

三菱电机工业机器人

CR750-D/CR751-D/CR760-D 控制器

使用说明书

从控制器安装及基本操作到维护

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重量应不超过额定负载及允许扭矩。
超过的情况下有可能导致发生报警或故障。

 **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

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，配线完毕后，必须对机器人控制器操作面板、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

将控制器的 USB 与市面销售的设备（笔记本电脑、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。

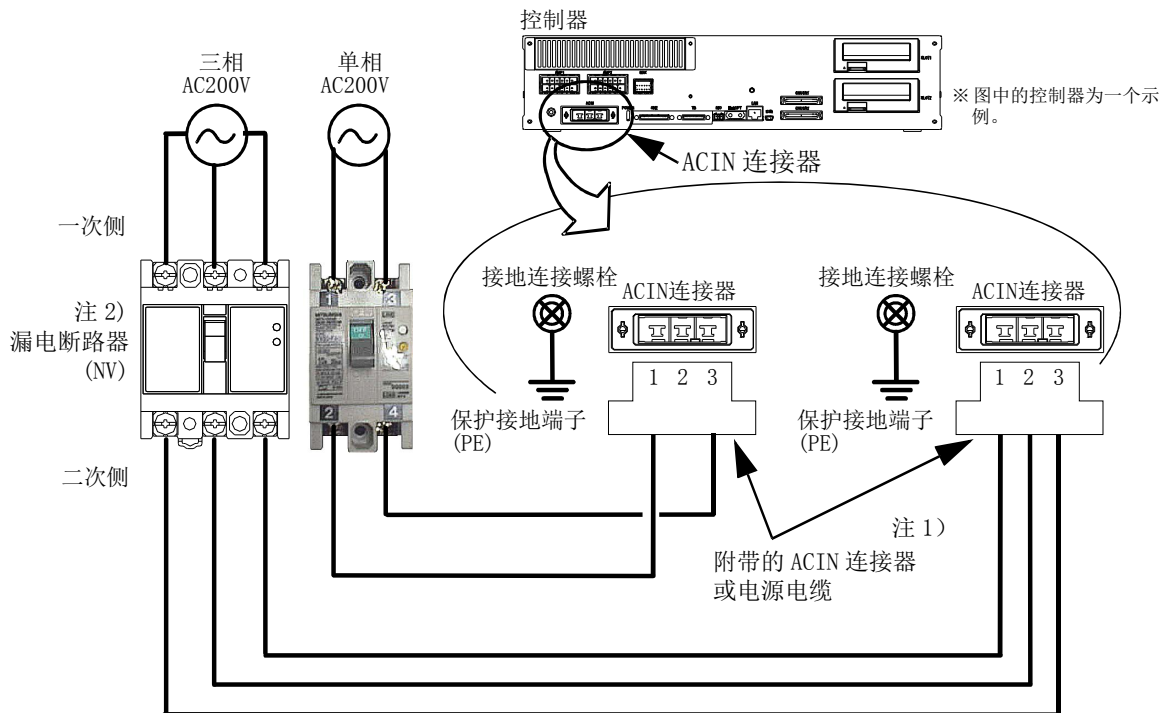
*CR751-D 或 CR751-Q 控制器

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/驱动模块的一次侧供应电源设置漏电断路器。否则有可能导致触电事故。



注 1) 附带的 ACIN 连接器，建议通过压铆进行连接。（也可通过焊接）

推荐铆接工具：234171-1（Tyco Electronics）

注 2) 漏电断路器为客户自备品。请务必使用端子盖板。

建议：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）

- 1) 请准备漏电断路器（带端子盖板）、一次侧电源连接用电缆（AWG #14(2mm²) 以上）、一次侧电源接地用电缆（AWG #12(3.5mm²) 以上）。
二次侧电源连接用电缆虽然会根据产品的规格附带单相或三相用电源电缆（带 ACIN 连接器），但是，使用附带的 ACIN 连接器和 ACIN 端子，根据用户的环境制作电缆时，请准备二次侧电源连接用电缆（AWG #14(2mm²) 以上）。
- 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) 连接二次侧电源连接用电缆。
 - a) 使用附带的电源电缆（带 ACIN 连接器）时
请按照上图，从漏电断路器的二次侧进行连接。
 - b) 使用附带的 ACIN 连接器和 ACIN 端子制作电源电缆时
连接 ACIN 端子和二次侧电源连接用电缆（用户自备），将 ACIN 端子插入至 ACIN 连接器的下述针号。ACIN 端子，建议通过压铆进行连接。
单相用：1、3
三相用：1、2、3
请按照上图，从漏电断路器的二次侧进行连接。
- 5) 将电源电缆的 ACIN 连接器连接到控制器前面的 ACIN 连接器上。
- 6) 请将一次侧电源接地用电缆连接到控制器箱体的保护接地端子（M4 螺栓）上。
- 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
2013 年 06 月	BFP-A8984	第一版
2015 年 11 月 30 日	BFP-A8984-B	<ul style="list-style-type: none"> • 修改说明 <ul style="list-style-type: none"> 2.2.7 外部紧急停止的连接 • 追加说明 <ul style="list-style-type: none"> 2.2.4 附件安装要领 2.2.6 外部紧急停止输入输出 / 停止专用输入 / 门开关 / 可用设备输入的连接 2.2.8 模式切换开关输入 • 追加机型 <ul style="list-style-type: none"> RV-4FJL、RH-3FHR、RV-50F 系列 (RV-35F、RV-50F、RV-70F)、CR751 控制器 (厚型)、CR760 控制器 • 更改企业标志。 • 追加针脚分配一览表 • 修改表格 <ul style="list-style-type: none"> 表 2-1: 标准构成 表 5-5: 控制器备件列表 • 追加功能 <ul style="list-style-type: none"> Ex-T 控制功能

■ 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“特殊规格书”。

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”。

本说明书对 CR750 控制器、CR751 控制器、CR760 控制器进行说明。

CR751 控制器有薄型（高 98mm）和厚型（高 174mm）两种。

※ 请参照第 2 页的“1.1.2 关于使用说明书中的符号”。

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驱动模块相连接，以便在发生异常时能直接使机器人停止。连接方法请参阅第 22 页的“2.2.7 外部紧急停止的连接”。

此外，在此处还记载了门开关及可用设备的连接方法，请与紧急停止开关一道使用。

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，使用驱动模块中安装的输出触点（附加轴用接触器控制输出：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。请参阅第 57 页的“2.2.10 附加轴用接触器控制输出”，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 MELFA 电话中心联系。
- 本规格书为原版。
- 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。

Copyright(C) 2013-2015 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

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。本书中，以控制器或驱动模块前面安装有操作面板的机器人为基础，对其按键操作进行介绍。请将各按键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面板各按键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：对应操作面板各按键的专用输入输出信号

操作面板按钮、指示灯	参数名称	分类	功能	出厂设置值
START 按钮 START 按钮指示灯	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 按钮 STOP 按钮指示灯	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 按钮 RESET 按钮指示灯	ERRRESET	输入	解除出错状态。	2, 2
		输出	对处于出错状态进行输出。	
	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	对程序中断中的状态进行输出。	
CHNG DISP 按钮 UP/DOWN 按钮	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，将出错编号输出到分配到 IODATA 的数值输出中的信号。 。	-1, -1
		输出	表示出错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、行编号以及出错编号作为二进制值进行 输出。	
END 按钮 END 按钮指示灯	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。	
SVO. ON 按钮 SVO. ON 按钮指示灯	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。	
SVO. OFF 按钮 SVO. OFF 按钮指示灯	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	2-6
2.1 产品的确认	2-6
2.2 安装	2-8
2.2.1 开箱要领	2-8
2.2.2 搬运要领	2-8
(1) CR750/CR751 控制器的搬运	2-8
2.2.3 安装要领	2-9
(1) CR750 控制器	2-9
(2) CR751 控制器：薄型	2-11
(3) CR751 控制器：厚型	2-13
(4) CR760 控制器	2-15
2.2.4 附件安装要领	2-16
(1) 电缆固定板的安装	2-16
(2) 盖板的安装	2-17
2.2.5 电源电缆、接地电缆的连接	2-19
(1) CR750 控制器	2-19
(2) CR751 控制器	2-20
(3) CR760 控制器	2-21
2.2.6 外部紧急停止输入输出 / 停止专用输入 / 门开关 / 可用设备输入的连接	2-22
2.2.7 外部紧急停止的连接	2-22
(1) CR750 控制器	2-24
(2) CR751 控制器	2-29
(3) CR760 控制器	2-33
2.2.8 模式切换开关输入	2-36
(1) 模式切换开关输入的规格	2-36
(2) 模式切换开关输入的连接	2-37
2.2.9 安全措施示例	2-38
(1) CR750 控制器	2-38
(2) CR751 控制器	2-43
(3) CR760 控制器	2-48
(4) 外部紧急停止连接 [补充说明]	2-53
2.2.10 附加轴用接触器控制输出	2-57
(1) 电路示例	2-57
(2) 至连接器的连接示意图	2-58
2.2.11 与机器人本体的连接	2-60
2.3 原点设置	2-60
2.4 动作确认	2-60
3 选购设备的安装	3-61
3.1 接口卡的安装	3-61
(1) CR750/CR751 控制器	3-61
(2) CR760 控制器	3-62
3.2 安装扩展存储器盒	3-63
4 基本操作	4-64
4.1 控制器的使用	4-65
4.1.1 各部位的名称	4-65
(1) CR750 控制器	4-65
(2) CR751 控制器	4-68

目录

	页
(3) CR760 控制器	4-70
4.2 示教单元的使用	4-74
4.2.1 示教单元的拆装	4-74
(1) 示教单元的安装 (CR750/CR760 控制器)	4-74
(2) 示教单元的安装 (CR751 控制器)	4-75
(3) 示教单元的拆卸 (CR750/CR760 控制器)	4-75
(4) 示教单元的拆卸 (CR751 控制器)	4-75
4.2.2 各按键的功能	4-76
4.3 电源的接通切断	4-78
4.3.1 控制电源的接通	4-78
(1) CR750 控制器	4-78
(2) CR751 控制器	4-78
(3) CR760 控制器	4-79
4.3.2 序列号的输入	4-79
4.3.3 控制电源的切断	4-81
4.4 伺服电源的接通切断	4-82
4.4.1 伺服电源的接通 (伺服 ON)	4-82
4.4.2 伺服电源的切断 (伺服 OFF)	4-82
4.5 JOG 操作	4-83
4.6 抓手开闭操作	4-84
4.7 程序	4-85
(1) 创建步骤	4-85
(2) 机器人的作业	4-85
4.7.1 程序的创建	4-86
(1) 动作顺序的确定	4-86
(2) 动作位置的名称确定	4-87
(3) 程序的记述及创建	4-88
(4) 程序的确认	4-93
(5) 程序的修改	4-94
(6) 程序的保存	4-97
(7) 自动运行的执行	4-98
5 维护 • 点检	5-100
5.1 维护点检期限	5-100
5.2 点检项目	5-101
5.2.1 日常点检项目	5-101
5.2.2 定期点检	5-101
5.3 维护点检要领	5-102
5.3.1 电池的更换	5-102
(1) 电池更换方法 (CR750/CR760 控制器)	5-103
(2) 电池更换方法 (CR751 控制器)	5-104
5.3.2 过滤器的点检、清扫、更换	5-105
(1) CR750 控制器	5-105
(2) CR751 控制器	5-106
5.4 维护部件	5-107

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、R33TB 型号进行记载的。使用 R56TB、R57TB 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。

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	对机器人本体相关的投运之前的步骤（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	对控制器相关的操作前的准备步骤（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。
功能及操作说明	对各功能的说明及操作方法、程序中使用的 MELFA-BASIC V 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	对发生出错时该出错编号对应的原因及措施进行了说明。
附加轴接口功能	对机器人本体上附加行走轴等后使用情况下所使用的通用伺服放大器的控制功能进行了说明。
跟踪功能说明书	说明传送带跟踪的规格、功能、使用方法。
扩展功能说明书	对 iQ Platform 支持的机器人中的可编程控制器，或独立设备型机器人中的 GOT 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。

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	独立设备型	
	控制器	表示控制机器人本体的控制器。 表示将机器人 CPU、伺服放大器、安全电路等的控制部合而为一的盒子。
	 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。
符号	 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 [] 围住的内容表示控制器前面操作面板的开关或示教单元的按键。
	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。
	O/P	表示驱动模块或机器人控制器前面的操作面板。
	CR751 (薄型) CR751 (厚型)	CR751 控制器有薄型 (高 98mm) 和厚型 (高 174mm) 两种。 薄型: CR751-03HD/Q、CR751-06HD/Q、CR751-12HD/Q、CR751-20HD/Q、 CR751-03HRD/Q、CR751-02VD/Q、CR751-04VD/Q、CR751-04VJD/Q、 CR751-07VD/Q 厚型: CR751-13VD/Q、CR751-20VD/Q、CR751-07VLD/Q ※CR751 控制器的外形图，请参照另一手册“标准规格书”。

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重量应不超过额定负载及允许扭矩。
超过的情况下有可能导致发生报警或故障。
-  **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**

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，配线完毕后，必须对机器人控制器操作面板、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**

将控制器的 USB 与市面销售的设备（笔记本电脑、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。

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“特殊规格书”。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
CR750-D 控制器				
1	控制器	CR750-D	1 台	独立设备型
2	安全手册	BFP-A5948	1 册	
3	CD-ROM (使用说明书)	5F-FA01-C00	1 张	独立设备型
4	虚拟插头	2D-DP1	1 个	不使用示教单元时连接。
5	CNUSR 用连接器 (连接器盖板)	10350-52Y0-008	1 个	
6	CNUSR 用连接器 (插头)	10150-3000 PE	1 个	
7	CNUSR 用连接器	BU770D007G51	3 个	CNUSR11/12/13 用
8	铁氧体磁芯	E04SR301334	1 个	外部紧急停止配线用
9	拉手锁	HL-05FA	1 个	电源开关锁定用
10	1.6A 保险丝 (备件)	LM16	2 个	
11	3.2A 保险丝 (备件)	HM32	2 个	
12	4A 保险丝 (备件)	LM40	1 个	
13	3.2A 保险丝 (备件)	LM32	1 个	RV-13F/13FL/20F 系列对应控制器附带
14	质保书		1 册	
CR751-D 控制器				
1	控制器	CR751-D	1 台	独立设备型
2	安全手册	BFP-A5948	1 册	
3	CD-ROM (使用说明书)	5F-FA01-C00	1 张	独立设备型
4	ACIN 连接器 ^{注1)}	1-179958-3	1 个	
5	ACIN 端子 ^{注1)}	316041-2	2 个	单相用附带。
			3 个	三相用附带。
6	电源电缆 (带 ACIN 连接器) ^{注1)}	BU774D126G03	1 根	单相用附带。电缆长度 3m。
		BU774D126G23	1 根	三相用附带。电缆长度 3m。
7	虚拟插头	2F-DP1	1 个	不使用 T/B 时连接。
8	CNUSR 用连接器 (连接器盖板)	10350-52Y0-008	2 个	
9	CNUSR 用连接器 (插头)	10150-3000 PE	2 个	
10	铁氧体磁芯	E04SR301334	1 个	外部紧急停止配线用
11	1.6A 保险丝 (备件)	LM16	2 个	
12	3.2A 保险丝 (备件)	HM32	2 个	
13	4A 保险丝 (备件)	LM40	1 个	
14	3.2A 保险丝 (备件)	LM32	1 个	RV-13F/13FL/20F 系列对应控制器附带
15	盖板	BU773C012G61	1 个	控制器前面连接器保护用
16	电缆固定板	BU773C011H02	1 个	控制器前面的电缆固定用
17	线夹	AB-10N	1 个	设备间电缆 (CN1) 固定用 附带固定螺栓 (M4 螺栓 1 个)
		AB-6N	4 个	TB 电缆、电源 FG 电缆、通信电缆、设备间 电缆 (CN2) 固定用 附带固定螺栓 (M4 螺栓 4 个)
18	质保书		1 册	

编号	产品名称	型号	数量	备注
CR760-D 控制器				
1	控制器	CR760-D	1 台	独立设备型
2	安全手册	BFP-A5948	1 册	
3	CD-ROM (使用说明书)	5F-FA01-C00	1 张	独立设备型
4	虚拟插头	2F-DP1	1 个	不使用 T/B 时连接。
5	EMG1 用连接器	DFMC 1,5/12-ST-3,5-LR	1 个	
6	EMG2 用连接器	DFMC 1,5/12-ST-3,5-LR	1 个	
7	铁氧体磁芯	E04SR301334	1 个	外部紧急停止配线用
8	1.6A 保险丝 (备件)	LM16	1 个	
9	7.5A 保险丝 (备件)	GP75	2 个	
10	质保书		1 册	

注 1) 使用电源电缆 (带 ACIN 连接器) 时, 不使用 ACIN 连接器和 ACIN 端子。
 根据用户的环境制作电缆时, 请使用 ACIN 连接器和 ACIN 端子。

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。

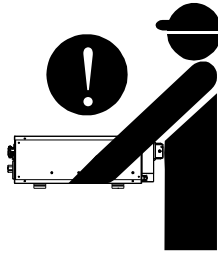
2.2.2 搬运要领

机器人控制器的搬运要领如下所示。

(1) CR750/CR751 控制器的搬运

CR750 控制器

重量：
约 16 ~ 18kg



CR751 控制器

重量：
薄型：约 12kg
厚型：约 15kg

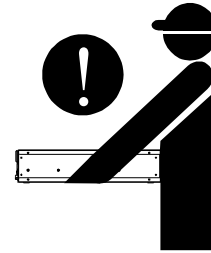


图 2-1：CR750/CR751 控制器的搬运

- 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) CR760 控制器的搬运

重量：约 95kg

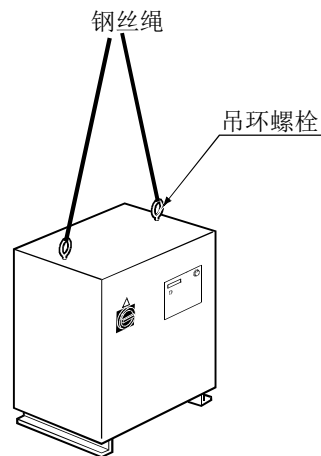
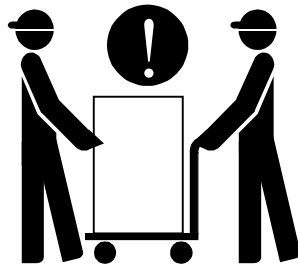


图 2-2：CR760 控制器的搬运

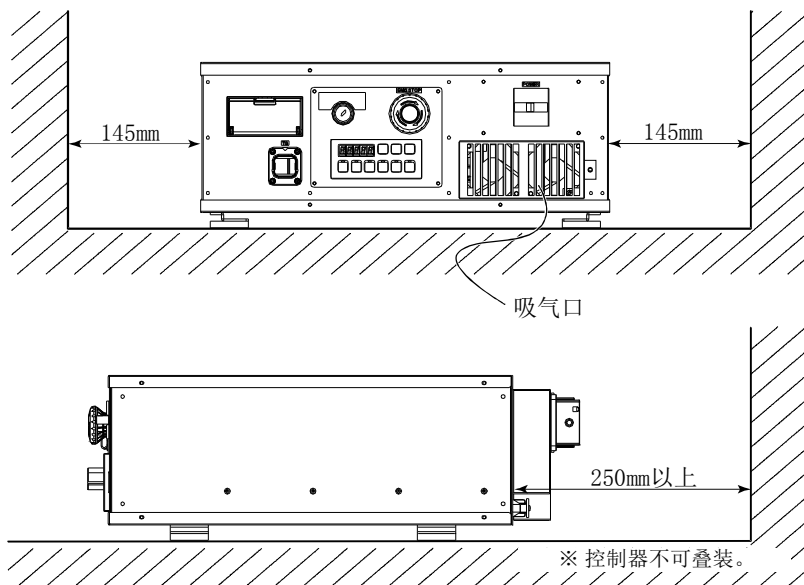
- 1) 应使用吊车或升降机，由 2 名作业员搬运控制器。

2.2.3 安装要领

控制器的安装要领如下所示。

(1) CR750 控制器

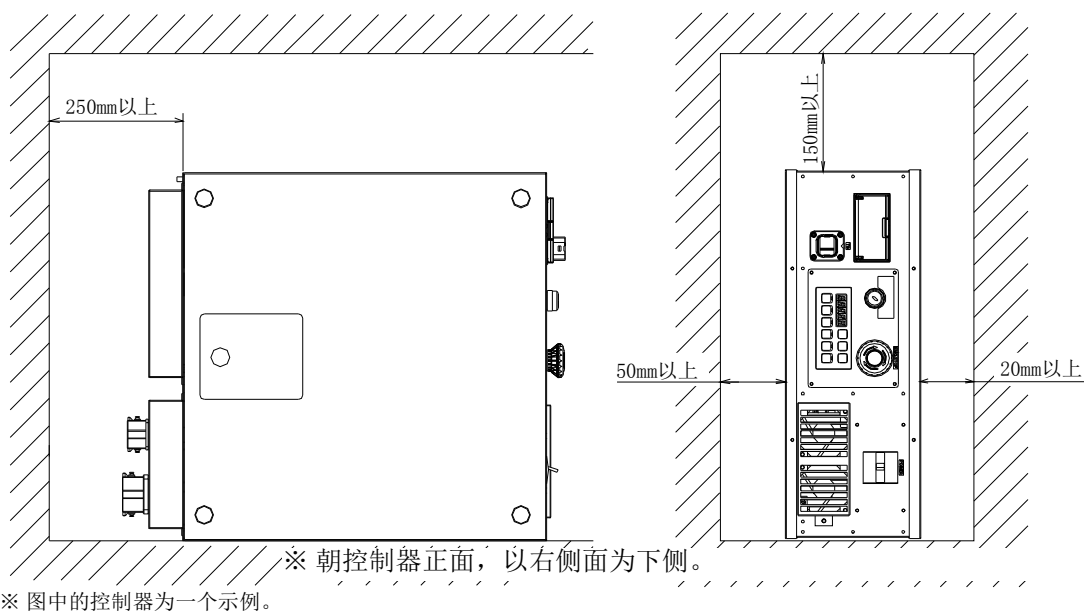
〈 横向安装状态 〉



※ 图中的控制器为一个示例。

※ 控制器不可叠装。

〈 纵向安装状态 〉



※ 朝控制器正面，以右侧面为下侧。

※ 图中的控制器为一个示例。

图 2-3: 安装尺寸 (CR750)



注意

将控制器纵向安装使用的情况下，应采取将安装部位固定等防倾倒措施。纵向安装用固定薄板的参考图如图 2-4 所示。请以此作为纵向安装时的参考。将固定薄板安装到控制器上的安装螺栓，请使用 M4×8 螺栓或是使用比此短的螺栓。（请务必确保控制器柜内部（侧面板厚 1.2mm）的螺栓伸出量在 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。

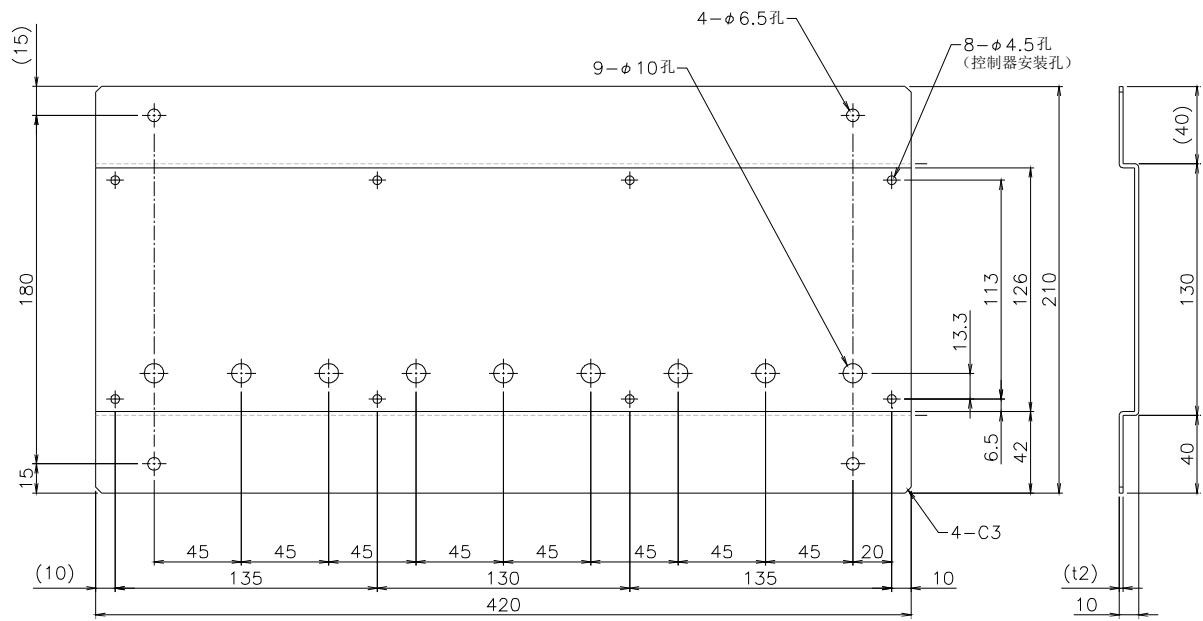
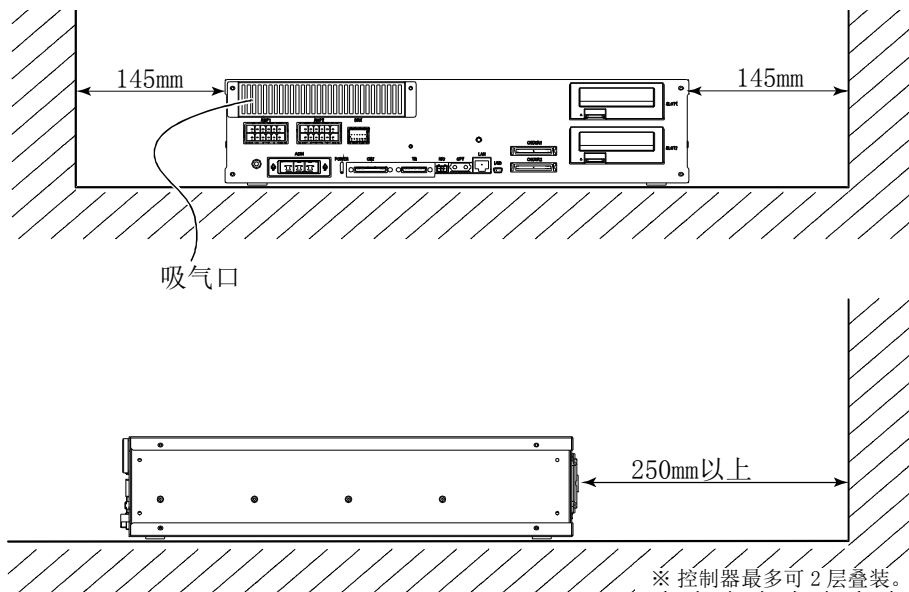


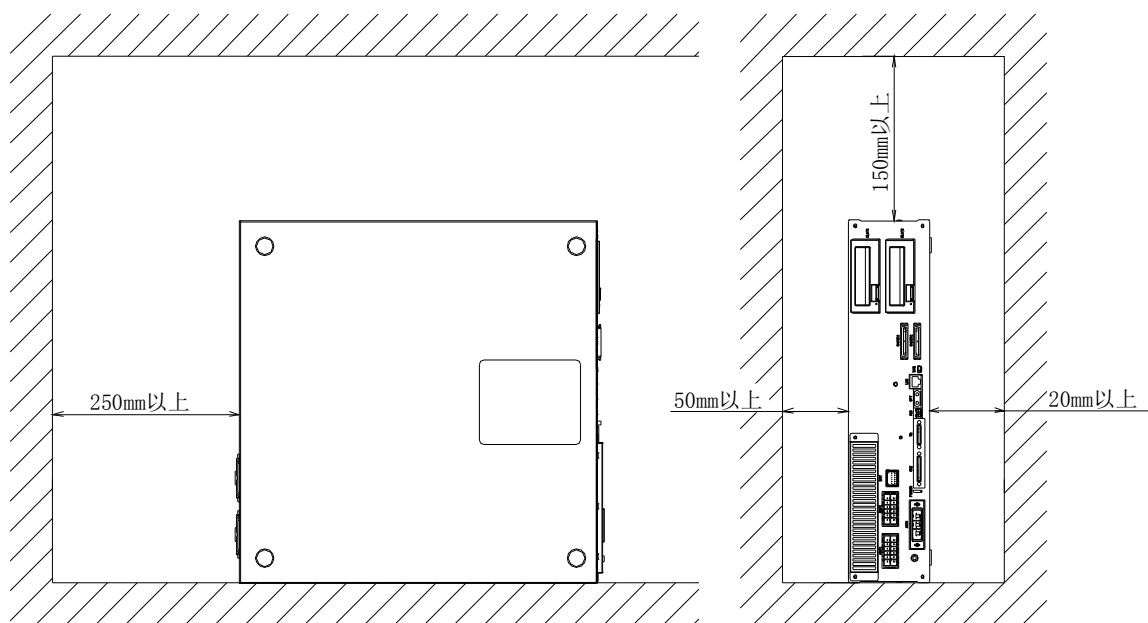
图 2-4: 纵向安装用固定薄板参考图 (CR750)

(2) CR751 控制器：薄型

〈 横向安装状态 〉



〈 纵向安装状态 〉



※ 朝控制器正面，以左侧面为下侧。

图 2-5：安装尺寸（CR751：薄型）



注意

将机器人控制器纵向安装使用的情况下，应采取将安装部位固定等防倾倒措施。纵向安装用固定薄板的参考图如图 2-6 所示。请以此作为纵向安装时的参考。将固定薄板安装到控制器上的安装螺栓，请使用 M4×8 螺栓或是使用比此短的螺栓。（请务必确保控制器柜内部（侧面板厚 1.2mm）的螺栓伸出量在 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发生出错。

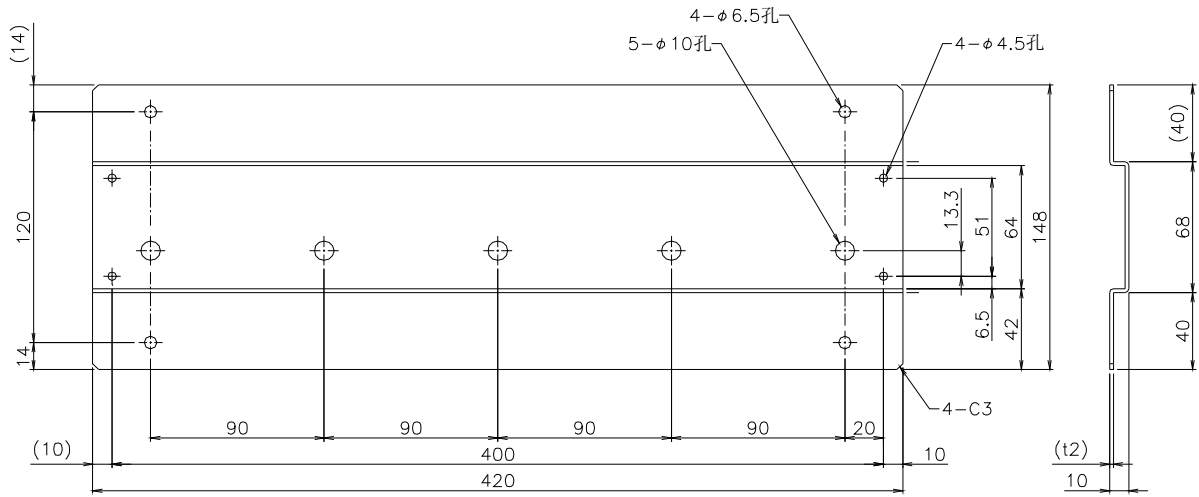
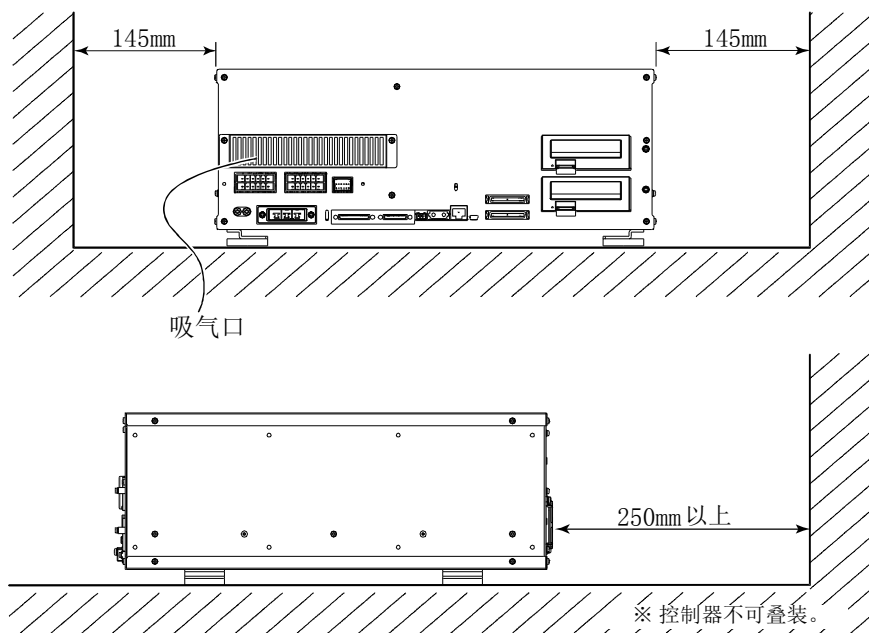


图 2-6：纵向安装用固定薄板参考图（CR751：薄型）

(3) CR751 控制器：厚型

〈 横向安装状态 〉



〈 纵向安装状态 〉

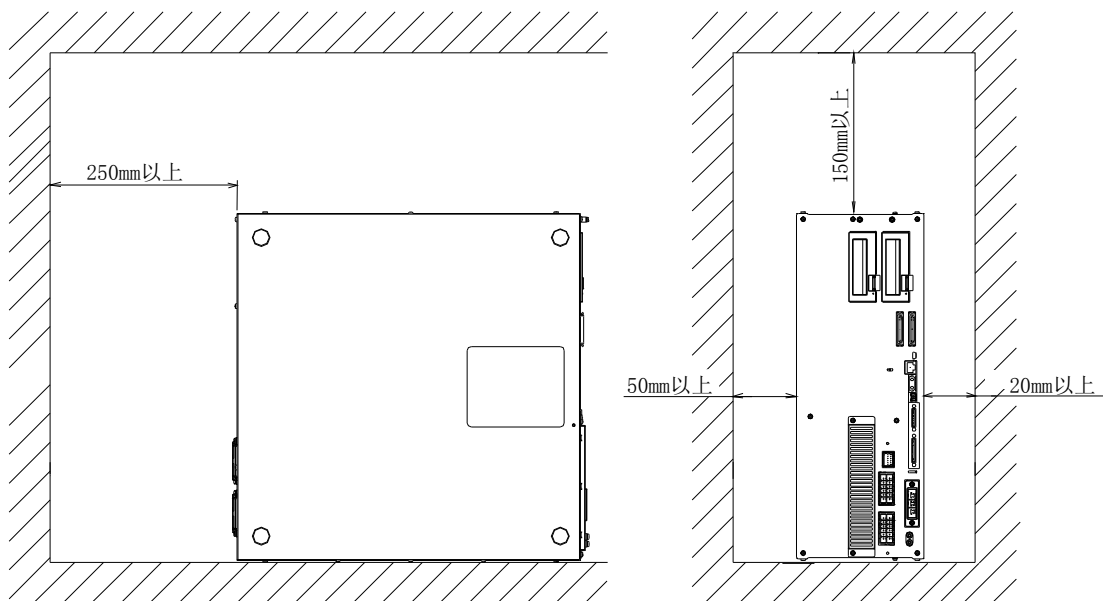


图 2-7：安装尺寸（CR751：厚型）

注意

将控制器纵向安装使用的情况下，应采取将安装部位固定等防倾倒措施。纵向安装用固定薄板的参考图如图 2-8 所示。请作为纵向安装时的参考。将固定薄板安装到控制器上的安装螺栓，请使用 M4×8 螺栓或是使用比此更短的螺栓。（请务必确保向控制器内部（侧面板厚 1.2mm）的螺栓伸出量在 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发生错误。

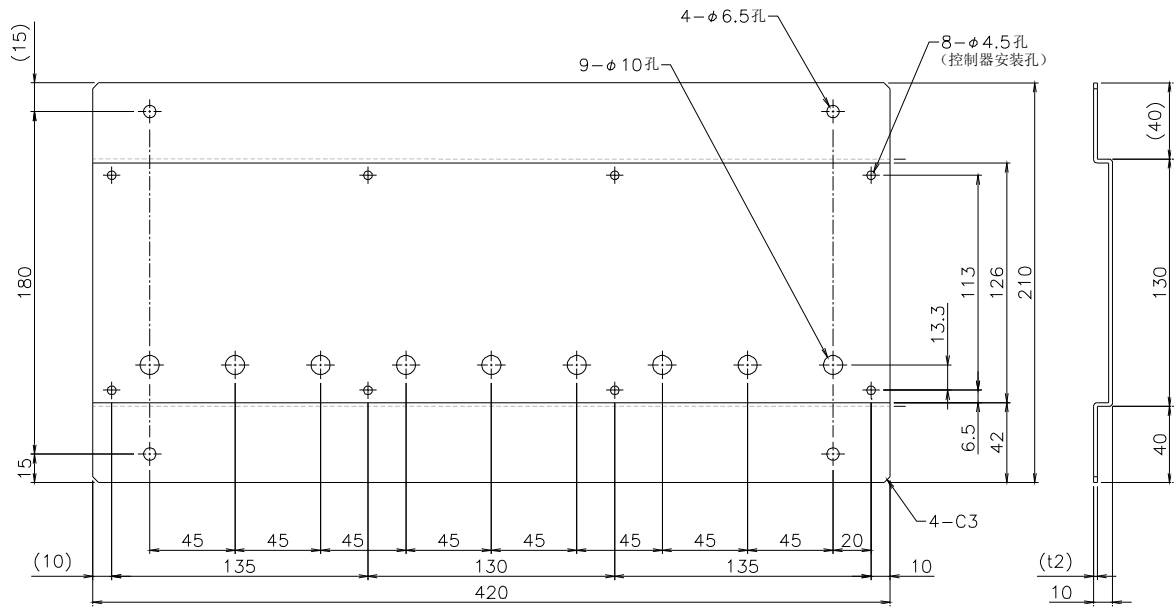


图 2-8：纵向安装用固定薄板参考图（CR751：厚型）

(4) CR760 控制器

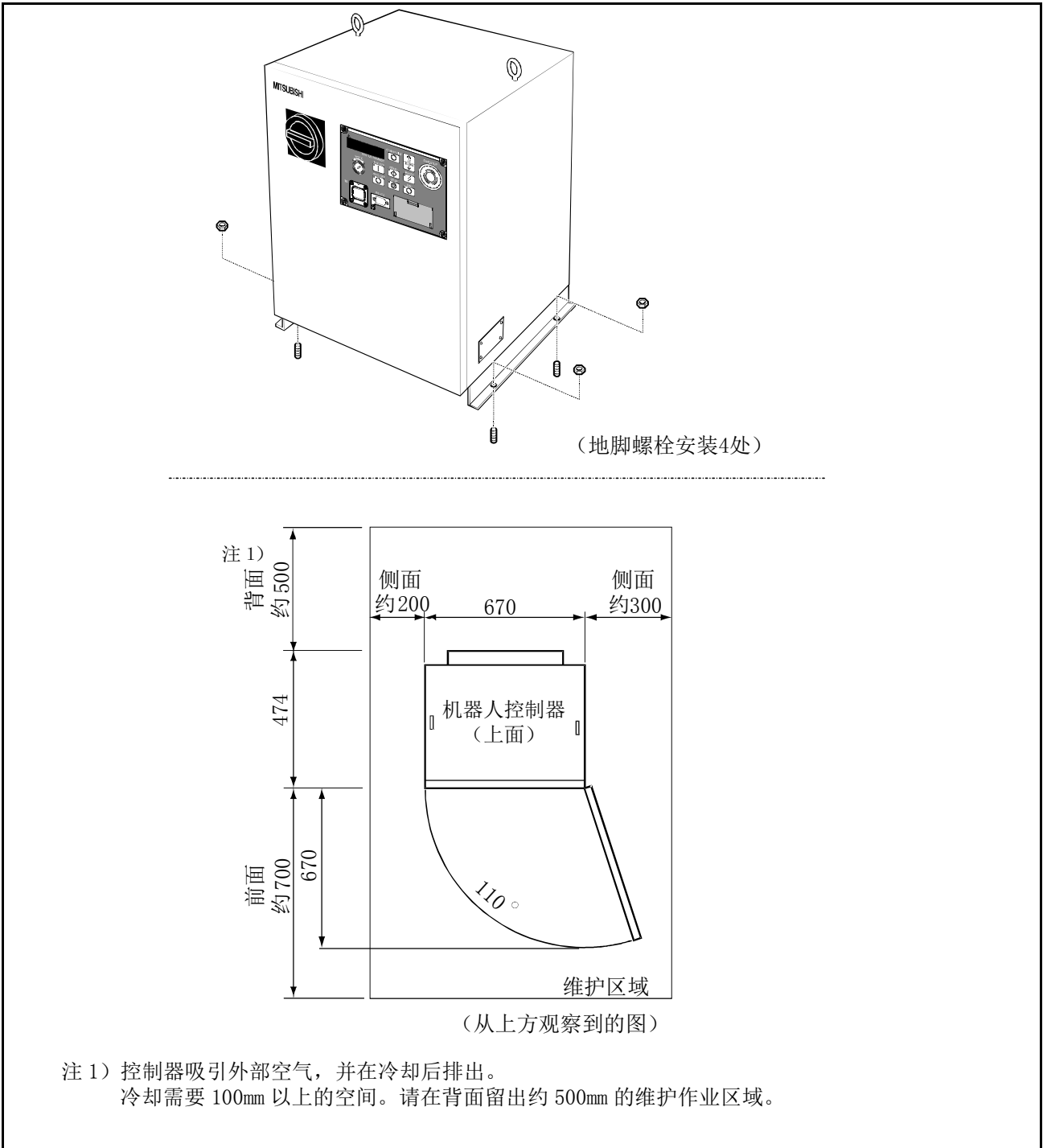


图 2-9: 安装尺寸 (CR760)



注意

控制器应安装在水平面上。



注意

请勿堵塞控制器背面的透气孔。



注意

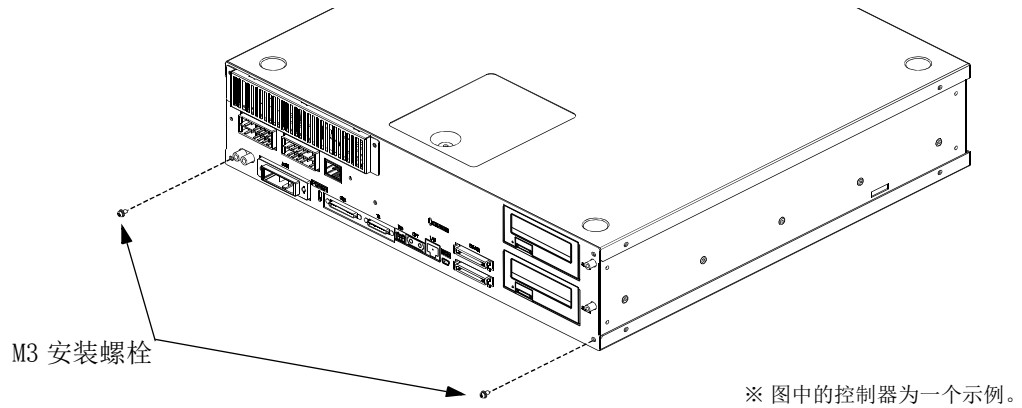
将控制器安装在机壳等中使用的情况下，应充分注意散热性及换气性，使环境温度保持在规格值内。此外，控制器请勿安装在阳光或灯光直射的场所。否则可能造成控制器的表面温度上升而发生错误。

2.2.4 附件安装要领

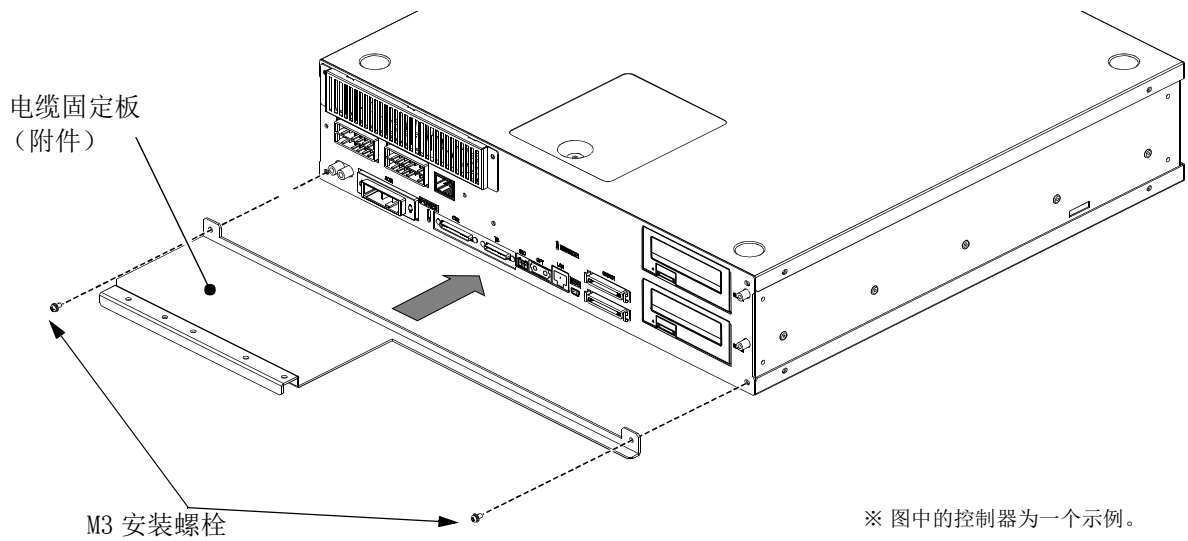
CR751 控制器中添加了用于保护连接到控制器本体的电缆连接器的电缆固定板和盖板。
使用 CR751 控制器时，请务必将电缆固定板及盖板安装到控制器上。
电缆固定板及盖板的安装要领如下所示。

(1) 电缆固定板的安装

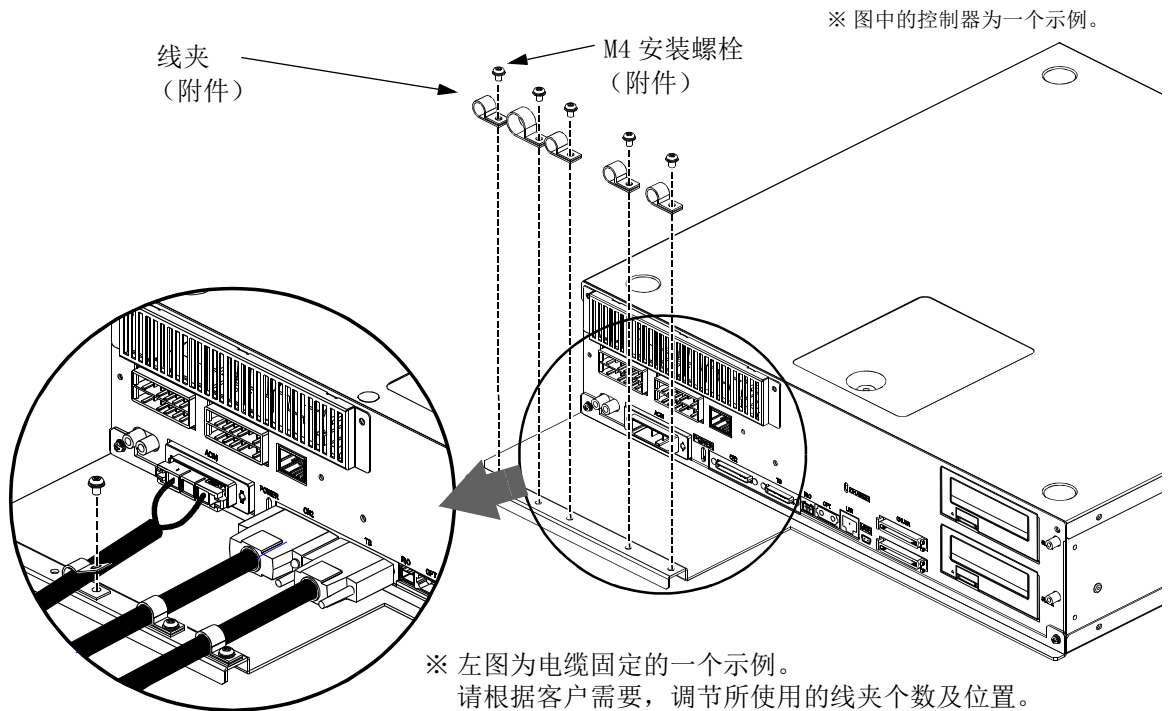
- 1) 卸下 M3 安装螺栓（2 处）。



- 2) 用 1) 中卸下的安装螺栓将电缆固定板安装到控制器上。



3) 将设备间电缆、TB 电缆、电源电缆、通信电缆连接到控制器上，并用自带的线夹固定电缆。



注意

电缆固定板的安装螺栓请务必使用 1) 中卸下的螺栓。如果使用其他螺栓，可能会导致控制器内部零件的破损。

注意

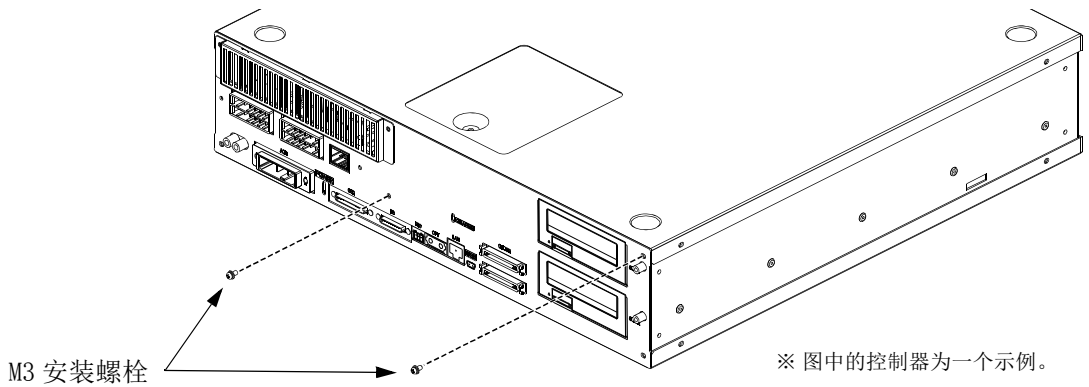
用线夹固定电缆时，如果出现线夹松动、电缆打滑的情况，请在电缆上缠绕胶带以增大其直径，从而将其牢靠固定。

注意

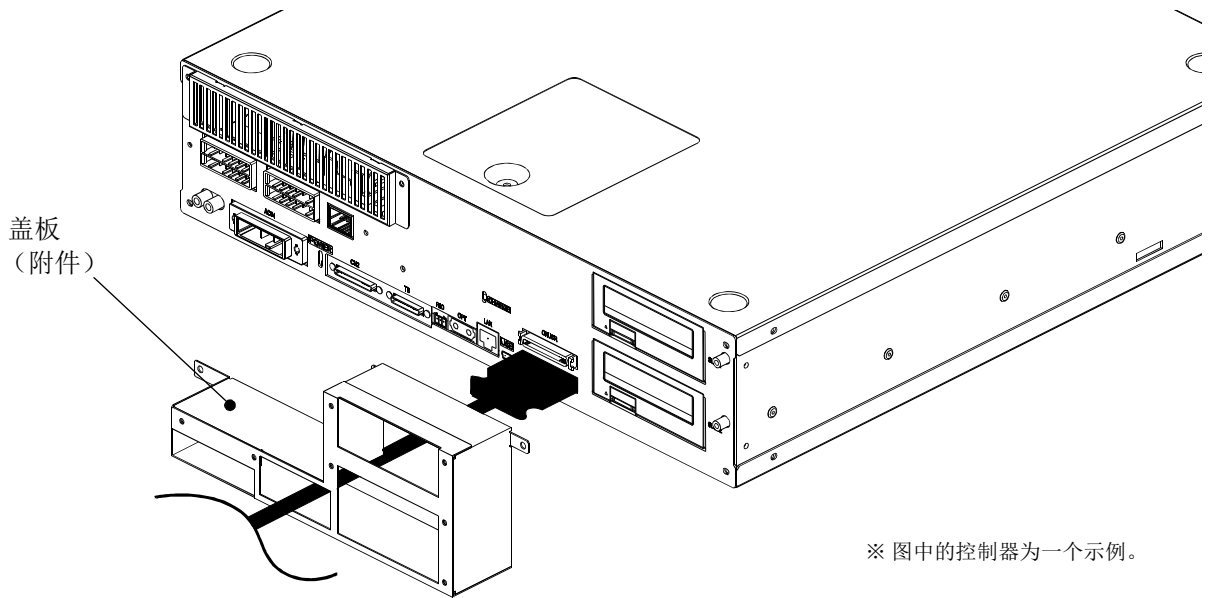
如果向电缆固定板施力，会导致板变形或安装螺栓破损，请予以注意。

(2) 盖板的安装

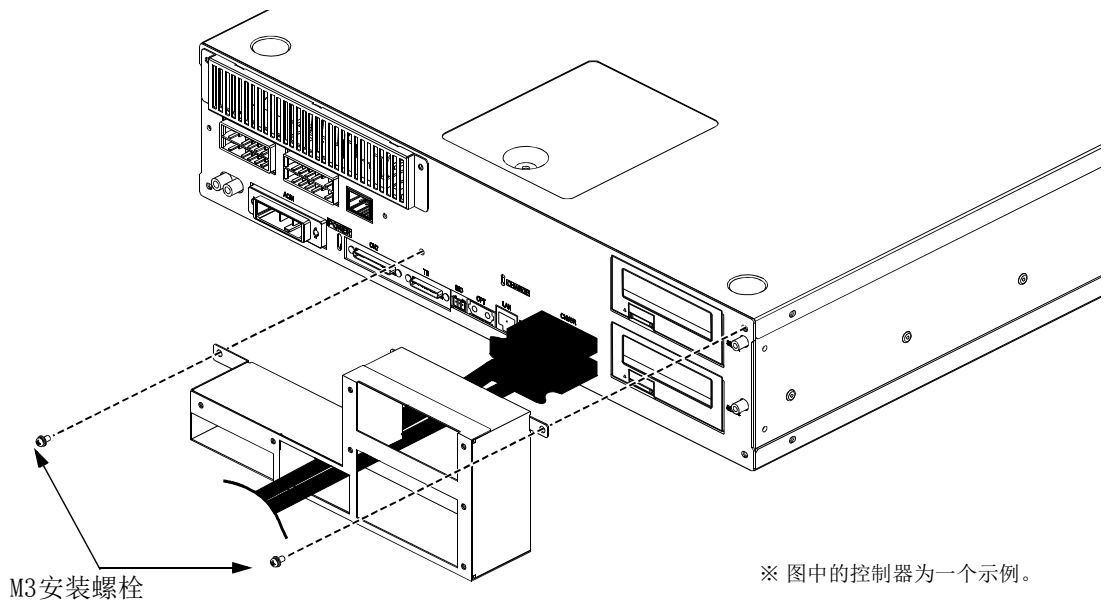
1) 卸下 M3 安装螺栓 (2 处)。



2) 将所使用的通信电缆等穿过盖板的圆孔，连接到控制器。



3) 用 1) 中卸下的 M3 安装螺栓将盖板安装到控制器上。



注意

电缆固定板的安装螺栓请务必使用 1) 中卸下的螺栓。如果使用其他螺栓，可能会导致控制器内部零件的破损。



注意

如果向电缆固定板施力，会导致板变形或安装螺栓破损，请予以注意。

2.2.5 电源电缆、接地电缆的连接

机器人控制器的电源电缆、接地电缆的连接方法如下所示。

(1) CR750 控制器

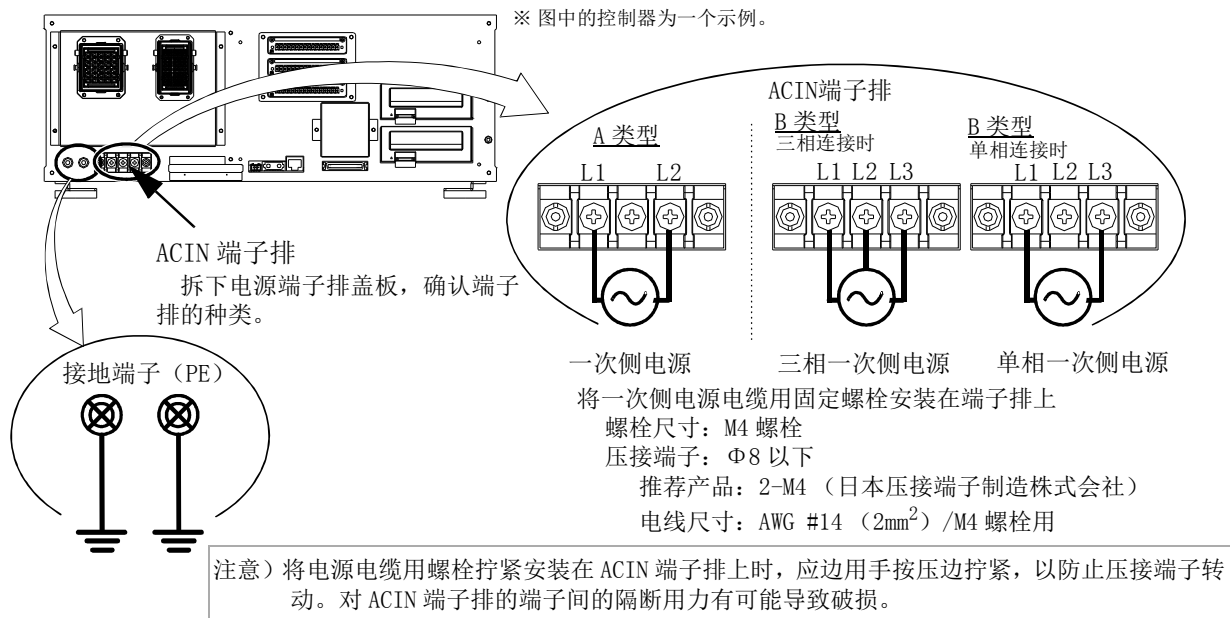


图 2-10：电源电缆、接地电缆的连接 (CR750)

- 1) 应准备一次侧电源连接用电缆 (AWG#14 (2mm²) 以上)。
- 2) 将控制器前面的电源端子排盖板的 2 个 M3 螺栓卸下。请参照第 65 页的“(1)CR750 控制器”，确认端子排的种类。
- 3) 确认一次侧电源符合电源规格。
- 4) 通过切断一次侧电源，确认控制器前面的电源开关变为 OFF 状态。
- 5) 将一次侧电源连接用电缆连接到控制器的 ACIN 端子排上。
端子排为 A 类型时，向 L1、L2 端子连接电源。
在端子排为 B 类型的情况下，使用单相电源时连接到 L1 和 L3 端子，使用三相电源时连接到 L1、L2、L3 端子上。
- 6) 将一次侧电源接地用电缆连接到控制器箱体的接地端子上。
- 7) 将上述 2) 中卸下的电源端子排的盖板按原样安装。

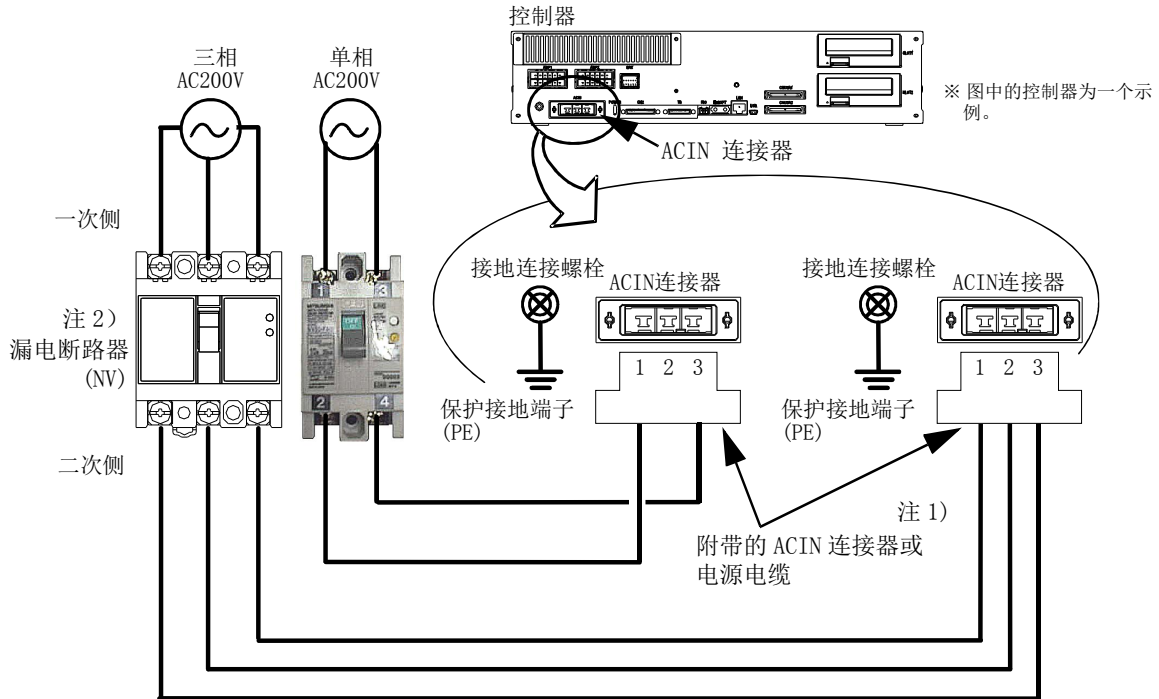
至此，电源、接地电缆的连接完毕。

(2) CR751 控制器



注意

应在控制器的一次侧电源上使用漏电断路器（用户自备）以进行漏电保护。



注 1) 附带的 ACIN 连接器，建议通过压铆进行连接。（也可通过焊接）

推荐铆接工具：234171-1 (Tyco Electronics)

注 2) 漏电断路器为客户自备品。请务必使用端子盖板。

建议：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）

图 2-11：电源电缆、接地电缆的连接 (CR751)

- 1) 请准备漏电断路器（带端子盖板）、一次侧电源连接用电线（AWG #14（ 2mm^2 ）以上）、一次侧电源接地用电线（AWG #12（ 3.5mm^2 ）以上）。
二次侧电源连接用电线虽然会根据产品的规格附带单相或三相电源电缆（带 ACIN 连接器），但使用附带的 ACIN 连接器和 ACIN 端子，制作符合客户环境的电缆时，请准备二次侧电源连接用电线（AWG #14（ 2mm^2 ）以上）。
- 2) 确认一次侧电源符合电源规格。
- 3) 切断一次侧电源，确认漏电断路器的电源开关变为 OFF 状态。
- 4) 连接二次侧电源连接用电线。
 - a) 使用附带的电源电缆（带 ACIN 连接器）时
请按照图 2-11，从漏电断路器的二次侧进行连接。
 - b) 使用附带的 ACIN 连接器和 ACIN 端子制作电源电缆时
连接 ACIN 端子和二次侧电源连接用电线（用户自备），将 ACIN 端子插入至 ACIN 连接器的下述针号。ACIN 端子，建议通过压铆进行连接。
单相用：1、3
三相用：1、2、3
请按照图 2-11，从漏电断路器的二次侧进行连接。
- 5) 将电源电缆的 ACIN 连接器连接到控制器前面的 ACIN 连接器上。
- 6) 请将一次侧电源接地用电线连接到控制器箱体的保护接地端子（M4 螺栓）上。
- 7) 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。

(3) CR760 控制器

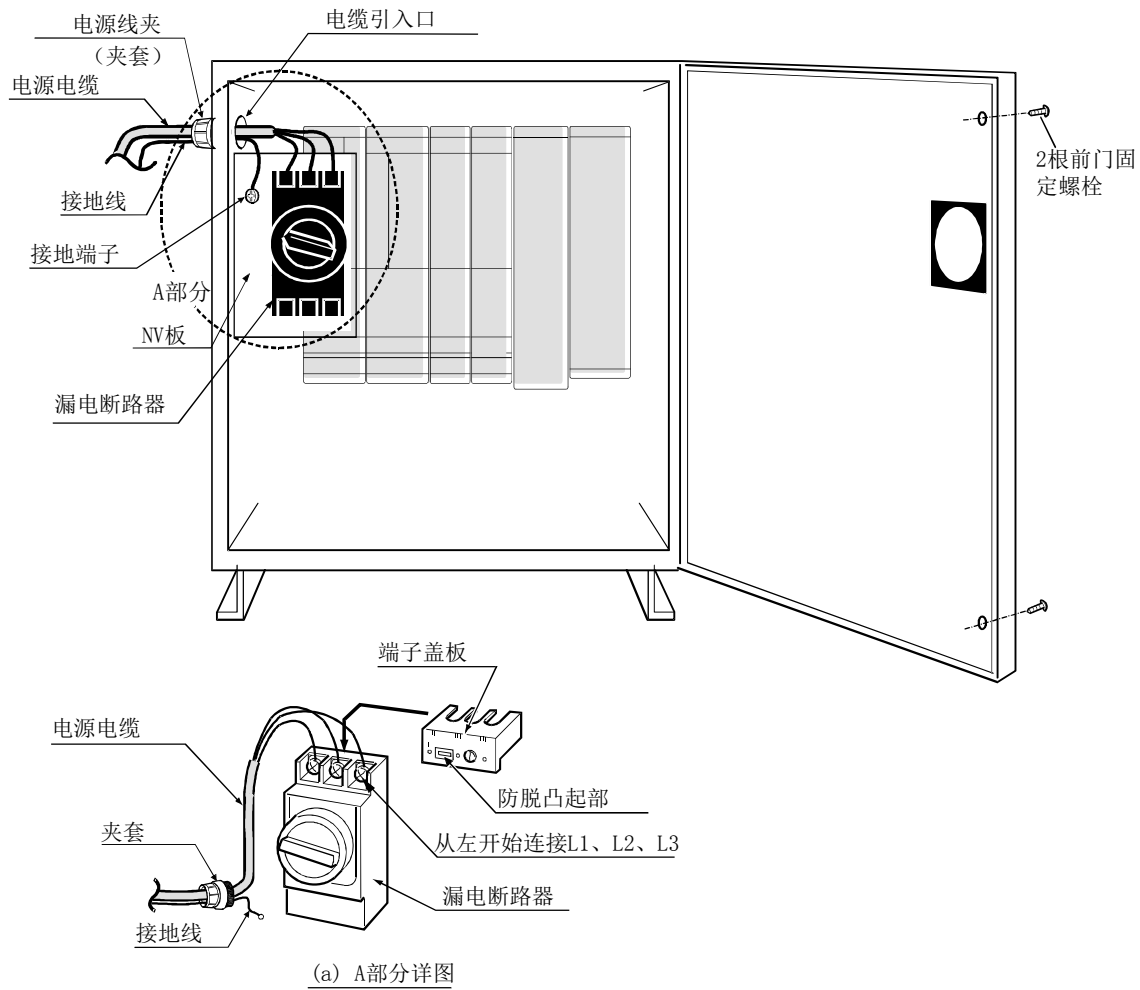


图 2-12: 电源电缆、接地电缆的连接 (CR760)

- 1) 请准备电源用电缆和接地用电缆 (两者均为 AWG#8 (8mm²) 以上)。
- 2) 拧松控制器的前门固定螺栓 (2 处), 打开前门。
- 3) 用指尖拨动漏电断路器的端子盖板表面的防脱凸起部以将其拔出。
- 4) 请确认一次侧电源符合规格。
- 5) 请确认已切断一次侧电源、及控制器的漏电断路器为 OFF 状态。
- 6) 请从控制器侧面的电缆引入口投入电源电缆和接地电缆, 并用电源线夹 (夹套) 进行固定。
- 7) 请将电源电缆连接到漏电断路器的 L1、L2、L3 端子 (M8 螺栓) 上。
- 8) 请将接地电缆连接到 NV 板的接地端子 (M6 螺栓) 上。
- 9) 请将上述 3) 中卸下的漏电断路器的端子盖板原样压入, 直至发出咔嚓声为止。
- 10) 关闭控制器的前门, 拧紧固定螺栓将其固定。

至此, 电源电缆、接地电缆的连接完成。

2.2.6 外部紧急停止输入输出/停止专用输入/门开关/可用设备输入的连接

外部紧急停止、停止专用输入、门开关及可用设备使用“专用输入输出”端子连接器进行配线。

以下对“2.2.7 外部紧急停止的连接”中外部紧急停止的连接进行说明。其他配线请参照另一手册“标准规格书”。

表 2-2: 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	可用设备	伺服关闭。冗余常闭触点(参照另一手册“标准规格书”的可用设备的功能”)
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、OP 紧急停止输入或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	附加轴接触器控制输出	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 57 页的“2.2.10 附加轴用接触器控制输出”)

※ 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/10mA ~ 100mA。

不要连接超出该范围的设备。在超出触点容量状况下使用时将导致发生故障。

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。

2.2.7 外部紧急停止的连接

外部紧急停止的连接方法如下所示。此外, 连接示例参阅“2.2.9 安全措施示例”。外部紧急停止连接到控制器的连接器上。(参阅图 2-13)

出厂时外部紧急停止输入、门开关输入及可用设备的端子如图 2-14 (CR750 控制器)、图 2-18 (CR751 控制器)、图 2-21 (CR760 控制器) 所示, 处于开放(触点未连接)状态。用户必须准备外部紧急停止、门开关、可用设备等, 在连接的状态下使用机器人。连接的步骤如下所示。

[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) 应准备紧急停止开关、门开关及可用设备。
- 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
 - CR750 控制器 CNUSR11 连接器的“3-4 之间”与 CNUSR12 连接器的“3-4 之间”
 - CR751 控制器 CNUSR1 连接器的“2-27 之间”与“7-32 之间”
 - CR760 控制器 EMG1 连接器的“3-15 间”和“4-16 间”
 - b) 门开关
 - CR750 控制器 CNUSR11 连接器的“7-8 之间”与 CNUSR12 连接器的“7-8 之间”
 - CR751 控制器 CNUSR1 连接器的“4-29 之间”与“9-34 之间”
 - CR760 控制器 EMG1 连接器的“9-21 间”和“10-22 间”
 - c) 可用设备
 - CR750 控制器 CNUSR11 连接器的“9-10 之间”与 CNUSR12 连接器的“9-10 之间”
 - CR751 控制器 CNUSR1 连接器的“5-30 之间”与“10-35 之间”
 - CR760 控制器 EMG1 连接器的“7-19 间”和“8-20 间”

[注意] 紧急停止配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附带的铁氧体磁芯(型号: E04SR301334、生产厂商: 星和电机公司)。铁氧体磁芯应配置在距离连接端子部分 30cm 以内的位置。

⚠ 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

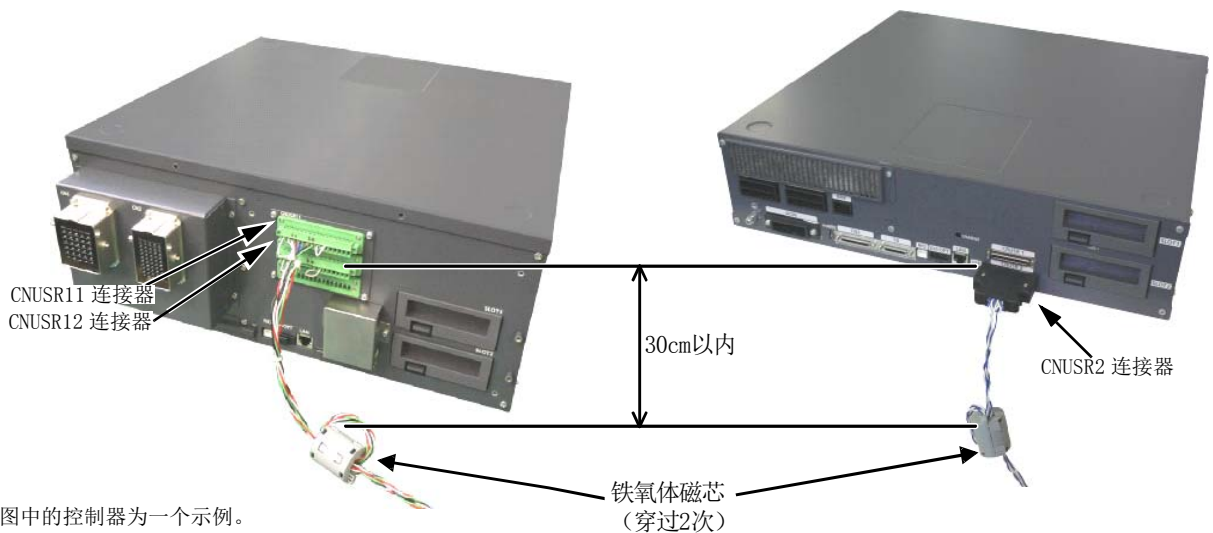
紧急停止、门开关、有效开关的连接必须采用冗余配置。
如果只连接一边，则当用户使用的继电器出现故障时可能无法正常工作。
此外，来自机器人的输出触点（机器人出错输出、紧急停止输出、模式输出、附加轴连接器控制输出）为冗余（联动）配置。与紧急停止、门开关的连接相同，它们在与用户机器连接时必须采用冗余配置。

⚠ 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。

<CR750 控制器（背面）>

<CR751 控制器（前面）>



<CR760 控制器（内部）>

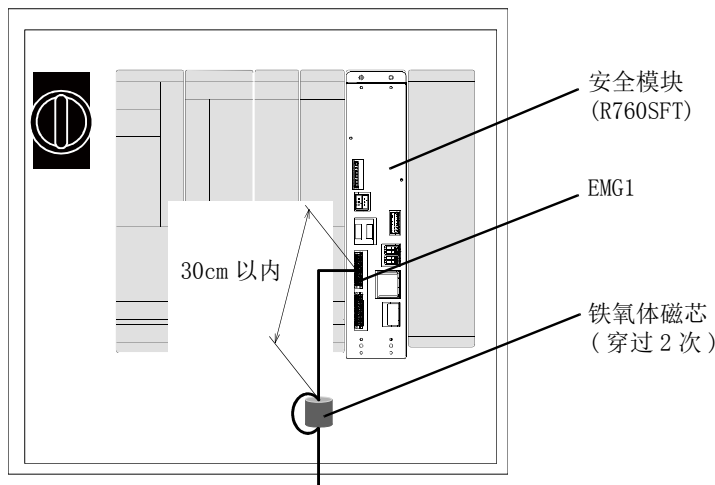


图 2-13：外部紧急停止输入连接器

(1) CR750 控制器

外部紧急停止的连接示例如下所示。关于各专用输入输出连接器的场所和针分配的详细内容，请参照下一项。

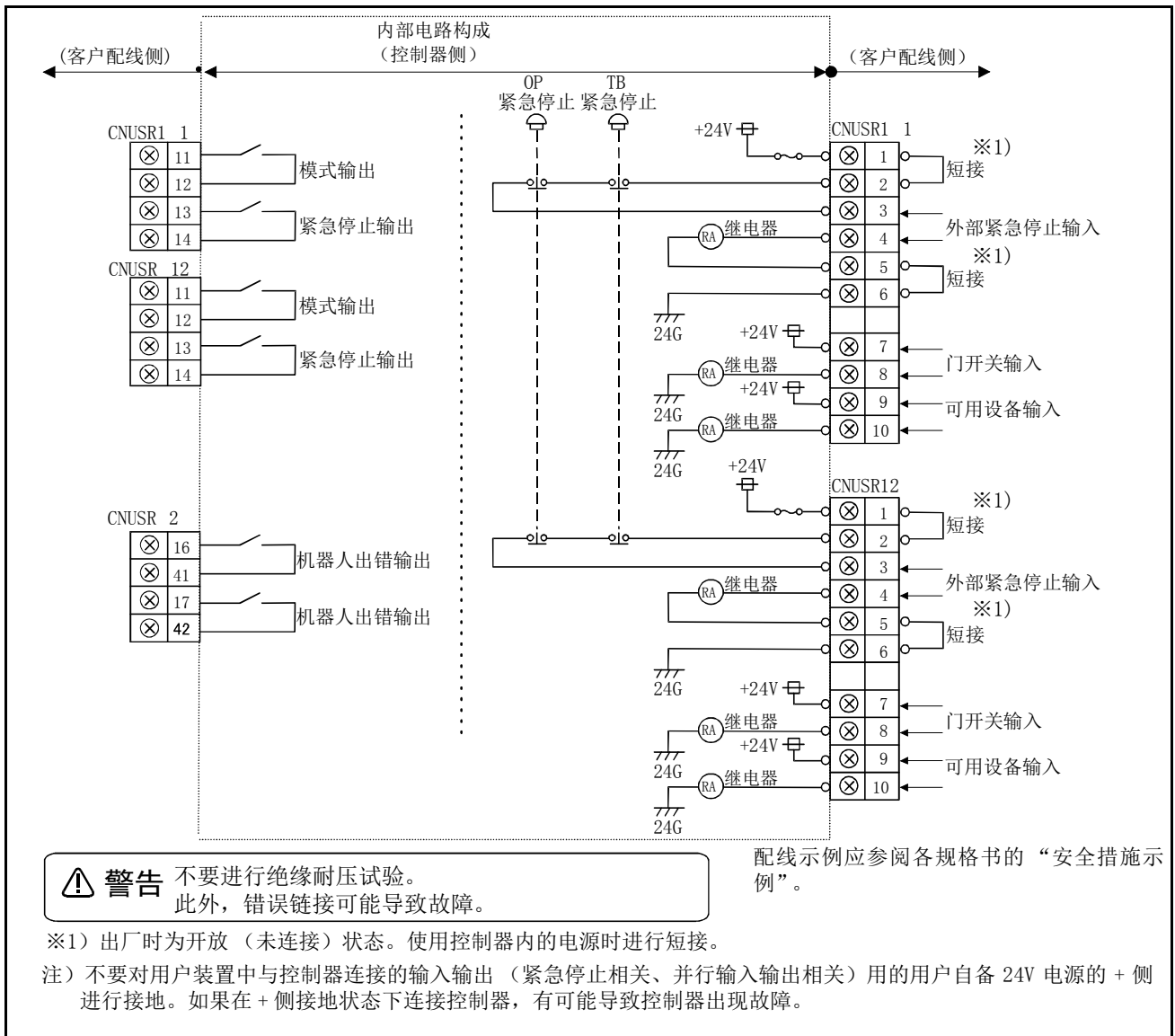


图 2-14：外部紧急停止的连接（CR750）

注意

应将紧急开关安装在易于操作的位置，参阅第 38 页的“2.2.9 安全措施示例”，务必实施至紧急停止的配线。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。

图 2-15 所示为专用输入输出连接器位置，表 2-3 ~ 表 2-6 所示为各连接器的针分配。

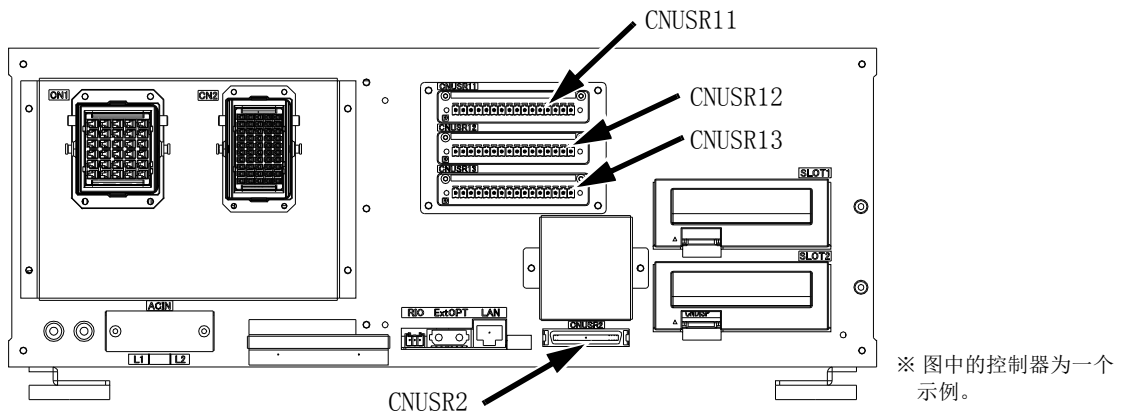


图 2-15: 专用输入输出连接器位置

表 2-3: 针分配 (CNUSR11)

针号	名称	功能	备注	针号	名称	功能	备注
1	EMGIN24V1	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建 其他、公共端针 (SG)	9	GRIP 用 24V1	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF)
2	EXTEMG11			10	GRIP1		
3	EXTEMG12			11	MODEOUT11	模式输出	确认控制器的运行模式
4	EXTEMG13			12	MODEOUT12		
5	EXT-GND1			13	EMGOUT11	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止
6	SG			14	EMGOUT12		
7	DOOR 用 24V1	门开关连接	门开关检测	15	OPKEY1COM (24V)	模式切换开关输入 注 1)	切换控制器的运行模式
8	DOOR1			16	OPKEY1		

注 1) 模式切换开关输入可用于来自外部的模式切换，但使用操作面板的按键开关时请勿连接。使用该针时，请将操作面板的按键开关设定为 MANUAL 模式。设定为 AUTOMATIC 模式后，会固定为 AUTOMATIC 模式，无法通过模式切换开关输入进行模式切换。

表 2-4: 针分配 (CNUSR12)

针号	名称	功能	备注	针号	名称	功能	备注
1	EMGIN24V2	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建 其他、公共端针 (SG)	9	GRIP 用 24V2	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF)
2	EXTEMG21			10	GRIP2		
3	EXTEMG22			11	MODEOUT21	模式输出	确认控制器的运行模式
4	EXTEMG23			12	MODEOUT22		
5	EXT-GND2			13	EMGOUT21	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止
6	SG			14	EMGOUT22		
7	DOOR 用 24V2	门开关连接	门开关检测	15	OPKEY2COM (24V)	模式切换开关输入 注 1)	切换控制器的运行模式
8	DOOR2			16	OPKEY2		

注 1) 模式切换开关输入可用于来自外部的模式切换，但使用操作面板的按键开关时请勿连接。使用该针时，请将操作面板的按键开关设定为 MANUAL 模式。设定为 AUTOMATIC 模式后，会固定为 AUTOMATIC 模式，无法通过模式切换开关输入进行模式切换。

表 2-5: 针分配 (CNUSR13)

针号	名称	功能 ^{注 1)}	备注	针号	名称	功能 ^{注 1)}	备注
1		空余		9		空余	
2		空余		10	LZL1	差动编码器 Z 相信号 - 极 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1 ^{注 2)}

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
3	LAH1	差动编码器 A 相信号 + 极 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1 注2)	11		空余	
4	LAL1	差动编码器 A 相信号 - 极 CH1		12		空余	
5	LBH1	差动编码器 B 相信号 + 极 CH1		13		空余	
6	LBL1	差动编码器 B 相信号 - 极 CH1		14		空余	
7		空余		15		空余	
8	LZH1	差动编码器 Z 相信号 + 极 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1 注2)	16		空余	

注 1) 无法使用空余的针。请勿连接配线。

注 2) 公共端 (SG) 配线使用 CNUSR11/12 的针 6。

表 2-6: 针分配 (CNUSR2)

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
1		空余		26		空余	
2		空余		27		空余	
3		空余		28		空余	
4		空余		29		空余	
5		空余		30		空余	
6		空余		31		空余	
7		空余		32		空余	
8		空余		33		空余	
9	SKIP11	专用停止输入公共端 (COM)	与针 34 配对	34	SKIP12	专用停止输入	与针 9 配对
10		空余		35		空余	
11		空余		36		空余	
12		空余		37		空余	
13		空余		38		空余	
14		空余		39		空余	
15	SG	公共端针	公共端针 (SG)	40	SG	公共端针	公共端针 (SG)
16	ROBOTERR11	机器人错误输出	与针 41 配对	41	ROBOTERR12	机器人错误输出	与针 16 配对
17	ROBOTERR21	机器人错误输出	与针 42 配对	42	ROBOTERR22	机器人错误输出	与针 17 配对
18		空余		43		空余	
19	AXMC 21	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 44 配对	44	AXMC 22	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 19 配对
20	AXMC1 1	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 45 配对	45	AXMC1 2	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 20 配对
21	LAH2	差动编码器 A 相信号 + 极 CH2	跟踪功能编码器输入 CH2	46	LAL2	差动编码器 A 相信号 - 极 CH2	跟踪功能编码器输入 CH2
22	LBH2	差动编码器 B 相信号 + 极 CH2		47	LBL2	差动编码器 B 相信号 - 极 CH2	
23	LZH2	差动编码器 Z 相信号 + 极 CH2		48	LZL2	差动编码器 Z 相信号 - 极 CH2	
24		空余		49		空余	
25		空余		50		空余	

注 1) 无法使用空余的针。请勿连接配线。

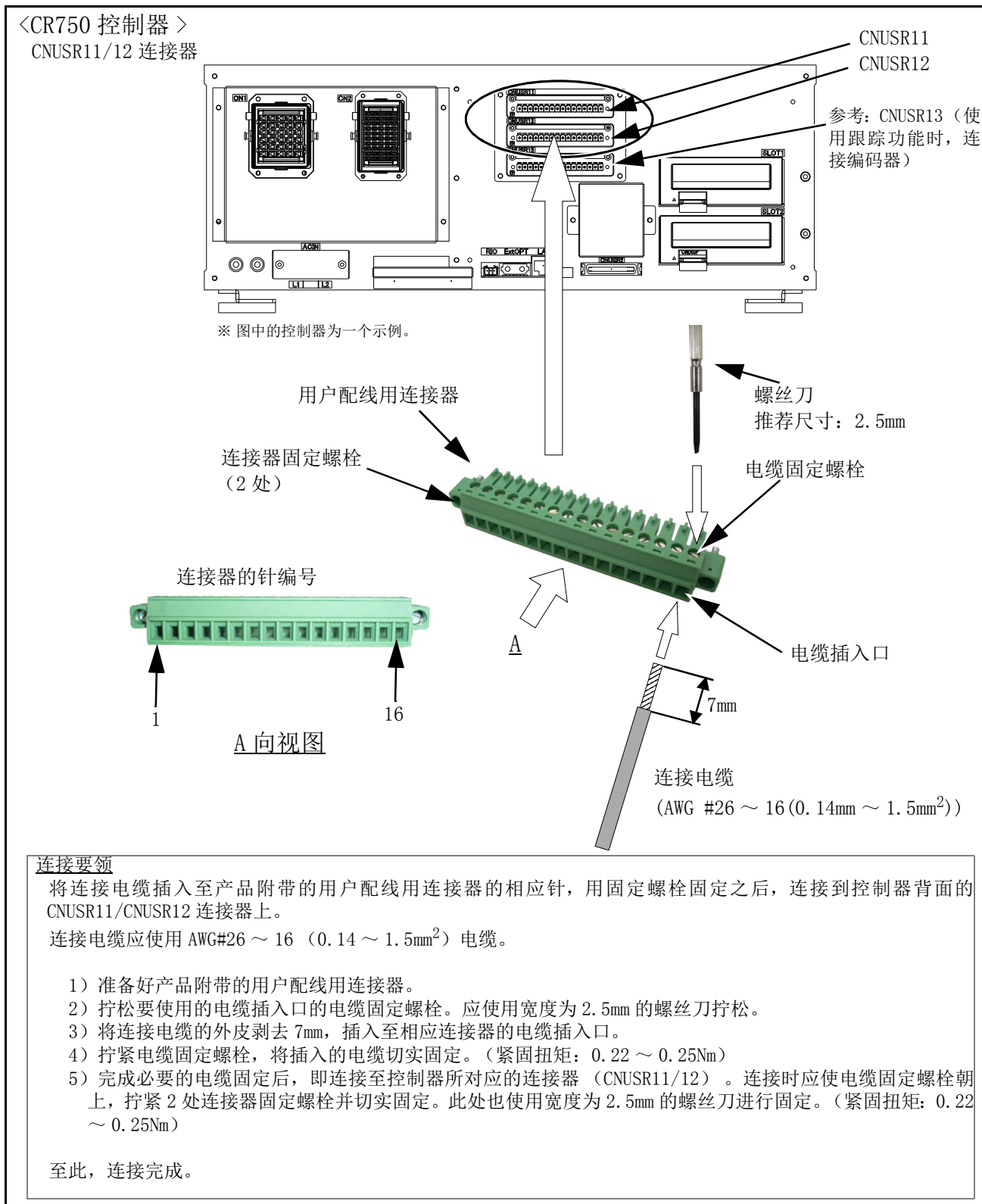


图 2-16: 外部紧急停止连接的配线方法 (CR750(CNUSR11/12))

注意

应确认电缆插入口的编号 (连接器的针编号), 正确连接电缆。如果连接错误, 有可能导致机器人出现故障或异常。
要连接用户配线用连接器的控制器侧连接器为 CNUSR11 或 CNUSR12。如连接至 CNUSR13, 将不会正常动作, 应加以注意。

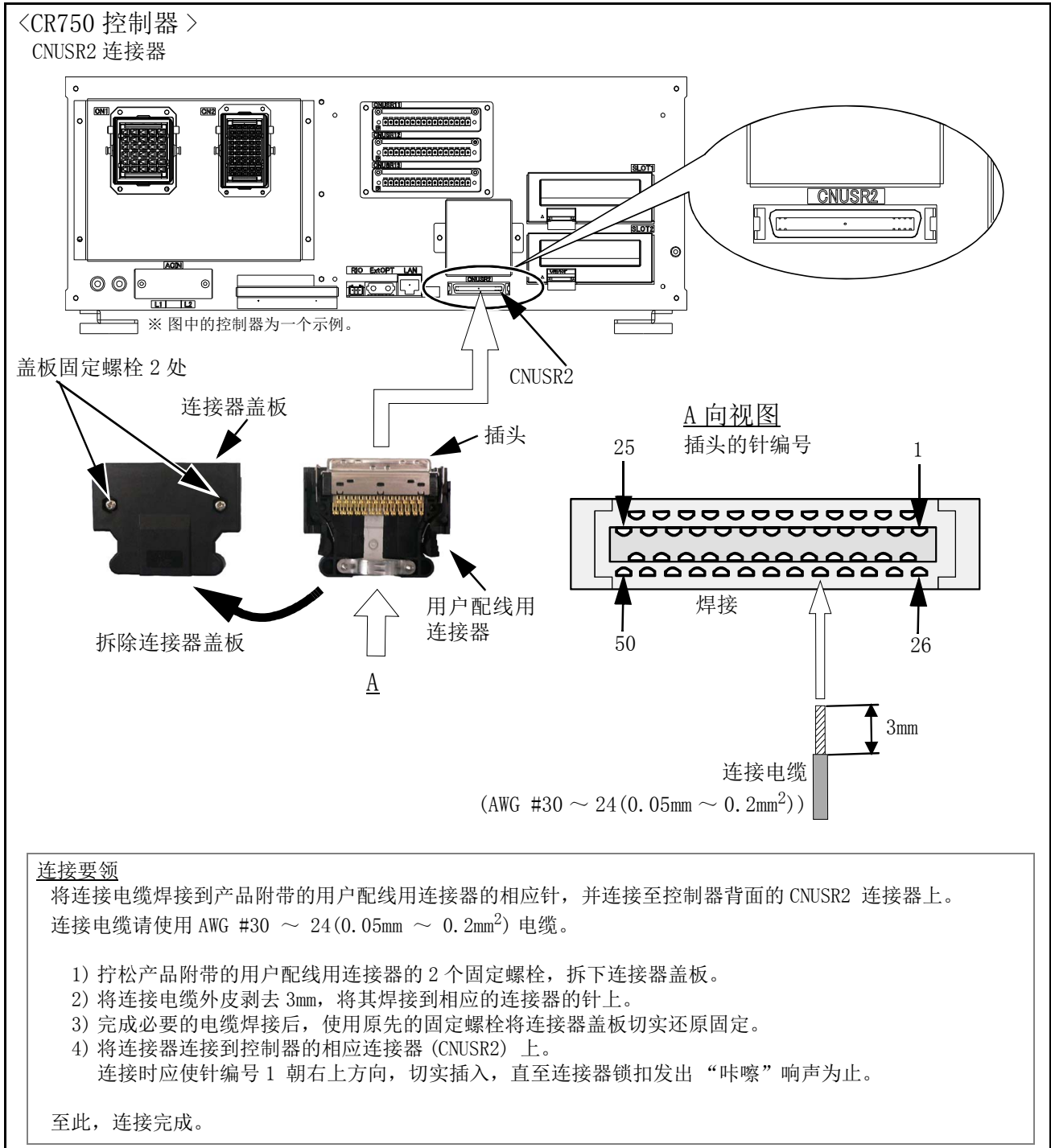


图 2-17：外部紧急停止连接的配线方法（CR750（CNUSR2））

**注意**

在进行焊接时应充分加以注意，仅连接至所指定的针编号。
如果与其他针编号连接，或是与其他针短接，有可能导致机器人出现故障或异常。

**注意**

将连接器连接至电线时，应注意避免由于芯线的分岔线导致与邻极短路。
此外，在 CR750 控制器中，不要对插入连接器：CNUSR11 ~ 13 的电线的芯线部分进行锡焊，否则有可能导致接触不良。

(2) CR751 控制器

外部紧急停止的连接示例如下所示。关于各连接器的场所和针脚分配的详细内容，请参照下一项。

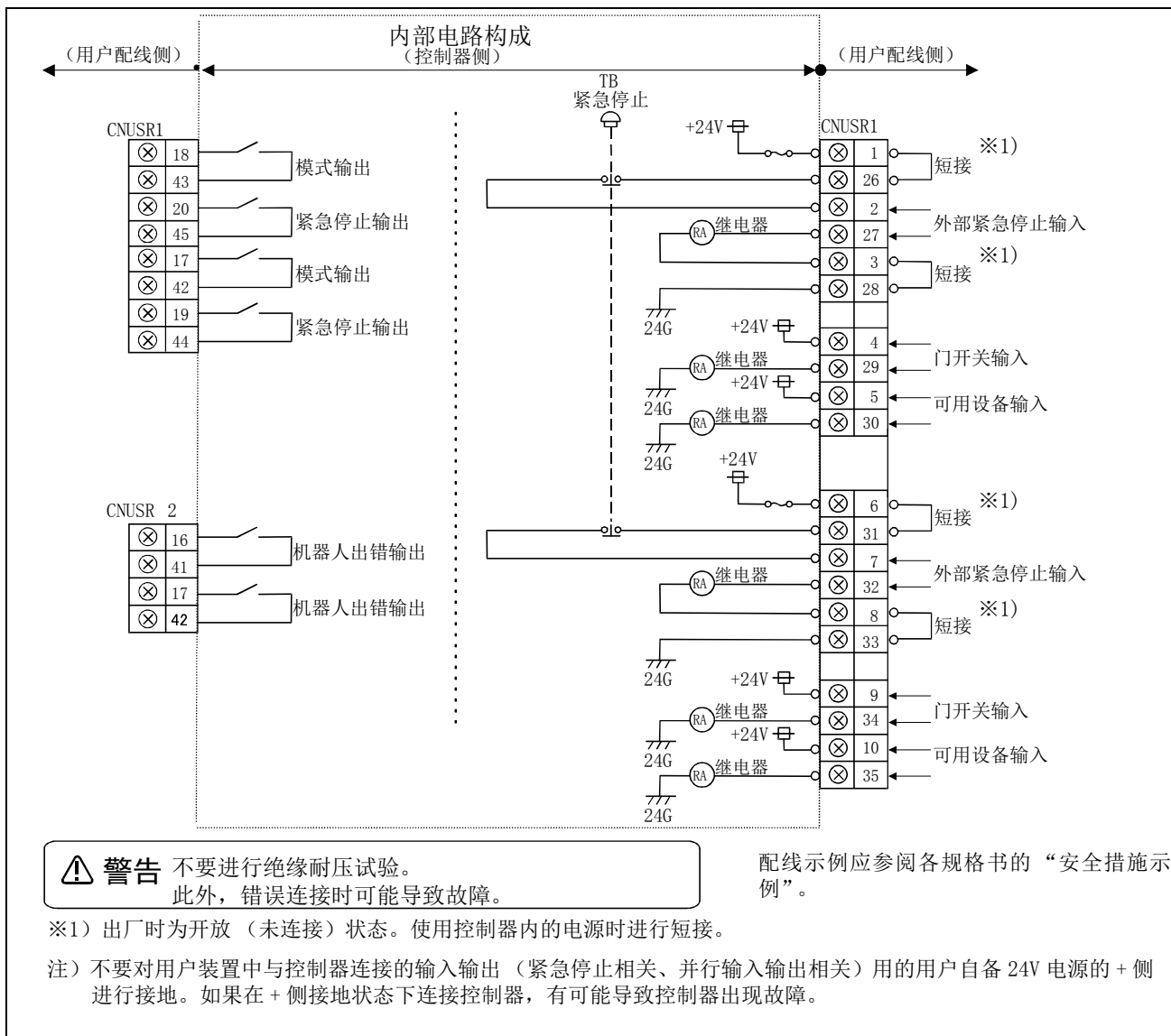


图 2-18：外部紧急停止的连接（CR751）

⚠ 注意

应将紧急开关安装在易于操作的位置，参阅第 38 页的“2.2.9 安全措施示例”，务必实施至紧急停止的配线。
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。

表 2-19 所示为专用输入输出连接器位置，表 2-7 和表 2-8 所示为各连接器的针分配。

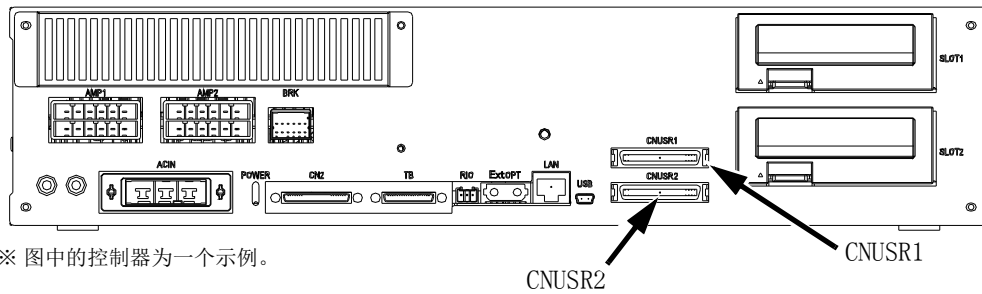


图 2-19: 专用输入输出连接器位置

表 2-7: 针分配 (CNUSR1)

针号	名称	功能 注 1)	备注	针号	名称	功能 注 1)	备注
1	EMGIN24V1	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建	26	EXTEMG11	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建
2	EXTEMG12			27	EXTEMG13		
3	EXT-GND1			28	SG		
4	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 4 配对
5	GRIP 用 24V1	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 30 配对	30	GRIP1	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 5 配对
6	EMGIN24V2	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建	31	EXTEMG21	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建
7	EXTEMG22			32	EXTEMG23		
8	EXT-GND2			33	SG		
9	DOOR 用 24V2	门开关连接	门开关检测与针 34 配对	34	DOOR2	门开关连接	门开关检测与针 9 配对
10	GRIP 用 24V2	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 35 配对	35	GRIP2	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 10 配对
11		空余		36		空余	
12		空余		37		空余	
13		空余		38		空余	
14		空余		39		空余	
15		空余		40		空余	
16		空余		41		空余	
17	MODEOUT21	模式输出	确认控制器的运行模式与针 42 配对	42	MODEOUT22	模式输出	确认控制器的运行模式与针 17 配对
18	MODEOUT11	模式输出	确认控制器的运行模式与针 43 配对	43	MODEOUT12	模式输出	确认控制器的运行模式与针 18 配对
19	EMGOUT21	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止与针 44 配对	44	EMGOUT22	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止与针 19 配对
20	EMGOUT11	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止与针 45 配对	45	EMGOUT12	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止与针 20 配对
21	LAH1	差分编码器 A 相信号 + 极 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1	46	LAL1	差分编码器 A 相信号 - 极 CH1	跟踪功能编码器输入 CH1
22	LBH1	差分编码器 B 相信号 + 极 CH1		47	LBL1	差分编码器 B 相信号 - 极 CH1	
23	LZH1	差分编码器 C 相信号 + 极 CH1		48	LZL1	差分编码器 C 相信号 - 极 CH1	

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
24	OPKEY1COM(24V) 注2)	模式切换开关输入	切换控制器的运行模式 与针 49 配对	49	OPKEY1 注2)	模式切换开关输入	切换控制器的运行模式 与针 24 配对
25	OPKEY2COM(24V) 注2)	模式切换开关输入	切换控制器的运行模式 与针 50 配对	50	OPKEY2 注2)	模式切换开关输入	切换控制器的运行模式 与针 25 配对

注 1) 无法使用空余的针。请勿连接配线。

注 2) 模式切换开关输入的规格，请参照第 36 页的“2.2.8 模式切换开关输入”。

表 2-8: 针分配 (CNUSR2)

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
1		空余		26		空余	
2		空余		27		空余	
3		空余		28		空余	
4		空余		29		空余	
5		空余		30		空余	
6		空余		31		空余	
7		空余		32		空余	
8		空余		33		空余	
9	SKIP11	专用停止输入公共端 (COM)	与针 34 配对	34	SKIP12	专用停止输入	与针 9 配对
10		空余		35		空余	
11		空余		36		空余	
12		空余		37		空余	
13		空余		38		空余	
14		空余		39		空余	
15	SG	公共端针	公共端针 (SG)	40	SG	公共端针	公共端针 (SG)
16	ROBOTERR11	机器人错误输出	与针 41 配对	41	ROBOTERR12	机器人错误输出	与针 16 配对
17	ROBOTERR21	机器人错误输出	与针 42 配对	42	ROBOTERR22	机器人错误输出	与针 17 配对
18		空余		43		空余	
19	AXMC21	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 44 配对	44	AXMC22	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 19 配对
20	AXMC11	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 45 配对	45	AXMC12	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 20 配对
21	LAH2	差动编码器 A 相信号 + 极 CH2	跟踪功能编码器输入 CH2	46	LAL2	差动编码器 A 相信号 - 极 CH2	跟踪功能编码器输入 CH2
22	LBH2	差动编码器 B 相信号 + 极 CH2		47	LBL2	差动编码器 B 相信号 - 极 CH2	
23	LZH2	差动编码器 Z 相信号 + 极 CH2		48	LZL2	差动编码器 Z 相信号 - 极 CH2	
24		空余		49		空余	
25		空余		50		空余	

注 1) 无法使用空余的针。请勿连接配线。

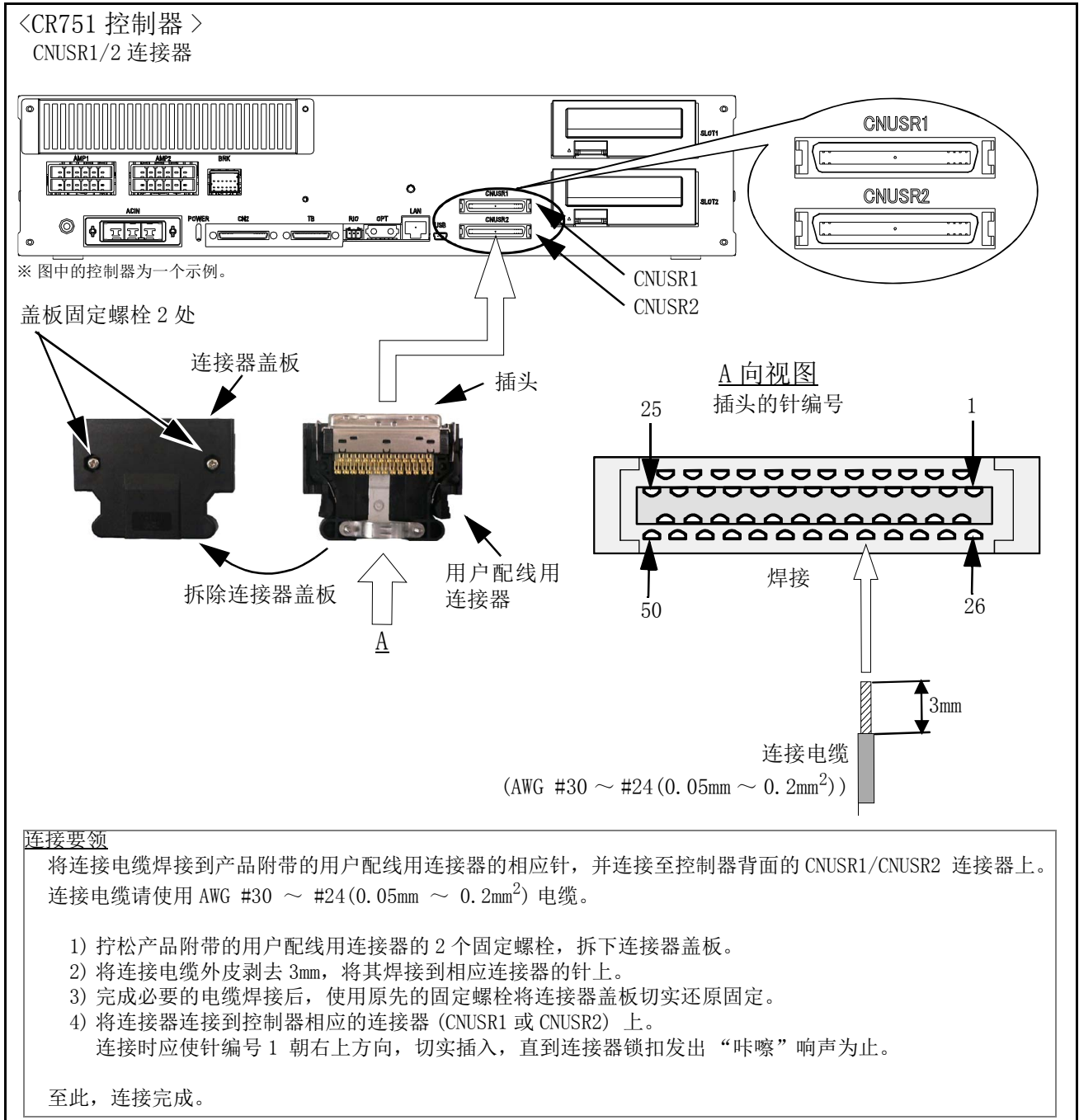


图 2-20: 外部紧急停止连接的配线方法 (CR751 (CNUSR1/2))

⚠ 注意

在进行焊接时应充分加以注意，仅连接至所指定的针编号。
如果与其他针编号连接，或是与其他针短接，有可能导致机器人出现故障或异常。
控制器侧的连接器，上侧为 CNUSR1，下侧为 CNUSR2。请与对象连接器正确连接。如果连接错误，有可能导致机器人出现故障或异常。

⚠ 注意

将连接器连接至电线时，应注意避免由于芯线的分岔线导致与邻极短路。

(3) CR760 控制器

外部紧急停止的连接示例如下所示。关于各连接器的位置，请参照以下项目。

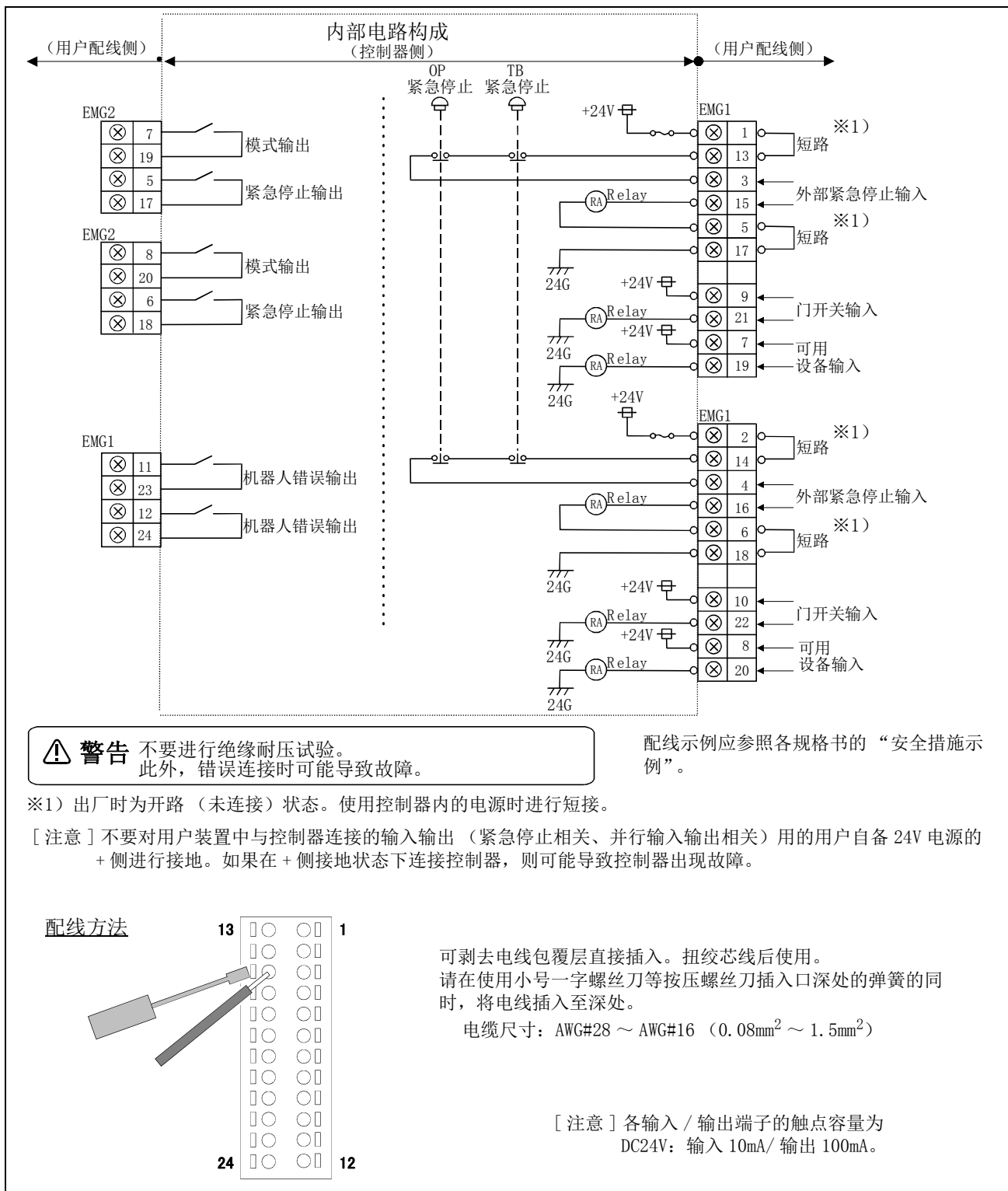


图 2-21：外部紧急停止的连接（CR760）

⚠ 注意

应将紧急停止开关安装在易于操作的位置，且请参照第 38 页的“2.2.9 安全措施示例”，务必实施至紧急停止的配线。这是在机器人异常时，通过按压紧急停止开关立即停止机器人以确保安全的必要处理。

⚠ 注意

对 EMG1 连接器的电线进行连接时，应注意避免由于芯线的分岔线导致的与邻极短路。此外，向芯线部电镀锡焊有可能会产生接触不良，因此请勿实施。

图 2-22 所示为专用输入输出连接器的位置，表 2-9 和表 2-10 所示为各连接器的针分配。

(CR760 控制器内部)

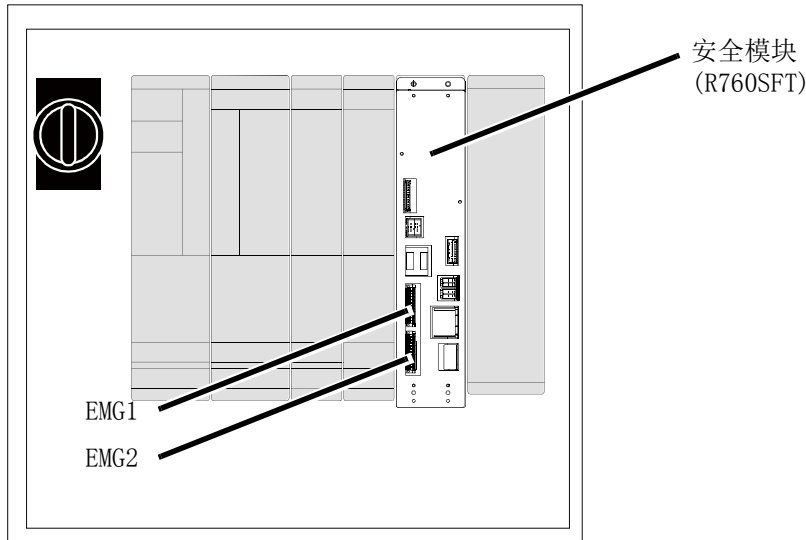


图 2-22: 专用输入输出连接器位置

表 2-9: 针分配 (EMG1)

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
1	EMGIN24V11	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建	13	EMGIN24V12	构建外部紧急停止电路	外部紧急停止功能的构建
2	EMGIN24V21			14	EMGIN24V22		
3	EMG11			15	EMG12		
4	EMG21			16	EMG22		
5	EXT-GND1			17	SG		
6	EXT-GND2			18	SG		
7	ENA11	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 19 配对	19	ENA12	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 7 配对
8	ENA21	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 20 配对	20	ENA22	可用设备连接	示教时的安全措施 (伺服 OFF) 与针 8 配对
9	DOOR11	门开关连接	门开关检测与针 21 配对	21	DOOR12	门开关输入	门开关检测与针 9 配对
10	DOOR21	门开关连接	门开关检测与针 22 配对	22	DOOR22	门开关输入	门开关检测与针 10 配对
11	AXMC11	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。与针 23 配对	23	AXMC12	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。与针 11 配对

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
12	AXMC 21	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 24 配对	24	AXMC22	附加轴接触器控制输出	使附加轴与机器人本体伺服 ON/OFF 同步。 与针 12 配对

注 1) 无法使用空余的针。请勿连接配线。

表 2-10: 针分配 (EMG2)

针号	名称	功能 注1)	备注	针号	名称	功能 注1)	备注
1	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 1 配对
2		空余		14		空余	
3		空余		15		空余	
4		空余		16		空余	
5	EMGOUT11	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止 与针 17 配对	17	EMGOUT12	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止 与针 5 配对
6	EMGOUT21	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止 与针 18 配对	18	EMGOUT22	紧急停止输出	确认有无发生紧急停止 与针 6 配对
7	MODEOUT11	模式输出	确认控制器的运行模式 与针 19 配对	19	MODEOUT11	模式输出	确认控制器的运行模式 与针 7 配对
8	MODEOUT21	模式输出	确认控制器的运行模式 与针 20 配对	20	MODEOUT21	模式输出	确认控制器的运行模式 与针 8 配对
9		空余		21		空余	
10		空余		22		空余	
11	ERR11	机器人错误输出	与针 23 配对	23	ERR12	机器人错误输出	与针 11 配对
12	ERR21	机器人错误输出	与针 24 配对	24	ERR22	机器人错误输出	与针 12 配对

注 1) 无法使用空余的针。请勿连接配线。

安全措施示例如第 38 页的“2.2.9 安全措施示例”所示。

2.2.8 模式切换开关输入

将用户自备的按键开关连接至 CR751 控制器，通过该开关操作切换机器人的操作权。
按键开关可以安装到用户自备的操作面板上。

〈操作权（模式）〉

- AUTOMATIC..... 通过外部设备进行的操作有效。无法进行需要示教单元操作权的操作。与外部设备的连接中，需要对操作权用的参数进行设定。详细内容请参照另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”。
- MANUAL..... 示教单元有效时，仅通过示教单元进行的操作有效。无法进行需要外部设备操作权的操作。

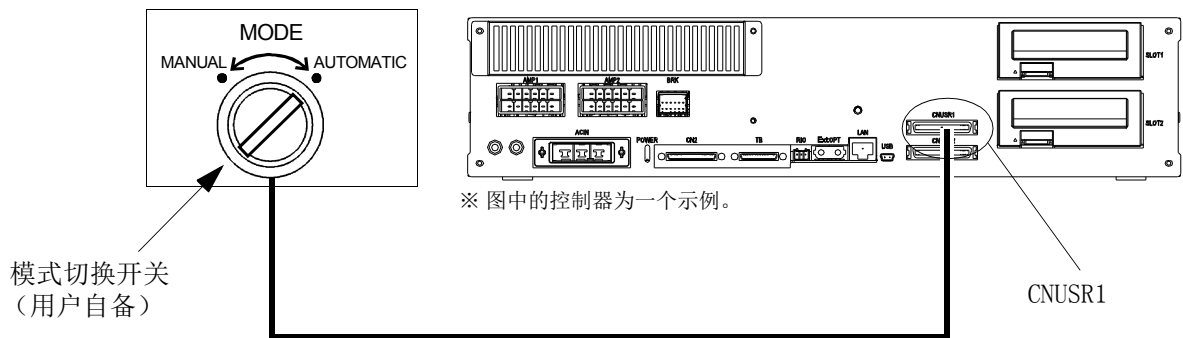


图 2-23: 模式切换开关示意图 (CR751)

(1) 模式切换开关输入的规格

模式切换开关输入的功能和规格如下所示。

表 2-11: 模式切换开关输入功能

针号和功能 (连接器: CNUSR1)		切换模式 ^{注1)}	
针号	功能	MANUAL	AUTOMATIC
49	按键输入第 1 系统	断开	闭合
24	按键输入第 1 系统的电源 +24V		
50	按键输入第 2 系统	断开	闭合
25	按键输入第 2 系统的电源 +24V		

注 1) 针号 49-24 间和针号 50-25 间双方同时断开或闭合时，切换模式。

2个系统间如果输入状态不同，则会发生错误 H0044 (操作面板模式按键线异常)。

[注意] 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 + 极接地状态下连接控制器，则可能导致控制器出现故障。

表 2-12: 模式切换开关输入规格

项目	规格	备注
额定电压	DC24V	由控制器供应
额定电流	约 10mA	请选择在 24V/10mA 时正常动作的开关和按钮
输入电阻	约 2.2k Ω	
响应时间 (OFF → ON)	约 15ms	例: 按下启动按钮到程序启动的响应时间
公共端方式	1 点 1 个公共端	
连接方式	连接器	
适用电线尺寸	AWG#24 ~ #18	0.2 ~ 0.75mm ²
生产厂商 / 型号	-	生产厂商: PHOENIX CONTACT / 型号: FKC2.5/4-STF-5.0B

(2) 模式切换开关输入的连接

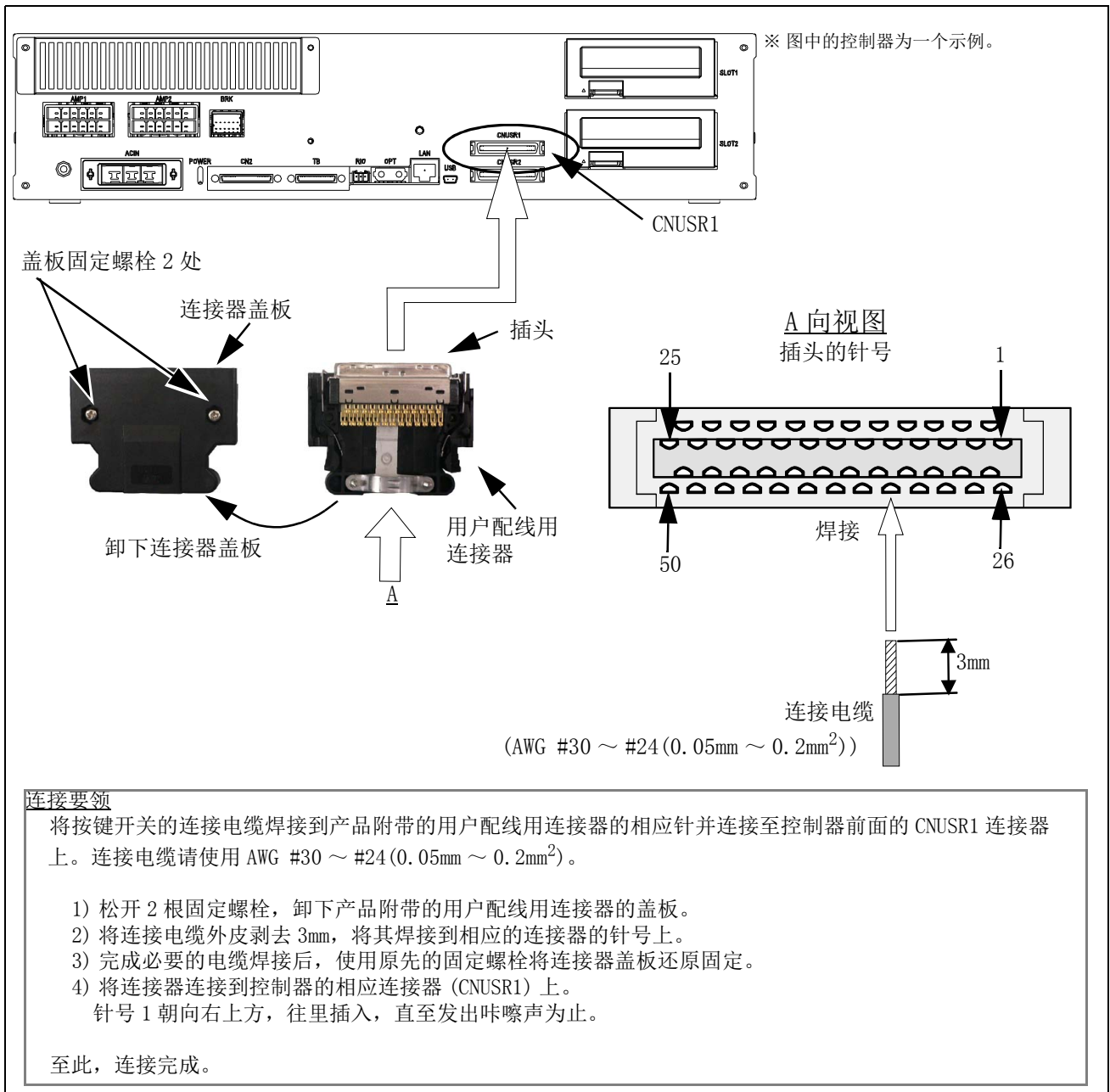


图 2-24: 模式切换开关输入连接 (CR751)

2.2.9 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。

此外，图中表示的是未发生紧急停止的普通状态。

[注意] 内部电路有部分简化。请一并参阅第 53 页的“(4) 外部紧急停止连接 [补充说明]”及第 22 页的“2.2.7 外部紧急停止的连接”中所记载的电路图。

- [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：100mA/24V 以下
 - 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。

(1) CR750 控制器

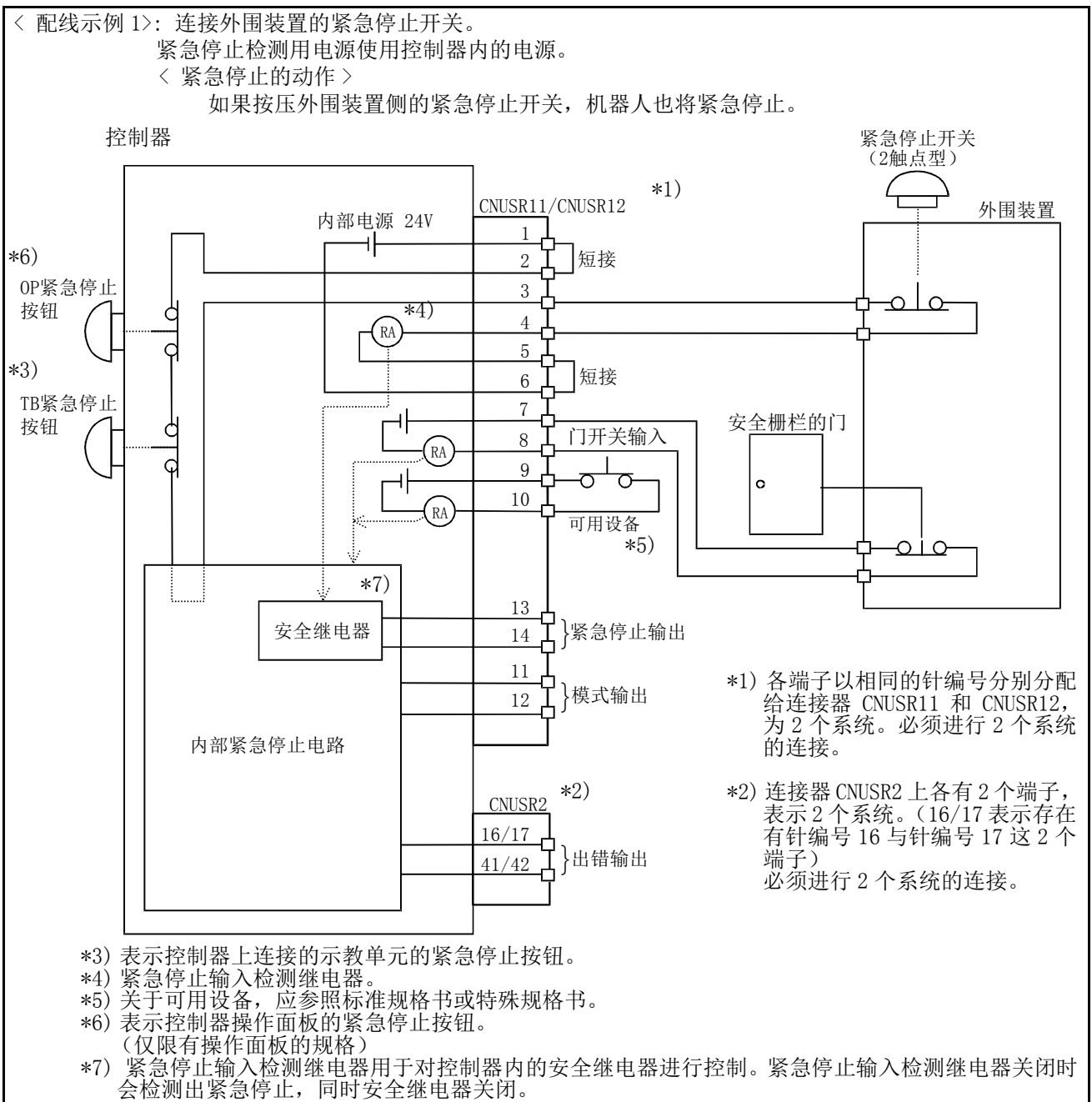


图 2-25：安全措施示例 (CR750 配线示例 1)

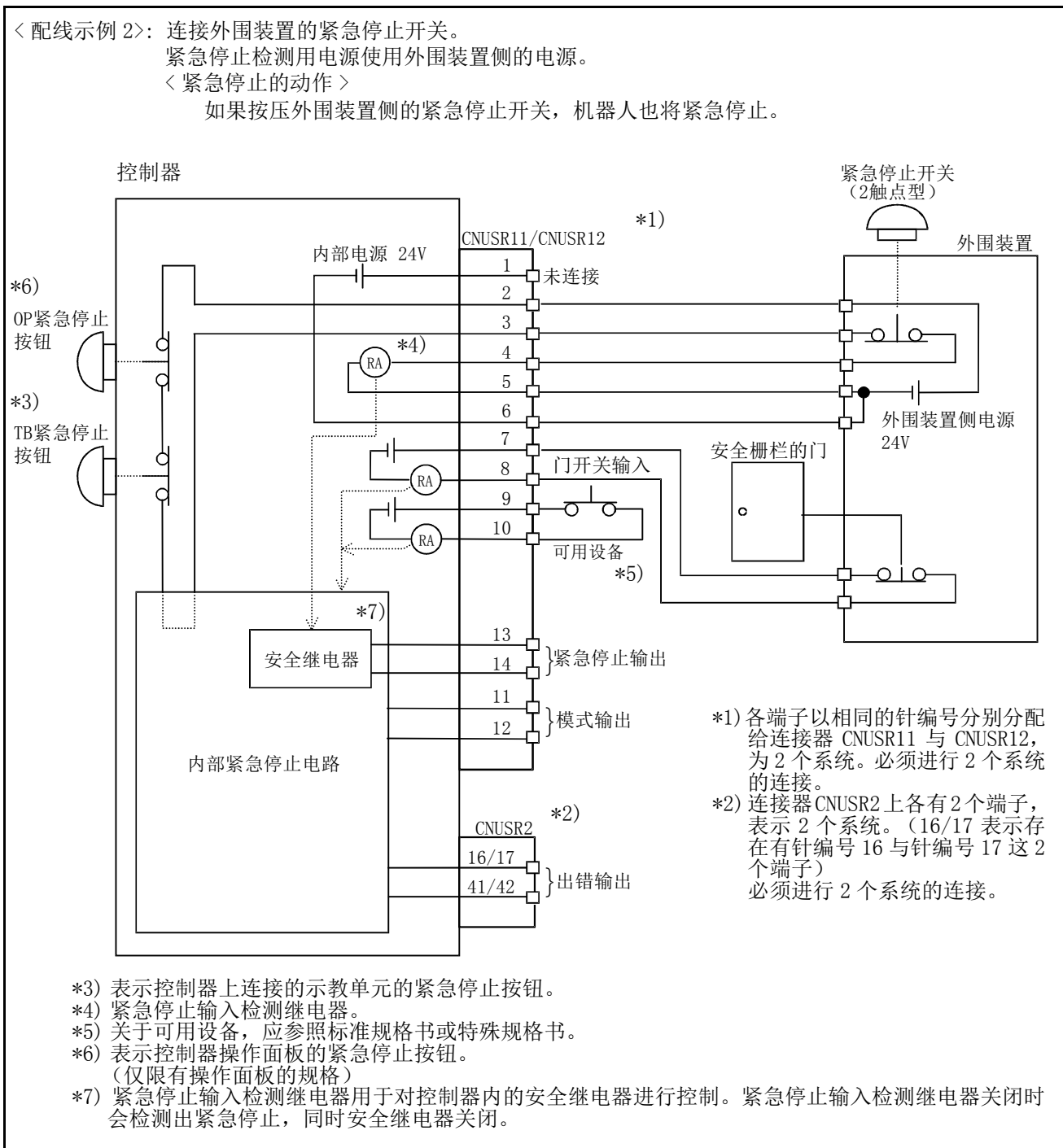


图 2-26: 安全措施示例 (CR750 配线示例 2)

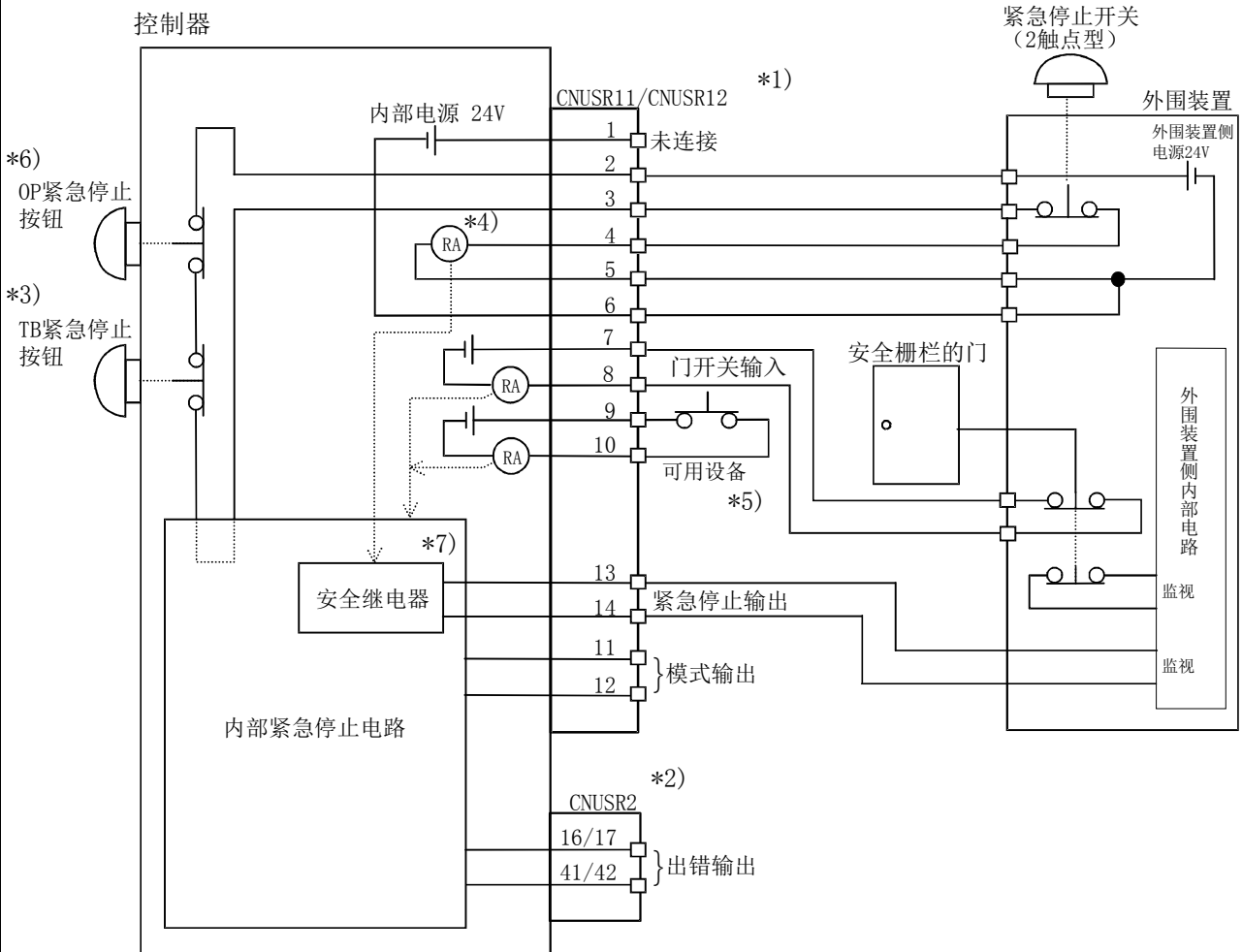
〈配线示例 3〉：连接外围装置的紧急停止开关、门开关以及可用设备。

紧急停止检测用电源使用外围装置侧的电源。在外围装置侧对紧急停止状态进行监视。

〈紧急停止的动作〉

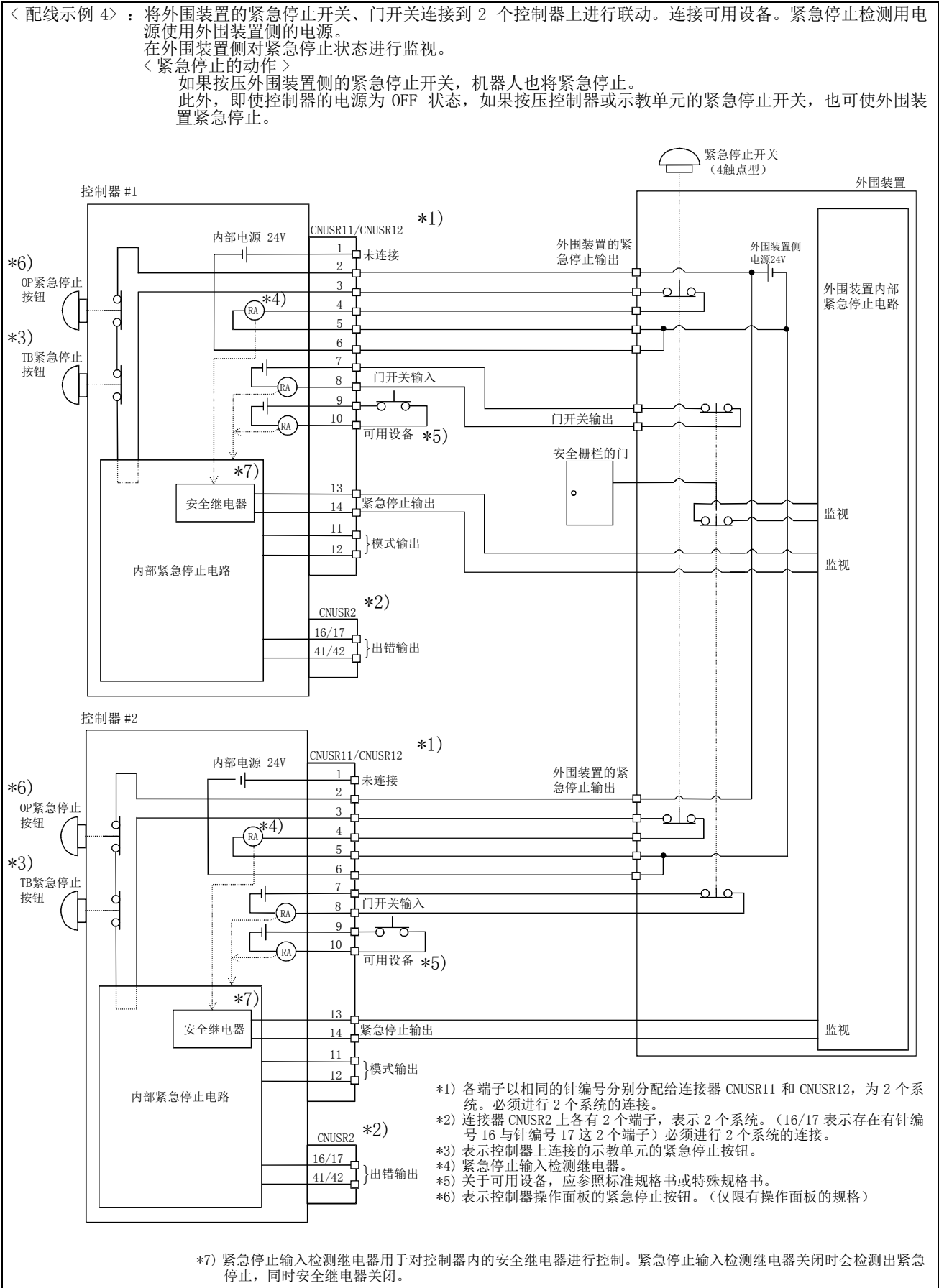
如果按压外围装置侧的紧急停止开关，机器人也将紧急停止。

此外，即使控制器的电源为 OFF 状态，如果按压控制器或示教单元的紧急停止开关，也可使外围装置紧急停止。

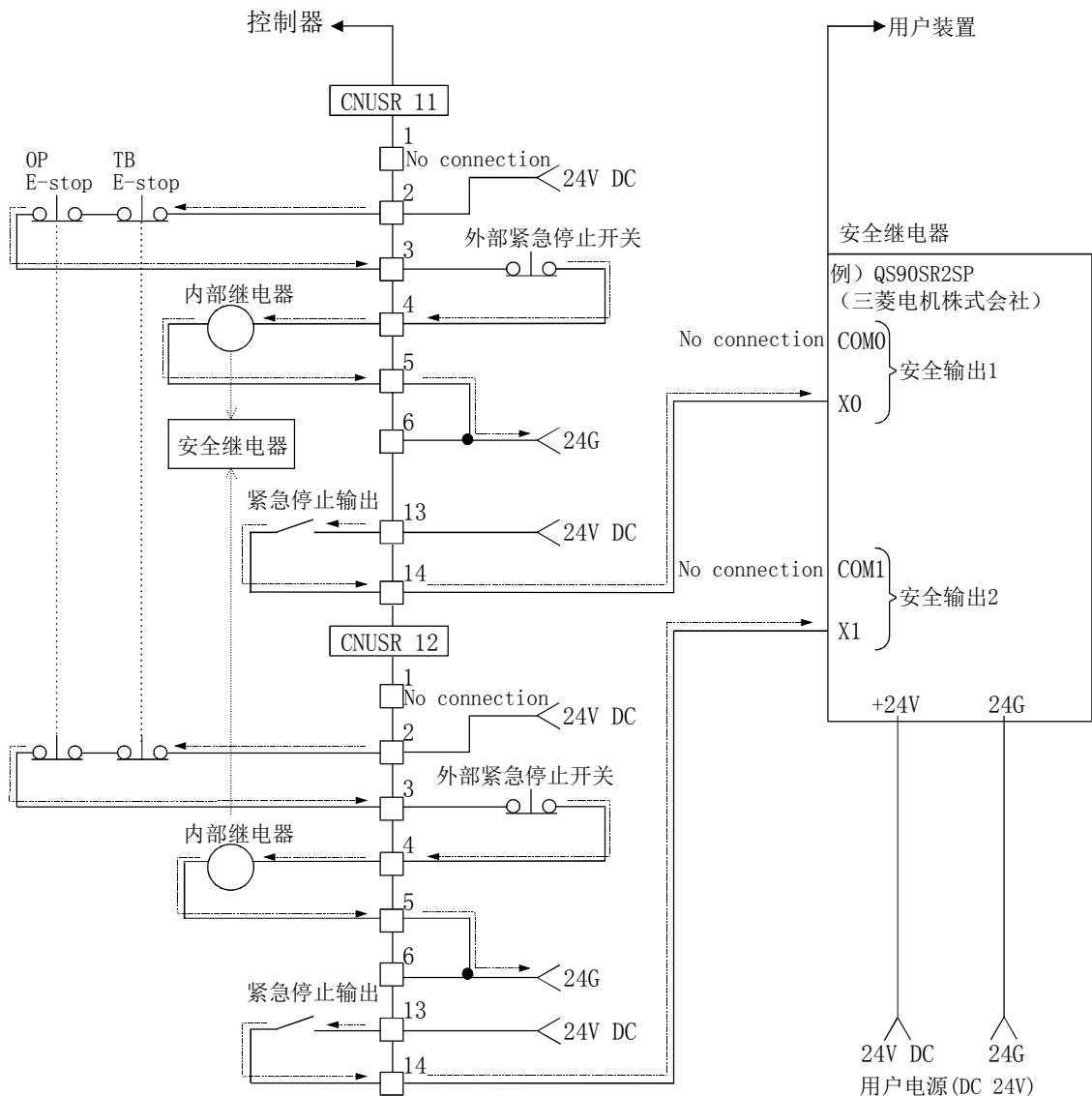


- *1) 各端子以相同的针编号分别分配给连接器 CNUSR11 和 CNUSR12，为 2 个系统。必须进行 2 个系统的连接。
- *2) 连接器 CNUSR2 上各有 2 个端子，表示 2 个系统。(16/17 表示存在有针编号 16 与针编号 17 这 2 个端子) 必须进行 2 个系统的连接。
- *3) 表示控制器上连接的示教单元的紧急停止按钮。
- *4) 紧急停止输入检测继电器。
- *5) 关于可用设备，应参照标准规格书或特殊规格书。
- *6) 表示控制器操作面板的紧急停止按钮。(仅限有操作面板的规格)
- *7) 紧急停止输入检测继电器用于对控制器内的安全继电器进行控制。紧急停止输入检测继电器关闭时会检测出紧急停止，同时安全继电器关闭。

图 2-27：安全措施示例 (CR750 配线示例 3)



〈配线示例 5〉：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) 本产品性能为类别 3，因此机器人的装置整体无法达到类别 4。
- 2) 控制器的内部电路具有极性。尤其是在用户装置中使用紧急停止按钮输出时，应遵守配线示例中记载的极性。CNUSR11/12 的 2 端子上应连接用户装置的 + 极 (24V DC)，CNUSR11/12 的 3-4 端子上应连接用户装置内的紧急停止按钮 (或触点) 等，最后连接 - 极 (24G)。
- 3) 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，2 个系统应均使用只需连接一侧的输入即可使用的安全继电器。(例. QS90SR2SP (生产厂商: 三菱电机株式会社))
- 4) 紧急停止输入检测继电器 (内部继电器) 用于对控制器内的安全继电器进行控制。紧急停止输入检测继电器关闭时会检测出紧急停止，同时安全继电器关闭。
- 5) 将紧急停止按钮输出连接到外置的安全继电器上时，请注意极性，使电流按图中虚线箭头所示的方向流动。如果极性错误，本功能将无法正常工作。
CNUSR11/12 的 13 端子上应连接 24V 电源。

图 2-29：安全措施示例 (CR751 配线示例 5)

(2) CR751 控制器

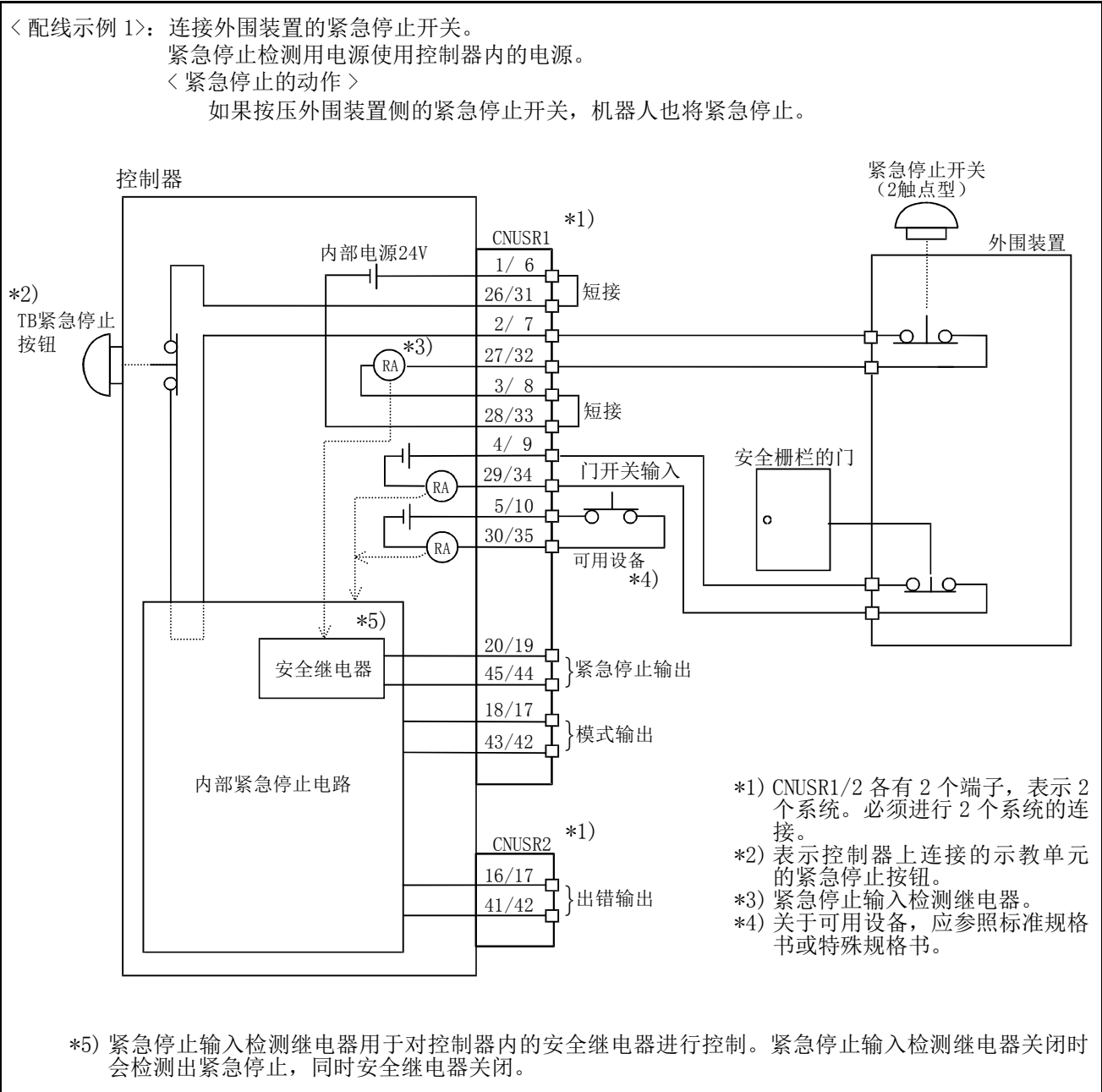


图 2-30: 安全措施示例 (CR751 配线示例 1)

< 配线示例 2>: 连接外围装置的紧急停止开关。

紧急停止检测用电源使用外围装置侧的电源。

< 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。

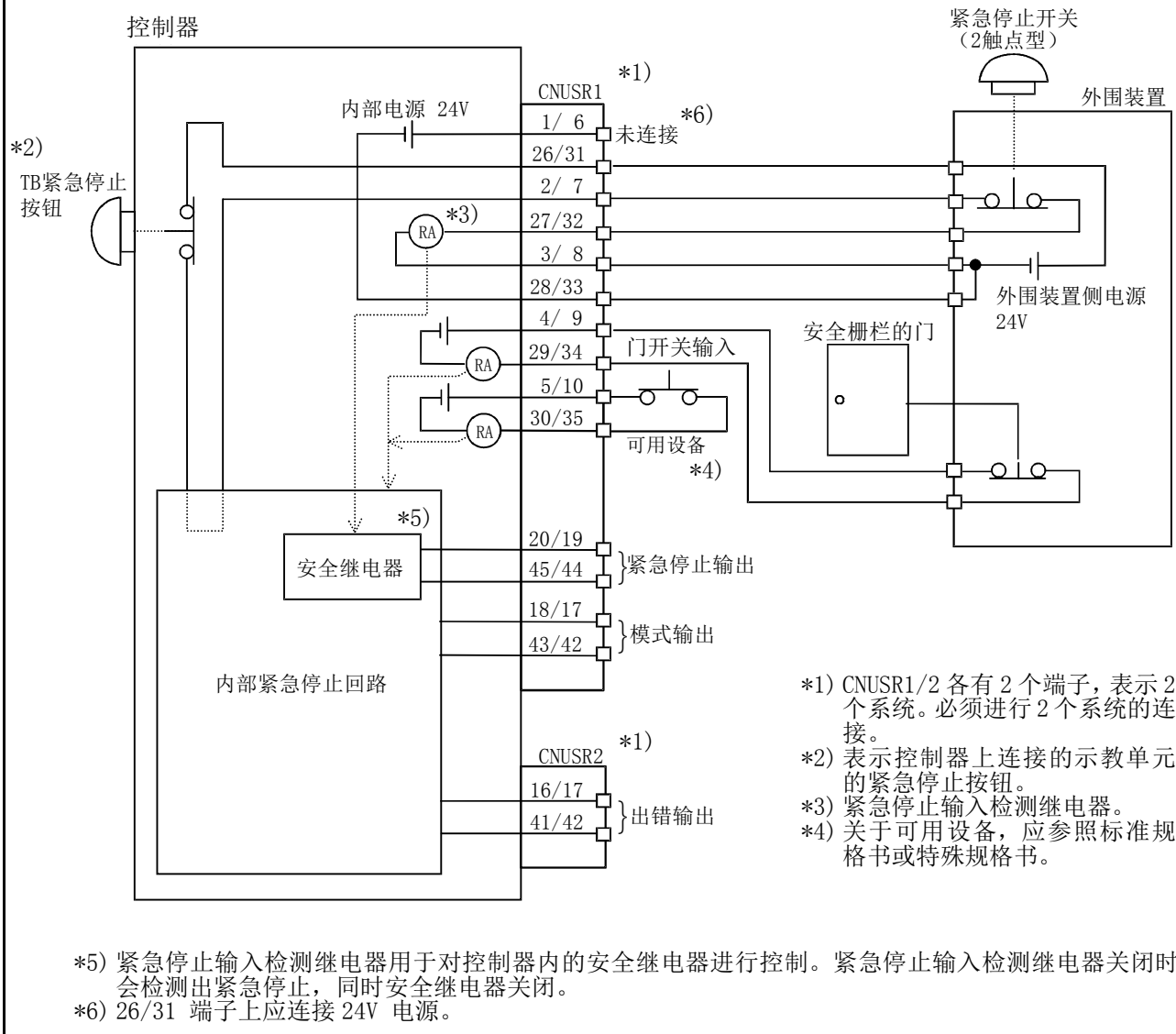


图 2-31: 安全措施示例 (CR751 配线示例 2)

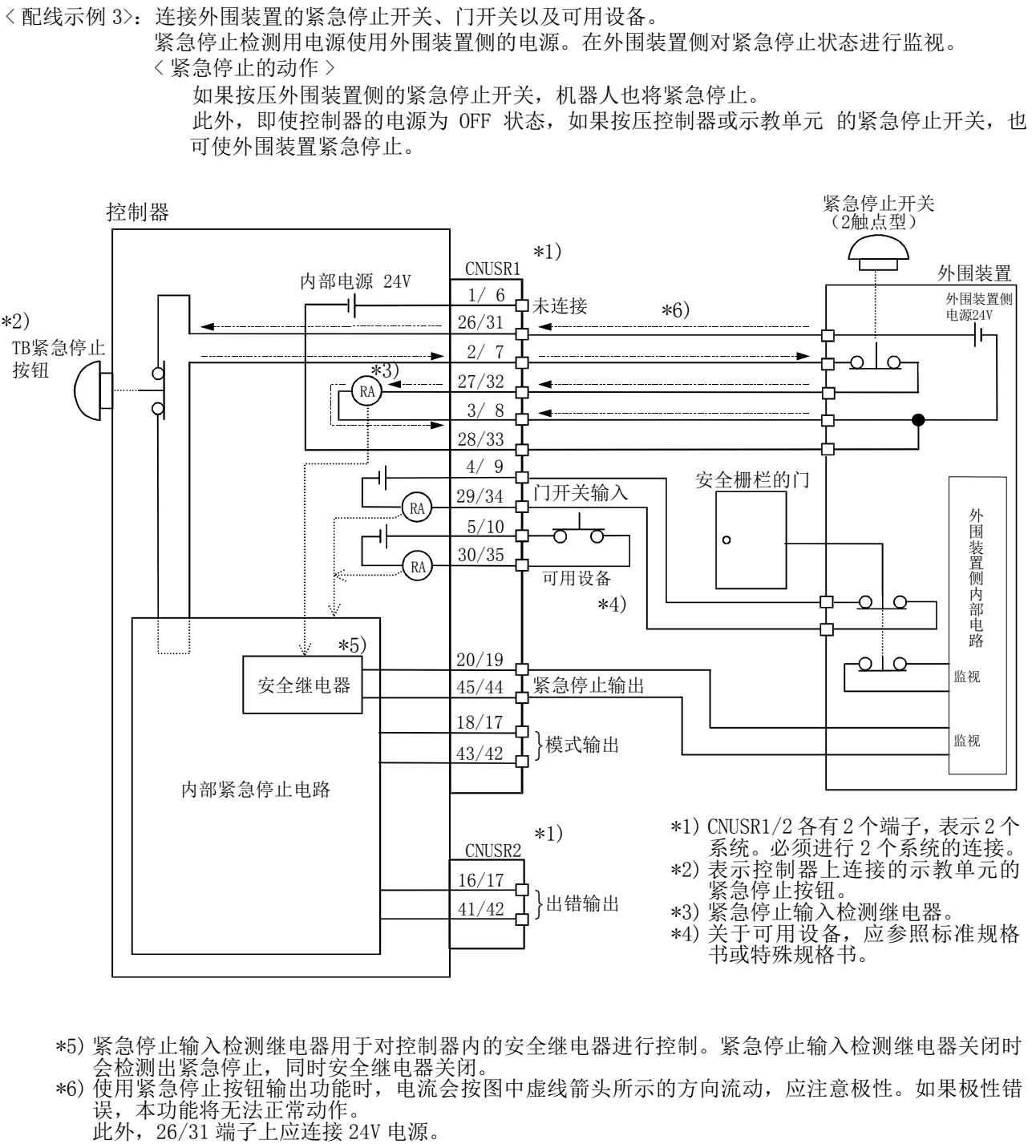


图 2-32: 安全措施示例 (CR751 配线示例 3)

〈配线示例 4〉：将外围装置的紧急停止开关、门开关连接到 2 个控制器上进行联动。连接可用设备。紧急停止检测用电源使用外围装置侧的电源。
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。

此外，即使控制器的电源为 OFF 状态，如果按压控制器或示教单元的紧急停止开关，也可使外围装置紧急停止。

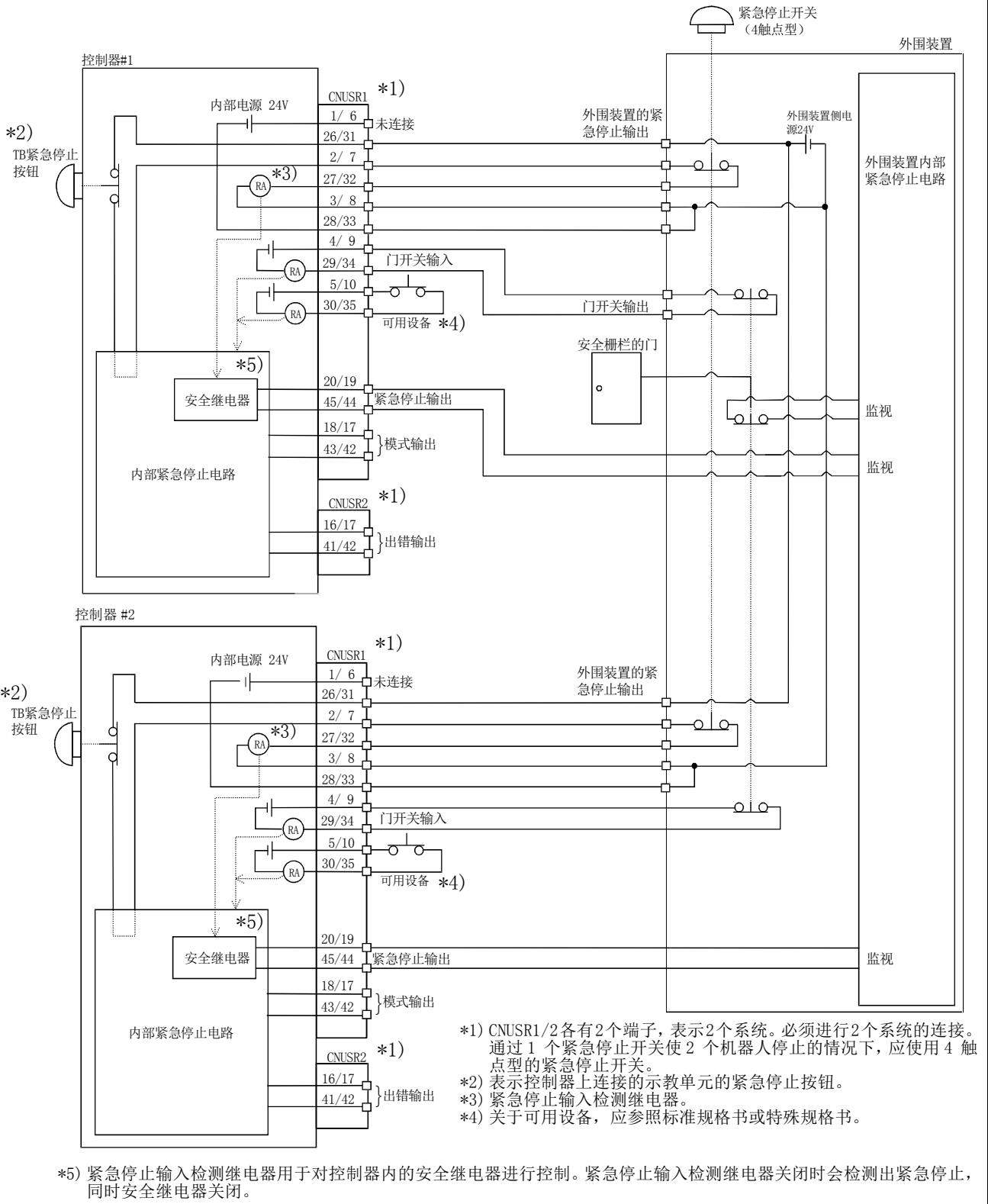
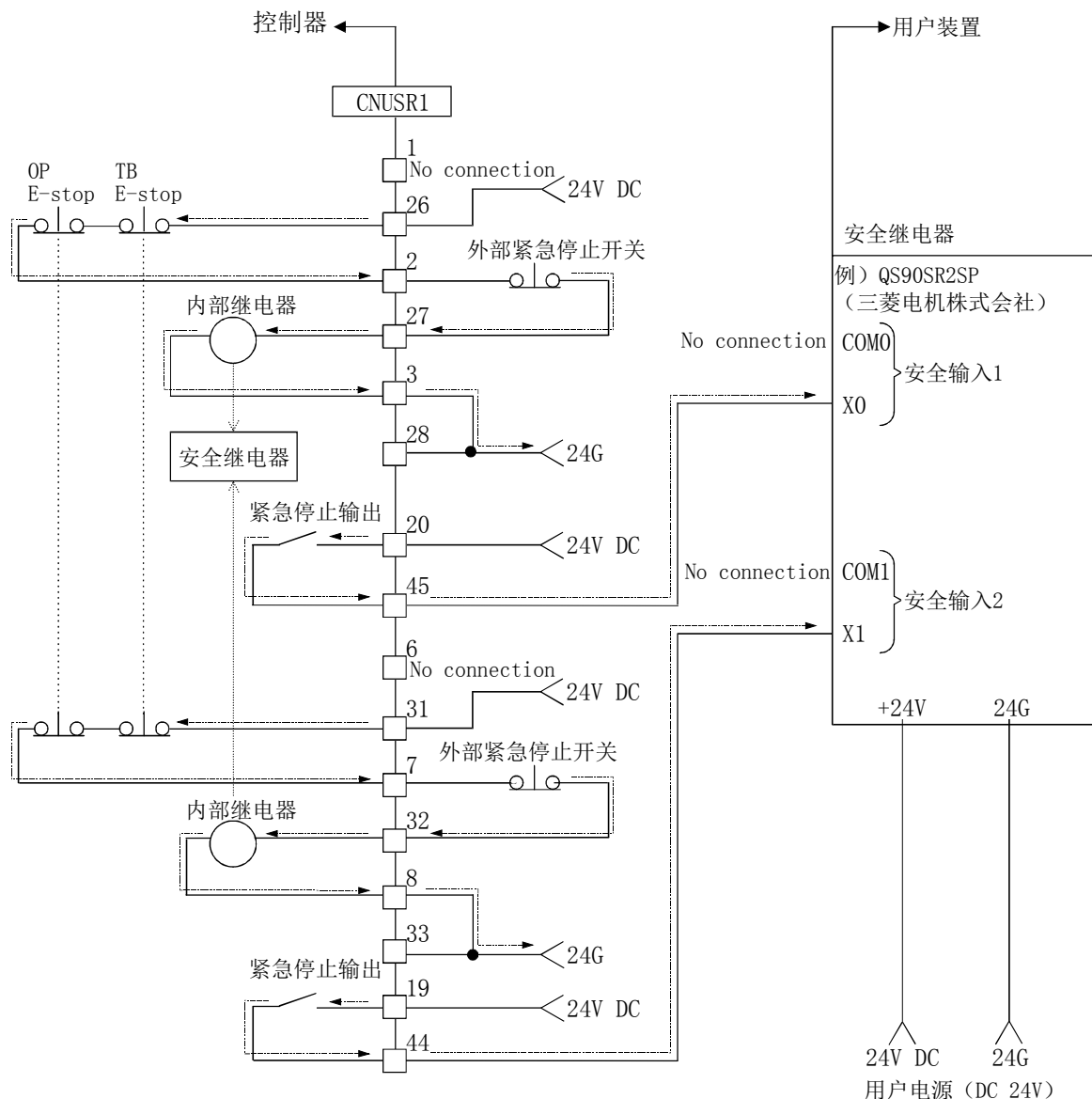


图 2-33：安全措施示例 (CR751 配线示例 4)

〈配线示例 5〉：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) 本产品性能为类别 3，因此机器人的装置整体无法达到类别 4。
- 2) 控制器的内部电路具有极性。尤其是在用户装置中使用紧急停止按钮输出时，应遵守配线示例中记载的极性。26/31 端子上应连接用户装置的 + 极 (24V DC)，2-27 端子和 7-32 端子上应连接用户装置内的紧急停止按钮 (或触点) 等，最后连接 - 极 (24G)。
- 3) 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，2 个系统应均使用只需连接一侧的输入即可使用的安全继电器。(例. QS90SR2SP (生产厂商: 三菱电机株式会社))
- 4) 紧急停止输入检测继电器 (内部继电器) 用于对控制器内的安全继电器进行控制。紧急停止输入检测继电器关闭时会检测出紧急停止，同时安全继电器关闭。
- 5) 将紧急停止按钮输出连接到外置的安全继电器上时，请注意极性，使电流按图中虚线箭头所示的方向流动。如果极性错误，本功能将无法正常工作。
 20/19 端子上应连接 24V 电源。

图 2-34：安全措施示例 (CR751 配线示例 5)

(3) CR760 控制器

< 配线示例 1>: 连接外围装置的紧急停止开关。

紧急停止检测用电源使用控制器内的电源。

< 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。

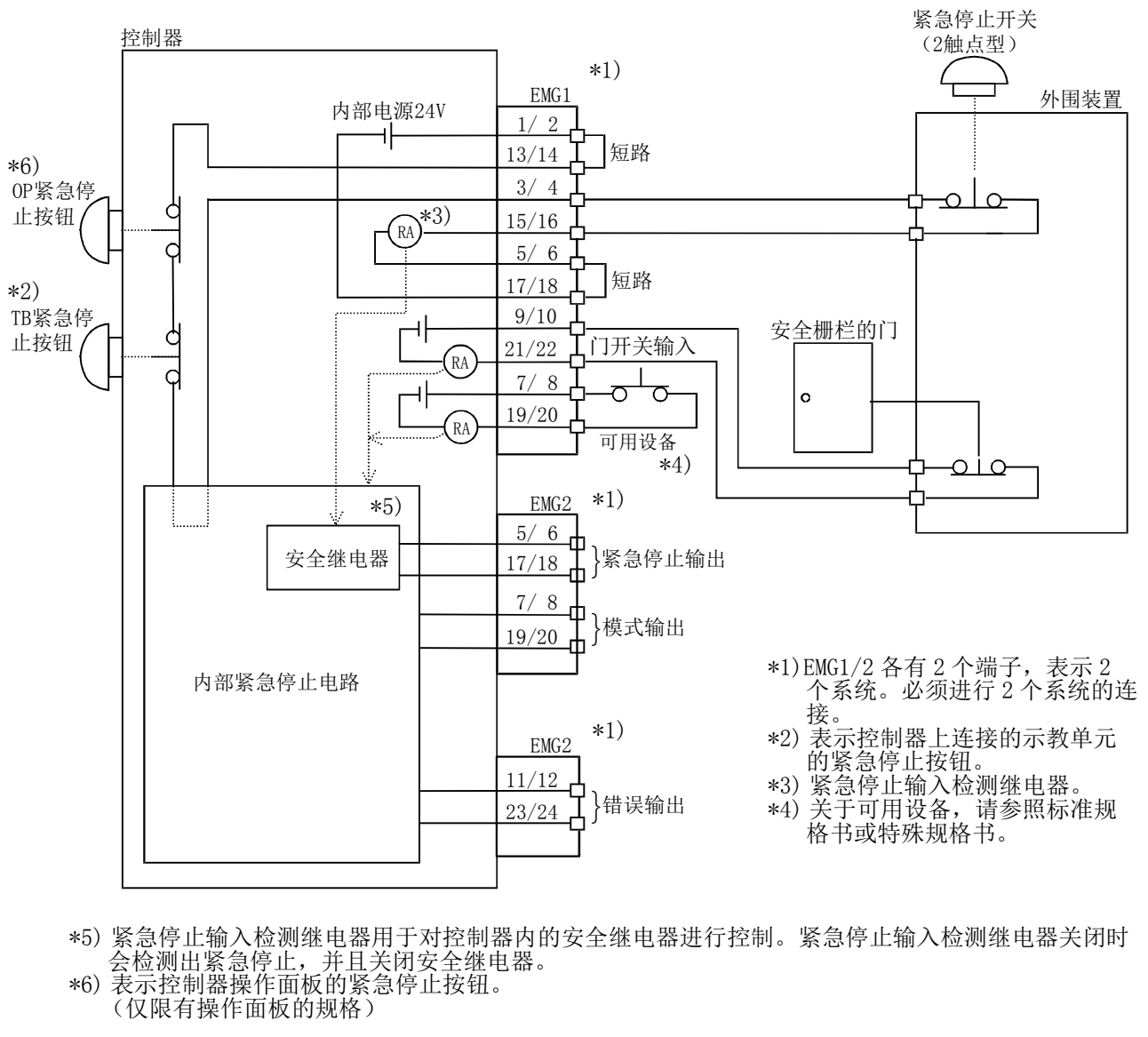


图 2-35: 安全措施示例 (CR760 配线示例 1)

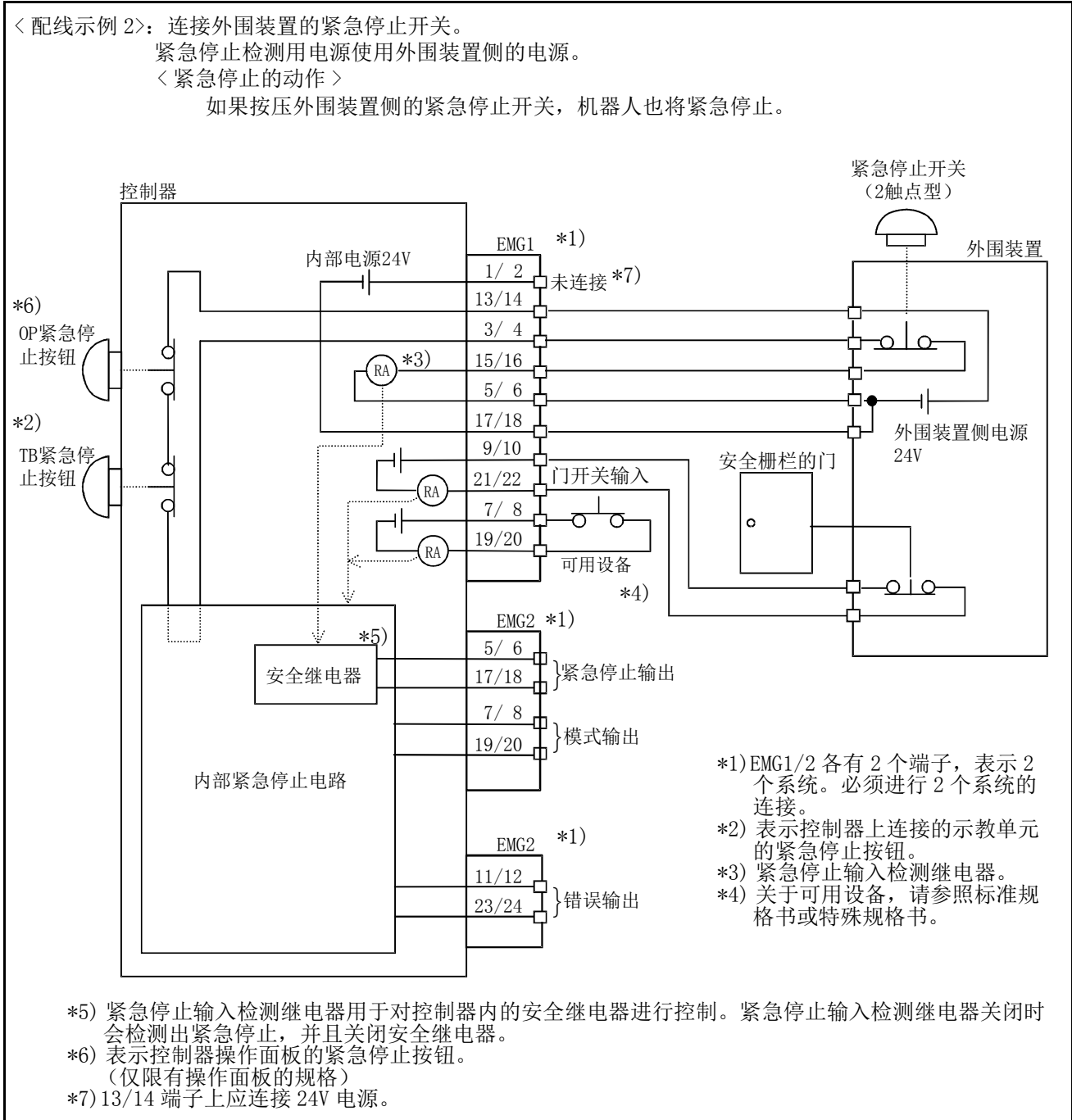


图 2-36：安全措施示例 (CR760 配线示例 2)

〈配线示例 3〉：连接外围装置的紧急停止开关、门开关以及可用设备。

紧急停止检测用电源使用外围装置侧的电源。通过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。

此外，即使控制器的电源为 OFF 状态，如果按压控制器或示教单元的紧急停止开关，也可使外围装置紧急停止。

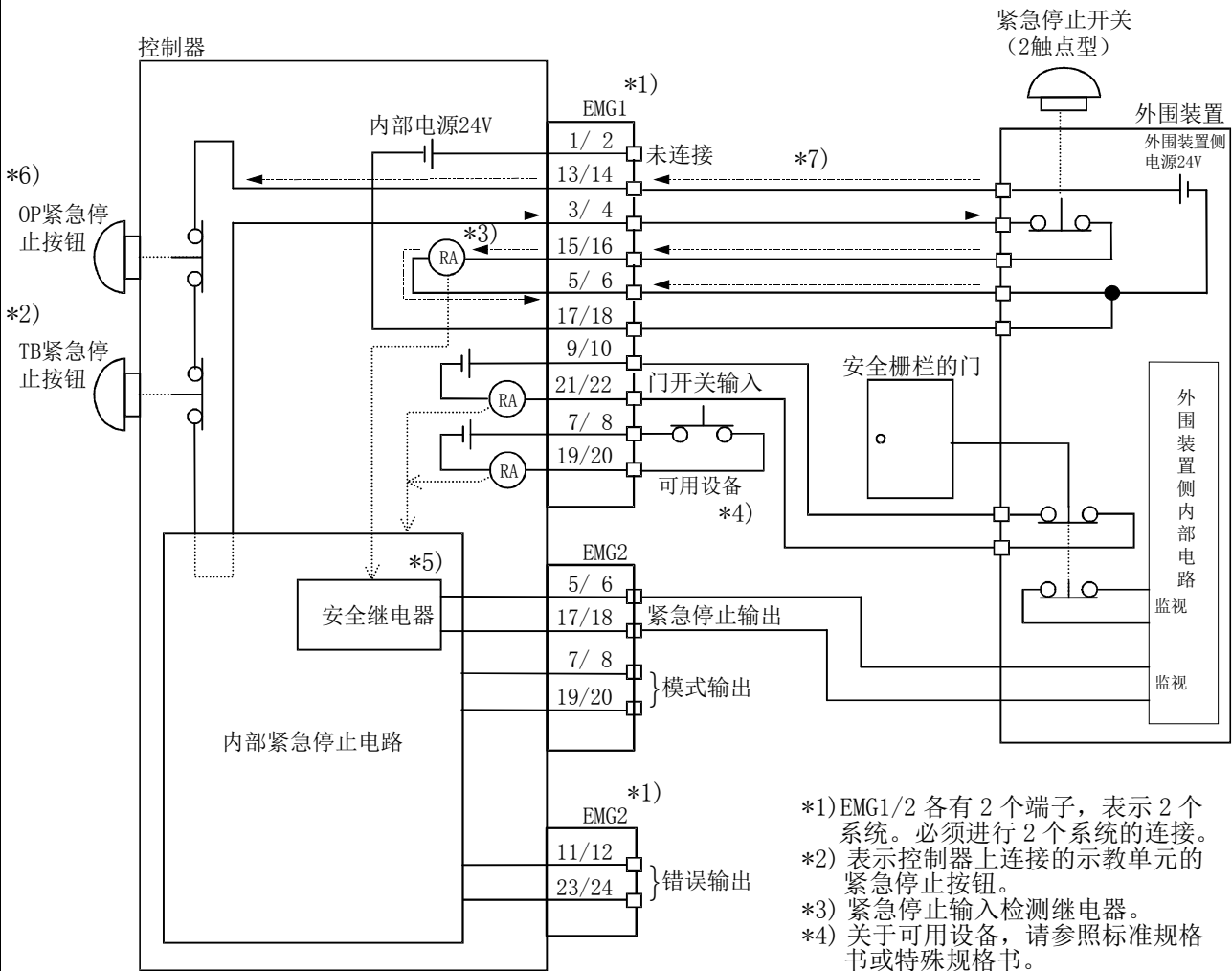


图 2-37：安全措施示例 (CR760 配线示例 3)

〈配线示例 4〉：将外围装置的紧急停止开关、门开关连接到 2 个控制器上进行联动。连接可用设备。
 紧急停止检测用电源使用外围装置侧的电源。
 通过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。

此外，即使控制器的电源为 OFF 状态，如果按压控制器或示教单元的紧急停止开关，也可使外围装置紧急停止。

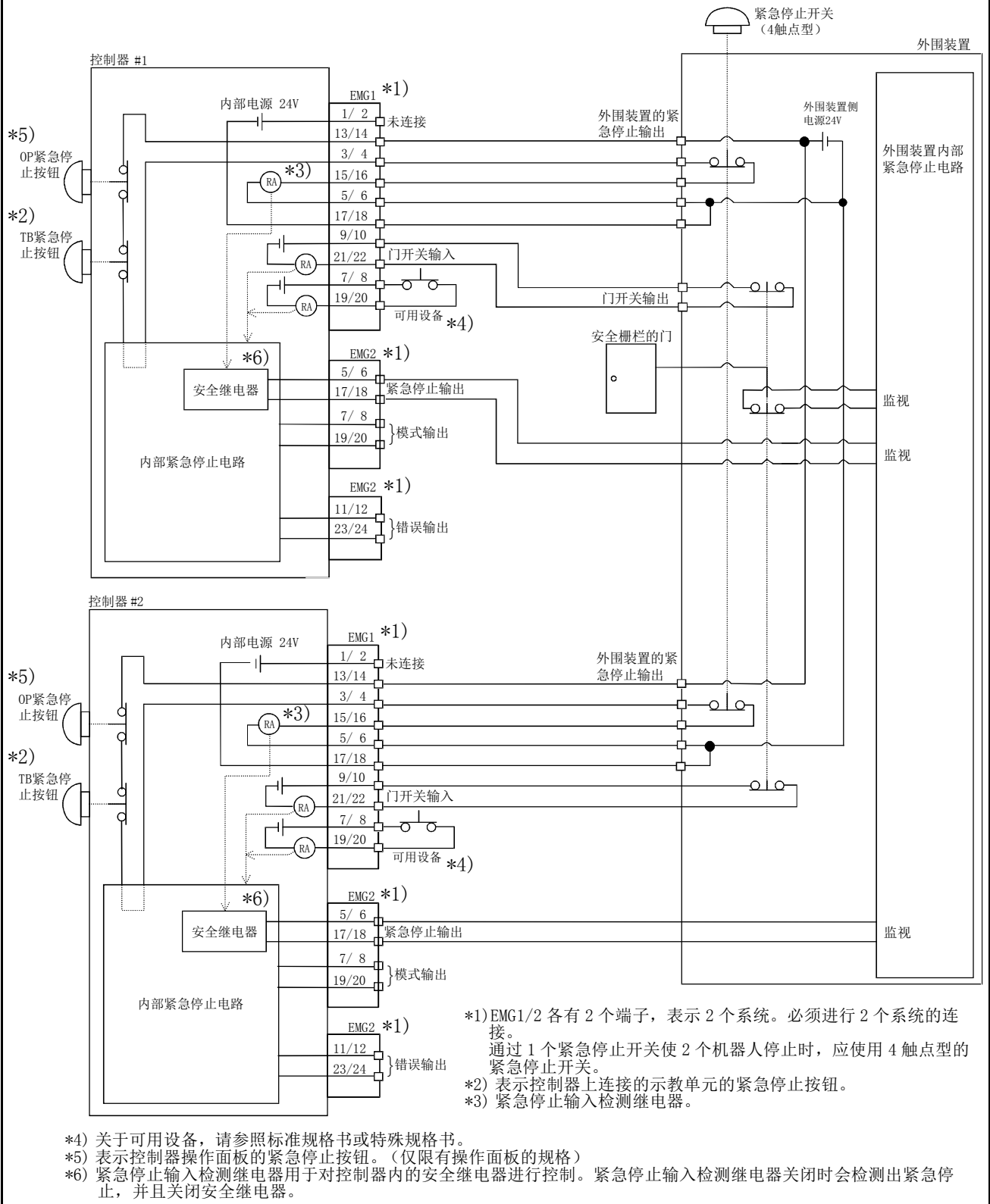
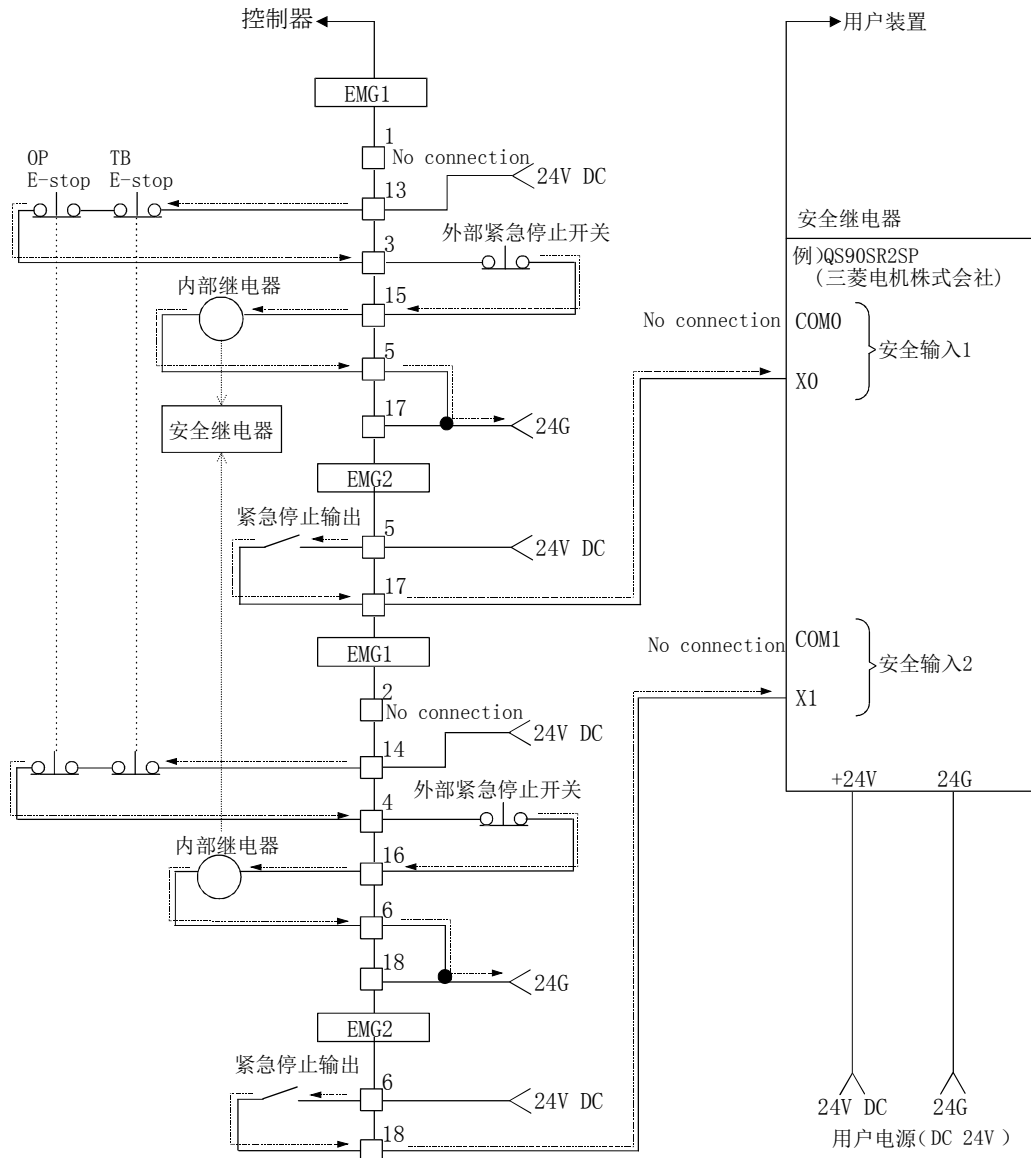


图 2-38：安全措施示例（CR760 配线示例 4）

〈配线示例 5〉：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) 本产品性能为类别 3，因此机器人的装置整体无法达到类别 4。
- 2) 控制器的内部电路具有极性。尤其是在用户装置中使用紧急停止按钮输出时，应遵守配线示例中记载的极性。EMG1 的 13/14 端子上应连接用户装置的 + 极 (24V DC)，EMG1 的 3-15 端子及 4-16 端子上应在连接用户装置内的紧急停止按钮 (或触点) 等后，最后连接 - 极 (24G)。
- 3) 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作安全继电器的输入时，2 个系统均应使用只需连接一侧即可进行输入的安全继电器。(例：QS90SR2SP (生产厂商：三菱电机株式会社))
- 4) 紧急停止输入检测继电器 (内部继电器) 用于对控制器内的安全继电器进行控制。紧急停止输入检测继电器关闭时会检测出紧急停止，并且关闭安全继电器。
- 5) 将紧急停止按钮输出连接到外置的安全继电器上时，请注意极性，使电流按图中虚线箭头所示的方向流动。如果极性错误，本功能将无法正常工作。
EMG2 的 5/6 端子上应连接 24V 电源。

图 2-39：安全措施示例 (CR760 配线示例 5)

(4) 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配线, 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 应使用以 1mA ~ 100mA/24V 左右动作的触点。^{※1)}
连接继电器等以使用时, 应使用额定电流在 100mA/24V 以下的线圈。(参阅图 2-40、图 2-41、图 2-42)
- 电缆长度 开关与连接器之间的线长最长应为 15M 以下。
电缆有可能受到伺服放大器及其它设备的噪声等影响的情况下, 应使用屏蔽线。此外, 配备了铁氧体磁芯作为防噪声措施部件, 请根据需要使用。
使用的电线尺寸如下所示。
 - CR750 控制器的 CNUSR11/12 /13 连接器:
AWG #26 ~ #16 (0.14 ~ 1.5mm²)
 - CR750 控制器的 CNUSR2 连接器:
AWG #30 ~ #24 (0.05 ~ 0.2mm²)
 - CR751 控制器的 CNUSR1/2 连接器:
AWG #30 ~ #24 (0.05 ~ 0.2mm²)
 - CR760 控制器的 EMG1/2 连接器:
AWG #28 ~ #16 (0.08 ~ 1.5mm²)

此外, 紧急停止相关的输出电路的电气规格为 100mA/24V 以下。注意不要连接超出该范围的设备。

※1) 开关的最小负载电流应设置为 5mA/24V 以上。

连接继电器等线圈时的电流值限制 (CR750 控制器)

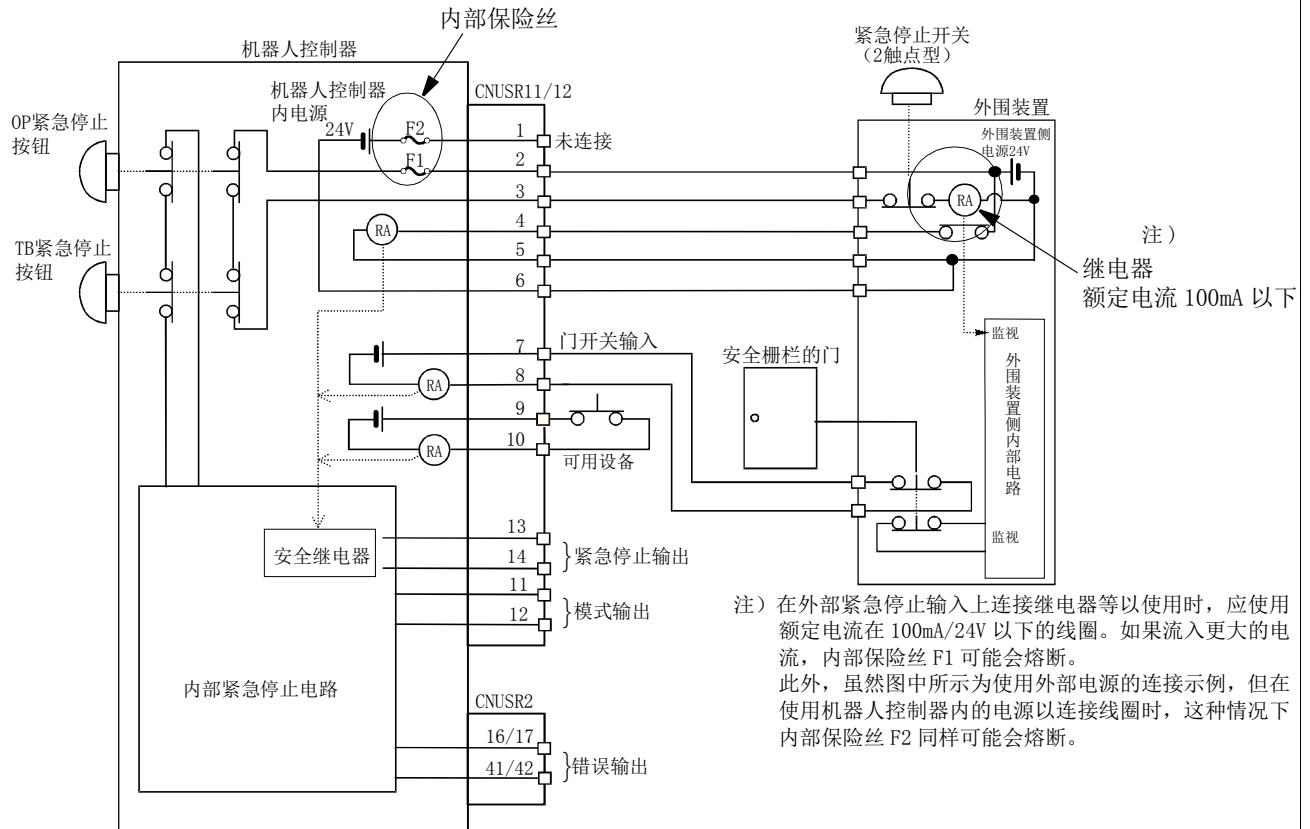


图 2-40: 连接继电器等时的限制事项 (CR750)

连接继电器等线圈时的电流值限制 (CR751 控制器)

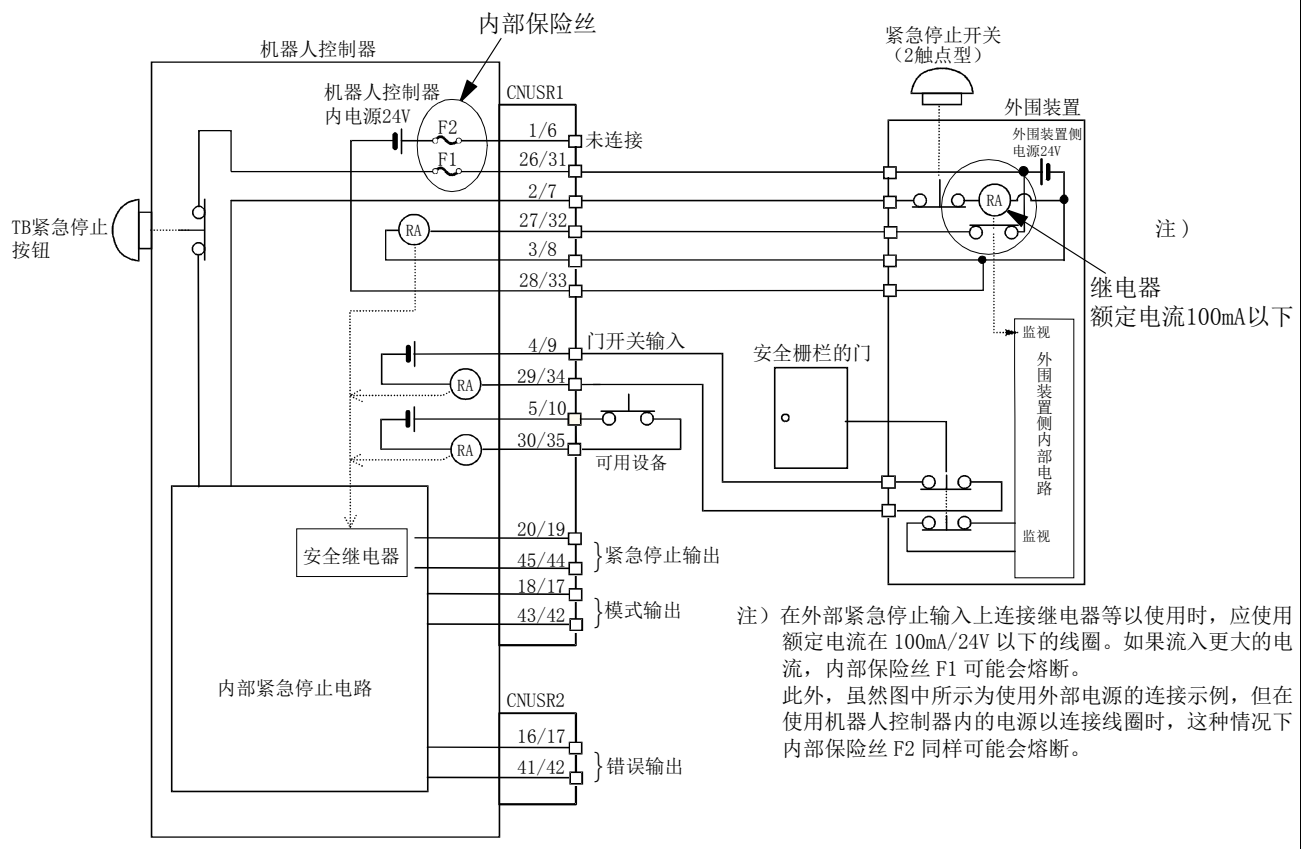


图 2-41: 连接继电器等时的限制事项 (CR751)

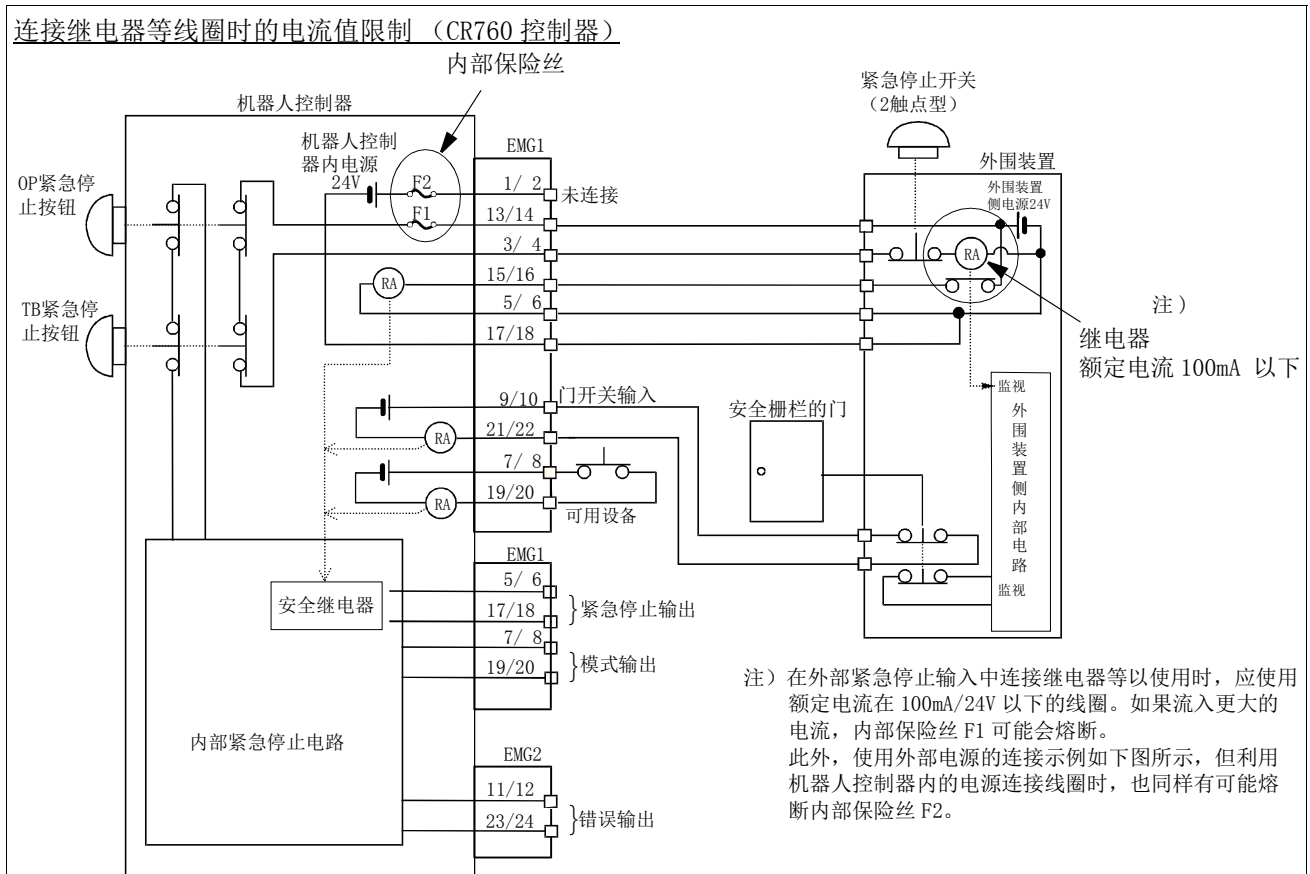


图 2-42: 连接继电器等时的限制事项 (CR760)

[紧急停止电路相关的补充说明]

控制器的内部电路如下图所示。应制作紧急停止检测用继电器能够被紧急停止按钮正常切断的电路。

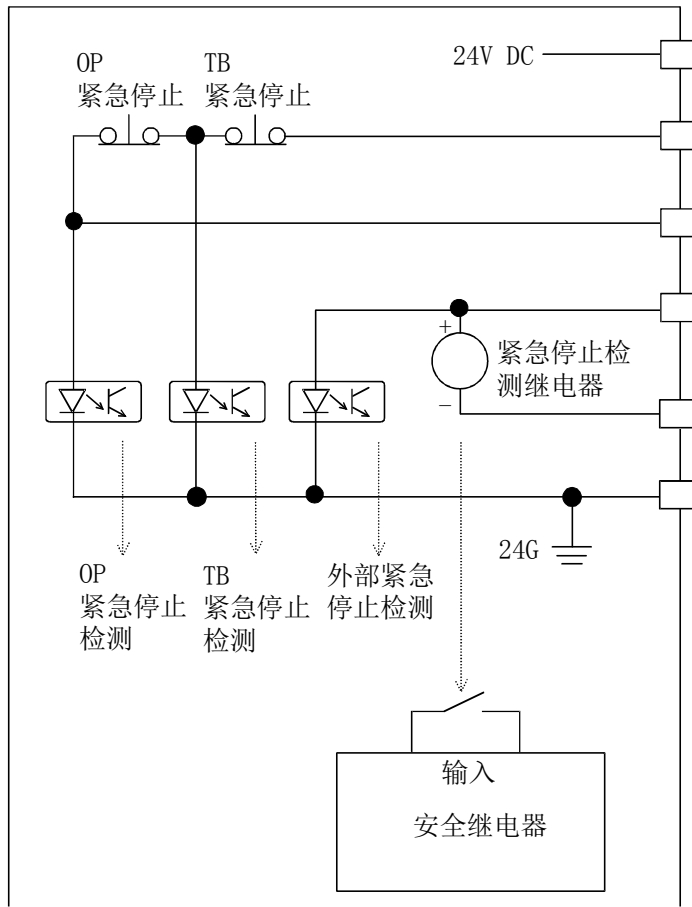


图 2-43: 控制器的内部电路

⚠ 注意

应正确进行配线。错误的配线会导致机器人无法紧急停止，从而造成财物损失或人身事故。

配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、有效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。

2.2.10 附加轴用接触器控制输出

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（附加轴用接触器控制输出：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。以下为该电路示例及至控制器的连接器的连接示意图。

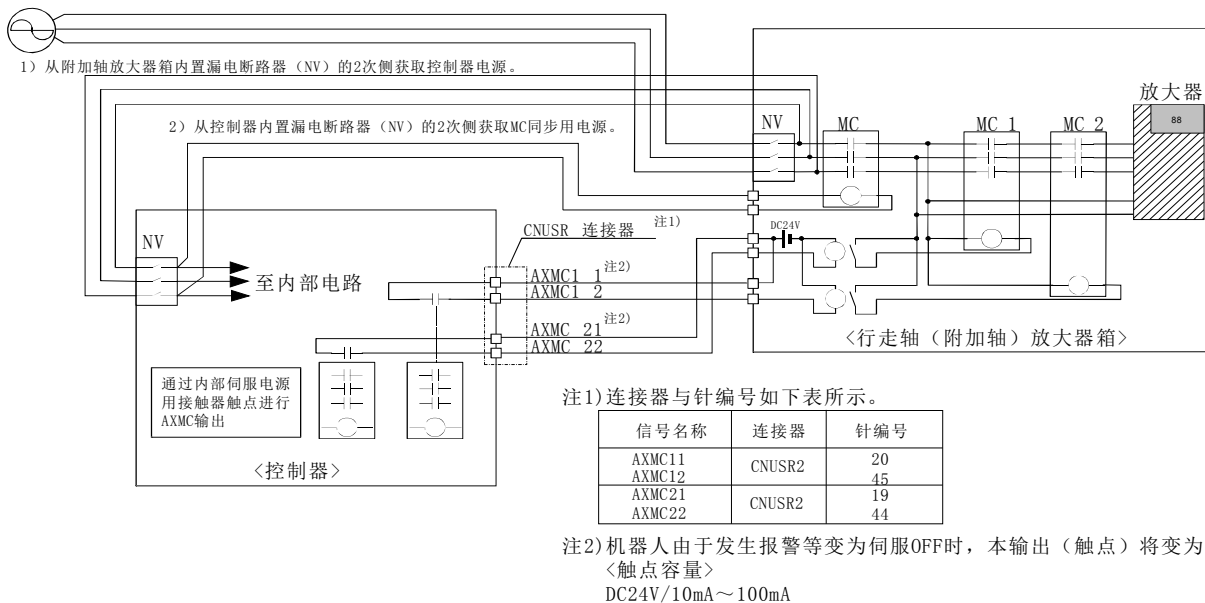
使用附加轴功能时应参照该图进行恰当的电路连接。

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

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

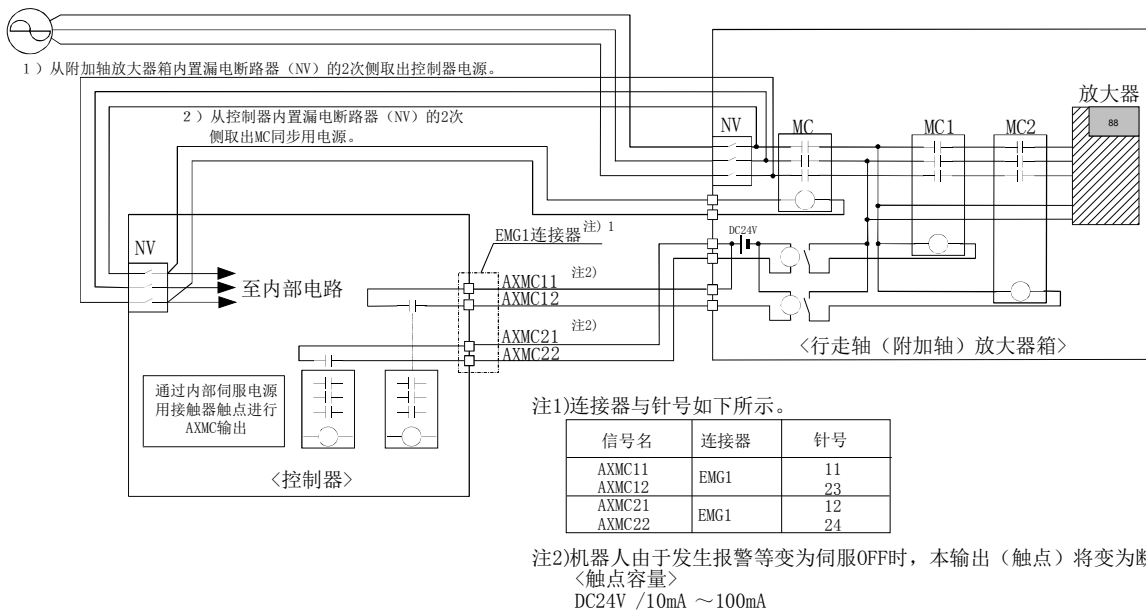
■ CR750/CR751 控制器



[注意] 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，有可能导致控制器出现故障。

图 2-44：附加轴用接触器控制输出电路示例（CR750/CR751 控制器）

■ CR760 控制器



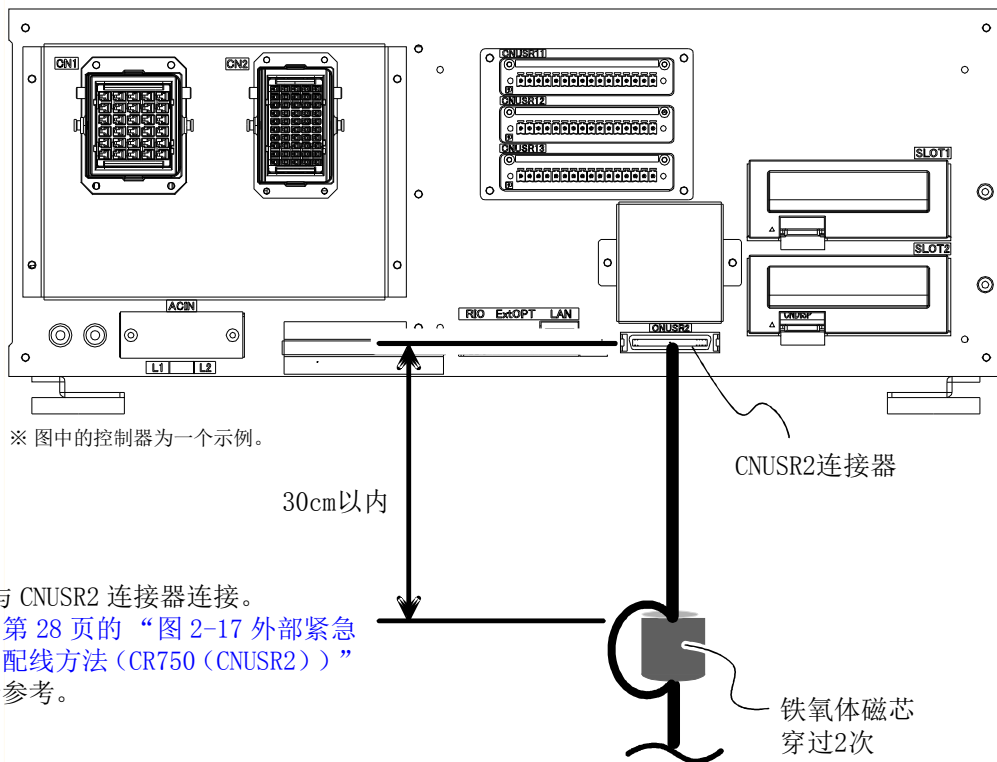
[注意] 不要对用户装置中与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备 24V 电源的 + 侧进行接地。如果在 + 侧接地状态下连接控制器，有可能导致控制器出现故障。

图 2-45: 附加轴用接触器控制输出电路示例 (CR760 控制器)

(2) 至连接器的连接示意图

■ CR750 控制器

<CR750 控制器 >



※ 通过焊接与 CNUSR2 连接器连接。
 连接方法如第 28 页的“图 2-17 外部紧急停止连接的配线方法 (CR750 (CNUSR2))”中所示，请参考。

图 2-46: AXMC 端子连接器配置 (CR750)

■ CR751 控制器

<CR751 控制器>

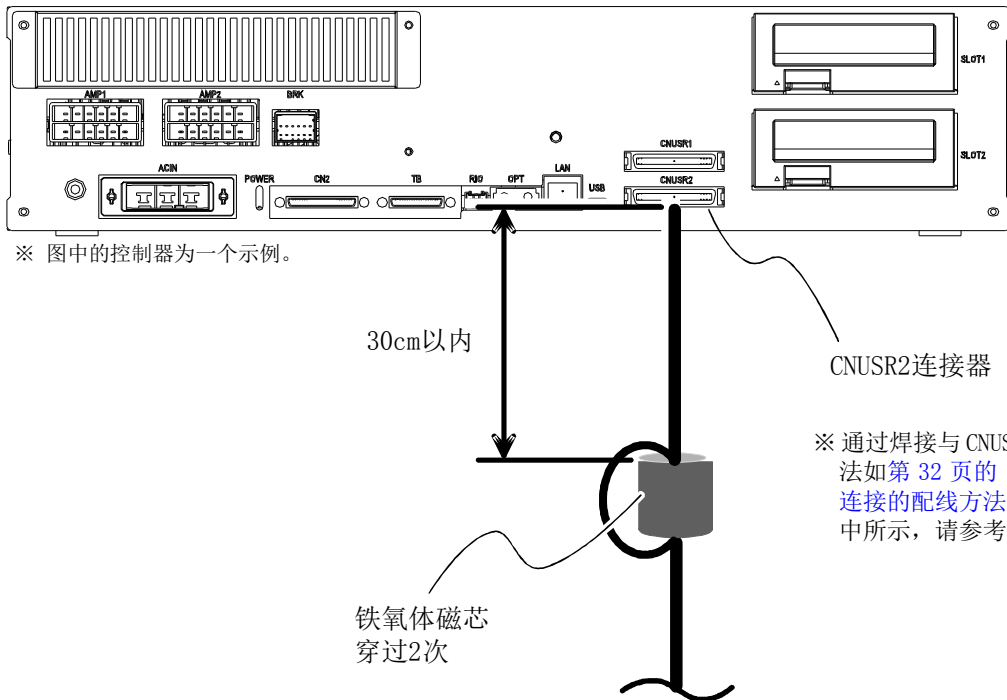


图 2-47: AXMC 端子连接器配置 (CR751)

■ CR760 控制器

< CR760 控制器 >

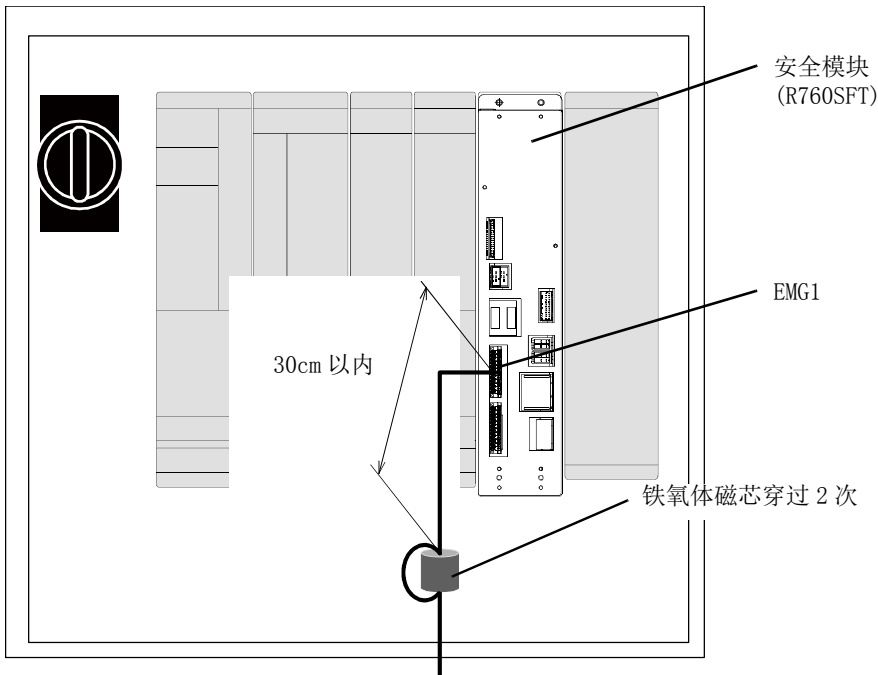


图 2-48: AXMC 端子连接器配置 (CR760)

2.2.11 与机器人本体的连接

请参阅另一手册“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。

2.3 原点设置

请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”，设置原点。

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

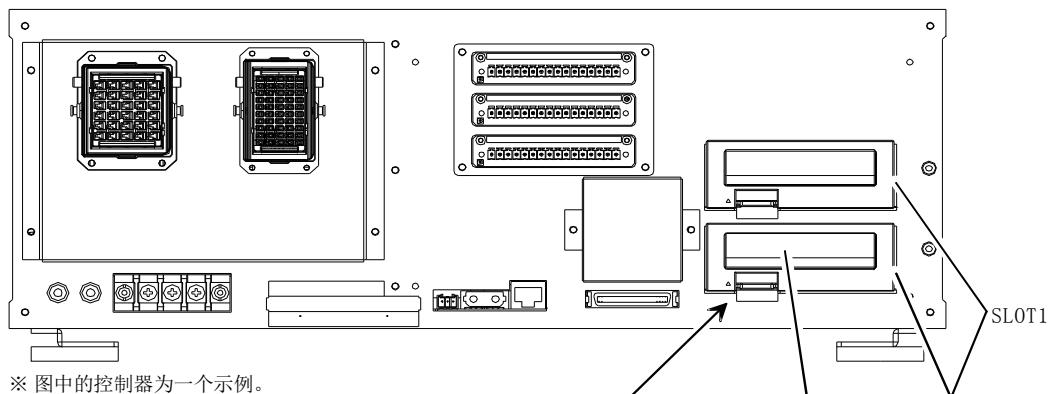
关于示教单元的安装方法，记载在本手册第 74 页的“4.2.1 示教单元的拆装”的拆装中，请参阅。关于其它本手册未记载的选购设备，请参阅另一手册“标准规格书”或所使用的选购设备的使用说明书进行安装。

3.1 接口卡的安装

接口卡的安装位置和安装步骤如下所示。

(1) CR750/CR751 控制器

<CR750 控制器（背面）>



<CR751 控制器（前面）>

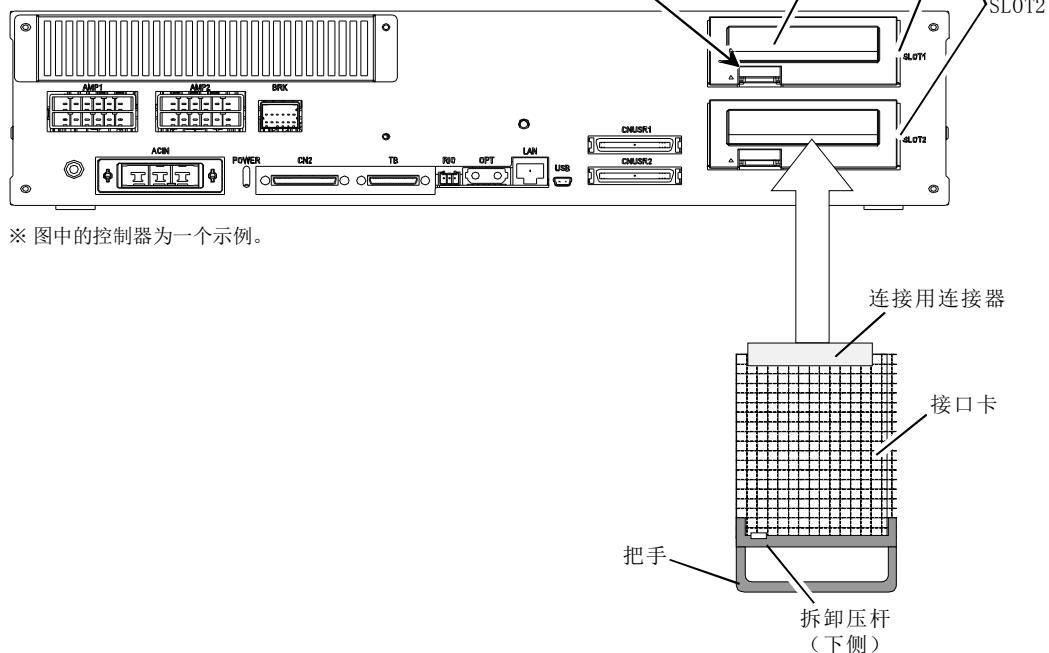


图 3-1：接口卡的安装 (CR750/CR751 控制器)

- 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。

(2) CR760 控制器

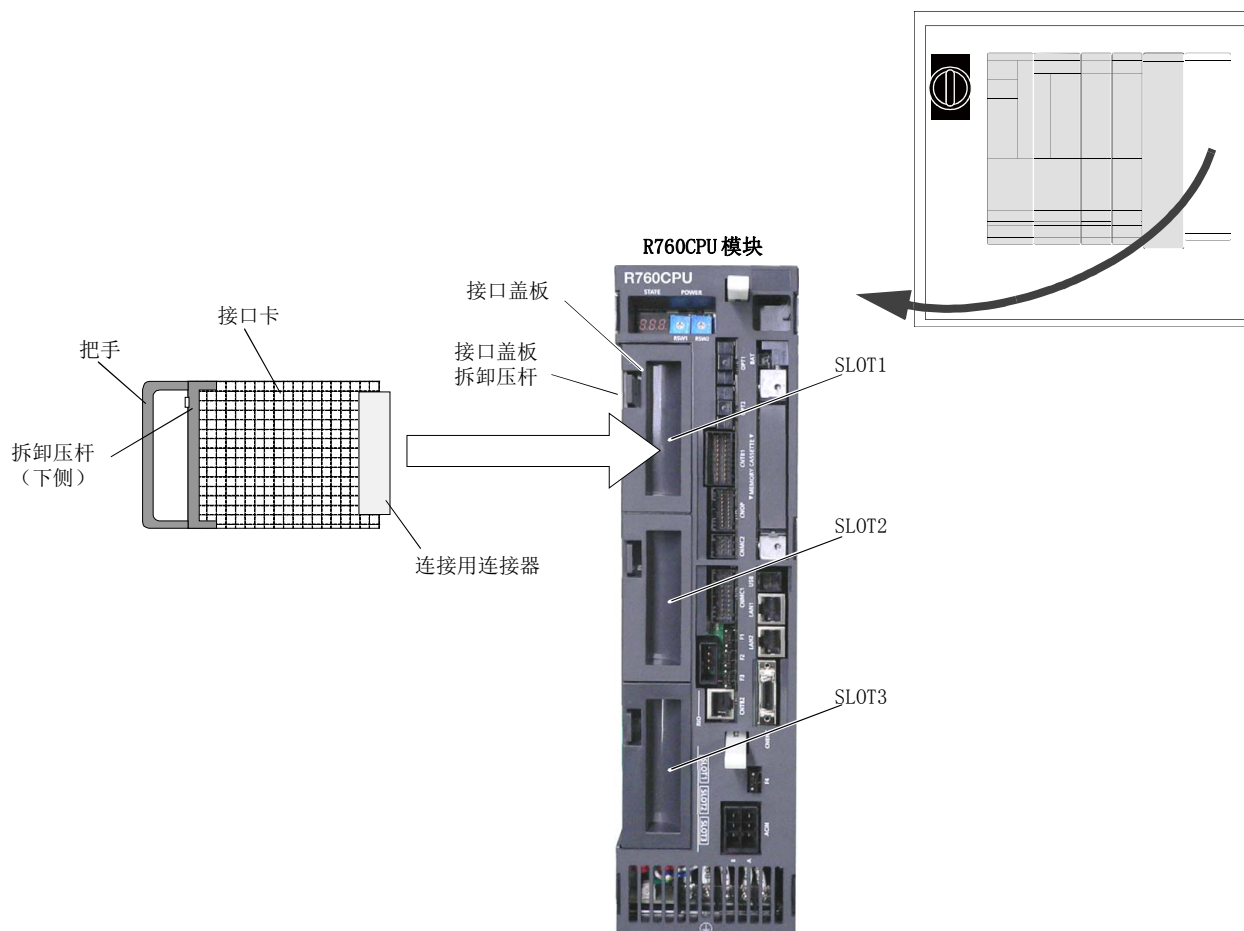


图 3-2: 接口卡的安装 (CR760 控制器)

- 1) 将控制器的电源置为 OFF。
- 2) 轻轻抓住接口盖板拆卸压杆，拉出接口盖板。
- 3) 握住接口卡的把手，插入到 SLOT1、SLOT2 或 SLOT3 中。
此时，将卡的两端对准插槽（图 3-2 中的 SLOT1、SLOT2 及 SLOT3）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，接口卡的安装完成。

3.2 安装扩展存储器盒

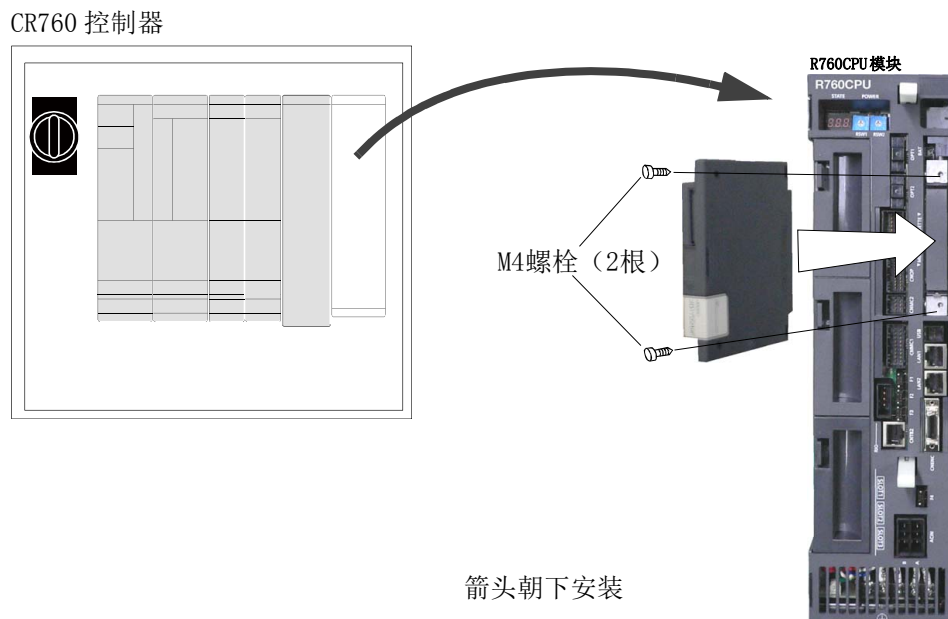


图 3-3: 安装扩展存储器盒

- 1) 使用 RT Tool Box2 对机器人控制器内的存储器盒信息进行备份。（应作为在内部存储器发生异常时的预防对策切实实施。）
- 2) 将控制器的电源置为 OFF。

**注意**

应将控制器的供电电源开关也置为 OFF。
否则有可能导致触电。

- 3) 应打开控制器前面的门，卸下位于 R760CPU 模块的扩展存储器盒安装位置上的盖板。
- 4) 扩展存储器盒按箭头（插入螺栓的面有记号）朝下的方向，用附属的固定螺栓 M4×2 根安装在如图 3-3 所示的位置上，牢靠固定。
注) 应注意，螺栓如果拧得过紧会导致盒变形。
- 5) 将控制器的电源置为 ON。

至此，扩展存储器盒的安装完成。

[注意]

保持至控制模块内部的程序将全部被复制至存储器盒，并从控制模块内部的存储器上被删除。由此，若将存储器盒拔出则程序信息将消失（保持在盒内），因此应注意不要拔出。此外，程序信息（****.MB5）将被复制至盒中，但参数信息（****.PRM）仍按原样保持在控制模块内。

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、驱动模块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。

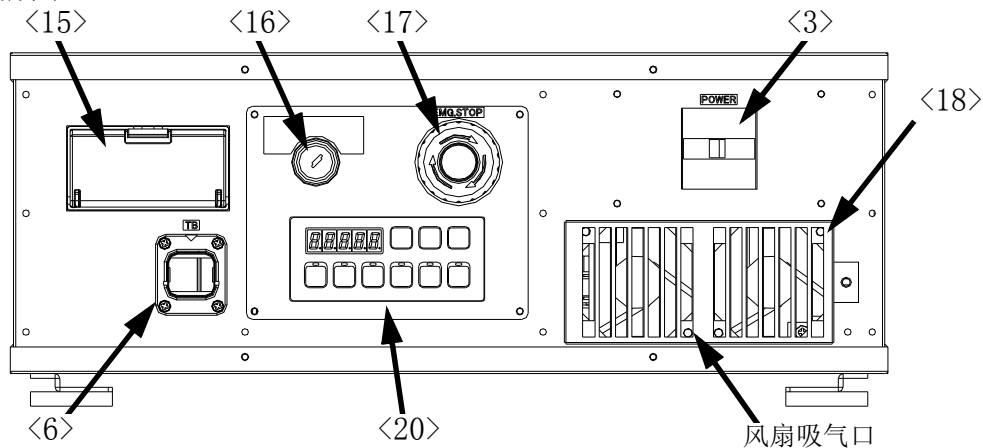
4.1 控制器的使用

4.1.1 各部位的名称

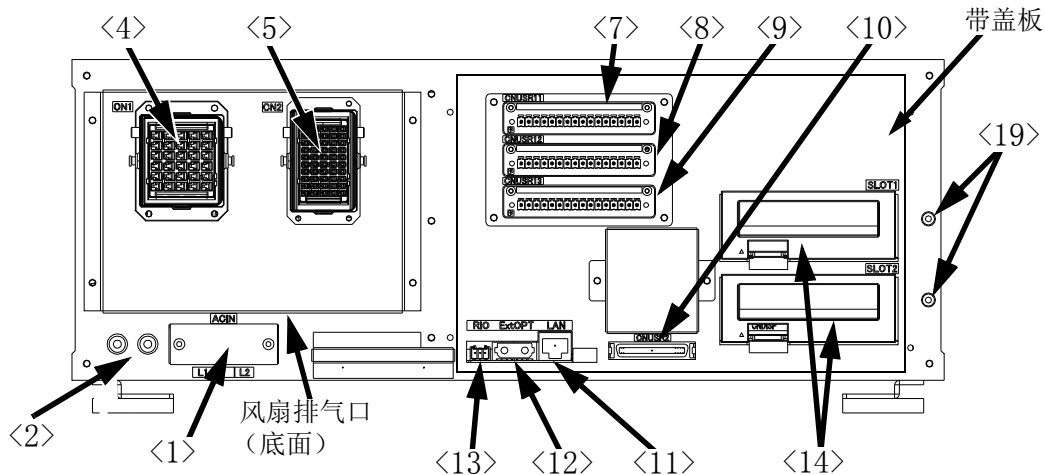
(1) CR750 控制器

控制器前面

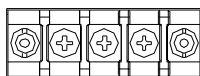
※ 图中的控制器为一个示例。



控制器背面



<1>: ACIN 端子排



端子排有 A 类型和 B 类型两种。
详情请参照下一项。

<20>: 操作面板放大图

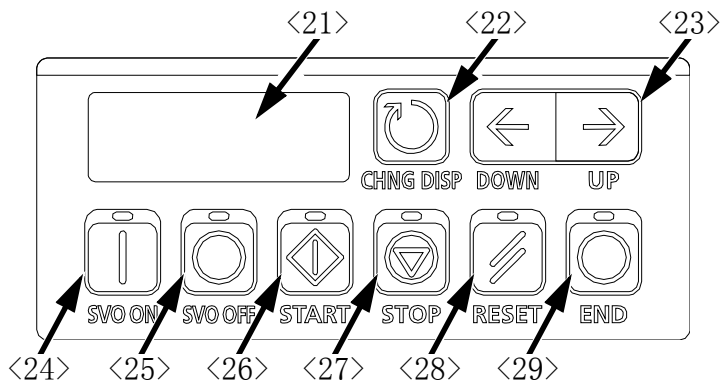
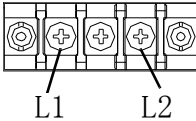
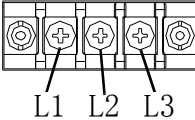


图 4-1: 控制器 (CR750) 各部位的名称

- <1> ACIN 端子排 AC 电源（单相或三相，AC200V）输入用端子排（盖板的内侧）
端子排有两种，因机型而异。

机型	端子排的种类
RV-2F 系列 RV-4F/4FL 系列 RV-4FJL 系列 RH-3FH 系列 RH-6FH 系列 RH-3FHR 系列	<p>A 类型：单相用</p>  <p>将一次侧电源连接到 L1、L2 端子。</p>
RV-7F/7FL 系列 RV-7FLL 系列 RV-13F/13FL 系列 RV-20F 系列 RH-12FH 系列 RH-20FH 系列	<p>B 类型：单相 / 三相用</p>  <p>使用三相一次侧电源时，连接到 L1、L2、L3 端子上。 使用单相一次侧电源时，连接到 L1 和 L3 端子上。</p>

连接方法的详细内容请参照第 19 页的“(1)CR750 控制器”。

- <2> PE 端子 接地用。（M4 螺栓 2 处）
- <3> 电源开关 控制电源 ON/OFF 开关
- <4> 电机电源连接用连接器 (CN1) ... 连接至机器人本体的 CN1 连接器。
- <5> 电机信号连接用连接器 (CN2) ... 连接至机器人本体的 CN2 连接器。
- <6> 示教单元连接用连接器 (TB) ... 连接示教单元专用的连接器。不使用示教单元时，连接附带的虚拟连接器。
- <7><8><9><10> CNUSR 连接器 机器人专用输入输出连接用连接器（附带插头连接器）
<7>: CNUSR11、<8>: CNUSR12、<9>: CNUSR13、<10>: CNUSR2
连接方法和针分配的详细内容请参照第 24 页的“(1)CR750 控制器”
- <11> LAN 连接器 (LAN) LAN 连接用。
- <12> ExtOPT 连接器 (ExtOPT) 附加轴连接用。
- <13> RIO 连接器 (RIO) 扩展并行输入输出连接用。
- <14> 选购件插槽 选购件卡安装用插槽。（未使用时安装盖板）
(SLOT1、SLOT2)
- <15> 接口盖板 盖板上配备有 USB 接口和电池。
- <16> 模式切换开关 对机器人的操作权进行切换。
AUTOMATIC 操作面板或外部设备的操作有效。不能进行需要示教单元操作权的操作。（除了程序的开始自动运行操作）
MANUAL 示教单元有效时，仅示教单元的操作有效。不能进行需要外部设备及操作面板的操作权的操作。
- <17> 紧急停止开关 使机器人紧急停止。进行伺服 OFF。
- <18> 过滤器盖板 盖板内侧有空气过滤器。
- <19> 接地端子 至选购件卡的连接电缆接地用端子（M3 螺栓 2 处）
- <20> 操作面板 伺服 ON/OFF、程序启动 / 停止等的操作面板
- <21> 显示面板 (STATUS. NUMBER) 显示报警编号、程序编号、手工变动值 (%) 等。
- <22> 显示切换按钮 将显示面板的显示内容按照“手工变动” → “行编号” → “程序编号” → “用户信息” → “生产厂商信息”的顺序进行切换。
- <23> UP/DOWN 按钮 将显示面板的显示内容进行向上显示、向下显示。
- <24> SVO. ON 按钮 接通伺服电源。（进行伺服 ON。）
- <25> SVO. OFF 按钮 切断伺服电源。（进行伺服 OFF。）
- <26> 启动按钮 执行程序，使机器人动作。程序将连续运行。
- <27> 停止按钮 使机器人立即停止。不进行伺服 OFF。
- <28> 复位按钮 对出错显示进行解除。此外，对程序的中断状态进行解除，进行程序复位。
- <29> 结束按钮 在执行中的程序的最终行或 END 语句处停止程序。

注意

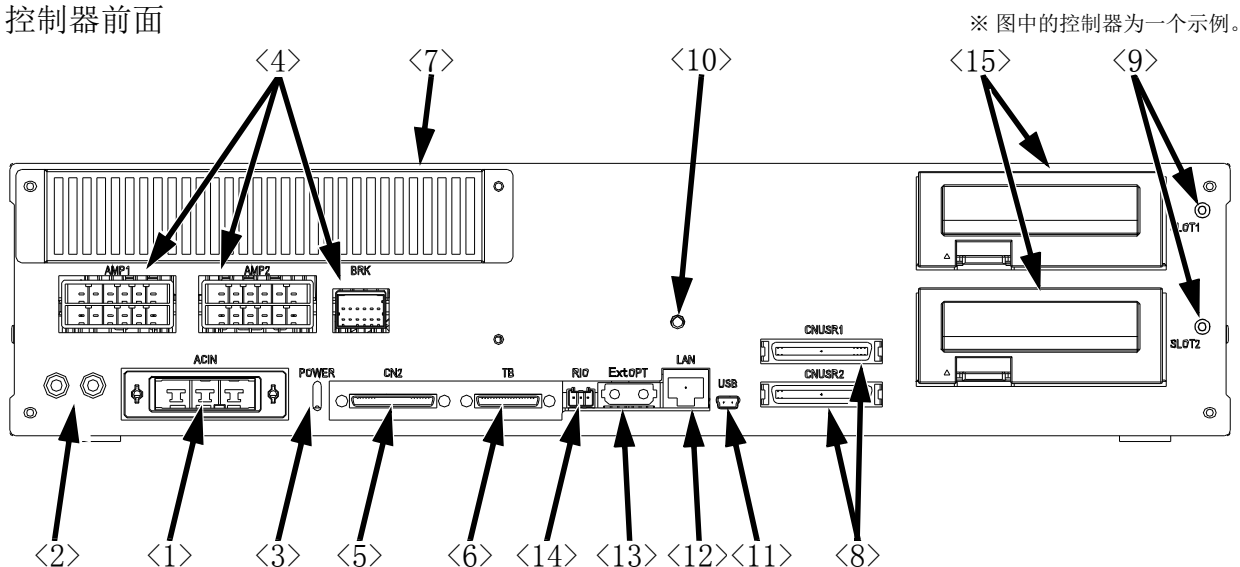
将控制器的 USB 与市面上销售的设备（笔记本电脑、个人计算机、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与三菱公司设备的匹配性及温度・噪声等的 FA 环境不符合。

使用时有时需要采取 EMI 措施 (Electro-Magnetic Interference) 或添加铁氧体磁芯等其它措施，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，三菱公司将不予承担。

(2) CR751 控制器

控制器前面



控制器背面

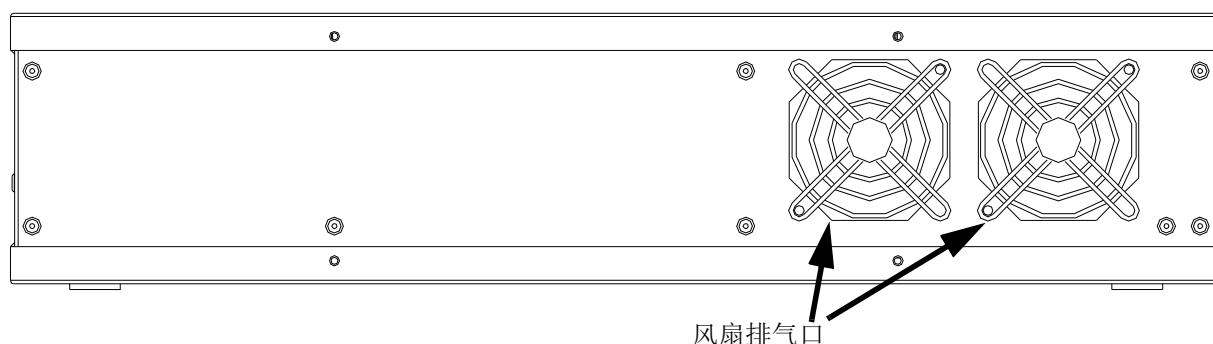


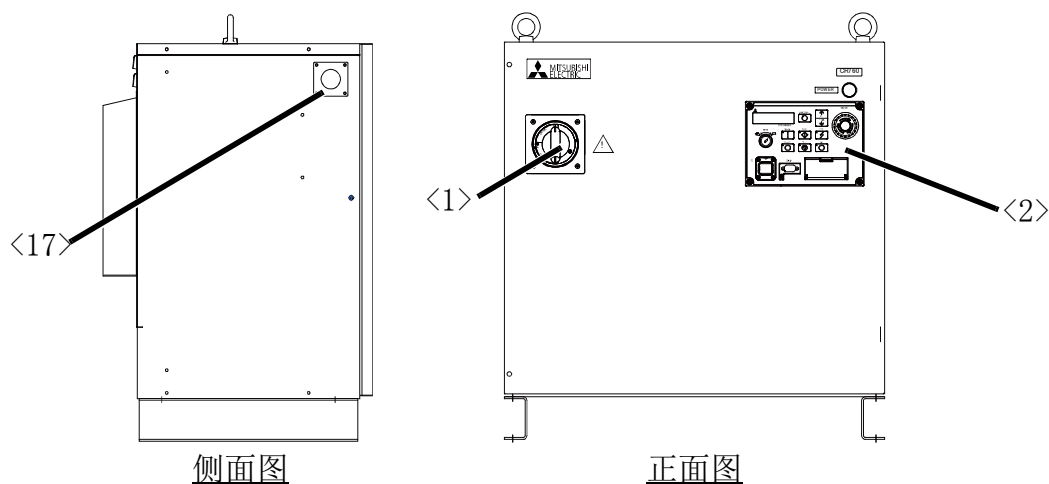
图 4-2: 控制器 (CR751) 各部位的名称

- <1>ACIN 连接器..... AC 电源 (单相, AC200V) 输入用 (附带插座外壳、端子)
- <2>PE 端子..... 接地用 (M4 螺栓 2 处)
- <3>POWER 指示灯..... 控制电源 ON 指示灯显示
- <4> 电机电源连接用连接器..... AMP1、AMP2: 电机电源用, BRK: 电机制动闸用
- <5> 电机信号连接用连接器..... CN2: 电机信号用
- <6> 示教单元连接用连接器 (TB) ... R33TB 连接专用 (未连接示教单元时安装虚拟插头)
- <7> 过滤器盖板..... 盖板的内侧安装了空气过滤器和电池。
- <8>CNUSR 连接器..... 机器人专用输入输出连接用 (附带插头连接器)
(CNUSR1、CNUSR2) 连接方法和针脚分配的详细内容请参照第 29 页的“(2)CR751 控制器”。
- <9> 接地端子..... 至选购件卡的连接电缆接地用端子 (M3 螺栓 - 上下 2 处)
- <10> 充电指示灯 (CHARGE)..... 用于确认拆卸盖板时的安全时机 (防止触电) 的指示灯。(通常客户无需拆卸盖板)
当机器人的伺服 ON 使得控制器驱动模块内的电源电路板上积累了电能时, 本指示灯亮灯 (红色)。关闭控制电源后经过一定时间 (几分钟左右) 后熄灭。
- <11>USB 连接用连接器 (USB)..... USB 连接用。
- <12>LAN 连接器 (LAN)..... LAN 连接用。
- <13>ExtOPT 连接器 (ExtOPT)..... 附加轴连接用。
- <14>RIO 连接器 (RIO)..... 扩展并行输入输出连接用。
- <15> 选购件插槽..... 选购件卡安装用插槽。(未使用时安装盖板)
(SLOT1、SLOT2)

注意

将控制器的 USB 与市面销售的设备（笔记本电脑、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。

(3) CR760 控制器



<2>: 操作面板放大图

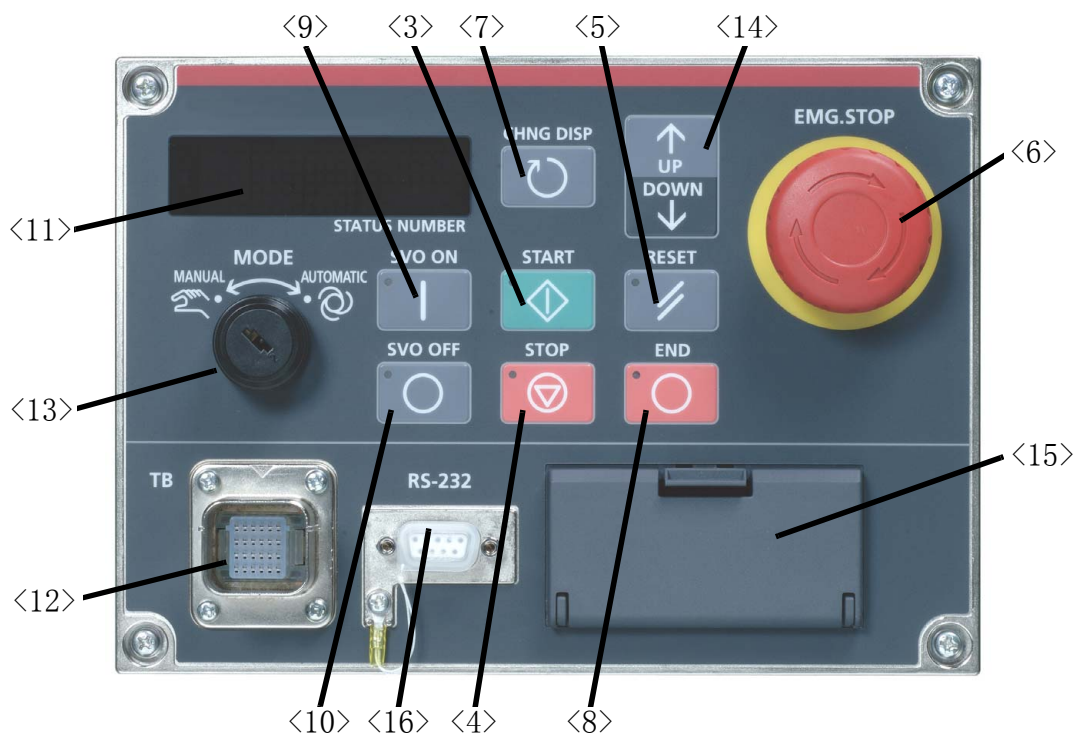


图 4-3: 控制器 (CR760) 各部位的名称

- | | |
|------------------|---|
| <1> 电源开关 | 控制电源 ON/OFF 开关 (带漏电断路功能) |
| <2> 操作面板 | 伺服 ON/OFF、程序启动 / 停止等的操作面板 |
| <3> 开始按钮 | 执行程序, 使机器人动作。程序连续运行。 |
| <4> 停止按钮 | 立刻使机器人停止。伺服不会关闭。 |
| <5> 复位按钮 | 对错误显示进行解除。解除程序的中断状态并复位程序。 |
| <6> 紧急停止开关 | 使机器人紧急停止, 且伺服关闭。 |
| <7> 显示切换按钮 | 按“倍率修调”→“行号”→“程序号”→“用户信息”→“生产厂商信息”的顺序切换显示面板的显示内容。 |
| <8> 结束按钮 | 停止在执行中的程序的最终行或 End 语句。 |
| <9> SVO. ON 按钮 | 接通伺服电源。(伺服 ON) |
| <10> SVO. OFF 按钮 | 切断伺服电源。(伺服 OFF) |

- <11> 显示面板 (STATUS. NUMBER)..... 显示报警号、程序号、倍率修调值 (%) 等。
- <12> 示教单元连接用连接器 (TB) . 连接示教单元专用的连接器。不使用示教单元时, 连接附带的虚拟连接器。
- <13> 模式切换开关 对机器人的操作权进行切换。
 AUTOMATIC..... 操作面板或外部设备的操作有效。无法进行需要示教单元操作权的操作。(除了程序的开始自动运行操作)
 MANUAL..... 示教单元有效时, 仅限通过示教单元进行的操作有效。无法进行需要外部设备及操作面板的操作权的操作。
- <14> UP/DOWN 按钮..... 对显示面板的显示内容进行上翻页、下翻页显示。
- <15> 接口盖板 盖板内部配备有 USB 接口和电池。
- <16> RS-232 连接器..... 连接计算机的 RS-232 规格的连接器的。
- <17> 电源电缆引入口 引入一次侧电源用电缆。

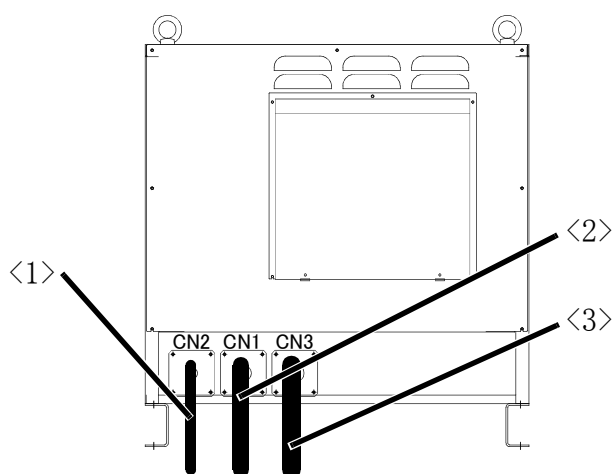


图 4-4: 控制器 (CR760) 各部位的名称 (背面)

- <1> 设备间电缆 (电机信号用: CN2) 连接到机器人本体的基座部 (CN2 连接器)。
- <2> 设备间电缆 (电机电源用: CN1) 连接到机器人本体的基座部 (CN1 连接器)。
- <3> 设备间电缆 (电机电源用: CN3) 连接到机器人本体的基座部 (CN3 连接器)。

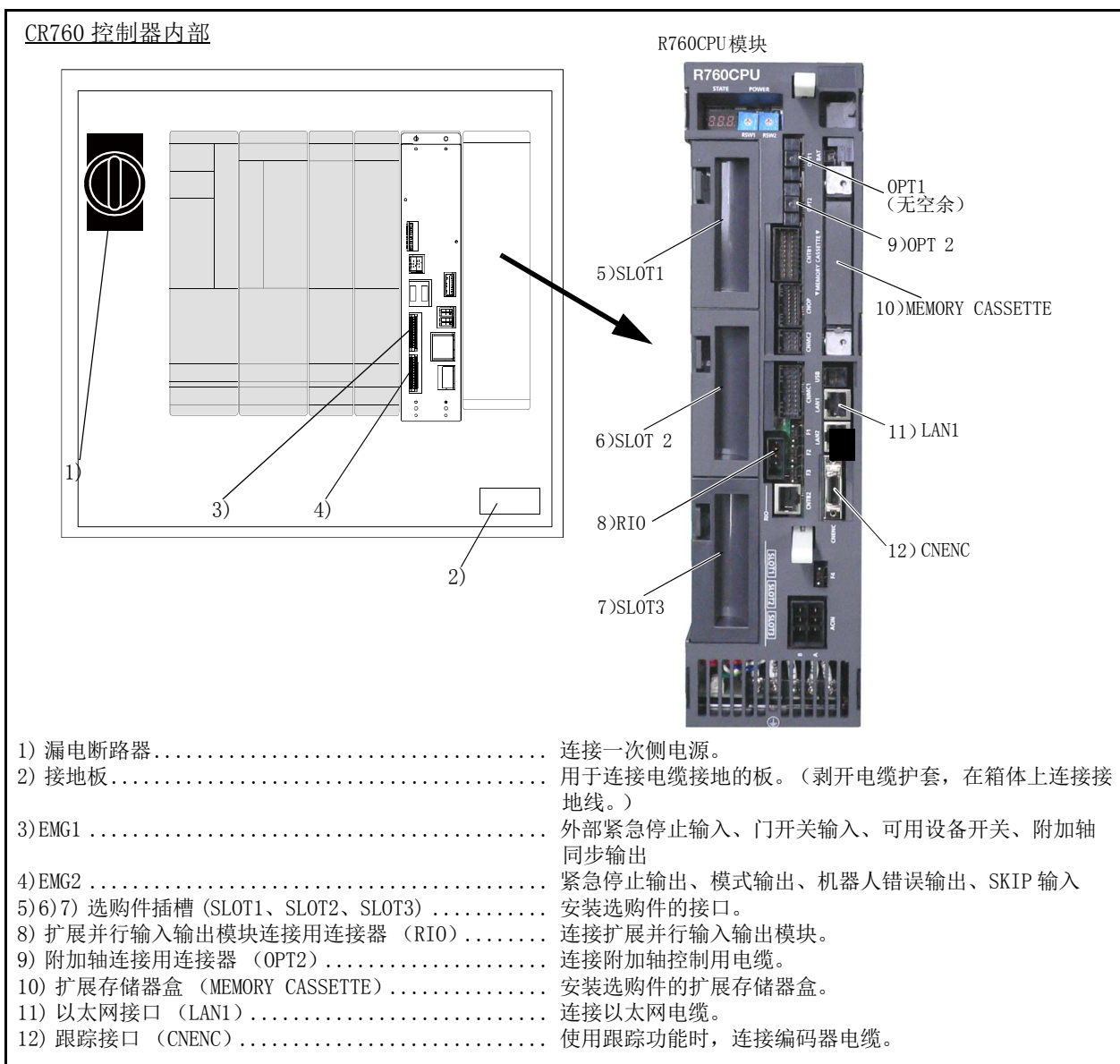


图 4-5: 控制器各部位的名称 (CR760: 内部)

⚠ 注意

将控制器的 USB 与市面销售的设备 (笔记本电脑、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。

◇◆◇关于操作权? ◇◆◇

驱动模块上连接了示教单元及个人计算机等多个设备的情况下，如果同时对驱动模块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。

在拆下了示教单元的状态下使用机器人的情况下，应将随产品附带的虚拟连接器作为示教单元的替代品进行安装。虚拟连接器的拆装方法是握住连接器本身进行插入或拔出。

⚠ 注意 如果对示教单元的电缆进行强力拉扯或过度弯曲，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。

(1) 示教单元的安装（CR750/CR760 控制器）

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) 将示教单元的连接器和控制器的示教单元连接用连接器相连接。按图 4-6 所示将锁定压杆向上抬起，压入连接器直至发出咔嚓声。

<CR750 控制器>



<CR760 控制器>

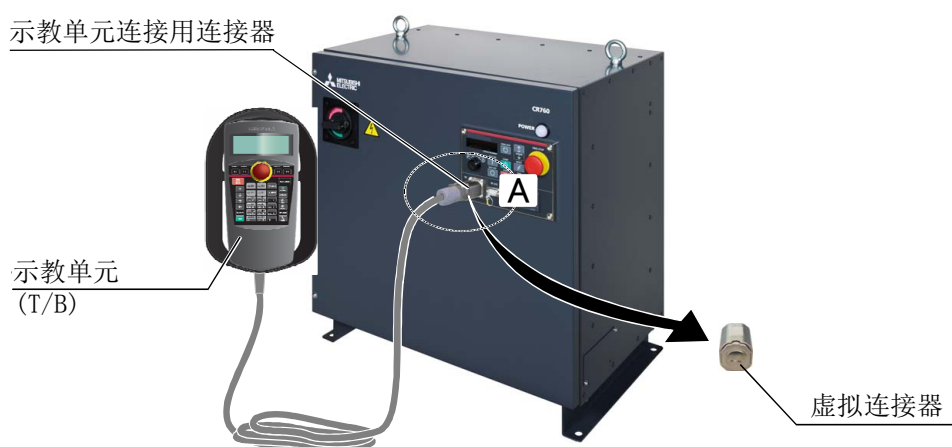


图 4-6：示教单元的拆装（CR750/CR760）

至此，示教单元的安装结束。

(2) 示教单元的安裝（CR751 控制器）

以下对示教单元的安裝方法进行说明。

- 1) 确认机器人控制器的电源开关处于 OFF 状态。
- 2) 将示教单元的连接器和机器人控制器的示教单元连接用连接器相连接。按图 4-7 所示拧紧并切实固定手摇锁扣（2 处）。

※ 图中的控制器为一个示例。



图 4-7：示教单元的拆裝（CR751）

至此，示教单元的安裝结束。

(3) 示教单元的拆卸（CR750/CR760 控制器）

以下对示教单元的拆卸方法进行说明。

- 1) 确认机器人控制器的 POWER(电源) 开关处于 OFF 状态。
- 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。
在不连接示教单元即使用机器人的情况下，应安装虚拟连接器。

至此，示教单元的拆卸结束。

(4) 示教单元的拆卸（CR751 控制器）

以下对示教单元的拆卸方法进行说明。

- 1) 确认机器人控制器的电源处于 OFF 状态。
- 2) 松开连接器的手摇锁扣（2 处），握住连接器本身将其拔出。
在不连接示教单元即使用机器人的情况下，应安装虚拟连接器。

至此，示教单元的拆卸结束。

4.2.2 各按键的功能

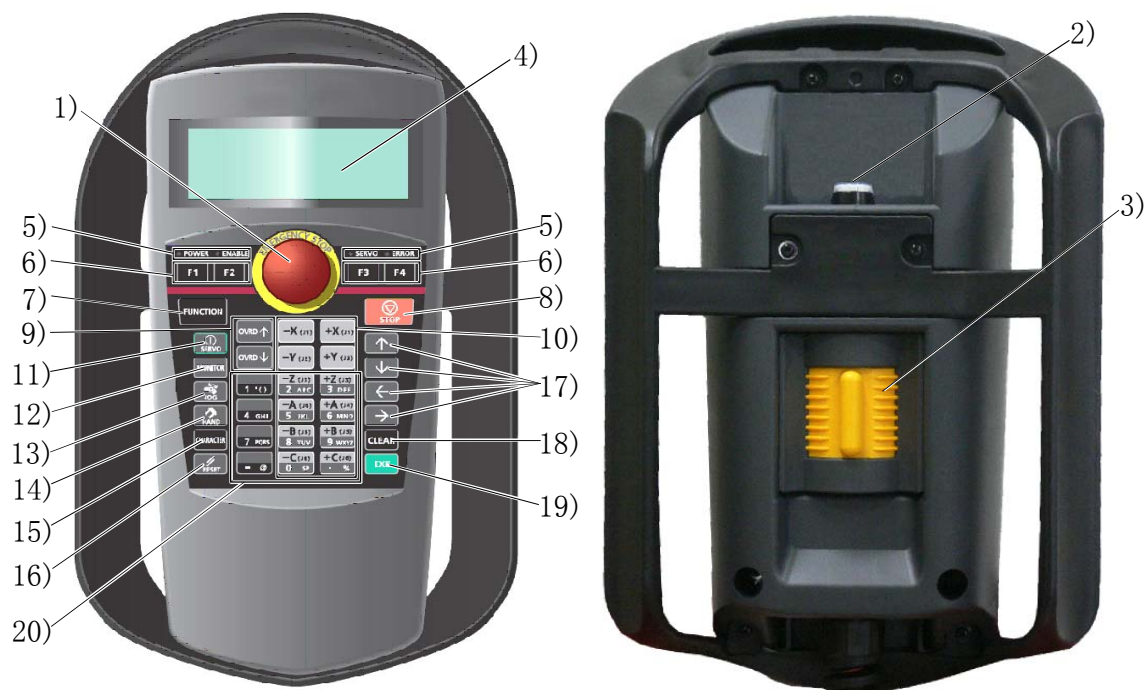


图 4-8：示教单元

- 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 ENABLS] 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，同时来自控制器及外部的操作将无法进行。此外，从控制器或外部进行操作时，请将示教单元设为无效状态。
- 3) 有效开关（3 位置开关）
是位于背面的 3 位置的开关。示教模式时，松开或用力拉（按压）本开关，则进行伺服关闭。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。与控制器前面的 [STOP] 开关功能相同。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。由该键操作引起的倍率修调的更改，也会使控制器前面的倍率修调显示发生变化。
- 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

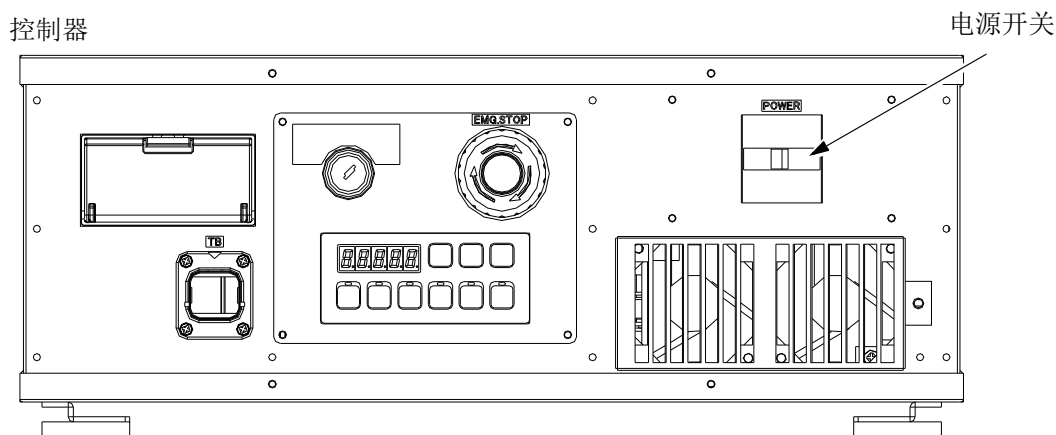
4.3.1 控制电源的接通

**注意**

在接通控制器的电源之前，应对以下项目进行确认。

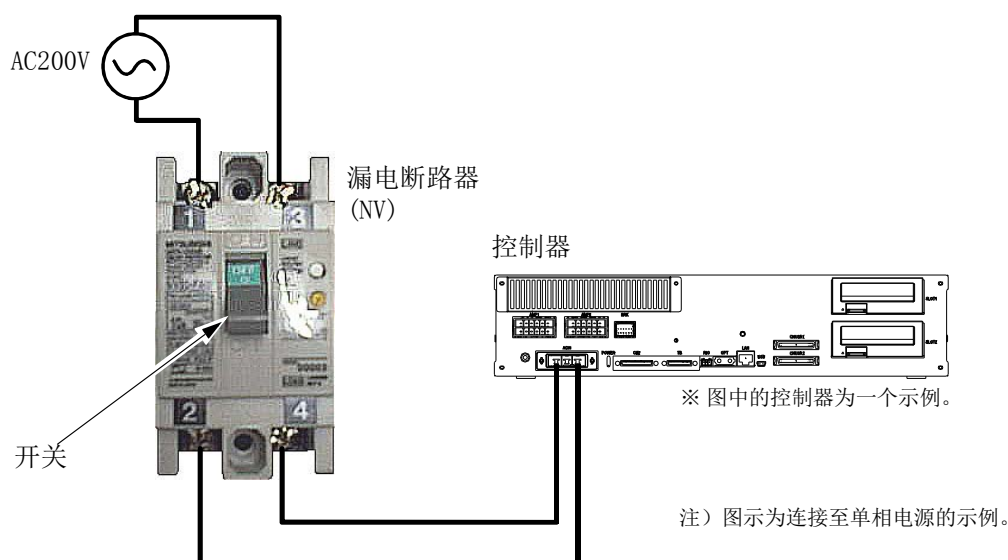
- 1) 机器人的动作范围内无人存在。
- 2) 机器人控制器与机器人本体的设备间电缆牢固连接。
- 3) 机器人控制器上连接了外部紧急停止开关。
- 4) 机器人控制器上电源电缆及接地电缆均正确连接。
- 5) 机器人本体上连接了接地电缆。
- 6) 机器人动作范围内不存在工具等干涉物。

(1) CR750 控制器



将控制器的电源开关置为 ON。操作面板的显示面板 (STATUS. NUMBER) 亮灯，控制电源接通。

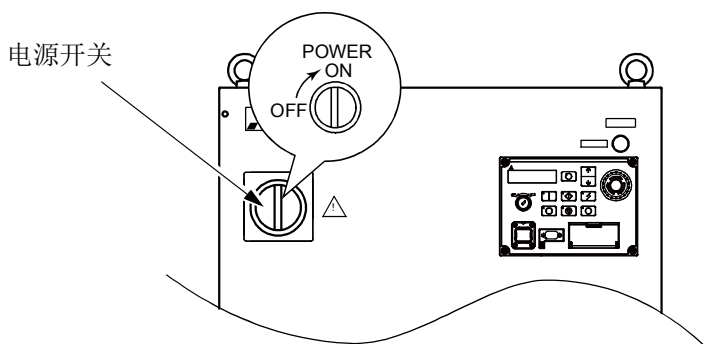
(2) CR751 控制器



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

(3) CR760 控制器

控制器



将控制器的电源开关置为 ON。操作面板的显示面板 (STATUS. NUMBER) 亮灯，控制电源接通。

[注意] 由于控制器的电源 ON 而发生以下现象时，请与三菱服务部门联系。

- 控制器的风扇在转动，但操作面板不亮灯，无法进行机器人的操作。
- 虽已通电到示教单元上，但无法进行操作。

◇◆◇关于主电源、控制电源、伺服电源◇◆◇

主电源 ----- 是向控制器进行电源供应的电源。(一次侧电源)
 控制电源 ----- 是向控制器内的控制部分(印刷电路板等)进行电源供应的电源。
 伺服电源 ----- 是向机器人的驱动马达进行电源供应的电源。
 通电时称为伺服 ON，切断时称为伺服 OFF。

◇◆◇如果发生了出错：C0150 ◇◆◇

购入机器人之后，在首次接通电源时将发生出错 (C0150：机器人本体的生产编号未设置)。应在参数：RBSERIAL 中输入机器人本体的序列号。(参阅“4.3.2 序列号的输入”)

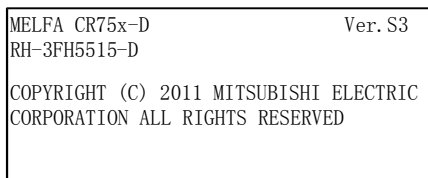
4.3.2 序列号的输入

购入机器人后，首次投入电源时将发生出错：C0150(机器人本体的生产编号未设置)。

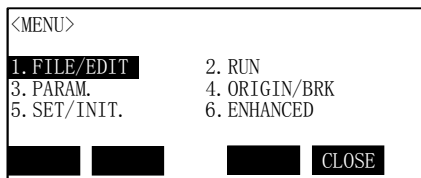
应按照以下步骤在参数：RBSERIAL 中输入机器人本体的序列号。

序列号印刷在机器人本体基座背面的额定铭牌上。

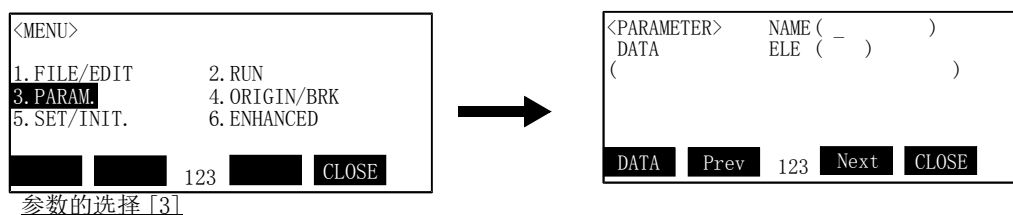
- 1) 按压示教单元的 [RESET] 键，对示教单元的出错进行解除。
- 2) 按压示教单元的 [EXE] 键显示菜单画面。



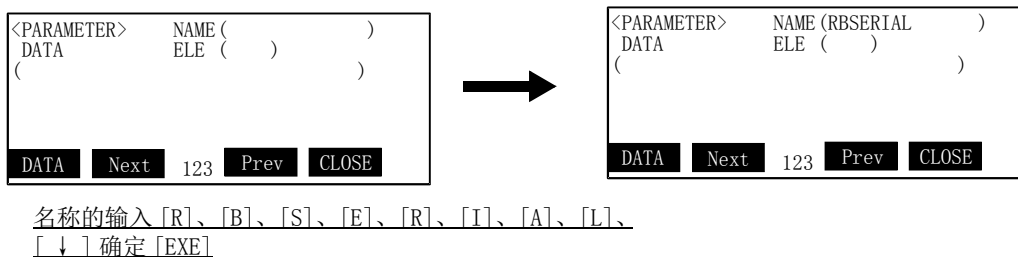
菜单画面的显示 [EXE]



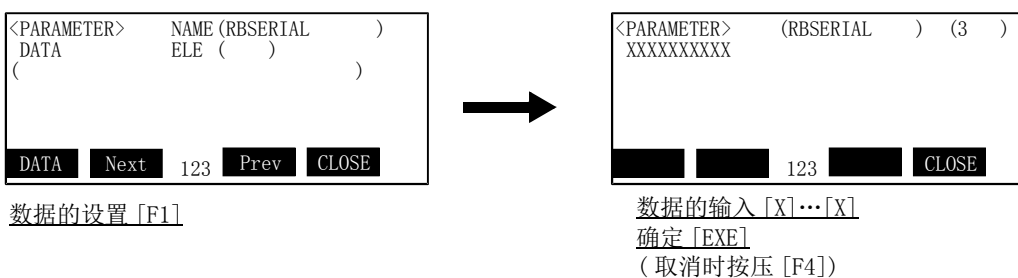
3) 在菜单画面中按压 [3] 键时, 将显示参数画面。



4) 在名称中输入“RBSERIAL”。



5) 按压“数据”对应的功能键 ([F1]), 输入机器人本体的序列号。



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。

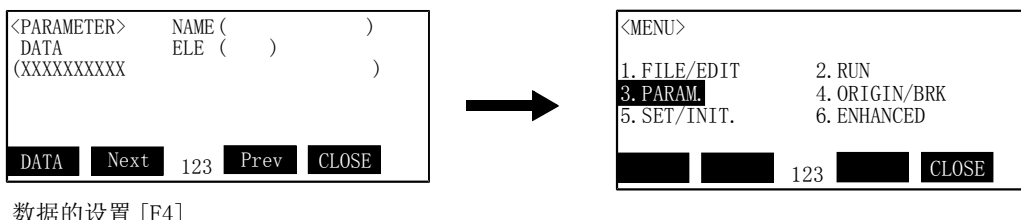
◇◆◇数字 / 字符的输入◇◆◇

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”。

6) 按压“关闭”对应的功能键 ([F4]) 时将返回至菜单画面。



4.3.3 控制电源的切断

※ 图为 CR750 控制器的开关。



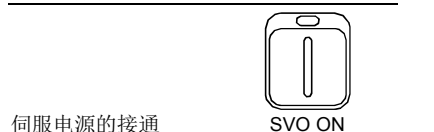
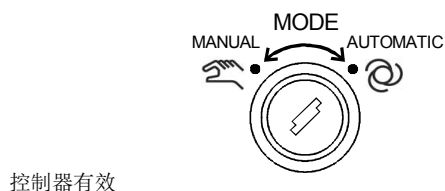
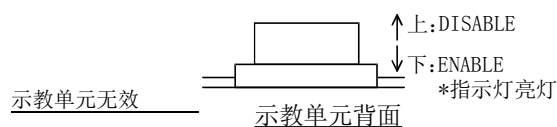
1) 机器人正在动作时，按压控制器的 [STOP] 开关使机器人停止。

2) 机器人停止后，按压控制器的 [SVO OFF] 开关进行伺服 OFF。

3) 将 CR750/CR760 控制器前面的电源开关置为 OFF。将 CR751 控制器外部安装的漏电断路器的开关置为 OFF。至此，控制电源被切断。

4.4 伺服电源的接通切断

4.4.1 伺服电源的接通(伺服ON)



※ 图为 CR750 控制器的开关。

- 1) 确认示教单元的 [ENABLE] 开关处于“DISABLE”状态。
- 2) 确认控制器的模式处于“AUTOMATIC”状态。
- 3) 按压控制器前面的 [SVO ON] 开关。
相应开关的指示灯亮灯后，可以确认变为伺服 ON 状态。

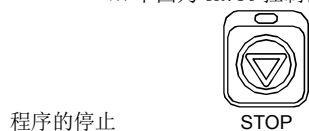


注意

在进行伺服 ON 之前，应确认机器人的动作范围内无人存在。

4.4.2 伺服电源的切断(伺服OFF)

※ 下图为 CR750 控制器的开关。



- 1) 机器人正在动作时，按压控制器前面的 [STOP] 开关使其停止。
- 2) 机器人停止后，按压控制器前面的 [SVO OFF] 开关。
相应开关的指示灯亮灯后，可以确认变为伺服 OFF 状态。

◇◆◇无需操作权◆◆◇

由于伺服 OFF 操作不需要操作权，因此只要按压 [SVO OFF] 开关，可以在任何时候进行伺服 OFF。

4.5 JOG操作

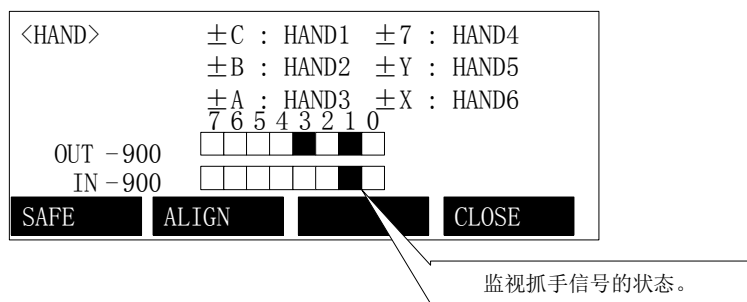
关于 JOG 操作，请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”。
JOG 操作有如下所示的 5 种模式。应根据目的分开使用。

表 4-1: JOG 模式

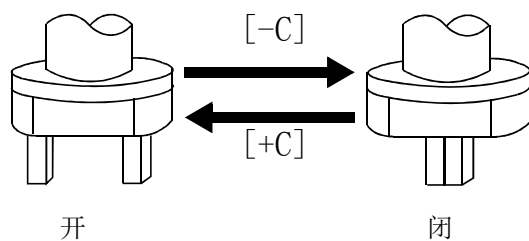
JOG 模式	典型用途	说明位置
关节 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 每个关节动作。 • 机器人机械臂大动作。 • 改变机器人的姿势。 	另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护” 另一手册“使用说明书 / 功能和操作的详细说明”
直交 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 对示教位置进行校准。 • 沿着直交坐标系笔直动作。 • 保持机器人的姿势笔直动作。 • 在保持抓手位置不变的情况下改变姿势。 	
工具 JOG	<ul style="list-style-type: none"> • 对示教位置进行校准。 • 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。 	

4.6 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。

4.7 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 V 指令的程序示例。

(1) 创建步骤

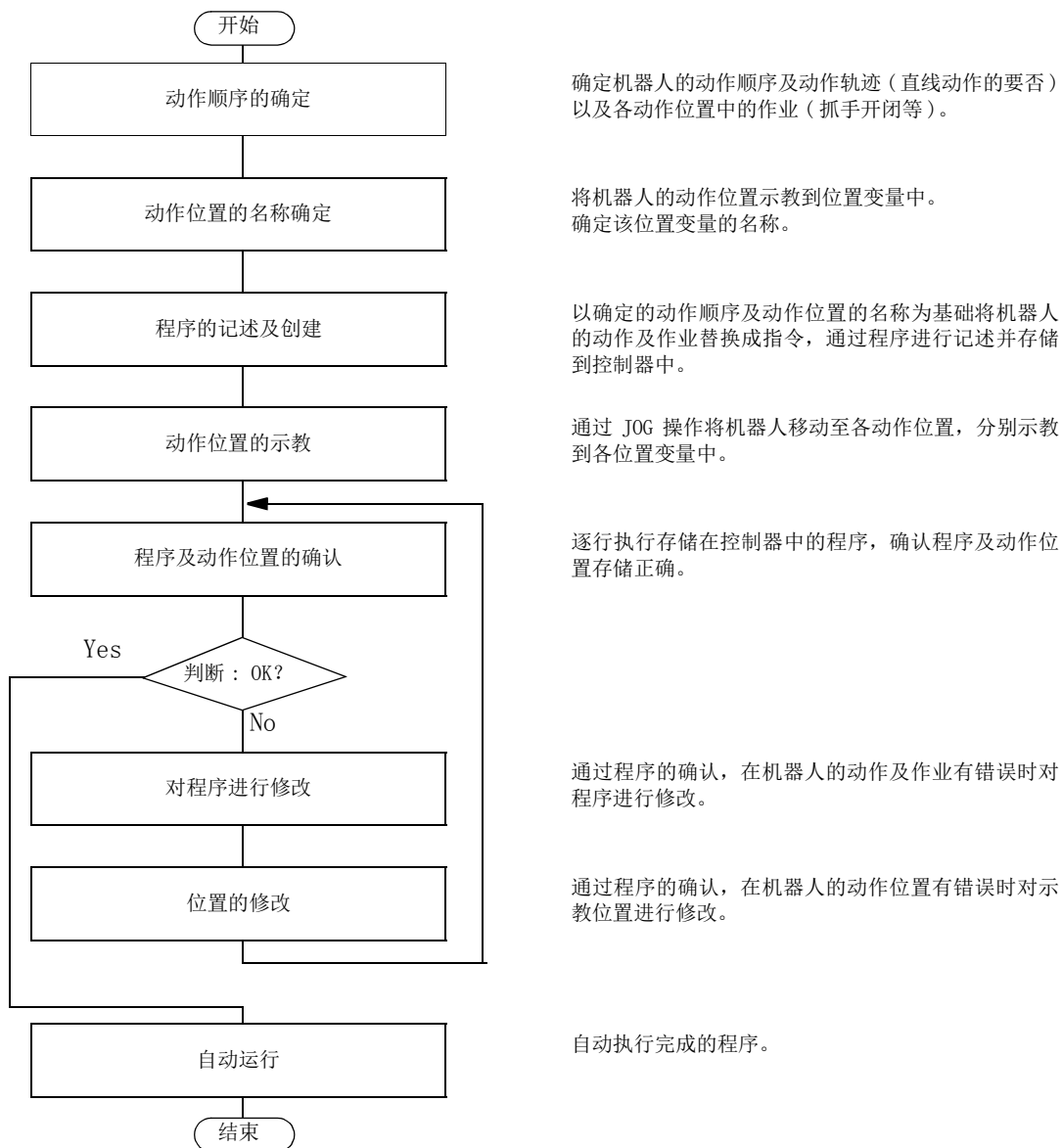


图 4-9：程序的创建步骤

(2) 机器人的作业

设置为将工件从左向右进行搬运的作业。

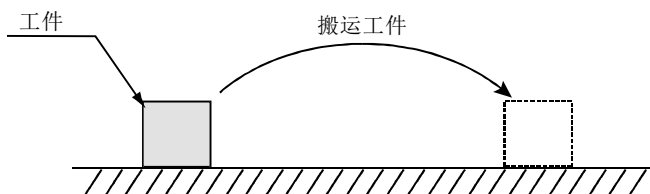


图 4-10：作业示例

4.7.1 程序的创建

(1) 动作顺序的确定

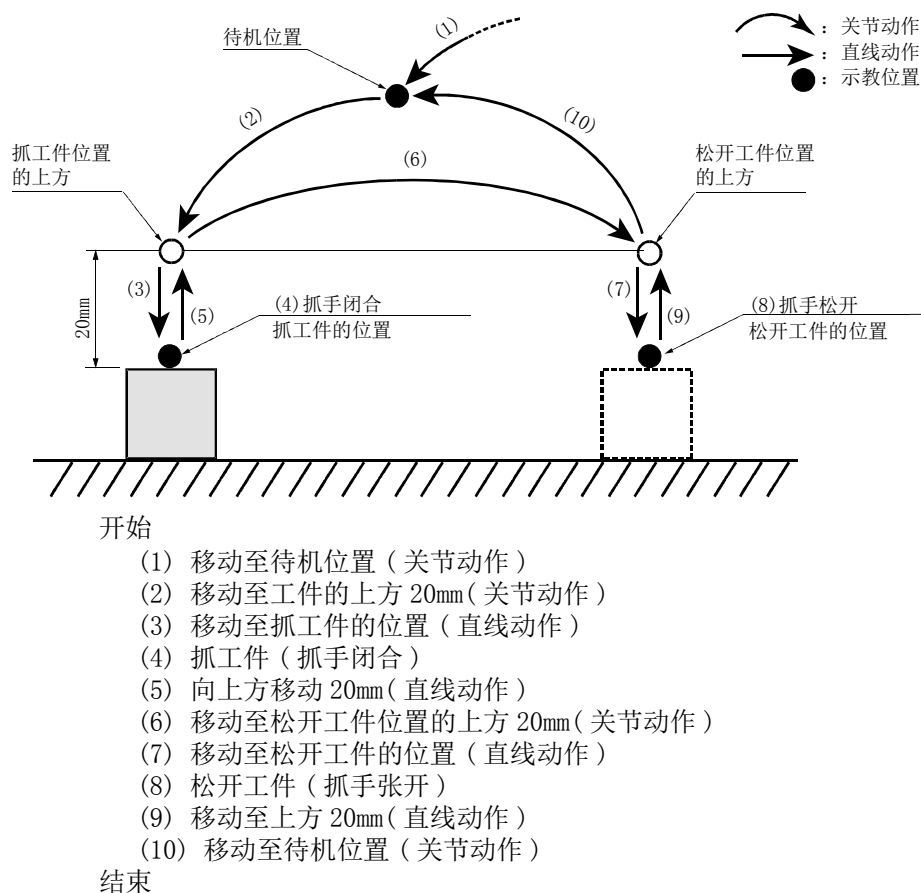


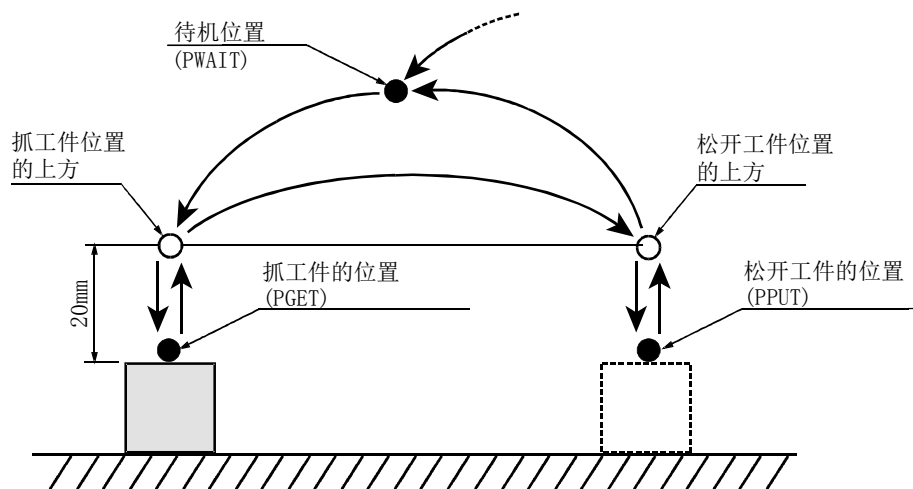
图 4-11: 动作顺序的确定

◇◆◇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。（使用了 MELFA-BASIC V 指令的情况下）

图 4-12: 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 4-12 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。

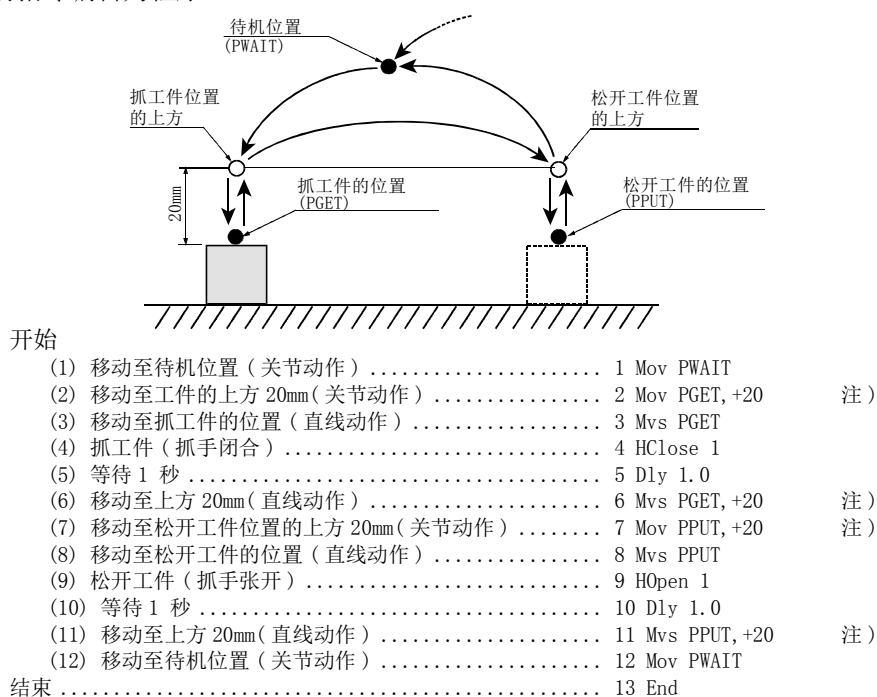
关于指令的详细内容请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”。

表 4-2: 使用的指令 (使用了 MELFA-BASIC V 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型机器人时的示例。

■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 4-13: 程序的记述



注意

注) 移动至上方的时候, 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◇◇◇

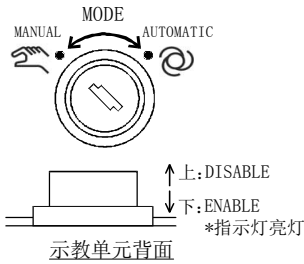
程序的格式如图 4-13 中所示, 由“步号 指令 指令附带的参数”所构成。

例) 1 Mov PWAIT
 步号 指令 指令附带的参数

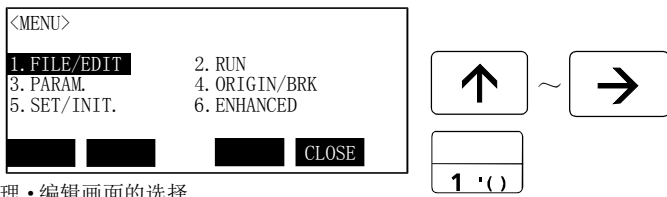
程序是从小步号的行开始按顺序执行。步号将被自动附加。

- 将记述的程序输入到控制器中。
在该操作中使用示教单元。

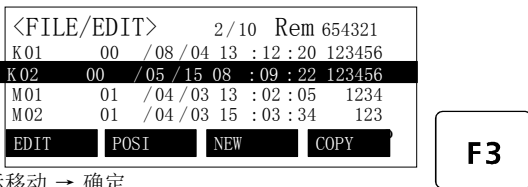
示教单元的准备



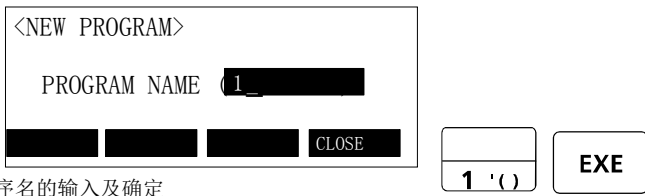
打开程序的编辑画面



1. 管理・编辑画面的选择



光标移动 → 确定



程序名的输入及确定



程序编号 1 的指令编辑画面



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，不能通过机器人控制器或外部信号进行操作。

◇◆◇数字的输入方法◇◆◇

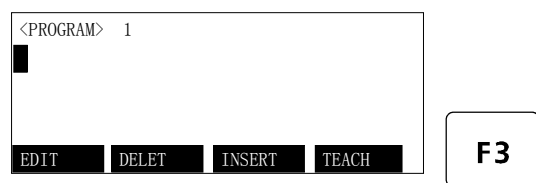
按压 [CHARACTER] 键，画面右下方显示“123”的状态下将变为数字输入模式，可以输入各按键左下方的数字。

◇◆◇输入错误时◇◆◇

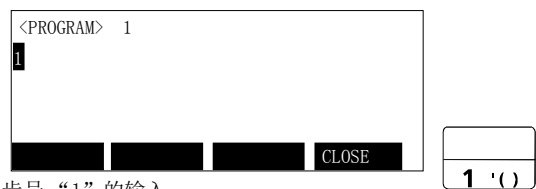
通过方向键 ([↑]、[↓]、[←]、[→]) 将光标对准错误字符，通过 [CLEAR] 键将其删除后，重新输入。此外，长按 [CLEAR] 键时，可以将 () 内的数据全部删除。

按压 [←] 键将光标返回后重新输入的字符将被插入。

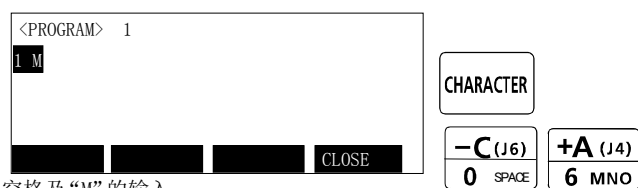
输入程序 1 Mov PWAIT



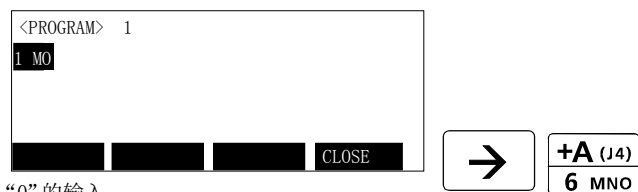
指令编辑画面的输入



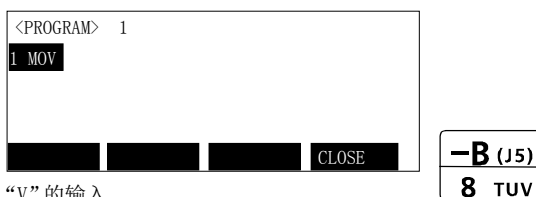
步号“1”的输入



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”。

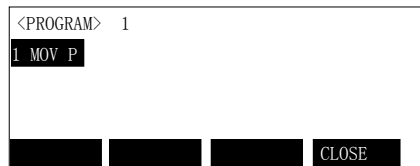
◇◆◇字符、空格的输入方法◇◆◇

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。

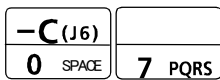
◇◆◇符号的输入方法◇◆◇

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。

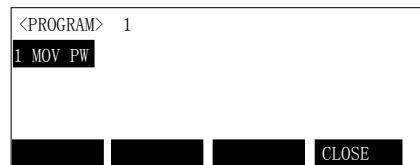
- [' ()] 键.... ' → (→) → " → ^ → : → ; → ¥ → ?
- [@ =] 键..... @ → = → + → - → * → / → < → >
- [, %] 键..... , → % → # → \$ → ! → & → _ → .



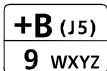
空格及“P”的输入



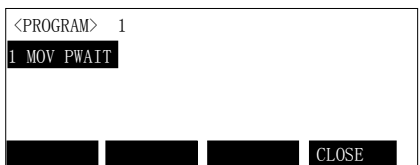
11) 各按压 [SP]、[PQRS] 键 1 次。
空格及“P”将被输入。



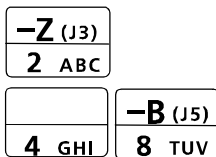
“W”的输入



12) 按压 [WXYZ] 键。
“W”将被输入。



“A”、“I”、“T”的输入



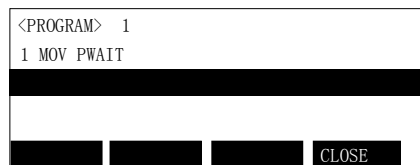
13) 以下按同样方式输入“A”、“I”、“T”。



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◆◆◆

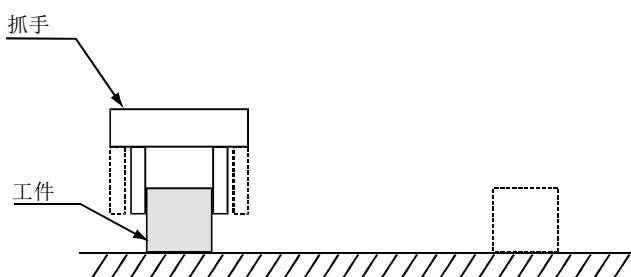
示教单元的画面中可显示 4 行。将光标移动至前 1 行时按压 [↑] 键，将光标移动至后 1 行时按压 [↓] 键进行选择。

◆◆◆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，将抓手前端对准抓工件的位置。
对准位置后，执行抓手开闭操作，确认工件已抓牢。

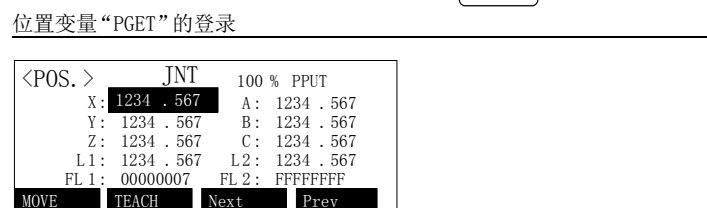
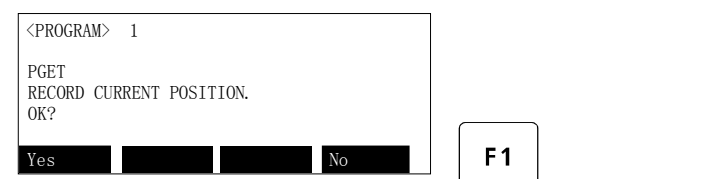
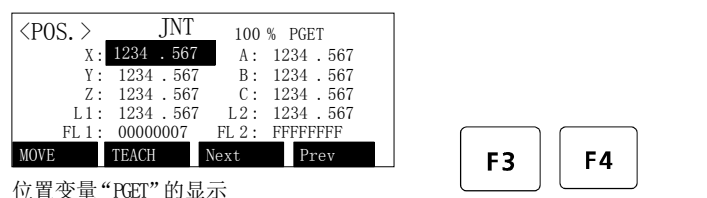
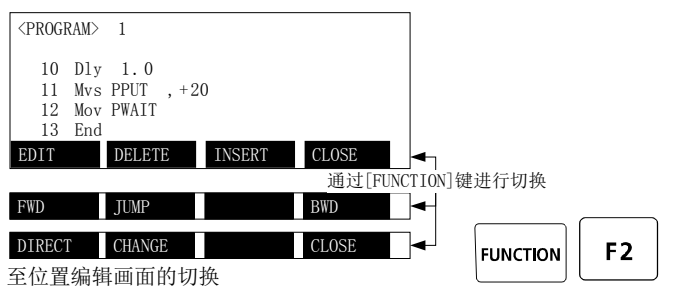
关于 JOG 操作，请参阅第 83 页的“4.5JOG 操作”，关于抓手开闭操作，请参阅第 84 页的“4.6 抓手开闭操作”。

◇◆◇ 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)



至此机器人的动作位置的示教完毕。

- 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。

◇◆◇ 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。

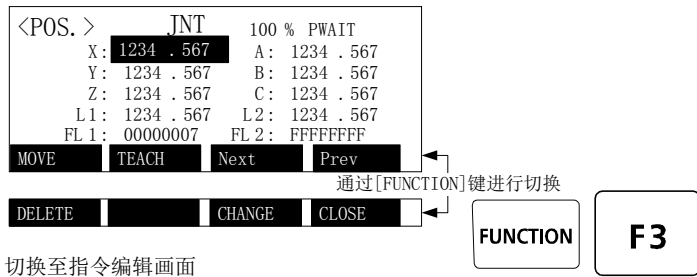
从指令编辑画面切换至位置编辑画面时，按压 [F3 (切换)] 键，从位置编辑画面切换至指令编辑画面时，按压 [F2 (切换)] 键。

二者均通过 [FUNCTION] 键进行功能显示切换之后进行。

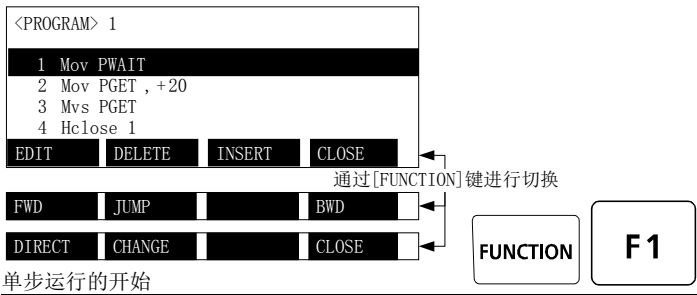
(4) 程序的确认

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）

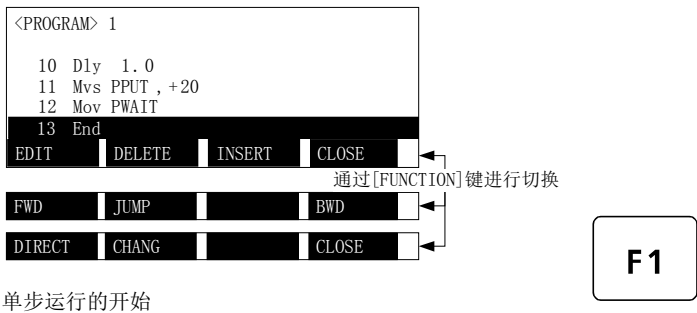


1) 通过 [FUNCTION] 键进行功能显示切换，按压 [F3(切换)] 键，从位置编辑画面切换至指令编辑画面。



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。
 执行过程中控制器的 [START] 开关的指示灯将亮灯。

- ◆◆◆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。

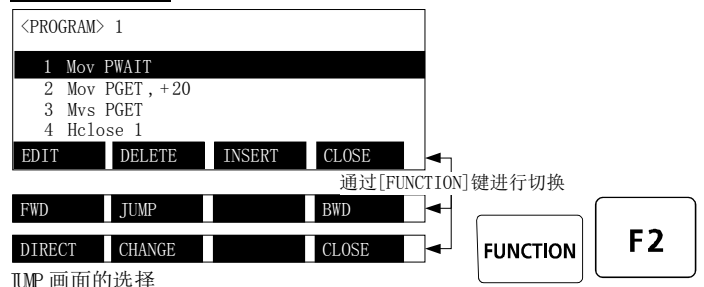
(5) 程序的修改

■ 指令的修改

作为示例，将 7 行的关节动作更改为直线动作。

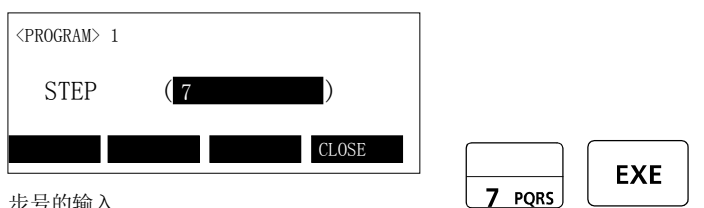
(将 7 Mov PPUT , +20 更改为 7 Mvs PPUT, +20) 注)

行编号的调用



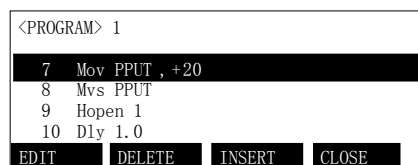
- 1) 按压 [FUNCTION] 键，进行功能显示切换。
按压 [F2(JUNP)] 键，显示 JUMP 画面。

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

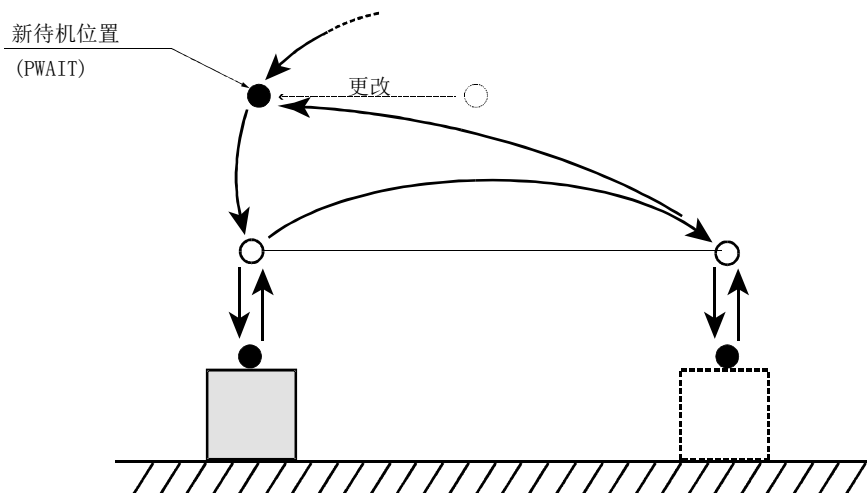
- 3) 按压 [F1(编辑)] 键, 置为 1 行显示的指令编辑画面。
- 4) 按压 [→] 键 5 次将光标移动至 “o”。
- 5) 按压 [CLEAR] 键 2 次删除 “o v”。保留 “M”。
- 6) 按压 [CHARACTER] 键, 置为字符输入模式, 输入 “v” 及 “s”。
- 7) 按压 [EXE] 键对 7 行进行确定。返回至 4 行显示的程序编辑画面。

至此 7 行被更改为直线动作。

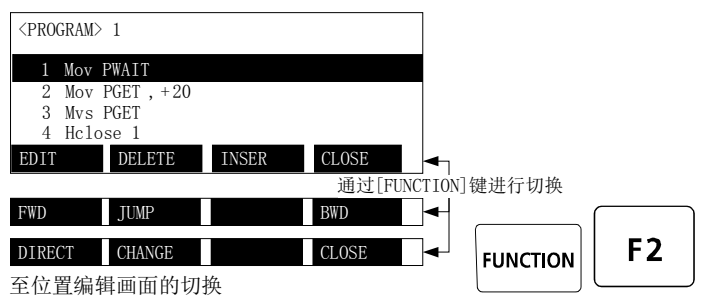
- ◆◆◆输入的数字、字符有错误时◆◆◆
通过方向键 ([↑]、[↓]、[←]、[→]) 将光标对准错误字符, 通过 [CLEAR] 键删除后, 重新输入。此外, 如果长按 [CLEAR] 键, 可以删除 () 内的全部数据。按压 [←] 键将光标返回后重新输入的字符将被插入。
- ◆◆◆对程序进行了修改时◆◆◆
对程序进行了修改时应执行单步运行, 确认修改正确。
- ◆◆◆字符、空格的输入方法◆◆◆
按压 [CHARACTER] 键, 画面右下方显示 “ABC” 的状态下将变为字符输入模式, 可以输入各按键右下方的字符。每按压字符键 1 次时, 3 个字符反复显示。继续输入同一个键上的字符时, 按压 [→] 键, 使光标前进。空格被分配在 [SP] 键中。

■ 示教位置的修改

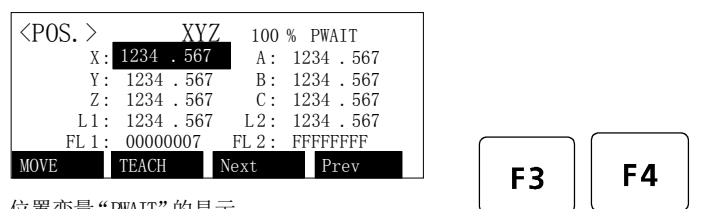
作为示例，对待机位置 (PWAIT) 进行修改。



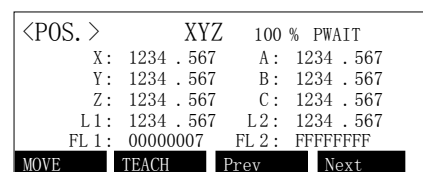
动作位置的更改



- 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。



- 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。

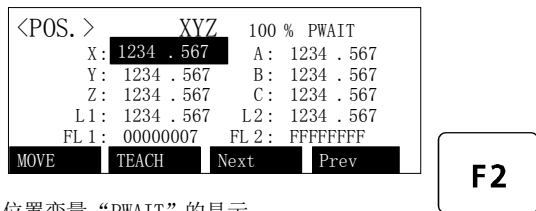


- 3) 通过 JOG 操作将机器人移动至新的待机位置。

关于 JOG 操作，请参阅第 83 页的“4.5 JOG 操作”，关于抓手开闭操作，请参阅第 84 页的“4.6 抓手开闭操作”。

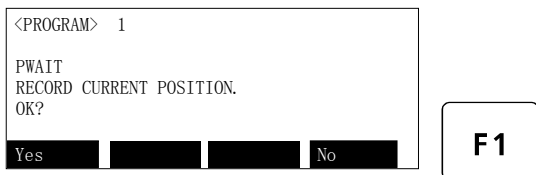
◇◇◇ 位置变量的调用 ◇◇◇

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。



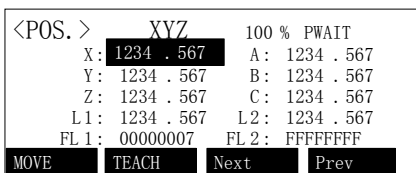
4) 按压 [F2(示教)] 键。
显示示教确认画面。

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) 自动运行的执行

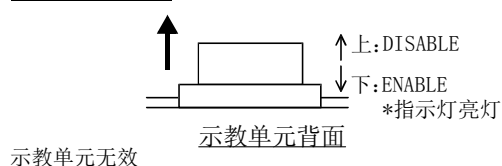
注意

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。
- 工件正确地放置在所定位置处。
- 已通过单步运行确认程序正确动作。

通过控制器操作执行自动运行的情况如下所示。

Ver1.7 以后版本的示教单元通过示教单元操作也可执行自动运行。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”。

控制器的准备

1) 将示教单元的 [ENABLE] 开关置为“DISABLE”。

2) 将控制器的模式置为“AUTOMATIC”。

动作速度的设置

※ 图为 CR750 控制器的开关、显示面板。



3) 按压控制器的 [CHNGDISP] 开关，STATUSNUMBER 显示面板上将显示“手工变动”。（左下方显示“0”。）
按压 [DOWN] 键数次，显示“10”。
动作速度将被设置为 10%。



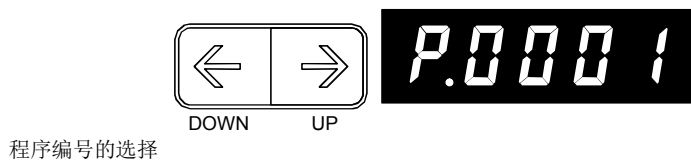
手工变动的设置

注意

对控制器的模式进行切换时，将进行伺服 OFF。因此，无制动闸的轴由于重力有可能会动作，应加以注意。

程序编号的选择

※ 图为 CR750 控制器的开关、显示面板。

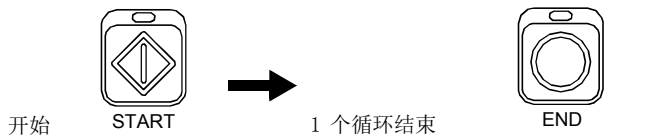


4) 按压 [CHNGDISP] 开关，使 STATUSNUMBER 显示面板上显示“程序编号”。（起始处将显示“P”。）

确认显示了自动运行的对象程序编号。

未显示正确程序编号的情况下，通过按压 [UP]、[DOWN] 开关显示正确的程序编号。

自动运行的开始



5) 按压控制器的 [SVO ON] 开关进行伺服 ON。

6) 按压控制器的 [START] 开关后按压 [END] 开关。机器人开始动作，1 个循环后停止。

注意

执行上述作业示例（第 85 页的“图 4-10：作业示例”）的情况下，必须按压 [END] 开关使程序运行 1 个循环后结束。否则在第 2 个循环中进行工件放置时抓手将会与已放置的工件相互干涉。

注意

开始自动运行时，必须确认目标程序编号已选择。

注意

自动运行过程中应对机器人的动作加以充分的注意。发现了异常时，应按压 [EMG. STOP] 开关使机器人立即停止。

◇◆◇通过控制器操作时◇◆◇
 将示教单元的 [ENABLE] 开关置为“DISABLE”，将控制器的模式置为“AUTOMATIC”。将控制器的模式置为除“AUTOMATIC”以外的情况下将无法通过控制器进行操作。

◇◆◇关于动作速度◇◆◇
 可以通过控制器对自动运行时的动作速度进行设置。
 在 STATUSNUMBER 显示面板上显示手工变动的状态下（左下方显示了“o”的状态），每按压 [UP]、[DOWN] 键 1 次，手工变动显示将增大或减小。100% 是最高速度。
 开始时应设置为较低速度，然后逐渐增大。

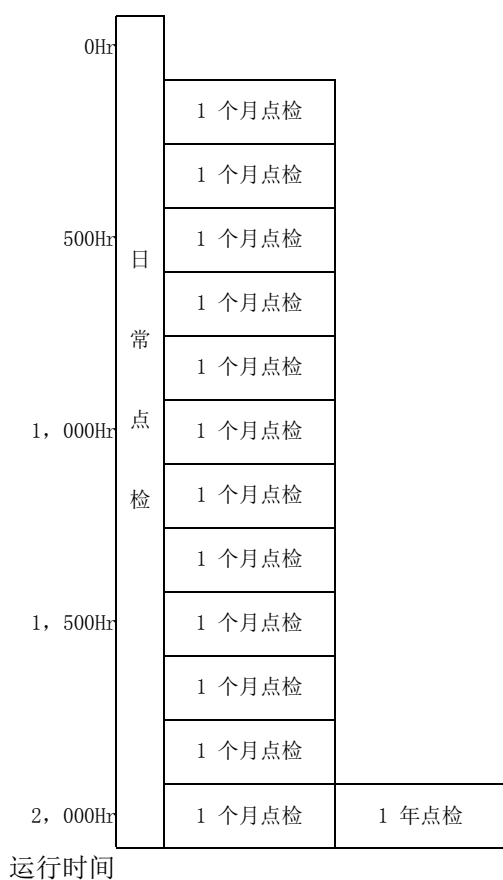
5 维护 · 点检

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。 应参阅第 105 页的“5.3.2 过滤器的点检、清扫、更换”进行点检、清扫、更换。
1 年点检项目		
1	对机器人控制器的备用电池进行更换。	应参阅第 102 页的“5.3.1 电池的更换”进行更换。

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 107 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 电池的更换

切断电源时，机器人控制器中保存的程序等通过备份电池进行存储。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。电池相关出错的种类如表 5-3 中所示。发生了出错 7500 的情况下，应对机器人控制器及机器人本体的电池均进行更换。

表 5-3：电池相关出错

分类	出错编号	说明	处理
控制器	7520	电池超过了使用时间。	应更换电池。
	7510	电池的电压偏低。	
	7500	电池的电压过低。	发生了本出错的情况下，将无法保障备份数据。
机器人本体	7520	电池超过了使用时间。	应更换电池。
	133n ^{注1)}	编码器的电池电压过低。	
	112n	编码器的绝对位置数据丢失。	发生了本出错的情况下，无法保障备份数据。

注 1) “n”表示轴编号。

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 107 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

对控制器的电池进行更换时，从旧电池卸下起应在 3 分钟以内连接新电池。否则需要重新进行原点设置、程序创建等。

此外，为了防备万一数据丢失，建议使用选购产品 RT ToolBox(个人计算机支持软件)，预先对数据进行批量备份。

(1) 电池更换方法 (CR750/CR760 控制器)

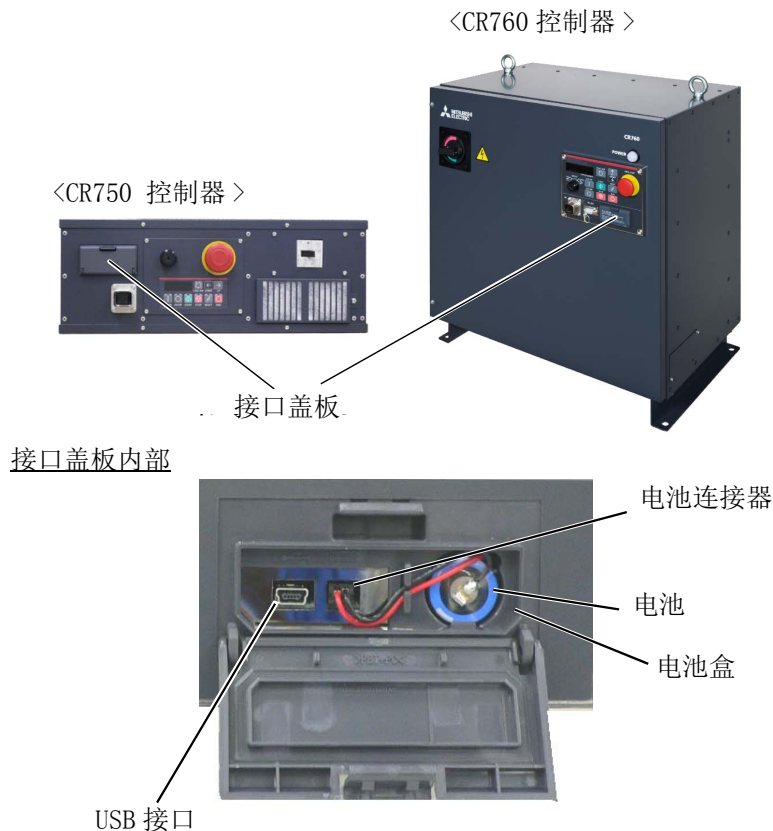


图 5-2: 电池的更换 (CR750/CR760)

- 1) 将控制器的电源置为 ON 一次。(约 1 分钟)
- 2) 将控制器的电源置为 OFF 后, 打开操作面板前面的接口盖板。
电池位于接口盖板内。
- 3) 抓住旧电池的连接器将其拔出, 从电池盒上将其卸下。
- 4) 将新电池安装到电池盒中。
将导线引到外侧进行安装。
- 5) 连接新电池电缆的连接器。应将红色的导线置于左侧进行连接。此外, 应在卸下旧电池后的 3 分钟以内连接新电池。
- 6) 将操作面板前面的接口盖板切实关闭。
- 7) 对电池使用时间进行初始化。电池更换时必须执行本操作, 对电池使用时间进行初始化。关于操作方法请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”中记载的有关内容。

[注意] 由于电池用尽而进行更换的情况下, 需要重新进行原点设置。请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”对原点进行重新设置。

至此, 控制器的电池更换结束。

(2) 电池更换方法 (CR751 控制器)

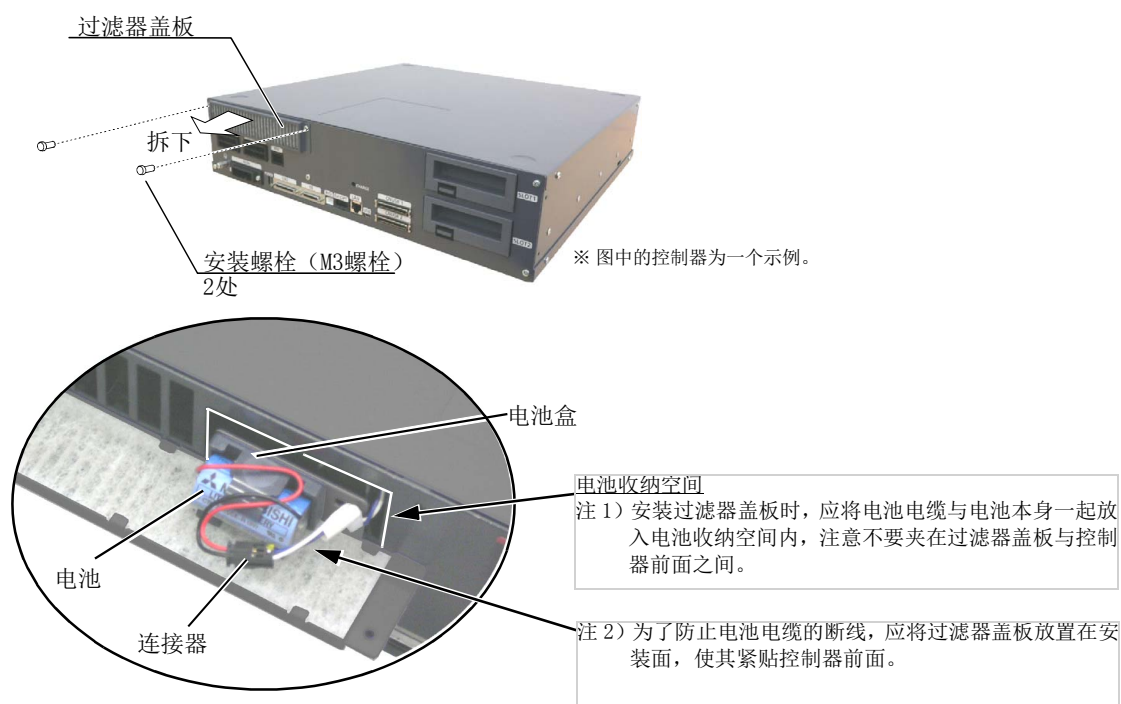


图 5-3: 电池的更换 (CR751)

- 1) 将控制器的电源置为 ON 一次。(约 1 分钟)
- 2) 将控制器的电源置为 OFF 后, 拧松安装螺栓, 拆下前面的过滤器盖板, 电池固定于过滤器盖板内侧。
- 3) 抓住旧电池的连接器将其拔出, 从电池盒上将其卸下。
- 4) 将新电池安装到电池盒中。
如图 5-3 所示, 将从电池引出的电缆安装在过滤器侧, 注意不要夹住。
- 5) 连接新电池电缆的连接器。此外, 应在卸下旧电池后的 3 分钟以内连接新电池。
- 6) 确认过滤器未偏离盖板, 将过滤器盖板按原样切实固定在控制器前面。此时, 应注意不要夹到电池电缆。
- 7) 对电池使用时间进行初始化。电池更换时必须执行本操作, 对电池使用时间进行初始化。关于操作方法请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”中记载的有关内容。

[注意] 由于电池用尽而进行更换的情况下, 需要重新进行原点设置。请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”对原点进行重新设置。

至此, 控制器的电池更换结束。

5.3.2 过滤器的点检、清扫、更换

CR750/CR751 控制器中安装有过滤器。
过滤器的清扫、更换的作业步骤如下所示。

(1) CR750 控制器

- 1) 将控制器前面的过滤器盖板通过拧松 M4×6 螺栓（1 颗）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（1 颗）安装到控制器上。

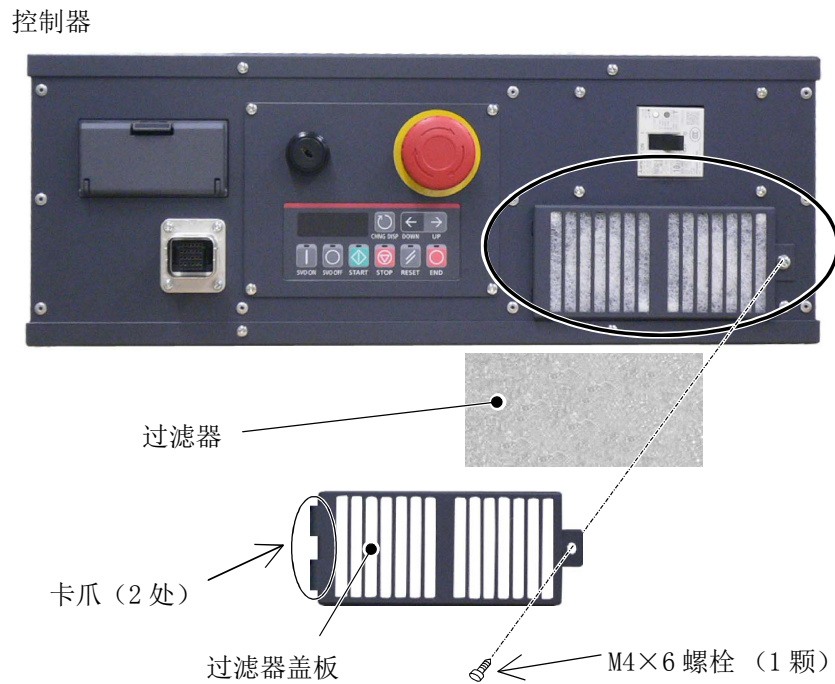


图 5-4：过滤器的清扫、更换（CR750）

至此，过滤器的点检、清扫、更换结束。

(2) CR751 控制器

- 1) 将控制器前面的过滤器盖板通过拧松 M3 螺栓 (2 颗) 卸下。
- 2) 从过滤器板中将过滤器取出, 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) 将过滤器盖板按原样安装到控制器上。
- 4) 确认过滤器未偏离盖板, 将过滤器盖板按原样切实固定在控制器前面。此时, 应注意不要夹到电池电缆。

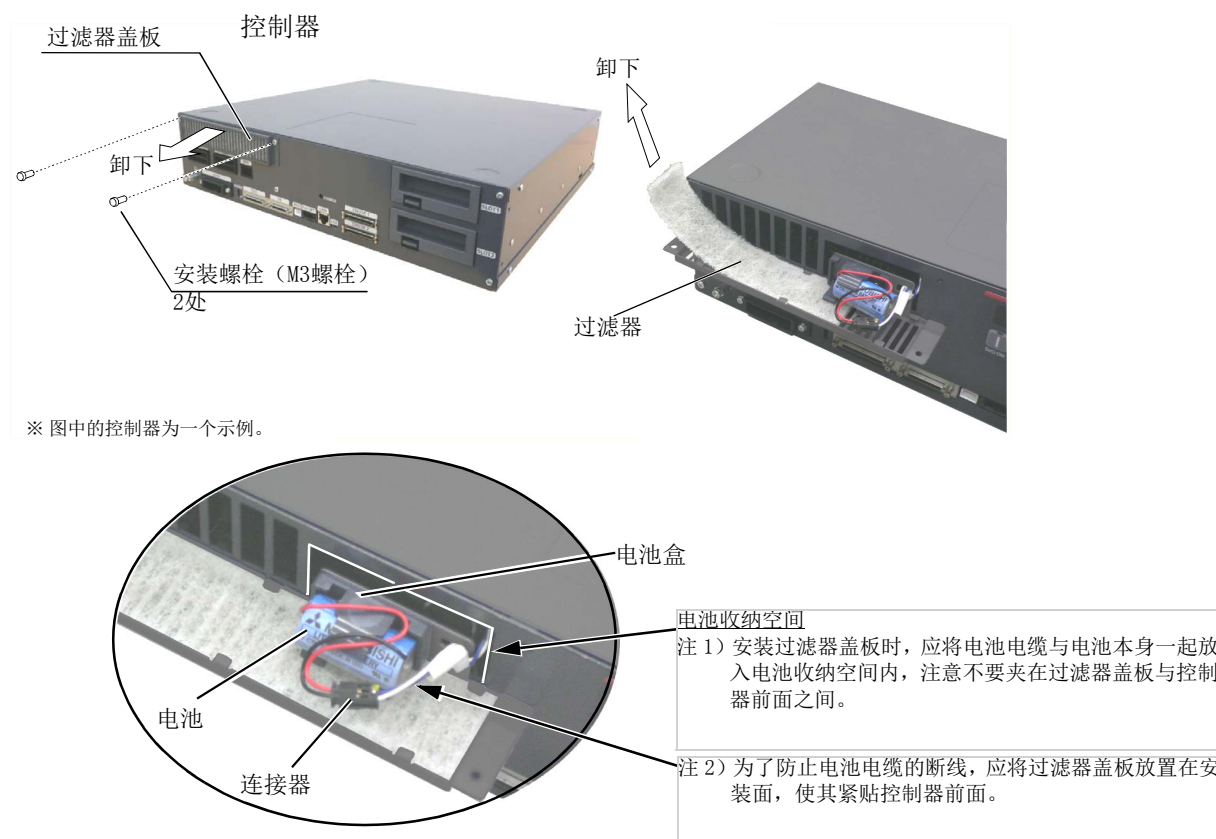


图 5-5: 过滤器的清扫、更换 (CR751)

至此, 过滤器的点检、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公司服务部门进行购买。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，通过三菱公司服务部门购买。

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	锂电池	Q6BAT	1	CR750/CR760 控制器： 接口盖板内	三菱电机系统服务公司
				CR751 控制器： 过滤器盖板内	
2	过滤器	BK0FA0773H42	1	CR750 控制器： 过滤器盖板内	
		BK0FA0773H41	1	CR751 控制器： 过滤器盖板内	

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		三菱电机系统服务公司
2	3.2A 保险丝	HM32	1		
3	4A 保险丝	LM40	1		
4	3.2A 保险丝	LM32	1		
5	7.5A 保险丝	GP75	1		

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。

mitsubishi electric corporation