

EPSON

机器人控制器
RC700/RC90 选件
示教器

TP1

Rev. 2

C1M13ZP2616R

机器人控制器RG700/RG90选项 示教器

TP1 Rev. 2

机器人控制器 RC700/RC90 选件
示教器

TP1

Rev. 2

Copyright © 2012–2013 SEIKO EPSON CORPORATION. All rights reserved.

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。

保修

本机器人系统及其选装部件是经过本公司严格的质量控制、测试和检查，并在确认性能满足本公司标准之后出厂交付的。

在交付产品的保修期内，本公司仅对正常使用时发生的故障进行免费修理。（有关保修期方面的信息，请咨询当地的销售办事处。）

但在以下情况下，将对客户收取修理费用（即使发生在保修期内）：

1. 因不同于使用说明书内容的错误使用以及使用不当而导致的故障与损伤。
2. 客户擅自改造或拆卸造成的故障。
3. 因调整不当/擅自修理而导致的损坏。
4. 因地震、洪水等自然灾害导致的损坏。

警告、小心、使用：

1. 如果机器人系统相关设备的使用超出本手册所述的使用条件及产品规格，将导致保修无效。
2. 本公司对因未遵守本手册记载的“警告”与“注意”而导致的任何故障或事故，甚至是人身伤害或死亡均不承担任何责任，敬请谅解。
3. 本公司不可能完全预见危险与故障发生的所有状况，此可预见性存在局限性。因此，本手册不能警告用户所有可能的危险。

商标

Microsoft、Windows和Windows标识为美国Microsoft Corporation在美国与其他国家的注册商标或商标。其他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® XP Operating system

Microsoft® Windows® Vista Operating system

Microsoft® Windows® 7 Operating system

在本手册中，Windows XP、Windows Vista和Windows 7指的是上述各操作系统。在某些情况下，Windows一般是指Windows XP、Windows Vista和Windows 7。

通知

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。

若您发现本手册的内容有误或需要改进之处，请不吝斧正。

垂询方式

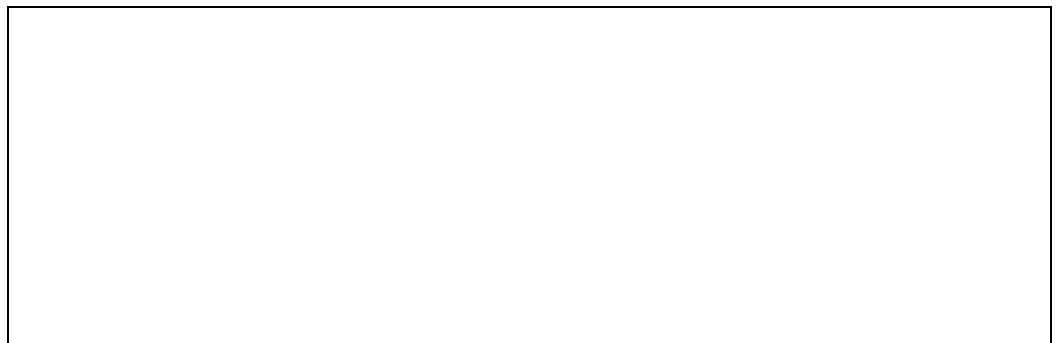
有关机器人的修理/检查/调整等事项，请与服务中心联系。

未记载服务中心时，请与当地销售商联系。

联系时，请事先准备好下述各项。

- 控制器型号及其序列号
- 机器人型号及其序列号
- 机器人系统中的软件名称及其版本
- 问题描述

服务中心



制造商

SEIKO EPSON CORPORATION

Toyoshina Plant
Factory Automation Systems Dept.
6925 Toyoshina Tazawa,
Azumino-shi, Nagano, 399-8285
JAPAN
TEL : +81-(0)263-72-1530
FAX : +81-(0)263-72-1495

供应商

北美与南美

EPSON AMERICA, INC.

Factory Automation/Robotics
18300 Central Avenue
Carson, CA 90746
USA
TEL : +1-562-290-5900
FAX : +1-562-290-5999
E-MAIL : info@robots.epson.com

欧洲

EPSON DEUTSCHLAND GmbH

Factory Automation Division
Otto-Hahn-Str. 4
D-40670 Meerbusch
Germany
TEL : +49-(0)-2159-538-1391
FAX : +49-(0)-2159-538-3170
E-MAIL : robot.infos@epson.de

中国

EPSON China Co., Ltd

Factory Automation Division
7F, Jinbao Building No. 89 Jinbao Street
Dongcheng District, Beijing,
China, 100005
TEL : +86-(0)-10-8522-1199
FAX : +86-(0)-10-8522-1120

台湾

EPSON Taiwan Technology & Trading Ltd.

Factory Automation Division
14F, No. 7, Song Ren Road, Taipei 110
Taiwan, ROC
TEL : +886-(0)-2-8786-6688
FAX : +886-(0)-2-8786-6677

东南亚
印度

Epson Singapore Pte Ltd.
Factory Automation System
1 HarbourFrontPlace, #03-02
HarbourFront Tower one, Singapore
098633
TEL : +65-(0)-6586-5696
FAX : +65-(0)-6271-3182

韩国



EPSON Korea Co, Ltd.
Marketing Team (Robot Business)
11F Milim Tower, 825-22
Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-934
Korea
TEL : +82-(0)-2-3420-6692
FAX : +82-(0)-2-558-4271


日本

EPSON SALES JAPAN CORPORATION
Factory Automation Systems Department
Nishi-Shinjuku Mitsui Bldg. 6-24-1
Nishishinjuku. Shinjuku-ku. Tokyo. 160-8324
JAPAN
TEL : +81-(0)3-5321-4161

阅读本手册之前

本手册将以这些符号表示下述说明。

 注	“注”部分描述了操作机器人系统应遵循的重要信息。
 提示	“提示”部分描述了让操作变得更容易或进行替代时的提示。


 注 使用RC700/RC90选件TP1和机器人控制器RC180、RC170或RC620时，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

 注 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: 附有以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: 可兼容 可使用EPSON RC+ 7.0与控制器具备的所有功能。

!!!: 可兼容 可连接。我们推荐使用EPSON RC+ 7.0 Ver.7.0.2或以后版本。

注 此选件不适用于机器人控制器RC90（EPSON RC+ 5.0），无标签。



注 TYPE B的PDF手册适用于EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.0.2



目录

功能与安装

1. 安全	3
1.1 惯例	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 安全防护区域内的示教器的使用	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 墙壁托架（选件）	13
3.4.1 外形尺寸	13
3.4.2 安装与使用	14
3.5 连接	15
3.5.1 典型的电缆连接	15
3.5.2 与控制器的连接	16
3.6 电源	17
4. 操作模式（TEACH、AUTO、TEST）	18
4.1 概述	18
4.2 切换操作模式	20
5. 操作面板（按键描述）	21
5.1 按键描述	21
6. 启用开关	24

运行

1. 示教程序	27
1.1 步进操作	27
1.2 示教	28
1.3 直接示教	29
2. TEACH 模式	31
2.1 步进&示教	32
2.1.1 指定点编号	32
2.1.2 指定步进模式	32
2.1.3 指定步进速度	33
2.1.4 步进键	33
2.1.5 执行分步步进	34
2.1.6 执行连续步进	34
2.1.7 打开/关闭	34
2.1.8 电机打开/关闭	34
2.1.9 执行返回起始点	34
2.1.10 示教	35
2.1.11 保存点文件	36
2.1.12 加载点文件	37
2.2 切换至 TEST 模式	37
2.3 机器人	38
2.3.1 更改机器人编号	38
2.3.2 更改机 Arm, Tool, Local、ECP 的编号	38
2.4 动作命令	39
2.4.1 6 轴机器人	39
2.4.2 6 轴机器人以外的机器人	40
2.5 I/O 命令	41
2.5.1 切换输入/输出状态显示	41
2.5.2 输出位打开/关闭	41
2.6 步进距离	42
2.6.1 更改步进距离	42
2.6.2 默认	42
2.7 点编辑器	43
2.7.1 指定点编号	43
2.7.2 更改点标签	43
2.7.3 更改坐标数据和姿势标志	44
2.7.4 删除点数据	44
2.8 制动器（仅适用于 6 轴机器人）	45

3. AUTO 模式	47
3.1 程序命令显示	48
3.2 I/O 监视器	49
3.3 内存 I/O 监视器	49
3.4 任务监视器	50
3.5 系统历史	51
3.6 速度系数	52
3.7 日期/时间	52
3.8 亮度/对比度	53
3.9 语言	53
3.10 错误	54
4. TEST 模式	55
4.1 单任务程序验证	56
4.2 多任务程序验证	59
4.3 Test 模式	61
4.4 函数	62
4.5 程序列表显示	63
4.6 程序验证	64
4.6.1 单任务程序验证屏幕	64
4.6.2 多任务程序验证屏幕	66
4.6.3 继续	66
4.6.4 跳入	66
4.6.5 跳出	67
4.6.6 依次执行	67
4.6.7 运行窗口 (TEST 模式)	67
4.6.8 I/O 监视器 (TEST 模式)	68
4.6.9 变量 (TEST 模式)	69
4.6.10 任务管理器 (TEST 模式)	69
4.7 错误	70
5. 密码设置	71
6. 故障排查	72
7. 维护部件列表	73




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 惯例



本手册通篇以下列符号表示重要安全注意事项。务必阅读随各符号显示的描述。

 警告	<p>该符号表示如果不遵守这些相关的指示可能会导致重伤或死亡。</p>
 警告	<p>表示如果无视这些标识并错误地加以使用，则可能会因触电而导致人身伤害。</p>
 注意	<p>表示如果无视该标识并错误地加以使用，则可能会导致人身伤害或设备或设施受损。</p>

1.2 安全注意事项

有关安全的详细信息，请参阅*用户指南*的*安全*章节。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"> ■ 只有经过培训的人员方可设计和安装机器人系统。经培训的人员是指已接受制造商、经销商或当地代表公司提供的机器人系统培训和维护培训课程的人员，或完全理解各手册内容并具有与完成培训课程人员相同知识和技术水平的人员。 ■ 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。
---	--

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 只有已接受安全培训的授权人员方可维护机器人系统。 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）、检查知识及相关规则/条例的知识。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和维护培训课程的人员即可维护机器人系统。■ 每当怀疑存在任何危险情况时，请立即按下EMERGENCY STOP开关。 示教器配有一个EMERGENCY STOP开关。操作示教器之前，确保示教器上的EMERGENCY STOP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EMERGENCY STOP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EMERGENCY STOP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，并将模式选择器钥匙开关的钥匙拔出，然后持钥匙进入安全防护区域。将钥匙留在模式选择器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。



注意

- 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。

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。

（注：以下仅仅列举了部分必要的安全标准。）

ENISO12100-1	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design
ENISO12100-2	Part 1. Basic terminology, methodology Part 2. Technical principles and specifications
ENISO14121	Safety of machinery Principles for risk assessment
EN13849-1	Safety of machinery-Safety related parts of control systems
ENISO13850	Safety of machinery – Emergency stop – principles for design
ENISO13855	Safety of machinery - Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body.
ENISO13857	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.
ENISO 14120 (EN953)	General requirements for design and construction of guard
ISO10218	Robots for industrial environments -- Safety requirements
ANSI /RIA R15.06	American National Standard; Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements
IEC204-1 (EN60204-1)	Safety of machinery - Electrical equipment of machines Part 1. Specification for general requirement
EN55011	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristic of industrial scientific and medical (ISM) radio frequency equipment.
EN61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-2:Generic standards - Immunity for industrial environments

1.3 紧急停止

 <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Emergency Stop（紧急停止开关）。示教器配有一个Emergency Stop开关。操作示教器之前，确保示教器上的Emergency Stop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Emergency Stop开关不会正常运行。
---	--

按下Emergency Stop开关时，会停止程序执行并终止机器人励磁。但不会损坏程序和点数据。

Emergency Stop开关按下时，会保持当前机械状态并通过电气方式保持紧急停止状态。

重置EMERGENCY STOP

按照以下步骤重置紧急停止条件。

- (1) 消除紧急停止原因并确认再次操作机器人是安全的。
- (2) 释放Emergency Stop（紧急停止开关）开关。若要释放机械门锁，需将Emergency Stop开关转向右侧。
- (3) 将示教器模式选择器钥匙开关转至“Teach”。
- (4) 按下操作面板上的<Reset>键重置紧急停止。
- (5) 确保操作面板上的E-Stop指示灯关闭。



1.4 模式选择器钥匙开关

模式选择器钥匙开关用于选择 TEACH 或 AUTO 操作模式。为安全起见，如果在程序执行期间更改模式，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 F1：测试模式。

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) 将模式选择器钥匙开关转至“Teach”。

TEACH → AUTO

将模式选择器钥匙开关转至“Auto”并关闭门锁释放输入。

使用门锁释放输入信号释放锁定状态。



TEACH 模式状态通过软件锁定。

若要将模式从 TEACH 切换至 AUTO，使用门锁释放输入信号释放锁定状态。

1.5 安全防护区域内的示教器的使用

如果示教器的模式选择器开关转至“Teach”模式，操作员可在按下启用开关且安全防护打开时以低速将机器人步进移至预定义点。

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。应对将使用示教器的人员就使用方法进行充分的培训。

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，请将模式选择器钥匙开关转至“Teach”。
- (2) 进入安全防护区域。执行示教操作并在Test模式下验证程序。

注 TEACH模式状态通过软件锁定。



- (3) 离开安全防护区域并关闭安全防护。
- (4) 将模式选择器钥匙开关恢复至“Auto”。
- (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 *机器人控制器 (RC700/RC90) 功能篇9.3 信号配置*。

注 若要将模式从TEACH转至AUTO，则使用门锁释放输入释放锁定状态。



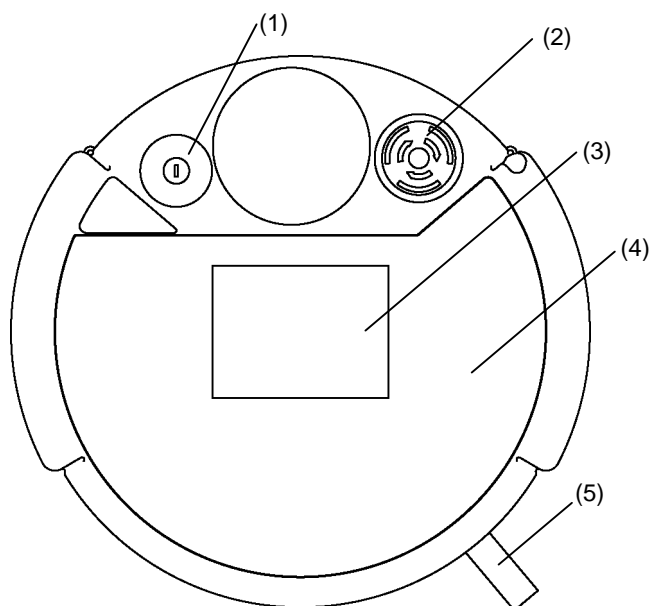
注意

■ 尽管可以在安全防护区域操作示教器，如上文所述，但请尽量在所有操作员位于安全防护区域外部时操作机器人系统。

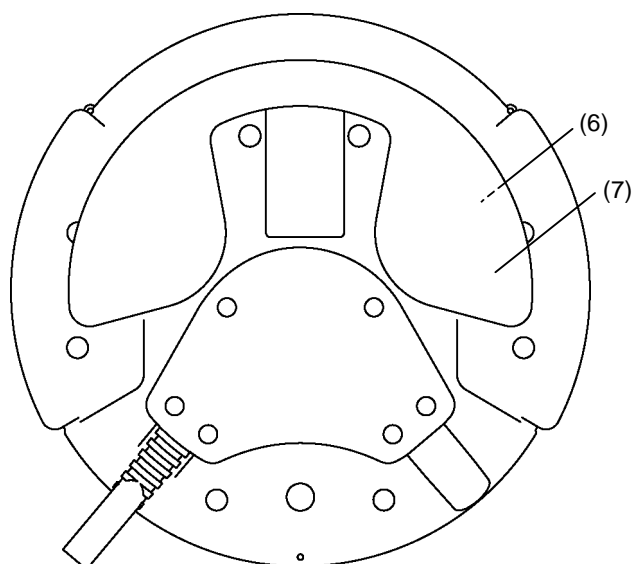
2. 规格

2.1 部件名称与功能

前视图



后视图



(1) **模式选择器钥匙开关**

模式选择器钥匙开关用于在TEACH和AUTO之间切换操作模式。拔出钥匙可固定模式。如果在程序正在执行时切换模式，所有程序都将停止。

将模式从TEACH切换至AUTO时关闭门锁。

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、切断机器人电机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EMERGENCY STOP开关的重置程序，请参阅 *功能与安装1.3 紧急停止*。

(3) **显示**

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。

(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**

这是一个三位置开关。当在TEACH模式下操作示教器时，按下此开关时可实现动作和I/O输出命令。开关位于中间位置时为ON，完全按下或释放时为OFF。

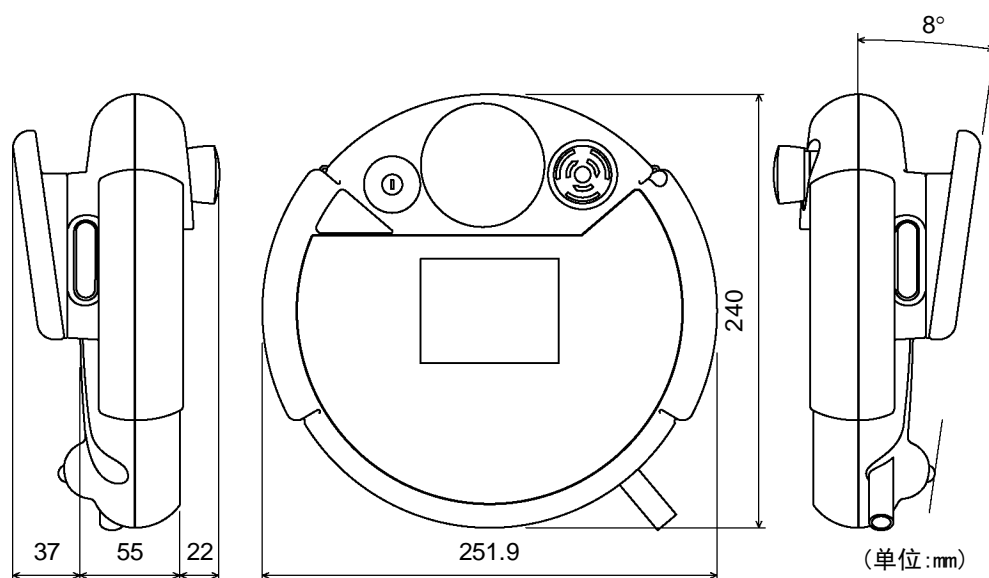
(7) **手柄**

操作示教器时可将此部件用作扶手带。

2.2 标准规格

项目		规格
一般规格	额定电压	24 VDC
	功耗	6 W或以下
	重量	1075 g (含EMERGANCY STOP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



注 将示教器连接至面板等处时，请在连接过程中使用安装金属。

3. 安装

3.1 安装内容

TP1（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℃（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



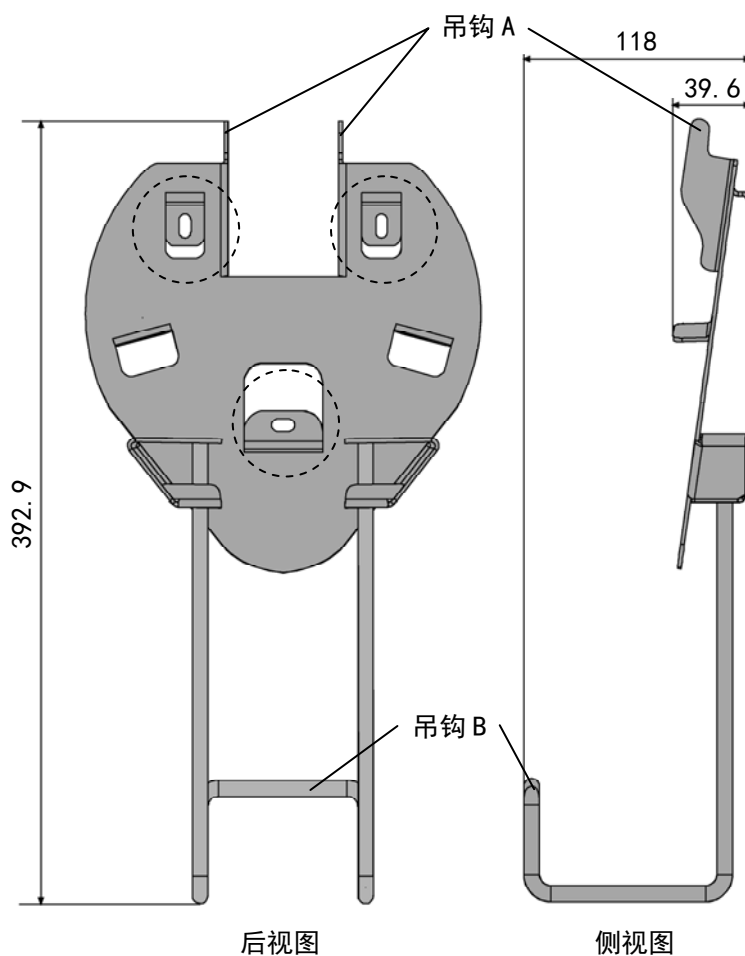
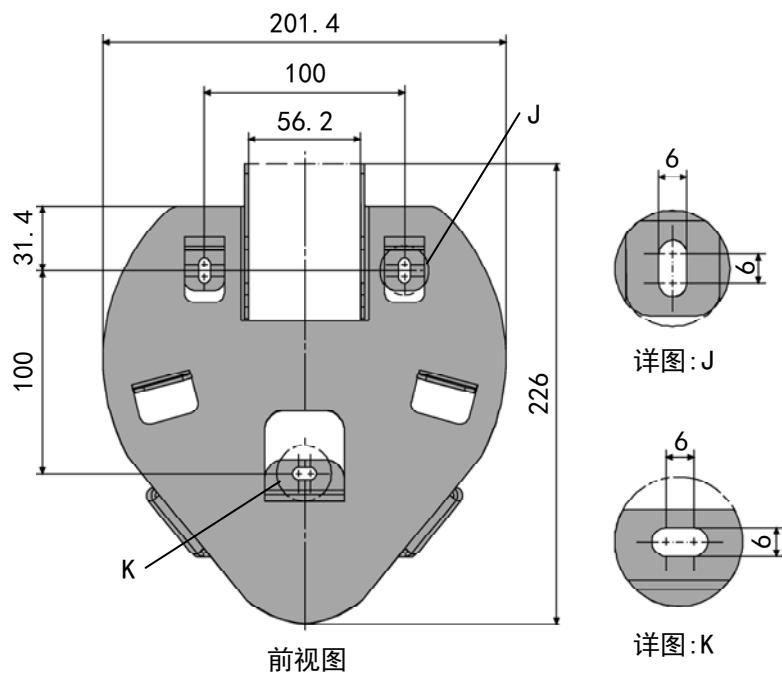
注意

- 请勿抛落示教器或猛烈撞击其他物体，以免造成损坏，由于主体采用树脂制造，这样可能会损坏示教器。
- 请勿允许示教器的接触屏撞击硬物或对其表面过度施压。接触屏采用玻璃制造。如果施压过度，则可能会造成损坏。
- 请勿使用工具等硬物按压或摩擦前面板按钮的表面。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乙醇溶剂的软布擦拭示教器显示屏粘附的灰尘和油渍。

3.4 墙壁托架 (选件)

3.4.1 外形尺寸

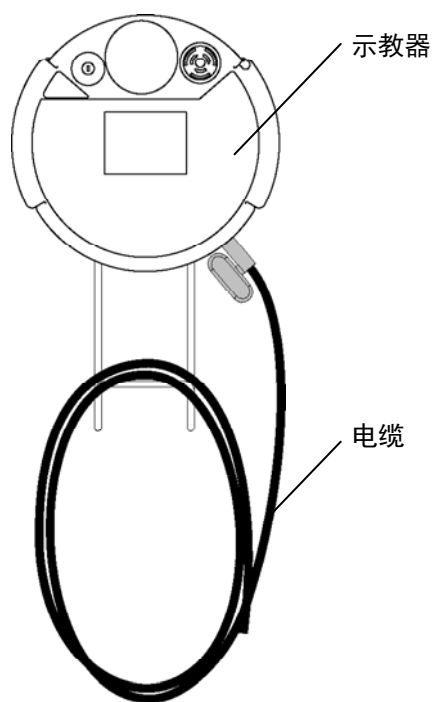
[单位: mm]



3.4.2 安装与使用


按照以下程序使用墙壁托架安装示教器。

- (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	<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，可能会导致系统功能异常。 ■ 确保在连接连接器时避免针脚弯折。否则可能会导致故障或致使系统功能异常。 ■ 连接至电缆末端的连接器为通用型连接器。连接连接器时，请注意连接器的防水效率和防尘效率均应符合 IP65。 ■ 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。
---	---

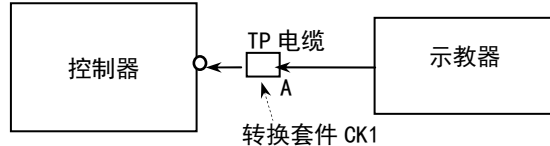
3.5.1 典型的电缆连接

示教器连接至控制器的 TP 端口。

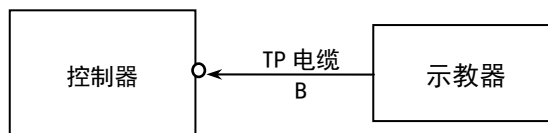
注 当 TP 端口未连接任何设备时，控制器便会进入紧急停止状态。当未连接示教器或操作面板时，需连接 TP/OP 旁路插头。

示例

A: TP 电缆 A



B: TP 电缆 B



注 - A 式连接所使用的电缆连接器形状与 B 式连接所使用的不同。



TP 电缆 A : 通过转换套件 CK1 直接连接。

TP 电缆 B : D-sub 连接器直接连接至控制器。

- 请勿将 TP1 连接至以下机器人控制器。否则可能会因针脚分配不同而导致设备故障。

RC420/RC520/SRC5**/SRC-3**/SRC-2**

- 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

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。

注 控制器电源接通时，可在控制器中插入或拆下示教器。



- 如果在示教器的模式选择器钥匙开关位于“Teach”位置时拆下控制器的示教器连接器，则操作模式将保持在 TEACH 模式。此时操作模式不能切换至 AUTO 模式。确保将操作模式切换至“Auto”模式之后再拆下示教器。

3.6 电源

示教器的电源通过控制器上的TP连接器提供。

完成控制器与示教器的通信之后，示教器的显示屏上将出现以下屏幕。

TEACH模式

```


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
TestMode  Robot  Motion  I/O Cmd
  
```

AUTO模式

```

Print                                     Ready
Menu
  
```

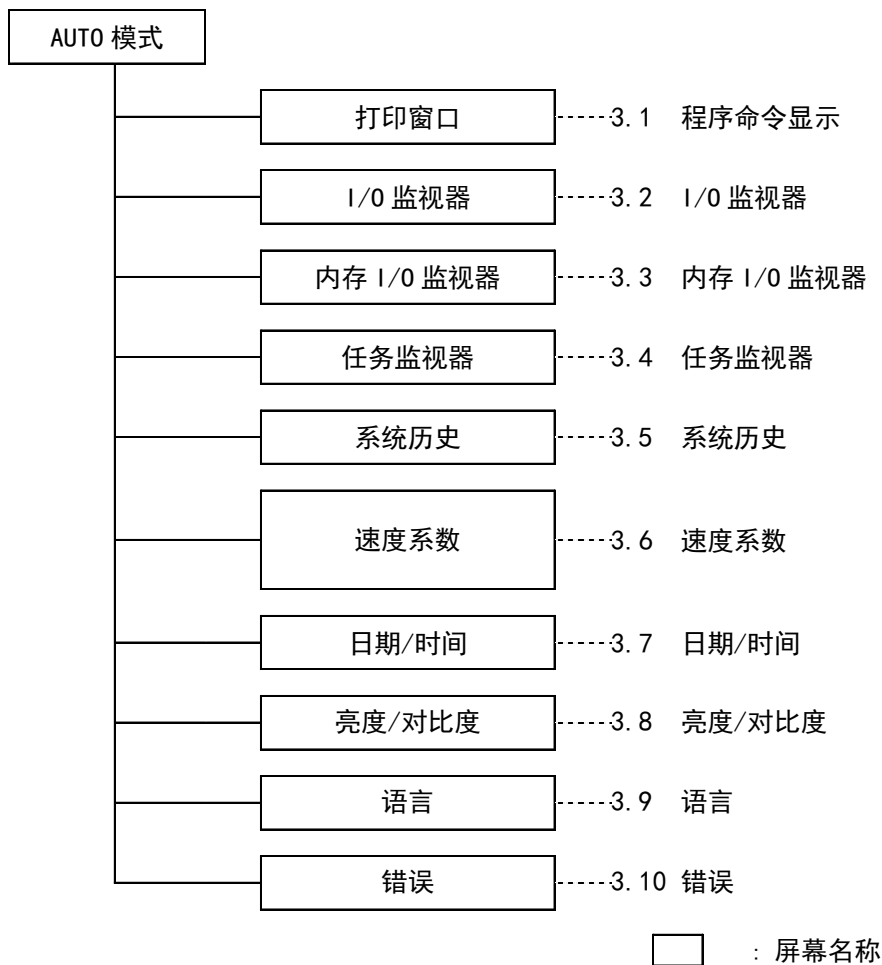
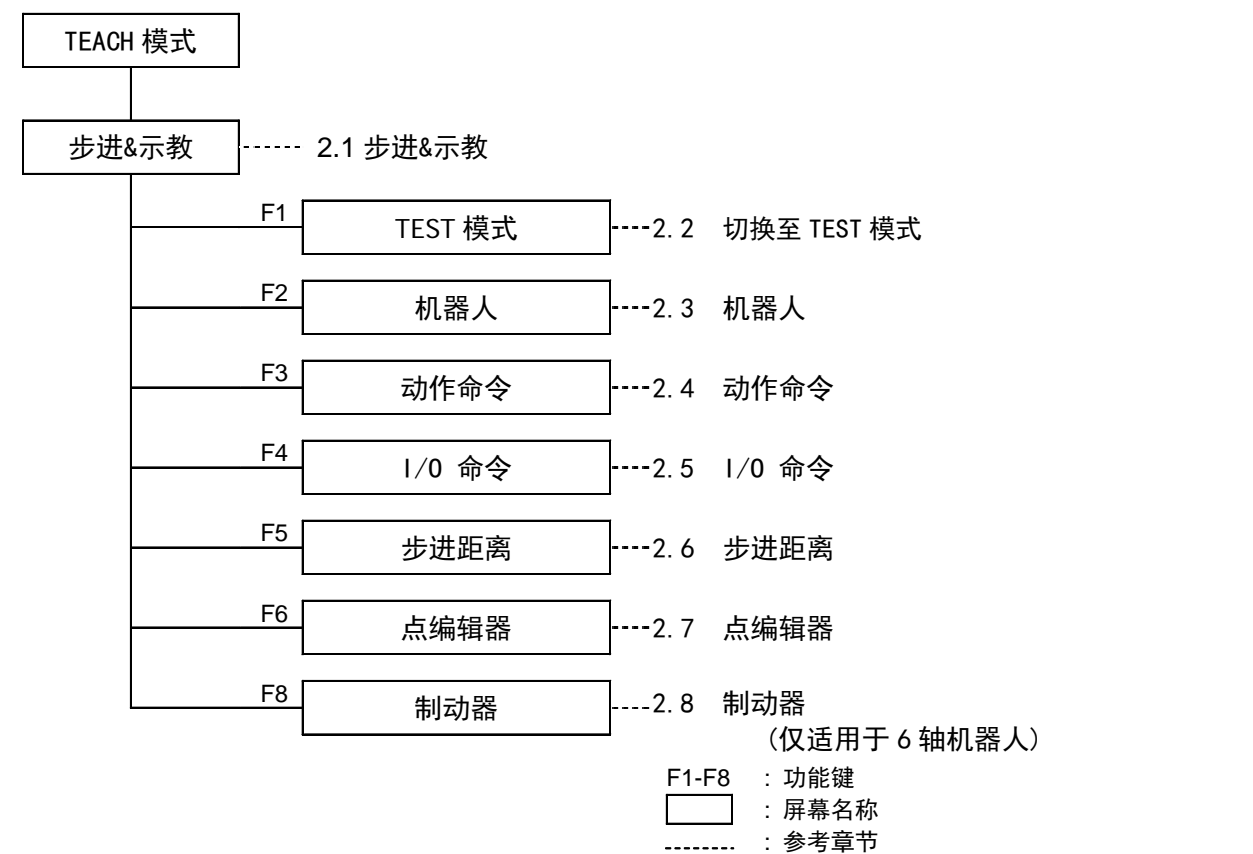
4. 操作模式 (TEACH、AUTO、TEST)

 注 包括机械臂姿势的坐标点定义为“位置 (点)”，数据称为“点数据”。

4.1 概述

机器人系统具有两种操作模式：TEACH、AUTO和TEST模式。

- | | |
|-----------------|--|
| TEACH 模式 | 在该模式下，可使用示教器进行点数据示教并严格检查机器人。机器人会在低功率状态下操作。 |
| AUTO 模式 | 在该模式下，可在机器人系统处于生产操作、两侧、编程、调试、调节和维护时实现机器人系统的自动操作（程序执行）。
在该模式下，如果安全门打开，则无法操作机器人或运行程序。 |
| TEST 模式 | 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，可低速操作具有多任务/单任务、多机器人/单机器人的指定 Function。 |



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	将模式选择器钥匙开关转至“Teach”，以进入 TEACH 模式。 当操作模式切换至 TEACH 模式时，将暂停执行程序。 正在操作的机器人会通过 Quick Pause 停止。
AUTO 模式	将模式选择器钥匙开关转至“Auto”并将门锁释放开关信号切换至 ON 位置，以进入 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。



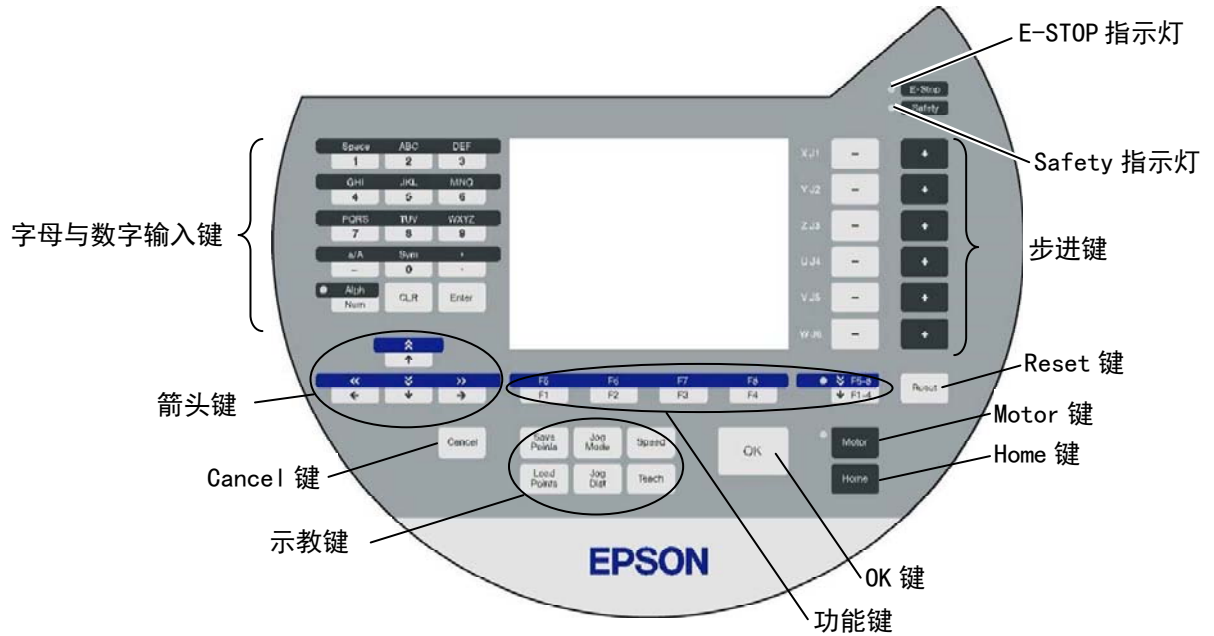
TEACH模式状态通过软件锁定。

若要将模式从TEACH转至AUTO，则使用门锁释放输入释放锁定状态。

有关门锁释放方法的详细信息，请参阅 *机器人控制器(RC700/RC90)门锁解除开关*。

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/数字。
按下<Alph/Num>键即可打开/关闭“Alph”指示灯。

字母	模式	按键	功能
关	数字输入模式	0~9 - (减号) . (句点)	数字输入
开	字母输入模式	ABC~WXYZ	字母输入
		Space	空格输入
		a/A Sym	大小写选择 符号输入
公共		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。

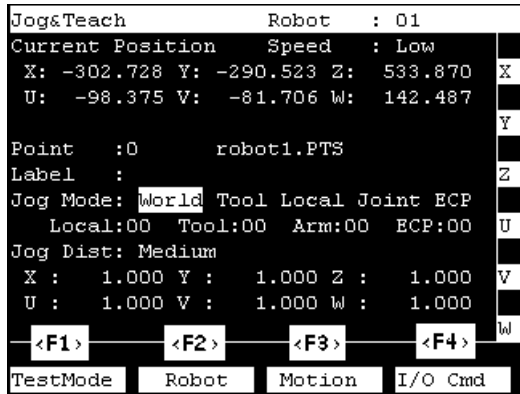
F5-8	模式	按键	功能
关	正常模式	↑	数值+1 鼠标上移
		↓	数值-1 鼠标下移
		←	鼠标左移
		→	鼠标右移
开	滚动模式	∧	数值+10 移至上一页
		∨	数值-10 移至下一页

功能键

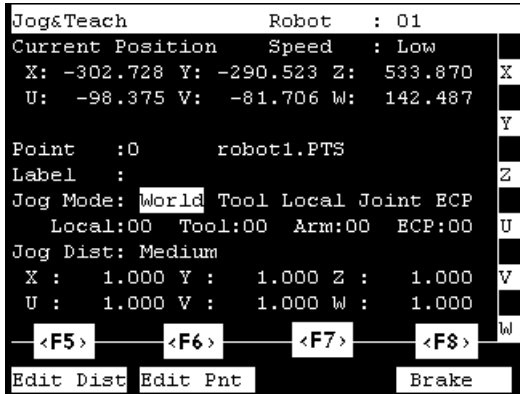
按下<F5-8>键可打开/关闭“F5-8”指示灯。显示屏切换。

示例：Jog&Teach屏幕

“F5-8”关闭



“F5-8”打开



示例：按下<F3>键显示动作屏幕。

注 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至W，J1至J6）移至-方向
+	将目标关节（X至W，J1至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。

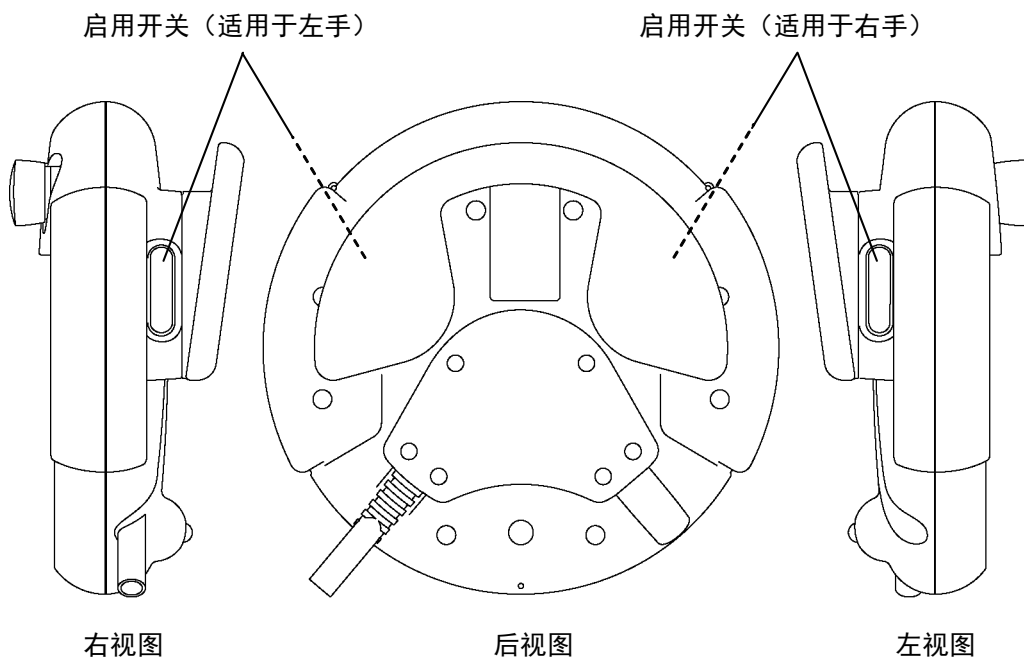
指示灯

指示灯	功能
E-Stop	按下EMERGENCY STOP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左后侧的3位置启用开关。左右手均可操作该启用开关。

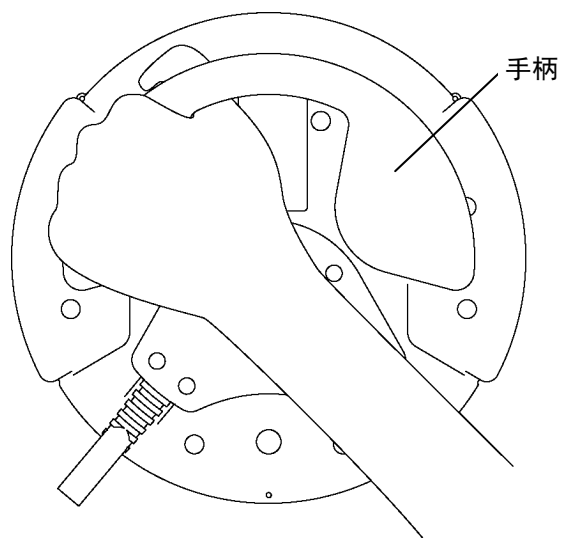
需要启用开关执行操作时，必须将开关置于中间（启用）位置。为此，需使用左手手指拉动开关，直至开关刚好停在中间卡位处。如果拉扯过度或放开，则开关将会脱离，并且会取消操作。



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



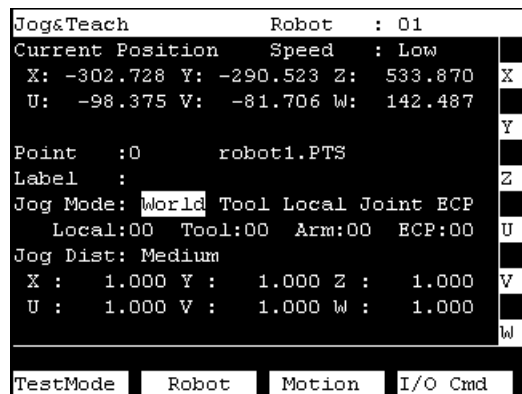
运行

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”，以显示以下屏幕。



注 包括机械臂姿势的坐标点定义为“位置（点）”，数据称为“点数据”。



机器人控制器启动时，[Robot]为01。如果需要更改机器人的设置，请参阅“操作”中的2.3 机器人。

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，每按下一次步进按键，机器人便移动一次。

需要事先配置机器人的步进距离。

按下<Jog Dist>键指定[Jog Dist] (Long, Medium, Short)。

按下步进键的同时握住启用开关，以执行分步步进。

注

[Jog Dist]“用户”可随意设置。请参阅 *操作：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>键选择[Jog Dist]的“Cont Jog”。

按下步进键的同时握住启用开关可执行连续步进。

注

若要执行连续步进，需每次按下多个步进键。例如，同时按下<+X>和<+Y>键执行对角线连续步进。

1.2 示教

将机器人位置应用到指定的点编号。

- (1) 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。将出现以下屏幕。

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

点编号已使用时，将出现以下屏幕。

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

- (3) 按下<OK>键分配机器人位置。
- (4) 按下<Save Points>键显示以下屏幕。

```
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]屏幕，但不保存对文件的更改。

1.3 直接示教

“直接示教”是通过将示教关节设为伺服关闭而直接示教机器人的方式。
将机器人位置应用到指定的点编号。

注
☞

6轴机器人无法用手移动，相反执行步进。

(1) 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<Jog Dist>键并指定[Jog Dist]的“Free Joint”。
将各关节设为伺服打开或关闭。

<Jog+>键 : Lock : 关节伺服关闭

<Jog->键 : Free : 关节伺服打开

<F2>键 : All Lock : 所有关节伺服关闭

<F3>键 : All Free : 所有关节伺服打开

(3) 伺服关闭的关节可用手移动。

(4) 按下<F4>键显示[Jog & Teach]屏幕。

(5) 将机器人机械臂移至示教位置。

(6) 按下<Teach>键，将出现以下屏幕。

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

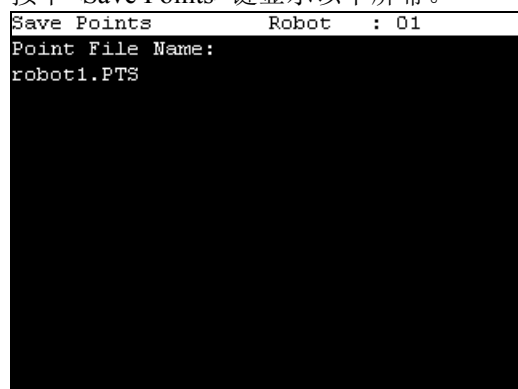
点编号已使用时，将出现以下屏幕。

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

(7) 按下<OK>键分配机器人位置。

- (8) 按下<Save Points>键显示以下屏幕。

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

A screenshot of a terminal window with a black background and white text. The text is arranged in three lines: 'Save Points Robot : 01', 'Point File Name:', and 'robot1.PTS'. The first line has a wide gap between 'Save Points' and 'Robot'. The second line is a label, and the third line is the file name.

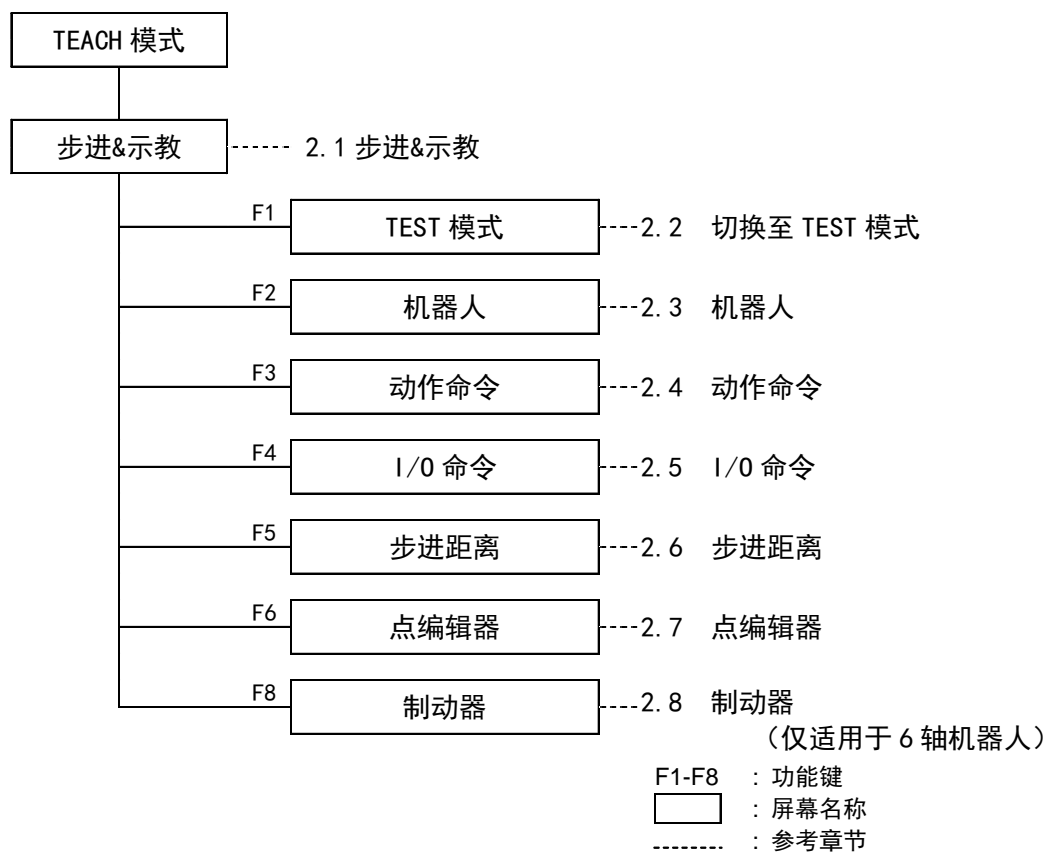
- (9) 按下<OK>键保存文件。

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

2. TEACH模式

将模式选择器钥匙开关切换至“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。

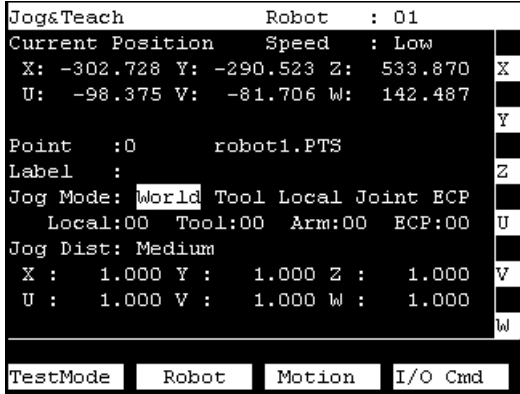


注 包括机械臂姿势的坐标点定义为“位置（点）”，数据称为“点数据”。

2.1 步进&示教

本节介绍[Jog & Teach]屏幕中的设置。

- (1) 将模式选择器钥匙开关切换至“Teach”，以显示以下屏幕。



- (2) 设置[Jog & Teach]屏幕当前显示的数据项目。
 参见（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。
 参见（下文叙述）：
 示教
- (4) 将点数据备份至文件内。
 参见（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]中的标识。

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

- World** : 将机器人在当前的local, tool, arm,和ECP中沿X、Y、Z轴步进。
 对于4自由度机器人，您还可以步进U（转动）。
 对于6自由度机器人，您可以步进U（转动）、V（音高）和W（偏航）。
 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。
 一组独立的步进按钮会在使用非直角坐标机器人时使用关节模式后出现。

ECP : 将机器人沿着当前外部控制点定义的坐标系的轴步进。坐标为完全 (World) 坐标。

注 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

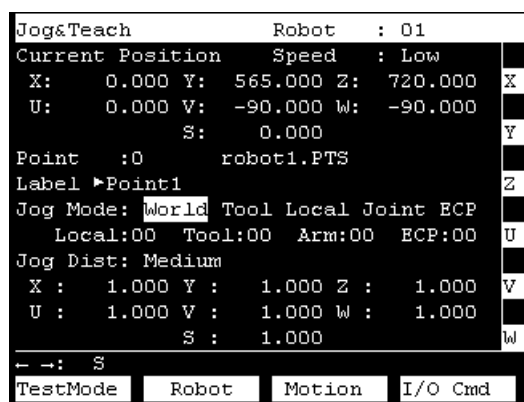
按下<Speed>键并在[Speed]中选择速度。(Low, High)

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。

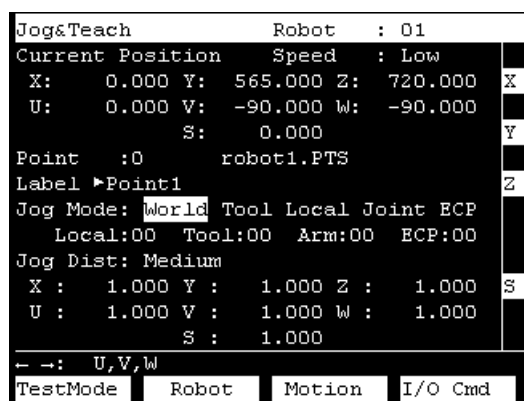


注 如果机器人具有6个或更多轴，则可按下<<>> <>>>键在下图所示的三个按键之间切换。



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，按下按键即无法移动机器人。

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

注 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，需在按下启用开关时握住步进键。

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“配置步进”。

注 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，需在按下步进键的同时握住启用开关。

2.1.7 打开/关闭

指定各关节打开/关闭。

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”。

设置各关节打开/关闭。

- <+>键 : Lock : 将关节设为关闭。
- <->键 : Free : 将关节设为打开。
- <F2>键 : All Lock : 将所有关节设为关闭。
- <F3>键 : All Free : 将所有关节设为打开。

2.1.8 电机打开/关闭

按下<Motor>键打开或关闭电机。

提示



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。将出现以下屏幕。

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

点编号已使用时，将出现以下屏幕。

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

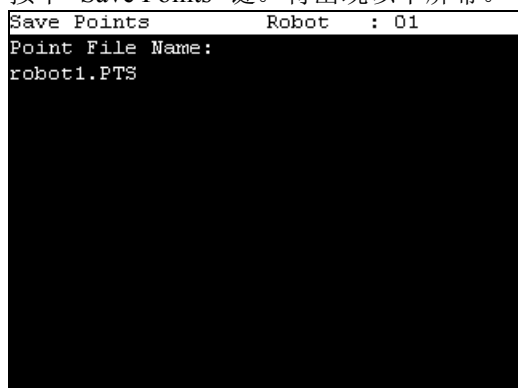
- (2) 按下<OK>键分配点数据。
(3) 按下<Save Points>键。

 提示 亦可在[Point Editor]屏幕中执行。

2.1.11 保存点文件

- (1) 按下<Save Points>键。将出现以下屏幕。

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



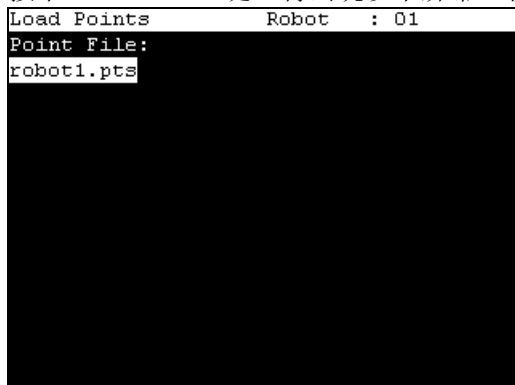
- (2) 按下<OK>键，将位置保存到文件内。

提示 亦可在[Point Editor]屏幕中执行。



2.1.12 加载点文件

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



- (2) 按下<OK>键加载文件内存中的点数据。

注
☞

亦可在[Point Editor]屏幕中执行。



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 : 返回到上一屏幕。

提示
☞

亦可在[Point Editor]屏幕中执行。

2.2 切换至TEST模式

本节介绍如何将模式从TEACH切换至TEST。

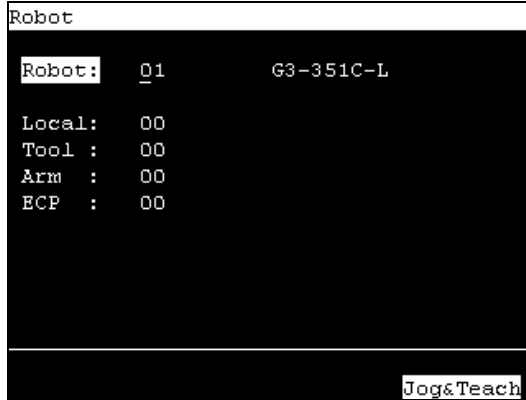
在TEST模式下，可在按下启用开关且安全防护打开时验证程序。

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：4. TEST模式。

2.3 机器人

本节介绍[Robot]屏幕中的设置。

在[Jog & Teach]屏幕中按下<F2>键。将出现以下屏幕。



当完成数值更改后，按下<Enter>键应用数值并务必按下<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[Label]显示。
- (4) 按下<OK>键保存设置。

注 在步骤（3）中会改变[Robot]的显示。首先保存机器人设置，然后再更改Arm, Tool, Local和ECP的编号。

2.3.2 更改机Arm, Tool, Local、ECP的编号

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

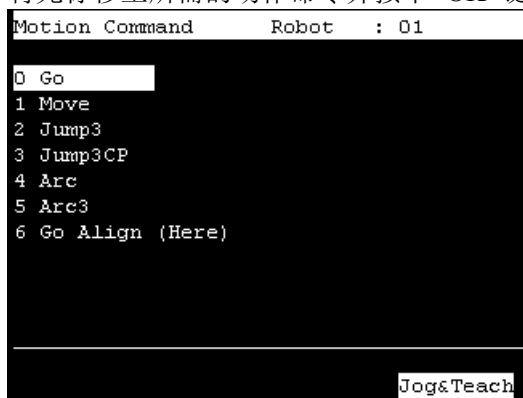
- (1) 按下<↑> <↓>键并将光标移至项目。
- (2) 更改编号。
- (3) 按下<Enter>键。
- (4) 按下<OK>键保存设置。

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]屏幕中按下<F3>键。将出现以下屏幕。
将光标移至所需的动作命令并按下<OK>键。



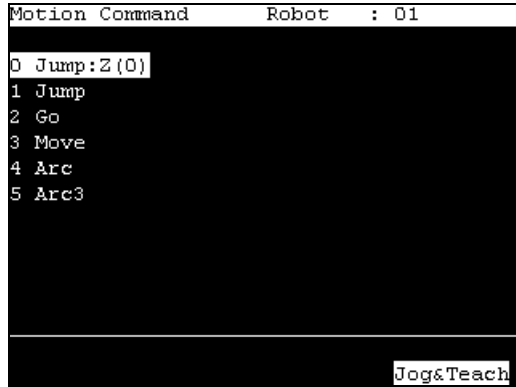
- (2) 将出现动作命令屏幕。
设置动作命令所需的信息并按下<Enter>键应用设置。
- (3) 按下<OK>键执行动作命令。

注 若要执行动作命令，需在按下<OK>键的同时握住启用开关。


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程序。

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



- (2) 将出现动作命令屏幕。
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。

注 若要执行动作命令，需在按下<OK>键的同时握住启用开关。


2.5 I/O命令

本节介绍[I/O Command]屏幕中的设置。

在[Jog & Teach]屏幕中按下<F4>键。将出现以下屏幕。

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	
Outputs		Jog&Teach

2.5.1 切换输入/输出状态显示

按下<F3>键在“Inputs”状态和“Outputs”状态显示之间切换。

2.5.2 输出位打开/关闭

- (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	
ON	OFF	Inputs
		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。

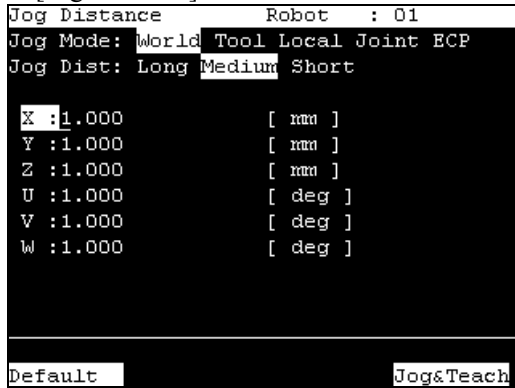
<F1>键: On

<F2>键: Off

2.6 步进距离

本节介绍[Jog Dist]屏幕中的设置。



在[Jog & Teach]屏幕中按下<F5>键。将出现以下屏幕。



当完成数值更改后，按下<Enter>键应用数值并务必按下<OK>键保存设置。

2.6.1 更改步进距离

设置步进距离。

- 注** - 会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。
- 注** - 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。

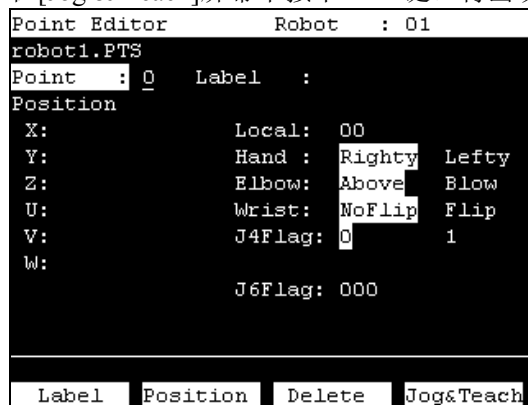
2.6.2 默认

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]屏幕中的设置。

- (1) 在[Jog & Teach]屏幕中按下<F1>键。将出现以下屏幕。



- (2) 设置[Point Editor]屏幕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 更改坐标数据和位置标志
 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]中的标识。
- (2) 直接更改[Point]数值并按下<Enter>键。
更改点编号会改变[Label]中的标识。

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

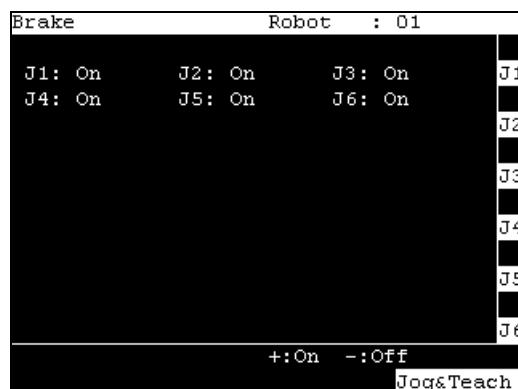
按下<F3>键删除点数据。

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。

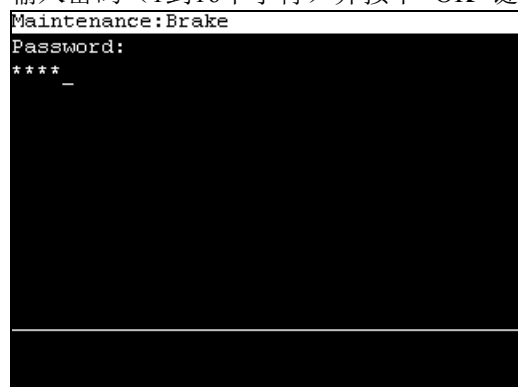
注 使用6轴机器人时，会显示<F8>键。


(1) 在[Jog & Teach]屏幕中按下<F8>键。将出现以下屏幕。



设置密码时，将出现以下屏幕。

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 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?
```

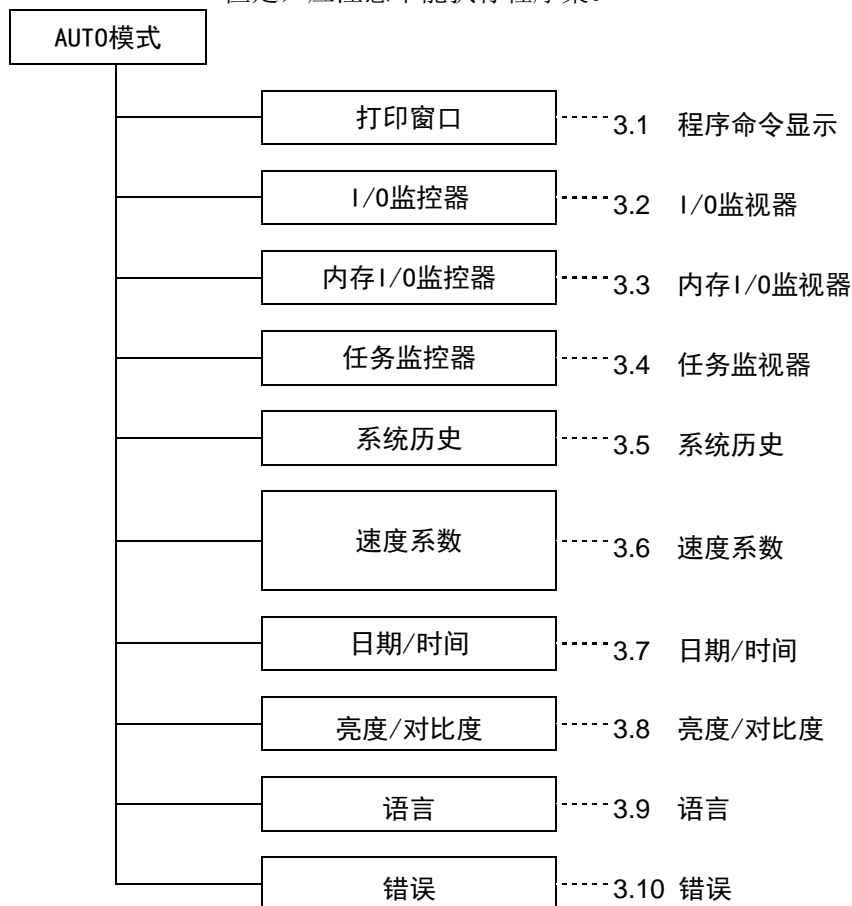
- (4) 制动器便会释放，且可手动移动指定关节。

 注 有关步进键的操作，请参阅操作：2.1.4 步进键。

3. AUTO模式

将模式选择器钥匙开关转至“Auto”，以进入AUTO模式。

AUTO模式用于当机器人系统在现场运行和状态参考时进行自动操作（执行程序）。但是，应注意不能执行程序集。



将模式选择器钥匙开关切换至“Auto”，以显示[Print]屏幕。按照屏幕上的描述并按下<F4>键显示[Main Menu]屏幕。

```

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

当模式选择器钥匙开关切换至“Auto”时，将出现[Print]屏幕。

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

仅出现一条消息时

程序示例：

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

<F4> 出现[Main Menu]屏幕。

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

该屏幕显示I/O的位状态。

在[Main Menu]屏幕中，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]屏幕。

3.3 内存I/O监视器

该屏幕显示内存I/O的位状态。

在[Main Menu]屏幕中，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]屏幕。

3.4 任务监视器

该屏幕显示任务状态。

在[Main Menu]屏幕中，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和Name。

```
Task Monitor
Normal Task
#   Status  Type Name
1  Run     MOR  main
2  Run     MOR  Task2
3  Run     MOR  Task3
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> 显示光标指定程序中所有任务的状态和行号（6位）。

```
Task Monitor
Normal Task
#   Line   Type Name
1  000010  MOR  main
2  000016  MOR  Task2
3  000021  MOR  Task3
4
5
6
7
8
9
10
```

Status	BG	TRAP	Menu
--------	----	------	------

<F2> 切换任务状态显示（后台任务或正常任务）。

```
Task Monitor
BG Task
#   Line   Type Name
65 000011  BG   BGMAIN
66
67
68
69
70
71
72
73
74
```

Status	Normal	TRAP	Menu
--------	--------	------	------

<F3> 切换任务状态显示（陷阱任务或后台任务）。

```
Task Monitor
TRAP Task
#   Line   Type Name
257 000041 TRA Task_Trap
258
259
260
261
262
263
264
265
266

Status Normal BG Menu
```

<F4> 出现[Main Menu]屏幕。

3.5 系统历史

该屏幕显示过去发生的错误、操作和报警历史。

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

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

[System History]主屏幕

```
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]屏幕。

<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

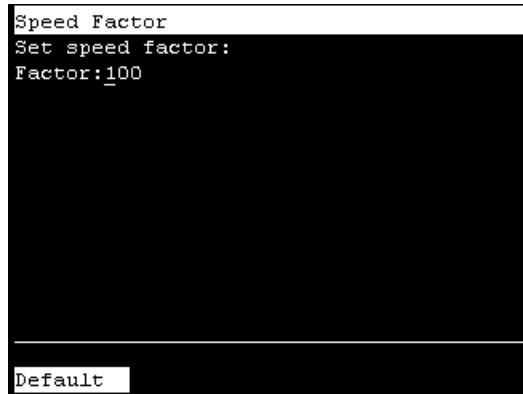
该屏幕用于更改程序中机器人动作命令（Go、Jump、Pulse等）的动作速度。

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

(2) 将显示以下屏幕。

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。



<F1> 返回至默认值（100）。

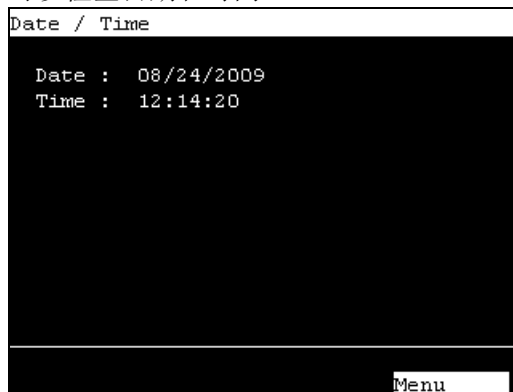
(3) 按下<OK>键设定此值。

3.7 日期/时间

该屏幕显示控制器的日期和时间。

(1) 在[Main Menu]屏幕中，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]屏幕。

3.8 亮度/对比度

- (1) 在[Main Menu]屏幕中，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]屏幕。

3.9 语言

- (1) 在[Main Menu]屏幕中，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。

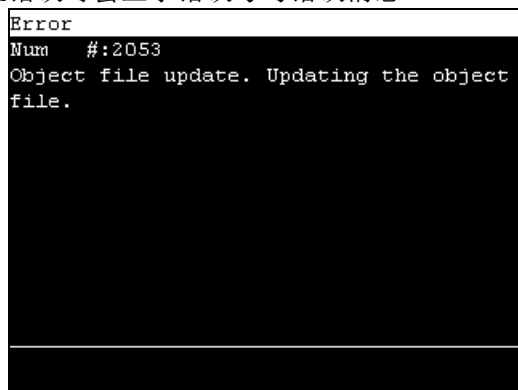


下次启动后便会启用新的显示语言设置。

- <F4> 返回至[Main Menu]屏幕。

3.10 错误

发生错误时会显示错误号与错误消息

A screenshot of a black error message box with white text. The text reads: "Error", "Num #:2053", and "Object file update. Updating the object file." The box has a thin white border and a horizontal line near the bottom.

```
Error
Num #:2053
Object file update. Updating the object
file.
```

<OK> 发生错误前移至此屏幕。

4. TEST模式

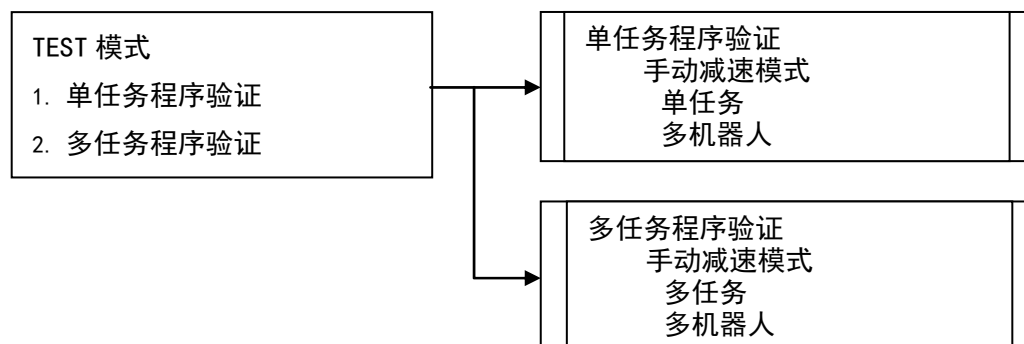
若要切换至TEST模式，将模式选择器钥匙开关切换到TEACH，然后选择功能键F1：
TEACH模式下[Jog & Teach]屏幕中的Test模式。

当模式切换至TEST时，将显示[Test mode]屏幕。
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。



4.1 单任务程序验证

单任务程序验证用于在安全防护打开的情况下通过检查机器人和外围设备的动作以及对单或多机器人（Cycle/Step执行）执行单个任务，进而验证程序。

可在速度限制和任务执行限制范围内指定并执行函数。

操作员可在按下操作键（Continue, Step In, Step Over和Walk）且启用开关打开时执行程序。

关闭启用开关或释放操作键（Continue, Step In, Step Over和Walk）可暂停运行程序。

正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

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。

屏幕返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

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。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 执行程序验证之前，使用EPSON RC+ 调试函数确认机器人系统工作正常。有关EPSON RC+ 调试函数的详细信息，请参阅<i>EPSON RC+ 用户指南5.10 [运行] 菜单</i>。■ 如果调试不充分，机器人可能会意外动作。这种情况极其危险，可能会导致严重的人身伤害或机器人受到重大损坏。
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 当预计会发生意外操作时，如与外围设备发生碰撞，应立即释放操作键（Continue, Step In, Step Over和Walk）并停止机器人。关闭启用开关或用力推动开关亦可停止机器人。■ 执行程序验证后，务必遵循以下几点：<ul style="list-style-type: none">- 供电前，检查软件中更改的部分。- 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	
操作键关闭 (Continue, Step In, Step Over和Walk)	暂停	- *1	- *1	- *2
按下STOP键	暂停	- *1	- *1	- *2
切换安全门的打开/关闭状态	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
操作键关闭 (Continue, Step In, Step Over和Walk)	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

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，紧急停止或暂停时的自由运行距离越长。操作机器人时，如果预计会与外围设备发生干扰，应考虑自由运行距离，以低速执行程序验证。

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

多任务程序验证用于在安全防护打开的情况下通过检查机器人和外围设备的动作以及对单或多机器人（Cycle/Step执行）执行多个任务，进而验证程序。
可在速度限制和任务执行限制范围内指定并执行函数。

操作员可在按下操作键（继续）且启用开关打开时执行程序。
关闭启用开关或释放操作键（继续）可暂停运行程序。
正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。
若要继续执行程序，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。

按下紧急开关或发生错误时会中断程序的执行。
屏幕返回至[Program List Display]。
正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

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。

 <p>警告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 执行程序验证之前，使用EPSON RC+ 调试函数确认机器人系统工作正常。 有关EPSON RC+ 调试函数的详细信息，请参阅<i>EPSON RC+ 用户指南5.10 [运行] 菜单</i>。 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，可能会导致严重的人身伤害或机器人受到重大损坏。
 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 当预计会发生意外操作时，如与外围设备发生碰撞，应立即释放操作键（继续）并停止机器人。关闭启用开关或用力按下开关亦可停止机器人。 ■ 执行程序验证后，务必遵循以下几点： <ul style="list-style-type: none"> - 供电前，检查软件中更改的部分。 - 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	
Enable SW关闭	暂停	暂停	继续	继续
操作键关闭 (Continue, Step In, Step Over 和Walk)	暂停	暂停	继续	继续
按下STOP键	中止	中止	中止	中止
切换安全门的打开/关闭状态	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	继续/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，紧急停止或暂停时的自由运行距离越长。操作机器人时，如果预计会与外围设备发生干扰，应考虑自由运行距离，以低速执行程序验证。

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

该屏幕用于选择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]屏幕。

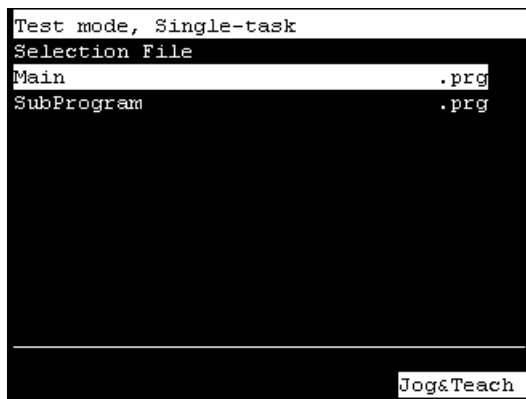
4.4 函数

该屏幕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]屏幕显示项目文件列表。

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]屏幕。



<F4><F8> 返回至[Jog & Teach]屏幕。

选择项目文件后，[Selection Function]屏幕中将显示函数列表。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]屏幕。

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
function 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“F5-8”的打开/关闭可切换模式。

若要打开或关闭“F5-8”，按下<F1-4/F5-8>键。

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

<F1> 移至[Program verification]屏幕。

<F4><F8> 返回至[Jog & Teach]屏幕。

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 单任务程序验证屏幕

按下操作开关（Continue, Step In, Step Over和Walk）且启用开关打开时可执行程序。

关闭启用开关或释放操作键（Continue, Step In, Step Over和Walk）可暂停运行程序。

正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

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。

屏幕返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

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]屏幕。
- <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 多任务程序验证屏幕

按下操作开关（继续）且启用开关ON时可执行程序。

关闭启用开关或释放操作键（继续）可暂停运行程序。

正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

若要继续执行程序，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。

按下紧急开关或发生错误时会中断程序的执行。

屏幕返回至[Program List Display]。

正在操作的机器人会通过Quick Pause停止。

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]屏幕。

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 依次执行

<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[输出命令的依次执行停止]复选框可设置是否在输出命令时停止。

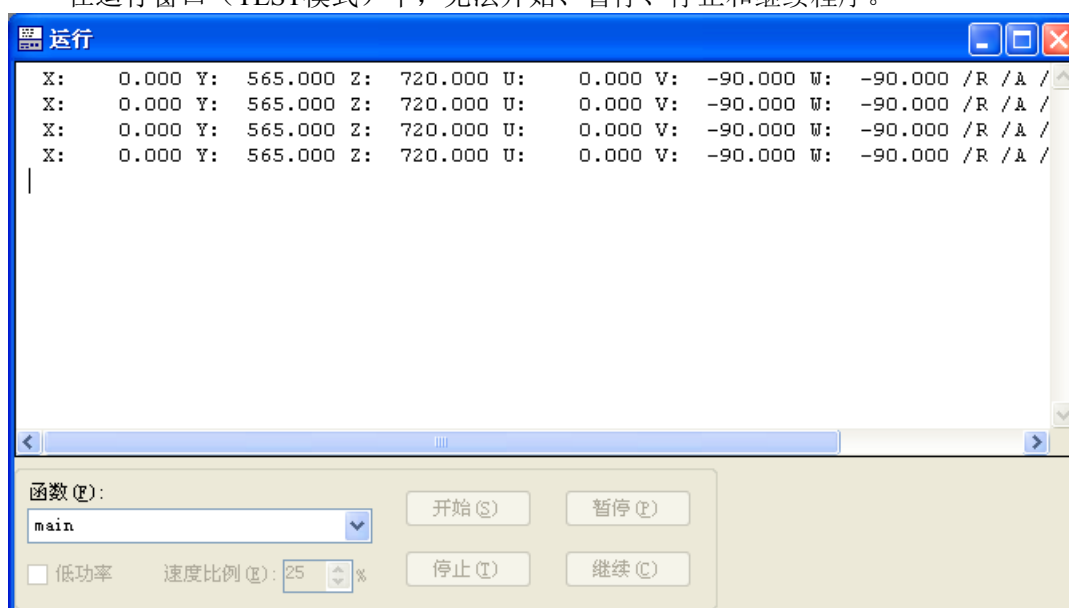
此键仅在单任务程序验证时有效。

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。

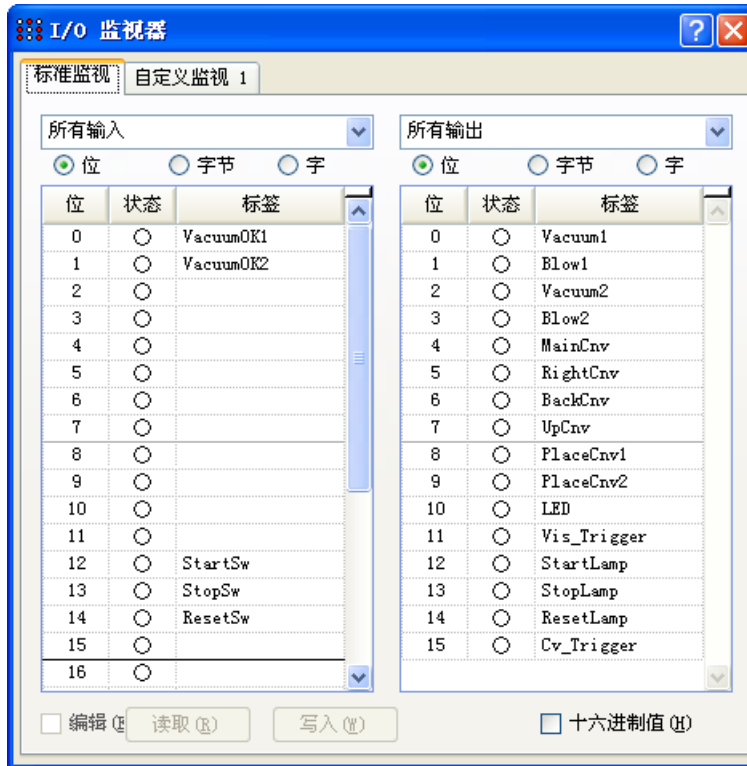
若要显示“运行”窗口，选择EPSON RC+ -菜单-[运行]-[运行窗口]。

在运行窗口（TEST模式）中，无法开始、暂停、停止和继续程序。



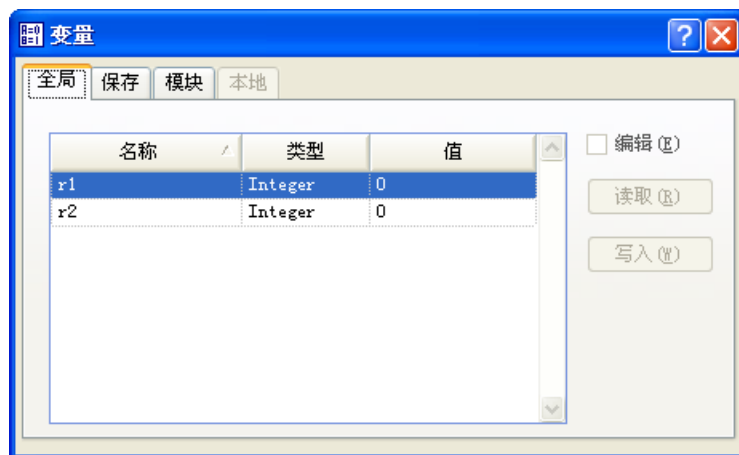
4.6.8 I/O监视器（TEST模式）

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。



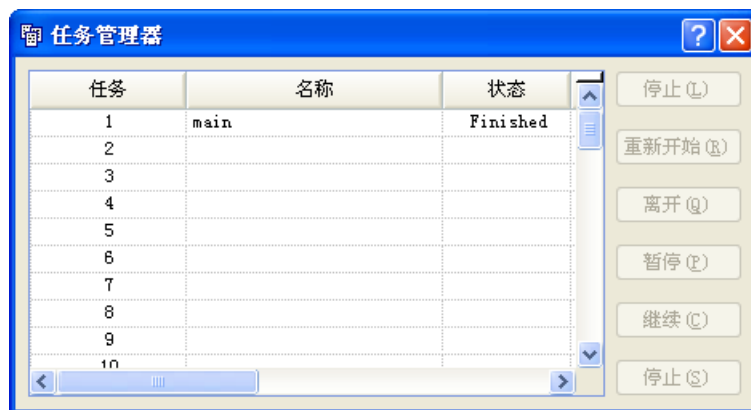
4.6.9 变量（TEST模式）

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）中不能执行任务的停止（暂停）、重新开始（继续）和离开（停止）。



4.7 错误

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  :

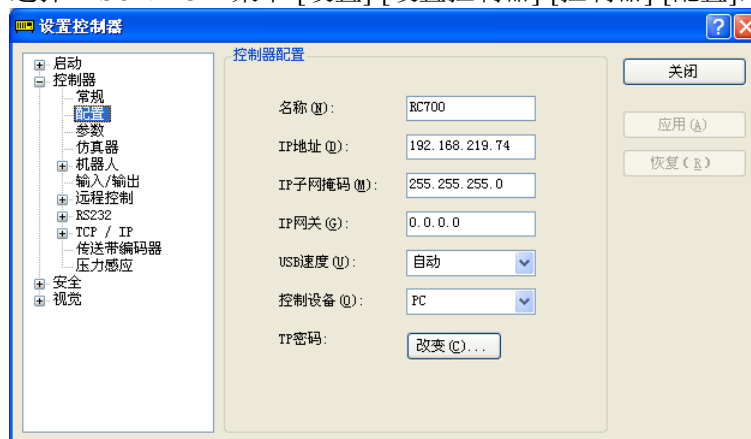
Motor torque output failure in low
power state. Check the power cable
connection, robot, brake, driver, or
motor.
```

<OK> 移至[Program display]屏幕。

5. 密码设置

设置密码，限制操作员使用制动器设备（仅适用于6轴机器人）。
TEACH模式.....[Jog & Teach]-[Brake]仅适用于6轴机器人
按照以下程序设置密码。

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



- (2) 点击“TP密码”处的<改变>。
(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

如果执行上述应对措施后，状态未发生变化，则设备可能存在故障。
请联系服务中心或制造商。

显示面板空白

- 控制器提供24V直流电源。
确认控制器已开启。
- 确认控制器已正确连接至控制器的TP端口。

出现错误代码且机器人工作不正常

- 请参阅以下手册中的错误代码。
EPSON RC+ SPEL+语言参考

按下步进键后机器人不移动

- 执行Motor On命令接通机器人电机。
(请参阅EPSON RC+ SPEL+ 语言参考中的Motor On)
- 接通机器人电机。
(请参阅EPSON RC+ SPEL+ 语言参考中的SLock)
- 可能选择了短距离步进。
检查[Jog Distance]屏幕中的数值，如有需要，将设置更改为长距离。
(请参阅操作2.6步进距离)

操作模式无法从TEACH切换至AUTO

- 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-[项目]-[属性]-[控制器中的源文件]，并检查是否选中了[选择源文件,并保存在控制器中:]中的所需文件。

7. 维护部件列表

部件名称		代码	注
TP1 (带电缆)	A型	R12B120101	电缆: 圆形连接器 (5 m)
	B型	R12B120102	电缆: D-sub连接器 (5 m)
	C型	R12B120103	电缆: 圆形连接器 (15 m)
	D型	R12B120104	电缆: D-sub连接器 (15 m)
钥匙		R13B060901	模式选择器钥匙
墙壁托架		R12B120105	选件
转换套件		R12B120111	选件CK1

