



## 目 录

安全注意事项-----	5
机器人系统组成-----	10
1.机器人-----	11
2.软件系统-----	30
3.控制器-----	32
4.示教盒介绍-----	37
坐标系的设置-----	62
1.工具坐标系-----	63
2.用户坐标系-----	86
如何选择程序-----	96
如何删除程序-----	97
如何复制程序-----	98
如何查看程序属性-----	100
如何创建程序-----	102
运动指令介绍-----	106

外部输入/输出信号介绍

180页

**FANUC**



如何编辑运动指令-----	117
1.如何记录位置信息-----	117
2.如何修改默认运动指令格式-----	118
3.如何修正点-----	119
编辑指令-----	123
如何用TP启动程序-----	131
如何恢复中断程序的执行-----	135
非运动指令-----	144
1.寄存器指令-----	145
2. I/O-----	153
3.条件比较指令IF-----	155
4.条件选择指令SELECT-----	157
5.等待指令WAIT-----	159
6.跳转/标签指令JMP/LBL-----	161
7.调用指令CALL-----	163
8.偏置条件指令OFFSET-----	164



9.工具坐标调用指令UT00L_NUM-----	167
10.用户坐标调用指令UFRAME_NUM-----	168
11.其他指令-----	169
I/O 介绍 -----	174
1.I/O种类-----	174
2.手动I/O控制-----	175
3.外部输入/输出信号介绍-----	180
4.如何用外部信号停止和启动程序-----	183
5.如何用外部信号选择并自动执行程序-----	184
6.Ref Position-----	196
7.宏 MACRO-----	204
文件备份/还原-----	212
1.备份/还原设备-----	212
2.文件类型-----	213
3.备份/还原方法-----	217
1) 操作模式下文件备份/还原-----	219



2) Controlled Start模式下文件备份/还原-----	233
3) Image 模式下的备份/还原-----	240
Mastering -----	246
1.为什么要Mastering-----	246
2.Mastering的方式-----	251
3.如何消除 SRVO — 062 报警-----	254
4.如何消除 SRVO — 038 报警-----	264
基本保养-----	269
1.更换电池-----	271
1) 更换主板电池-----	272
2) 更换本体电池-----	274
2.更换润滑油-----	276
1) 更换减速器和齿轮盒润滑油-----	277
2) 更换平衡块轴承润滑油-----	279
3.机器人消耗品-----	280
4.故障代码解释及应对措施-----	287



## 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 and 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. 以下场合不可使用机器人

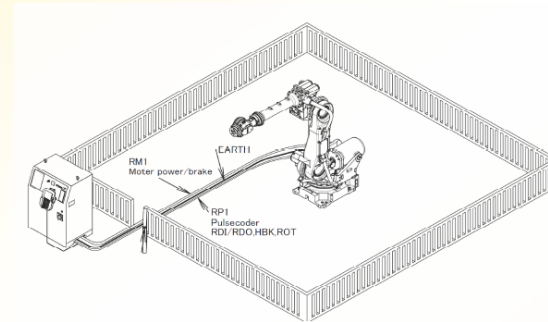
1. 燃烧的环境
2. 有爆炸可能的环境
3. 无线电干扰的环境
4. 水中或其他液体中
5. 运送人或动物
6. 不可攀附
7. 其他



### 三. 安全操作规程

#### 1. 示教和手动机器人

- 1) 请不要带者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。

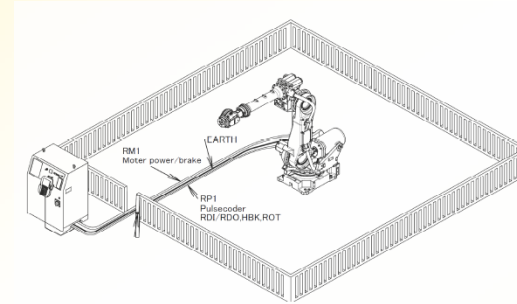




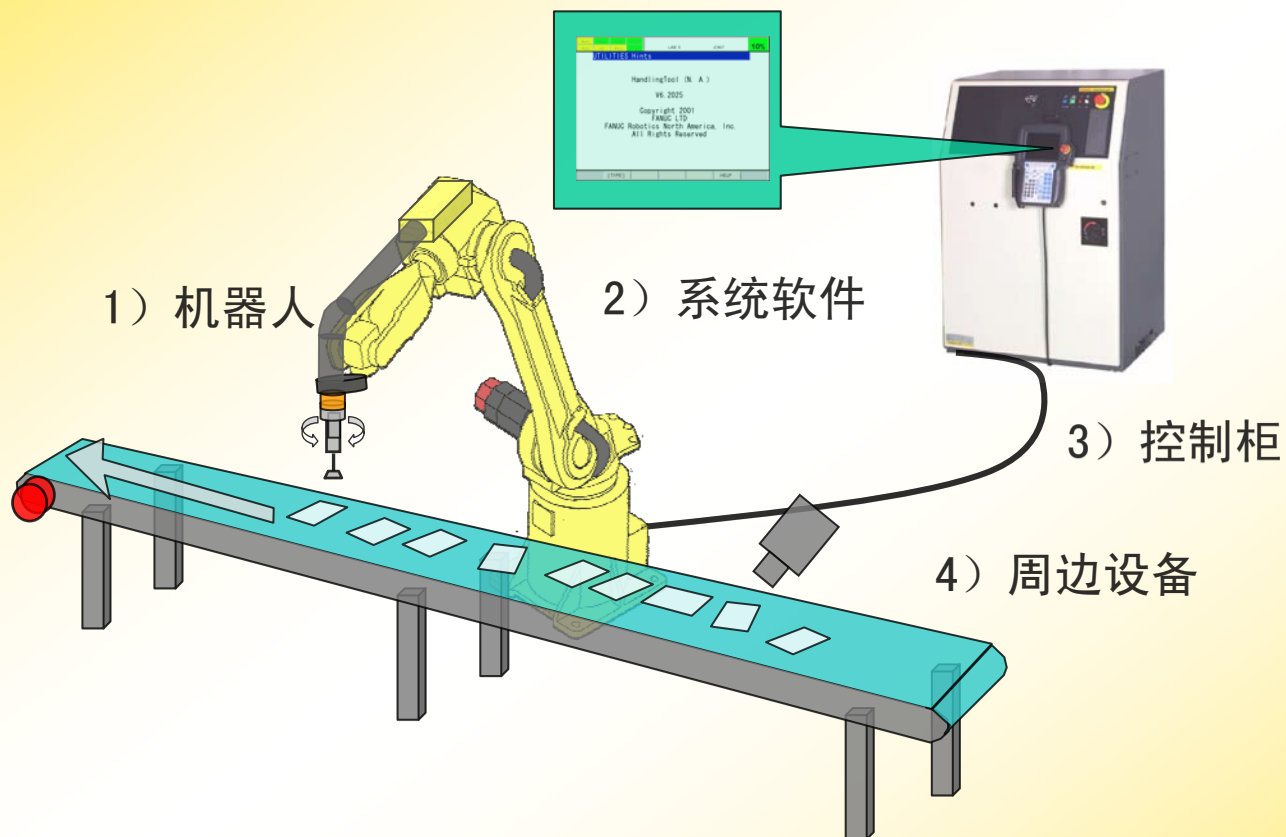
### 三. 安全操作规程

#### 2. 生产运行

- 1) 在开机运行前，须知道机器人根据所编程序将要执行的全部任务。
- 2) 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，准备在紧急情况下按下这些按钮。
- 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。



## 机器人系统的组成:





## 1) 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点或坐标系

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

搬运

喷漆

切割

测量等

点焊

涂胶

去毛刺

激光焊接

弧焊：



点焊:





搬运：



喷漆：

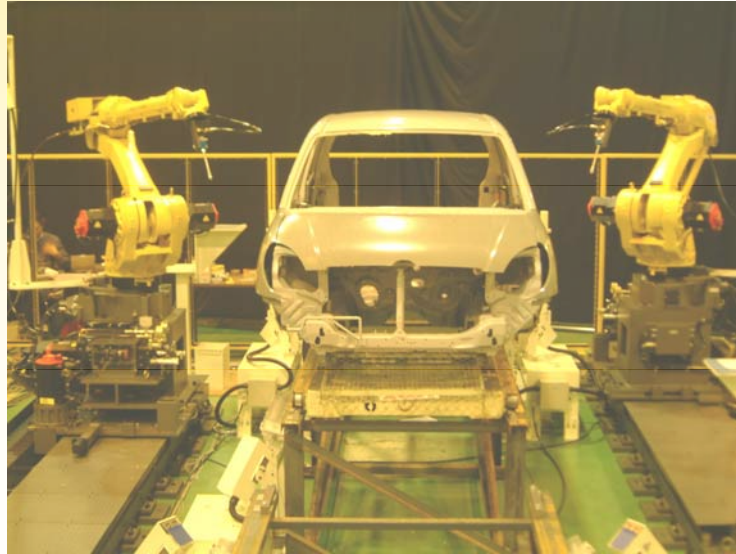


切割:





涂胶:





### 3, 机器人的常规型号:

型号	轴数	手部负重 (kg)
LR Mate 100iC/200iC	5/6	5/5
ARC Mate 100iB/M-6iB	6	6 (2)
ARC Mate 120iB/M-16iB	6	20 (10)
R-2000iB/M-710iC	6	210 (165, 200, 100, 125, 175) /50 (70, 20)
M-900iA/M-410iB	6/4	600/450

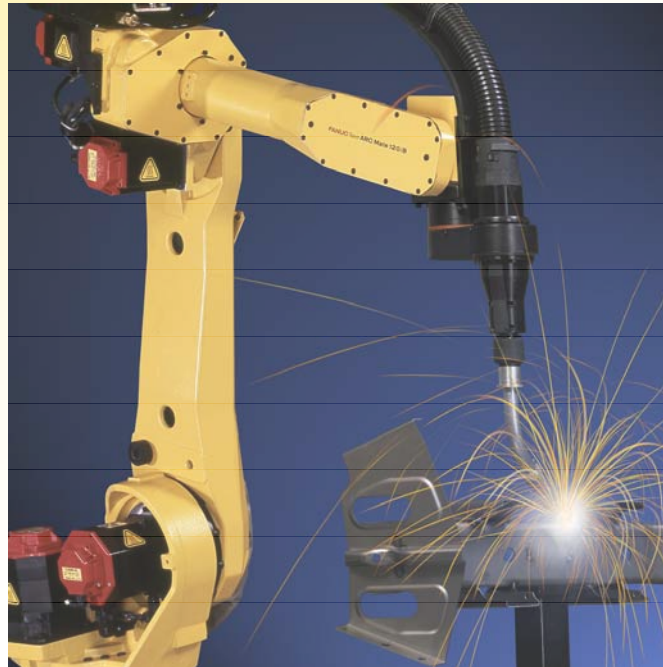


LR Mate 100*i*C/200*i*C :



<http://BBS.CNmolding.com>

ARC Mate 120iB/M-16iB:

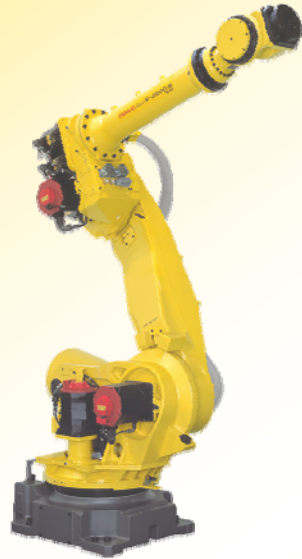


**FANUC**

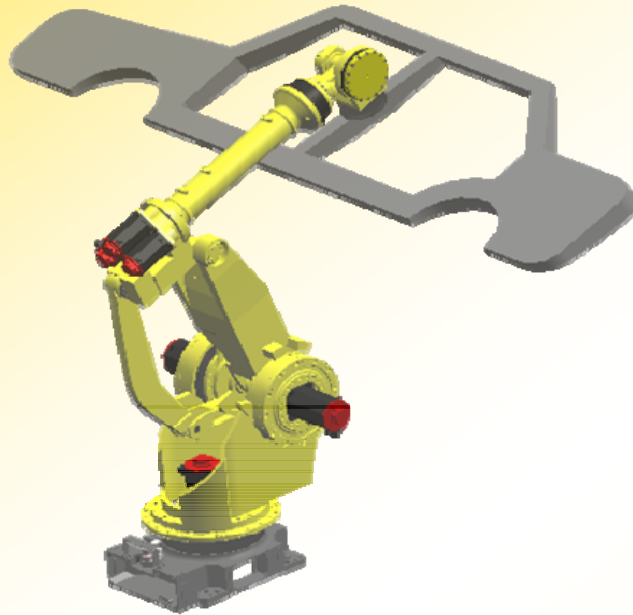


**R-2000iB**

**M-710iC:**



M-900iA/M-410iB :





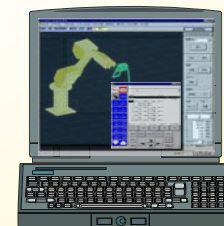
#### 4, 机器人的主要参数:

- 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)

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：运动类型

位置信息

运动速度

终止类型



## 9，附加轴：

- R-J3iC控制器最多能控制40根轴，最多可控制5个组，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。



## 2) 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.)





### 3) 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)；

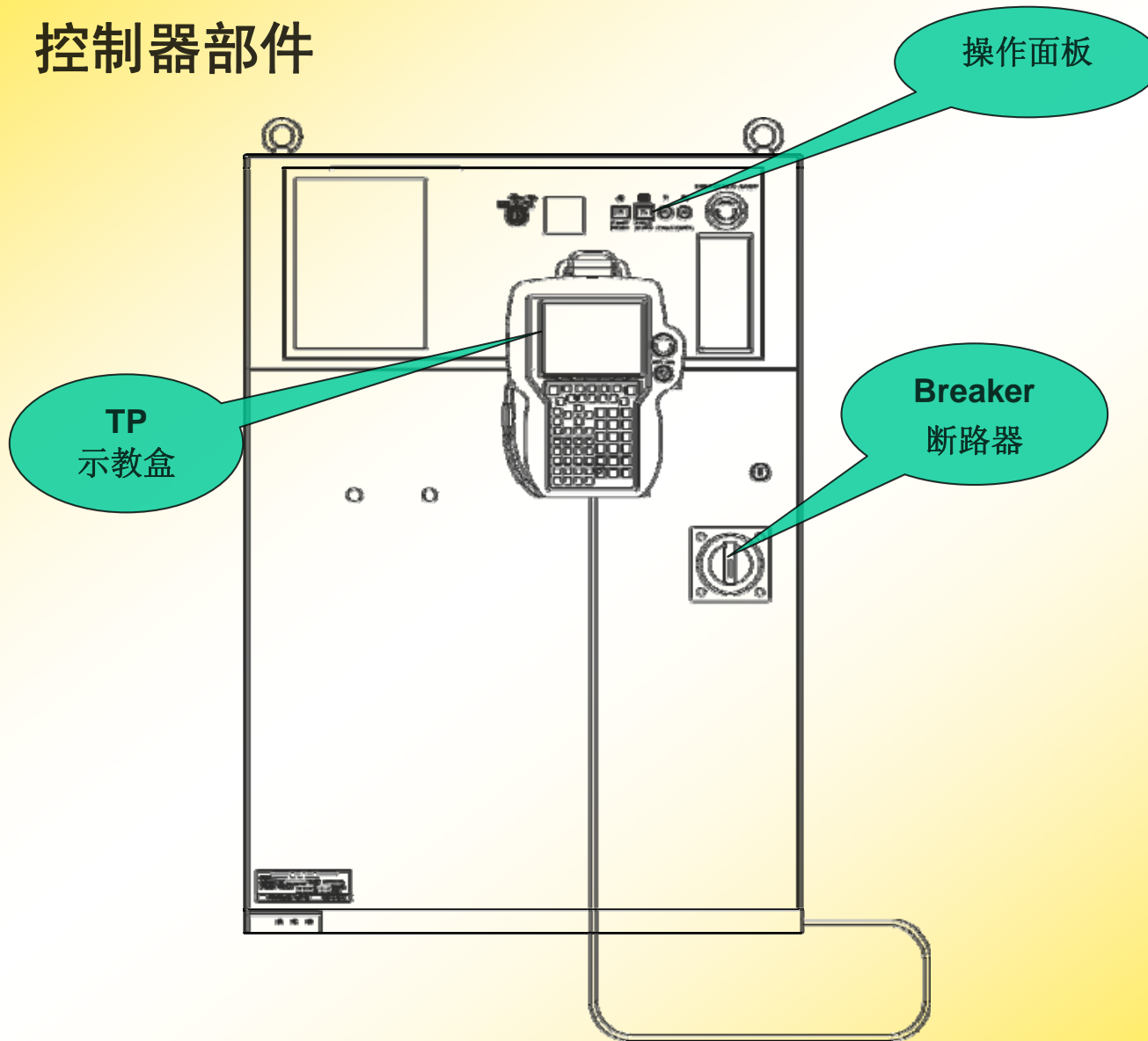
线路断开器(Breaker)；

再生电阻(Discharge Resistor)等。





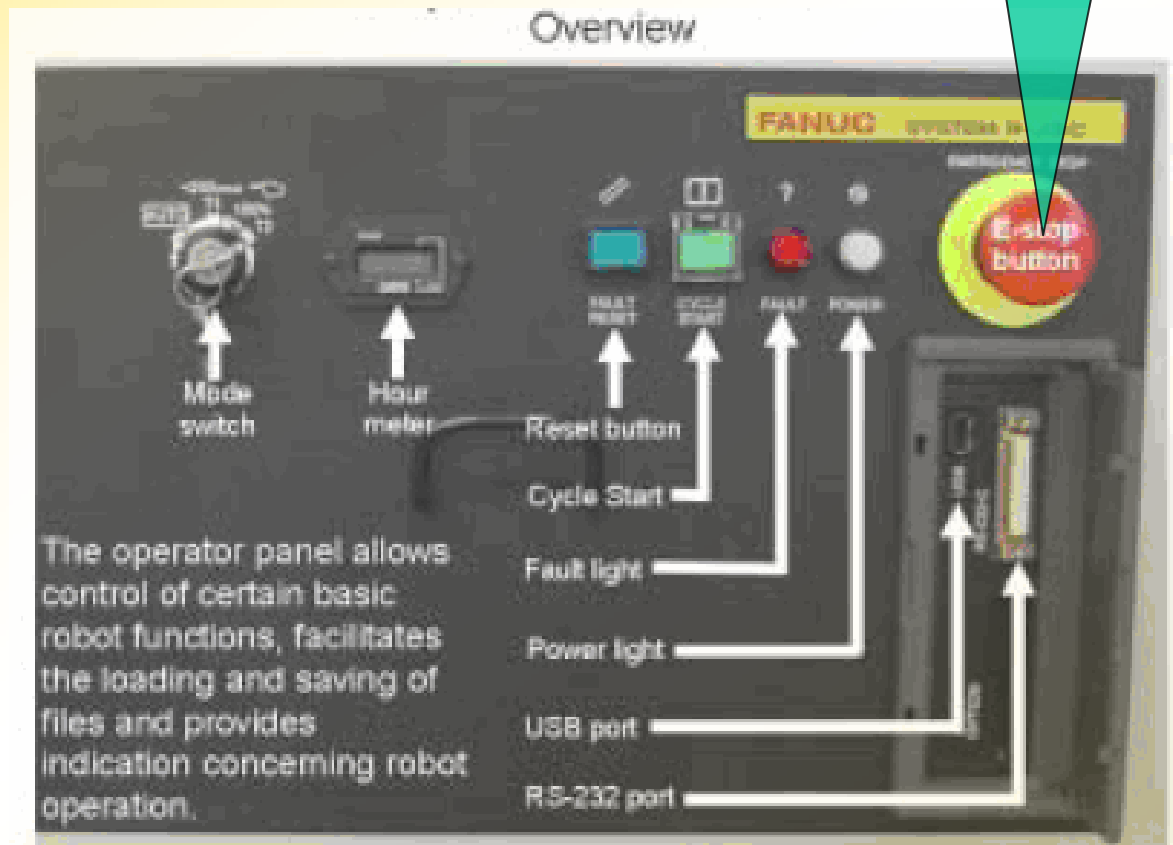
## 控制器部件





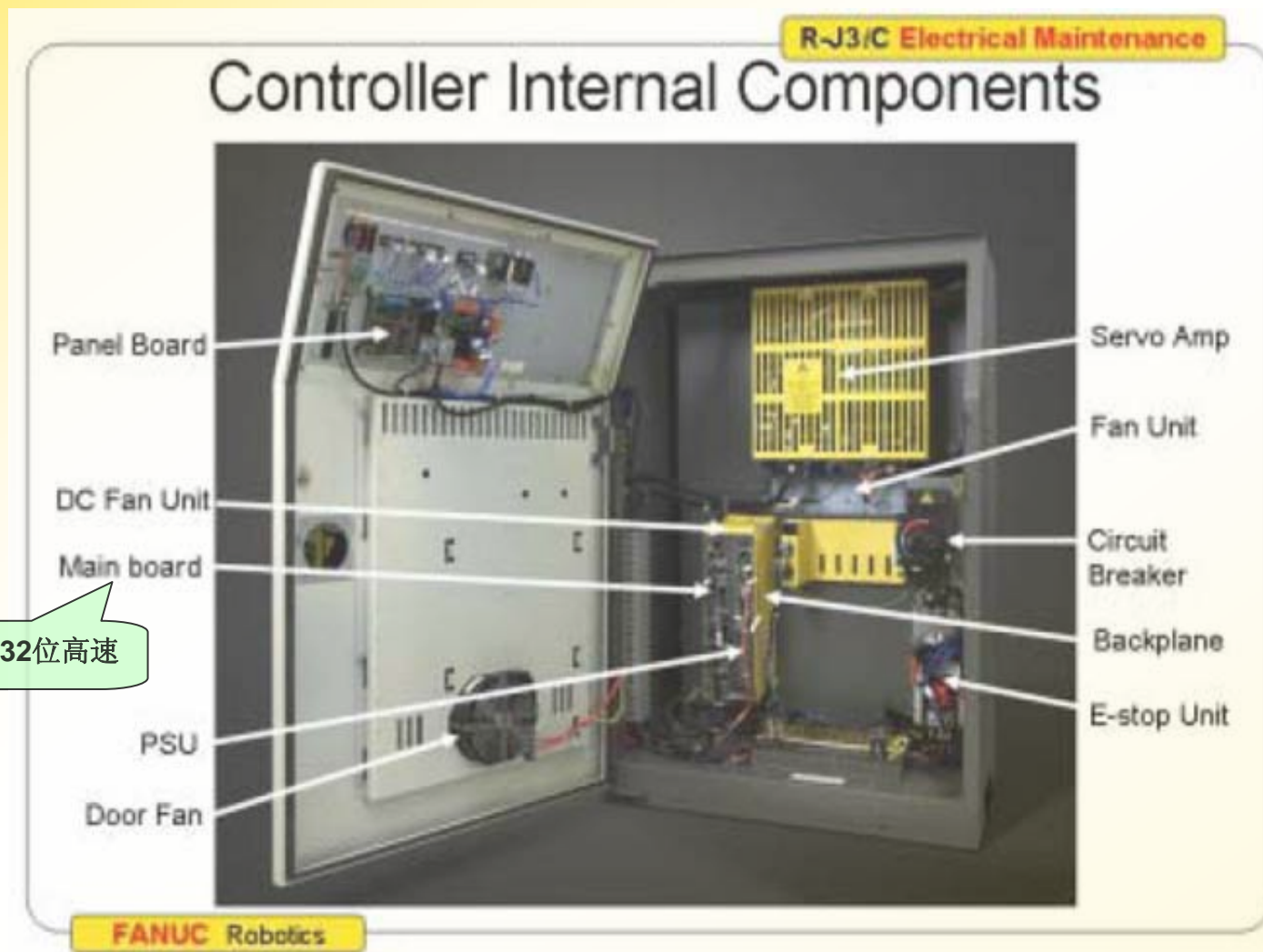
## 控制器操作面板

Emergency Stop button  
急停按钮





## 控制器部件





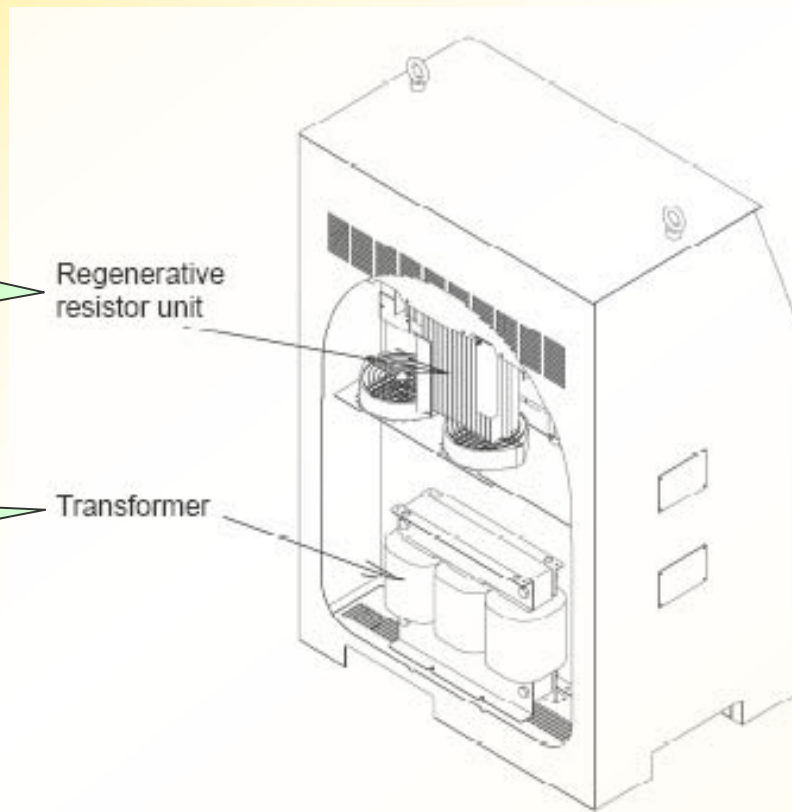
## 控制器部件

再生电阻

Regenerative  
resistor unit

变压器

Transformer





#### 4) 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



## 单色TP介绍:





LED指示灯	功能
FAULT	显示一个报警出现。
HOLD	显示暂停键被按下。
STEP	显示机器人在单步操作模式下。
BUSY	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	显示程序正在被执行。
I/O ENBL	显示信号被允许。
PROD MODE	显示系统正处于生产模式，当接受到自动运行启动信号时，程序开始运行。
TEST CYCLE	显示REMOTE/LOCAL设置为LOCAL，程序正在测试执行。
JOINT	显示示教坐标系是关节坐标系。
XYZ	显示示教坐标系是通用坐标系或用户坐标系。
TOOL	显示示教坐标系是工具坐标系，





## 彩色TP介绍:



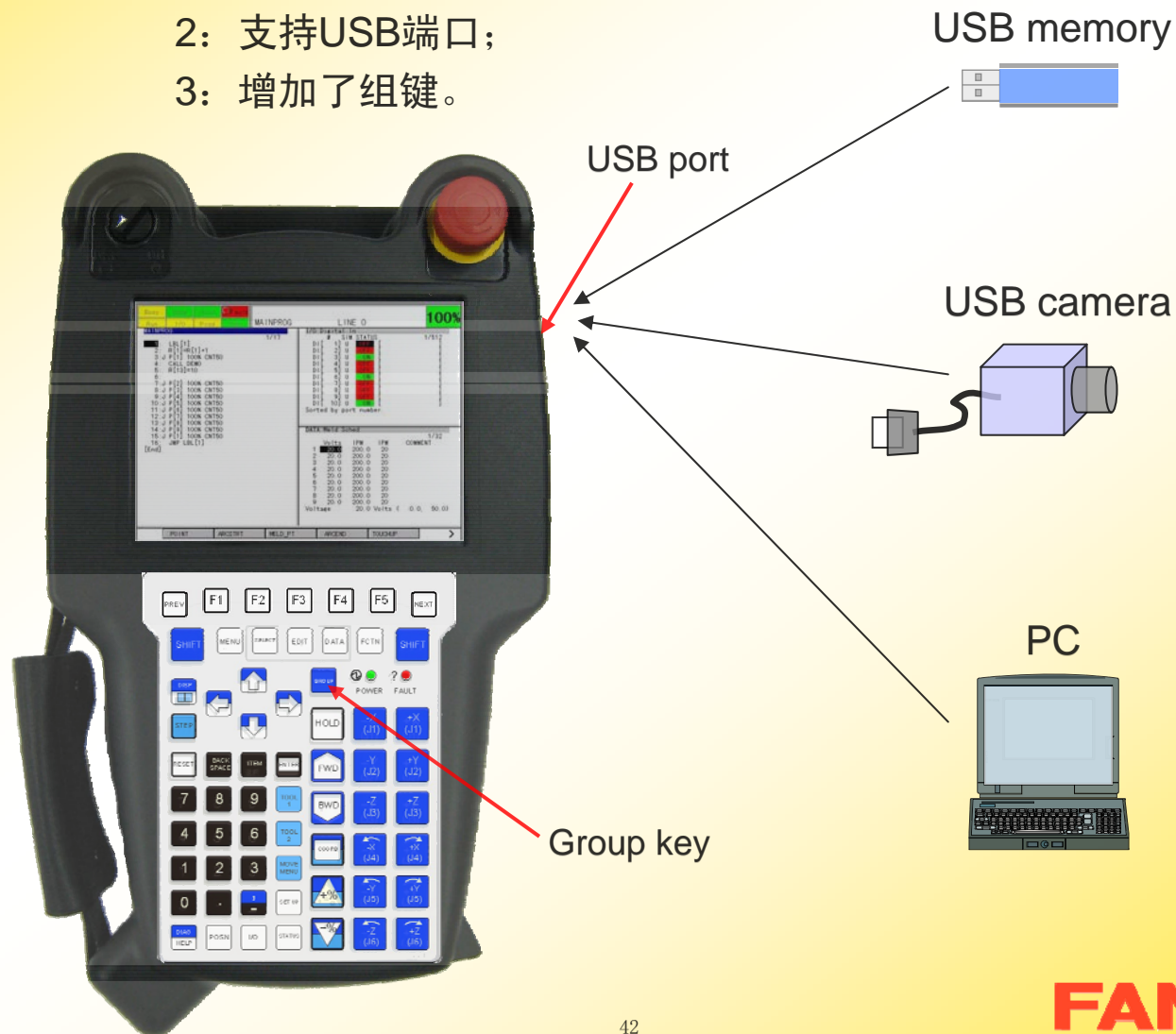
当TP有效时, 只有DEADMAN 开关被按到适中位置, 机器人才能运动, 一旦松开或按紧, 机器人立即停止运动, 并出现报警。

DEAD MAN 开关



## 新彩色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。





## TP操作键介绍:





## TP操作键介绍:

**F1-F5:** 功能键

**SHIFT:** 与其它键一起执行特定功能

**prev:** 显示上一屏幕

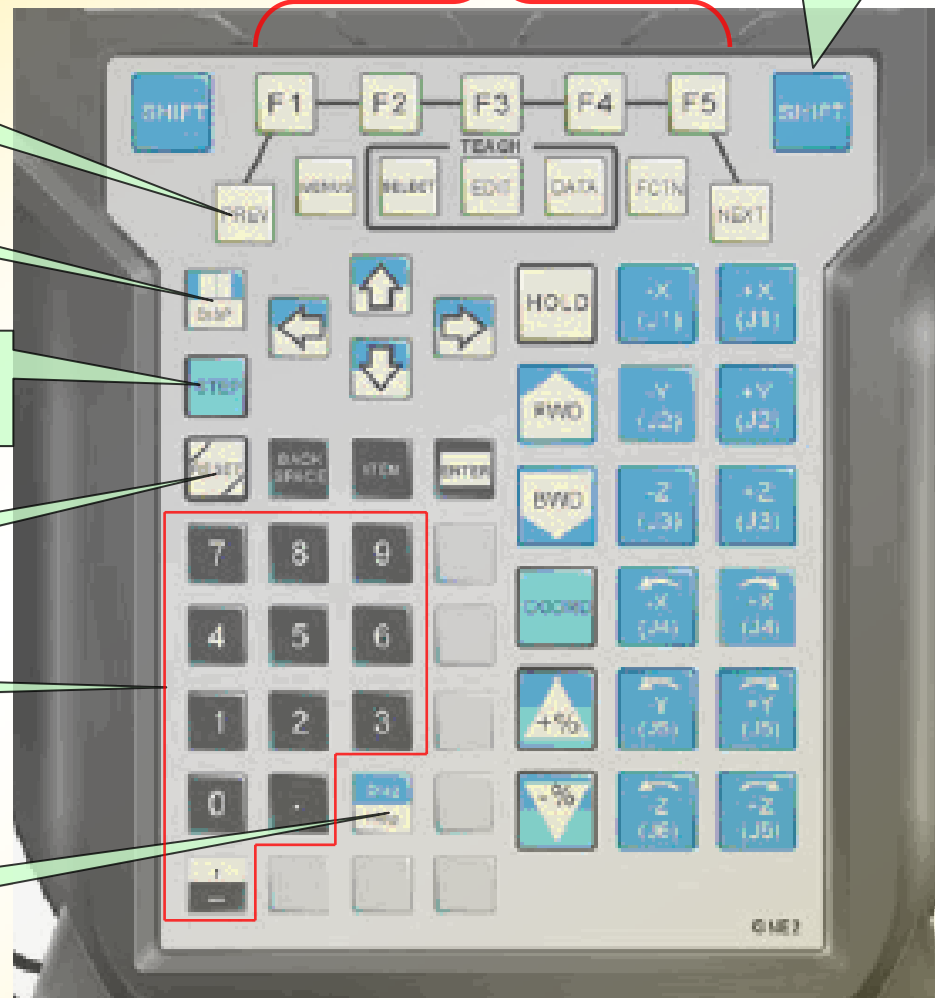
**Disp:** 分屏显示

**STEP:** 在单步执行和循环执行之间切换

**RESET:** 清除告警

数字符号键

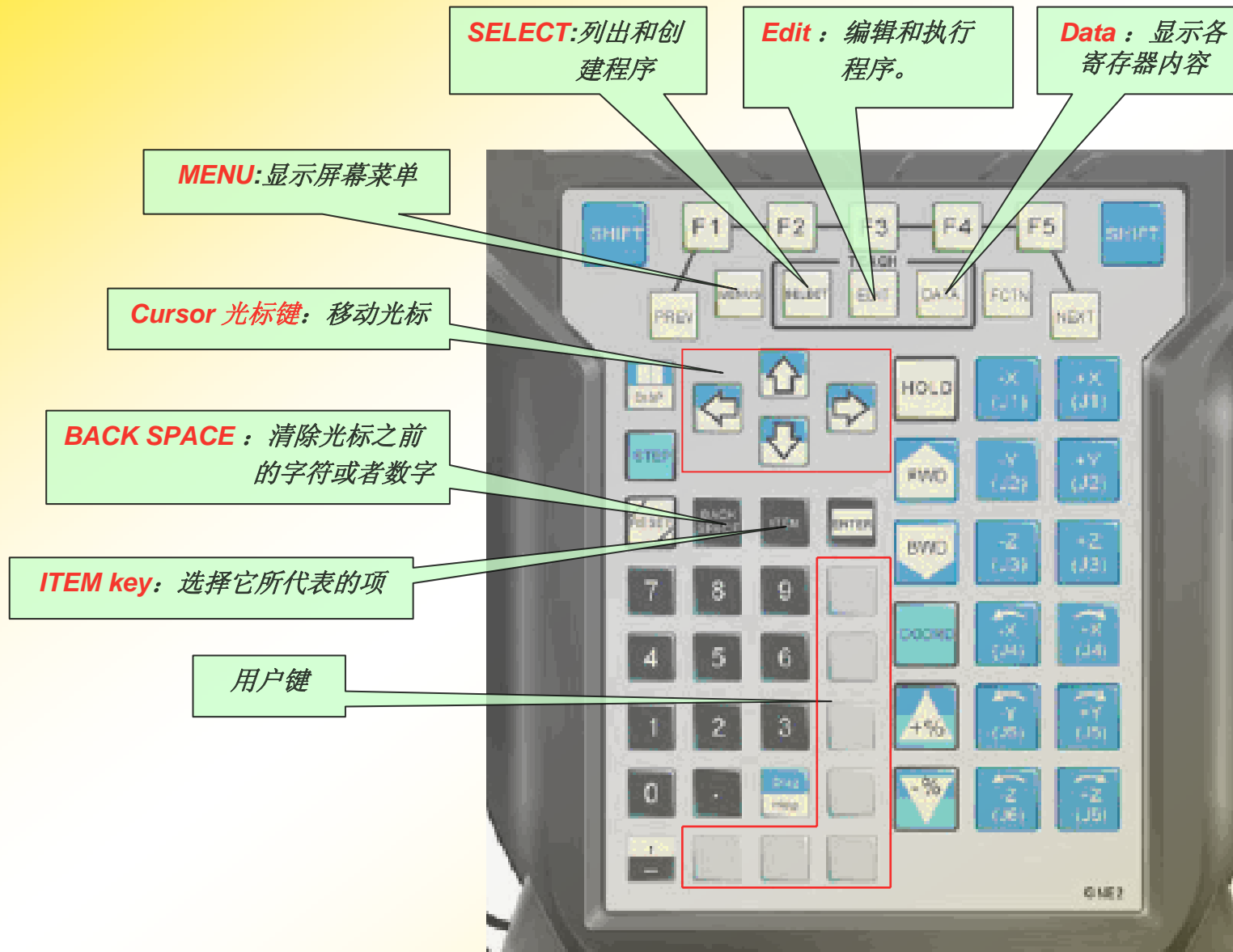
**DIAG/HELP:** 只存在于 iPendant, 显示帮助和诊断



**FANUC**

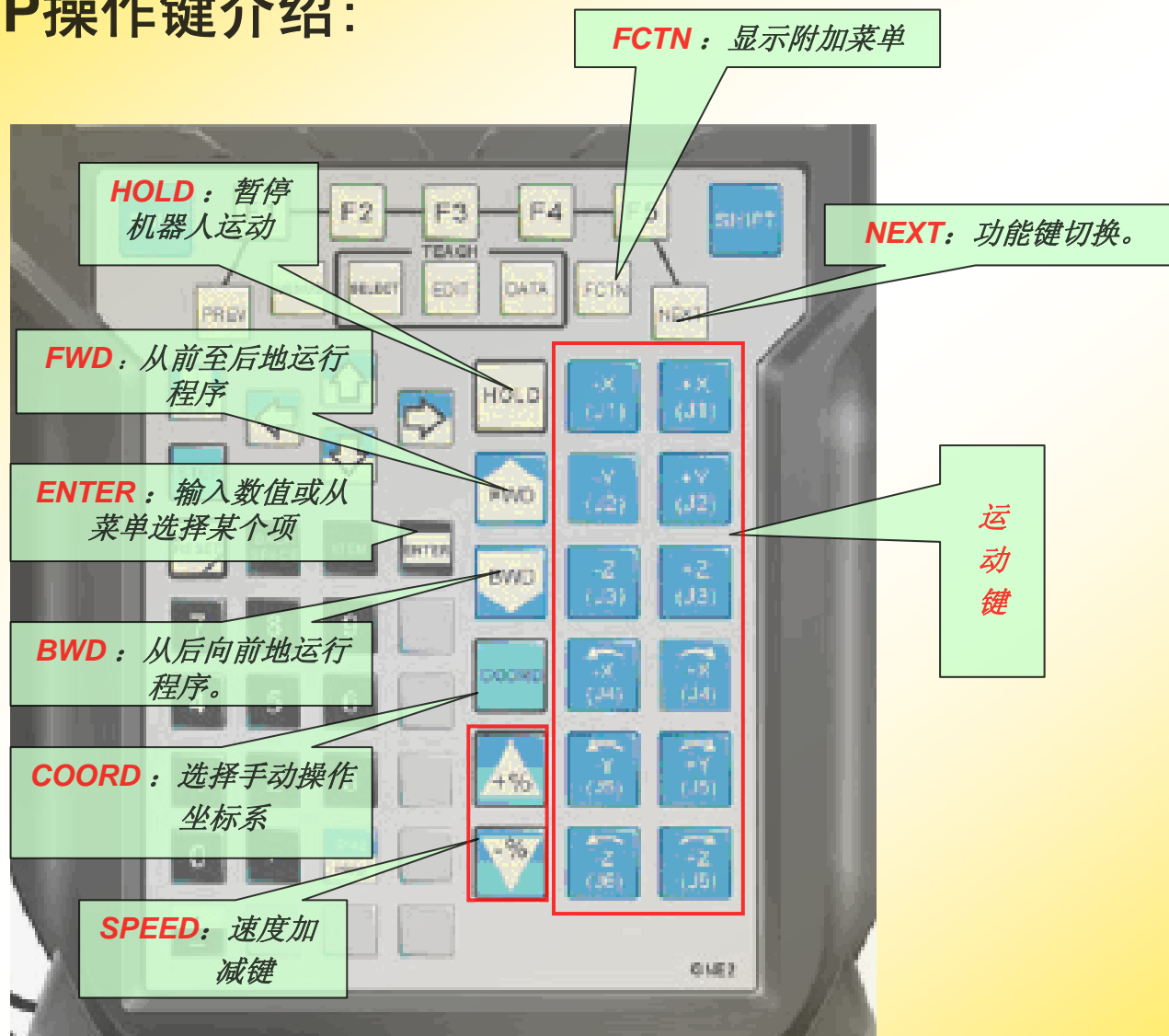


## TP操作键介绍:





## TP操作键介绍:





## 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---

Page 1

Page 2



## 屏幕菜单（MENU）介绍：

项目	功能
UTILITIES	显示提示
TEST CYCLE	为测试操作指定数据
MANUAL FCTNS	执行宏指令
ALARM	显示报警历史和详细信息
I/O	显示和手动设置输出，仿真输入/输出，分配信号
SETUP	设置系统
FILE	读取或存储文件
SOFT PANEL	执行经常使用的功能
USER	显示用户信息
SELECT	列出和创建程序
EDIT	编辑和执行程序
DATA	显示寄存器、位置寄存器和堆码寄存器的值
STATUS	显示系统和弧焊状态
POSITION	显示机器人当前的位置
SYSTEM	设置系统变量，Mastering
USER2	显示KAREL 程序输出信息
BROWSER	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

**FANUC**



## 功能菜单（FCTN）介绍：

项目	功能
ABORT	强制中断正在执行或暂停的程序
Disable FWD/BWD	使用TP执行程序时，选择FWD/BWD是否有效
CHANGE GROUP	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	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	在快速菜单和完整菜单之间选择
SAVE	保存当前屏幕中相关的数据到软盘中
PRINT SCREEN	打印当前屏幕的数据
PRINT	打印当前屏幕的数据
UNSIM ALL I/O	取消所有I/O信号的仿真设置
CYCLE POWER	重新启动（POWER ON/OFF）
ENABLE HMI MENUS	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 “+ %” 键

- 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 “- %” 键

- 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”+“+% ” 键

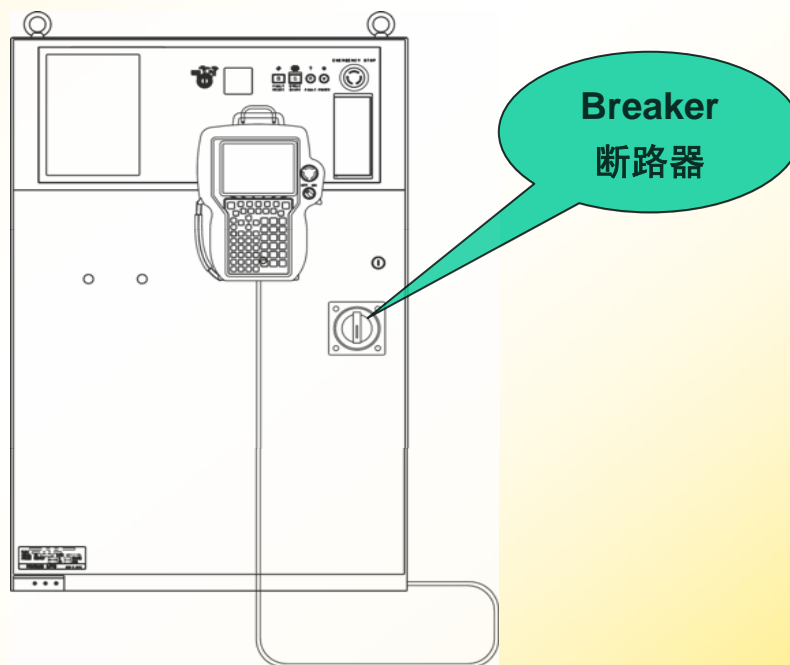
- VFINE→FINE→1%→5%→50%→100%
- VFINE到5%之间，经过两次递增
- 5%到100%之间，经过两次递增

- 按“SHIFT”+“-% ” 键
- 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



## 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。

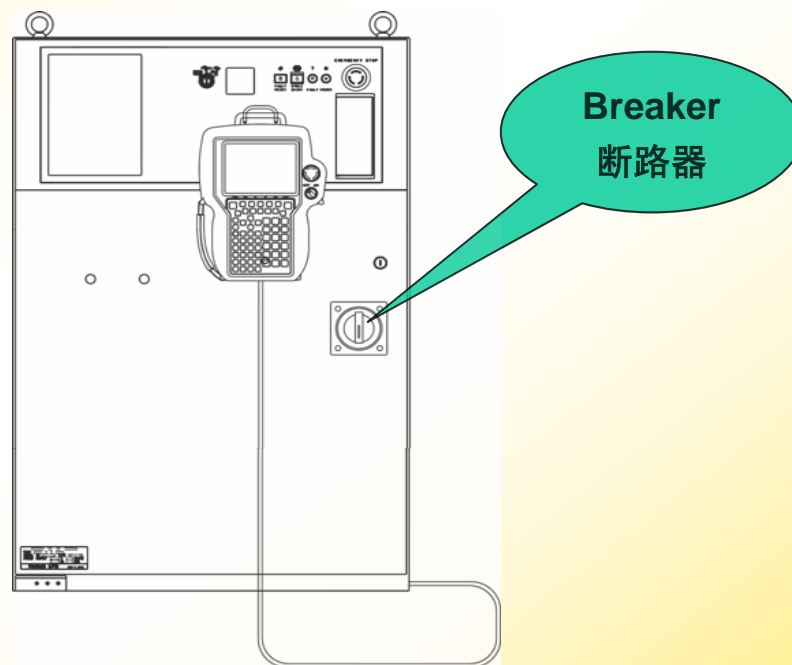




## 关电:

- 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。

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。





## 如何通过TP移动机器人？

MODE SWITCH  
为：T1/T2

ON/OFF开关为：  
ON

按住DEAD MAN  
(任意一个)

按住SHIFT  
(任意一个)

+

按住任意一个运  
动键





通过TP移动机器人所产生的运动:

*选择合适的坐标系:*



JOINT → JGFRM → WORLD → TOOL → USER

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

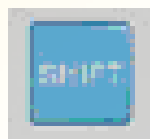
TOOL:



## JOINT 关节坐标系:

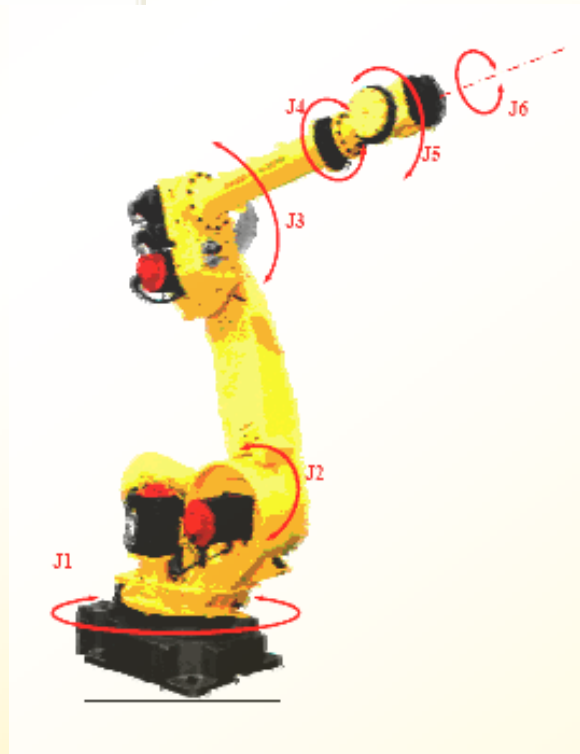


+



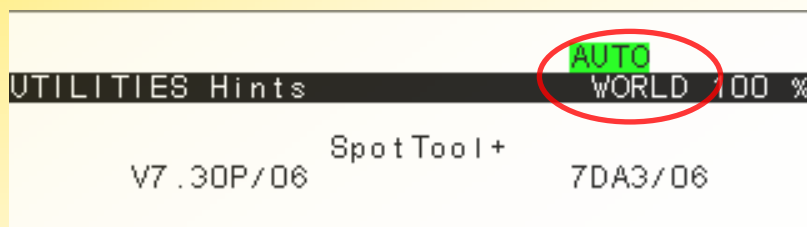
+

运动键

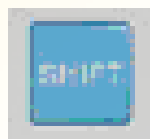




## JGFRM / WORLD 点动/通用坐标系:

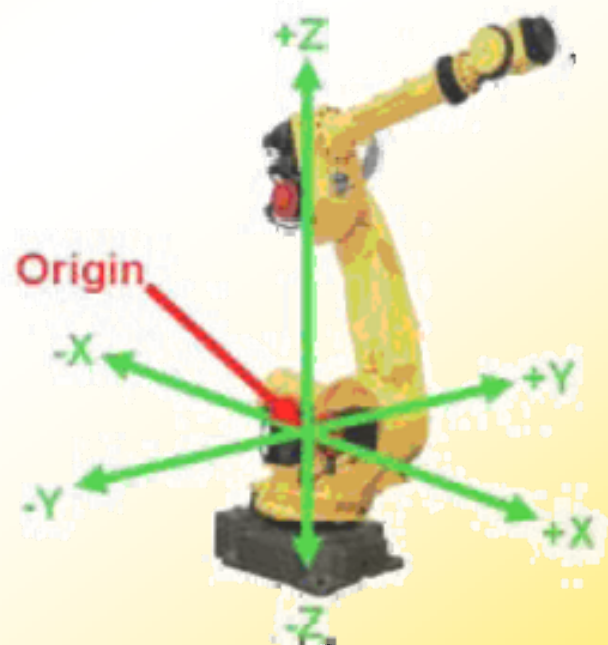


+



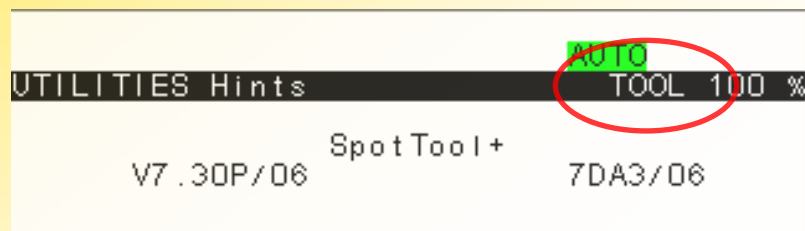
+

运动键

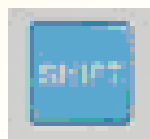




## TOOL 工具坐标系:

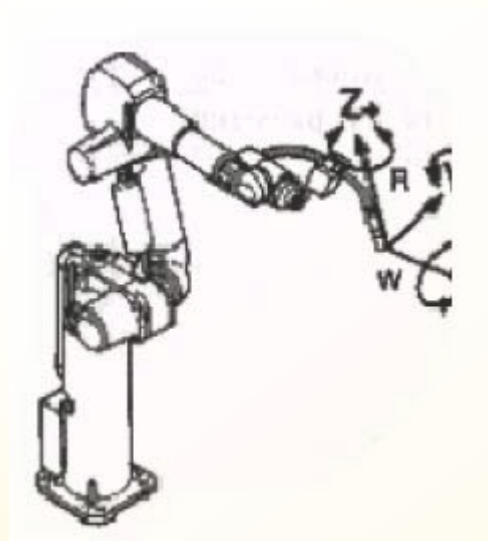


+



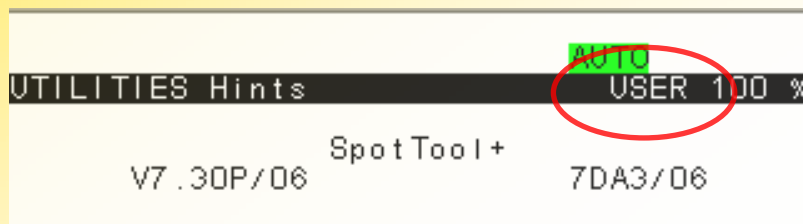
+

运动键

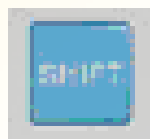




## USER 用户坐标系:

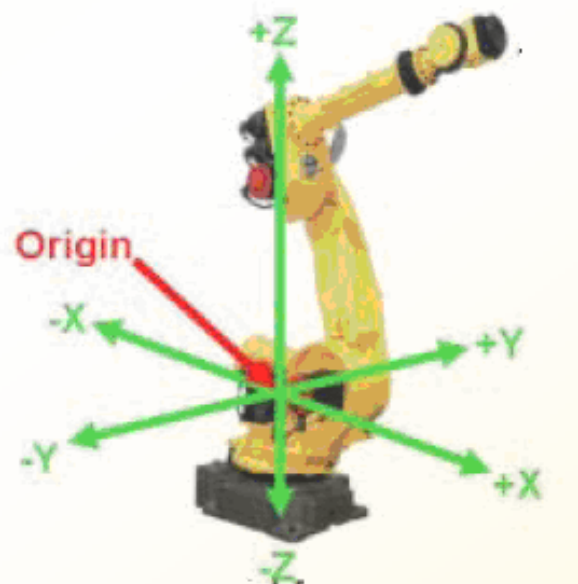


+



+

运动键





## 坐标系的设置

### 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。



## 1.设置工具坐标系

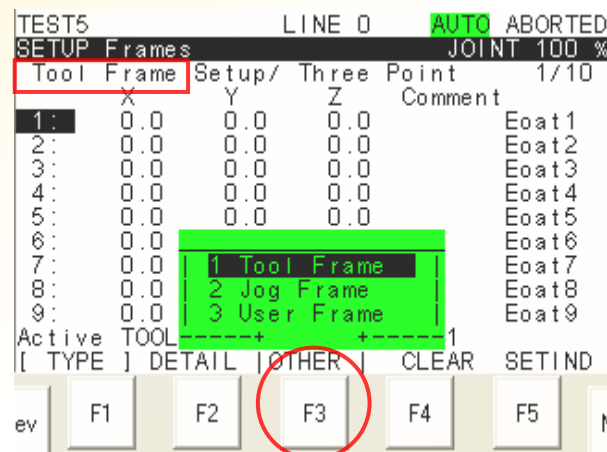
1. 缺省设定的工具坐标系的原点位于机器人J6 轴的法兰上。根据需要把工具坐标系的原点移到工作的位置和方向上，该位置叫工具中心点TCP（Tool Center Point）。
2. 工具坐标系的所有测量都是相对于TCP的，用户最多可以设置10个工具坐标系，它被存储于系统变量\$MNUTOOLNUM。
3. 设置方法：
  - 三点法
  - 六点法
  - 直接输入法



## 方法一:六点法设置

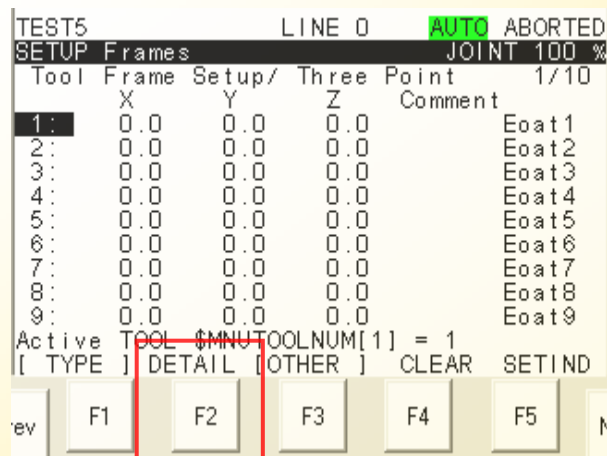
步骤如下:

- 1.依次按键操作: MENU---  
SETUP---F1 TYPE---  
Frames进入坐标系设置界面, 见画面1;



画面1

- 2.按F3 OTHER选择Tool  
Frame 进入工具坐标系的  
设置界面, 见画面2;



画面2



3.在画面1中移动光标到所需设置的TCP，按键F2  
DETAIL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选择所用的  
的设置方法Six point---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

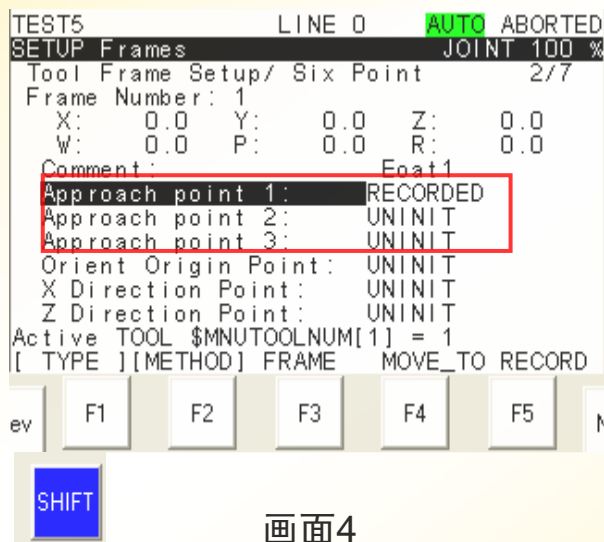
画面4



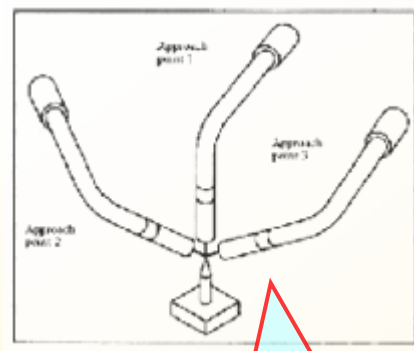
5.为了设置TCP, 首先要记录三个接近点, 用于计算TCP点的位置, 即TCP点相对于J6轴中心点的X, Y, Z的偏移量;

具体步骤如下:

- 移动光标到每个接近点 (Approach point N) ;
- 示教机器人到需要的点, 按 SHIFT+F5 RECORD纪录;
- 纪录完成, UNINIT变为 RECORDED;
- 移动光标至Orient Origin Point示教机器人到Tool坐标系原点位置, 按 SHIFT+F5 RECORD纪录 (也可在记录: Approach point 1的同时记录Orient Origin Point) ;



画面4

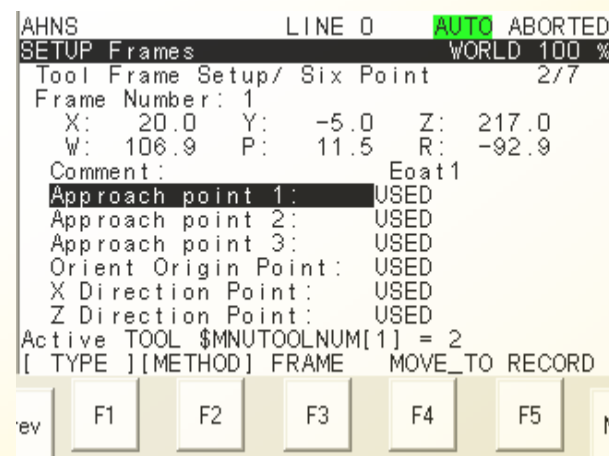
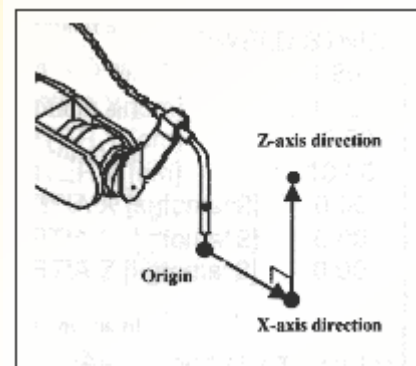


三个接近点位置 (三点之间各差90度且不能在一个平面上)



## 6. 设置TCP点的X,Z方向;

- 将机器人的示教坐标系切换到通用坐标系;
- 示教机器人沿用户设定的+X 方向至少移动250mm, 按 SHIFT+F5 RECORD 纪录;
- 移动光标至Orient Origin Point, 按 SHIFT+ F4 MOVE\_TO 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 记录;
- 当记录完成, 所有的UNINIT变成USED (见画面1) ;
- 移动光标到Orient Origin Point;
- 按SHIFT键的同时, 按F4 MOVE\_TO使示教点回到Orient Origin Point.



画面1

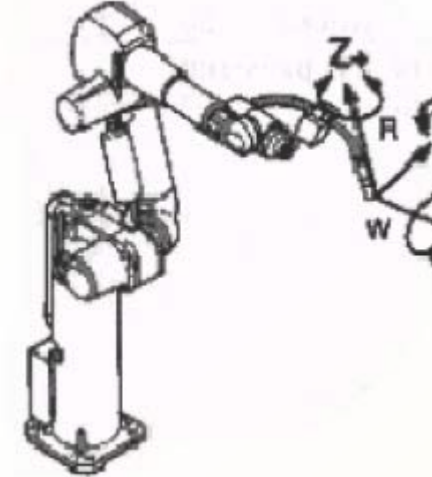


7.当六个点记录完成，新的工具坐标系被自动计算生成；

```

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:
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

```



➤ 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

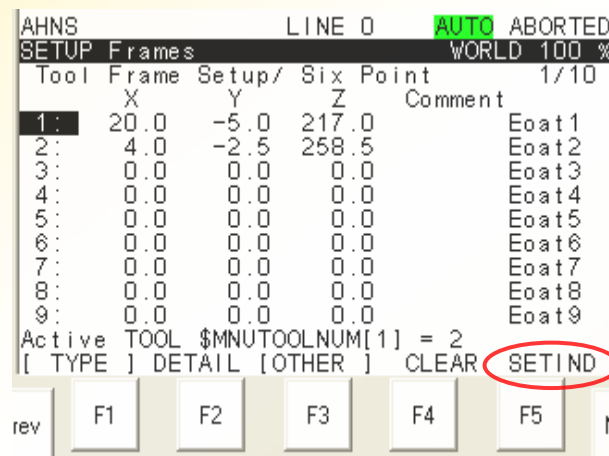


## 如何激活工具坐标系？

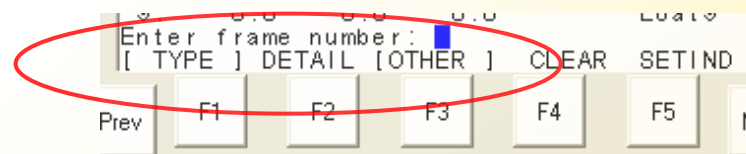
方法一：

步骤：

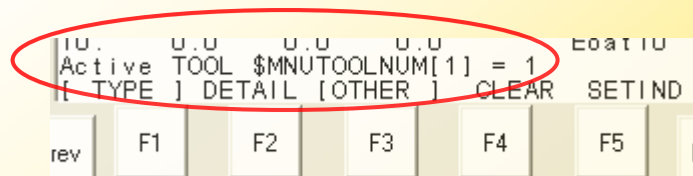
- 1) 按PREV键回到画面1；
- 2) 按F5 SETING，屏幕中出现：*Enter frame number:*（见画面2）；
- 3) 用数字键输入所需激活工具坐标系号，按ENTER键确认；
- 4) 屏幕中将显示被激活的工具坐标系号，即当前有效工具坐标系号（见画面3）。



画面1



画面2



画面3

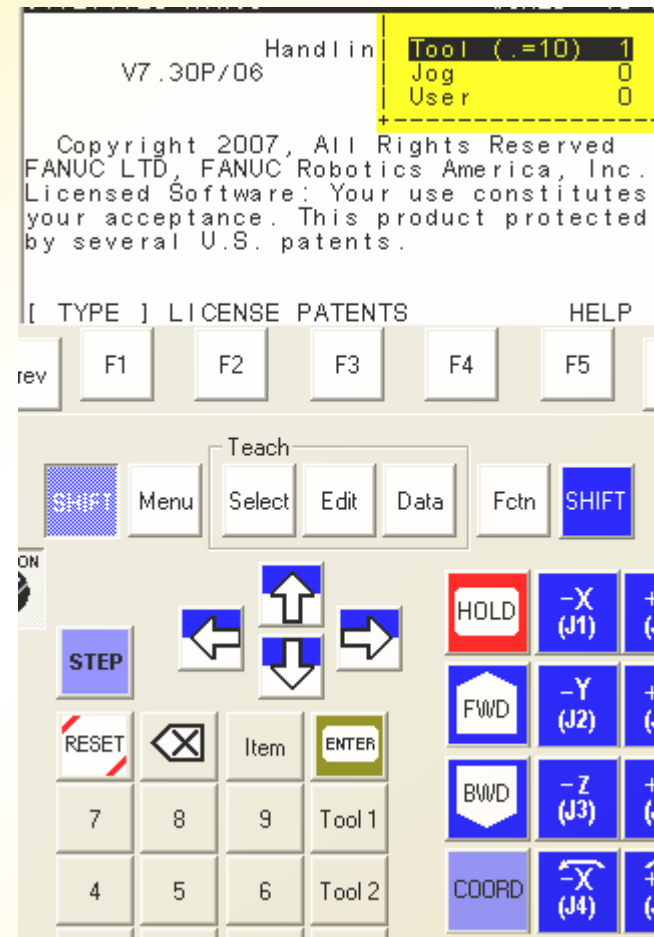
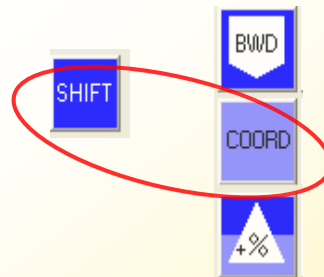


如何激活工具坐标系？

方法二：

步骤：

- 1) 按SHIFT+COORD键，  
弹出黄色对话框；
- 2) 把光标移到Tool行，用  
数字键输入所要激活的  
工具坐标系，即可。



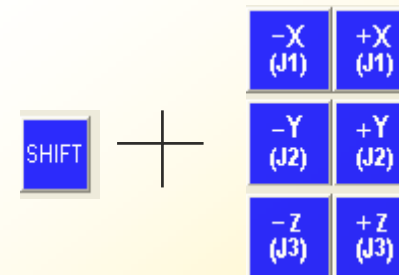


如何检验坐标系？

具体步骤如下：

1. 检验X,Y,Z方向：

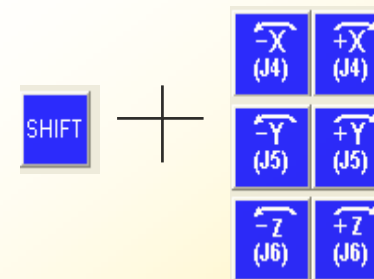
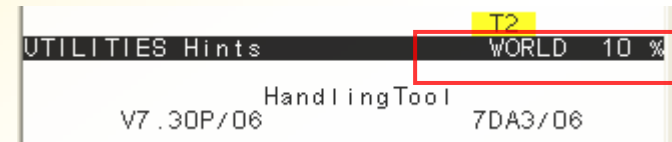
- 1) 将机器人的示教坐标系通过 COORD 键切换成工具(TOOL)坐标系；
- 2) 示教机器人分别沿X, Y, Z方向运动，检查工具坐标系的方向设定是否符合要求。





## 2.检验TCP位置:

- 1)将机器人的示教坐标系通过 COORD 键切换到通用坐标系;
- 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。

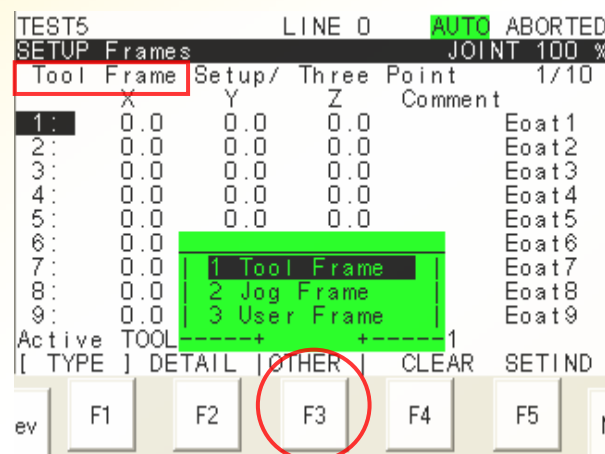


## 方法二:三点法设置

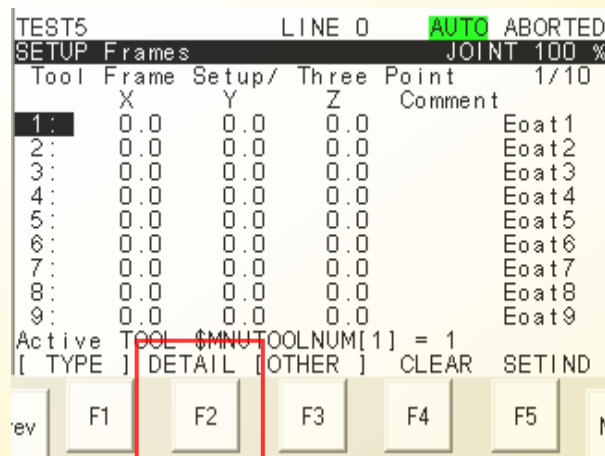
步骤如下:

1.依次按键操作: MENU---  
SETUP---F1 TYPE---  
Frames进入坐标系设置界面,  
见画面1;

2.按F3 OTHER选择Tool  
Frame 进入工具坐标系的  
设置界面, 见画面2;



画面1

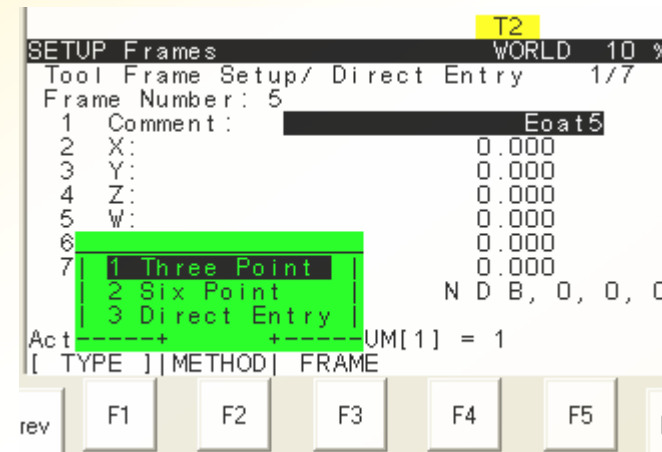


画面2

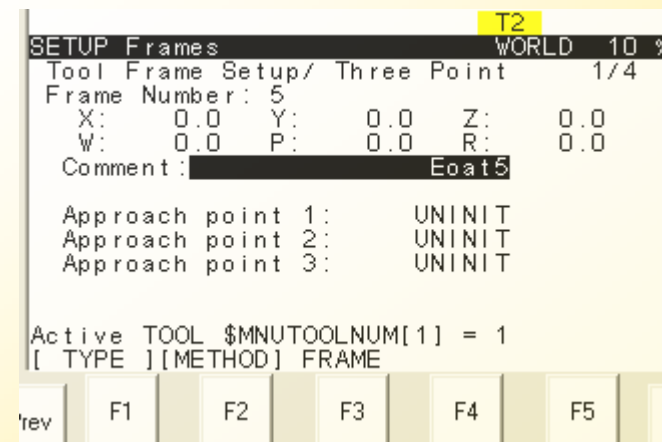


3.在画面1中移动光标到所需设置的TCP，按键F2  
DETAIL入 进入详细界面；

4.按F2 METHOD，见画面3,移动光标,选择所用的设置方法 Three point----三点法，按 ENTER 确认,进入画面4；



画面3



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) ；
- 示教机器人到需要的点，按SHIFT+F5 RECORD纪录；
- 纪录完成，UNINIT变为RECORDED；

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

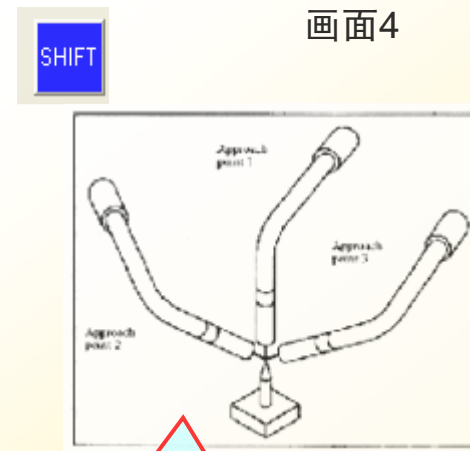
Approach point 3: UNINIT

Active TOOL \$MNUTOLNUM[1] = 1

[ TYPE ][ METHOD ] FRAME

rev F1 F2 F3 F4 F5 N

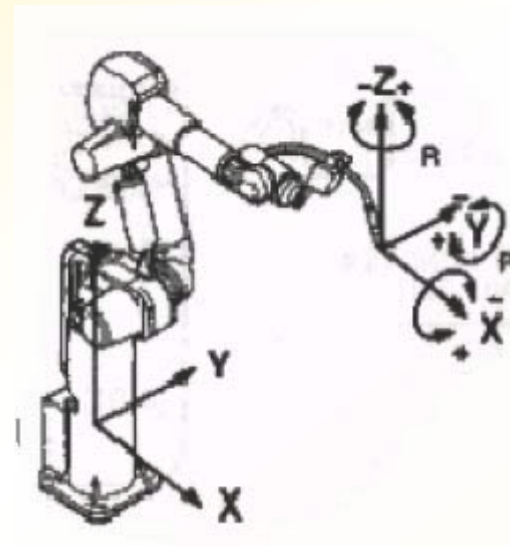
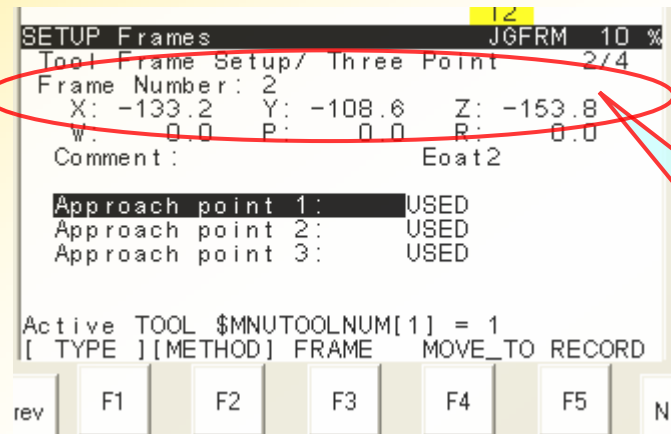
画面4



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；



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。

➤ 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

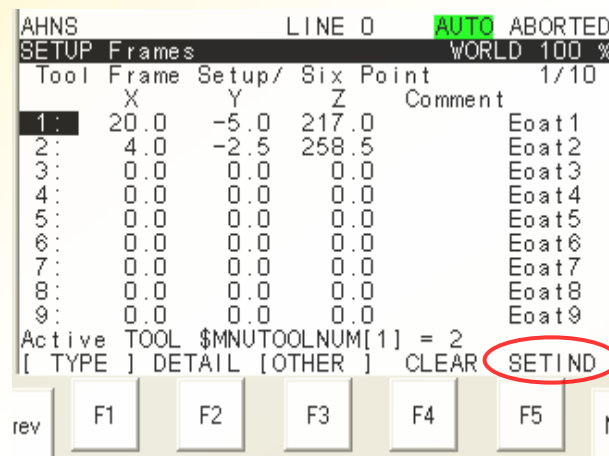


## 如何激活工具坐标系？

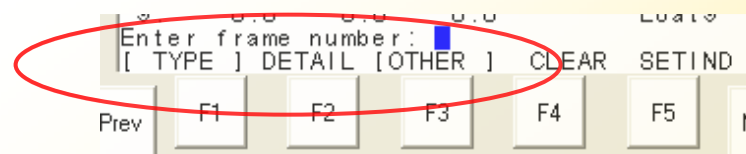
方法一：

步骤：

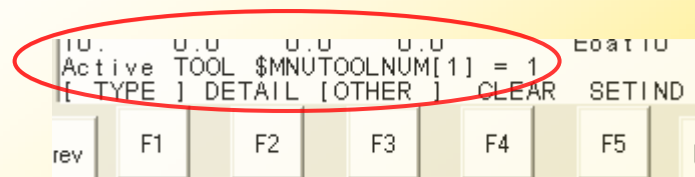
- 1) 按PREV键回到画面1；
- 2) 按F5 SETING，屏幕中出现：*Enter frame number:*（见画面2）；
- 3) 用数字键输入所需 激活工具坐标系号，按 ENTER 键确认；
- 4) 屏幕中将显示被激活的工具坐标系号，即当前有效工具坐标系号（见画面3）。



画面1



画面2



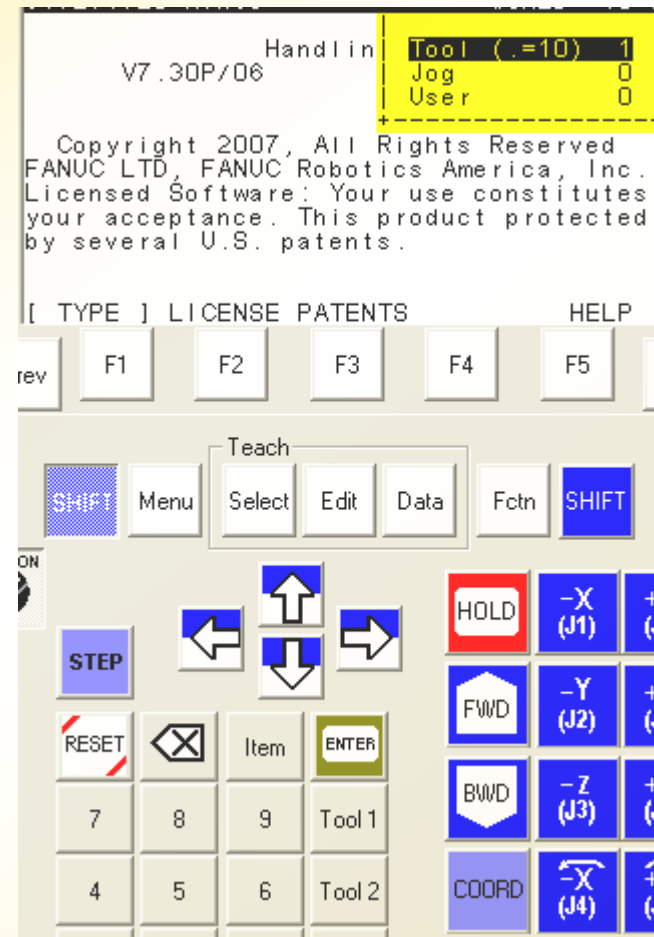
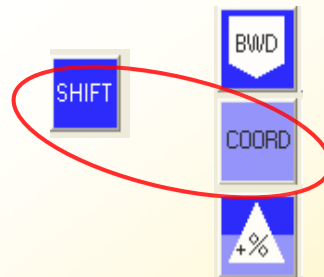
画面3



方法二:

步骤:

- 1) 按SHIFT+COORD键,  
弹出黄色对话框;
- 2) 把光标移到Tool行, 用  
数字键输入所要激活的  
工具坐标系, 即可。





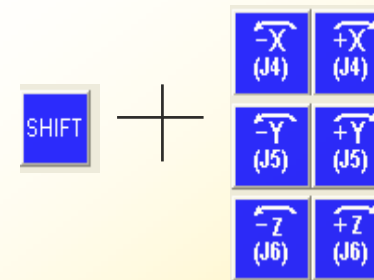
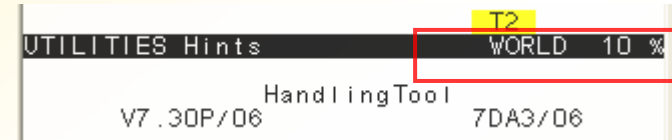
## 如何检验坐标系？

具体步骤如下：

### 1. 检验TCP位置：

- 1) 将机器人的示教坐标系通过 COORD 键切换到通用坐标系；
- 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。



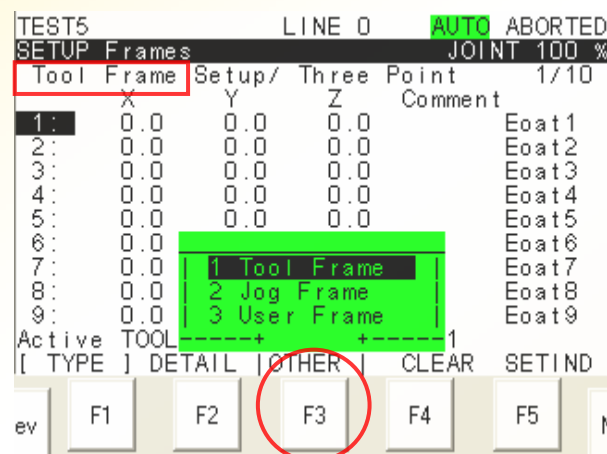


## 方法三:直接输入法设置

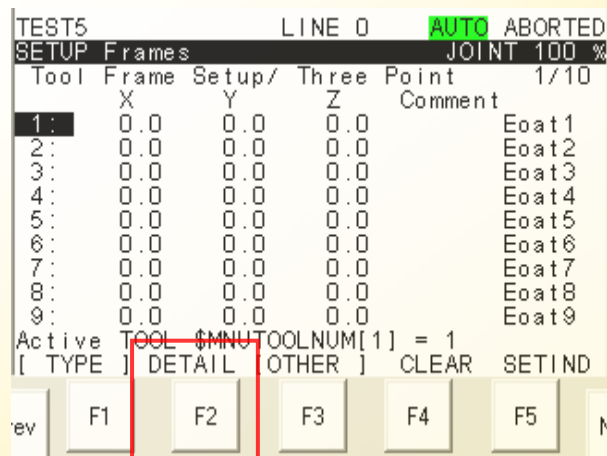
步骤如下:

1.依次按键操作: MENU---  
SETUP---F1 TYPE---  
Frames进入坐标系设置界面, 见画面1

2.按F3 OTHER选择Tool  
Frame 进入工具坐标系的  
设置界面, 见画面2



画面1



画面2



- 3.在画面1中移动光标到所需设置的TCP, 按键F2 DETAIL 进入详细界面;
- 4.按F2 METHOD, 见画面3,移动光标,选择所用的设置方法 Direct Entry ---直接输入法, 按 ENTER 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 键确认, 重复步骤5, 完成所有项输入;

```

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  1 Three Point UNINIT
  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

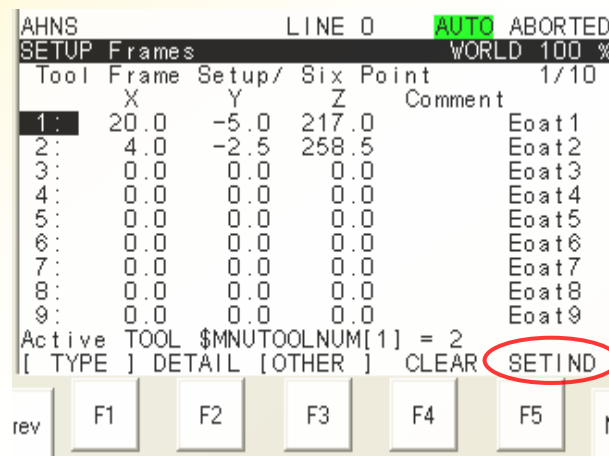


如何激活工具坐标系？

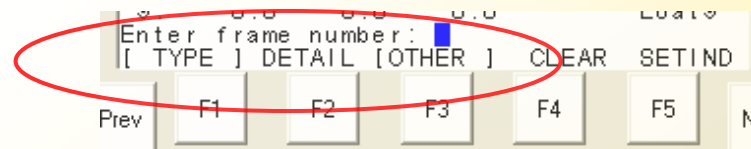
方法一：

步骤：

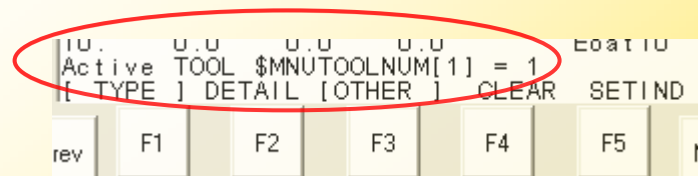
- 1) 按PREV键回到画面1；
- 2) 按F5 SETING，屏幕中出现：*Enter frame number:* （见画面2）；
- 3) 用数字键输入所需 激活工具坐标系号，按 ENTER 键确认；
- 4) 屏幕中将显示被激活的工具坐标系号，即当前有效工具坐标系号（见画面3）。



画面1



画面2



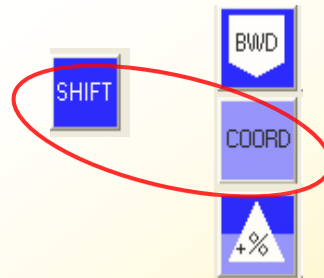
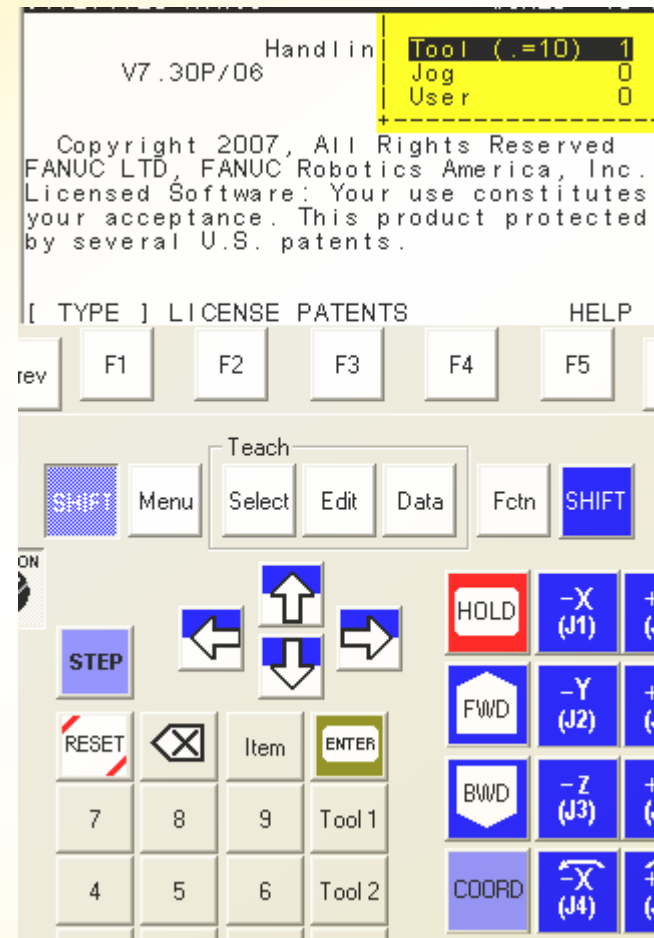
画面3



方法二:

步骤:

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



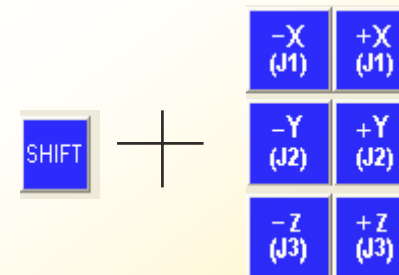


如何检验坐标系？

具体步骤如下：

1. 检验X,Y,Z方向：

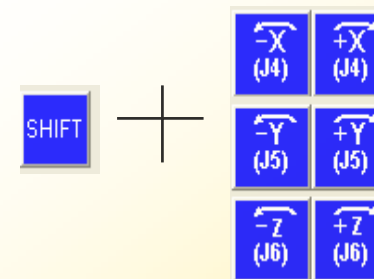
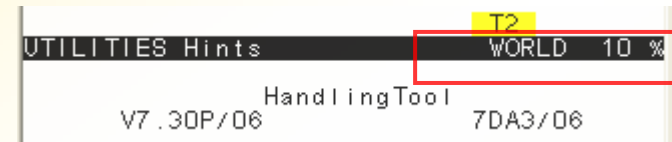
- 1) 将机器人的示教坐标系通过 COORD 键切换成工具(TOOL)坐标系；
- 2) 示教机器人分别沿X, Y, Z方向运动，检查工具坐标系的方向设定是否符合要求。





## 2.检验TCP位置:

- 1)将机器人的示教坐标系通过 COORD 键切换到通用坐标系;
- 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。



## 2.设置用户坐标系

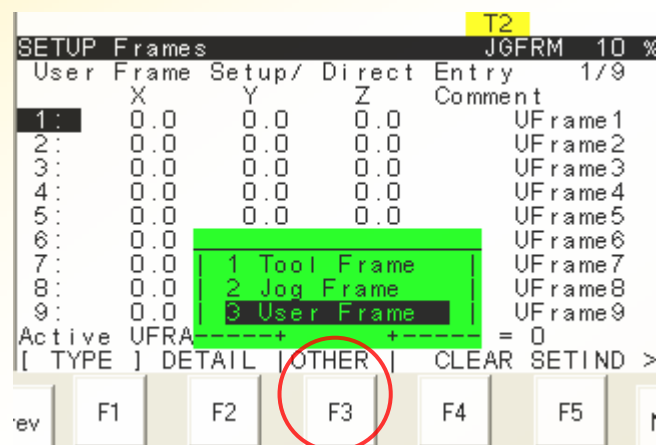
- 1) 可于任何位置以任何方位设置的坐标系。
- 2) 最多可以设置9个用户坐标系，它被存储与系统变量\$MNUFRAME。
- 3) 设置方法
  - 三点法
  - 四点法
  - 直接输入法



## 方法一:三点法设置

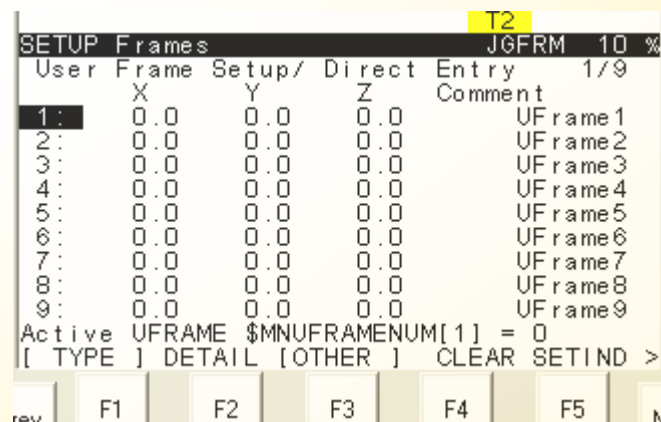
步骤如下:

- 1.依次按键操作: MENU---  
SETUP---F1 TYPE---  
Frames进入坐标系设置界面, 见画面1;



画面1

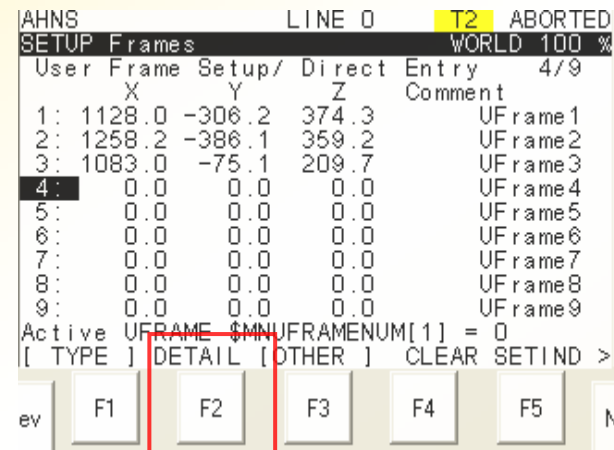
- 2.按F3 OTHER选择 USER  
Frame 进入用户坐标系的  
设置界面, 见画面2;



画面2

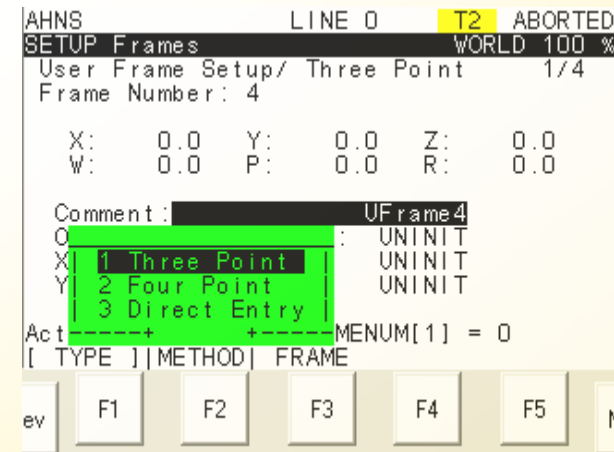


3.移动光标至想要设置的用户坐标系，按F2 DETAIL进入设置画面3；



4.按F2 METHOD，见画面3，移动光标,选择所用的设置方法 Three point---三点 法，按 ENTER 确认,进入 具体设置画面；

画面2



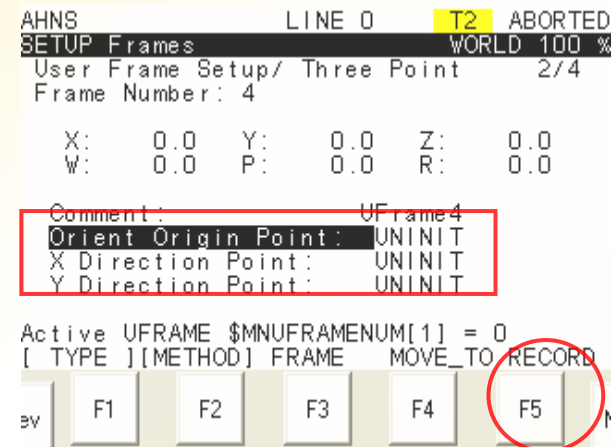
画面3



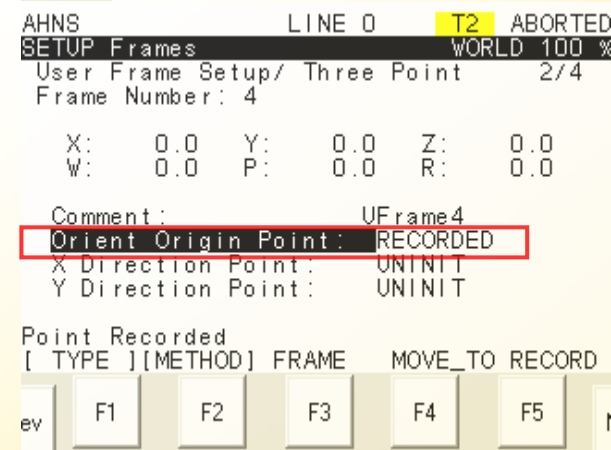
## 5.记录Orient Origin Point :

- 光标移至Orient Origin Point, 按SHIFT键的同时, 按F5 RECORD 记录。
- 当记录完成, UNINIT变成RECORDED, 见画面5

## 6.将机器人的示教坐标切换成通用坐标;



画面4



画面5



## 7.记录X方向点:

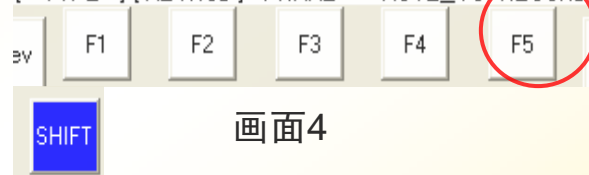
- 示教机器人沿用户自己希望的 +X方向至少移动250mm;
- 光标移至 X Direction Point 行, 按SHIFT键的同时, 按F5 RECORD 记录;
- 记录完成, UNINIT 变为RECORDED
- 移动光标到Orient Origin Point;
- 按SHIFT键的同时, 按F4 MOVE\_TO使示教点回到Orient Origin Point

```
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: UNINIT
X Direction Point: UNINIT
Y Direction Point: UNINIT
```

```
Active UFRAME $MNUFRAMENUM[1] = 0
[ TYPE ][METHOD] FRAME MOVE_TO RECORD
```



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 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
```



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 行, 按SHIFT键的同时, 按F5 RECORD 记录;
- 记录完成, UNINIT变为 RECORDED;
- 移动光标到Orient Origin Point;
- 按SHIFT键的同时,按F4 MOVE\_TO使示教点回到Orient Origin Point。

```
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



示教了所有点后，相应的项内有数据生成

SETUP Frames

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中数据代表当前设置的用户坐标系的原点相对世界坐标系的偏移量

W, P, R中数据代表当前设置的用户坐标系与世界坐标系的旋转量



如何激活用户坐标系？

方法一：

步骤：

- 1) 按PREV键回到画面1；
- 2) 按F5 SETING，屏幕中出现： *Enter frame number:* （见画面2）；
- 3) 用数字键输入所需 激活用户坐标系号，按 ENTER 键确认；
- 4) 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

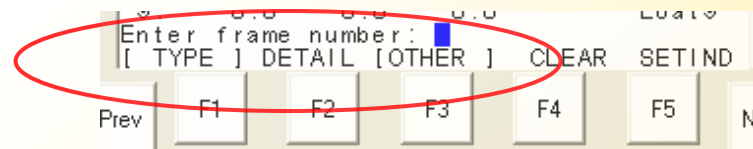
SETUP Frames JGFRM 25 %

User	Frame	Setup/	Three	Point	Comment
	X	Y	Z		
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

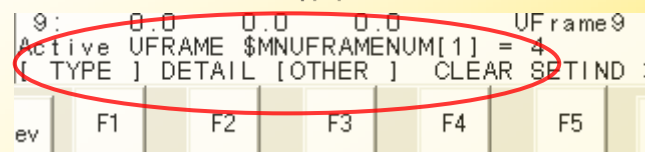
[ TYPE ] DETAIL [ OTHER ] CLEAR SETIND >

rev F1 F2 F3 F4 F5 N

画面1



画面2



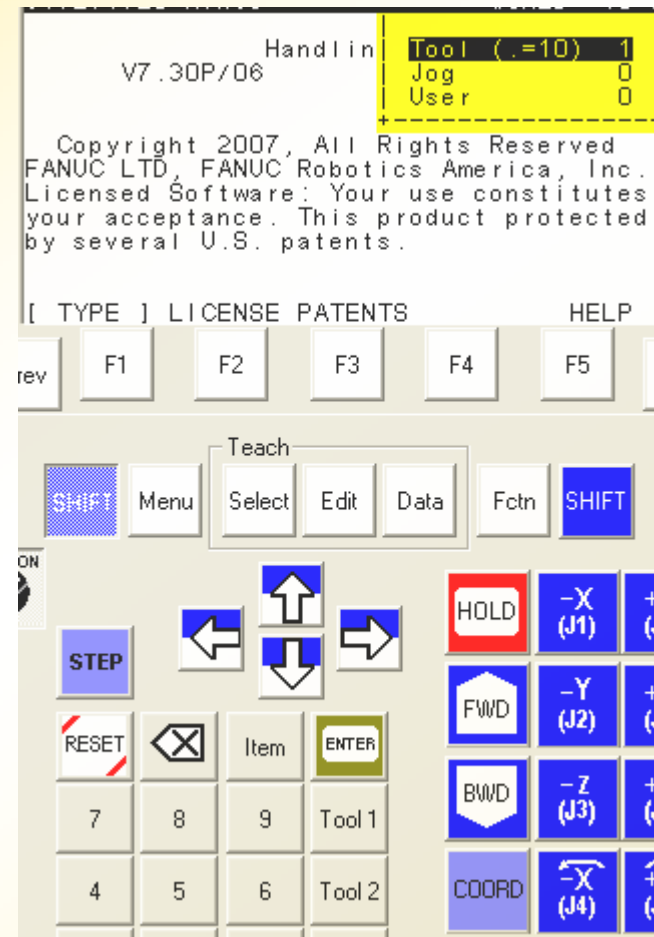
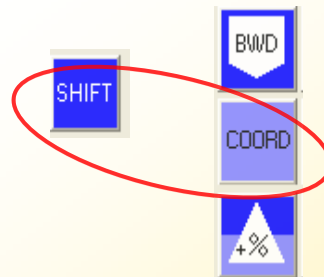
画面3



方法二:

步骤:

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

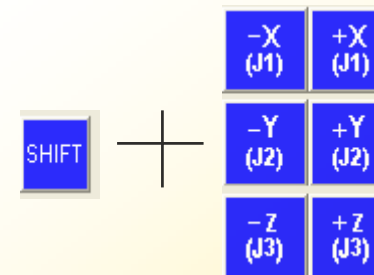




## 如何检验用户坐标系？

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，如若偏差不符合要求，重复以上所有步骤重新设置。



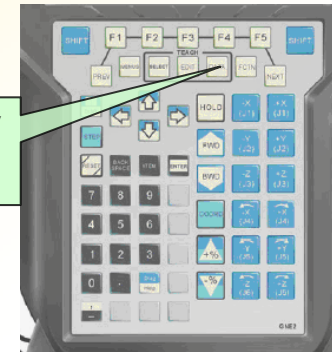


## ● 如何选择程序：

步骤：

- 1) 按 SELECT 键显示程序目录画面；
- 2) 移动光标选中需要的程序；

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

- 3) 按 ENTER 键进入编辑界面；



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

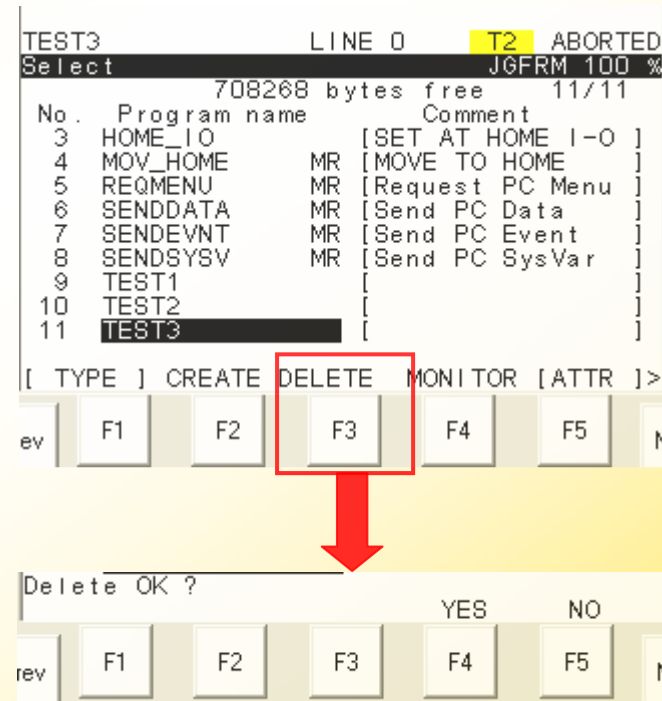
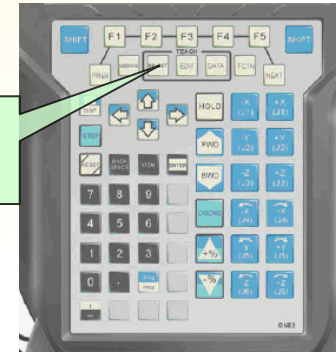


## ● 如何删除程序：

步骤：

- 1) 按 SELECT 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 键出现 *Delete OK?* ；
- 4) 按 F4 YES，即可删除所选程序。

SELECT:列出  
和创建程序

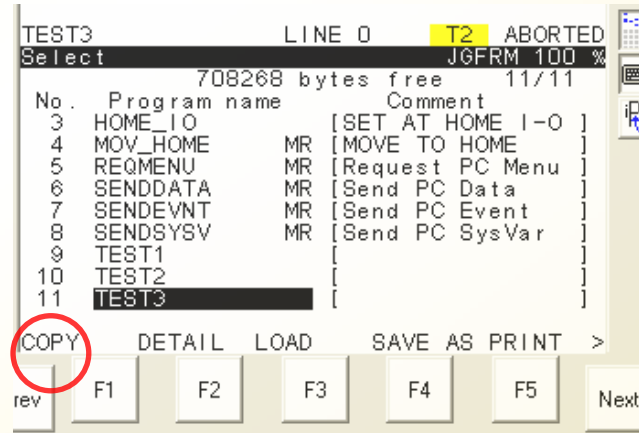
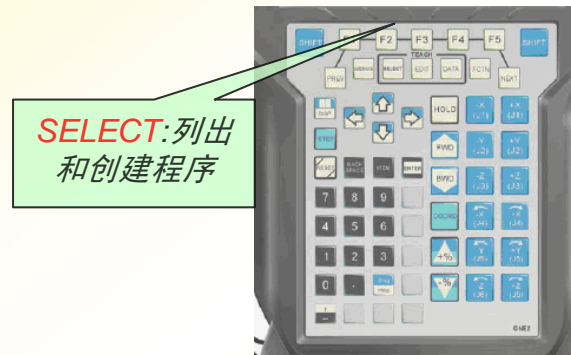




## ● 如何复制程序：

步骤：

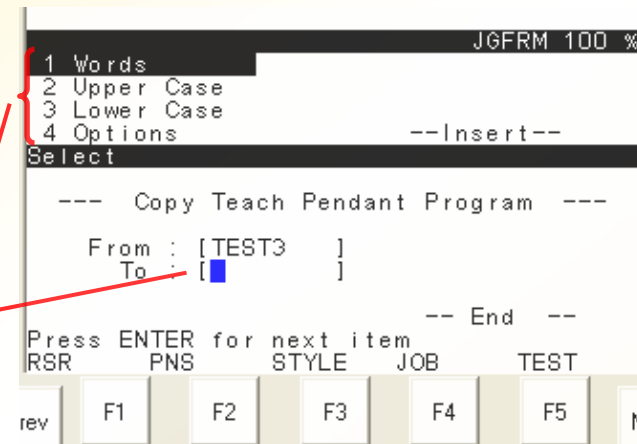
- 1) 按 SELECT 键显示程序目录画面；
- 2) 移动光标选中要被复制的程序名（Eg: 复制程序TEST3）；
- 3) 若功能键中无 COPY 项，按 NEXT 键切换功能键内容；





4) 按 F1 COPY, 出现画面1;

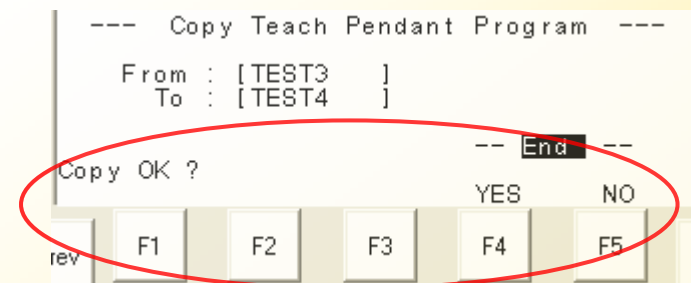
5) 移动光标选择 **程序命名方式**  
再使用功能键 (F1-F5) 输入  
**程序名**;



画面1

6) 程序名输入完毕, 按 ENTER  
键确认, 出现画面2;

7) 按 F4 YES 键, 即可。



画面2

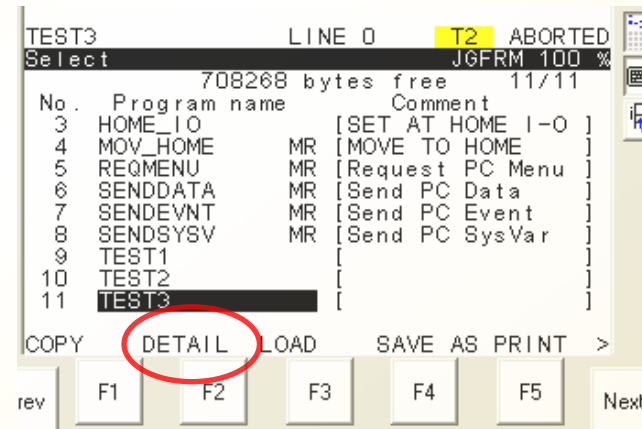
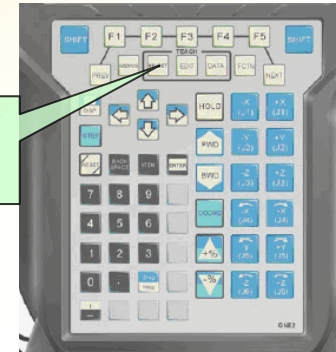


## ● 如何查看程序属性:

步骤:

- 1) 按 SELECT 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 项, 按 NEXT 键切换功能键内容;

SELECT: 列出  
和创建程序





## 4) 按 F2 DETAIL 键, 出现画面1;

Creation Date: 创建日期;

Modification Date: 最近一次编辑的时间;

Copy source: 拷贝来源;

Positions: 是否有位置点;

Size: 文件大小;

Program name: 程序名;

Sub Type: 子类型;

Comment: 注释;

Group Mask: 组掩码 (定义程序中有哪几个组受控制);

Write protection: 写保护;

Ignore pause: 是否忽略Pause指令;

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			
ev	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 键或按 F4 CHOICE 键进行修改;

## 6) 修改完毕, 按 F1 END 键, 回到 SELECT界面

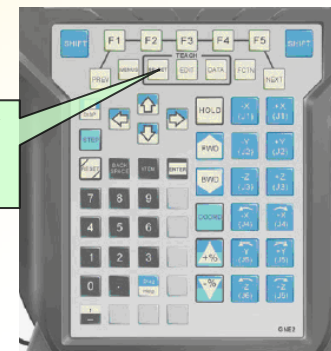


## ● 如何创建程序：

步骤：

- 1) 按 SELECT 键显示程序目录画面；
- 2) 选择F2 **CREATE**；

SELECT:列出  
和创建程序

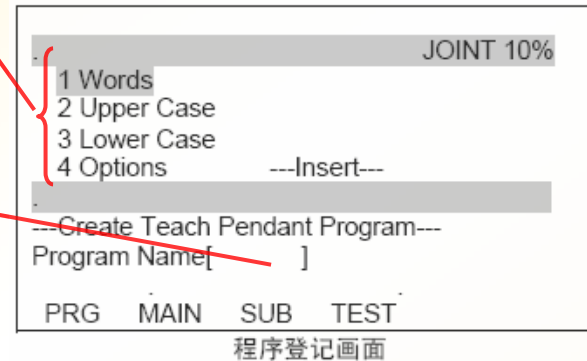


FILE		JOINT 10%
61276 bytes free		2/4
No	Program name	Comment
1	SAMPLE1	[SAMPLEPRG1]
2	<b>SAMPLE2</b>	[SAMPLEPRG2]
[TYPE] CREATE DELETE MONITOR [ATTR] >		

F2 程序目录画面



- 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:

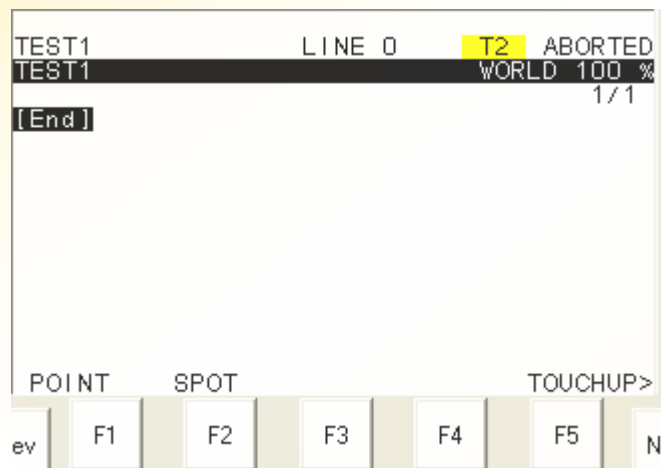
- 不可以以 **空格** 作为程序名的 **开始** 字母
- 不可以以 **符号** 作为程序名的 **开始** 字母
- 不可以以 **数字** 作为程序名的 **开始** 字母



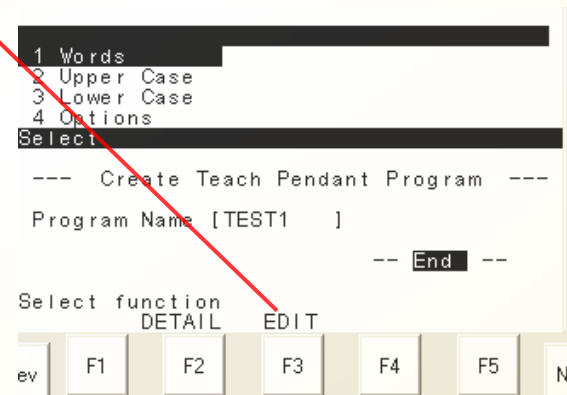
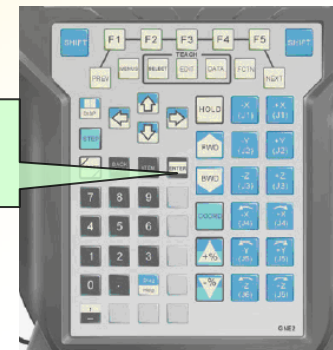
4) 按 ENTER 键确认。

按 F3 EDIT 进入

编辑界面

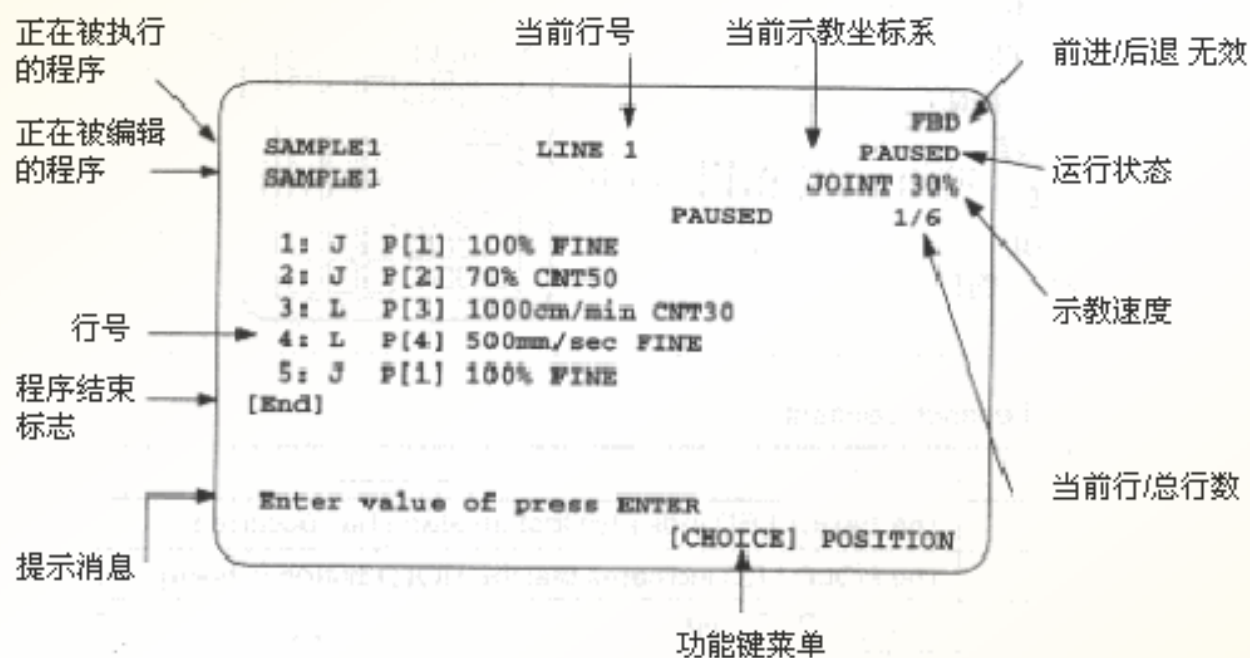


ENTER; 回车键





## ● 编辑界面





## ● 运动指令介绍

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

编程时自动生成





## 运动类型:

- Joint 关节运动:  
工具在两个指定的点之间任意运动
- Linear 直线运动:  
工具在两个指定的点之间沿直线运动
- 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 ] 100% FINE

P[ 1 ]                  P[ 2 ]  
\_\_\_\_\_

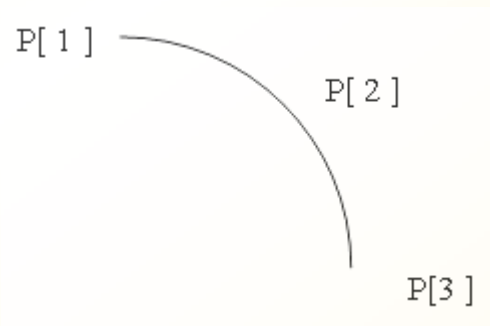


➤ 运动类型 C (Circular) :

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

2: C P[ 2 ]

P[ 3 ] 2000mm/sec FINE





## 位置数据类型:

- P[ ]:一般位置  
Eg: J P[ ] 100% FINE
- PR[ ]:位置寄存器  
Eg: J PR[ ] 100% FINE



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



终止类型:

{ FINE  
CNT (0~100)

Eg:

1: J P[1] 100% FINE

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

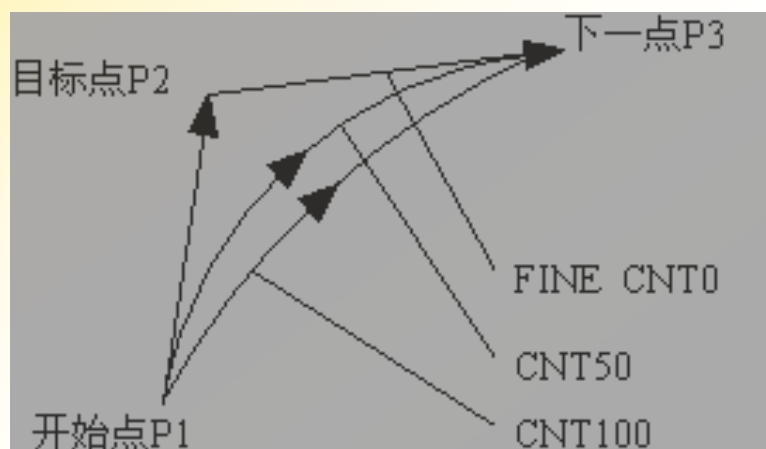
3: J P[3] 100% FINE

[END]



➤ 运动速度一定

R-J3/R-J3iB/R-J3iC 控制柜:

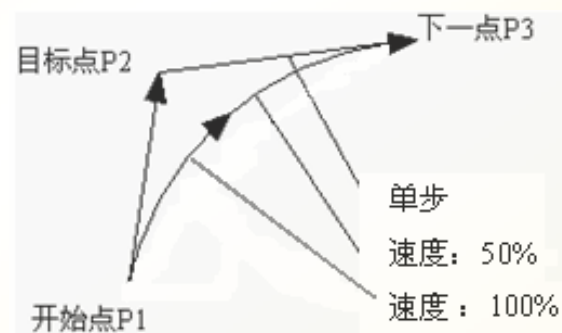
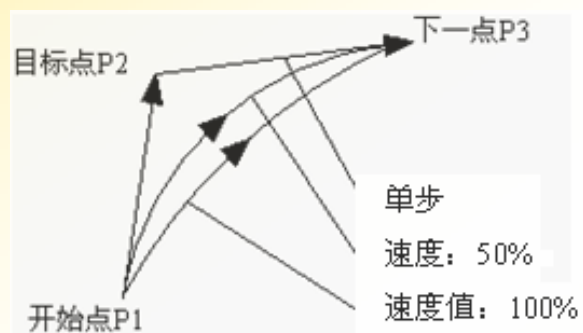




➤ CNT 值一定

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；

注意：当运行程序机器人走直线时，有可能会经过奇异点，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。



## 如何编辑运动指令：

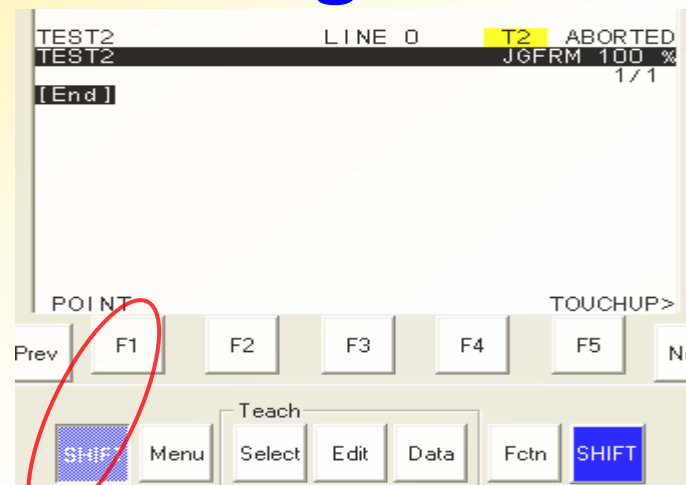
1)记录位置信息：

方法一：

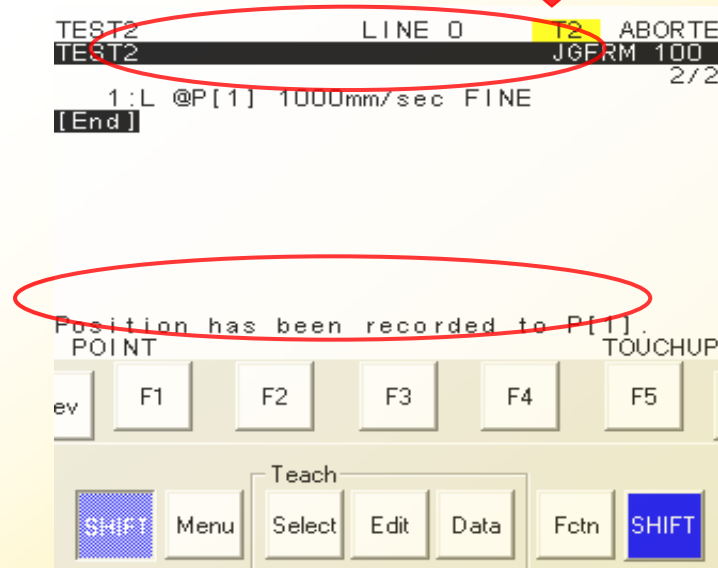
1. 将TP 开关打到“ON”状态；



2. 移动机器人到所需位置；
3. 按住“SHIFT”键+  
F1“POINT”键；
4. 编辑界面内容将从画面1  
变为画面2；



画面1



画面2

**FANUC**

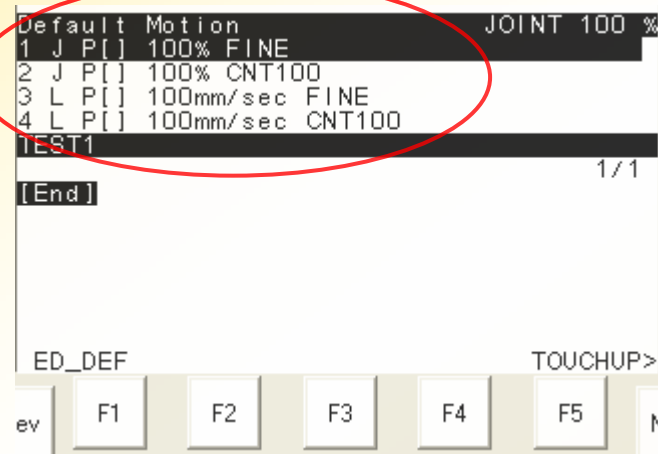


### 1)记录位置信息:

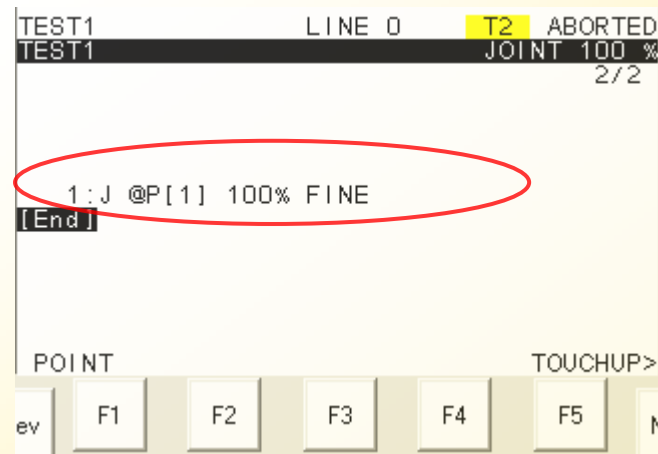
#### 方法二:

1. 进入编辑界面
2. 按F1 POINT, 出现画面1;
3. 移动光标选择合适的运动指令格式;
4. 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记录的  
运动指令都会是当前  
所选的格式。



画面1

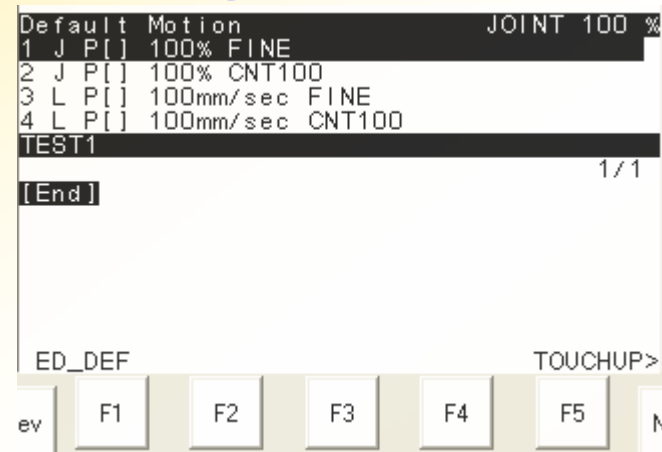


画面2

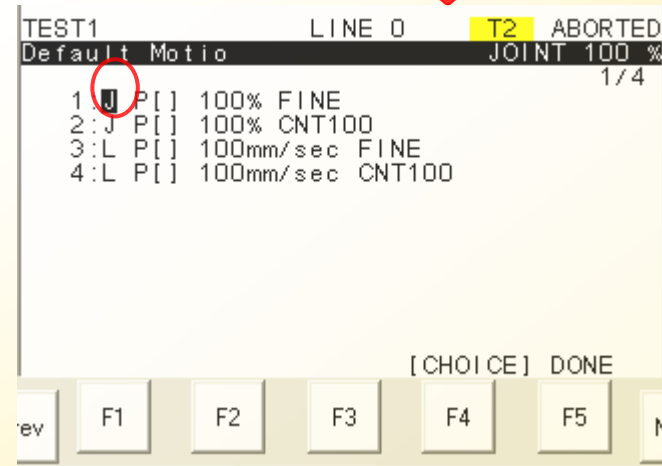


## 2)如何修改默认运动指令格式;

1. 进入编辑界面;
2. 按F1 POINT 出现画面1;
3. 按F1 ED\_DEF 出现画面2;
4. 移动光标至需要修改的项, 按F4 CHOICE修改或者用数字键输入数值来直接修改;
5. 完成修改后按F5 DONE确认修改并退出修改界面。



画面1



画面2



## 3)如何修正点：

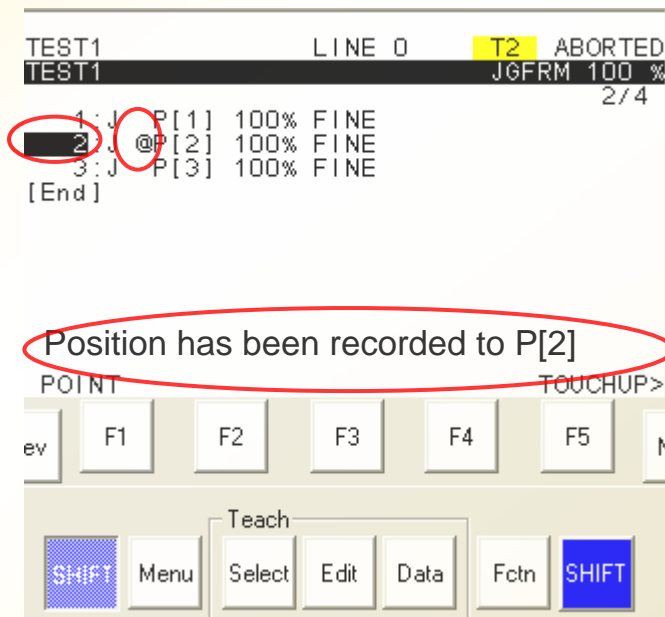
### 方法一：

#### 示教修正点

#### 步骤：

- 1.进入程序编辑界面；
- 2.移动光标到要修正的运动指令的行号处；
- 3.示教机器人到需要的点处；
- 4.按下SHIFT 键再按F5

TOUCHUP 键，当该行出现 @ 符号，同时屏幕下方出现 *Position has been recorded to P[2]* 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]* 。



## 方法二:

直接写入数据修正点

### 步骤:

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



Cartesian: 直角坐标系;

Joint: 关节坐标系;

默认的显示是直角坐标系下的数据

5. 输入需要的新值;
6. 修改完毕, 按F4 DONE 退回画面1界面;

```
TEST1          LINE 0    T2  ABORTED
TEST1          JGFRM 100 %
                2/4
```

```
1:J P[1] 100% FINE
2:J @P[2] 100% FINE
3:J P[3] 100% FINE
[End]
```

Enter value or press ENTER

[CHOICE] POSITION

ev F1 F2 F3 F4 F5 N

画面1

```
Position Detail          JGFRM 100 %
P[2] UF:0 UT:1          CONF:NUT 000
X 1514.240 mm W -180.000 deg
Y 58.160 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 N

```
Position Detail          JGFRM 100 %
P[2] UF:0 UT:1
J1 2.124 deg J4 0.000 deg
J2 -2.279 deg J5 -58.449 deg
J3 -31.551 deg J6 -2.124 deg
TEST1          2/4
```

画面2

FANUC



执行程序时，需要将当前的有效工具和用户坐标系与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 N

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

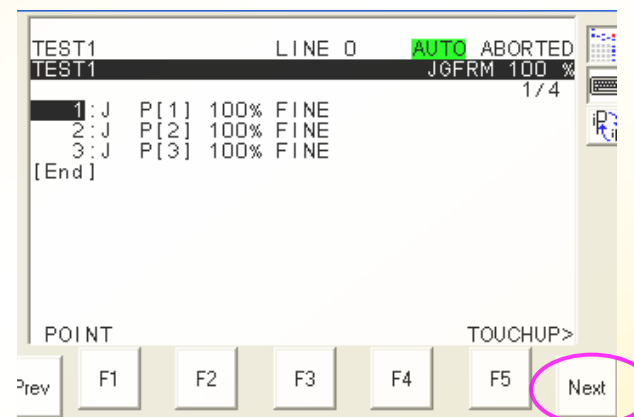
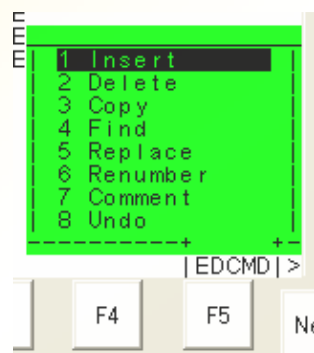
TEST1 2/4



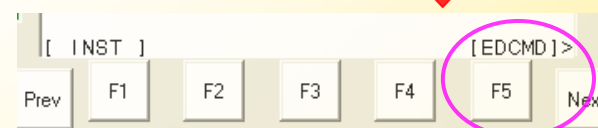
## 编辑指令（EDCMD）

步骤：

- 1, 进入编辑界面（画面1）；
- 2, 按 NEXT 键切换功能键内容，出现画面2；
- 3, 按 F5 EDCMD 键，跳出以下内容：



画面1



画面2



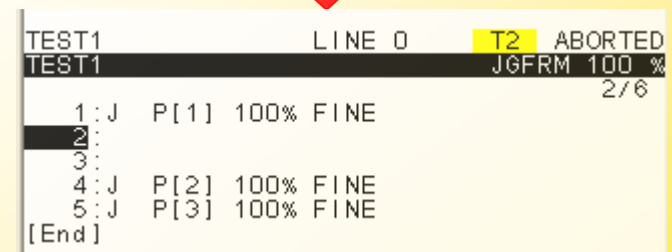
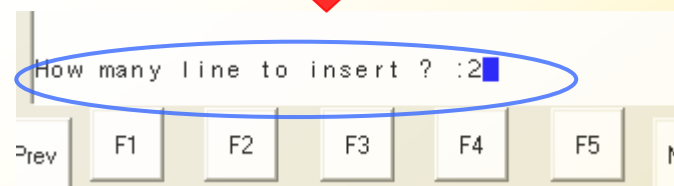
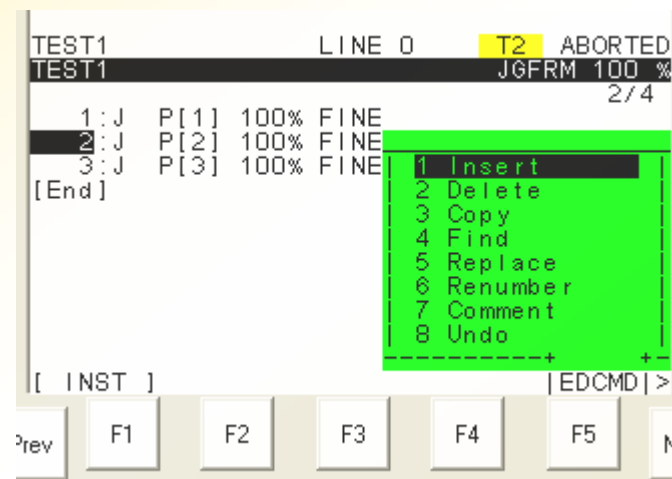
Insert	在程序当中插入空白行
Delete	从程序当中删除程序行
Copy	复制程序行到程序中其它地方
Find	查找程序元素
Replace	用一个程序元素替换另外一个程序元素
Renumber	对位置号重新排序
Comment	隐藏/显示注释
Undo	撤消上一步操作



## ● Insert 插入空白行

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 键;
- 4) 移动光标到 Insert 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;

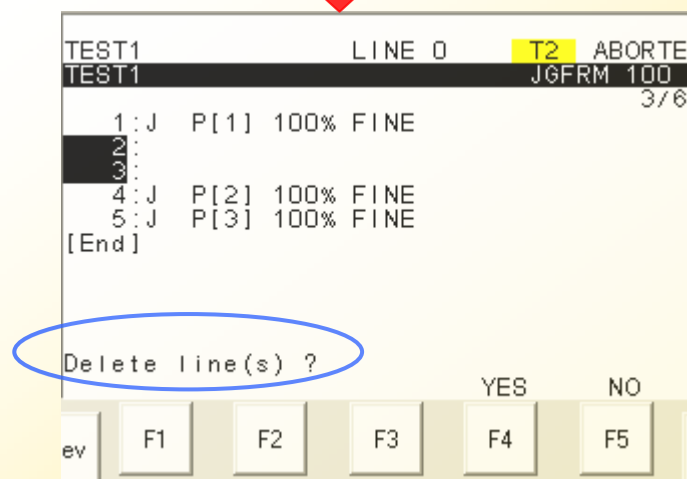
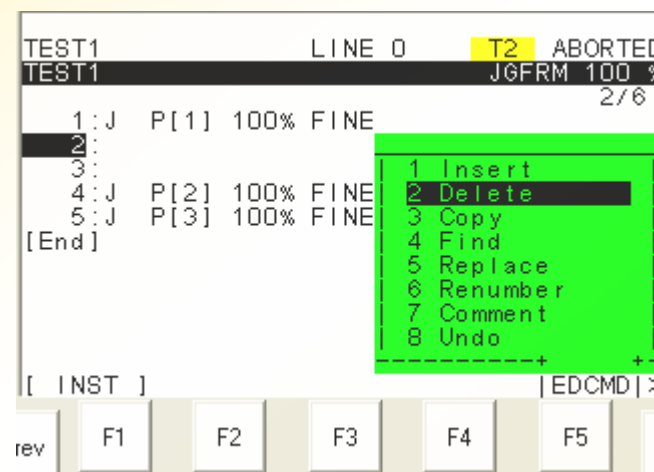




## ● Delete 删除指令行

步骤:

- 1) 进入编辑界面;
- 2) 移动光标到所要删除的行号处;
- 3) 按 F5 EDCMD 键;
- 4) 移动光标到 Delete 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, 即可删除所选行。



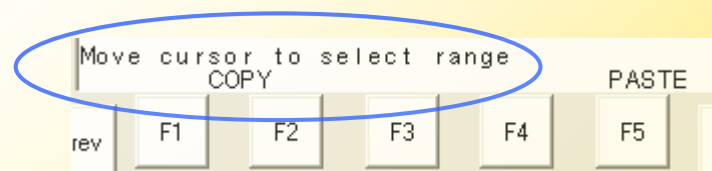
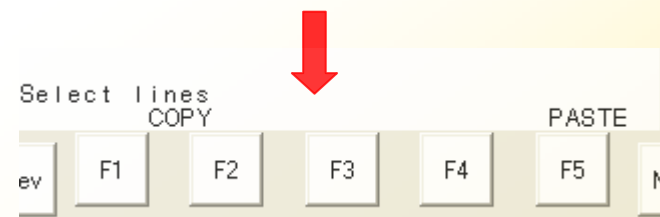
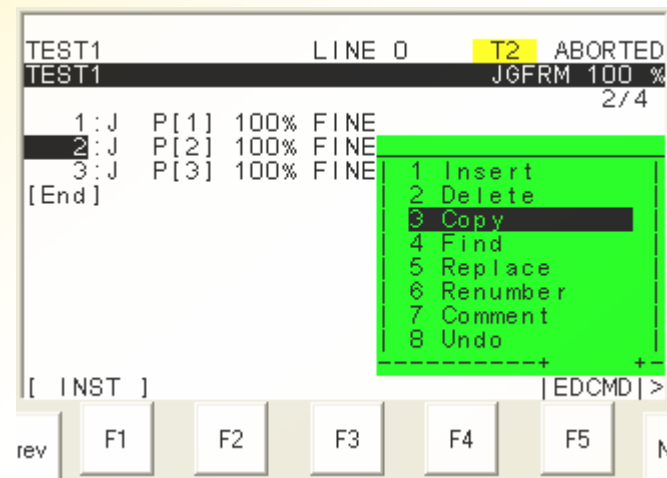


- Copy

- Copy 复制

步骤:

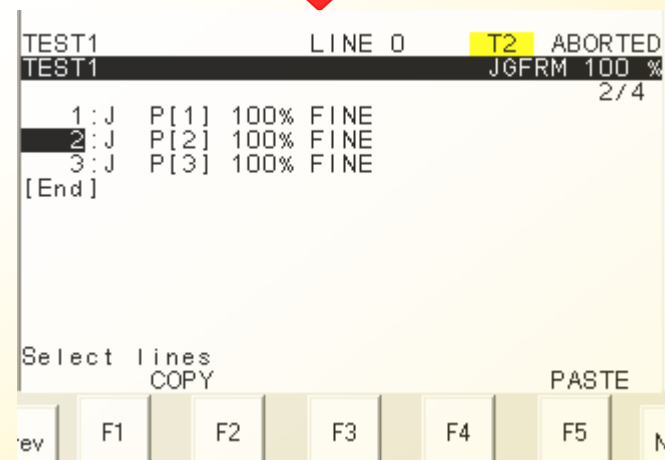
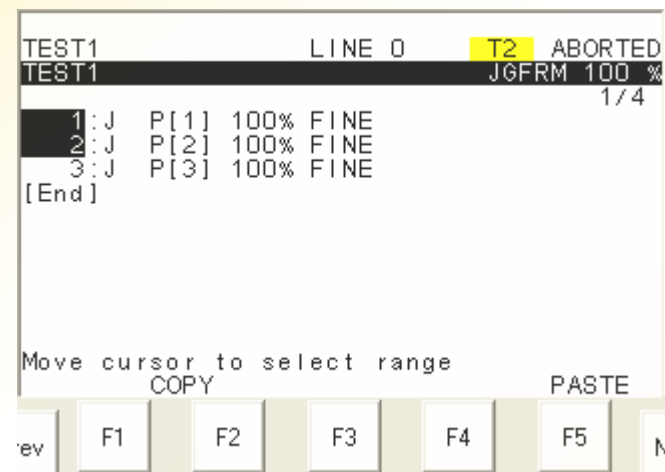
- 1) 进入编辑界面;
- 2) 移动光标到所要复制的行号处;
- 3) 按 F5 EDCMD 键;
- 4) 移动光标到 Copy 项, 并回车确认;
- 5) 按 F2 COPY, 屏幕下方会出现 *Move cursor to select range* (移动光标选择范围);





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，确定所复制的行。

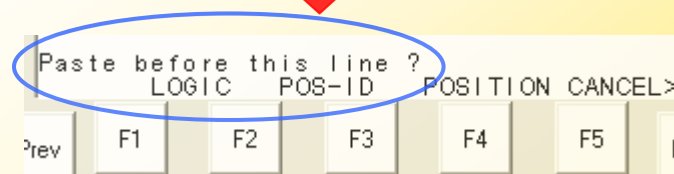
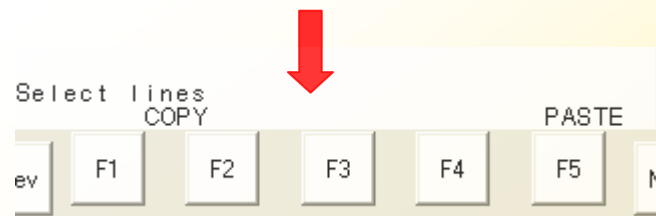
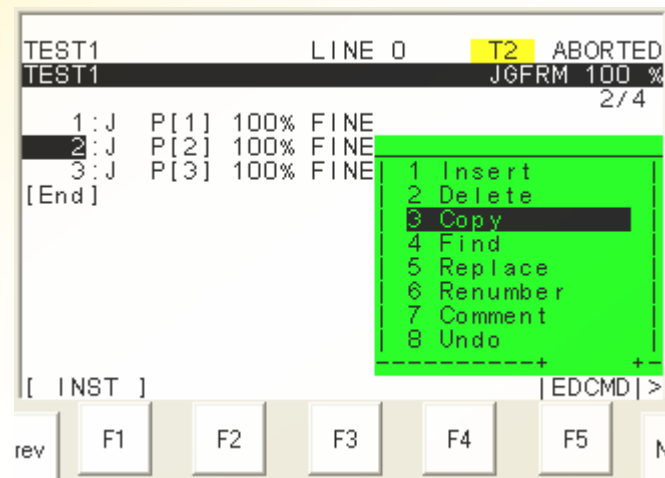




- Copy
- PASTE 粘贴

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 键;
- 4) 移动光标到 Copy 项, 并回车确认;
- 5) 按 F4 PASTE, 屏幕下方会出现 *Paste before this line?* (粘贴在该行之前?);





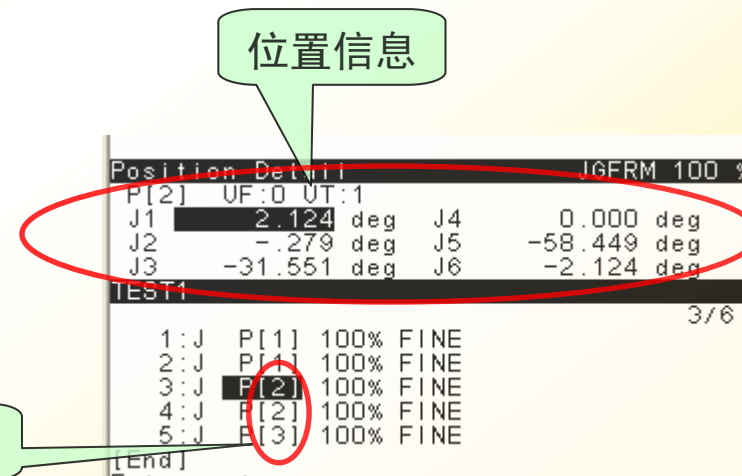
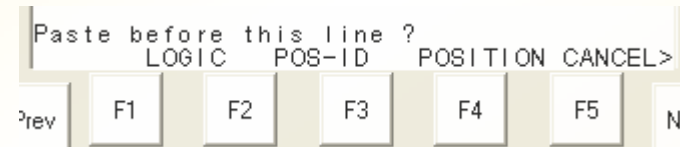
6) 按 F2 或 F3 或 F4 进行粘贴;

粘贴方式:

LOGIC: 不粘贴位置信息;

POS-ID: 粘贴位置信息和位置号;

POSITION: 粘贴位置信息并生成新的位置号;





## 如何用TP启动程序？

- 方式一：顺序单步执行
- 方式二：顺序连续执行
- 方式三：逆序单步执行

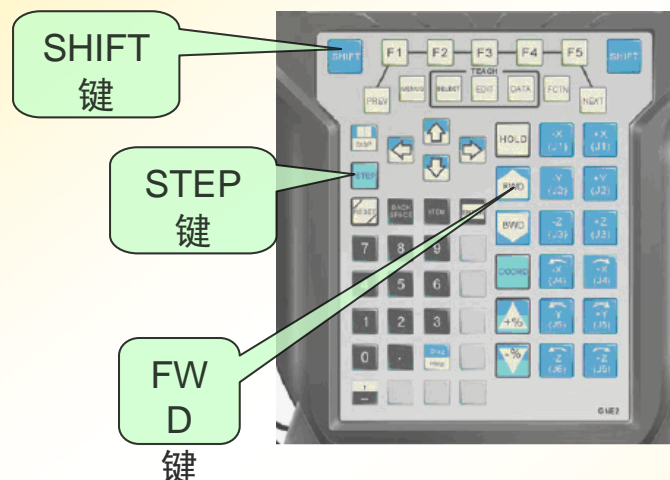


## 如何用TP启动程序

### ➤ 方式一：顺序单步执行

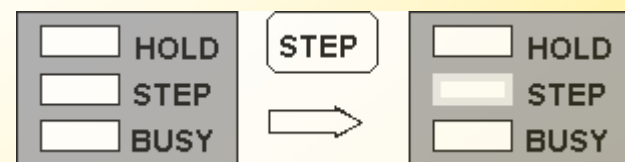
步骤：

- 1) 按住 DEADMAN;
- 2) 把TP开关打到“ON”状态;
- 3) 移动光标到要开始的程序行处（画面1）;
- 4) 按STEP键，确认 STEP 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

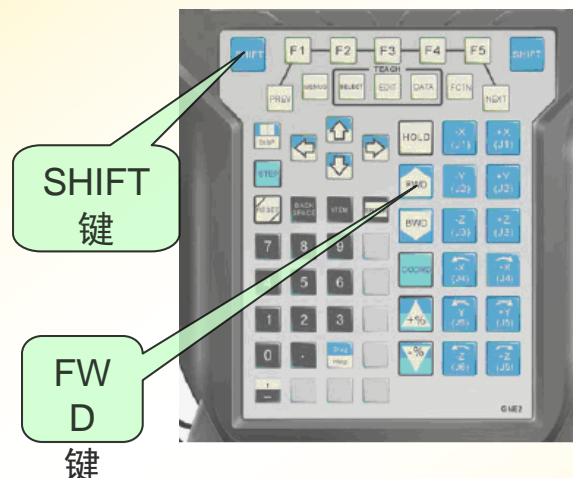


## 如何用TP启动程序

### ➤ 方式二：顺序连续执行

步骤：

- 1) 按住 DEADMAN;
- 2) 把TP开关打到“ON”状态;
- 3) 移动光标到要开始的程序行处（画面1）；
- 4) 确认 STEP 指示灯不亮，若 STEP 指示灯亮，按 STEP 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

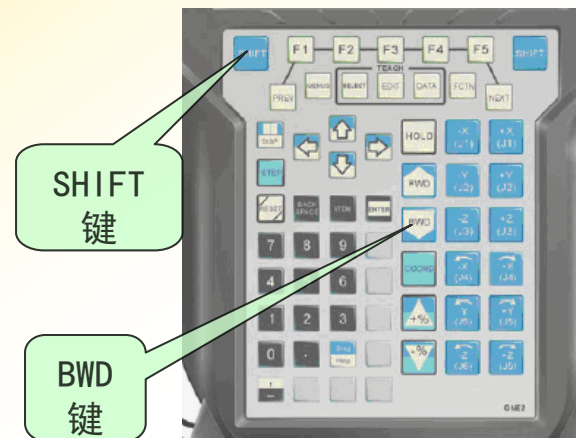


## 如何用TP启动程序

### ➤ 方式三：逆序单步执行

步骤：

- 1) 按住 DEADMAN;
- 2) 把TP开关打到“ON”状态;
- 3) 移动光标到要开始的程序行处  
(画面1) ;
- 5) 按住SHIFT键，每按一下 BWD  
键开始执行一句程序。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



## 如何恢复中断程序的执行

- 引起程序中断的情况：
  1. 程序运行中遇到报警；
  2. 操作人员停止程序运行；

```
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

- 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（画面1）；
  2. 暂停：TP屏幕将显示程序的执行状态为：PAUSED（画面2）；



## ● 有意停止程序的方法：

### 方法一（暂停程序）：

- 按TP上的紧急停止按钮；
- 按控制面板上的紧急停止按钮；
- 释放 deadman 开关；
- 外部 IMSIP 信号输入；
- 按TP上的 HOLD 键；
- 外部 HOLD 信号输入；

### 方法二（强制终止程序）：

- 选择 ABORT（ALL）；  
按TP上的FCTN键，选择1ABORT（ALL）
- 外部 CSTOP 信号输入；



- 紧急暂停程序的恢复:

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。

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键，消除报警代码，  
此时FAULT指示灯灭。



画面1



程序执行恢复步骤:

1. 依次按键操作:MENU – 0 NEXT – STATUS – TYPE – Exec-hist 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.	Dirc.	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	N

画面1

Exec-hist: 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;

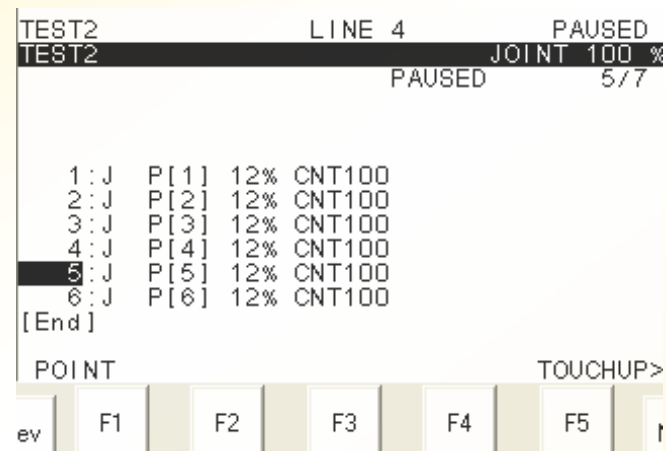
Line: 行号;

Dirc.:执行趋势;

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。



画面2



- 暂时停止程序的恢复:

按下HOLD键将会使机器人运动减速停止。

恢复步骤: 1) 重新启动程序即可。



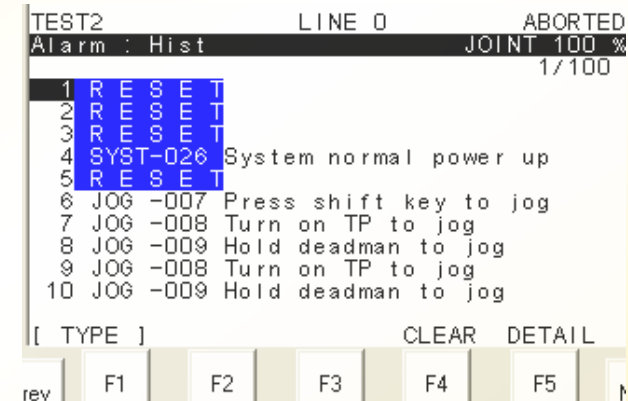
画面2



## ● 报警引起停止的程序的恢复:

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，并停止机器人，以确保安全。

实时的报警码会出现在TP上，但要查看报警记录，需要依次操作 MENU – ALARM – F3 HIST 将会显示画面3;



画面3

- F4 CLEAR 清除报警代码
- F5 HELP 显示报警代码的详细信息



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。



## 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, 调用指令 CALL
- 8, 偏置条件指令 OFFSET
- 9, 工具坐标调用指令 UTOOL\_NUM
- 10, 用户坐标调用指令  
UFRAME\_NUM
- 11, 其他指令

```
Instruction JGFRM 100 %
1 Registers 5 JMP/LBL
2 I/O 6 CALL
3 IF/SELECT 7 Miscellaneous
4 WAIT 8 ---next page---
TEST1
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]
[ INST ] [EDCMD]>
```

PAUSED 3/6

prev F1 F2 F3 F4 F5 N



## 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 { 一般寄存器  $R[i]$   
位置寄存器 {  $PR[i]$   
 $PR[i,j]$

其中,  $i=1,2,3,\dots$ , 为寄存器号。



## 一般寄存器 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  $\left\{ \begin{array}{l} PR[i] \\ PR[i,j] \end{array} \right.$  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

查看一般寄存器的值

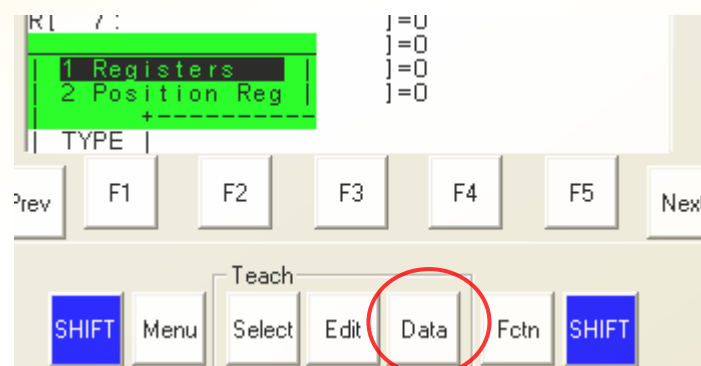
步骤:

- 1) 按 Data 键, 出现画面1;
- 2) 按 TYPE 出现以下内容:

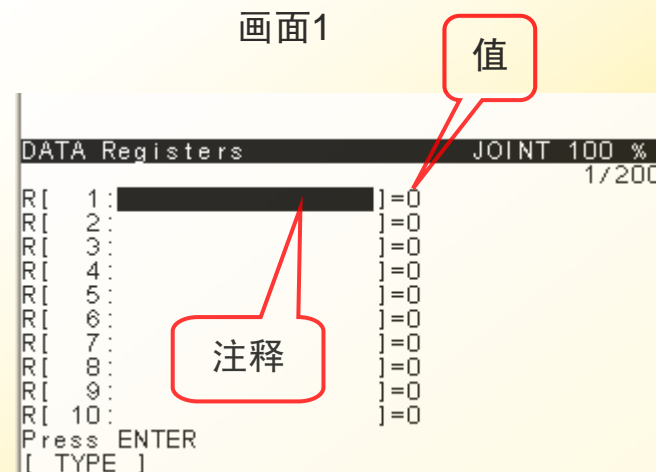
Registers: 一般寄存器;

Position Reg: 位置寄存器;

- 3) 移动光标选择Registers, 出现画面2;
- 4) 把光标移至寄存器号后, ENTER 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

**FANUC**



## 查看寄存器值

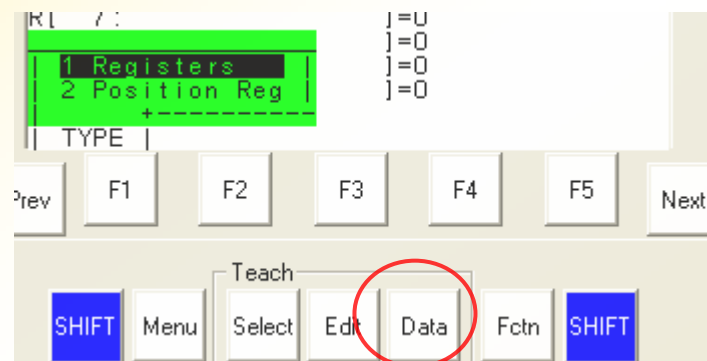
查看位置寄存器的值  
步骤:

- 1) 按 Data 键, 出现画面1;
- 2) 按 TYPE 出现以下内容:

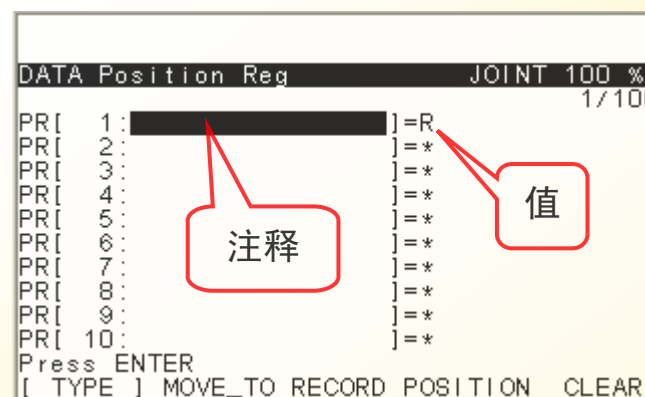
Registers: 一般寄存器;

Position Reg: 位置寄存器;

- 3) 移动光标选择Position Reg, 出现画面2;
- 4) 把光标移至寄存器号后, 按 ENTER 键, 输入注释;



画面1



画面2



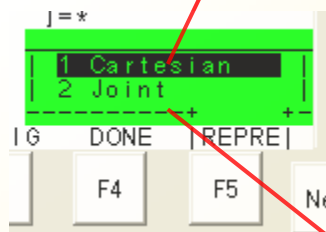
PR 数据

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，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。）
- 6) 按 F5 REPRES 键，并按 ENTER 键，可以切换数据形式；  
Cartesian: 直角坐标；  
Joint: 关节坐标
- 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		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					
			CONF IG	DONE	[REPRE]

画面1



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

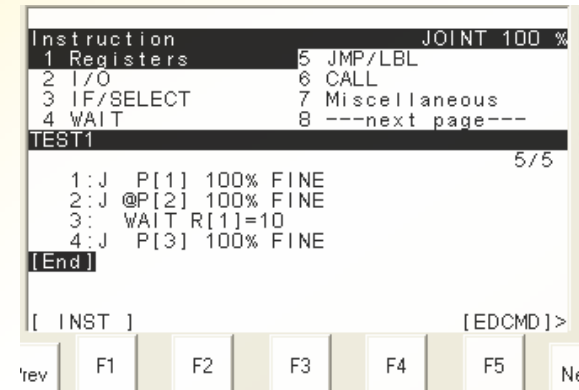
**FANUC**



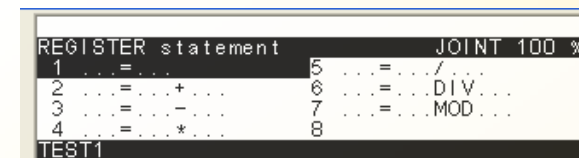
## 如何在程序中加入寄存器指令？

步骤：

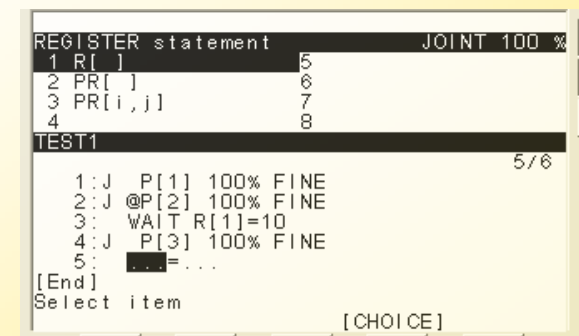
- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 INST 键（画面1）；
- 3) 选择Registers, 按ENTER键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的指令格式,按 ENTER 键确认（画面3）；
- 5) 根据光标位置选择相应的项，输入值即可。



画面1



画面2



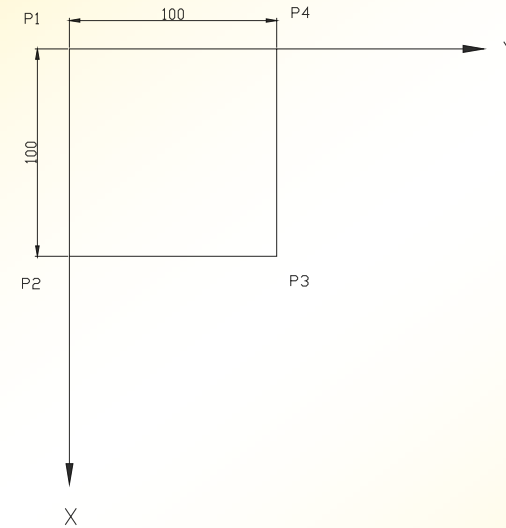
画面3

**FANUC**



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 键;
- 3) 1至7行: 选择 Registers 项, 按 ENTER 键确认进行指令框架选择;
- 4) 8至12行: 用SHIFT+POINT记录任意位置后, 把光标移到P[ ]处, 通过 F4 CHOICE 键选择PR[ ], 并输入适当的寄存器位置号。



## 2, I/O指令 I/O

I/O指令用来改变信号输出状态和接受输入信号。

### 1. 数字I/O(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)

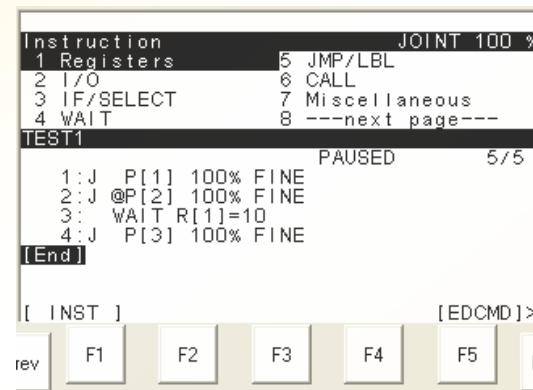
机器人I/O (RI/RO) 指令,模拟I/O (AI/AO) 指令,组I/O (GI/GO) 指令的用法和数字I/O指令类似。



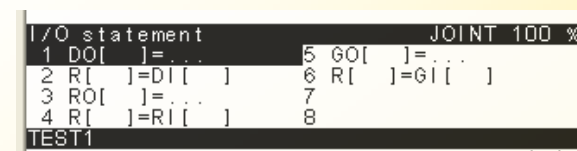
如何在程序中加入I/O指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 INST 键（画面1）；
- 3) 选择I/O，按ENTER键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的项,按 ENTER 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”和“and”将多个条件组合在一起，但是“or”和“and”不能在同行使用。

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：只能用一般寄存器进行条件选择。

Eg:

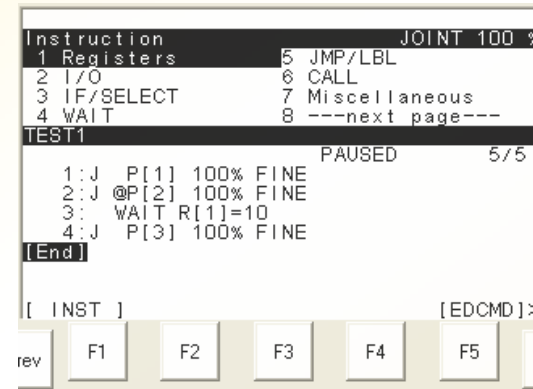
SELECT R[1]=1,CALL TEST1 满足条件R[1]=1,调用TEST1程序  
=2,JMP LBL[1] 满足条件R[1]=2,跳转到标签1处  
ELSE,JMP LBL[2] 否则,跳转到标签2处



## 如何在程序中加入IF/SELECT指令？

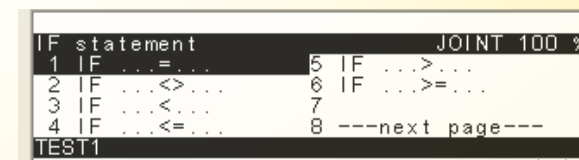
步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 INST 键（画面1）；
- 3) 选择 IF/SELECT，按ENTER键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的项,按 ENTER 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。

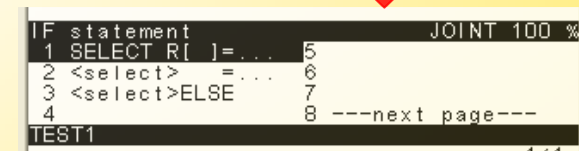


画面1

IF



按 8 切换到  
SELECT



画面2

**FANUC**



## 5, 等待指令 WAIT

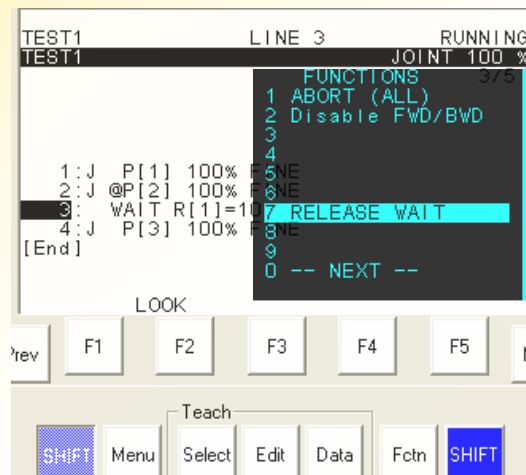
WAIT( variable )( operator )( value )( Processing )

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”和 “and”将多个条件组合在一起,  
但是“or”和 “and”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

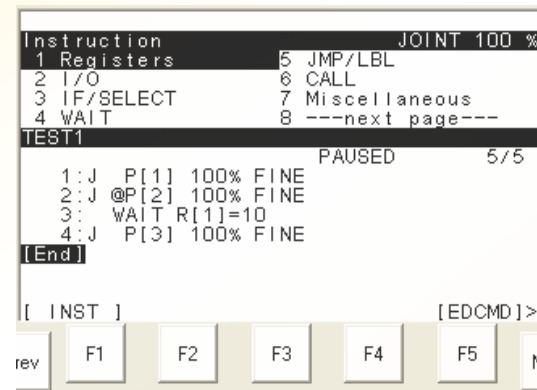
当程序在运行中遇到不满足条件的等待语句并需要人工干预时，按FCTN键后，选择7 RELEASE WAIT跳过等待语句，并在下个语句处等待。



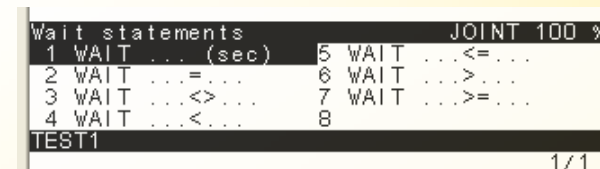
## 如何在程序中加入WAIT指令？

### 步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 INST 键（画面1）；
- 3) 选择 WAIT，按ENTER键确认（画面2）；
- 4) 选择所需要的项,按 ENTER 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 32767

Comment : 注释 (最多16个字符)

跳转指令: JMP LBL [i]

JMP LBL [i] i : 1 to 32767

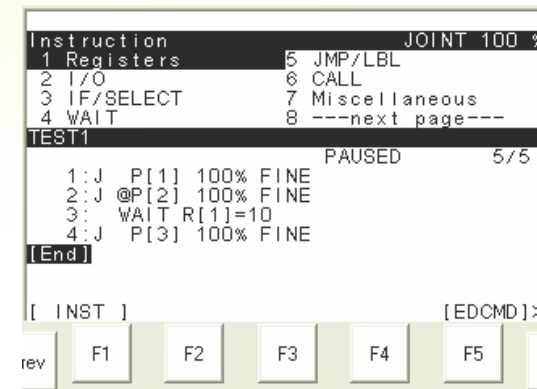
(跳转到标签i处)



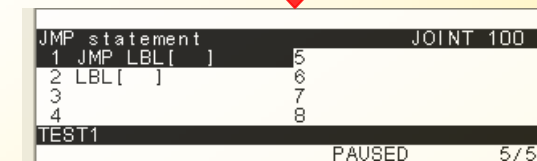
在程序中如何输入JMP/LBL指令？

步骤：

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



画面1



画面2



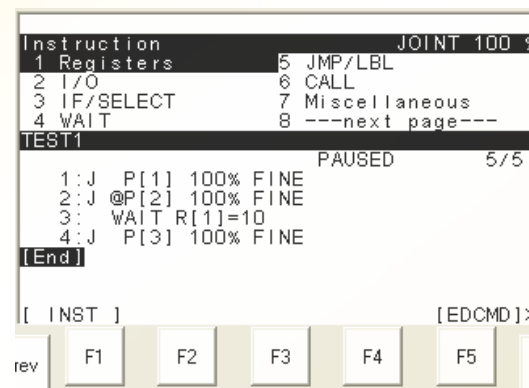
## 7, 调用指令 CALL

Call (Program) Program : 程序名

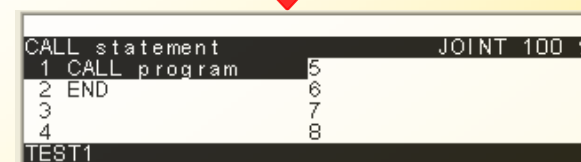
在程序中如何输入CALL指令？

步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 INST 键；
- 3) 选择 CALL，按ENTER 确认，进入画面2；
- 4) 选择1，按 ENTER 键，再选择所调用的程序名；
- 5) 选择2，按 ENTER 键即可。



画面1



画面2



## 8, 偏置条件指令 OFFSET

### OFFSET CONDITION PR[i]

通过此指令可以将原有的点偏置, 偏置两由位置寄存器决定。  
偏置条件指令一直有效到程序运行结束或者下一个偏置条件指令被执行(注, 偏置条件指令只对包含有附加运动指令  
OFFSET的运动语句有效)。

例如:

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

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

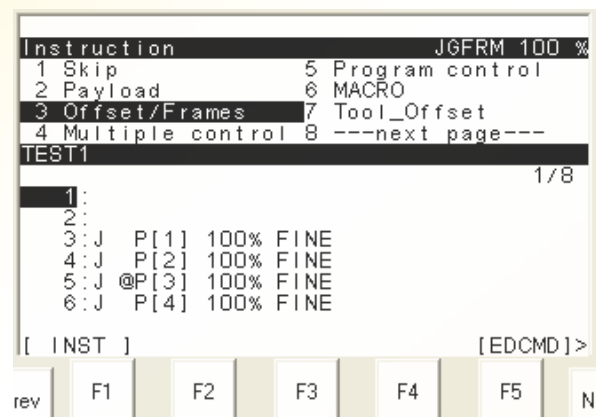


## 如何在程序中加入偏置指令？

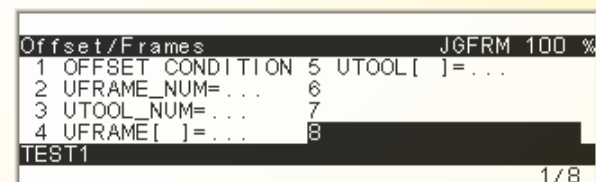
步骤：

- 1) 进入编辑界面；
- 2) 按 F1 INST 键（画面1）；
- 3) 选择Offset/Frames，按ENTER键确认（画面2）；
- 4) 选择OFFSET CONDITION 项,按ENTER 键确认（画面3）；
- 5) 选择PR[ ] 项，并输入偏置的条件号即可。

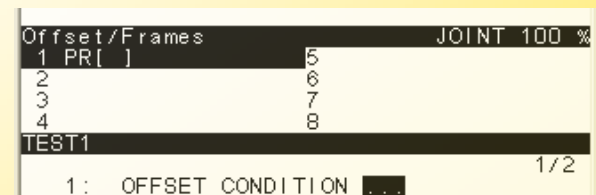
注：具体的偏置值可在DATA - Position Reg 中设置。



画面1

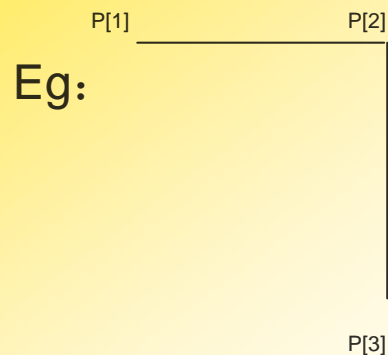


画面2



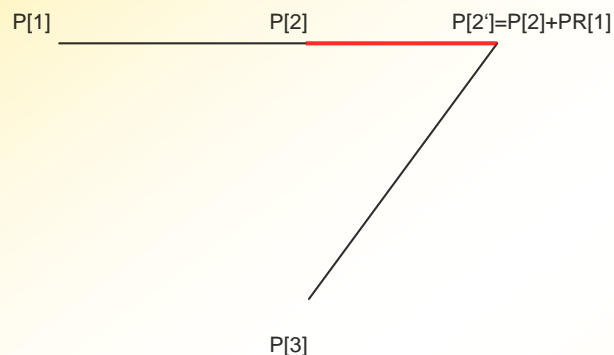
画面3

**FANUC**



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



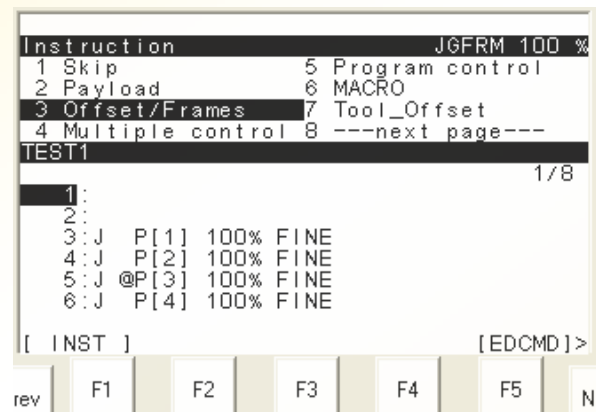
## 9, 工具坐标调用指令 UTOOL\_NUM

当程序执行完UTOOL\_NUM指令, 系统将自动激活指令所设定的工具坐标系号。

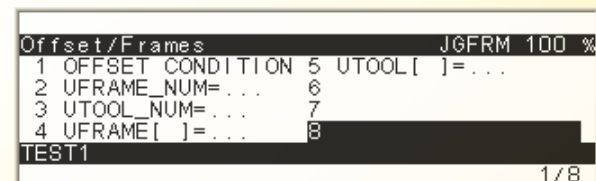
如何在程序中加入UTOOL\_NUM指令?

步骤:

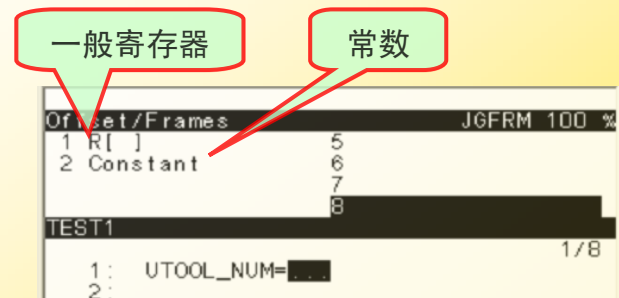
- 1) 进入编辑界面;
- 2) 按 F1 INST 键 (画面1);
- 3) 选择Offset/Frames, 按ENTER键确认 (画面2);
- 4) 选择UTOOL\_NUM,按 ENTER 键确认 (画面3);
- 5) 选择UTOOL\_NUM值的类型,并按 ENTER 键确认;
- 6) 输入相应的值。



画面1



画面2



画面3

**FANUC**



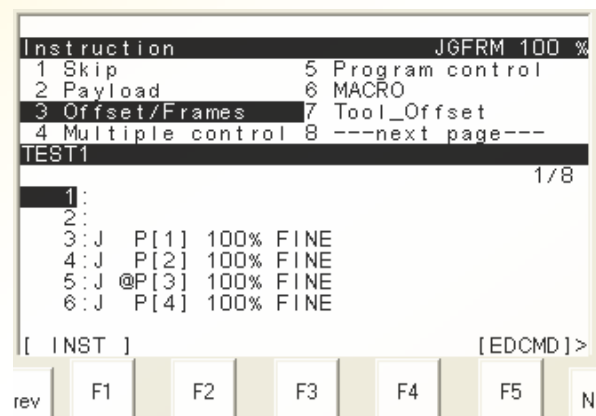
## 10, 用户坐标调用指令 UFRAME\_NUM

当程序执行完UFRAME\_NUM指令, 系统将自动激活指令所设定的用户坐标系号。

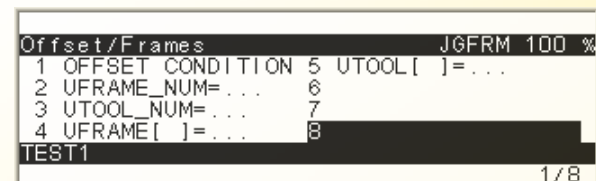
如何在程序中加入UFRAME\_NUM指令?

步骤:

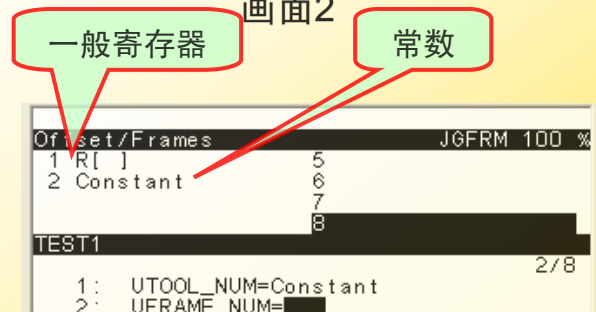
- 1) 进入编辑界面;
- 2) 按 F1 INST 键 (画面1);
- 3) 选择Offset/Frames, 按ENTER键确认 (画面2);
- 4) 选择 UFRAME\_NUM,按 ENTER 键确认 (画面3);
- 5) 选择 UFRAME\_NUM 值的类型,并按 ENTER 键确认;
- 6) 输入相应的值。



画面1



画面2



画面3

**FANUC**

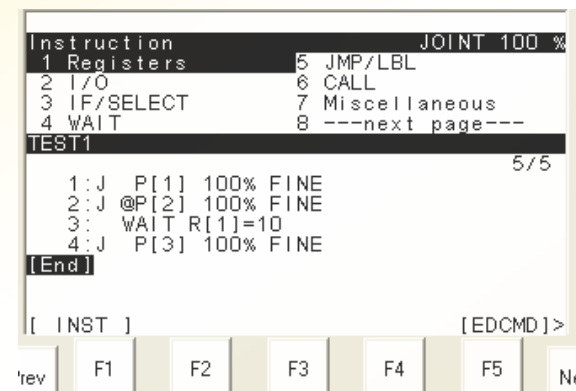


## 11, 其他指令

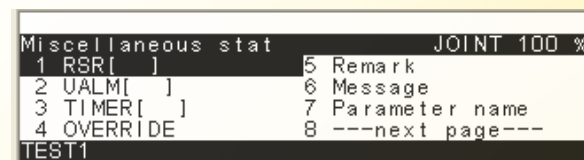
如何在程序中加入这些指令?

步骤:

- 1) 进入编辑界面;
- 2) 按 F1 INST 键 (画面1);
- 3) 选择Miscellaneous, 按ENTER键  
确认 (画面2);
- 4) 选择所需要的项,按 ENTER 键确认;
- 5) 输入相应的值。



画面1



画面2



## 11, 其他指令

### 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→SETUP→F1(TYPE)→User alarm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 ]		

可把光标移至该位置, 按ENTER键后可输入报警内容。

画面1



## 2. 时钟指令

■ TIMER[i] (Processing) i: 时钟号

依次按键选择MENU→STATUE→F1(TYPE)→Prg Timer即可进入程序时钟显示画面（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 : 注释内容, 最多可以有32字符

### 5. 消息指令

■ Message [message]

message : 消息内容, 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。



Eg:

```
! PART1
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[2]
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
[ END ]
```



## I/O 介绍

一， I/O种类：

通用I/O：

数字输入/输出DI[i] / DO[i]

512 / 512

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/O：

外部输入/输出UI[i] / UO[i]

18 / 20

操作者面板输入/输出SI[i] / SO[i]

15 / 15

机器人输入/输出RI[i] / RO[i]

8 / 8



## 二，手动I/O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：操作者面板输入/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 — I/O — F5  
TYPE — Digital 显示画面1；
- 2) 按F2 CONFIG，进入画面2；
- 3) 按F3 IN/OUT可在输入/输出间切换
- 4) 按F4 DELETE删除光标所在项的分  
配；
- 5) 按F5 帮助；
- 6) 按F2 MONITOR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
rev	F1	F2 F3 F4 F5 N

画面2



RANGE: 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

SLOT: I/O模块的数量;

- 当使用Process I/O 板时, 按与主板的连接顺序定义SLOT号;
- 第1块: SLOT为1; 第2块: SLOT为2, 依次排序;
- 当使用I/O Model A/B时, SLOT号由所连接的模块确定。

START: 对应于软件端口的I/O设备起始管脚 (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					
rev	F1	F2	F3	F4	F5

画面1



## 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 —  
I/O — F5 TYPE — Digital；
- 2) 通过F3 IN/OUT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处；
- 4) 按F4 ON 强制输出，F5 OFF强 制关闭  
（见画面2）。

TEST1	LINE 0	ABORTED
I/O Digital Out	JOINT 100 %	
#	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 N

画面1

TEST1	LINE 0	ABORTED
I/O Digital Out	JOINT 100 %	
#	SIM	STATUS
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 N

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I/O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 — I/O — F1  
TYPE — Digital ；
- 2) 通过F3 IN/OUT选择输入画面  
（见画面1）；
- 3) 移动光标到要仿真输入信号的SIM；
- 4) 按F4 SIMULATE仿真输入，F5 UNSIM  
取消仿真输入（见画面2）；
- 5) 把光标移到STATUS项，按F4 ON，F5  
OFF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 ]	CONF IG	IN/OUT ON OFF >
Prev	F1	F2 F3 F4 F5 Na

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 ]	CONF IG	IN/OUT SIMULATE UNSIM >
Prev	F1	F2 F3 F4 F5 N

画面2



### 三、外部输入/输出信号介绍

#### 外部I/O

外部信号是发送和接受来自远端控制器或周边设备的信号，  
可以执行以下功能：

- 选择程序
- 开始和停止程序
- 从报警状态中恢复系统
- 其他



## 外部输入（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;
- UI[5] Fault reset: 报警复位信号;
- UI[6] Start: 外部启动信号（信号下降沿有效）;
- UI[7] Home: 回HOME输入信号（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）;



## 外部输出（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: 程序执行输出；

UO[4] PAUSED: 程序暂停输出；

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] BATARM: 电池报警输出（控制柜电池电量不足，输出制ON）；

UO[10] BUSY: 处理器忙输出；

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

UO[9-18] 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；



## 四，如何用外部信号停止和启动程序？

停止程序：

UI[4] Cycle Stop: 循环停止信号，停止当前执行的程序。

启动信号：

外部开始信号（START）重新开始当前中断的程序。



## 五，如何用外部信号选择并自动执行程序？

### 方法一，自动运行方式：RSR

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，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。

### 方法二，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，这些信号被忽略。
- 自动开始操作信号（(PROD\_START)开始从第一行执行一个被选择的程序，当一个程序被中断或执行，这个信号不被接受。
- 2）可以选择255个程序。



自动运行方式的条件:

- TP开关置于OFF
- 非单步执行状态
- 模式开关打到AUTO档
- 自动模式为REMOTE

menu-0 next-6 system-F1 type-config-Remote/Local setup

- UI[1]- UI[3] 为ON
- UI[8] \*ENBL 为ON
- 系统变量\$RMT\_MASTER为0（默认值是0）

menu-0 next-6 system-F1 type-Variables-\$RMT\_MASTER

注意：系统变量\$RMT\_MASTER定义下列远端设备。

- 0: 外围设备
- 1: 显示器/键盘
- 2: 主控计算机
- 3: 无外围设备



## 自动运行方式：RSR

(一) 程序命名要求：

- 程序名必须为7位；
- 由RSR + 4位程序号组成

程序号 = RSR记录号 + 基数（不足以零补齐）；

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 ]		

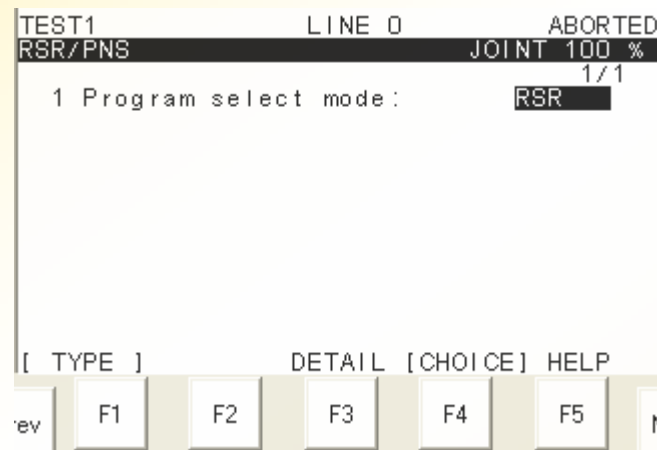
RSR记录号

基数

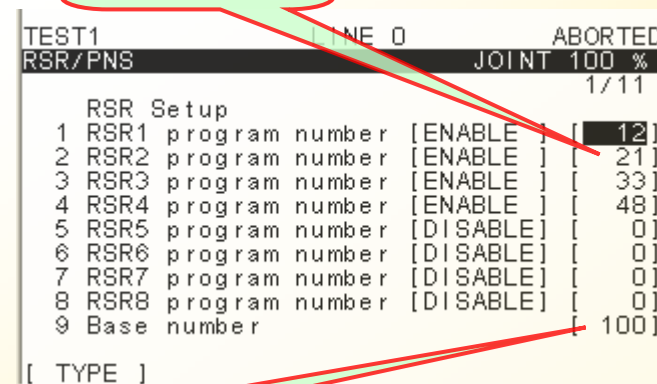


## (二) 设置步骤:

- 1) 依次按键操作: MENU — SETUP — F1 TYPE — RSR/PNS或Prog Select, 见画面1;
- 2) 按 F3 DETAIL, 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改为ENABLE;
- 4) 光标移到基数处, 输入基数 (可以为0);



画面1



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]
```

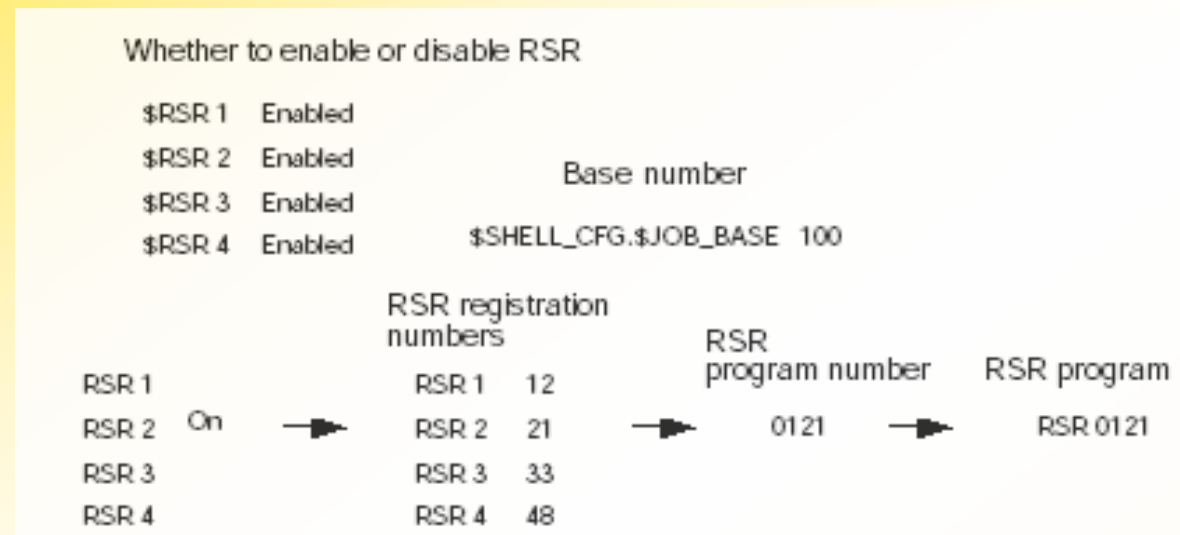
[ TYPE ]

画面2

- 1) 依次按键操作：MENU — I/O — F1 TYPE — UOP，并通过F3 IN/OUT 选择输入界面，如画面1。
- 2) 外部信号UI[10]制ON，UI[10]对应RSR2，RSR2的记录号为21，基数为100；
- 3) 按照命名要求，选择的程序为 RSR0121。



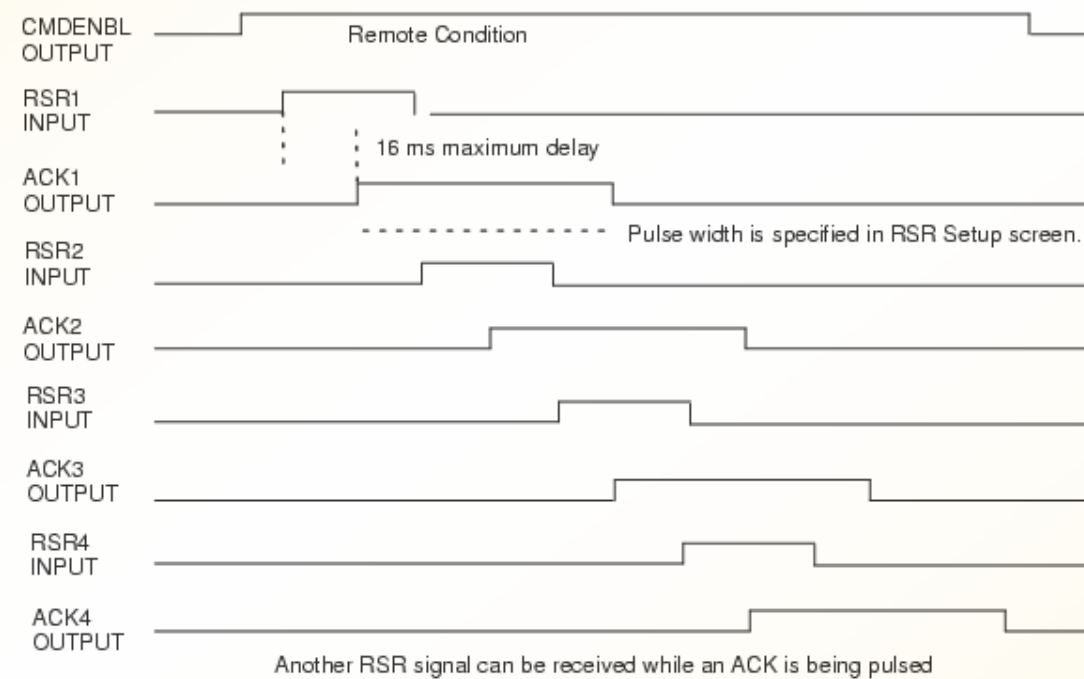
Eg:



- 1) 依次按键操作：MENU — I/O — F1 TYPE — UOP，并通过F3 IN/OUT 选择输入界面，如画面1。
- 2) 外部信号UI[10]制ON，UI[10]对应RSR2，RSR2的记录号为21，基数为100；
- 3) 按照命名要求，选择的程序为 RSR0121。



(三) 时序图 (RSR) :





## 自动运行方式：PNS

(一) 程序命名要求：

- 程序名必须为7位；
- 由PNS + 4位程序号组成

程序号 = PNS号 + 基数（不足以零补齐）；

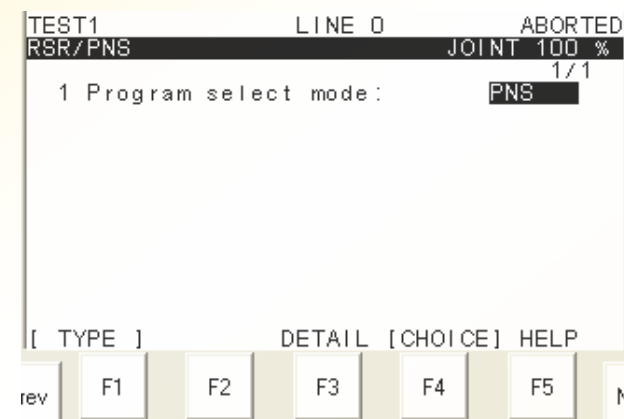
```
TEST1          LINE 0          ABORTED
RSR/PNS          JOINT 100 %
                  1/2
PNS Setup
1 Base number    [ 100]
2 Acknowledge pulse width(msec) [ 400]
```

基数

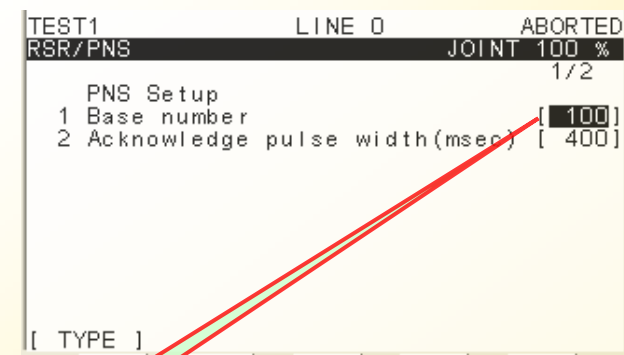


## (二) 设置步骤:

- 1) 依次按键操作: MENU —  
SETUP — F1 TYPE —  
RSR/PNS或Prog Select, 见  
画面1;
- 2) 按 F3 DETAIL, 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]

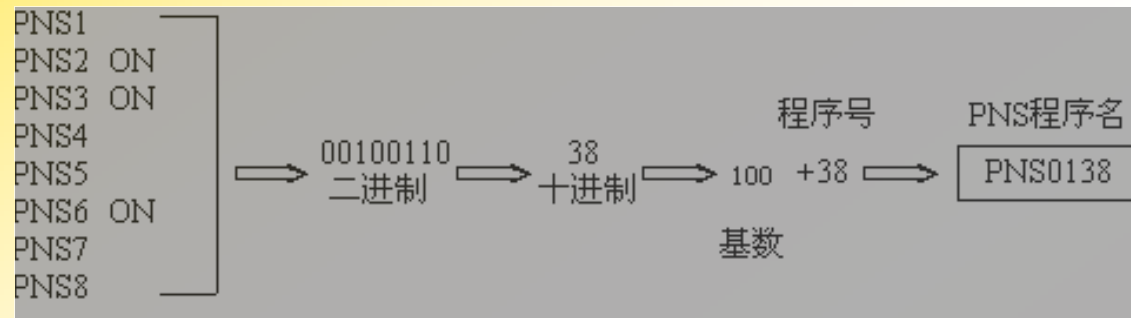
[ TYPE ]
```

画面2

- 1) 依次按键操作: MENU — I/O — F1 TYPE — UOP, 并通过F3 IN/OUT 选择输入界面, 如画面1;
- 2) 外部信号UI[10]制ON, UI[11]制ON, UI[14]制ON, 分别对PNS2, PNS3, PNS6, 基数为100;
- 3) 按照命名要求, 选择的程序为 PNS0138。



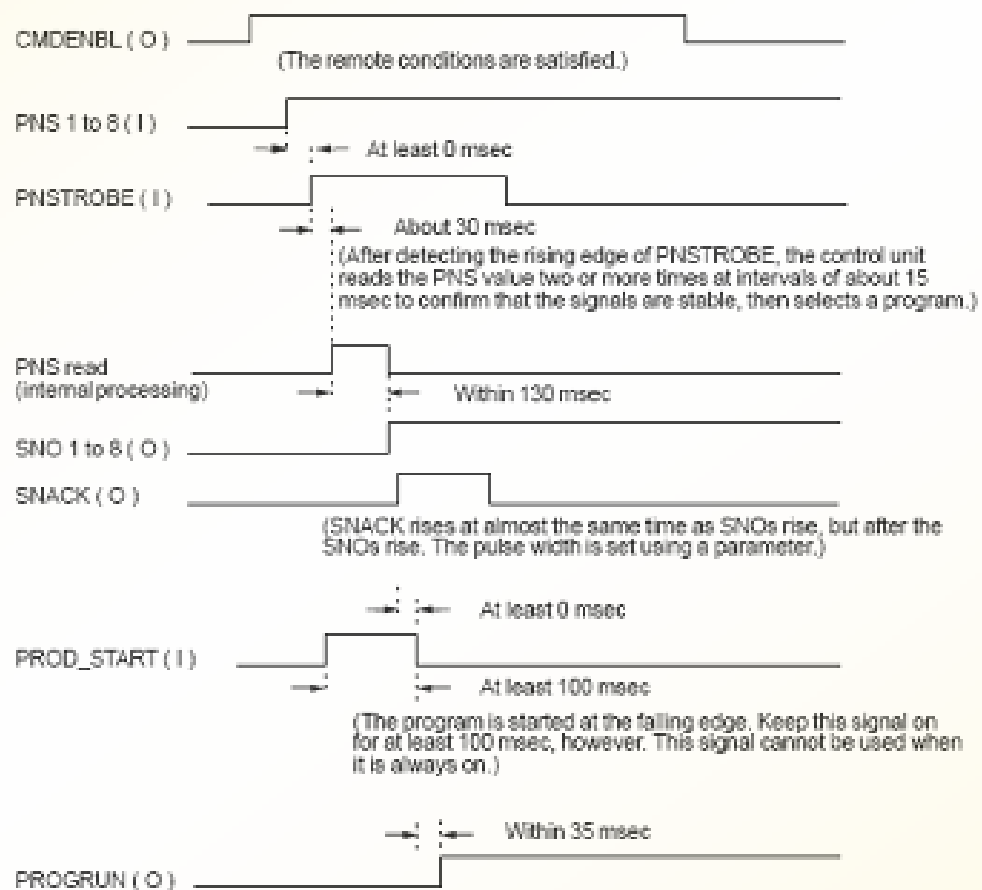
Eg:



- 1) 依次按键操作：MENU — I/O — F1 TYPE — UOP，并通过F3 IN/OUT 选择输入界面，如画面1。
- 2) 外部信号UI[10]制ON，UI[11]制ON，UI[14]制ON，分别对PNS2，PNS3，PNS6，基数为100；
- 3) 按照命名要求，选择的程序为 PNS0138。



(三) 时序图 (PNS) :





## 六，Ref Position

### 一，Ref Position 概述

Ref Position 点是一个安全位置，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，PLC可以判断机器人是否在工作原点。



## 二，设置Ref Position点

### 1) 最多设置三个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 位置的输出信号需自己来定义。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。

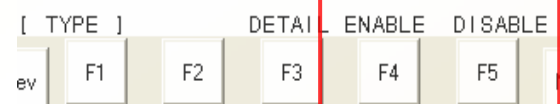


## 2) 如何设置 Ref Position 点？

步骤如下:

1. 依次按键操作 Menu - SETUP - F1 Type -Ref Position 显示画面1;
2. 按F3 DETAIL 显示详细界面, 见画面2;

REF POSN				JOINT 100 %
				1/3
No.	Enb/Dsbl	@Pos	Comment	
1	DISABLE	FALSE	[	]
2	DISABLE	FALSE	[	]
3	DISABLE	FALSE	[	]



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:
  - a. 将光标置于注释行, 按回车出现画面3;
  - b. 通过移动光标, 选择以何种方式输入注释;
  - c. 按相应的 (F1至F5) 键输入注释;
  - d. 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；
5. 将光标移至第4项信号定义：指定当机器人到达该安全点时，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和RO间切换端口类型；
  - b. 当光标如画面5位置，可以通过输入TP上的数字直接修改端口号，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;

- a. 方法一（示教法）：把光标移到J1至J9轴的设置项，按SHFIT+F5  
RECORD，机器人的当前位置作为Ref Position点被记录下来;
- b. 方法二（直接输入法）：把光标移到J1至J9轴的设置项，将Ref Position的关节坐标数据直接输入;
- c. 画面6右栏数据为允许的误差，一般不为0;

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



7. Ref Position点指定后按PREV返回画面1;
8. 为使Ref Position有效/失效, 把光标移至ENABLE/DISABLE, 然后按相应的功能键 (F4或F5);
9. 若Ref Position有效, 当系统检测到机器人在Ref Position位置, 则相应的@Pos项变为TURE。

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	M

画面6



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 %
UO[	1]	OFF		[Cmd enabled	1/20
UO[	2]	ON		[System ready	
UO[	3]	OFF		[Prg running	
UO[	4]	OFF		[Prg 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



## 七.宏 MACRO

### 一、概述

宏指令是将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. 如何设置宏指令

- 条件：创建宏程序（宏程序的创建和普通程序一样）

步骤：

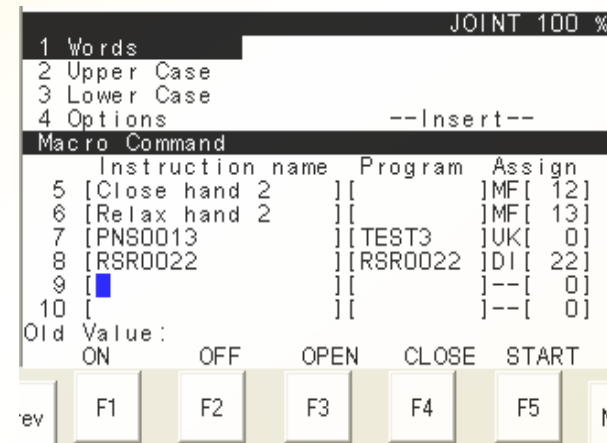
- ① 按MENU键选择 6  
SETUP;
- ② 按F1 TYPE 选择  
Macro, 出现画面1;

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						
av	F1	F2	F3	F4	F5	N

画面1



- ③ 移动光标到 Instruction name 按ENTER 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;



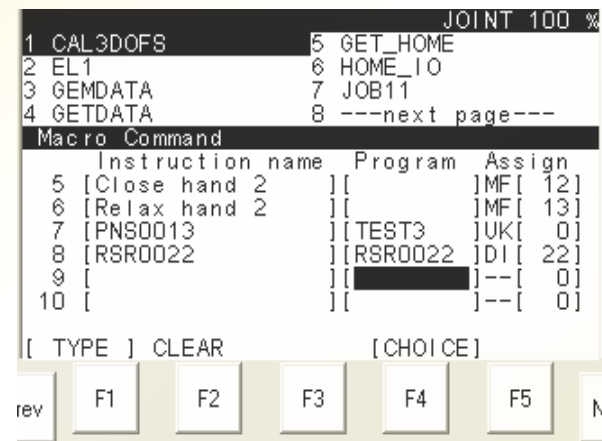
画面2



⑤ 移动光标到 Program, 按F4 CHOICE显示画面3;

⑤ 选择需要的程序,按 ENTER 确认;

⑤ 移动光标到 Assign项“--”处, 按F4 CHOICE显示画面4, 选择执行方式;



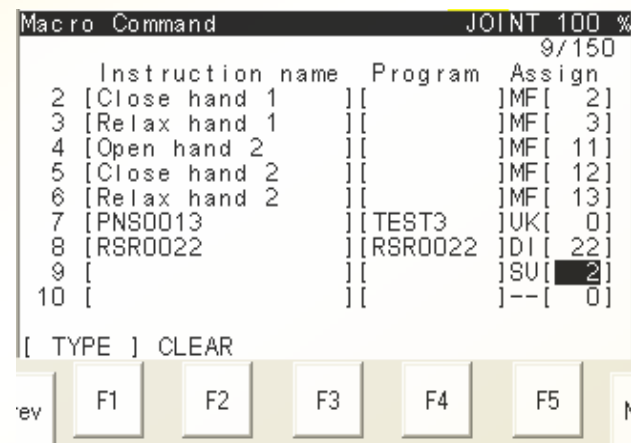
画面3



画面4



- ⑧ 选择好执行方式后，移动光标到Assign项“[ ]”处，用数字键输入对应的设备号（画面5）；
- ⑧ 设置完毕，可以按照所选择的方式执行宏指令。



画面5



## 二、如何执行宏指令？

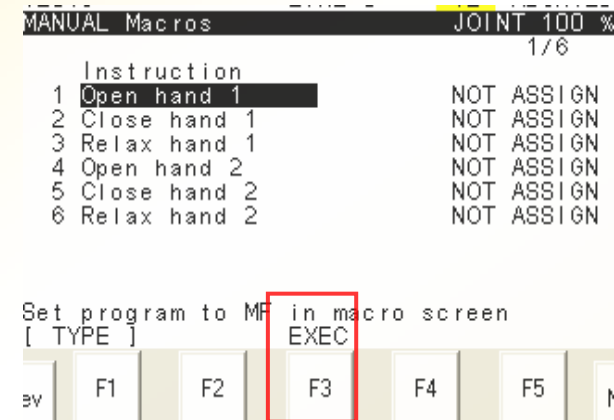
TP  
置  
ON

### ●方法一:MF[1]- MF[99]

步骤:

按Menu - MANUAL

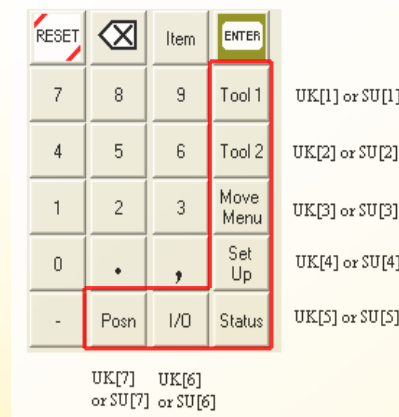
FCTNS 出现画面1，选中  
要执行的宏程序，按SHIFT  
+ F3 EXEC 启动；



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；



画面2

### ●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；



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	ABORTEC
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	ABORTEC
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

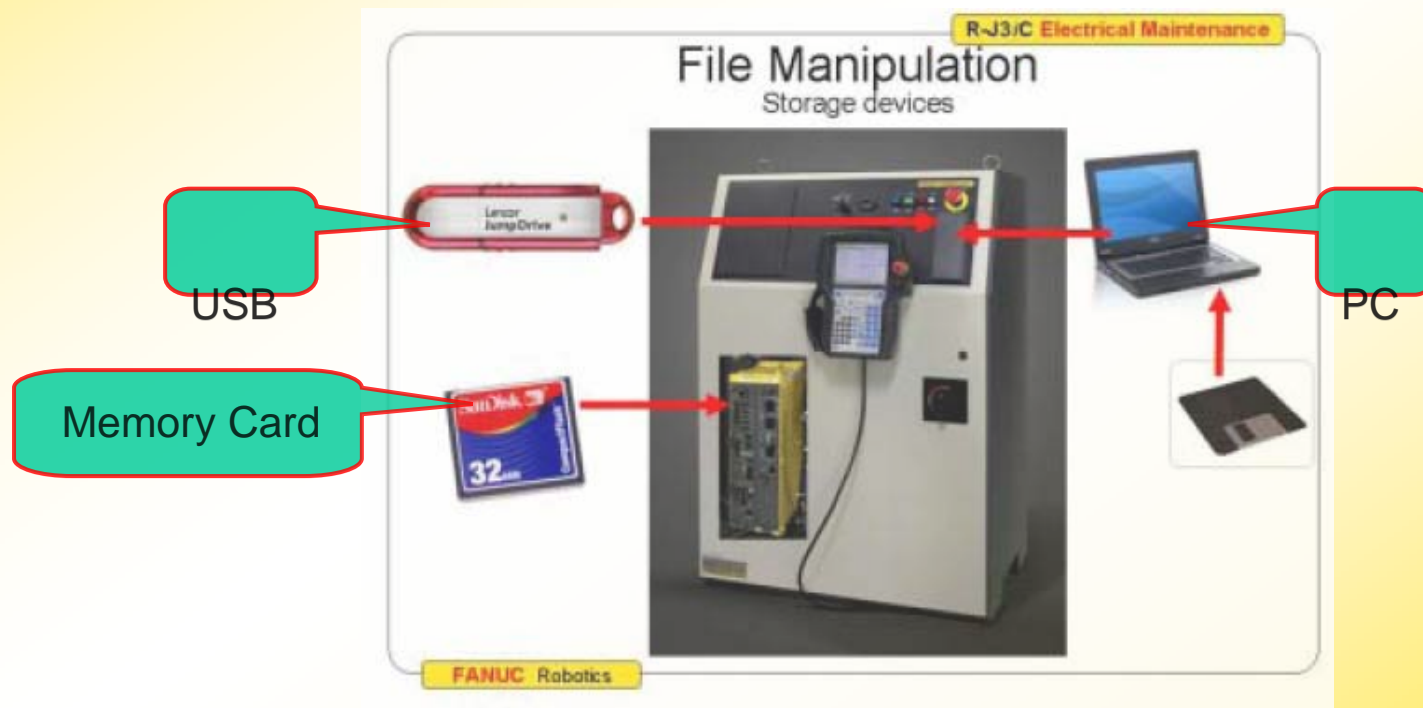


## 文件备份/还原

### 一.文件的备份/还原设备

R-J3iC控制器有三种文件备份/还原设备可以使用:

- 1) Memory Card, 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



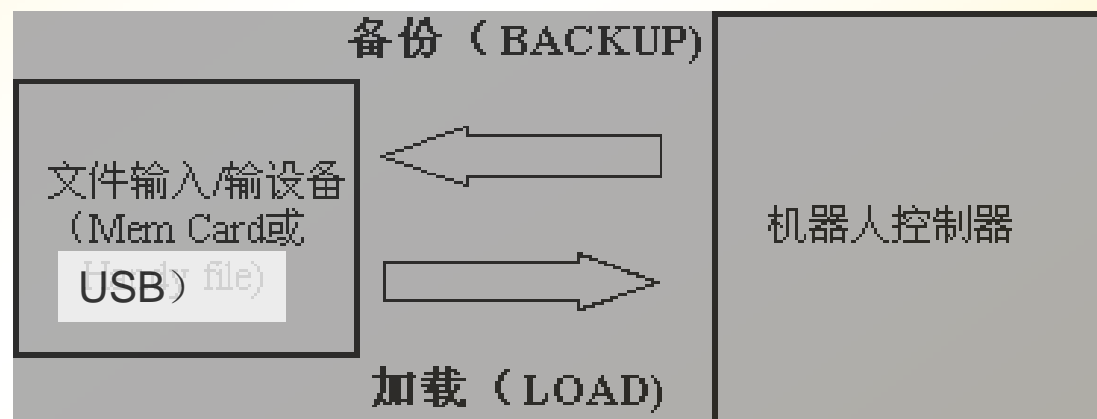
#### 4. I/O配置文件,数据文件

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.VG	用来保存码垛寄存器数据
DIOCFGSV.IO	用来保存I/O配置数据



### 三.文件的备份/加载的方法:

- 1) 操作模式下的文件备份与加载;
- 2) 控制启动模式下的文件备份与加载;  
(Controlled Start)
- 3) Image模式下的备份与还原;





#### 四.三种备份/加载方法的特点:

模式	备份	加载
一般模式	1.文件的一种类型或全部备份（Backup）； 2.Image 备份；	单个文件还原（load） 注：写保护文件不能被还原； 处于编辑状态的文件不能被还原； 部分系统文件不能被还原；
Controlled Start	1.文件的一种类型或全部备份（Backup）； 2.Image 备份；	1）单个文件还原（load） 2）一种类型或全部文件还原（Restore） 注：写保护文件不能被还原； 处于编辑状态的文件不能被还原；
Image	文件及应用系统的备份（Backup）	文件及应用系统的还原（Restore）



## 方法一：操作模式下的文件备份与加载

一，选择文件备份/加载的设备：

(以选择Memory Card为例)

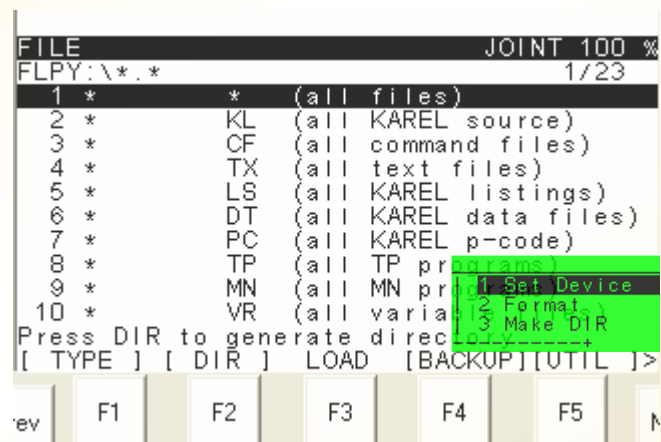
步骤：

1) 按 Menu - 7 FILE - F5 UTIL出  
现画面1；

Set Device: 存储设备设置；

Format: 存储卡格式化；

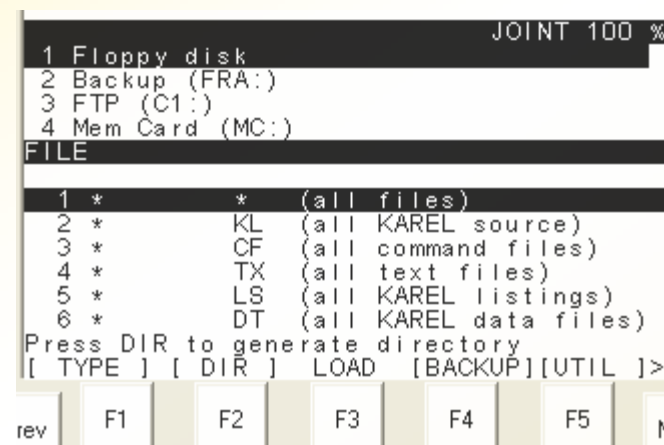
Make DIR: 建立文件夹；



画面1

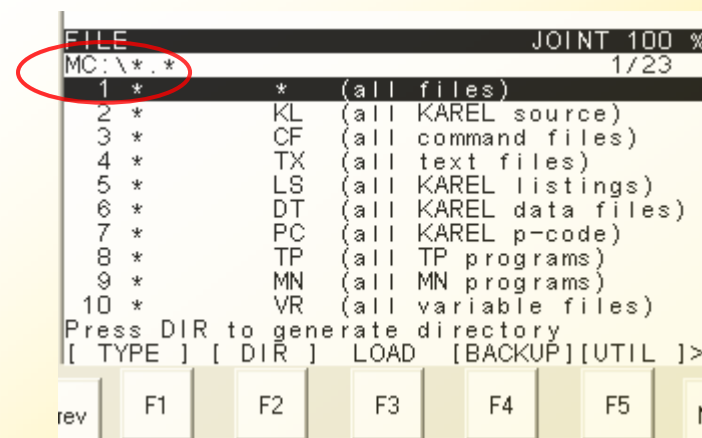


2) 移动光标选择 Set Device, 按  
ENTER 确认, 出现画面2;



画面2

3) 选择 Mem Card (MC:), 按  
ENTER 确认, 出现画面3;



画面3



## 如何将存储卡格式化？

(以选择Memory Card为例)

步骤:

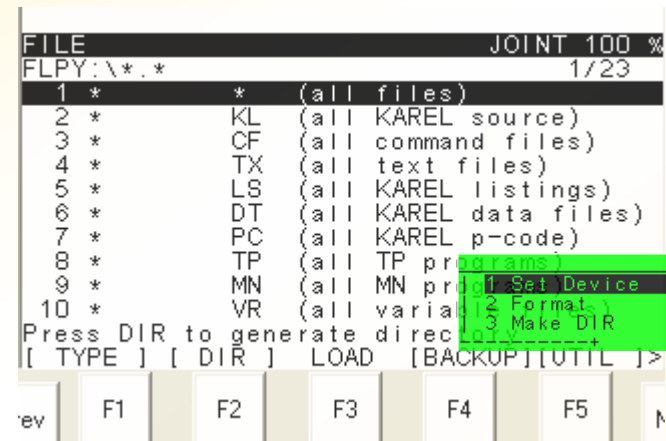
1) 按 Menu - 7 FILE - F5 UTIL出现画面1;

Set Device: 存储设备设置;

Format: 存储卡格式化;

Make DIR: 建立文件夹;

2) 移动光标选择 Format, 按 ENTER 确认, 出现画面2;



画面1



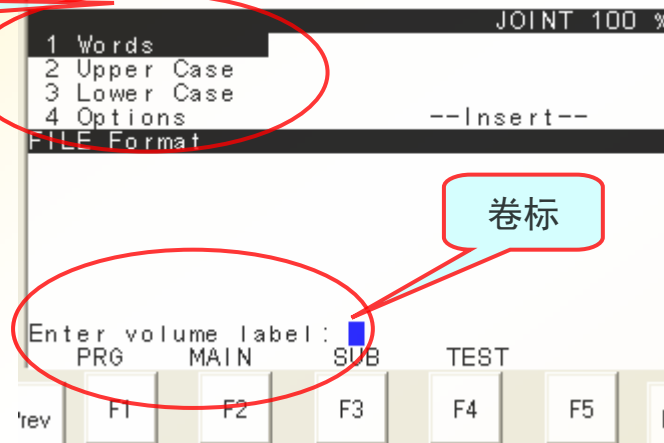
画面2



输入类型

3) 按 F4 YES 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 确认;



卷标

画面3

画面4

FANUC



## 如何建立文件夹？

(以选择Memory Card为例)

步骤:

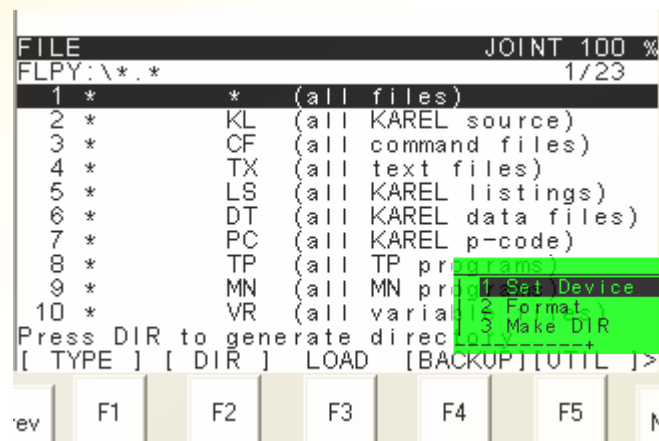
1) 按 Menu - 7 FILE - F5 UTIL出现画面1;

Set Device: 存储设备设置;

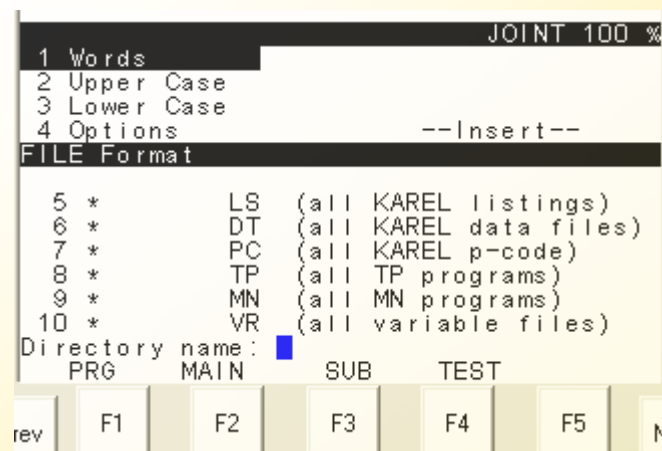
Format: 存储卡格式化;

Make DIR: 建立文件夹;

2) 移动光标选择 Make DIR, 按 ENTER 确认, 出现画面2;



画面1

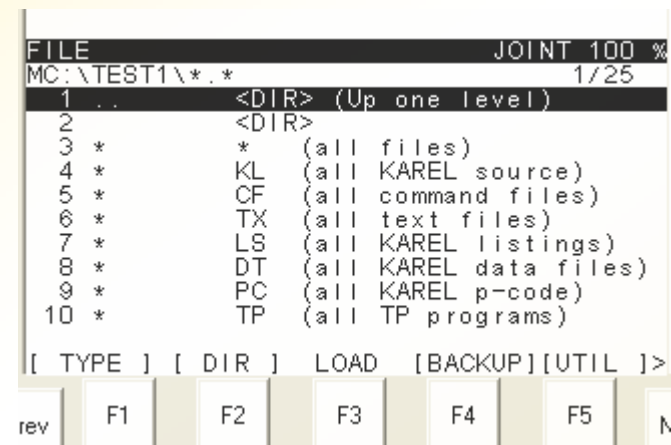


画面2



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 确认，出现画面3;

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



画面3



画面4



## 二，文件备份

1) 依次按键操作：MENU – 7

FILE，显示画面1：

注：确认当前的外部存储设备（Eg MC 卡）；

2) 按 F4 BACKUP，出现以下选项：

System files 系统文件

TP programs TP程序

Application 应用文件

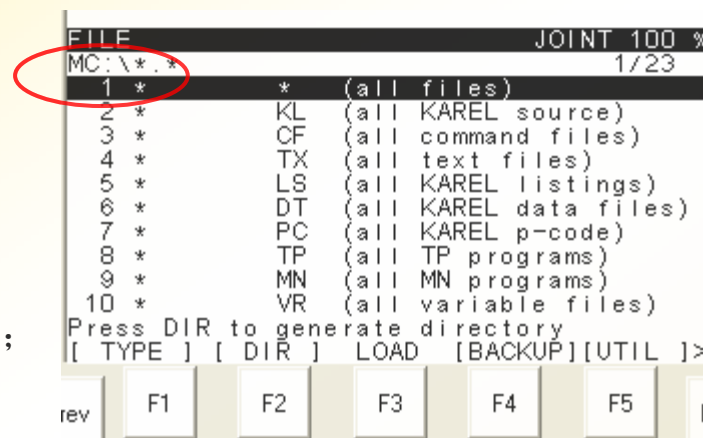
Applic.-TP TP应用文件

Error log 报警文件

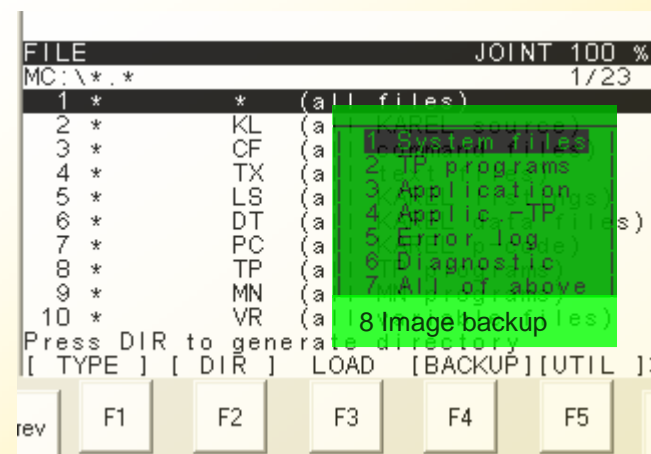
Diagnostic 诊断文件

All of above 全部

Image backup 镜像备份（只有R-J3iC控制柜才有这项）



画面1



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 为例。

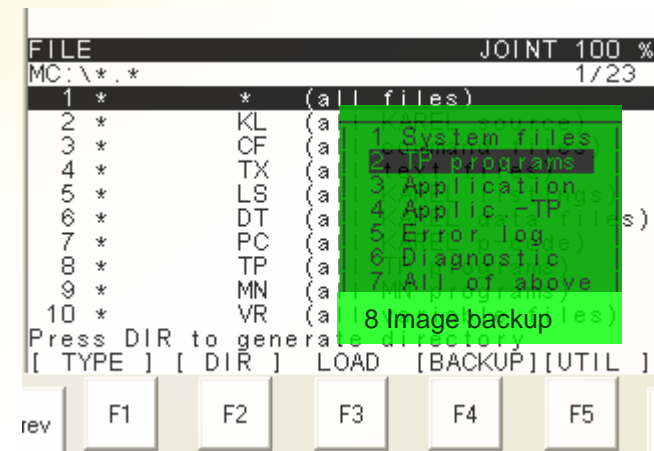
3) 选择TP programs, 按ENTER 确认, 显示画面2;

-F2 EXIT 退出

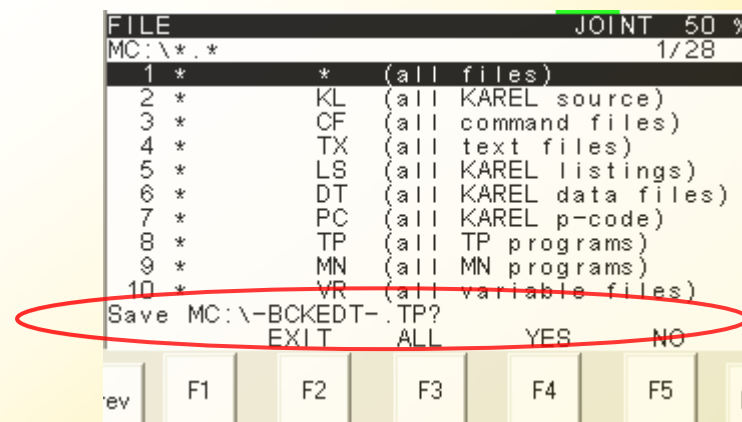
-F3 ALL 保存所有该类型文件

-F4 YES 确认

-F5 NO 不保存当前文件,跳到下一个文件



画面1



画面2

**FANUC**



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;

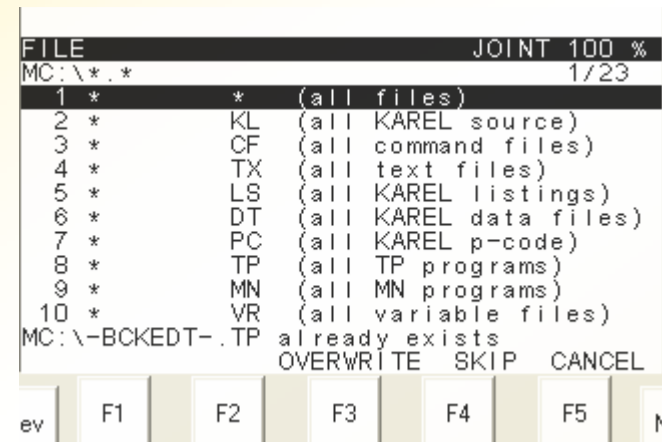
-F3 OVERWRITE 覆盖原有文件

-F4 SKIP 不覆盖,跳到下一个文件

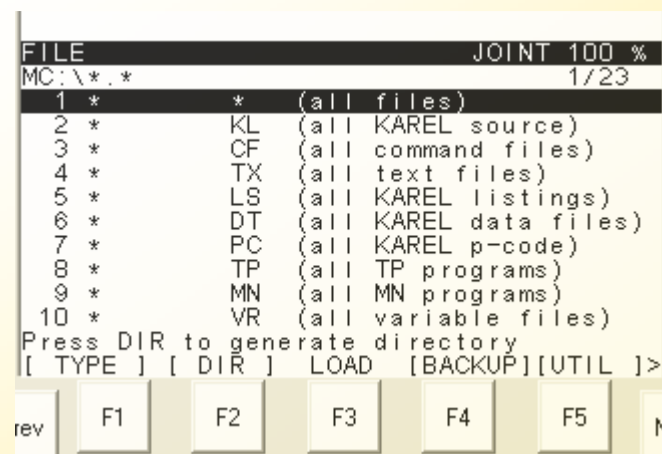
-F5 CANCEL 取消

6) 根据需要选择合适的项;

7) 备份完毕, 恢复到画面2;



画面1



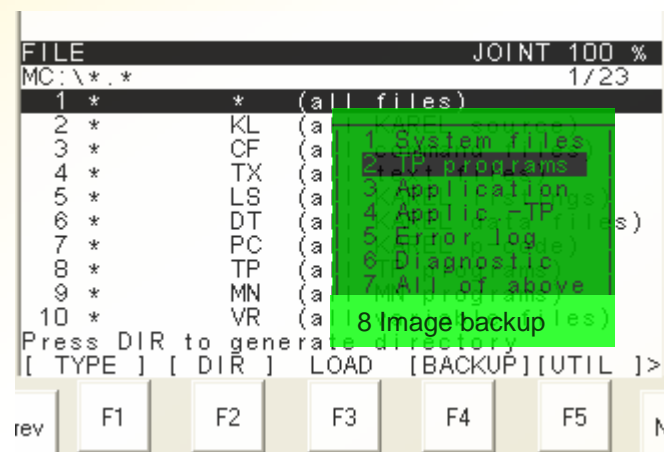
画面2



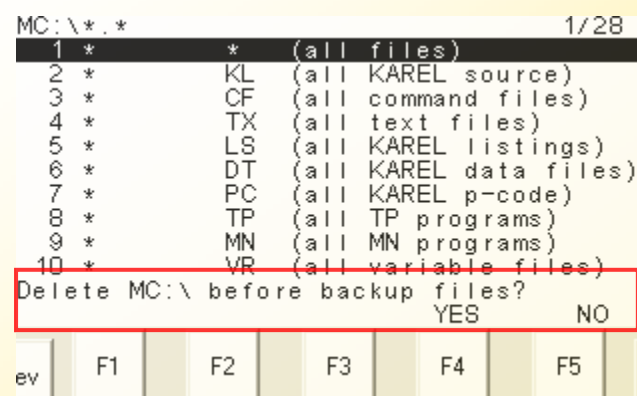
## 二，文件备份

注：若要选择 7 All of above，请注意以下操作：

- 1) 依次按键操作：MENU – 7  
FILE – BACKUP – 7 All of above;
- 2) 按 ENTER 确认，屏幕中出现以下内容：*Delete MC: \ before backup files?(是否在备份文件前先删除MC:\下的文件?)*；  
YES: 确认；  
NO: 取消操作；



画面1



画面2



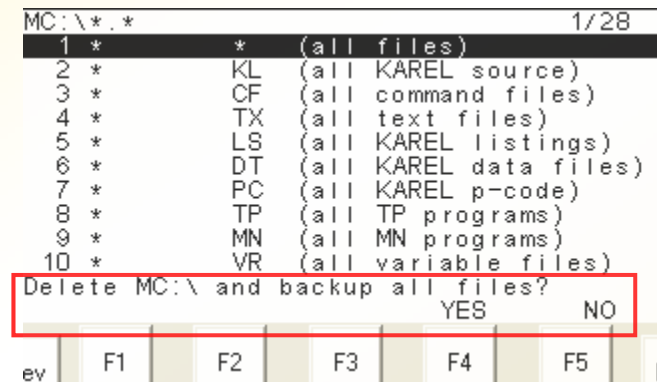
## 二，文件备份

- 3) 按 F4 YES, 屏幕中出现以下内容: *Delete MC: \ and backup all files?(是否删除 MC:\下的文件, 并备份所有文件?)* (画面3);

YES: 确认;

NO: 取消操作;

- 4) 按 F4 YES, 开始删除 MC: \下的文件, 并备份文件。



画面3

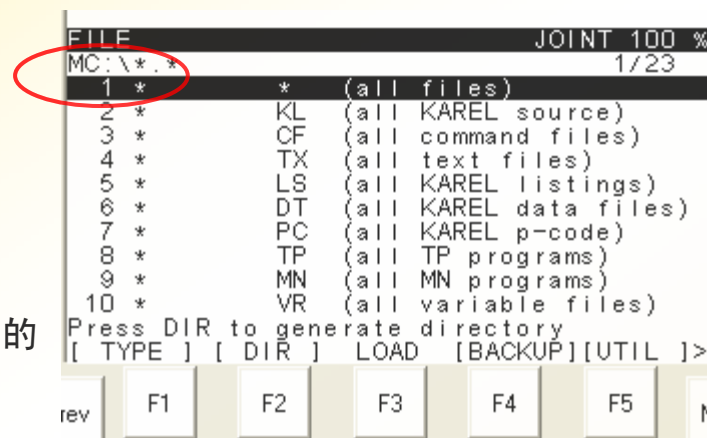


### 三，文件加载

1) 依次按键操作：MENU – 7

FILE，显示画面1：

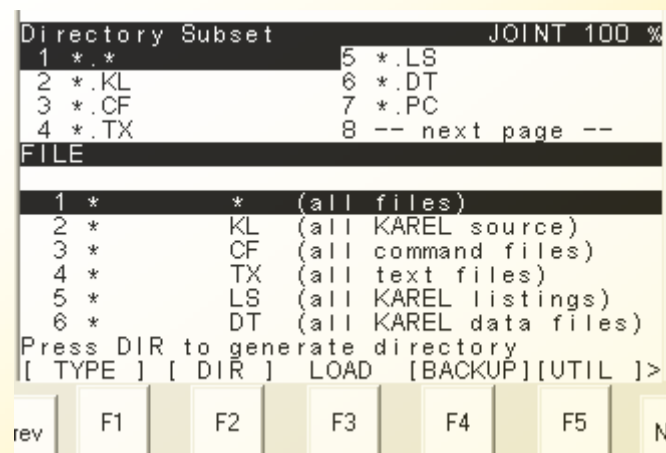
注：确认当前的外部存储设备（Eg MC 卡）的路径；



画面1

2) 按 F2 DIR，显示画面2；

3) 移动光标在Directory Subset中选择查看的文件类型，选择 \*.\* 显示所有该目录下的文件；



画面2



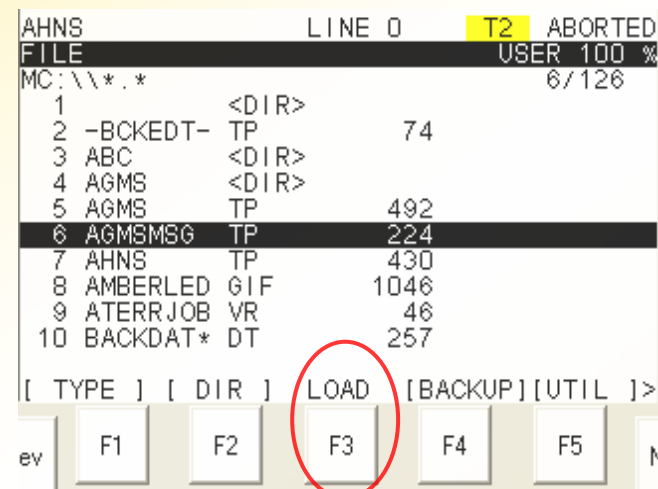
4) 移动光标, 选择要加载的文件, 如画面3;

5) 按 F3 LOAD;

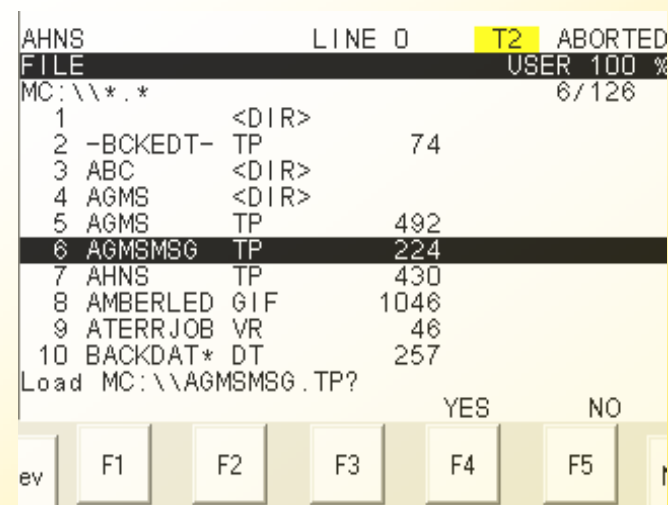
6) 屏幕中出现: *Load MC: AGMSMSG.TP?*(是否加载文件 *AGMSMSG.TP?* (画面4) ;

YES: 确认;

NO: 取消操作;



画面3

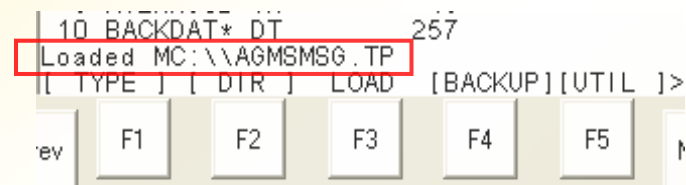


画面4



7) 按 F4 YES , 进行加载;

8) 加载完毕, 屏幕显示: *Loaded MC: \AGMSMSG* (*AGMSMSG文件已经加载完毕*); (画面5)



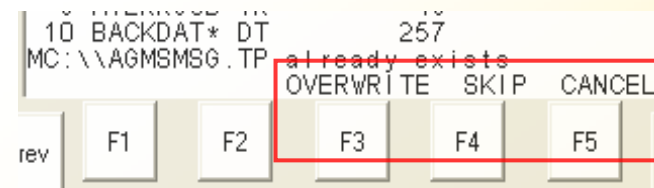
画面5

若控制器RAM中有同名文件存在, 则

7) 后会显示画面6;

- F3 OVERWRITE: 覆盖原有文件;
- F4 SKIP: 不覆盖, 跳到下一个文件;
- F5 CANCEL: 取消;

选择适应的项, 加载完毕显示画面5。



画面6



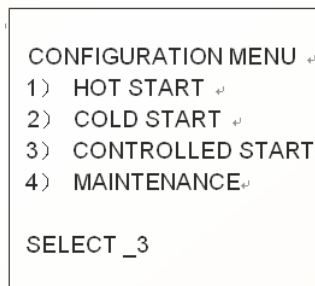
## 方法二:

### Controlled Start 模式下的文件备份和还原

#### 一.如何进入Controlled Start模式?

##### 步骤:

1. 开机，同时按住 PREV + NEXT，直到出现 CONFIGURATION MENU 菜单，可以松开(画面1);
2. 用数字键，输入3: 选择 CONTROLLED START，按 ENTER 确认，进入 CONTROLLED START 模式（画面2）;



画面1



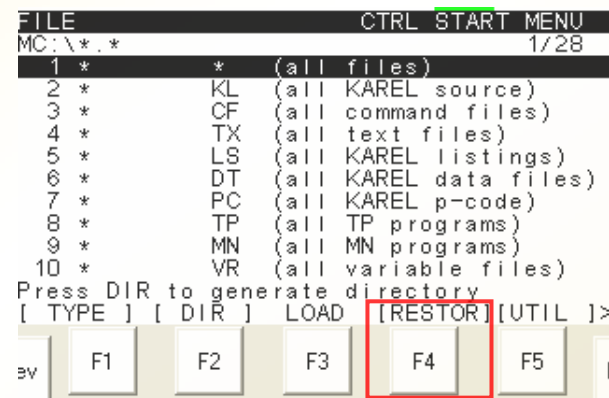
画面2



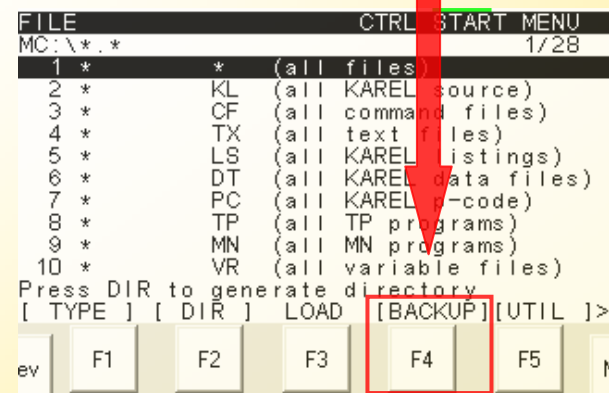
## 二. Controlled Start模式下的文件备份 (BACKUP)

1. 依次按键选择 Menu - 5  
File 出现画面3;
2. 依次按键选择 FCTN - 2  
RESTORE / BACKUP 进行切换，使F4由  
RESTOR 变为 BACKUP，  
见画面3 和画面4;

注：文件备份（BACKUP）、文件加载（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

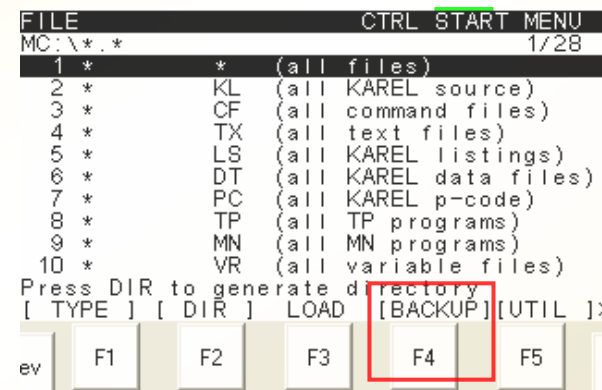
**FANUC**



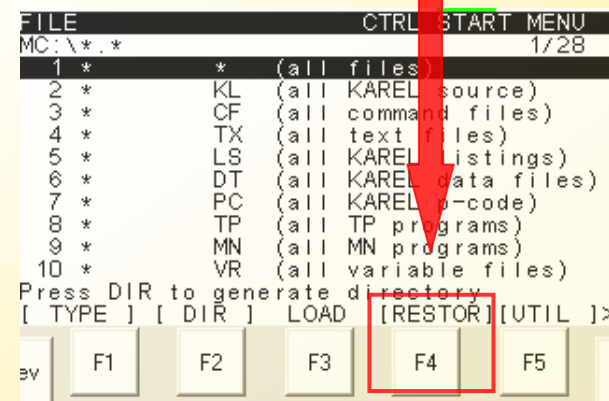
### 三.Controlled Start模式下的文件加载 (RESTORE)

步骤:

1. 依次按键选择 Menu - 5  
File 出现画面3;
2. 若 F4 为 BACKUP, 则依次按键 FCTN - 2  
RESTORE / BACKUP 进行切换, 使F4由  
BACKUP 变为 RESTOR, 见画面1和画面2;



画面1

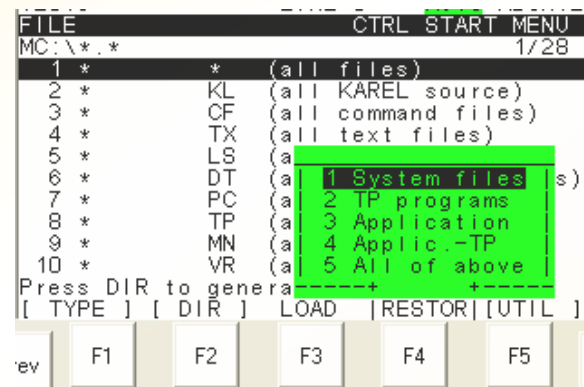


画面2

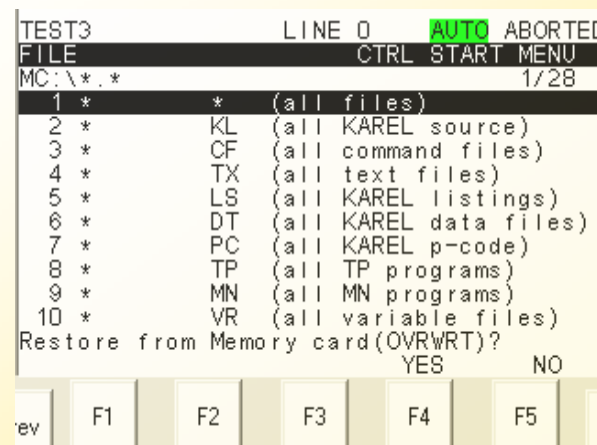
**FANUC**



3. 按 F4 RESTOR, 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 系统文件
  - TP programs TP程序
  - Application 应用文件
  - Applic.-TP TP应用文件
  - All of above 全部
5. 按 ENTER 确认, 跳出  
*RESTORE FROM MEMORY  
CARD?(从存储卡恢复文件?)* 继续, 选择 F4 YES; 停止, 选择  
F5 NO (画面4) ;



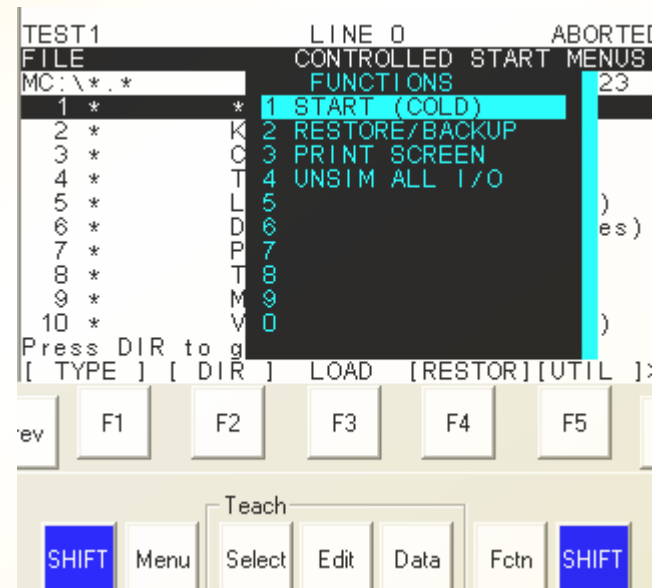
画面3



画面4



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



画面1

注：以下文件不能被加载

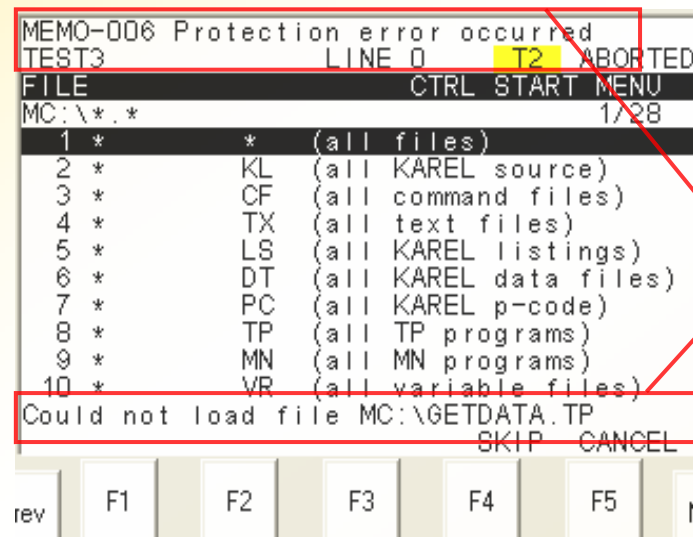
写保护；

在一般模式下处于编辑状态的文件不能被加载；



注：以下文件不能被加载

1) 写保护

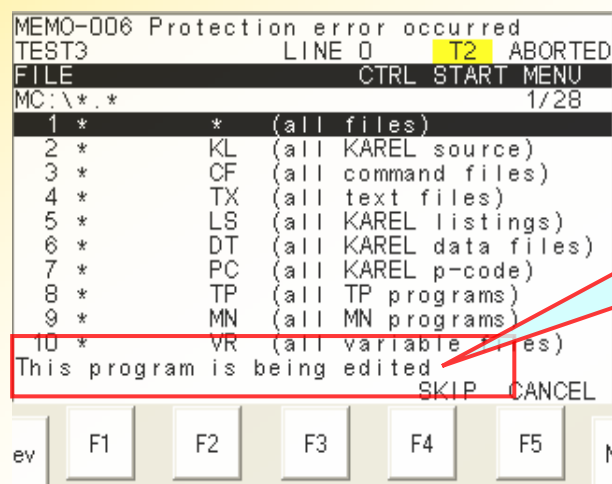


文件处于写保护状态，继续选择F4  
SKIP，取消选择F5  
CANCEL



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F5CANCEL



## 方法三：Image 模式下的备份与还原

### 一.如何进入Image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 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



## 二.Image模式备份

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 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 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 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，进入 BMON  
MENU 菜单界面；
9. 关机重启，进入一般操作界面  
。

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

画面3



## 二.Image模式还原

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 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 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 确  
认，系统开始还原（画面3）；
7. 还原完毕，显示 PRESS  
ENTER TO RETURN；
8. 按 ENTER，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还  
原到控制器

```
Checking FROM00.IMG      Done
Clearing FROM             Done
Clearing SRAM             Done

Reading RFOM00.IMG       1/34 (1M)
Reading RFOM01.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/还原时只能在MC卡的根目录下进行。因此，如果没有 PC 配合，一张 MEMORY CARD 只能 Image 备份/还原 一台机器！！！！

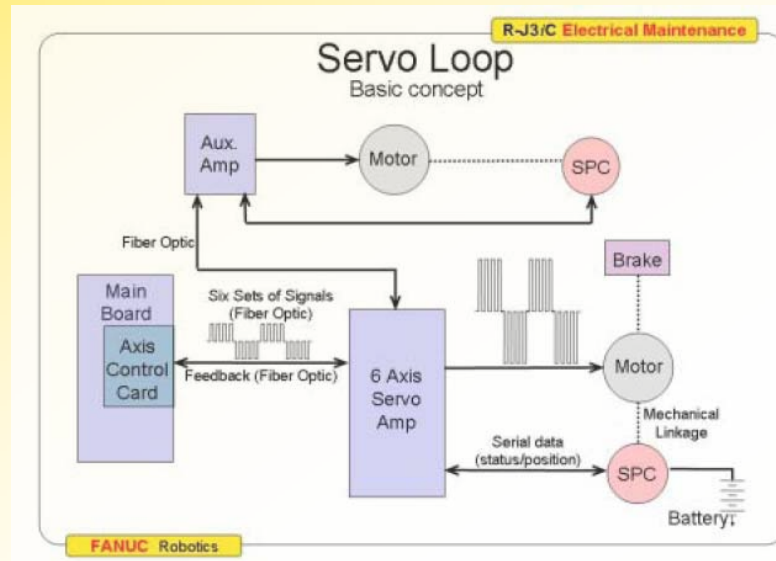
2) 在Image 还原过程中，不允许断电！！！！



## Mastering

### 一，为什么要Mastering（零点复归）

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掉原点数据，需要重新进行零点复归。



机器人通过闭环伺服系统来控制机器人各运动轴。控制器输出控制命令来驱动每一个马达。而马达上装配的称为串行脉冲编码器的反馈装置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。控制器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。



零点复归过程就是读取已知的机械参考点的串行脉冲编码器信号的过程。这样的零点复归数据与其他用户数据一起保存在控制器备份中，并在未连接电源时由电池能源保持数据。当控制器在正常条件下关闭电源时，每个串行脉冲编码器的当前数据将保持在脉冲编码器中，由机器人上的后备电池提供能源（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。如果控制器未连接电源时断开了脉冲编码器的后备电池，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。要还原正确的操作，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；
- APC的备份电池的电压下降导致APC脉冲记数丢失；
- 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记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，则该轴的软件移动限制将被忽略，并允许机器人超正常的移动。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，将有报警“BLAL”提醒用户。

！看到 **SRVO-062 BZAL** 或者 **SRVO-038** 脉冲不匹配警报。

！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。



## 二.Mastering的方式

Mastering的方式	解释
Jig mastering	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	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。
Quick mastering	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。
Single axis mastering	由于单个坐标轴的机械拆卸或维修（通常是更换马达引起）。
Setting mastering data	记下Mastering数据，Quick mastering的前提条件。



消SRVO—062报警，使机器人正常运作的三步曲：

- （一），消SRVO - 062报警；（第三节）
- （二），消SRVO - 075报警；（第四节）
- （三），根据实际情况，选择合适的方式做MASTERING；  
（第五节）

报警码说明：

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.



### 三， 如何消除 SRVO — 062 报警

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

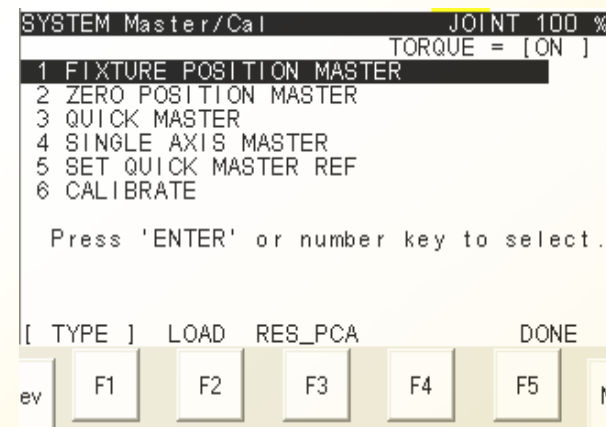
脉冲编码器数据丢失报警

注:发生SRVO—062报警时,机器人完全不可以动.

步骤:

1. 进入Master/Cal 界面;

依次按键操作: MENU - 0  
next - System - Type -  
Master/Cal(见画面1);



画面1



若步骤 1 中无 Master/Cal项，则按以下步骤操作：

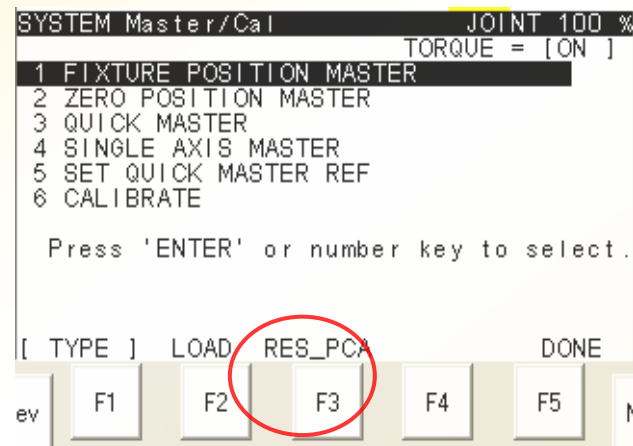
- 依次按键操作：MENU - 0 next - System - Type - Variables
- 将变量 \$MASTER\_ENB 的值改为1（画面2）；
- 在 MENU - 0 next - System – Type 中会出现*Master/Cal*项。

246	\$MASTER ENB	1
247	\$MAXUALRMNUM	999
TYPE	1 DIG_PRT	512
1 Clock		MCR_
2 Variables	GRP	MCR_
3 Master/Cal	PATH	'c:\
4 OT Release		
5 Axis Limits		
6 Config		
7 Motion		

画面2

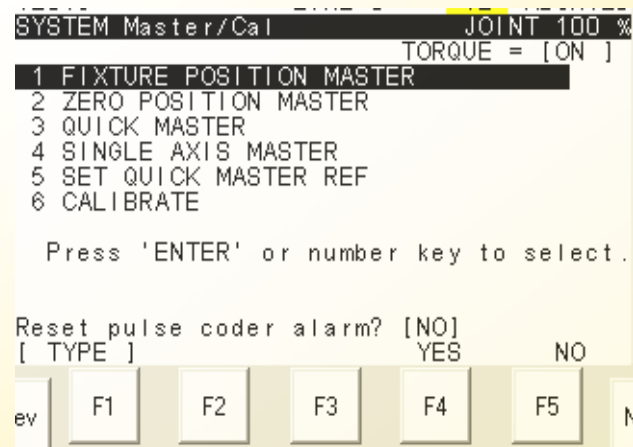


2. 在 Master/Cal 界面内按 F3  
RES\_PCA 后出现画面4 *Reset pulse coder alarm?* (重置脉冲编码器报警?) ;



画面3

3. 按YES 消除脉冲编码器报警;
4. 关机。



画面4



#### 四， 如何消除 SRVO — 075 报警

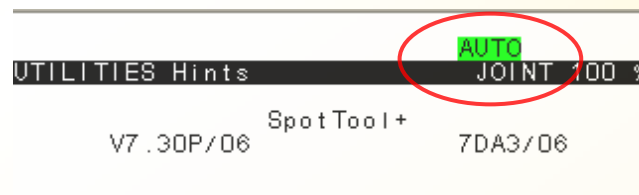
SRVO-075 WARN Pulse not established (Group: i Axis: j)

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）；
2. 按COORD键将坐标系切换JOINT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，消除SRVO — 075报警；



画面1



## 五、零点复位 (Mastering)

### (一) Quick Mastering

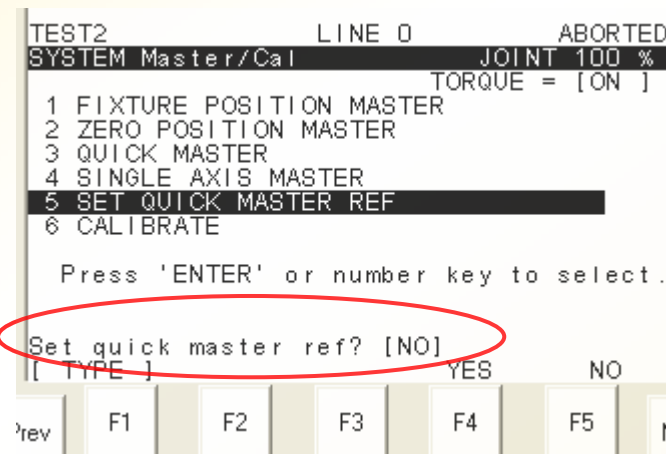
步骤:

- Setting mastering data

(Quick Mastering前提条件)

在机器人正常使用时:

1. 进入Master/Cal界面;
2. 将机器人调整到Master Ref位置;
3. 选 5 Set Quick Master Ref, 按 ENTER 确认,显示画面1;
4. 按 F4 YES, 确认设置Quick master Ref。



画面1

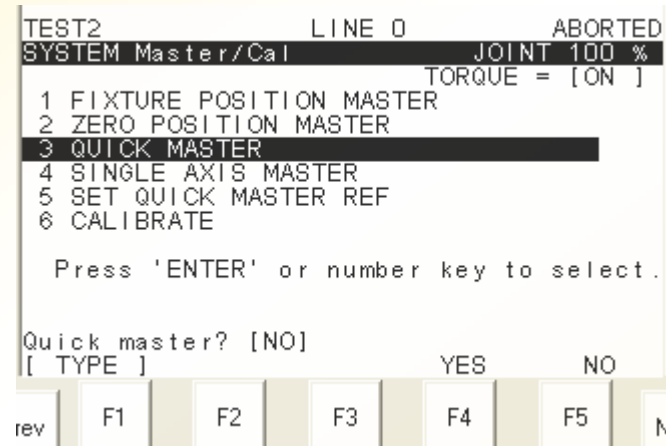
用户自己定义的位置，但要做好标记



在机器人正常时已经按步骤做过“Setting mastering data”，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“Quikc Mastering”方式。

## ● Quick Mastering

1. 进入Master/Cal界面；
2. 示教机器人到Master Ref位置；
3. 选 3 Quick Mastering，按 ENTER 确认,显示画面2；
4. 按 F4 YES 确认；
5. 选6 CALIBRATE，按ENTER 确认；
6. 按F4 YES 确定；
7. 按 F5，[ DONE ]，隐藏 Master/Cal界面即可。



画面2

注：机器人安装完以后，Quick mastering的数据必须保存，以备将来需要设置之用。Setting mastering data和Quick mastering之间不能做过其他方式的Mastering。



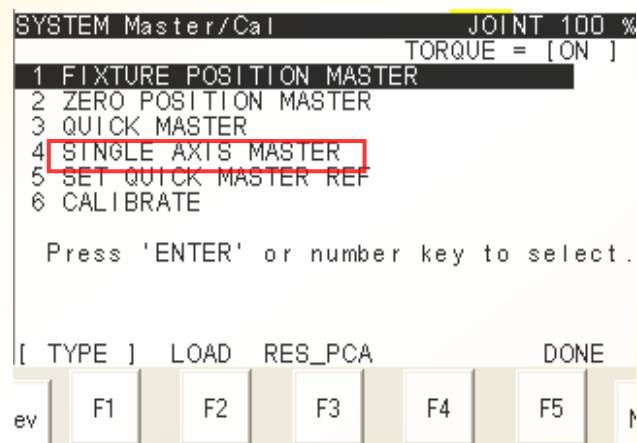
## 五、零点复位（Mastering）

### （二）SINGLE AXIS MASTER

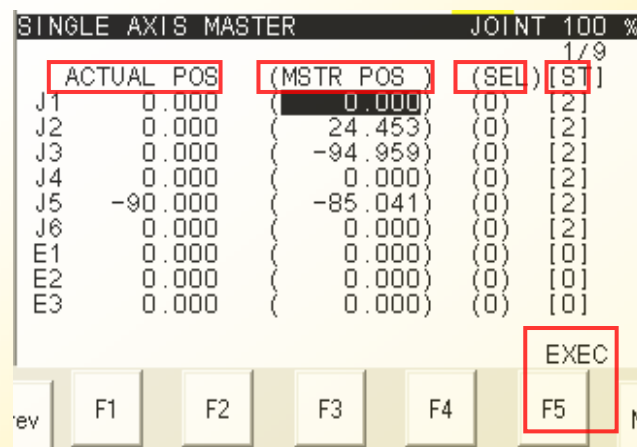
步骤：

1. 进入Master/Cal界面（画面1）；
2. 选 4 SINGLE AXIS MASTER，按ENTER 确认，进入SINGLE AXIS MASTER 界面（画面2）。
3. 将报警轴（即需要Mastering的轴）的【SEL】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项输入轴的数据（一般是0）；

0度位置：机器人每根轴刻度  
标记对齐的位置。



画面1



画面2



6. 按 F5 EXEC，则相应的  
【SEL】项由1 变成0，  
【ST】项由0 变成2；
7. 按PREV 退回Master/Cal 界面；
8. 选6 CALIBRATE ,按ENTER 确认；
9. 按F4 YES 确定，（则，已被  
MASTERING 轴的对项值为  
< 0 >；
10. 按F5, [ DONE ]隐藏  
Master/Cal界面，即可。

SINGLE AXIS MASTER			JOINT 100 %	
			1/9	
	ACTUAL POS	(MSTR POS)	(SEL)	(ST)
J1	0.000	0.000	(0)	[2]
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

F1F2F3F4F5

画面2

注：若对J3轴做SINGLE  
AXIS MASTER，则需要先将  
J2轴示教到0度位置。

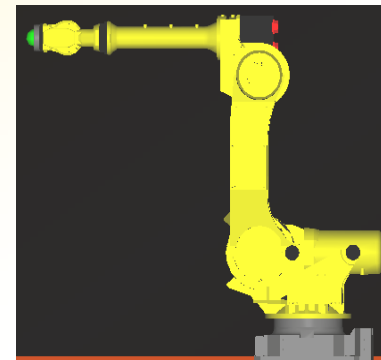


## 五、零点复位 (Mastering)

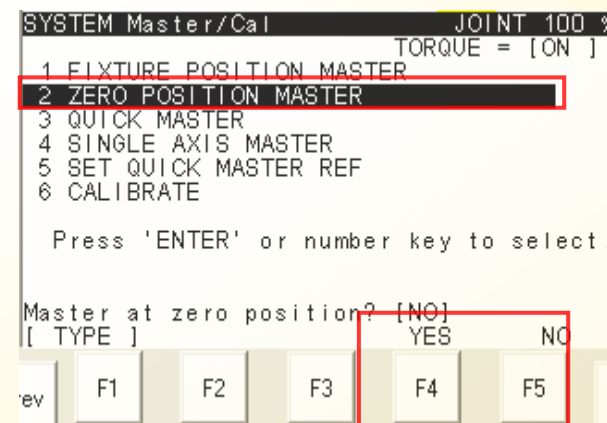
### (三) ZERO POSITION MASTER

1. 进入Master/Cal 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，按ENTER 确认，显示画面2；

0度位置：机器人每根轴刻度  
标记对齐的位置。



画面1



画面2



4. 按F4 YES 确认;
5. 选6 CALIBRATE ,按 ENTER 确认, 显示画面3;
6. 按 F4 YES 确认, 显示画面4:
7. 按 F5, [ DONE ] 隐藏 Master/Cal界面, 即可。

```
TEST5 LINE 0 T2 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
Robot Mastered! Mastering Data:
<0> <0> <0>
<0> <0> <0>
Calibrate? [NO]
[ TYPE ] YES NO
ev F1 F2 F3 F4 F5
```

画面3

```
TEST5 LINE 0 T2 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
Robot Calibrated! Cur Jnt Ang(deg):
< 0.0000> < 0.0000> < -0.0000>
< 0.0000> < 0.0000> < 0.0000>
[ TYPE ] LOAD RES_PCA DONE
ev F1 F2 F3 F4 F5
```

画面4



消SRVO—038报警，使机器人正常运作的二步曲：

- （一），消SRVO - 038报警；（第六节）
- （二），通过改参数，做MASTERING；（第七节）  
或根据实际情况，选择合适的方式做MASTERING；  
（第五节）

报警码说明：

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。



## 六， 如何消除 SRVO — 038 报警

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

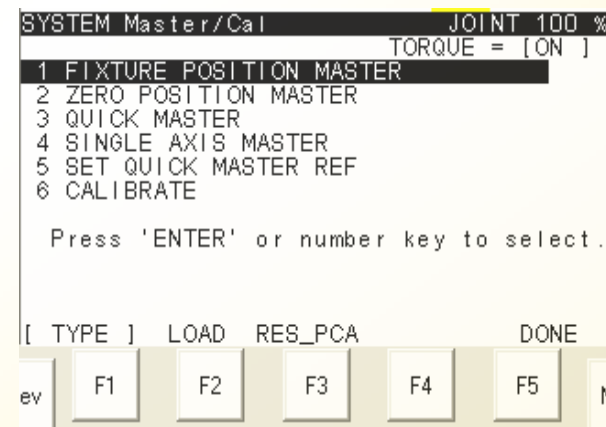
脉冲编码器数据不匹配

注:发生SRVO—038报警时,机器人完全不可以动。

步骤:

1. 进入Master/Cal 界面;

依次按键操作: MENU - 0  
next - System - Type -  
Master/Cal(见画面1);



画面1



若步骤 1 中无 Master/Cal项，则按以下步骤操作：

- 依次按键操作：MENU - 0 next - System - Type - Variables
- 将变量 \$MASTER\_ENB 的值改为1（画面2）；
- 在 MENU - 0 next - System – Type 中会出现*Master/Cal*项。

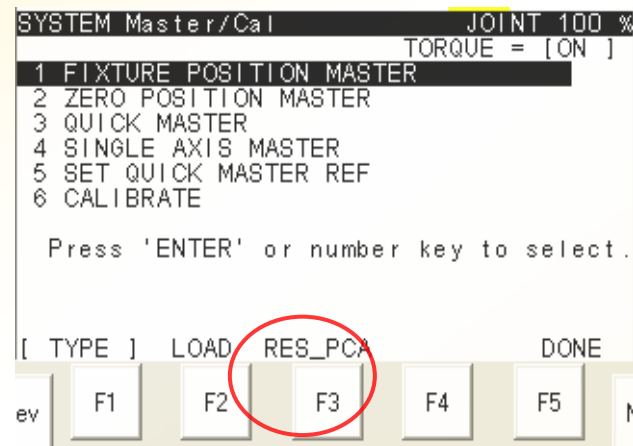
246	\$MASTER ENB	1
247	\$MAXUALRMNUM	999
	TYPE 1	DIG_PRT 512
1	Clock	MCR_
2	Variables	GRP MCR_
3	Master/Cal	PATH 'c:\
4	OT Release	
5	Axis Limits	
6	Config	
7	Motion	

画面2

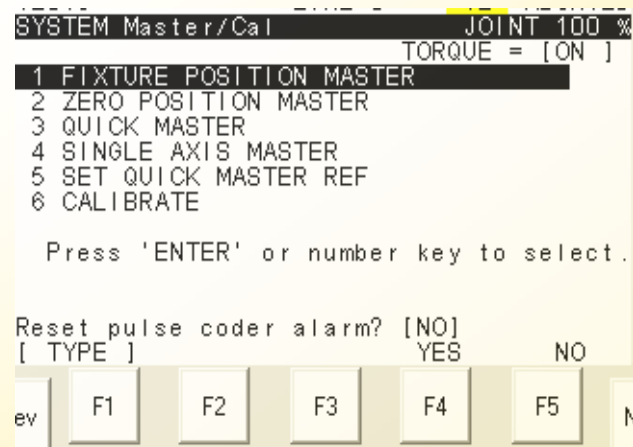


2. 在 Master/Cal 界面内按F3  
RES\_PCA 后出现画面4 *Reset pulse coder alarm?* (重置脉冲编码器报警?) ;

3. 按YES 消除脉冲编码器报警;



画面3



画面4



## 七、Mastering（改参数）

步骤：

1. 依次按键操作：Menu- 0  
Next- System –Type-  
Variable- \$DMR\_GRP 显示  
画面1；
2. 按两次 ENTER 确认，显示  
画面2；
3. 在画面2中将变量 \$Master\_  
Done 通过 F4 TRUE 从  
False 改为Ture；

```
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

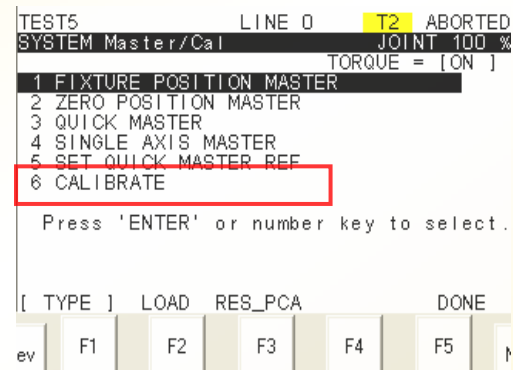
```
SYSTEM Variables
$DMR_GRP[1]
1 $MASTER_DONE TRUE
2 $OT_MINUS [9] of BO
```

TRUE	FALSE
F4	F5

画面2



4. 进入Master/Cal界面（画面3）；
5. 在画面3中选择6 CALIBRATE，按 ENTER 确认；
6. 按 F4 YES 确认即可。



画面3



## 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	1.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	1.更换机器人本体上的电池, 其他参见六个月保养内容	
三年	1.更换机器人减速器的润滑油, 其他参见一年保养内容	



## 1.更换电池

- 1)更换控制器主板上的电池
- 2)更换机器人本体上的电池



## 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





## 如何更换控制柜电池？

具体步骤如下：

- 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，打开控制器柜子，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。



## 如何更换机器人本体电池？

具体步骤如下：

- 1) 保持机器人电源开启，按下机器人急停按钮。
- 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



## 2.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) 机器人关电。
- 2) 拔掉出油口塞子。
- 3) 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。
- 4) 让机器人被加油的轴反复转动，动作一段时间，直到没有油从出油口处流出。
- 5) 把出油口的塞子重新装好。



出油口

进油嘴



**FANUC**



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75Kgf/cm<sup>2</sup> 以内，流量必须控制在15/ss以内。
- 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，确认没有润滑油从出油口流出，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。

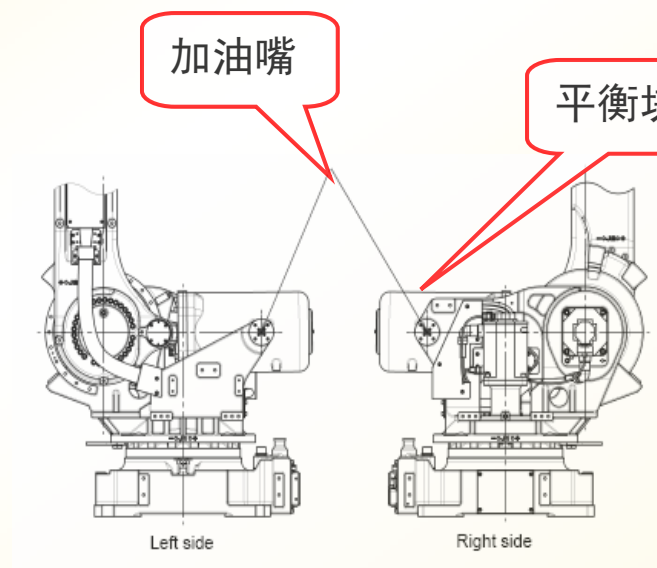


## 2.更换平衡块轴承润滑油

操作步骤:

直接从加油嘴处加入润滑

油, 每次无须太多 (约10CC)





机器人消耗品:

1) 机器人本体电池及润滑油

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



消耗品 机器人型号	GREASE	GREASE	GREASE	BATTERY	BATTERY
	A98L-0040-0174	A97L-0001-0179	A98L-0040-0110	A98L-0031-0005	A98L-0031-0007 (3V)
LR Mate 200iB			1	1	
M-16i	1			1	
M-16iB	1		1	1	
M-16iL	1			1	
M-410i Series	1	1		1	
M-420iA	1	1		1	
M-421iA	1	1		1	
M6i	1			1	
M-6iB	1		1	1	
M-710i	1			1	
M-710iB Series	1	1		1	
M-710iC Series	1	1		1	



消耗品 机器人型号	GREASE	GREASE	GREASE	BATTERY	BATTERY
	A98L-0040-0174	A97L-0001-0179	A98L-0040-0110	A98L-0031-0005	A98L-0031-0007 (3V)
M-900iA Series	1	1		1	
R-2000 i A/200R	1	1		1	
R-2000 i A Series	1	1		1	
R-2000 i B Series	1	1		1	
S-420 i Series	1	1		1	
S-430 i Series	1	1		1	
S-500 i	1	1		1	
S-900 i B Series	1	1		1	
S-900 i Series	1	1		1	
SR Mate 200 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 (1.5V)

消耗品 / 机器人型号	P50i/P50iA/P250iA/P200E
GREASE	A98L-0040-0174
GREASE	LG0102
BATTERY	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-J3iC Controller (B-CABINET STANDARD)

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

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