/O】（信号）- F1 【Type】（类型）- UOP（控制信号），并通过F3 【IN/OUT】（输入/输出）选择输入界面，如画面1；
- 3) 系统信号UI[10]置ON，UI[11]置ON，UI[14]置ON，分别对PNS2，PNS3，PNS6，基数为100；
- 4) 按照PNS程序命名要求，选择的程序为 PNS0138。

Eg:





(三) 时序图 (PNS) :





第十章 备份/加载

一. 文件的备份/加载设备

R-J3iC控制器可以使用的备份/加载设备：

1) Memory Card (MC) , 2) USB, 3) PC





二. 文件类型:

文件是数据在机器人控制柜存储器内的存储单元。
控制柜主要使用的文件类型有:

程序文件(*.TP)

默认的逻辑文件(*.DF)

系统文件(*.SV) 用来保存系统设置

I/O配置文件(*.I/O) 用来保存I/O配置

数据文件(*.VR) 用来保存诸如寄存器数据



1. 程序文件 (.TP)

程序文件被自动存储于控制器的CMOS (SRAM) 中,通过TP上的【SELECT】键可以显示程序文件目录。

一个程序文件包括以下信息:

```
Creation Date:          13-Mar-2008
Modification Date:      13-Mar-2008
Copy Source:            [
Positions: FALSE      Size:      118 Byte

1  Program name:          [TEST5]
2  Sub Type:              [None]
3  Comment:              [
4  Group Mask:            [1,*,*,*,*,*,*]
5  Write protect:         [OFF]
6  Ignore pause:         [OFF]
```


2. 默认的逻辑文件 (.DF)

默认的逻辑文件包括在程序编辑画面中, 各个功能键(F1到F4)所对应的默认逻辑结构的设置。

DEF_MOTN0.DF	F1键
DF_LOGI1.DF	F2键
DF_LOGI2.DF	F3键
DF_LOGI3.DF	F4键

3. 系统文件 (.SV)

SYSVARS.SV	用来保存坐标,参考点,关节运动范围,抱闸控制等相关变量的设置
SYSSERVO.SV	用来保存伺服参数
SYSMAST.SV	用来保存Mastering数据
SYSMACRO.SV	用来保存宏命令设置
FRAMEVAR.SV	用来保存坐标参考点的设置
SYSFRAME.SV	用来保存用户坐标系和工具坐标系的设置

4. I/O配置文件,数据文件

NUNREG.VR	用来保存寄存器数据
POSREG.VR	用来保存位置寄存器数据
PALREG.VR	用来保存码垛寄存器数据
DIOCFGSV.IO	用来保存I/O配置数据

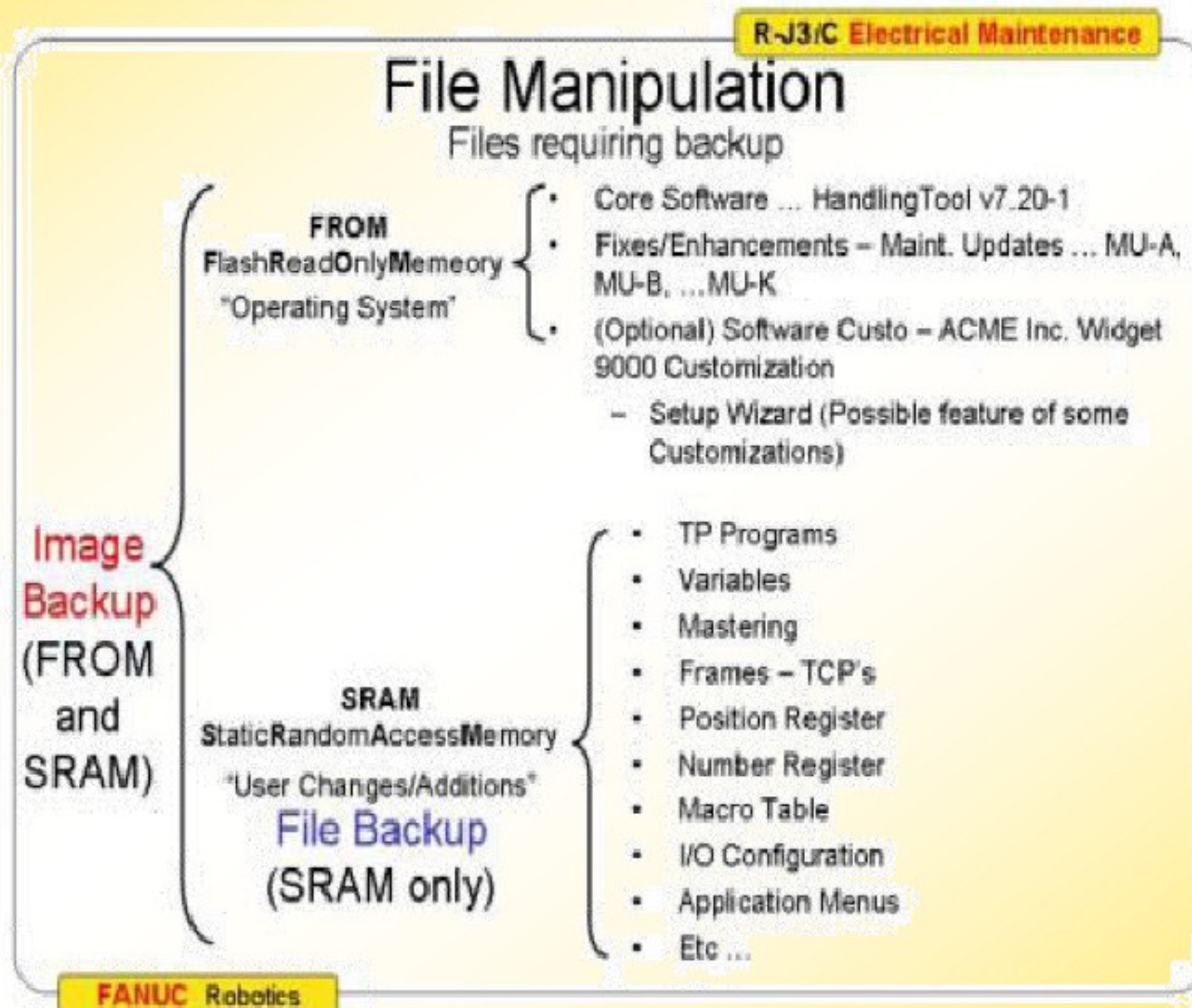


三. 备份/加载方法的异同点

备份/加载方法	备份	加载
● 一般模式下的备份/加载	1. 文件的一种类型或全部备份 (Backup) ; 2. Image 备份; (R-J3iC/R-30iA)	单个文件加载 (load) 注: 写保护文件不能被加载; 处于编辑状态的文件不能被加载; 部分系统文件不能被加载;
● 控制启动 (Controlled Start) 模式下的备份/加载	1. 文件的一种类型或全部备份 (Backup) ; 2. Image 备份; (R-J3iC/R-30iA)	1. 单个文件加载 (load) 2. 一种类型或全部文件加载 (Restore) 注: 写保护文件不能被加载; 处于编辑状态的文件不能被加载;
● Boot Monitor 模式下的备份/加载 (Image)	1. 文件及应用系统的备份 (Backup)	文件及应用系统的加载 (Restore)



四. 备份 / 加载的应用



文件的备份 / 加载方法：

1. 一般模式下的备份/加载
2. 控制启动模式下的备份/加载

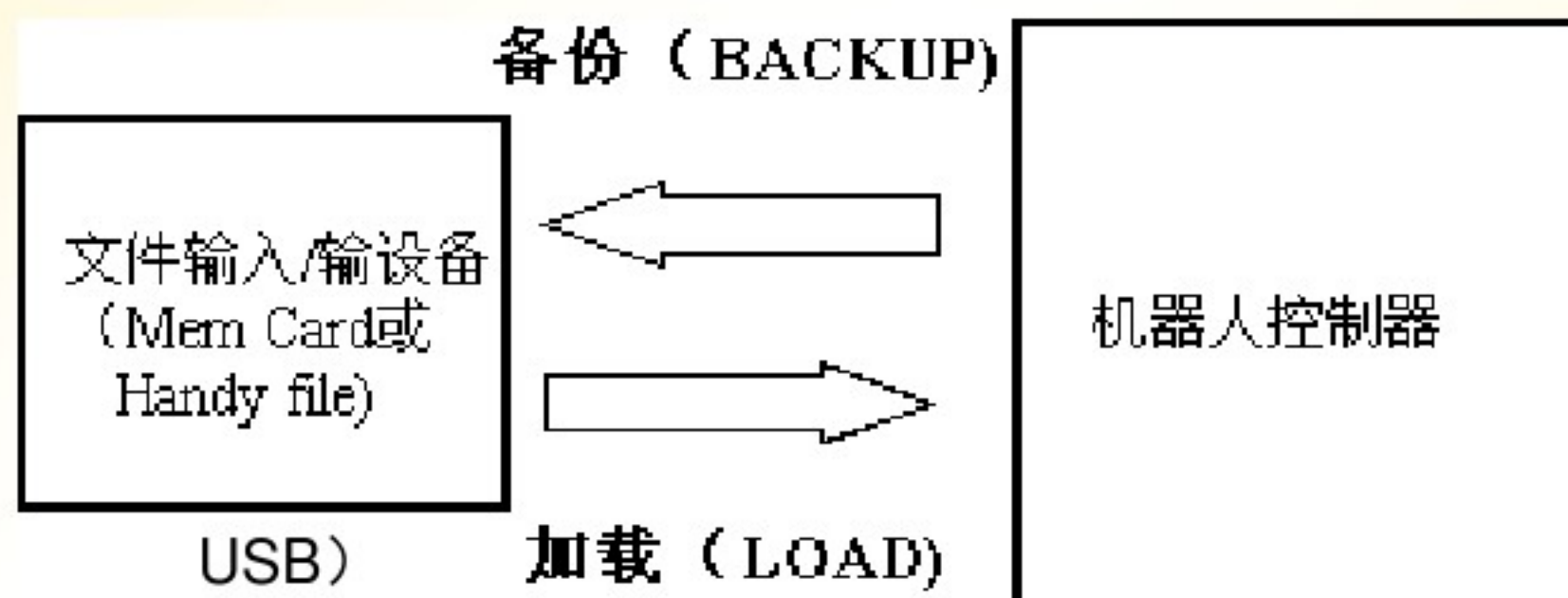
Image的备份 / 加载方法：

1. 一般模式下的Image备份（目前只有R-j3iC 或 R -30iA控制器有这个功能）。
2. 控制启动模式下的Image备份（目前只有R-j3iC 或 R -30iA控制器有这个功能）。
3. Boot Monitor模式下的Image备份/加载。



五. 备份/加载方法的介绍

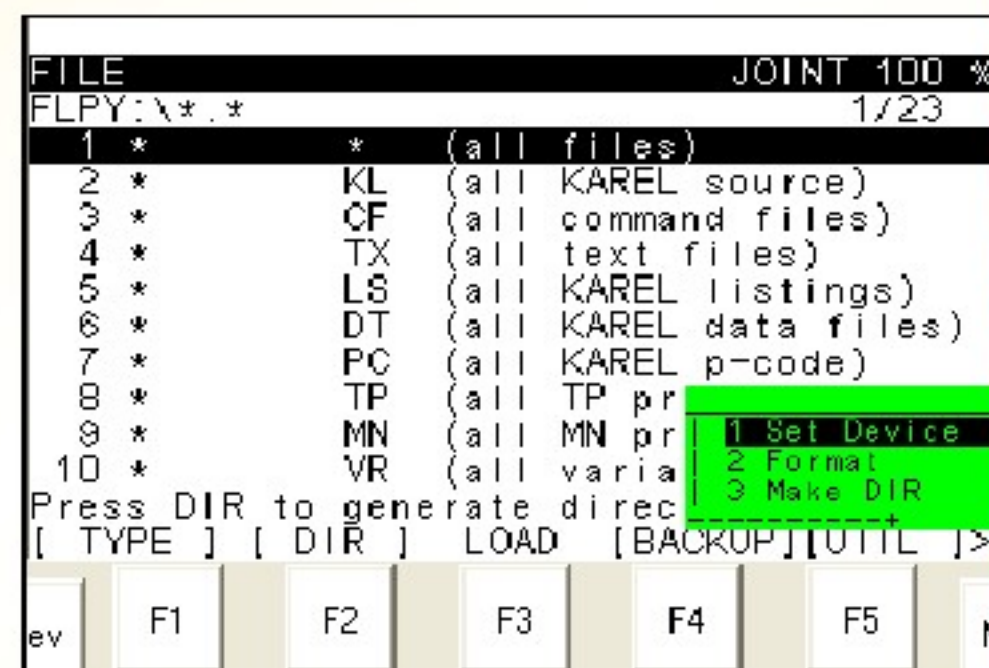
- (一) 一般模式下的备份/加载;
- (二) 控制启动 (Controlled Start) 模式下的备份/加载;
- (三) Image模式下的备份与加载;



(一) . 一般模式下的备份/加载

I. 备份 / 加载的前提条件 (具体操作可按实际情况决定)

a. 选择备份/加载的设备: (以选择Memory Card为例)



步骤:

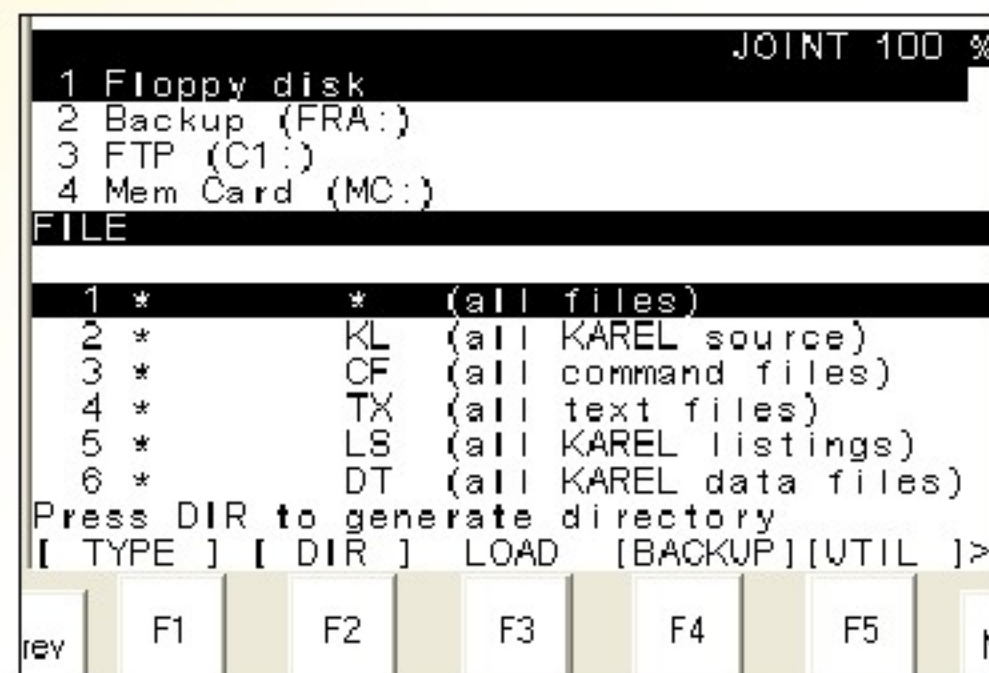
1. 按 **【MENU】** (菜单) - 7
【FILE】 (文件) - F5
【UTIL】 (功能) 出现画

面1:
Set Device (设定装置): 存储设备设置;
Format (格式化): 存储卡格式化;
Make DIR (制作目录): 建立文件夹;

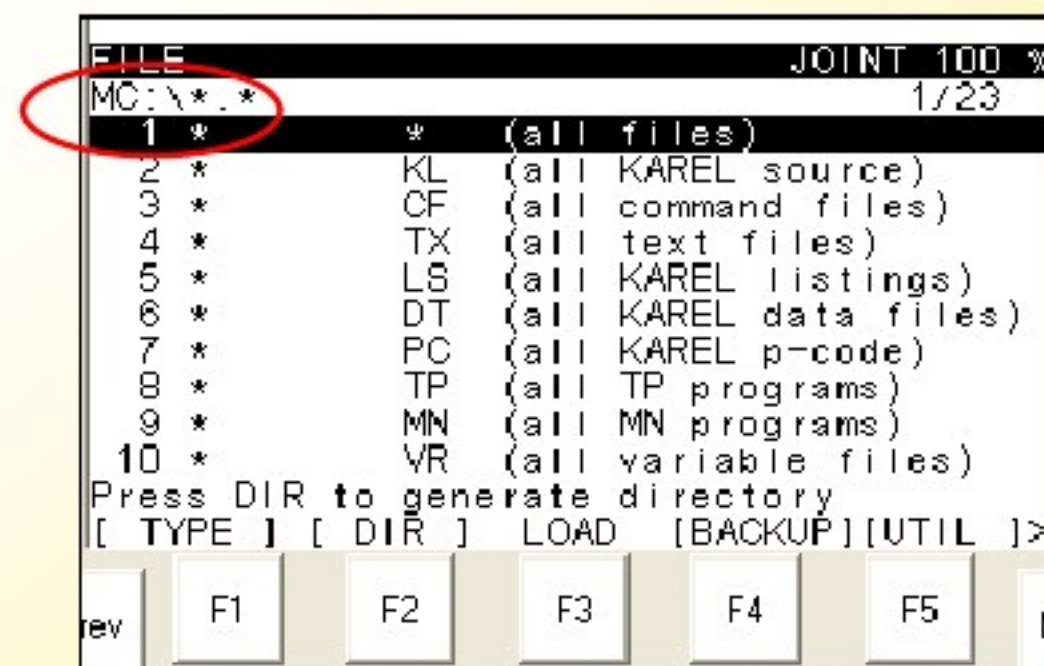
画面1



2. 移动光标选择 **【Set Device】**（设定存储设备），按 **【ENTER】**（回车）确认，出现画面2；
3. 选择存储设备类型，如 Mem Card（MC），按 **【ENTER】**（回车）确认，出现画面3；



画面2



画面3

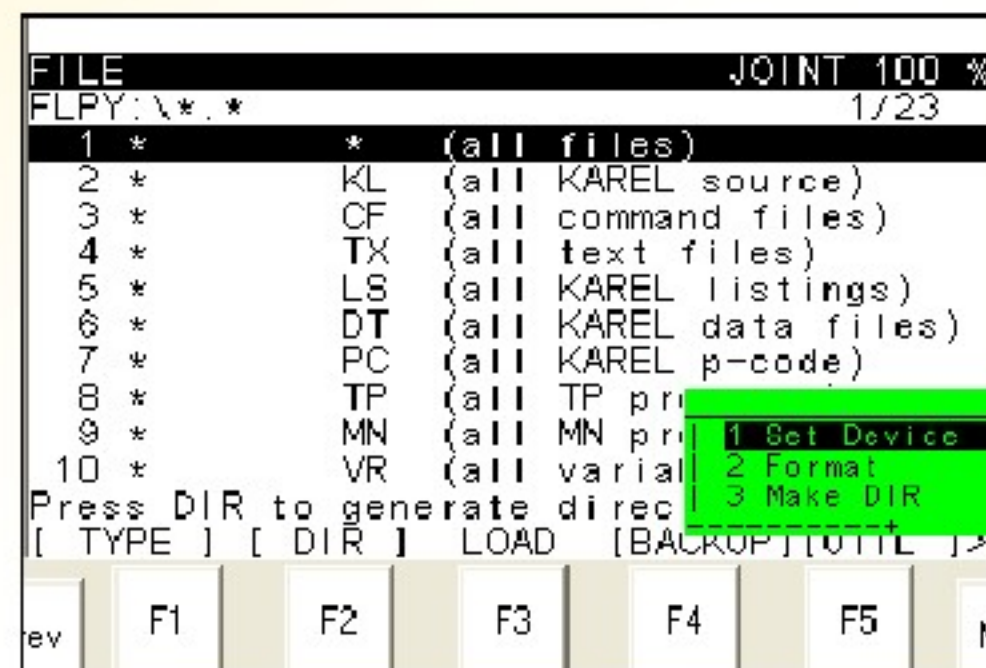


b. 格式化存储卡

(以选择Memory Card为例)

步骤:

1. 按 **【MENU】** (菜单) - 7
【FILE】 (文件) - F5
【UTIL】 (功能) 出现画面1;



画面1

Set Device (设定装置): 存储设备设置;

Format (格式化): 存储卡格式化;

Make DIR (制作目录): 建立文件夹;

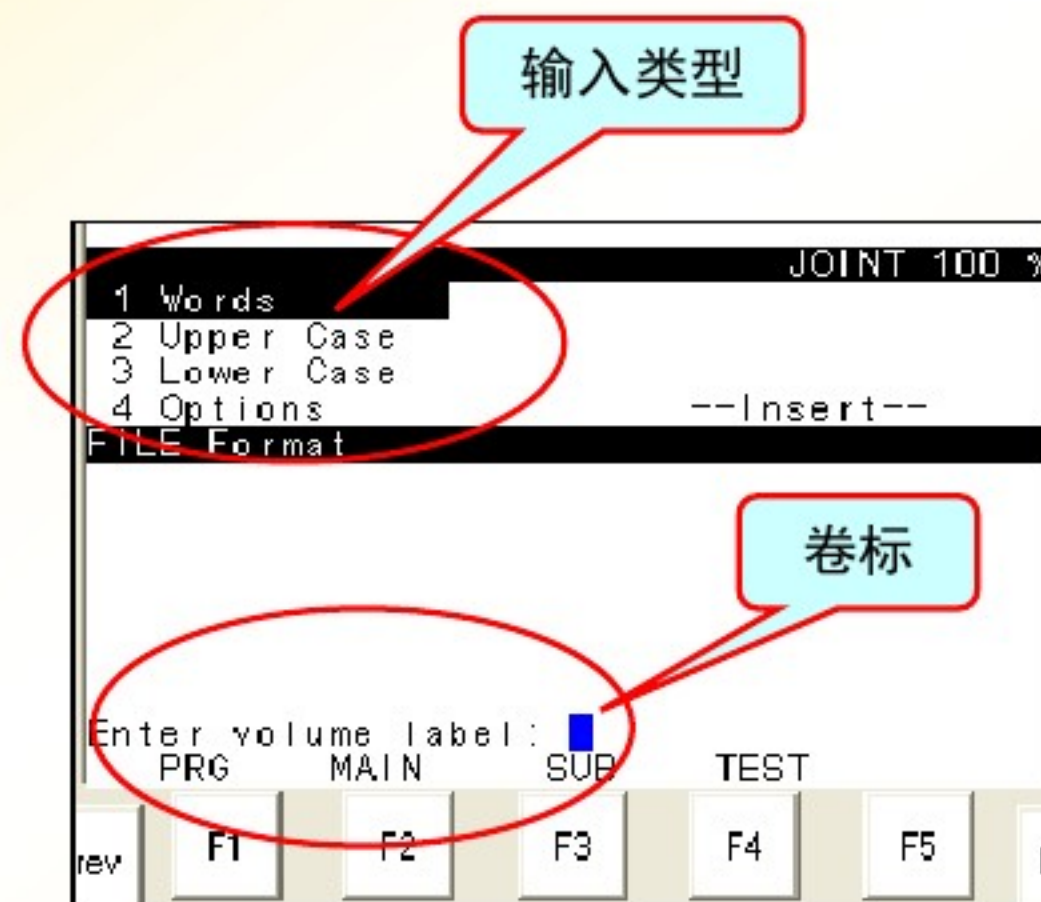
2. 移动光标选择 **【Format】** (格式化), 按 **【ENTER】** (回车) 键确认, 出现画面2;



画面2



3. 按 F4 【YES】（是）确认格式化，出现画面3；
4. 移动光标选择输入类型，用 F1-F5 输入卷标，或直接按【ENTER】（回车）键确认；



画面3

【ENTER】 VOLUME LABEL: 请输入磁片名称



c. 建立文件夹

(以选择Memory Card为例)

步骤:

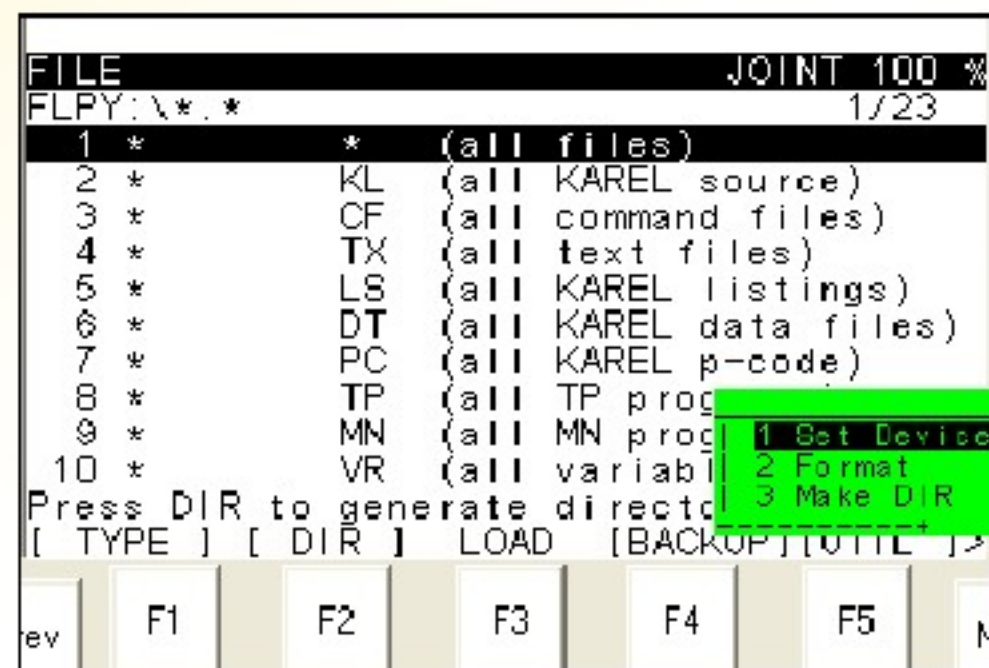
1. 按 **【MENU】** (菜单) - 7
【FILE】 (文件) - F5 **【UTIL】**
(功能) 出现画面1;

Set Device (设定装置): 存储设备设置;

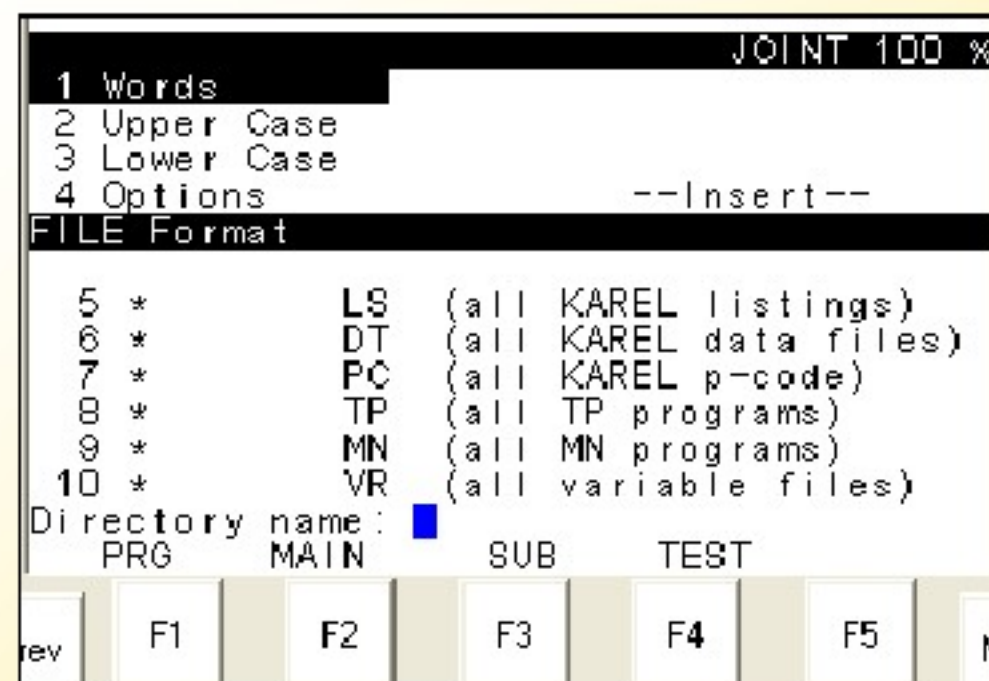
Format (格式化): 存储卡格式化;

Make DIR (制作目录): 建立文件夹;

2. 移动光标选择 **【Make DIR】**
(制作目录), 按 **【ENTER】**
(回车) 键确认, 出现画面2;



画面1



画面2



3. 移动光标选择输入类型，用 F1-F5 或数字键输入文件夹名（Eg: TEST1），按 **【ENTER】**（回车）键确认，出现画面3；

注：

- ① 目前路径为：MC: \TEST1\，把光标移至（Up one level（上目录））行，按 **【ENTER】**（回车）键确认，可退回前一个目录如画面4；
- ② 选择文件夹名，按 **【ENTER】**（回车）键确认，即可进入该文件夹；

FILE		JOINT 100 %	
MC:\TEST1*.*		1/25	
1	..	<DIR> (Up one level)	
2		<DIR>	
3	*	* (all files)	
4	*	KL (all KAREL source)	
5	*	CF (all command files)	
6	*	TX (all text files)	
7	*	LS (all KAREL listings)	
8	*	DT (all KAREL data files)	
9	*	PC (all KAREL p-code)	
10	*	TP (all TP programs)	
[TYPE] [DIR] LOAD [BACKUP] [UTIL] >			
rev	F1	F2	F3
		F4	F5

画面3

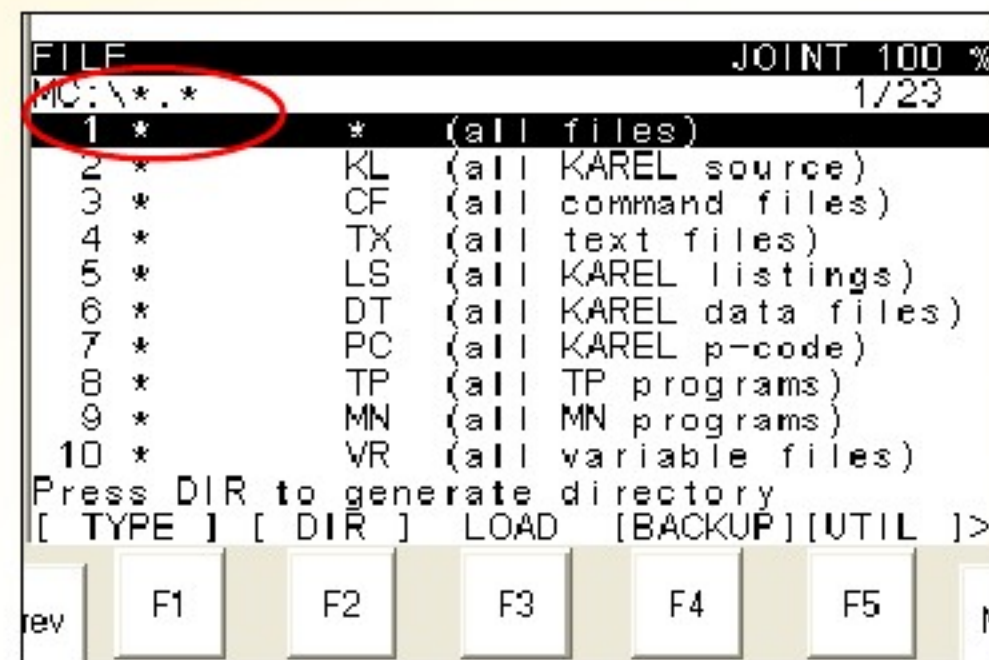
FILE		JOINT 100 %	
MC:*. *		1/25	
1		<DIR>	
2	TEST1	<DIR>	
3	*	* (all files)	
4	*	KL (all KAREL source)	

画面4

II. 一般模式下的备份

- 依次按键操作：【MENU】
（菜单） – 7 【FILE】（文件），显示画面1：

注：确认当前的外部存储设备（Eg MC卡）；

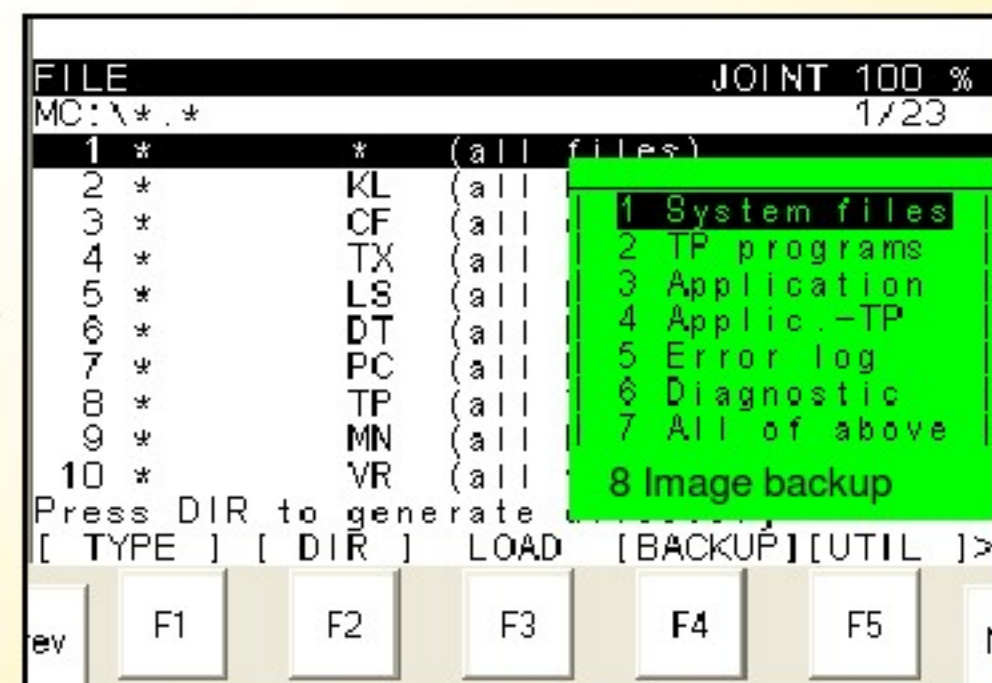


画面1

- 按 F4 【BACKUP】（备份），出现以下选项：

System files（参数文件）：系统文件
TP programs（TP程序）：TP程序
Application（Application(应用)）：应用文件
Applic.-TP（Applic.-TP）：TP应用文件
Error log（异常履历）：报警文件
Diagnostic（诊断）：诊断文件
All of above（全部的）：全部
Image backup：镜像备份

（只有R-30 i A）R-J3i i C控制柜才有这项）



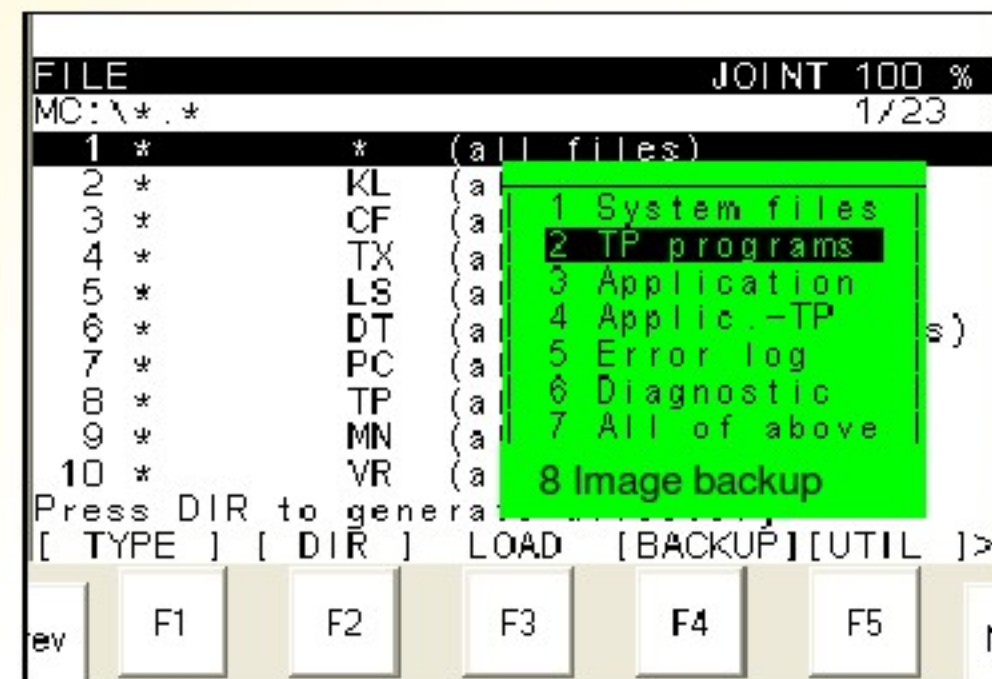
画面2



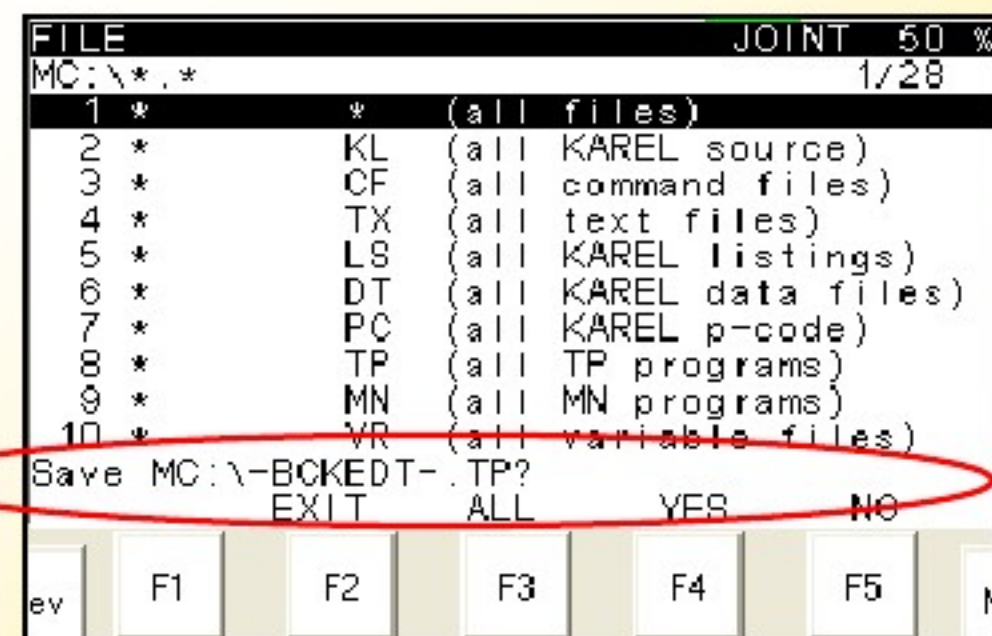
- 可以选择所需要的文件类型或全部文件进行备份，这里以选择【TP programs】（TP程序）为例。

3. 选择【TP programs】（TP程序），按【ENTER】（回车）键 确认，显示画面2；

- F2 【EXIT】（结束）：退出
- F3 【ALL】（所有的）：保存所有该类型文件
- F4 【YES】（是）：确认
- F5 【NO】（不是）：不保存当前文件,跳到下一个文件



画面1

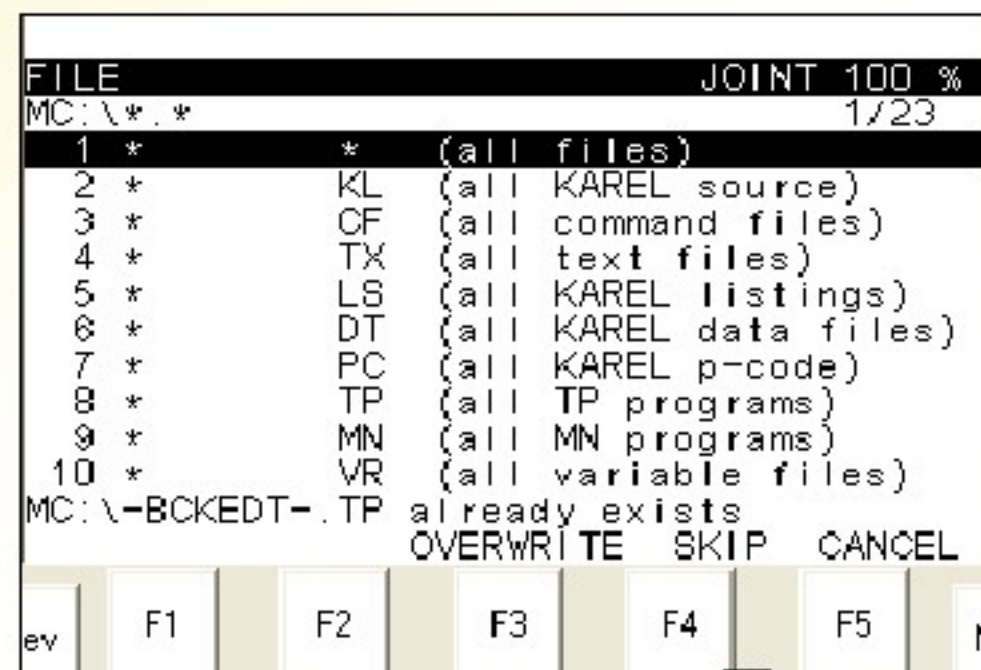


画面2

4. 根据需要选择合适的项；

5. 如果Mem Card中有同名文件存在,则会显示画面1；

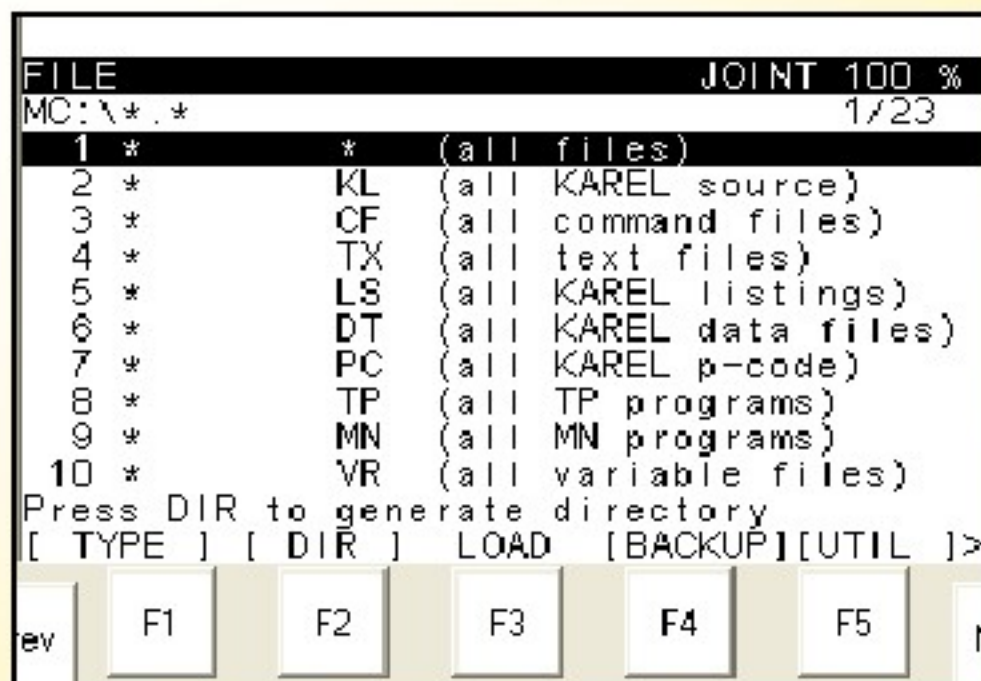
- 【F3 OVERWRITE】（重写）：覆盖原有文件
- 【F4 SKIP】（忽略）：不覆盖,跳到下一个文件
- 【F5 CANCEL】（取消）：取消 操作



画面1

6. 根据需要选择合适的项；

7. 备份完毕，恢复到画面2；



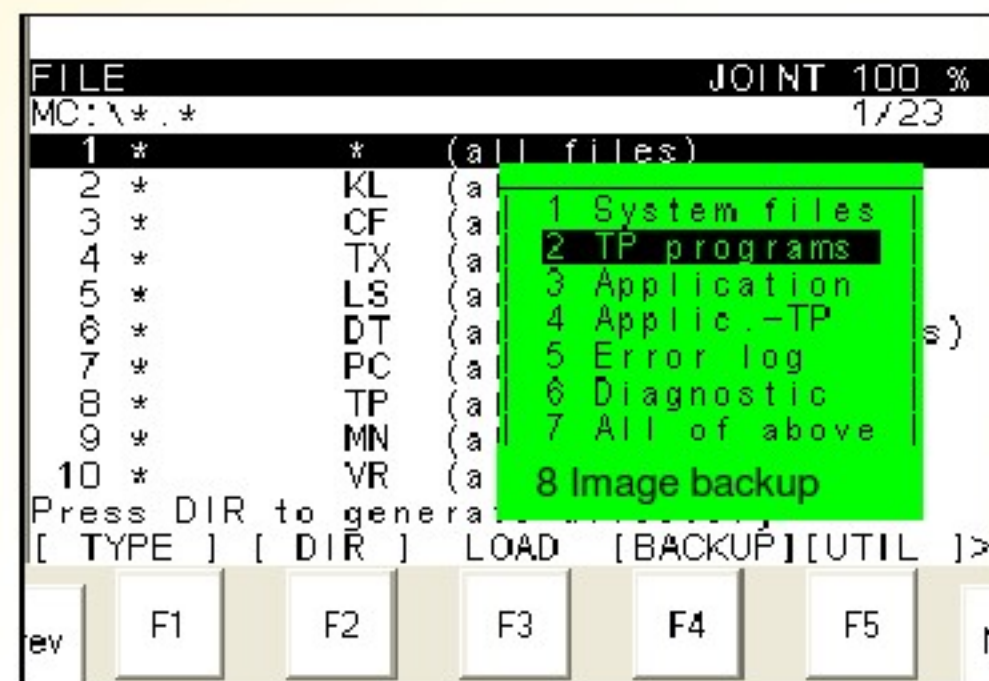
画面2



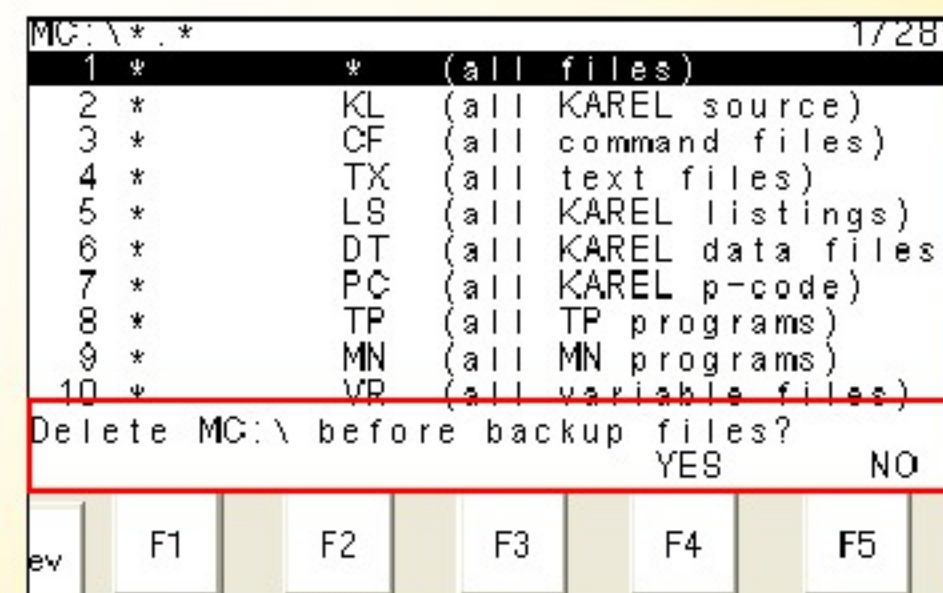
注：若要选择 7 【All of above】
（所有的）请注意以下操作：

- 依次按键操作：【MENU】
（菜单） – 7 【FILE】（文件） – 【BACKUP】（备份） – 7 【All of above】（所有的）；
- 按【ENTER】（回车）键确认，屏幕中出现以下内容：
Delete MC: \ before backup files?(删除 MC: \然后备份文件吗?)；

F4 【YES】（执行）：确认；
F5 【NO】（取消）：取消操作；



画面1



画面2



3. 按 F4 【YES】（执行），
屏幕中出现以下内容：
*Delete MC: \ and backup
all files?(删除MC:\然后备份
文件吗?)*（画面3）；

F4 【YES】（执行）：确认；
F5 【NO】（取消）：取消操作；

4. 按 F4 【YES】（执行），
开始删除 MC: \下的文件，
并备份文件。

MC:*. *				1/28
1	*	*	(all files)	
2	*	KL	(all KAREL source)	
3	*	CF	(all command files)	
4	*	TX	(all text files)	
5	*	LS	(all KAREL listings)	
6	*	DT	(all KAREL data files)	
7	*	PC	(all KAREL p-code)	
8	*	TP	(all TP programs)	
9	*	MN	(all MN programs)	
10	*	VR	(all variable files)	
Delete MC:\ and backup all files?				
				YES NO
ev	F1	F2	F3	F4 F5 N

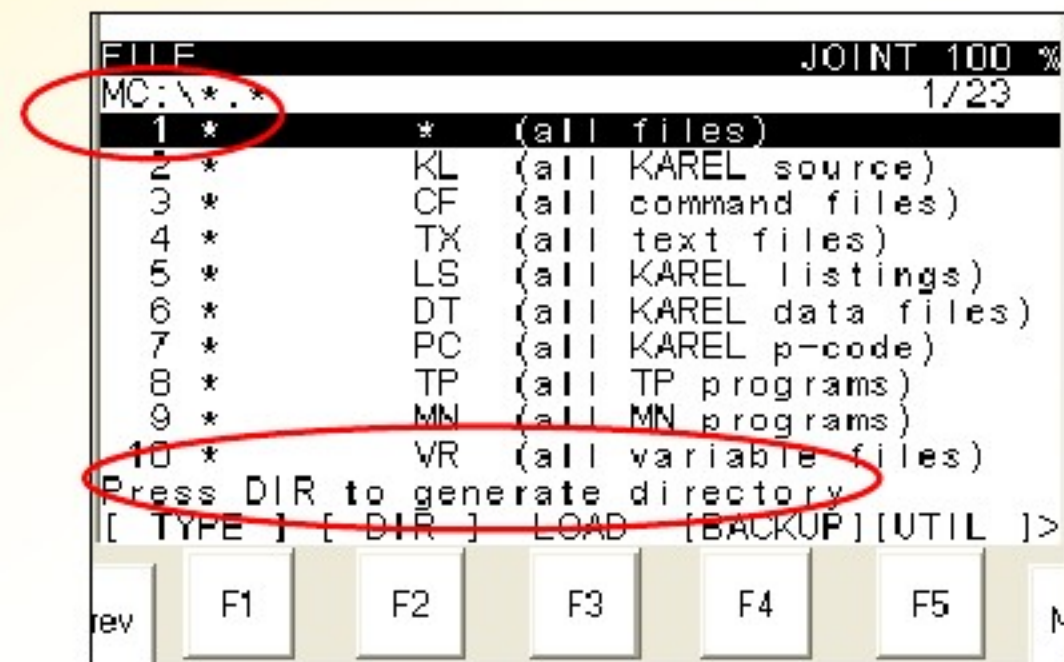
画面3



III. 一般模式下的加载

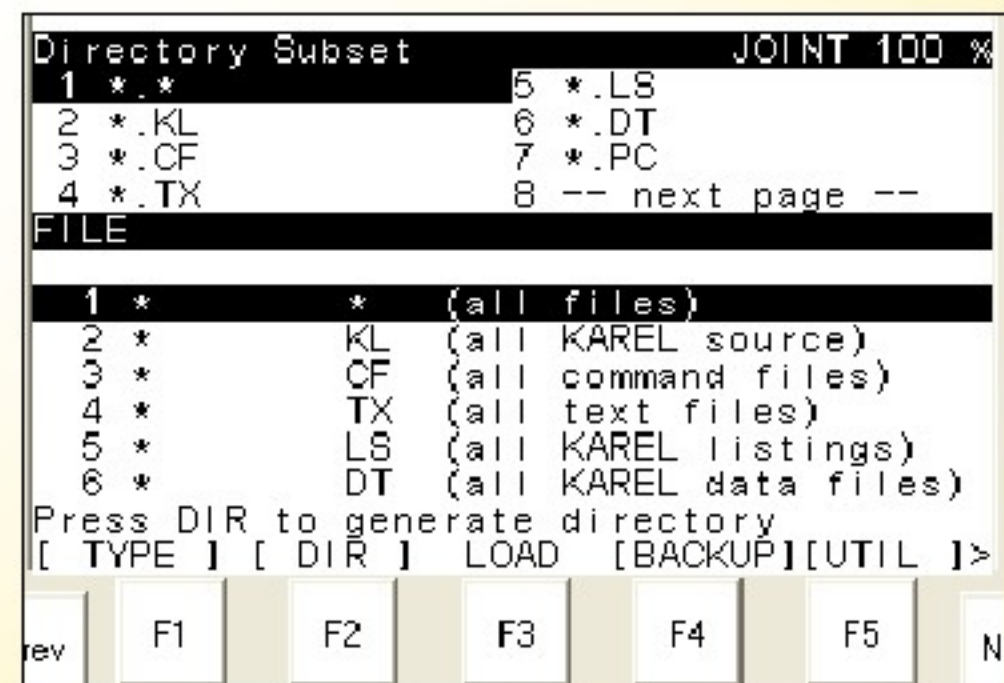
1. 依次按键操作：【MENU】
（菜单）- 7 【FILE】（文件），显示画面1：

注：确认当前的外部存储设备（Eg MC卡）的路径；



画面1

2. 按 F2 【DIR】（一览），显示画面2；
Press dir to generate directory
需要文件看目录时，请按【一览】；
3. 移动光标在【Directory Subset】中选择查看的文件类型，选择【*.*】显示该目录下的所有文件；



画面2

4. 移动光标，选择要加载的文件，如画面3；

5. 按 F3 【LOAD】（载入）；

6. 屏幕中出现：*Load MC: \AGMSMSG.TP?(AGMSMSG.TP的文件要载入吗?)*
 （画面4）；

F4 【YES】（执行）：确认

F5 【NO】（取消）：取消操作；

AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
FILE		USER 100 %	
MC: \ \ * . *		6/126	
1	<DIR>		
2	-BCKEDT- TP	74	
3	ABC	<DIR>	
4	AGMS	<DIR>	
5	AGMS TP	492	
6	AGMSMSG TP	224	
7	AHNS TP	430	
8	AMBERLED GIF	1046	
9	ATERRJOB VR	46	
10	BACKDAT* DT	257	
[TYPE]	[DIR]	LOAD	[BACKUP] [UTIL] >
ev	F1	F2	F3 F4 F5 N

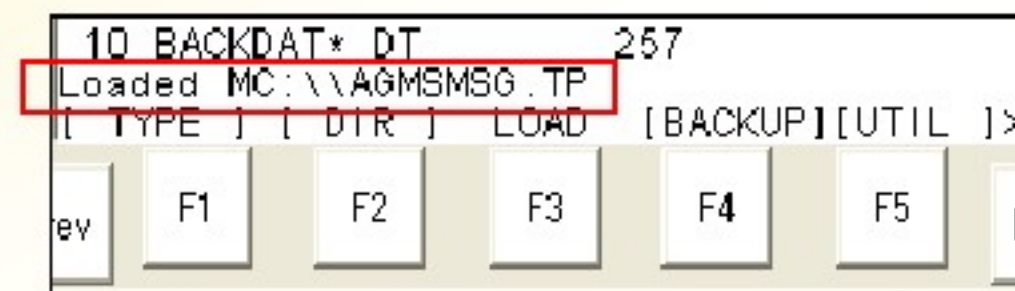
画面3

AHNS	LINE 0	T2	ABORTED
FILE		USER 100 %	
MC: \ \ * . *		6/126	
1	<DIR>		
2	-BCKEDT- TP	74	
3	ABC	<DIR>	
4	AGMS	<DIR>	
5	AGMS TP	492	
6	AGMSMSG TP	224	
7	AHNS TP	430	
8	AMBERLED GIF	1046	
9	ATERRJOB VR	46	
10	BACKDAT* DT	257	
Load MC: \ \ AGMSMSG . TP?			
		YES	NO
ev	F1	F2	F3 F4 F5

画面4

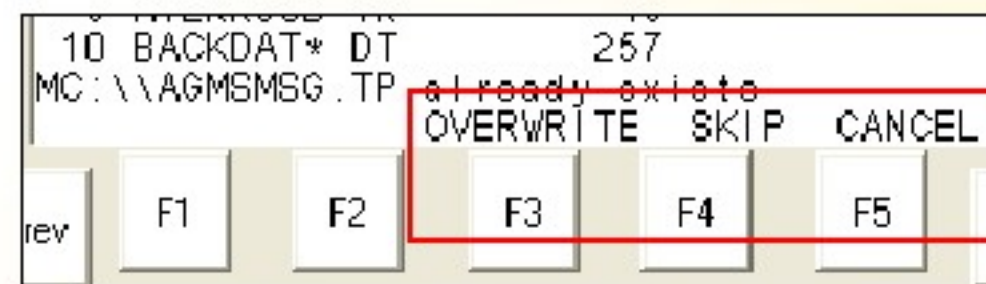


7. 按 F4 【YES】（执行），进行加载；



画面5

8. 加载完毕，屏幕显示：*Loaded MC: \\AGMSMSG*
（AGMSMSG.TP载入完成）；
(画面5)。



画面6

若控制器RAM中有同名文件存在，
则第7步后会显示画面6；

- F3 【OVERWRITE】（重写）：覆盖原有文件
- F4 【SKIP】（忽略）：不覆盖,跳到下一个文件
- F5 【CANCEL】（取消）：取消 操作

选择适应的项，加载完毕显示画面5。

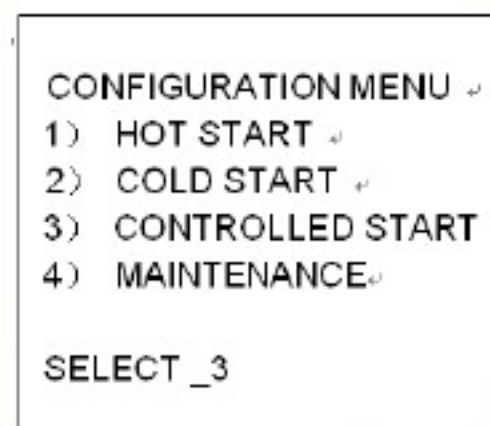


(二) . 控制启动 (Controlled Start) 模式下的备份 / 加载

I. 进入控制启动 (Controlled Start) 模式:

步骤:

1. 开机, 同时按住 **【PREV】** (前一页) + **【NEXT】** (下一页), 直到出现 CONFIGURATION MENU 菜单, 可以松开(画面1);



画面1

2. 用数字键输入3; 选择 **【CONTROLLED START】**, 按 **【ENTER】** (回车) 键确认, 进入 CONTROLLED START 模式 (画面2);



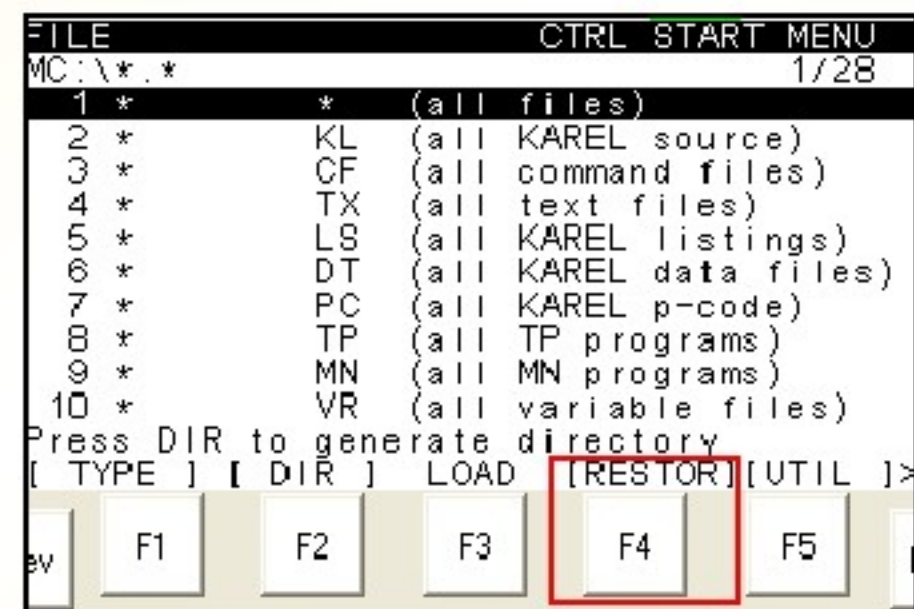
画面2



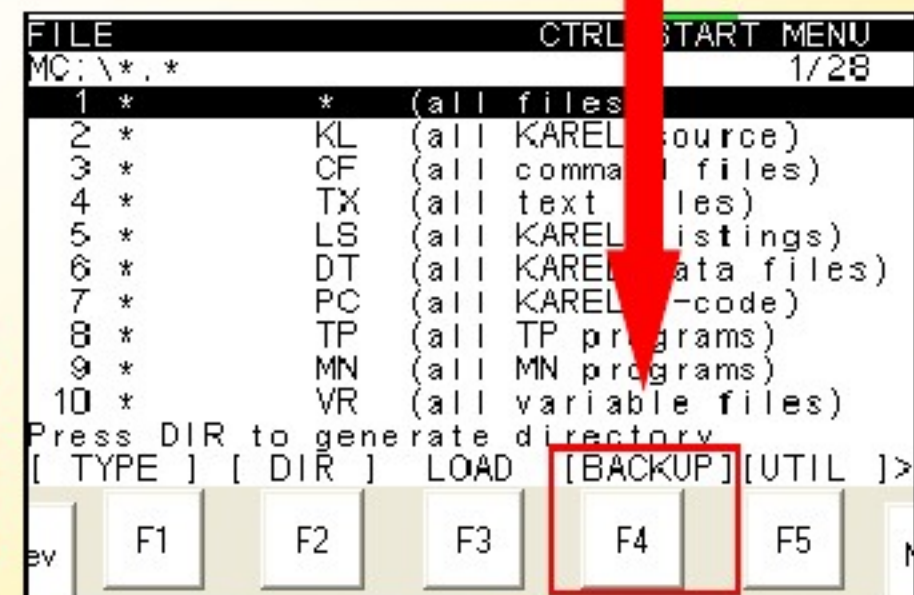
II. 控制启动模式下的备份

1. 依次按键选择 **【MENU】**（菜单） -- 5 **【File】**（文件） 出现画面3；
2. 依次按键选择 **【FCTN】**（功能） - 2 **【RESTORE / BACKUP】**（恢复/备份）进行切换，使F4由**【RESTOR】**（恢复）变为**【BACKUP】**（备份），见画面3和画面4；

注：备份（BACKUP）、载入（LOAD）、存储设备选择、存储设备格式化、建立文件夹等操作和一般模式下的操作方法完全相同，请参阅一般模式下的操作步骤。



画面3



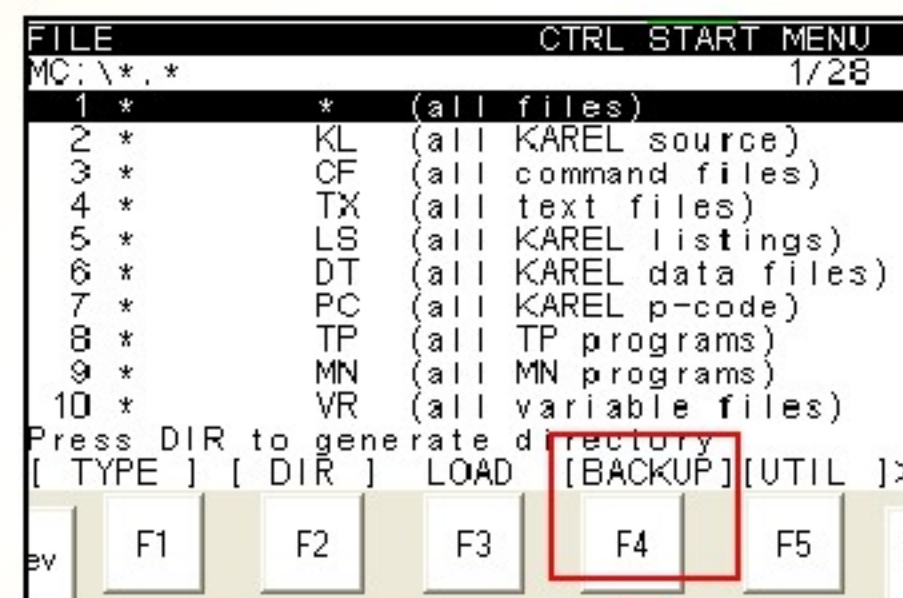
画面4



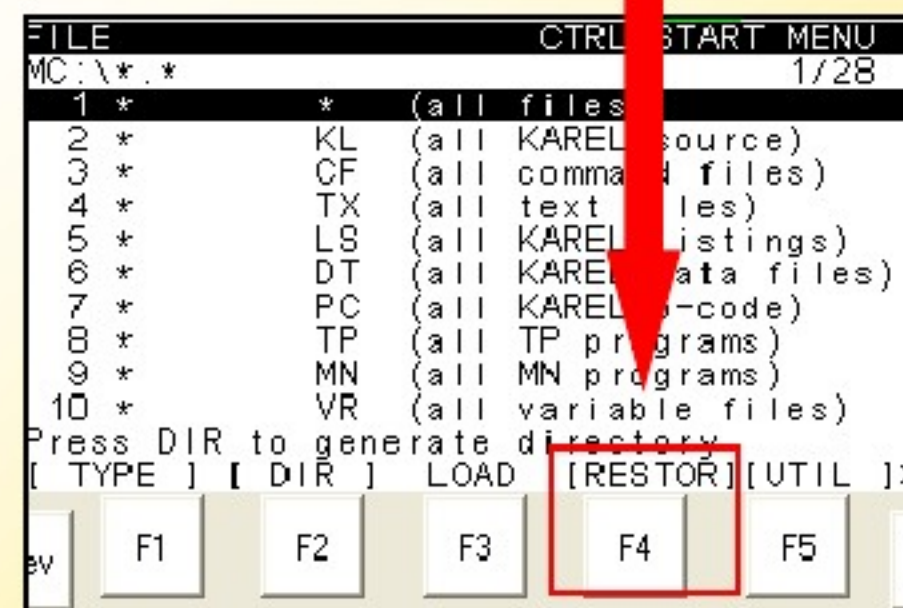
III. 控制启动模式下的加载 (RESTORE)

步骤:

1. 依次按键选择 **【MENU】** (菜单) - - 5 **【File】** (文件) 出现画面3;
;
2. 若 F4 为 **【BACKUP】** (备份), 则依次按键 **【FCTN】** (功能) - 2 **【RESTORE / BACKUP】** (恢复/备份) 进行切换, 使F4由 **【BACKUP】** (备份) 变为 **【RESTOR】** (恢复), 见画面1和画面2;



画面1

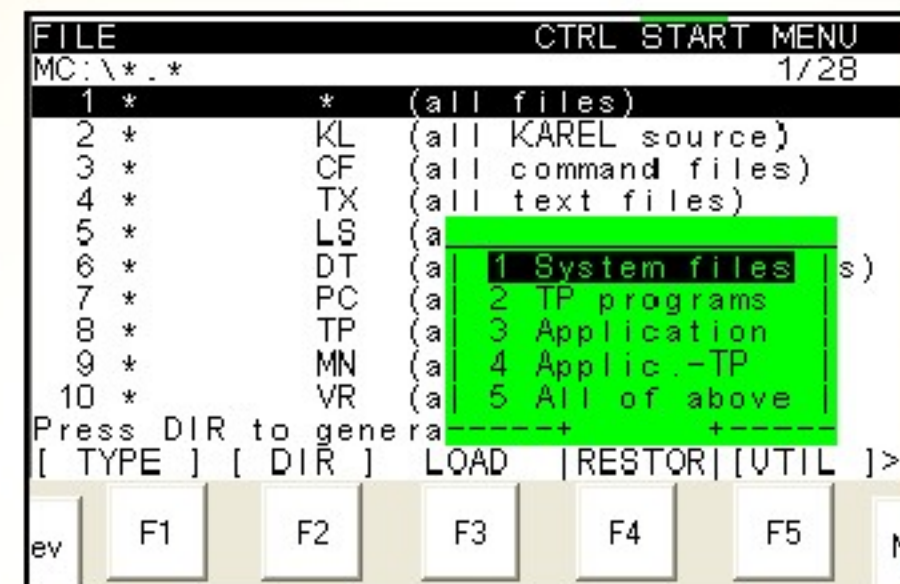


画面2



3. 按 F4 【RESTOR】（全恢复），
显示画面3；
4. 移动光标选择需要加载的某种文件
类型；

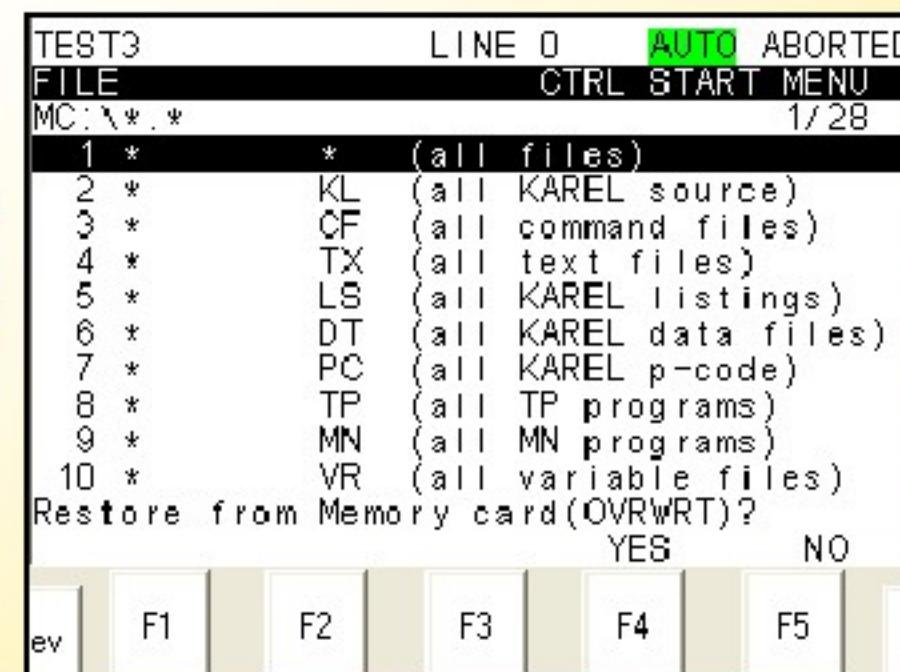
System files（参数文件）： 系统文件
TP programs（TP 程序）： TP 程序
Application（Application(应用)）： 应用文件
Applic.-TP： TP 应用文件
All of above（全部的）： 全部



画面3

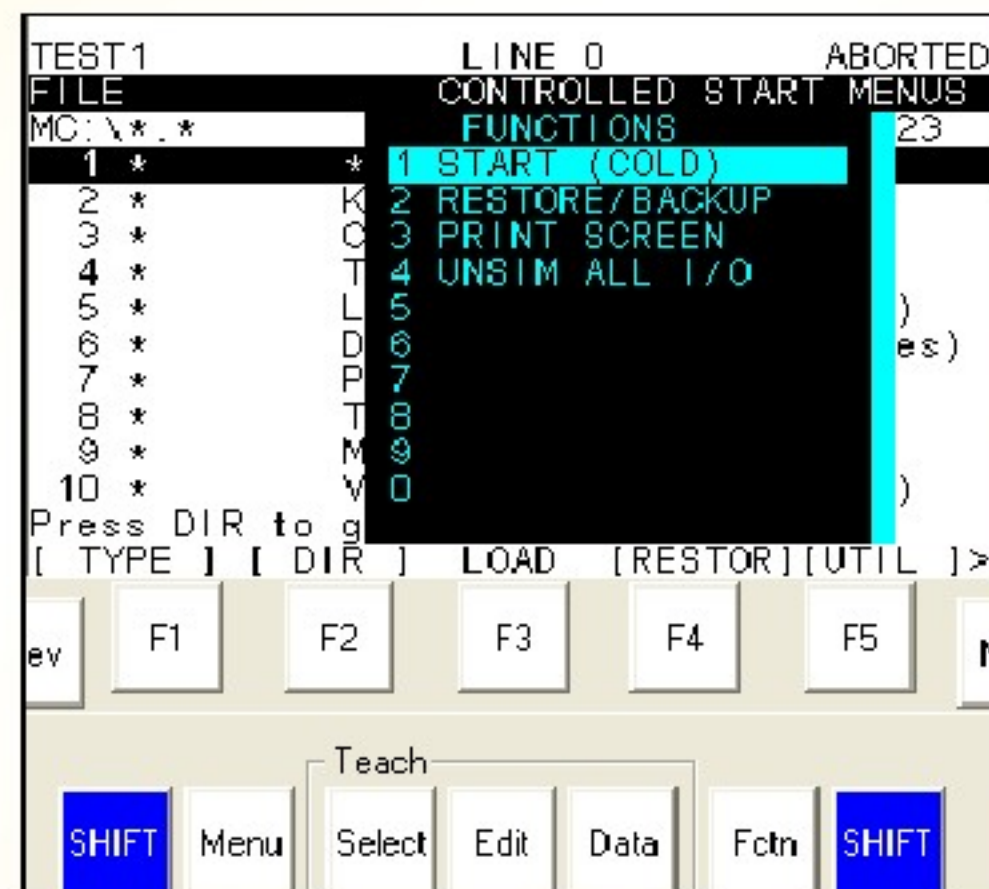
5. 按 【ENTER】（回车）键确认，
跳出 *RESTORE FROM MEMORY
CARD?(所有的文件从F-ROM文件
载入吗?)*：

按 F4 【YES】 执行；
按 F5 【NO】 取消；



画面4

6. 恢复完毕，依次按键选择 【
 FCTN】（功能）-1 【
 START（COLD）】（冷
 开机）进入一般模式，机器
 人可以正常操作。



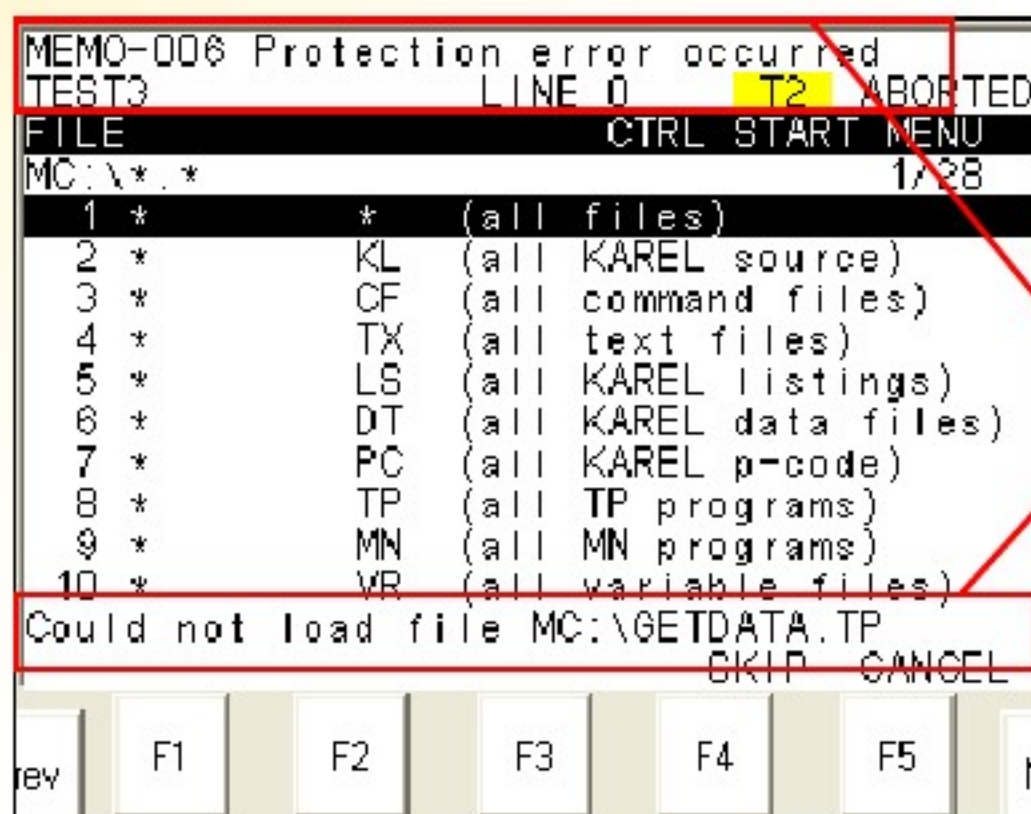
注：以下文件不能被加载
 写保护；

在一般模式下处于编辑状态的文件不能被加载；

画面1

注：以下文件不能被加载

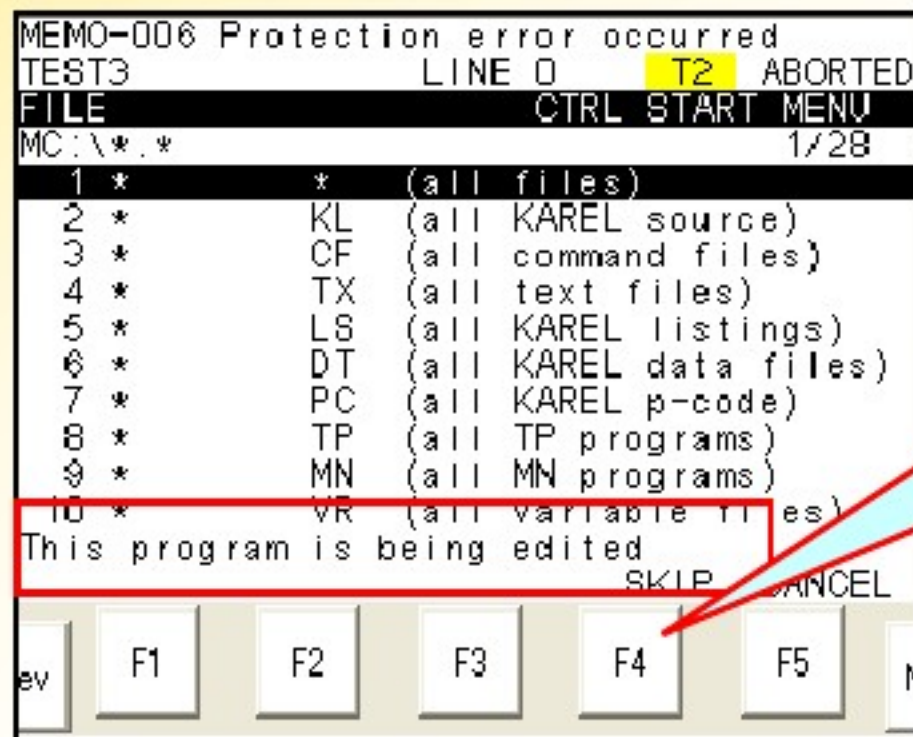
1) 写保护



文件处于写保护状态，
继续选择F4 SKIP，取
消选择F5 CANCEL

注：以下文件不能被加载

2) 在一般模式下处于编辑状态的文件不能被加载



文件在一般模式下处于编辑状态，继续选择F4 SKIP，取消选择F5 CANCEL（取消）。

(三) . Boot Monitor模式下的备份与加载

I. 进入Boot Monitor 模式

步骤:

1. 开机，同时按住 F1 + F5，直到出现 BMON MENU 菜单，见画面1；
2. 用数字键输入4，选择【CONTROLLER BACKUP/RESTORE】；
3. 按【ENTER】（回车）键确认，进入 BACKUP / RESTORE MENU界面（画面2）；

BMON MENU

- 1) CONFIGURATION MENU
- 2) ALL SOFTWARE INSTALLATION
- 3) INIT START
- 4) CONTROLLER BACKUP/RESTORE
- 5)

SELECT _

画面1

BACKUP / RESTORE MENU ↵

- 0) RETURN TO MAIN MENU ↵
- 1) EMERGENCY BACKUP ↵
- 2) BACKUP CONTROLLER AS IMAGE ↵
- 3) RESTORE CONTROLLER IMAGE ↵
- 4) ↵

SELECT _ ↵

画面2



II. Boot Monitor 模式下的备份（Image Backup）

步骤：

1. 进入Image 模式（画面1）；
2. 用数字键输入2，选择
【BACKUP CONTROLLER
AS IMAGE】；
3. 按【ENTER】（回车）键确
认，进入 DEVICE
SELECTION 界面（画面2）；
4. 用数字键输入1，选择
【MEMORY CARD】；

```
BACKUP / RESTORE MENU ↵  
0) RETURN TO MAIN MENU ↵  
1) EMERGENCY BACKUP ↵  
2) BACKUP CONTROLLER AS IMAGE ↵  
3) RESTORE CONTROLLER IMAGE ↵  
4) ..... ↵  
  
SELECT _ ↵
```

画面1

```
1, MEMORY CARD; ↵  
2, ..... ↵  
  
SELECT _ ↵
```

画面2



5. 按【ENTER】（回车）确认，系统显示：ARE YOU READY ? 【Y = 1 / N = ELSE】，输入1，备份继续；输入其它值，系统将返回 BMON MENU 菜单界面；
6. 用数字键输入1，按【ENTER】（回车）确认，系统开始备份（画面3）；
7. 备份完毕，显示 PRESS ENTER TO RETURN；
8. 按【ENTER】（回车）键，进入 BMON MENU 菜单界面；
9. 关机重启，进入一般模式界面。

```
Writing FROM00.IMG  
Writing FROM01.IMG  
Writing FROM02.IMG  
Writing FROM03.IMG  
...
```

画面3

III. Boot Monitor 模式下的加载（Image Restore）

步骤：

1. 进入Image 模式（画面1）；
2. 用数字键输入3，选择
【RESTORE CONTROLLER
IMAGE】；
3. 按【ENTER】（回车）键确
认，进入 DEVICE
SELECTION 界面（画面2）；
4. 用数字键输入1，选择
【MEMORY CARD】；

```
BACKUP / RESTORE MENU ↵  
0) RETURN TO MAIN MENU ↵  
1) EMERGENCY BACKUP ↵  
2) BACKUP CONTROLLER AS IMAGE ↵  
3) RESTORE CONTROLLER IMAGE ↵  
4) ..... ↵  
  
SELECT _ ↵
```

画面1

```
1, MEMORY CARD; ↵  
2, ..... ↵  
  
SELECT _ ↵
```

画面2



5. 按【ENTER】（回车）键确认，系统显示：ARE YOU READY ?
【Y = 1 / N = ELSE】，输入1，备份继续；输入其它值，系统将返回 BMON MENU 菜单界面；
6. 用数字键输入1，按【ENTER】（回车）键确认，系统开始加载（画面3）；
7. 加载完毕，显示 PRESS ENTER TO RETURN；
8. 按【ENTER】（回车）键，进入 BMON MENU 菜单界面；
9. 关机重启，进入一般操作界面。

在外部存储设备上查找 FROM00.IMG，找到后清空FROM、SRAM，再将外部存储设备上的数据加载到控制器

Checking FROM00.IMG	Done
Clearing FROM	Done
Clearing SRAM	Done
Reading FROM00.IMG	1/34(1M)
Reading FROM01.IMG	2/34(1M)

画面3

注：

1. Image 模式的备份文件是每个1M的压缩文件，且备份/加载时只能在根目录下进行。因此，如果没有 PC 配合，一张MC卡或U盘只能 Image 备份/加载 一台机器！！！！
2. 在Image 加载过程中，不允许断电！！！！



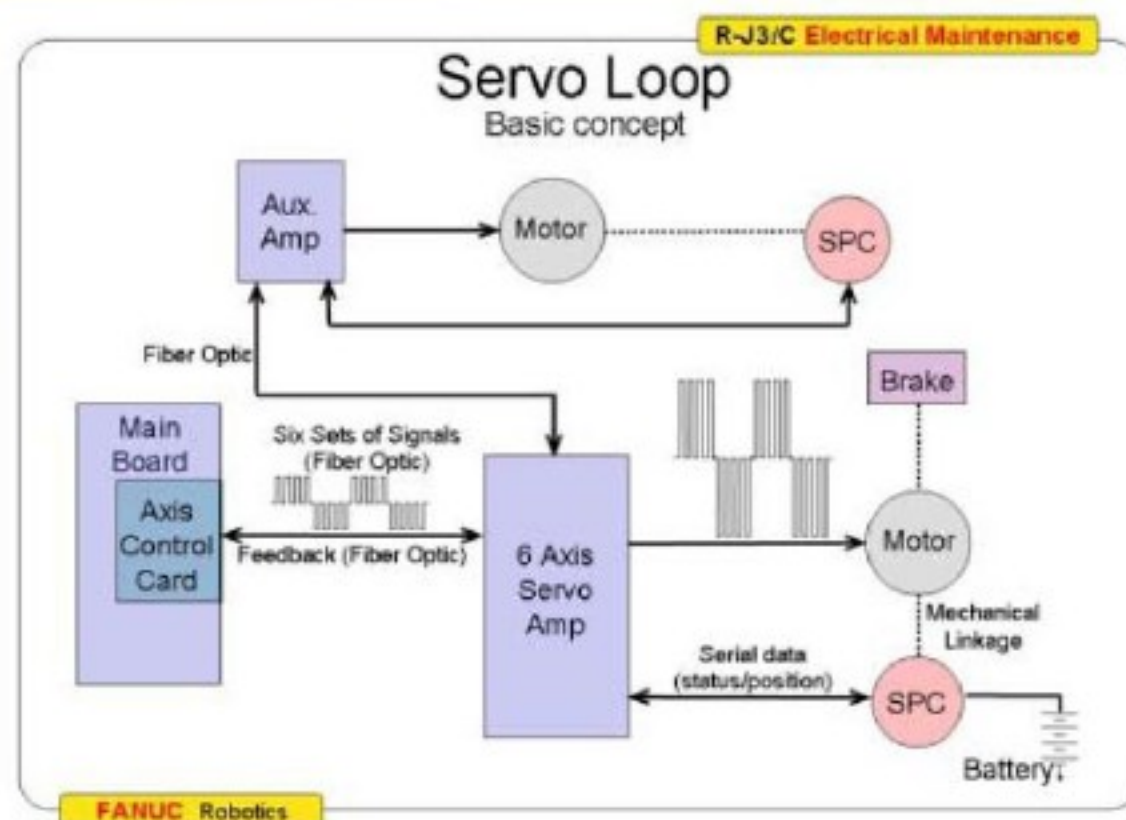
第十一章 零点复归 (mastering)

一. 零点复归 (Mastering) 介绍

零点复归机器人时需要将机器人的机械信息与位置信息同步，来定义机器人的物理位置。必须正确操作机器人来进行零点复归。通常在机器人从FANUC Robotics出厂之前已经进行了零点复归。但是，机器人还是有可能丢失零点数据，需要重新进行零点复归。

机器人通过闭环伺服系统来控制本体各运动轴。控制器输出控制命令来驱动每一个马达。装配在马达上的反馈装置——串行脉冲编码器（SPC），将把信号反馈给控制器。在机器人操作过程中，控制器不断的分析反馈信号，修改命令信号，从而在整个过程中一直保持正确的位置和速度。

控制器必须“知晓”每个轴的位置，以使机器人能够准确地按原定位置移动。它是通过比较操作过程中读取的串行脉冲编码器的信号与机器人上已知的机械参考点信号的不同来达到这一目的。零点复归记录了已知机械参考点的串行脉冲编码器的读数。这些零点复归数据与其他用户数据一起保存在控制器存储卡中，在关电后，这些数据由主板电池维持。





当控制器正常关电，每个串行脉冲编码器的当前数据将保留在脉冲编码器中，由机器人上的后备电池供电维持（对P系列机器人来说，后备电池可能位于控制器上）。当控制器重新上电时，控制器将请求从脉冲编码器读取数据。当控制器收到脉冲编码器的读取数据时，伺服系统才可以正确操作。这一过程可以称为校准过程。校准在每次控制器开启时自动进行。

如果在控制器关电时，断开了脉冲编码器的后备电池电源，则上电时校准操作将失败，机器人唯一可能做的动作只有关节模式的手动操作。要恢复正确的操作，必须对机器人进行重新零点复归与校准。



因为Mastering的数据出厂时就设置好了，所以，在正常情况下，没有必要做Mastering，但是只要发生以下情况之一，就必须执行Mastering。

- 机器人执行一个初始化启动；
- SRAM（CMOS）的备份电池的电压下降导致Mastering数据丢失；
- SPC的备份电池的电压下降导致SPC脉冲计数丢失；
- 在关机状态下卸下机器人底座电池盒盖子；
- 更换马达；
- 机器人的机械部分因为撞击导致脉冲计数不能指示轴的角度；
- 编码器电源线断开；
- 更换SPC；
- 机械拆卸。



警告：如果校准操作失败，则该轴的软限位将被忽略，机器人的移动可能超出正常范围。所以在未校准的条件下移动机器人需要特别小心，否则将可能造成人身伤害或者设备损坏。

注意：机器人的数据包括Mastering数据和脉冲编码器的数据，分别由各自的电池保持。如果电池没电，数据将会丢失。为了防止这种情况发生，两种电池都要定期更换，当电池电压不足时，将有警告提醒用户更换电池。

！如有必要，为机器人换上四节新的1.5V D型碱性电池。请注意电池盒上的箭头方向，以正确方向安装电池。

！若更换电池不及时或其他原因，而出现SRVO-062 BZAL或者SRVO-038 SVAL2 Pulse mismatch (Group:i Axis:j) 报警时，需要重新做MASTERING。

二. 零点复归（Mastering）的方法

Mastering的方法	解释
Jig mastering (专门夹具核对方式)	出厂时设置：需卸下机器人上的所有负载，用专门的校正工具完成。
Mastering at the zero-degree positions (零度点核对方式)	由于机械拆卸或维修导致机器人Mastering数据丢失。需要将六轴同时点动到零度位置，且由于靠肉眼观察零度刻度线，误差相对大一点。
Single axis mastering (单轴核对方式)	由于单个坐标轴的机械拆卸或维修（通常是更换马达引起）。
Quick mastering (快速核对方式)	由于电气或软件问题导致丢失Mastering数据，恢复已经存入的Mastering数据作为快速示教调试基准。若由于机械拆卸或维修导致机器人Mastering数据丢失，则不能采取此法。 条件：在机器人正常时设置Mastering data。

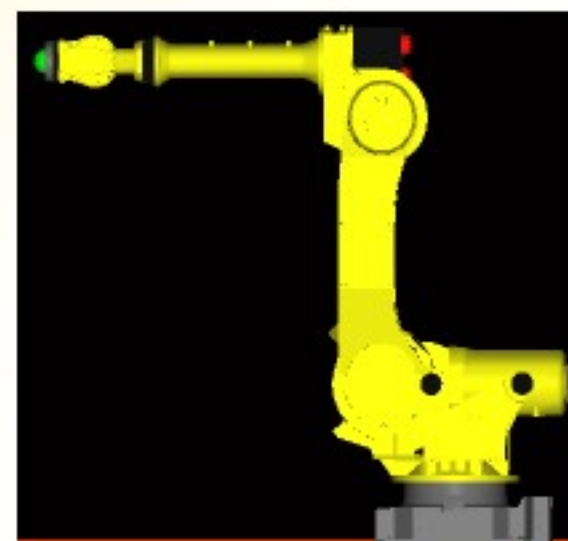


III. 零点复归 (Mastering)

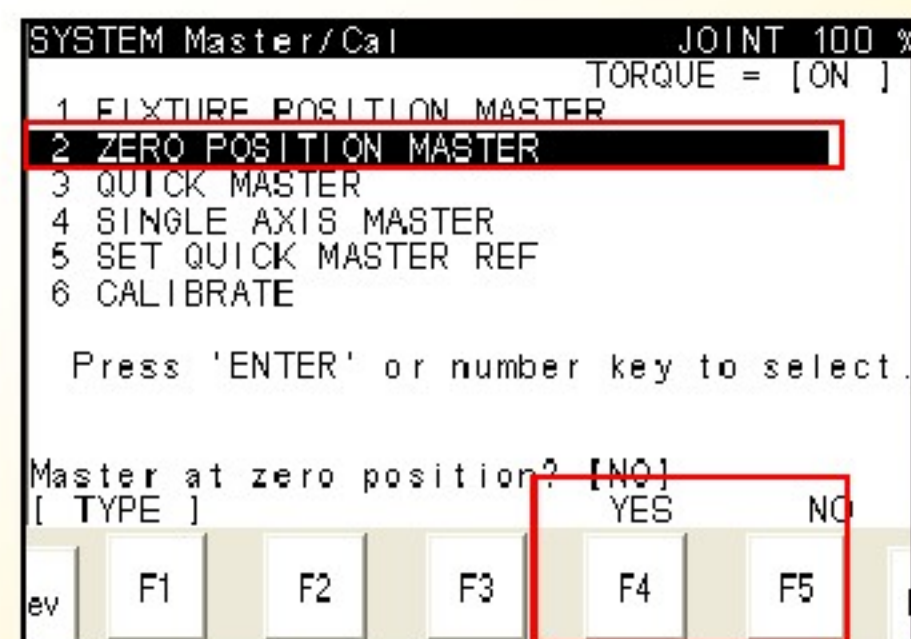
方法一： ZERO POSITION MASTER (零度点核对方式)

步骤：

1. 进入Master/Cal (零度点调整) 界面, (画面2) ;
2. 示教机器人的每根轴到0度位置, 如画面1的姿态;
3. 选择2 【ZERO POSITION MASTER】 (零度点核对方式), 按【ENTER】 (回车) 键确认, 显示画面2;



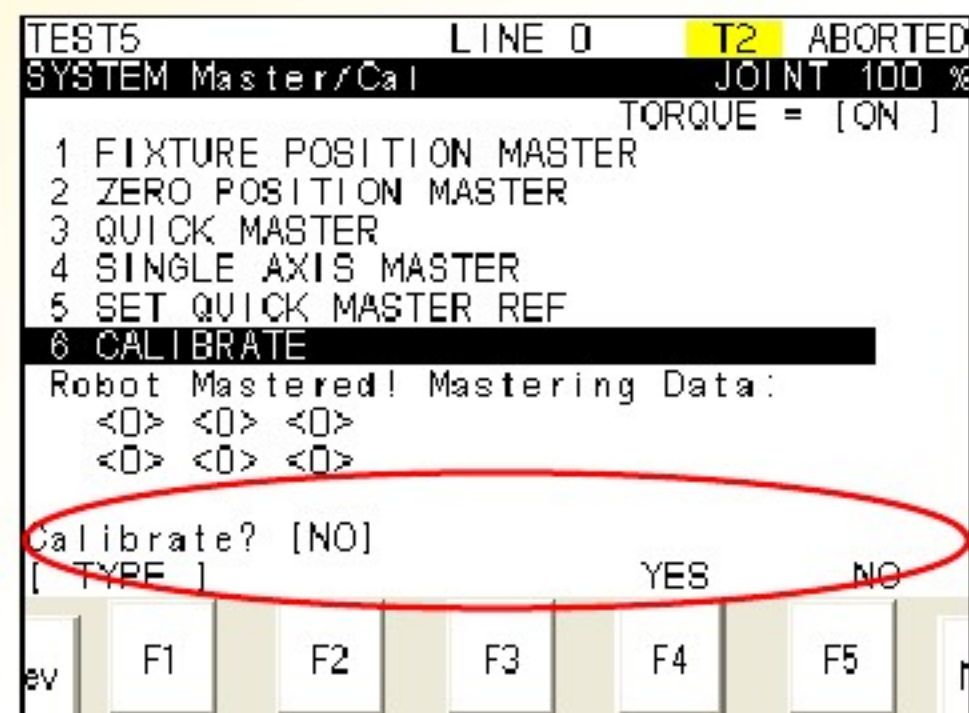
画面1



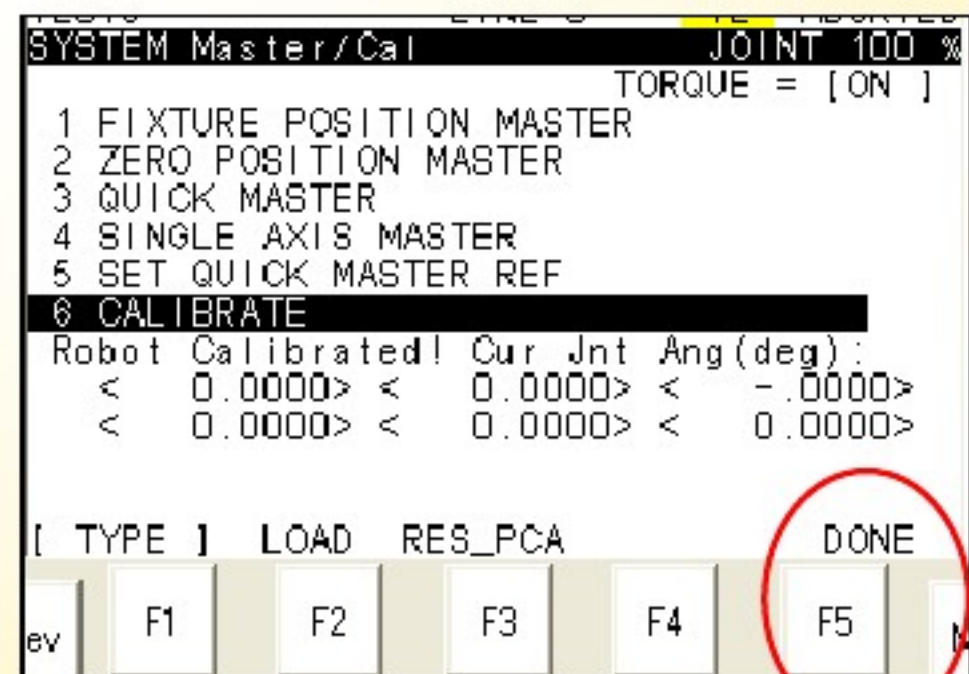
0度位置：机器人每根轴刻度标记对齐的位置。 画面2



4. 按F4 【YES】（是）确认；
5. 选6 【CALIBRATE】（校准）,按【ENTER】（回车）键确认，显示画面3；
6. 按 F4 【YES】（是）确认，显示画面4；
7. 按 F5 【 DONE 】（完成） 隐藏 Master/Cal （零度点调整）界面，即可。



画面3



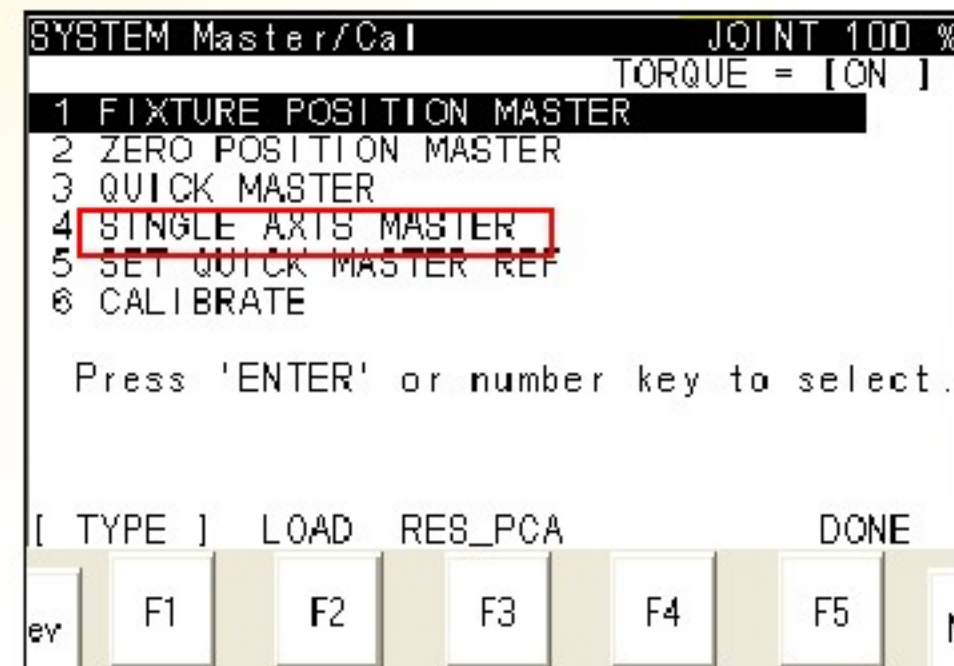
画面4



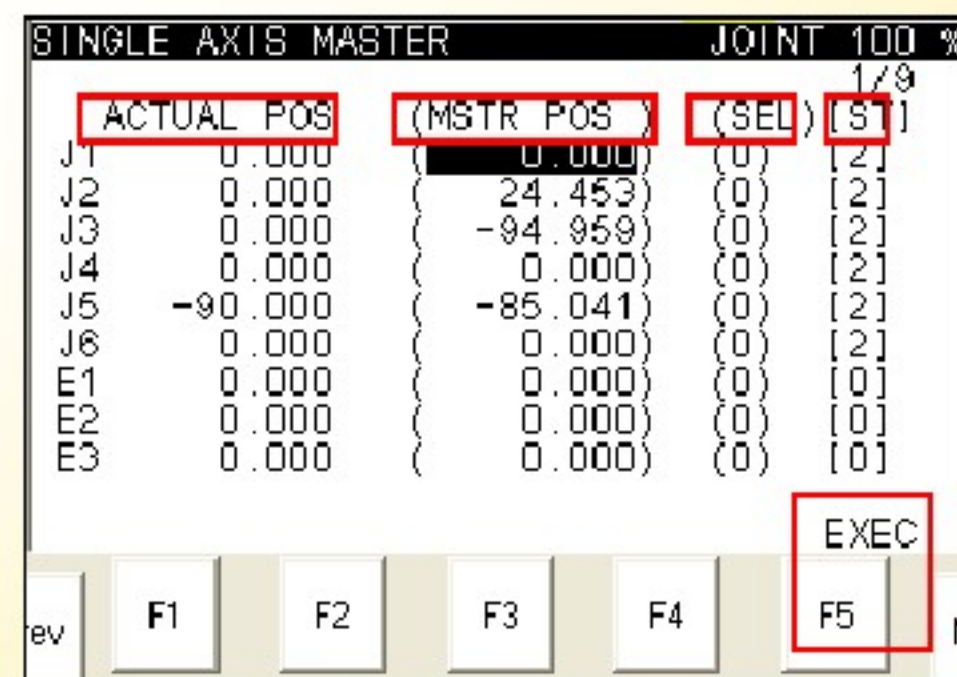
方法二： SINGLE AXIS MASTER (单轴核对方式)

步骤：

1. 进入Master/Cal（零度点调整）界面（画面1）；
2. 选4 【SINGLE AXIS MASTER】
（单轴核对方式），按【ENTER】
（回车）键 确认，进入SINGLE
AXIS MASTER（单轴核对方式）
界面（画面2）。
3. 将报警轴（即需要Mastering的轴）
的【SEL】（选择）项改为 1；
4. 示教机器人的报警轴到0度；
5. 在报警轴的MSTR POS（零度点位置）
项输入轴的数。



画面1



画面2

0度位置：机器人每根轴刻度标记对齐的位置。



6. 按 F5 【EXEC】（执行），
则相应的【SEL】（选择）项
由1 变成0，【ST】（状态）
项由0 变成2；
7. 按【PREV】（前一页）退回
Master/Cal（零度点调整）界
面；
8. 选6 【CALIBRATE】（校准），
按【ENTER】（回车）键确认；
9. 按F4 【YES】（是）确定，
（则已被MASTERING的轴的
对应项值为< 0 >；
10. 按F5 【DONE】（完成）隐藏
Master/Cal（零度点调整）界
面，即可。

SINGLE AXIS MASTER				JOINT 100 %	
	ACTUAL POS	(MSTR POS)	(SEL)	[ST]	
J1	0.000	0.000	(0)	[2]	1/9
J2	0.000	24.453	(0)	[2]	
J3	0.000	-94.959	(0)	[2]	
J4	0.000	0.000	(0)	[2]	
J5	-90.000	-85.041	(0)	[2]	
J6	0.000	0.000	(0)	[2]	
E1	0.000	0.000	(0)	[0]	
E2	0.000	0.000	(0)	[0]	
E3	0.000	0.000	(0)	[0]	
				EXEC	
ev	F1	F2	F3	F4	F5 N

画面2

注：

若对J3轴做SINGLE
AXIS MASTER（单轴核
对方式），则需要先将
J2轴示教到0度位置。



III. 零点复归 (Mastering)

方法三: Quick Mastering (快速核对方式)

步骤:

- Setting mastering data (设定快速核对方式参考点)
设置前提条件: 在机器人正常使用时 (即无任何报警时), 设置零点复归参考点数据:
- Quick Mastering (快速核对方式)
当机器人意外由于电气或软件故障而丢失零点后, 可以使用 "Quick Mastering" 方式恢复零点复归。

注:

机器人安装完以后, 先设定参考点, 以备将来需要设置之用。
步骤 (Setting mastering data) 和 (Quick mastering) 之间不能做过其他方式的Mastering。



III. 零点复位 (Mastering)

方法三: Quick Mastering (快速核对方式)

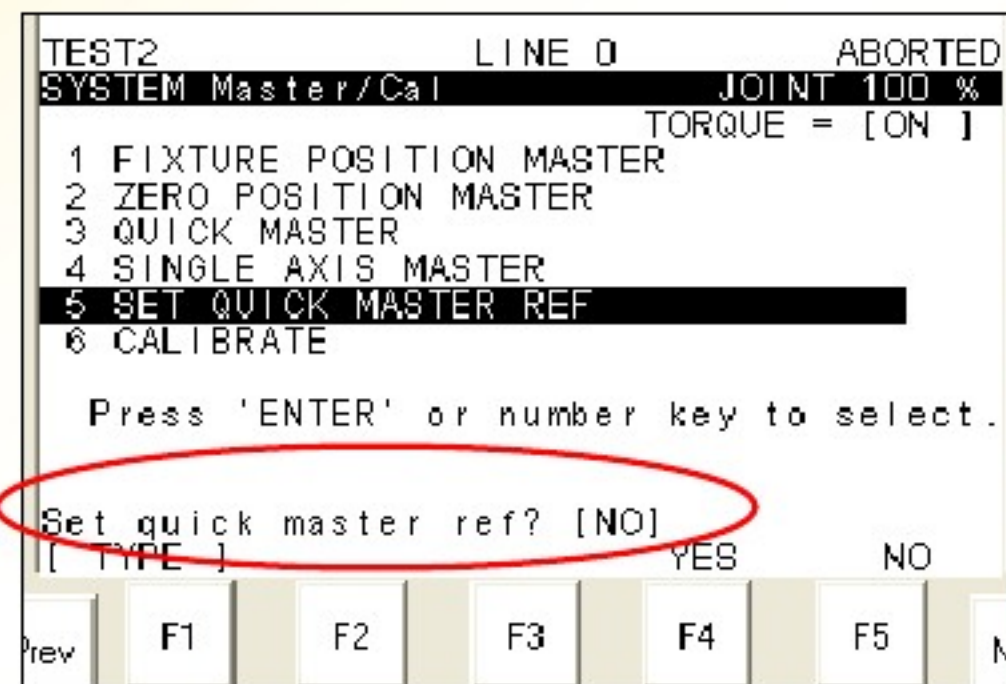
步骤:

- Setting mastering data
(设定快速核对方式参考点):

注: Quick Mastering的前提条件

在机器人正常使用时:

1. 进入 Master/Cal (零度点调整) 界面;
2. 将机器人调整到 Master Ref (核对参考点) 位置;
3. 选 5 【Set Quick Master Ref】(快速核对方式设定参考点), 按 【ENTER】 确认, 显示画面1;
4. 按 F4 【YES】(是), 确认设置 Quick master Ref (快速核对方式)。



画面1

用户自己定义的位置, 但要做好标记



在机器人正常时已经按步骤做过“Setting mastering data”（快速核对方式设定参考点），则当机器人意外由于电气或软件故障而丢失零点后，可以使用“Quick Mastering”方式。

- Quick Mastering（快速核对方式）

1. 进入【Master/Cal】（零度点调整）界面；
2. 示教机器人到Master Ref位置；
3. 选 3 【Quick Mastering】（快速核对方式），按【ENTER】（回车）键确认,显示画面2；
4. 按 F4 【YES】（是） 确认；
5. 选6 【CALIBRATE】（校准），按【ENTER】 确认；
6. 按F4 【YES】（是） 确定；
7. 按 F5 【 DONE 】（完成），隐藏 Master/Cal（零度点调整）界面即可。

TEST2	LINE 0	ABORTED
SYSTEM Master/Cal		JOINT 100 %
TORQUE = [ON]		
1 FIXTURE POSITION MASTER		
2 ZERO POSITION MASTER		
3 QUICK MASTER		
4 SINGLE AXIS MASTER		
5 SET QUICK MASTER REF		
6 CALIBRATE		
Press 'ENTER' or number key to select.		
Quick master? [NO]		
[TYPE]		YES NO
ev	F1 F2 F3 F4 F5	N

画面2



三. 相关故障的消除

消除SRVO - 062报警，使机器人正常运作的三步曲：

- I. 消除SRVO - 062报警 ；
- II. 消除SRVO - 075报警 ；
- III. 根据实际情况，选择合适的方式进行零点复归；

消除SRVO - 038报警，使机器人正常运作的二步曲：

- I. 消除SRVO - 038报警 ；
- II. 通过改参数，进行零点复归；
或根据实际情况，选择合适的方式进行零点复归；



消除 SRVO - 062 报警，恢复机器人正常运行

I. 消除 SRVO - 062 报警

SRVO—062 SVAL2 BZAL alarm (Group: i Axis: j)

脉冲编码器数据丢失报警

注：发生SRVO—062报警时,机器人完全不可以动.

步骤:

1. 进入Master/Cal（零度点调整）界面；

- 依次按键操作：【MENU】
（菜单） - 0 【NEXT】
（下个） - 【System】
（系统设定） - F1 【Type】
（类型） - 【Master/Cal】
（零度点调整）（见画面1）；



画面1

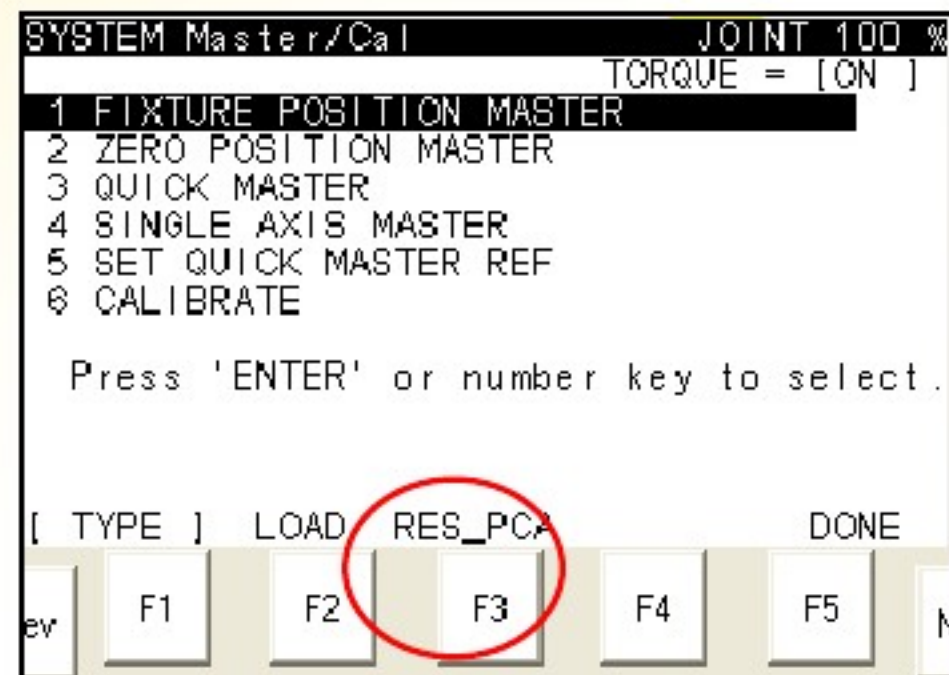


2. 在 Master/Cal（零度点调整）
界面内按 F3 【RES_PCA】
（脉冲置零）后出现画面4

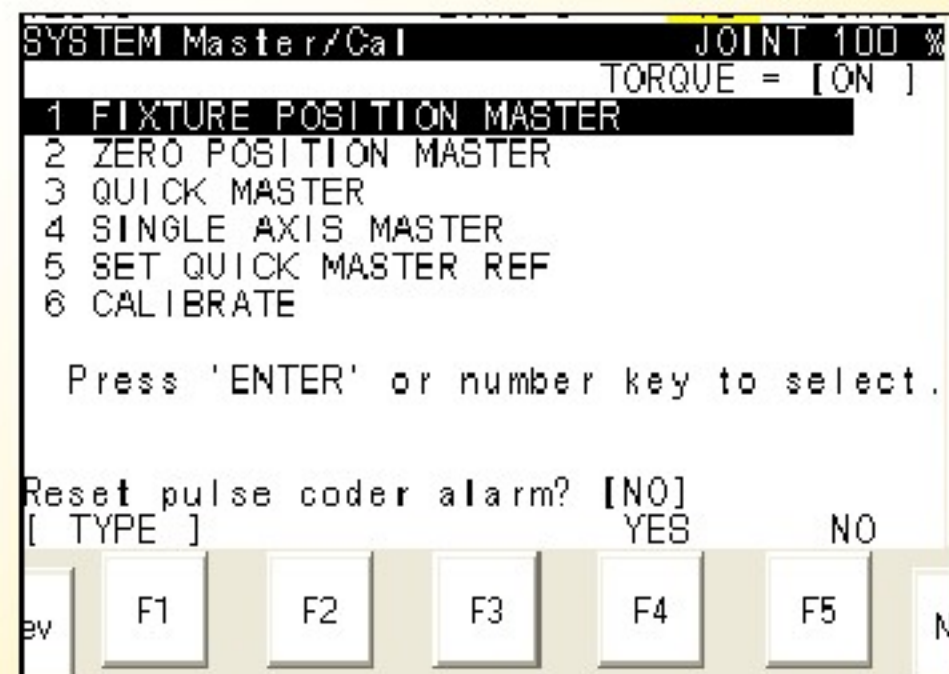
Reset

*pulse coder alarm? (重置
脉冲编码器报警?) ;*

3. 按 F4 【YES】（是）消除脉冲
编码器报警；
4. 关机。



画面3



画面4

注：

若步骤 1 中无 **【Master/Cal】**（零度点调整）项，则按以下步骤操作：

- a. 依次按键操作：**【MENU】**（菜单）- 0 **【NEXT】**（下个）- **【System】**（系统设定）- F1 **【Type】**（类型）- **【Variables】**（系统参数）
- b. 将变量 \$MASTER_ENB 的值改为1（画面2）；
- c. 在 **【MENU】** - 0 **【NEXT】**（下个）- **【System】**（系统设定）- F1 **【Type】**（类型）中会出现 **【Master/Cal】**（零度点调整）项。

246	\$MASTER_ENB	1
247	\$MAXUALRMNUM	999
TYPE	1 _DIG_PRT	512
1	Clock	MCR
2	Variables	MCR
3	Master/Cal	'c:
4	OT Release	
5	Axis Limits	
6	Config	
7	Motion	

画面2



II. 消除 SRVO - 075 报警

SRVO-075 WARN Pulse not established (Group: i Axis: j)

脉冲编码器无法计数报警

注：发生SRVO—075报警时,机器人完全在关节坐标系下，单关节运动。

步骤：

1. 开机（出现SRVO — 075报警，若屏幕上无此报警，请依次按键查看：
【MENU】（菜单） – 4 【ALARM】
（异常履历） – F3 【HIST】（履历）；
2. 按【COORD】键将坐标系切换JOINT
（关节）坐标，见画面1；
3. 使用TP点动机器人报警轴20度左右
（【SHIFT】+运动键）；
4. 按【RESET】（复位），消除
SRVO — 075报警。



画面1

III. 选择合适的方式进行零点复归

具体见第二节：零点复归的方法。



消除 SRVO - 038 报警，恢复机器人正常运作

I. 消除 SRVO — 038 报警

SRVO—038 SVAL2 Pulse mismatch(Group: i Axis: j)

脉冲编码器数据不匹配

注：发生SRVO—038报警时,机器人完全不可以动。

步骤:

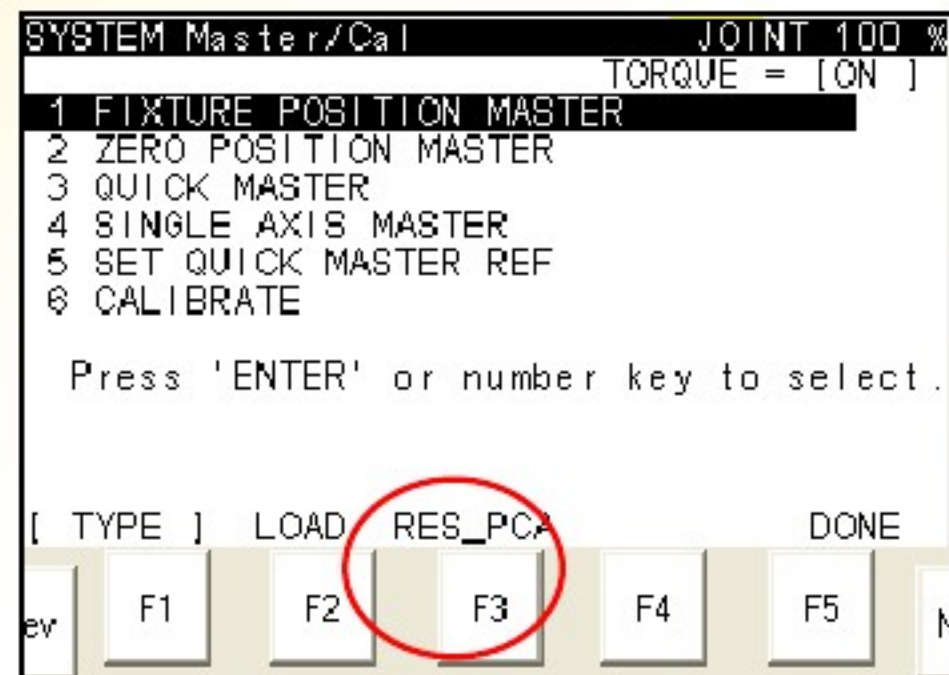
1. 进入Master/Cal（零度点调整）界面；
 - 依次按键操作：【MENU】（菜单） - 0 【NEXT】（下个） - 【System】（系统设定） - F1 【Type】（类型） - 【Master/Cal】（零度点调整）（见画面1）；



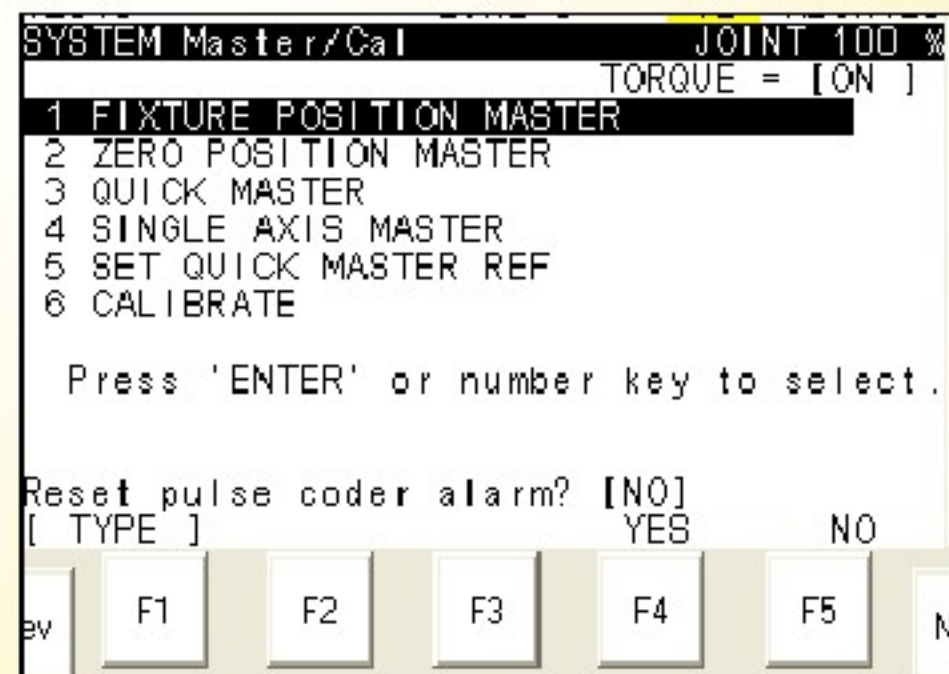
画面1

2. 在 Master/Cal （零度点调整）
界面内按F3 【RES_PCA】（脉
冲置零）后出现画面4，显示
Reset pulse coder alarm?（重
置脉冲编码器报警？）；

3. 按F4 【YES】（是）消除脉冲
编码器报警。



画面3



画面4



II. Mastering (改参数)

步骤:

1. 依次按键操作: 【MENU】 (菜单) - 0 【NEXT】 (下个) - 【System】 (系统设定) -F1 【Type】 (类型) - 【Variable】 (系统参数) - \$DMR_GRP 显示画面1;
2. 按两次 【ENTER】 (回车) 键确认, 显示画面2;
3. 在画面2中将变量 \$Master_Done 通过 F4 【TRUE】 (有效) 从 False (无效) 改为Ture (有效) ;

SYSTEM Variables JOI		
116	\$DMAURST	FALSE
117	\$DMR_GRP	DMR_GRP_T
118	\$DMSW_CFG	DMSW_CFG_T
119	\$DRC_CFG	DRC_CFG_T
120	\$DRYRUN	DRYRUN_T

画面1

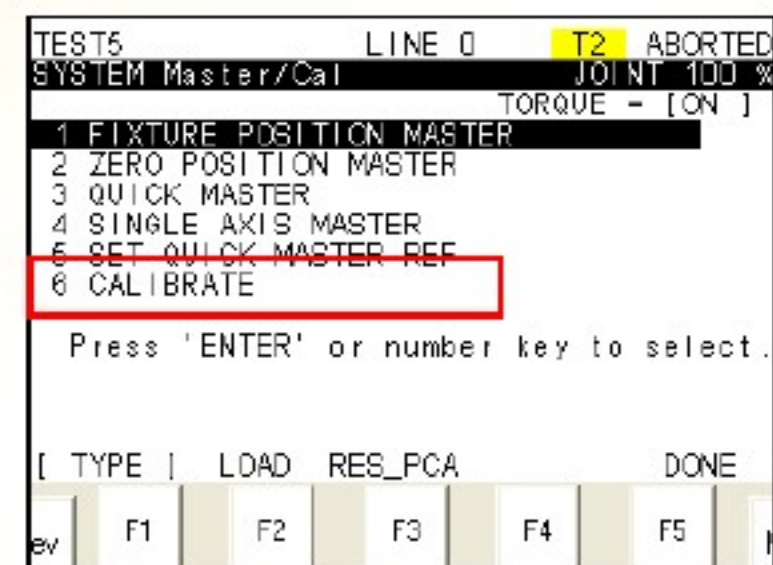
SYSTEM Variables		
\$DMR_GRP[1]		
1	\$MASTER_DONE	TRUE
2	\$OT_MINUS	[9] of 80

TRUE	FALSE
F4	F5

画面2



4. 进入Master/Cal（零度点调整）界面（画面3）；
5. 在画面3中选择6 【CALIBRATE】（校准），按【ENTER】（回车）键 确认；
6. 按 F4 【YES】（是） 确认即可。



画面3

第十二章 基本保养

一. 概述

定期保养机器人可以延长机器人的使用寿命，FANUC机器人的保养周期可以分为日常、三个月、六个月、一年、两年、三年。

具体保养内容如下：

保养周期	检查和保养内容	备注
日常	1.不正常的噪音和震动，马达温度	
	2.周边设备是否可以正常工作	
	3.每根轴的抱闸是否正常	有些型号机器只有J2、J3抱闸
三个月	1.控制部分的电缆	
	2.控制器的通风	
	3.连接机械本体的电缆	
	4.接插件的固定状况是否良好	
	5.拧紧机器上的盖板和各种附加件	
	6.清除机器上的灰尘和杂物	
六个月	更换平衡块轴承的润滑油。 其他参见三个月保养内容	某些型号机器人不需要，具体见随机的机械保养手册。
一年	更换机器人本体上的电池。 其他参见六个月保养内容。	
二年	更换控制柜电池。 其他参见六个月保养内容。	
三年	更换机器人减速器的润滑油。 其他参见一年保养内容	

二，更换电池

1. 更换控制器主板上的电池

概述：

程序和系统变量存储在主板上的SRAM中，由一节位于主板上的锂电池供电，以保存数据。当这节电池的电压不足时，则会在TP上显示报警（SYST-035 Low or No Battery Power in PSU）。

当电压变得更低时，SRAM中的内容将不能备份，这时需要更换旧电池，并将原先备份的数据重新加载。因此，平时注意用Memory Card或软盘定期备份数据。控制器主板上的电池**两年**换一次。



具体步骤：

- ① 准备一节新的3V锂电池（推荐使用FANUC原装电池）。
- ② 机器人通电开机正常后，等待30秒。
- ③ 机器人关电，打开控制器柜，拔下接头取下主板上的旧电池。
- ④ 装上新电池，插好接头。



3V锂电池

2. 更换机器人本体上的电池

概述：

机器人本体上的电池用来保存每根轴编码器的数据。因此电池需要每年都更换，在电池电压下降报警（SRVO-065 BLAL alarm(Group: %d Axis: %d)出现时，允许用户更换电池。

若不及时更换，则会出现报警（SRVO-062 BZAL alarm (Group:%d Axis: %d))，此时机器人将不能动作，遇到这种情况再更换电池，还需要做Mastering，才能使机器人正常运行。

具体步骤：

- ① 保持机器人电源开启，按下机器急停按钮。
- ② 打开电池盒的盖子，拿出旧电池。
- ③ 换上新电池（推荐使用FANU原装电池），注意不要装错正负极（电池盒的盖子上有标识）。
- ④ 盖好电池盒的盖子，上好螺丝。



电池盒



本体电池

三，更换润滑油

概述：

机器人每工作**三年或工作10000小时**，需要更换J1,J2,J3、J4、J5、J6轴减速器润滑油和J4轴齿轮盒的润滑油。

某些型号机器人如S-430、R-2000等每半年或工作1920小时还需更换平衡块轴承的润滑油。



1. 更换减速器和齿轮盒润滑油

具体步骤如下：

- ① 将机器人手动示教到加油时的正确姿态
(具体请查看随机的机械保养手册)。
- ② 机器人关电。
- ③ 卸下出油口塞子。
- ④ 从加油嘴处加入润滑油，直到出油口处有新的润滑油流出时，停止加油。
- ⑤ 让机器人被加油的轴以轴角度 60° 以上, 100%的速度运行20分钟以上。若同时向多个轴供油，可以使多个轴同时运行。
- ⑥ 把出油口的塞子重新装好。



出油口



进油嘴



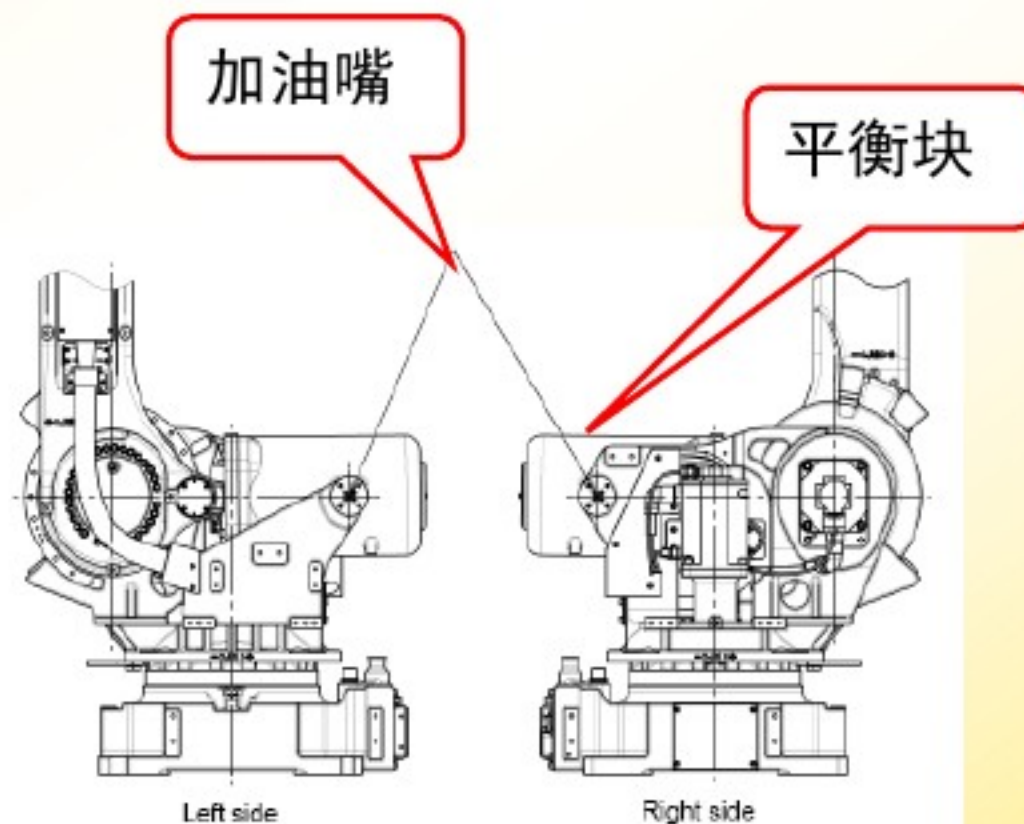
注意：错误的操作将会导致密封圈损坏，为避免发生错误，操作人员应考虑以下几点：

- ① 更换润滑油之前，要将出油口塞子拔掉。
- ② 使用手动油枪缓慢加入。
- ③ 避免使用工厂提供的压缩空气作为油枪的动力源，如果非要不可，压力必须控制在要求范围内。
- ④ 必须使用规定的润滑油，其他润滑油会损坏减速器。
- ⑤ 更换完成，请勿将出油口塞子马上装上，要让机器人被加油的轴按照随机的机械保养手册的要求运转一段时间，再将出油口塞子装好。
- ⑥ 为了防止滑倒事故的发生，将机器人和地板上的油迹彻底清除干净。

2. 更换平衡块轴承润滑油

操作步骤：

直接从加油嘴处加入润滑油，每次无须太多（约10CC）。



第十三章 机器人易耗品介绍

1. 机器人本体电池及润滑油

消耗品 机器人型号	GREASE	GREASE	GREASE	GREASE	BATTERY	BATTERY
	A98L-0040-0174	A97L-0001-0179	A98L-0040-0110	A98L-0040-0233	A98L-0031-0005	A98L-0031-0007 (3V)
A-520i	1	1			1	
LR Mate 100i			1		1	
LR Mate 100iB			1		1	
LR Mate 200i			1			1
LR Mate 200iB			1		1	
ARC Mate 50i			1			1
ARC Mate 100i M6i	1				1	
ARC Mate 100iB M-6iB	1		1		1	
ARC Mate 120i M-16i	1				1	
ARC Mate 120iB M-6iB	1		1		1	



消耗品 机器人型号	GREASE	GREASE	GREASE	GREASE	BATTERY	BATTERY
	A98L-0040-0174	A97L-0001-0179	A98L-0040-0110	A98L-0040-0233	A98L-0031-0005	A98L-0031-0027
ARC Mate 120iL M-16iL	1				1	
ARC Mate 100iC M-10iA	1			1		1
ARC Mate 120iC M-20iA	1			1		1
F-200i	1	1			1	
F-200iB	1	1			1	
M-410i Series	1	1			1	
M-420iA	1	1			1	
M-421iA	1	1			1	
M-710i	1				1	
M-710iB Series	1	1			1	
M-710iC Series	1	1			1	
M-900iA Series	1	1			1	
R-2000 i A/200R	1	1			1	
R-2000 i A Series	1	1			1	

消耗品 机器人型号	GREASE	GREASE	GREASE	GREASE	BATTERY	BATTERY
	A98L-0040-0174	A97L-0001-0179	A98L-0040-0110	A98L-0040-0233	A98L-0031-0005	A98L-0031-0027
R-2000 <i>i</i> B Series	1	1			1	
S-420 <i>i</i> Series	1	1			1	
S-430 <i>i</i> Series	1	1			1	
S-500 <i>i</i>	1	1			1	
S-900 <i>i</i> B Series	1	1			1	
S-900 <i>i</i> Series	1	1			1	
SR Mate 200 <i>i</i>	1				1	
YAGROBOT	1				1	

消耗品 / 机器人型号	LR Mate 200iC
GREASE	A98L-0040-0230#0.5kg
BATTERY	A98L-0031-0027

消耗品 / 机器人型号	P50i/P50iA/P250iA/P200E
GREASE	A98L-0040-0174
GREASE	LG0102
BATTERY	A98L-0031-0005

消耗品 / 机器人型号	M-1iA0.5S M-1iA0.5A
GREASE	A98L-0040-0252#0.4kg
BATTERY (with stand)	A98L-0031-0027
BATTERY (without stand)	A98L-0031-0005

2. 机器人控制柜电池及保险丝

R-J2 Controller

Fuse	A60L-0001-0245#GP75	7.5A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0075#5.0	5.0A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0046#5.0	5.0A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0175#0.3A	0.3A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0245#GP20	2.0A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0046#2.0	2.0A For Process I/O
Battery	A98L-0031-0012	Controller battery

R-J2 Mate Controller

Fuse	A60L-0001-0245#GP75	7.5A For Power Supply Unit
Fuse	A60L-0001-0075#3.2	3.2A For Power Supply Unit
Fuse	A60L-0001-046#5.0	5.0A For Power Supply Unit
Fuse	A60L-0001-0101#P420H	2.0A For Power Supply Unit
Fuse	A60L-0001-0046#2.0	2.0A For Process I/O and Welding I/F
Battery	A98L-0031-0012	Controller Battery



R-J3 CONTROLLER

Fuse	A60L-0001-0396#8.0A	8.0A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0046#7.5	7.5A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0290#LM32C	3.2A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0046#2.0	2.0A For Process I/O
Fuse	A60L-0001-0046#1.0	1.0A For Panel board
Battery	A98L-0031-0012	Controller Battery

R-J3iB Mate CONTROLLER

Fuse	A60L-0001-0046#7.5	7.5A For Main CPU
Fuse	A60L-0001-0046#1.0	1.0A For EMG Board
Fuse	A60L-0001-0245#GP20	2.0A For EMG Board
Battery	A98L-0031-0012	Controller battery

R-J3iB CONTROLLER

Fuse	A60L-0001-0290#LM50C	5.0A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0290#LM32C	3.2A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0245#GP20	2.0A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0396#8.0A	8.0A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0046#7.5	7.5A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0046#2.0	2.0A For Process I/O
Fuse	A60L-0001-0046#1.0	1.0A For Panel board
Battery	A98L-0031-0012	Controller battery

R-30iA Controller (R-J3iC Controller)

Fuse	A60L-0001-0290#LM50C	5.0A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0290#LM32C	3.2A For Servo amplifier
Fuse	A60L-0001-0450#8R0	8.0A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0046#7.5	7.5A For Power supply unit
Fuse	A60L-0001-0046#2.0	2.0A For Process I/O
Fuse	A60L-0001-0046#1.0	1.0A For Panel board
Battery	A98L-0031-0012	Controller battery

R-30iA Mate Controller (R-J3iC Mate Controller)

FUSE	A60L-0001-0290/LM10C	1.0A FOR MAINBOARD
FUSE	A60L-0001-0290/LM32C	3.2A FOR 6-AXES AMP
FUSE	A60L-0001-0290/LM50C	5.0A FOR MAINBOARD & 6-AXES AMP
FUSE	A60L-0001-0046/1.0	1.0A FOR E-STOP
FUSE	A60L-0001-0046/2.0	2.0A FOR E-STOP
FUSE	A60L-0001-0175/0.5A	0.5A FOR E-STOP
BATTERY	A98L-0031-0026	Controller battery