

机器人控制器 选件
示教器

TP1

Rev.10

SCM231P5565F

翻译版

机器人控制器 选件 示教器 TP1 Rev.10

机器人控制器 选件
示教器

TP1

Rev.10

前言

感谢您购买本公司的机器人系统。
本手册记载了正确使用示教器所需的事项。
使用系统之前，请阅读本手册与相关手册，正确地进行使用。
阅读之后，请妥善保管，以便随时取阅。

本公司的产品均通过严格的测试和检查，以确保机器人系统的性能符合本公司的标准。但是如果在超出本手册所描述的环境中使用本产品，则可能会影响产品的基本性能。

本手册阐述了本公司可以预见的危险和问题。请务必遵守本手册中的安全注意事项，安全正确地使用机器人系统。

商标

Microsoft、Windows、Windows商标，为美国Microsoft Corporation在美国与其它国家的注册商标或商标。其它品牌与产品名称均为各公司的注册商标或商标。

本手册中的商标符号

Microsoft® Windows® 8 operating system

Microsoft® Windows® 10 operating system

Microsoft® Windows® 11 operating system

在本手册中，Windows 8、Windows 10和Windows 11指的是上述各操作系统。在某些情况下，Windows一般是指Windows 8、Windows 10和Windows 11。

注意事项

禁止擅自复印或转载本手册的部分或全部内容。
本手册记载的内容将来可能会随时变更，恕不事先通告。
如您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

制造商



SEIKO EPSON CORPORATION


联系方式

有关咨询处的详细内容，请参阅下记手册序言中的“销售商”。
机器人系统 安全手册 请首先阅读本手册

阅读本手册之前

本手册将以这些符号表示下述说明。

NOTE 	描述了操作机器人系统时需要注意和了解的事项。
TIP 	介绍简单的操作方法和操作技巧。


NOTE  若将RC700/RC90的选件TP1，连接至机器人控制器RC180、RC170或RC620时，使用方法与本手册中的内容有所不同，请参阅以下手册。

连接TP1至RC180/RC170机器人控制器时：

RC170 / RC180 option Teach Pendant TP1 manual

连接TP1至RC620机器人控制器时：

Robot Controller RC620 - 14. Option: Teach pendant TP1

NOTE  包括机械臂姿势的坐标点定义为“位置(点)”，数据称为“点数据”。

控制系统配置

本选件将与以下控制器和软件组合配套使用。

TYPE A:

控制器	软件
RC700	EPSON RC+ 7.0


TYPE B: 粘贴如下标签的 机器人控制器RC90。


标签	控制器	软件
	RC90	EPSON RC+ 7.0

		RC90 控制器固件
		Ver.7.0.2.0
EPSON RC+ 7.0	Ver.7.0.1 以前版本	!!!
	Ver.7.0.2 以后版本	OK

OK: 可连接 可使用EPSON RC+7.0与控制器具备的所有功能

!!!: 可连接 虽然可连接, 但建议使用EPSON RC+7.0 Ver.7.0.2以后版本

NOTE  此选件不适用于无标签的机器人控制器RC90 (EPSON RC+ 5.0)。

NOTE  从EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.0.2版本起, 添加了TYPE B的PDF手册。

功能与安装

1. 安全	3
1.1 关于正文中的符号	3
1.2 安全注意事项	3
1.3 紧急停止	6
1.4 模式选择器钥匙开关	7
1.5 在安全防护区域内使用示教器	8
2. 规格	9
2.1 部件名称与功能	9
2.2 标准规格	11
2.3 外形尺寸	11
3. 安装	12
3.1 安装内容	12
3.2 环境条件	12
3.3 操作注意事项	12
3.4 墙壁安装支架(选件)	13
3.4.1 外形尺寸	13
3.4.2 安装及使用方法	14
3.5 连接	15
3.5.1 连接示例	16
3.5.2 与控制器的连接	17
3.6 开机	18
4. 操作模式(Teach、Auto、Test)	19
4.1 概述	19
4.2 切换操作模式	21
5. 操作面板(按键描述)	22
5.1 按键描述	22
6. 启用开关	25
7. 警告音(哔声)	26

操作篇

1. 示教程序	29
1.1 步进操作.....	29
1.2 示教.....	30
1.3 直接示教.....	31
2. TEACH模式	33
2.1 步进&示教.....	34
2.1.1 指定点编号.....	34
2.1.2 指定步进模式.....	34
2.1.3 指定步进速度.....	35
2.1.4 步进键.....	35
2.1.5 执行分步步进.....	36
2.1.6 执行连续步进.....	36
2.1.7 Free Joints.....	36
2.1.8 电机打开/关闭.....	37
2.1.9 执行返回起始点.....	37
2.1.10 示教.....	38
2.1.11 保存点文件.....	38
2.1.12 加载点文件.....	39
2.2 切换至TEST模式.....	39
2.3 机器人.....	40
2.3.1 更改机器人编号.....	40
2.3.2 更改机Arm, Tool, Local, ECP编号.....	40
2.4 动作命令.....	41
2.4.1 6轴机器人.....	41
2.4.2 6轴机器人以外的机器人.....	42
2.5 I/O命令.....	43
2.5.1 切换输入/输出状态显示.....	43
2.5.2 输出位On/Off.....	43
2.6 步进距离.....	44
2.6.1 更改步进距离.....	44
2.6.2 恢复默认设置.....	44
2.7 点编辑器.....	45
2.7.1 指定点编号.....	45
2.7.2 更改点标签.....	45
2.7.3 更改坐标数据和姿势标志.....	46
2.7.4 删除点数据.....	46

2.8 制动器(仅适用于6轴机器人)	47
3. AUTO模式	49
3.1 程序命令显示	50
3.2 I/O监视器	51
3.3 内存I/O监视器	51
3.4 任务监视器	52
3.5 系统历史	53
3.6 速度系数	54
3.7 日期/时间	55
3.8 调整亮度和对比度	55
3.9 设置语言	56
3.10 错误	56
4. TEST模式	57
4.1 单任务程序验证	58
4.2 多任务程序验证	61
4.3 Test模式	63
4.4 函数	64
4.5 程序列表显示	65
4.6 程序验证	66
4.6.1 单任务程序验证画面	66
4.6.2 多任务程序验证画面	68
4.6.3 继续	68
4.6.4 跳入	68
4.6.5 跳出	69
4.6.6 Walk	69
4.6.7 运行窗口(TEST模式)	69
4.6.8 I/O监视器(TEST模式)	70
4.6.9 变量(TEST模式)	71
4.6.10 任务管理器(TEST模式)	71
4.7 错误信息	72
5. 密码设置	73
6. 故障排查	74

7. 维护部件列表	75
-----------	----

8. 选件列表	75
---------	----




功能与安装

本节内容包括操作和维护之前需要了解的示教器功能与安装信息。

1. 安全


1.1 关于正文中的符号


在本手册中，使用了以下符号来提示需要注意的重要安全事项。每个符号的含义如下。


 警告	表示如果用户无视该符号的指示，而错误的使用本产品，可能会导致死亡或重伤。
 警告	表示如果用户无视该符号的指示，而错误的使用本产品，可能会因触电而受伤。
 注意	表示如果用户无视该符号的指示，而错误的使用本产品，可能会导致受伤或只造成财产损失。


1.2 安全注意事项

有关安全的详细信息，请参阅 *安全手册*。请在使用机器人系统前阅读并理解本章内容。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 请由经过本公司或经销商举办的机器人系统培训的人员，进行机器人系统的设计和安装。 ■ 只有已接受安全培训的授权人员方可对机器人系统执行示教或校准。 安全培训是一项确保工业机器人操作员遵守各国法律法规的项目。接受安全培训的人员将获得工业机器人的相关知识(操作、示教等)。 完成制造商、经销商或当地注册公司提供的机器人系统培训课程的人员即可维护机器人系统。 ■ 请由经过本公司或经销商举办的机器人护培训课程的人员，进行机器人系统的维护。
---	---

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 每当怀疑存在任何危险情况时，请立即按下紧急停止(EMERGENCY STOP)开关。示教器配有一个紧急停止开关。操作示教器之前，确保示教器上的紧急停止开关功能正常。在开关功能不正常的情况下操作示教器极其危险，可能会导致严重的人身伤害和/或重大设备损坏，因为如果发生紧急情况，开关不能实现其预定功能。若显示窗口未出现任何内容，则说明示教器未连接至控制器。在这种情况下，示教器上的紧急停止开关不会正常运行。■ 如果示教器未连接至控制器，请勿在操作期间将其置于随手可取的地方。如果发生紧急情况，您可能会误按未连接的示教器上的紧急停止开关，以停止机器人系统。这样极其危险，可能会导致严重的安全问题。■ 进入用以示教的安全防护区域时，请将示教器模式更改为TEACH，并将模式切换钥匙开关的钥匙拔出，然后持钥匙进入安全防护区域。将钥匙留在模式切换钥匙开关中极其危险，可能会导致严重的安全问题，因为其他人可能会不慎将模式改为自动操作。
---	--

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 务必正确连接控制器与示教器之间的电缆。请勿使电缆承受不必要的拉力。(切勿在电缆上放置重物，或用力弯折或拉拽电缆。)否则可能会导致电缆损坏、连接断开和/或接触不良。这样极其危险，可能会导致触电和/或系统功能异常。请勿在热源或火源附近使用电缆。
---	--

 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 请勿允许示教器承受物理冲击或将任何物品置于示教器上。示教器显示器采用液晶显示屏。如果显示屏损坏，则液晶可能会泄漏。液晶是有害的。如果沾在皮肤或衣物上，请立即用清水和肥皂彻底清洗皮肤和衣物。■ 必须在本手册所述的环境条件下使用示教器。本产品经严格设计和制造，仅适用于正常的室内环境。如果在其他环境下使用本产品，不仅会缩短产品的使用周期，还可能会导致严重的安全问题。■ 请勿擅自拆卸、修理或改装示教器。示教器拆卸、修理或改装不当不仅会导致机器人系统功能异常，还可能会导致严重的安全问题。
---	---

安全相关要求

具体的容差和安全操作条件可在机器人、控制器和其他设备的使用手册中找到。请务必阅读这些手册。

有关机器人系统的安装和操作，须遵守现行的地方和国家法规。

机器人系统的安全标准和其他例子包含在本章中。因此，为了确保已达成安全措施，请参阅其他标准。

(NOTE: 以下仅仅列举了部分必要的安全标准。)

ISO 10218-1	Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots – Part 1: Robots
ISO 10218-2	Robots and robotic devices -- Safety requirements for industrial robots -- Part 2: Robot systems and integration
ANSI/RIA R15.06	American National Standard for Industrial Robots and Robot Systems -- Safety Requirements
ISO 12100	Safety of machinery -- General principles for design -- Risk assessment and risk reduction
ISO 13849-1	Safety of machinery -- Safety-related parts of control systems -- Part 1: General principles for design
ISO 13850	Safety of machinery -- Emergency stop function -- Principles for design
ISO 13855	Safety of machinery - Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body.
ISO 13857	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.
ISO 14120	Safety of machinery -- Guards -- General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
IEC 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements
CISPR11	Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - - Electromagnetic disturbance characteristics -- Limits and methods of measurement
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-2: Generic standards -- Immunity for industrial environments

1.3 紧急停止



- 当您感觉到危险时，请立即按下紧急停止(Emergency Stop)开关。
示教器配有一个紧急停止开关。操作示教器之前，确保示教器上的紧急停止开关功能正常。在开关功能不正常运作的情况下操作示教器非常危险，由于无法在紧急情况下提供安全保障，可能会导致严重的人身伤害和重大设备损坏。
若显示屏未显示任何内容，说明示教器未与控制器连。此时，示教器上的紧急停止开关无法正常运行。

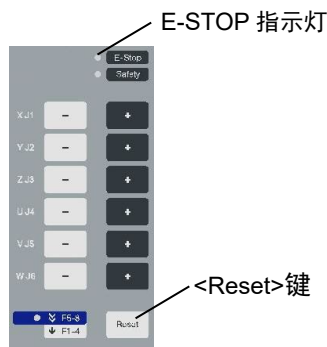
按下紧急停止开关时，程序将立即停止执行，并且机器人各种的电机将断电。但不会损坏程序和点数据。

按下紧急停止开关时，机械会保持当前状态，并且电气也会维持紧急停止状态。

紧急停止状态的重置方法

按照以下步骤重置紧急停止状态。

- (1) 排除紧急停止的原因，并确认可以安全操作机器人。
- (2) 松开紧急停止(Emergency Stop)开关。若要释放机械门锁，需将紧急停止开关向右旋转。
- (3) 将示教器的模式切换钥匙开关切换至“Teach”。
- (4) 按下操作面板上的<Reset>以释放紧急停止。
- (5) 确保操作面板上的E-Stop指示灯熄灭。



1.4 模式选择器钥匙开关

模式切换钥匙开关用于选择 TEACH 或 AUTO 操作模式。为安全起见，在程序执行期间切换模式，将停止所有任务。

若要更改为 TEST 模式，将模式选择器钥匙开关切换到 TEACH，然后选择功能键。

任务执行期间的模式切换

AUTO → TEACH

(1) 按下EPSON RC+ 的<Stop>按钮，正常停止所有任务。

(2) 将模式切换钥匙开关转至“Teach”。

TEACH → AUTO

将模式切换钥匙开关转至“Auto”。

使用门锁释放输入信号释放锁定状态。

NOTE



控制器软件会锁定为“TEACH”模式。

将模式从TEACH切换至AUTO时，会发送门锁释放的输入信号，以解除门锁。

1.5 在安全防护区域内使用示教器

当示教器的模式选择器开关转至“Teach”模式时，操作员只要按下启用开关，即使安全防护(包括安全门)在被打开的状态下，也可以以对低速运作的机器人进行步进操作。

如果模式转至“Test”，操作员可在按下启用开关且安全防护打开时验证程序。
只有经过培训，并了解如何使用的人员，才能操作 TP1。

请在安全防护区域内使用示教器时遵守以下准则：

- (1) 进入安全防护区域使用示教器之前，请将模式切换钥匙开关转至“Teach”模式。
- (2) 进入安全防护区域并执行示教或程序验证。



TEACH模式状态通过软件锁定。

- (3) 离开安全防护区域并关闭防护装置。
- (4) 将模式切换钥匙开关切换至“Auto”模式。
- (5) 关闭门锁释放输入。

有关EMERGENCY连接器针脚分配的详细信息，请参阅

RC700/RC90系列手册 功能信息 信号配置

T系列手册 T3 T6机械手 信号配置

VT系列手册 VT6L机械手 信号配置



将模式从TEACH切换至AUTO时，会发送门锁释放的输入信号，以解除门锁。



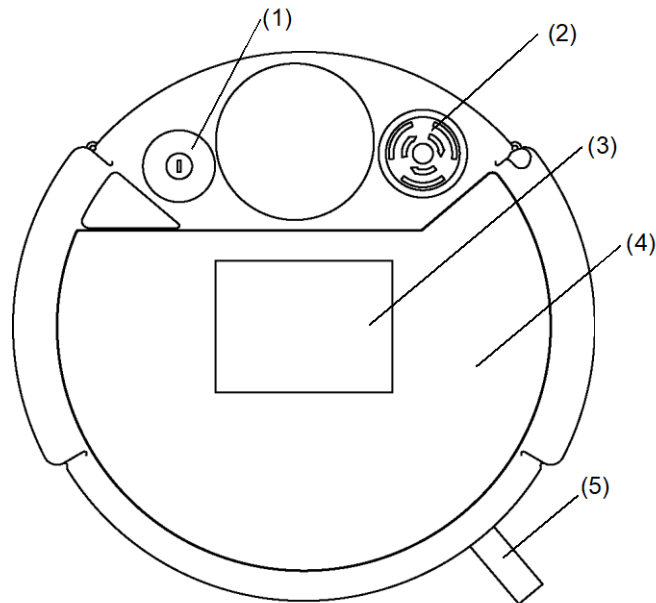
注意

- 尽管可以如上所述在安全防护区域操作示教器，但请尽所有操作人员尽量在安全防护区域外部操作机器人系统。

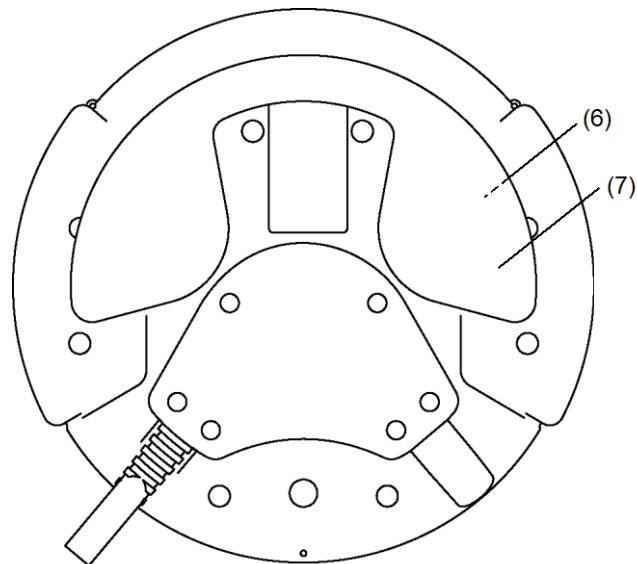
2. 规格

2.1 部件名称与功能

正面图



背面图



(1) 模式选择器钥匙开关

模式选择器钥匙开关用于切换TEACH和AUTO操作模式。拔出钥匙则可固定模式。如果在程序运行时切换模式，程序将停止。

要将模式从TEACH切换至AUTO时，需要门锁释放输入。

若要更改为TEST模式，将模式选择器钥匙开关切换到TEACH，然后选择功能键F1：测试模式。

有关切换模式的程序，请参阅 *功能与安装1.4 模式选择器钥匙开关*。

(2) EMERGENCY STOP开关

按下此开关时，机械和电气方面均将进入紧急停止状态。按下此开关会立即停止程序、切断机器人机电电源并停止机器人动作。

若要取消紧急停止状态，首先将EMERGENCY STOP开关转至右侧，以释放机械门锁。将模式选择器钥匙开关转至“Teach”。按下<Reset>键重置电气保持的紧急停止状态。E-STOP指示灯熄灭。

有关紧急停止开关的重置方法，请参阅 *功能与安装1.3 紧急停止*。

(3) 显示屏

显示各类信息。

(4) 操作面板

可进行示教操作、自动操作和数据输入等。

(5) 连接电缆

该电缆用于连接示教器和控制器。

电缆末端配有连接器。

(6) 启用开关

此开关有三个档位。当按住此开关时，则可在TEACH模式中操作机器人，进行步进示教。轻按此开关使其位于中间档位时，则可以进行操作。用力将此开关按到底，或者释放开关时，则无法操作。

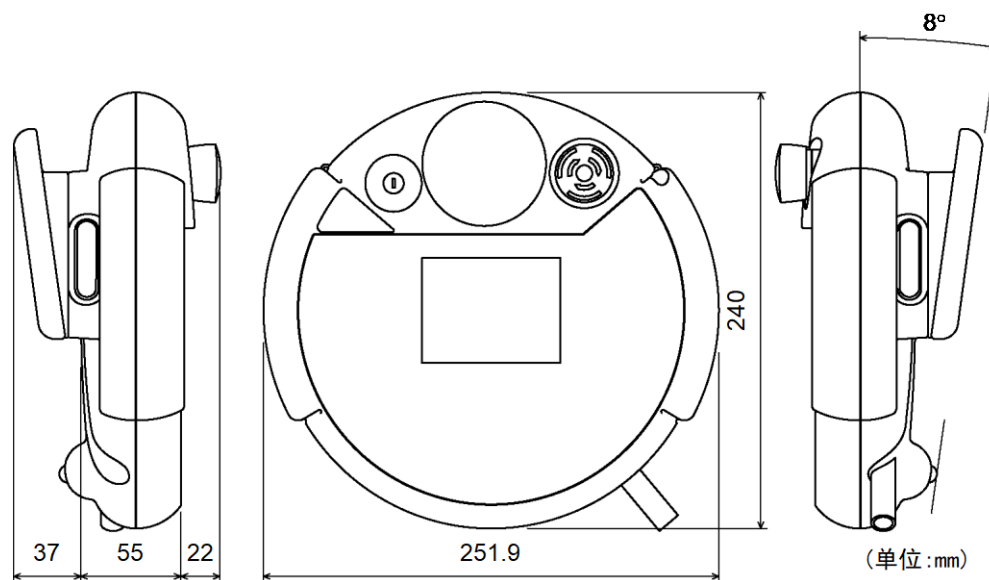
(7) 手柄

将手腕穿过此手柄，即可握紧并操作示教器。

2.2 标准规格

项目		规格
一般规格	额定电压	DC 24 V
	功耗	6 W或以下
	重量	1075 g (含紧急停止开关和模式选择器钥匙开关, 不含电缆)
显示屏规格	显示单元	F-STN型黑白LCD
	对比度	8级(灰度)
	背光	LED(颜色: 白色)
串行接口规格	电气特性	符合RS-422A标准

2.3 外形尺寸



NOTE 如需将示教器安装至面板上, 请使用墙壁安装支架(选件)。



3. 安装

3.1 安装内容

主机(带电缆)	: 1台
模式选择器钥匙	: 2把

3.2 环境条件

必须在符合以下要求的环境下使用示教器，以确保操作安全、可靠。

项目	条件
环境温度	0~50°C(变化尽量小)
环境相对湿度	5~95%
保护结构	IP65(连接器除外)
环境	- 远离灰尘、油烟、盐分、金属粉末和其他污染物。 - 远离易燃或腐蚀性溶剂和气体。

3.3 操作注意事项



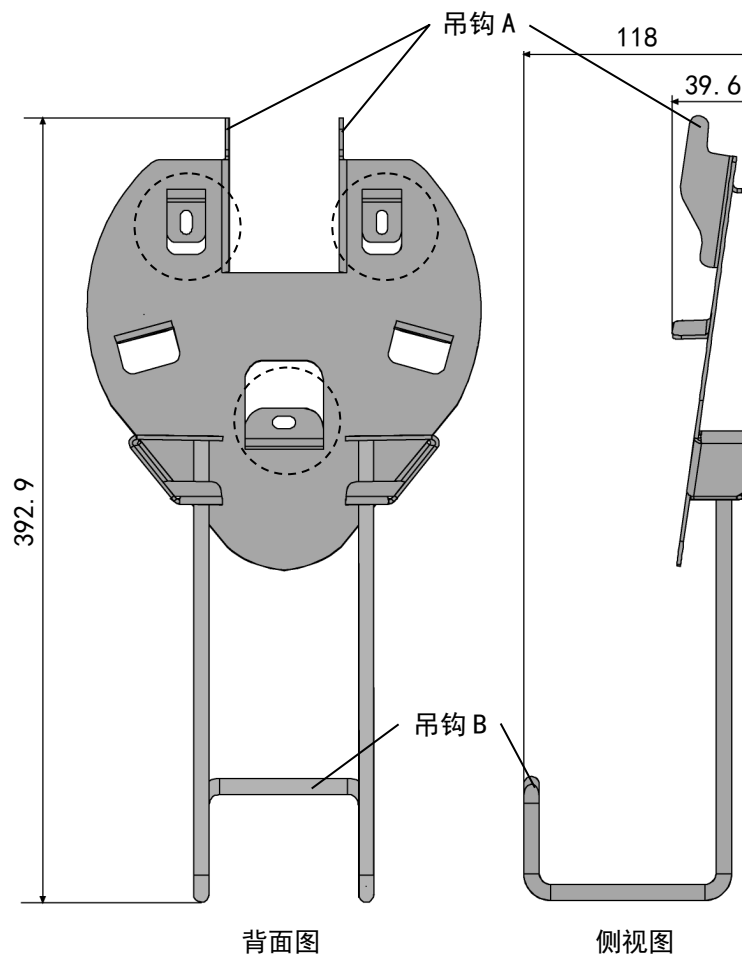
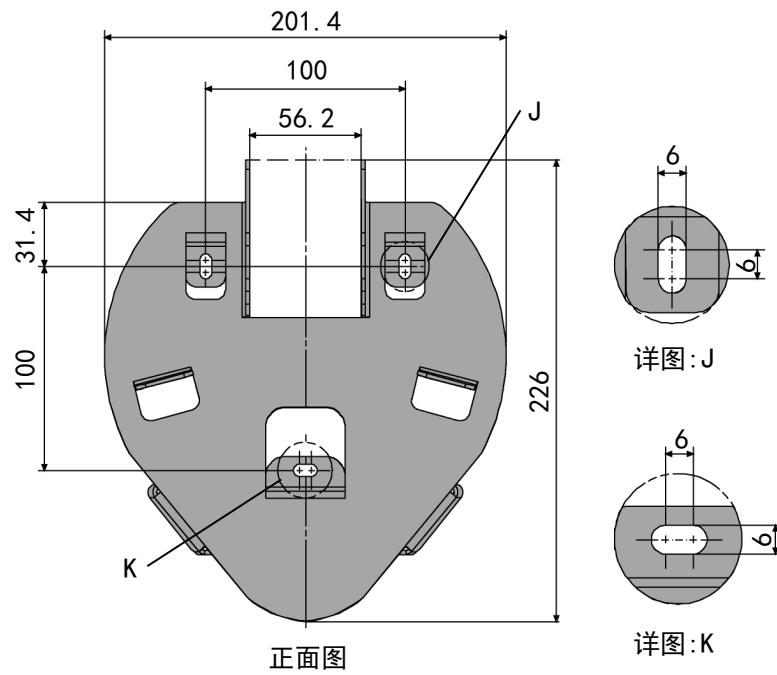
注意

- 请勿将示教器坠落或撞击硬物。由于主体外壳为树脂材质，因此可能会造成外壳损坏。
- 请勿用力敲打示教器显示屏，或将显示屏撞击硬物。显示屏为玻璃材质，如果施压过度，则可能会造成损坏。
- 请勿使用工具等坚硬物体按压或摩擦操作面板表面。操作面板的按钮表面很容易被刮伤，所以可能会造成损坏。
- 请使用蘸有中性清洁剂或酒精溶剂的软布，擦拭示教器表面粘附的油渍和灰尘等污渍。

3.4 墙壁安装支架(选件)

3.4.1 外形尺寸

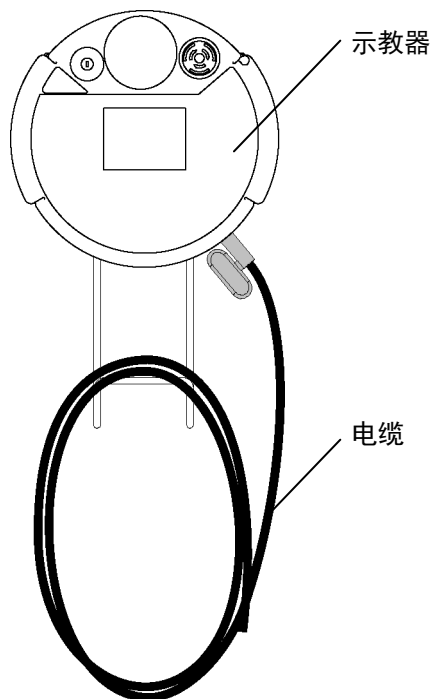
[单位: mm]



3.4.2 安装及使用方法

请按照以下步骤，安装墙壁支架使用示教器。

- (1) 使用三个螺钉将墙壁托架固定至墙壁上(位置如外形尺寸 中虚线所示)。
- (2) 将示教器手柄悬挂在吊钩A上。
- (3) 将示教器电缆悬挂在吊钩B上。



3.5 连接

本节将介绍控制器和示教器的连接。



注意

- 请正确连接控制器与示教器之间的电缆。请勿在电缆上放置重物，或用力弯折、拉拽、挤压电缆。否则可能会造成电缆损坏、断线或接触不良，从而导致机系统无法正常运行。
- 连接示教器之前，请确认针脚没有弯折。针脚弯折可能会导致故障或致使系统无法正常运行。
- 连接至电缆末端的连接器为通用型连接器。并不是符合防水防尘性能的IP65。安装时请注意。
- 将示教器TP1连接至TP端口时，请注意连接器的插入方向(向上/向下)。方向错误可能会导致故障或致使系统功能异常。

3.5.1 连接示例

示教器连接至控制器的 TP 端口。

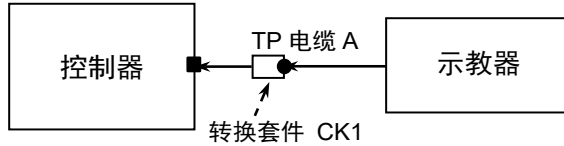


当 TP 端口未连接任何设备时，控制器会进入紧急停止状态。所以当未连接示教器时，请安装 TP 旁路插头。

示例

A: RC90-B, RC700

(1) 使用 TP 电缆 A

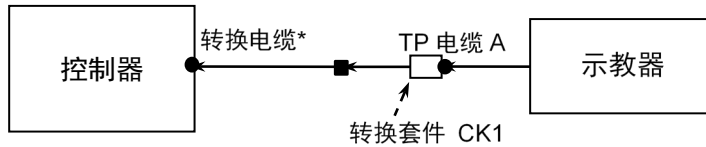


(2) 使用 TP 电缆 B

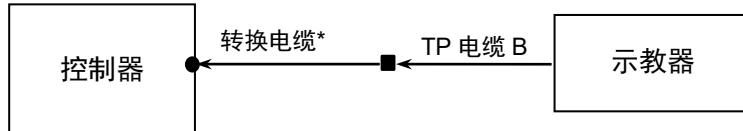


B: RC700-A

(1) 使用 TP 电缆 A



(2) 使用 TP 电缆 B



NOTE



- 示例 A 和 B 中，使用的 TP 线缆的连接器形状不同。
TP 电缆 A : 圆形连接器，用于连接转换套件 CK1。
TP 电缆 B : D-sub 连接器，可直接连接至控制器。

NOTE




- 当 TP1 与 RC700-A 控制器连接时，需要使用转换线*。如需转换线，请咨询当地销售商。

* RC700-A TP Exchange Cable : R12NZ900L6

NOTE



- 请勿将 TP1 连接至以下机器人控制器。否则可能会因引脚分配不同而导致设备故障。
RC420/RC520/SRC5**/SRC-3**/SRC-2**

NOTE  - 当RC700/RC90选件TP1连接至机器人控制器RC180、RC170或RC620时，其操作与本手册所述内容有所不同。


在这种情况下，请参阅以下手册。

当TP1连接至机器人控制器RC180/RC170时：

RC170 / RC180 option Teach Pendant TP1 manual


当TP1连接至机器人控制器RC620时：

Robot Controller RC620 -14. Option: Teach pendant TP1

NOTE  - RC700-E不支持TP1。若将TP1连接至RC700-E则会报错。

3.5.2 与控制器的连接

- (1) 确认控制器与机器人连接妥当。
- (2) 将示教器电缆的连接器连接至控制器的TP端口。
- (3) 打开控制器。

NOTE  - 控制器电源打开时，可以插拔示教器。
- 如果在示教器的模式切换钥匙开关位于“Teach”模式，从控制器上移除示教器时，会保持 TEACH 模式。此时将无法切换至 AUTO 模式。所以请在移除示教器前，先将操作模式切换成“Auto”。

3.6 开机

示教器的电源通过机器人控制器的TP连接器供电。
建立机器人控制器和示教器之间的通信后，将显示以下画面。

TEACH模式

```

Jog&Teach      Robot   : 01
Current Position Speed  : Low
X: -302.726 Y: -290.523 Z: 533.870
U: -98.375 V: -81.706 W: 142.487

Point   :0      robot1.PTS
Label   :
Jog Mode: World Tool Local Joint ECP
Local:00 Tool:00 Arm:00 ECP:00
Jog Dist: Medium
X : 1.000 Y : 1.000 Z : 1.000
U : 1.000 V : 1.000 W : 1.000

TestMode Robot Motion I/O Cmd
    
```

AUTO模式

```

Print Ready
Menu
    
```

4. 操作模式(TEACH、AUTO、TEST)

NOTE



点数据是指，包括机械手臂姿势的坐标点信息的“位置(点)”。

4.1 概述

机器人系统具有三种操作模式：TEACH、AUTO和TEST模式。

TEACH 模式

该模式用于靠近机器人，并使用示教器示教并确认机器人点位。

此模式中，机器人会始终处于低功率状态。

AUTO 模式

该模式用于机器人在工厂运作时，系统可自动操作(执行程序)。

此模式中，当安全门被打开时，机器人会立即停止动作和程序的运行。

TEST 模式

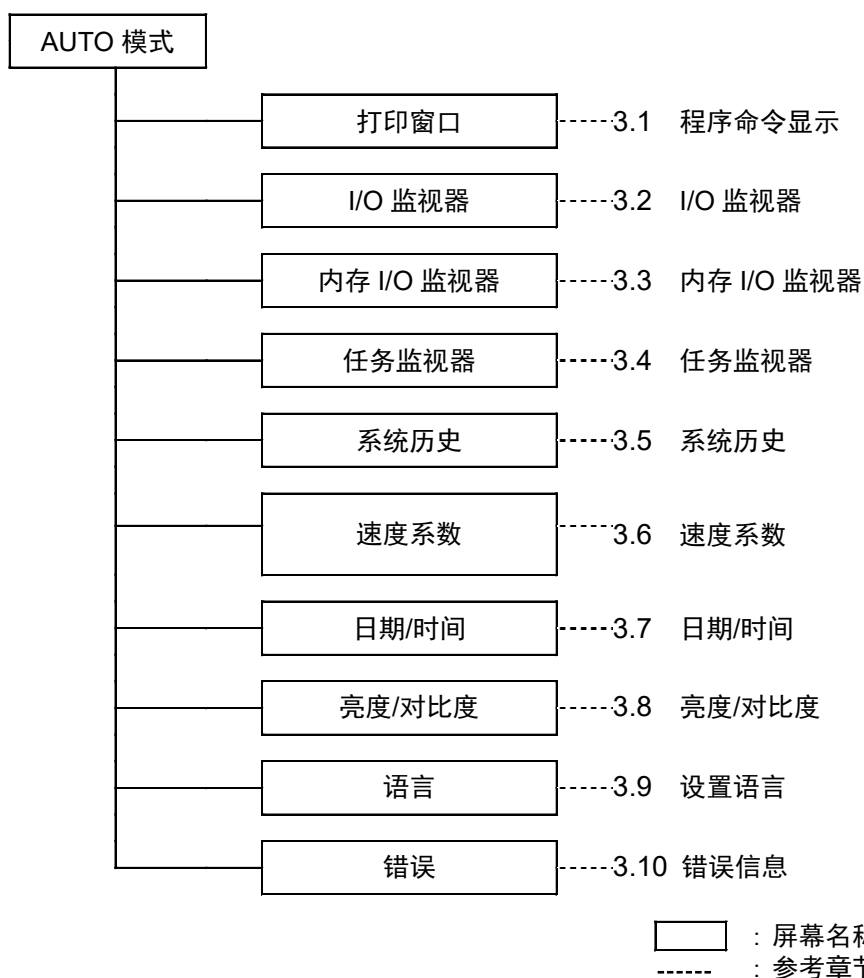
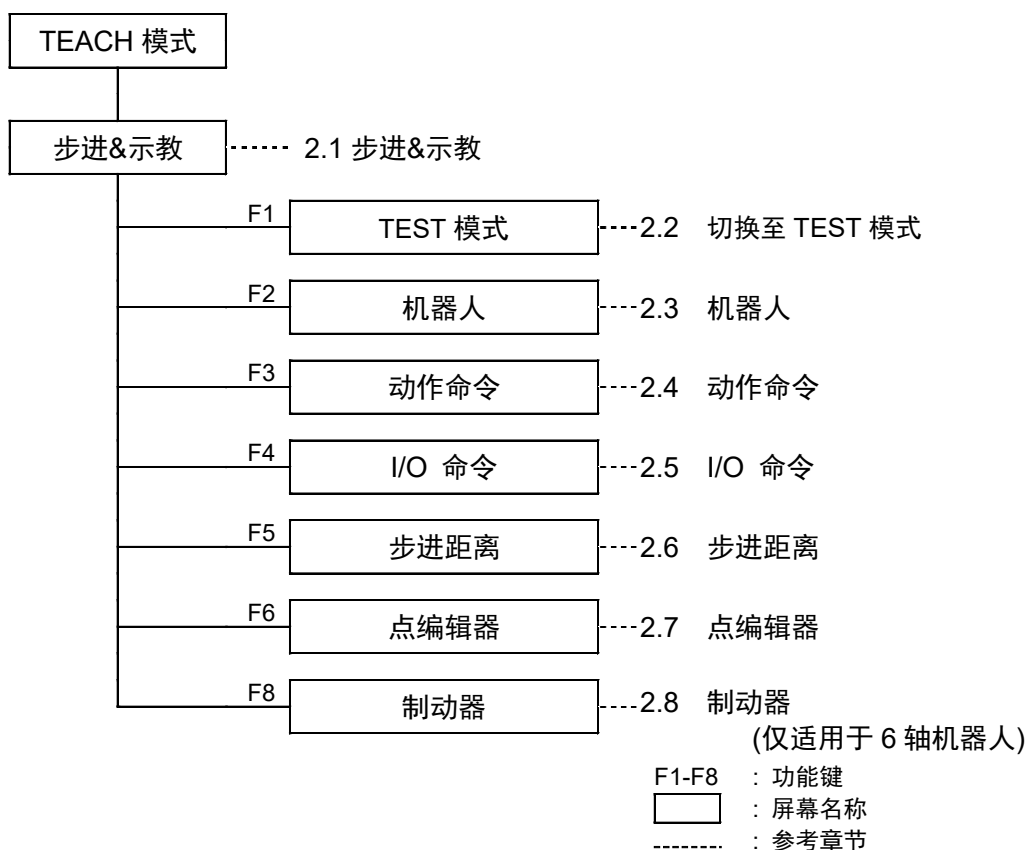
该模式可用于在按住启用开关且防护装置(包括安全门)被打开时进行程序验证。

这是在安全法规中指定的低速程序验证功能(T1：手动减速模式)。该模式下可通过多任务/单任务、多机械臂/单机械臂以低速运行指定的功能。

NOTE



本产品不支持安全标准中定义的高速程序验证功能(T2：手动高速模式)。




4.2 切换操作模式

使用示教器上的模式选择器钥匙开关更改TEACH模式和AUTO模式。


若要更改为TEST操作模式，将模式选择器切换到TEACH，然后选择功能键F1：测试模式。

TEACH 模式	将模式切换钥匙开关转至“Teach”，则会切换为 TEACH 模式。 如果在程序执行过程中切换至 TEACH 模式时，程序将暂停执行。 正在运作中的机器人会立即停止(Quick Pause)。
AUTO 模式	将模式切换钥匙开关转至“Auto”，并通过控制器的 EMERGENCY 连接器将门锁释放输入信号设置为“ON”时，则会切换为 AUTO 模式。
TEST 模式	将模式选择器钥匙开关转至“Teach”，以进入“TEACH”模式。在 TEACH 模式的[Jog & Teach]对话框中，按下<F1>键-[TestMode]。模式将切换至 TEST。

NOTE 控制器软件会锁定为“TEACH”模式。

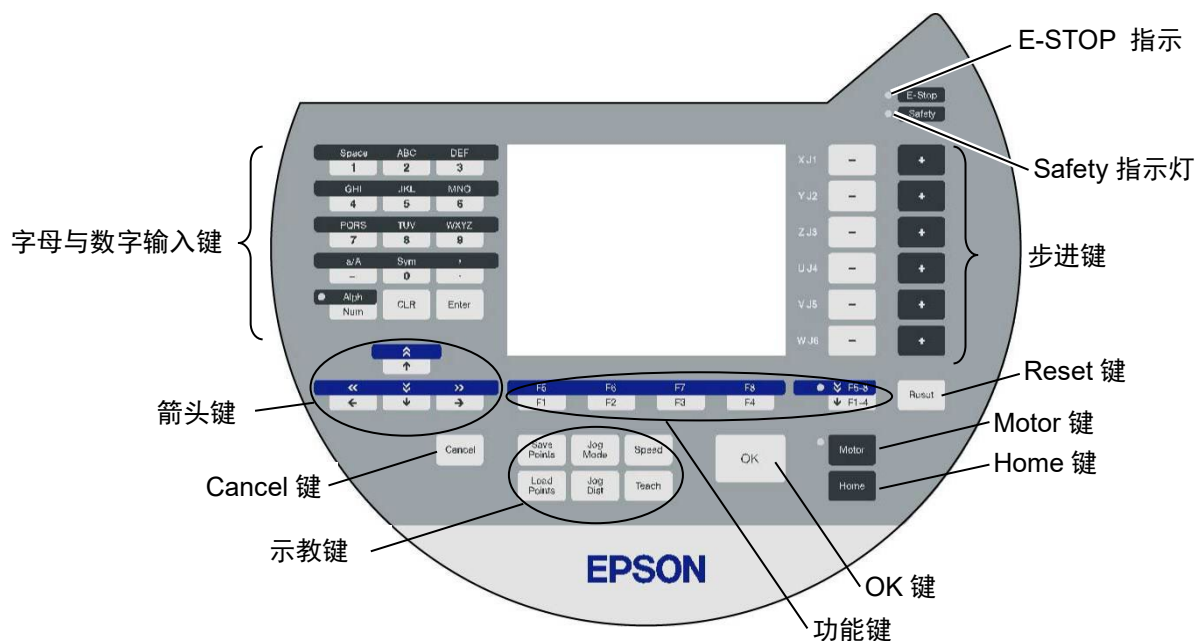
 将模式从TEACH切换至AUTO时，需要输入门锁释放。
示教器的屏幕上会显示“Make sure that no one is inside the safeguarded area”信息，请确认安全后继续操作。
有关门锁释放方法的详细信息，请参阅
RC700/RC90系列手册 功能信息 门锁解除开关
T系列手册 T3 T6机械手 门锁解除开关
VT系列手册 VT6L机械手 门锁解除开关

NOTE  使用模式切换开关切换模式后，电机会关闭。

NOTE  使用模式切换开关切换模式时，请关闭示教器的启用开关。
在启用开关开启的情况下切换机器人模式，如果电机处于开启状态，则会出现错误。
此时，请关闭启用开关，再次开启启用开关，然后打开电机。

5. 操作面板(按键描述)

5.1 按键描述



字母与数字输入键

通过打开/关闭“Alph”指示灯可切换字母和数字输入模式。
按下<Alph/Num>键即可打开/关闭“Alph”指示灯。

Alph	模式	按键	功能
灯灭	数字输入模式	0~9 -(减号) (句点)	数字输入
灯亮	字母输入模式	ABC~WXYZ	字母输入
		Space	空格输入
		a/A	大小写选择
		Sym	符号输入
通用		CLR	清除数字和字母
		Enter	设定数字和字母

箭头键

通过打开/关闭“F5-8”指示灯可切换模式。

按下<F1-4/F5-8>键即可打开/关闭“F5-8”指示灯。

F5-8	模式	按键	功能
灯灭	正常模式	↑	数值+1 光标上移
		↓	数值-1 光标下移
		←	光标左移 Jog key switch: J4, J5, J6 - J7, J8, J9
		→	光标右移 Jog key switch: J4, J5, J6 - J7, J8, J9
灯亮	滚动模式	^^	数值+10 移至上一页
		vv	数值-10 移至下一页

功能键

按下<F5-8>键可打开/关闭“F5-8”指示灯。切换显示。

示例：Jog&Teach屏幕

“F5-8”灯灭

```

Jog&Teach      Robot   : 01
Current Position  Speed  : Low
X: -302.728 Y: -290.523 Z: 533.870
U: -98.375 V: -81.706 W: 142.487

Point   :0      robot1.PTS
Label   :
Jog Mode: World Tool Local Joint ECP
Local:00 Tool:00 Arm:00 ECP:00
Jog Dist: Medium
X : 1.000 Y : 1.000 Z : 1.000
U : 1.000 V : 1.000 W : 1.000

<F1> <F2> <F3> <F4>
TestMode Robot Motion I/O Cmd
  
```

“F5-8”灯亮

```

Jog&Teach      Robot   : 01
Current Position  Speed  : Low
X: -302.728 Y: -290.523 Z: 533.870
U: -98.375 V: -81.706 W: 142.487

Point   :0      robot1.PTS
Label   :
Jog Mode: World Tool Local Joint ECP
Local:00 Tool:00 Arm:00 ECP:00
Jog Dist: Medium
X : 1.000 Y : 1.000 Z : 1.000
U : 1.000 V : 1.000 W : 1.000

<F5> <F6> <F7> <F8>
Edit Dist Edit Pnt Brake
  
```

示例：按下<F3>键显示动作命令。



如果功能键未分配至屏幕，则该按键无效。示例：<F7>

步进键

只有在TEACH模式下方可使用步进键。

按键	功能
-	将目标关节(X~W, J1~J6)移至-方向
+	将目标关节(X~W, J1~J6)移至+方向

示教键

只有在TEACH模式下方可使用示教键。

按键	功能
Save Points	将点数据保存至文件内
Load Points	读取文件中的点数据
Jog Mode	指定步进模式
Jog Dist	指定步进距离
Speed	指定步进速度
Teach	保存当前的位置数据

其他按键

按键	功能
Cancel	取消设置或返回至上一屏幕
OK	保存设置或移至下一屏幕
Reset	设定初始设置状态
Motor*	打开/关闭电机电源
Home*	将机器人移至起始点位置

*带有此标记的按键只有在TEACH模式下方可使用。

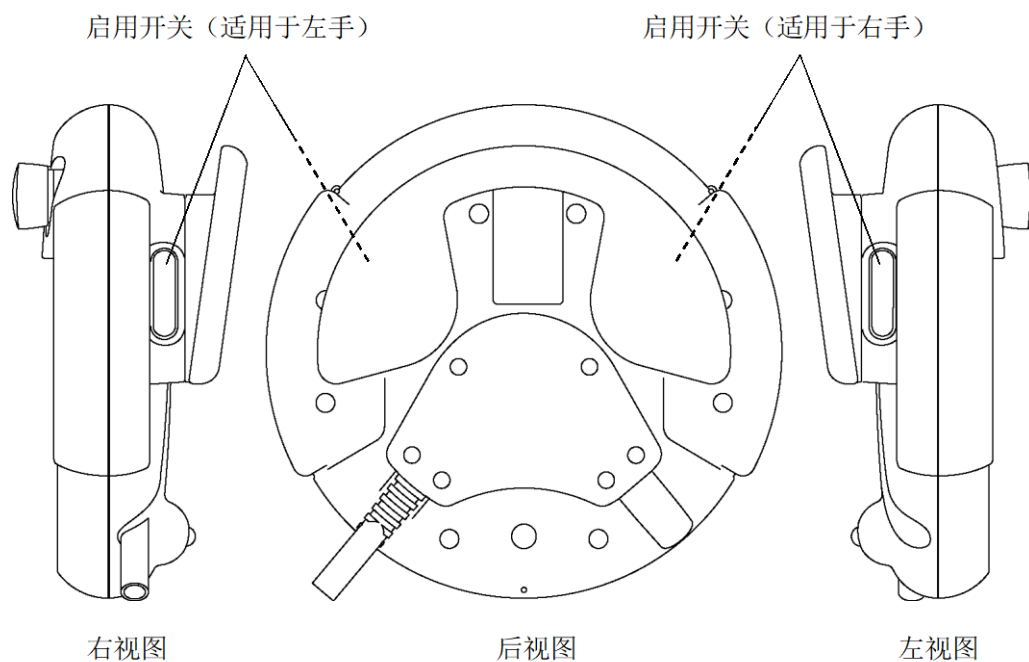
指示灯

指示灯	功能
E-Stop	按下紧急停止开关时亮起
Safety	安全防护打开时亮起

6. 启用开关

在TEACH模式下，很多操作都需要使用位于示教器背面的三位启用开关。双手均可操作启用开关。

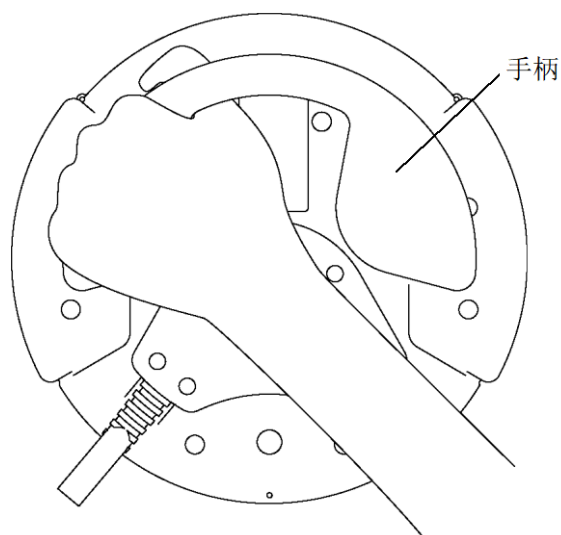
若要求使用启用开关，则可将任一开关按至中间位置即可(ON状态)。若用力按开关按到底，开关将关闭，且机器人停止操作。



如何按下启用开关

用手握住手柄并用手指抓住启用开关。

示例：左手握取方法



7. 警告音(哔声)

机器人通过奇点时，将发出哔声警告。

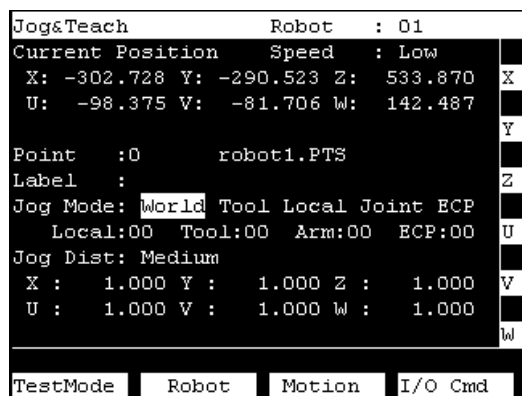
操作篇

本节内容包括示教器操作与维护程序的相关信息。

1. 示教程序

将介绍基本的步进操作和示教程序。

将模式选择器开关切换至“Teach”，以显示以下画面。



点数据是指，包括机械手臂姿势的坐标点信息的“位置(点)”。



机器人控制器启动时，[Robot]为01。如果需要更改机器人，请参阅操作篇 2.3 机器人。



当切换为TEACH模式后，机器人的速度会变成[Jog&Teach]画面中设置的速度(低速或高速)。后续操作命令也会使用该速度，所以请用命令(Motor, Speed, Accel等)修改运行速度。

1.1 步进操作

通过以下任一操作方式(分步步进操作、连续步进操作)将机器人移至示教位置。

分步步进操作

在分步步进中，每按一下步进键，机器人就会移动一次。

机器人移动的距离是预先设定的。

按下<Jog Dist>键指定[Jog Distance] (长距离、中等距离、短距离)。

按住开启开关并按下步进键，则可执行分步步进操作。



[Jog Distance]的“User”中，可以设置任意的移动距离。有关详细咨询，请参阅操作篇 2.6 步进距离。

连续步进操作

在连续步进中，机器人会在按下步进键时连续移动。

按下<Jog Dist>键，在[Jog Distance]中将移动距离设置为“连续”。

按下步进键的同时握住启用开关可执行连续步进。



执行连续步进操作时，可以同时按2个步进键执行操作。例如，同时按下<+X>和<+Y>键执行对角线连续步进操作。

1.2 示教

将机器人位置存储到指定的点编号中。

- (1) 在[Jog & Teach]画面下, 使用<↑>和<↓>键更改[Point]中的数值, 以指定点编号。更改点编号会改变[Label]显示。

- (2) 按下<Teach>键。将出现以下画面。

```
Teach Robot : 01
Ready to assign current position
to point.
Point :2
Continue?
```

若所选的点编号已被使用, 将出现以下画面。

```
Teach Robot : 01
Ready to assign current position
to point.
Point :0
Overwrite?
```

- (3) 按下<OK>键保存机器人的位置。
- (4) 按下<Save Points>键显示以下画面。

```
Save Points Robot : 01
Point File Name:
robot1.PTS
```

- (5) 按下<OK>键保存文件。



按下<Cancel>键返回到[Jog & Teach]画面, 但不保存对文件的更改。

1.3 直接示教

SCARA机器人可以关闭要示教关节的电机，直接手动移动机器人。此操作被称为直接示教操作。

直接用手将机器人移动到示教位置，并存储到点编号中。



6轴机器人无法直接用手移动。请使用步进操作移动机器人。

(1) 使用<↑>和<↓>键更改[Point]中的数值，以指定点编号。
[Label]中的显示会随着点编号的修改而变化。

(2) 按下<Jog Dist>键并指定[Jog Dist]的“Free Joint”。
将各关节设为励磁或非励磁。

<Jog+>键 : Lock : 关节励磁

<Jog->键 : Free : 关节非励磁

<F2>键 : All Lock : 所有关节励磁

<F3>键 : All Free : 所有关节非励磁

非励磁的关节，可以进行手动操作。

(3) 伺服关闭的关节可用手移动。

(4) 按下<F4>键显示[Jog & Teach]画面。

(5) 将机器人机械臂移至示教位置。

(6) 按下<Teach>键，将出现以下画面。

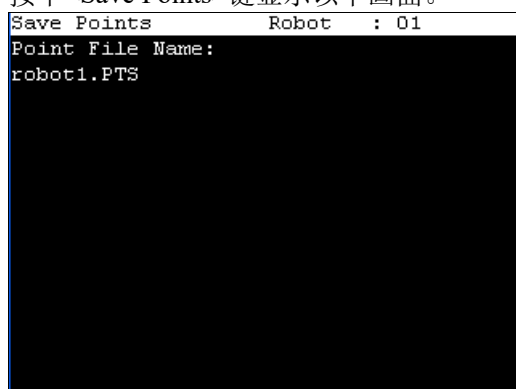
```
Teach          Robot : 01
Ready to assign current position
to point.
Point         :2
Continue?
```

若所选的点编号已被使用，将出现以下画面。

```
Teach          Robot : 01
Ready to assign current position
to point.
Point         :0
Overwrite?
```

(7) 按下<OK>键保存机器人的位置。

- (8) 按下<Save Points>键显示以下画面。



- (9) 按下<OK>键保存文件。

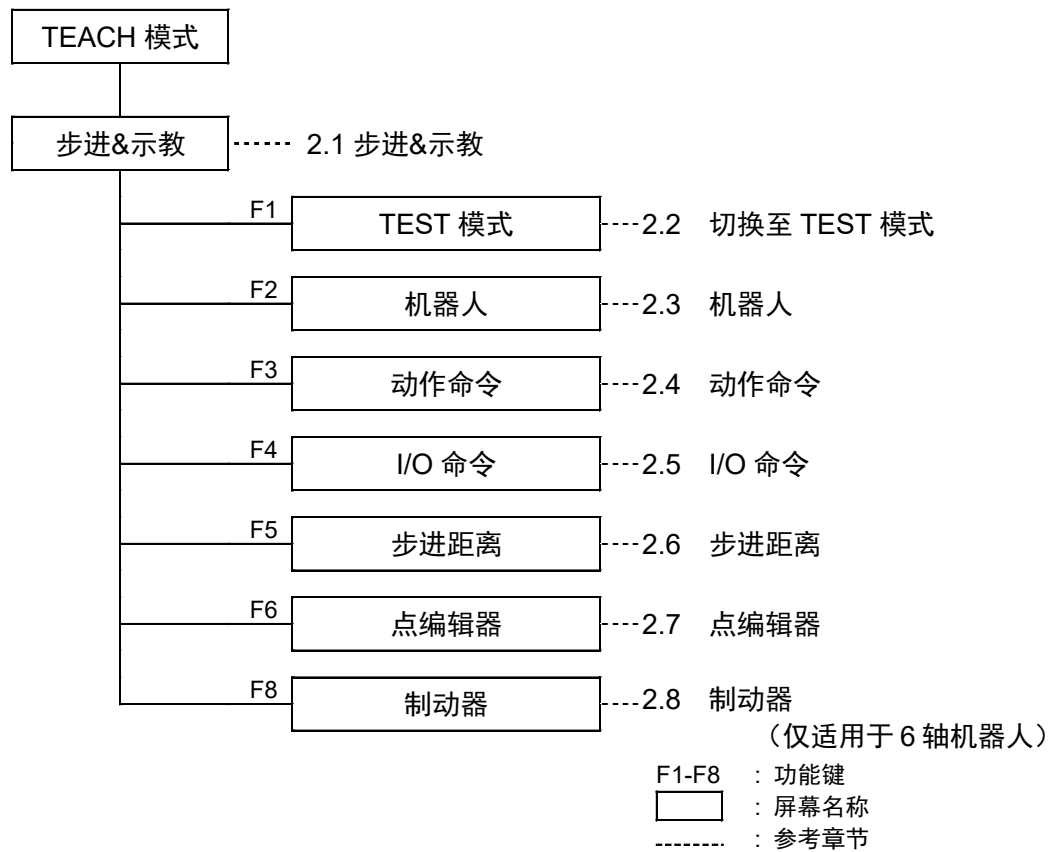


NOTE 按下<Cancel>键返回到[Jog & Teach]画面，但不保存对文件的更改。

2. TEACH模式

将模式选择开关钥匙切换至“Teach”，以进入TEACH模式。在此模式下，可使用示教器执行步进、示教、操作命令、I/O命令及其他操作和命令。

通过按下<F1>键，可切换至TEST模式。

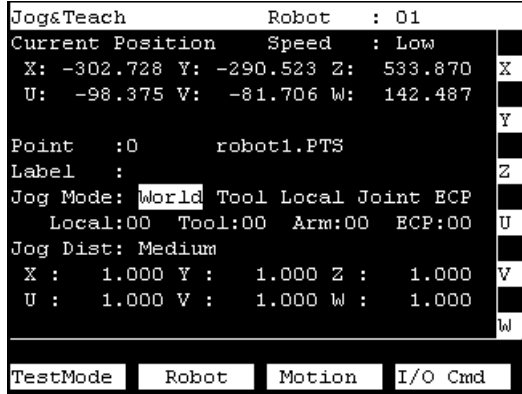


点数据是指，包括机械手臂姿势的坐标点信息的“位置(点)”。

2.1 步进&示教

本节介绍在[Jog & Teach]画面中可设置的内容。

- (1) 将模式选择开关钥匙切换至“Teach”，以显示以下画面。



- (2) 设置[Jog & Teach]画面中显示的数据。
- | | | |
|-----------|--------|--------|
| 参阅(下文叙述): | 指定点编号 | 指定步进模式 |
| | 指定步进速度 | 步进键 |
| | 执行分步步进 | 执行连续步进 |
- (3) 记录机器人位置。
- 参阅(下文叙述): 示教
- (4) 将点数据备份至文件内。
- 参阅(下文叙述): 保存点文件

2.1.1 指定点编号

使用<↑>和<↓>键更改[Point]中的数值，以指定点编号。
更改点编号会改变[Label]中的显示内容。

2.1.2 指定步进模式

按下<Jog Mode>键并指定[Jog Mode]。(World, Tool, Joint, ECP)
默认设置为“World”。

- World** : 在当前的本地坐标系、工具坐标系、手臂坐标系和ECP坐标系中，沿着X、Y、Z轴步进。
使用4自由度机器人(直角坐标型和SCARA机器人)，您还可以沿U方向(滚动)步进。
对于6自由度机器人(垂直型6轴机器人)，您可以步进U方向(滚动)、V方向(倾斜)和W方向(偏转)。这是默认设置。
- Tool** : 在当前工具定义的坐标系中步进机器人。
- Joint** : 步进机器人的每个关节。
将SCARA机器人或垂直型6轴机器人的步进模式时，步进键会切换成显示关节编号。
- ECP** : 将机器人沿着当前外部控制点定义的坐标系中，进行步进动作。



当<F5-8>键的LED亮起时，<Jog Mode>键的切换为相反方向。

2.1.3 指定步进速度

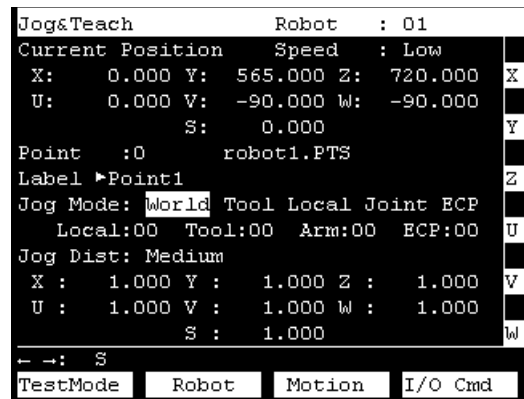
按下<Speed>键并在[Speed]中选择速度。(Low, High)

Low : 低速步进

High : 高速步进

2.1.4 步进键

移动方向或关节会显示在步进键左侧。

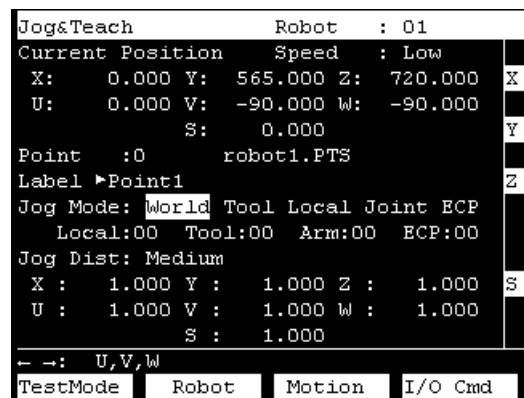


NOTE


如果机器人具有6个或更多轴，则可按下<<<>>>键在下图所示的三个按键之间切换。

示例: [U, V, W] → [R, S, T] / [J4, J5, J6] → [J7, J8, J9]

如果6轴机器人配有附加S轴，则按键显示变化如下所示，以移动附加S轴。



未显示步进键时，按下按键也无法移动机器人。

2.1.5 执行分步步进

分步步进操作下，机器人会在按下步进键时移动。
事先设置机器人移动的距离。

(1) 按下<Jog Dist>键并在[Jog Dist]中选择距离。

- Long : 长步进距离
- Medium : 中等步进距离
- Short : 短步进距离



当<F5-8>键的LED亮起时，<Jog Dist>键的切换为相反方向。

(2) 若要执行分步步进，需在按下启用开关的同时操作步进键。

2.1.6 执行连续步进

连续步进下，机器人会在按下步进键时连续移动。

(1) 按下<Jog Dist>键并在[Jog Dist]中选择“Cont Jog”。



当<F5-8>键的LED亮起时，<Jog Dist>键的切换为相反方向。

(2) 若要执行连续步进，需在按下启用开关的同时操作步进键。

2.1.7 Free Joints

指定各关节励磁/非励磁。

执行直接示教(用手移动机器人以执行示教)时，将关节设为关闭。

按下<Jog Dist>键并为[Jog Dist]选择“Free Joint”。

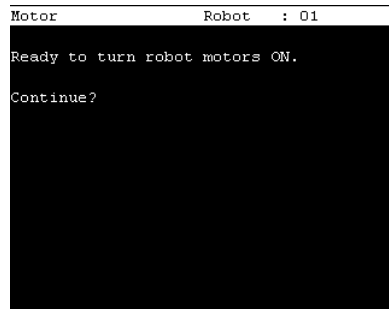
设置各关节励磁/非励磁。

- <+>键 : Lock : 将关节设为励磁。
- <->键 : Free : 将关节设为非励磁。
- <F2>键 : All Lock : 将所有关节设为励磁。
- <F3>键 : All Free : 将所有关节设为非励磁。

2.1.8 电机打开/关闭

打开电机

- (1) 按下<Motor>键，显示以下画面。



- (2) 握住启用开关的同时，按下<OK>键。

关闭电机

- (1) 按下<Motor>键。



执行以下操作，可以关闭电机。

- 关闭启用开关
- 使用模式切换开关切换模式



使用模式切换开关切换模式时，请关闭示教器的启用开关。

在启用开关开启的情况下切换机器人模式，如果电机处于开启状态，则会出现错误。此时，请关闭启用开关，再次开启启用开关，然后打开电机。



在TEACH模式下可随时执行此操作。

2.1.9 执行返回起始点

按下<Home>键，使机器人返回至起始点位置。

2.1.10 示教

将机器人位置分配到指定的点编号。

- (1) 按下<Teach>键。将出现以下画面。

```
Teach          Robot   : 01
Ready to assign current position
to point.
Point         :2
Continue?
```

若所选的点编号已被使用，将出现以下画面。

```
Teach          Robot   : 01
Ready to assign current position
to point.
Point         :0
Overwrite?
```

- (2) 按下<OK>键保存机器人的位置。

- (3) 按下<Save Points>键。



TIP 亦可在[Point Editor]画面中执行。

2.1.11 保存点文件

- (1) 按下<Save Points>键。将出现以下画面。

```
Save Points    Robot   : 01
Point File Name:
robot1.PTS
```

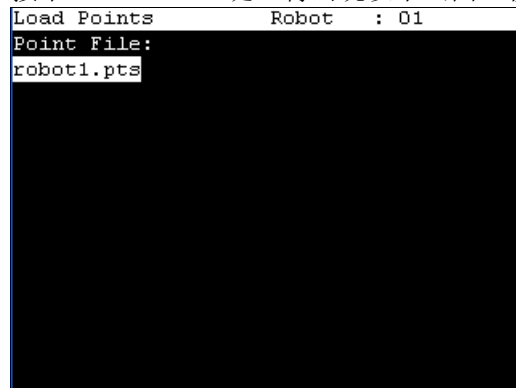
- (2) 按下<OK>键，将位置保存到文件内。



TIP 亦可在[Point Editor]画面中执行。

2.1.12 加载点文件

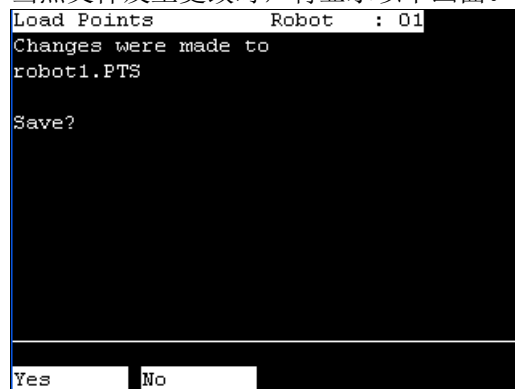
- (1) 按下<LoadPoints>键。将出现以下画面。移动光标选择文件。



- (2) 按下<OK>键加载文件内存中的点数据。



NOTE 当点文件发生更改时，将显示以下画面。



选择是否需要保存点文件。

F2 : 保存新设置并加载点文件。

F3 : 取消新设置并加载点文件。

Cancel : 返回到上一画面。



TIP 亦可在[Point Editor]画面中执行。

2.2 切换至TEST模式

本节介绍如何将模式从TEACH切换至TEST。

在TEST模式下，可在按下启用开关且安全防护打开时验证程序。

这是安全标准中规定的低速程序验证功能(T1: 手动减速模式)。

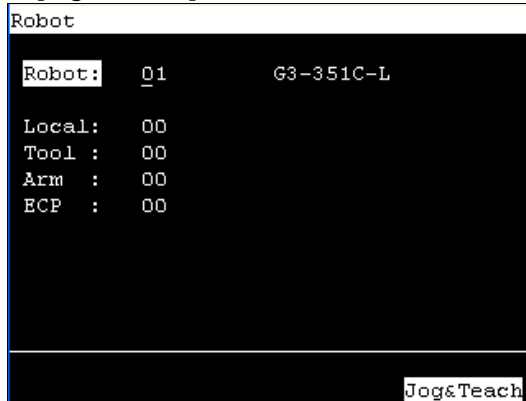
在该模式下，可低速执行具有多任务/单任务、多机器人/单机器人的指定函数。

有关详细信息，请参阅操作篇：4. TEST模式。

2.3 机器人

本节介绍[Robot]画面中的设置。

在[Jog & Teach]画面中按下<F2>键。将出现以下画面。



完成数值更改后，按下<Enter>键确认数值，然后按下<OK>键保存设置。

2.3.1 更改机器人编号

- (1) 按下<↑> <↓>键并将光标移至[Robot]。
- (2) 更改机器人编号。
- (3) 按下<Enter>键。更改机器人编号会改变显示的机器人名称。
- (4) 按下<OK>键保存设置。



在步骤(3)中会改变显示的机器人名称。请先执行步骤(4)保存机器人设置，然后再更改Arm, Tool, Local和ECP的编号。

2.3.2 更改机Arm, Tool, Local, ECP编号



首先设置机器人编号，然后更改Arm, Tool, Local, 和ECP的编号。

- (1) 按下<↑> <↓>键并将光标移至项目。
- (2) 更改编号。
- (3) 按下<Enter>键。
- (4) 按下<OK>键保存设置。

2.4 动作命令

2.4.1 6轴机器人

本小节介绍使用6轴机器人时执行动作命令的程序。

- (1) 在[Jog & Teach]画面中按下<F3>键。将出现以下画面。
将光标移至所需的动作命令并按下<OK>键。



- (2) 将出现动作命令画面。
设置动作命令所需的信息并按下<Enter>键应用设置。
- (3) 按下<OK>键执行动作命令。

NOTE

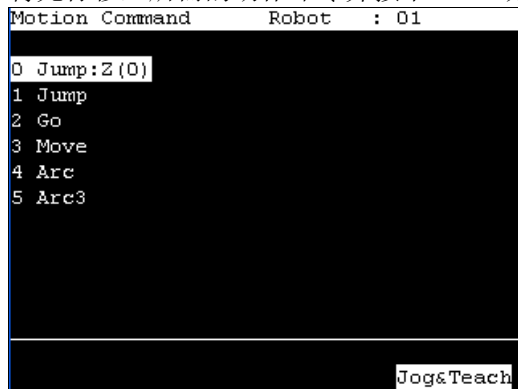


若要执行动作命令，需在握住启用开关的同时按下<OK>键。


2.4.2 6轴机器人以外的机器人

本小节介绍使用6轴机器人以外的机器人时执行动作命令的步骤。

- (1) 在[Jog & Teach]画面中按下<F3>键。将出现以下画面。
将光标移至所需的动作命令并按下<OK>键。



- (2) 将出现动作命令画面。
设置动作命令所需的信息并按下<Enter>键应用设置。
- (3) 按下<OK>键执行动作命令。

NOTE  若要执行动作命令，需在握住启用开关的同时按下<OK>键。

2.5 I/O命令

本节介绍[I/O Command]画面中的设置。

在[Jog & Teach]画面中按下<F4>键。将出现以下画面。

I/O Command		Robot : 01
Inputs		
Bit#	Status	Label
0	On	Sensor1
1	On	Sensor2
2	On	
3	On	
4	On	
5	On	
6	On	
7	On	
<input type="button" value="Outputs"/> <input type="button" value="Jog&Teach"/>		

2.5.1 切换输入/输出状态显示

按下<F3>键，切换“Inputs”状态和“Outputs”状态显示。

2.5.2 输出位On/Off

(1) 按下<F3>键显示“Outputs”状态。

I/O Command		Robot : 01
Outputs		
Bit#	Status	Label
0	Off	Vacuum
1	Off	
2	Off	
3	Off	
4	Off	
5	Off	
6	Off	
7	Off	
<input type="button" value="ON"/> <input type="button" value="OFF"/> <input type="button" value="Inputs"/> <input type="button" value="Jog&Teach"/>		

(2) 将光标移至需要更改的输出位。

(3) 打开/关闭输出位的状态。

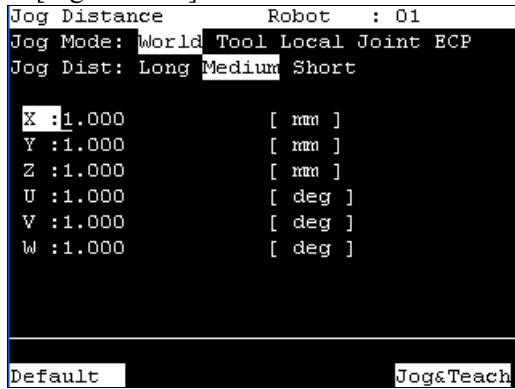
<F1>键: On

<F2>键: Off

2.6 步进距离

本节介绍[Jog Dist]画面中的设置。

在[Jog & Teach]画面中按下<F5>键。将出现以下画面。



当完成数值更改后，按下<Enter>键确认数值，并务必按下<OK>键保存设置。

2.6.1 更改步进距离

设置步进距离。



- 显示当前步进模式和步进距离。
按下<Jog Mode>或<Jog Dist>键可更改这些设置。



- 当<F5-8>键的LED亮起时，<Jog Mode>和<Jog Dist>键的切换为相反方向。

- (1) 按下<↑> <↓>键并移动光标更改项目。
- (2) 更改步进距离。
- (3) 按下<Enter>键。
- (4) 按下<OK>键保存设置。

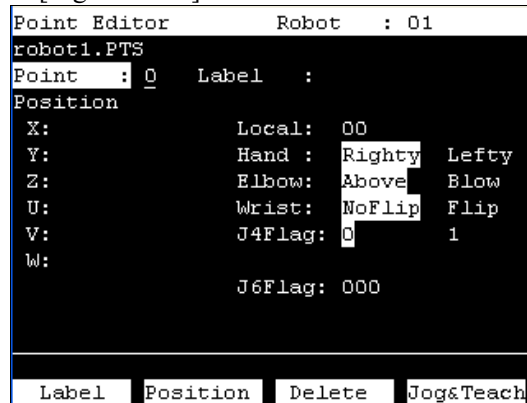
2.6.2 恢复默认设置

按下<F1>键将步进距离数据恢复为默认值。

2.7 点编辑器

本节介绍[Point Editor]画面中的设置。

- (1) 在[Jog & Teach]画面中按下<F1>键。将出现以下画面。



- (2) 设置[Point Editor]画面当前显示的数据项目。

请参阅 : 2.7.1 指定点编号
 : 2.7.2 更改点标签
 : 2.7.3 更改坐标数据和姿势标志
 : 2.7.4 删除点数据

- (3) 记录机器人位置。

请参阅 : 2.1.10 示教

- (4) 将点数据备份至文件内。

请参阅 : 2.1.11 保存点文件

2.7.1 指定点编号

共有两种指定点编号的方式。

- (1) 通过使用<↑>和<↓>键更改[Point]中的数值指定点编号。
更改点编号会改变[Label]中的显示。
- (2) 直接更改[Point]数值并按下<Enter>键指定点编号。
更改点编号会改变[Label]中的显示。

2.7.2 更改点标签

- (1) 按下<F1>键并将光标移至[Label]。
- (2) 在[Label]中输入标签名称，设置其名称。
- (3) 按下<Enter>键。
- (4) 按下<OK>键应用内存。

2.7.3 更改坐标数据和姿势标志

- (1) 按下<F2>键并将光标移至[Position: X]。
- (2) 移动光标并设置坐标数据/姿势标志。



若要更改方向标志，需指向方向标志并按下<F2>键。

- (3) 按下<OK>键应用内存。

2.7.4 删除点数据

按下<F3>键删除点数据。

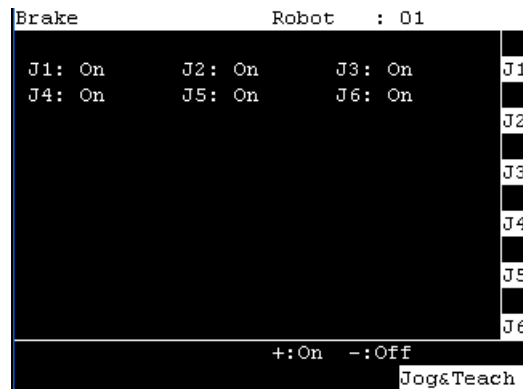
2.8 制动器(仅适用于6轴机器人)

本节介绍各关节的制动器打开/关闭。



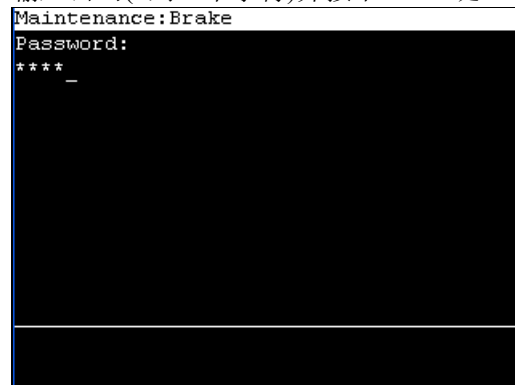
使用6轴机器人时，会显示<F8>键。

(1) 在[Jog & Teach]画面中按下<F8>键。将出现以下画面。



设置密码时，将出现以下画面。

输入密码(1到16个字符)并按下<OK>键。



有关密码设置，请参阅操作篇 5.密码设置。

打开制动器

- (2) 按下需要打开/关闭制动器的关节的<Jog+>键。
- (3) 按下<OK>键。锁定制动器。

关闭制动器

- (2) 按下需要打开/关闭制动器的关节的<Jog->键。
- (3) 将出现制动器关闭确认消息。确认消息并按下<F1>键。

```
Brake          Robot   : 01
Warning:

BRAKE OFF can be cause the specified
joint to fall.Ensure that the joint is
properly supported.

Do you want to continue?
```

- (4) 制动器便会释放，且可手动移动指定关节。



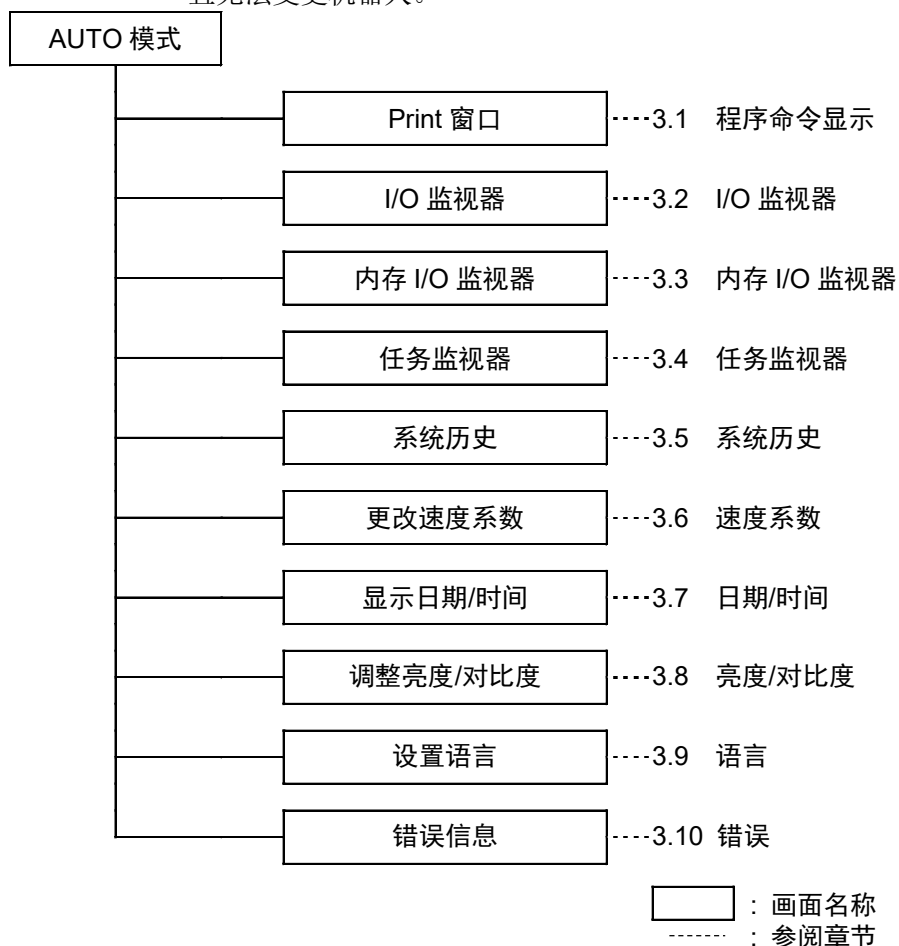
有关步进键的操作，请参阅操作篇 2.1.4 步进键。

3. AUTO模式

将模式选择开关钥匙转至“Auto”，以进入AUTO模式。

AUTO模式是用于，机器人系统在工厂自动运行(执行程序)，和确认机器人系统的状态。

在AUTO模式下，禁止在安全门打开的状态下，进行机器人动作和程序执行。且无法变更机器人。



将模式选择开关钥匙切换至“Auto”，以显示[Print]画面。按照画面上的描述并按下<F4>键显示[Main Menu]画面。

```

Main Menu
0 Print Panel
1 I/O Monitor
2 Memory I/O Monitor
3 Task Monitor
4 System History
5 Controller Status...
6 Date / Time
7 Brightness / Contrast
8 Language
  
```

3.1 程序命令显示

显示程序中的信息，或响应请求。

当模式选择开关钥匙切换至“Auto”时，将出现[Print]画面。

若要在[Main Menu]画面中显示[Print]画面，需将光标移至[0 Print Panel]并按下<OK>键。

仅出现消息时

程序示例：

```
PRINT #24, "Test Print"
Print Ready
Test Print
Menu
```

<F4> 出现[Main Menu]画面。

出现一条消息并请求响应时

程序示例：

```
PRINT #24, "Test Print"
INPUT #24, a$
Print Run
Test Print
Char CLR
```

在光标位置输入对此消息的响应。(字符或数值)

<F1> 删除所有输入的字符或数值。

3.2 I/O监视器

该画面显示I/O的位状态。

在[Main Menu]画面中，将光标移至[1 I/O Monitor]并按下<OK>键。

从左至右依次显示项Bit #, Status #和label。

I/O状态(输入、位状态)

I/O Monitor		
Inputs:		
Bit#	Status	Label
0	Off	Sensor0
1	Off	Sensor1
2	Off	
3	Off	
4	Off	
5	Off	
6	Off	
7	Off	

Outputs Byte Menu

远程设置显示的标签名称前会显示“*” (星号)，以区分远程设置和I/O标签。

<F1> 在输入和输出之间切换。

<F2> 切换I/O状态显示(位单元或字节单元)。

<F4> 出现[Main Menu]画面。

3.3 内存I/O监视器

该画面显示内存I/O的位状态。

在[Main Menu]画面中，将光标移至[2 Memory I/O Monitor]并按下<OK>键。

从左至右依次显示项目Bit #, Status #和label。

内存I/O状态(位单元)

Memory I/O Monitor		
Bit#	Status	Label
0	Off	Ready
1	Off	Busy
2	Off	
3	Off	
4	Off	
5	Off	
6	Off	
7	Off	

Byte Menu

<F2> 切换I/O状态显示(位单元或字节单元)。

<F4> 出现[Main Menu]画面。

3.4 任务监视器

该画面显示任务状态。

在[Main Menu]画面中，将光标移至[3 Task Monitor]并按下<OK>键。

从左至右依次显示项目Number, Status, Type, Name和CPU负载率(%)。

#	Status	Type	Name	CPU
1	wait	NOR	main	0
2	Run	NOR	TASK2	14
3	Run	NOR	TASK3	14
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Line BG TRAP Menu

如果任务名称过长而无法显示完整的名称时，任务名称末尾会附加波浪符，如“LongTaskName_1234567890~”。

<F1> 切换显示状态和行编号 (6位)。

#	Line	Type	Name	CPU
1	000087	NOR	main	0
2	000193	NOR	TASK2	14
3	000198	NOR	TASK3	14
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Status BG TRAP Menu

<F2> 切换后台任务和正常任务。

#	Status	Type	Name	CPU
65	Run	BG	BgMain	14
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

Line Normal TRAP Menu

<F3> 切换陷阱任务或后台任务。

Task Monitor				
TRAP	Task			
#	Status	Type	Name	CPU
257	Run	TRA	Task_Trap	19
258	Run	TRA	Task_Trap2	19
259				
260				
261				
262				
263				
264				
265				
266				

Line Normal BG Menu

陷阱任务的编号和陷阱任务的内容相关联。

#257	Trap 1	#263	Trap Pause
#258	Trap 2	#264	Trap SGOpen
#259	Trap 3	#265	Trap SGClose
#260	Trap 4	#266	Trap Error
#261	Trap Finish	#267	Trap Emergency
#262	Trap Abort		

<F4> 出现[Main Menu]画面。

3.5 系统历史

该画面显示过去发生的错误、操作和报警历史。

在[Main Menu]画面中，将光标移至[4 System History]并按下<OK>键。

从左至右依次显示项目Type, Number, Robot#, Joint #, Task #, Date和Time。

[System History]主画面

System History						
Type	Num	R#	J#	T#	Date	Time
Event	5	0	0	1	08/24	12:11
Event	5	0	0	1	08/24	12:10
Event	5	0	0	1	08/24	12:09
Event	5	0	0	1	08/24	12:07
Event	5	0	0	1	08/24	12:02
Event	121	0	0	4097	08/24	12:02
Event	127	0	0	4097	08/24	12:02
Event	120	0	0	4097	08/24	12:02
Event	1	0	0	0	08/24	12:01
Event	2	0	0	0	08/24	12:01
Event	127	0	0	4097	08/24	12:00

Detail Menu

<F4> 出现[Main Menu]画面。

<F2> 显示光标指定错误的详细信息。

```
System History
Num   :128      Type   :Event
Robot :0
Joint :0      Task #  :4097
Date  :08/24/09 Time   :12:12
Code1 :0      Code2   :0
Function:
Working mode changed to Teach.

Err List
```

3.6 速度系数

该画面用于更改程序中机器人动作命令(Go、Jump、Pulse等)的动作速度。

(1) 在[Main Menu]画面中，将光标移至[5 Speed Factor]并按下<OK>键。

(2) 将显示以下画面。

输入速度系数达到最大速度(单位：%，1至100之间的整数)。

按下<Enter>键确认输入。

```
Speed Factor
Set speed factor:
Factor:100

Default
```

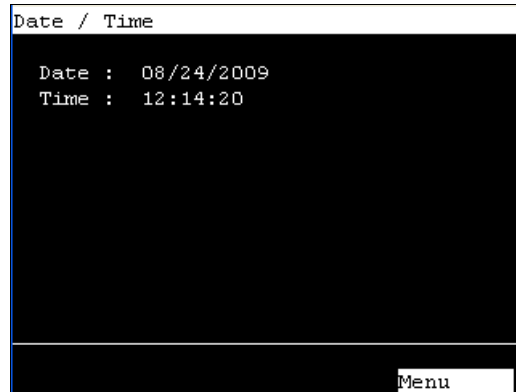
<F1> 返回至默认值(100)。

(3) 按下<OK>键设定此值。

3.7 日期/时间

该画面显示控制器的日期和时间。

- (1) 在[Main Menu]画面中，将光标移至[6 Date / Time]并按下<OK>键。
- (2) 可以检查日期和时间。



<F4> 返回至[Main Menu]画面。

3.8 调整亮度和对比度

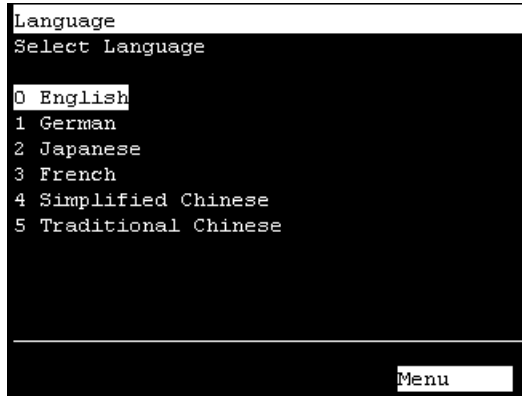
- (1) 在[Main Menu]画面中，将光标移至[7 Brightness / Contrast]并按下<OK>键。
- (2) 调节亮度和对比度。按下<OK>键保存状态。



- <↓><↑> 这些箭头键可调节亮度。
- <←><→> 这些箭头键可调节对比度。
- <F4> 返回至[Main Menu]画面。

3.9 设置语言

- (1) 在[Main Menu]画面中，将光标移至[8 Language...]并按下<OK>键。
- (2) 将光标移至所需的显示语言，并按下<OK>键。

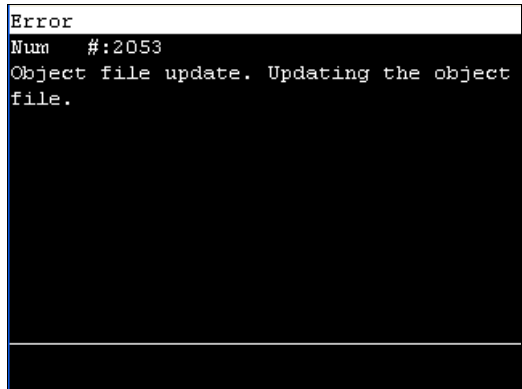


下次启动后便会启用新的显示语言设置。

<F4> 返回至[Main Menu]画面。

3.10 错误

发生错误时会显示错误编号与错误消息。



<OK> 返回至错误发生前的画面。

4. TEST模式

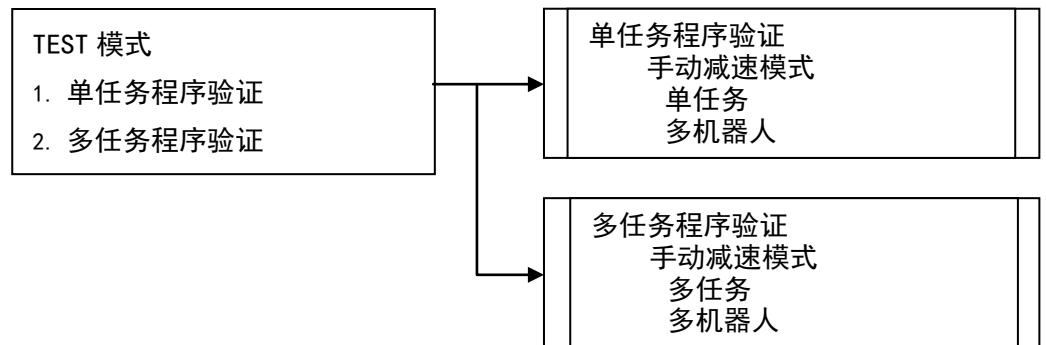
若要切换至TEST模式，将模式选择开关钥匙切换到TEACH，然后选择功能键F1：TEACH模式下[Jog & Teach]画面中的TEST模式。

当模式切换至TEST时，将显示[Test mode]画面。
此外，控制器正面的TEST模式LED将会亮起。



在该模式下，可在按下启用开关且安全防护打开时验证程序。
这是安全标准中规定的低速程序验证功能(T1：手动减速模式)。
在该模式下，可低速执行具有多任务/单任务、多机器人/单机器人的指定函数。

在TEST模式下，可通过“单任务程序验证”或“多任务程序验证”执行程序验证。



NOTE



本产品不支持安全标准中定义的高速程序验证功能(T2：手动高速模式)。

4.1 单任务程序验证

单任务程序验证是指，为了验证机器人和周边设备的动作，在安全防护设备(包括安全门)被打开的情况下，执行单任务，操作单机器人/多机器人(Cycle / Step)，进行程序验证的功能。

您可以指定Fouction，并在速度限制内运行机器人。

只有当按下启用开关时，并且按下操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)时，才能执行程序。

关闭启用开关或释放操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)时，则会暂停正在运行的程序。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

若要继续执行程序，打开启用开关并按下操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)。程序将从暂停位置重新开始执行。

按下紧急开关或发生错误时会中断程序的执行。

画面返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

正在运行的程序会根据安全防护的打开/关闭状态而暂停。

若要继续执行程序，释放安全防护联锁的锁定状态。然后，打开启用开关并按下操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)。程序将从暂停位置重新开始执行。



- 执行程序验证前，使用EPSON RC+调试功能确认机器人系统工作正常。
有关EPSON RC+调试功能的详细信息，请参阅EPSON RC+用户指南 5.11 [Run]菜单。
如果调试不充分，则可能会导致机器人意外动作。这种情况极其危险，可能导致严重的人身伤害或机器人的重大损坏。
- 执行程序验证前，请务必离开机器人的动作范围。
程序验证开始后，机器人自动开始移动。若操作员位于机器人操作区域，可能导致严重的人身伤害及机器人的重大损坏，非常危险。



- 若预测会出现诸如与外部设备碰撞等异常情况，请立即释放<EXE.>键，停止机器人。也可通过关闭启用开关或用力按下启用开关来停止机器人。
- 执行程序验证时，请注意以下几点：
 - 开机前，检查软件是否有更新。
 - 执行功能测试，检查机器人系统是否运转正常。

在TEST模式下，无法更改程序。

若要更改点数据，切换至TEACH模式并通过步进操作或直接示教将机器人移至所需的位置。

将所需的机器人位置示教到指定点编号。

有关步进操作的详细信息，请参阅1.1步进操作。

有关直接示教的详细信息，请参阅1.3直接示教。

有关示教的详细信息，请参阅1.2示教。

单任务程序验证期间的任务状态

切换至TEST模式时，后台任务停止。

切换至TEACH模式时，任务重新开始。

事件和任务的状态

事件	任务类型			后台任务
	Normal	NoPause	NoEmgAbort	
启用开关 OFF	暂停	- *1	- *1	- *2
操作键 OFF (Continue, Step In, Step Over 和Walk)	暂停	- *1	- *1	- *2
按下STOP键	暂停	- *1	- *1	- *2
切换安全门的打/关状态	中止	- *1	- *1	- *2
测试期间发生错误	暂停	- *1	- *1	- *2
紧急停止	中止	- *1	- *1	- *2
切换到TEACH模式	中止	- *1	- *1	- *2

*1 Xqt任务类型(NoPause、NoEmgAbort)不能执行。

如果指定这些任务，将会作为正常任务对其执行程序验证。

*2 如果指定后台任务，则会作为正常任务对其执行程序验证。

可用Function

无参数的Function

源未隐藏的Function

指定机器人动作速度

程序验证期间，机器人始终以低功率模式操作。

低功率模式：

速度低于250 mm/sec

限制电机功率输出

按下<Speed>键可在低功率模式指定的范围内更改[Speed]。

低： 低功率模式速度的25%

中： 低功率模式速度的50%

高： 低功率模式速度的100%



注意

- 速度越快，紧急停止或暂停时机器人的停止距离越长。操作机器人时，如果预测存在外围设备干扰，应考虑停止距离并降低速度执行程序验证。

执行限制函数和命令

Power High	功率模式始终设为Low。无法执行规格函数。
TRAP	即使条件满足，也无法执行相应的任务。
XQT	发生错误，并中止程序执行。
INPUT	来自控制台的输入导致错误并中止程序执行。
PRINT #24	发送至示教器的输出导致错误并中止程序执行。

4.2 多任务程序验证

多任务程序验证是指，为了验证机器人和周边设备的动作，在安全防护设备(包括安全门)被打开的情况下，执行多任务，操作单机器人/多机器人(Cycle)，进行程序验证的功能。

您可以指定功能，并在速度限制内运行机器人。

只有当按下启用开关时，并且按下操作键(Continue)时，才能执行程序。

关闭启用开关或释放操作键(Continue)时，则会暂停正在运行的程序。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

若要继续执行程序，打开启用开关并按下操作键(Continue)。程序将从暂停位置重新开始执行。

按下紧急开关或发生错误时会中断程序的执行。

画面返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

正在运行的程序会根据安全防护的打开/关闭状态而暂停。

若要继续执行程序，释放安全防护联锁的锁定状态。然后，打开启用开关并按下操作键(继续)。程序将从暂停位置重新开始执行。



- 执行程序验证前，使用EPSON RC+调试功能确认机器人系统工作正常。
有关EPSON RC+调试功能的详细信息，请参阅EPSON RC+用户指南5.11 [Run] 菜单。
如果调试不充分，则可能会导致机器人意外动作。这种情况极其危险，可能导致严重的人身伤害或机器人的重大损坏。
- 执行程序验证前，请务必离开机器人的动作范围。
程序验证开始后，机器人自动开始移动。若操作员位于机器人操作区域，可能导致严重的人身伤害及机器人的重大损坏，非常危险。



- 若预测会出现诸如与外部设备碰撞等异常情况，请立即释放<EXE.>键，停止机器人。也可通过关闭启用开关或用力按下启用开关来停止机器人。
- 执行程序验证时，请注意以下几点：
 - 开机前，检查软件是否有更新。
 - 执行功能测试，检查机器人系统是否运转正常。

在TEST模式下，无法更改程序。
 若要更改点数据，切换至TEACH模式并通过步进操作或直接示教将机器人移至所需的位置。
 将所需的机器人位置示教到指定点编号。

有关步进操作的详细信息，请参阅1.1步进操作。
 有关直接示教的详细信息，请参阅1.3直接示教。
 有关示教的详细信息，请参阅1.2示教。

多任务程序验证期间的任务状态

切换至TEST模式时，后台任务停止。程序验证开始时，任务自动运行，并随指定的正常任务执行程序验证。

当多程序验证停止时，这些任务停止，并在切换至TEACH模式时继续执行。

事件和任务的状态

事件	任务类型			后台任务 正常
	Normal	NoPause	NoEmgAbort	
启用开关 OFF	暂停	暂停	继续	继续
操作键关闭 (Continue)	暂停	暂停	继续	继续
按下STOP键	中止	中止	中止	中止
切换安全门的开/关状态	暂停	暂停	继续	继续
测试期间发生错误	中止	中止	中止	中止
紧急停止	中止	中止	继续	中止
切换到TEACH模式	中止	中止	中止	中止/恢复

可用Function

无参数的Function
 源未隐藏的Function

启动动作速度指定

程序验证期间，机器人始终以低功率模式操作。

低功率模式：

速度低于250 mm/sec

限制电机功率输出

按下<Speed>键可在低功率模式指定的范围内更改[Speed]。

低： 低功率模式速度的25%

中： 低功率模式速度的50%

高： 低功率模式速度的100%



注意

- 速度越快，紧急停止或暂停时机器人的停止距离越长。操作机器人时，如果预测存在外围设备干扰，应考虑停止距离并降低速度执行程序验证。

执行限制函数和命令

Power High	功率模式始终设为Low。无法执行规格函数。
INPUT	来自控制台的输入导致错误并中止程序执行。
PRINT #24	发送至示教器的输出导致错误并中止程序执行。

4.3 Test模式

该画面用于选择TEST模式。

将光标移至[Single-task program verification]或[Multi-task program verification]，并按下<OK>键。



<F4><F8> 返回至[Jog & Teach]画面。

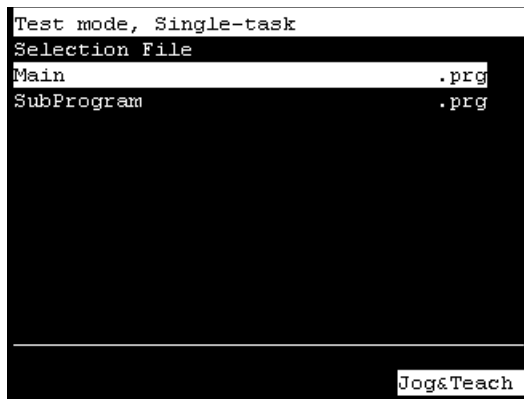
4.4 函数

该画面用于选择执行程序验证的函数。

如果具有多个项目文件，将在[Selection File]画面显示项目文件列表。

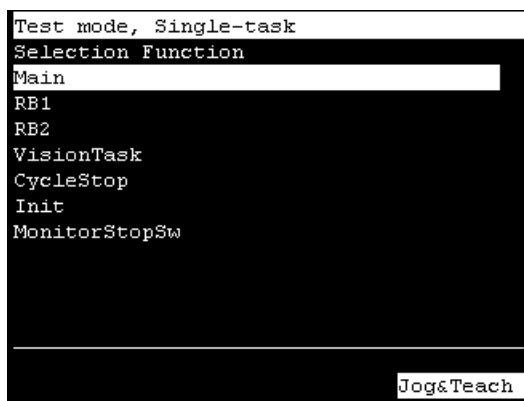
将光标移至具有执行项目验证函数的项目文件并按下<OK>键。

如果仅有一个项目文件，则不会显示[Selection File]画面。



<F4><F8> 返回至[Jog & Teach]画面。

选择项目文件后，[Selection Function]画面中将显示函数列表。将光标移至执行程序验证的函数，并按下<OK>键。



<F4><F8> 返回至[Jog & Teach]画面。

4.5 程序列表显示

显示选定函数的程序列表。

确认已选择了执行程序验证的函数。

```

Test mode, Single-task  Robot : 01
File : Main.prg         Speed :Low
Function : Main         Line 3 : 264
_unction Main|
  Call Init           | Initializati▶
  Wait 1              | Conveyer ope▶
  Xqt VisionTask     | Vision task ▶
  Wait MemSw(VisionReady) = On | ▶
  ↓
  MemOff StopRB1|
  ↓
  Xqt MonitorStopSw | Stop SW Monit▶
↓
Start                Jog&Teach

```

光标移动

通过打开/关闭“F5-8”的指示灯可切换模式。

若要打开或关闭“F5-8”，按下<F1-4/F5-8>键。

F5-8	模式	按键	功能
灯灭	正常	↑	光标上移
		↓	光标下移
		←	光标左移
		→	光标右移
灯亮	滚动	∧	移至上一页
		∨	移至下一页
		<<	移至右侧页面
		>>	移至左侧页面

<F1> 移至[Program verification]画面。

<F4><F8> 返回至[Jog & Teach]画面。

确认已选择执行程序验证的函数后，按下<F1>键并执行程序验证。

4.6 程序验证

光标显示在指定函数的第一行。

程序从光标所在行开始执行。

4.6.1 单任务程序验证画面

仅当按下启用开关和操作开关(Continue, Step In, Step Over和Walk)时,可执行程序。

释放启用开关或操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)时,可暂停运行程序。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

若要重新执行程序,打开启用开关并按下操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)。

程序将从暂停位置重新开始执行。

按下紧急开关或发生错误时会中断程序的执行。

画面返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

正在运行的程序会根据安全防护的打开/关闭状态而暂停。

若要继续执行程序,释放安全防护联锁的锁定状态。然后,打开启用开关并按下操作键(Continue, Step In, Step Over和Walk)。程序将从暂停位置重新开始执行。

```

Test mode, Single-task  Robot   : 01
File      : Main.prg      Speed  :Low
Function  : Main          Line 3 : 264
Function Main
  Call Init           ' Initialization
  Wait 1              ' Conveyer oper▶
  Xqt VisionTask     ' Vision task s▶
  Wait MemSw(VisionReady) = On    ' V▶

  MemOff StopRB1

  Xqt MonitorStopSw 'Stop SW Monito▶

```

Continue Stop

按下<F5-8>键时，“F5-8”的指示灯将亮起并将切换功能按键显示。

```

Test mode, Single-task  Robot   : 01
File      : Main.prg      Speed  :Low
Function  : Main          Line 3 : 264
Function Main
  Call Init           ' Initialization
  Wait 1              ' Conveyer oper▶
  Xqt VisionTask     ' Vision task s▶
  Wait MemSw(VisionReady) = On    ' V▶

  MemOff StopRB1

  Xqt MonitorStopSw 'Stop SW Monito▶

```

StepIn StepOver Walk

- <F1> 在Cycle模式下执行程序。
- <F4> 停止程序验证。返回至[Program list display]画面。
- <F5> 在STEP模式[Step In]下执行程序。
- <F6> 在STEP模式[Step Over]下执行程序。
- <F7> 在Walk模式[Walk]下执行程序。

4.6.2 多任务程序验证画面

只有当按下启用开关时，并且按下操作键(Continue)时，才能执行程序。

关闭启用开关或释放操作键(Continue)时，则会暂停正在运行的程序。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

若要继续执行程序，按下启用开关并按下操作键(Continue)。程序将从暂停位置重新开始执行。

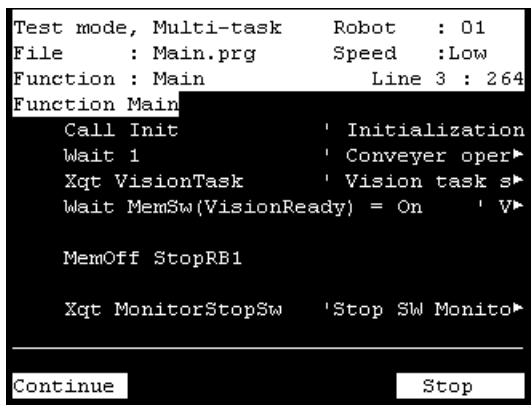
按下紧急开关或发生错误时会中断程序的执行。

画面返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会停止(Quick Pause)。

正在运行的程序会根据安全防护的打开/关闭状态而暂停。

若要继续执行程序，释放安全防护联锁的锁定状态。然后，打开启用开关并按下操作键(继续)。程序将从暂停位置重新开始执行。



```
Test mode, Multi-task   Robot   : 01
File      : Main.prg    Speed    : Low
Function  : Main        Line 3   : 264
Function Main
  Call Init              ' Initialization
  Wait 1                 ' Conveyer oper▶
  Xqt VisionTask         ' Vision task s▶
  Wait MemSw(VisionReady) = On ' V▶

  MemOff StopRB1

  Xqt MonitorStopSw     ' Stop Sw Monito▶

Continue                Stop
```

<F1> 在Cycle模式下执行程序。

<F4> 停止程序验证。返回至[Program list display]画面。

4.6.3 继续

<F1>键

执行函数。暂停的任务将从当前行开始执行。

4.6.4 跳入

<F5>键

执行暂停任务的当前行并在下一行停止。如果当前行为函数调用，则程序会在调用函数的第一行暂停。

此键仅在单任务程序验证时有效。

4.6.5 跳出

<F6>键

执行暂停任务的当前行并在下一行停止。如果当前行为函数调用，则程序会在执行完调用函数的所有任务时暂停。

此键仅在单任务程序验证时有效。

4.6.6 Walk

<F7>键

在下一动作命令或输出命令前一直执行程序，并在下一行停止。在EPSON RC+ -[设置]-[系统配置]- [控制器]-[概述]选项卡选中[I/O命令的Walk执行停止]复选框可设置是否在输出命令时停止。

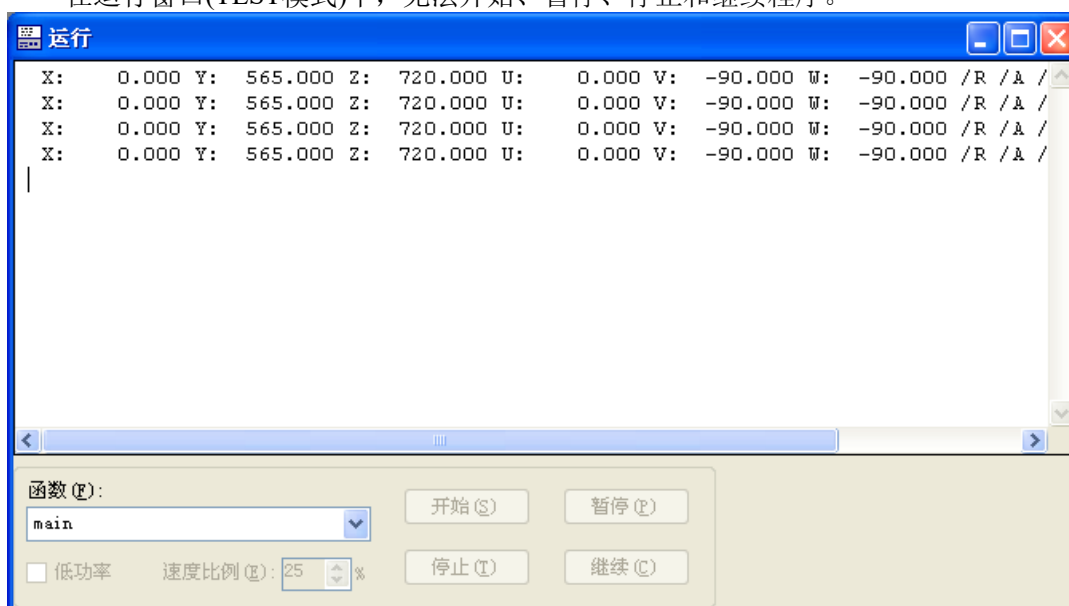
此键仅在单任务程序验证时有效。

4.6.7 运行窗口(TEST模式)

在TEST模式下，可显示运行窗口，以显示打印输出数据。

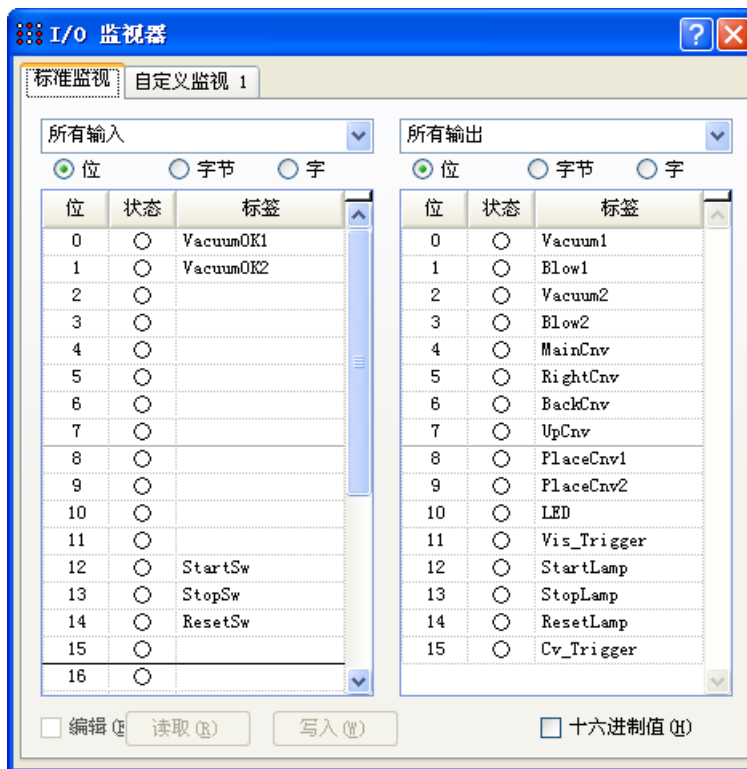
若要显示“运行”窗口，选择EPSON RC+ -菜单-[运行]-[运行窗口]。

在运行窗口(TEST模式)中，无法开始、暂停、停止和继续程序。



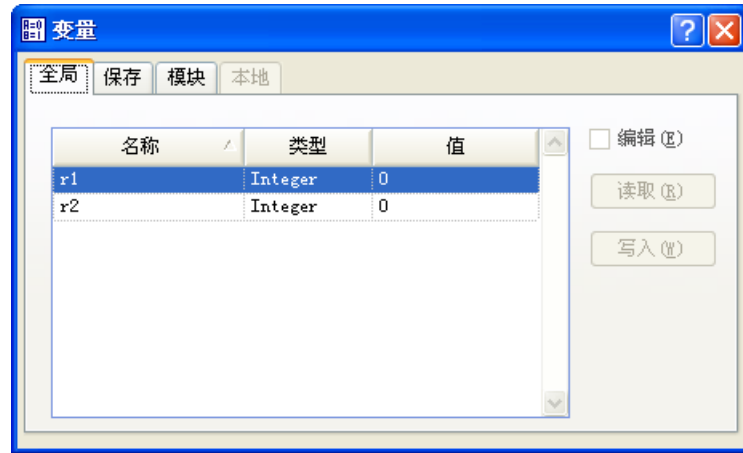
4.6.8 I/O监视器(TEST模式)

在TEST模式下，可显示EPSON RC+ I/O监视器对话框，以监视I/O状态。
 若要显示“I/O监视器”对话框，选择EPSON RC+ -菜单-[工具]-[I/O监视器]。
 在I/O监视器(TEST模式)中不能更改I/O。



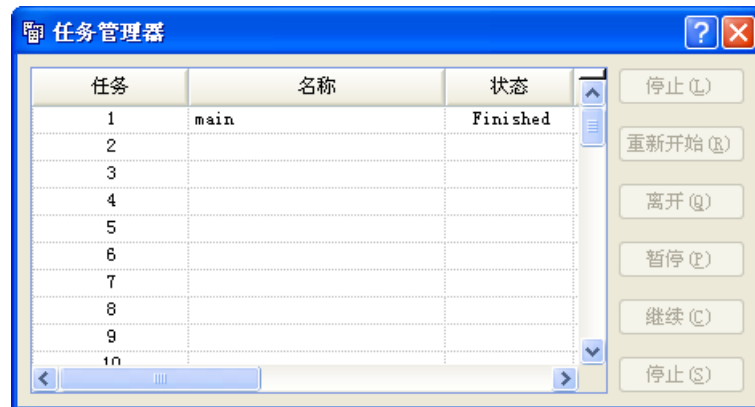
4.6.9 变量(TEST模式)

在TEST模式下，可显示EPSON RC+ [变量]对话框，以监视变量。
若要显示“变量”对话框，选择EPSON RC+ -菜单-[运行]-[显示变量]。
在变量监视器(TEST模式)中不能更改变量。



4.6.10 任务管理器(TEST模式)

在TEST模式下，可显示EPSON RC+ [任务管理器]对话框，以监视任务状态。
若要显示“任务管理器”对话框，选择EPSON RC+ -菜单-[工具]-[任务管理器]。
在任务管理器(TEST模式)中不能执行任务的Halt (暂停)、Resume (继续)和Quit (停止)。



4.7 错误信息

发生错误时，将显示文件名称、执行行号、错误编号和错误消息。

```
Error
Num      #:5041
Robot    #:01
Joint    #:01
File     :Main.prg
Function :C3_A601S
Line     #:749
Message  :

Motor torque output failure in low
power state. Check the power cable
connection, robot, brake, driver, or
motor.
```

<OK> 移至[Program display]画面。

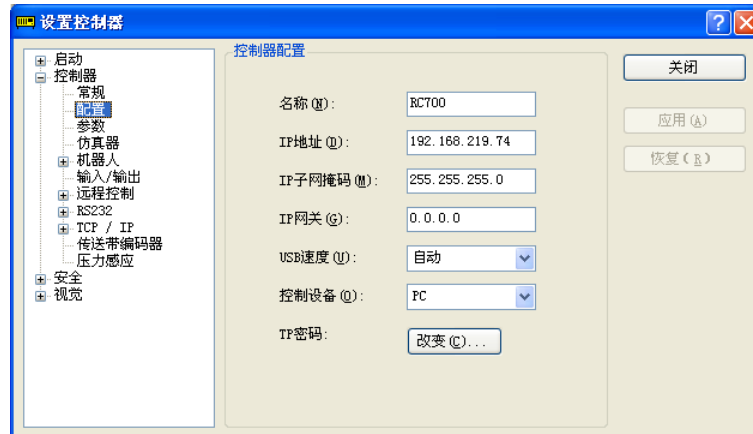
5. 密码设置

用户可以对制动器功能设置密码(仅适用于6轴机器人)，以限制操作权限。

TEACH模式.....[Jog & Teach]-[Brake]仅适用于6轴机器人

按照以下步骤设置密码。

- (1) 选择EPSON RC+ -菜单-[设置]-[设置控制器]-[控制器]-[配置]，以显示以下画面。



- (2) 点击“TP密码”的<改变>按钮。

- (3) 将出现以下对话框。

从键盘输入16个字母字符以内的密码并点击<确定>按钮。



- (4) 点击<应用>按钮并重启控制器。

6. 故障排查

如果采取应对措施后，状态未发生变化，则设备可能存在故障。
请与经销商联系。

显示面板空白

- DC24V电源由控制器提供。
确认控制器电源已打开。
- 确认示教器电缆正确连接至控制器上的TP接口。

出现错误代码且机器人工作不正常

- 请参阅以下手册。
状态代码和错误代码

按下步进键后机器人不移动

- 执行Motor On命令，给机器人电机通电。
(请参阅SPEL+语言参考手册的“MOTOR ON”。)
- 给机器人电机通电。
(请参阅SPEL+语言参考手册的“SLock”。)
- 在分步步进模式中，设置了很小的步进距离。
请检查[Jog Distance]画面中的数值，根据需要增加分步步进的距离。
(请参阅操作篇“3.2.6 步进距离”。)

无法从TEACH模式切换至AUTO模式

- 发送门锁释放输入信号释放锁定状态。

TEST模式的程序验证窗口未显示程序列表

- 检查设置是否设为将执行源文件存储至控制器。

按照以下步骤可确认设置：

选择EPSON RC+ 菜单[Project]-[Properties]-[Source Files In Controller]并确认是否已在[Select source files to store in controller:]勾选了目标文件。

从TEACH模式切换为AUTO模式后，机器人运动速度变慢

请参阅以下内容。

操作篇 1. 示教程序

7. 维护部件列表

部件名称	代码	旧代码	注
钥匙	2122205	R13B060901	模式选择器钥匙

8. 选件列表

部件名称	代码	旧代码	注
墙壁安装支架	R12NZ9005M	R12B120105	
转换套件	R12NZ9005N	R12B120111	CK1
TP转换电缆	0.5 m	R12NZ900L6	-
电缆延长线	5 m	R12NZ90111	-
	10 m	R12NZ900NJ	-
	15 m	R12NZ900NK	-
Hot Plug Kit	R12N2900NL	-	RC700-A控制器专用

