

机器人培训

操作篇

第二天

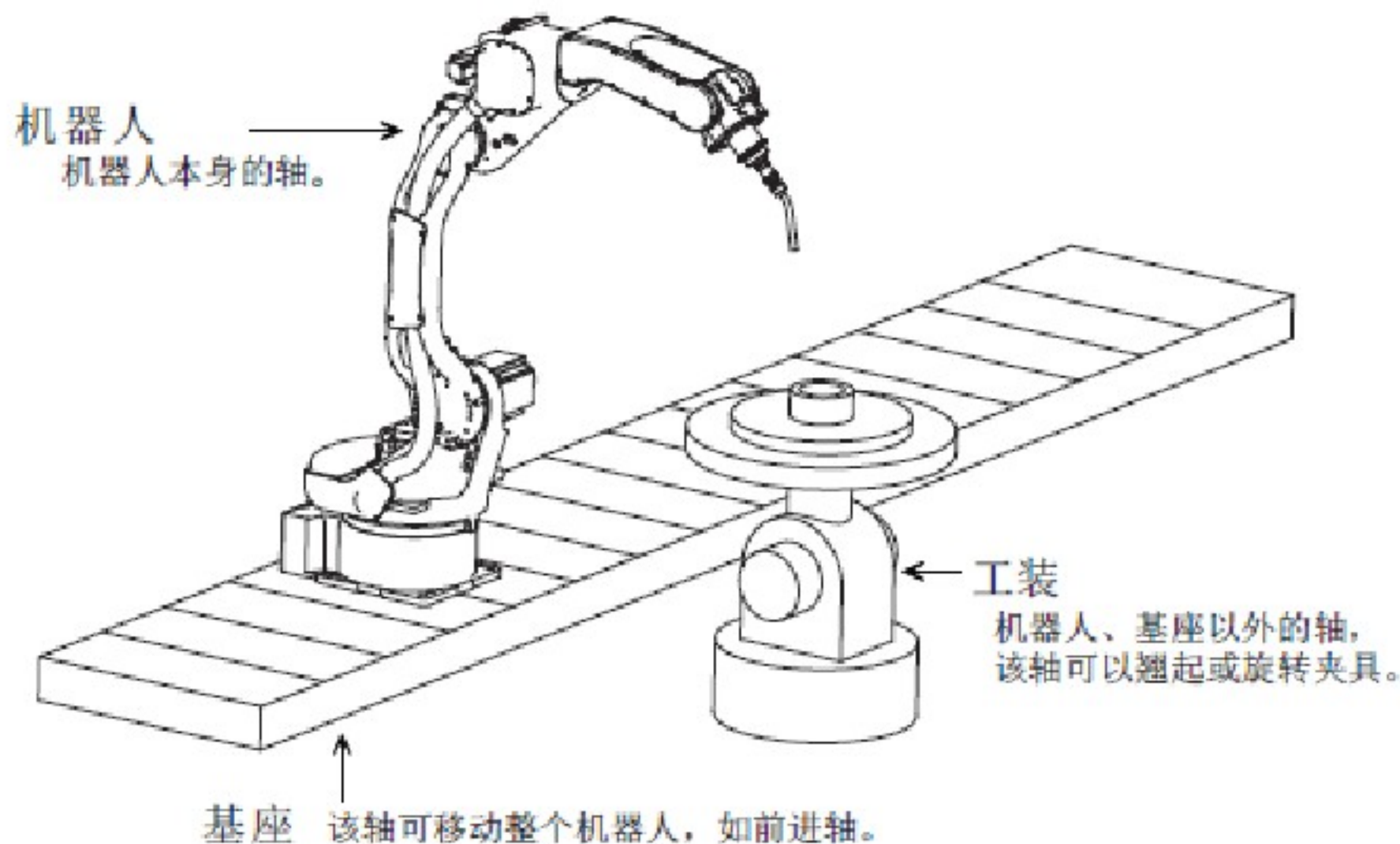
YSR MOTOMAN



"High Quality and Best Service"

2 机器人的坐标系

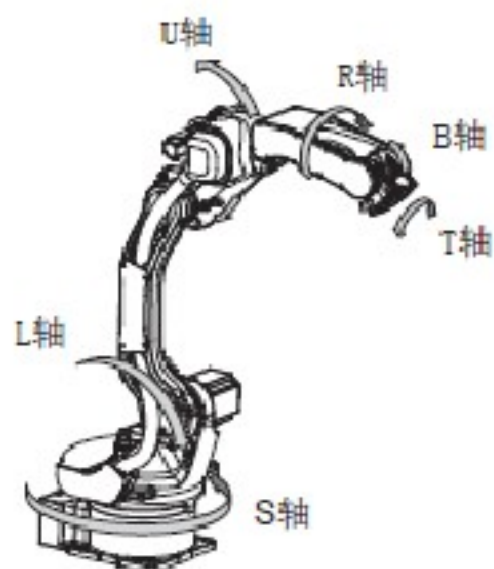
- 2.1 控制组与坐标系
- 2.1.1 控制组的名称



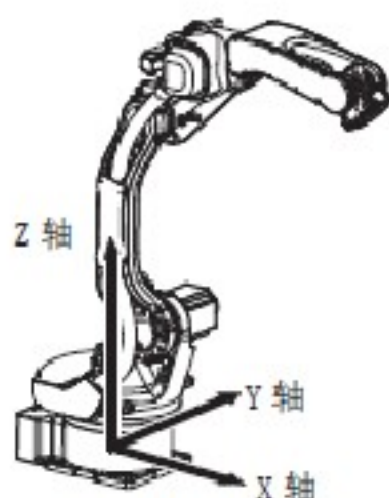
2 机器人的坐标系

• 2.1.2 坐标系

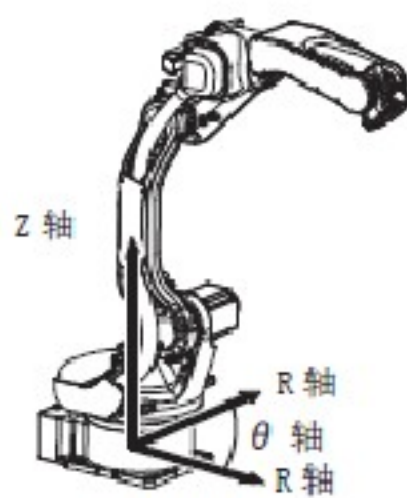
- 关节坐标系：机器人各轴进行单独动作。
- 直角坐标系：不管机器人处于什么位置，机器人前端均沿机器人的x, y, z轴平行移动。
- 圆柱坐标系：机器人以本体z轴为中心旋转运动或与z轴成直角平行运动
- 工具坐标系：把机器人腕部法兰盘所持工具的有效方向作为Z轴，并把坐标定在工具的尖端点上。
- 用户坐标系：机器人沿所指定的用户坐标系各轴平行移动。
- 示教线坐标：从2个步骤和机器人的Z轴方向设定 XYZ直角坐标。机器人前端围绕此坐标平行动作。示教线坐标只能用于弧焊。



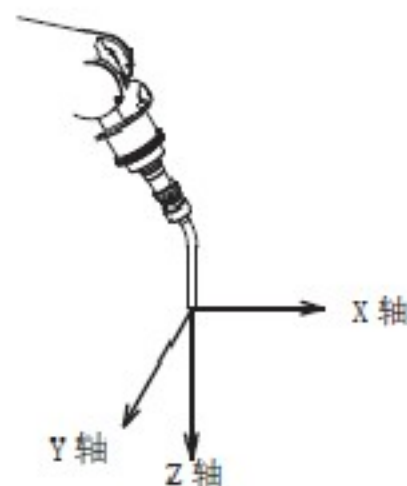
关节坐标系



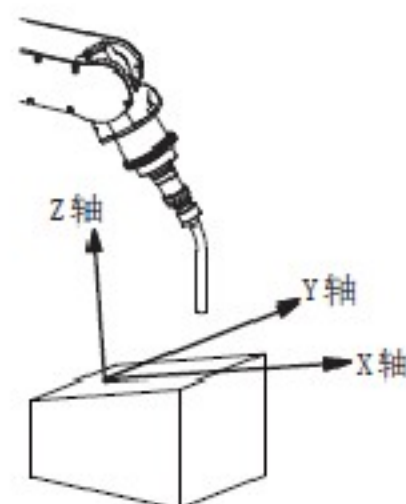
直角坐标系



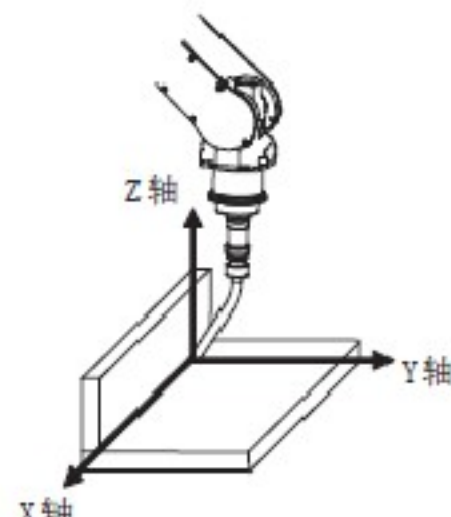
圆柱坐标系



工具坐标系



用户坐标系



示教线坐标系

2 机器人的坐标系

•2.2 基本操作

2.2.0.1 安全确认: 在操作前, 请务必阅读《DX200使用说明书》的第一章“安全”, 确认机器人操作系统不会给操作人员及设备周围带来危险。

2.2.0.2 选择示教模式: 将示教编程器的模式切换到示教模式。

2.2.0.3 选择控制组: 当系统有多个控制组或协作系统(可选)时, 首先要选择所要操作的目标控制组。

已登录多个机器人、基座、工装时, 通过[切换] + [机器人切换] 或 [转换] + [外部轴切换] 来切换控制组。

另外, 在选择程序后, 该程序中所登录的控制组就会成为操作对象。对于编辑程序中登录的控制组, 可通过[机器人切换] 或 [外部轴切换] 进行切换。

2.2.0.4 选择坐标系: 按下[坐标], 选择操作对象的目标系。

关节→直角(圆柱)→工具→用户→示教线坐标(只限于弧焊用) 每按一次键, 都会进行切换。



用示教编程器操作机器人时, 控制点的最高速度限制为250mm/s。

2 机器人的坐标系

- 2.2.0.5 选择速度：按下手动速度 [高] 或 [低]，选择轴操作时的速度。该速度在操作 [下一步] 或 [后退] 时也有效。

重要

用示教编程器操作机器人时，控制点的最高速度限制为250mm/s。

- 每按一次手动速度 [高]，就会以“微动”→“低”→“中”→“高”的顺序切换。



“微动”→“低”→“中”→“高”

- 每按一次手动速度 [低]，就会以“微动”→“高”→“中”→“低”的顺序切换。



“高”→“中”→“低”→“微动”

- 2.2.0.6 开启伺服：按下 [伺服准备]（伺服开启的 LED 灯闪烁）
握住使能开关（伺服开启的 LED 灯亮起）
- 2.2.0.7 轴操作：再次确认机器人周边是否安全。
在此状态下，按下 [轴操作键]，机器人轴就会根据已选择的控制组、坐标系、手动速度、[轴操作键] 进行动作。控制组、坐标系和轴的动作关系请参照“2.3 坐标系和轴操作”。
- 2.2.0.8 高速键：同时按下 [轴操作键] 和 [高速] 键时，机器人将以高速进行动作。

参考

手动速度为“微动”时，[高速] 键无效。

2 机器人的坐标系

• 2.3 坐标系和轴操作

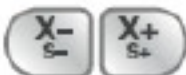
直角坐标与圆柱坐标的选择：主菜单的{设置}——选择{示教条件}-----
-选择“直角/圆柱”——按【选择】键



2 机器人的坐标系

• 2.3.1 关节坐标系

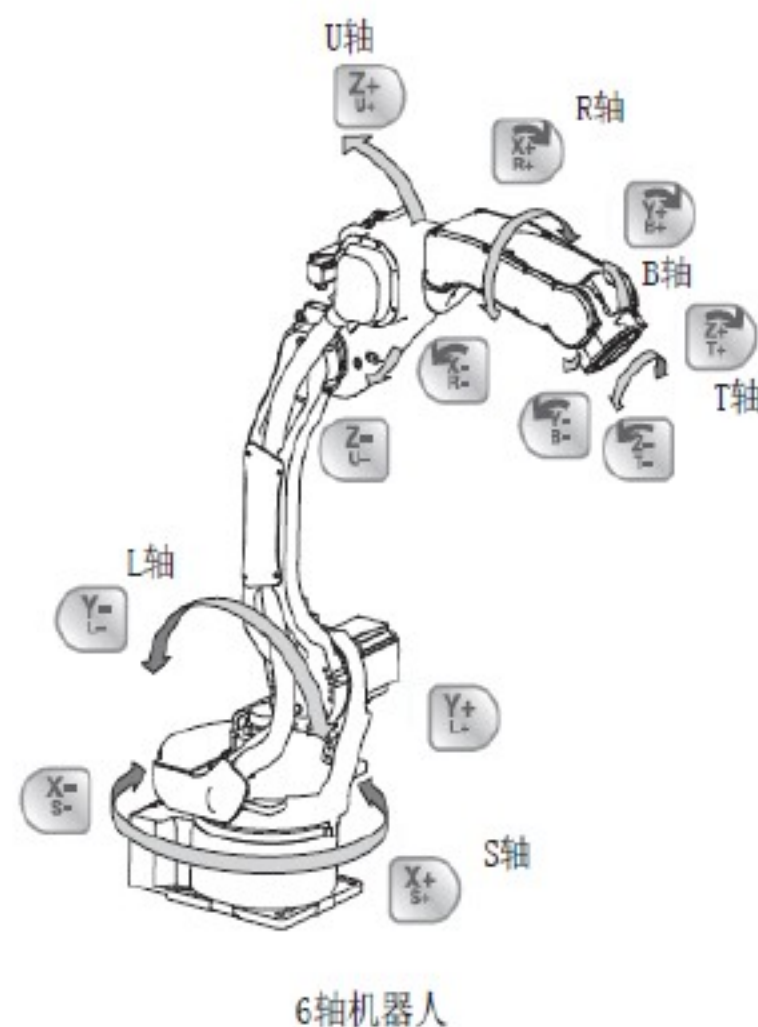
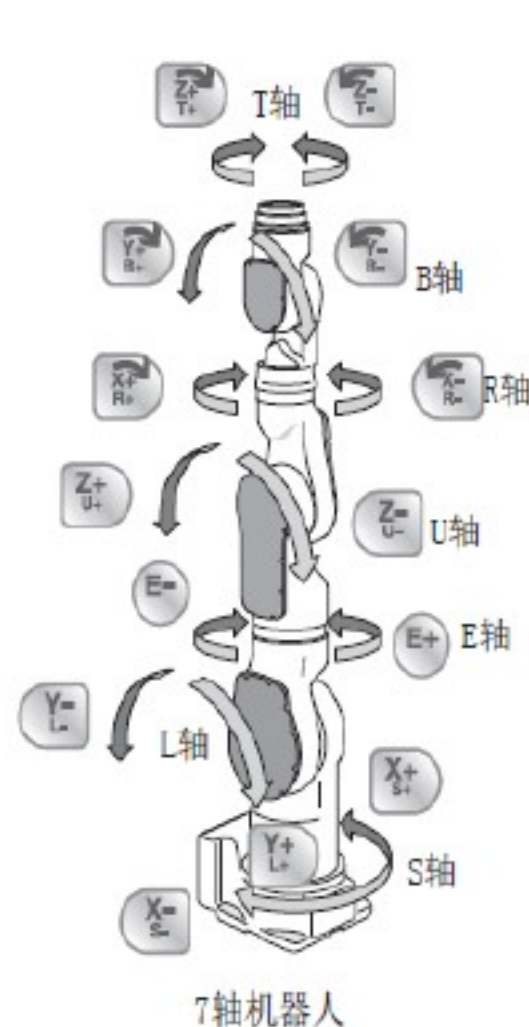
在连杆坐标系中，可单独操作机器人的各轴。若对无轴机器人按下〔轴操作键〕时，机器人将不会进行任何轴动作。

轴名称	轴操作	动作
基本轴	S轴	 本体左右旋转。
	L 轴	 下臂前后运动。
	U 轴	 上臂上下运动。
手腕轴	R轴	 手腕旋转。
	B 轴	 手腕上下运动。
	T轴	 手腕旋转。
	E轴	 下臂旋转。



关节坐标系中的轴操作

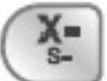
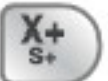
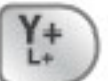
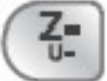
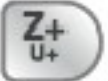
- 同时按下多个〔轴操作键〕，机器人将进行组合动作。但是，当同时按下任意轴的两个相反方向按键，比如〔S-〕+〔S+〕，此时机器人都会停止不动。



2 机器人的坐标系

• 2.3.2 直角坐标系

在直角坐标系中，机器人平行于本体轴的X轴、Y轴和Z轴进行动作。下图所示各轴动作。

轴名称		轴操作	动作
基本轴	X轴	 	平行X轴移动。
	Y轴	 	平行Y轴移动。
	Z轴	 	平行Z轴移动。
手腕轴		固定控制点动作。	

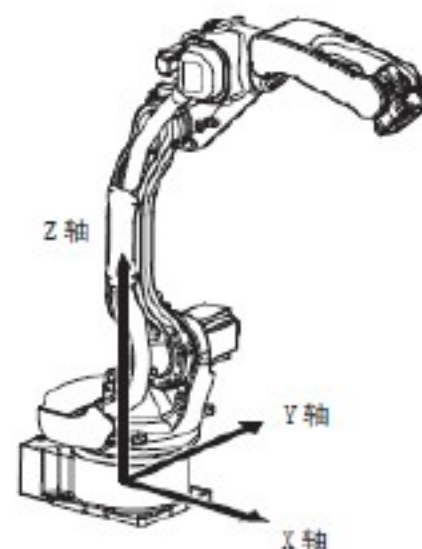


图 2-1：在X、Y轴方向动作

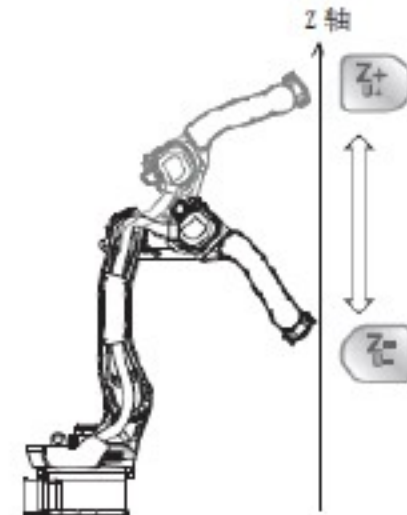
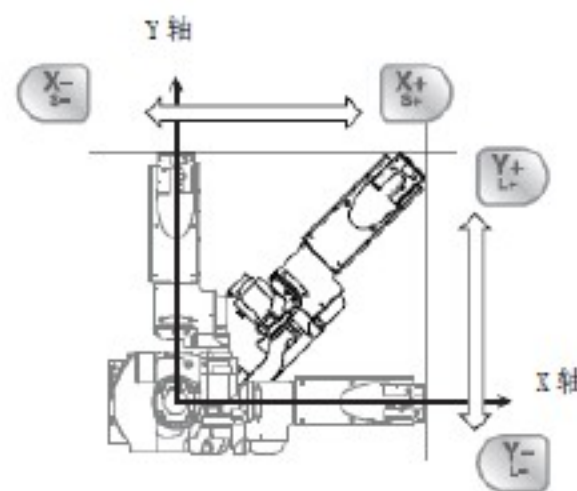
图 2-2：在Z轴方向动作



直角坐标系的轴操作

- 同时按下多个 [轴操作键]，机器人将进行复合动作。

但是，当同时按下任意轴的两个相反方向按键，比如 [s-] + [s+]，此时机器人的全部轴都会停止不动。



2 机器人的坐标系

• 2.3.3 圆柱坐标系

在圆柱坐标系中，机器人围绕本体轴的Z轴作旋转运动，或和Z轴作直角平行运动

轴名称		轴操作	动作
基本轴	θ 轴	X_{S-} X_{S+}	本体旋转。
	r轴	Y_{L-} Y_{L+}	垂直Z轴移动。
	Z轴	Z_{U-} Z_{U+}	平行Z轴移动。
手腕轴		固定控制点动作。	

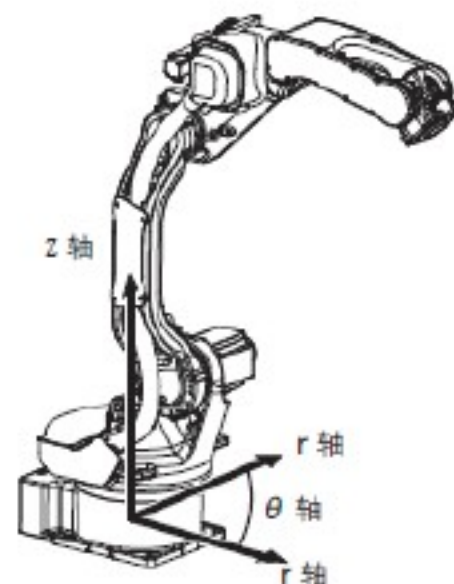


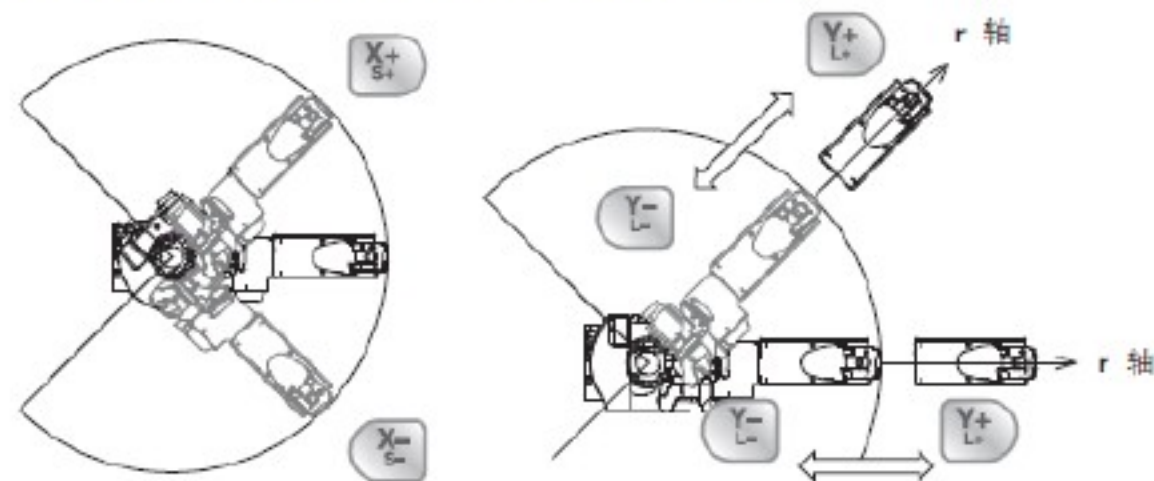
图 2-3: 向 θ 轴方向动作 图 2-4: 向r 轴方向动作



圆柱坐标系的轴操作

- 同时按下多个【轴操作键】，机器人将进行复合动作。

但是，当同时按下任意轴的两个相反方向按键，比如 $[Z-] + [Z+]$ ，此时机器人的全部轴都会停止不动。



2 机器人的坐标系

• 2.3.4 工具坐标系

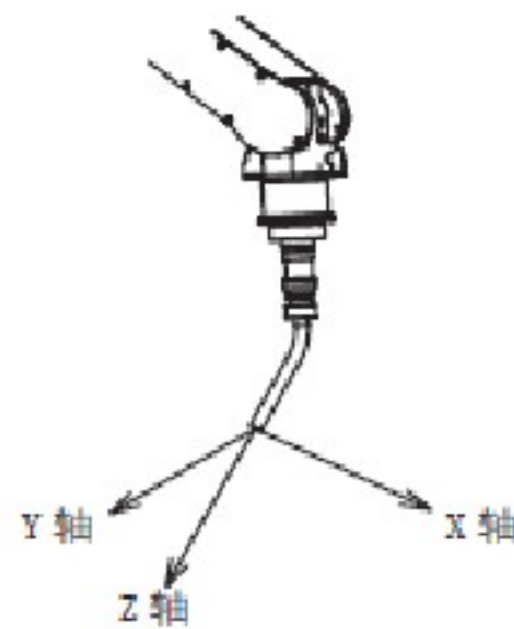
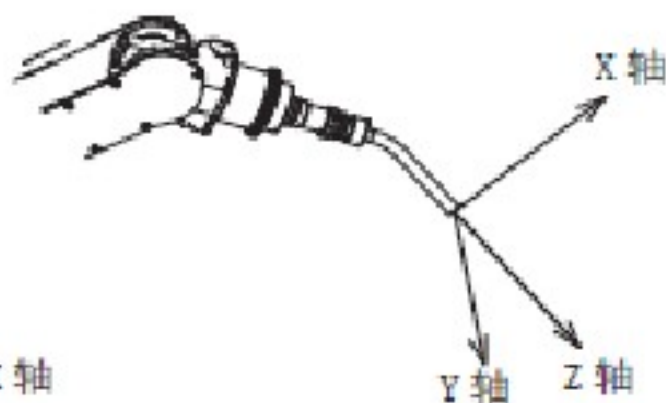
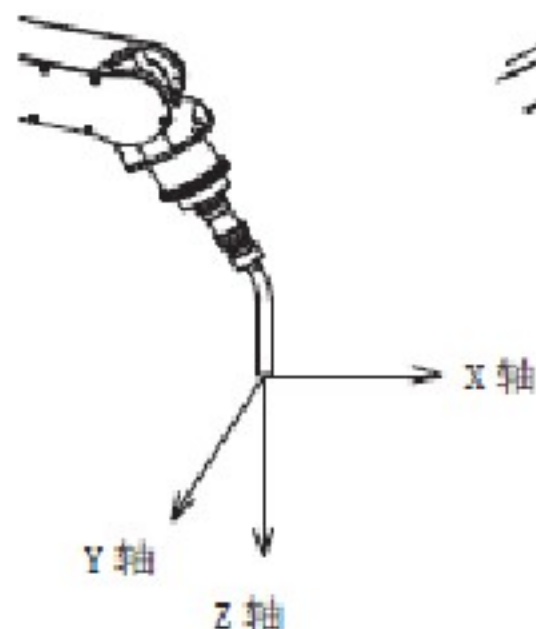
在工具坐标系中，机器人平行于定义在工具前端的X、Y、Z轴进行动作。

轴名称		轴操作	动作
基本轴	X轴	 	平行X轴移动。
	Y轴	 	平行Y轴移动。
	Z轴	 	平行Z轴移动。
手腕轴		固定控制点动作。	

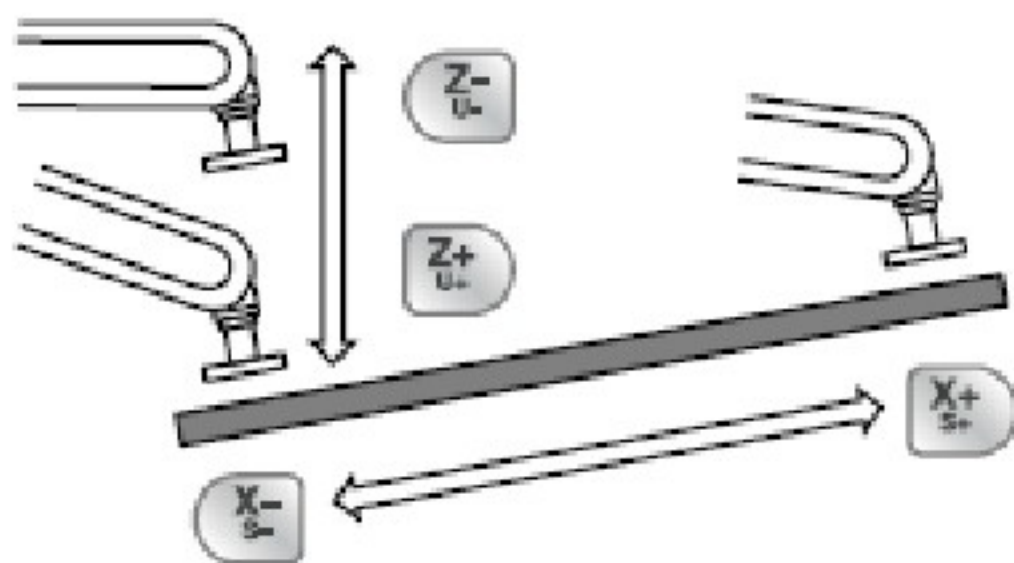
参考

工具坐标系的轴操作

同时按下多个[轴操作键]，机器人将进行复合动作。
但是，当同时按下任意轴的两个相反方向按键，
比如[X-] + [X+]，此时机器人的全部轴都会停止不动。



2 机器人的坐标系



工具坐标将机器人手腕法兰盘上安装的工具有效方向作为Z轴，将坐标定义在工具的前端。因此，工具坐标轴的方向会随着手腕的运动而移动。

- 工具坐标的移动，以工具的有效方向为基准，与机器人的位置、姿势无关，所以进行相对于工件不改变工具姿势的平行移动操作时最为适宜。
- 建立工具坐标系的主要目的把控制点转移到工具的尖端点上。

2 机器人的坐标系

• 2.3.4.1 工具的选择

在使用了多种工具的系统中，选择和作业相应的工具。



此项操作需要事先将系统设定为可使用多个工具。

在一台机器人上使用多个工具时，需要设定以下的参数。

S2C431: 工具序号切换指定

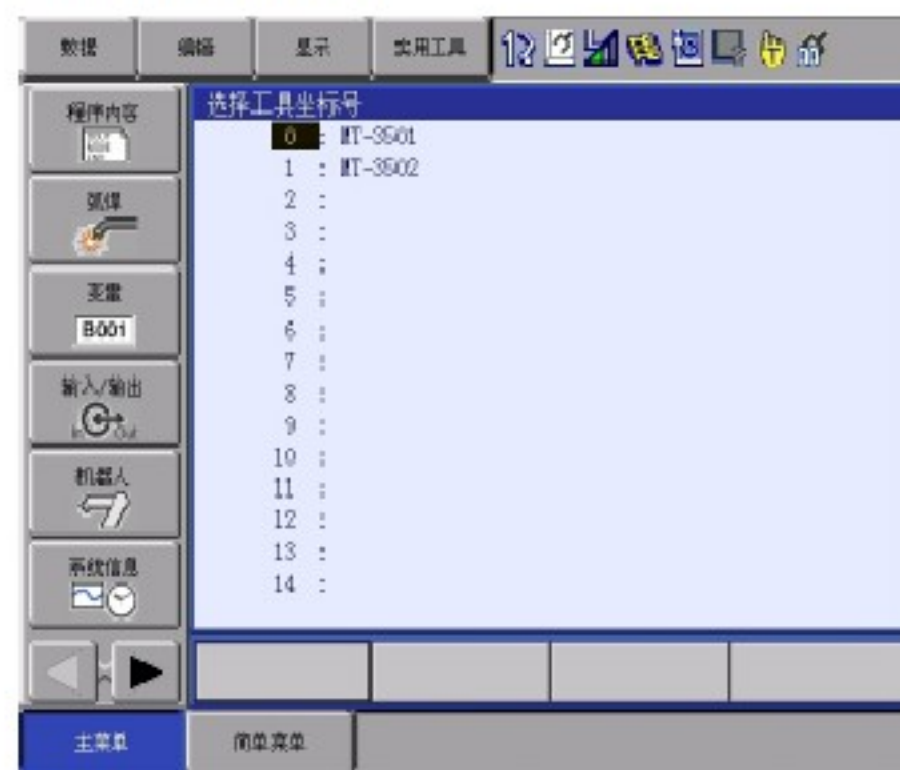
- 1: 可在多个工具文件间切换
- 0: 不可切换

1. 按下【坐标】，选择工具坐标系 .

- 每按一次【坐标】，关节→直角→工具→用户→示教线坐标（仅限弧焊用途）的顺序会改变。请在状态栏中确认。

2. 按下【转换】+【坐标】。

- 显示工具选择画面。



3. 将光标选中要使用的工具。

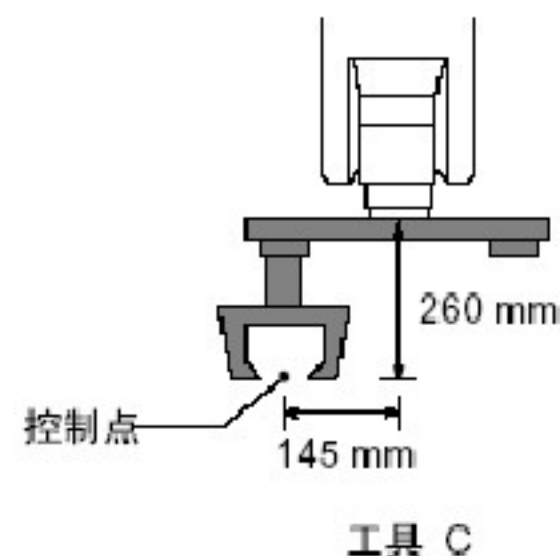
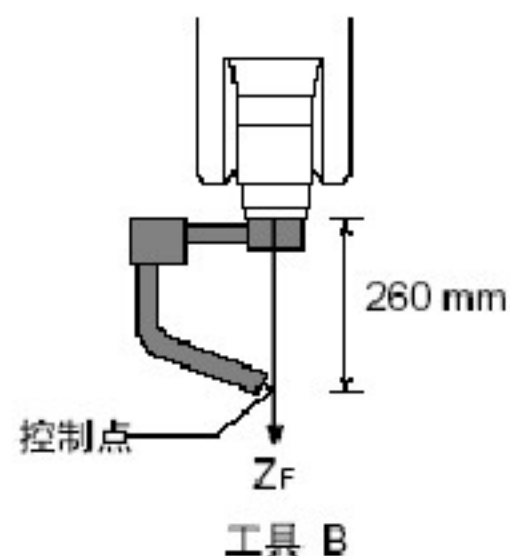
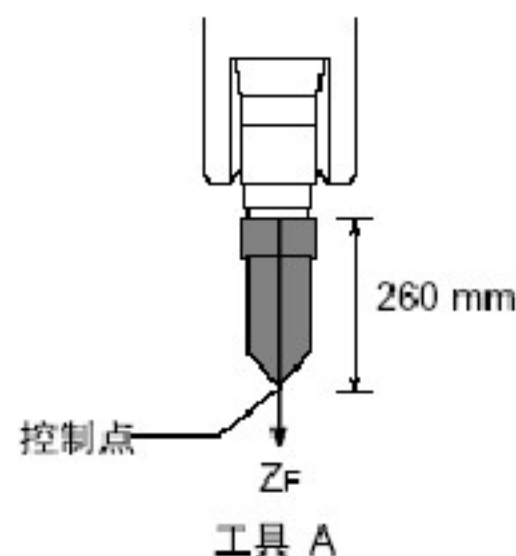
- 例：在画面中选择工具序号 0（弧焊焊钳型号 MT-3501）。

4. 按下【转换】+【坐标】。

- 返回到原画面。

2 机器人的坐标系

- < 举例 >



工具 A、B 的情况

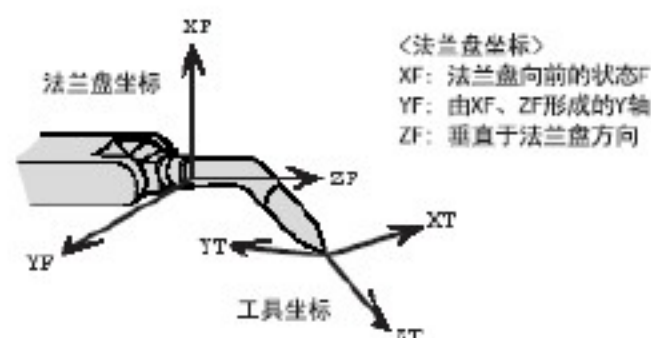
X	0.000	mm	Rx	0.00	度
Y	0.000	mm	Ry	0.00	度
Z	260.000	mm	Rz	0.00	度

工具 C 的情况

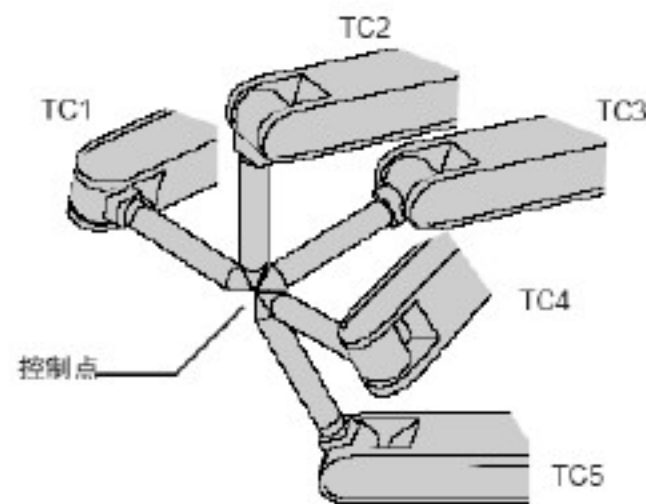
X	0.000	mm	Rx	0.00	deg.
Y	145.000	mm	Ry	0.00	deg.
Z	260.000	mm	Rz	0.00	deg.

2 机器人的坐标系

- 工具校验
- 工具校验（装新工具前必须进行校验）
- 工具校验是可以简单和正确的进行尺寸信息输入的功能。使用此功能可自动算出工具控制点的位置，输入到工具文件。



- 示教
- 进行工具校验，需以控制点为基准示教5个不同的姿态 (TC1 至 5)。



关于工具校准有 3 种方法，根据参数不同可以进行选择。

S2C432：工具校准方法指定

0：只校准坐标值

从 5 点的校准示教位置计算出来的【坐标值】，被设定在工具文件夹里。

这种情况的【姿势数据】全部删除为 0.00。

1：只校准姿势

从第一点的校准示教位置算出的【姿势数据】设定在工具文件夹里。

此情况的【坐标值】不能修改。（保持原值）

2：校准坐标值和姿势

从 5 点的校准示教位置算出来的【坐标值】和从第 1 点的校准示教位置算出来的【姿势数据】，被设定到工具文件夹里。

重要

- S2C432=0 时（只校准坐标值）在姿势数据上写上 0。
用工具校准，把坐标值登录到已经有姿势值的工具文件里后，此时的姿势数据就被删除）
- 当 S2C432 = 1 时（只校准姿势）坐标被保持。
- 当 S2C432 = 1 时，有必要登录 5 个点示教位置。使用位置姿势数据计算时，只使用一个点。

2 机器人的坐标系

	操作步骤	说明
1	选择主菜单的 {机器人}	
2	选择 {工具}	
3	选择想要的工具号	
4	选择菜单的 {实用工具}	
5	选择 {校验}	

2 机器人的坐标系

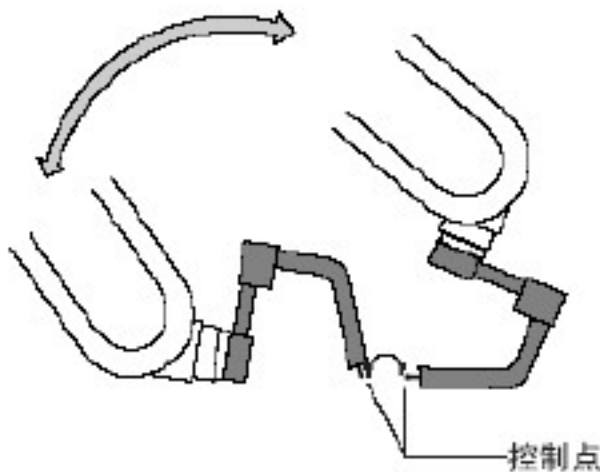
	操作步骤	说明
6	选择机器人	
7	选择“位置”	
8	用轴操作键将机器人移到想要去的位置	

2 机器人的坐标系

	操作步骤	说明
9	按 [修改]、[回车]键	
10	选择“完成”	

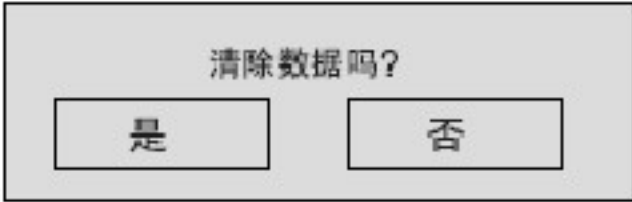
2 机器人的坐标系

- 控制点的确认

	操作步骤	说明
1	按[坐标]键 (除关节坐标)	
2	选择想要的工具号 (转换+坐标)	
3	用轴操作键转动 R、B、T 轴	

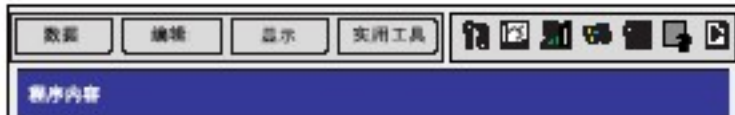
2 机器人的坐标系

- 校验数据的清除

	操作步骤	说 明
1	选择菜单的{数据}	
2	选择{清除数据}	
3	选择“是”	

2 机器人的坐标系

- 选择工具号码

	操作步骤	说明
1	按[坐标]键设定工具坐标	
2	按 [转换] + [坐标], 显示工具坐标号码选择画面。	
3	选择所希望的工具坐标号码。	

2 机器人的坐标系

- 2.3.5 用户坐标系：在用户坐标系中，将机器人动作区域中的任意位置设定任意角度的XYZ直角坐标系，机器人平行于这些轴做运动。。
- 最多可登录63 个用户坐标系

轴名称		轴操作	动作
基本轴	X轴	 	平行X轴移动。
	Y 轴	 	平行Y轴移动。
	Z 轴	 	平行Z轴移动。
手腕轴			固定控制点动作。

参考

用户坐标系的轴操作

- 同时按下多个〔轴操作键〕，机器人将进行复合动作。

但是，当同时按下任意轴的两个相反方向按键，比如〔X-〕+〔X+〕，此时机器人的全部轴都会停止不动。

图2-5：向X、Y轴方向移动

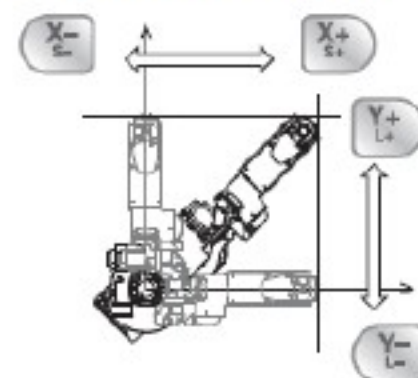
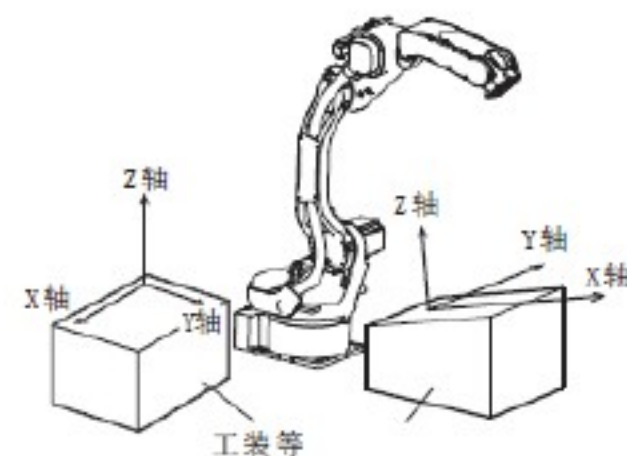
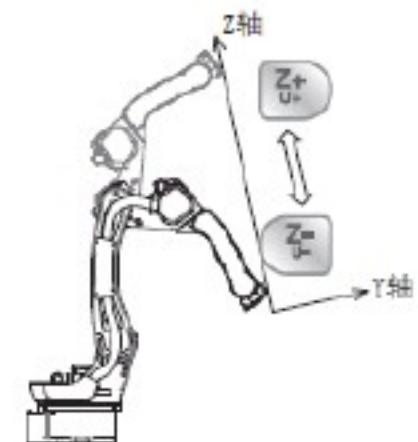


图2-6：向Z轴方向移动



2 机器人的坐标系

- 2.3.5.1 用户坐标的选择
- 在使用了多种工具的系统中，选择和作业相应的工具。
 1. 按下〔坐标〕，选择用户坐标系。

每次按〔坐标〕，关节→直角→工具→用户的顺序会改变。
请在状态栏中确认。
 2. 按下〔转换〕+〔坐标〕。

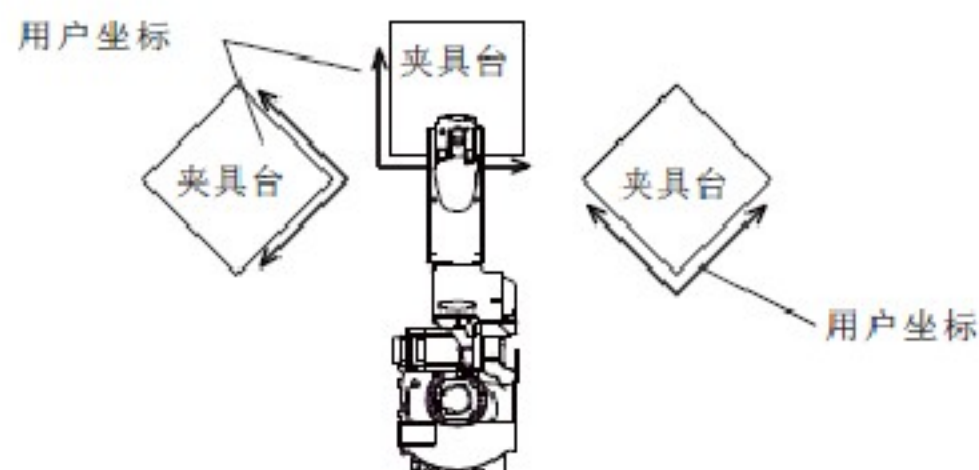
显示用户坐标序号选择画面。

3. 选择目标用户坐标号。

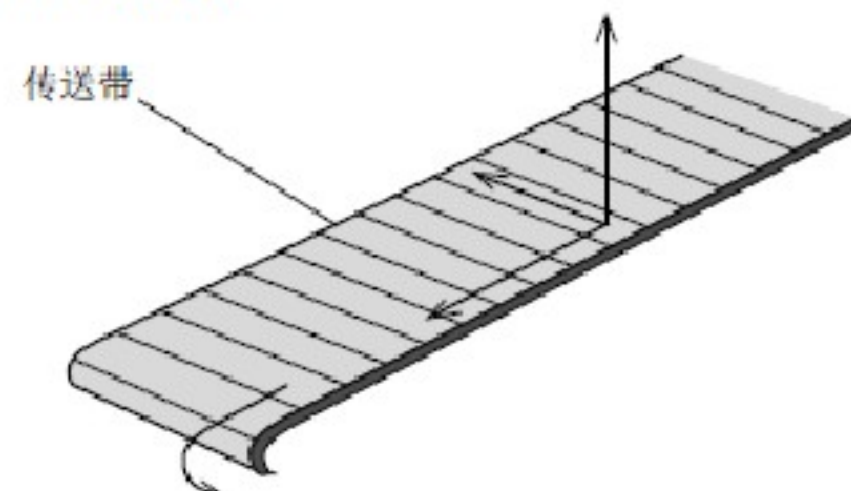


2 机器人的坐标系

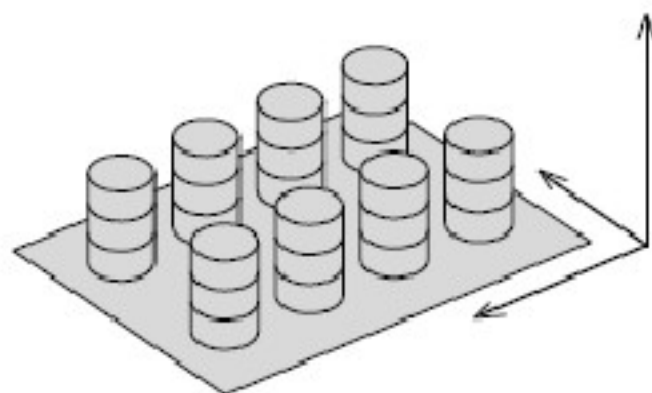
- 2.3.5.2 用户坐标使用示例：若使用用户坐标的话，各种示教内容也会变得简单。
- 有多个夹具台时
若使用各夹具台已设定的用户坐标，手动操作会变得更容易。



- 和传送带同步进行时
指定传送带的运动方向。

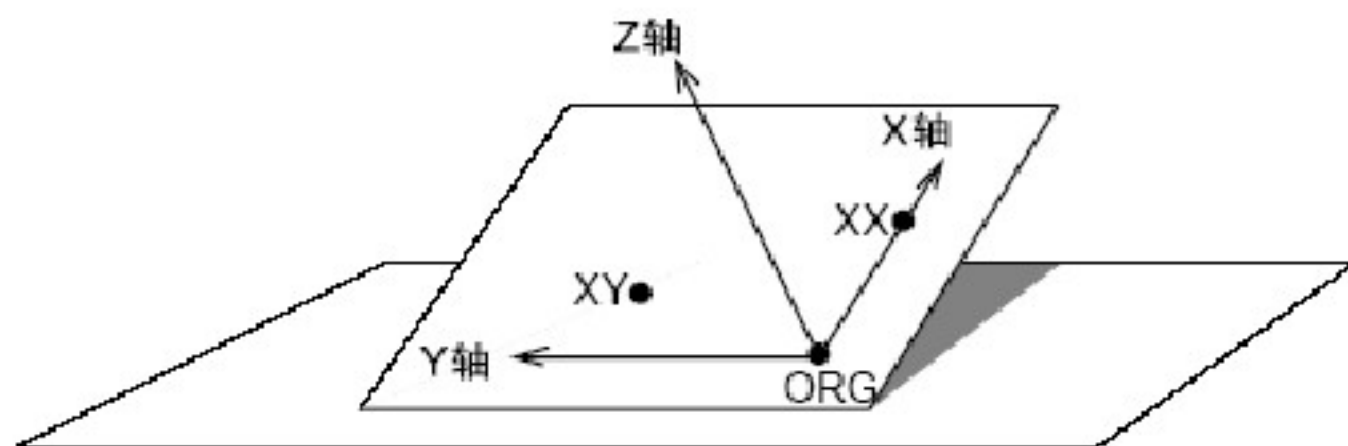


- 进行排列、码放作业时
在托盘上设定用户坐标，可使平移时位移增量的设定变得更容易。



2 机器人的坐标系

- 用户坐标的设定
- 用户坐标的定义
ORG、XX、XY 为三个定义点。



用户坐标定义点

ORG: 原点位置

XX: X 轴上的点

XY: XY 平面上的点

2 机器人的坐标系

- 用户坐标的设定
- 用户坐标文件的选择

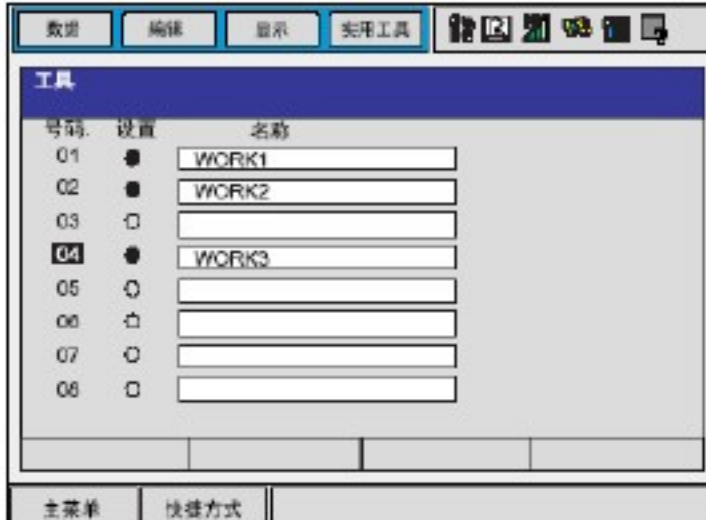
	操作步骤	说明
1	选择主菜单的 {机器人}	
2	选择{用户坐标}	
3	选择所希望的用户坐标号码。	

2 机器人的坐标系

- 用户坐标的示教

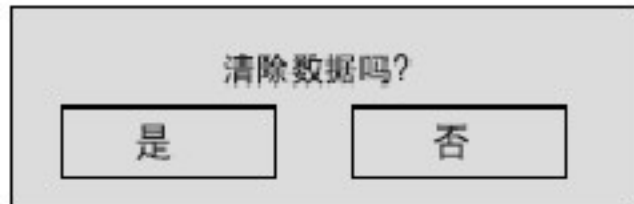
	操作步骤	说明
1	选择机器人	
2	选择“设定位置”	

2 机器人的坐标系

	操作步骤	说明
3	通过轴操作键将机器人移动到想要到的位置	
4	按[修改]、[回车]键	
5	选择“完成”	

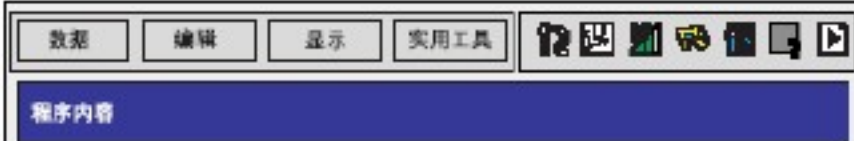
2 机器人的坐标系

- 用户坐标数据的清除

	操作步骤	说明
1	选择菜单下的{数据}	
2	选择{清除数据}	
3	选择“是”	

2 机器人的坐标系

- 用户坐标系号码的选择

	操作步骤	说 明
1	按[坐标]键，设定用户坐标	
2	按 [转换] + [坐标]，显示用户坐标号码选择画面。	
3	选择所希望的用户坐标码。	

2 机器人的坐标系

- 2.3.6 外部轴：在控制组上选择基座或工装后即可进行操作。

轴名称		轴操作	动作
基座或 工装	第1轴		转动第1轴
	第2轴		转动第2轴
	第3轴		转动第3轴

- 2.3.7 固定控制点操作：固定控制点操作是指不改变工具前端位置（控制点），只改变姿势的轴操作。

可在关节以外的坐标系中进行此操作。

轴名称	轴操作	动作
手腕轴		固定控制点后，仅改变工具的姿势。 在已指定的坐标系的坐标轴周边改变姿势。
		
		
E轴		※在7轴机器人的工具有效位置，改变已固定姿势的机器人臂。 (变化Re 角度。)



固定控制点操作的轴操作

同时按下多个[轴操作键]，机器人将进行复合动作。但是，当同时按下任意轴的两个相反方向按键，比如[X-] + [X+]，此时机器人的全部轴都会停止不动。

2 机器人的坐标系

参考

Re 是示范7轴机器人的动作姿势，不会因指定的坐标系不同而发生变化。
Re的定义如下：

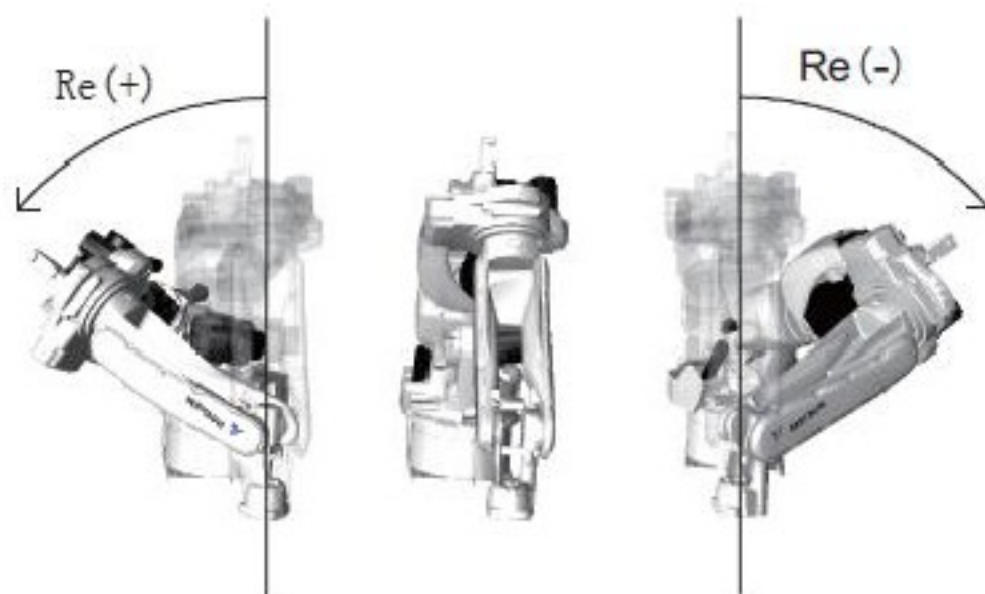


图2-7: 弧焊焊钳时

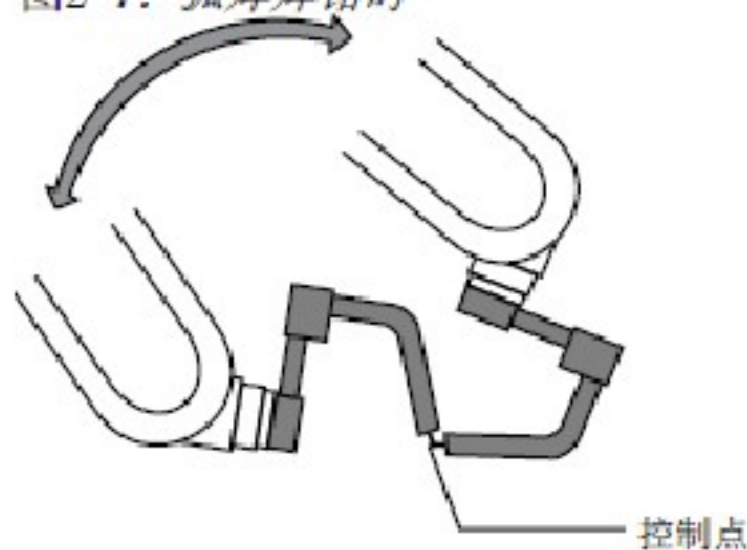
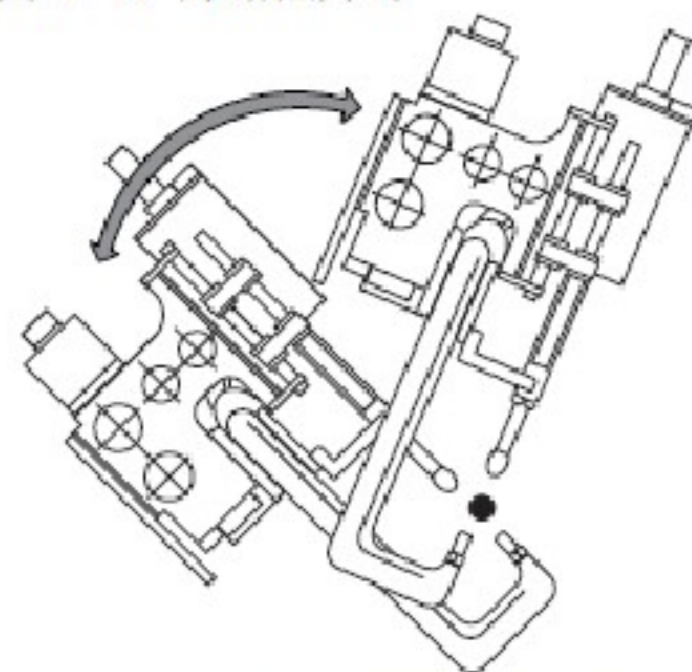


图 2-8: 焊钳点焊时

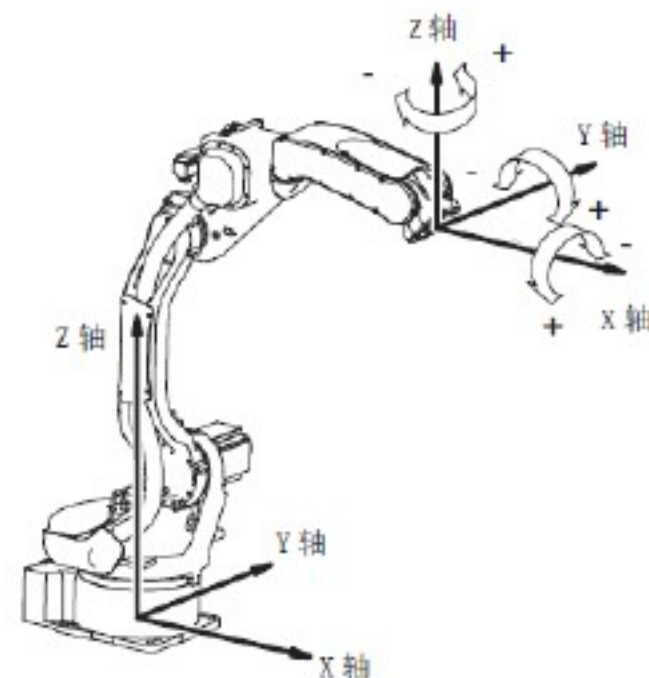


2 机器人的坐标系

- 操作固定控制点的机器人时，各手腕轴的旋转会因所选坐标系的不同而不同。

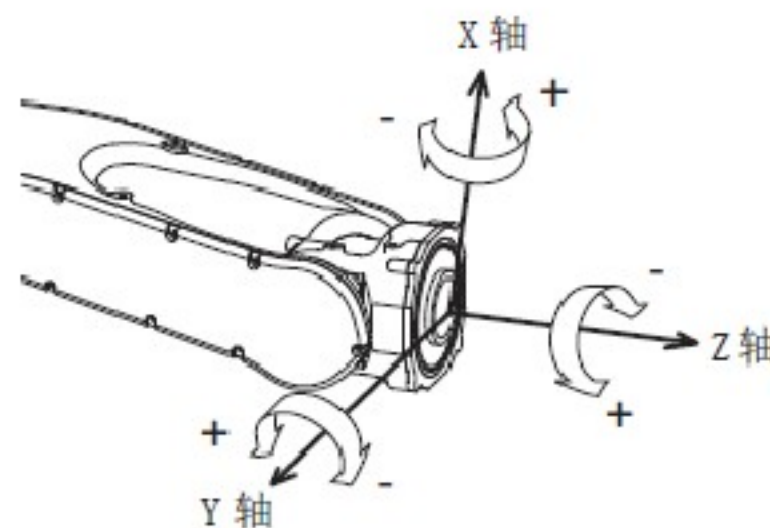
- 直角 / 圆柱坐标系

以本体轴的X、Y、Z轴为基准作旋转动作。



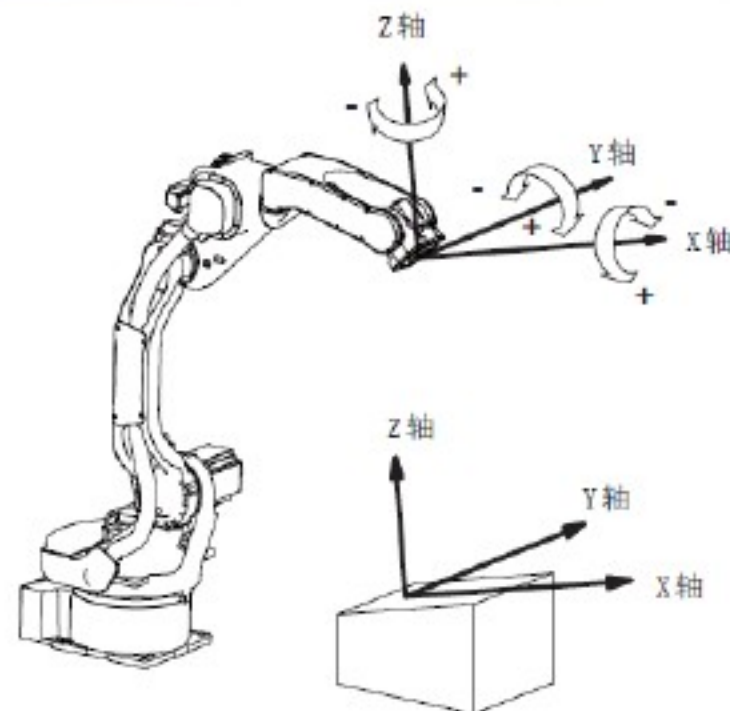
- 工具坐标系

以工具坐标系的X、Y、Z轴为基准作旋转动作。



2 机器人的坐标系

- 用户坐标
以用户坐标的X、Y、Z轴为基准作旋转运动。



- 2.3.7.1 更改控制点操作

工具前端位置（控制点）即为轴操作的对象，在工具文件中，作为从法兰盘面的距离进行登录。

更改控制点操作是指在登录多个工具时，选择目标工具（“参照2.3.4.1‘工具的选择’”）进行更改控制点的轴操作。

此操作可在关节以外的坐标系中进行。

- 更改控制点后的轴操作方式和固定控制点不变的轴操作方式相同。

< 例 1>

更改使用多个工具控制点的操作

- (1) 设定工具1、工具2的控制点分别为P1、P2。
- (2) 选择工具1进行轴操作时，工具1的控制点P1即为操作对象。

工具2仅随工具1运动，不受轴操作的控制。

- (3)相反，选择工具2进行轴操作时，工具2的控制点P2即为操作对象。

工具1仅随工具2运动。

图2-9: 选择工具1, 对控制点P1进行轴操作

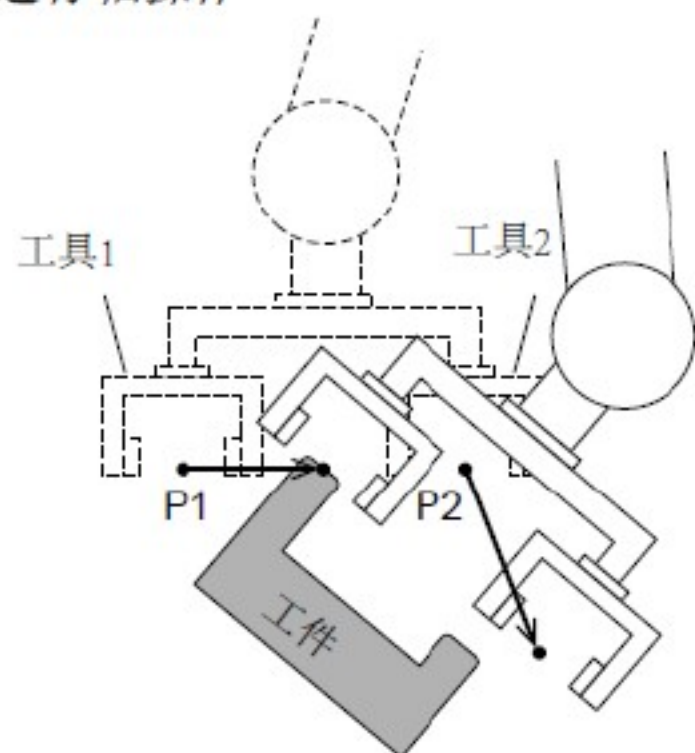
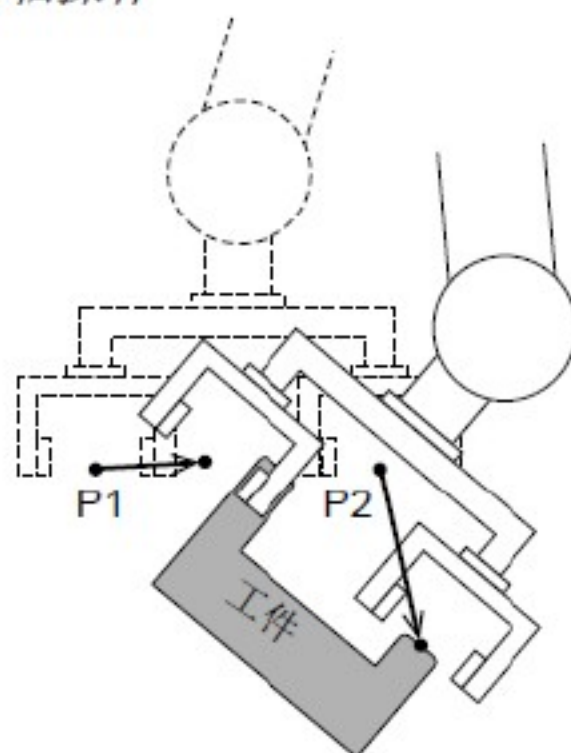


图2-10: 选择工具2, 对控制点P2进行轴操作



< 例 2>

更改一个工具控制点的操作

- (1) 将工具持有工件的两个角分别作为控制点P1、P2。
- (2) 交替选择两个控制点时，可参照下图移动工件。

图 2-11: 选择P1，操作固定的控制点

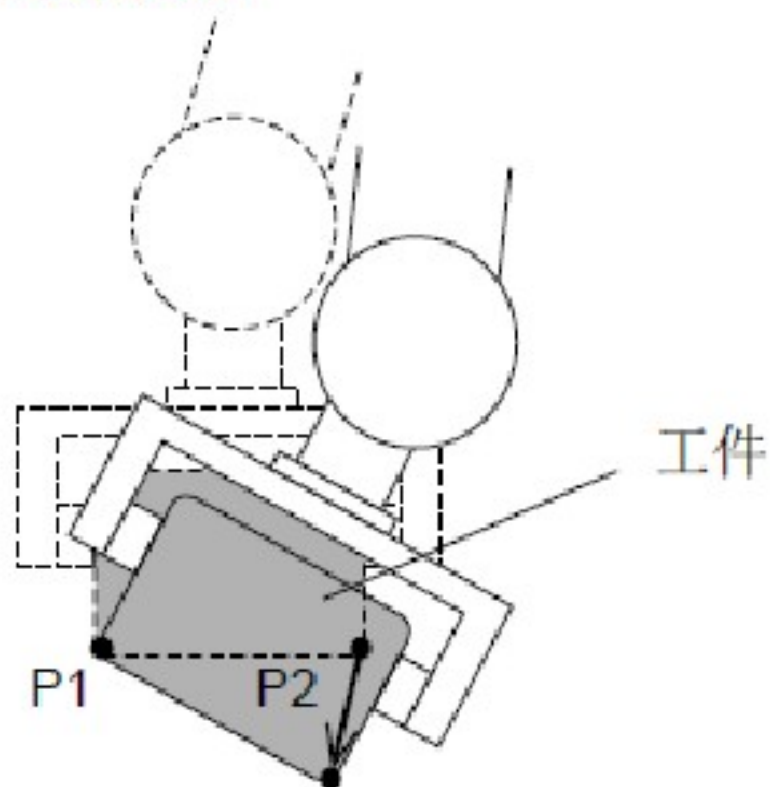
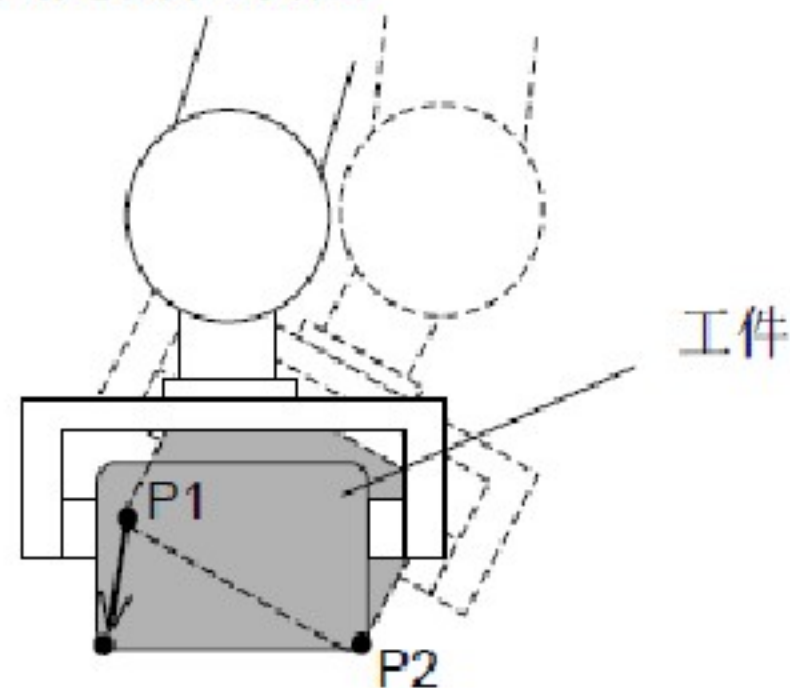


图 2-12: 接着选择P2，操作固定的控制点



• 3.1 示教前的准备

为确保安全，请在示教前实施以下作业。

- 3.1.1 急停键的确认：确认急停按钮工作是否正常
- 3.1.2 示教模式下的安全保障：

为确保安全，在示教时，必须将示教编程器上的模式键设定为 [TEACH] 。

- 设定为 [TEACH] 后，即使误按 [START] 或者从外部输入了启动信号，机器人也不会进入再现模式。

• 3.2 示教

• 3.2.1 示教画面



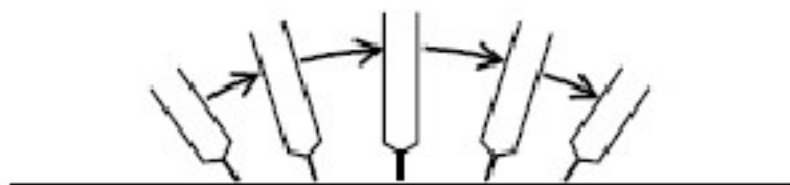
3.示教

- 3.2.2 插补方式与再现速度的种类
- 机器人再现时，决定程序点采取何种轨迹移动的称为插补方式，并把此时程序点间的移动速度称为再现速度。
- 关节插补
- 机器人在未规定采取何种轨迹移动时，使用关节插补。（转换+光标）

→ MOVJ VJ=0.78	
快	100.00
↑	50.00
	25.00
	12.50
	6.25
	3.12
↓	1.56
慢	0.78 (%)

- 直线插补

用直线插补示教的程序点，以直线轨迹移动。（转换+光标）



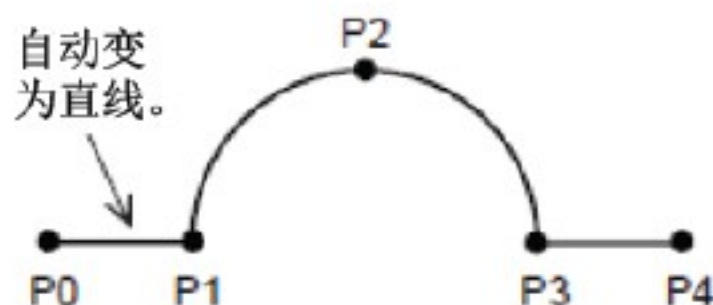
→ MOVL V=660	
快	1500.0
↑	750.0
	375.0
	187.0
	93.0
	46.0
↓	23.0
慢	11 (mm/秒)

快	9000
↑	4500
	2250
	1122
	558
	276
↓	138
慢	66 (cm/分)

3. 示教

- 圆弧插补
- 单一圆弧

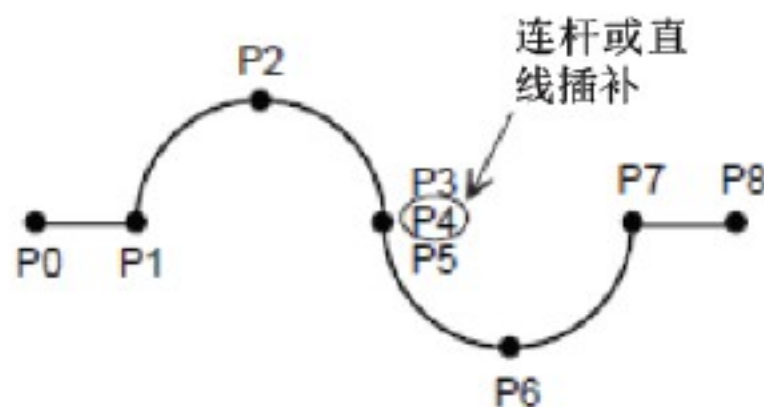
表3-1：单个圆弧的插补方法



点	插补方法	命令
P0	连杆或直线	MOVJ MOVL
P1~P3	圆弧	MOVC
P4	连杆或直线	MOVJ MOVL

- 连续圆弧

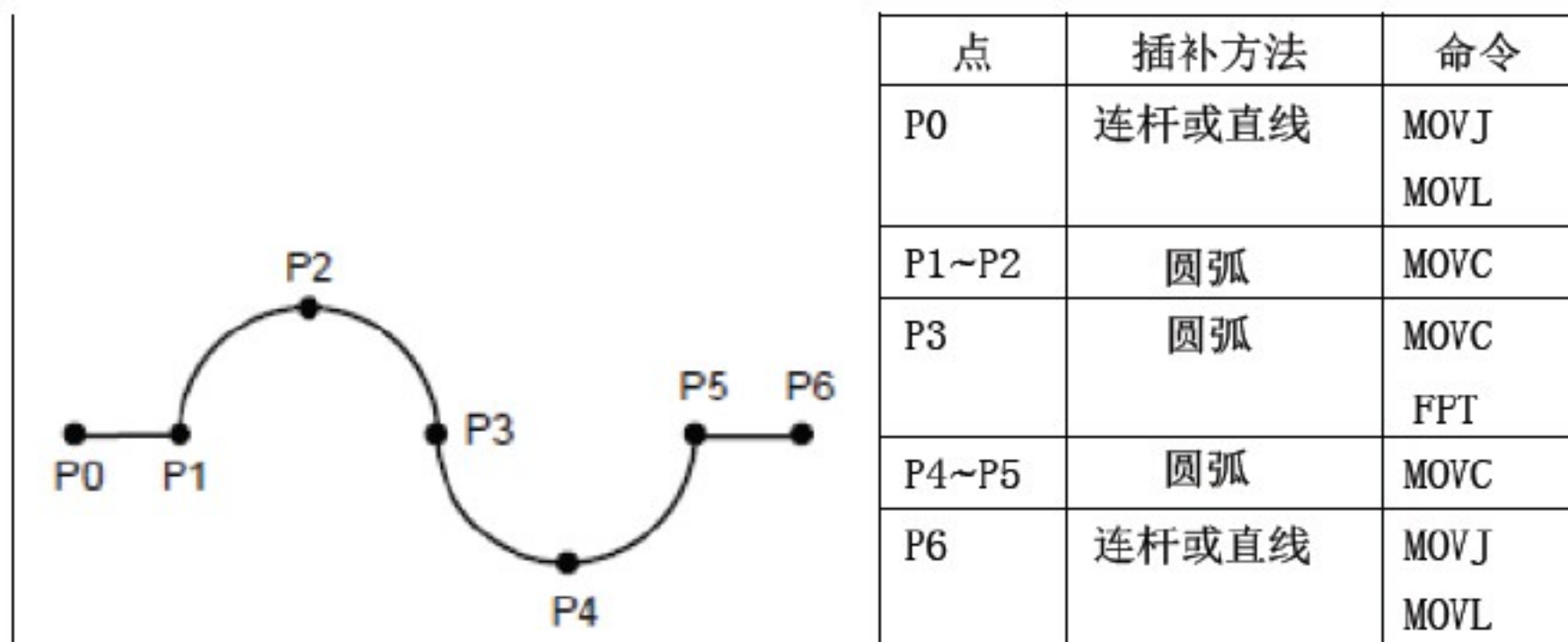
表3-2：连续圆弧的插补方法



点	插补方法	命令
P0	连杆或直线	MOVJ MOVL
P1~P3	圆弧	MOVC
P4	连杆或直线	MOVJ MOVL
P5~P7	圆弧	MOVC
P8	连杆或直线	MOVJ MOVL

3. 示教

或者在想要变换曲率的步骤处标上“FPT”记号后，即使不在连接点上加入相关点，也可使其继续运动。



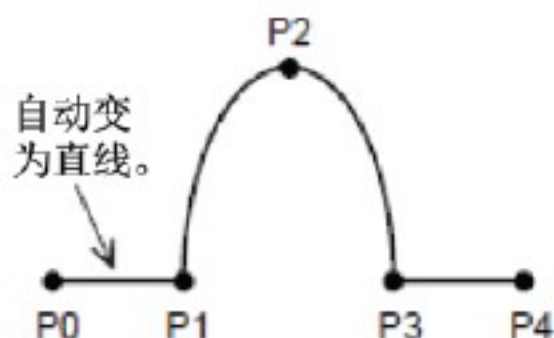
〈圆弧插补运动的再现速度〉

- 再现速度的设定和直线插补相同。
- 在 P1~P2 间会以P2的速度，在P2~P3间会以P3的速度运动。
- 另外，高速示教圆弧运动时，实际的圆弧轨迹会比示教的圆弧小。

3.示教

- 自由曲线插补
- 单一自由曲线

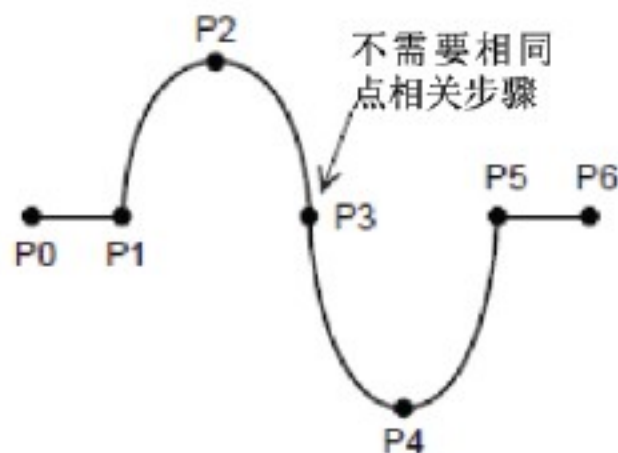
表3-3: 单条自由曲线的插补方法



点	插补方法	命令
P0	连杆或直线	MOVJ MOVL
P1~P3	自由曲线	MOVJ MOVL
P4	连杆或直线	MOVJ MOVL

- 连续自由曲线

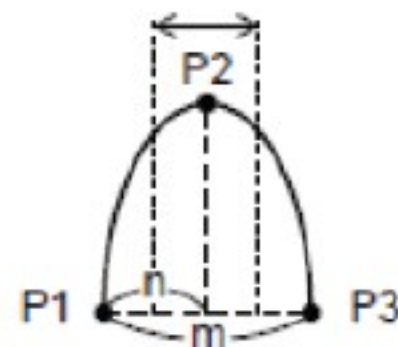
表3-4: 连续自由曲线的插补方法



点	插补方法	命令
P0	连杆或直线	MOVJ MOVL
P1~P5	自由曲线	MOVJ MOVL
P6	连杆或直线	MOVJ MOVL



对P2 进行示教时, 将m:n控制在 0.25~0.75 范围内



- 登录移动命令

每示教一个步骤，就会一个移动命令。

步骤的示教有两种情况，其中一种像“图 3-1 ‘移动命令的登录’”那样按序示教，另一种则像“图3-2 ‘移动命令的插入’”中的P1 那样，在已示教完成的步骤间进行插入。

该项中，将就图3-1这种情况，对新任务登录操作进行说明。

图3-1：移动命令的登录

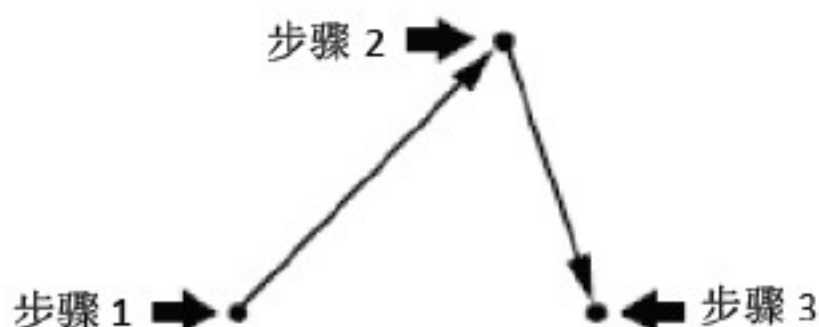
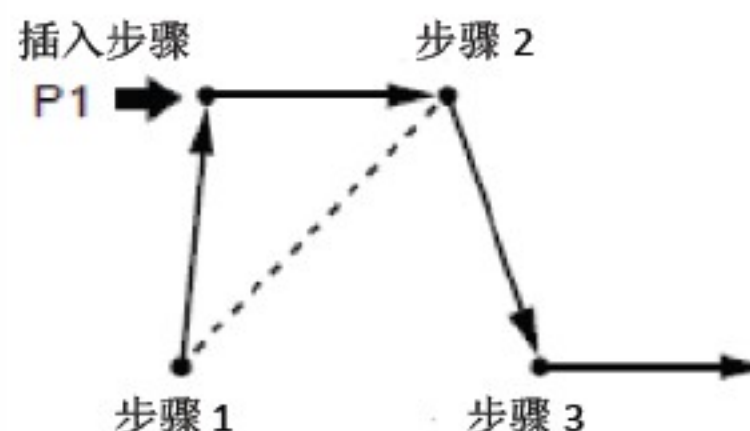


图3-2：移动命令的插入



像图 3-2 中 P1 这种示教，和图 3-1 有所区别，被称为“步骤（移动命令）的插入”。有关操作细节，请参照“3.4.2 ‘移动命令的插入’ 3-34 页。移动命令的登录和插入，其基本操作都相同。不过，在是否要按下[插入]键这一点上会有所不同。

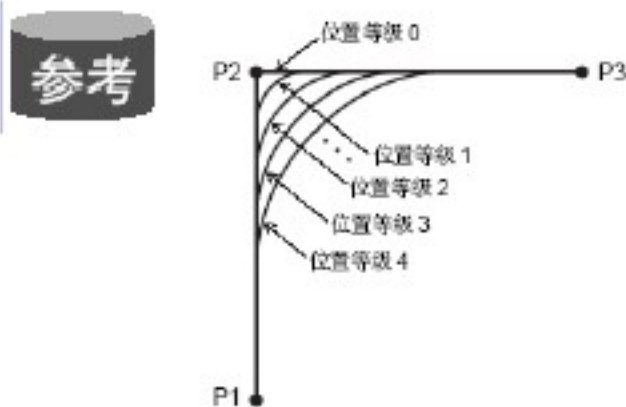
进行登录时，会从一开始便按照步骤顺序进行示教，所以通常会登录在 END 命令之前。

登录在END命令之前时，不需要按下[插入]。

而进行插入（图3-2）的话，则必须按下[插入]。

3. 示教

- 设定位置等级
- 位置等级是指机器人经过示教的位时的接近程度。
- {编辑} ——“显示位置等级”（带*则已设定位置等级）



位置等级	精确度
0	示教位置
1 至 8	精 — 粗

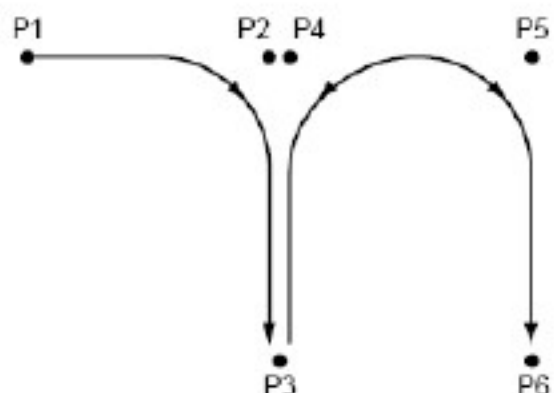
	操作步骤	说明
1	选择移动命令	

3. 示教

	操作步骤	说明
2	选择位置等级的“未使用”	
3	选择“PL”	
4	按[回车]键	
5	按[回车]键	

3. 示教

- 经过点 P2, P4, 和 P5:MOVL V=138 PL=3
- 到位点 P3 和 P6:MOVL V=138 PL=0



- 输入参考点命令
- 参考点命令 是指设定摆焊壁点等辅助点的位置数据的命令。参考点命令用REFP 来表示
- 输入定时命令:TIMER
- 定时命令是使机器人在设定的时间内停止动作的命令。

- 3.3 确认程序点

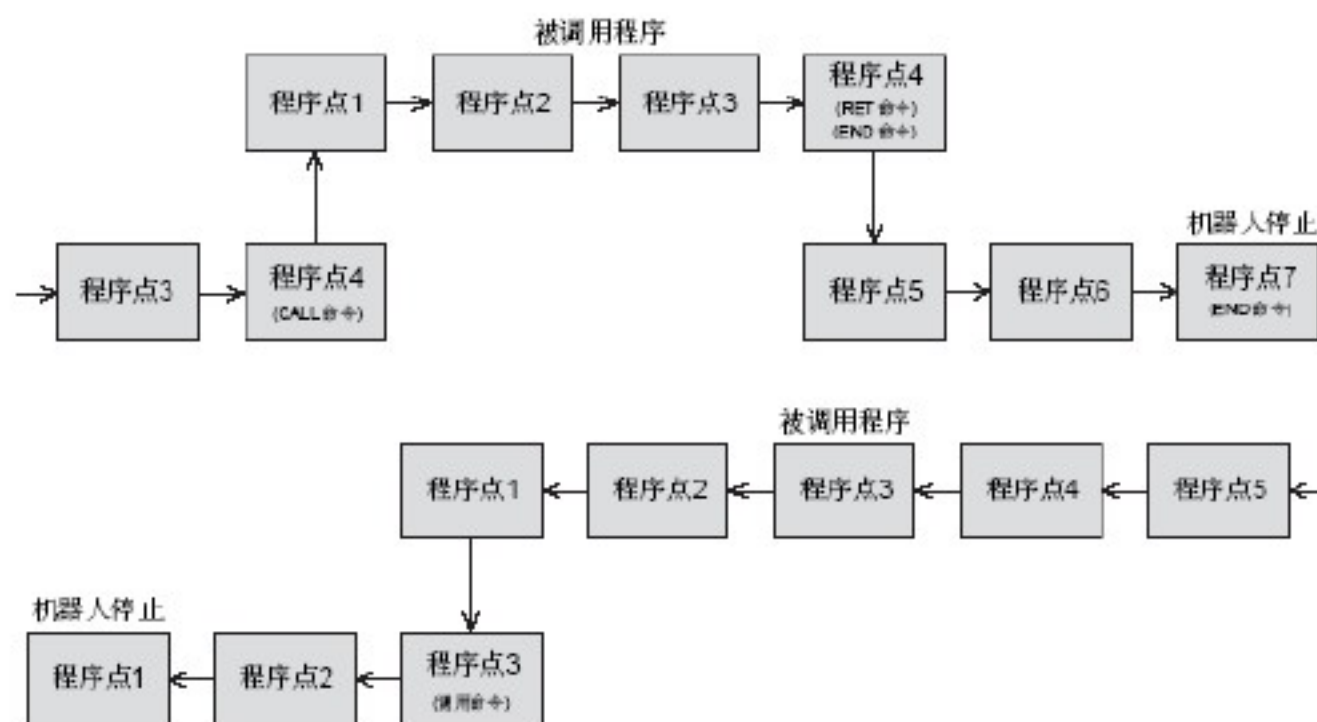
- 3.3.1 前进/后退操作

[前进]: 机器人按程序点号顺序移动。只按[前进]键时只执行移动命令。同时按[联锁]+[前进]键时, 执行所有的命令。同时按[转换]+[前进]键时, 连续执行移动命令, 不执行作业命令。

[后退]: 机器人逆程序点号移动。只执行移动命令。

- 前进/后退操作的注意事项
- 前进运动

- 后退运动



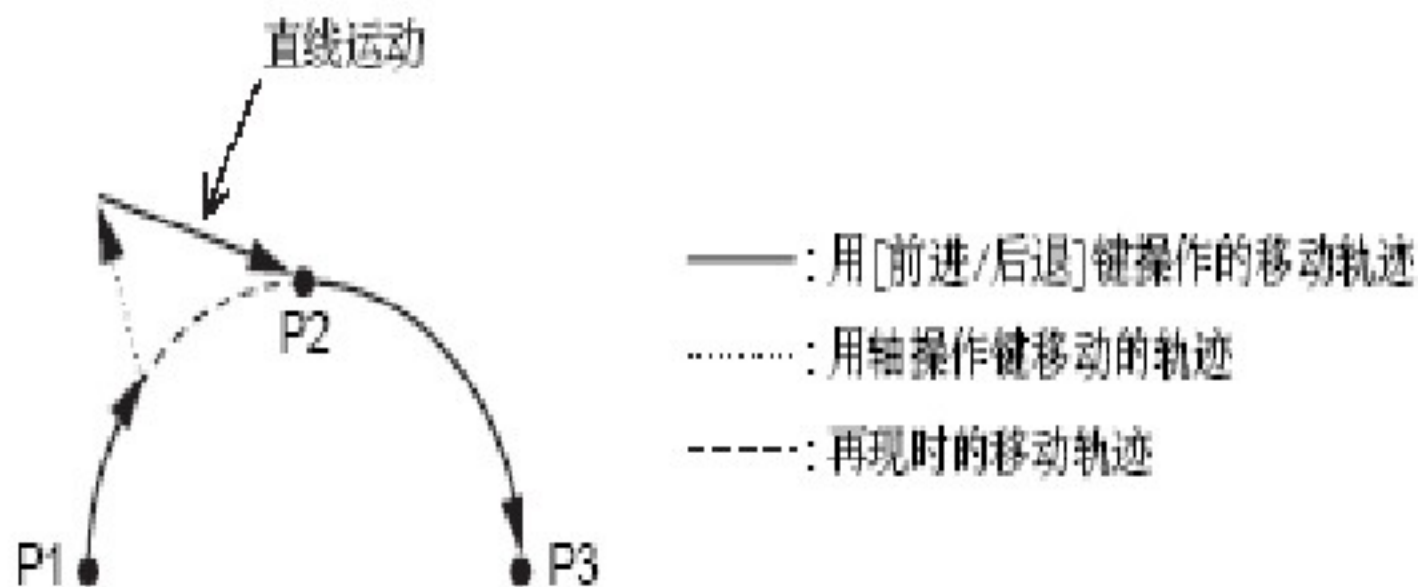
前进/后退的圆弧运动:

向圆弧插补的最初程序点移动时所做的运动时直线运动。

圆弧插补的程序点三点不连续时不能执行圆弧运动。

中途停止前进/后退操作，执行光标移动或搜索操作后再继续执行前进/后退操作，机器人到达下一程序点前，做直线运动。

中途停止前进/后退操作，执行轴操作后再执行前进/后退操作时，机器人在到达下一个圆弧插补点P2前，做直线运动。P2，p3间做圆弧运动。



前进/ 后退的自由曲线运动

向自由曲线插补的最初程序点移动时所做的运动是直线运动。

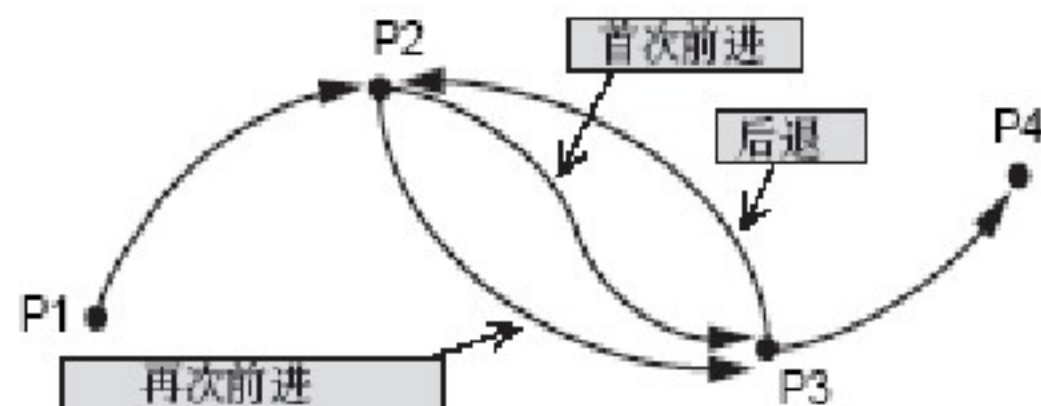
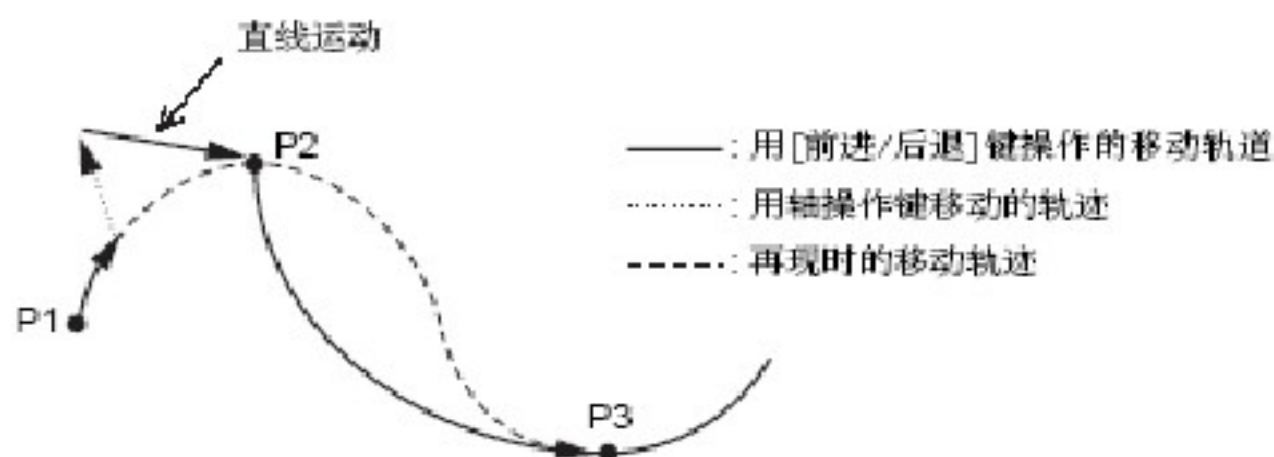
自由曲线插补的程序点三点不连续时不能执行自由曲线运动。

中途停止前进/后退操作，执行光标移动或搜索操作后再继续执行前进/后退操作，机器人到达下一程序点前，做直线运动。

根据前进/后退操作的执行位置，有时可能发生“示教点距离不相等”的报警。

执行前进/后退的微动速度操作时，轨迹会有所改变，并报警。

中途停止前进/后退操作，执行轴操作后再执行前进/后退操作时，机器人在到达下一个自由曲线插补点p2前做直线运动，P2点以后做自由曲线运动。但是，p2至p3之间的轨迹和再现时轨迹多少有些差异。



用【前进】键运动到p3后暂停，再用【后退】键退到p2，再执行前进运动时，p2，p3之间的轨迹，在开始时的前进运动，后退运动，再执行的前进运动的轨迹各不相同。

3. 示教

• 3.3.1.3 向参考点移动

- 确认示教的参考点位置时，按照以下操作移动机器人到参考点。

1. 移动光标到想要确认的参考点命令的一行

2. 按下 [参考点] + [前进]

—机器人移向参考点。



点焊用途、伺服焊钳、通用用途中没有 [参考点]。

• 3.3.1.4 试运行

试运行是指示教模式下能够模拟再现动作的功能。这个方便确认连续轨迹和各命令的动作。

- 再现模式下的再现动作有如下的不同点。

重要

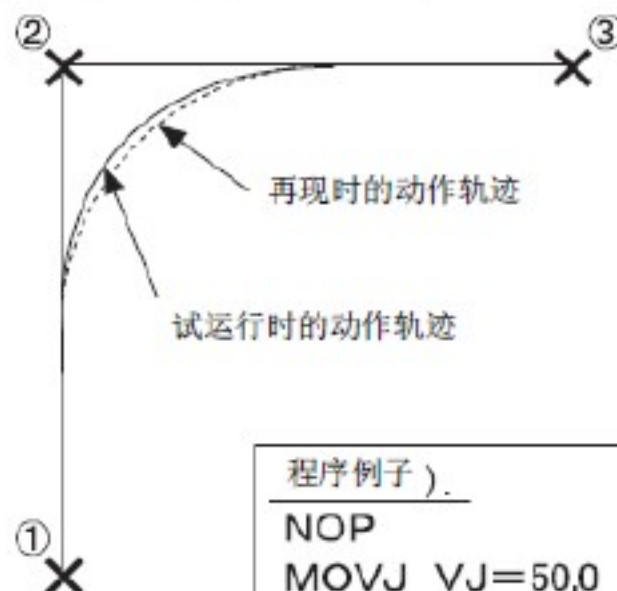
- 动作速度超过示教最高速度的被限制于示教最高速度。
- 不执行引弧等作业命令。

进行试运行时，请确认机器人附近是否有障碍物。

重要

试运行时的动作轨迹因为机械误差或控制滞后等情况，和再现时的动作轨迹会有若干的轨迹误差。

试运行时的动作轨迹



程序例子)

```

NOP
MOVJ VJ=50.0    ⇒①
MOVL V=1500.0   ⇒②
MOVL V=1500.0   ⇒③
:
    
```

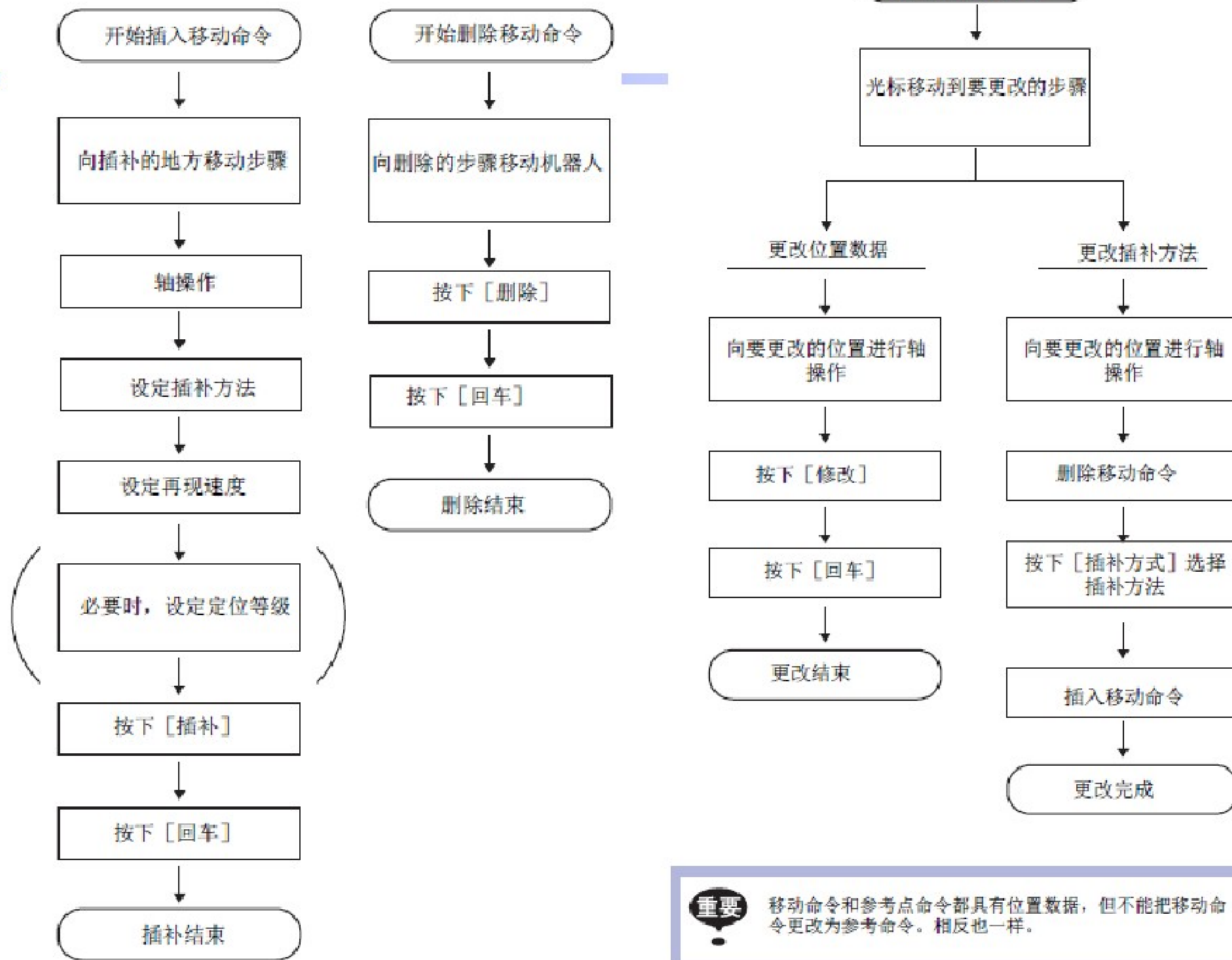

- 机械锁定运行：“机械锁定运行”设定为有效时，可在机器人停止运动的状态下，执行前进/后退动作或试运行，确认有关输入输出状态。

1. 按下〔区域〕
2. 选择【实用工具】
3. 选择【设定特殊运行】
 - 显示示教特殊运行设定画面。
4. 选择“机械锁定运行”
 - 按下〔选择〕，有效/无效交替切换。

重要

- “机械锁定运行”的设定即使切换模式也会继续。也就是说，在示教模式下将机械锁定设定为“有效”后，即使切换到再现模式，机械锁定也是“有效”的。
- 从再现模式切换到示教模式时也一样。
- 请注意，进行下列操作时，机械锁定变为无效。
 - 在“再现特殊运行设定”画面中，执行〔全设定解除〕。
 - 切断主电源。

下图是修改移动命令时的流程。

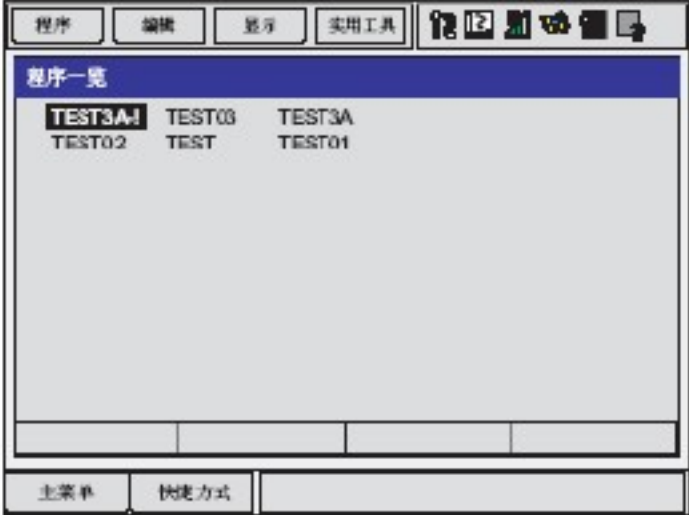


重要

移动命令和参考点命令都具有位置数据，但不能把移动命令更改为参考命令。相反也一样。

- 3.4 修改程序点
- 3.4.1 要修改的程序内容画面的显示
- 当前调出的程序

- 新调出的程序

	操作步骤	说 明
1	选择主菜单中的 {程序}	
2	选择 {选择程序}.	显示程序列表画面。 
3	选择欲调出的程序名.	

• 3.4.2 插入移动命令

重要

没有接通伺服电源的话，不能插入移动命令。

插入移动命令



1. 移动光标到要插入移动命令位置的前面一行

要插入移动命令的
前一行

```
0006  MOVL V=276 0007
      TIMER T=1.00 0008
      DOUT OT#(1) ON 0009
      MOVJ VJ=100.0
```

2. 按下 [轴操作键]

- 接通伺服电源，然后按下 [轴操作键]，移动机器人到插入位置上。

重要

请确认输入缓冲区上显示的移动命令，设定目标插补方法、再现速度。

3. 按下 [插入]

- 该按键的灯变亮。

重要

在END 命令之前插入时，没有必要 [插入]。

4. 按下 [回车]

- 插入移动命令。

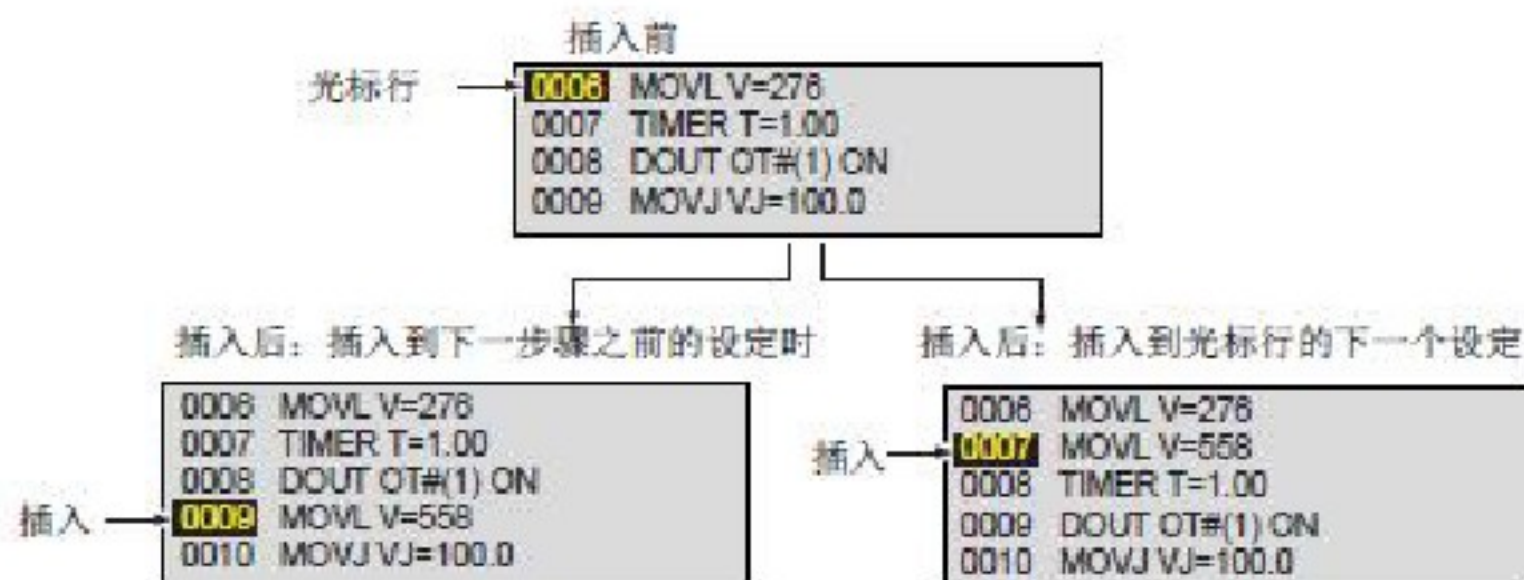
插入移动命令

```
0006  MOVL V=276 0007
      TIMER T=1.00 0008
      DOUT OT#(1) ON 0009
      V=558 0010  MOVJ
      VJ=100.0
```

5. 按下 [回车]

— 〈举例移动命令的插入〉

- 在下面的程序中插入移动命令时，（根据示教条件画面的设定），插入的行会不一样。



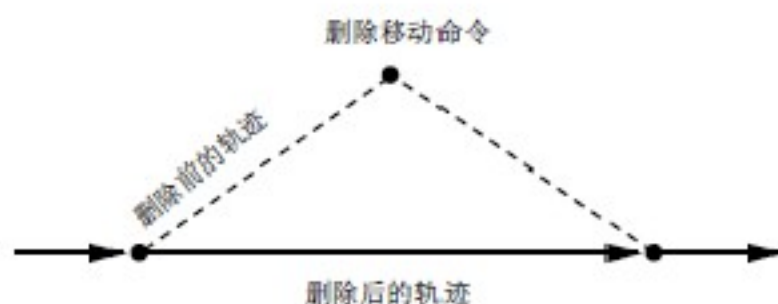
重要

关于插入移动命令的位置

机器人出厂时，设定为插入到“下一步骤之前”，但也可以设定插入到“光标行的下一个”。

可以在示教条件画面的“移动命令登录方法”中进行此设定。

• 3.4.3 删除移动命令



1. 移动光标到要删除的移动命令上

要删除的移动命令	0003	MOVL V=138
	0004	MOVL V=558
	0005	MOVJ VJ=50.00

2. 按下 [删除]

- 该按键的灯变亮。

3. 按下 [回车]

- 光标行的步骤被删除。

0003	MOVL V=138
0004	MOVJ VJ=50.00

重要

机器人的位置和光标行的位置数据不一致时，光标闪烁。位置一致时光标灯亮。
闪烁时若想要灯亮，请完成下面任一操作。

- ① 按下 [前进]，移动机器人到要删除的移动命令的位置上。
- ② 按下 [修改] → [回车]，将正在闪烁的光标行的位置数据更改为机器人的当前位置。

- 3.4.4 更改移动命令
- 3.4.4.1 更改位置数据
 1. 移动光标到要更改的移动命令上
 - 显示程序内容画面，移动光标到要更改位置数据的移动命令上。
 2. 按下〔轴操作键〕
 - 接通伺服电源，然后按下〔轴操作键〕，移动机器人到更改后的位置上。
 3. 按下〔修改〕
 - 该按键的灯变亮。
 4. 按下〔回车〕
 - 位置数据更改为机器人的当前位置。



当有设定位置变量的移动命令时，位置变量的值不会更改。

- 3.4.4.2 更改插补方法

重要

只有插补方法不能更改。
作为更改位置数据时的选项，可以通过改变插补方法来更改插补方法。

1. 移动光标到要更改的移动命令上
 - 显示程序内容画面，移动光标到要更改插补方法的移动命令上。
2. 按下〔前进〕
 - 接通伺服电源，按下〔前进〕，移动机器人到光标行的移动命令的位置上。
3. 按下〔删除〕
 - 该按键的灯变亮。
4. 按下〔回车〕
 - 删除光标行的步骤。
5. 按下〔插补方式〕
 - 按下〔插补方式〕，选择更改后的插补方法
 - 每次按下〔插补方式〕，输入缓冲区的命令会进行切换。
6. 按下〔插入〕
7. 按下〔回车〕
 - 插补方法或位置数据也会同时更改。

• 3.4.5 复原操作（WDO功能）

在编辑（插入、删除、更改）移动命令后，可以复原。

在程序内容显示中，选择菜单【编辑】→【UNDO有效】，则复原功能有效。

在复原功能有效时，选择菜单【编辑】→【* UNDO有效】，则复原功能无效。

重要

- 进行移动命令的编辑（插入、更改、删除）后，在〔前进〕〔后退〕〔试运行〕等程序操作，即使让机器人动作，复原功能也是有效的。
但编辑移动命令之后，再编辑其他程序或在再现模式下执行程序，则复原功能无效。
- 复原动作只在5次之内的命令编辑时有效。

1. 按下〔帮助〕

- 显示帮助菜单。



2. 选择【恢复（UNDO）】

- 复原之前修改的移动命令。

3. 选择【重做（REDO）】

- 复原刚才的复原操作。

3. 示教

• 3.4.6 修改参考点命令

在编辑（插入、删除、更改）移动命令后，可以复原。

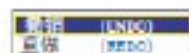
在程序内容显示中，选择菜单【编辑】→【UNDO有效】，则复原功能有效。

在复原功能有效时，选择菜单【编辑】→【* UNDO有效】，则复原功能无效。

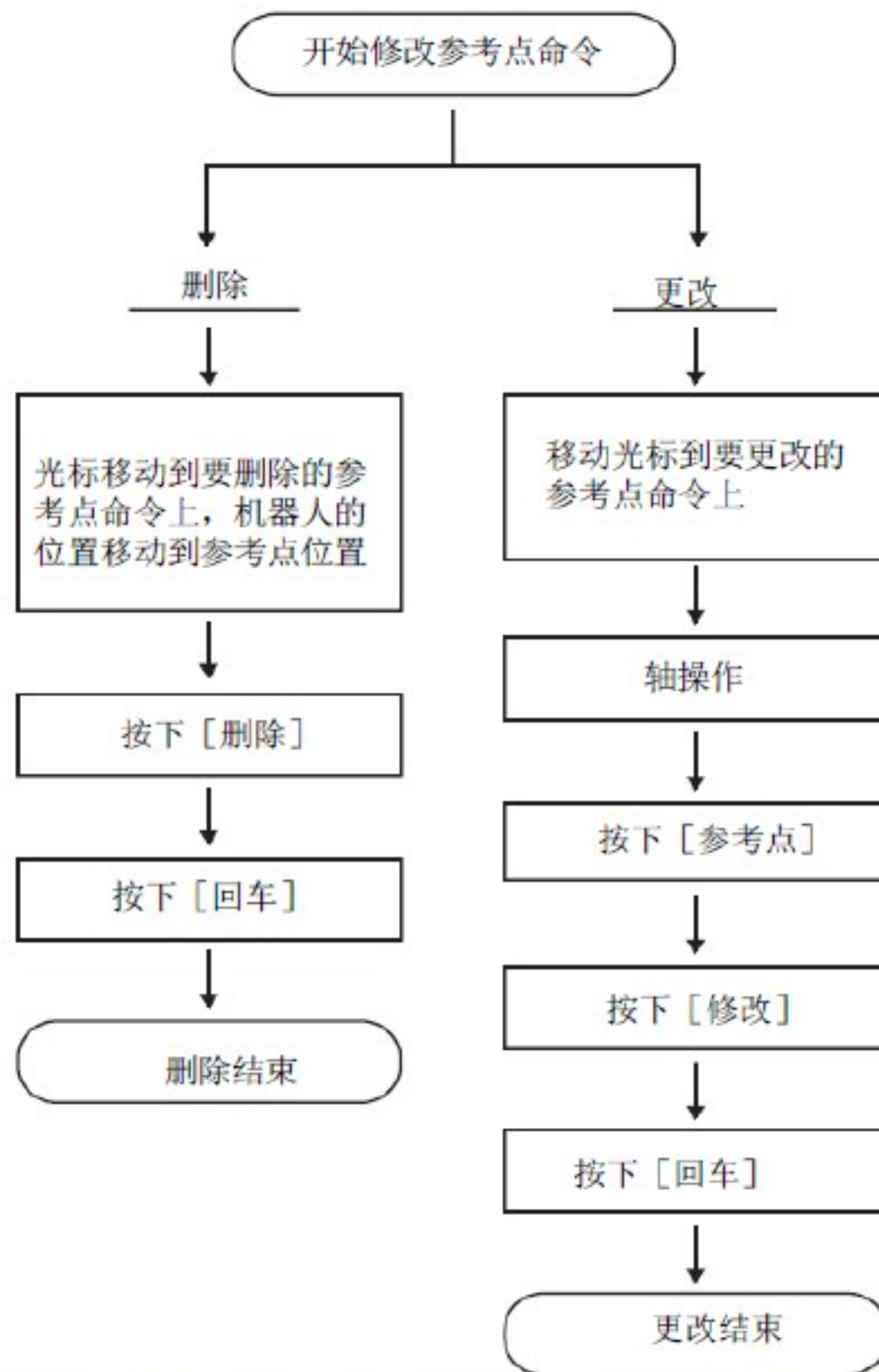
重要

- 进行移动命令的编辑（插入、更改、删除）后，在〔前进〕〔后退〕〔试运行〕等程序操作，即使让机器人动作，复原功能也是有效的。但编辑移动命令之后，再编辑其他程序或在再现模式下执行程序，则复原功能无效。
- 复原动作只在5次之内的命令编辑时有效。

1. 按下〔帮助〕
- 显示帮助菜单。
2. 选择【恢复（UNDO）】
- 复原之前修改的移动命令。
3. 选择【重做（REDO）】
- 复原刚才的复原操作。

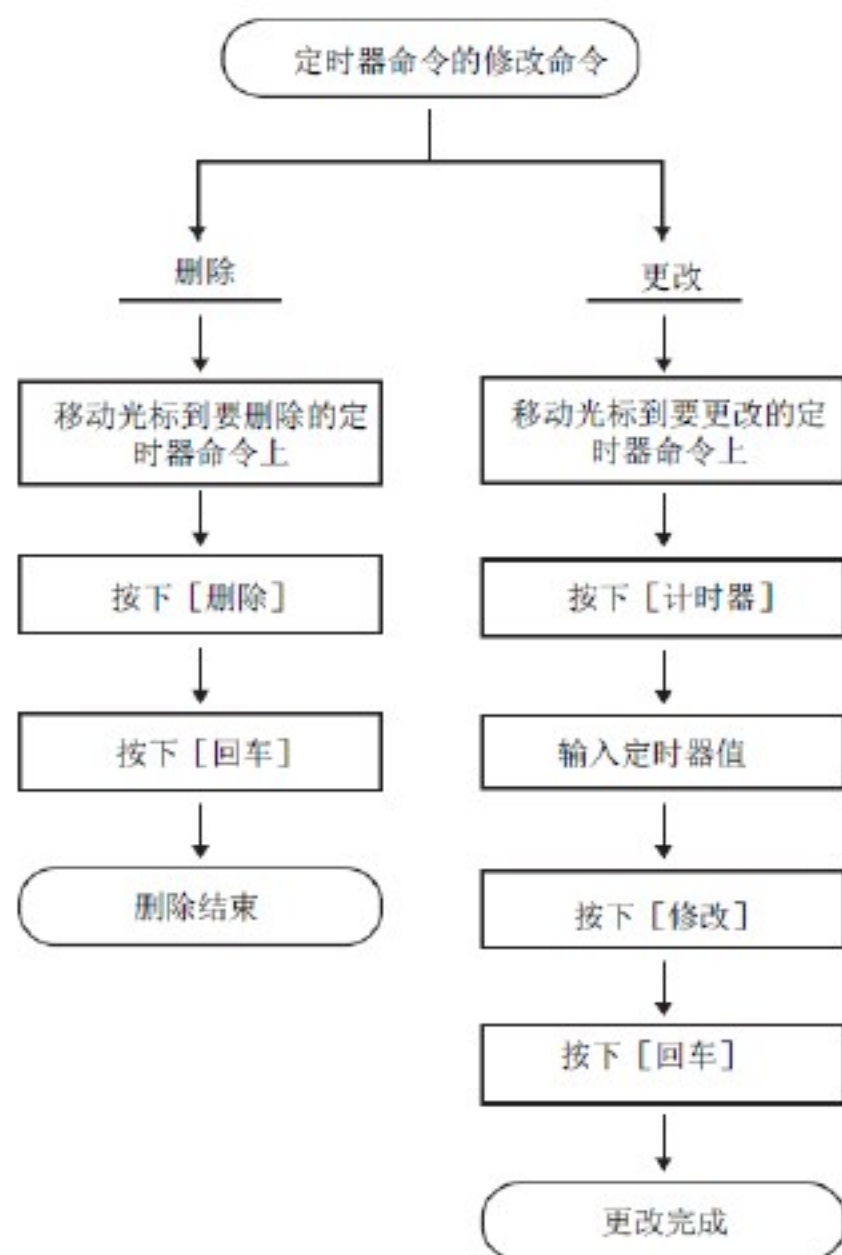


下图是修改参考点命令时的流程。



• 3.4.7 修改定时命令

下图是修改定时命令时的流程。



3.4.7.1 删除定时器命令

1. 移动光标到目标定时器命令上

消去したい
タイマ命令

```

0003 MOVJ VJ=50.00
0004 TIMER T=1.00
0005 MOVL V=138
    
```

2. 按下 [删除]
 - 该按键的灯变亮。
3. 按下 [回车]
 - 删除光标行的定时器命令。

```

0003 MOVJ VJ=50.00
0004 MOVL V=138
    
```

3.4.7.2 更改定时器命令

1. 移动光标到目标定时器命令上

```

0003 MOVJ VJ=50.00
0004 TIMER T=1.00
0005 MOVL V=138
    
```

2. 按下 [选择]
3. 移动光标到输入缓冲区的定时器值上
 - 光标对准输入缓冲区的定时器值上，同时按住 [转换] + [光标键] 设定数据。
 - 用 [数值键] 输入时，编辑定时器值，然后按下 [选择] 输入数值。

```

TIMER T=0.000
    
```

4. 更改定时器值
5. 按下 [修改]
6. 按下 [回车]
 - 该按键的灯变亮。

- 3.5 修改程序
- 3.5.1 程序的调出
 1. 选择主菜单中的【程序内容】
 2. 选择【程序选择】 显示程序一览表。
 3. 选择要调出的程序
- 3.5.3 程序信息画面



注：第2和8项能改。（8）编辑锁定在此画面可显示编辑锁定的设定状态，是“开”或是“关”，并可在此画面进行编辑，“关”可以进行修改；单独的程序或相关程序显示“完成”，部分COMS不显示完成。

3 示教

- 程序内容画面
- 1.地址区：显示行号的区域。
- 2.命令区：显示命令，附加项，
注视的区域，可以进行编辑。



- 显示在地址栏的
- 步骤序号
- 登录在各个步骤上的工具序号



3 示教

- 命令位置画面
 - 1.插补：显示插补方式。
 - 2.速度：显示再现速度。
 - 3.命令值:显示示教的工具文件号与位置数据。
 - 4.当前值：显示机器人当前的工具文件号与位置数据。



3 示教

- 程序容量画面

程序容量			
① 程序数	:	9	
② 已用内存	:	2360	字节
	:	841408	字节
③ 点数	:	50	
	:	45611	
编辑缓冲区	:	未使用	

3.6 命令编辑

- 1.光标在地址区：可进行命令的插入，删除，修改。
- 2.光标在命令区：可进行已输入命令的附加项数据的插入，删除，修改。

程序内容	
程序名称: TEST01 程序点号: 0003	
控制轴组: R1 工具: *	
0000	NOP
0001	MOVJ VJ=25.00 PL=0 INWAIT AOC=20 DCC=20
0002	MOVJ VJ=25.00
0003	MOVJ VJ=12.50
0004	ARGON ASF#(1)
0005	END

→MOVJ VJ=5.0

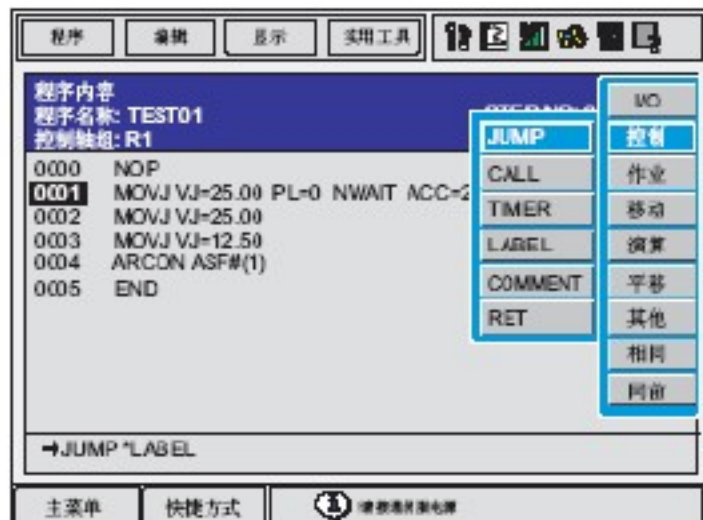
3. 示教

- 3.6.1 命令组的说明
- 按 [命令一览] 键  显示命令组一览对话框。



3. 示教

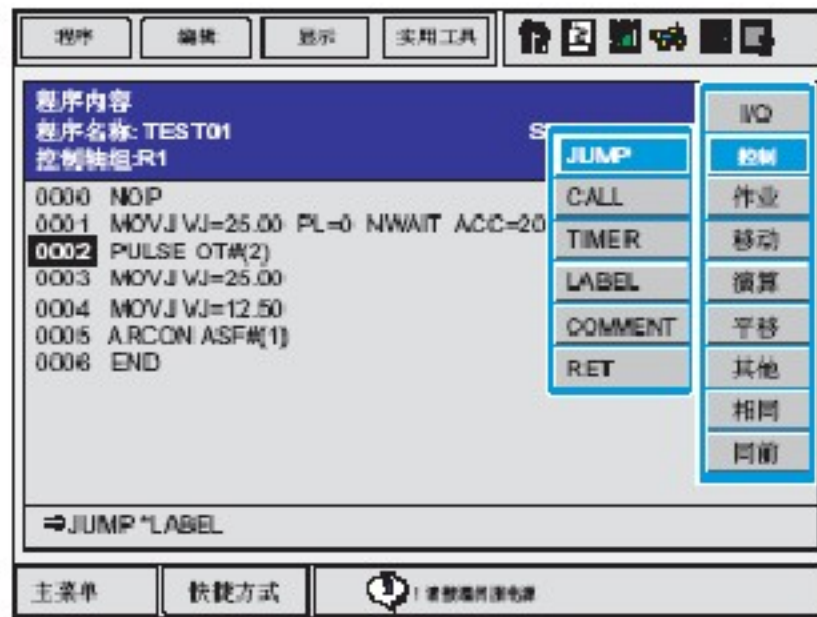
3.6.2 命令的追加

	操作步骤	说明
1	在程序内容画面把光标移到地址区	要插入命令的前一行 <pre> 0000 NOP 0001 MOVJ VJ=25.00 PL=0 NWAIT ACC=20 DCC=20 0002 MOVJ VJ=25.00 </pre>
2	按[命令一览]键	
3	选择命令组	
4	选择要插入的命令	

3. 示教

	操作步骤	说明
5	修改附加项、变量数据	⇒ PULSE OT#(2) 输出号码= ⇒ PULSE OT#() 数据编辑 编辑 显示 实用工具 详细编辑 PULSE 输出号码 OT#() 2 时间 未使用 ⇒ PULSE OT#(2) 主菜单 快捷方式 数据编辑 编辑 显示 实用工具 详细编辑 PULSE 输出号码 OT#() 2 时间 T= 未使用 ⇒ PULSE OT#(2) 主菜单 快捷方式

3. 示教

	操作步骤	说明
5	要修改附加项的数据类型时，把光标移到附加项的 上，按[选择]键，选择数据类型。	
6	按[插入]键，按[回车]键	

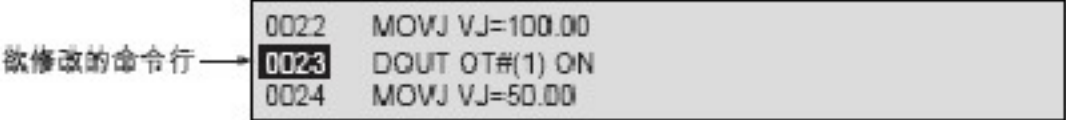
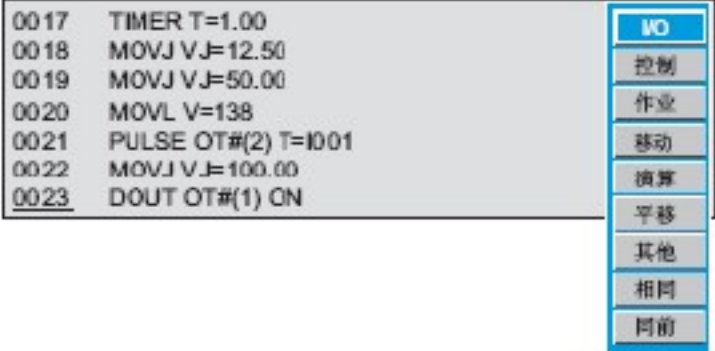
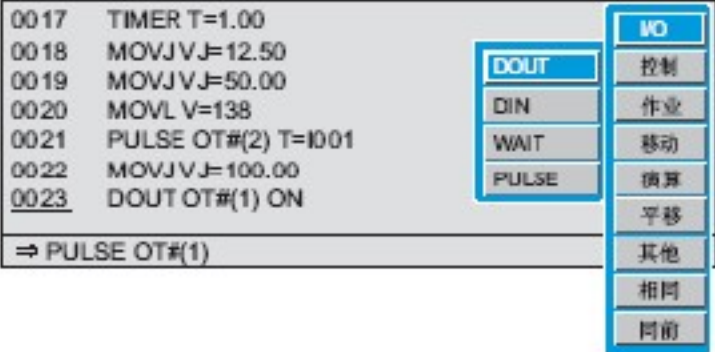
3. 示教

• 3.6.3 命令的删除

	操作步骤	说明
1	在程序内容画面移动光标	在示教模式下
2	把光标移到欲删除行的地址区	欲删除的命令行 → 0020 0021 0022 MOVL V=138 PULSE OT#(2) T=1001 MOVJ VJ=100.00
3	按[删除]、[回车]键	下一条命令跟上来 → 0021 0022 0023 MOVL V=138 MOVJ VJ=100.00 DOUT OT#(1) ON

3. 示教

• 3.6.4 命令的修改

	操作步骤	说明
1	在程序内容画面，把光标移到地址区	
2	按[命令一览]键	
3	选择命令键	
4	选择要修改的命令	

3. 示教

	操作步骤	说明
5	修改附加项、变量数据	⇒ PULSE OT#(2) 输出号= ⇒ PULSE OT#()

3. 示教

	操作步骤	说明
5	要修改附加项的数据类型时，把光标移到附加项的上，按[选择]键，选择数据类型。 	
6	按[修改]键，按[回车]键	

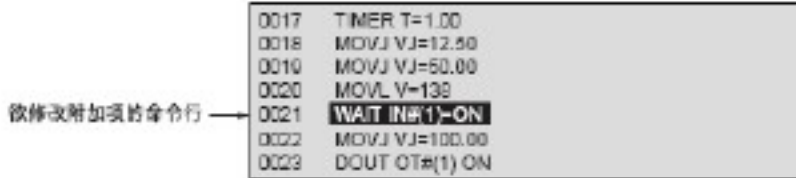
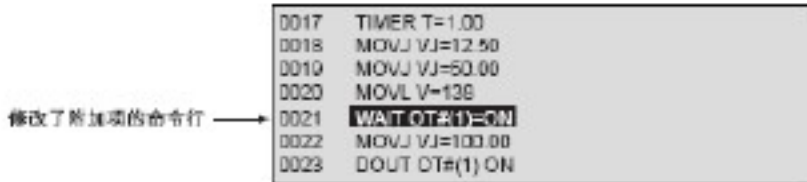
3. 示教

• 3.6.5 修改附加项的数据

	操作步骤	说明
1	把光标移到命令区	
2	选择要修改数据的行	要修改数据的命令行 → <pre> 0017 TIMER T=1.00 0018 MOVJ VJ=12.50 0019 MOVJ VJ=50.00 0020 MOVL V=138 0021 PULSE OT#(2) T=1001 0022 MOVJ VJ=100.00 0023 DOUT OT#(1) ON </pre>
3	把光标移到要修改的数据上	⇒ PULSE OT#(2) T=1001
4	输入数值	
5	按[回车]键	修改了数据的命令行 → <pre> 0017 TIMER T=1.00 0018 MOVJ VJ=12.50 0019 MOVJ VJ=50.00 0020 MOVL V=138 0021 PULSE OT#(1) T=1001 0022 MOVJ VJ=100.00 0023 DOUT OT#(1) ON </pre>

3. 示教

• 3.6.6修改附加项

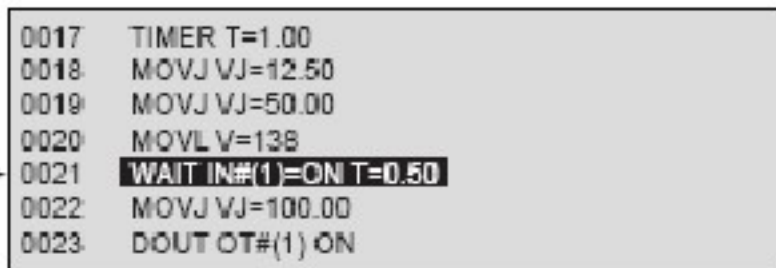
	操作步骤	说明
1	把光标移到命令区	
2	选择要修改附加项的行	
3	选择命令	
4	在详细编辑画面，选择变更附加项	
5	在选择对话框中选择附加项	
6	按[回车]键	
7	按[回车]键	

3 示教

• 3.6.7 追加附加项

	操作步骤	说 明
1	把光标移到命令区	
2	选择要追加附加项的行	欲追加附加项的命令行 0017 TIMER T=1.00 0018 MOVJ VJ=12.50 0019 MOVJ VJ=50.00 0020 MOVL V=138 0021 WAIT IN#(1)=ON 0022 MOVJ VJ=100.00 0023 DOUT OT#(1) ON
3	选择命令	程序 编辑 显示 实用工具 详细编辑 等待 等待目标 条件 条件 时间 OT#() 1 = ON 未使用

3. 示教

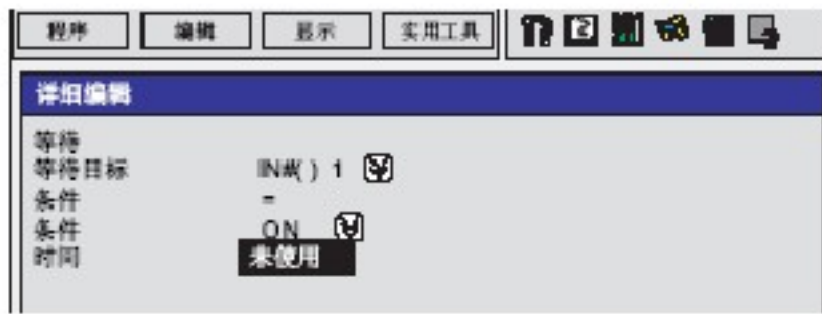
	操作步骤	说明
4	在详细编辑画面，选择追加附加项	
5	在选择对话框中选择欲插入的附加项	
6	按[回车]键	
7	按[回车]键	

3. 示教

• 3.6.8 删除附加项

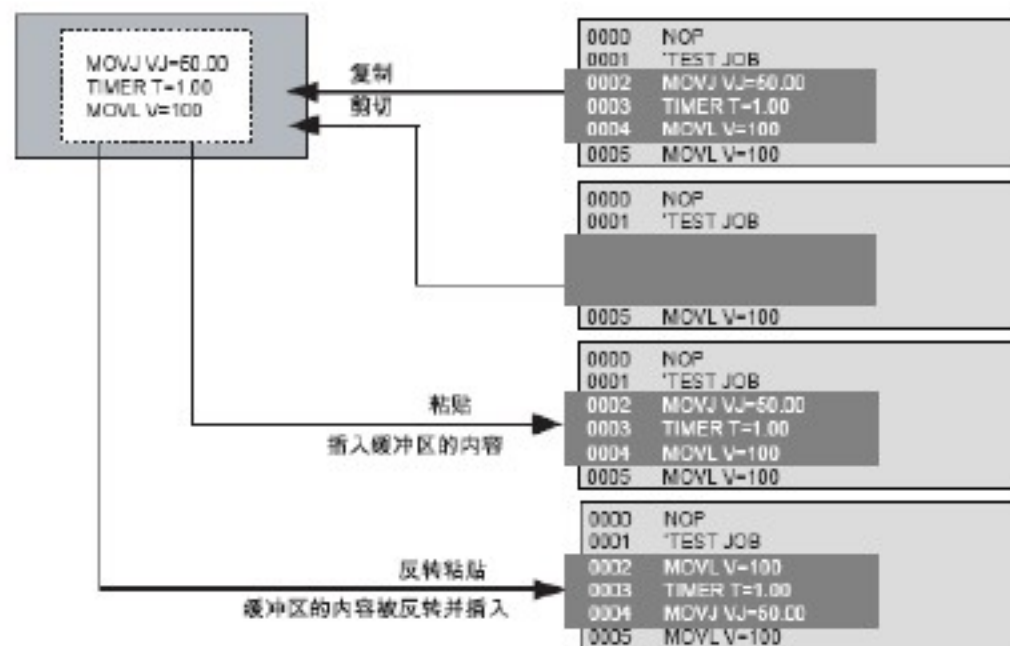
	操作步骤	说明
1	把光标移到命令区	
2	选择要删除的附加项的行	除附加项的命令——→ <pre> 0017 TIMER T=1.00 0018 MOVJ VJ=12.50 0019 MOVJ VJ=50.00 0020 MOVL V=138 0021 WAIT IN#(1)=ON T=1.00 0022 MOVJ VJ=100.00 0023 DOUT OT#(1) ON </pre>
3	选择命令	程序 编辑 显示 实用工具 详细编辑 等待 等待目标 IN#() 1 条件 = 条件 ON 时间 T= 0.01

3. 示教

	操作步骤	说明
4	在详细编辑画面，选择删除附加项	
5	在选择对话框中选择“未使用”	
6	按[回车]键	
7	按[回车]键	被删除附加项的命令——→ <pre> 0017 TIMER T=1.00 0018 MOVJ VJ=12.50 0019 MOVJ VJ=50.00 0020 MOVL V=138 0021 WAIT IN#(1)=ON 0022 MOVJ VJ=100.00 0023 DOUT OT#(1) ON </pre>

• 3.7 程序的编辑

- 复制：把指定的内容复制到编辑缓冲区。
- 剪切：把指定的内容从程序中删除并复制到编辑缓冲区。
- 粘贴：把编辑缓冲区的内容插入程序。
- 反转粘贴：把编辑缓冲区的内容反转后插入程序（P4-52,用上次的速度）。
- 轨迹反转粘贴：把编辑缓冲器中的内容顺序反转后，并把程序点之间的速度调整为和反转前相同，再插入程序。（速度一样）



3 示教

• 3.7.1 选择范围

	操作步骤	说 明
1	在程序内容画面，把光标移到命令区	
2	把光标放在开始行，按下[转换]+[选择]键	
3	把光标移到结束行	

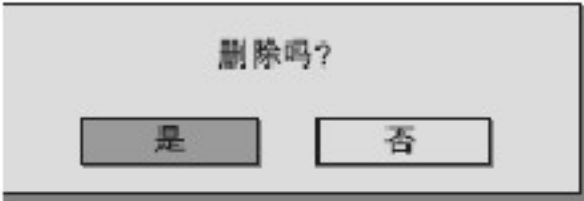
3 示教

• 3.7.2 复制

	操作步骤	说 明
1	选择菜单的{编辑}	
2	选择{复制}	所指定范围的命令在编辑缓冲区复制。

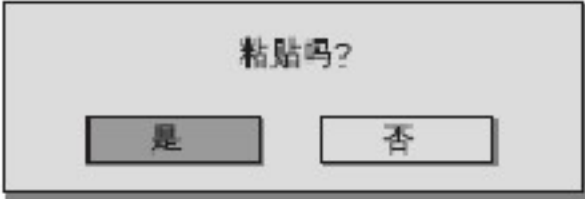
3 示教

• 3.7.3 剪切

	操作步骤	说 明
1	选择菜单的{编辑}	
2	选择{剪切}	

3示教

• 3.7.4 粘贴

	操作步骤	说 明
1	在程序内容画面，把光标移到要粘贴处的上一行。	
2	选择菜单的{编辑}	
3	选择{粘贴}	

3.示教

• 3.7.5 反转粘贴

	操作步骤	说 明
1	在程序内容画面，把光标移到要粘贴处的上一行。	
2	选择菜单的{编辑}	
3	选择{反转粘贴}	

3 示教

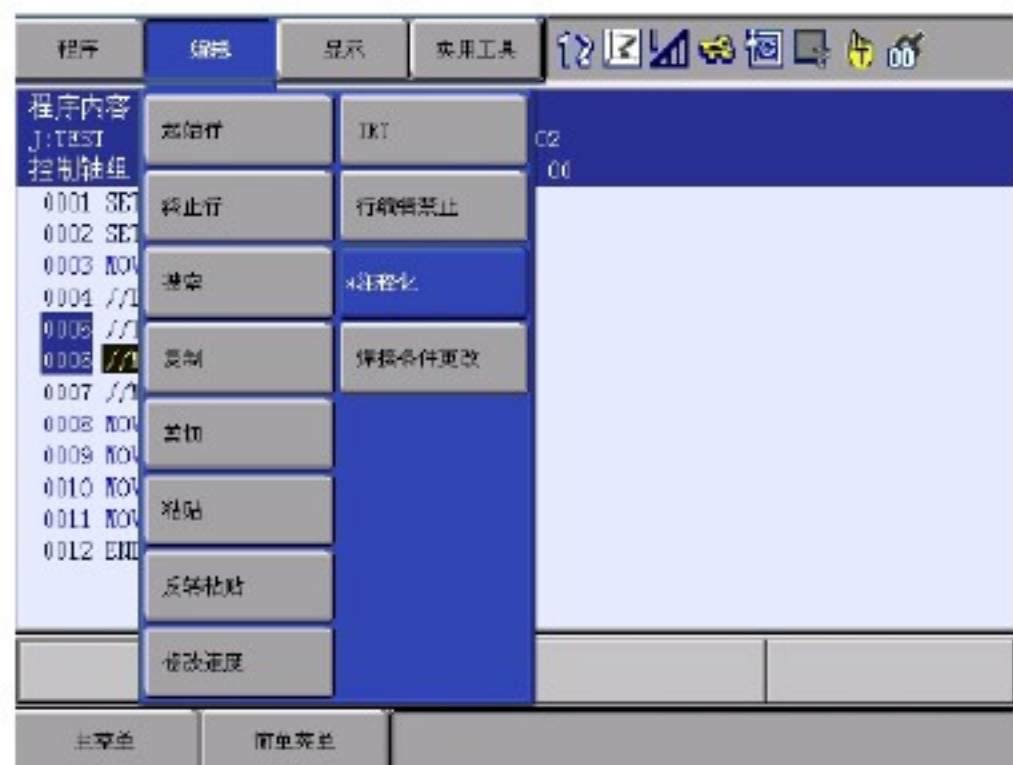
- 3.7.6行注释化:
- 可以以一行为单位对程序行进行注释。对行注释化,可以在**执行程序时从执行对象中排除**。
- **错误: 2371: NOP和END不能进行禁止编辑/注释化。**
- 1, 移动光标到要注释的行。- 移动光标到右侧。
- 2, 按下 [转换] + [选择] -进入行选择状态。
- 3, 选择菜单中的【编辑】→【注释化】
- 4, 选择的行被注释化。- 选择的行前面显示“//”。

需**多行注释化**时, 在需注释化段落第一行进入行选状态, 光标向下选择此段落



3 示教

- 注释化解除：选择已经注释化行，再选择一次编辑菜单内【*注释化】

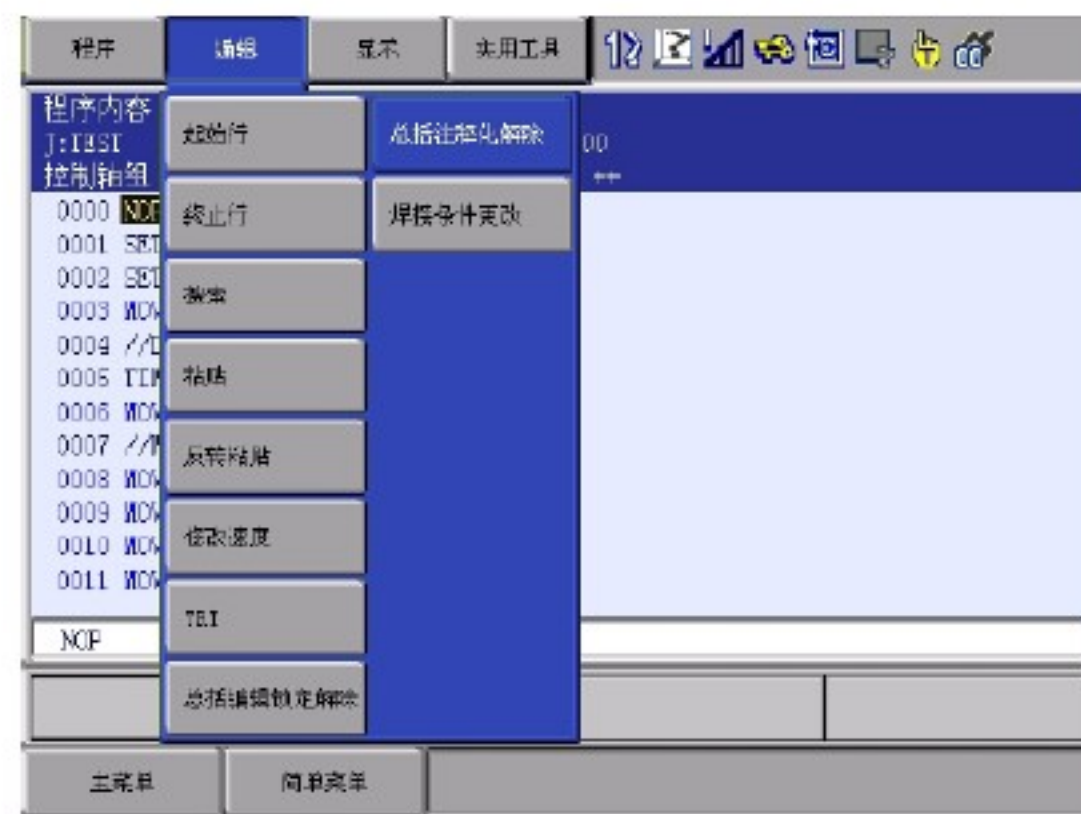


- 选择的行注释化解除。
- 行前面的“//”不再显示。

行注释化全部解除

移动光标到右侧（指令）。

选择菜单中的【编辑】→【全部解除注释化】。

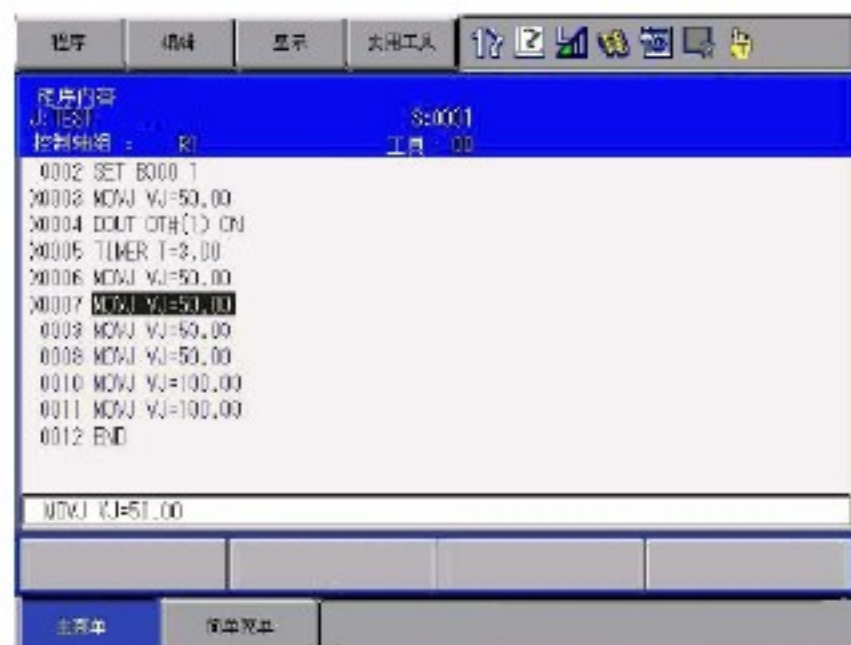
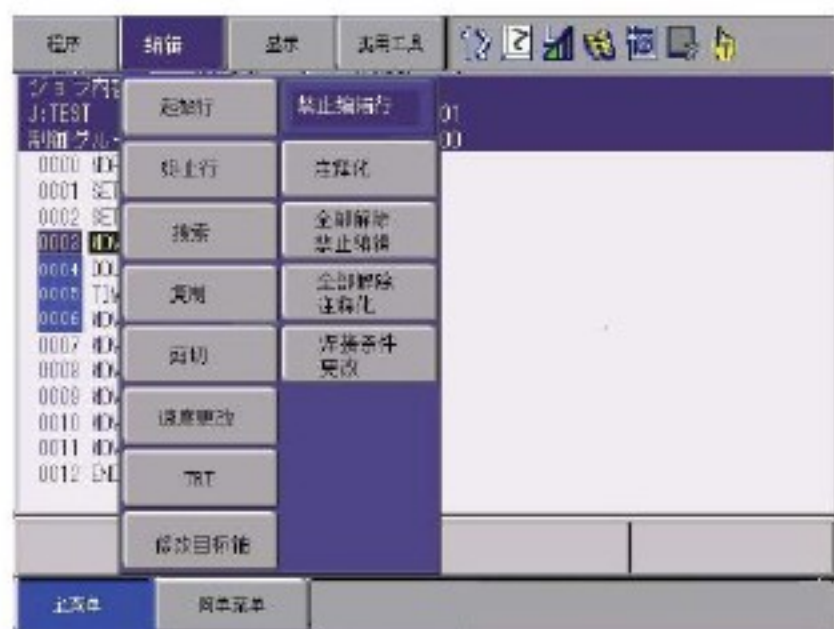


- 所有行的注释化被解除。
- 行前面的“//”不再显示。

3 示教

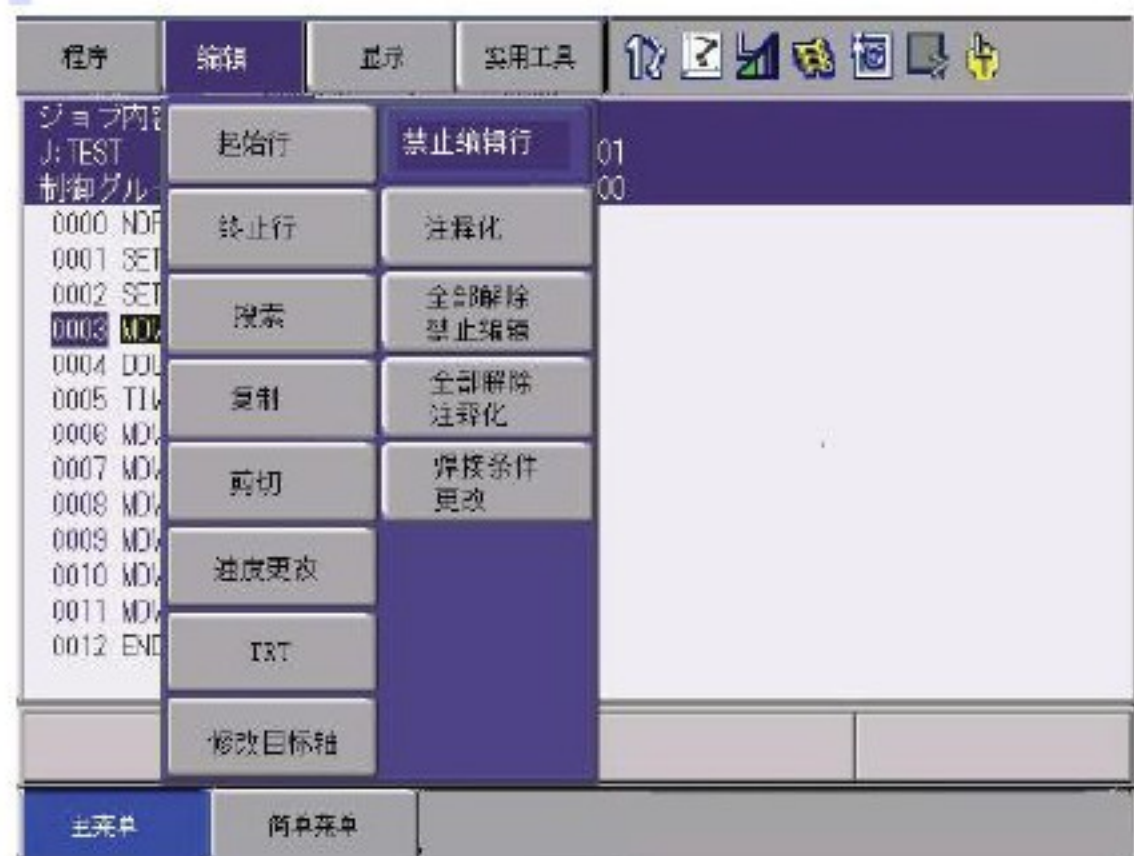
- 3.7.7 各行禁止编辑
- 可以对各行设定禁止编辑。禁止编辑的行，可以防止内容被更改。
- 对禁止编辑的行更改、删除、选择、剪切等编辑操作时，会显示信息“错误 1011：此行被设定禁止编辑”。
- 对包含禁止编辑行的程序进行平行转换等程序变换时，禁止编辑行不会变换。
- **错误：2371：NOP和END不能进行禁止编辑/注释化。**
 - 1，移动光标到要禁止编辑的行。- 移动光标到右侧。
 - 2，按下 [转换] + [选择] - 进入行选择状态。
 - 3，选择菜单中的【编辑】→【禁止编辑行】
 - 4，选择的行被禁止行编辑。- 选择的行前面显示“X”。

需**多行禁止编辑行**时，在需注释化段落第一行进入行选状态，光标向下选择此段落



3 示教

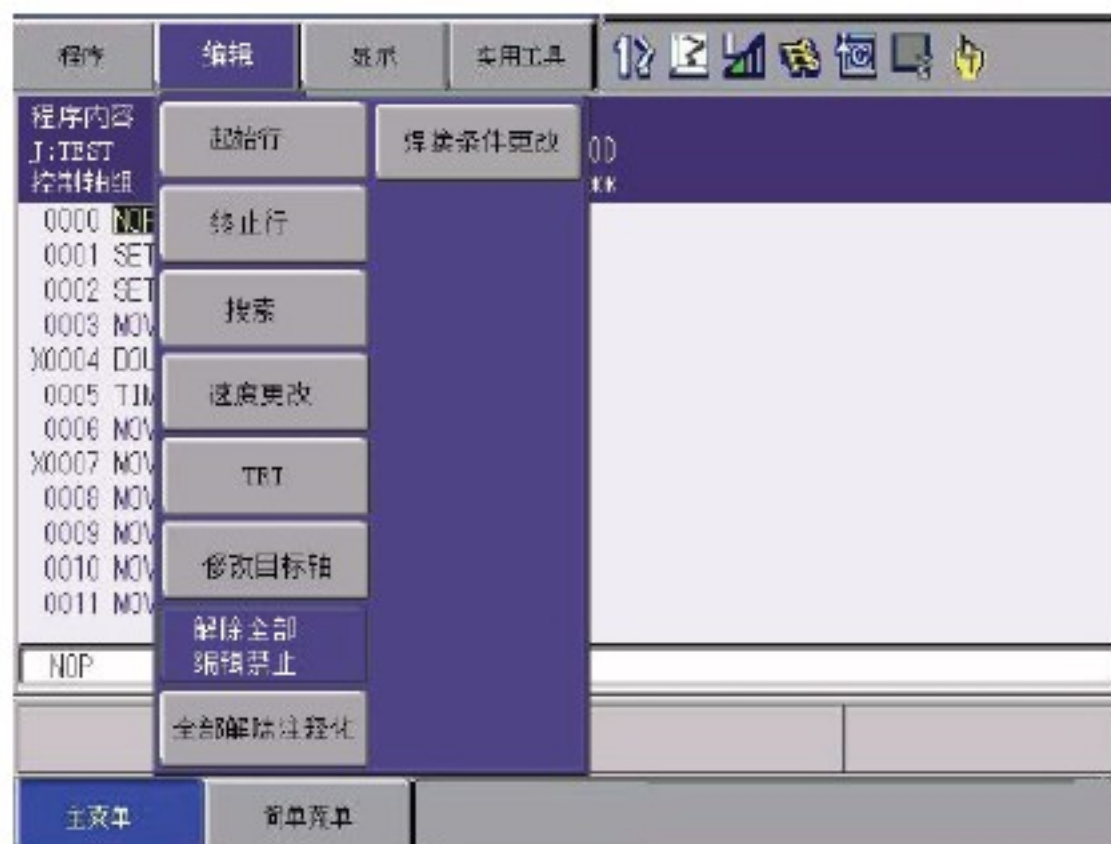
- 禁止编辑解除：选择已经禁止行编辑的行，选择菜单中的【编辑】→【* 禁止编辑行】



行禁止编辑全部解除

移动光标到右侧（指令）。

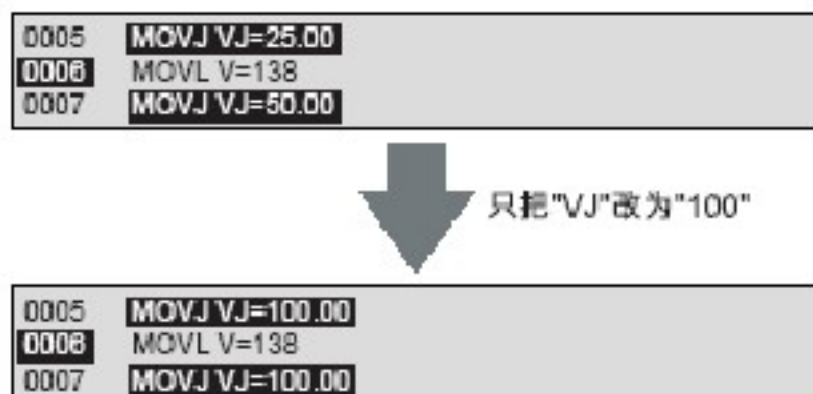
选择菜单中的【编辑】→【全部解除禁止编辑】



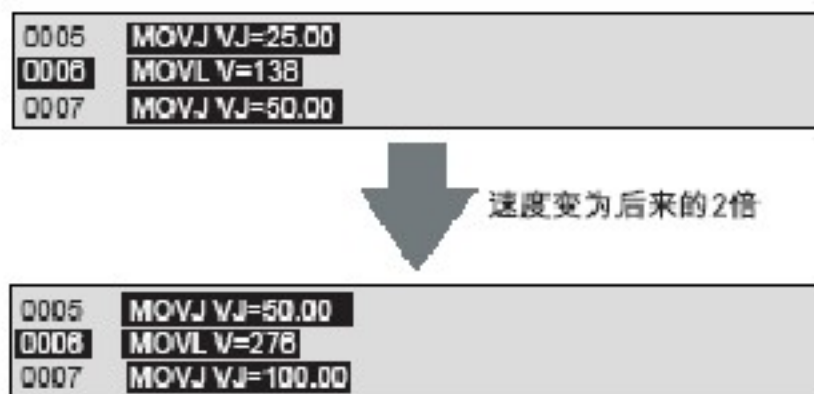
— 所有行的禁止编辑被解除。行前面的“X”不再显示。

3.示教

- 3.9 其他程序编辑功能
- 3.9.1 再现速度的编辑
- 按再现速度的种类修改



- 相对当前速度比例修改（指定相对当前速度的1% 至 200%）



3. 示教

	操作步骤	说 明
1	在程序内容画面，把光标移到命令区	
2	把光标放在开始行，按下[转换]+[选择]键	
3	把光标移到结束行	
4	选择菜单的{编辑}	
5	选择{修改速度} “确定”：光标停在符合速度种类的速度行。 “不确定”：修改区间的所有速度都被修改。	
6	项目设定	
7	选择“执行”	

3. 示教

- 根据TRT 改变再现速度（根据时间修改速度）

	操作步骤	说 明
1	在程序内容画面，把光标移到命令区	
2	把光标放在开始行，按下[转换]+[选择]键	
3	把光标移到结束行	
4	选择菜单的{编辑}	
5	选择{TRT}	

3. 示教

	操作步骤	说 明
6	项目设定操作	①开始行号 表示移动时间计算区间的开始行。 ②结束行号 表示移动时间计算区间的结束行。 ③移动时间 计算从开始行到结束行之间移动所需要的时间，并显示结果。 ④设定时间 设定希望的移动时间。
7	选择“执行”	重要 - 在修改区间中有 SPEED 或 ARCON 命令（包括焊接条件文件的速度数据）等有固有速度数据的命令时，不改变该命令的速度数据。因此，此种情况时，设定时间与实际的移动时间不相同。 - 当速度数据被上限值限制时，显示以下信息。  ！被最大速度限制

3. 示教

• 3.9.2 插补方式的编辑（第二种方法）

	操作步骤	说明
1	选择主菜单的{程序}	
2	选择{程序内容}把光标移到命令区	
3	把光标移到命令区	
4	选择要修改的行	

售后服务部 94

3. 示教

• 3.9.12 搜索

	操作步骤	说 明
1	选择主菜单的{程序}	
2	选择{程序内容}	
3	选择菜单的{编辑}	
4	选择{搜索}	
5	从选择对话框中选择搜索目标	

3. 示教

- 行搜索

	操作步骤	说 明
1	从选择对话框中选择“行搜索”	
2	用数值输入要搜索的行号	
3	按[回车]键	

3. 示教

- 程序点搜索

	操作步骤	说 明
1	从选择对话框中选择“程序点搜索”	
2	用数值输入要搜索的程序点号	
3	按[回车]键	

3. 示教

• 标号搜索

	操作步骤	说 明
1	从选择对话框中选择“标号搜索”	
2	字符输入想搜索的标号名 (标号的开始字母即可)	
3	按[回车]键	
4	用光标键继续搜索	

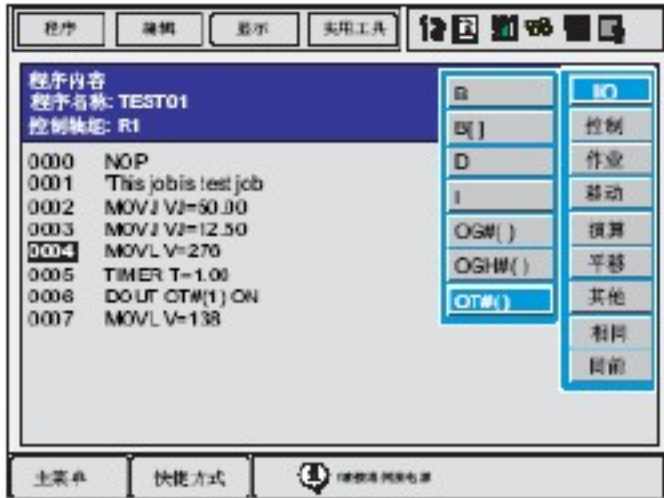
3. 示教

- 命令搜索

	操作步骤	说 明
1	从选择对话框中选择“命令搜索”	
2	选择要搜索的命令组	
3	选择要搜索的命令	

3. 示教

• 附加项搜索

	操作步骤	说 明
1	从选择对话框中选择“附加项搜索”	
2	选择要搜索的命令组	
3	选择要搜索的附加项命令	

3.示教

	操作步骤	说 明
4	选择要搜索的附加项	
5	用光标键继续搜索	