

川崎机器人培训资料

第一章 初识川崎机器人

1、机器人的定义及外观

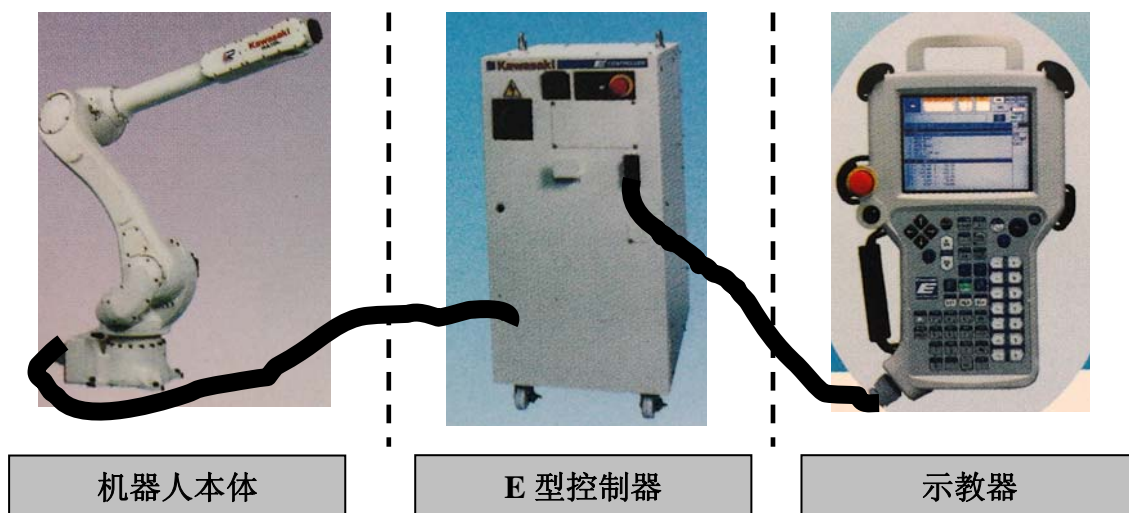
定义：

机器人是自动执行工作的机器装置。它既可以接受人类指挥，又可以运行预先编排的程序，也可以根据以人工智能技术制定的原则纲领行动。它的任务是协助或取代人类工作的工作，例如生产业、建筑业，或是危险的工作。

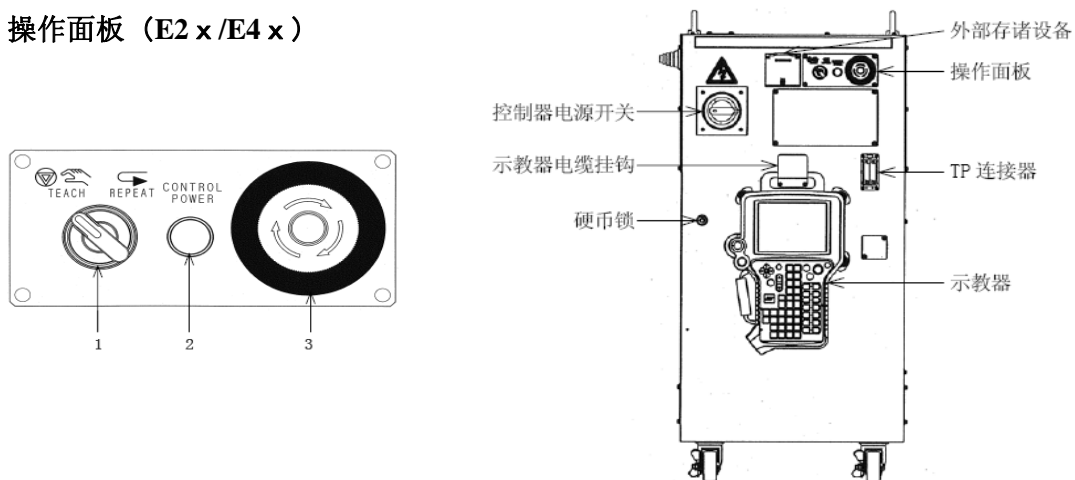
2、机器人的构成

一台川崎机器人大致由下列部分构成：

- ①示教器
- ②机器人本体
- ③机器人控制器本体



操作面板 (E2 x /E4 x)



序号	开关灯	功能
1	示教/自动开关	切换示教模式或者自动模式。
2	电源指示灯	控制柜通电后，此灯亮。
3	紧急停止按钮	发生紧急事态时按下此按钮，将切断马达电源机械手停止运行。同时马达电源以及循环开始灯都灭。但是控制电源不会切断。
4	控制电源开关	控制柜通电开关。
5	外部存储设备	提供外部存储设备的 USB 端口和 PC 连接的 RS-232 端口。
6	操作面板	提供操作机器人所需的各种开关。
7	TP 连接器	用于连接示教器的连接器
8	示教器	提供示教机器人和编辑数据所需的按钮。示教器上的操作屏幕用来显示并操作各种数据。
9	示教器挂钩	悬挂示教器电缆。
10	硬币锁	锁住控制器门。

3、机器人的使用范围及意义

机器人的使用范围：

机器人使用范围：

- ✓ 拿取, 搬运, 卸放等工序
- ✓ 工序复杂的焊接、喷漆工序
- ✓ 工作场所环境恶劣的区域

机器人在嘉利可以使用到的场所：

塑胶/五金部门、装配生产部门

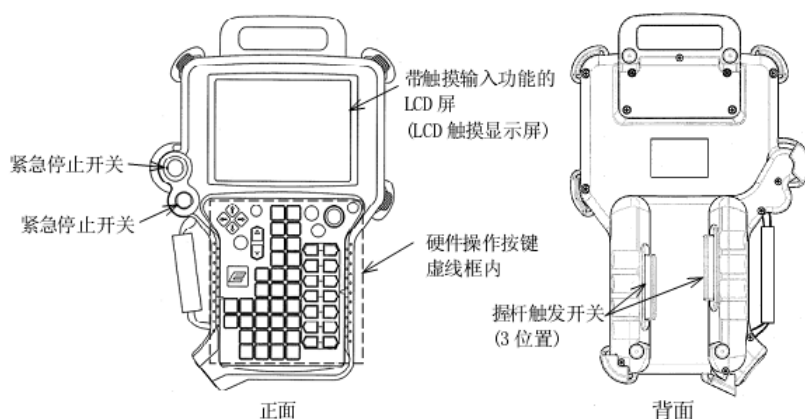
机器人的使用意义：

用机器人来替代人工，一来可以消化人工成本增加所带来的压力，二来可以降低因人为因素造成的工伤，再者可以保证生产线流畅性；从而提高企业生产效率，提高企业利润。

第二章 操作机器人

1、示教器的功能介绍

机器人的所有操作基本上是通过示教器来完成的，掌握各个开关的功能和操作方法。



川崎机器人的示教器

程序选择

A + 程序
步骤

当前程序 55
调用程序
编辑: 列表, 复制, 删除, 输入PG注释, 取消登录

B区域画面菜单

菜单: 放大, 辅助功能, 接口面板, 键盘, 显示1, 显示2

C区域画面菜单

菜单: 显示1, 显示2

步骤选择

程序 步骤

当前步骤 2
调用步骤
编辑: 最后步骤, 步骤复制, 步骤删除, 注释输入, 注释搜索

插补	速度	精度	计时	工具	夹紧	J/E	输出(O)	输入(I)
各轴	9	1	0	1			[22, 23, 24]	
1 各轴	9	1	0	1			[22, 23, 24]	
2 各轴	9	1	0	1			[22, 23, 24]	
3 各轴	9	1	0	1				
4 各轴	9	1	0	1				
5 各轴	9	1	0	1				
6 各轴	9	1	0	1				
7 各轴	9	1	0	1				

RPS ON 显示1 显示2 J/E

记录I/O 显示器 工具 1 手动 信号输出 待机解除

重复条件选择

A + 菜单

指定 %

- ▲ + 10 %
- ▼ - 10 %
- 再现: 连续/一次
- 步骤: 连续/单步
- RPS: 有效/无效
- 干运行: 开/关
- 手动通电模式

B区域 ⇔ C区域的切换

A + 菜单

2、操作机器人前期准备工作

- (1)保证工作区域整理整顿，清洁。
- (2)按照规定穿呆工作服、安全鞋、安全帽等
- (3)了解机器人常规参数，技术指标，了解各个开关按钮的作用
- (4)经过一定的机器人知识培训，理解机器人的安全操作守则，并严格遵守
- (5)机器人手臂上没有悬挂任何重物
- (6)通电测试各个机械臂是否能正常运行，是否有严重的杂音
- (7)手抓示教器要正确，按照要求来做，防止摔坏示教器
- (8)机器人运动时，操作者必须退到机器人的运动范围外，以免机器人失灵造成工伤

3、机器人的开启、停止

程序的启动

确认所有人都离开机器人工作区域，所有的安全装置在适当的位置并正常工作。
遵循下面的方法首先打开控制器电源，然后打开马达电源

控制电源开的方法：

- ①确认外部电源给控制器供电；
- ②把控制器右上方的控制器电源按下为ON。

马达电源的方法：

- ①确认所有的人都离开了工作区域。
- ②按下示教器上的「**A+马达开**」。马达电源为开，此时示教器画面的右上角的<MOTOR>指示灯点亮。

程序的停止

示教模式和再现模式下停止机器人的方法是不相同的。

1, 示教模式

- (1) 释放示教器的握杆触发开关。
- (2) 确认机器人已完全停止，然后按下示教器上的「**暂停**」或「**A+<RUN>**」

2, 再现模式

- (1) 把「**步骤**」设定为「**步骤单步**」，或者再现条件设定为「**再现一次**」。
- (2) 确认机器人已完全停止，然后按下示教器上的「**暂停**」或「**A+<RUN>**」

3, 紧急停止状态下

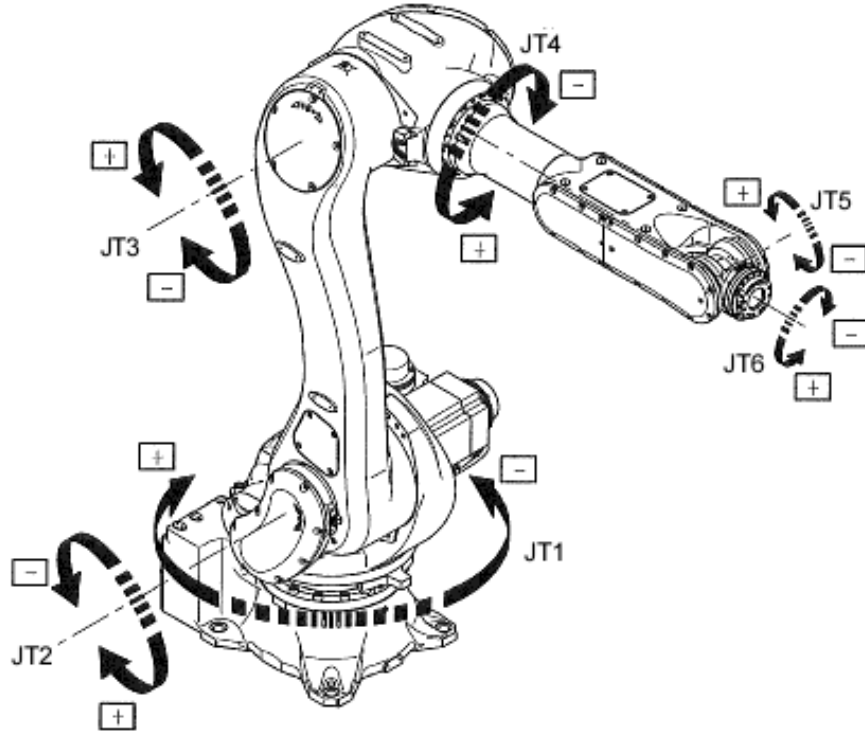
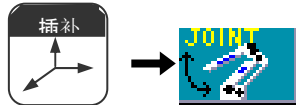
当机器人不正常动作，可能会引起人身受伤等的危险状况时，就立即按下任何一个紧急停止按钮，来切断马达电源。紧急停止按钮装在控制器前面、示教器、安全围栏上等。

执行紧急停止，可能会出现错误信息。在这样情况下，要启动机器人，应首先复位错误，然后再打开马达电源。

4、坐标系的认识

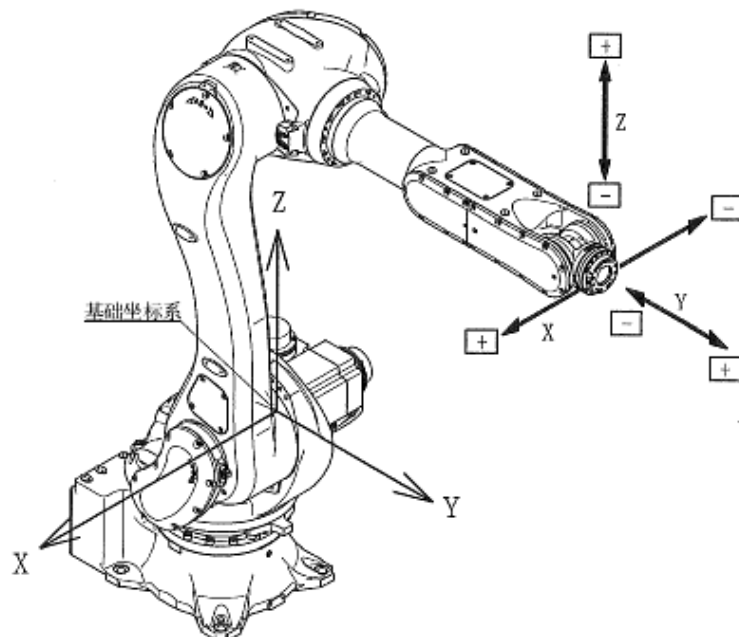
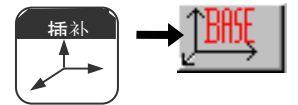
各轴坐标(Joint)

各轴坐标:六个轴单独移动



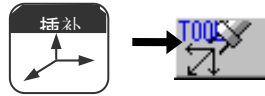
基准坐标(Base)

基准坐标:平行于基准坐标的X Y Z轴移动,人位于机器人右侧,满足左手定则。

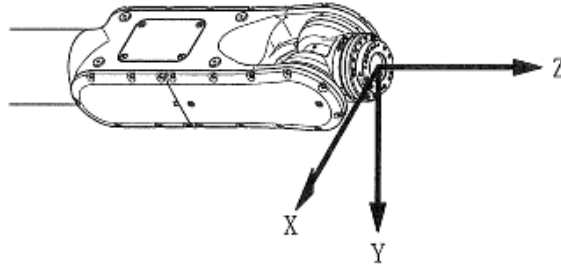


工具坐标(Tool)

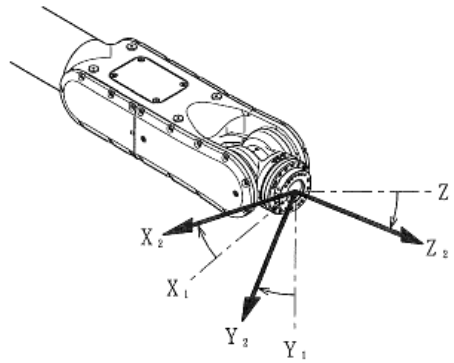
工具坐标定义在JT6的工具上,以JT6中心点为中心,头向外外Z轴正方向,满足左手定则。工具坐标系随着机器人位姿的改变而改变。



当手臂向上时



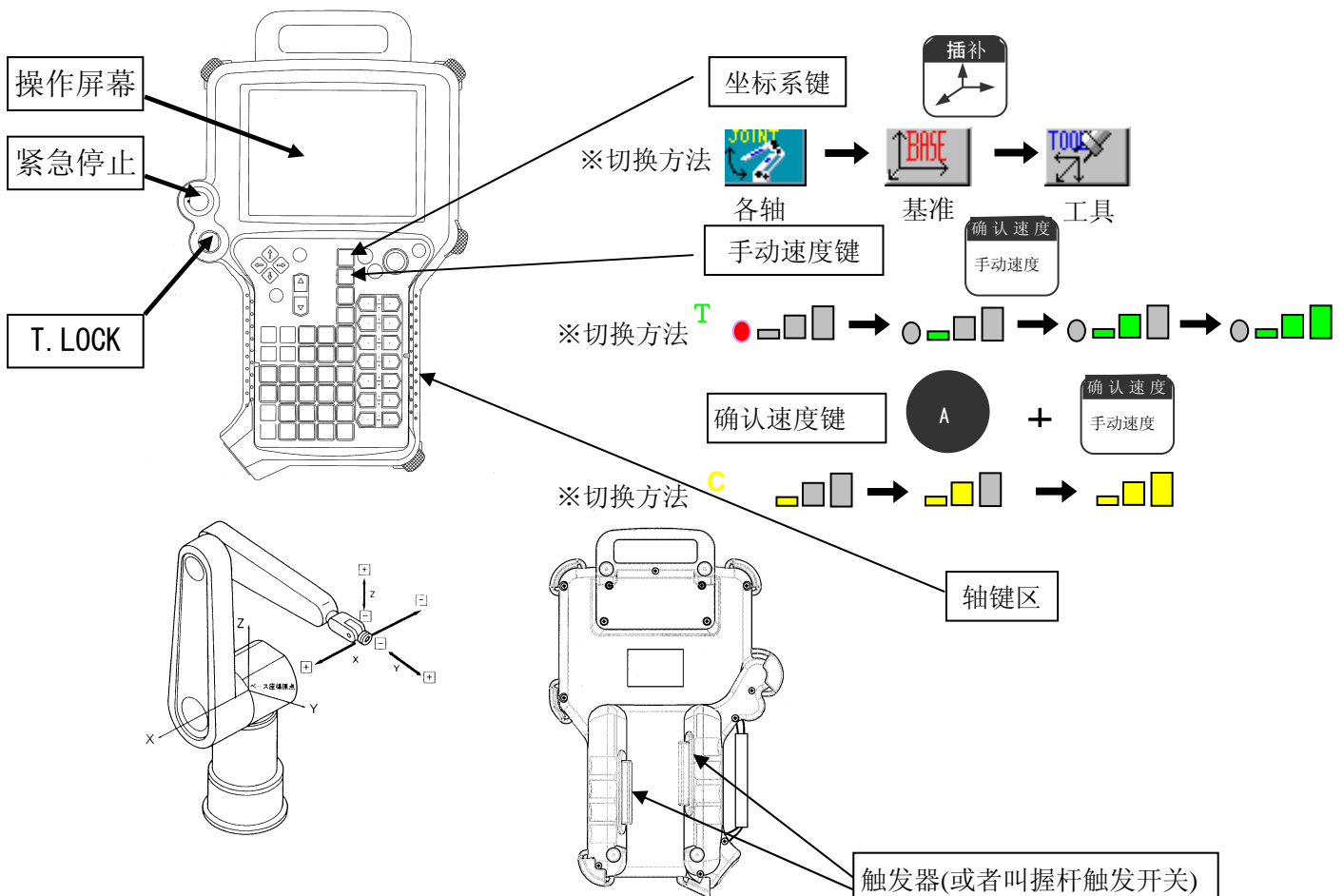
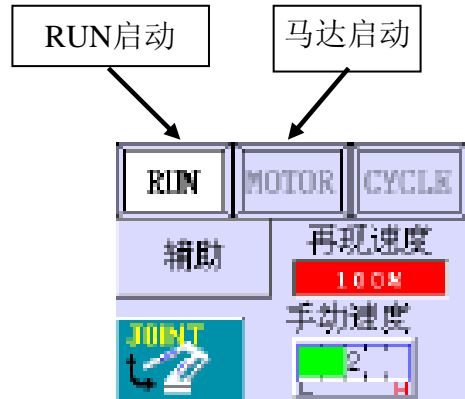
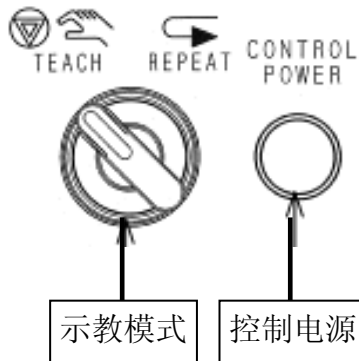
当手臂向下时



5、手动模式

手动模式(也称示教模式)操作的准备

①CONTROL POWER(控制电源)	O N
②TEACH(示教模式)	
③MOTOR POWER(马达电源)	O N
④T. LOCK(示教锁定)	O N
⑤RUN(起动)	



第三章 程序篇

1.关于程序

重复运转（连续运转）时、机械手将从指定点移动到另一个指定点。
程序是指指定机械手作动的顺序（动作顺序）。命名并保存。

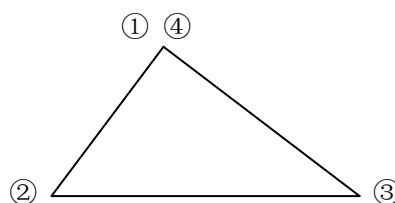
1) 辅助一体型程序

也称作简易教示、或者简易示教。

辅助数据和位置数据同时示教。

例)

教示点	插补	速度	精度	时间
1	各轴	9	1	0
2	直线	2	4	0
3	直线	2	1	5
4	各轴	9	1	0



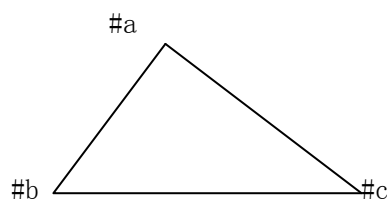
2) AS 程序

使用 A S 语言做成的程序。

也可能实现从单纯作业驱动高级功能的编程。

例)

1. JMOVE #a
2. LMOVE #b
3. LMOVE #c
4. JMOVE #a



AS 语言是指、为机器人开发的机器人控制用语言系统、处理使用 AS 语言的用户发出的指令、执行程序控制机器人。

例)

1. SP 100
2. WHERE 等


2. 辅助一体型程序

2.1 位置数据以及辅助数据

位置数据

是指作动时必须的位置数据。

重复运转时、机器人将从指定的点移动到另一个指定点。

在期望的步骤、期望的地方 按下  (记录) 可以进行输入。

辅助数据

向教示点移动所需的数据。进行位置教示时、一并输入。

这里使用的是「插补」「速度」「精度」「时间」「夹紧」。

插补 …… 向教示点移动时的工具前端的轨迹（怎么进行移动）

- **各轴插补**: 各个轴按照指定值移动
- **直线插补**: 2点间的工具前端照直线移动

速度 …… 向教示点移动时的速度、单位是%（对应重复速度）
0~9 这 10 种按键对应分配好的实际速度（%）。（参照 P. 9-5）

精度 …… 教示点的确定位置的精度、单位mm。通过以教示点为中心的半径几mm的圆内

。1~4 这 4 种类的按键对应各个数值。（参照 P. 9-57）

时间 …… 教示点的时间待机
0~9 这 10 种按键对应各个数值。（参照 P. 9-59）

夹紧 …… 教示点上工具的开关、ON 则打开、OFF 则关闭



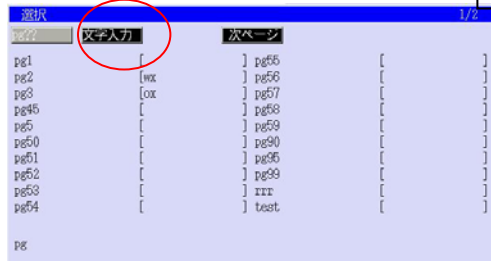
2.2 辅助一体型程序的作成顺序

1. 作成编程表单
2. 命名程序

按「程序」键 ⇒ 光标移到 P g XXX、输入程序名称。



* 想输入 P g ○○以外的名称时、选择⇒ **文字输入** ⇒ **从键盘** **输入**




↑	"	#	\$	%	&	'	(	)	=	-	7	8	9
q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	@	4	5	6
a	s	d	f	g	h	j	k	l	;	+	*	1	2
z	x	c	v	b	n	m	.	<	/	?	¥	0	BS
{	[	]	}	SPACE	SPACE	SPACE	^	^	—	SHIFT	SHIFT	CTRL+L	ENTER

- * 程序的名称…以英文字母开头
- 符号、空格不可用（ . 和_可以使用）
- 1 5 个字以内

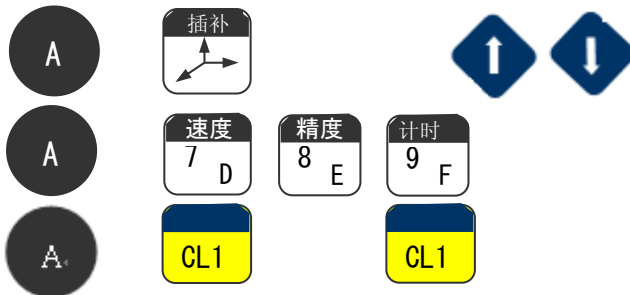
3. 对机器人示教

① 显示程序名称、输入准备完成。



② 将机器人移动到步骤 1 的位置、设定辅助按下  (记录) 键。

③

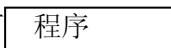




重复③②、根据动作顺序按 1 个步骤、输入位置数据以及辅助数据。

2.3 程序确认

步骤确认

在重复运转输入的程序之前、进行确认运转。

1. 按下  键 ⇒  键、从程序名称一览开始确认
光标对准程序 按下  (enter 键)。

2. 每一个步骤都确认动作时(确认单一)

选择 、边按触发器

按下  (确认前进)。

通过程序确认动作时(确认连续)

选择 、边按触发器

按下  (确认前进)。

※切换方法

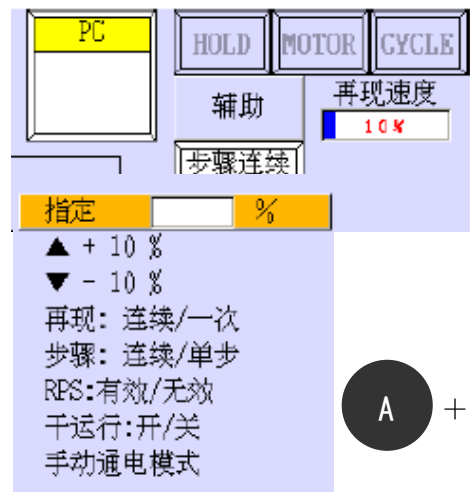


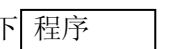


重复运转

通过自动运转、以 1 个循环确认动作。


重复运转的准备


CONTROL POWER (控制电源)	O N
REPEAT (重复模式)	
MOTOR POWER (马达电源)	O N
T. LOCK (教示锁定)	O F F
CYCLE START (循环开始)	
RUN (启动)	



1. 按下  键 ⇒  键、从程序名称一览开始自动运转
光标移到程序、按下  (enter 键)。

2. 确认, 设定重复条件、重复速度。

※重复条件  重复一次

※重复速度  连续重复




3. 按下循环开始、选「RUN」启动机器人。

* 以防万一「HOLD・RUN」的开关最初设置成「停止」。确认好周围的安全后按「RUN」。重复速度最初设定成低速(10~20%)。

2.4 辅助一体型程序的修正方法

修正程序时

1. 机器人的开关类设置成和「手动操作的准备」时的相同状态。


2. 按下程序  键 ⇒ 选择  键、从程序名一览开始修正
选好程序、 将显示想要修正的步骤编号。


※切换方法  +   或者、

程序	【说明】	步骤	PC
[	1122	10	
[		[ 10]	


当前步骤	10
调用步骤	
编辑	最后步骤
	步骤复制
	步骤删除
	注释输入
	注释搜索


位置数据的修正

3. 通过按键、选择  (位置修正)。

4. 将机器人移动到正确位置、按下  (记录)。


辅助数据的修正


3. 通过按键、选择  (辅助修正)。

4. 修正到正确的辅助数据、按下  (记录)。



插入步骤

3. 比如、步骤 2 和 3 之间的话、显示步骤 3。


4. 通过按键、选择  (插入)。

5. 设定插入步骤的位置数据和辅助数据、按下  (记录)。

删除步骤

3. 通过按键、选择  (删除)、按  (记录)。

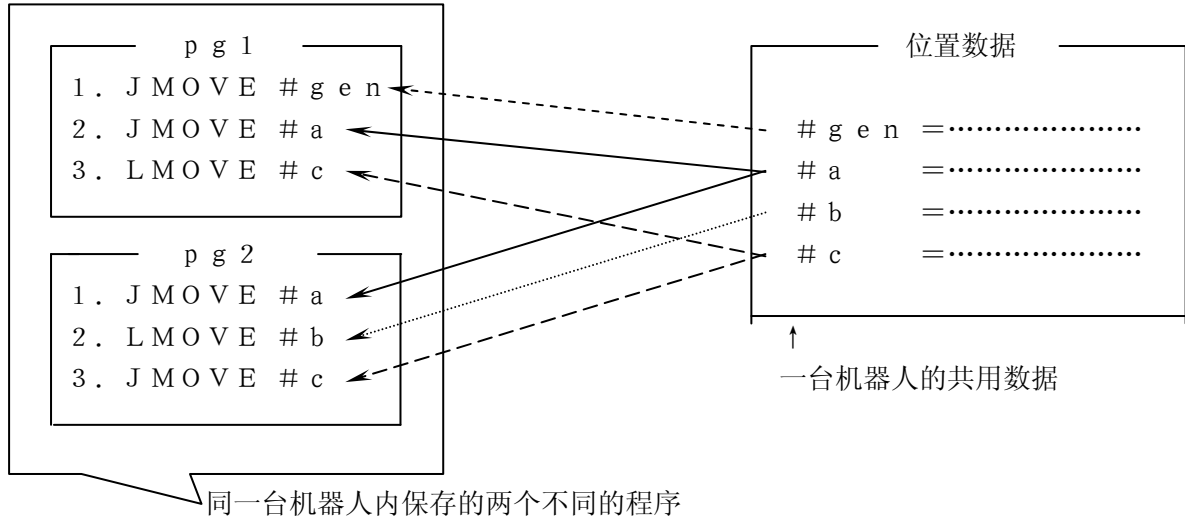
覆盖

3. 修正位置数据和辅助数据、按下  +  (记录)。

3. AS 程序

使用像英文单词似的命令（命令语）作成程序。

和辅助一体型的程序不同、因为程序和位置数据是分离的、要给位置数据命名再进行示教。



* 位置的名称相同的话、即使处于不同的程序中也拥有相同的位置数据。

* 名称（程序、位置名称、变数、实数）

- 以英文字母开头
- 标点、空格不可使用（. 和_可用）
- 15 个字以内

※ 位置名称

• 各轴变位置：位置名的开头加#表示。

位置的数据用轴的角度记忆。

# a 1					
JT 1	JT 2	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6
0.00	0.00	-90.00	0.00	-90.00	0.00

• 变换值：位置名的开头加#表示。


位置的数据用从基础原点开始的距离记忆。

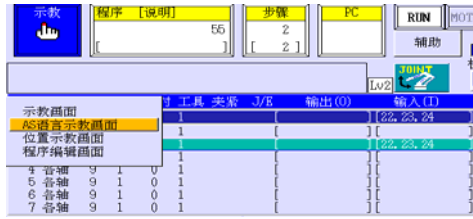
a 1					
X	Y	Z	O	A	T
0	500	120	-90	180	90

3.1 AS 程序的作成顺序

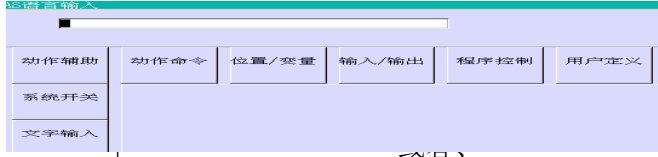
1. 作成程序表单。
2. 命名程序。
3. 向机器人教示程序。

【AS 语言教示画面开始输入时】（参照 P. 6-24）

- ① 按下  键、选择 AS 语言教示画面



② C区域显示输入画面、输入文字。



※切换方法

③ 输入后、按下



(记录)。

【从键盘画面开始输入时】

- ① 从菜单键开始选择键盘画面。
- ② 在EDIT (ED) 程序名下输入程序名称、开始编辑
- ③ 输入完程序后输入 E 、完成程序的输入、编辑。

4. 向机器人教示位置。

① 和 辅助一体型的位置修正 一样进行教示

位置数据的修正

1. 通过按键、选择 位置修正 (位置修正)。

2. 将机器人移动到正确位置、按下



(记录)。

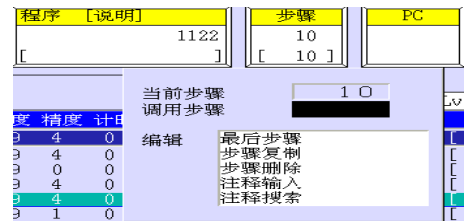
【从键盘画面开始输入时】

- ① 将机器人移动到期望位置
- ② **HERE** 输入未知名称、enter。
* 这个方法在输入程序前也可行。

3.2 AS 程序的修正方法

修正程序时

1. 机器人的开关类设置成和「手动操作的准备」时的相同状态。
2. 按下 程序 键 ⇒ 选择 键、从程序名一览开始修正
选好程序、步骤 将显示想要修正的步骤编号。



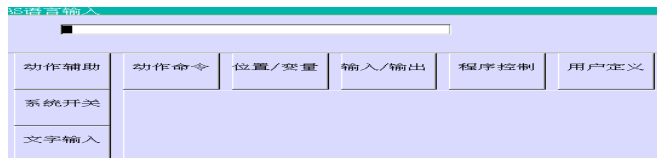
【从AS语言教示画面开始输入时】

覆盖

※切换方法。按下 J/E 键、选择AS语言教示画面




4. C区域显示输入画面、修正文字。



5. 修正后、按下  +  (记录)。



插入步骤

3. 例如、在步骤 2 和 3 之间的话显示步骤 3。

4. 通过按键、选择  (插入)。

5. 在以上覆盖步骤的 3 ~ 4 输入文字后、按下  (记录)。

删除步骤

3. 通过按键，选择  (删除)、按下  (记录)。

第四章 注意事项

1、川崎机器人安全五原则

①. 把机器人安装在没有漏洞的安全围栏内，这样，在机器人运动过程中，可以有效防止人员进入机器人工作区。（如下图 4-1）

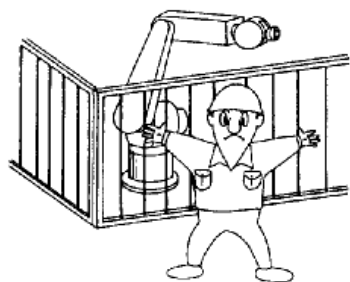


图 4-1

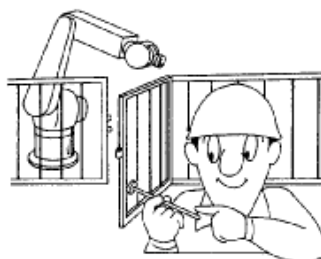


图 4-2

②. 围栏上的安全门应带有安全插销及其锁定机构。安全门必须通过拨开插销才能打开，并且拨开插销必须能导致机器人自动安全停止。（如上图 4-2）

③. 在机器人操作运行中或者等待中，决不可进入机器人的运动范围。（如下图 4-3）

④. 当需要示教/检查机器人，而进入安全围栏时，操作人员必须将安全插随身带在身上进入，以免有人意外操作机器人。同时，请在控制器前指派一个监察员，用于监控各操作，并能随时准备按紧急停止按钮。监察员也必须是完成了特别培训课程的员工。（如上图4-4）

⑤. 清晰地显示操作模式，例如：自动模式，示教中，紧急停止中等等信息。这样每个人都可以看到机器人当前的运动情况。

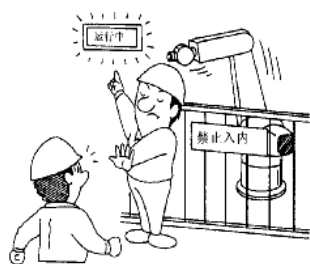


图 4-3

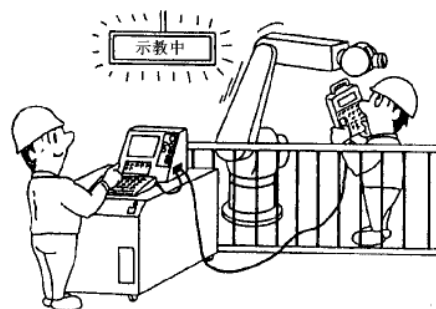


图 4-4

2、安全事项

机器人开动前的安全

1. 操作前，请完整阅读和理解所有手册、规格说明和川崎公司提供的其他相关文件。另外，完整理解操作、示教、维护等各过程。同时，确认所有的安全措施到位并有效。
2. 务必把机器人的控制箱、操作面板和所有其他的控制装置安装在安全防护装置(围栏)之外，只有这样才能监视整个机器人的运动范围。
3. 确认在机器人手臂的运动范围内，没有任何人员、包装材料、夹具或其他各类障碍物。
4. 消除固定设备和移动设备之间任何可能夹人的区域。
5. 连接电源电缆前，请确认供电电源的电压、频率、电缆规格等是否符合要求。
6. 确保控制箱和周边设备的正确接地。机器人控制箱的接地线和周边设备的接地线应分开接地，不能连在一起。同时如果外部设备上有电磁开关、接触器等装置时，请在邻近机器人控制箱的电源进线上，安装电源滤波器或相当装置。
7. 在打开机器人的“机电电源”ON之前，请确认机器人的安装符合“机器人安装和连接手册”的要求。
8. 在操作员操作机器人时，必须配置有一个观察员进行监控，这个观察员必须完成川崎公司的培训。
9. 对于应用项目(水、压缩空气、保护气体等)，系统必须配置有监控仪表，以便及时自动发现供水供气的不正常情况。
10. 如果在机器人工作过程中会产生大量的废料、金属尘粒、细小粒子等，请在机器人控制箱、周边装置上罩上合适的罩壳。

机器人开动的安全

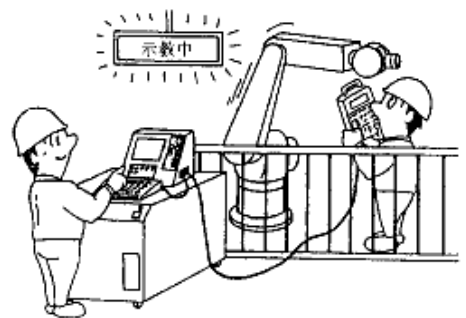
1. 操作前，请完整阅读和理解所有手册、规格说明和川崎公司提供的其他相关文件。另外，完整理解操作、示教、维护等各过程。同时，确认所有的安全措施到位并有效。
2. 检查所有机器人操作必须的开关、显示以及信号的名称及其功能。
3. 除非机器人电源断开，否则不可进入安全围栏。同时，在开动机器人前，请确认各安全防护装置功能正常。
4. 如果机器人应用系统中有几个操作人员一起工作，务必让全部操作者及相关人员都清楚机器人已激活信号后，才可以启动机器人。
5. 在接通机电电源 ON、开始示教或自动操作前，请再次确认在机器人安全栅栏内和机器人周围没有任何人员或遗留的障碍物存在。
6. 当启动机器人和从故障状态恢复运动时，在开启马达电源后，请把你的手放在**紧急停止**开关上，以便在出现异常情况时，可以立即切断马达电源。
7. 在激活机器人前，请再次确认下列条件已满足。
 - (1) 开启机电电源 ON 之前
 - 1) 确认机器人的安装状态是正确的和稳定的。
 - 2) 确认机器人控制箱的各种连接是正确的，电源规格（电源电压、频率等）符合要求。
 - 3) 确认各种应用连接（水、压缩空气、保护气体等）是正确的，并和规格型号是一致的。
 - 4) 确认与周边装置的连接是正确的。
 - 5) 请确认在使用软件运动限位外，也已安装了机械挡块和/或限位开关来限定机器人的运动范围。
 - 6) 当机器人被机械止档停止时，请确认检查了相关零件或已更换了失效的机械挡

块（如果有必要）。

- 7) 确认采取了安全措施；已安装了安全围栏或报警装置及联锁信号等安装防护装置。
 - 8) 请确认安全防护装置及联锁的功能正常。
 - 9) 确认环境条件（温度、湿度、光、噪声、灰尘等）都满足要求，或者说没有超过系统和机器人的规格要求。
- (2) 开启电机电源 ON 之后
- 1) 确认 hold/run（暂停/运行）和 teach/repeat（示教/再现）模式选择开关功能正常。
 - 2) 确认机器人各轴在限定的范围与速度下运动正常。
 - 3) 确认在示教/再现模式下机器人动作时，在控制器、示教器、周边系统上的紧急停止线路与安全装置的功能正常。
 - 4) 请确认示教模式下的限位开关（选件）的功能正常。
 - 5) 确认安全回路功能正常，并在再现模式的机器人运动中，可通过拔出来安全插来停止机器人。
 - 6) 确认在示教模式中，可通过松开或全部按下[触发器]开关来停止机器人。
 - 7) 确认警告信号标签没有被破坏或污染，并且所有的安全装置包括警告灯与安全防护装置功能正常。
 - 8) 确认外部动力源包括控制电源、气源等能被切断。
 - 9) 确认示教和再现功能正常。
 - 10) 确认机器人的轴可正常移动并且能过执行工作。
 - 11) 确认机器人能够在自动模式下能正常动作，并且能按指定的速度和负荷执行规划的动作。

示教过程的安全

1. 操作前，请完整阅读和理解所有手册、规格说明和川崎公司提供的其他相关文件。另外，完整理解操作、示教、维护等各过程。同时，确认所有哦的安全措施到位并有效。
2. 开动机器人前，请确认所有的安全防护装置（安全围栏）工作正常。
3. 示教工作应由两个人来做-----一个示教员、一个观察员。观察员同时也承担安全监督的责任；并在示教前，确认“工作启动”等信号情况。
4. 示教员在进入安全围栏前，必须把示教器上的[示教锁定]开关打到 ON 位置，以防控制箱模式开关打到自动模式而引发事故。一旦机器人做出任何不正常的运动，立即按下[紧急停止]开关，并立即从预设的撤退路径退出机器人工作区。
5. 在安全围栏外、可监控整个机器人运动的位置上，请为观察员安装一个[紧急停止]开关。一旦机器人出现不正确的运动，观察员必须非常方便的按下[紧急停止]开关来立即停止机器人。另外，如果需要紧急停止后重新启动机器人，请在安全围栏外进行复位和重启手动操作。示教员和观察员必须是经过特殊培训的合格人员。
6. 请清楚地标示示教工作正在进行中，以免有人通过控制器、操作面板、示教器等误操作任何机器人系统装置。
7. 完成示教工作后，在确认示教的运动轨迹和示教数据前，请清除安全围栏内、机器人周围的全部人员和障碍遗留物，确认安全围栏内没有任何人员和障碍遗留物后，请在安全围栏外执行确认工作。这时，机器人的速度应小于等于安全速度（250 毫米/秒），直到

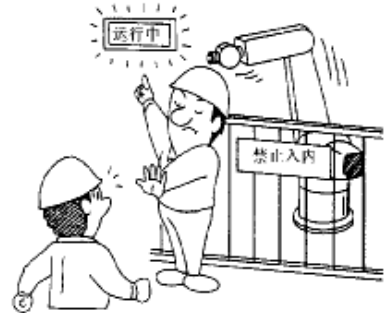


运动确认正常。

8. 如需在紧急停止后重启机器人，请在安全围栏外手动复位和重启。同时确认所有的安全条件，确认机器人周围、安全围栏内没有任何人员和障碍遗留物。
9. 示教过程中，请确认机器人的运动范围，永远不要大意靠近机器人或进入机器人手臂的下方。特别地，当机器人手爪中抓有工件时，永远不要靠近它或进入它的下方，因为工件随时可能由于误操作而突然掉落。
10. 为了安全，在示教或检查模式中，机器人的最大速度被限制在了 250 毫米/秒之内（安全操作速度）。但是，在刚完成示教或出错恢复中，操作员校验示教数据时，请把检查运行的速度设得越低越好。
11. 示教过程中，无论示教操作员还是监督员，必须时刻监视机器人有无异常运动、机器人及其周围可能的碰撞、挤压点。同时，请确认示教操作员的安全通道，以供在紧急时撤退之用。
12. 在机器人的运动示教完毕后，请把机器人的软件限位设定在机器人示教运动范围之外一点电的地方。

自动运行的安全

1. 操作前，请完整阅读和理解所有手册、规格说明和川崎公司提供的其他相关文件。另外，完整理解操作、示教、维护等各过程。同时，确认所有的安全措施到位并有效。
2. 在自动运行中，永远不要进入或部分身体进入安全围栏。同时，请在自动运行机器人前，确认安全围栏内没有任何人员或障碍遗留物。
3. 自动运行中，机器人在等待定时器延时或外部信号输入时，看上去像停止了一样。但这时千万不要靠近机器人，因为当定时器时间到或外部信号输入时，机器人将立即恢复运行。
4. 在自动运行中，这种情况将是极端危险的：如果工件的抓握力不够，在机器人运动中，工件可能会被甩脱。请务必确认工件已被牢固地抓紧。当工件是通过气动手爪、电磁方法等机构来抓握的，请采用失效安全系统，来确保一旦机构的驱动力被突然断开时，工件不会被弹出。即使在出错时，工件飞出的可能性为最小时，也请安装保护栅。
5. 在安全围栏上显示“自动运行中”标志，并且不得进入工作区域。同时，请确认安全通道，以便操作人员在紧急情况下撤出。
6. 如果有故障导致机器人在自动运行中停止，请检查显示的故障信息，按照正确的故障恢复顺序，来恢复和重启机器人。
7. 请在故障恢复顺序后、重新启动机器人前，确认安全的工作条件满足，并且确认在安全防护装置内或机器人周围没有遗留任何人员、夹具、周边装置或障碍物等。



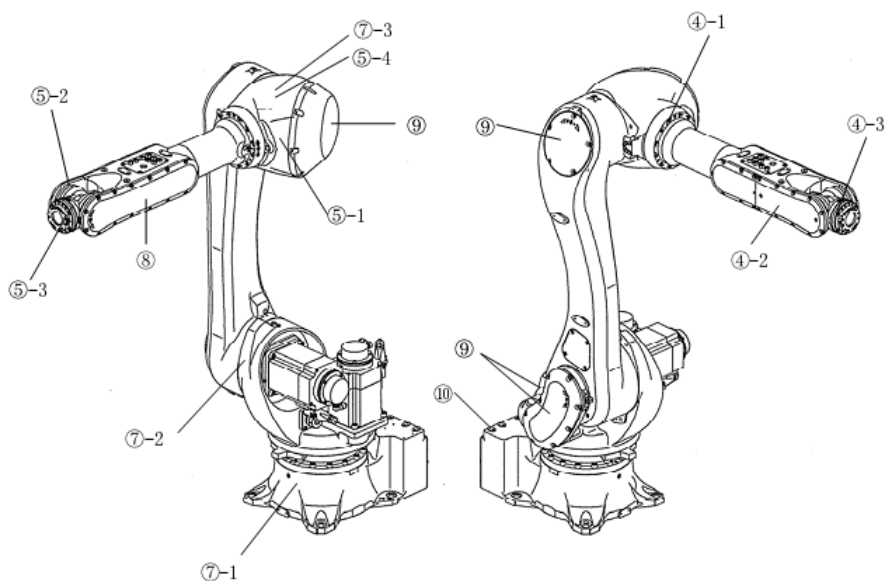
3、维护检查

维护检查项目

机器人的维护与检查，主要有日常检查、定期检查(5000 小时、10000 小时和 15000 小时)和大修。本手册介绍了维护和检查的项目，以及检查和调整的方法。这些项目对于机器人在稳定环境中长时间的正常使用是非常重要的。因此，请特别注意下列说明。

检查项目	检查周期	日常检查	5000時間	10000時間	15000時間	20000時間	参考页码
	① 机器人的外观		○	○	○	○	
② 机器人运动与异常噪声		○	○	○	○		9
③ 机器人的定位精度		○	○	○	○		9
④ 齿轮的油脂补充*			○	○	○		10-13
⑤ 减速单元的油脂补充*			○	○	○		14-17
⑥ 马达制动力矩的检查			○	○	○		18
⑦ 减速单元的油脂更换				○			19-25
⑧ 正时带的检查				○			26-27
⑨ 机器内部电缆·机器内部空气软管的检查				○			28
⑩ IHG 板用电池的更换				○			29
⑪ 重新紧固				○			30
⑫ 大修						○	—

注* 仅适用于 RS06L、RS10N、RS10L、RS20N



1. RS06L, RS10N, RS10L, RS20N 的维护检查项目

5000, 10000, 15000 小时	10000 小时
④ 齿轮的油脂补充	⑦ 减速单元的油脂更换
⑤ 减速单元的油脂补充	⑧ 正时带的检查
	⑨ 机器内部电缆·机器内部空气软管的检查
	⑩ IHG 板用电池的更换

日常检查的详细内容

请实施以下的川崎机器人的日常检查项目。

编号	检查项目	检查内容	错误排除
1	机器人是否有损伤?	1.检查机器人各部分有否因干涉等造成的损伤,特别是腕关节部分。	1.去除干涉等原因。
2	电缆和软管是否异常?	1.检查与工具连接的软管、电缆等,是否有局部的弯曲、扭曲、损伤现象。	1.重新调整夹具,排除错误原因。
3	机器人的运动是否异常?	1.检查各轴是否平滑地运动。 2.检查观察有否异常噪音和振动。 3.检查是否过冲过大的情况。	1.检查润滑状态。 2.检查驱动系统内部,是否有异常现象。 3.如果是由于齿侧间隙增加而导致出毛病,请与就近川崎联系。
4	定位精度是否变化?	1.检查上次再现运动是否是定位在同一个精度位置上。 2.检查停止位置是否不均。	1.检查驱动系统内部,是否有异常现象。 2.如果是由于齿侧间隙增加而导致出毛病,请与就近川崎联系。
5	安全系统是否异常?	1.检查安全系统(紧急开关,握杆触发开关,安全围栏开关等)是否可以正常动作。	1.检查开关及其配线爱那个,排除错误原因。

4、故障排除

当发生预设的错误时,该错误的代码及其提示信息就会显示在屏幕上,并按其状态和严重程度可分为以下四种类型。错误代码通常以 P、W、E、或 D 开头(代表错误类型),后面接 4 为数字编号。

1. P: 操作错误

由操作错误而引起,该类错误不影响机器人的运动。

例如:“P0126 非法的开关名称。”

2. W: 警告

这不算是出错,但不解决会引起错误。

例如:“W1013 编码器电压低。”

3. E: 微小故障

此类微小故障,如果引起错误的原因已被清除,可以通过错误复位功能就能恢复,无需开/关控制器电源。

例如:“E1082 超出运动范围的绝对下限值。”

4. D: 严重故障

这种严重故障涉及硬件、软件或周边装置,不能通过错误复位功能来恢复;它的恢复需要关断并重新开启控制器电源。

例如:“D1528 控制器温度超限。”

下表为机器人处理各类错误类型的方法。

各类错误的处理

错误类型	错误指示灯 (亮)	循环启动 灭	马达电源 关
P	X	X	X
W	△	△	△
E	0	0	△
D	0	0	0

以下是各符号代表的意思

X: 不执行 0: 执行 △: 根据错误类型

错误分析

错误信息，显示在示教器的 LCD 上，同时通过终端软件（KRterm/Kcwin32）显示在计算机屏幕上。（小型示教器只显示错误代码。）

示教器上，操作错误（P）显示在系统信息区，其他错误通过弹出画面显示。下图为示教器 LCD 上显示的错误弹出画面的一个样图。

