

三菱电机工业机器人

CR800 控制器

使用说明书

从控制器安装及基本操作到维护

CR800-D
CR800-R
CR800-Q

MELFA
BFP-A3575-Q

安全注意事项

使用机器人之前，必须熟读以下注意事项及另一手册“安全手册”，采取必要处理。

A. 基于劳动安全卫生规程（第 36 条、104 条、150 条、151 条）的注意事项的要点如下所示。

注意

为了安全起见，示教作业须由受过专业教育培训的作业人员执行。
(未切断动力源的维护作业也相同)
→安全教育的实施

注意

对于示教作业，应编制机器人的操作方法及步骤、异常时及重启时的处理等相关作业规程，并按照此规程执行示教作业。
(未切断动力源的维护作业也相同)
→作业规程的编制

警告

执行示教作业时，应设置可立即停止运行的装置。
(未切断动力源的维护作业也相同)
→紧急停止开关的设置

注意

示教作业中应将“示教作业中”的标牌置于启动开关等处。
(未切断动力源的维护作业也相同)
→示教作业中的标识

危险

运行中应设置栅栏或围栏防止作业人员与机器人的接触。
→安全栅栏的安装

注意

确定运行开始时至相关人员的固定信号方法，并按照信号执行操作。
→运行开始的信号

注意

维护作业原则上应切断动力后执行，应将“维护作业中”的标牌置于启动开关等处。
→维护作业中的标识

注意

作业开始前应对机器人及紧急停止开关、相关装置等进行点检以确认无异常。
→作业开始前的点检

B. 另一手册“安全手册”中所记述的注意事项的要点如下所示。
详细内容请参阅“安全手册”。

 **危险**

通过多个控制设备（GOT、可编程控制器、按压按钮开关）执行机器人的自动运行的情况下，用户应对各设备的操作权等的互锁进行设计。

 **注意**

应在规格范围内的环境下使用机器人。
在超出规格范围的环境下使用机器人时，有可能导致可靠性降低或故障。
（温度、湿度、环境空气、噪声环境等）

 **注意**

搬运机器人时应将机器人置于指定的搬运姿势后进行搬运。
以指定以外的姿势进行搬运时有可能因摔落而导致人身事故或故障。

 **注意**

应将机器人安装在牢固的基座上使用。
不稳定的姿势的情况下有可能导致位置偏差或发生振动。

 **注意**

配线时应将电缆尽量远离噪声源。
离噪声源过近的情况下有可能导致位置偏差或误动作。

 **注意**

不要对连接器施加过大的力，也不要过度弯曲电缆。
否则可能导致接触不良或断线。

 **注意**

包含抓手在内的工件质量应不超过额定负载及允许转矩。
超过时会导致发生错误或故障等。

 **警告**

抓手及工具的安装及工件的夹持应牢固。
否则由于运行中的物体的飞出有可能导致人身事故或设备损坏。

 **警告**

机器人及控制器的接地应切实进行。
否则由于噪声可能导致误动作，或导致触电事故。

 **注意**

机器人的动作过程中应标识运行状态。
未标识的情况下有可能导致误接近机器人或导致误操作。

 **警告**

在机器人的动作范围内执行示教作业时，必须确保机器人的控制优先权之后再进行操作。否则通过来自于外部的指令可以启动机器人，可能导致人身事故或设备损坏。

 **注意**

应尽量以较低速度执行 JOG 运行，且视线不要离开机器人。
否则有可能导致工件与外围装置相互干涉。

 **注意**

程序编辑后的自动运行之前，必须以单步运行进行动作确认。否则由于程序错误等有可能导致与外围装置相互干涉。

-  **注意** 应设置为自动运行中试图打开安全栅栏出入口的门的的情况下被锁住或机器人自动变为停止状态。否则有可能导致人身事故。
-  **注意** 不要基于独自判断进行改造或使用非指定的维护部件。否则有可能导致故障或缺陷。
-  **警告** 将机器人的机械臂从外部用手使其活动的情况下不要将手或手指放入开口部位。有些姿势可能会导致手或手指夹伤。
-  **注意** 不要通过将机器人控制器的主电源置为 OFF 进行机器人的停止或紧急停止。在自动运行过程中机器人控制器的主电源被置为 OFF 的情况下，将可能会对机器人的精度带来不利影响。此外，由于机械臂的掉落或惯性有可能导致与外围装置等相互干涉。
-  **注意** 对程序或参数等机器人控制器的内部信息进行改写时不要将机器人控制器的主电源置为 OFF。如果在自动运行中或程序・参数的写入过程中机器人控制器的主电源变为 OFF，机器人控制器的内部信息有可能被破坏。
-  **危险** 使用本产品的 GOT 直接连接功能的情况下，不要连接便携式 GOT。无论操作权有效 / 无效，便携式 GOT 都可以使机器人自动运行，可能导致设备损坏或人身事故。
-  **危险** 通过 CR800-R/CR800-Q 控制器使用 iQ Platform 对应产品时，请勿将手持式 GOT 连接至可编程控制器。无论操作权有效 / 无效，手持式 GOT 都可以使机器人自动运行，因此有可能导致设备损坏及人身事故。
-  **危险** 接通了多 CPU 系统及伺服放大器的电源时，请勿拆下 SSCNET III 电缆。请勿直视运动 CPU 及伺服放大器的 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。强光入目有可能导致眼睛不适。(SSCNET III 的光源相当于 JIS C 6802、IEC 60825-1 规定的等级 1。)
-  **危险** 接通了机器人控制器的电源时，不要拆下 SSCNET III 电缆。不要直视 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。强光入目有可能导致眼睛不适。(SSCNET III 的光源相当于 JISC6802、IEC60825-1 规定的等级 1。)
-  **危险** 将 SSCNET III 电缆拆下后，如果未在 SSCNET III 连接器上安装盖子，有可能会黏附垃圾或灰尘而导致特性劣化或误动作。

注意

应注意不要出现配线错误。进行了不符合规格的连接的情况下，有可能导致紧急停止无法解除等的误动作。

为了防止误动作，接线完毕后，必须对示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等的各种功能能否正常动作进行确认。

注意

将控制器的 USB 与市面上销售的设备（计算机、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与三菱公司设备的匹配性及温度・噪声等的 FA 环境不符合。

使用时，有时需要采取 EMI 对策（Electro-Magnetic Interference）或添加铁氧体磁芯等其它对策，用户应进行充分的动作确认。

此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障・维护等本公司将不予承担。

注意

为了保证机器人及系统的网络安全（可用性、完整性、机密性），对于来自不可信网络或经由网络的设备的非法访问、拒绝服务攻击（DoS^{*1} 攻击）以及计算机病毒等其他网络攻击，应采取设置防火墙与虚拟专用网络（VPN），以及在计算机上安装杀毒软件等对策。

因非法访问、拒绝服务攻击（DoS 攻击）、计算机病毒以及其他网络攻击引发的机器人及系统方面的各种问题，三菱电机不承担责任。

*1 DoS：耗费目标计算机的资源或使其安全性变得脆弱，导致其无法提供正常服务，以及此种状态。

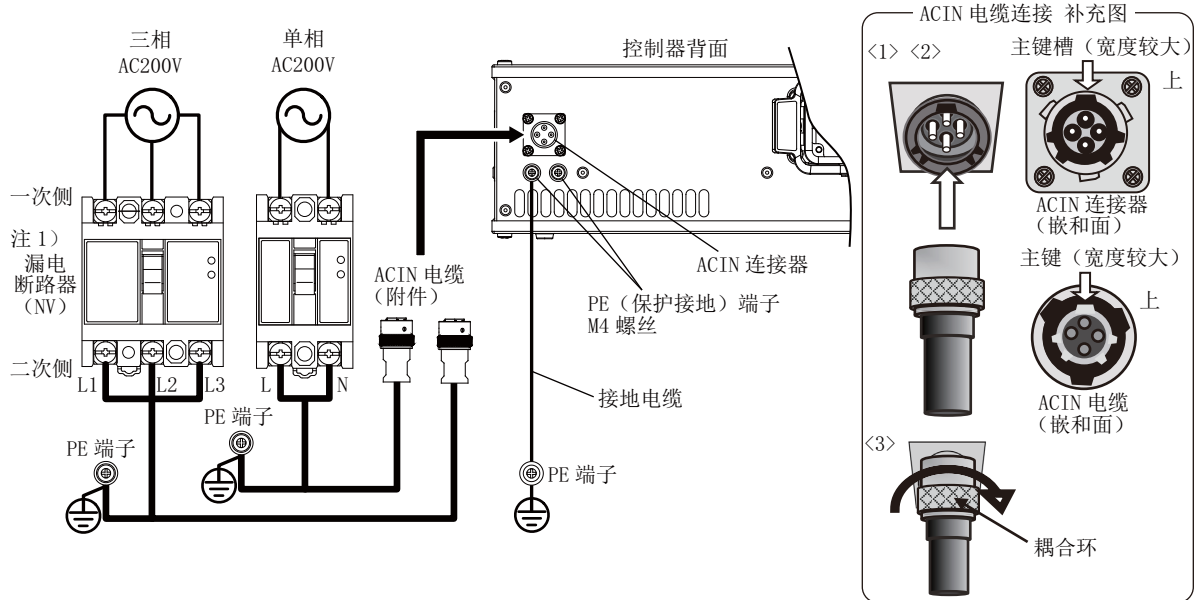
*CR800 控制器

基本构成的注意事项如下所示。



注意

为了漏电保护，应对控制器的一次电源设置漏电断路器。否则有可能导致触电事故。



注 1) 务必安装端子盖板来使用漏电断路器。

1) 应准备以下设备。

产品名称	规格	备注
漏电断路器	以下记载推荐产品。 单相用：NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA (端子盖板：TCS-05FA2) 三相用：NV30FAU-3P-10A-AC100-240V-30mA (端子盖板：TCS-05FA3)	用户自备
一次侧电源连接用电缆	AWG #14 (2mm ²) 以上	用户自备。 端子紧固螺丝的紧固扭矩：2 ~ 3N·m
接地电缆	AWG #14 (2mm ²) 以上	用户自备。 端子紧固螺丝的紧固扭矩：2 ~ 3N·m
ACIN 电缆	端子尺寸：M5、电缆长度 3m	产品附带

- 2) 确认一次侧电源符合电源规格。
- 3) 请确认已切断一次侧电源、及漏电断路器的电源开关为 OFF 状态。
- 4) 连接 ACIN 电缆。
请将 ACIN 电缆的电源端子连接到漏电断路器的二次侧端子上。此外，应接地连接 FG 端子。
- 5) 应将 ACIN 电缆连接到控制器背面的 ACIN 连接器上。
 - <1> ACIN 电缆插头的主键 (宽度较大) 朝上。(参照 ACIN 电缆连接补充图)
 - <2> 与 ACIN 连接器侧的主键槽 (宽度较大) 对准，沿水平方向将 ACIN 电缆插入最里端。
插入时如果键槽吻合或处于倾斜状态，则可能导致连接器损坏。
 - <3> 应将 ACIN 电缆的耦合环向右旋转锁紧。
- 6) 按照 EN61800-5-1, Touch Current 为 3.5mA 以上，因此应将接地电缆连接到控制器的 PE (保护接地) 端子上，另一端接地连接 (设为 2 点接地)。
- 7) 请将一次侧电源连接用电缆连接到漏电断路器的一次侧端子上。

修订记录

印刷日期	手册编号	印刷日期修改内容
2017-08-31	BFP-A3575	• 新建项目。
2018-01-15	BFP-A3575-A	• 追加 “4.3.2 序列号的输入”。
2018-01-31	BFP-A3575-B	• 追加与不正确访问对策相关的记述。 • 在 “4.1.1 各部位的名称” 中补充 CR800-R 控制器的说明。
2018-03-01	BFP-A3575-C	• 追加 CR800-Q 控制器的说明。
2018-09-01	BFP-A3575-D	• 修订 “3.1 接口卡的安装 / 拆卸”。
2018-12-25	BFP-A3575-E	• 追加 ACIN 电缆连接的补充说明。 • 修改 “2.3.8 附加轴用接触器控制输出”。
2019-04-19	BFP-A3575-F	• 修订连接器 (EXT1、OPT1、OPT2) 的说明。
2019-07-18	BFP-A3575-G	• 修正图。(图 2-8、14)
2020-10-30	BFP-A3575-H	• 变更非法访问对策的相关注意事项。 • 追加保护电路的示例。(图 2-7) • 追加控制器纵向安装时的注意事项。 • 修订电池更换步骤。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2021-04-01	BFP-A3575-J	• 在 “1.1.1 各操作说明书的内容” 中追加安全通信功能使用说明书。
2021-09-30	BFP-A3575-K	• 追加铁氧体磁芯安装位置图。(图 2-8) • 其他的错误记述修改及部分更改。
2022-01-31	BFP-A3575-M	• 在 “2.3.3 电源电缆、接地电缆的连接” 中追加注 2)。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2022-02-24	BFP-A3575-N	• 支持软件版本 C2d。 在 “4.3.1 控制电源的接通” 中追加说明。
2023-09-14	BFP-A3575-P	• 在 “5.3.1 更换电池 (仅限 CR800-Q 控制器)” 中追加注意事项。 • 部分更改。
2024-04-05	BFP-A3575-Q	• 修正图。(图 4-3) • 其他的错误记述修改。

■前言

在此感谢贵方购买了三菱电机工业机器人。

本使用说明书记载了从控制器的开箱、安装开始至基本操作及维护点检为止的有关内容。

操作之前请务必阅读本手册，在充分理解内容的基础上灵活使用机器人。

选购装置及电源电压根据机器人类型而有所不同。详细内容请参阅另一手册“标准规格书”。

此外，本手册中对特殊使用也尽量进行了记载，对于本手册中未记载的事项应理解为“不能进行”。

本说明书中对 CR800 控制器进行了说明。

关于紧急停止开关设置

为了安全，应在易于操作的位置安装紧急停止开关并与控制器相连接，以便在发生异常时能直接使机器人停止。连接方法请参照第 26 页的“2.3.6 外部紧急停止及模式选择开关的连接”。

此外，在此处还记载了门开关及模式选择开关的连接方法，请与紧急停止开关一并使用。

关于附加轴伺服电源的同步连接

使用附加轴功能的情况下，使用控制器中安装的输出触点（附加轴同步输出：AXMC11/AXMC12/AXMC21/AXMC22），通过构建通过本输出的 ON 切断附加轴用伺服放大器的电源的电路，可以使附加轴的伺服 ON/OFF 状态与机器人本体的伺服 ON/OFF 状态同步。请参照第 37 页的“2.3.8 附加轴同步输出”，进行同步连接。

- 禁止未经允许转载本手册的部分或全部内容。
- 本手册的内容有可能在未通知的状况下进行更改，请予以谅解。
- 本手册的内容尽量做到完整无缺，如果发现了疑问点、错误、漏记等，请与所购买的销售商或三菱公司联系。
- 其他记载的公司名称・产品名称为各公司的商标或注册商标。
- 使用说明书的图片可能会与实物有所不同。

致使用未安装操作面板的机器人的用户

机器人程序的启动、停止等的操作通过外部信号（专用输入输出信号）进行。本说明书中根据示教单元（T/B）的按键操作及运行画面中的操作进行了说明。请将各操作对应的专用输入输出信号通过参数设置分配到通用输入输出信号中，通过信号操作进行。下表所示为本书所介绍的对应操作的专用输入输出信号。请以此为参考，进行信号的分配。关于参数的详细内容，请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”

表：支持通过示教单元进行的操作的专用输入输出信号

示教单元操作	参数名称	分类	功能	出厂设置值
启动 运行中	START	输入	启动程序。	3, 0
		输出	对程序处于运行中的状态进行输出。	
[STOP] 按键 STOP	STOP	输入	停止运行中的程序。	0, -1
		输出	对程序处于中断中的状态进行输出。	
[RESET] 按键 ERROR 指示灯 程序复位	ERRRESET	输入	解除错误状态。	2, 2
		输出	输出错误状态。	
	SLOTINIT	输入	解除程序的中断中状态，将执行行返回起始处。进入程序可选择的状态。	-1, -1
		输出	对程序处于中断中的状态进行输出。	
程序选择 [OVRD ↑] 按键 [OVRD ↓] 按键 步显示	PRGSEL	输入	本信号 ON 时，选择分配到 IODATA 的数值输入的信号中所输入的值作为程序编号。	-1,
		输出	无	
	PRGOUT	输入	本信号 ON 时，将所选择的程序编号输出到分配到 IODATA 的数值输出中的信号。	-1, -1
		输出	表示程序编号输出正在输出到数值输出中。	
	OVRDSEL	输入	本信号 ON 时，设置输入到分配到 IODATA 的数值输入中的信号的值作为手工变动值。	-1,
		输出	无	
	OVRDOUT	输入	本信号 ON 时，对分配到 IODATA 的数值输出中的信号所设置的手工变动值进行输出。	-1, -1
		输出	表示手工变动值正在输出到数值输出中。	
	LINEOUT	输入	本信号 ON 时，将当前的行编号输出到分配到 IODATA 的数值输出中的信号。	-1, -1
		输出	表示行编号正在输出至数值输出。	
	ERRROUT	输入	本信号 ON 时，将错误编号输出到分配到 IODATA 的数值输出中的信号。	-1, -1
		输出	表示错误编号正在输出至数值输出。	
	IODATA	输入	上述程序编号和手工变动值作为二进制值进行读取。	-1, -1, -1, -1
		输出	上述程序编号、手工变动值、行编号以及错误编号作为二进制值进行输出。	
CONT. CYCLE	CYCLE	输入	进行循环停止。	-1, -1
		输出	对循环停止动作中状态进行输出。	
[SERVO] 按键 SERVO 指示灯	SRVON	输入	将伺服电源置为 ON。	4, 1
		输出	对伺服电源处于 ON 状态进行输出。	
[SERVO] 按键 SERVO 指示灯	SRVOFF	输入	将伺服电源置为 OFF。	1, -1
		输出	对伺服电源不可 ON 的状态进行输出。（响应返回）	

目录

	页
1 使用之前	1-1
1.1 使用说明书的使用方法	1-1
1.1.1 各使用说明书的内容	1-1
1.1.2 关于使用说明书中的符号	1-2
1.2 安全注意事项	1-3
1.2.1 基于劳动安全卫生规程的注意事项	1-3
1.2.2 安全手册中的注意事项	1-4
2 从开箱到安装	2-7
2.1 产品的确认	2-7
2.2 安装	2-8
2.2.1 开箱要领	2-8
2.2.2 搬运要领	2-8
2.2.3 安装要领	2-9
2.3 安装与连接	2-11
2.3.1 机器人 CPU 模块的安装 (CR800-R 控制器)	2-11
(1) 使用注意事项	2-11
(2) 基板模块的安装注意事项	2-13
(3) 模块的安装·拆卸	2-15
2.3.2 机器人 CPU 模块的安装 (CR800-Q 控制器)	2-17
(1) 使用时的注意事项	2-17
(2) 安装基板时的注意事项	2-19
(3) 模块的安装·拆卸	2-21
2.3.3 电源电缆、接地电缆的连接	2-23
2.3.4 机器人 CPU 模块与控制器的连接	2-24
2.3.5 外部紧急停止输入输出 / 停止专用输入 / 门开关 / 模式选择开关输入的连接	2-25
2.3.6 外部紧急停止及模式选择开关的连接	2-26
2.3.7 安全措施示例	2-32
(1) 外部紧急停止连接 [补充说明]	2-36
2.3.8 附加轴同步输出	2-37
(1) 电路示例	2-37
(2) 至连接器的连接示意图	2-38
2.3.9 与机器人本体的连接	2-39
(1) 设备间电缆的连接	2-39
(2) 设备间电缆的拆卸	2-39
2.4 动作确认	2-39
3 选购设备的安装	3-40
3.1 接口卡的安装 / 拆卸	3-40
3.1.1 接口卡的安装	3-40
3.1.2 接口卡的拆卸	3-41
3.2 控制器保护盒 (CR800-MB) 的设置与接线	3-42
4 基本操作	4-44
4.1 控制器的使用	4-45
4.1.1 各部位的名称	4-45
4.2 示教单元的使用	4-47
4.2.1 示教单元的拆装	4-47
(1) 示教单元的安装	4-47
(2) 示教单元的拆卸	4-47
4.2.2 各按键的功能	4-48
4.3 电源的接通切断	4-50
4.3.1 控制电源的接通	4-50
4.3.2 序列号的输入	4-51
4.3.3 控制电源的切断	4-52
4.3.4 控制器的电源切断	4-53

目录

	页
4.4 JOG 操作	4-54
4.5 抓手开闭操作	4-55
4.6 程序	4-56
(1) 创建步骤	4-56
(2) 机器人的作业	4-56
4.6.1 程序的创建	4-57
(1) 动作顺序的确定	4-57
(2) 动作位置的名称确定	4-58
(3) 程序的记述及创建	4-59
(4) 程序的确认	4-64
(5) 程序的修改	4-65
(6) 程序的保存	4-68
(7) 进行自动运行	4-69
5 维护 • 点检	5-73
5.1 维护点检期限	5-73
5.2 点检项目	5-74
5.2.1 日常点检项目	5-74
5.2.2 定期点检	5-74
5.3 维护点检要领	5-75
5.3.1 更换电池 (仅限 CR800-Q 控制器)	5-75
5.3.2 滤波器的点检、清扫、更换	5-77
5.4 维护部件	5-78

1 使用之前

在本章中，对使用说明书的内容及使用方法、基本术语、安全事项进行说明。

此外，各使用说明书中的示教单元 (T/B) 的使用、操作方法是基于 R32TB 进行记载的。使用 R56TB 等其它示教单元的情况下，请参阅各示教单元附带的使用说明书。

1.1 使用说明书的使用方法

1.1.1 各使用说明书的内容

以下介绍本产品附带的文件的内容、目的等有关内容。

应根据用途灵活运用。

此外，特殊规格的情况下有时会附带有说明该特殊部分的分册的使用说明书。

手册名称	内容
安全手册	为了确保机器人相关的所有作业人员的安全，对机器人的使用、系统设计及制作的通用注意事项及安全措施进行了说明。
标准规格书	对产品的标准规格及出厂特殊规格、选件构成、维护部件等有关内容进行了说明。此外，还介绍了使用机器人之前的安全方面、技术方面的注意事项有关内容。
从机器人本体安装到维护	对机器人本体投运之前的步骤（开箱、搬运、安装、动作确认）及其维护、点检有关内容进行了说明。
从控制器安装及基本操作到维护	对控制器操作前的准备步骤（开箱、搬运、安装、动作确认）及从程序创建到自动运行的基本操作及维护、点检有关内容进行了说明。
功能及操作的详细说明	对各功能的说明及操作方法、程序中使用的 MELFA-BASIC VI 指令的说明、与外部输入输出设备的连接方法、参数的说明等功能・操作的详细内容进行了介绍。
故障排除	发生错误时，对该错误编号所对应的原因及措施进行了说明。
附加轴功能	对与控制器组合使用的通用伺服放大器控制功能进行了说明
跟踪功能	说明传送带跟踪的规格、功能、使用方法。
GOT 扩展功能	对独立设备型机器人中的 GOT 和机器人之间的存储器的数据构成及监视、操作步骤进行了详细说明。
iQ Platform 对应扩展功能	对 iQ Platform 对应的机器人中的可编程控制器与机器人之间的存储器的数据构成及监视、操作步骤进行详细说明。
安全通信功能	对通过与安全可编程控制器进行安全通信来扩展机器人的安全功能的安全通信功能进行了说明。请参照英文版使用说明书。
以太网功能	使用 TCP/IP 协议对可与以太网上的计算机进行通信的方法进行说明。

1.1.2 关于使用说明书中的符号

说明书中使用表 1-1 所示的符号进行表述。
应在对其进行确认的基础上阅读使用说明书。

表 1-1: 使用说明书中的符号

区分	符号	含义
术语	iQ Platform 对应类型	
	控制器	表示控制机器人本体的控制器。
	机器人 CPU 模块 或 机器人 CPU	表示安装在本公司 MELSEC iQ-R/MELSEC-Q 系列可编程控制器基板模块中的机器人用 CPU 模块。使用专用电缆与控制器进行连接。
	机器人 CPU 系统	多 CPU 系统。 由可编程控制器基板模块、可编程控制器 CPU 模块、机器人 CPU 模块以及 MELSEC 模块所构成。
	独立设备型	
符号	 危险	是使用错误的情况下，有较大可能导致使用者死亡或重伤的相关注意事项。 为了安全使用机器人必须加以执行。
	 警告	是使用错误的情况下，有可能导致使用者死亡或重伤的相关注意事项。 为了安全使用机器人必须加以执行。
	 注意	是使用错误的情况下，有可能导致使用者负伤或造成设备损伤的注意事项。 为了安全使用机器人必须加以执行。
	例) [JOG]	用 [] 围住的内容表示示教单元的按键。
	例) [RESET] + [EXE] (A) (B)	表示在按下 (A) 键的同时按下 (B) 键。 在该示例中，按下 [RESET] 键的同时按下 [EXE] 键。
	T/B	表示示教单元。 在本手册中，以 R32TB 为例进行说明。

1.2 安全注意事项

使用机器人之前，必须熟读以下注意事项及另一手册“安全手册”，采取必要处理。

1.2.1 基于劳动安全卫生规程的注意事项

基于劳动安全卫生规程（第36条、104条、150条、151条）的注意事项的要点如下所示。

注意

为了安全起见，示教作业须由受过专业教育培训的作业人员执行。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→安全教育的实施

注意

对于示教作业，应编制机器人的操作方法及步骤、异常时及重启时的处理等相关作业规程，并按照此规程执行示教作业。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→作业规程的编制

警告

执行示教作业时，应设置可立即停止运行的装置。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→紧急停止开关的设置

注意

示教作业中应将“示教作业中”的标牌置于启动开关等处。
（未切断动力源的维护作业也相同）
→示教作业中的标识

危险

运行中应设置栅栏或围栏防止作业人员与机器人的接触。
→安全栅栏的安装

注意

确定运行开始时至相关人员的固定信号方法，并按照信号执行操作。
→运行开始的信号

注意

维护作业原则上应切断动力后执行，应将“维护作业中”的标牌置于启动开关等处。
→维护作业中的标识

注意

作业开始前应对机器人及紧急停止开关、相关装置等进行点检以确认无异常。
→作业开始前的点检

1.2.2 安全手册中的注意事项

另一手册“安全手册”中所记述的注意事项的要点如下所示。详细内容请参阅“安全手册”的本文。



危险

通过多个控制设备（GOT、可编程控制器、按压按钮开关）执行机器人的自动运行的情况下，用户应对各设备的操作权等的互锁进行设计。



注意

应在规格范围内的环境下使用机器人。
在超出规格范围的环境下使用机器人时，有可能导致可靠性降低或故障。
（温度、湿度、环境空气、噪声环境等）



注意

搬运机器人时应将机器人置于指定的搬运姿势后进行搬运。
以指定以外的姿势进行搬运时有可能因摔落而导致人身事故或故障。



注意

应将机器人安装在牢固的基座上使用。
不稳定的姿势的情况下有可能导致位置偏差或发生振动。



注意

配线时应将电缆尽量远离噪声源。
离噪声源过近的情况下有可能导致位置偏差或误动作。



注意

不要对连接器施加过大的力，也不要过度弯曲电缆。
否则可能导致接触不良或断线。



注意

包含抓手在内的工件质量应不超过额定负载及允许转矩。
超过时会导致发生错误或故障等。



警告

抓手及工具的安装及工件的夹持应牢固。
否则由于运行中的物体的飞出有可能导致人身事故或设备损坏。



警告

机器人及控制器的接地应切实进行。
否则由于噪声可能导致误动作，或导致触电事故。



注意

机器人的动作过程中应标识运行状态。
未标识的情况下有可能导致误接近机器人或导致误操作。



警告

在机器人的动作范围内执行示教作业时，必须确保机器人的控制优先权之后再进行操作。否则通过来自于外部的指令可以启动机器人，可能导致人身事故或设备损坏。



注意

应尽量以较低速度执行 JOG 运行，且视线不要离开机器人。
否则有可能导致工件与外围装置相互干涉。



注意

程序编辑后的自动运行之前，必须以单步运行进行动作确认。否则由于程序错误等有可能导致与外围装置相互干涉。



注意

应设置为自动运行中试图打开安全栅栏出入口的门的情况下被锁住或机器人自动变为停止状态。否则有可能导致人身事故。

 注意

不要基于独自判断进行改造或使用非指定的维护部件。
否则有可能导致故障或缺陷。

 警告

将机器人的机械臂从外部用手使其活动的情况下不要将手或手指放入开口部位。
有些姿势可能会导致手或手指夹伤。

 注意

不要通过将机器人控制器的主电源置为 OFF 进行机器人的停止或紧急停止。
在自动运行过程中机器人控制器的主电源被置为 OFF 的情况下，将可能会对机器人的精度带来不利影响。
此外，由于机械臂的掉落或惯性有可能导致与外围装置等相互干涉。

 注意

对程序或参数等机器人控制器的内部信息进行改写时不要将机器人控制器的主电源置为 OFF。
如果在自动运行中或程序・参数的写入过程中机器人控制器的主电源变为 OFF，机器人控制器的内部信息有可能被破坏。

 危险

使用本产品的 GOT 直接连接功能的情况下，不要连接便携式 GOT。无论操作权有效 / 无效，便携式 GOT 都可以使机器人自动运行，可能导致设备损坏或人身事故。

 危险

通过 CR800-R/CR800-Q 控制器使用 iQ Platform 对应产品时，请勿将手持式 GOT 连接至可编程控制器。无论操作权有效 / 无效，手持式 GOT 都可以使机器人自动运行，因此有可能导致设备损坏及人身事故。

 危险

接通了多 CPU 系统及伺服放大器的电源时，请勿拆下 SSCNET III 电缆。请勿直视运动 CPU 及伺服放大器的 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。强光入目有可能导致眼睛不适。（SSCNET III 的光源相当于 JIS C6802、IEC 60825-1 规定的等级 1。）

 危险

接通了机器人控制器的电源时，不要拆下 SSCNET III 电缆。不要直视 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。
强光入目有可能导致眼睛不适。
（SSCNET III 的光源相当于 JISC6802、IEC60825-1 规定的等级 1。）

 危险

将 SSCNET III 电缆拆下后，如果未在 SSCNET III 连接器上安装盖子，有可能会黏附垃圾或灰尘而导致特性劣化或误动作。

 注意

应注意不要出现配线错误。进行了不符合规格的连接的情况下，有可能导致紧急停止无法解除等的误动作。
为了防止误动作，接线完毕后，必须对示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等的各种功能正常动作进行确认。

 注意

将控制器的 USB 与市面上销售的设备（计算机、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与三菱公司设备的匹配性及温度・噪声等的 FA 环境不符合。

使用时，有时需要采取 EMI 对策 (Electro-Magnetic Interference) 或添加铁氧体磁芯等其它对策，用户应进行充分的动作确认。

此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障・维护等本公司将不予承担。

 注意

为了保证机器人及系统的网络安全（可用性、完整性、机密性），对于来自不可信网络或经由网络的设备的非法访问、拒绝服务攻击 (DoS^{*1} 攻击) 以及计算机病毒等其他网络攻击，应采取设置防火墙与虚拟专用网络 (VPN)，以及在计算机上安装杀毒软件等对策。

因非法访问、拒绝服务攻击 (DoS 攻击)、计算机病毒以及其他网络攻击引发的机器人及系统方面的各种问题，三菱电机不承担责任。

*1 DoS: 耗费目标计算机的资源或使其安全性变得脆弱，导致其无法提供正常服务，以及此种状态。

2 从开箱到安装

2.1 产品的确认

所购买的产品内控制器部分的标准构成如表 2-1 所示，请加以确认。

此外，购买了选购产品的用户请参阅另一手册“标准规格书”。一次侧电源供应用电缆、接地用电缆由用户自备。

表 2-1：标准构成

编号	产品名称	型号	数量	备注
CR800-D 控制器				
1	控制器	CR800-D	1 台	独立设备型
2	CD-ROM (使用说明书)	5F-GA01-C00	1 张	
3	ACIN 电缆	BKO-FA1006H53	1 根	单相 / 三相用附带。电缆长度 3m。
		BKO-FA1006H03	1 根	三相用附带。电缆长度 3m。
4	CNUSR11 连接器	DFMC-1.5-16-ST-3.5-LR	1 个	Phoenix Contact 产
5	CNUSR12 连接器	DFMC-1.5-9-ST-3.5-LR	1 个	Phoenix Contact 产
6	1.6A 保险丝 (备件)	LM16	1 个	
7	CE 符合性声明	BFP-A5735-29	1 册	
8	快速安装指南	BFP-A3548	1 册	
CR800-R 控制器				
1	控制器	CR800-R	1 台	MELSEC iQ-R 对应
2	机器人 CPU 模块	R16RTCPU	1 台	
3	机器人 CPU 模块连接电缆 (SSCNET III 电缆)	MR-J3BUS10M-A	1 根	电缆长度 10m。
4	CD-ROM (使用说明书)	5F-GA01-C00	1 张	
5	ACIN 电缆	BKO-FA1006H53	1 根	单相 / 三相用附带。电缆长度 3m。
		BKO-FA1006H03	1 根	三相用附带。电缆长度 3m。
6	CNUSR11 连接器	DFMC-1.5-16-ST-3.5-LR	1 个	Phoenix Contact 产
7	CNUSR12 连接器	DFMC-1.5-9-ST-3.5-LR	1 个	Phoenix Contact 产
8	1.6A 保险丝 (备件)	LM16	1 个	
9	CE 符合性声明	BFP-A5735-29	1 册	
10	快速安装指南	BFP-A3548	1 册	
CR800-Q 控制器				
1	控制器	CR800-Q	1 台	MELSEC-Q 对应
2	机器人 CPU 模块	Q172DSRCPU	1 台	
3	机器人 CPU 模块连接电缆 (SSCNET III 电缆)	MR-J3BUS10M-A	1 根	电缆长度 10m。
4	CD-ROM (使用说明书)	5F-GA01-C00	1 张	
5	ACIN 电缆	BKO-FA1006H53	1 根	单相 / 三相用附带。电缆长度 3m。
		BKO-FA1006H03	1 根	三相用附带。电缆长度 3m。
6	CNUSR11 连接器	DFMC-1.5-16-ST-3.5-LR	1 个	Phoenix Contact 产
7	CNUSR12 连接器	DFMC-1.5-9-ST-3.5-LR	1 个	Phoenix Contact 产
8	1.6A 保险丝 (备件)	LM16	1 个	
9	CE 符合性声明	BFP-A5735-29	1 册	
10	快速安装指南	BFP-A3548	1 册	

2.2 安装

2.2.1 开箱要领

出厂的控制器与附件一道被装在瓦楞纸箱包装中。应打开瓦楞纸箱将其取出。

2.2.2 搬运要领

机器人控制器的搬运要领如下所示。

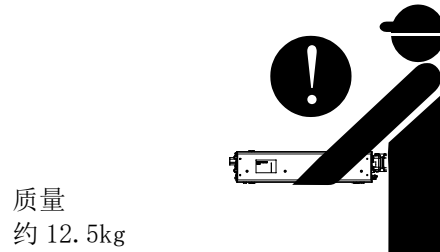


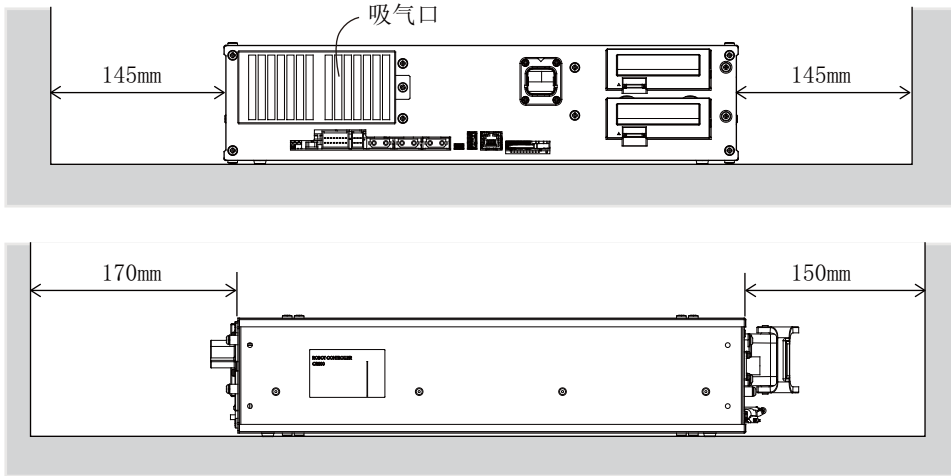
图 2-1：控制器的搬运

- 1) 应将控制器稍微倾斜，将手插入到控制器侧面下部的缝隙将其抬起进行搬运。搬运时应注意不要夹到手指。

2.2.3 安装要领

控制器的安装所需要的尺寸如下所示。
横向安装时，最多可叠装 2 层控制器。

横向



纵向

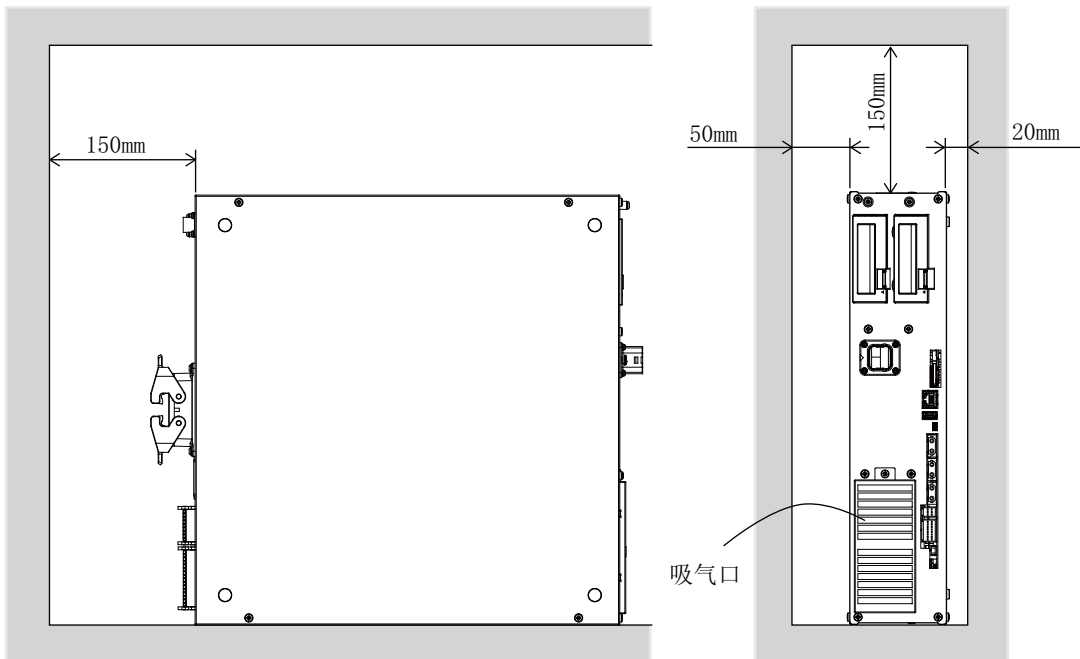


图 2-2: 安装尺寸



注意

控制器纵向安装使用时，应如图 2-2 所示使吸气口在下边。



注意

将控制器纵向安装使用时，应采取将安装部位固定等防倾倒措施。纵向安装用固定金属薄板的参考图如图 2-3 所示。应以此作为纵向安装时的参考。将固定金属薄板安装到控制器上的安装螺丝，应使用 M4 × 8 螺丝或长度比其短的螺丝（应务必确保控制器柜内部（侧面板厚 1.2mm）的螺丝伸出量在 6.8mm 以下）。



注意

将控制器安装在机壳等中使用的情况下，应充分注意散热性及换气性，使环境温度保持在规格值内。此外，控制器请勿安装在阳光或灯光直射的场所。否则可能造成控制器的表面温度上升而出错。

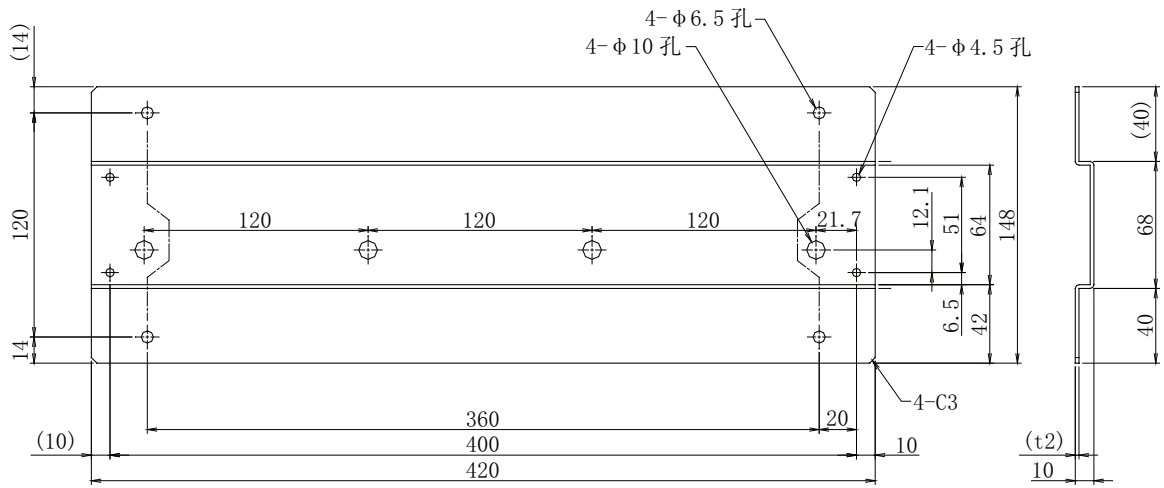


图 2-3：纵向安装用固定金属薄板参考图

2.3 安装与连接

2.3.1 机器人CPU模块的安装 (CR800-R控制器)

(1) 使用注意事项

对 CPU 模块、输入输出模块、智能功能模块、电源模块、基板模块等使用上的注意事项进行说明。

- 1) 请勿使模块、端子排连接器、针连接器掉落或对其施加冲击。
- 2) 请勿从外壳拆下模块的印刷电路板。否则将导致故障。
- 3) 应在以下范围内紧固模块固定螺丝、端子台螺丝。

螺丝	紧固扭矩范围 [N·m]
模块固定螺丝 (M3 × 12 螺丝)	0.36 ~ 0.48
输入输出模块端子排螺丝 (M3 螺丝)	0.42 ~ 0.58
输入输出模块端子排安装螺丝 (M3.5 螺丝)	0.68 ~ 0.92
电源模块的端子螺丝 (M4 螺丝)	1.02 ~ 1.38
电源模块的端子螺丝 (M3.5 螺丝)	0.66 ~ 0.89

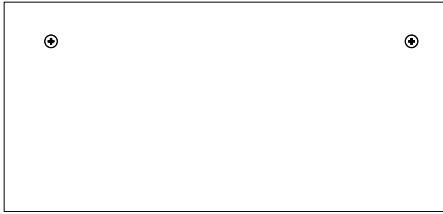
- 4) 基板模块必须安装电源模块。如果没有安装电源模块，则在基板模块中安装的输入输出模块、智能功能模块为轻负载模块时，已安装的模块有可能动作。但是，由于电压不稳定，因此无法保证动作。
- 5) 将基板模块安装到控制柜时，由于振动有可能导致误动作，必须使用安装螺丝进行固定。

注意

- 1) 应在本手册记载的一般规格的环境中使用机器人 CPU 系统。如果在一般规格范围以外的环境中使用，将导致触电、火灾、误动作、产品的损坏或老化。
- 2) 应一边按压模块下部的模块安装用压杆，一边将模块固定用凸起切实插入到基板模块的固定孔中，并将模块固定孔作为支点进行安装。如果模块未正确安装，将导致误动作、故障、掉落。在频繁振动的环境中使用，应使用螺丝紧固模块。螺丝的紧固应在规定扭矩范围内进行。如果螺丝的紧固松动，将导致掉落、短路、误动作。如果螺丝紧固过紧，则螺丝及模块的破损会导致掉落、短路、误动作。
- 3) 必须在所有相切断系统使用的外部供应电源之后进行模块的拆装。如果不切断所有相电源，有可能导致触电或产品的损坏。
- 4) 在产品使用后，模块与基座的拆装应在 50 次以内。超过 50 次时，有可能导致误动作。
- 5) 请勿直接接触模块的导电部分及电子部件。否则将导致模块的误动作、故障。

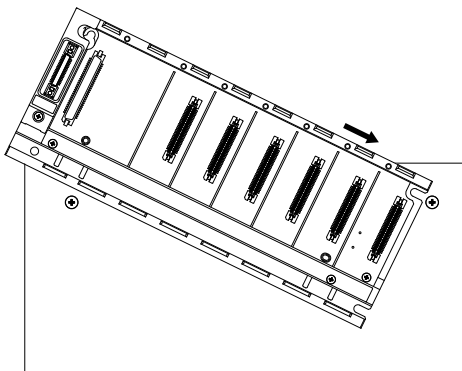
基板模块的安装应按照以下步骤进行。

- a) 将 2 个基板模块上侧用的安装螺丝安装到控制柜上。

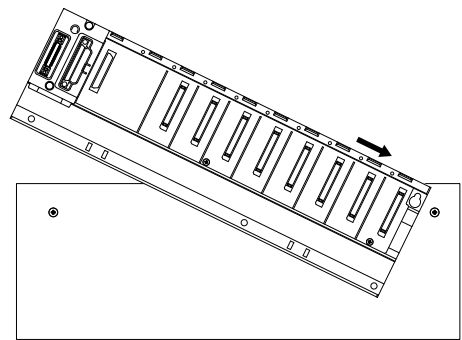


- b) 将基板模块右侧的切槽挂到右侧的螺丝上。
RQ 扩展基板模块时，将基板模块右侧的葫芦孔挂到右侧的螺丝上。

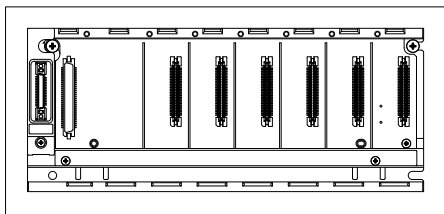
〈基板模块、扩展基板模块〉



〈RQ 扩展基板模块〉



- c) 将基板模块左侧的葫芦孔挂到右侧的螺丝上。



- d) 将安装螺丝安装到基板模块下侧的固定螺丝孔，加固全部的安裝螺丝。

注：将基板模块安装到控制柜时，应在右端的插槽中未安装模块的状态下进行。拆卸时，应在拆卸右端插槽的模块后拆下基板模块。

(2) 基板模块的安装注意事项

将机器人 CPU 系统安装到控制柜等时，应充分考虑操作性、维护性、耐环境性。

1) 模块安装位置

为改善通风或便于更换模块，请确保模块上下部与结构物及部件之间保持以下所述距离。

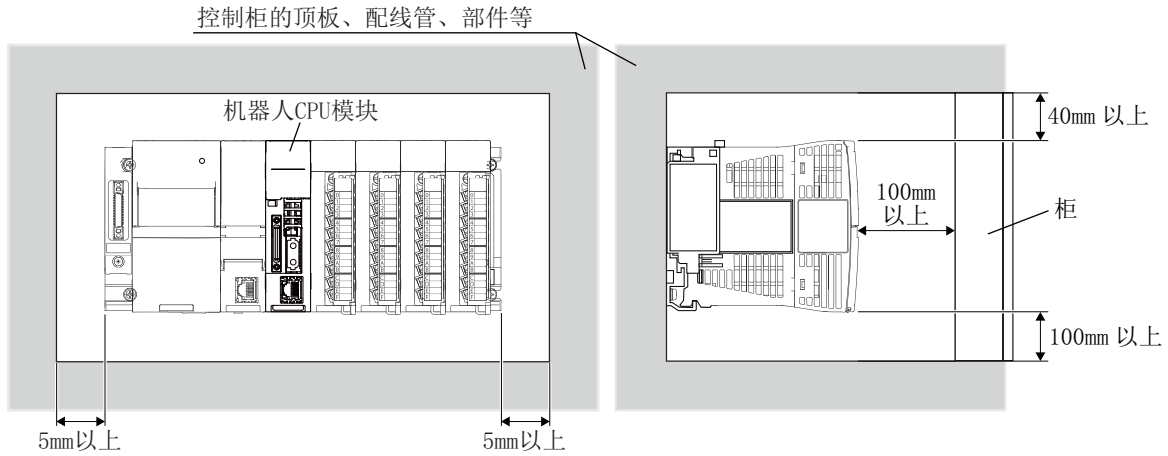
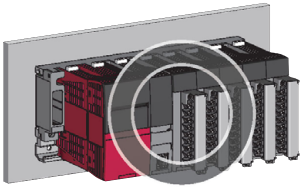


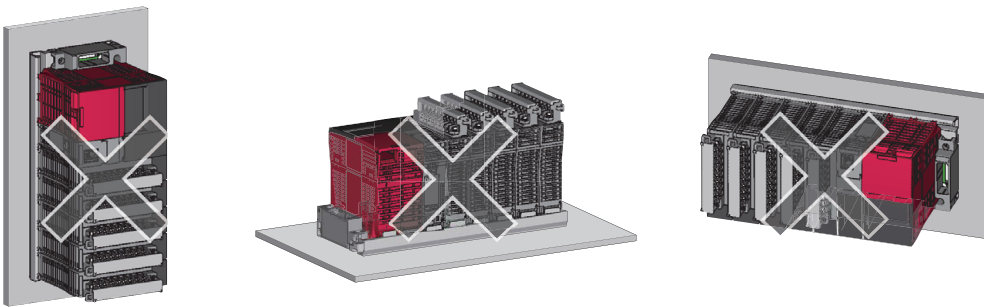
图 2-4: 机器人 CPU 模块的安装尺寸

2) 模块安装方向

a) 为便于散热，应在通风良好的下图所示的安装方向上使用机器人 CPU 系统。



b) 请勿在下图所示的安装方向上使用。



4) 安装面

基板模块应安装在平坦的表面上。安装面有凹凸时，会使印刷电路板承受过大的力，从而导致故障。

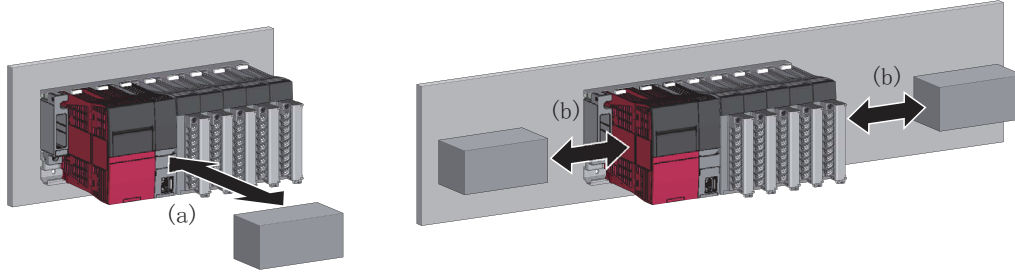
5) 与其他设备同时存在

避免与大型电磁接触器及无熔丝断路器等振动源同时存在，应在其他面板或远离振动源进行安装。

6) 与其他设备的距离

为了避免辐射噪声及热的影响，机器人 CPU 系统与器械（接触器及继电器）之间应按照以下距离设置。

- 机器人 CPU 系统的正面 100mm 以上
- 机器人 CPU 系统的左右方向 50mm 以上

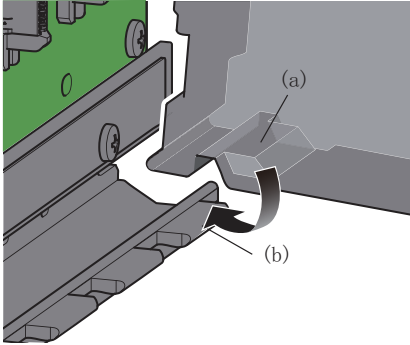


(3) 模块的安装·拆卸

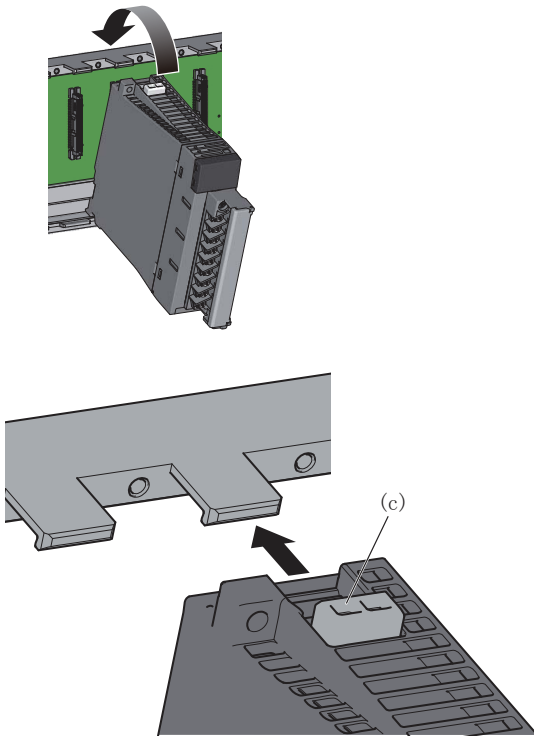
对电源模块、可编程控制器 CPU 模块、机器人 CPU 模块、输入输出模块、智能功能模块等基板模块的安装·拆卸方法进行说明。

■ 安装

- 1) 基板模块的模块连接器中安装了端子时，应拆下盖子。
- 2) 将模块凹部 (a) 对准基板模块的导轨 (b) 的前端。



- 3) 以导轨 (b) 为支点，向箭头方向按压模块，直至模块固定用挂钩 (c) 发出“咔嚓”的声音，将模块安装到基板模块上。



将模块的模块固定用挂钩 (c) 挂到基板模块上后，确认模块已切实安装。

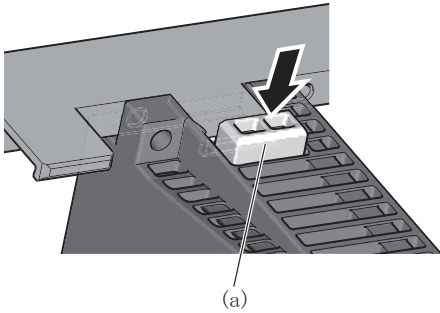
- 4) 将模块用螺丝紧固到基板模块上。

[注意]

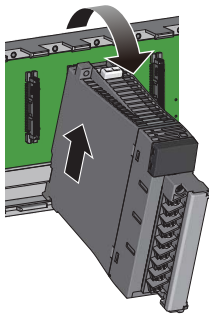
- 为防止掉落，必须用螺丝对全部模块进行紧固。
- 请用户自备模块固定螺丝 (M3 × 12)。

■ 拆卸

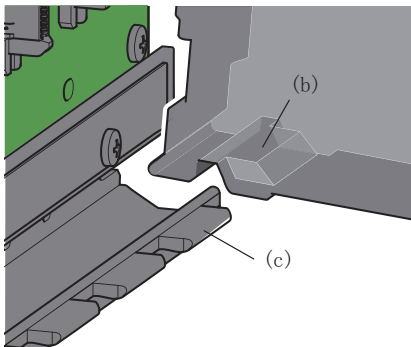
- 1) 拆卸模块固定螺丝。
- 2) 双手握住模块，用手指按压模块上部的模块固定用挂钩 (a) 直至停止。



- 3) 按住模块固定用挂钩 (a)，以模块下部为支点将模块笔直地拉至跟前。



一边将模块向上提起，一边从基板模块的导轨 (c) 拆下模块凹部 (b)。

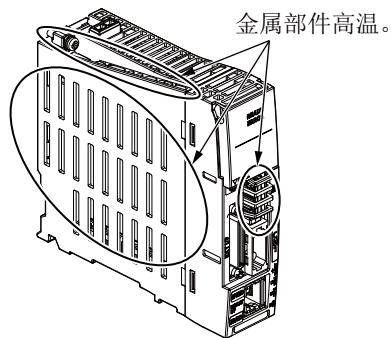


⚠ 注意

使用模块固定螺丝时，应务必在拆下模块固定螺丝后再拆卸模块。
如果强行拆下模块，有可能会损坏模块。

⚠ 注意

电源 OFF 之后，模块的表面有可能会产生高温。拆下模块时，应注意避免烫伤等。



2.3.2 机器人CPU模块的安装 (CR800-Q控制器)

(1) 使用时的注意事项

对 CPU 模块、输入输出模块、智能功能模块、电源模块、基板等安装时的注意事项进行说明。

- 1) 不要使模块、端子台连接器、针脚连接器掉落，或对其施加强烈冲击。
- 2) 不要将模块的印刷电路板从盒中取下。否则可能导致故障。
- 3) 应在表 2-2 显示的范围内拧紧模块固定螺栓、端子台螺栓。

表 2-2: 模块固定螺栓 · 端子台螺栓的紧固转矩

螺栓的位置	紧固转矩范围
机器人 CPU 模块固定螺栓 (M3×13 螺栓)	0.36 ~ 0.48N·m
模块固定螺栓 (M3×12 螺栓)	0.36 ~ 0.48N·m
输入输出模块端子台螺栓 (M3 螺栓)	0.42 ~ 0.58N·m
输入输出模块端子台安装螺栓 (M3.5 螺栓)	0.68 ~ 0.92N·m
电源模块的端子螺栓 (M3.5 螺栓)	0.68 ~ 0.92N·m

- 4) 基板中必须安装电源模块。在未安装电源模块的状态下，基板中安装的输入输出模块、智能功能模块为轻负载模块时，安装的模块可能会动作。但是，由于电压不稳定，无法保证动作。
- 5) 将基板安装在控制柜的情况下，有可能会发生振动而导致误动作，因此请务必拧紧固定用螺栓。

注意

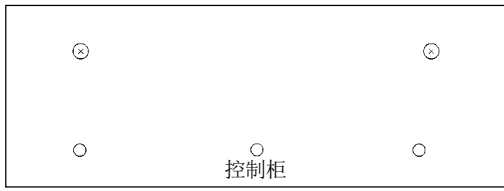
- 1) 应在本手册记载的一般规格的环境中使用机器人 CPU 系统。如果在一般规格的范围以外的环境中使用，可能导致触电、火灾、误动作 产品损伤或劣化。
- 2) 应按住模块下部的模块安装用压杆，同时将模块固定用凸起切实地插入到基板的固定孔中，将模块固定孔作为支点进行安装。模块未正确安装的情况下，可能导致误动作、故障、掉落。在振动较多的环境中使用的情况下，应用螺栓固定模块。应在规定转矩范围内紧固螺栓。若螺栓的紧固过松，可能导致掉落、短路、误动作。若螺栓紧固过紧，螺栓或模块的破损可能导致掉落、短路、误动作。
- 3) 请务必将系统中使用的外部提供电源全相切断後，再进行模块的拆装。若不全相切断可能导致触电或产品损伤。
- 4) 产品使用后，模块与基板的拆装应在 50 次以内。超过 50 次时，可能导致误动作。
- 5) 不要直接触摸模块的导电部分及电子零件。可能导致模块的误动作、故障。

注意

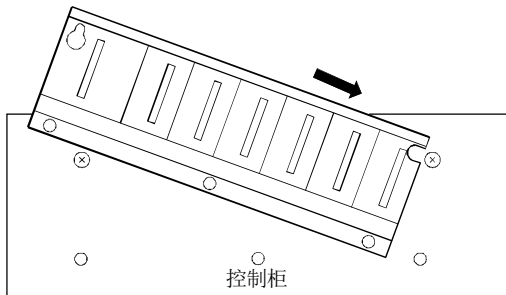
即使可编程控制器中发生 CPU 错误，机器人 CPU 也可以正常动作。
可编程控制器发生 CPU 错误时停止机器人的情况下，应定期在可编程控制器 CPU 和机器人 CPU 之间进行通信，并通过机器人程序进行动作状况的确认。

应按照以下步骤进行基板的安装。

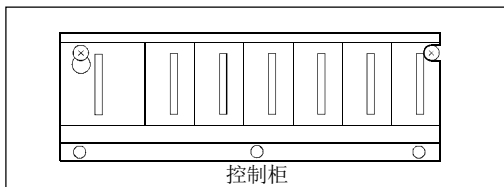
- a) 将基板上侧用的固定用螺栓安装在控制柜。



- b) 将基板右侧的槽口挂到右侧的螺栓上。



- c) 将基板左侧的锁眼形孔挂到左侧的螺栓上。



- d) 在基板下侧的固定螺栓孔安装固定螺栓，拧紧所有的固定螺栓。

注：在控制柜内安装基板时，应在右端插槽未安装模块的状态下进行。拆卸时，应在拆下右端插槽的模块后再拆下基板。

(2) 安装基板时的注意事项

在控制柜等内安装机器人 CPU 系统的情况下，应充分考虑操作性、维护性、耐环境性。

1) 安装尺寸

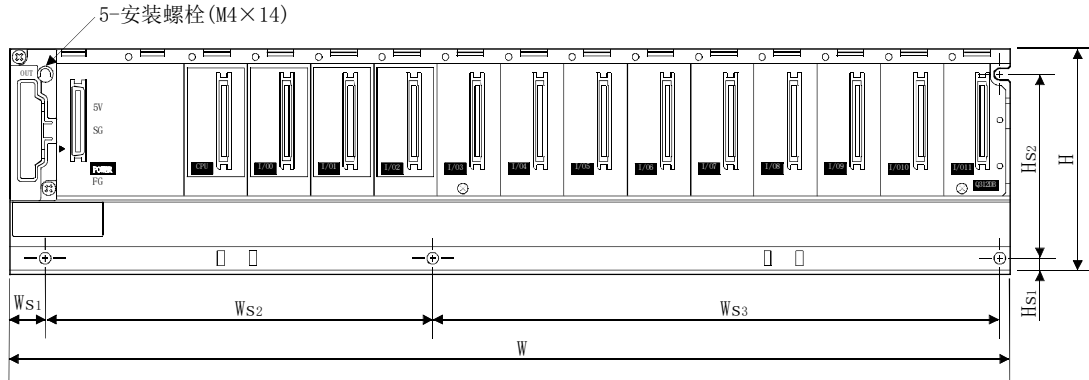


表 2-3: 安装尺寸

尺寸位置	Q38DB	Q312DB
W	328	439
Ws1	15.5	
Ws2	170±0.3	
Ws3	138±0.3	249±0.3
H	98	
Hs1	7	
Hs2	80±0.3	

2) 模块安装位置

为了通风良好及方便更换模块，应确保模块上下部与结构物及零件保持下述距离。

<Q172DSRCPU>

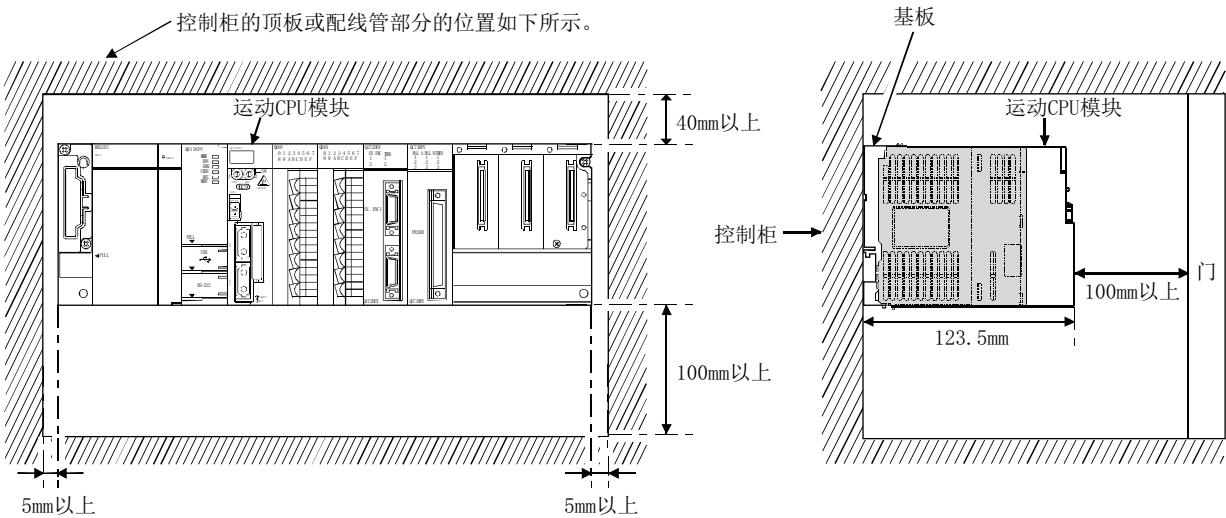
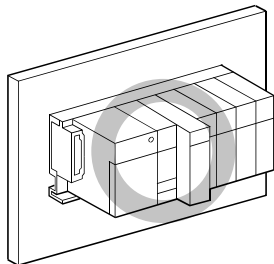


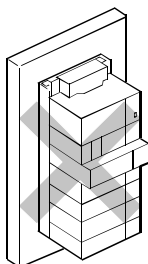
图 2-5: 机器人 CPU 模块的安装尺寸

3) 模块安装方向

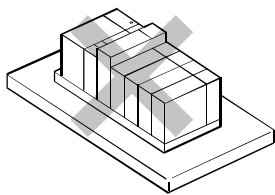
a) 由于机器人 CPU 系统散热，应在下图通风良好的安装方向使用。



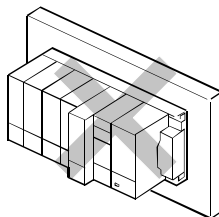
b) 不要在下图的安装方向使用。



纵向安装



水平安装



上下颠倒安装

4) 安装面

应在平坦面安装基板。若安装面凹凸不平，会对印刷基板施加过大的力，可能导致不良。

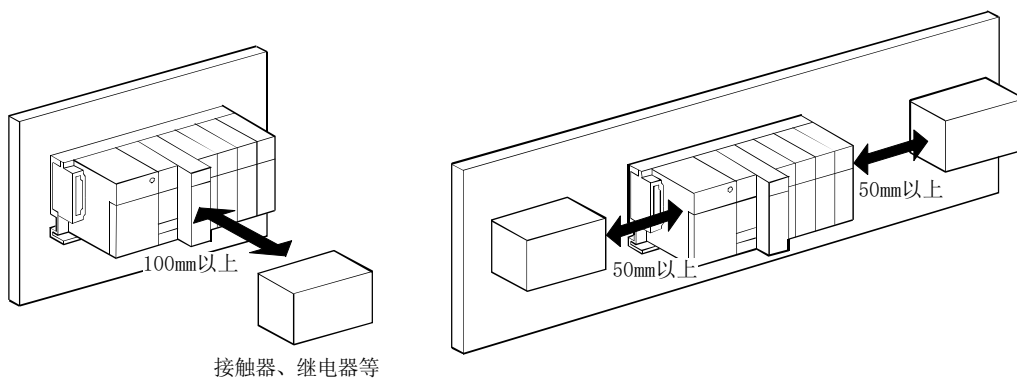
5) 与其他设备混杂

应避免与大型的电磁接触器或无保险丝断路器灯的振动源混杂，在其他面板或分开安装。

6) 与其他设备的距离

为避免放射噪声及热量的影响，应在机器人 CPU 系统与设备（接触器及继电器）之间设置以下的距离。

- 机器人 CPU 系统的前面 100mm 以上
- 机器人 CPU 系统的左右方向 50mm 以上

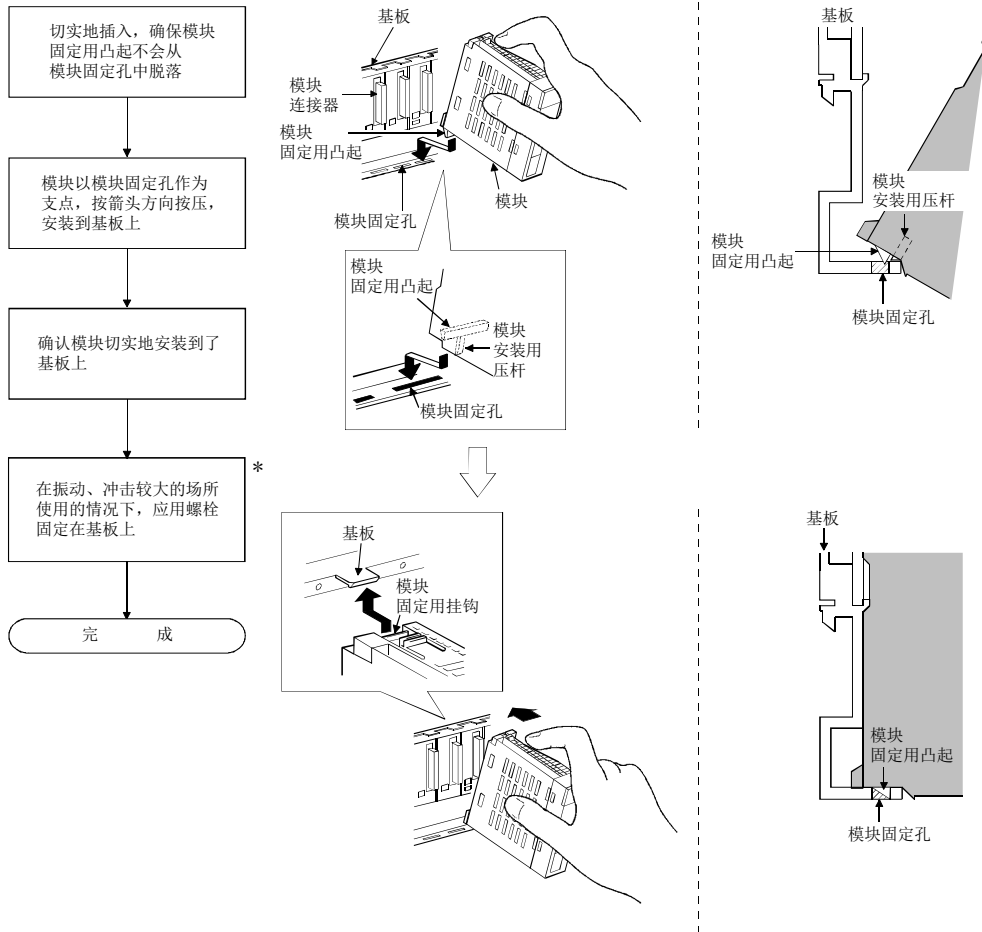


(3) 模块的安装・拆卸

将对电源模块、可编程控制器 CPU 模块、机器人 CPU 模块、输入输出模块、智能功能模块等安装・拆卸到基板的方法进行说明。

1) 安装、拆卸到 Q3 □ DB 基板

a) 安装到 Q3 □ DB



*: 请务必将机器人 CPU 模块用螺栓固定在基板上。

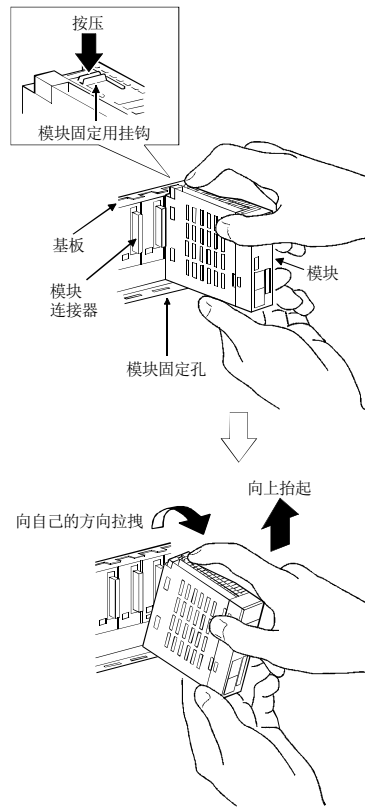
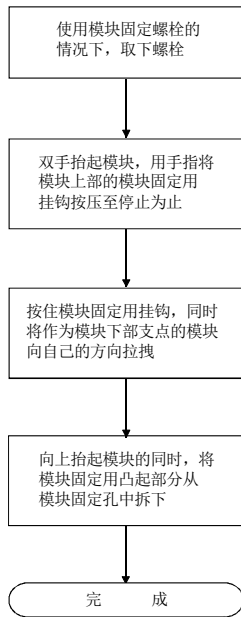
< 重点 >

- 请务必将模块的模块固定用凸起插入到模块固定孔中。这时，应切实地插入，确保模块固定用凸起不会从模块固定孔中脱落。不插入并强行安装将会损坏模块连接器及模块。
- 特别是在振动、冲击较大的场所使用的情况下，应将模块用螺栓固定在基板上。请务必将模块固定螺栓：M3×12（用户自备物品）机器人 CPU 模块用附带的模块固定螺栓（M3×13）固定到基板上。
- 产品使用后，模块与基板的拆装应在 50 次以内。超过 50 次时，可能导致误动作。

⚠ 注意

应将模块下部的模块固定用凸起切实地插入到基板的固定孔中后，再进行安装。模块未正确安装的情况下，可能导致误动作、故障、掉落。在振动、冲击较大的场所中使用的情况下，应用螺栓固定模块。应在规定转矩范围内紧固螺栓。若螺栓的紧固过松，可能导致掉落、短路、误动作。若螺栓过紧，螺栓或模块的破损可能导致掉落、短路、误动作。

b) 从 Q3 □ DB 拆卸



< 重点 >

- 使用模块固定螺栓的情况下，请务必在取下模块固定螺栓、然后将模块固定用凸起从模块固定孔中取下后，再进行模块的拆卸。若强行拆卸模块，将损坏模块固定用凸起。

注意

通电时或电源切断后的一段时间内，机器人 CPU 散热片可能出现高温，不要触摸。否则可能导致烫伤。拆卸模块时，应注意使用方法。

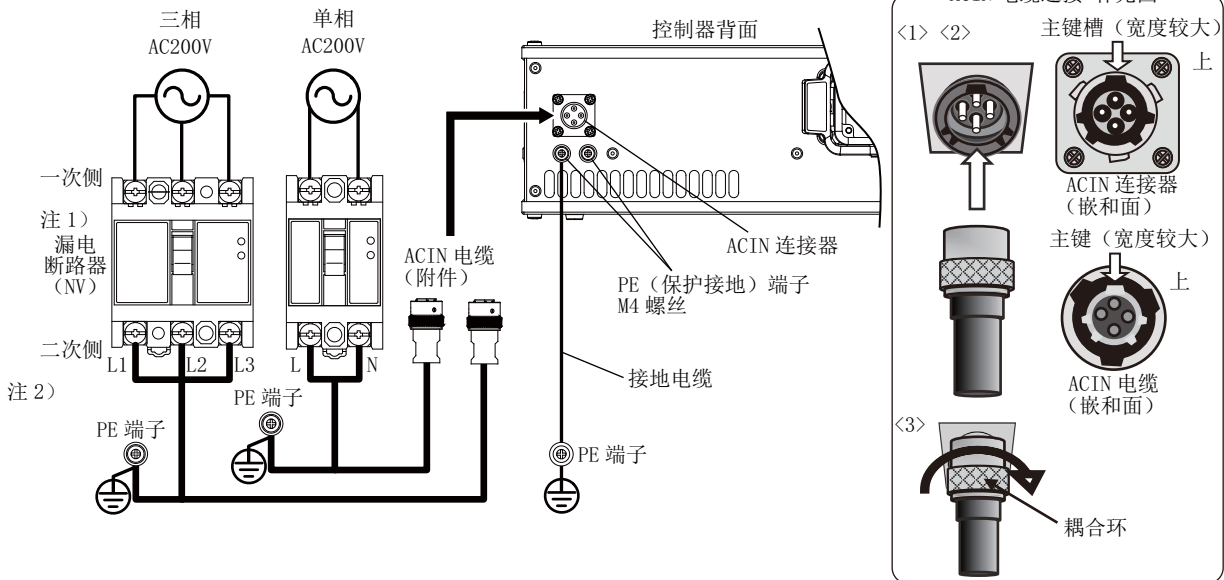
2.3.3 电源电缆、接地电缆的连接

控制器的电源电缆、接地电缆的连接方法如下所示。



注意

为了漏电保护，应对控制器的一次电源设置漏电断路器。否则有可能导致触电事故。



注1) 务必安装端子盖板来使用漏电断路器。

注2) 一次侧电源的噪声 (浪涌) 对策示例, 请参照另外的“标准规格书”的“EMC 设置指南”。

1) 应准备以下设备。

产品名称	规格	备注
漏电断路器	以下记载推荐产品。 单相用: NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA (端子盖板: TCS-05FA2) 三相用: NV30FAU-3P-10A-AC100-240V-30mA (端子盖板: TCS-05FA3)	用户自备
一次侧电源连接用电线	AWG #14 (2mm ²) 以上	用户自备。 端子紧固螺丝的紧固扭矩: 2 ~ 3N·m
接地电缆	AWG #14 (2mm ²) 以上	用户自备。 端子紧固螺丝的紧固扭矩: 2 ~ 3N·m
ACIN 电缆	端子尺寸: M5、电缆长度 3m	产品附带

2) 请确认一次侧电源符合电源规格。

3) 请确认已切断一次侧电源、及漏电断路器的电源开关为 OFF 状态。

4) 连接 ACIN 电缆。

请将 ACIN 电缆的电源端子连接到漏电断路器的二次侧端子上。此外, 应接地连接 FG 端子。

5) 应将 ACIN 电缆连接到控制器背面的 ACIN 连接器上。

<1> ACIN 电缆插头的主键 (宽度较大) 朝上。(参照 ACIN 电缆连接补充图)

<2> 与 ACIN 连接器侧的主键槽 (宽度较大) 对准, 沿水平方向将 ACIN 电缆插入最里端。

插入时如果键槽吻合或处于倾斜状态, 则可能导致连接器损坏。

<3> 应将 ACIN 电缆的耦合环向右旋转锁紧。

6) 按照 EN61800-5-1, Touch Current 为 3.5mA 以上, 因此应将接地电缆连接到控制器的 PE (保护接地) 端子上, 另一端接地连接 (设为 2 点接地)。

7) 请将一次侧电源连接用电线连接到漏电断路器的一次侧端子上。

至此, 电源、接地电缆的连接完毕。

2.3.4 机器人CPU模块与控制器的连接

机器人 CPU 模块与控制器的连接方法如下所示。请参照图 2-6 进行连接。

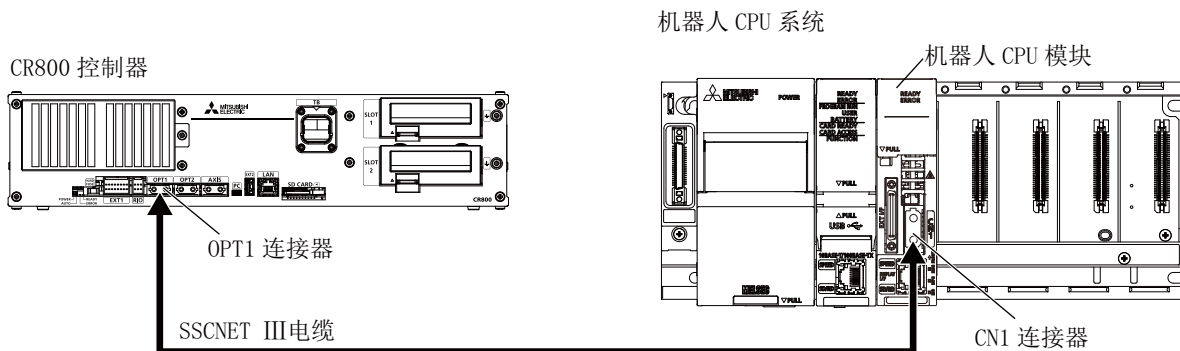


图 2-6: 机器人 CPU 模块与控制器的连接



注意

- 1) 应在拆下 SSCNET III 电缆后，将盖子安装到连接器。
有可能因黏附垃圾或灰尘而导致特性劣化或误动作。
- 2) 接通了机器人 CPU 系统及伺服放大器的电源时，请勿拆下 SSCNET III 电缆。请勿直视连接 SSCNET III 电缆的连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。强光入目有可能导致眼睛不适。（SSCNET III 的光源相当于 JIS C 6802、IEC60825-1 规定的等级 1。）
- 3) SSCNET III 电缆必须设置为以下的最小弯曲半径以上。

电缆型号	最小弯曲半径 [mm]
MR-J3BUS10M-A	强化膜电缆部：50 代码部：25

2.3.5 外部紧急停止输入输出/停止专用输入/门开关/模式选择开关输入的连接

对于外部紧急停止、停止专用输入、门开关及模式选择开关，通过“专用输入输出”端子连接器进行接线。

在“2.3.6 外部紧急停止及模式选择开关的连接”中对外部紧急停止的连接进行说明。其他接线请参照另一手册“标准规格书”。

表 2-4：专用输入输出端子

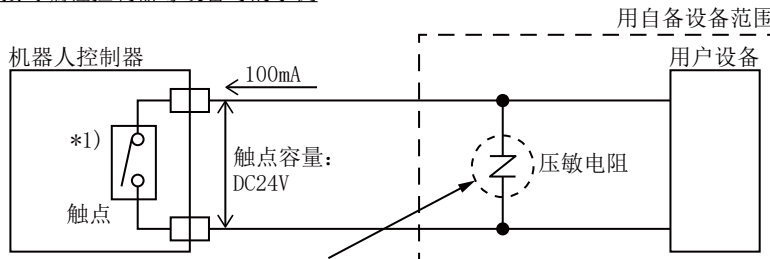
区分	名称	内容
输入	紧急停止	执行紧急停止。冗余常闭触点
输入	停止专用开关	执行停止。（参照另一手册“标准规格书”的“停止专用输入（SKIP）”）
输入	门开关	伺服关闭。冗余常闭触点（参照另一手册“标准规格书”的“门开关的功能”）
输入	模式选择开关	切换控制器的模式（MANUAL/AUTOMATIC）。冗余配置（参照另一手册“标准规格书”的“模式选择开关的功能”）
输出	机器人错误输出	错误发生中触点变为断开。
输出	紧急停止输出	外部紧急停止输入、示教单元紧急停止输入发生中触点变为断开。
输出	模式输出	在 MANUAL 模式中触点变为断开，在 AUTOMATIC 模式中触点变为闭合。
输出	附加轴同步输出	用于使附加轴的伺服 ON/OFF 状态与机器人本体的伺服 ON/OFF 状态同步。（参照第 37 页的“2.3.8 附加轴同步输出”）

※ 电源 OFF 时，输出触点变为常开状态。

[注意] 各输入 / 输出端子的触点容量为 DC24V、额定 100mA。不要连接超出该范围的设备。因为受到噪声等导致超过了触点容量时，将引发故障。噪声的对策示例如图 2-7 所示。

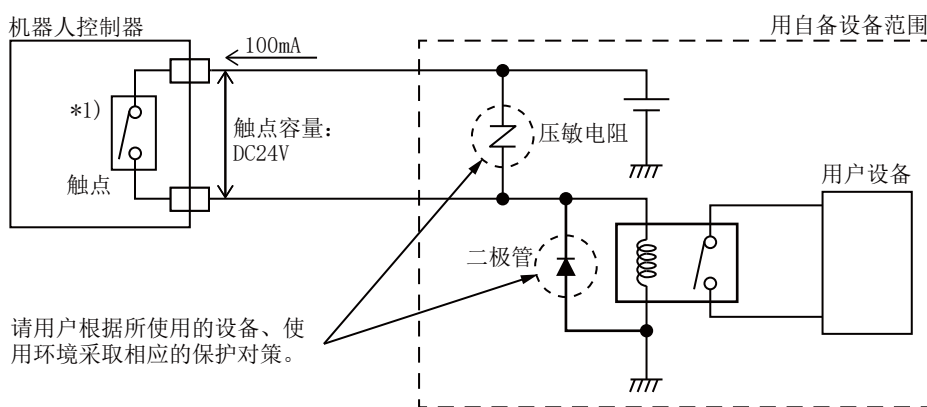
不要对用户装置中与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备 24V 电源的 + 侧进行接地。如果在 + 侧接地状态下连接控制器，则可能导致控制器出现故障。

连接可编程控制器等设备时的示例



请用户根据所使用的设备、使用环境采取相应的保护对策。

连接继电器等设备时的示例



请用户根据所使用的设备、使用环境采取相应的保护对策。

*1) 图中的控制器内部的电路与实际电路不同。

推荐压敏电阻

型号	生产厂商	压敏电阻电压	最大允许电路电压
ERZV10D390	Panasonic	39V	31V
72210S0250K101	TDK	39V	31V

图 2-7：保护电路示例

[注意] 若与门开关的开放 / 紧急停止输入同时输入停止信号或伺服 OFF 信号，则可能会发生 H056n “伺服放大器 A/D 转换异常” 错误。

门开关的开放 / 紧急停止输入时，机器人会在停止后执行伺服 OFF，因此无需输入停止信号或伺服 OFF 信号。需要同时输入信号的情况下，应在进行门开关的开放 / 紧急停止输入后的 100ms 后，再输入停止信号或伺服 OFF。

2.3.6 外部紧急停止及模式选择开关的连接

外部紧急停止的连接方法如下所示。

将外部紧急停止连接到控制器的连接器上。（参照图 2-9）

外部紧急停止输入、门开关输入及模式选择开关的端子构成如图 2-10 所示。用户务必准备外部紧急停止、门开关、模式选择开关等，并在连接了这些设备的状态下使用机器人。连接步骤如下所示。

此外，紧急停止的连接示例和注意事项见第 32 页的“2.3.7 安全措施示例”所述。请一并参照。

[注意] 在控制器内部，紧急停止电路为冗余（双电路）状态，因此紧急停止开关应使用 2 触点型的开关。务必分别将触点连接到如下所示的连接器的针上，形成冗余配线。仅连接单侧的针时将无法解除错误。

- 1) 应准备好紧急停止开关、门开关及模式选择开关。
- 2) 将各开关的触点连接到如下所示的针上。
 - a) 外部紧急停止开关
CNUSR11 连接器的“7-23 之间”与“14-30 之间”
 - b) 门开关
CNUSR11 连接器的“6-22 之间”与“13-29 之间”
 - c) 模式选择开关
CNUSR11 连接器的“5-21 之间”与“12-28 之间”

[注意] 紧急停止接线电缆、停止专用输入接线电缆应使用屏蔽电缆。此外，在易于受到噪声影响的环境下使用时，应在屏蔽电缆上安装铁氧体磁芯（推荐产品型号：E04SR301334、生产厂商：星和电机公司）。铁氧体磁芯应配置在距连接端子部 300mm 以内处。

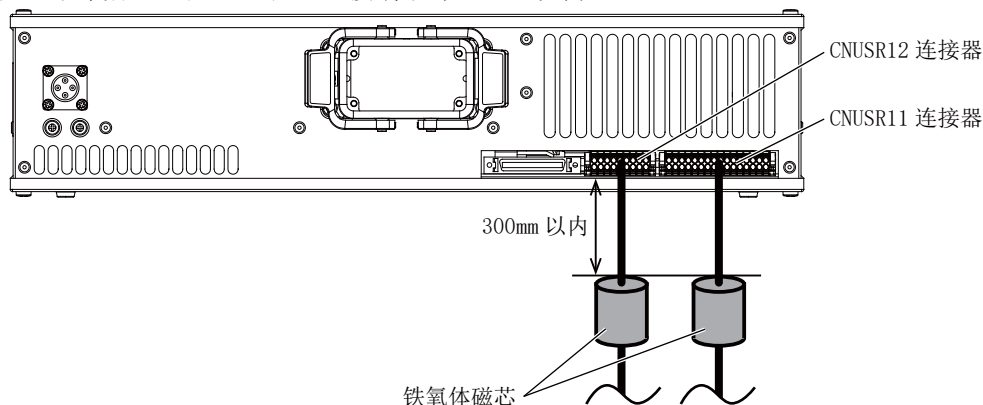


图 2-8：铁氧体磁芯的安装位置

安装方法请参照所使用的铁氧体磁芯的安装方法。

⚠ 注意

应充分注意不要出现配线错误。进行了不符合规格的连接的情况下，有可能导致紧急停止无法解除等的误动作。

为了防止误动作，配线完毕后，必须对示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等的各种功能是否正常动作进行确认。

⚠ 注意

紧急停止、门开关、模式选择开关的连接必须采用冗余配置。

如果只连接一边，则当用户使用的继电器出现故障时可能无法正常工作。

此外，来自机器人的输出触点（机器人错误输出、紧急停止输出、模式输出、附加轴同步输出）为冗余（联动）配置。与紧急停止、门开关的连接相同，它们在与用户机器器连接时必须采用冗余配置。

⚠ 注意

对于多个紧急停止开关，应在充分注意的状况下进行配线，使各个开关均可分别单独操作。

应注意不要配线为仅在 AND 条件（多个紧急停止开关各方均为 ON 状态）下才动作。

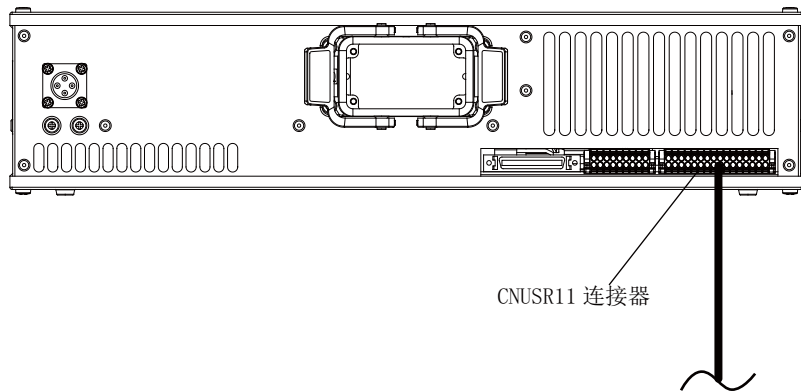


图 2-9: 紧急停止电缆及模式选择开关的连接

外部紧急停止的连接示例、各专用输入输出连接器的位置及针分配的详细内容请参照以下内容。

项目	参照
外部紧急停止的连接示例	图 2-10
专用输入输出连接器的位置	图 2-11
针分配	CNUSR11 连接器: 表 2-5 CNUSR12 连接器: 表 2-6

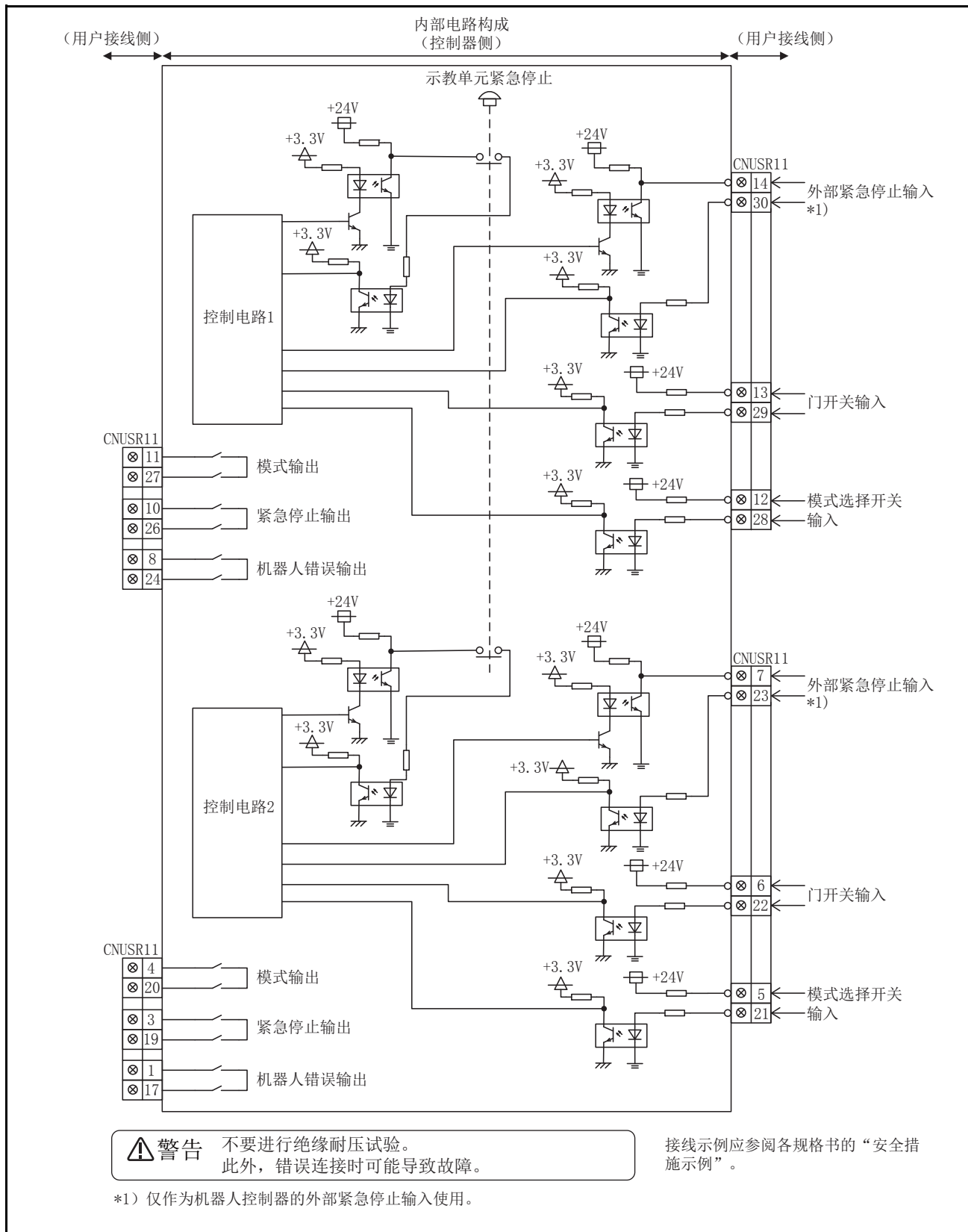


图 2-10: 外部紧急停止的连接

注意

应将紧急开关安装在易于操作的位置，参照第 32 页的“2.3.7 安全措施示例”，务必实施至紧急停止的接线。这是机器人发生异常时，通过按压紧急停止开关使机器人立即停止以确保安全的必要措施。

专用输入输出连接器的位置、各连接器的针分配分别如图 2-11、表 2-5 ~ 表 2-6 所示。

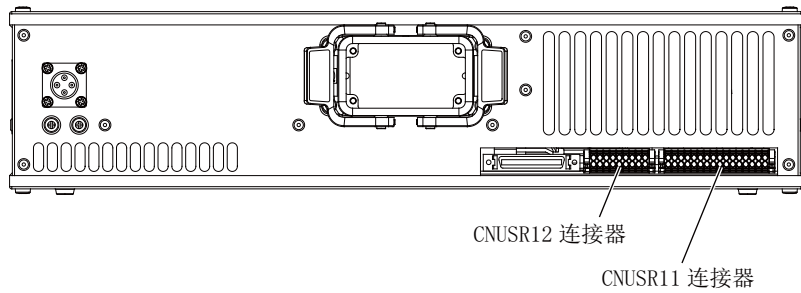


图 2-11: 专用输入输出连接器位置

表 2-5: 针分配 (CNUSR11)

针编号	名称	功能	备注	针编号	名称	功能	备注
1	ROBOTERR21	机器人错误输出	与针 17 配对	17	ROBOTERR22	机器人错误输出	与针 1 配对
2	AXMC21	附加轴同步输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 18 配对	18	AXMC22	附加轴同步输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 2 配对
3	EMGOUT21	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止。 与针 19 配对	19	EMGOUT22	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止。 与针 3 配对
4	MODEOUT21	模式输出	确认控制器的运行模式。 与针 20 配对	20	MODEOUT22	模式输出	确认控制器的运行模式。 与针 4 配对
5	OPKEY2COM (24V)	模式选择开关输入	切换控制器的运行模式。 与针 21 配对	21	OPKEY2	模式选择开关输入	切换控制器的运行模式。 与针 5 配对
6	DOOR 用 24V2	门开关连接	门开关检测。 与针 22 配对	22	DOOR2	门开关连接	门开关检测。 与针 6 配对
7	EXTEMG21	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建	23	EXTEMG22	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建
8	ROBOTERR11	机器人错误输出	与针 24 配对	24	ROBOTERR12	机器人错误输出	与针 8 配对
9	AXMC11	附加轴同步输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 25 配对	25	AXMC12	附加轴同步输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 9 配对
10	EMGOUT11	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止。 与针 26 配对	26	EMGOUT12	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止。 与针 10 配对
11	MODEOUT11	模式输出	确认控制器的运行模式。 与针 27 配对	27	MODEOUT12	模式输出	确认控制器的运行模式。 与针 11 配对
12	OPKEY1COM (24V)	模式选择开关输入	切换控制器的运行模式。 与针 28 配对	28	OPKEY1	模式选择开关输入	切换控制器的运行模式。 与针 12 配对
13	DOOR 用 24V1	门开关连接	门开关检测。 与针 29 配对	29	DOOR1	门开关连接	门开关检测。 与针 13 配对
14	EXTEMG11	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建	30	EXTEMG12	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建
15		保留		31		保留	
16		保留		32		保留	

表 2-6: 针分配 (CNUSR12)

针编号	名称	功能	备注	针编号	名称	功能	备注
1	SKIP41	SKIP41 输入 (公共端)	与针 10 配对	10	SKIP42	SKIP4 输入	与针 1 配对
2	SKIP31	SKIP31 输入 (公共端)	与针 11 配对	11	SKIP32	SKIP3 输入	与针 2 配对
3	SKIP21	SKIP21 输入 (公共端)	与针 12 配对	12	SKIP22	SKIP2 输入	与针 3 配对
4	SKIP11	专用停止输入公共端 (COM)	与针 13 配对	13	SKIP12	专用停止输入	与针 4 配对
5	LBH2	差动编码器 B 相信号+侧 CH2	跟踪功能编码器输入 CH2	14	LBL2	差动编码器 B 相信号-侧 CH2	跟踪功能编码器输入 CH2
6	LAH2	差动编码器 A 相信号+侧 CH2		15	LAL2	差动编码器 A 相信号-侧 CH2	
7	ENC5V	编码器信号用 5V	5V 输入	16	RG	编码器信号用 GND	连接针 7 电源的 GND
8	LBH1	差动编码器 B 相信号+侧 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1	17	LBL1	差动编码器 B 相信号-侧 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1
9	LAH1	差动编码器 A 相信号+侧 CH1		18	LAL1	差动编码器 A 相信号-侧 CH1	

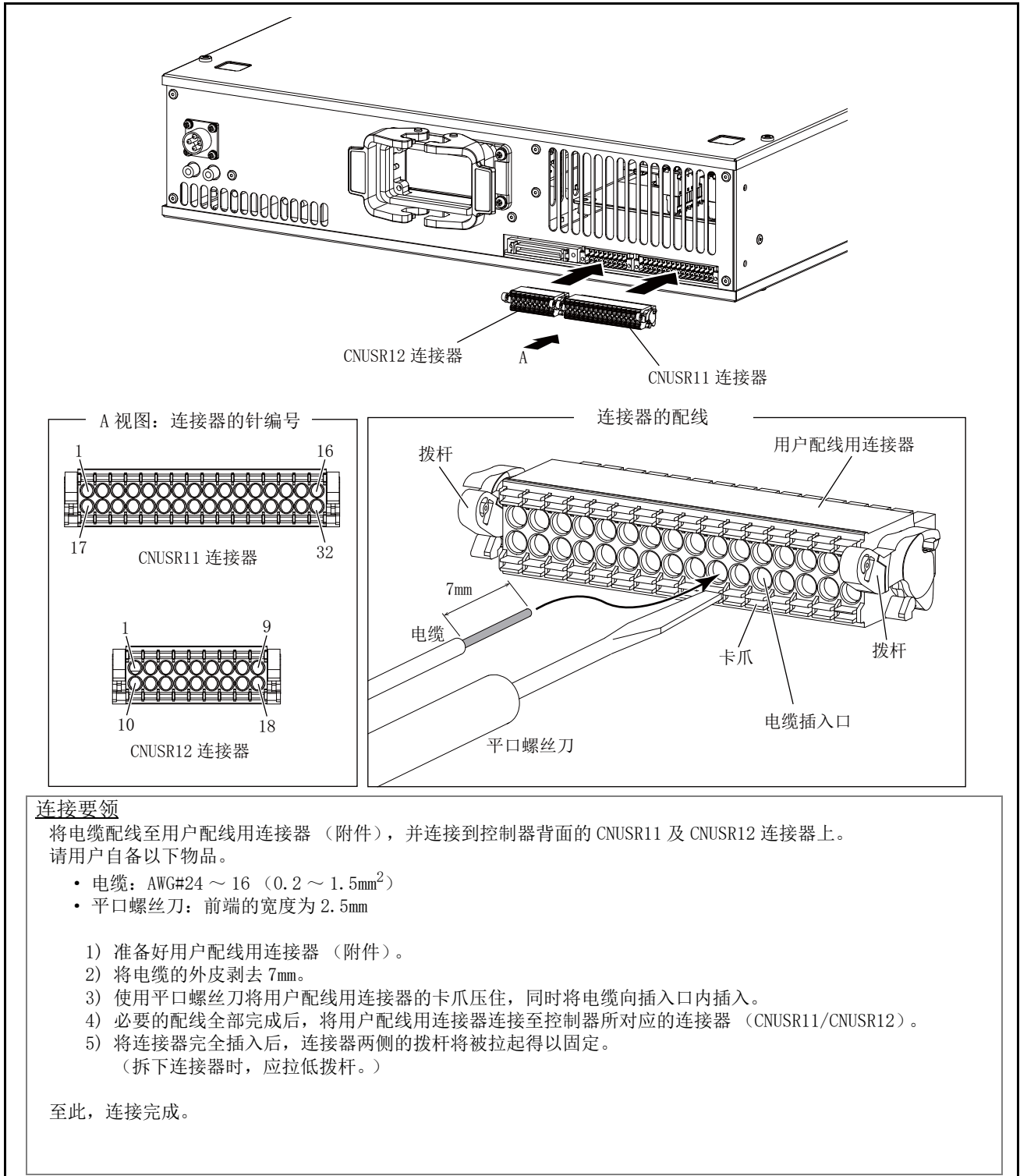


图 2-12: 至用户配线用连接器的配线方法

⚠ 注意

应充分确认电缆插入口的编号（连接器的针编号），使其正确地接线。如果接线出错，有可能导致机器人出现故障或异常。

⚠ 注意

对 CNUSR11/CNUSR12 连接器进行接线时，应注意避免芯线的分岔线导致的与邻极短路。此外，芯线部的电镀锡焊有可能会造成接触不良，因此请勿实施。

2.3.7 安全措施示例

安装在控制器中的“专用输入输出”端子连接器中配备了2个电路的紧急停止输入。以下介绍安全措施示例。请参阅这些图采取安全措施。图中表示的是未发生紧急停止的普通状态。

- [注意]
- 在用户的紧急停止相关配线中，当用户自备的继电器的线圈（非触点）与控制器连接时，请用户务必在线圈部实施抗电涌措施。同时，请将抗电涌部件的寿命也考虑在内。
 - 紧急停止相关的输出端子的电气规格：DC24V 以下，额定 100mA
 - 用户装置中，与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备 24V 电源 + 侧请勿接地。如果在 + 侧接地状态下与控制器进行连接，将会引起控制器故障。

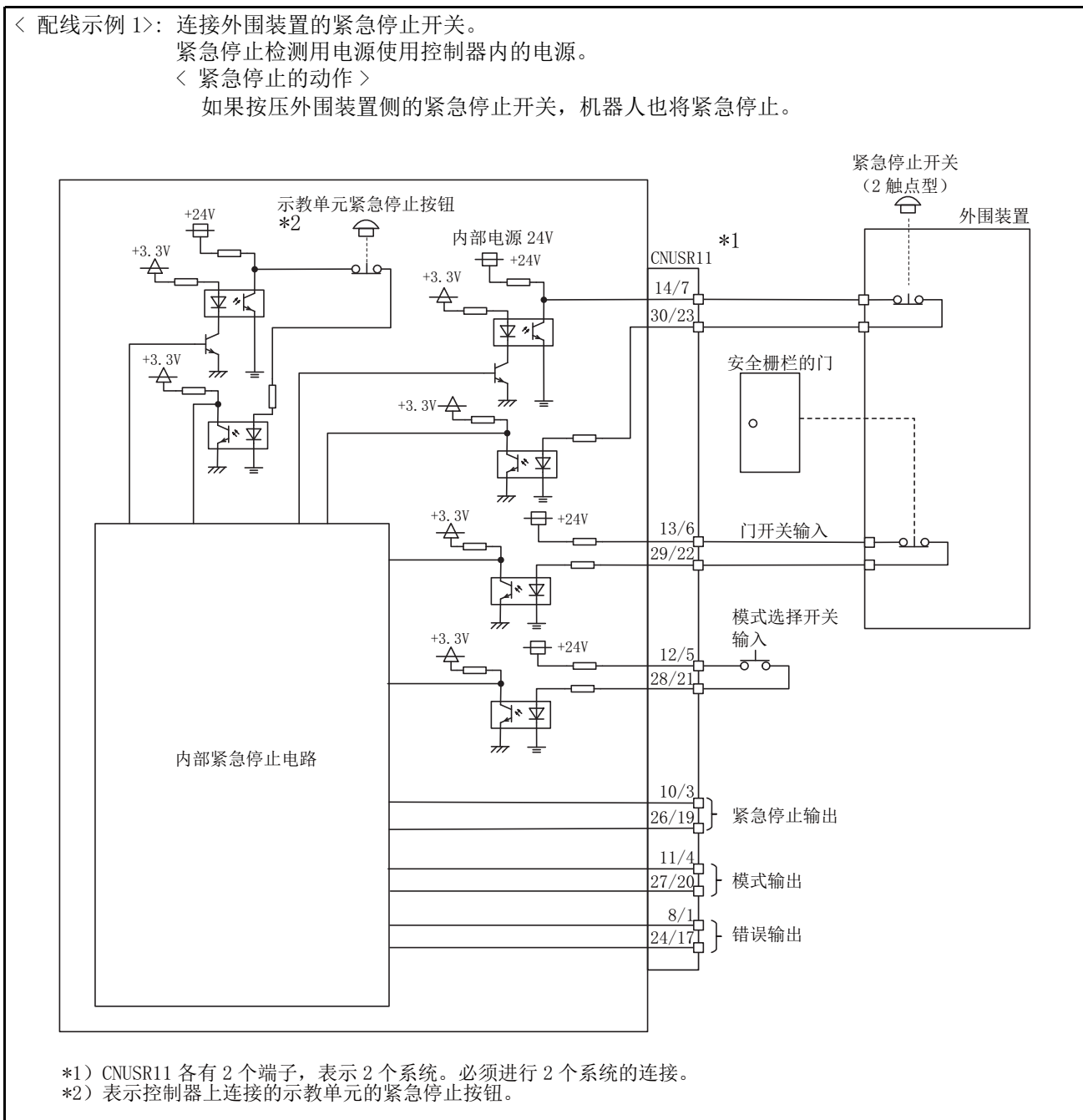
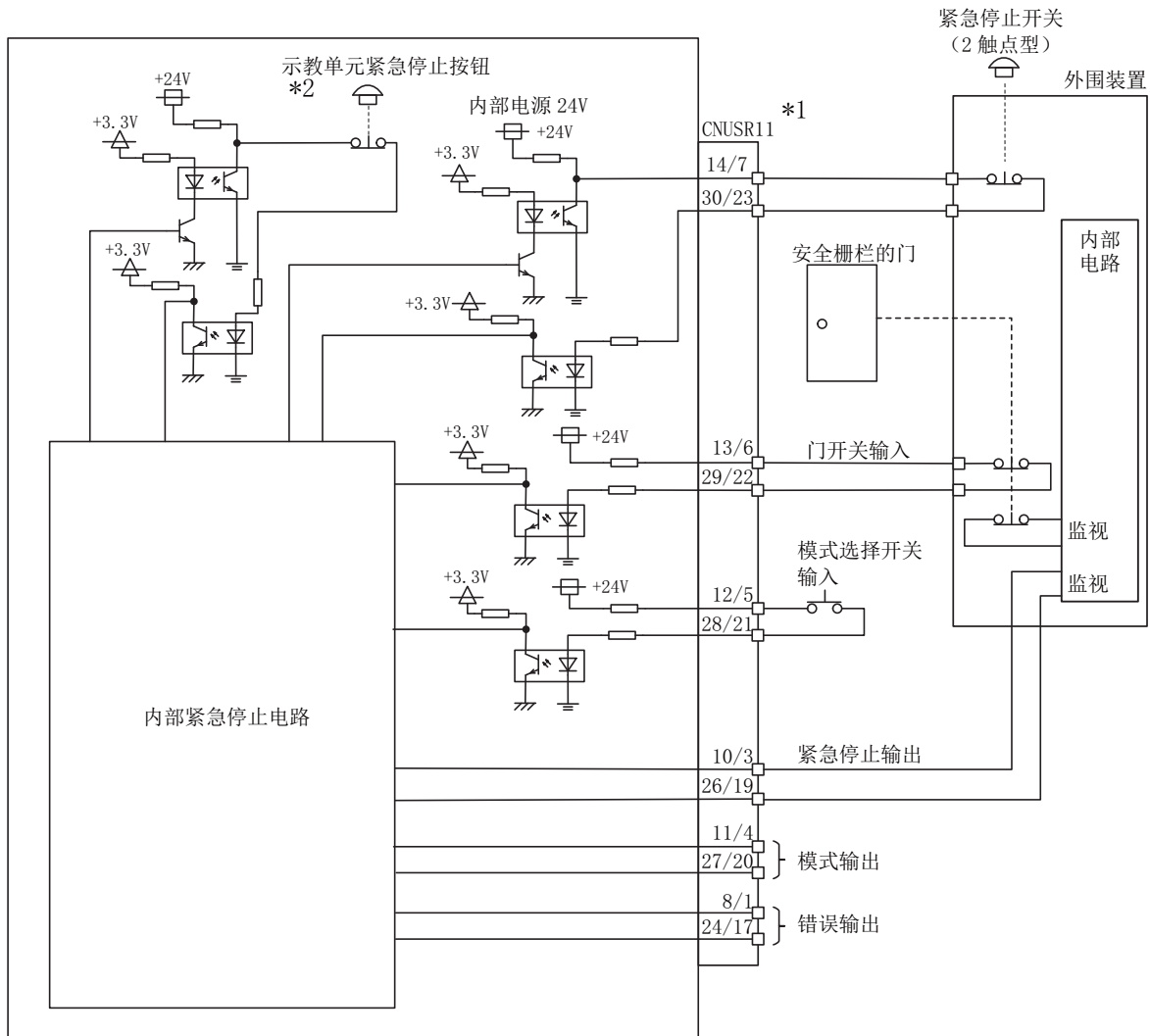


图 2-13：安全措施示例（接线示例 1）

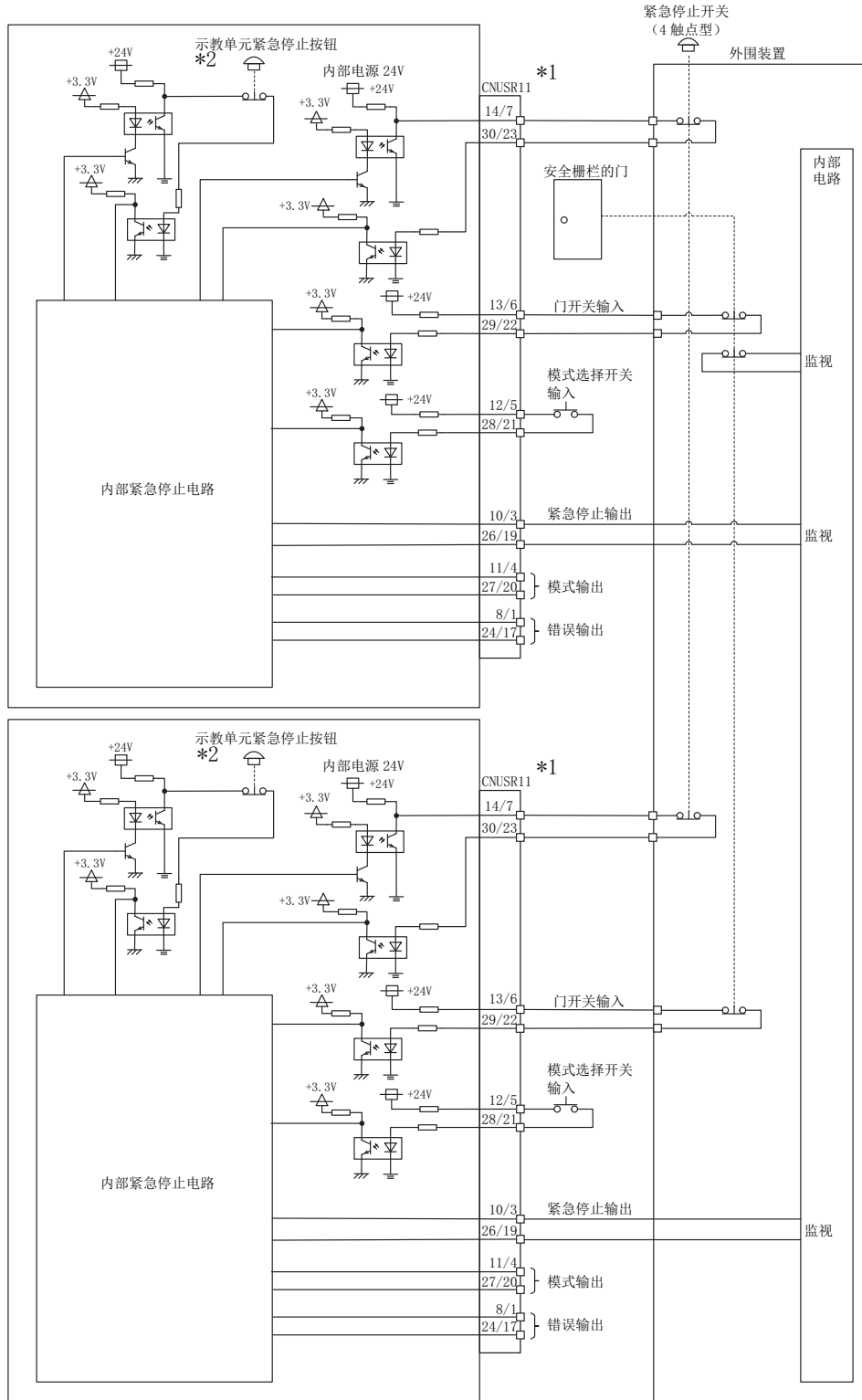
- 〈 接线示例 2〉：连接外围装置的紧急停止开关、门开关。
 紧急停止检测用电源使用控制器内的电源。在外围装置侧对紧急停止状态进行监视。
 〈 紧急停止的动作〉
 如果按压外围装置侧的紧急停止开关，机器人也将紧急停止。
 控制器的电源为 OFF 状态时，外围装置将变为紧急停止状态。



- *1) CNUSR11 各有 2 个端子，表示 2 个系统。必须进行 2 个系统的连接。
 *2) 表示控制器上连接的示教单元的紧急停止按钮。

图 2-14：安全措施示例（接线示例 2）

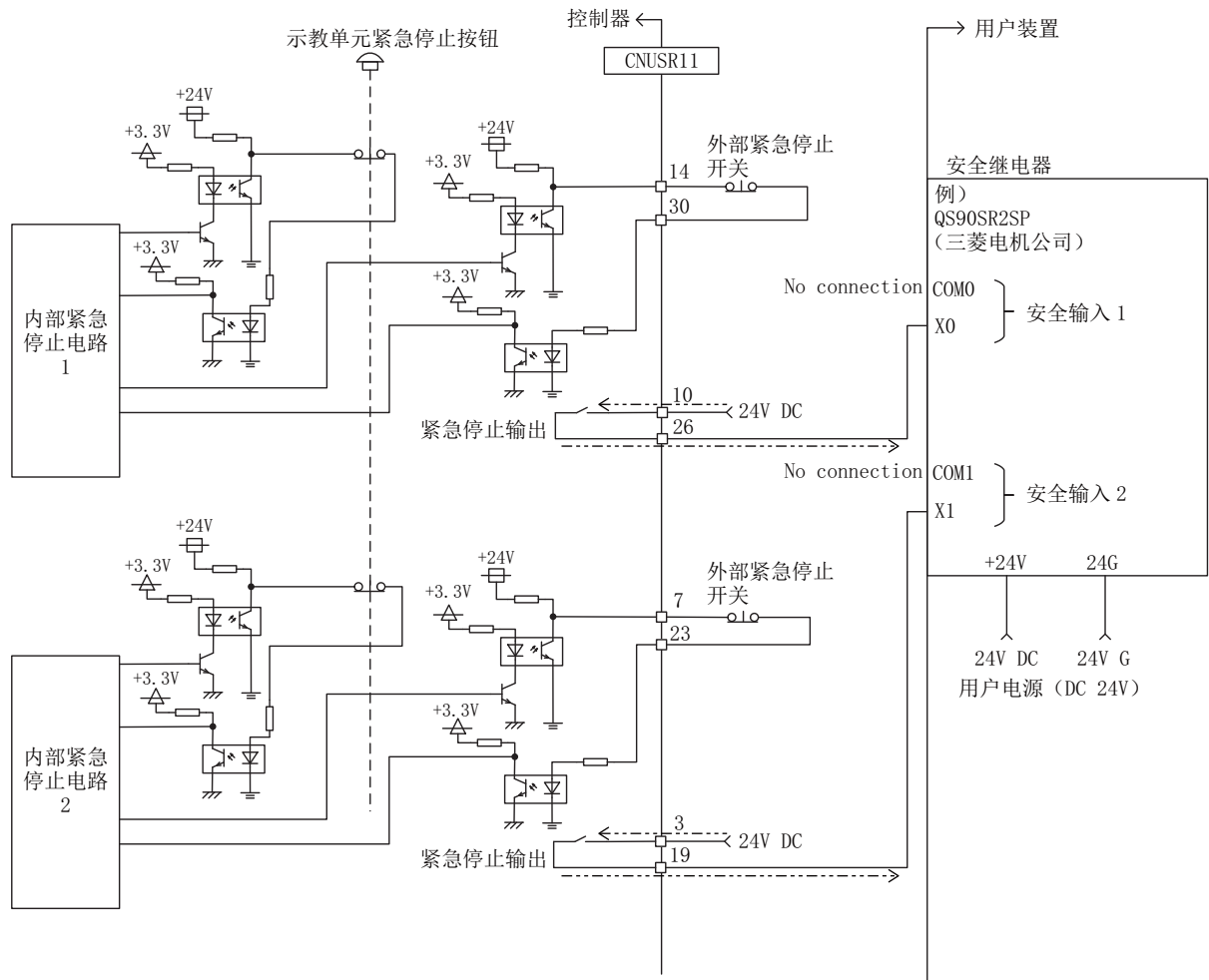
〈 接线示例 3〉：将外围装置的紧急停止开关、门开关连接至 2 台控制器上进行联动。紧急停止检测用电源使用控制器内的电源。
 在外围装置侧对紧急停止状态进行监视。
 〈 紧急停止的动作〉
 如果按压外围装置侧的紧急停止开关，机器人也将紧急停止。
 控制器的电源为 OFF 状态时，外围装置将变为紧急停止状态。



*1) CNUSR11 各有 2 个端子，表示 2 个系统。必须进行 2 个系统的连接。
 *2) 表示控制器上连接的示教单元的紧急停止按钮。

图 2-15：安全措施示例（接线示例 3）

〈配线示例 4〉：连接控制器与安全继电器。
将控制器的紧急停止按钮用于对安全继电器进行输入。



[注意事项]

- 1) 在用户装置中设置安全继电器并将控制器的紧急停止按钮用于对安全继电器进行输入时，应使用 2 个系统均仅单侧连接即可输入使用的安全继电器。（例：QS90SR2SP（生产厂商：三菱电机株式会社））
- 2) 将紧急停止按钮输出连接到外置的安全继电器上时，应注意极性，使电流按图中虚线箭头所示的方向流动。如果极性出错，本功能将无法正常工作。
CNUSR11 的端子 3 与端子 10 上应连接 24V 电源。

图 2-16：安全措施示例（接线示例 4）

(1) 外部紧急停止连接 [补充说明]

- (1) 所有开关均应使用 2 触点类型。
- (2) 将极限开关安装到安全栅栏的门上，对门开关输入端子进行接线，通过常开触点（a 触点）使门关闭时极限开关变为 ON（开关通电状态）、门打开时极限开关变为 OFF（开关断开状态）。
- (3) 紧急停止按钮使用冗余 b 触点的手动恢复型。
- (4) 根据故障程度，分为轻故障（可立即恢复，影响较小的故障）、重故障（整个系统紧急停止，恢复需要慎重进行的故障）进行连接。

[注意] 可以将控制器内部安装的用户配线用紧急停止输入用连接器按上述的图所示用于安全措施，但开关触点数、容量、电缆长度等有以下限制，应加以注意。

- 开关触点..... 应使用 2 触点型。※1)
- 开关触点容量.... 应使用额定 DC24V 以上、无电压触点。※1)
- 电缆长度..... 开关与连接器之间的线长应控制在最长长度 15m 以下。
电缆有可能受到伺服放大器等其它设备的噪声等影响的情况下，应使用屏蔽线。此外，根据需要在屏蔽线上安装铁氧体磁芯（推荐产品型号：E04SR301334、生产厂商：星和电机公司）。
使用的电线尺寸如下所示。

CNUSR11 连接器：AWG #24 ~ 16 (0.2 ~ 1.25mm²)

此外，紧急停止相关的输出电路的电气规格为额定 100mA/DC24V 以下。注意不要连接超出该范围的设备。



注意

应正确进行接线。出错的接线有可能导致机器人无法紧急停止，从而造成财物损失及人身事故。

接线后必须按压所设置的所有紧急停止开关，确认紧急停止正常动作。



注意

紧急停止、门开关、模式选择开关的连接必须采用冗余配置。如果只连接一边，则当用户使用的继电器出现故障时可能无法正常工作。

※1) 开关的最小负载电流应设置为 5mA/24V 以上。

2.3.8 附加轴同步输出

使用附加轴功能的情况下，使用安装在控制器内部的输出触点（附加轴同步输出：AXMC），通过构建以本输出的开放切断附加轴用伺服放大器的电源的电路，可以使附加轴的伺服 ON/OFF 状态与机器人本体的伺服 ON/OFF 状态同步。

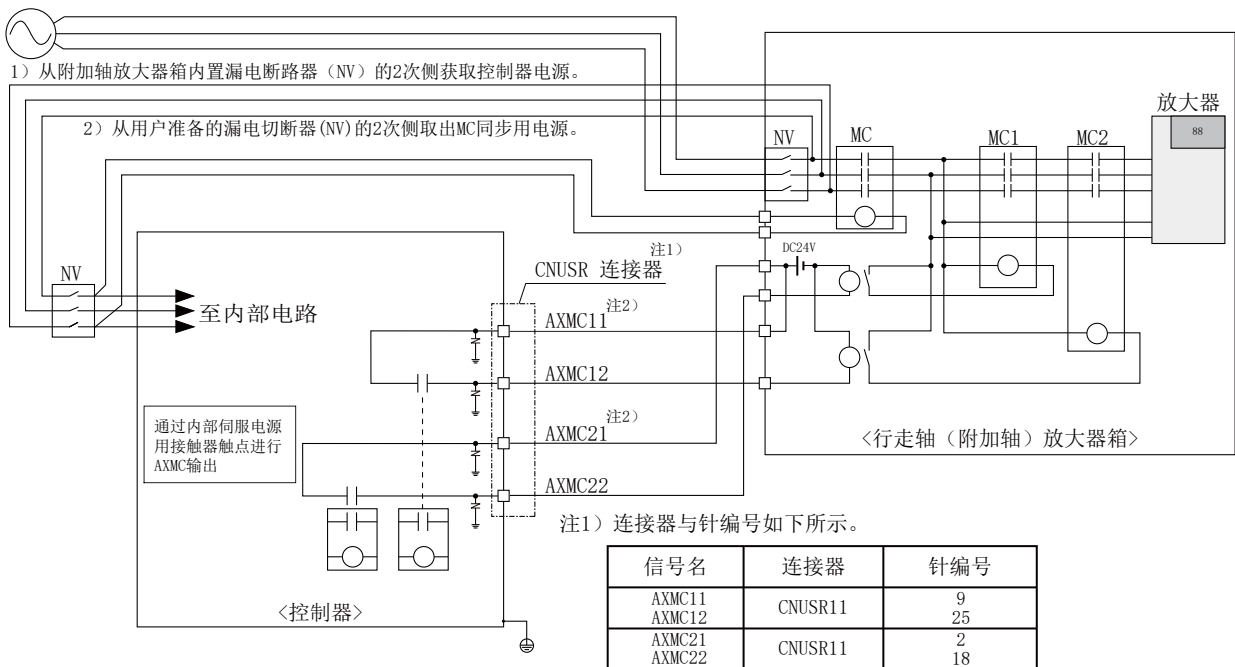
电路示例如第 37 页的“(1) 电路示例”所示。至连接器的连接示意图如第 38 页的“(2) 至连接器的连接示意图”所示。

使用附加轴功能时应参照该图进行恰当的电路连接。

关于附加轴功能的详细内容请参阅另一手册“使用说明书 / 附加轴功能使用说明书”。

注 1) 将附加轴功能作为独立于机器人本体的用户机械使用的情况下，不要连接本输出信号。否则有可能导致无法对用户机械进行伺服 ON。

(1) 电路示例



注 2) 机器人由于发生报警等变为伺服 OFF 时，本输出（触点）将变为断开。

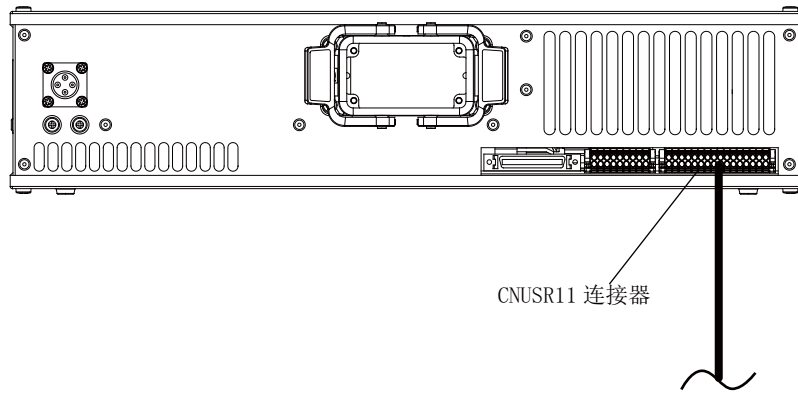
<触点容量>

DC24V/10mA~100mA

[注意] 为了避免用户装置与控制器连接的输入输出电缆（CNUSR 连接器连接电缆）的 24V 电源（用户自备）+ 侧发生接地故障，应采取保护措施。如果发生接地故障，则可能导致控制器内部的保护元件出现故障。此外，根据装置的构成和布局，可能会由于弯曲和摩擦而使输入输出电缆反复地受到作用力。在这种情况下，应选择弯曲电缆作为输入输出电缆。使用固定电缆时，可能会由于发生断线而导致接地故障。

图 2-17：附加轴同步输出电路示例

(2) 至连接器的连接示意图



※ 至连接器的接线方法请参照第 31 页的“图 2-12 至用户配线用连接器的配线方法”。

图 2-18：AXMC 端子连接器配置

2.3.9 与机器人本体的连接

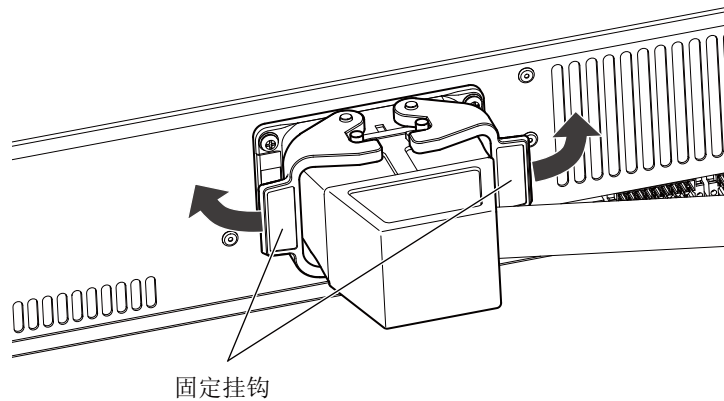
以设备间电缆连接机器人本体与控制器。

(1) 设备间电缆的连接

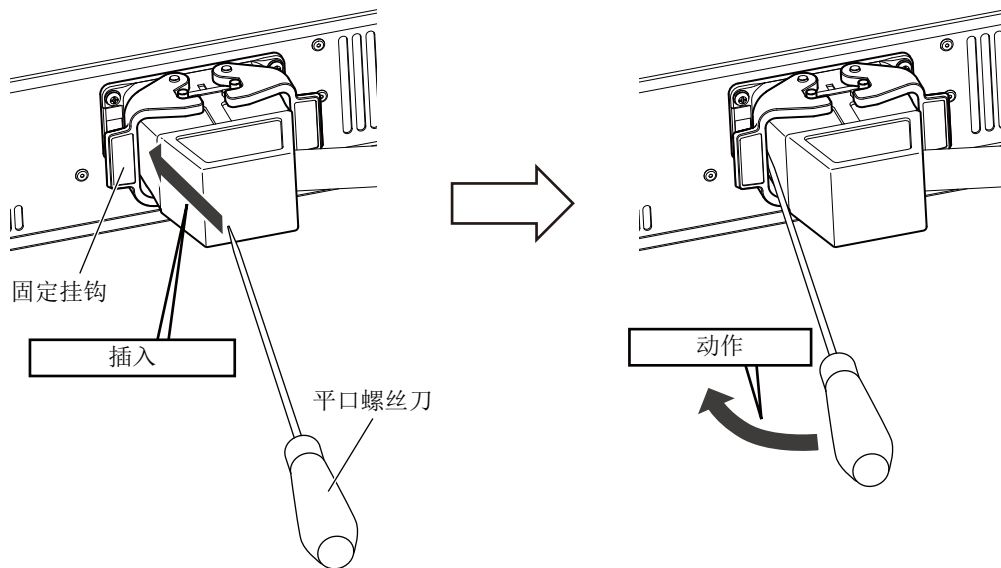
请参照另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”，在控制器与机器人本体上连接设备间电缆。

(2) 设备间电缆的拆卸

从控制器拆下设备间电缆时，用手按压设备间电缆连接器的固定挂钩解除连接器的固定。



固定挂钩牢固，无法解除连接器的固定时，应按如下所示使用平口螺丝刀等解除固定。



[注意]

使用螺丝刀有可能造成连接器及固定挂钩损坏。应棉布等防止损伤。

2.4 动作确认

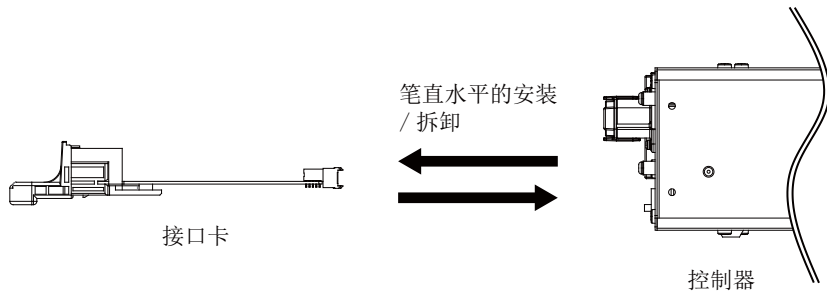
请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”，通过 JOG 操作确认机器人的动作。

3 选购设备的安装

关于示教单元的安裝方法，记载在本手册第 47 页的“4.2.1 示教单元的拆装”的拆装中，请参阅。关于本手册未记载的选购设备，请参照另一手册“标准规格书”或所使用的选购设备的使用说明书进行安装。

3.1 接口卡的安装/拆卸

注意 安装及拆卸接口卡时，应与控制器保持笔直水平。



3.1.1 接口卡的安装

接口卡的安装位置和安装步骤如下所示。

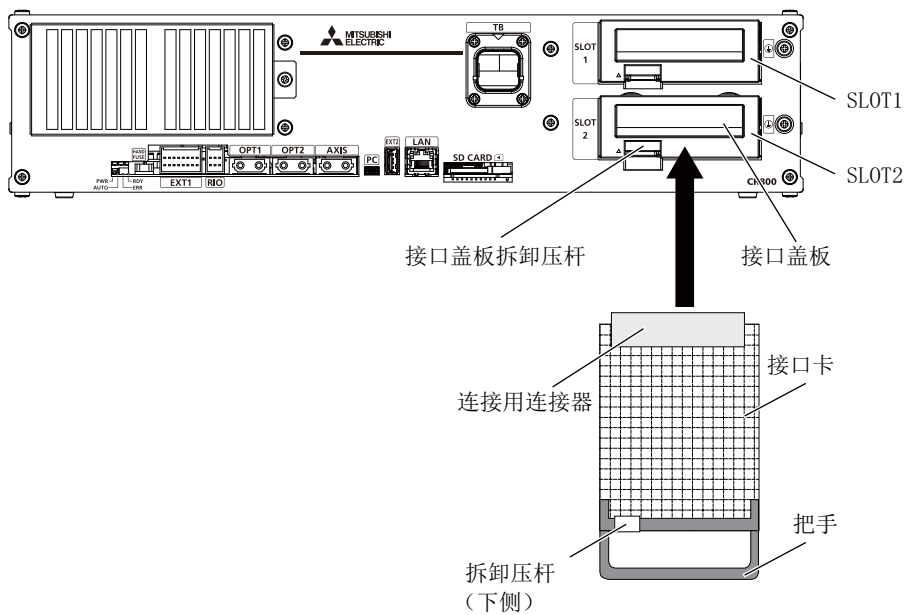


图 3-1：接口卡的安装

- 1) 将控制器的电源置为 OFF。
- 2) 轻轻压下接口盖板拆卸压杆，拉出接口盖板。
- 3) 握住接口卡的把手，插入到 SLOT1 或 SLOT2。
此时，将卡的两端对准插槽（图 3-1 中的 SLOT1 或 SLOT2）的沟槽插入。
- 4) 将连接用连接器向内插入直至拆卸压杆发出咔嚓声而被锁住为止。

至此，接口卡的安装结束。

3.1.2 接口卡的拆卸

接口卡的拆卸步骤如下所示。

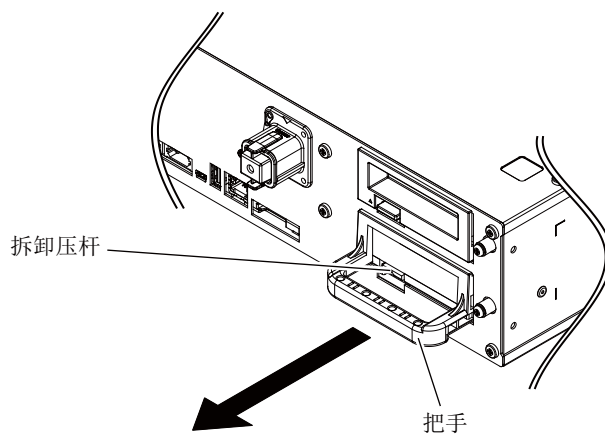


图 3-2：接口卡的拆卸

- 1) 将控制器的电源置为 OFF。
- 2) 轻轻向上抬起接口卡拆卸压杆，并拉出接口卡。握住接口卡把手，并与控制器保持水平方向拉出。

至此，接口卡的拆卸结束。

3.2 控制器保护盒（CR800-MB）的设置与接线

控制器保护盒的接地及接线方法如下所示。

- 1) 解除保护盒的金属固定卡扣（4 处）的锁，取下盖板。
 - 2) 应将贴在控制器本体上的额定铭牌的序列号转记到序列号转记用贴纸（附件），贴在保护盒正面。此外，在该贴纸上贴上透明保护贴纸（附件）。
 - 3) 应拆下固定在保护盒内（左侧面）的控制器安装板（螺丝 4 处），使用螺丝（附件、4 处）在控制器本体的左侧面安装。
 - 4) 将 ACIN 电缆（控制器附件）的电源连接端子连接到保护盒内的电源中继端子排。此外，应将 FG 连接端子连接到保护盒内的 FG 端子。
- 注 1) 以单相电源连接使用三相用控制器时，为给保护盒的热更换器 AC 风扇供应电源，应使用保护盒内的端子排的 L1 与 L2 端子进行电源接线。接线的详细内容请参照第 23 页的“2.3.3 电源电缆、接地电缆的连接”。
- 5) 应将控制器本体放入保护盒，用上述 3) 中拆下的螺丝（4 处）固定到控制器保护盒（左侧面）中。
 - 6) 应将 ACIN 电缆（控制器附件）连接到控制器本体的 ACIN 连接器上。此外，应将电缆捆扎收纳到保护盒内的底部空间。

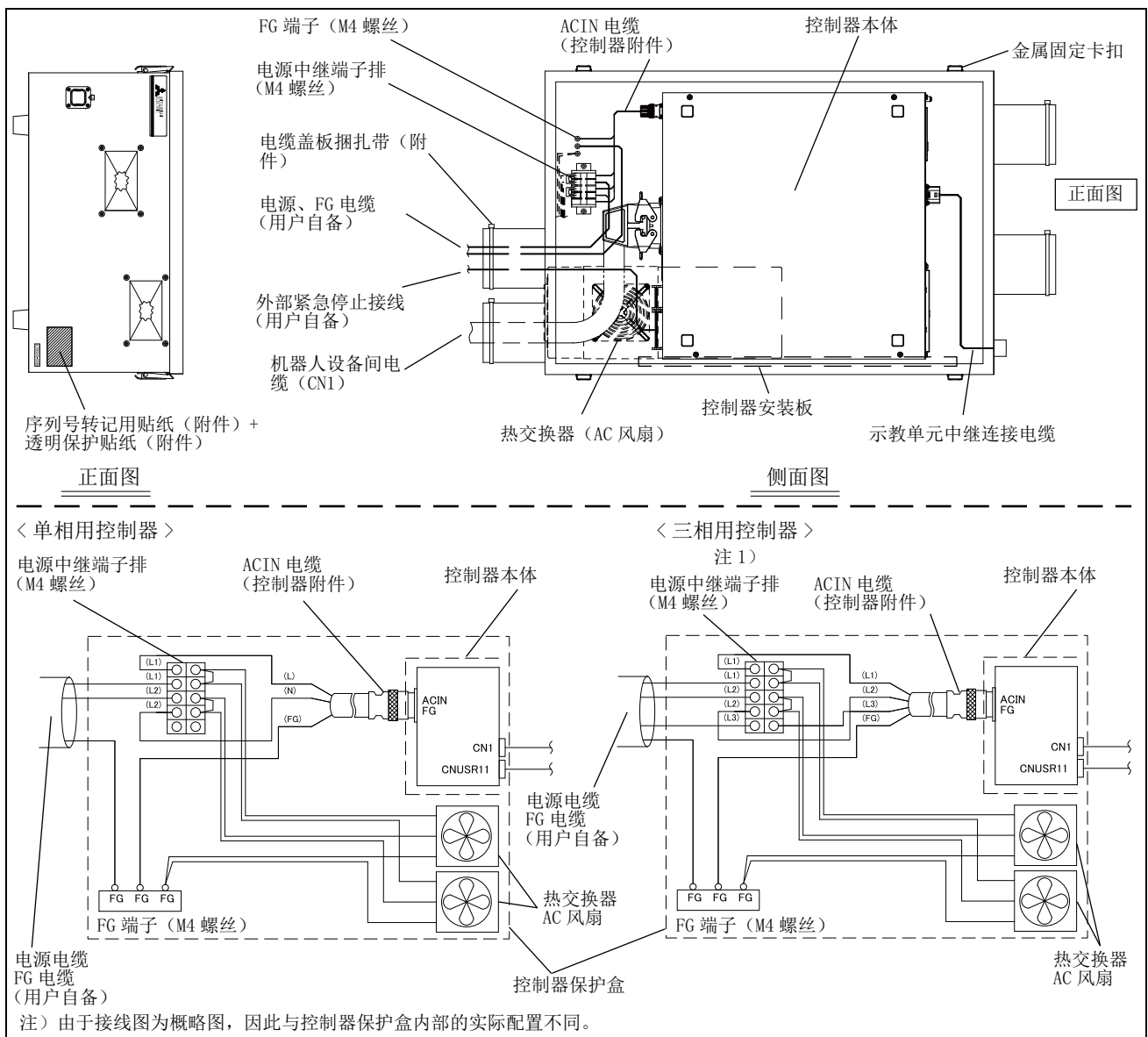


图 3-3：控制柜内图与接线图

- 7) 应将电源、FG 电缆（用户自备）连接到保护盒的电源中继端子排、FG 端子。
- 8) 为了安全起见，必须将外部紧急停止装置（用户自备）设置在易于操作的位置。关于外部紧急停止的连接，请参照第 26 页的“2.3.6 外部紧急停止及模式选择开关的连接”。
- 9) 应将机器人设备间电缆连接到控制器本体上，通过捆扎带（附件）将电缆盖板关闭。其他通信电缆穿空的电缆盖板连接控制器，通过捆扎带（附件）将电缆盖板关闭。或通过捆扎带（附件）也将不使用的电缆盖板关闭。
- 10) 应将保护盒内部的前面安装的示教单元中继连接电缆连接到控制器本体的示教单元连接器上。
- 11) 应安装保护盒的盖板，用金属固定卡扣（4 处）上锁固定。

⚠ 注意 应注意如果在示教单元连接用连接器中未安装示教单元连接器盖子或示教单元的状态下使用，则控制器保护性能有可能无法维持。

⚠ 注意 控制器中安装的选购部件，应在保护盒中设置控制器前安装。

⚠ 注意 纵向安装设置保护盒时，应拆下左侧面的螺丝（4 处），换成底面的橡胶垫脚使用。

⚠ 注意 搬运保护盒（本体质量约 20kg）应 2 人以上进行。

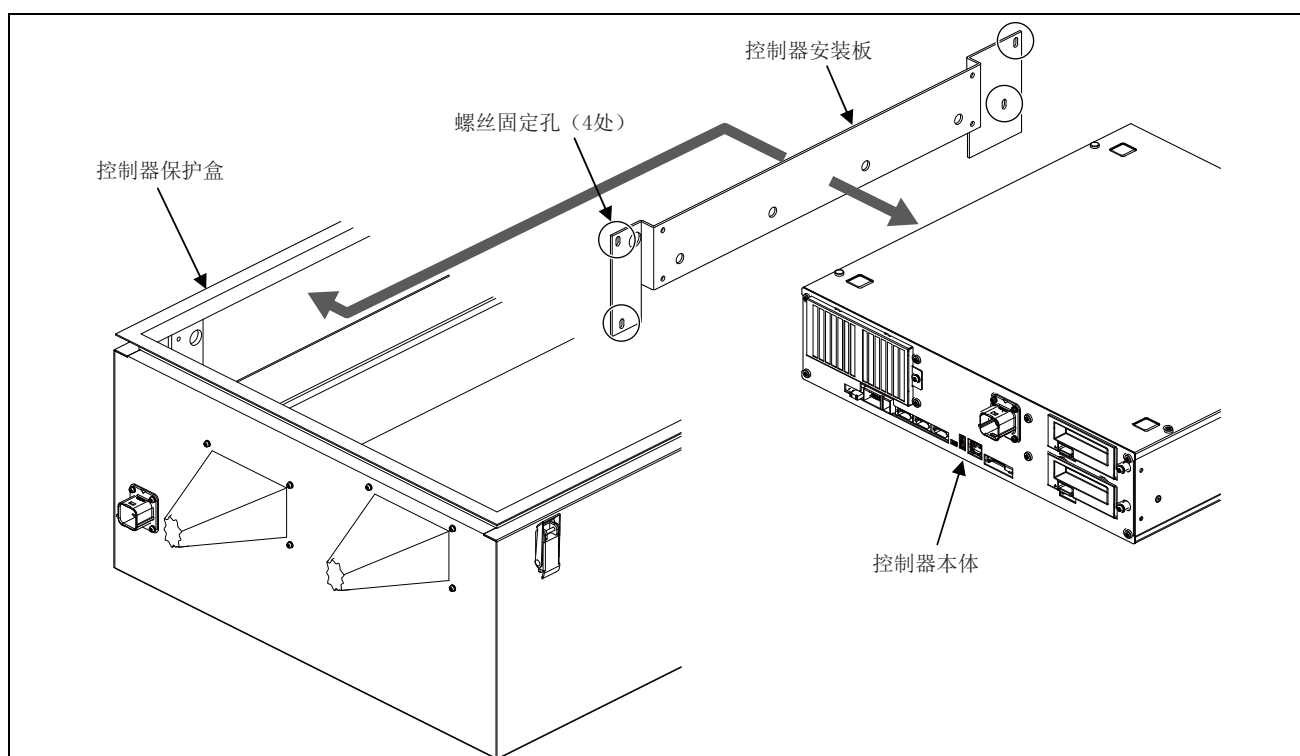


图 3-4：控制器设置图

至此控制器保护盒的接地及接线完成。

4 基本操作

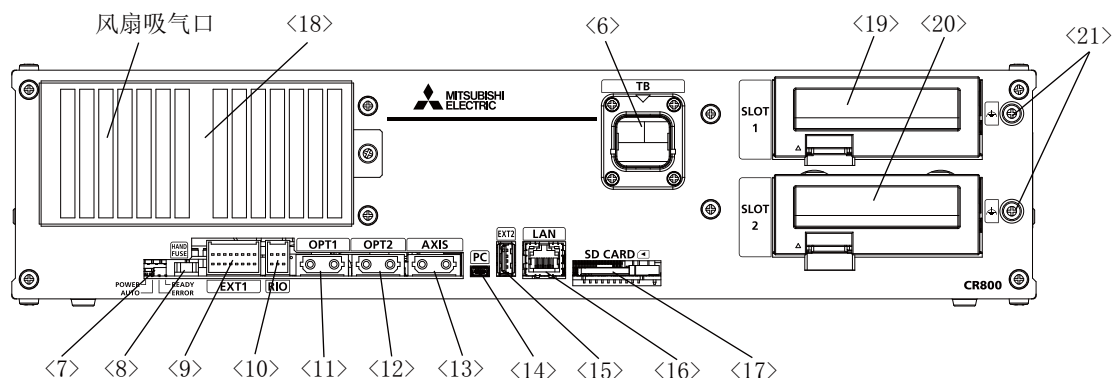
在本章中，将使用机器人的基本操作按以下项目顺序进行说明。

控制器的使用	对控制器的各按键功能进行说明。
示教单元的使用	对示教单元的拆装方法及各按键的功能进行说明。
电源的接通切断	对控制器的电源接通前的确认事项及电源接通方法、切断方法进行说明。
通过 JOG 操作使机器人动作	使用示教单元，对通过手动方式使机器人动作的方法进行说明。主要用于示教作业。
抓手的开闭操作	使用示教单元，对抓手的开闭方法进行说明。
从程序的创建到自动运行	将程序的创建步骤按顺序进行说明。

4.1 控制器的使用

4.1.1 各部位的名称

控制器前面



控制器背面

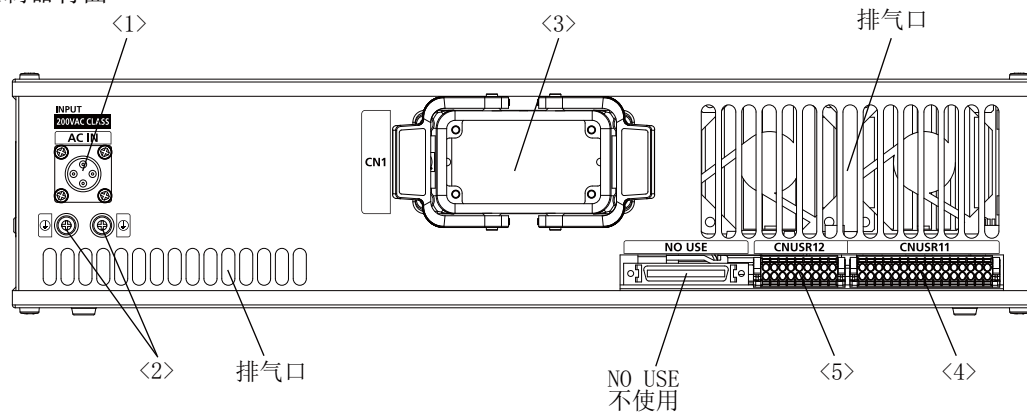


图 4-1: 控制器各部位的名称

<1>ACIN 连接器..... ACIN 电缆（附件）连接用连接器（输入电压：AC200V）。

相数	ACIN 电缆
单相	<p>端子尺寸：M5、电缆长度 3m</p>
三相	<p>端子尺寸：M5、电缆长度 3m</p>

<2>PE 端子..... 接地连接用端子。（M4 螺丝 × 2）

<3>CN1 连接器..... 设备间电缆连接用连接器。

<4><5>CNUSR 连接器..... 机器人专用输入输出连接用连接器。

<4>：CNUSR11、<5>：CNUSR12

<6>TB 连接器..... 示教单元连接用连接器。

<7>LED 配置 4 个显示连接器的状态的 LED。

LED	内容
POWER	显示控制电源的状态。 亮灯：控制电源 ON 熄灯：控制电源 OFF
AUTO	显示控制器的模式。 亮灯：AUTOMATIC 模式 熄灯：MANUAL 模式
ERROR	显示异常发生的状态。 亮灯：错误发生 快速闪烁：高级别错误发生 熄灯：正常动作中
READY	显示动作状态。 亮灯：控制器启动完成 慢速闪烁：运行中 快速闪烁：中断中

- <8>HAND FUSE 抓手用保险丝。
- <9>EXT1 用于紧急时的制动解除的接口。
紧急时的制动解除方法的详细内容，请参照另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”。
- <10>RIO 扩展并行输入输出连接用连接器。
- <11>OPT1 机器人 CPU 连接时使用的连接器。CR800-D 控制器中无法使用。
- <12>OPT2 不使用。
- <13>AXIS 附加轴连接用连接器。
- <14>PC PC 连接用连接器。CR800-R/CR800-Q 控制器中无法使用。
- <15>EXT2 功能扩展用连接器。CR800-R/CR800-Q 控制器中无法使用。
- <16>LAN Ethernet 连接用连接器。CR800-R/CR800-Q 控制器中无法使用。
- <17>SD CARD 插入 SD 存储卡的插槽。CR800-R/CR800-Q 控制器中无法使用。
- <18> 滤波器盖板 防尘用滤波器的盖板。滤波器盖板的内侧有空气滤波器。
- <19><20> 选购件插槽 选购件卡安装用插槽（未使用时安装盖板）。
<19>SLOT1、<20>SLOT2
- <21>FG 端子 连接选购件卡的电缆的接地用端子（M4 螺丝 × 2）。

 **注意**

将控制器的 USB 与市面销售的设备（计算机、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与本公司设备的匹配性及温度・噪声等的 FA 环境不符合。
使用时，有时需要采取 EMI 对策（Electro-Magnetic Interference）或添加铁氧体磁芯等其它对策，用户应进行充分的动作确认。
此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障・维护等本公司将不予承担。

 **注意**

作为 RT ToolBox3 与机器人控制器间的通信方式，使用 USB 通信时，噪声有可能会导通信不稳定。
此时建议将通信方式更改为 LAN 通信。

◇◆◇关于操作权？◇◆◇

控制器上连接了示教单元及个人计算机等多个设备的情况下，如果同时对控制器操作则只有一个设备的操作有效。有操作权限的这个设备称为“获得了操作权”。

◇◆◇关于需要操作权的操作？◇◆◇

是指程序启动及报警复位等使机器人启动或可导致其启动的操作。反之，对于停止及伺服 OFF 等使机器人停止的操作，出于安全上的考虑，即使没有操作权也可动作。
关于操作权相关功能的详细内容，请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”。

4.2 示教单元的使用

4.2.1 示教单元的拆装

示教单元的拆装应在将机器人控制器的控制电源置为 OFF 的状况下进行。如果在控制电源 ON 状态下进行示教单元的拆装，将发生紧急停止报警。

此外，AUTOMATIC 模式时，在轻轻握住示教单元的 3 位置有效开关的状态（位置 2 的状态）下 5 秒内拉出示教单元连接器，可使紧急停止报警不发生并从控制器拆下示教单元。

⚠ 注意

如果对示教单元的电缆进行强力拉伸或过度弯曲，将导致电缆断线或连接器破损，应加以注意。

拆装时应握住连接器本身进行操作，避免对电缆施加强力。

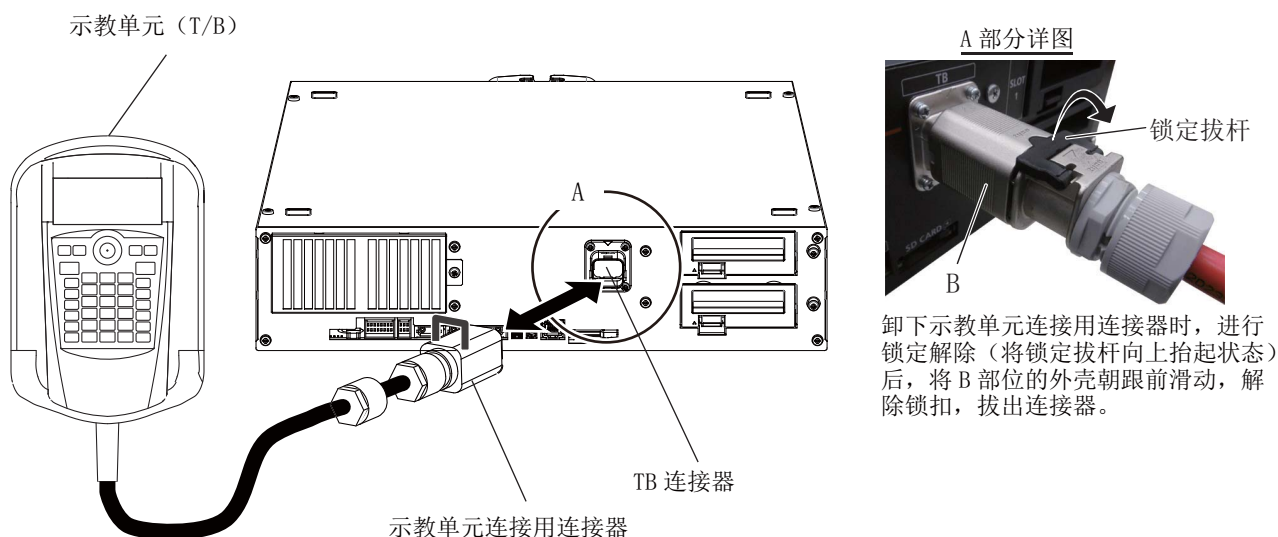


图 4-2：示教单元的拆装

(1) 示教单元的安装

以下对示教单元的安装方法进行说明。

- 1) 确认控制器的电源处于 OFF 状态。
- 2) 参照图 4-2，将示教单元的连接器和控制器的示教单元连接器相连接。
将锁定压杆向上抬起，压入连接器直至发出咔嚓声。

至此，示教单元安装完成。

(2) 示教单元的拆卸

以下对示教单元的拆卸方法进行说明。

■ MANUAL 模式时

- 1) 确认控制器的电源处于 OFF 状态。
- 2) 参照图 4-2，将连接器上部的锁定压杆向上拉起，握住连接器本身将其拔出。

至此，示教单元的拆卸结束。

■ AUTOMATIC 模式时

- 1) 设为轻轻握住示教单元的 3 位置有效开关的状态（位置 2 的状态）。
- 2) 从 1) 开始 5 秒内拉出示教单元连接器。参照图 4-2，将连接器上部的锁定压杆向上拉起，握住连接器本身将其拔出。

至此，示教单元的拆卸结束。

4.2.2 各按键的功能

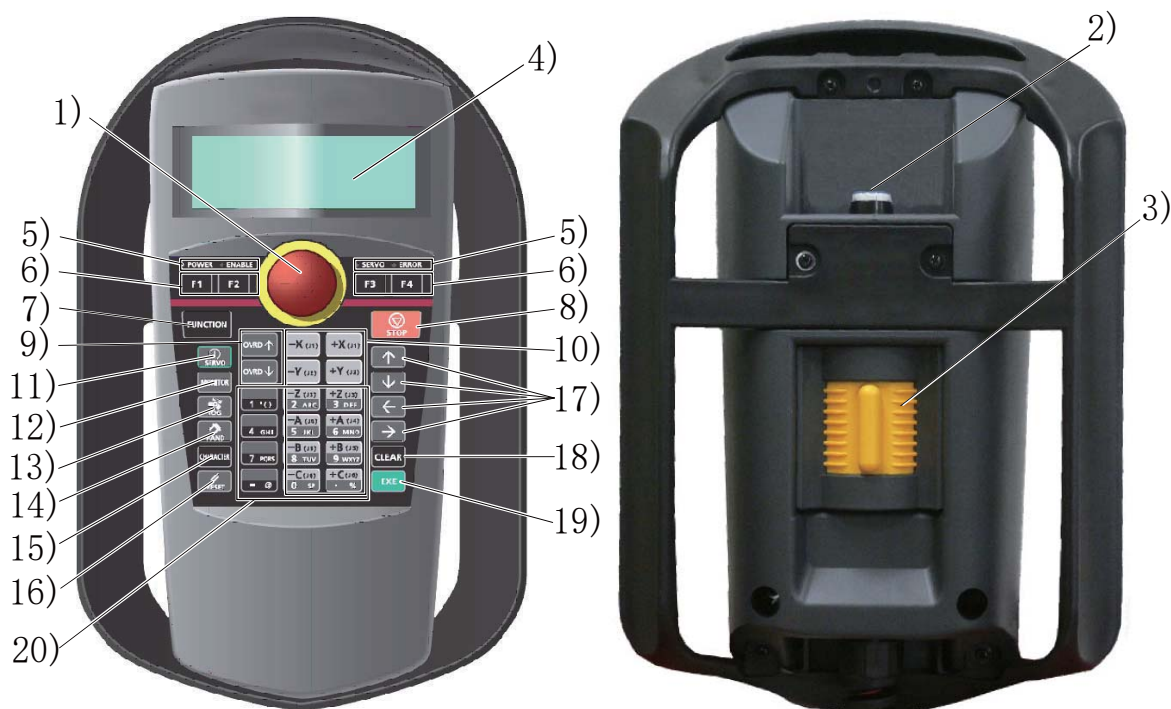


图 4-3：示教单元

- 1) [EMG. STOP] 开关
是紧急停止用的带锁定功能的按钮开关。按压该开关，则无论示教单元处于有效还是无效状态，机器人均会进行伺服关闭，并立即停止。解除紧急停止状态时，请将开关向右旋转，或将开关向外拉。（按压紧急停止开关，则机器人进入错误状态。请在解除开关后，进行错误复位操作。）
- 2) [TB ENABLE] 开关
是设定通过示教单元进行的机器人的操作为有效还是无效的开关。该开关为备用开关，示教单元有效时，开关内的指示灯亮灯。此外，前面的 ENABLE 指示灯也亮灯。使用示教单元操作机器人时，请务必将示教单元设为有效。如果将示教单元设为有效，则示教单元的操作被赋予优先权，可通过示教单元进行操作，同时来自外部的操作将无法进行（MANUAL 模式）。此外，从外部操作时，应置为示教单元无效状态（AUTOMATIC 模式）。
- 3) 有效开关（3 位置开关）
是位于背面的 3 位置的开关。MANUAL 模式时，松开或用力拉拽（按压）本开关，则伺服关闭。JOG 操作及单步执行等在伺服开启状态下起作用的操作，请在轻按本开关的状态下进行。此外，进行了紧急停止和伺服关闭操作，处于伺服关闭状态时，仅按压本开关也不会进行伺服开启。请重新进行伺服开启操作。
- 4) 显示面板
通过示教单元的按键操作，显示程序的内容及机器人的状态。
- 5) 状态显示灯
显示示教单元及机器人的状态。
[POWER]：示教单元有供电时亮绿灯。
[ENABLE]：示教单元处于有效状态时亮绿灯。
[SERVO]：机器人伺服开启时亮绿灯。
[ERROR]：机器人处于错误状态时亮红灯。
- 6) [F1][F2][F3][F4] 按键
执行显示面板的功能显示部中显示的功能。

- 7) [FUNCTION] 键
在 1 个操作中, [F1][F2][F3][F4] 键中分配的功能有 5 个以上时, 按压该键即切换功能显示, 更改 [F1][F2][F3][F4] 键中分配的功能。
- 8) [STOP] 键
如果机器人正在动作中, 则立即减速, 使机器人的动作停止。此外, 如果正在执行程序, 则中断程序的执行。如果示教单元为连接状态, 则未按压 [ENABLE] 开关时 ([ENABLE] 指示灯未亮灯时) 也可使用。
- 9) [OVRD ↑][OVRD ↓] 键
改变机器人的速度倍率修调值。按压 [OVRD ↑] 键则倍率修调值将增大, 按压 [OVRD ↓] 键则倍率修调值将减小。
- 10) [JOG 操作] 键 ([-X(J1)] ~ [+C(J6)] 的 1 2 个按键)
示教单元为 JOG 模式时, 通过该键进行 JOG 操作。此外, 示教单元为手动操作模式时, 通过该键进行手动操作。
- 11) [SERVO] 键
在轻压 [有效开关] 的同时, 如果按压该键则机器人将进行伺服开启。
- 12) [MONITOR] 键
按压该键时, 将进入监视模式, 显示监视菜单。监视模式时, 如果按压该键, 则返回进入监视模式之前的画面。
- 13) [JOG] 键
按压该键时, 将进入 JOG 模式, 显示 JOG 画面。JOG 模式时, 如果按压该键, 则返回进入 JOG 模式之前的画面。
- 14) [HAND] 键
按压该键时, 将进入抓手操作模式, 显示抓手操作画面。手动操作模式时, 如果按压该键, 则返回进入手动操作模式之前的画面。此外, 按住该键 2 秒以上时, 将变为工具选择画面, 进入进行工具数据选择的模式。工具选择模式时按住该键 2 秒以上, 则返回前一个画面。
- 15) [CHARACTER] 键
示教单元可进行字符输入或数字输入时, 通过 [数字 / 字符] 键的功能可在数字输入与字符输入之间进行切换。
- 16) [RESET] 键
机器人处于错误状态时, 解除错误。(也有些错误无法解除) 此外, 通过在按压该键的同时按压 [EXE] 键, 进行程序复位。
- 17) [↑][↓][←][→] 键
将光标向各个方向移动。
- 18) [CLEAR] 键
可进行数字输入或字符输入时, 按压该键即可将光标所在位置字符删除 1 个字符。此外, 通过长按该键可将光标所在输入区域全部清除。
- 19) [EXE] 键
对输入操作进行确定。
此外, 直接执行时, 在持续按压该键期间, 机器人将动作。
- 20) [数字 / 字符] 键
可进行数字输入或字符输入时, 按压该键时将显示数字或字符。

◇◆◇在使用示教单元之前应揭下保护膜◆◆◇

出厂时在示教单元的显示 LCD 及键槽表面上贴有保护膜以防止运输时被划伤。

在使用之前应将保护膜揭下。

虽然未揭下保护膜也可进行操作、显示确认, 但经过较长时间后粘合剂有可能会残留在示教单元上。

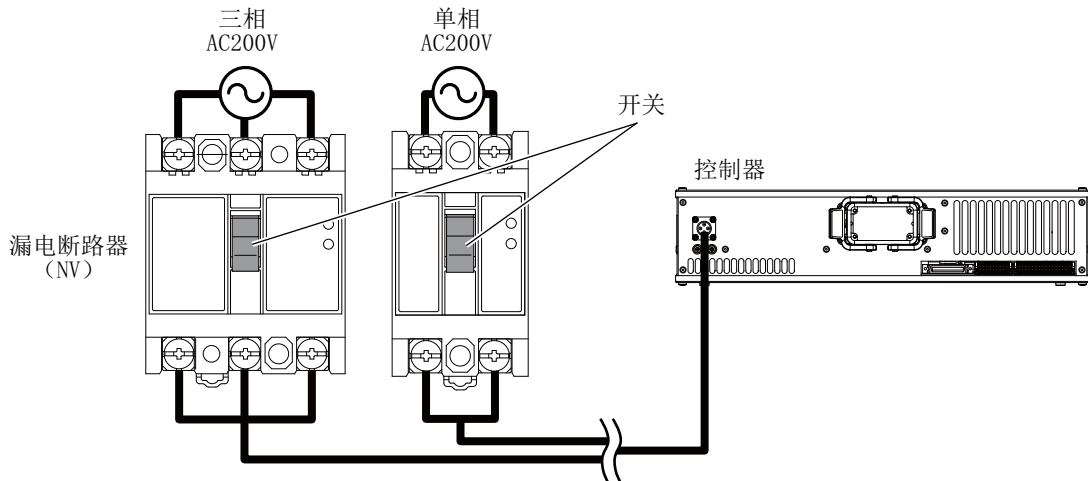
4.3 电源的接通切断

4.3.1 控制电源的接通

⚠ 注意

在接通控制器的电源之前，应对以下项目进行确认。

- 1) 机器人的动作范围内无人存在。
- 2) 机器人控制器与机器人本体的设备间电缆牢固连接。
- 3) 机器人控制器上连接了外部紧急停止开关。
- 4) 机器人控制器上电源电缆及接地电缆均正确连接。
- 5) 机器人本体上连接了接地电缆。
- 6) 机器人动作范围内不存在工具等干涉物。



■ CR800-D 控制器

控制器电源的 ON/OFF，通过外部设置的漏电断路器的开关进行操作。
应将漏电断路器的开关置为 ON，接通电源。POWER 指示灯亮灯，控制电源接通。

■ CR800-R/CR800-Q 控制器

控制器电源的 ON/OFF，通过外部设置的漏电断路器的开关进行操作。
首先应将漏电断路器的开关置为 ON，再接通电源。POWER 指示灯亮灯，控制电源接通。之后应接通机器人 CPU 系统的电源。

※ 控制器的软件版本为 C2d 以上

未设定抓手条件（抓手的质量、大小、重心）的情况下，如果接通电源则会发生错误 C0330（未设定抓手条件）。

设定抓手条件之前，应通过示教单元或 RT ToolBox3 等解除错误。

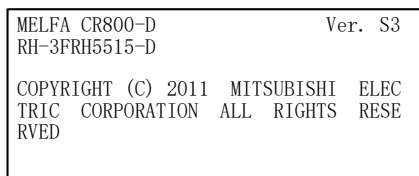
抓手条件通过参数 HNDDAT*（* = 0 ~ 8）进行设定。

详细内容，请参照另一手册“使用说明书 / 功能和操作的详细说明”的“动作参数”。

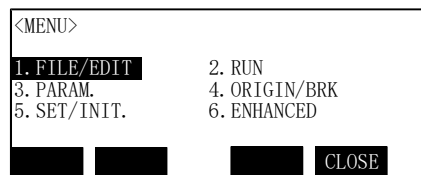
4.3.2 序列号的输入

购买机器人后，发生了出错（C0152：机器人本体的生产序号不一致）时，请按照以下步骤，在参数：RBSERIAL 中输入机器人本体的序列号。
序列号，在机器人本体基座的额定铭牌上打印。

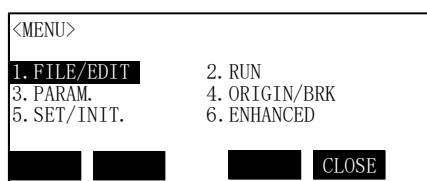
- 1) 按压示教单元的 [RESET] 键，对示教单元的出错进行解除。
- 2) 按压示教单元的 [EXE] 键显示菜单画面。



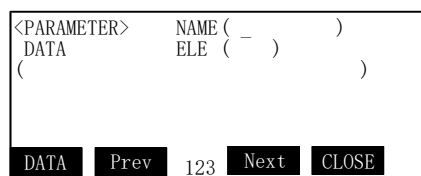
菜单画面的显示 [EXE]



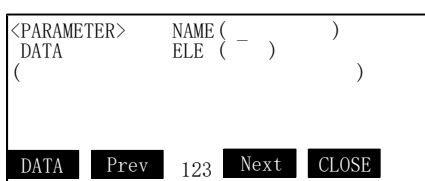
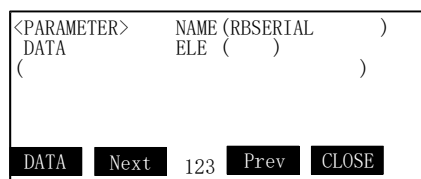
- 3) 在菜单画面中按压 [3] 键时，将显示参数画面。



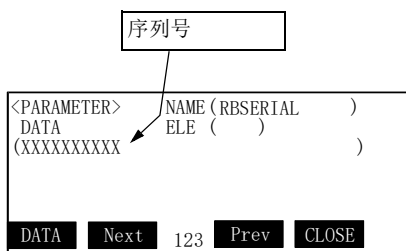
参数的选择 [3]



- 4) 在名称中输入“RBSERIAL”。

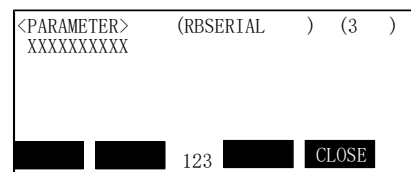
名称的输入 [R]、[B]、[S]、[E]、[R]、[I]、[A]、[L]
确定 [EXE]

- 5) 按压“数据”对应的功能键 ([F1])，输入机器人本体的序列号。序列号，在机器人本体中记录的编号将被自动显示。



数据的设置 [F1]

保持序列号不变，按下 [EXE] 键。

确定 [EXE]
(取消时按压 [F4])

按压 [EXE] 键时发出蜂鸣声值被确定后，返回至参数的显示画面。

◆◆◆数字 / 字符的输入◆◆◆

每按压 [CHARACTER] 键一次，将在数字输入模式与字符输入模式之间切换。
画面中下部将显示当前的输入模式，显示为“123”时表示是数字输入模式，显示为“ABC”时表示是字符输入模式。
关于数字 / 字符的输入的详细内容，请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”。

4.3.3 控制电源的切断

■ CR800-D 控制器

- 1) 机器人正在动作时，使机器人停止。
- 2) 机器人停止后，进行伺服 OFF。
- 3) 将外部安装的漏电断路器的开关置为 OFF。

■ CR800-R/CR800-Q 控制器

- 1) 机器人正在动作时，使机器人停止。
- 2) 机器人停止后，进行伺服 OFF。
- 3) 应将机器人 CPU 系统的电源 OFF。
- 4) 将外部安装的漏电断路器的开关置为 OFF。

4.3.4 控制器的电源切断

如果在机器人 CPU 系统的电源 ON 的状态下切断控制器的电源，将会发生如表 4-1 所示的错误。这些错误可在接通控制器的电源后，通过错误复位操作恢复。错误复位处理需要大约 60 秒。

机器人 CPU 系统的电源为 OFF 时，接通控制器的电源后，应将机器人 CPU 系统的电源设为 ON。详细内容请参照第 50 页的“4.3.1 控制电源的接通”。

表 4-1：错误一览

错误编号	错误信息
H8751	CR800 通信异常

4.4 JOG操作

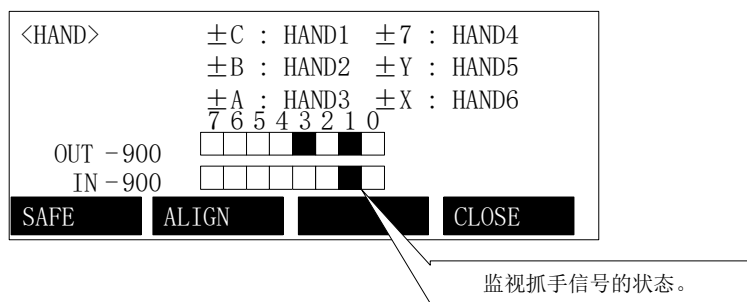
关于 JOG 操作，请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”。
JOG 操作有如下所示的模式。应根据目的分开使用。

表 4-2: JOG 模式

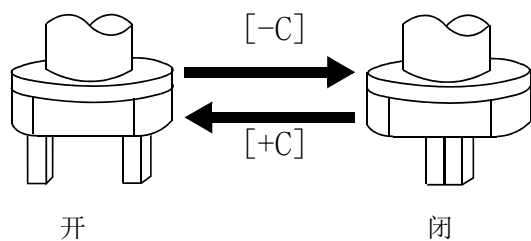
JOG 模式	典型用途	说明位置
关节 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 每个关节动作。 • 机器人机械臂大动作。 • 改变机器人的姿势。 	另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护” 另一手册“使用说明书 / 功能和操作的详细说明”
直交 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 对示教位置进行校准。 • 沿着直交坐标系笔直动作。 • 保持机器人的姿势笔直动作。 • 在保持抓手位置不变的情况下改变姿势。 	
工具 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 对示教位置进行校准。 • 沿着抓手的方向笔直动作。 • 在保持抓手位置不变的情况下改变姿势。 • 在保持抓手位置不变的情况下使抓手旋转。 	
三轴直交 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 在保持姿势的直交 JOG 中无法动作时。 • 前端以直线进行动作，但希望改变姿势时。 	
圆筒 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 以 Z 轴为中心保持为圆筒形姿势进行动作。 • 保持以 Z 轴为中心的放射线状的姿势进行直线动作。 	
工件 JOG (工件 JOG 模式)	<ul style="list-style-type: none"> • 对示教位置进行校准 • 根据工件和托盘等定义的坐标系 (工件坐标系) 的方向笔直动作。 • 根据工件坐标系更改姿势。 	
工件 JOG (Ex-T JOG 模式)	<ul style="list-style-type: none"> • 对示教位置进行校准 • 根据所设置的砂轮和点胶机等定义的工件坐标系 (Ex-T 坐标系) 的方向笔直动作。 • 以工件坐标系 (Ex-T 坐标系) 为中心更改姿势。 	

4.5 抓手开闭操作

通过示教单元可以进行抓手 1 至抓手 6 的开闭操作。



按压 [HAND] 键，置为上图的手动操作模式。



抓手 1 的开闭

开：按压 [+C] 键。

闭：按压 [-C] 键。

抓手 2 的开闭

开：按压 [+B] 键。

闭：按压 [-B] 键。

抓手 3 的开闭

开：按压 [+A] 键。

闭：按压 [-A] 键。

抓手 4 的开闭

开：按压 [+Z] 键。

闭：按压 [-Z] 键。

抓手 5 的开闭

开：按压 [+Y] 键。

闭：按压 [-Y] 键。

抓手 6 的开闭

开：按压 [+X] 键。

闭：按压 [-X] 键。

4.6 程序

本节以简单的作业为例，对从程序创建到自动运行的步骤按顺序进行说明。
此外，以下是使用了 MELFA-BASIC VI 指令的程序示例。

(1) 创建步骤

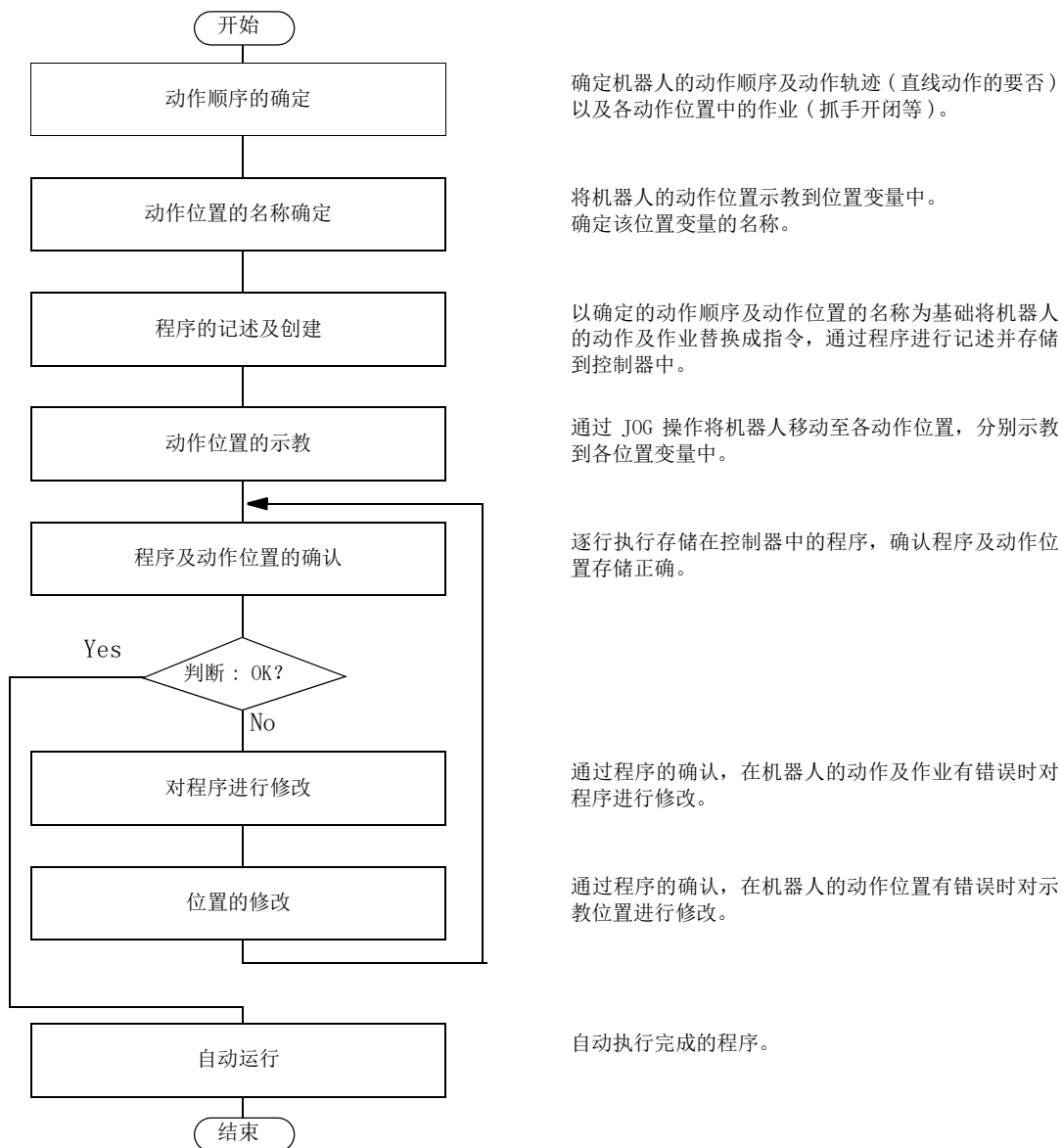


图 4-4：程序的创建步骤

(2) 机器人的作业

设置为将工件从左向右进行搬运的作业。

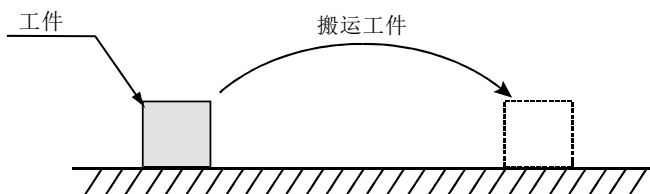


图 4-5：作业示例

4.6.1 程序的创建

(1) 动作顺序的确定

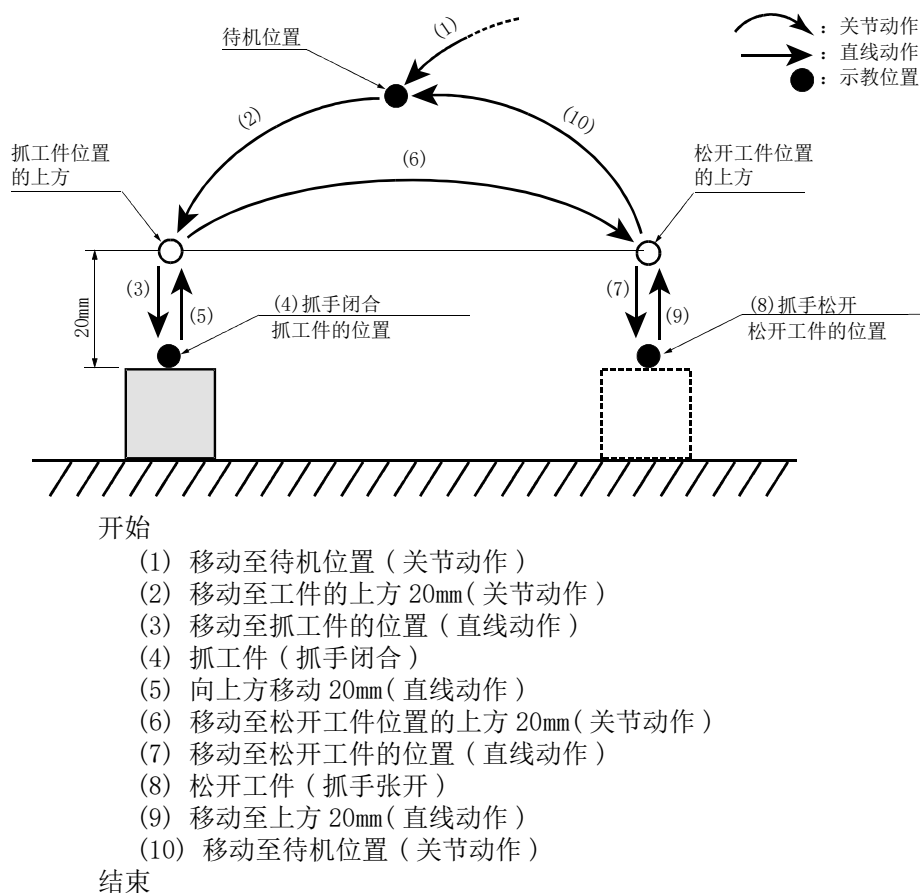


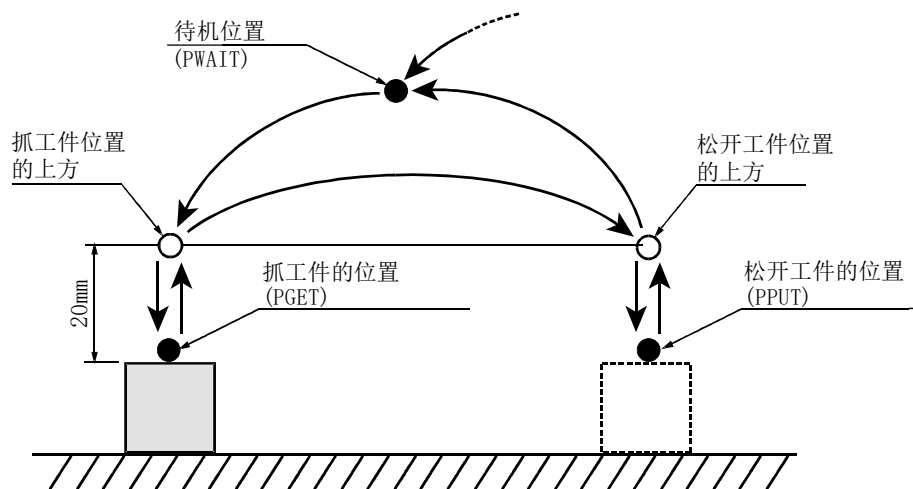
图 4-6：动作顺序的确定

◇◆◇关节动作及直线动作◇◆◇

不对机器人的动作轨迹进行特别指定的动作为“关节动作”，将动作轨迹指定为直线的动作为“直线动作”。

将工件抓住的动作及松开的动作等，工件等的外围设备有可能与机器人相互干涉的情况下指定“直线动作”，防止发生干涉。

(2) 动作位置的名称确定



名称	位置变量名	示教	备注
待机位置	PWAIT	需要	
抓工件位置的上方	-	不需要	通过指令进行指定。
抓工件的位置	PGET	需要	
松开工件位置的上方	-	不需要	通过指令进行指定。
松开工件的位置	PPUT	需要	

位置变量名..... 通过以“P”开头的任意字符串进行指定。
 最多 16 个字符。(使用了 MELFA-BASIC VI 指令的情况下)

图 4-7: 动作位置的名称确定

◆◆◆动作位置的示教◆◆◆

并非对所有的动作位置都必须进行示教。
 对于图 4-7 中白色圆圈所示位置可以通过“距离目的位置 20mm 的位置”这样的指令进行指定。
 (参阅下页的“(3) 程序的记述及创建”。)

注意

对于距目的位置的方向的指定，根据机器人的类型而有所不同。
 该位置是沿着工具坐标系的 Z 轴的位置，方向通过 +/- 的符号进行指定。
 应参阅另一手册“使用说明书/从机器人本体安装到维护”的工具 JOG 操作，在确认工具坐标系的 Z 轴方向的基础上，指定符合所使用的机器人的正确符号（方向）。
 如果指定了相反的方向，有可能导致与外围设备相互干涉及设备损伤。
 一般情况下（初始状态），在垂直关节型的机器人中以“-”表示抓手后退方向，在除此以外的机器人中，以“+”表示机器人的上方向。

(3) 程序的记述及创建

■将目标机器人的动作及作业替换为指令。

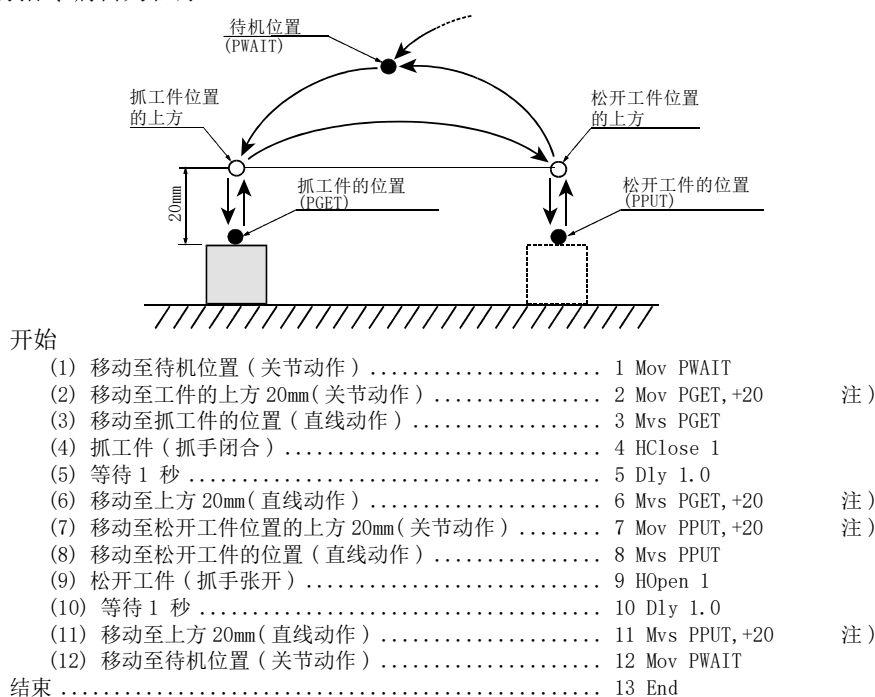
关于指令的详细内容请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”。

表 4-3: 使用的指令 (使用了 MELFA-BASIC VI 指令的情况下)

目标动作・作业	指令	指定示例	
关节动作	Mov	移动至位置变量 PWAIT	Mov PWAIT
		移动至位置变量 PGET 的上方 20mm	Mov PGET, +20 注)
直线动作	Mvs	移动至位置变量 PGET	Mvs PGET
		移动至位置变量 PGET 的上方 20mm	Mvs PGET, +20 注)
抓手张开	Hopen	抓手 1 张开	Hopen 1
抓手闭合	Hclose	抓手 1 闭合	Hclose 1
待机	Dly	等待 1 秒	Dly 1.0
结束	End	结束程序	End

注) 向上方移动时, 在沿着工具坐标系 Z 轴的位置, 通过 +/- 的符号指定移动方向。请在确认工具坐标系的 Z 轴方向的基础上, 对所使用的机器人指定适合的正确符号 (方向)。上述的指定示例是使用水平多关节机器人时的示例。

■将替换的指令编辑为程序。



关于抓手..... 最多可安装 4 个抓手, 在此是以连接了抓手 1 的第 1 个抓手为对象。

图 4-8: 程序的记述



注意

注) 移动至上方时, 沿着工具坐标系的 Z 轴的位置, 其方向通过 +/- 的符号进行指定。请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”的工具 JOG 操作, 在确认工具坐标系的 Z 轴方向的基础上, 指定符合所使用的机器人的正确符号 (方向)。如果指定了相反的方向, 有可能导致与外围设备相互干涉及设备损伤。一般情况下 (初始状态), 在垂直关节型的机器人中以“-”表示抓手后退方向, 在除此以外的机器人中, 以“+”表示机器人的上方向。

◇◇◇程序的格式◇◇◇

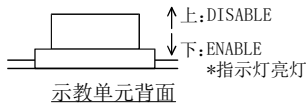
程序的格式如图 4-8 中所示, 由“步号 指令 指令附带的参数”所构成。

例) 1 Mov PWAIT
 步号 指令 指令附带的参数

程序是从小步号的行开始按顺序执行。步号将被自动附加。

- 将记述的程序输入到控制器中。
在该操作中使用示教单元。

示教单元的准备



打开程序的编辑画面

<MENU>

1. FILE/EDIT	2. RUN
3. PARAM.	4. ORIGIN/BRK
5. SET/INIT.	6. ENHANCED

↑ ~ →

1 '()

1.管理·编辑画面的选择

<FILE/EDIT> 2/10 Rem 654321

K01	00	/08/04	13:12:20	123456
K02	00	/05/15	08:09:22	123456
M01	01	/04/03	13:02:05	1234
M02	01	/04/03	15:03:34	123

EDIT POSI NEW COPY

F3

光标移动 → 确定

<NEW PROGRAM>

PROGRAM NAME (1)

CLOSE

1 '() EXE

程序名的输入及确定

<PROGRAM> 1

EDIT DELETE INSERT TEACH

程序编号 1 的指令编辑画面

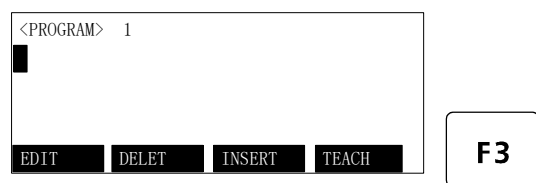
CLEAR

输入字符的删除

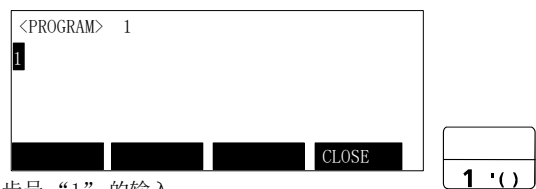
- 1) 将控制器的模式置为“MANUAL”。
- 2) 将示教单元的 [ENABLE] 开关置为“ENABLE”。
- 3) 在<菜单>画面中, 按压方向键 ([↑]、[↓]、[←]、[→]) 将光标对准“1. FILE/EDIT(1. 管理·编辑)”后按压 [EXE] 键 (按压 [1] 键也可选择)。显示<管理·编辑>画面。
- 4) 按压 [F3(新建)] 键。显示<新建程序>画面。
- 5) 按压 [1]、[EXE] 键。打开程序编号 1 的编辑画面。

- ◇◆◇使用示教单元时◇◆◇
必须将控制器的模式置为“MANUAL”之后, 将示教单元的 [ENABLE] 开关预先设为“ENABLE”。示教单元有效时, 只能通过示教单元操作, 不能通过外部信号进行操作。
- ◇◆◇数字的输入方法◇◆◇
按压 [CHARACTER] 键, 画面右下方显示“123”的状态下将变为数字输入模式, 可以输入各按键左下方的数字。
- ◇◆◇输入错误时◇◆◇
通过方向键 ([↑]、[↓]、[←]、[→]) 将光标对准错误字符, 通过 [CLEAR] 键将其删除后, 重新输入。此外, 长按 [CLEAR] 键时, 可以将 () 内的数据全部删除。
按压 [←] 键将光标返回后重新输入的字符将被插入。

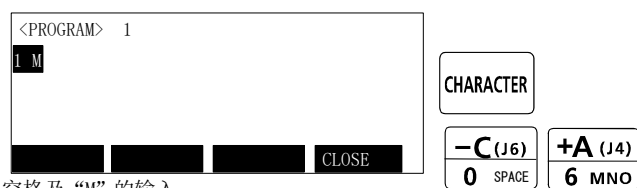
输入程序 1 Mov PWAIT



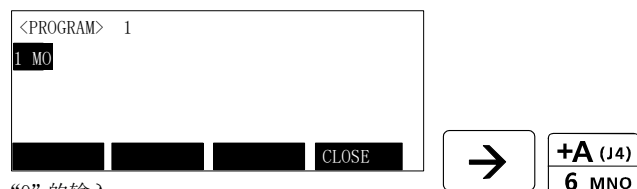
指令编辑画面的输入



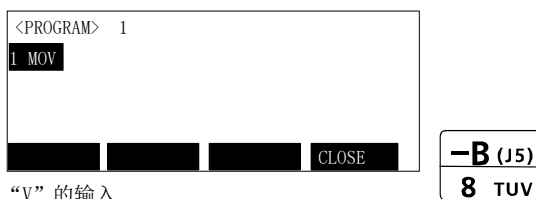
步号“1”的输入



空格及“M”的输入



“0”的输入



“V”的输入

6) 按压 [F3(插入)] 键。
光标闪烁，变为输入状态。

7) 确认处于数字输入模式后，按压 [1] 键。
步号“1”将被输入。

8) 按压 [CHARACTER] 键，置为字符输入模式后，对 [SP]、[MNO] 键各按压 1 次。显示空格及“M”。

9) 重新按压 [→] 键移动光标，按压 [MNO] 键 3 次输入“0”。

10) 按压 [TUV] 键 3 次，输入“V”。

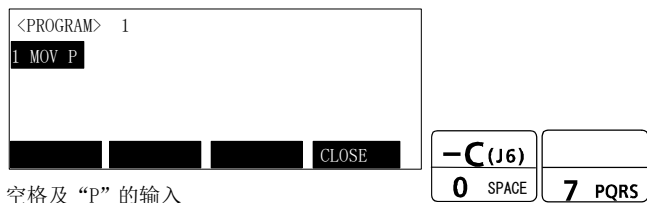
◇◆◇字符、空格的输入方法◇◆◇

按压 [CHARACTER] 键，画面右下方显示“ABC”的状态下将变为字符输入模式，可以输入各按键右下方的字符。每按压字符键 1 次时，3 个字符重复显示。继续输入同一个键上的字符时，应按压 [→] 键，使光标前进。空格被分配在 [SP] 键中。

◇◆◇符号的输入方法◇◆◇

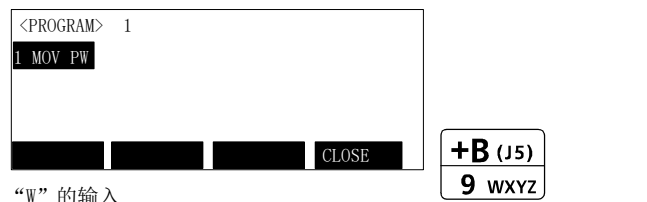
可以输入按键上未显示的字符。分配了未显示的字符的键及通过该键可输入的字符如下所示。

- a) [' ()] 键... ' → (→) → " → ^ → : → ; → ¥ → ?
 b) [@ =] 键..... @ → = → + → - → * → / → < → >
 c) [, %] 键..... , → % → # → \$ → ! → & → _ → .



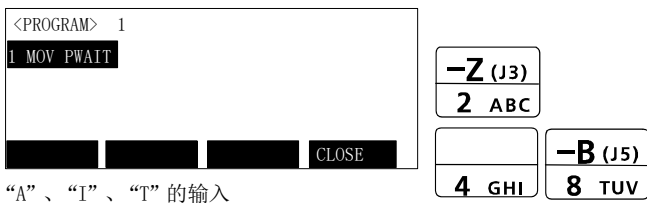
空格及“P”的输入

11) 各按压 [SP]、[PQRS] 键 1 次。
空格及“P”将被输入。



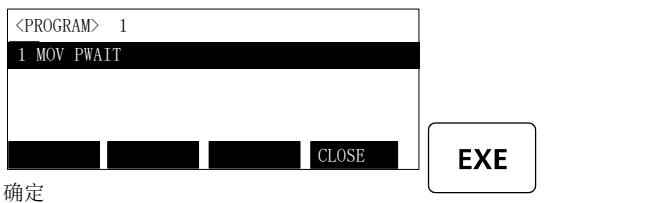
“W”的输入

12) 按压 [WXYZ] 键。
“W”将被输入。



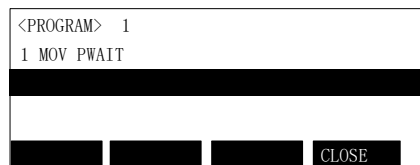
“A”、“I”、“T”的输入

13) 以下按同样方式输入
“A”、“I”、“T”。



确定

14) 按压 [EXE] 键。
确定“1 Mov PWAIT”。



15) 以下按同样方式输入程序的 2 行至 13 行。

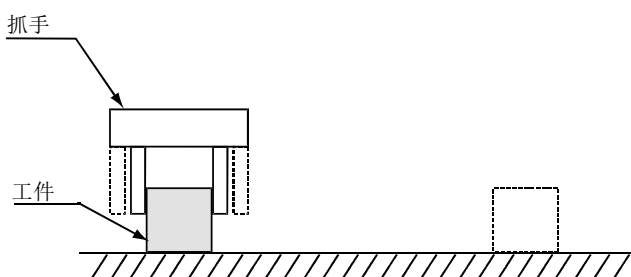
至此，程序的输入完毕。

◆◆◆显示指令行的前后时◆◆◆
示教单元的画面中可显示 4 行。将光标移动至前 1 行时按压 [↑] 键，将光标移动至后 1 行时按压 [↓] 键进行选择。

◆◆◆显示指定行时◆◆◆
按压 [FUNCTION] 键，对功能显示进行切换，按压 [F2(JUMP)] 键，显示将变为 JUMP 画面，在 () 内输入想要显示的步号后按压 [EXE] 键，可以显示指定行。

■对机器人的动作位置进行示教。

通过 JOG 操作对位置进行对准 (PGET 的示教)



- 1) 通过 JOG 操作使机器人动作，将抓手前端对准工件的位置。
对准位置后，执行抓手开闭操作，确认工件已抓牢。

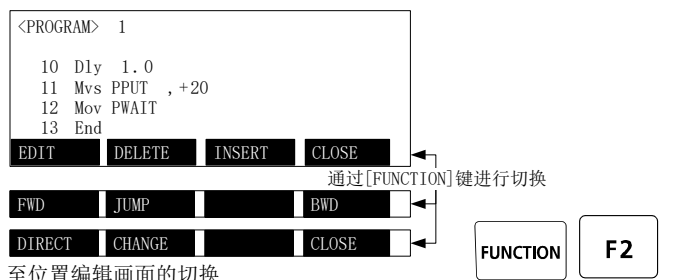
关于 JOG 操作，请参照第 54 页的“4.4 JOG 操作”，关于抓手开闭操作，请参照第 55 页的“4.5 抓手开闭操作”。

◇◆◇ JOG 模式的高效使用分类 ◇◆◇

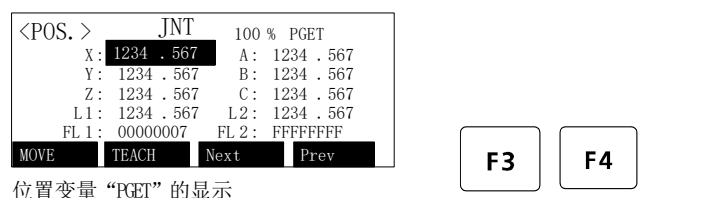
机器人的当前位置距目标位置较远时，通过“关节 JOG 模式”在各轴单位中移动靠拢。

目标位置较近时，通过“直交模式”执行直线动作进行微调。此时，通过手工变动（动作速度）降低速度可以进行正确的位置对准。

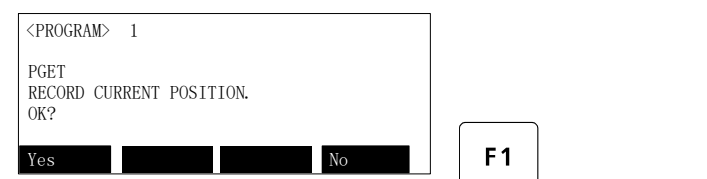
对位置进行登录 (PGET 的示教)



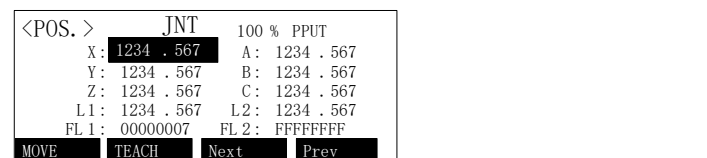
至位置编辑画面的切换



位置变量“PGET”的显示



位置变量“PGET”的登录



至此机器人的动作位置的示教完毕。

◇◆◇ 指令编辑画面与位置编辑画面的切换 ◇◆◇

指令的编辑通过指令编辑画面进行，位置的编辑通过位置编辑画面进行。

从指令编辑画面切换至位置编辑画面时，按压 [F3(切换)] 键，从位置编辑画面切换至指令编辑画面时，按压 [F2(切换)] 键。

二者均通过 [FUNCTION] 键进行功能显示切换之后进行。

- 2) 在指令编辑画面中，按压 [FUNCTION] 键 2 次，对功能显示进行切换。按压 [F2(切换)] 键，显示位置编辑画面。

- 3) 按压 [F3(Next)] 键或 [F4(Prev)] 键，使画面右上方显示“PGET”。显示位置变量名 PGET 的当前登录坐标值。

- 4) 按压 [F2(示教)] 键。
显示示教确认画面。

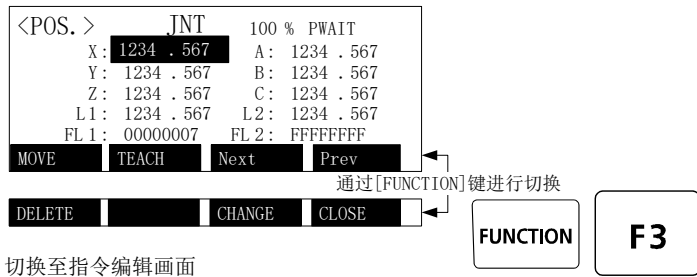
- 5) 按压 [F1(是)] 键，进行位置登录。

- 6) 以下按相同方式对 PPUT(工件放置位置) 及 PWAIT(待机位置) 进行示教。

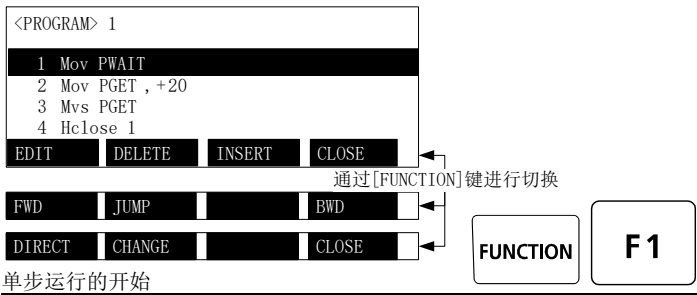
(4) 程序的确认

使用示教单元，逐行执行程序（单步运行）进行动作确认。

在以下操作中，通过在轻按示教单元的有效开关的状况下按压 [SERVO] 键置为伺服 ON 状态执行。（持续轻按示教单元的有效开关）

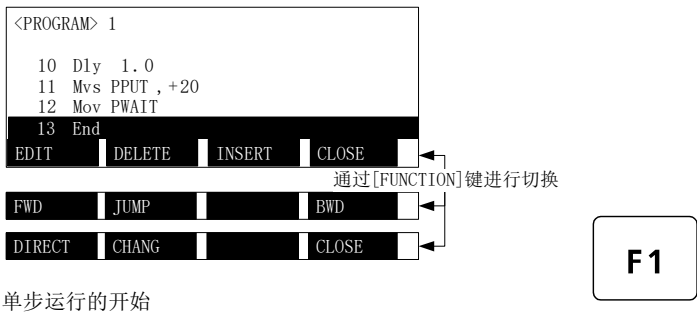


1) 通过 [FUNCTION] 键进行功能显示切换，按压 [F3(切换)] 键，从位置编辑画面切换至指令编辑画面。



2) 通过 [FUNCTION] 键进行功能显示切换，持续按压 [F1(FWD)] 键。机器人开始动作。

1行的执行完毕后机器人停止，画面中显示下一行。此外，途中松开 [F1(FWD)] 键时将停止。



3) 以上述相同的操作执行单步运行直至 13 行的 END 指令为止，进行动作确认。机器人的动作及位置有错误的情况下，参照以下操作进行修改。



注意

动作过程中应注意机器人的动向。发生与外围装置的干涉等异常时应松开 [F1(FWD)] 键使机器人停止。

◆◆◆关于单步运行◆◆◆
逐行执行程序称为“单步运行”。由于动作速度缓慢，每执行 1 行时机器人均停止，因此可以用于程序的确认及动作位置的确认。

◆◆◆使动作中的机器人立即停止时◆◆◆

- 按压 [EMG. STOP] (紧急停止) 开关。
执行伺服 OFF 使动作中的机器人立即停止。
通过报警复位 → 伺服 ON → 单步运行操作可继续运行。
- 松开有效开关或强力按压 (拉拽)
执行伺服 OFF 使动作中的机器人立即停止。
轻按有效开关，通过单步运行操作可继续运行。
- 松开 [F1(FWD)] 键
中断单步运行。不执行伺服 OFF。
重新按压 [F1(FWD)] 键时将继续运行。

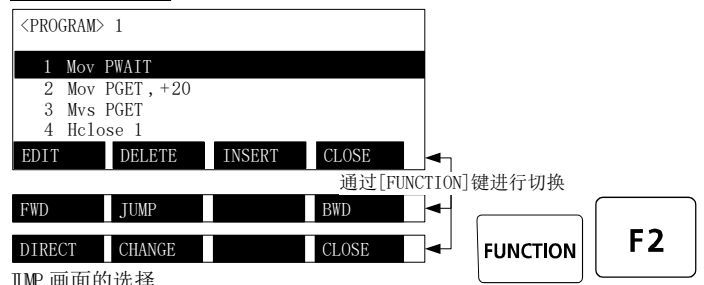
(5) 程序的修改

■ 指令的修改

作为示例，将 7 行的关节动作更改为直线动作。

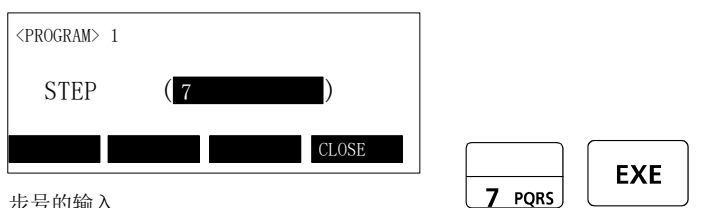
(将 7 Mov PPUT , +20 更改为 7 Mvs PPUT , +20) 注)

行编号的调用



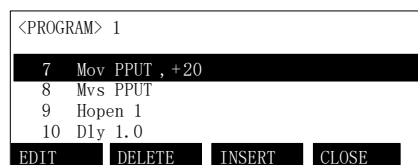
- 1) 按压 [FUNCTION] 键，进行功能显示切换。
按压 [F2(JUNP)] 键，显示 JUMP 画面。

JUMP 画面的选择



- 2) 按压 [7]、[EXE] 键。
显示 7 行。

步号的输入



⚠ 注意

注) 向上方移动时，沿着工具坐标系的 Z 轴位置，其方向通过 +/- 符号进行指定。应参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”的工具 JOG 操作，在确认工具坐标系的 Z 轴方向的基础上，指定符合所使用的机器人的正确符号（方向）。如果指定了相反的方向，有可能导致与外围设备相互干涉及设备损伤。一般情况下（初始状态），在垂直关节型的机器人中以“-”表示抓手后退方向，在除此以外的机器人中，以“+”表示机器人的上方向。

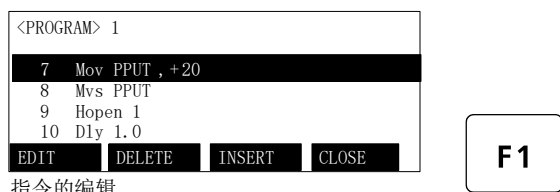
◆◆◆ 显示指定行时 ◆◆◆

按压 [FUNCTION] 键，进行功能显示切换，按压 F2(JUNP)] 键，显示将变为 JUMP 画面，通过在 () 内输入想要显示的步号后按压 [EXE] 键，可以显示指定行。

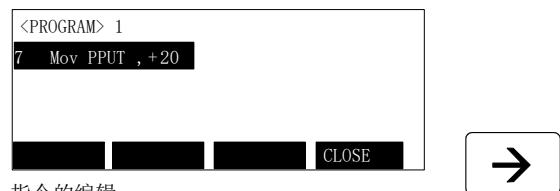
◆◆◆ 显示指令行的前后时 ◆◆◆

示教单元的画面中显示 4 行。将光标移动至前一行时按压 [↑] 键，将光标移动至后一行时按压 [↓] 键进行选择。

指令的更改



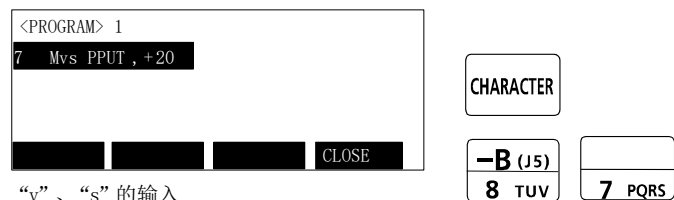
指令的编辑



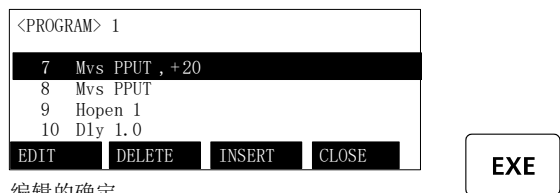
指令的编辑



“o”、“v”的删除



“v”、“s”的输入



编辑的确定

- 3) 按压 [F1(编辑)] 键, 置为 1 行显示的指令编辑画面。
- 4) 按压 [→] 键 5 次将光标移动至 “o”。
- 5) 按压 [CLEAR] 键 2 次删除 “o v”。保留 “M”。
- 6) 按压 [CHARACTER] 键, 置为字符输入模式, 输入 “v” 及 “s”。
- 7) 按压 [EXE] 键对 7 行进行确定。返回至 4 行显示的程序编辑画面。

至此 7 行被更改为直线动作。

◆◆◆输入的数字、字符有错误时◆◆◆

通过方向键 ([↑]、[↓]、[←]、[→]) 将光标对准错误字符, 通过 [CLEAR] 键删除后, 重新输入。此外, 如果长按 [CLEAR] 键, 可以删除 () 内的全部数据。按压 [←] 键将光标返回后重新输入的字符将被插入。

◆◆◆对程序进行了修改时◆◆◆

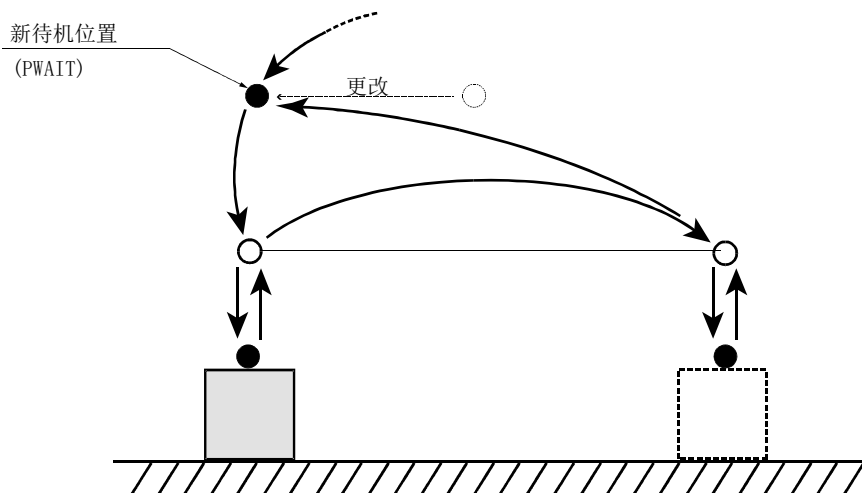
对程序进行了修改时应执行单步运行, 确认修改正确。

◆◆◆字符、空格的输入方法◆◆◆

按压 [CHARACTER] 键, 画面右下方显示 “ABC” 的状态下将变为字符输入模式, 可以输入各按键右下方的字符。每按压字符键 1 次时, 3 个字符反复显示。继续输入同一个键上的字符时, 按压 [→] 键, 使光标前进。空格被分配在 [SP] 键中。

■ 示教位置的修改

作为示例，对待机位置（PWAIT）进行修改。



动作位置的更改

<PROGRAM> 1			
1	Mov	PWAIT	
2	Mov	PGET, +20	
3	Mvs	PGET	
4	Hclose	1	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> EDIT DELETE INSER CLOSE </div>			
通过 [FUNCTION] 键进行切换			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> FWD JUMP BWD </div>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> DIRECT CHANGE CLOSE </div>			
至位置编辑画面的切换			
		FUNCTION	F2

- 1) 在指令编辑画面中按压 [FUNCTION] 键，进行功能显示切换。按压 [F2(切换)] 键，显示位置编辑画面。

<POS.>			
XYZ	100 %	PWAIT	
X:	1234 . 567	A:	1234 . 567
Y:	1234 . 567	B:	1234 . 567
Z:	1234 . 567	C:	1234 . 567
L1:	1234 . 567	L2:	1234 . 567
FL 1:	00000007	FL 2:	FFFFFFFF
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> MOVE TEACH Next Prev </div>			
		F3	F4

- 2) 按压 [F3(Next)] 键或 [F4(Prev)] 键，使画面右上方显示“PWAIT”。显示位置变量名 PWAIT 的当前登录坐标值。

位置变量“PWAIT”的显示

<POS.>			
XYZ	100 %	PWAIT	
X:	1234 . 567	A:	1234 . 567
Y:	1234 . 567	B:	1234 . 567
Z:	1234 . 567	C:	1234 . 567
L1:	1234 . 567	L2:	1234 . 567
FL 1:	00000007	FL 2:	FFFFFFFF
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> MOVE TEACH Prev Next </div>			

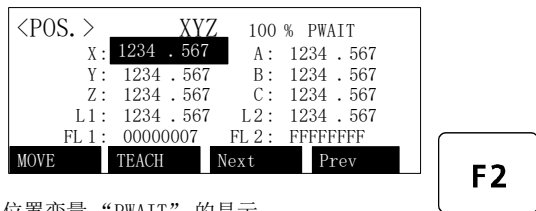
- 3) 通过 JOG 操作将机器人移动至新的待机位置。

关于 JOG 操作，请参照第 54 页的“4.4JOG 操作”，关于抓手开闭操作，请参照第 55 页的“4.5 抓手开闭操作”。

JOG 操作

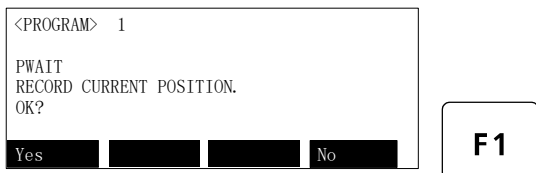
◇◇◇ 位置变量的调用 ◇◇◇

通过按压 [F3(Next)] 键或 [F4(Prev)] 键可以对位置变量进行向上、向下显示。



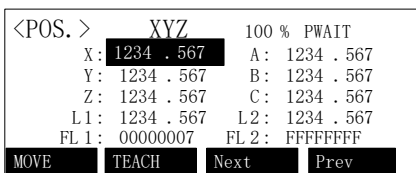
4) 按压 [F2(示教)] 键。
显示示教确认画面。

位置变量“PWAIT”的显示



5) 按压 [F1(是)] 键，进行位置登录。

位置变量“PWAIT”的登录



至此，待机位置的修改完毕。

◆◆◆进行了程序修改时◆◆◆
进行了程序修改时应执行单步运行，确认是否修改正确。

(6) 程序的保存

程序的创建或修改结束后，必须进行程序保存。

在指令编辑画面或位置编辑画面中按压 [F4(关闭)] 键时，将显示确认信息“程序已保存”，编辑内容将被保存。

◆◆◆编辑保存时的注意事项◆◆◆
如果在程序编辑画面的状况下切断电源，包含示教数据的编辑内容将被删除，应加以注意。

(7) 进行自动运行

在通过〈菜单〉→〈运行〉中可选择的〈操作面板〉画面下进行操作。

⚠ 注意

示教单元中显示〈操作面板〉画面时，操作权会转移到示教单元。（示教单元的状态显示指示灯 [ENABLE] 闪烁）
此时，请注意无法进行需要外部信号的操作权的操作。

以下所示为通过示教单元的〈操作面板〉画面可执行的功能、及显示〈操作面板〉画面时可执行的操作。

通过〈操作面板〉画面执行的操作（各功能按键）

- ①程序的选择..... “CHOOSE”
- ②伺服 ON/OFF “SV. ON” / “SV. OFF”
(控制器的模式为“AUTOMATIC”时，有效开关无需 ON)
- ③自动运行的执行..... “START”
- ④运行模式（连续 / 循环）的更改..... “CONT.” / “CYCLE”
- ⑤程序复位..... “RESET”

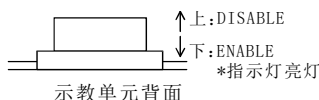
其他按键操作

- ①动作速度的更改..... [OVRD ↑] / [OVRD ↓] 按键
注) 控制器的模式设置为“AUTOMATIC”时，以常规速度动作；设置为“MANUAL”时，以低速动作（用于动作确认）。请将控制器切换到所需的模式。
- ②伺服 ON [SERVO] 按键
(控制器的模式为“AUTOMATIC”时，有效开关无需 ON)
- ③报警复位..... [RESET] 按键

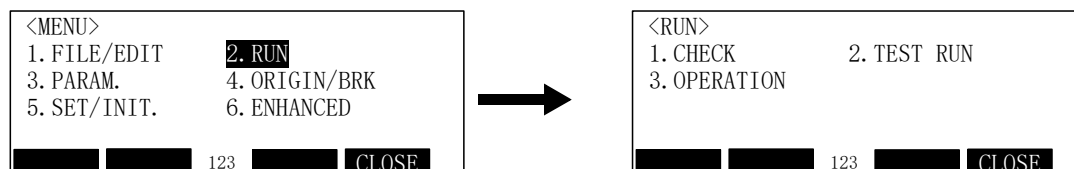
※ 通过 [EMG. STOP] 开关及 [STOP] 按键停止机器人的功能始终有效。
通过 [JOG]、[HAND]、[MONITOR] 按键进行的操作变为无效。

下面介绍通过示教单元执行自动运行时的操作方法。

- 1) 将 [TB ENABLE] 开关置为“DISABLE”。

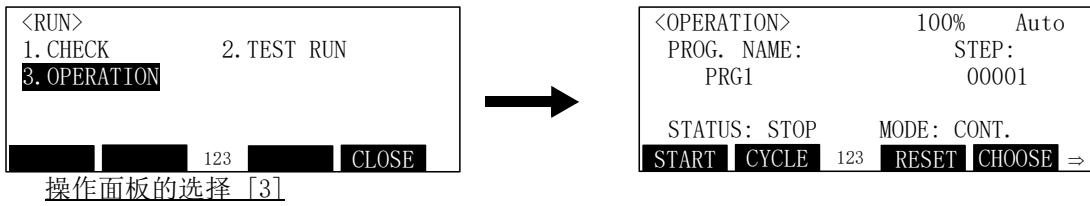


- 2) 将控制器的模式置为“AUTOMATIC”。
- 3) 在菜单画面中按 [2] 按键，会显示运行菜单画面。



运行菜单的选择 [2]

4) 在运行菜单画面中按 [3] 按键, 会显示 <操作面板> 画面。

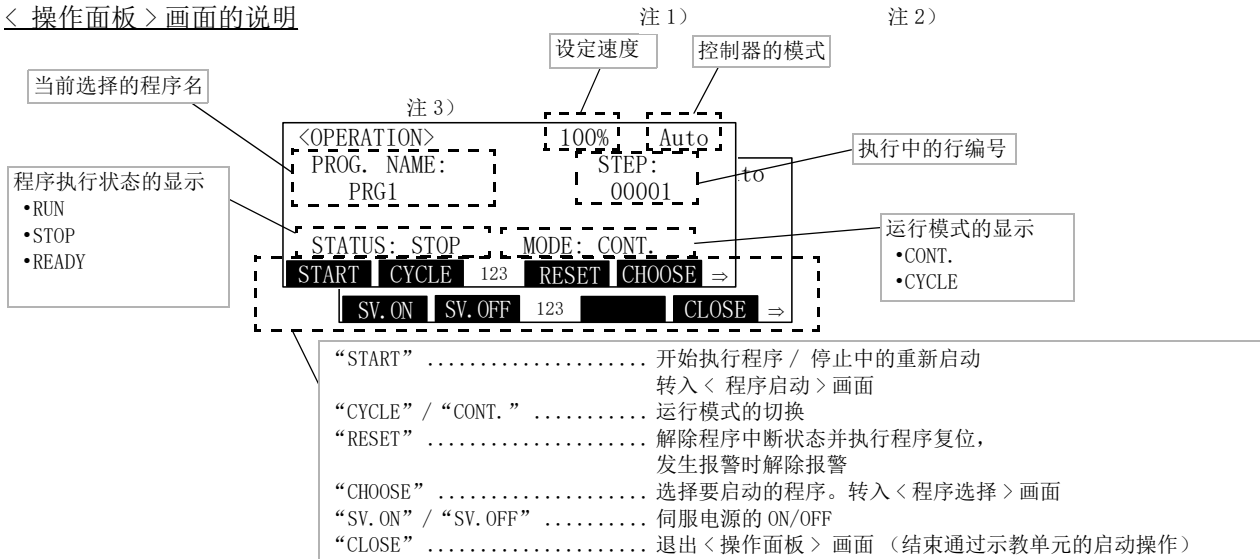


⚠ 注意

执行自动运行之前, 必须确认以下项目。如果在未进行确认的状况下执行自动运行, 有可能导致设备损伤或人身事故。

- 机器人周边无人存在。
- 安全栅栏已锁定, 无闲散人员靠近。
- 机器人的动作范围内未放置工具等不需要的物品。
- 工件正确地放置在规定位置处。
- 已通过单步运行确认程序正确动作。

<操作面板> 画面的说明

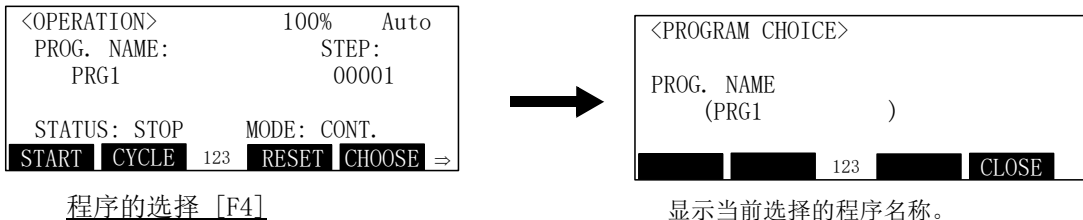


注1) 控制器的模式为“MANUAL”时, 即使设置速度为100%, 也会变为低速动作。(用于动作确认)

注2) 模式为“AUTOMATIC”时, 示教单元的状态显示指示灯 [ENABLE] 闪烁, 表示示教单元处于有效状态。退出 <操作面板> 画面, 示教单元即返回到无效状态。

注3) <操作面板> 画面显示时, [JOG]、[HAND]、[MONITOR] 按键无效。

5) 在操作面板画面中按下对应“CHOOSE”的功能按键 [F4], 即显示程序的选择画面。



- 6) 在程序名称的括号内输入要启动的程序名称，按 [EXE] 按键。
重新选择程序，返回到 <操作面板> 画面。

<PROGRAM CHOICE>	
PROG. NAME (PRG2)	
123	CLOSE

→

<OPERATION>		100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:		
PRG2	00001		
STATUS: STOP	MODE: CONT.		
START	CYCLE	123	RESET
			CHOOSE ⇒

程序名称的输入，[EXE] 按键

图示为将程序名称更改为“PRG2”的例子。

- 7) 按下对应“SV.ON”的功能按键 [F1]，开启伺服电源。（未显示“SV.ON”的功能时，按 [FUNCTION] 按键）

<OPERATION>		100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:		
PRG2	00001		
STATUS: STOP	MODE: CONT.		
SV.ON	SV.OFF	123	CLOSE ⇒

→

<OPERATION>		100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:		
PRG2	00001		
STATUS: STOP	MODE: CONT.		
SV.ON	SV.OFF	123	CLOSE ⇒

SV.ON[F1]

⚠ 注意 自动运行开始时，请务必确认已选择作为目的的程序编号。

⚠ 注意 自动运行中请充分注意机器人的动作。
发现异常时，请按下 [EMG.STOP] 开关，立刻使机器人停止。

⚠ 注意 当开始自动运行时，请先以低速状态动作，然后一边确认与外围装置的干涉，一边慢慢地提升速度。可通过示教单元的 [OVRD ↑] [OVRD ↓] 按键更改动作速度。

- 8) 按下对应“START”的功能按键 [F1]，即显示确认画面。

<OPERATION>		100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:		
PRG2	00001		
STATUS: STOP	MODE: CONT.		
START	CYCLE	123	RESET
			CHOOSE ⇒

→

<STARTING PROGRAM>	
START	
PRG2.	
OK?	
Yes	No
123	

启动 [F1]

- 9) 按下对应“Yes”的功能按键 [F1]，当前选择的程序即会自动运行。
返回到 <操作面板> 画面。

<STARTING PROGRAM>	
START	
PRG2.	
OK?	
Yes	No
123	

→

<OPERATION>		100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:		
PRG2	00001		
STATUS: RUN	MODE: CONT.		
START	CYCLE	123	RESET
			CHOOSE ⇒

是 [F1]

10) 运行模式取决于画面上显示的模式。
请根据需要进行更改。

<OPERATION>	100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:	
PRG2	00001	
STATUS: RUN	MODE: CONT.	
START	CYCLE	123
RESET	CHOOSE	⇒



<OPERATION>	100%	Auto
PROG. NAME:	STEP:	
PRG2	00001	
STATUS: RUN	MODE: CYCLE	
START	CONT.	123
RESET	CHOOSE	⇒

运行模式的更改 [F2]

图示为从“CONT.”切换到“CYCLE”的示例。

至此，通过示教单元进行的自动运行的开始操作完成。

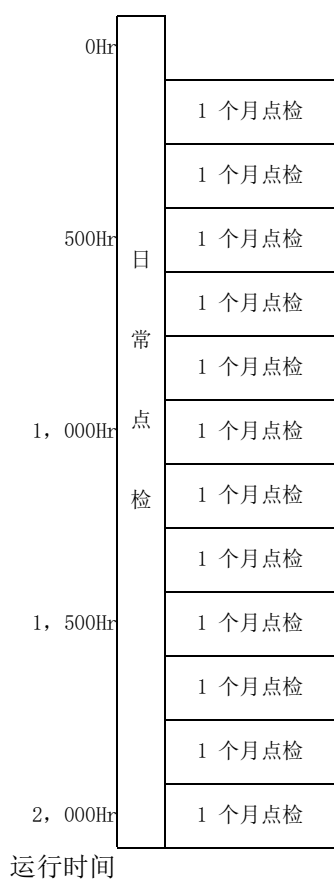
5 维护 · 点检

在本章中，对用于使机器人长时间无故障运行的维护点检有关内容进行说明。此外，对消耗品的种类、更换方法有关内容进行说明。

5.1 维护点检期限

在维护点检中，有日常进行的点检及每隔一定的期限进行的定期点检。为了防范故障于未然，延长产品使用寿命及确保安全性，必须加以实施。

(1) 点检时间表



< 点检期限大致标准 >

1 班的情况下

$8\text{Hr/日} \times 20\text{日/月} \times 12\text{个月} = \text{约 } 1800\text{Hr}$

$10\text{Hr/日} \times 20\text{日/月} \times 12\text{个月} = \text{约 } 2400\text{Hr}$

2 班倒的情况下

$15\text{Hr/日} \times 20\text{日/月} \times 12\text{个月} = \text{约 } 3600\text{Hr}$

[注意] 上述 2 班倒的情况下 1 年的点检应改为每隔半年实施一次。

图 5-1：点检时间表

5.2 点检项目

机器人控制器的点检项目如下所示。

应参阅另一手册“使用说明书/从机器人本体安装到维护”的“维护·点检”，与机器人本体的点检一道实施。

5.2.1 日常点检项目

应按照表 5-1 的步骤执行日常点检。

表 5-1：日常点检项目（内容）

步骤	点检项目（内容）	异常时的处理
电源接通前（电源接通前应确认下述点检项目。）		
1	电源电缆是否切实连接。 (目视)	应切实连接。
2	机器人本体—机器人控制器之间的设备间电缆是否切实连接。 (目视)	应切实连接。
3	盖板有无裂痕或异物附着、有无干涉物。	应更换为新部件或进行应急处理。
电源接通后（应在对机器人进行监视的状况下接通电源。）		
1	接通电源后有无异常动作、异常声音？	通过故障排除进行处理。
运行时（应单独通过程序进行试运行）		
1	确认动作点是否偏离。 偏离的情况下应确认以下项目。 1) 安装螺栓有无松动。 2) 抓手安装部位的螺栓有无松动。 3) 机器人以外的夹具类的位置有无偏离。 4) 位置偏离无法消除的情况下请参阅“故障排除”进行确认、处理。	通过故障排除进行处理。
2	是否发生异常动作、异常声音。 (目视)	通过故障排除进行处理。

5.2.2 定期点检

应按照表 5-2 步骤进行定期点检。

表 5-2：定期点检项目（内容）

步骤	点检项目（内容）	异常时的处理
1 个月点检项目		
1	连接器固定螺栓、端子排的端子螺栓有无松动。	应切实拧紧螺栓。
2	控制器的过滤器是否脏污。 (目视)	应进行清扫或更换为新部件。 应参照第 77 页的“5.3.2 滤波器的点检、清扫、更换”进行点检、清扫、更换。

5.3 维护点检要领

以下对用户实施定期维护点检时的要领进行说明。应在熟读内容的基础上按照指示实施。此外，也可委托三菱公司服务部门进行此作业，但这是有偿业务，请予以了解。（对本手册未记载的部件绝对不要进行解体等。）

此外，关于用户实施维护点检时的维护部件等有关内容，在第 78 页的“5.4 维护部件”中有所记载，请根据需要与购买了机器人的销售商或三菱服务部门联系。

5.3.1 更换电池（仅限 CR800-Q 控制器）

切断 CR800-Q 控制器的电源时，将通过备份电池对机器人 CPU 模块中保存的程序等进行存储。此外，在机器人本体中也使用备份电池存储编码器位置数据。这些电池在产品出厂时已在工厂安装，但由于是消耗品，因此用户应定期进行更换。

电池使用锂电池，更换期限约为 1 年，根据机器人的使用状况而有所不同。电池相关错误的种类如表 5-3 中所示。发生了错误时，应更换机器人本体 / 机器人 CPU 模块（仅限 CR800-Q 控制器）的电池。

表 5-3：电池相关错误

异常番号	说明	处理
7510	编码器的电池电压过低。	应尽快更换电池。
7500	编码器的电池已使用。	
112n ^{注 1)}	编码器的绝对位置数据丢失。	发生了本错误的情况下，将无法保障备份数据。
7451 ^{注 2)}	机器人 CPU 模块的电池电压过低。	应尽快更换电池。
7450 ^{注 2)}	机器人 CPU 模块的电池已耗尽。	发生了本错误时，将无法保障备份数据。

注 1) “n”表示轴编号。

注 2) 仅会在 CR800-Q 控制器中发生的错误。

CR800-Q 控制器的电池更换方法如下所示。

机器人本体的电池更换方法，请参照另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”。

此外，关于电池的购买请参阅第 78 页的“5.4 维护部件”。



注意

发生了出错 7500 或 112n (n 为轴编号) 的情况下，将无法保障备份数据，应加以注意。在这种情况下需要重新进行原点设置、程序创建等。



注意

发生了错误 7450 时，将无法保障备份数据，应加以注意。在这种情况下需要重新进行程序创建等。

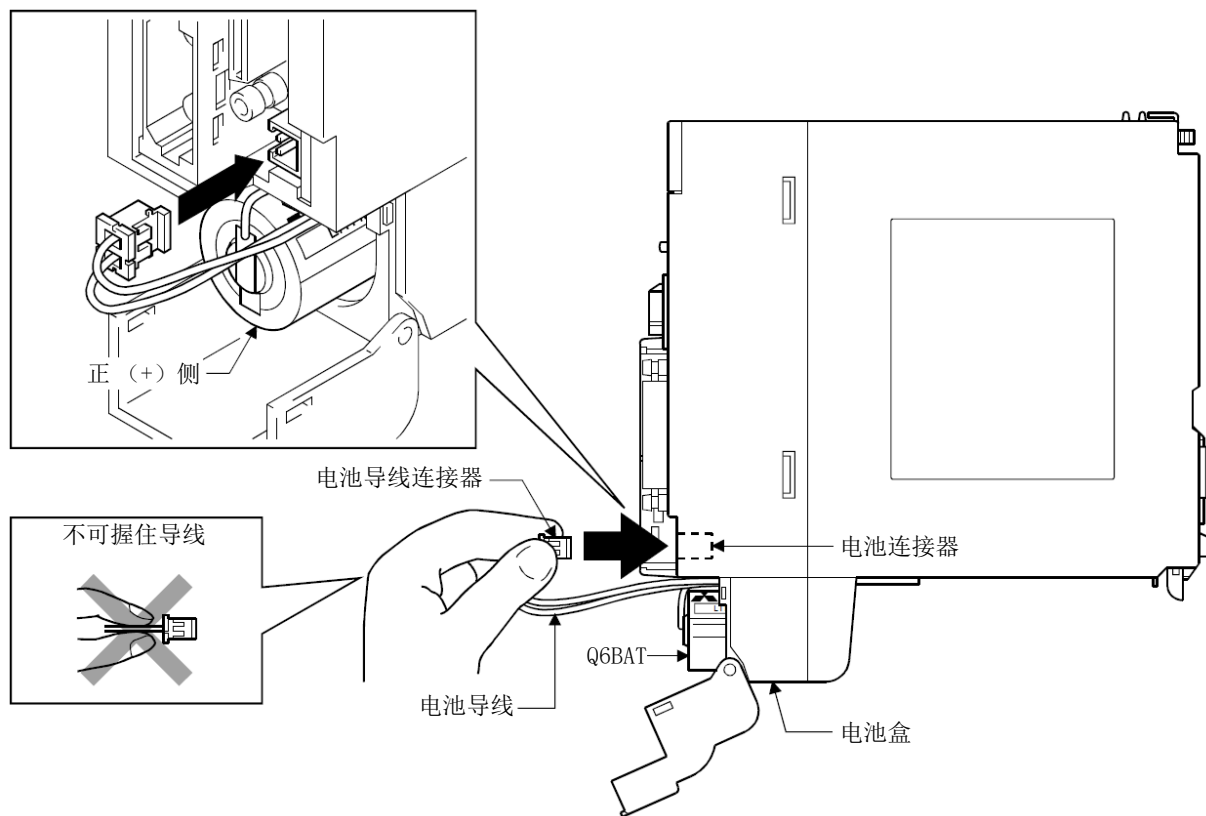


图 5-2：电池的更换

- 1) 将机器人 CPU 系统的电源置为 ON 保持 10 分钟以上。
- 2) 使用 RT ToolBox3 (选件) 进行批量备份。
- 3) 将机器人 CPU 系统的电源置为 OFF。
- 4) 从电池连接器中卸下导线连接器, 从电池盒中取出正在使用的电池。
- 5) 将新电池按正确的方向插入电池盒, 并将导线连接器连接到电池连接器中。此外, 应在卸下旧电池后的 3 分钟以内连接新电池。
- 6) 将机器人 CPU 系统的电源置为 ON。

[注意] 由于电池用尽而进行更换时, 需要进行机型复位操作。请参照另一手册“使用说明书 / 功能和操作的详细说明”进行操作。

[注意] 插拔备份电池的导线连接器时, 应注意不要对连接器施加过大的负载, 例如在拔出时扭转导线连接器或在未正确啮合时强行插入等。

至此, 电池更换结束。

5.3.2 滤波器的点检、清扫、更换

控制器中安装有滤波器。

滤波器的清扫、更换的作业步骤如下所示。

- 1) 将控制器前面的过滤器盖板通过拧松 M4×6 螺栓卸下。过滤器左侧的卡爪插入在控制器正面盖板上，应拔出。
- 2) 从控制器中取出过滤器，对过滤器上附着的尘埃等污物进行清除。
※ 脏污严重的情况下，使用水稀释后的中性洗涤剂进行漂洗，待充分干燥后进行安装。洗净的过滤器的表面已起毛的情况下应更换为新的过滤器。
- 3) 将过滤器安装到控制器中，将过滤器盖板按原样使用 M4×6 螺栓安装到控制器上。

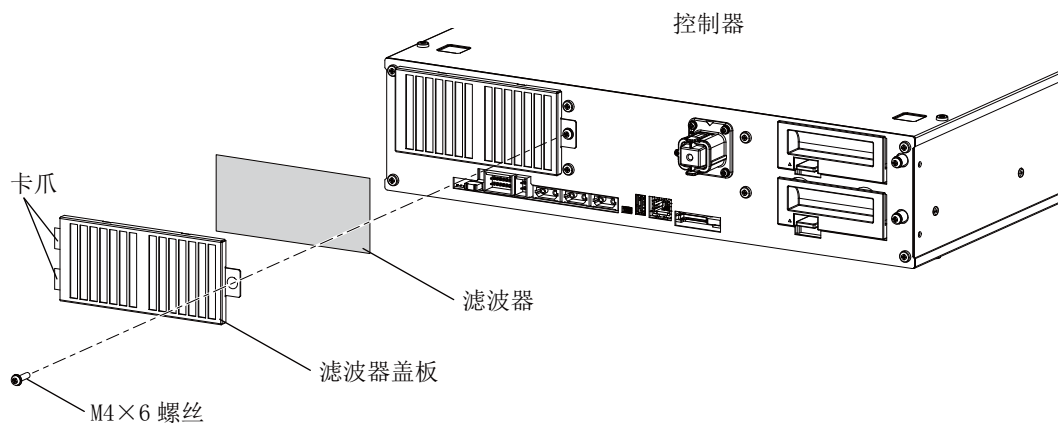


图 5-3: 滤波器的清扫、更换

至此，滤波器的点检、清扫、更换结束。

5.4 维护部件

作为消耗品需要定期更换的部件如表 5-4 所示，修理时有可能需要的备品如表 5-5 所示。需要使用部件时，应通过指定的生产厂商或三菱电机株式会社进行购买。此外，三菱指定的产品与生产厂商标准有所不同，应在确认产品名称、机器人本体及控制器的生产编号的基础上，通过三菱电机株式会社购买。

表 5-4：控制器消耗品列表

编号	产品名称	型号 注1)	数量	使用位置	购买商
1	滤波器	BK0FA0773H42	1	滤波器盖板内	三菱电机株式会社
2	锂电池	Q6BAT	1	机器人 CPU 模块：Q172DSRCPU 用。 (仅限 CR800-Q 控制器)	三菱电机株式会社

注 1) 对于型号，请在确认机器人本体的生产编号的基础上，向附近的销售商或三菱服务部门咨询。

表 5-5：控制器备件列表

编号	产品名称	型号 注1)	数量	使用位置	购买商
1	1.6A 保险丝	LM16	1	HAND FUSE (控制器前面)	三菱电机株式会社

注 1) 对于型号，请在确认机器人本体的生产编号的基础上，向附近的销售商或三菱电机株式会社咨询。

三菱电机自动化(中国)有限公司

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心
邮编：200336
电话：86-21-2322-3030 传真：86-21-2322-3000
官网：<https://www.MitsubishiElectric-FA.cn>
技术支持热线 **400-821-3030**



内容如有更改 恕不另行通知

此印刷物发行于2024年4月，内容如有变动恕不另行通知。