



三菱电机工业用机器人

RH-3CRH/6CRH

CR800-D 控制器

标准规格书

RH-3CRH 系列
RH-6CRH 系列

MELFA
BFP-A3607-T

安全注意事项

使用机器人之前，务必熟读以下注意事项及另一手册“安全手册”，采取必要处理。

A. 根据劳动安全卫生规则（第 36 条、104 条、150 条、151 条），注意事项的要点如下所示。

注意

为了安全起见，示教作业应由经过专业培训的人员执行。
(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。
(未切断动力的维护作业也相同)
→作业规程的编制

警告

在示教作业中，应设置可直接停止运行的装置。
(未切断动力的维护作业也相同)
→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接触。
→安全栅栏的设置

注意

应确定运行开始时对相关人员的固定信号方法，并以此进行操作。
→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

作业开始前应检查机器人及紧急停止开关及相关装置等，确认没有异常。
→作业开始前的检查

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。
详细内容请参照“安全手册”的正文。

 **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中使用机器人。
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及发生故障。
（温度、湿度、周围环境、噪声等）

 **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及故障。

 **注意**

应将机器人安装在牢固的基座上使用。
如果机器人姿势不稳，容易导致位置偏离及发生振动。

 **注意**

应尽量远离噪声源敷设配线。
靠近噪声源时，容易导致位置偏离及误动作。

 **注意**

请勿对连接器施加过大的力，也请勿过度弯曲电缆。
否则可能导致接触不良及断线。

 **注意**

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

 **警告**

应牢固地进行抓手、工具的安装及工件的夹持。
否则运行中的物体容易散落及飞出，有可能导致人身事故及物品损坏。

 **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**

请在机器人的动作过程中显示运行状态。
未显示的情况下有可能导致与机器人的误接触或导致误操作。

 **警告**

在机器人的动作范围内执行示教作业时，应务必确保机器人的控制优先权之后再进行操作。否则，可能会由于外部指令启动机器人而导致人身事故及物品损坏。

 **注意**

请尽量以较低速度执行 JOG 运行，且视线请勿离开机器人。否则容易干涉工件及外围设备。

 **注意**

程序编辑后的自动运行之前，务必通过单步运行进行动作确认。否则可能会由于程序错误等干扰外围设备。



注意

应设定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

请勿基于个人的判断进行改造及使用非指定的维护零件。否则容易导致故障及缺陷。



警告

从外部手动操作机器人的机械臂时请勿将手及手指伸入开口部位。有些姿势可能会导致手及手指夹伤。



注意

请勿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，由于机械臂的掉落及惯性，可能会干涉外围设备。



注意

对程序及参数等机器人控制器的内部信息进行改写时，请勿将机器人控制器的主电源置为 OFF。

如果在自动运行中及程序・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 直接连接功能时，请勿连接手持式 GOT。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部不适。（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，请勿拆下 SSCNET III 电缆。请勿直视 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部不适。

（SSCNET III 的光源相当于 JIS C 6802、IEC 60825-1 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，有可能会黏附垃圾及灰尘而导致特性劣化或误动作。

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，务必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，有可能与本公司的设备不兼容及不符合本公司机器的温度・噪声等 FA 环境。

使用时，有时需要采取 EMI 措施（Electro-Magnetic Interference）及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，对于与市售设备连接时的动作保障・维护等三菱公司将不予承担。

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。

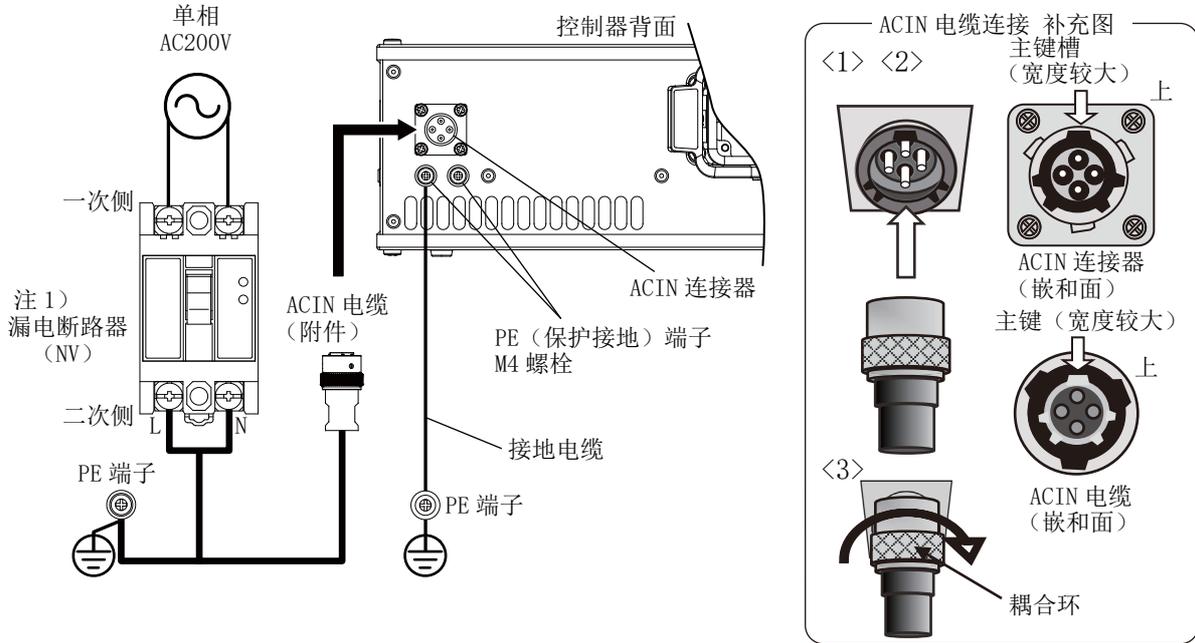
*CR800 控制器

基本构成的注意事项如下所示。



注意

为了漏电保护，应对控制器的一次侧供应电源设定漏电断路器。否则有可能导致触电事故。



注 1) 务必使用安装端子盖板的漏电断路器。

1) 如下产品应自备。

产品名称	规格	备注
漏电断路器	推荐品如下所示。 单相用：NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA (端子盖板：TCS-05FA2)	用户自备
一次侧电源连接用电缆	AWG #14 (2mm ²) 以上	用户自备。 端子紧固螺栓的紧固力矩：2 ~ 3N·m
接地电缆	AWG #14 (2mm ²) 以上	用户自备。 端子紧固螺栓的紧固力矩：2 ~ 3N·m
ACIN 电缆	端子尺寸：M5、电缆长度 3m	产品附带

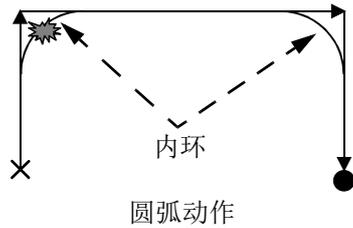
- 2) 请确认一次侧电源符合电源规格。
- 3) 请确认已切断一次侧电源和漏电断路器的电源开关已变为 OFF 状态。
- 4) 连接 ACIN 电缆。
应将 ACIN 电缆的电源端子连接到漏电断路器的二次侧端子上。另外，应接地连接 FG 端子。
- 5) 应将 ACIN 电缆连接到控制器背面的 ACIN 连接器上。
 - <1> ACIN 电缆插头的主键（宽度较大）朝上。（参照 ACIN 电缆连接补充图）
 - <2> 与 ACIN 连接器侧的主键槽（宽度较大）对准，沿水平方向将 ACIN 电缆插入最里端。
插入时如果键槽吻合或处于倾斜状态，则可能导致连接器损坏。
 - <3> 应将 ACIN 电缆的耦合环向右旋转锁紧。
- 6) 由于 EN61800-5-1 的 Touch Current 在 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（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。

⚠ 注意

如前端的轴受到冲击，则可能会导致该轴受损。
请注意避免与外围装置发生干涉，在安装抓手时切勿使用锤子等工具敲击轴端。

在实际的使用过程中还要注意以下几点。

- (1) 机器人根据当时的指定速度，可能会以不同的轨迹动作。
尤其是弯角部分，其内环距离有可能会发生变化，因此在最初开始自动运行时应先以低速运行，然后一边留意与外围装置之间的干涉，一边逐渐提升运行速度。



- (2) 使用指令语句“Zone”，可以确认指定的位置是否在指定区域内。请将其作为避免碰撞的方法之一使用。关于指令语句“Zone”的详细内容，请参阅“另一手册：使用说明书 / 功能及操作的详细解说”。

修订记录

印刷日期	规格书编号	修订内容
2018-03-01	BFP-A3607	<ul style="list-style-type: none"> • 第一版。 • 修改电磁噪声环境条件
2018-12-25	BFP-A3607-A	<ul style="list-style-type: none"> • 追加 ACIN 电缆连接的补充说明。 • 追加支持 EtherCAT 的网络基本卡（2F-DQ535-EC）。 • 追加并行输入输出接口的说明 • 修改“3.8 附加轴用接触器控制输出”。
2019-04-19	BFP-A3607-B	<ul style="list-style-type: none"> • 修订错误记述 删除机器人控制器之间的通信接口。 修正连接器 (EXT1、OPT1、OPT2) 的说明。
2019-07-18	BFP-A3607-C	<ul style="list-style-type: none"> • 追加将 STO 功能的安全诊断功能设为有效的步骤。
2020-01-24	BFP-A3607-D	<ul style="list-style-type: none"> • 将 RT ToolBox3/RT ToolBox3 mini 的媒体变更为 DVD-ROM。 • 在“2.1.2 施加到安装面的反作用力”中追加图。 • 修订错误记述 修改 NETcable-1 用连接器型号及连接器 / 接触器的个数。(图 3-24)
2020-04-24	BFP-A3607-E	<ul style="list-style-type: none"> • 支持机器人安全选购件（4F-SF002-01）。
2020-10-30	BFP-A3607-F	<ul style="list-style-type: none"> • 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 3-5) • 补充增加漏电断路器的规格。 • 追加控制器纵向安装时的注意事项。 • 将电池型号修改为正式名称。(ER6 → ER6V) • 其他的错误记述修改及部分更改。
2021-01-22	BFP-A3607-G	<ul style="list-style-type: none"> • 追加“6.4 EMC 设置指南”。
2021-01-29	BFP-A3607-H	<ul style="list-style-type: none"> • 支持选购件 MELFA-3D Vision 3.0 (3F-53U-WINM)
2021-02-19	BFP-A3607-J	<ul style="list-style-type: none"> • 支持选购件功能扩展卡（2F-DQ510、2F-DQ511、2F-DQ520、2F-DQ521）。
2021-04-01	BFP-A3607-K	<ul style="list-style-type: none"> • 补充增加 STO 功能的说明。
2021-09-30	BFP-A3607-M	<ul style="list-style-type: none"> • 修改参数 SRVON 的说明。 • 追加铁氧体磁芯安装位置图。(图 3-6) • 修订“(6) 并行输入输出接口”。 • 修订“(8) 并行输入输出模块”。 • 修改“6.2 使用环境”的噪声说明。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2022-01-31	BFP-A3607-N	<ul style="list-style-type: none"> • 修订“6.4 EMC 设置指南”。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2022-06-30	BFP-A3607-P	<ul style="list-style-type: none"> • 修改 HMS 公司生产的 EtherCAT 模块型号。
2022-11-30	BFP-A3607-Q	<ul style="list-style-type: none"> • 变更并行输入输出接口连接用连接器（附件）。 • 变更并行输入输出接口用外部输入输出电缆的插头。 • 其他的错误记述修改及部分更改。
2023-04-17	BFP-A3607-R	<ul style="list-style-type: none"> • 修改 HMS 模块的型号。 • 追加控制器安全性能表。(表 3-2) • 其他的错误记述修改及部分更改。
2023-06-07	BFP-A3607-S	<ul style="list-style-type: none"> • 在“3.1.2 (2) 使用环境”中追加故障回路阻抗相关的说明。 • 在“6.1.1 中的表 6-1: 自诊断停止功能”中追加过载保护功能及过电流诊断功能中不支持热记忆功能。
2024-04-05	BFP-A3607-T	<ul style="list-style-type: none"> • 修改“1.3.2 控制器”中的画像。 • 修改“3.6.3 门开关的功能”中的画像。 • 修改“3.9 选购件”中的画像。 • 修改“6.4.4 EMC 对策具体示例”中的画像。 • 其他的错误记述修改。

■前言

近年来作为个人计算机相关设备、信息终端机及车辆搭载用小型电子设备等的小型设备的装卸搬运、机械部件组装作业为主的用途，伴随着近年来高密度商品群的普及及产品使用寿命的缩短化，应客户期望实现紧凑且灵活的生产设备的需求，三菱公司使用最新技术开发了本系列的小型工业机器人。但是，为了适应目标用途，需要形成机器人本体与外围设备或机器人的抓手部分的协调作业系统。本规格书的编制宗旨是尽量简洁明了地向考虑引入机器人的用户介绍三菱机器人的特点、规格，如果有不明之处，请向附近的分公司或代理商咨询。在使用三菱机器人之前，应熟读本规格书。

此外，在本手册的第 8 页的“机器人本体”中介绍了机器人本体相关规格，在第 39 页的“控制器”中介绍了控制器的相关规格，在第 99 页的“软件”中介绍了软件的功能、指令一览。关于规格、选购件、维护部件等请参阅各对应部分。

本手册对以下型号的机器人规格进行了记载。

< 机器人的型号 > *RH-3CRH/-S15
 *RH-6CRH/-S15

- 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。
- 规格值是基于三菱公司的标准试验方法的值。
- 本说明书的内容尽量做到完整无缺，对于本说明书中未记载的事项，请理解为“不能进行，或如果进行有可能发生错误”。此外，如果发现疑问点、错误、漏记等，请与所购买的销售商联系。
- Microsoft、Windows、Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 是美国 Microsoft Corporation 在美国及其他国家的注册商标。
- Windows® 的正式名称为 Microsoft® Windows® Operating System。
- Windows® 7、Windows® 8、Windows® 8.1、Windows® 10 是美国 Microsoft Corporation. 的商品名称。
- 以太网、ETHERNET 是富士胶片商业创新株式会社的注册商标。Ethernet 是美国 Xerox Corporation 的注册商标。
- 本手册中所记载的其他公司名称・产品名称为各公司的商标或注册商标。
- 基于中国标准法的参考规格：本产品是按照 GB 11291.1 设计制造的。
- 使用说明书的图片可能会与实物有所不同。

目录

	页
1 总体构成	1-1
1.1 构成设备	1-1
1.1.1 标准构成设备	1-1
1.1.2 出厂特殊规格	1-1
1.1.3 选购件	1-1
1.1.4 维护部件	1-1
1.2 关于机器人的组合型号	1-2
1.2.1 机器人型号的阅读方法	1-2
1.2.2 关于机器人本体与控制器的组合	1-2
1.3 构成设备的内容	1-3
1.3.1 机器人本体	1-3
1.3.2 控制器	1-4
1.3.3 功能扩展设备	1-5
1.4 选购设备及特殊规格一览	1-6
2 机器人本体	2-8
2.1 标准规格	2-8
2.1.1 基本规格	2-8
(1) RH-3CRH	2-8
(2) RH-6CRH	2-10
2.1.2 施加到安装面的反作用力	2-11
2.2 规格的定义	2-12
2.2.1 位置重复精度	2-12
2.2.2 可搬运重量	2-13
2.2.3 可搬运重量与速度、加减速度的关系	2-15
(1) 负载重量、大小的设置（抓手条件）	2-15
2.2.4 关于机器人低速动作中的机械臂前端的振动	2-15
2.2.5 关于轴（J3 轴）位置及机械臂前端的振动	2-15
(1) 可搬运质量与最高速度的关系	2-16
(2) 轴（J3 轴）高度与加减速度的关系	2-17
(3) 偏置量和最大速度的关系	2-18
(4) 达到位置重复精度内的时间	2-19
2.2.6 关于碰撞检测功能	2-19
2.2.7 保护规格及使用环境	2-20
(1) 保护规格的类型	2-20
2.3 各部位的名称	2-21
2.4 外形・动作范围	2-22
2.4.1 外形・动作范围图	2-22
(1) 一般环境规格	2-22
2.4.2 设备间电缆的外形尺寸	2-28
(1) RH-3CRH/RH-6CRH（固定用）	2-28
(2) RH-3CRH/RH-6CRH（弯曲用）	2-28
2.5 工艺装备	2-29
2.5.1 抓手用配线・配管形态	2-29
2.5.2 机内配线・配管	2-30
(1) 一般环境	2-30
2.5.3 抓手用电缆的机内配线	2-30
2.5.4 关于工艺装备配线・配管的安装（配线、配管示例）	2-30
2.5.5 抓手用压缩空气供应电路示例	2-32
2.6 选购件	2-33
(1) 设备间电缆（更换型）：固定用	2-34
(2) 设备间电缆（更换型）：弯曲用	2-35
2.7 关于大修	2-37
2.8 维护部件	2-38
3 控制器	3-39
3.1 标准规格	3-39

目录

	页
3.1.1 基本规格	3-39
3.1.2 保护规格及使用环境	3-42
(1) 保护规格	3-42
(2) 使用环境	3-42
3.2 各部位的名称	3-43
3.2.1 控制器	3-43
3.3 外形・安装尺寸	3-45
3.3.1 外形尺寸	3-45
3.3.2 安装尺寸	3-46
3.4 外部输入输出	3-48
3.4.1 类型	3-48
3.5 专用输入输出	3-49
3.6 外部紧急停止输入输出 / 停止专用输入 / 门开关输入 / 模式选择开关输入	3-51
3.6.1 紧急停止及模式选择开关的连接	3-52
3.6.2 停止专用输入 (SKIP 输入)	3-56
3.6.3 门开关的功能	3-57
3.6.4 模式选择开关的功能	3-57
(1) 自动运行・JOG 操作・制动闸解除及必要开关的状态	3-58
3.7 附加轴功能	3-59
3.7.1 附加轴接口的配线	3-59
3.7.2 噪声滤波器的安装示例	3-60
(1) 线路噪声滤波器	3-62
3.8 附加轴同步输出	3-63
(1) 电路示例	3-63
(2) 连接器的连接示意图	3-64
3.9 选购件	3-65
(1) 简易版示教单元 (T/B)	3-66
(2) 高性能版示教单元 (T/B)	3-69
(3) 功能扩展卡	3-71
(4) MELSOFT RT ToolBox3/MELSOFT RT ToolBox3 mini/MELSOFT RT ToolBox3 Pro	3-72
(5) 使用说明书 (印刷版)	3-74
(6) 并行输入输出接口	3-75
(7) 外部输入输出电缆	3-81
(8) 并行输入输出模块	3-83
(9) 外部输入输出电缆	3-93
(10) CC-Link 接口	3-95
(11) SD 存储卡	3-97
3.10 维护部件	3-98
4 软件	4-99
4.1 RH-3CRH/RH-6CRH 的功能及规格	4-99
4.1.1 更改的功能及规格一览	4-99
4.1.2 更改的功能及规格的说明	4-99
4.1.3 J2 轴的原点调整	4-103
4.2 指令一览	4-104
4.3 参数一览	4-107
5 使用说明书	5-109
5.1 各使用说明书的内容	5-109
6 安全	6-110
6.1 安全	6-110
6.1.1 自诊断停止功能	6-110
6.1.2 可用于安全防护措施的外部输入输出信号	6-111
6.1.3 机器人使用注意事项	6-111
(1) 机器人的安装	6-111
(2) 与作业者的接触防止	6-111

目录

	页
(3) 作业步骤书	6-111
(4) 教育	6-112
(5) 日常点检、定期点检	6-112
6.1.4 自动运行时的安全措施	6-112
6.1.5 示教等的安全措施	6-112
6.1.6 维护、检查等作业时的安全措施	6-112
6.1.7 安全措施示例	6-113
(1) 外部紧急停止连接 [补充说明]	6-117
6.2 使用环境	6-118
(1) 电源	6-118
(2) 噪声	6-118
(3) 温度 • 湿度	6-118
(4) 振动	6-118
(5) 安装环境	6-118
6.3 使用注意事项	6-118
6.4 EMC 设置指南	6-120
6.4.1 概要	6-120
6.4.2 关于 EMC	6-120
6.4.3 EMC 对策	6-120
6.4.4 EMC 对策具体示例	6-121
6.4.5 EMC 对策零部件	6-121
7 附录	附录 -122
附录 1: 惯性计算方法	附录 -122
附录 2: 外部输入输出功能的分类	附录 -123
附录 3: 安全诊断功能 (测试脉冲诊断)	附录 -124
附录 4: 安全块图	附录 -125
附录 5: 规格协商资料 (RH-3CRH 系列)	附录 -126
附录 6: 规格协商资料 (RH-6CRH 系列)	附录 -127

1 总体构成

1.1 构成设备

构成设备有以下类型。

1.1.1 标准构成设备

标准配备了以下的类型。

- (1) 机器人本体
- (2) 控制器
- (3) 设备间电缆
- (4) 机器人本体安装用螺栓
- (5) CD-ROM 版使用说明书

1.1.2 出厂特殊规格

是对出厂时标准构成设备的部分及其规格进行了更改的部分。

由于可能需要延长交货期，因此请与附近的销售商联系确认。出厂后的规格更改将被视为现场工程或返修工程。

1.1.3 选购件

是用于扩展机器人的功能的部件，可以在出厂后安装。安装属于用户工程。

1.1.4 维护部件

是消耗品、维护用的备件。

1.2 关于机器人的组合型号

机器人的型号取决于可搬运重量、机械臂长度、环境规格。

1.2.1 机器人型号的阅读方法

$\text{RH} - \diamond \text{CRH} \square\square \triangle\triangle - \text{D} - \text{Sxx}$
 (a) (b) (c) (d) (e) (f) (g)

- (a) . RH.....表示水平多关节机器人。
- (b) . \diamond表示最大可搬运重量。
 示例)
 3: 3kg
 6: 6kg
- (c) . CRH.....表示 CRH 系列。
- (d) . $\square\square$表示机械臂长度。
 示例)
 40 : 400mm
 60 : 600mm
 70 : 700mm
- (e) . $\triangle\triangle$表示上下行程长度。
 示例)
 18 : 180mm 行程
 20 : 200mm 行程
- (f) . D.....表示控制器类型。
 D: 独立设备
- (g) . $-\text{Sxx}$表示特殊机号。限于订购了特殊规格的情况下。
 示例)
 S15 : 本规格为控制器上安装的并行输入输出接口已经从漏型 (2D-TZ368) 变更为了源型 (2D-TZ378)。

1.2.2 关于机器人本体与控制器的组合

表 1-1: 机器人本体与控制器的组合一览

机器人 (机器人本体 + 控制器)	机器人本体	机械臂长度 (mm)	上下行程长度 (mm)	控制器
RH-3CRH4018-D	RH-3CRH4018-D-A	400	180	CR800-CHD
RH-6CRH6020-D	RH-6CRH6020-D-A	600	200	
RH-6CRH7020-D	RH-6CRH7020-D-A	700	200	

1.3 构成设备的内容

1.3.1 机器人本体

机器人本体安装设备如下所示。

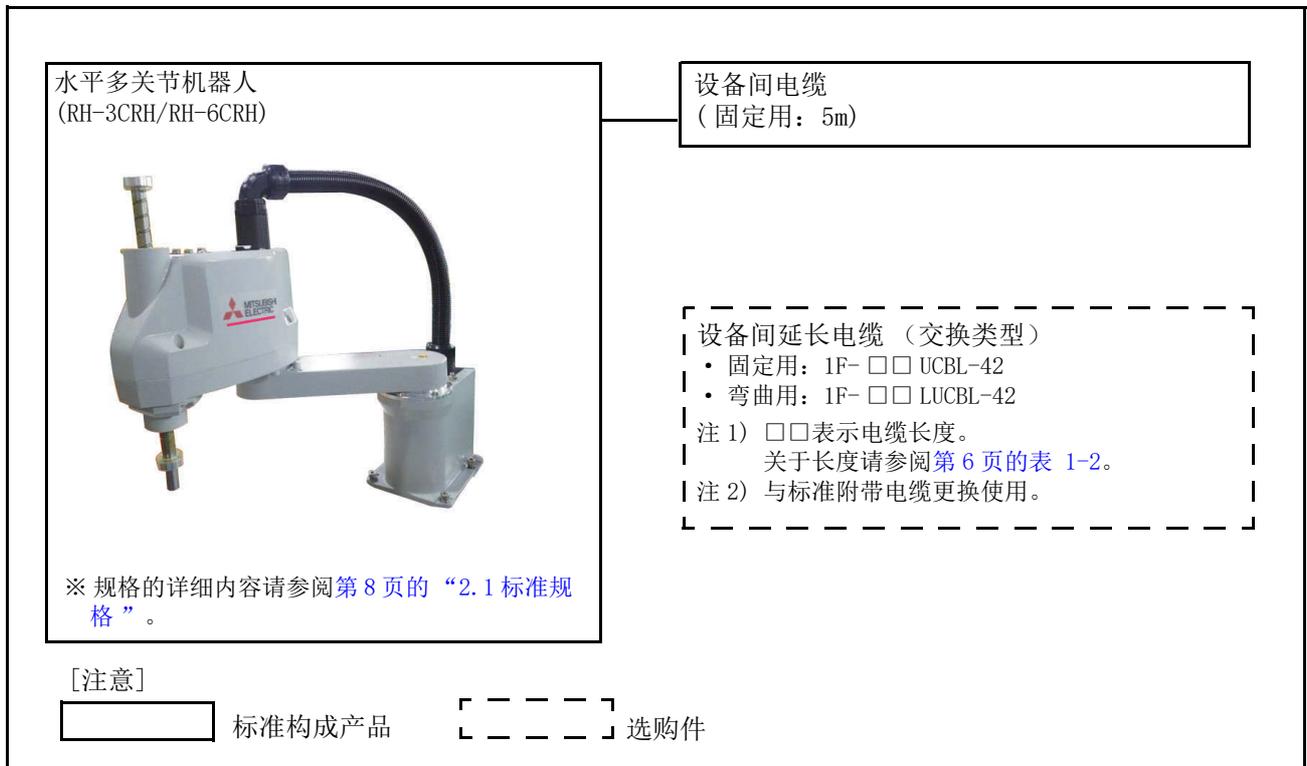


图 1-1: 构成设备的概要

1.3.2 控制器

控制器安装设备如下所示。

根据机器人本体的型号，连接的控制器有所不同。（参阅第2页的“1.2 关于机器人的组合型号”）

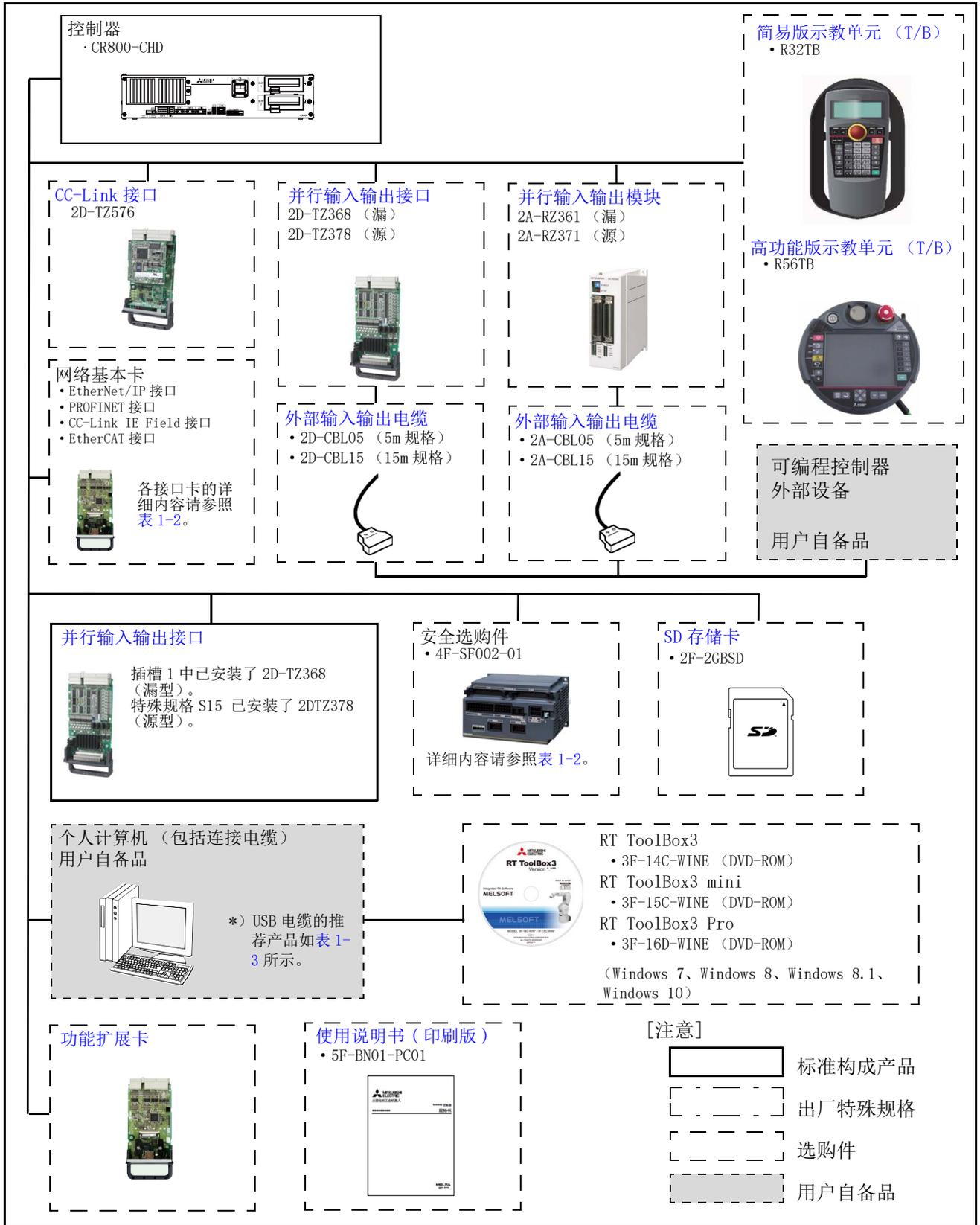


图 1-2: 构成设备的概要

1.3.3 功能扩展设备

用于扩展机器人功能的设备（选购件）。

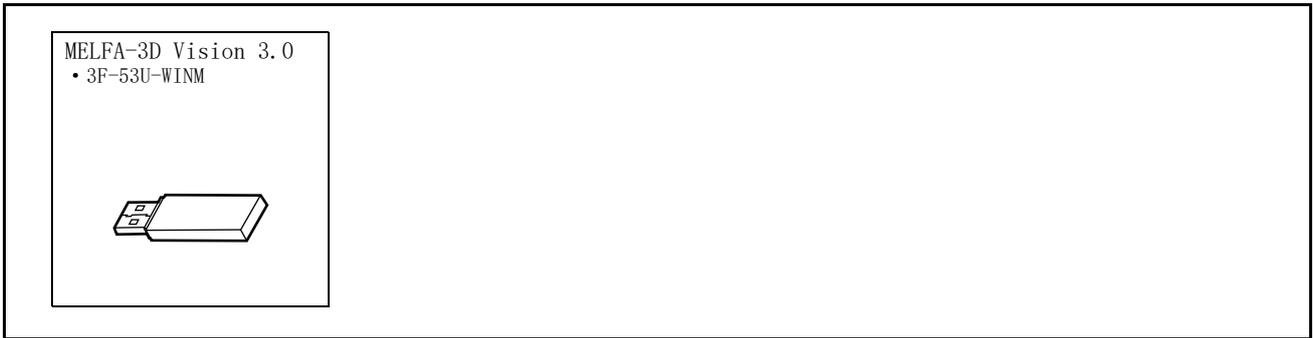


图 1-3：功能扩展设备

1.4 选购设备及特殊规格一览

选购设备及特殊规格的一览如下所示。

表 1-2: 选购设备及特殊规格一览

产品名称	型号	规格	分类 注1)	备注
设备间电缆 (更换型)	1F- □□ UCBL-42	固定用	○	各 3、10、15、20m (在标准 5m 的基础上作了更改)
	1F- □□ LUCBL-42	弯曲用	○	各 10、15、20m (在标准 5m 的基础上作了更改)
简易版 示教单元	R32TB	电缆长度 7m	○	带有效开关 (3 位开关) IP65 规格
	R32TB-15	电缆长度 15m	○	
高性能版 示教单元	R56TB	电缆长度 7m	○	
	R56TB-15	电缆长度 15m	○	
并行输入输出接口	2D-TZ368 (漏型)/ 2D-TZ378 (源型)	输入输出各 32 点 绝缘型输出信号 (输出信号 0.1A/24V/点) 绝缘型输入信号 (输入信号 9mA/24V/点)	□	是对外部输入输出点数进行扩展的接口。 以 2D-TZ368 (漏型) 安装在控制器的 SLOT1 上的状态出厂。 特殊规格 S15 安装有 2D-TZ378 (源型)。
外部输入输出电缆 (并行输入输出接口用)	2D-CBL05	5m	○	是连接外部输入输出接口与外围设备的电缆
	2D-CBL15	15m	○	
并行输入输出模块	2A-RZ361 (漏型)/ 2A-RZ371 (源型)	输入输出各 32 点 绝缘型输出信号 (输出信号 0.1A/24V/点) 绝缘性输入信号 (输入信号 7mA/24V/点)	○	是模块型的外部输入输出模块。 安装在控制器的外部。
外部输入输出电缆 (并行输入输出模块用)	2A-CBL05	5m	○	是连接外部输入输出模块与外围设备的电缆
	2A-CBL15	15m	○	
CC-Link 接口	2D-TZ576	仅支持智能设备站、本地站	○	连接 MELSEC 可编程控制器与 CC-Link
网络基本卡 (EtherNet/IP 接口)	2D-TZ535	HMS 公司制造的 Anybus CompactCom 模块安装用通信接口。 用户应自备 HMS 公司制造的 EtherNet/IP 模块 (AB6314-B-218)。	○	详细内容请参照另一手册“网络基本卡使用说明书”。
网络基本卡 (PROFINET 接口)	2D-TZ535-PN	HMS 公司制造的 Anybus CompactCom 模块安装用通信接口。 用户应自备 HMS 公司制造的 PROFINET IO 模块 (AB6489-B)。	○	详细内容请参照另一手册“网络基本卡使用说明书”。
网络基本卡 (CC-Link IE Field 接口)	2F-DQ535	HMS 公司制造的 Anybus CompactCom 模块安装用通信接口。 用户应自备 HMS 公司制造的 CC-Link IE Field 模块 (AB6709-B-116)。	○	详细内容请参照另一手册“网络基本卡使用说明书”。
网络基本卡 (EtherCAT 接口)	2F-DQ535-EC	HMS 公司制造的 Anybus CompactCom 模块安装用通信接口。 用户应自备 HMS 公司制造的 EtherCAT 模块 (AB6707-D-224)。	○	详细内容请参照另一手册“网络基本卡使用说明书”。
功能扩展卡	2F-DQ510	MELFA Smart Plus 卡片集 (A 类型)	○	将软件扩展功能 MELFA Smart Plus 设为有效。 控制器的软件版本: Ver. A5p 以上。
	2F-DQ520	MELFA Smart Plus 卡片集 (AB 类型)	○	
	2F-DQ511	MELFA Smart Plus 卡 (A 类型)	○	
	2F-DQ521	MELFA Smart Plus 卡 (B 类型)	○	
SD 存储卡	2F-2GBSD	存储卡容量 2GB	○	
安全选购件	4F-SF002-01	支持安全 I/O。	○	详细内容请参照另一手册“机器人安全选购件使用说明书”。
RT ToolBox3	3F-14C-WINE	DVD-ROM 版	○	Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 支持英语 (带模拟功能)

产品名称	型号	规格	分类注 1)	备注
RT ToolBox3 mini	3F-15C-WINE	DVD-ROM 版	○	Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 支持英语
RT ToolBox3 Pro	3F-16D-WINE	DVD-ROM 版	○	Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 支持英语
使用说明书（印刷版）	5F-BN01-PC01	RH-3CRH/6CRH 用一套	○	
MELFA-3D Vision 3.0	3F-53U-WINM	本软件用于与机器人用小型三次元视觉传感器连接后进行部件的测量和识别。	○	详细内容请参照另一手册“MELFA-3D Vision 3.0 使用说明书”。

注 1) 分类的○表示选购件，□表示出厂时特殊规格。

[参考]: USB 电缆的推荐产品如下所示。

表 1-3: USB 电缆推荐产品

产品名称	型号	生产厂商名称	外形图
USB 电缆 (USB A 型 -USB mini B 型)	GT09-C30USB-5P	三菱电机系统服务株式会社	图 1-4
	MR-J3USBCBL3M	三菱电机系统服务株式会社	图 1-5

注意

使用 USB 电缆时，应注意防止静电及噪声。否则可能导致误动作。

注意

将控制器前面的 USB 与市售的设备（计算机、USB 集线器、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与三菱公司的设备不兼容或不符合本公司机器的温度・噪声等 FA 环境。使用时，有时需要采取 EMI 措施（Electro-Magnetic Interference）及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，对于与市售设备连接时的动作保障・维护等三菱公司将不予承担。

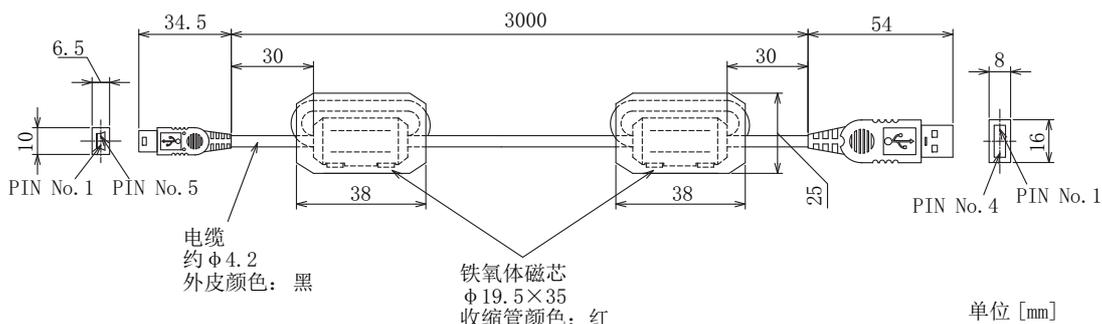


图 1-4: USB 电缆 (GT09-C30USB-5P)

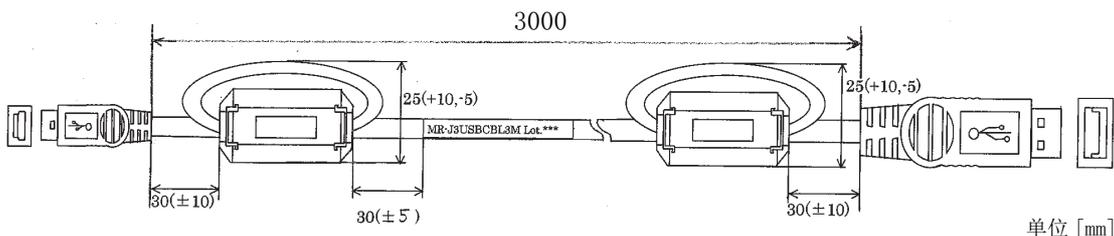


图 1-5: USB 电缆 (MR-J3USBCBL3M)

2 机器人本体

2.1 标准规格

2.1.1 基本规格

(1) RH-3CRH

表 2-1: 机器人本体标准规格

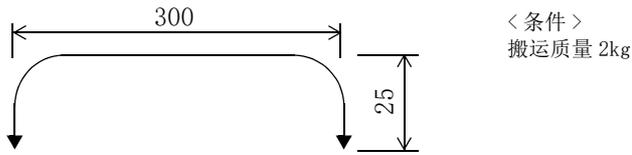
型号		RH-3CRH4018	
环境规格		一般环境规格	
安装规格		落地	
动作自由度		4 轴	
结构		水平多关节机器人	
驱动方式		AC 伺服电机	
位置检测方式		绝对编码器	
电机容量	J1	W	200
	J2	W	100
	J3(Z)	W	100
	J4(θ)	W	100
制动闸		J1、J2、J4 轴无制动闸 J3 轴带制动闸	
机械臂长度	1 号机械臂	mm	225
	2 号机械臂	mm	175
动作范围半径 (No. 1+No. 2)		mm	400
动作范围	J1	deg	264 (± 132)
	J2	deg	282 (± 141)
	J3(Z)	mm	180
	J4(θ)	deg	720 (± 360)
最大速度 注1)	J1	度/sec	720
	J2	度/sec	720
	J3	mm/sec	1100
	J4	度/sec	2600
	J1+J2	mm/sec	7200
位置重复精度注2)	X-Y 合成	mm	± 0.01
	J3(Z)	mm	± 0.01
	J4(θ)	deg	± 0.01
循环时间 注3)		sec	0.44
可搬运质量	额定	kg	1
	最大	kg	3
容许惯性 (高惯量模式时注4)	额定	kg m ²	0.005
	最大	kg m ²	0.05 (0.075)
J3(Z) 轴压紧力注5)		N	100
最大偏心量 (高惯量模式时注6)		mm	150 (10)
本体质量		kg	14
工具配线		15 点 D-SUB	
工具压缩空气配管		$\phi 6 \times 2$ 根、 $\phi 4 \times 1$ 根	
工具压缩空气压力		Mpa	$0.5 \pm 10\%$
保护规格 注7)		IP20	
环境温度注8)		℃	0 ~ 40
油漆颜色		浅灰色 (参考芒塞尔色: 0.6B7.6/0.2)	
设备间电缆长度		m	5

注1) 最大速度为 MvTune2(高速动作模式时)适用时的值。

另外, 不受根据负载质量来自动补偿速度的影响的负载条件时的值。

注2) 关于位置重复精度的详细内容请参阅第 12 页的“2.2.1 位置重复精度”。

注3) MvTune2(高速动作模式时)适用时的以下动作及条件的值。
• 需要工件的定位精度等的情况下及根据动作位置循环时间有可能会增加。



注4) () 内的值是高惯量模式有效时的值。

注5) 搭载最大负载时, J1、J2、J4 轴处于静止状态下负载前端部分可发生的向下压紧力。请在小于上述值的情况下使用。此外, 长时间压紧时, 会发生过载错误。请在保证不发生错误的状态下使用。

注6) () 内的值是高惯量模式有效时的值。

注7) 关于保护规格的详细内容请参阅第 20 页的“2.2.7 保护规格及使用环境”。

注8) 请在参数 OLTMX 中设定机器人的使用环境温度。根据使用环境, 会对连续动作性能和过载保护功能进行优化。(详细内容请参阅另一手册“操作说明书/功能和操作的详细内容说明”《第 5 章 参数的设定功能》中记载的《关于过载 Level 的最佳化》)

(2) RH-6CRH

表 2-2: 机器人本体标准规格

型号			RH-6CRH6020	RH-6CRH7020
环境规格			一般环境规格	
安装规格			落地	
动作自由度			4 轴	
结构			水平多关节机器人	
驱动方式			AC 伺服电机	
位置检测方式			绝对编码器	
电机容量	J1	W	200	
	J2	W	200	
	J3(Z)	W	100	
	J4(θ)	W	100	
制动闸			J1、J2 轴无制动闸 J3、J4 轴带制动闸	
机械臂长度	1 号机械臂	mm	325	425
	2 号机械臂	mm	275	
动作范围半径 (No 1+ No 2)		mm	600	700
动作范围	J1	度	264(±132)	
	J2	度	300(±150)	
	J3(Z)	mm	200	200
	J4(θ)	度	720(±360)	
最大速度 注1)	J1	度/sec	420	360
	J2	度/sec	720	
	J3	mm/sec	1100	
	J4	度/sec	2500	
	J1+J2	mm/sec	7800	
位置重复精度 注2)	X-Y 合成	mm	±0.02	
	J3(Z)	mm	±0.01	
	J4(θ)	度	±0.01	
循环时间 注3)		sec	0.41	0.43
可搬运质量	额定	kg	2	
	最大	kg	6	
容许惯量 (高惯量模式时注4)	额定	kg m ²	0.01	
	最大	kg m ²	0.12 (0.18)	
J3(Z) 轴压紧力注5)		N	100	
最大偏心量 (高惯量模式时注6)		mm	150 (10)	
本体质量		kg	17	18
工具配线			15 点 D-SUB	
工具压缩空气配管			φ6x2 根、φ4x1 根	
工具压缩空气压力		Mpa	0.5±10%	
保护规格 注7)			IP20	
环境温度 注8)			0~40	
油漆颜色			浅灰色 (参考芒塞尔色: 0.6B7.6/0.2)	
设备间电缆长度		m	5	

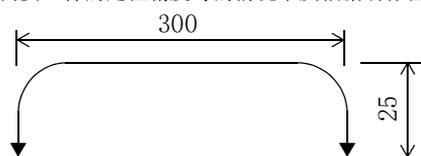
注1) 最大速度为适用 MvTune2(高速动作模式时) 适用时的值。

另外, 不受根据负载质量来自动补偿速度的影响的负载条件时的值。

注2) 位置重复精度的详细内容请见第 12 页的“2.2.1 位置重复精度”。

注3) MvTune2(高速动作模式时) 适用时的以下动作及条件的值。

- 需要工件的定位精度等的情况下及根据动作位置循环时间有可能会增加。



<条件>
搬运重量 2kg

注 4) () 内的值是高惯量模式有效时的值。

注 5) 搭载最大负载时, J1、J2、J4 轴处于静止状态下负载前端部分可发生的向下压紧力。请在小于上述值的情况下使用。此外, 长时间压紧时, 会发生过载错误。请在保证不发生错误的状态下使用。

注 6) () 内的值是高惯量模式有效时的值。

注 7) 关于保护规格的详细内容请参照第 20 页的“2.2.7 保护规格及使用环境”。

注 8) 请在参数 OLTMX 中设定机器人的使用环境温度。根据使用环境, 会对连续动作性能和过载保护功能进行优化。(详细内容请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细内容说明”《第 5 章参数的设定功能》中记载的《关于过载 Level1 的最佳化》)

2.1.2 施加到安装面的反作用力

作为机器人安装面的强度设计参考, 施加到安装面的反作用力如下所示。

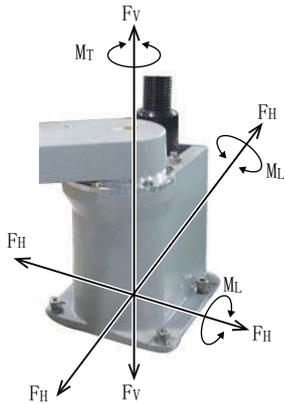


表 2-3: 各反作用力的大小

	单位	RH-3CRH	RH-6CRH6020	RH-6CRH7020
倾倒惯量 : M_L	$N \cdot m$	220	410	500
扭转惯量 : M_T	$N \cdot m$	180	260	370
水平方向转换力 : F_H	N	820	800	960
垂直方向转换力 : F_V	N	320	640	670

2.2 规格的定义

本机器人的产品目录及规格书中记载的规格的详细内容如下所示。

2.2.1 位置重复精度

在本机器人中，将位置重复精度基于 JIS B 8432(姿势重复精度)标准进行了规定。
但是，测定次数为 100 次的值 (JIS 中为 30 次)。

[注意] 在下述条件下精度无法保证为“位置重复精度”。

[1] 动作模式原因

- 1) 重复动作中包含有对于示教位置的不同方向、从不同方向靠近的动作的情况下。
- 2) 示教时的速度与执行时的速度不相同的情况下。

[2] 负载变动原因

- 1) 重复动作中存在有工件有无的变化的情况下。

[3] 动作中的干扰原因

- 1) 即使对于示教位置的相同方向、从相同方向靠近的情况下，如果途中电源 OFF 时或执行了停止动作的情况下。

[4] 温度原因

- 1) 使用环境温度变化的情况下。
(由于机械臂的伸缩及同步皮带的伸缩有可能导致位置精度降低)
- 2) 需要预热运行前及预热运行后的精度的情况下。

[5] 由于精度定义不同导致的原因

- 1) 需要机器人内部坐标系中数值设置的位置与实际空间内的位置之间的精度的情况下。
- 2) 需要通过托盘功能生成的位置与实际空间内的位置之间的精度的情况下。

2.2.2 可搬运重量

机器人的可搬运重量一般仅以重量表示，但即使是相同的工具、工件重量，偏心严重的负载也将受到限制。在进行工艺装备的设计及选定机器人时应如下几点进行确认。

- (1) 关于工艺装备，应满足第 8 页的“2.1.1 基本规格”中记载的允许惯量以下的条件。
- (2) 负载的体积比较小情况下的重心位置分布尺寸如图 2-1、图 2-2 中所示。应参考这些图进行工艺装备的设计。

在图 2-1、图 2-2 中记载的最大惯量时的圆内侧使用。

[注意] 即使抓手和工件的质量、惯量在前述容许范围内，根据机器人的动作速度及动作姿势，有可能发生振动、过负载、过电流报警。此时，请降低加减速速度（Accel 指令）及动作速度（OvrD 指令）进行使用。下降的参考值（设定值）各指令都为 50%，请根据动作姿势进行调整（关于各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”）。

此外，抓手 / 工件参数未正确设定时和最佳加减速设置无效时易发生同样的现象。

[注意] 关于工具 / 工件的重量、大小、至重心的距离（偏置量），请参阅第 15 页的“2.2.3 可搬运重量与速度、加减速度的关系”，正确设定抓手 / 工件参数。

如果未正确设定，会影响到减速机或皮带等的寿命。

[注意] 本项中规定的惯量及惯性等的负载的悬伸量，是根据驱动各轴的电机及减速机的容量而确定的动态临界值。因此，精度保证并不是对工艺装备的全部区域有效。精度保证是对于机械接口面的中心点而言，较长或刚性较低的工艺装备的机械接口面距作业点较远时，位置精度将变差而导致发生振动，应加以注意。

此外，从轴下端至重心位置的偏置量（Z 方向）的允许值为 100mm。

[注意] 即使是在上述允许范围内，以慢速朝上升方向持续动作的情况下，也有可能发生过负载报警。此时，需要加快上升速度。

[注意] 当本机器人的负载重心位置偏离轴中心位置时，会通过内部控制自动对速度进行限制。详细内容请参阅第 15 页的“2.2.3 可搬运重量与速度、加减速度的关系”。

从轴中心到负载重心的距离（偏置量）的容许值为 150mm。

[注意] 若高惯量模式为有效，可以使用超过通常模式时的容许惯量的抓手（或工件），但是惯量超过通常模式的容许惯量时，从轴中心到负载中心距离的（偏置量）容许值为 10mm。

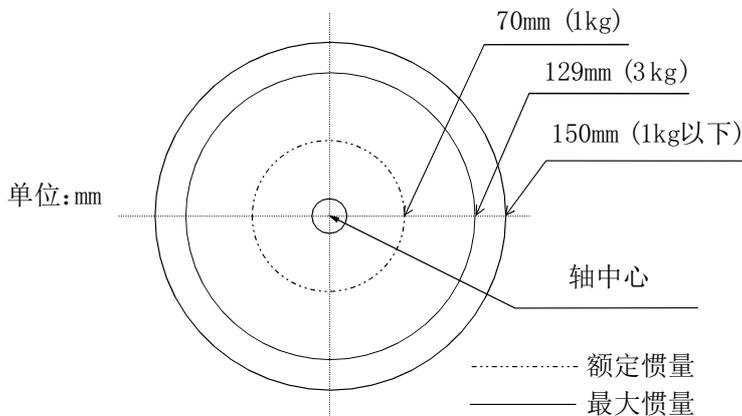


图 2-1: RH-3CRH 的负载重心位置 (负载体积较小的情况下)

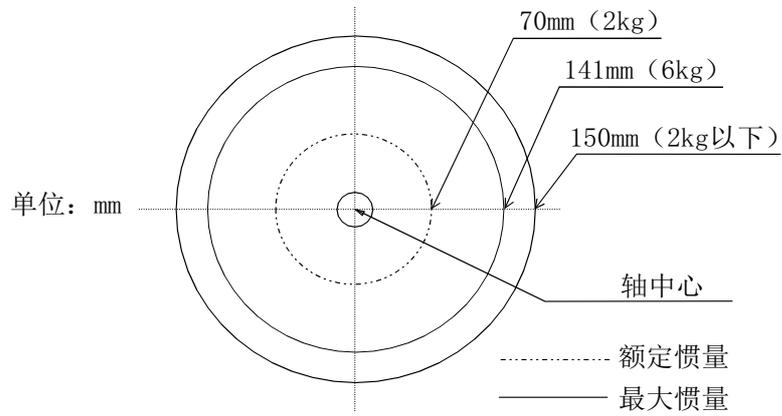


图 2-2: RH-6CRH 的负载重心位置 (负载体积较小的情况下)

2.2.3 可搬运重量与速度、加减速度的关系

本机器人根据设置的搭载负载重量及大小，自动设置最佳加减速速度、最大速度后执行动作。因此需要对实际使用的负载进行设置。

设置值用于内部控制中的运算，但根据不同的搭载负载及动作模式，有可能发生振动、误差过大及过负载等的出错。在这种情况下，应在机器人程序上通过速度设置 (OvrD) 及加减速设置 (Accel) 降低速度和加减速速度。如果搭载负载的设置低于实际负载，有可能会缩短机器人机构部件的使用寿命。在较高精度作业的情况下，应在正确设置负载的基础上，降低加减速度的比例后使用。

(1) 负载重量、大小的设置（抓手条件）

在最佳加减速设置参数: HNDDAT* 中设置抓手的重量、大小，在 WRKDAT* 中设置工件的重量、大小。* 各有 0 ~ 8 的 9 种设置可选。

在机器人程序中，通过“LoadSeT”指令，对使用的 HNDDAT*、WRKDAT* 进行指定。详细内容请参阅另一手册“使用说明书 / 功能及操作的详细解说”中记载的指令的详细内容说明。

此外，在程序中未指定“LoadSeT”指令的情况下，将以“LoadSeT 0.0”执行动作。

<RH-3CRH 的出厂设定值 >

	抓手重量 (kg)	大小 X (mm)	大小 Y (mm)	大小 Z (mm)	重心位置 X (mm)	重心位置 Y (mm)	重心位置 Z (mm)
HNDDAT* =	3.0	82.0	82.0	60.0	0.0	0.0	20.0
WRKDAT* =	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

<RH-6CRH 的出厂设定值 >

	抓手重量 (kg)	大小 X (mm)	大小 Y (mm)	大小 Z (mm)	重心位置 X (mm)	重心位置 Y (mm)	重心位置 Z (mm)
HNDDAT* =	6.0	82.0	82.0	60.0	0.0	0.0	20.0
WRKDAT* =	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

注) 重心位置为轴下端面的中心位置。通过 X, Y, Z 对工具坐标方向的重心位置进行设置。
(重心位置 Z 的下方向为正)

2.2.4 关于机器人低速动作中的机械臂前端的振动

根据机器人的动作、抓手重量、抓手惯量的组合，在机器人低速动作中机械臂前端的振动有可能变大。这是由于机器人机械臂的固有振动频率接近于机械臂驱动力的振动频率所致，通过下述处理可以降低机械臂前端的振动。

- 1) 将机器人动作速度通过 OvrD 指令进行更改。
- 2) 对机器人的示教点进行更改、移动。
- 3) 对抓手重量、抓手惯量进行更改。

2.2.5 关于轴(J3轴)位置及机械臂前端的振动

根据抓手重量、抓手惯量的组合，轴 (J3 轴) 下端或上端附近的动作中机械臂前端的振动有可能变大。这是由于从轴夹持部位至轴前端为止的距离变长导致其惯性变化而发生的。该振动对机器人的作业产生不利影响的情况下，应与上述“2.2.4 关于机器人低速动作中的机械臂前端的振动”一样对动作速度等进行更改。

(1) 可搬运质量与最高速度的关系

该功能根据负载质量的设定值将各轴的最高速度设定为最佳。(参阅图 2-3)

但是, 以负载质量为 2kg 以下的设定执行动作的情况下, 本功能将不起作用。

将负载质量设定为超过 2kg 的情况下, 最高速度将根据负载质量而被补偿。

[注意] 根据动作模式, 前端的速度及加减速速度与程序中指定的速度及加减速度的变化率有可能不成比例。



图 2-3: 速度的自动补偿

(2) 轴 (J3 轴) 高度与加速度的关系

该功能根据轴的高度将加减速速度设置为最佳。(参阅图 2-4、图 2-5)

但是, 轴 (J3 轴) 如图 2-4 所示以高于 P3 的位置执行动作的情况下, 本功能将不起作用。

负载重量的重心位置为轴前端的情况下, 将如图 2-4 所示以低于 P3 的位置对加减速速度进行补偿。

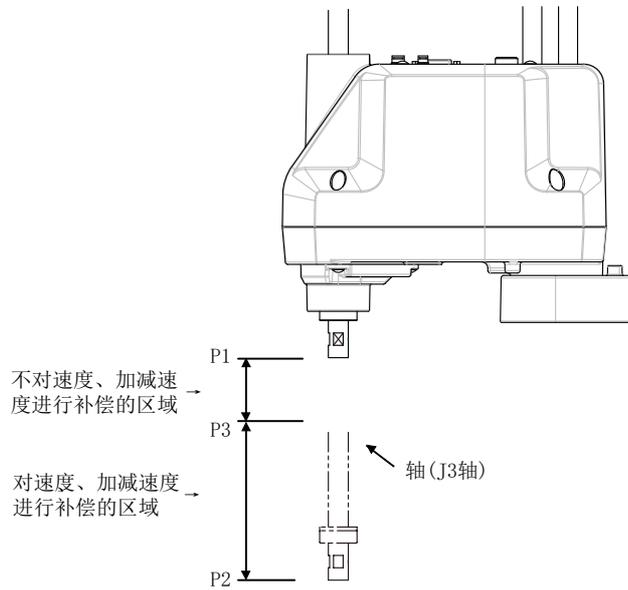
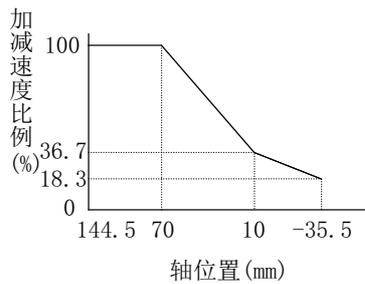


图 2-4: 加速度的补偿区域

表 2-4: 加速度的补偿区域

机型	J3 轴行程 (mm)			加减速速度补偿区域 (P2 ~ P3)
	行程长度	P1 (上端)	P2 (下端)	
RH-3CRH	180	144.5	-35.5	-35.5 ~ 70
RH-6CRH	200	149	-51	-51 ~ 99

RH-3CRH



RH-6CRH

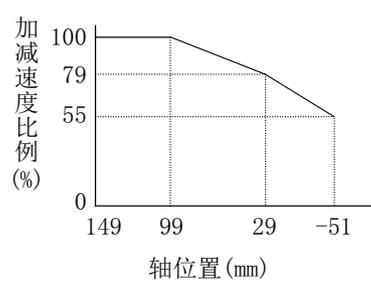


图 2-5: 加速度的自动补偿

(3) 偏置量和最大速度的关系

该功能根据偏置量将各轴的最高速度设定为最佳。（参阅图 2-6）

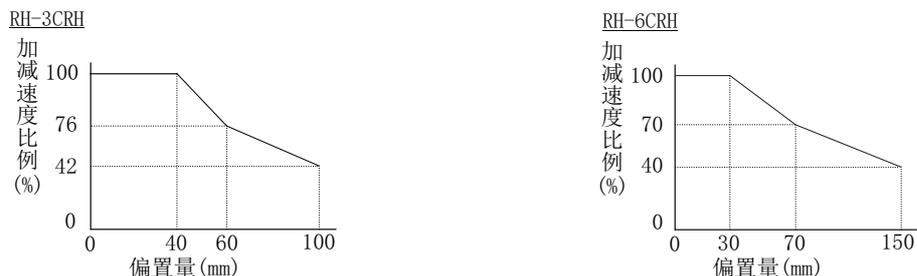


图 2-6：偏置量和最大速度的关系

【补充说明 1】：缩短动作时间（节拍时间）的设置

通过以下方法可以缩短动作时间（节拍）。

- 1) Cnt 指令下的连续轨迹动作
- 2) Oad1 指令下的最佳加减速控制
- 3) Spd 指令下的最佳速度控制

【补充说明 2】：在较短等待时间内提升连续动作性的设定

通过减小最佳加减速补偿率参数（JADL），可以提升连续动作性。本机器人的加减速速度初始设定可使机器人迅捷动作。（图 2-7 中 A 的设定）

该设定需要执行如机械加工产品的装卸作业等迅捷动作（动作时间较短）时，通过设定一个比初始设定更大的加减速速度即可执行迅捷的动作（图 2-7 中的 A 的设定）。

但需注意的是，根据加减速度的设置值可能会容易招致过负载错误或过热错误，该情况下，请设置更长的等待时间，或是减小加减速速度，亦或是降低动作速度。另一方面，非常适合托盘化作业等 1 个循环的节拍时间较短且需要连续动作的作业。

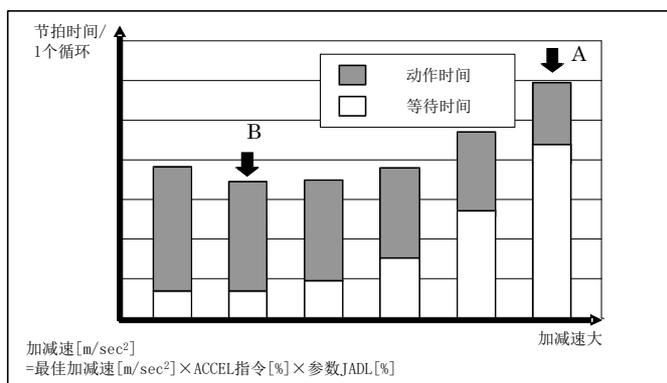


图 2-7：加减速度和节拍时间的关系（示意图）

(4) 达到位置重复精度内的时间

在使用本机器人时，由于停止时的残留振动的影响，达到位置重复精度内的时间有可能变长，此时应执行以下处理。

- 1) 将 Z 轴的动作位置尽量更改为上部。
- 2) 提高停止前的动作速度。
- 3) 在 Z 轴最下端附近进行工件定位的情况下（上述 2）中无效果的情况下），应执行 1) 的动作（机器人路径：0 → A → C）。2) 的动作（机器人路径：0 → B → C）的情况下有时会发生残留振动。（参阅图 2-8）

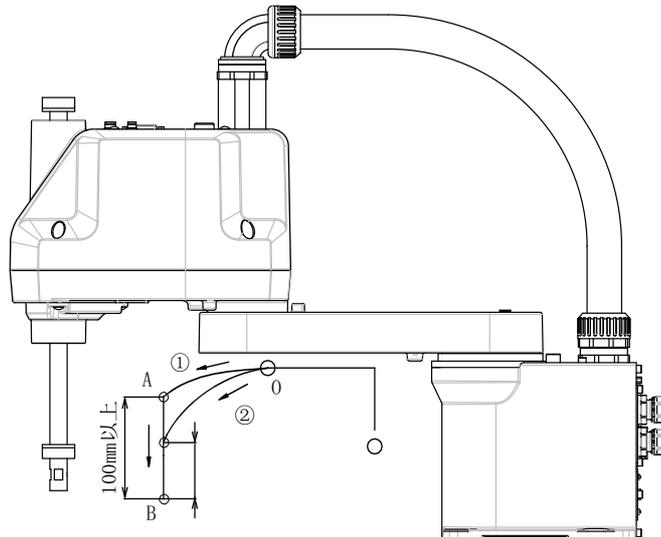


图 2-8：在 Z 轴最下端进行定位时的推荐路径

2.2.6 关于碰撞检测功能

本系列产品装配有对由机器人机械臂碰撞而产生的异常进行检测的“碰撞检测功能”，为了将损伤降到最低，在出厂时已将碰撞检测功能设置为有效状态。本功能的有效 / 无效状态切换可通过参数 COL 及 ColChk 指令完成。为了对机器人及外围装置给予保护，请在碰撞检测功能处于有效的状态下使用。

本功能是通过机器人的动力学模型，在随时推算动作所需的扭矩的同时，对异常现象进行检测的功能。因此，当抓手、工件条件的设置（参数：HNDDAT*、WRKDAT* 的设置值）与实际相差过大时，或是速度、电机扭矩会急剧变动的动作（特殊点附近的直线动作或反转动作，亦或低温状态或长期停止后的运行时）时，突然的扭矩变动可能会被检测为碰撞。

在这种情况下，根据实际的使用环境对碰撞检测等级的设置参数值（COLLVL、COLLVLJG）进行调整，可以使碰撞检测的灵敏度达到最优化，并进一步降低损伤风险。

此外，当在低温状态下或长期停止后开始运行时，请先进行低速的平稳运行（预热运行）然后再进入正式运行，或是使用预热运行模式。

相关参数的详细内容请参阅另一手册“使用说明书 / 功能及操作的详细解说”。

表 2-5：出厂时的碰撞检测功能设置

	JOG 操作时	自动运行时
RH-3CRH/RH-6CRH	有效	无效

2.2.7 保护规格及使用环境

(1) 保护规格的类型

机器人本体采用符合 IEC 标准的保护规格。保护规格及其适用领域如表 2-6 所示。

表 2-6：保护规格及其适用领域

型号	保护规格 (IEC 标准值)	分类	适用领域	备注
RH-3CRH	机器人本体：IP20	一般环境规格	一般组装。 轻度的粉尘环境现场。	
RH-6CRH				

此外，IEC 的 IP 符号是确定对固体及水的保护程度的代号，不是对油的保护结构。下述 [参考] 中记载了 IEC 标准。此外，液体可能会导致机器人发生锈蚀现象。

【参考】

• IEC 标准的 IP20

[对固体的保护程度]

是将直径 $12 \begin{smallmatrix} +0.05 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm 的铁球以 $3.1\text{kg} \pm 10\%$ 的力压入到试验设备的外壳的开口部位时，该球无法通过试验设备的开口部位的保护结构。

[对水的保护程度]

未对水的浸入采取保护。

2.3 各部位的名称



图 2-9: 机器人本体各部位的名称

2.4 外形·动作范围

2.4.1 外形·动作范围图

(1) 一般环境规格

注

1.*1) 为更换电池时所需的空空间，是到设备间电缆的最小弯曲半径为止的距离。

2.*2) 为用户配线配管固定用的螺栓孔。

现状 *
Rev. *

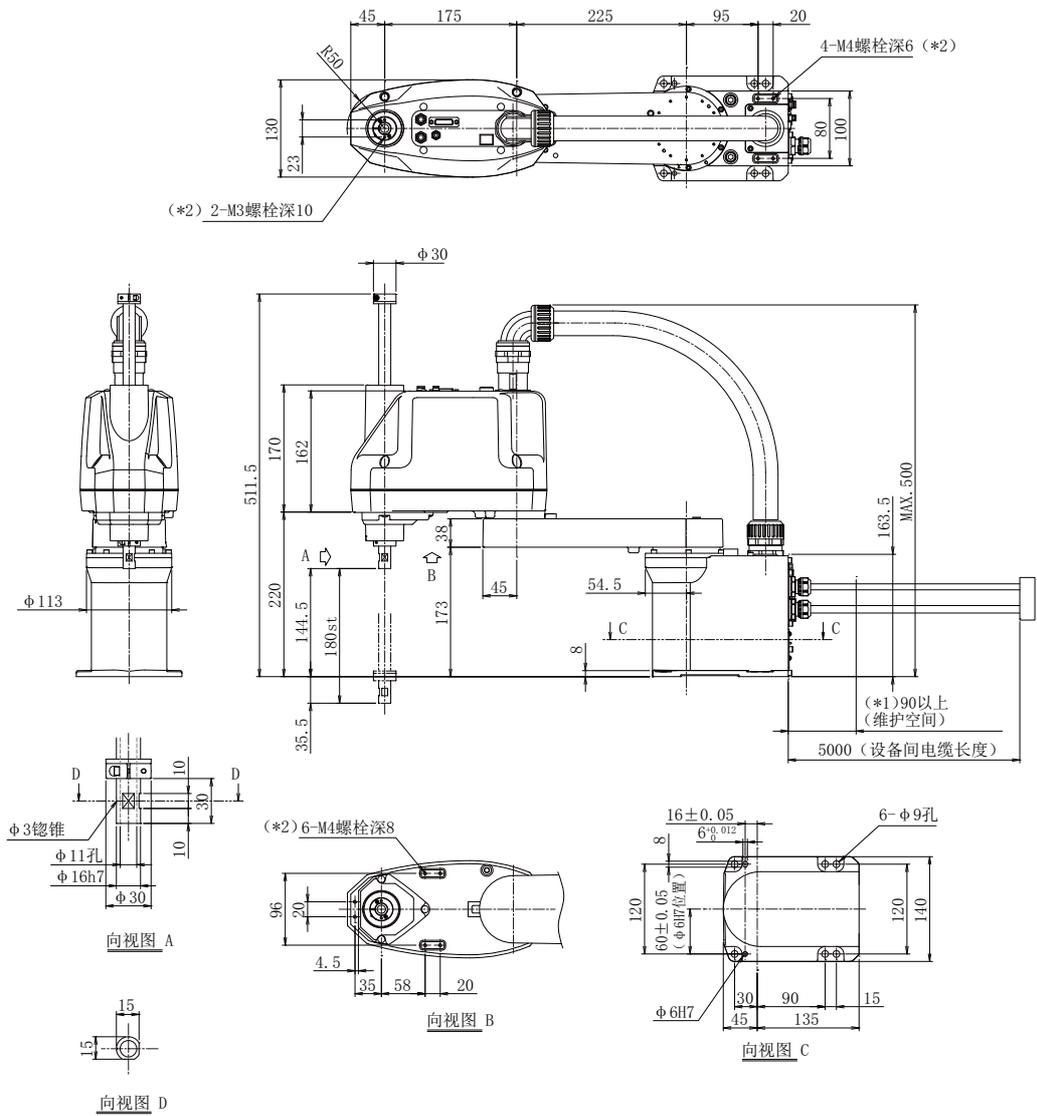


图 2-10: RH-3CRH4018 本体外形图

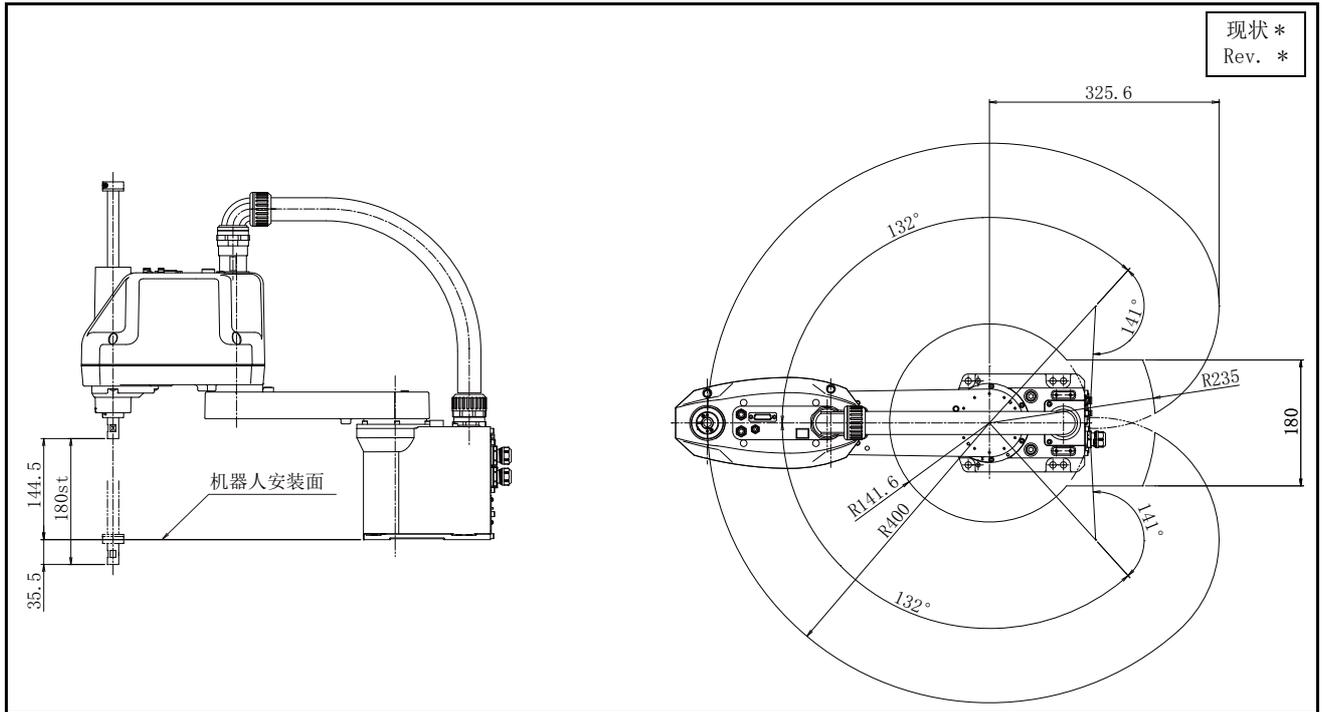


图 2-11: RH-3CRH4018 动作范围图

现状 *
Rev. *

注

1. *1) 为更换电池时所需的空間，是到设备間电缆的最小弯曲半径为止的距离。
2. *2) 为用户配线配管固定用的螺栓孔。

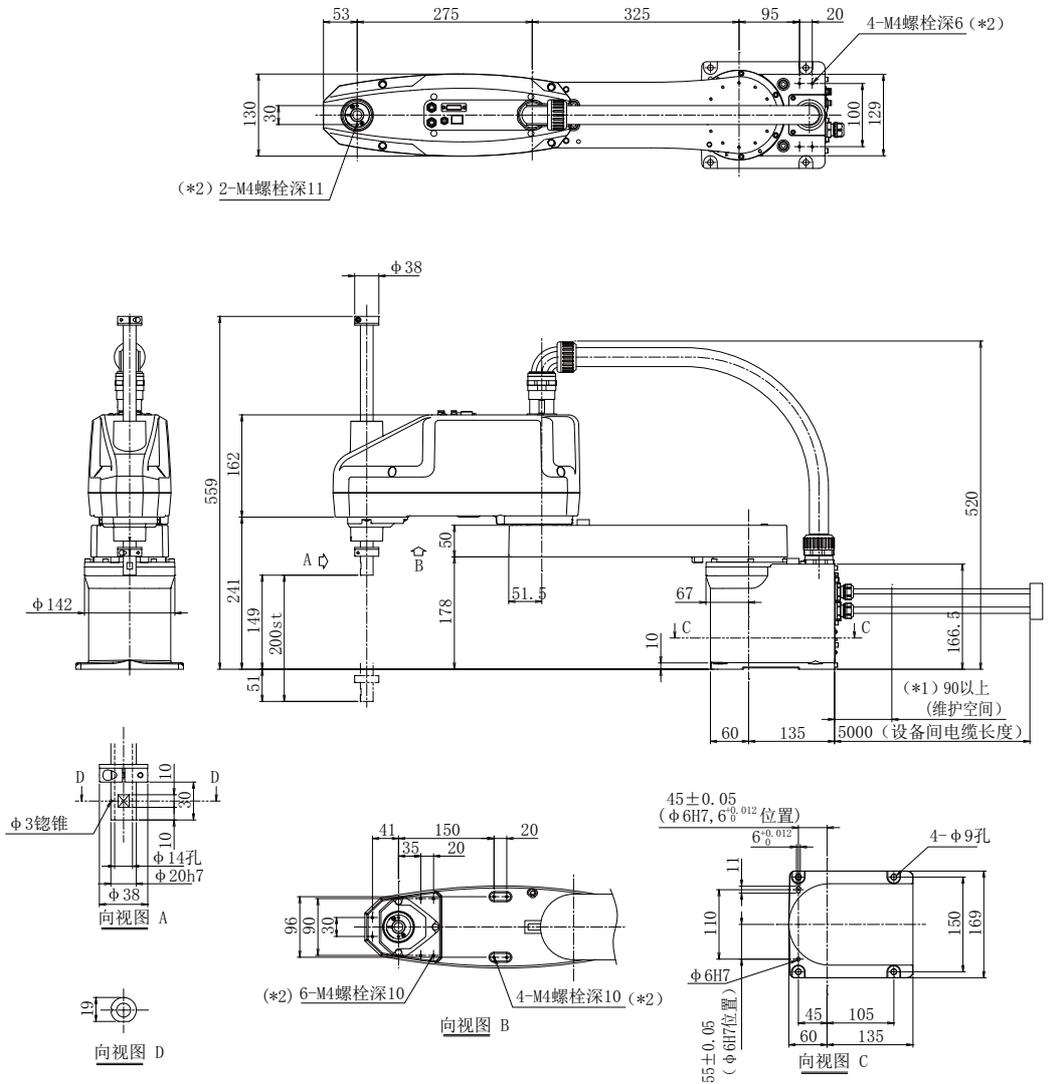


图 2-12: RH-6CRH6020 本体外形图

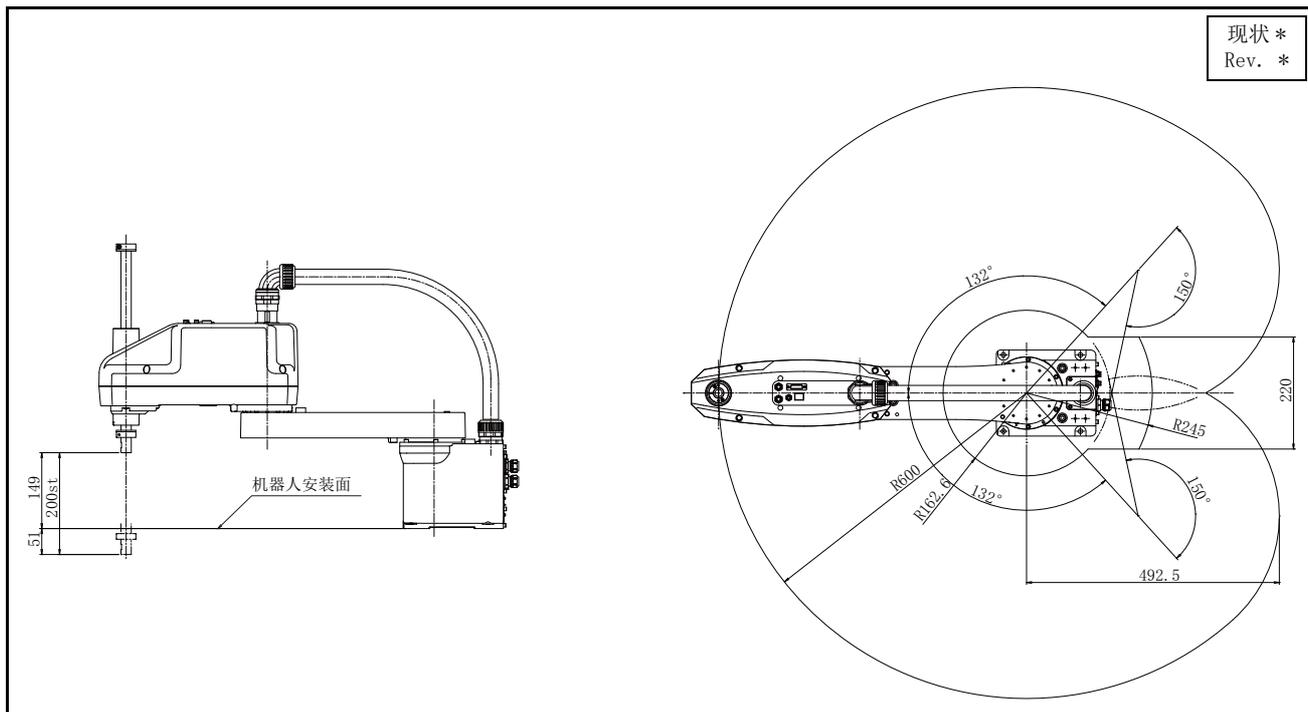


图 2-13: RH-6CRH6020 动作范围图

现状 *
Rev. *

注

1. *1) 为更换电池时所需的空間，是到设备間电缆的最小弯曲半径为止的距离。
2. *2) 为用户配线配管固定用的螺栓孔。

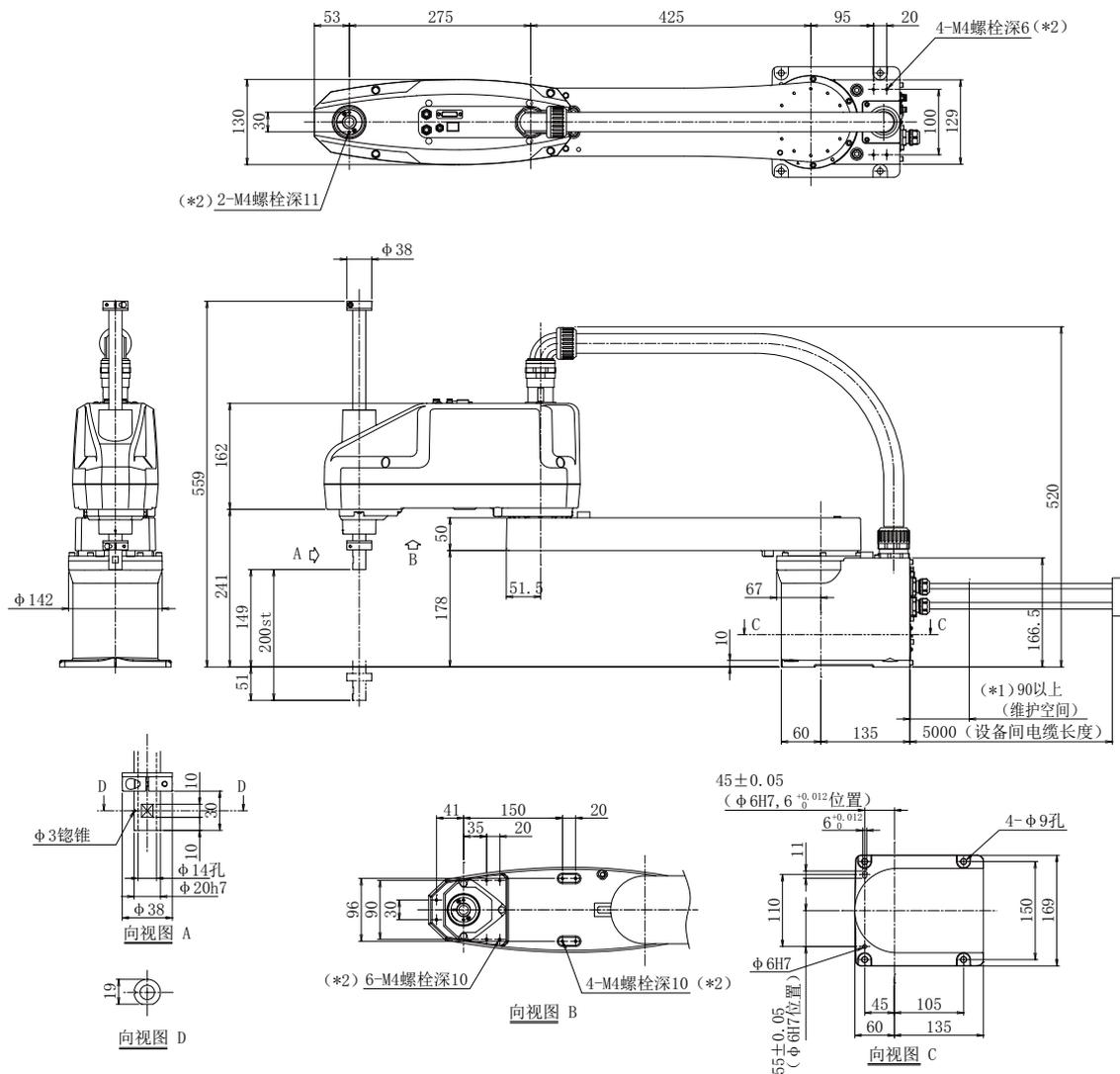


图 2-14: RH-6CRH7020 本体外形图

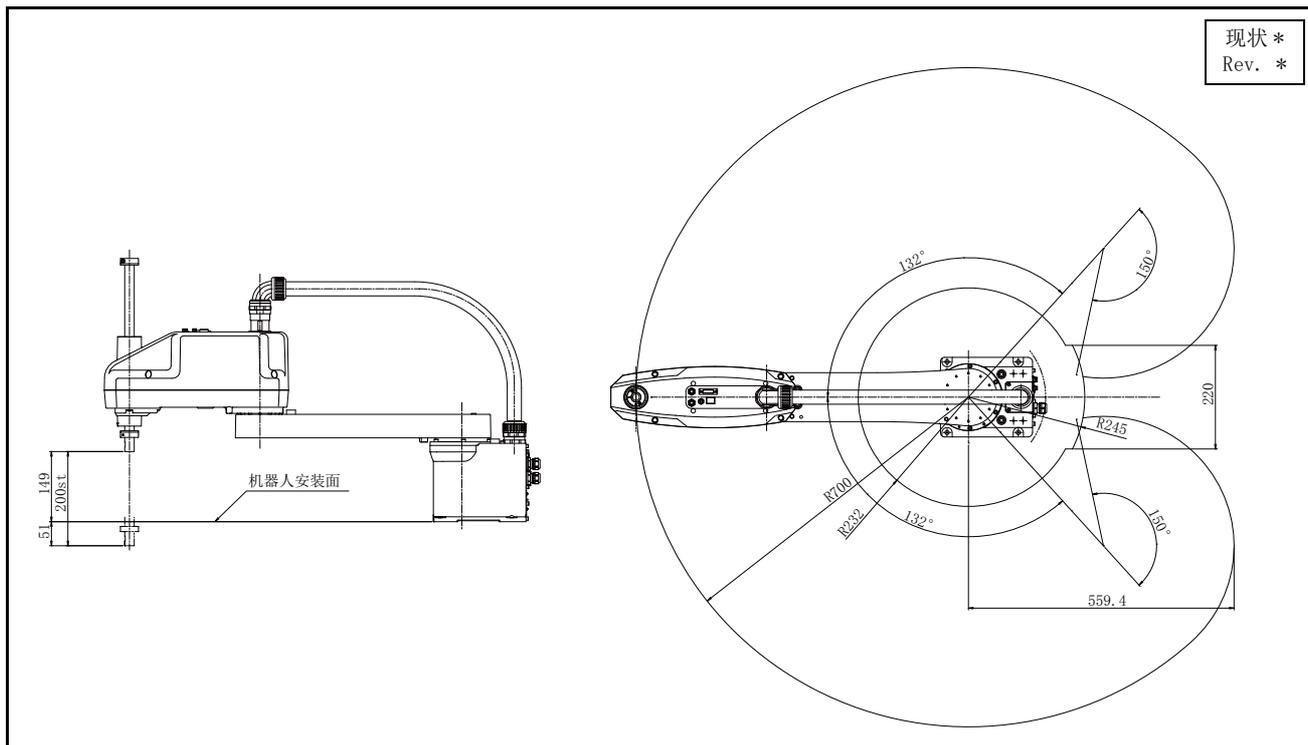
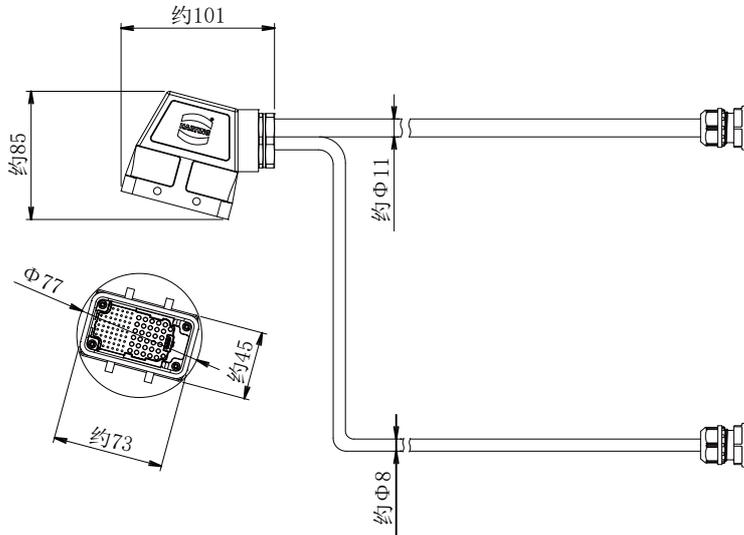


图 2-15: RH-6CRH7020 动作范围图

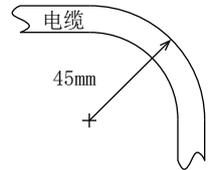
2.4.2 设备间电缆的外形尺寸

(1) RH-3CRH/RH-6CRH(固定用)

[控制器侧]



质量: 1.7kg
最小弯曲半径: 45mm

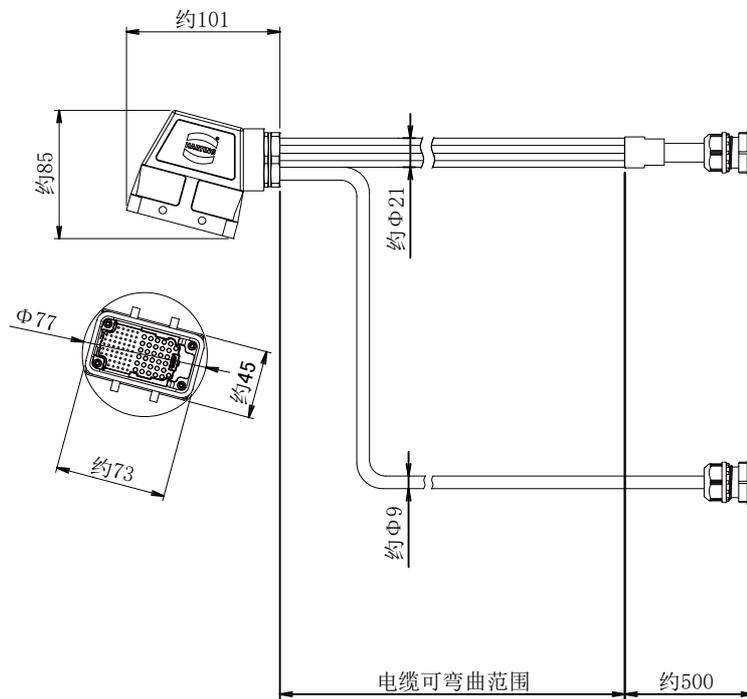


[机器人本体]

(单位: mm)

(2) RH-3CRH/RH-6CRH(弯曲用)

[控制器侧]



[机器人本体]

(单位: mm)

2.5 工艺装备

2.5.1 抓手用配线·配管形态

抓手用配线·配管形态如下所示。

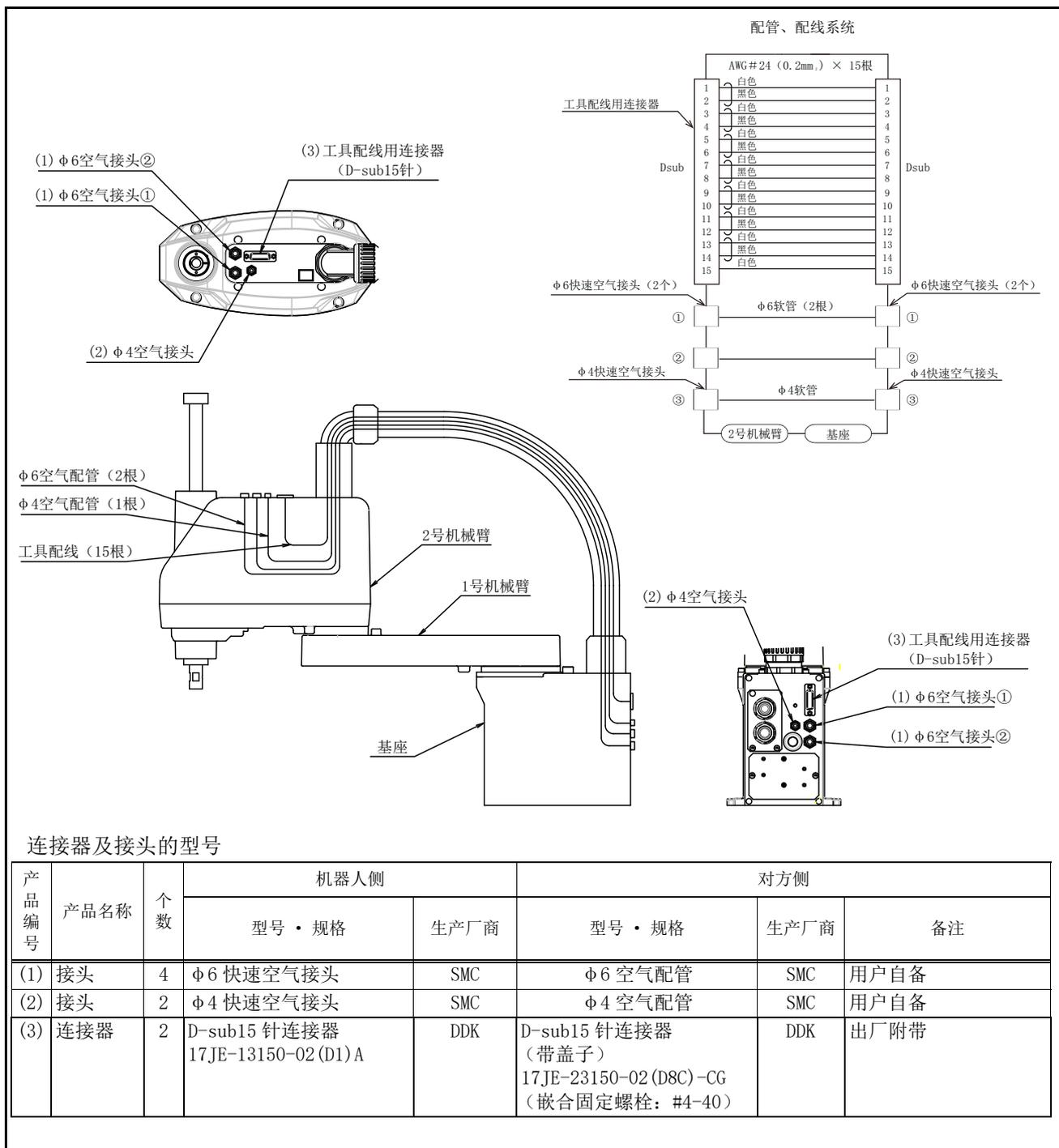


图 2-16: 抓手用配线·配管

2.5.2 机内配线·配管

(1) 一般环境

- 1) 1次配管中,从基座部空气引入入口开始到第2机械臂上部为止,内装了2根 $\phi 6$ 的气管,1根 $\phi 4$ 的气管。
- 2) 基座部、第2机械臂部的空气引入入口连接 $\phi 6$ 尺寸、 $\phi 4$ 尺寸的压缩空气接头。

2.5.3 抓手用电缆的机内配线

- 1) 抓手用电缆被布于基座部至第2机械臂上部 (AWG #24(0.2 mm²): 合计 15 根)。末端连接有连接器。

2.5.4 关于工艺装备配线·配管的安装(配线、配管示例)

工艺装备的配线·配管·固定金属附件应由用户自备。

为了进行工艺装备的配线·配管·固定金属附件的安装,在机器人本体上配备了固定用螺栓孔,请加以利用。(请参阅图 2-17、图 2-18)

对于配线·配管的长度、固定到机器人上的位置,需要根据机器人的动作进行调整。应参考下述示例进行操作。

〈注意事项〉

- 将配线、配管安装到机器人上后,应使机器人低速动作,确认各部位与机器人本体、外围装置不发生干涉。
- 使用第2机械臂的配线配管固定用螺栓孔安装固定用部件及电磁阀时,请将重量加上抓手重量设定HNDDAT。注意,请切实固定,使机器人动作时电磁阀等固定部件不会晃动。
- 根据至软性电缆的多数抓手电缆的安装及其安装情况,对软性电缆施加过大的力。因此,有可能导致软性电缆的使用寿命缩短,或软性电缆的安装螺母发生松动。

RH-3CRH

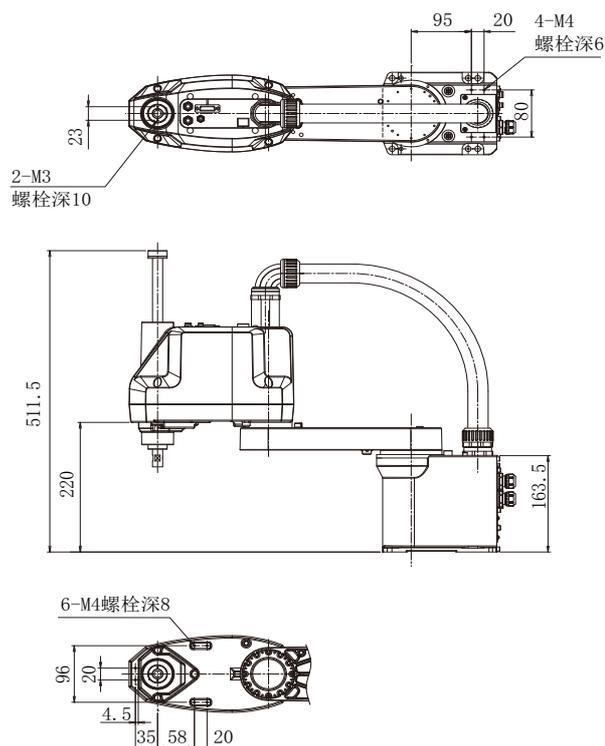


图 2-17: 配线配管固定用螺栓孔的位置 (RH-3CRH)

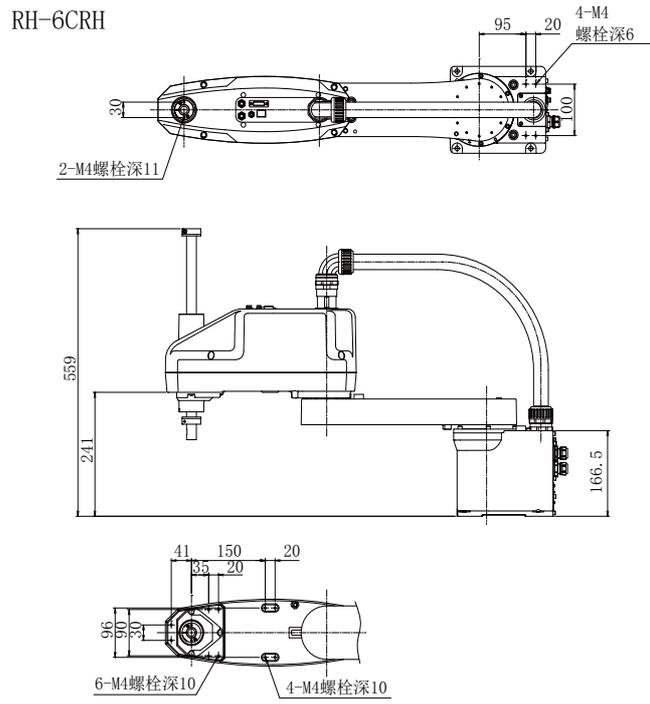


图 2-18: 配线配管固定用螺栓孔的位置 (RH-6CRH)

2.5.5 抓手用压缩空气供应电路示例

抓手用压缩空气供应电路示例如图 2-19 所示。

- 1) 螺线管线圈中必须安装并联二极管等电涌电压保护电路。
- 2) 工厂压缩空气压力过低时，由于抓手的抓紧力过低等有可能导致实际作业故障。作为该防止措施，应按图 2-19 所示在压缩空气源上安装压力开关，并设置压力过低时使机器人停止的电路。即使有压力开关仍然会发生故障的情况下，应使用机械锁定式抓手、通过弹簧压力进行抓紧的抓手。
- 3) 工具等所使用的压缩空气供应温度（1 次配管）低于环境温度时，接头及软管表面可能会发生结露。

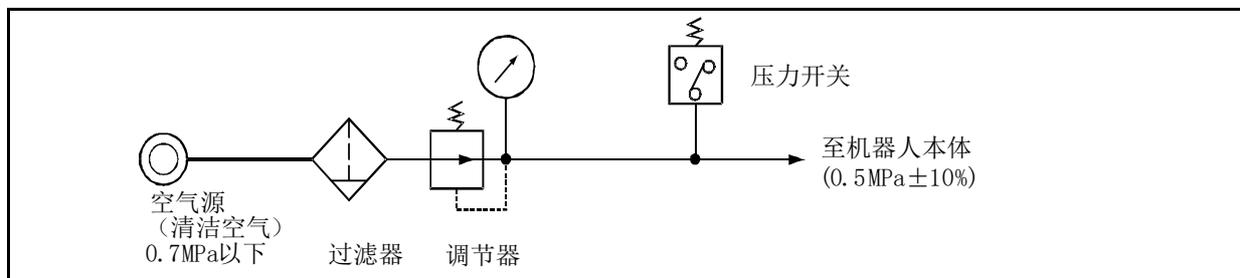


图 2-19：抓手用压缩空气供应电路示例

2.6 选购件

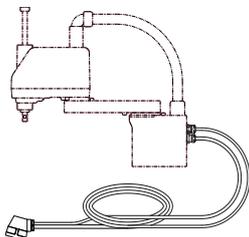
■关于选购件

为方便安装，本公司根据客户需求，备有各种选购件。选购件由客户安装。

(1) 设备间电缆（更换型）：固定用

■ 订货型号： ● 1F- □□ UCBL-42 注) □□表示电缆长度。

■ 概要



是为了缩短或延长控制器与机器人本体间的距离作为替代标准附带的设备间电缆5m（固定用）使用的电缆。
由信号电缆和电源电缆构成。

■ 构成

表 2-7：构成设备及类型

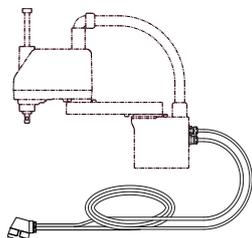
产品名称	型号 注1)	数量	备注
设备间电缆（更换型） 固定用	1F- □□ UCBL-42	1 根	3m、10m、15m、20m 之一
捆束带	T18R	3 根	备品包含 2 根

注 1) □□表示电缆长度。

(2) 设备间电缆（更换型）：弯曲用

■定货型号： ● 1F- □□ LUCBL-42 注) □□表示电缆长度。

■概要



是用于延长机器人控制器与机器人本体间距离的弯曲用电缆。代替标准附带的设备间电缆（5m）。由信号电缆和电源电缆构成。

■构成

表 2-8：构成设备及类型

产品名称	型号 注1)	数量	备注
设备间电缆（更换型） 固定用	1F- □□ LUCBL-42	1 根	10m、15m、20m 之一
尼龙夹	NK-10N	2 个	信号电缆用
尼龙夹	NK-16N	2 个	电源电缆用
硅橡胶		4 个	
捆束带	T18R	3 根	备品包含 2 根

注 1) □□表示电缆长度。

■规格

弯曲用电缆的使用条件如表 2-9 所示。

表 2-9：弯曲用电缆的使用条件

项目	规格	
最小弯曲半径	100mm 以上	
电缆支架等占积率	50% 以内	
最大移动速度	2,000mm/s 以内	
寿命次数的大致基准	750 万次（涂抹硅脂时）	
耐环境性	IP20	
电缆构成	电机信号电缆	φ8.5×1 根
	电机电源电缆	φ9×1 根和 φ6.5×4 根和 φ6.2×1 根

[注意] 寿命次数的大致基准根据用户的使用状态（表 2-9 相关事项）及电缆支架内的硅润滑脂的涂抹量而有较大变化。

推荐硅润滑脂：G-501（生产厂商：信越化学工业株式会社）

[注意] 使用电缆支架时应使用隔板，电缆之间不得相互重叠或交错。此外，应调节电缆长度并切实加以固定，不得绷紧或过度松弛。

■电缆构成

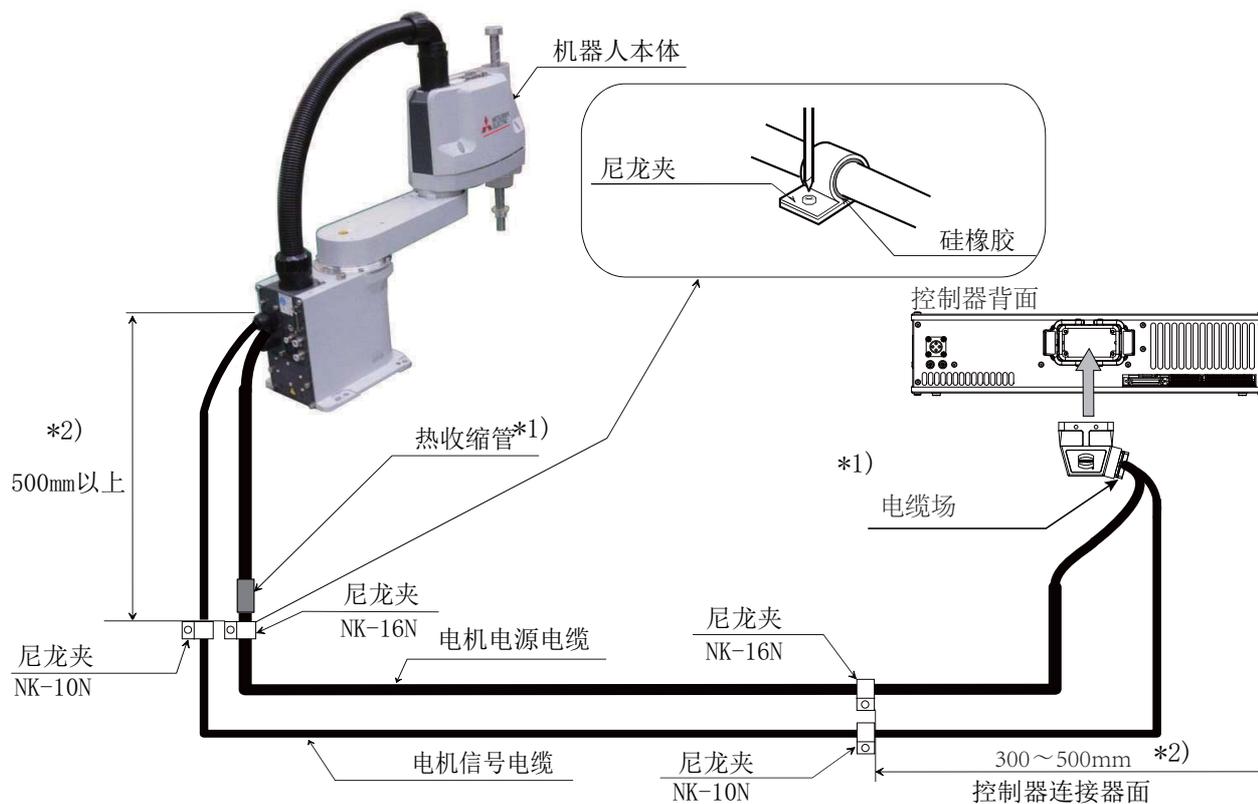
关于弯曲用电缆的构成如表 2-10 所示。应作为选定电缆支架时等的参考。

表 2-10：弯曲用电缆构成

项目	电机信号电缆		电机电源电缆	
	芯数	成品外形	芯数	成品外形
芯数	AWG #24 (0.2mm ²)-4P	约 φ8.5mm	AWG #16 (1.25mm ²)-4C	AWG #18 (0.75mm ²)-3C
成品外形	约 φ8.5mm	约 φ9mm	约 φ6.5mm	约 φ6.2mm
使用根数	1 根	1 根	4 根	1 根
合计根数	7 根			

■ 弯曲电缆的固定方法

- (1) 将连接器连接到机器人本体、机器人控制器上。
至机器人本体的连接方法，与标配的设备间电缆相同。请参阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”。
- (2) 为了切实地保护电线不受外部压力损伤，应如图 2-20 所示，在机器人本体侧热收缩管至控制器侧电缆场间（电缆可弯曲范围）将附带的硅橡胶包裹在电缆上，并用尼龙夹进行固定。电机电源电缆由多个电缆构成。请将电缆整理后用尼龙夹进行固定。



- *1) 在机器人本体侧热收缩管至控制器侧电缆场之间，是电机电源电缆的可弯曲范围。电缆的可弯曲范围详细请参照第 28 页的“(2)RH-3CRH/RH-6CRH(弯曲用)”。
- *2) 请将电机电源电缆和电机信号固定到相同位置。

图 2-20：弯曲用电线的固定方法

2.7 关于大修

在三菱公司中，对于由于长时间的使用导致机械磨损·劣化的机器人制定有大修规定，对有寿命部件及其它破损部件（盖板等）进行更换、使机器人变为可继续使用状态。关于大修的实施时期，作为大致基准建议在伺服 ON 时间达到规定时间（机器人本体：24,000 小时（RV-4F/7F/13F 系列）20,000 小时（RV-50F 系列）。控制器：36,000 小时）时应实施大修（参照图 2-21）。但是，根据用户的使用条件，其机械的磨损·劣化程度有一定差异。特别是在高负载、高频率动作时，机械部件的修理周期可能会变短，因此关于具体的更换部件的选定、实施时期，请与三菱电机株式会社协商。

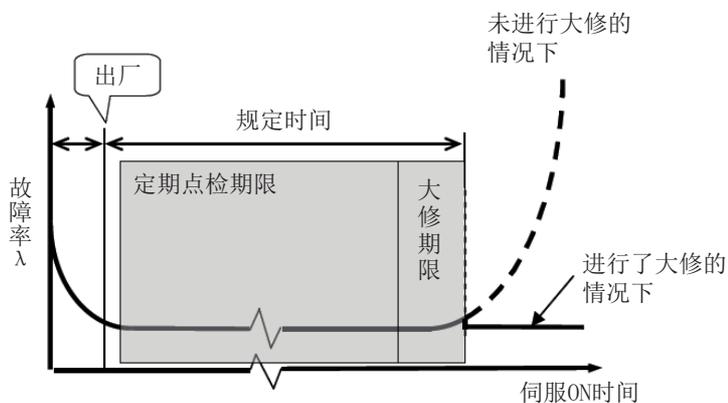


图 2-21: 定期点检期限 · 大修时间

2.8 维护部件

工业机器人与普通的机械一样，由于长时间使用，各构成部件磨损或者劣化，可能导致故障。为了防范这些故障于未然，使机器人长时间正常运行，需要进行定期的维护点检、消耗品的更换。关于维护点检的详细内容请参照“另一手册：使用说明书 / 从机器人本体安装到维护”的“维护·点检”。机器人本体使用的部件中的消耗品如表 2-11 所示。请根据需要向指定生产厂商或者三菱电机株式会社购买。此外，三菱指定的产品有可能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 2-11：消耗品一览

编号	产品名称	型号注 1)	适用位置	数量	购买对象
1	油脂		各轴的减速机	若干	三菱电机株式会社
2			滚珠螺杆花键	若干	
3	锂电池	ER6V	基座部前部	2 个	
4	同步皮带		J3 轴	1	三菱电机株式会社
5			J4 轴 电机侧	1	
6			J4 轴 轴侧	1	
7	油毡纸		滚珠螺杆花键	1	

注 1) 对于型号，应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。

3 控制器

3.1 标准规格

3.1.1 基本规格

表 3-1：控制器标准规格

项目	单位	规格	备注	
型号		CR800-CHD	注 1)	
控制轴数		同时 4 轴	附加轴最多可添加 8 轴	
存储容量	示教位置数	点	39,000	
	步数	步	78,000	
	程序个数	个	512	
编程语言		MELFA-BASIC V、VI		
位置示教方式		示教方式或 MDI 方式 注 2)		
外部输入输出	输入输出	点	输入 32 点 / 输出 32 点	出厂时对 2D-TZ368 (漏型) 进行安装 特殊规格 S15 在出厂时安装有 2D-TZ378 (源型)。
	专用输入输出		分配到通用输入输出中	“STOP” 1 点为固定
	抓手输入输出	点	输入 8 / 输出 8	漏型 / 源型通过参数进行切换
	紧急停止输入 注 3)	点	1 (冗余)	注 4)
	紧急停止输出	点	1 (冗余)	
	模式选择开关输入 注 5)	点	1 (冗余)	
	模式输出	点	1 (冗余)	
	机器人错误输出	点	1 (冗余)	
	附加轴同步输出	点	1 (冗余)	
	门开关输入	点	1 (冗余)	
编码器输入	频道	2		
接口	附加轴	频道	1	SSCNET III/H (与 MR-J4-B 系列连接)
	远程 I/O	频道	1	Ver. 1.0/2.0 对应
	USB	端口	1	仅 Ver. 2.0 High Speed 软元件功能。USB mini-B
	以太网	接口	1	用户用: 1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T
			1	T/B 专用: 100BASE-TX/10BASE-T
	选购件插槽	插槽	2	选购件接口安装用 插槽 1 已安装 2D-TZ368。特殊规格 S15 已安装了 2D-TZ378。注 6)
	SD 存储卡插槽	插槽	1	扩展内存用
RS-422	接口	1	T/B 专用	
电源	输入电压范围	V	单相 AC200 ~ 230	电源电压波动率在 10% 以内。
	电源容量	kVA	0.5	不包含浪涌电流注 7)
	电源频率	Hz	50/60	
外形尺寸注 8)	mm	430 (W) × 425 (D) × 99.5 (H)	凸起部位除外	
重量	kg	约 12.5		
结构		独立安置 · 开放结构 · 可纵向 / 横向安装	IP20 注 9)	
环境温度	使用时	℃	0 ~ 40	无冻结
	搬运 / 保管时		-15 ~ +70	
环境湿度	使用时	%RH	45 ~ 85	无结露
	搬运 / 保管时		90 以下	
过电压类别注 10)			II 以下	
污染度注 11)			2 以下	
使用海拔	m		1000 以下	
接地	Ω		100 以下	D 种接地注 12)
油漆颜色			深灰色	参考蒙塞尔色: 3.5PB3.2/0.8 参考 PANTONE: 432C

- 注 1) 关于控制器的的操作步骤、基本操作及维护点检内容, 请参阅另一手册“使用说明书 / 从控制器安装及基本操作到维护”的 CR800-D。
- 注 2) 示教方式: 是对机器人本体的当前位置进行登录的方式。
MDI 方式: 是 Manual Data Input 的缩写, 是将数值直接输入的方式。
- 注 3) 出厂时设定的外部紧急停止输入的 STO 功能为“SIL2、类别 3、PL d”。设定了第 124 页的“附录 3: 安全诊断功能 (测试脉冲诊断)”时的外部紧急停止输入的 STO 功能为“SIL3、类别 4、PL e”。
- 注 4) 关于外部输入输出的功能, 应务必确认第 123 页的“附录 2: 外部输入输出功能的分类”。
- 注 5) 请用户自备用于选择控制器模式 (MANUAL/AUTOMATIC) 的开关 (模式选择开关)。应选择满足下列规格的开关。
- 可通过各模式的选择位置锁定
 - 可明确识别各模式的选择位置
 - 选择模式时, 仅能选择 1 个模式
- (推荐产品型号: HA1K-2C2A-2 (IDEC 制造); 在各模式的选择位置可通过拔出钥匙锁住开关) 不仅是选择开关, 也可替换为其他的模式选择方法。
例如, 也可通过程序进行模式选择。此时应在各模式选择中设定可锁定密码的构造。
- 注 6) 附带 2 个用于 2D-TZ368/2D-TZ378 的插头 (FCN-360 BK0-C11465H03) 电缆由用户自备并进行接线。关于连接器的针的配置, 请参照图 3-22。
- 注 7) 电源容量为建议值。此外, 电源容量不包含接通电源时的浪涌电流, 因此应加以注意。电源容量是大致基准, 动作的保证受输入电源电压的影响。
漏电断路器应使用以商用频率区域 (50 ~ 60Hz) 的漏电电流执行动作的变频器产品对应的产品。对高频成分敏感的产品即使是在最大泄漏电流值以下也可能导致跳闸。
作为参考, 代表性机型的电流值如下表所示。

项目		电流 [A]	皮相电力 [kVA]	测定时电压 [V]
控制电源 ON 时		0.41	0.09	216.8
伺服 ON 时		0.53	0.12	217.0
自动运行时	实效	1.98	0.43	217.2
	峰值	4.60	0.99	218.7

- 注 8) 详细内容请参照第 45 页的“3.3.1 外形尺寸”。
- 注 9) 本控制器为一般环境规格。(参照第 42 页的“3.1.2 保护规格及使用环境”)
- 注 10) 表示该设备是否假定与从公共配电网到区域内的机械装置中的某一配电部连接。
类别 II 适用于从固定设备供电的设备。额定 300V 为止的设备的耐电涌电压为 2500V。
- 注 11) 表示使用该设备的环境中导电性物质的发生程度的指标。
所谓污染度 2, 是指仅发生非导电性的污染, 根据条件可能会发生凝结导致暂时导电的环境。
- 注 12) 接地工程应由用户实施。

表 3-2: 控制器安全性能

功能	项目	性能	备注	
STO	安全等级	SIL3 (IEC 61508:2010)	以下情况的性能 • 设定了测试脉冲诊断有效时的外部紧急停止输入 注1)	
		类别 4、PL e (EN ISO 13849-1:2015)		
	平均无危险故障时间 (MTTFd)	MTTFd ≥ 100 年		
	诊断范围 (DC)	DC = 99%		
	每小时危险故障概率 (PFH) 注2)	PFH = 1.40 × 10 ⁻⁸ [1/小时]		
	安全等级	SIL2 (IEC 61508:2010)		以下情况的性能 • 设定了测试脉冲诊断无效时 (出厂时的设定) 的外部紧急停止输入 • 门开关输入 • 模式选择开关输入
		类别 3、PL d (EN ISO 13849-1:2015)		
	平均无危险故障时间 (MTTFd)	MTTFd ≥ 100 年		
诊断范围 (DC)	DC = 90%			
每小时危险故障概率 (PFH) 注2)	PFH = 1.57 × 10 ⁻⁸ [1/小时]			

注1) 在 SIL3、类别 4、PL e 的条件下使用时，应参照第 124 页的“附录 3: 安全诊断功能 (测试脉冲诊断)”后变更参数的设定。

注2) 机器人控制器的 PFH (Probability of Dangerous Failure per Hour 或 PFHd)。示教单元的紧急停止开关及有效开关的 PFH 如下表所示。

示教单元	开关名称	B10d [循环]	N _{Op} [循环/年]	MTTFd [年]	DC [%]	PFH [1/小时]
R32TB	紧急停止开关	1 × 10 ⁶	6000	1667	≥ 99	2.47 × 10 ⁻⁸
	有效开关	1 × 10 ⁶	6000	1667	≥ 99	2.47 × 10 ⁻⁸
R56TB	紧急停止开关	1 × 10 ⁶	6000	1667	≥ 99	2.47 × 10 ⁻⁸
	有效开关	7 × 10 ⁶	6000	11667	60 ≤ DC < 90	1.57 × 10 ⁻⁷

3.1.2 保护规格及使用环境

(1) 保护规格

CR800 控制器采用了符合 IEC 规格 IP20（开放型）的保护方式。

此外，IEC 标准的 IP 性能是确定对固体及水的保护程度的指标，不是针对油的保护结构。应注意不要让控制器与油等直接接触。

【参考】

- IEC 标准的 IP20

是将直径 $12^{+0.05}_0$ mm 的铁球以 $3.1\text{kg} \pm 10\%$ 的力压入到试验设备的外壳的开口部位时，该球无法通过试验设备的开口部位的保护结构。

(2) 使用环境

假定在用户装置内设定并使用的情况下设计控制器。应将控制器一次电源从装置取出。

此外，应在用户装置安装可切断控制器电源的安全装置（漏电断路器等）。使用作为安全装置的漏电断路器时，应满足下列规格进行选择。

项目	单位	规格
额定电压	V	AC200 ~ 230
额定感应电流	mA	30 以上，尽量最小
额定电流	A	10 以上，尽量最小

此外，由于 CR800 控制器中使用的漏电断路器需满足 EN 60364-4-41 中所规定的切断时间，用户配线部分的故障回路阻抗必须为以下所示的值。

TN 系统^{注1)} 时

项目	单位	规格	备注
CB, CP, NFB	型名	-	NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA
	额定电流	A	10
输入电压范围	V	AC200 ~ 230	-
最大允许故障回路阻抗	mΩ	284.9	注2)

TT 系统^{注1)} 时

项目	单位	规格	备注
漏电断路器 注3)、注4)	型名	-	NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA
	额定电流	A	10
	额定感应电流 (I _{Δn})	mA	30
输入电压范围	V	AC200 ~ 230	-
最大允许故障回路阻抗	Ω	1199	注2)

注1) 表示接地系统的种类。

注2) 应确认用户配线部分的故障回路阻抗是否不超过记载的值。该值不包含控制器本身的故障回路阻抗。

注3) TT 系统时，由于所在地区可能会指定额定感应电流及最大允许故障回路阻抗，因此请遵照所在地区的指示。

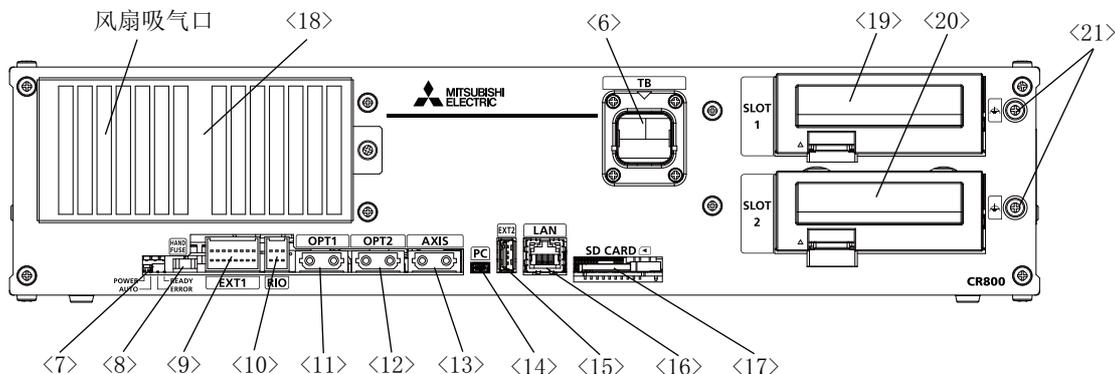
注4) TT 系统时，如有必要请使用 TypeB 的漏电断路器。

关于使用环境，请同时参照第 118 页的“6.2 使用环境”。

3.2 各部位的名称

3.2.1 控制器

控制器前面



控制器背面

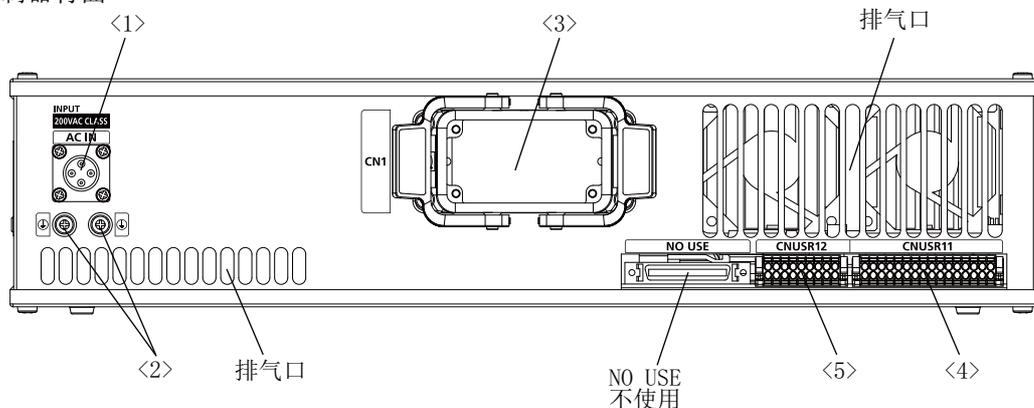


图 3-1：控制器各部位的名称

<1>ACIN 连接器..... ACIN 电缆（附件）连接用连接器（输入电压：AC200V）。
连接方法的详细情况请参照另一手册“使用说明书 / 从控制器安装及基本操作到维护”。

相数	ACIN 电缆
单相	<p>端子尺寸：M5、电缆长度 3m</p>

<2>PE 端子..... 接地用端子。（M4 螺栓 ×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

连接方法与针脚分配的详细情况请参照另一手册“使用说明书 / 从控制器安装及基本操作到维护”。

<6>TB 连接器..... 示教单元连接用连接器。

<7>LED 配置有表示控制器状态的 4 个 LED。

LED	内容
POWER	表示控制电源的状态。 亮灯：控制电源 ON 熄灯：控制电源 OFF

LED	内容
AUTO	表示控制器的模式。 亮灯：AUTOMATIC 模式 熄灯：MANUAL 模式
ERROR	表示发生异常的状态。 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	表示动作状态。 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 抓手用的保险丝。
- <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 不使用。
- <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。
- <15>EXT2 功能扩展用连接器。
- <16>LAN 以太网连接用连接器。
- <17>SD CARD 插入 SD 存储卡的插槽。
- <18> 滤波器盖板 防尘用滤波器的盖板。滤波器盖板内侧有空气滤波器。
- <19><20> 选购件插槽 选购件卡安装用插槽（未使用时安装盖板）。
以 2D-TZ368（漏型）安装于 SLOT1 上的状态出厂。特殊规格 S15 安装有 2D-TZ378（源型）。
<19>SLOT1、<20>SLOT2
- <21>FG 端子 连接选购件卡的电缆的接地用端子（M4 螺栓 ×2）。

注意

将控制器的 USB 与市售的机器（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）及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。

3.3 外形·安装尺寸

3.3.1 外形尺寸

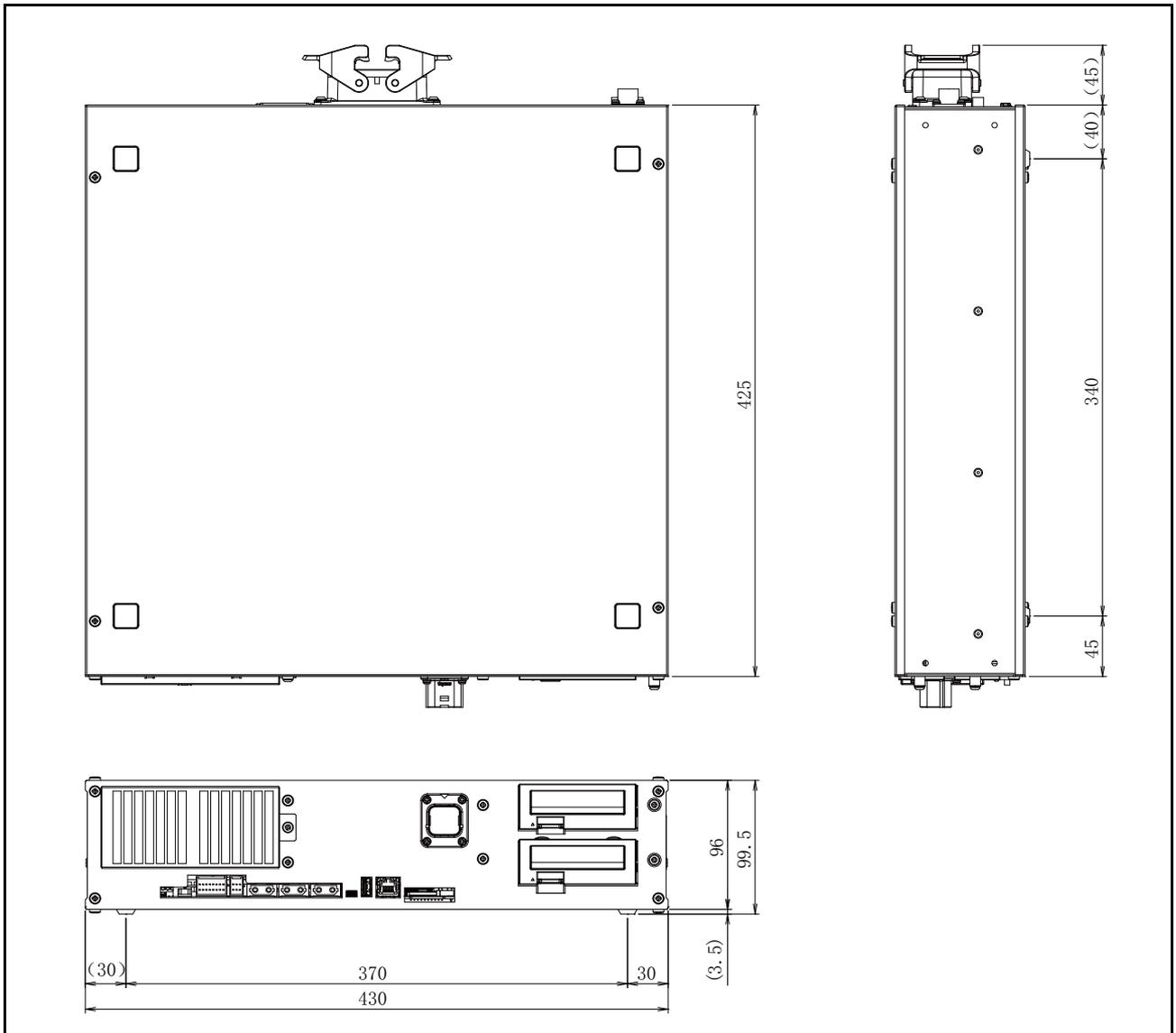


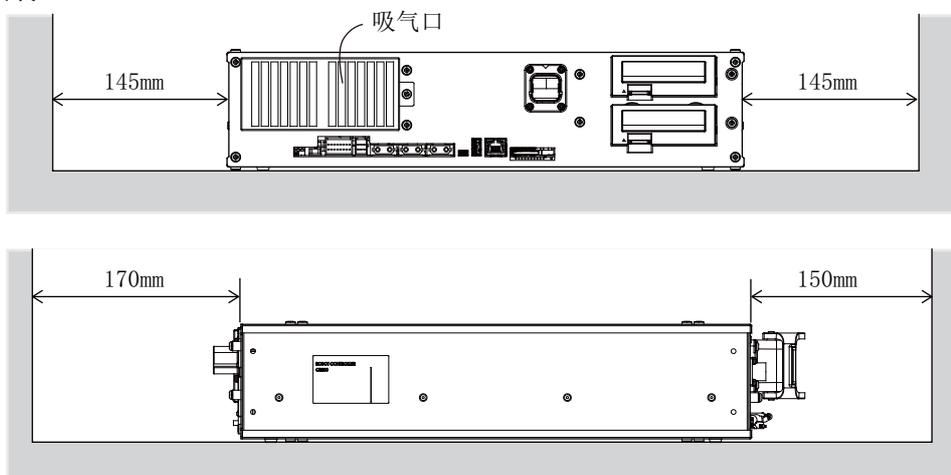
图 3-2：控制器的外形尺寸图

3.3.2 安装尺寸

控制器安装所需要的尺寸如下所示。

横向安装时，控制器最多可重叠设定 2 段。

横向安装



纵向安装

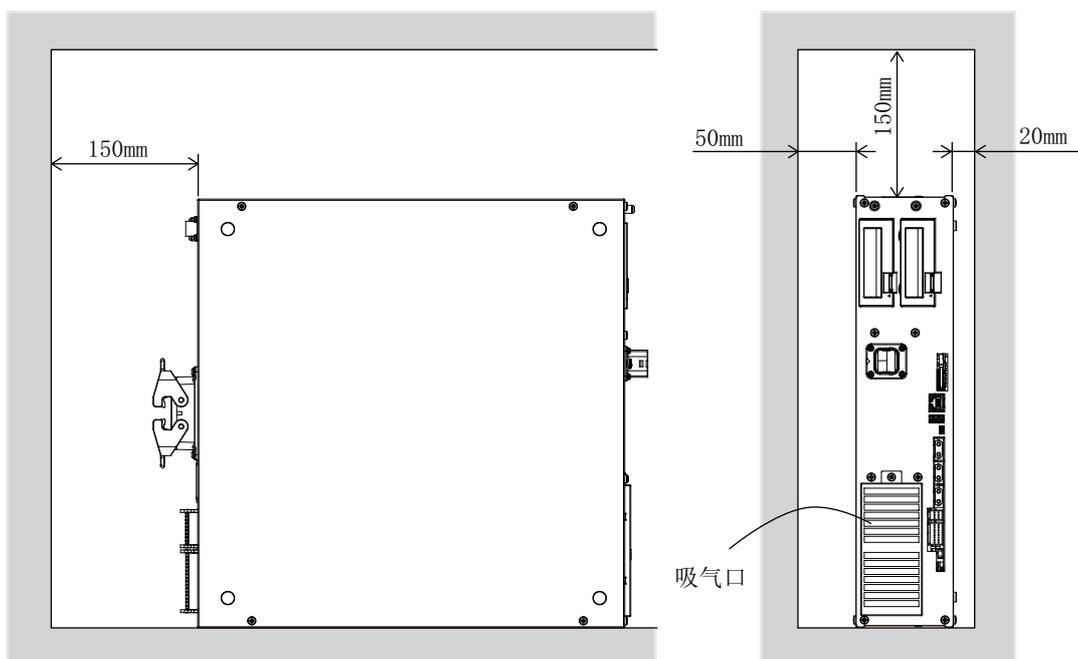


图 3-3: 安装尺寸

注意

控制器纵向安装使用时，应如图 3-3 所示使吸气口在下边。

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 3-4 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，应使用 M4×8 螺栓或是使用长度较短的螺栓（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错误。

3.4 外部输入输出

3.4.1 类型

- (1) 专用输入输出 是进行机器人的远程操作、状态显示的输入输出。
- (2) 通用输入输出 用户在外围设备控制中使用的用户程序可使用的输入输出。
- (3) 抓手输入输出 抓手相关用户程序可使用的输入输出。
- (4) 外部紧急停止 / 门开关输入 紧急停止等以确保安全为目的的配线如第 51 页的“3.6 外部紧急停止输入输出 / 停止专用输入 / 门开关输入 / 模式选择开关输入”及第 113 页的“6.1.7 安全措施示例”所示。

<参考>: 通过将三菱公司的显示设备 GOT2000 系列及控制器用以太网相连接, 可以从 GOT 对控制器的输入输出进行控制。

3.5 专用输入输出

表 3-3 表示专用输入输出的主要功能。关于其它功能请参照随产品附带的另一手册“使用说明书 / 功能和操作的详细说明”。

在参数名中所示的各个参数中，对以输入信号编号、输出信号编号的顺序分配的信号编号进行指定后使用。

表 3-3：专用输入输出一览

参数名	输入 注 1)			输出	
	名称	功能	电平	名称	功能
TEACHMD	无			示教模式输出信号	对处于示教模式状态进行输出。
ATTOPMD	无			自动模式输出信号	对处于自动模式状态进行输出。
ATEXTMD	无			远程模式输出信号	对处于远程模式状态进行输出。
RCREADY	无			控制器电源 ON 完毕信号	对处于可受理外部输入信号的状态进行输出。
AUTOENA	自动运行允许输入信号	允许自动运行。	L	自动运行允许输出信号	对自动运行允许状态进行输出。
START	启动输入信号	进行全部插槽的启动。	E	运行中输出信号	对插槽处于运行中状态进行输出。
STOP	停止输入信号	进行全部插槽的停止。 输入信号编号固定为 0。 注) 安全相关的停止输入应使用紧急停止输入。	L	待机中输出信号	对插槽处于暂时停止中状态进行输出。
STOP2	停止输入信号	停止运行中的程序。 与 STOP 参数不同，可以对信号编号进行更改。 注) 规格与 STOP 参数相同	L	中断中输出信号	对程序处于中断中进行输出。 注) 规格与 STOP 参数相同
SLOTINIT	程序复位输入信号	对待机中状态进行解除。	E	程序选择允许输出信号	对插槽处于程序选择允许状态进行输出。
ERRRESET	错误复位输入信号	解除错误状态。	E	错误发生中输出信号	对处于错误状态进行输出。
CYCLE	循环停止输入信号	进行循环停止。	E	循环停止动作中输出信号	对处于循环停止动作中进行输出。
SRVOFF	伺服 OFF 输入信号	对全部机械进行伺服 OFF。	L	伺服 ON 禁止输出信号	对伺服 ON 禁止状态进行输出。(回应)
SRVON	伺服 ON 输入信号	将机器人的伺服电源置为 ON。 多机械的情况下，将所有机械的伺服电源都置为 ON。	E	伺服 ON 中输出信号	对伺服 ON 状态进行输出。 多机械的情况下，在至少其中一个机械为伺服 ON 的状态下进行输出。
IOENA	操作权输入信号	对外部信号控制的操作权进行请求。	L	操作权输出信号	输出外部信号控制的操作权有效状态。
MELOCK	设备锁定输入信号	对全部机械进行设备锁定状态的设定 / 解除。	E	设备锁定中输出信号	对设备锁定状态进行输出。
SAFEPOS	退避点复归输入信号	对退避点复归动作进行请求。	E	退避点复归中输出信号	对处于退避点复归动作中进行输出。
OUTRESET	通用输出信号复位	对通用输出信号进行复位。	E	无	
EMGERR	无			紧急停止输出信号	对处于紧急停止发生中进行输出。
S1START : S32START	启动输入	对各插槽进行启动。	E	运行中输出	对各插槽的运行中状态进行输出。
S1STOP : S32STOP	停止输入	停止各插槽。	L	待机中输出	对各插槽的暂时停止状态进行输出。
PRGSEL	程序选择输入信号	对数值输入信号中指定的程序进行选择。	E	无	
OVRDSEL	倍率修调选择输入信号	将数值输入信号中的设定值指定为倍率修调。	E	无	

参数名	输入			输出	
	名称	功能	电平	名称	功能
IODATA ^{注2)}	数值输入 (开始编号、结束编号)	用于程序名、倍率修调值、机械编号的指定。	L	数值输出 (开始编号、结束编号)	用于程序名、倍率修调值、机械编号的输出。
PRGOUT	程序编号输出请求	对程序名的输出进行请求。	E	程序编号输出信号	对正在将程序名输出到数值输出信号中状态进行输出。
LINEOUT	行编号输出请求	对行编号输出进行请求。	E	行编号输出信号	对正在将行编号输出到数值输出信号中状态进行输出。
OVRDOUT	倍率修调值输出请求	对倍率修调的输出进行请求。	E	倍率修调值输出信号	对正在将倍率修调值输出到数值输出信号中状态进行输出。
ERRROUT	错误编号输出请求	对错误编号的输出进行请求。	E	错误编号输出中信号	对正在将错误编号输出到数值输出信号中状态进行输出。
JOGENA	JOG 有效输入信号	将由外部信号进行的 JOG 动作置为有效。	E	JOG 有效中输出信号	对由外部信号进行的 JOG 动作处于有效状态进行输出。
JOGM	JOG 模式输入 2 位	对 JOG 模式进行指定。	L	JOG 模式输出 2 位	对当前的 JOG 模式进行输出。
JOG+	JOG 进给 + 侧 8 轴	对 + 侧 JOG 动作进行请求。	L	无	
JOG-	JOG 进给 - 侧 8 轴	对 - 侧 JOG 动作进行请求。	L	无	
HNDCNTL1 : HNDCNTL3	无			机械 1 抓手输出信号状态 : 机械 3 抓手输出信号状态	机械 1: 对通用输出 900 ~ 907 的状态进行输出。 机械 2: 对通用输出 910 ~ 917 的状态进行输出。 机械 3: 对通用输出 920 ~ 927 的状态进行输出。
HNDSTS1 : HNDSTS3	无			机械 1 抓手输入信号状态 : 机械 3 抓手输入信号状态	机械 1: 对抓手输入 900 ~ 907 的状态进行输出。 机械 2: 对抓手输入 910 ~ 917 的状态进行输出。 机械 3: 对抓手输入 920 ~ 927 的状态进行输出。
HNDERR1 : HNDERR3	机械 1 抓手错误输入信号 : 机械 3 抓手错误输入信号	对抓手的错误发生进行请求。	L	机械 1 抓手错误中输出信号 : 机械 3 抓手错误中输出信号	对抓手错误发生中进行输出。
AIRERR1 : AIRERR3	空气压力错误 1 输入信号 : 空气压力错误 3 输入信号	对空气压力的错误发生进行请求。	L	空气压力错误 1 输出中信号 : 空气压力错误 3 输出中信号	对空气压力错误发生中进行输出。
M1PTEXC : M3PTEXC	无		L	维护零件的更换期限报警信号	对维护零件达到更换期限进行输出。
USRAREA ^{注3)}	无			用户指定区域 32 点	对机器人处于用户指定区域内进行输出。

注 1) 电平表示信号的等级。

L: 电平信号 → 信号为 ON 状态时指定的功能有效, OFF 状态时无效。

E: 边沿信号 → 信号由 OFF 状态变为 ON 状态时指定的功能有效, 之后即使信号返回为 OFF 状态时指定的功能也仍将维持原来的状态不变。

注 2) 要素数为 4 个, 以输入信号开始编号、结束编号、输出信号开始编号、结束编号的顺序进行设定。

注 3) 以开始输出信号编号、结束输出信号编号的顺序从 1 点起至最大 32 点为止进行连续设定。

3.6 外部紧急停止输入输出/停止专用输入/门开关输入/模式选择开关输入

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”端子连接器进行配线。

表 3-4：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。（参照第 56 页的“3.6.2 停止专用输入（SKIP 输入）”）
输入	门开关	进行伺服 OFF。冗余常闭触点（参照第 57 页的“3.6.3 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（参照第 57 页的“3.6.4 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 63 页的“3.8 附加轴同步输出”）

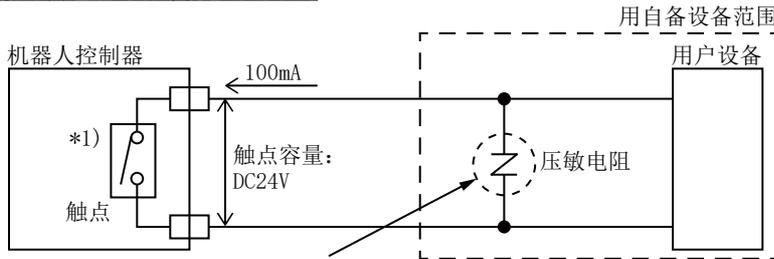
※ 电源 OFF 时，输出触点变为常开状态。

[注意] 各输入端子应如图 3-8 所示配线。

各输出端子的触点容量为 DC24V、额定 100mA。请勿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 3-5 所示。

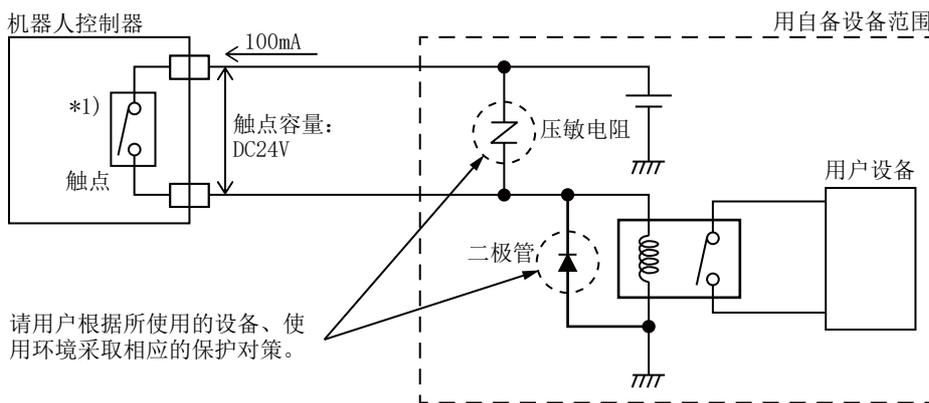
用户装置中，与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备 24V 电源的 + 侧请勿接地。如果在 + 侧接地状态下连接控制器，有可能导致控制器出现故障。

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 3-5：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。

各端子的针编号分配及电路图如图 3-8 所示。

3.6.1 紧急停止及模式选择开关的连接

外部紧急停止输入、门开关输入及模式选择开关输入的端子构成如图 3-8 所示。用户务必准备外部紧急停止、门开关、模式选择开关等，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 113 页的“6.1.7 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）配置。紧急停止开关应使用 2 触点型的开关，且务必将各触点与以下所示的连接器的针连接，以构成冗余电路配置。如果仅连接了一端的针，则将无法解除错误。

- 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] 紧急停止配线电缆、停止专用输入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。

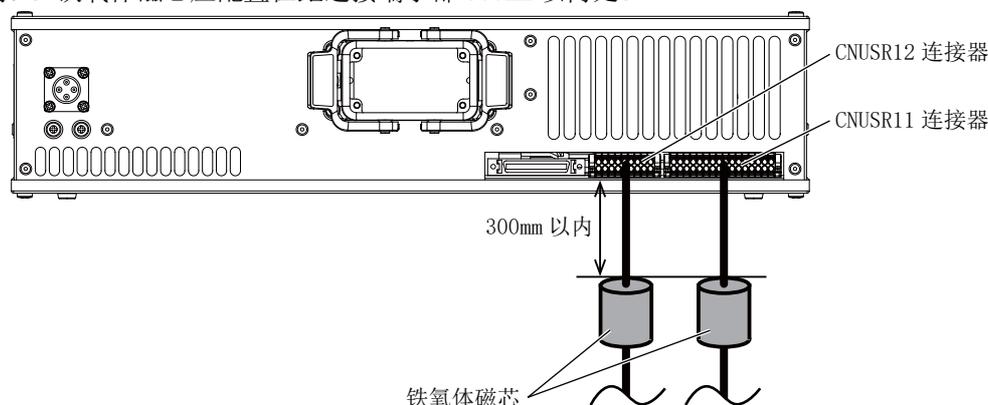


图 3-6：铁氧体磁芯的安装位置

安装方法请参照所使用的铁氧体磁芯的安装方法。

⚠ 注意

应充分注意避免配线错误。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，务必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

紧急停止、门开关、模式选择开关的连接务必采用冗余配置。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，与用户机器连接时也务必采用冗余配置。

⚠注意

对于多个紧急停止开关，应充分注意配线，使各个开关均可单独起作用。应注意避免配线为仅在 AND 条件（多个紧急停止开关各方均为 ON 状态）下才动作。

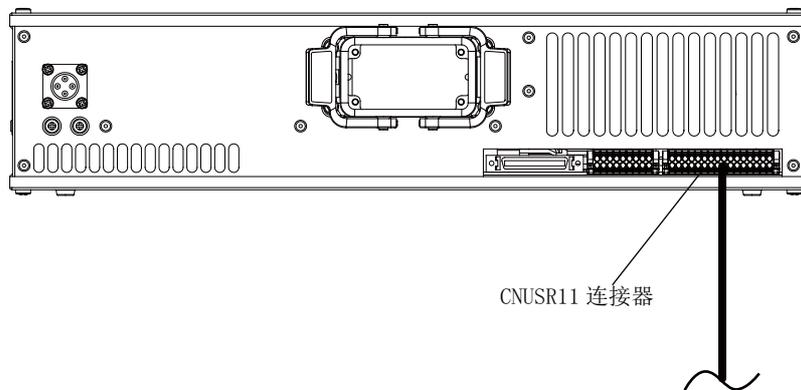


图 3-7：紧急停止电缆及模式选择开关的连接

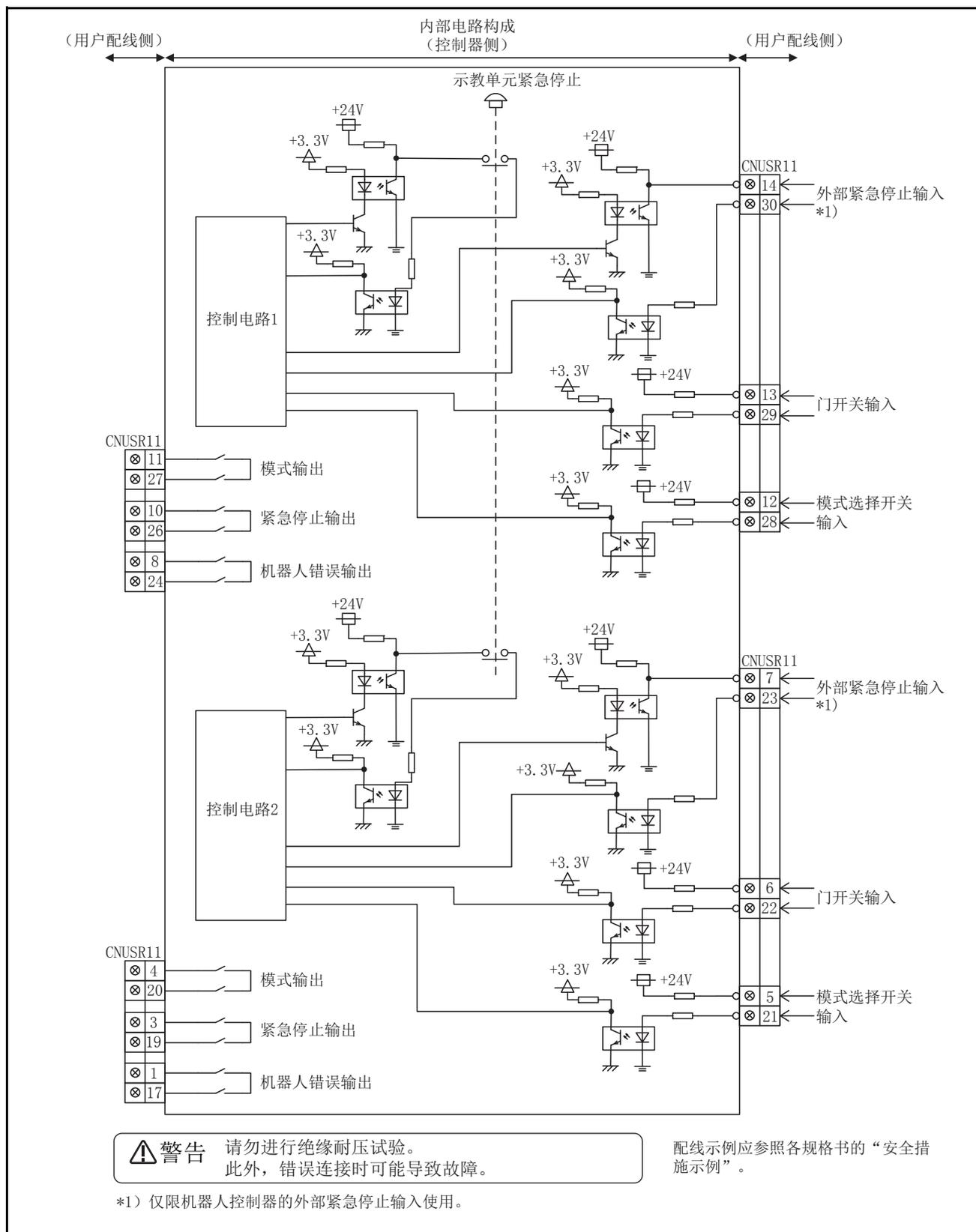


图 3-8: 外部紧急停止的连接

注意

应将紧急停止开关安装在易于操作的位置，参照第 113 页的“6.1.7 安全措施示例”，务必实施至紧急停止的配线。
这是机器人异常时，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。

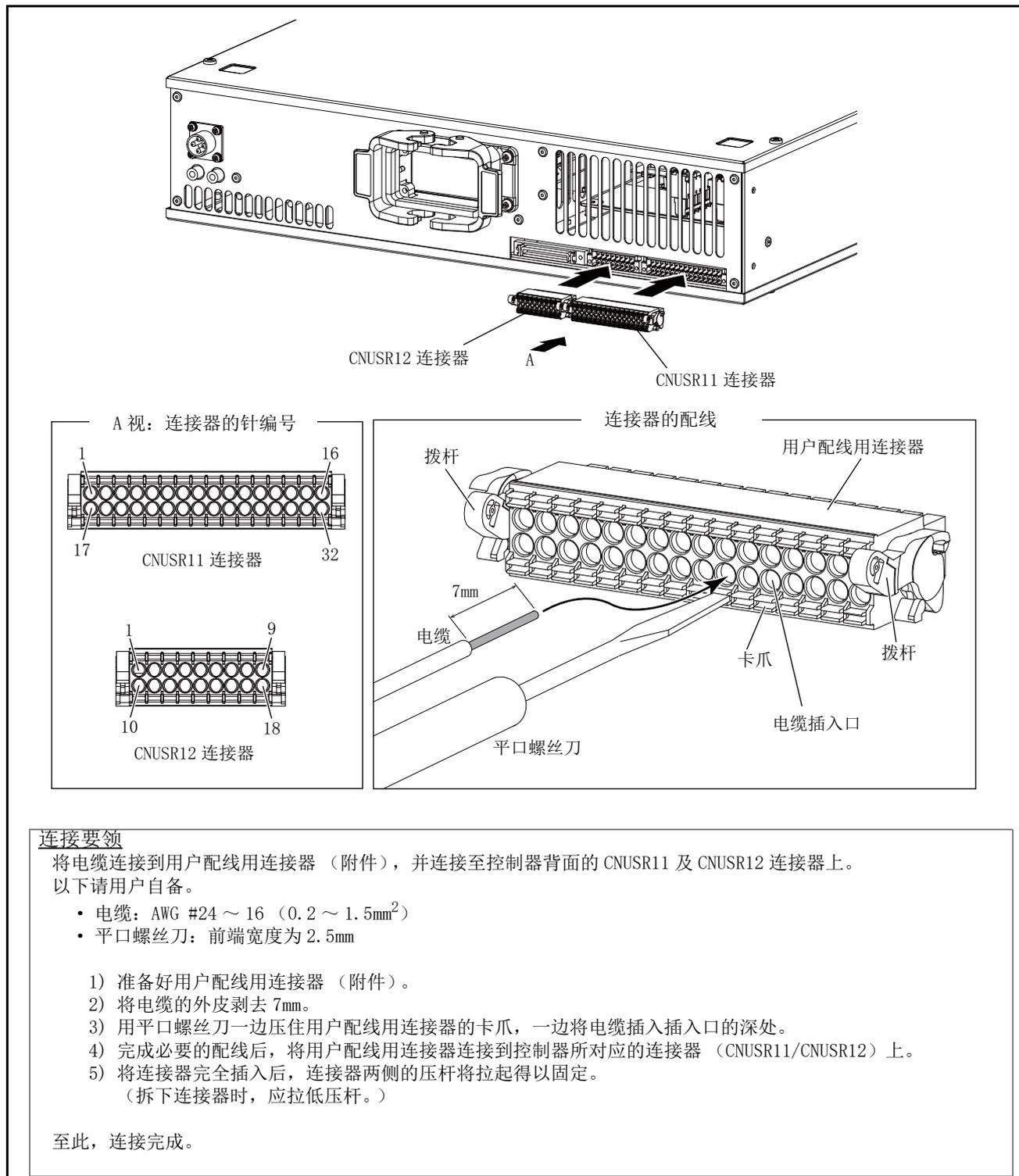


图 3-9：用户配线用连接器的配线方法

**注意**

接线时应充分确认电缆插入口的编号（连接器的针编号）以便正确配线。如果配线错误，有可能导致机器人出现故障或异常。

**注意**

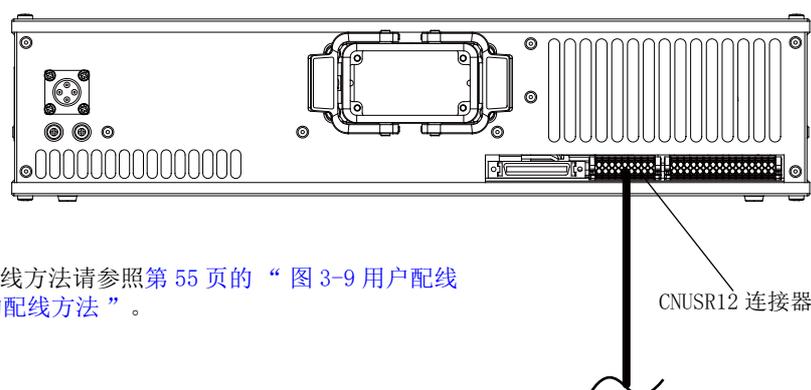
配线至 CNUSR11/CNUSR12 连接器时，应注意避免由于芯线的分岔线导致与邻极短路。此外，请勿对芯线部镀锡焊，否则有可能导致接触不良。

3.6.2 停止专用输入（SKIP输入）

使机器人紧急停止的输入信号。应按图 3-10 中所示对 CNUSR12 连接器的 4、13 针进行配线。

表 3-5：停止专用输入电气规格

项目	规格	内部电路	
类型	DC 输入		
输入点数	1		
绝缘方式	光电耦合器绝缘		
额定输入电压	DC24V		
额定输入电流	约 11mA		
使用电压范围	DC21.6 ~ 26.4V（波动率 5% 以内）		
ON 电压 / ON 电流	DC8V 以上 / 2mA 以上		
OFF 电压 / OFF 电流	DC4V 以下 / 1mA 以下		
输入电阻	约 2.2k Ω		
响应时间	OFF \rightarrow ON		1ms 以下
	ON \rightarrow OFF		1ms 以下
公共端方式	1 点 1 个公共端		
外线连接方式	连接器		



注) 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 + 侧请勿接地。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 3-10：停止专用输入的连接

3.6.3 门开关的功能

本功能是指，对安装在安全栅栏的门等上的开关的状态进行获取，该门被打开时进行伺服 OFF 使机器人停止动作。

此外，配线应设定为门被打开时触点变为断开状态。

请参照第 54 页的“图 3-8 外部紧急停止的连接”及第 113 页的“6.1.7 安全措施示例”。机器人的各状态下本功能的详细内容如下所示。（参照图 3-11。）

- 自动运行中..... 门被打开时进行伺服 OFF 使机器人停止后显示错误。
恢复时按照 < 关闭门 > → < 错误复位 > → < 伺服 ON > → < 重启 > 的步骤进行操作。
- 示教中..... 即使在门被打开状态下也可通过选择开关将控制器设为 MANUAL 模式（触点断开），从示教单元将伺服设为 ON，使机器人动作。

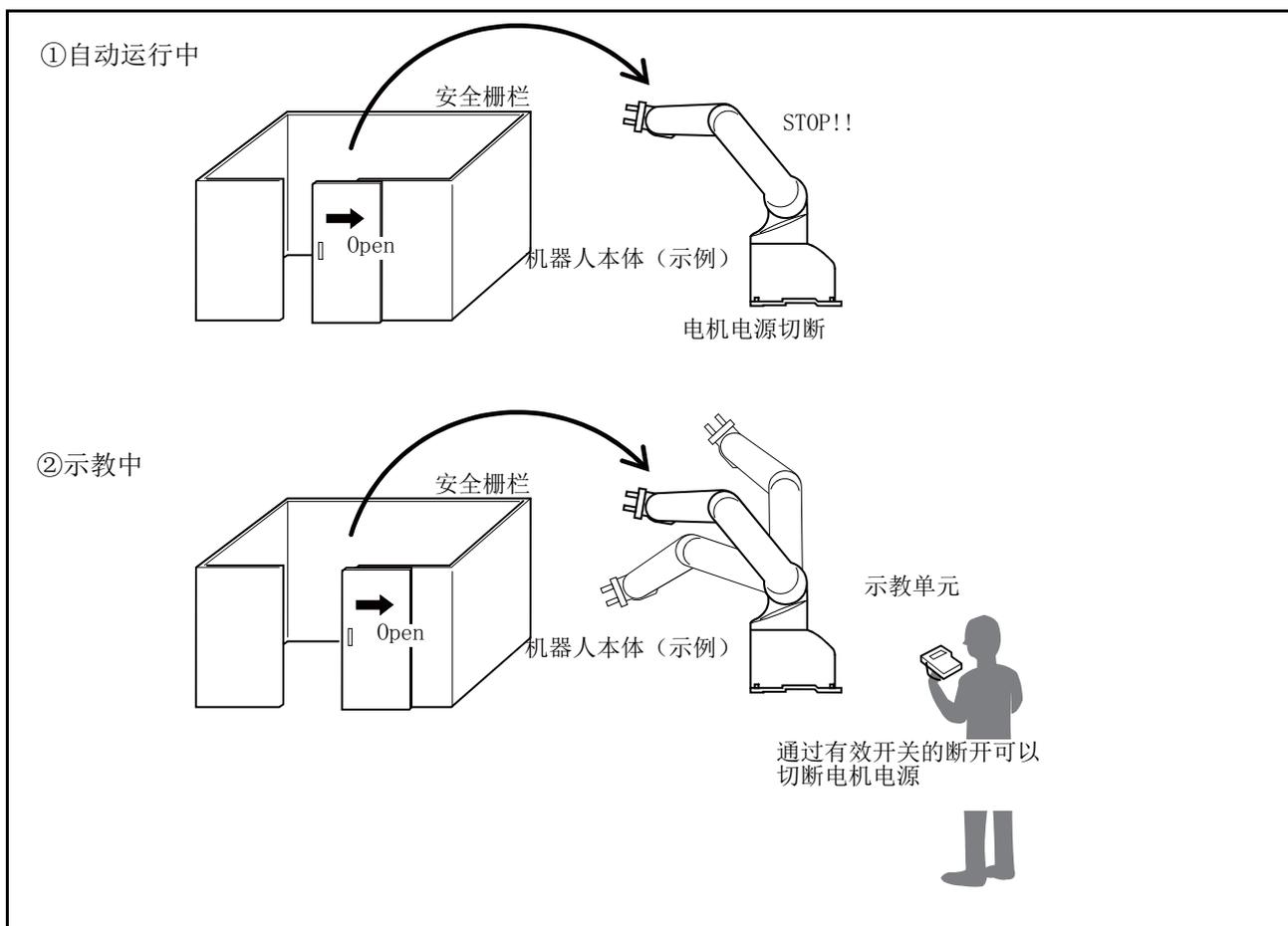


图 3-11：门开关的功能

3.6.4 模式选择开关的功能

模式选择开关将控制器的模式切换为 MANUAL 模式与 AUTOMATIC 模式。

表 3-6：输入端子的状态

控制器的模式	输入端子
MANUAL（示教中）	Open（开放）
AUTOMATIC（自动运行中）	Close（关闭）

- (1) 自动运行 · JOG 操作 · 制动闸解除及必要开关的状态
以下所示为机器人的各个操作及必要开关的状态。

表 3-7：各个操作及必要开关的状态

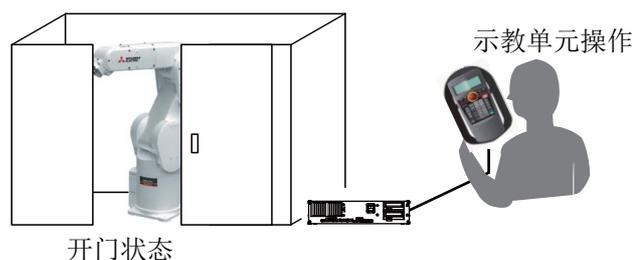
No	操作	相关开关的状态 ^{注1)}				说明
		示教单元有效 / 无效	示教单元有效开关	模式选择开关输入端子	门开关输入端子	
1	JOG 操作	Enable	ON	Open (MANUAL 模式)	-	与门开关输入状态无关，模式选择开关输入需为 Open (MANUAL 模式) 状态。
2	制动闸解除 ^{注2)}	Enable	ON	Open (MANUAL 模式)	-	与门开关输入状态无关，模式选择开关输入需为 Open (MANUAL 模式) 状态。
3	自动运行	Disable	-	Close (AUTOMATIC 模式)	Close (门关闭)	门开关输入务必为 Close (门关闭) 状态。

注 1) 表中“-”表示与开关的状态无关。

关于各开关的操作，请参照以下内容。

- 示教单元有效 / 无效：..... 第 66 页的“(1) 简易版示教单元 (T/B)”
- 示教单元有效开关：..... 第 66 页的“(1) 简易版示教单元 (T/B)”
- 模式选择开关输入端子：..... 第 113 页的“6.1.7 安全措施示例”
- 门开关输入：..... 第 113 页的“6.1.7 安全措施示例”

注 2) 在制动闸解除操作中使用示教单元。通过将示教单元有效开关置于中间位置（轻握位置），才可以进行制动闸解除。与门开关的输入状态无关。



⚠注意

进行制动闸解除后，解除的轴将导致机器人机械臂由于自重而落下。为了安全起见，应预先采取支撑等处理以避免由于自重而落下。

图 3-12：制动闸解除操作

3.7 附加轴功能

在本控制器中，为了满足机器人能在附加了行走轴及旋转台等的状况下使用，配备了可对该附加轴进行控制的附加轴接口。通过连接三菱公司 SSCNET III 对应的通用伺服放大器（MR-J4-B 系列），可以同时多达 8 轴的对应伺服电机进行控制。关于附加轴功能的详细内容，请参照另一手册“使用说明书 / 附加轴功能使用说明书”。

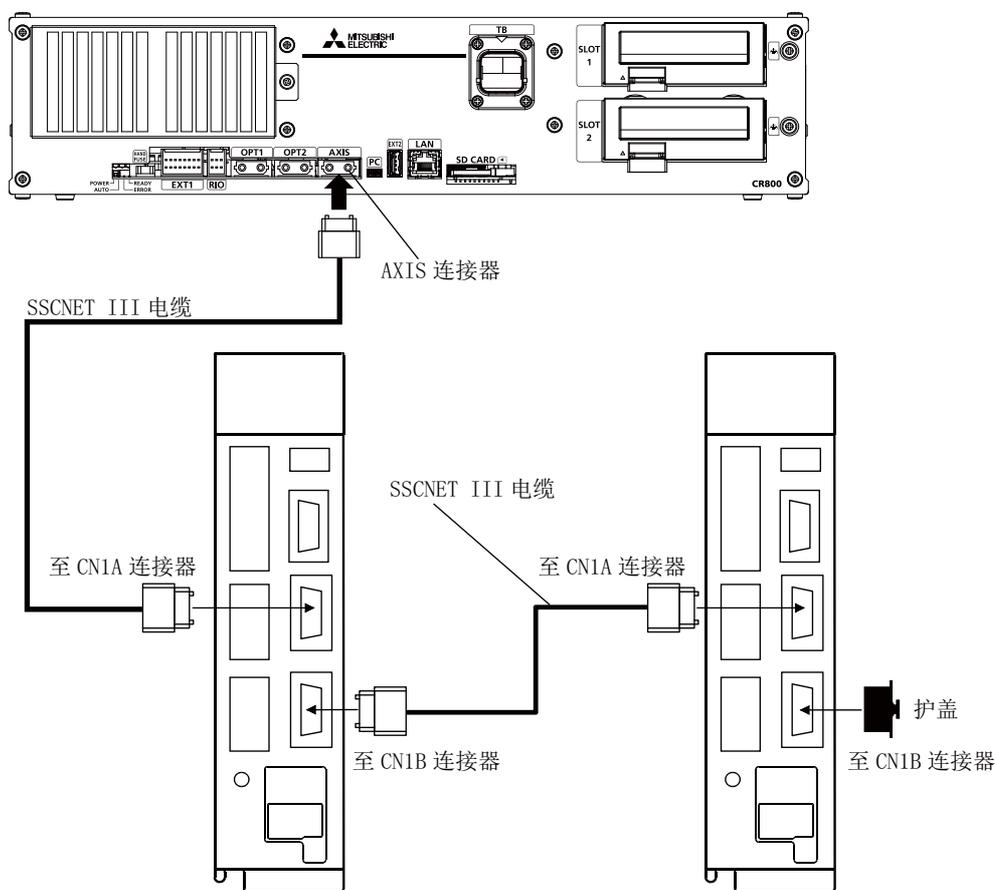
3.7.1 附加轴接口的配线

控制器的附加轴专用连接器如表 3-8 所示。

连接示例（构成示例）如图 3-13 所示。

表 3-8：控制器的附加轴专用连接器

名称	连接器名	内容
附加轴用连接器	AXIS	用于连接通用伺服放大器的连接器。



※如果 CN1A、CN1B 的连接有误，将无法通信。

图 3-13：附加轴接口连接示例

3.7.2 噪声滤波器的安装示例

■ EMC 滤波器（推荐产品）

参照以下连接示例，安装推荐的滤波器。

表 3-9：伺服放大器与滤波器（双信电机制造）的组合

伺服放大器	推荐滤波器（双信电机）				重量 [kg]
	型号	额定电流 [A]	额定电压 [VAC]	漏电流 [mA]	
MR-J4-10B (-RJ) ~ MR-J4-100B (-RJ)	HF3010A-UN 注1)	10	250	5	3.5
MR-J4-200B (-RJ) MR-J4-350B (-RJ)	HF3030A-UN 注1)	30			5.5
MR-J4-500B (-RJ) MR-J4-700B (-RJ)	HF3040A-UN 注1)	40		6.5	6
MR-J4-11KB (-RJ) MR-J4-15KB (-RJ) MR-J4-22KB (-RJ)	HF3100A-UN 注1)	100			12
MR-J4-60B4 (-RJ) MR-J4-100B4 (-RJ)	TF3005C-TX	5	500	5.5	6
MR-J4-200B4 (-RJ) MR-J4-700B4 (-RJ)	TF3020C-TX	20			
MR-J4-11KB4 (-RJ)	TF3030C-TX	30			7.5
MR-J4-15KB4 (-RJ)	TF3040C-TX	40			12.5
MR-J4-22KB4 (-RJ)	TF3060C-TX	60			
MR-J4-10B1 (-RJ) ~ MR-J4-40B1 (-RJ)	TF3010A-UN 注1)	10	250	5	3.5

注1) 使用该 EMC 滤波器时，需要设定下列电涌保护器。

RSPD-250-U4（生产厂商：冈谷电机产业）

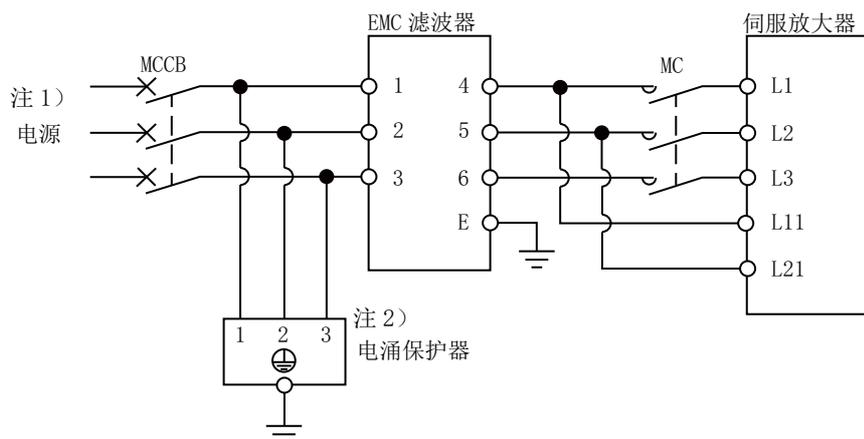
表 3-10：伺服放大器与滤波器（COSEL 制造）的组合

伺服放大器	推荐滤波器（COSEL）				重量 [kg]
	型号	额定电流 [A]	额定电压 [VAC]	漏电流 [mA]	
MR-J4-11KB (-RJ) ~ MR-J4-22KB (-RJ)	FTB-100-355-L 注1)	100	500	40	5.3
MR-J4-22KB4 (-RJ)	FTB-80-355-L 注1)	80	500	80	5.3

注1) 使用该 EMC 滤波器时，需要设定下列电涌保护器。

RSPD-500-U4（生产厂商：冈谷电机产业）

■ 噪声滤波器的连接



- 注 1) 应将单相 AC200 ~ 230V 的电源连接到 L1 与 L2、L3 空出来。
单相 AC100 ~ 120V 电源时，不使用 L3。
- 注 2) 图示为已连接电涌保护器的示例。

图 3-14：噪声滤波器的连接（示例）

(1) 线路噪声滤波器

可有效抑制伺服放大器的电源或输出侧的辐射噪声，对抑制高频漏电流（零相电流）同样有效。尤其对 0.5 ~ 5MHz 的频带的效果最为明显。

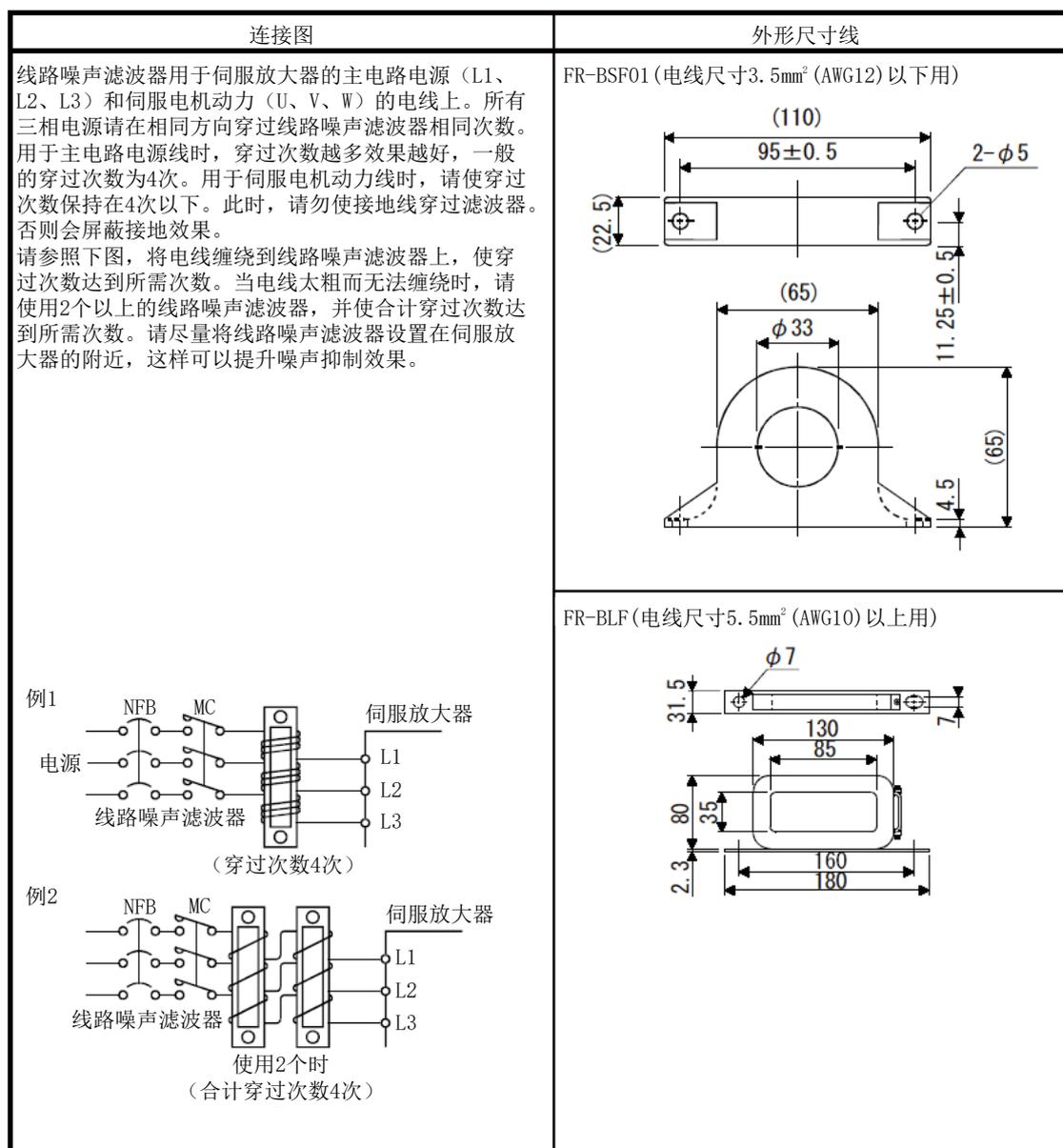


图 3-15：噪声滤波器的安装示例

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路来切断附加轴用伺服放大器电源的电路，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。

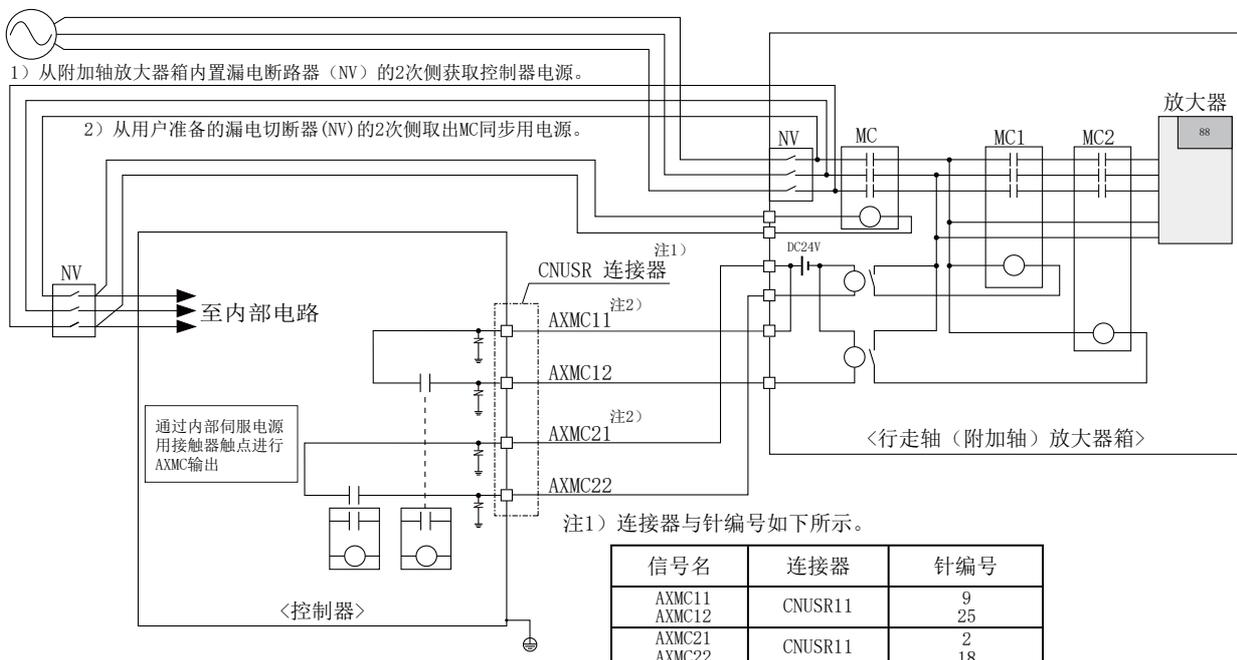
电路示例如第 63 页的“(1) 电路示例”所示。连接器的连接示意图如第 64 页的“(2) 连接器的连接示意图”所示。

使用附加轴功能时应参考这些图进行合适的电路连接。

关于附加轴功能的详细内容，请参照第 59 页的“3.7 附加轴功能”及另一手册“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，请勿连接本输出信号。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>

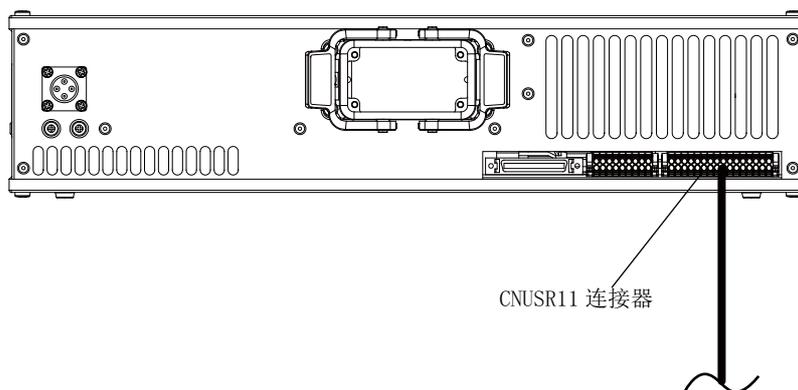
DC24V/10mA~100mA

[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 3-16：附加轴同步输出电路示例

(2) 连接器的连接示意图



※ 连接器的配线方法请参照第 55 页的“图 3-9 用户配线用连接器的配线方法”。

图 3-17：AXMC 端子连接器配置

3.9 选购件

■关于选购件

为了能简便地安装，根据用户需求准备了各种选购件。
选购件由用户安装。

(1) 简易版示教单元 (T/B)

- 定货型号：● R32TB： 电缆长度 7m
 ● R32TB-15： 电缆长度 15m

■ 概要



用于进行程序的创建・修改・管理及动作位置的示教、JOG 进给等。为了安全使用，配备了 3 位置有效开关^{※1)}。

有多个机器人的情况下，可以用 1 个示教单元进行连接切换使用。

■ 构成

表 3-11: 构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注 1)	备注
示教单元	R32TB	其中 1 个	1.7	电缆 7m
	R32TB-15		2.8	电缆 15m

注 1) 表示 1 套的质量。

■ 规格

表 3-12: 规格

项目	规格	备注
外形尺寸	195 (W) × 292 (H) × 106 (D) (参照外形图)	
机体颜色	深灰色	
质量	约 0.9kg (仅本体, 电缆除外)	
连接方法	通过控制器及连接器连接	
接口	RS-422	
显示方法	LCD 方式: 24 字符 × 8 行 LCD 照明: 带背光灯	8×8 字体时
操作部	36 键	

※1) 关于 3 位置有效开关

在 ISO/10218 (2006) 及 JIS-B8433 (1993) 中, 定义为“有效装置”, 规定为只有在“有效装置”位于所定位置时通过示教单元进行的机器人的动作才会有效。

在三菱电机工业机器人中, 通过“有效/无效开关”及“有效开关”构成上述“有效装置”。

3 位置有效开关是指, 在有 3 个状态的开关中, 根据其状态变为以下模式。

- a) “未按压时” 机器人不能动作。*)
- b) “轻按时” 可以使机器人动作以进行示教。
- c) “强力按压时” 机器人不能动作。*)

※ 无论向左或向右按压 (拉) 均相同。

*) “未按压时”及“强力按压时”与输入了紧急停止时一样, 伺服电源将被切断, 因此可确保安全性。此时, 可以进行除动作以外的程序编辑及状态显示等。

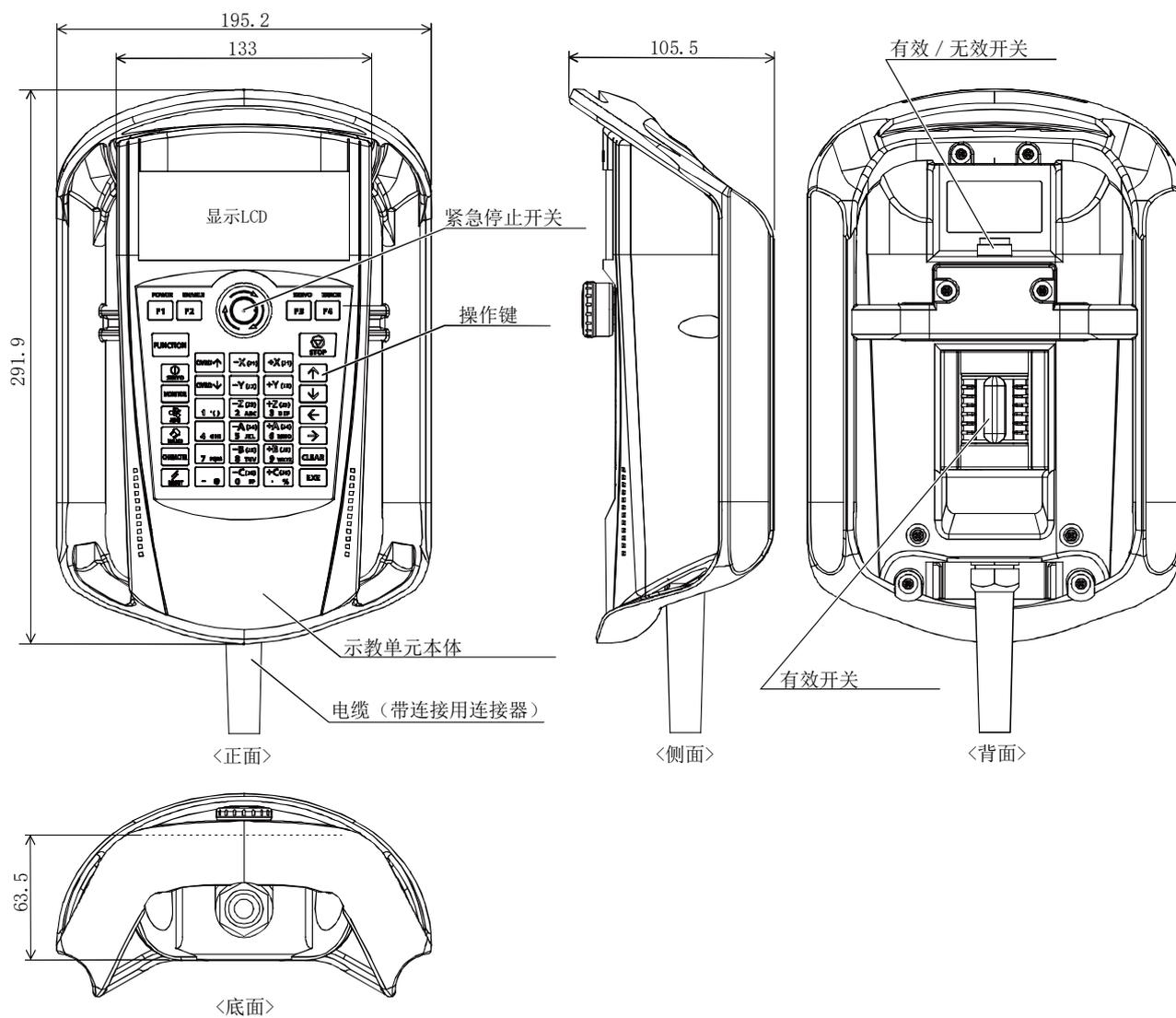
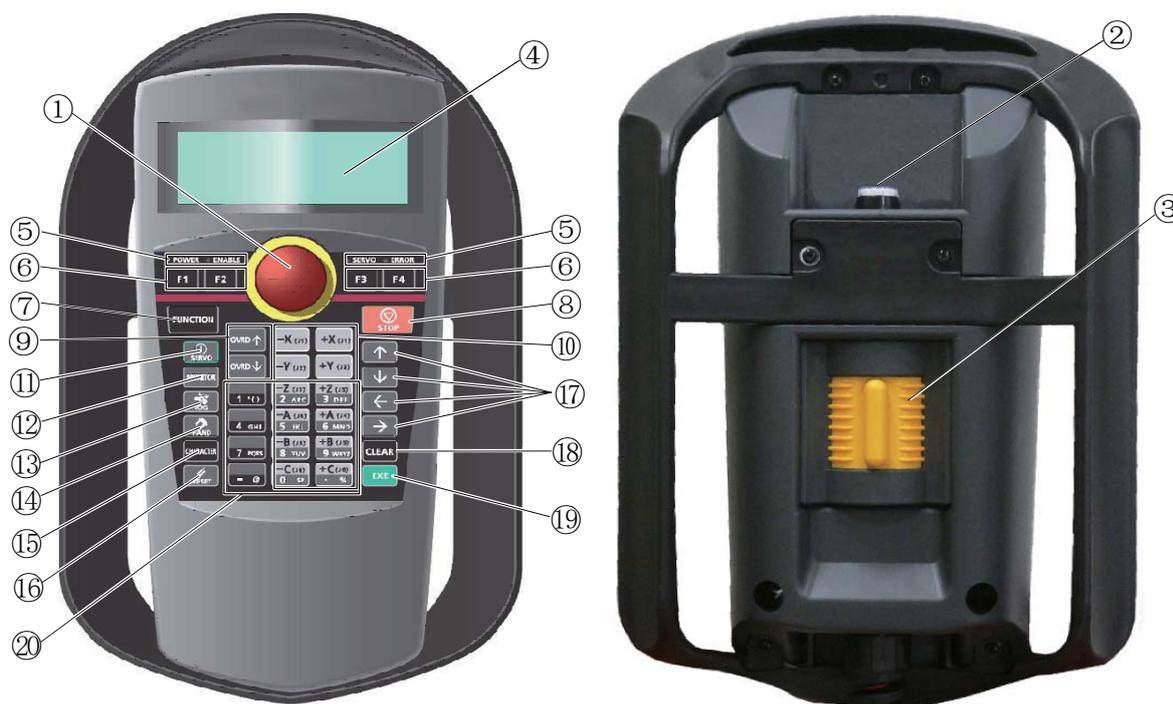


图 3-18: 示教单元的外形尺寸

■ 安装方法

连接到控制器前面的示教单元连接用连接器上。

■ 按键排列及主要功能



- 1) [EMG. STOP] 开关 进行伺服 OFF，使机器人立即停止。
- 2) [TB ENABLE] 开关 是对示教单元的按键操作的有效或无效进行切换的开关。
- 3) 有效开关 [有效 / 无效] 开关 2) 为有效时，如果松开本开关或强力按压将进行伺服 OFF，动作中的机器人将立即停止。
- 4) 显示面板 显示机器人的状态及各菜单。
- 5) 状态显示灯 显示示教单元及机器人的状态。
- 6) [F1][F2][F3][F4] 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，对功能显示进行切换。
- 8) [STOP] 键 使程序中断，使机器人减速停止。
- 9) [OVRD ↑][OVRD ↓] 键 改变机器人的速度倍率修调。按压 [OVRD ↑] 键时倍率修调将增加。按压 [OVRD ↓] 键时倍率修调将减少。
- 10) [JOG 操作] 键 按照 JOG 模式使机器人动作。此外，输入数值时，进行各数值的输入。
- 11) [SERVO] 键 在轻按 [有效开关] 的同时，如果按压该键机器人将进行伺服 ON。
- 12) [MONITOR] 键 按压该键时，将进入监视模式，显示监视菜单。
- 13) [JOG] 键 按压该键时，将进入 JOG 模式，显示 JOG 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。
- 15) [CHARACTER] 键 示教单元可进行字符输入或者数字输入时，通过 [数字 / 字符] 键功能可在数字输入及字符输入之间进行切换。
- 16) [RESET] 键 对错误显示进行解除。通过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 可进行数字输入或者字符输入时，通过按压该键可将光标所在位置字符删除 1 个字符。
- 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 可进行数字输入或者字符输入时，按压该键时将显示数字或者字符。

图 3-19：示教单元的按键排列及主要功能

(2) 高性能版示教单元 (T/B)

- 定货型号：● R56TB： 电缆长度 7m
 ● R56TB-15： 电缆长度 15m

■ 概要



用于进行程序的创建・修改・管理及动作位置的示教、JOG 进给等。该高性能版示教单元配备了使用触摸屏的图形用户接口 (GUI)，可以简便地进行操作。此外，为了安全使用，配备了 3 位置有效开关^{※1)}。有多个机器人的情况下，可以用 1 个示教单元进行连接切换使用。但是，应在切断电源的状态下进行连接切换。

■ 构成

表 3-13: 构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注 1)	备注
示教单元	R56TB	其中 1 个	2.1	电缆 7m
	R56TB-15		3.2	电缆 15m

注 1) 表示 1 套的质量。

■ 规格

表 3-14: 规格

项目	规格	备注
外形尺寸	252 (W) × 240 (H) × 114 (D) (参照外形图)	
机体颜色	深灰色	
质量	约 1.25kg (仅本体, 电缆除外)	
连接方法	通过控制器及连接器连接	
接口	RS-422、以太网 (10BASE-T)	控制器连接用
	USB 主机	注 1)
显示	6.5" TFT (640×480) 彩色触摸屏、带背光灯	

注 1) 对以下的 USB 记忆棒进行了动作确认。

- a) Kingston Data Traveler 生产厂商: Kingston、类型: USB 2.0 记忆棒、
 存储容量: 128MB ~ 1GB
 b) Transcend Jet Flash ... 生产厂商: Transcend、类型: USB 2.0 记忆棒、
 存储容量: 128MB ~ 1GB

※ 对于其它的 USB 记忆棒未进行动作确认。

■ 安装方法

连接到控制器前面的示教单元连接用连接器上。

※1) 关于 3 位置有效开关

在 ISO/10218 (2006) 及 JIS-B8433 (1993) 中, 定义为“有效装置”, 规定为只有在“有效装置”位于所定位置时通过示教单元进行的机器人的动作才会有效。

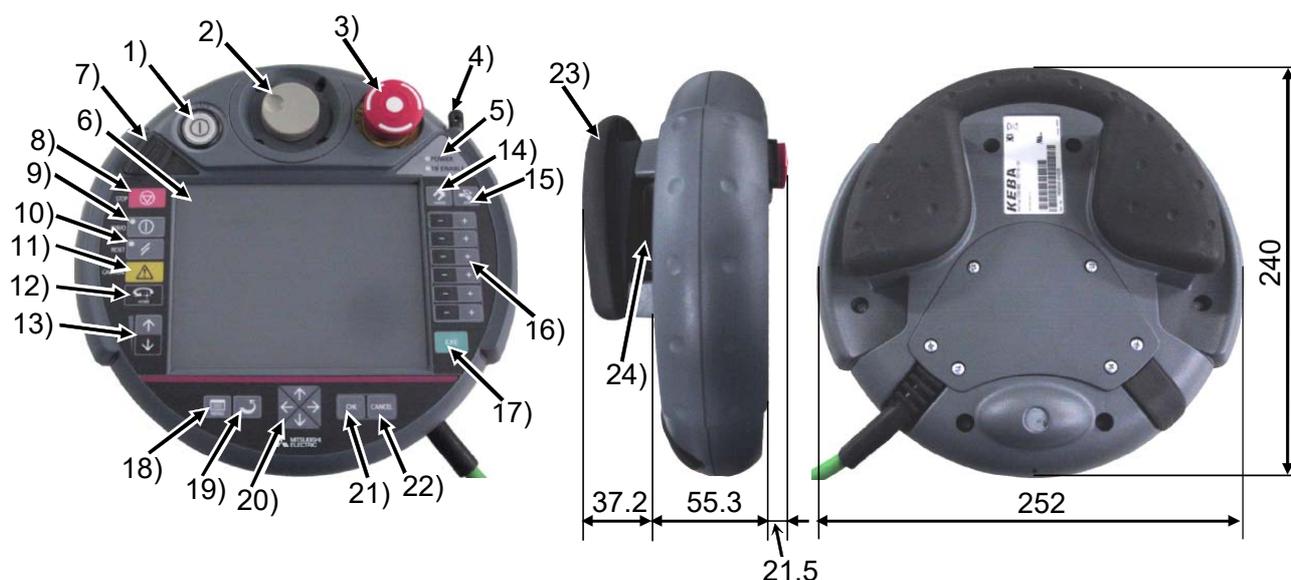
在三菱电机工业机器人中, 通过“有效/无效开关”及“有效开关”构成上述“有效装置”。

3 位置有效开关是指, 在有 3 个状态的开关中, 根据其状态变为以下模式。

- a) “未按压时”..... 机器人不能动作。
 b) “轻按时”..... 可以使机器人动作以进行示教。
 c) “强力按压时”..... 机器人不能动作。

*) “未按压时”及“强力按压时”与输入了紧急停止时一样, 伺服电源将被切断, 可确保安全性。此时, 可以进行除动作以外的程序编辑及状态显示等。

■ 外形尺寸图及主要功能



- 1) TEACH 按钮 对示教单元的有效 / 无效进行切换。在有效状态中指示灯（白色）亮灯。
- 2) 旋钮 菜单选择、光标移动等。
- 3) 紧急停止按钮 切断机器人的伺服电源使其紧急停止。通过右旋可进行复归。
- 4) 手写笔（示教单元本体附带）
..... 对触摸屏进行操作。
- 5) 电源指示灯、示教单元有效指示灯
..... 电源指示灯在电源供应时亮灯。示教单元有效指示灯在示教单元有效状态时亮灯。
- 6) 触摸屏 通过手写笔进行触摸操作及画面显示。
- 7) USB 连接器 连接 USB 记忆棒。
- 8) STOP 按钮 使机器人紧急停止。伺服电源维持 ON 状态不变。
- 9) SERVO 按钮 在轻按有效开关的状态下如果按压该键将进行伺服电源 ON，指示灯（绿色）将亮灯。
- 10) RESET 按钮 对报警显示进行解除。
- 11) CAUTION 按钮 JOG 操作时通过按压此按钮，对极限检查进行解除。此外，对制动闸进行解除时按压此按钮。
- 12) HOME 按钮 未使用。
- 13) OVRD 按钮 通过 [↑] 按钮增加倍率修调，通过 [↓] 按钮减少倍率修调。
- 14) HAND 按钮 显示抓手操作画面。
- 15) JOG 按钮 显示 JOG 操作画面。
- 16) +/- 按钮 根据显示的画面而发生作用。
- 17) EXE 按钮 抓手对准等使机器人动作。
- 18) MENU 按钮 显示菜单画面。
- 19) RETURN 按钮 关闭显示的画面。
- 20) 箭头按钮 使光标移动至指定方向。
- 21) OK 按钮 对操作的内容进行确定。
- 22) CANCEL 按钮 取消操作的内容。
- 23) 握紧把手 通过握紧把手握住示教单元。
- 24) 有效开关 在示教单元有效状态下如果松开或强力按压此开关时伺服电源将变为 OFF。JOG 操作等使机器人动作时在轻按此开关的状态下进行。有效开关在两个握紧把手上均有安装。

图 3-20：示教单元的外形尺寸及主要功能

(3) 功能扩展卡

- 订货型号 : ● 2F-DQ510: MELFA Smart Plus 卡片集 (A 类型)
- 2F-DQ520: MELFA Smart Plus 卡片集 (AB 类型)
- 2F-DQ511: MELFA Smart Plus 卡 (A 类型)
- 2F-DQ521: MELFA Smart Plus 卡 (B 类型)

■ 概要



用于使用 MELFA Smart Plus 选购件的卡。
 插入到控制器前面的选购件插槽中，将软件扩展功能 MELFA Smart Plus 设为有效。

■ 构成

表 3-15: 构成设备

产品名称		型号	数量	质量 (Kg)	备注
MELFA Smart Plus 卡片集	A 类型	2F-DQ510	1 个	0.5	控制器的软件版本: Ver. A5p 以上
	AB 类型	2F-DQ520	1 个	0.5	
MELFA Smart Plus 卡	A 类型	2F-DQ511	1 个	0.5	
	B 类型	2F-DQ521	1 个	0.5	

(4) MELSOFT RT ToolBox3/MELSOFT RT ToolBox3 mini/MELSOFT RT ToolBox3 Pro

- 订货型号：
- MELSOFT RT ToolBox3
 - Windows 用 DVD-ROM 版 : 3F-14C-WINE
 - MELSOFT RT ToolBox3 mini
 - Windows 用 DVD-ROM 版 : 3F-15C-WINE
 - MELSOFT RT ToolBox3 Pro
 - Windows 用 DVD-ROM 版 : 3F-16D-WINE

■ 概要



是为了充分发挥个人计算机的功能，从机器人的规格研究（节拍研究等），到设计支持（程序的创建・编辑）、启动支持（程序的执行、管理、调试）、维护（维护预报）的各阶段均起一定辅助作用的方便软件。

■ 构成

表 3-16: 产品构成

产品名称	型号	媒介	质量 (Kg) 注 1)	备注
MELSOFT RT ToolBox3	3F-14C-WINE	DVD-ROM	0.2	
MELSOFT RT ToolBox3 mini	3F-15C-WINE	DVD-ROM	0.2	
MELSOFT RT ToolBox3 Pro	3F-16D-WINE	DVD-ROM	0.2	

注 1) 表示 1 套的质量。

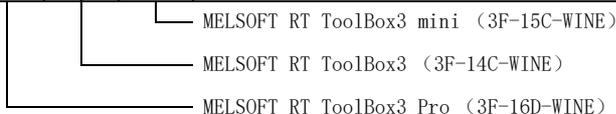
■ 特征

- (1) 通过导航方式及菜单方式使得操作变得简单。
窗口操作遵循 Windows，因此控制器的初始设定及启动操作也可按照画面指示简单地进行。此外，即使对于个人计算机的初级使用者也可容易地进行从程序创建到执行为止的一系列的作业。
- (2) 通过丰富的支持功能提高了作业效率。
通过可同时执行及显示多个作业的多窗口方式，大大提高了各种作业的效率。特别是充实了重编功能及复制、查找、语法检查、单步执行，因此程序的编辑及调试作业时可起显著的作用。
而且，使用“MELSOFT RT ToolBox3”的情况下，通过支持模拟功能，在现场投入实际运行之前，可对程序进行事先调试及节拍确认。在大幅度提高现场启动作业效率方面可起到显著的作用。
使用“MELSOFT RT ToolBox3 Pro”的情况下，在三次元 CAD 软件 SolidWorks® 上可实现机器人的模拟。
- (3) 通过维修预报功能提高了维护作业效率。
在机器人实际运行状态下对负载状况进行分析，以此为依据计算出上油及皮带更换等的维护时间。由此可以缩短生产线的停止时间及减少维护费用。
- (4) 通过位置复归支持功能提高了原点位置偏离时的复归效率。
在发生抓手及机械臂的偏离、进行电机及皮带的更换、机器人的负载替换等时，只需重现某些以前的示教点，便可对原点设定及位置数据进行补偿。由此可以缩短复归所需时间。

■ 功能

表 3-17: 功能

功 能		功能的有无 ^{注1)}			内 容
适用机型		○	○	○	基于 Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 运行的中文版个人计算机 ^{注2)}
程序编辑功能	编辑功能	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 支持 MELFA BASIC V、VI 语言 同时显示多个编辑画面 指令输入、注释记述 位置数据的编辑 文件操作（至控制器、个人计算机的读写） 查找、替换功能（通过字符、行编号、标签） 复制、剪切、粘贴、插入（逐个字符、行）、撤销（逐个指令语句、位置变量） 行编号自动生成、重编 批量语法检查 指令模板 位置变量批量编辑 位置变量模板 打印、打印预览
	管理功能	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 程序文件的管理（列表、复制、移动、删除、内容比较、名称更改、保护）
	调试功能	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 控制器内程序的直接编辑。 机器人的程序动作确认（单步执行、直接执行）
模拟功能		○	○	×	<ul style="list-style-type: none"> 将机器人的程序的动作通过由 CG[计算机图像] 进行的离线模拟进行确认 节拍时间的计算
监视功能		○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 机器人动作监视 机器人运行状态、停止信号、错误监视、程序监视（执行程序、变量）、通用输入输出信号（可强制输出）、专用输入输出信号、动作确认（动作范围、当前位置、抓手等） 运行监视 运行时间合计、生产信息、机器人版本 伺服监视 负载
维护功能		○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> 参数的设定 批量、分割备份
在 SolidWorks® 上的模拟功能		○	×	×	<ul style="list-style-type: none"> 将机器人的程序的动作通过由 CG[计算机图像] 进行的离线模拟进行确认 节拍时间的计算 复杂动作路径的生成 等



注 1) 表示有关 MELSOFT RT ToolBox3、MELSOFT RT ToolBox3 mini、MELSOFT RT ToolBox3 Pro 各自所支持功能的有无。○：有功能。×：无功能。

注 2) 推荐 CE 标志、FCC 规格、VCCI 规格对应产品。

(5) 使用说明书（印刷版）

■ 订货型号：● 5F-BN01-PC01：RH-3CRH/6CRH 系列的使用说明书套装

■ 概要



是本产品中附带的 CD-ROM(使用说明书)的印刷版。

■ 构成

表 3-18：产品构成

产品名称	型号	重量 (Kg) ^{注 1)}	规格
使用说明书	5F-BN01-PC01	3.0	RH-3CRH/6CRH 的使用说明书套装
安全手册	BFP-A3570	-	介绍机器人的使用相关安全事项
标准规格书	BFP-A3607	-	介绍机器人本体及控制器的规格
从机器人本体安装到维护	BFP-A3610	-	介绍机器人本体的有关安装方法及 JOG 操作、维护点检要领
从控制器安装及基本操作到维护	BFP-A3575	-	介绍控制器有关安装方法及基本操作、维护点检要领
功能及操作的详细解说	BFP-A3576	-	介绍控制器及示教单元的功能、操作方法、MELFA-BASIC VI 的解说
故障排除	BFP-A3577	-	介绍出错的发生原因及其相应措施
附加轴功能	BFP-A3579	-	介绍附加轴接口的功能、操作方法
跟踪功能	BFP-A3578	-	介绍跟踪的功能、操作方法
GOT 直接连接扩展功能	BFP-A3584	-	介绍 GOT 和机器人间的存储器的数据构成、监视、操作步骤
以太网功能	BFP-A3581	-	介绍计算机和控制器的以太网通信的方法进行了说明。

注 1) 表示 1 套的重量。

(6) 并行输入输出接口

■ 定货型号：● 2D-TZ368（漏型）/2D-TZ378（源型）

■ 概要



通过将本选购件安装到控制器上，可以使用外部输入输出。

- 未附带与外部设备的连接电缆。作为选购件，准备了外部输入输出电缆（2D-CBL05 或者 2D-CBL15），请加以利用。

注) 也可与其它选购件的并行输入输出模块（2A-RZ361/2A-RZ371）并用，但在站号设定时应设定为各自不同的编号后使用。本接口根据安装的选购件插槽的位置可自动确定站号。（站号 0 ~ 1）

■ 构成

表 3-19: 构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注 1)	备注
并行输入输出接口	2D-TZ368/ 2D-TZ378	1 张	0.4	输入输出 32 点 /32 点 2D-TZ368 为漏型，2D-TZ378 为源型。

注 1) 表示 1 套的质量。

■ 规格

表 3-20: 输入电路的电气规格

项目	规格		内部电路
类型	DC 输入		<p>< 漏型 ></p> <p>< 源型 ></p>
输入点数	32		
绝缘方式	光电耦合器绝缘		
额定输入电压	DC12V	DC24V	
额定输入电流	约 3mA	约 9mA	
使用电压范围	DC10.2 ~ 26.4V (波动率 5% 以内)		
ON 电压 /ON 电流	DC8V 以上 /2mA 以上		
OFF 电压 /OFF 电流	DC4V 以下 /1mA 以下		
输入电阻	约 2.7kΩ		
响应时间	OFF-ON	10ms 以下 (DC24V)	
	ON-OFF	10ms 以下 (DC24V)	
公共端方式	32 点 1 个公共端		
外线连接方式	连接器		

表 3-21: 输出电路的电气规格

项目	规格	内部电路	
类型	晶体管输出	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;"> <p>< 漏型 ></p> </div> <div> <p>< 源型 ></p> </div> </div>	
输出点数	32		
绝缘方式	光电耦合器绝缘		
额定负载电压	DC12V/DC24V		
额定负载电压范围	DC10.2 ~ 30V (峰值电压 DC30V)		
最大负载电流	0.1A/1 点 (100%)		
OFF 时泄漏电流	0.1mA 以下		
ON 时最大电压下降	DC0.9V (TYP.) 注1)		
响应时间	OFF-ON		10ms 以下 (电阻负载) (硬件响应时间)
	ON-OFF		10ms 以下 (电阻负载) (硬件响应时间)
额定保险丝	保险丝 1.6A (1 个公共端 1 个) 可更换预备保险丝 (最多 3 个)		
公共端方式	16 点 1 个公共端 (公共端子: 2 点)		
外线连接方式	连接器		
外部供应电源	电压		DC12/24V (DC10.2 ~ 30V)
	电流		60mA (TYP. DC24V 每 1 个公共端) (基座驱动电流)

注 1) 是将信号置为 ON 时的最大电压降值。

应作为输出信号上连接的设备的动作电压的参考。

※ 在超过了额定电压的情况下使用以及误接线都可能会导致电路损坏。

⚠ 注意

输出电路的保护保险丝是用于防止负载短路时及错误连接时的故障。用户应注意所连接的负载请勿超过最大额定电流。如果超过了最大额定电流，有可能导致内部晶体管破损。

■ 安装方法

将并行输入输出接口安装到控制器上。关于安装方法请参照另一手册“使用说明书 / 从控制器安装及基本操作到维护”。

安装到控制器的选购件插槽上时，将自动进行站号分配。

SLOT1: 站号 0 (0 ~ 31)

SLOT2: 站号 1 (32 ~ 63)

⚠ 注意

与并行输入输出模块 2A-RZ361/2A-RZ371 并用的情况下，应注意不要与并行输入输出接口的站号重复。

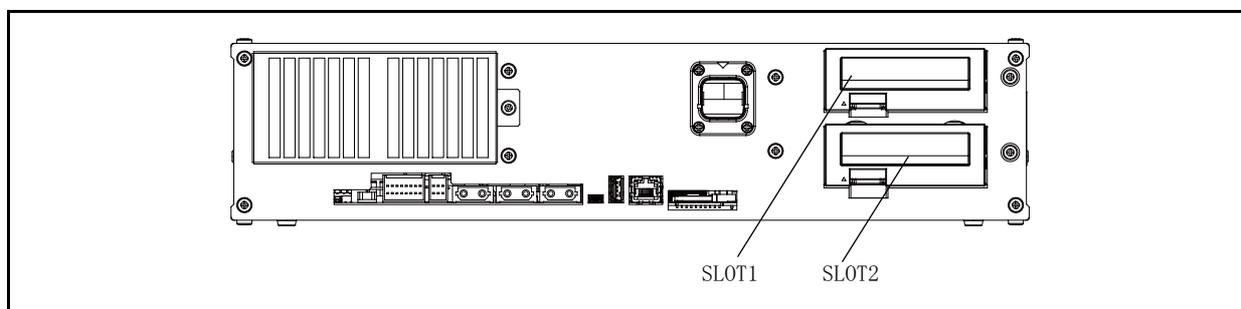


图 3-21: 并行输入输出接口安装位置

■连接器的针配置

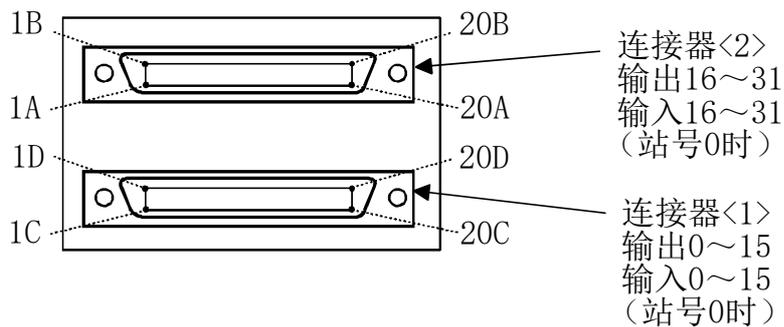


图 3-22：并行输入输出接口的连接器针配置

■连接器的针编号及信号的分配

站号取决于所安装的插槽，通用输入输出信号的分配范围是固定的。

表 3-22：插槽编号与站号的关系

插槽编号	站号	通用输入输出编号范围	
		连接器 <1>	连接器 <2>
SLOT1	0	输入：0 ~ 15 输出：0 ~ 15	输入：16 ~ 31 输出：16 ~ 31
SLOT2	1	输入：32 ~ 47 输出：32 ~ 47	输入：48 ~ 63 输出：48 ~ 63

安装在 SLOT1 中的并行输入输出接口的连接器针编号及信号编号分配如表 3-23、表 3-24 所示。安装在其它插槽中的情况下，请进行相应换读后使用。

表 3-23: 连接器 <1> 的信号分配与外部输入输出电缆 2D-CBL □□ 的线色一览 (SL0T1)

针编号	线色	功能名		针编号	线色	功能名	
		信号名	电源・公共端			信号名	电源・公共端
1C	橙红 a	通用输入 15	24G/12G: 5D-20D 针用 COM: 5C-20C 针用 ^{注1)} 保留 保留	1D	橙黑 a	通用输出 15	+24V/+12V (COM): 5D-20D 针用 保留 保留 保留
2C	灰红 a			2D	灰黑 a		
3C	白红 a			3D	白黑 a		
4C	黄红 a			4D	黄黑 a		
5C	桃红 a			5D	桃黑 a		
6C	橙红 b	通用输入 14		6D	橙黑 b	通用输出 14	
7C	灰红 b	通用输入 13		7D	灰黑 b	通用输出 13	
8C	白红 b	通用输入 12		8D	白黑 b	通用输出 12	
9C	黄红 b	通用输入 11		9D	黄黑 b	通用输出 11	
10C	桃红 b	通用输入 10		10D	桃黑 b	通用输出 10	
11C	橙红 c	通用输入 9	操作权输入信号 ^{注2)}	11D	橙黑 c	通用输出 9	
12C	灰红 c	通用输入 8		12D	灰黑 c	通用输出 8	
13C	白红 c	通用输入 7		13D	白黑 c	通用输出 7	
14C	黄红 c	通用输入 6		14D	黄黑 c	通用输出 6	
15C	桃红 c	通用输入 5		15D	桃黑 c	通用输出 5	
16C	橙红 d	通用输入 4	伺服 ON 输入信号 ^{注2)}	16D	橙黑 d	通用输出 4	操作权输出信号 ^{注2)} 错误发生中输出信号 ^{注2)} 伺服 ON 输出信号 ^{注2)} 运行中输出 ^{注2)}
17C	灰红 d	通用输入 3	启动输入 ^{注2)}	17D	灰黑 d	通用输出 3	
18C	白红 d	通用输入 2	错误复位输入信号 ^{注2)}	18D	白黑 d	通用输出 2	
19C	黄红 d	通用输入 1	伺服 OFF 输入信号 ^{注2)}	19D	黄黑 d	通用输出 1	
20C	桃红 d	通用输入 0	停止输入 ^{注3)}	20D	桃黑 d	通用输出 0	

注 1) 漏型: +24V/+12V (COM)、源型: 24G/12G

注 2) 出厂时分配有专用信号。可通过参数进行更改。

注 3) 出厂时分配有专用输入信号 (停止)。信号编号固定。

表 3-24: 连接器 <2> 的信号分配与外部输入输出电缆 2D-CBL □□ 的线色一览 (SL0T1)

针编号	线色	功能名		针编号	线色	功能名	
		信号名	电源・公共端			信号名	电源・公共端
1A	橙红 a	通用输入 31	24G/12G: 5B-20B 针用 COM: 5A-20A 针用 ^{注1)} 保留 保留	1B	橙黑 a	通用输出 31	+24V/+12V (COM): 5B-20B 针用 保留 保留 保留
2A	灰红 a			2B	灰黑 a		
3A	白红 a			3B	白黑 a		
4A	黄红 a			4B	黄黑 a		
5A	桃红 a			5B	桃黑 a		
6A	橙红 b	通用输入 30		6B	橙黑 b	通用输出 30	
7A	灰红 b	通用输入 29		7B	灰黑 b	通用输出 29	
8A	白红 b	通用输入 28		8B	白黑 b	通用输出 28	
9A	黄红 b	通用输入 27		9B	黄黑 b	通用输出 27	
10A	桃红 b	通用输入 26		10B	桃黑 b	通用输出 26	
11A	橙红 c	通用输入 25		11B	橙黑 c	通用输出 25	
12A	灰红 c	通用输入 24		12B	灰黑 c	通用输出 24	
13A	白红 c	通用输入 23		13B	白黑 c	通用输出 23	
14A	黄红 c	通用输入 22		14B	黄黑 c	通用输出 22	
15A	桃红 c	通用输入 21		15B	桃黑 c	通用输出 21	
16A	橙红 d	通用输入 20		16B	橙黑 d	通用输出 20	
17A	灰红 d	通用输入 19		17B	灰黑 d	通用输出 19	
18A	白红 d	通用输入 18		18B	白黑 d	通用输出 18	
19A	黄红 d	通用输入 17		19B	黄黑 d	通用输出 17	
20A	桃红 d	通用输入 16		20B	桃黑 d	通用输出 16	

注 1) 漏型: +24V/+12V (COM)、源型: 24G/12G

〈参考〉与三菱可编程控制器的连接示例

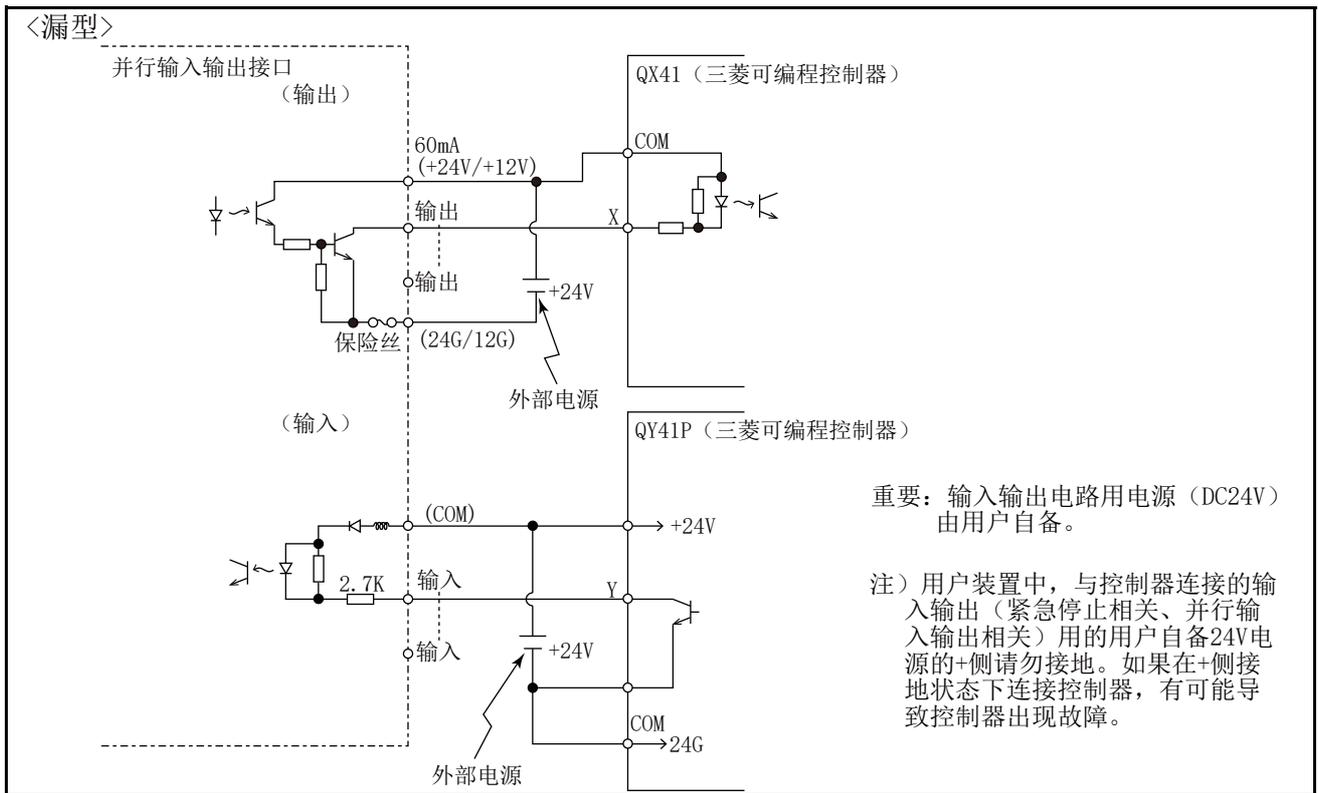


图 3-23：与三菱可编程控制器的连接示例 (漏型)

保护电路示例如下所示。

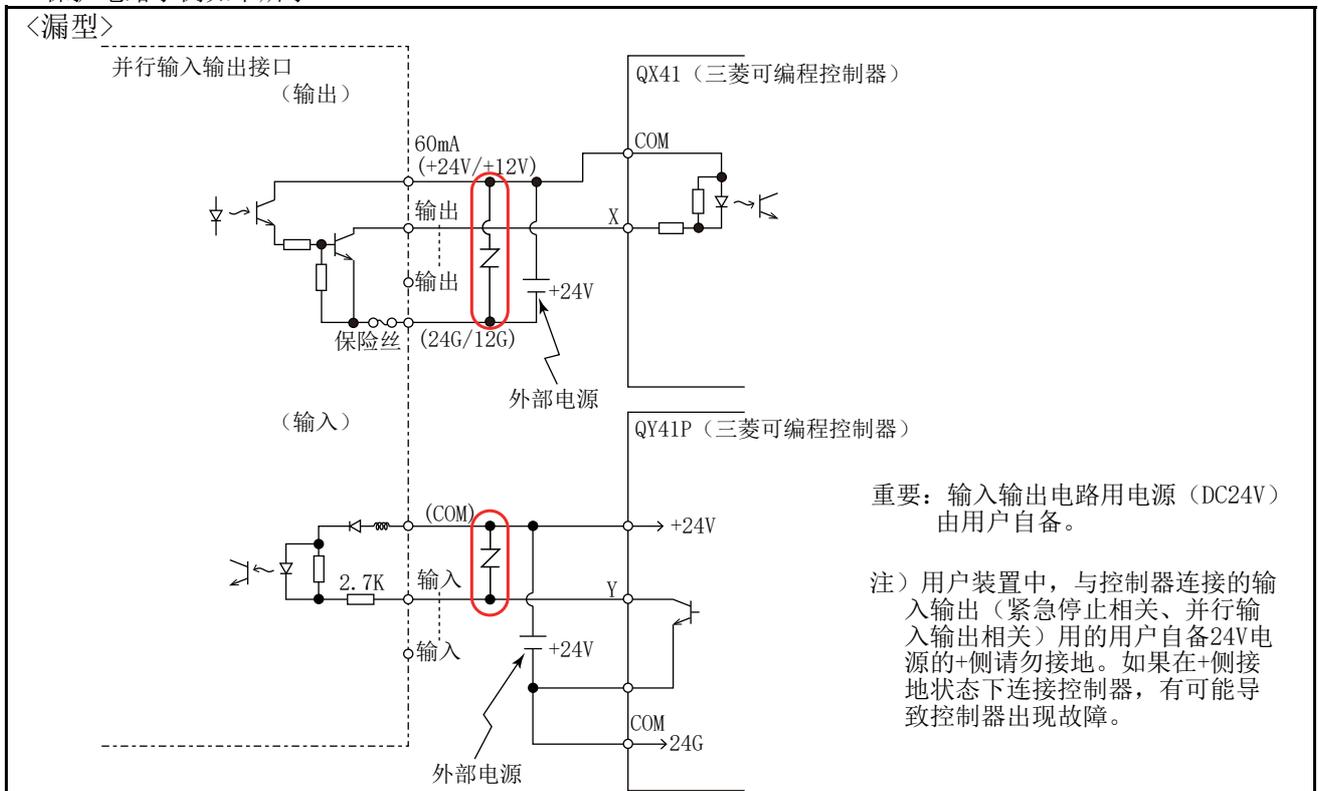


图 3-24：与三菱可编程控制器的连接示例 (漏型) 保护电路示例

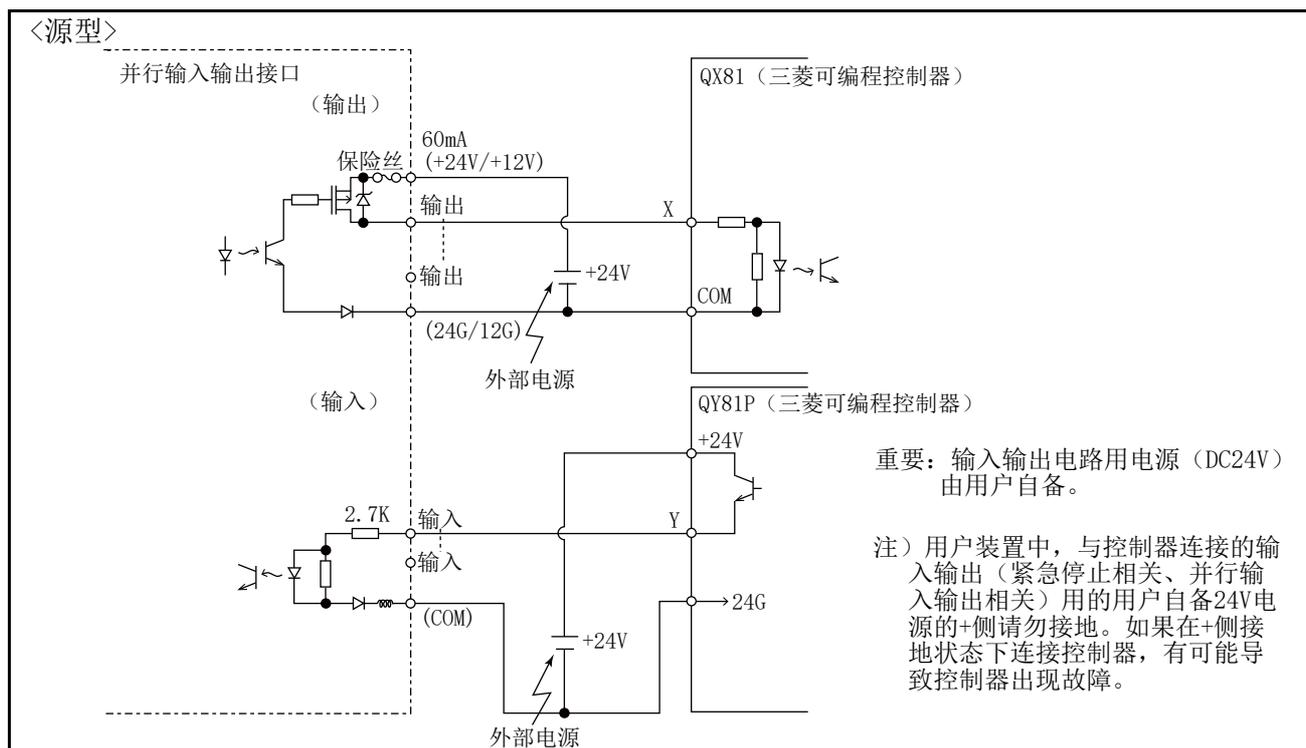


图 3-25：与三菱可编程控制器的连接示例（源型）

保护电路示例如下所示。

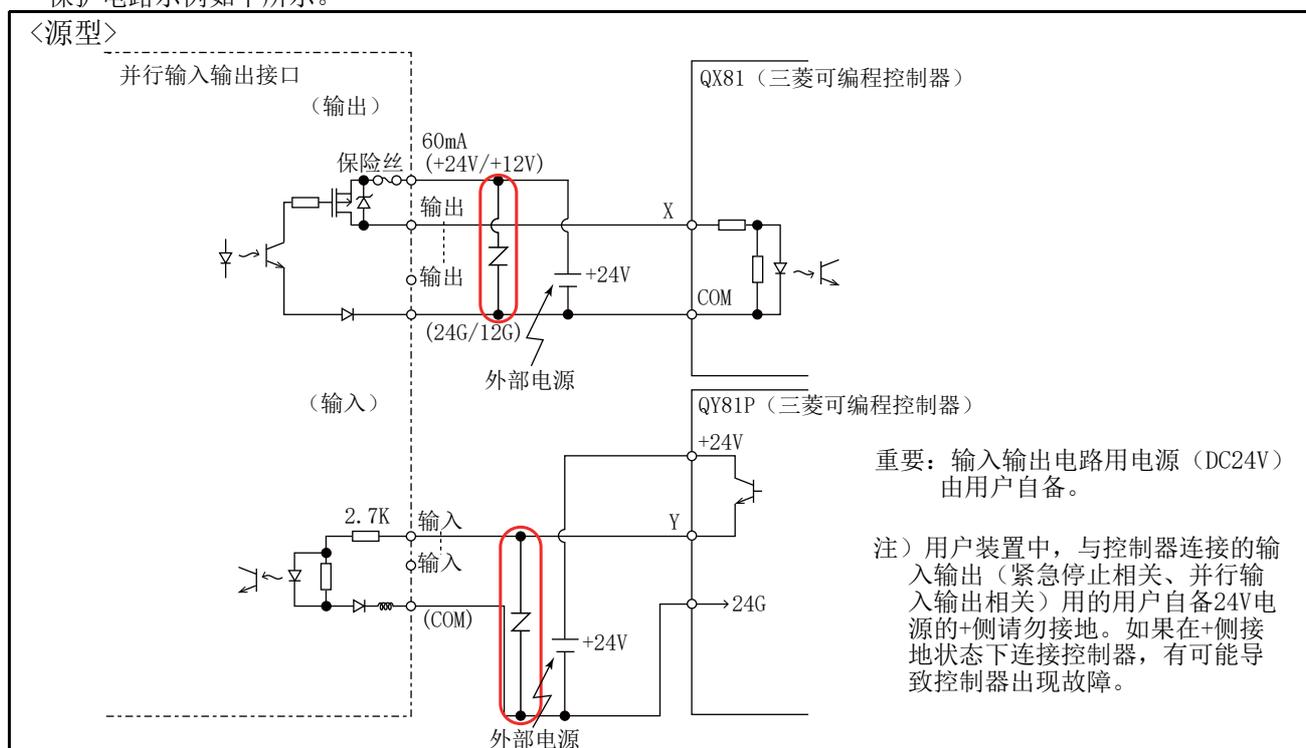


图 3-26：与三菱可编程控制器的连接示例（源型）保护电路示例

(7) 外部输入输出电缆

■定货型号：● 2D-CBL □□ 注) □□表示电缆长度。(05: 5m、15: 15m)

■概要



是并行输入输出接口的连接器上连接外围设备时的专用电缆。并行输入输出模块用的是另一个选购件 2A-CBL □□。
 一端适合连接并行输入输出接口的连接器，另一端为自由端。外围设备侧的输入输出信号应连接至自由端后使用。
 本电缆为 1 根，对应于输入 16 点 / 输出 16 点。
 安装了并行输入输出接口的情况下，每 1 个为输入 32 点 / 输出 32 点的连接，因此需要添加 2 个。

■构成

表 3-25: 构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注 1)	备注
外部输入输出电缆	2D-CBL □□	1 个	0.7 (5m) 1.84 (15m)	5m 或者 15m

注 1) 表示 1 套的质量。

■规格

表 3-26: 规格

项目	规格
电线尺寸 × 芯线数	AWG #28 × 20P (40 芯)
全长	5m、15m

■连接器针编号及线色

表 3-27: 连接器针编号及线色

针编号	线色	针编号	线色	针编号	线色	针编号	线色
1A/C	橙红 a	11A/C	橙红 c	1B/D	橙黑 a	11B/D	橙黑 c
2A/C	灰红 a	12A/C	灰红 c	2B/D	灰黑 a	12B/D	灰黑 c
3A/C	白红 a	13A/C	白红 c	3B/D	白黑 a	13B/D	白黑 c
4A/C	黄红 a	14A/C	黄红 c	4B/D	黄黑 a	14B/D	黄黑 c
5A/C	桃红 a	15A/C	桃红 c	5B/D	桃黑 a	15B/D	桃黑 c
6A/C	橙红 b	16A/C	橙红 d	6B/D	橙黑 b	16B/D	橙黑 d
7A/C	灰红 b	17A/C	灰红 d	7B/D	灰黑 b	17B/D	灰黑 d
8A/C	白红 b	18A/C	白红 d	8B/D	白黑 b	18B/D	白黑 d
9A/C	黄红 b	19A/C	黄红 d	9B/D	黄黑 b	19B/D	黄黑 d
10A/C	桃红 b	20A/C	桃红 d	10B/D	桃黑 b	20B/D	桃黑 d

注) 对于针编号，连接器 <1> 为 1C、2C、..... 20C、1D、2D、..... 20D；连接器 <2> 为 1A、2A、..... 20A、1B、2B、..... 20B。

■ 连接 · 外形尺寸

各信号线（40根）外皮上有识别彩色标识及点符号。

“表 3-27 连接器针编号及线色” 请参照进行连接。

（示例）针编号：彩色标识

1 : 橙 / 红 / a

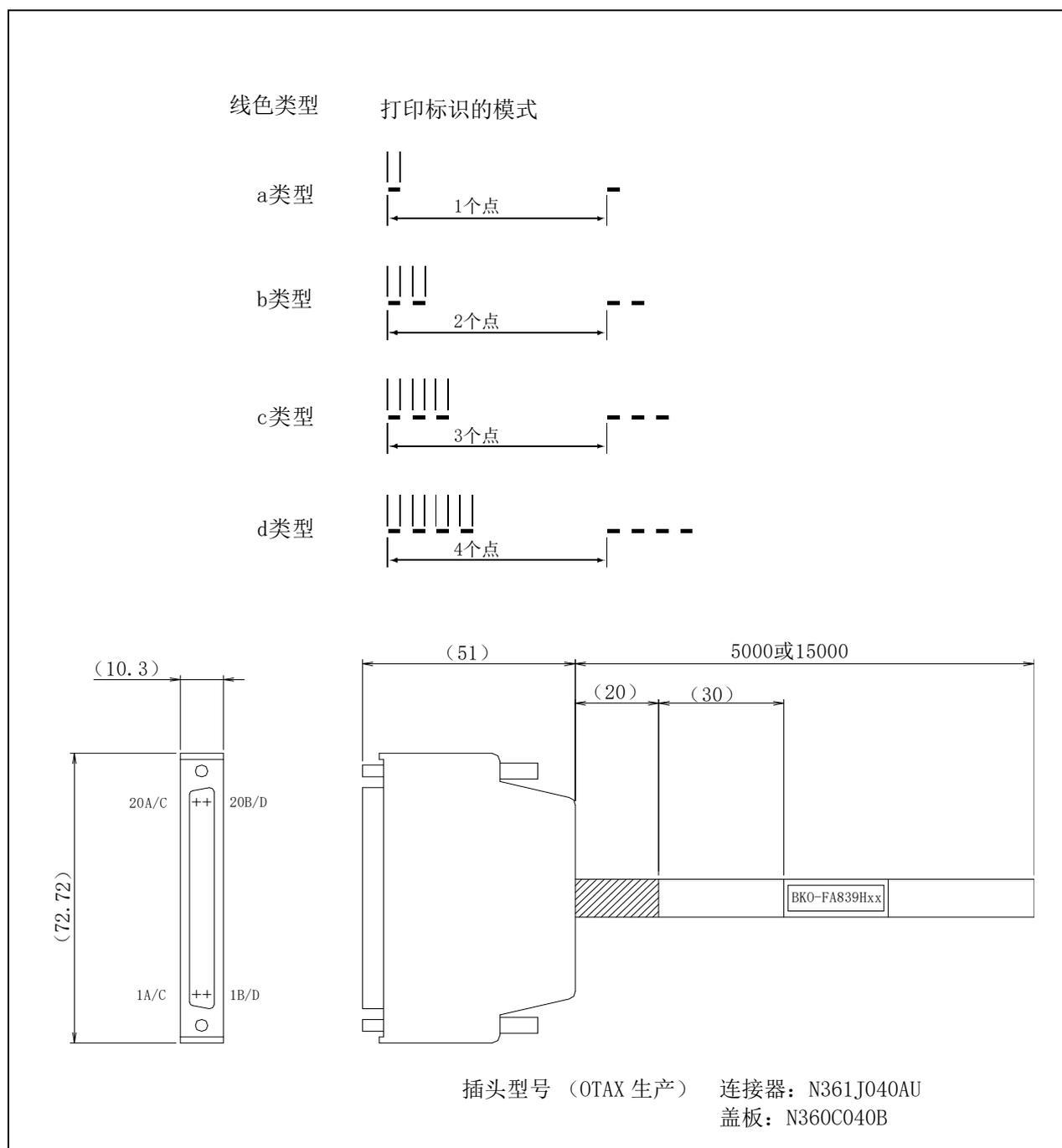
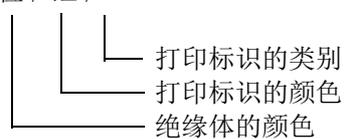


图 3-27: 连接 · 外形尺寸

(8) 并行输入输出模块

■ 订货型号：● 2A-RZ361（漏型）/2A-RZ371（源型）

■ 概要



在对外部输入输出进行扩展时使用。

- 未附带与外部设备的连接电缆。作为选购件，准备了外部输入输出电缆（2A-CBL05 或者 2A-CBL15），请加以利用。
- 外部输入输出信号逻辑为漏型的情况下应使用 2A-RZ361，为源型的情况下应使用 2A-RZ371。

注) 也可以与其它选购件的并行输入输出接口（2D-TZ368/2D-TZ378）并用，但站号的设定应使用各自不同的编号。并行输入输出接口可根据所安装的选购件插槽的位置自动在 0 ~ 1 的范围内确定站号。

■ 构成

表 3-28：构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注1)	备注
并行输入输出模块	2A-RZ361/ 2A-RZ371	1 个	0.7	输入输出 32 点 /32 点 2A-RZ361 为漏型，2A-RZ371 为源型。
机器人 I/O 链接连接用连接器	NETcable-1	2 套	-	是带针连接器。 电缆是由用户自备并进行配线。
电源连接用连接器	DCcable-2	各 1 套	-	是带针连接器。 电缆是由用户自备并进行配线。
终端电阻	R-TM	1 个	-	100 Ω (1/4W)

注 1) 表示 1 套的质量。

■ 规格

- 1) 本模块的连接站数最多为 8 站。（1 站 / 占用 1 个）
也可以与其它选购件的并行输入输出接口（2D-TZ368/2D-TZ378）并用，合计最多为 8 站。在这种情况下，站号应设定为各自不同的站号来使用。
- 2) 用户应准备电源（24V），并通过电源连接用电缆（DCcable-2）进行连接。
此外，需要另外准备输入输出电路配线用的 24V 电源。

表 3-29：输入电路的电气规格

项目	规格		内部电路
类型	DC 输入		<p>< 漏型 ></p> <p>< 源型 ></p>
输入点数	32		
绝缘方式	光电耦合器绝缘		
额定输入电压	DC12V	DC24V	
额定输入电流	约 3mA	约 7mA	
使用电压范围	DC10.2 ~ 26.4V (波动率 5% 以内)		
ON 电压 /ON 电流	DC8V 以上 /2mA 以上		
OFF 电压 /OFF 电流	DC4V 以下 /1mA 以下		
输入电阻	约 3.3k Ω		
响应时间	OFF-ON	10ms 以下 (DC24V)	
	ON-OFF	10ms 以下 (DC24V)	
公共端方式	8 点 1 个公共端		
外线连接方式	连接器		

表 3-30: 输出电路的电气规格

项目		规格	内部电路
类型		晶体管输出	<p>< 漏型 ></p> <p>< 源型 ></p>
输出点数		32	
绝缘方式		光电耦合器绝缘	
额定负载电压		DC12V/DC24V	
额定负载电压范围		DC10.2 ~ 30V (峰值电压 DC30V)	
最大负载电流		0.1A/1点 (100%)	
OFF 时泄漏电流		0.1mA 以下	
ON 时最大电压下降		DC0.9V (TYP.) 注1)	
响应时间	OFF-ON	2ms 以下 (电阻负载) (硬件响应时间)	
	ON-OFF	2ms 以下 (电阻负载) (硬件响应时间)	
额定保险丝		保险丝 3.2A (1 个公共端 1 个) 不能更换	
公共端方式		8 点 1 个公共端 (公共端端子: 4 点)	
外线连接方式		连接器	
外部供应电源	电压	DC12/24V (DC10.2 ~ 30V)	
	电流	60mA (TYP. DC24V 每 1 个公共端) (基座驱动电流)	

注 1) 是将信号置为 ON 时的最大电压降值。

应作为输出信号上连接的设备的动作电压的参考。

※ 在超过了额定电压的情况下使用以及误接线都可能会导致电路损坏。

⚠ 注意

输出电路的保护保险丝是用于防止负载短路时及错误连接时的故障。用户应注意所连接的负载不要超过最大额定电流。如果超过了最大额定电流，有可能导致内部晶体管破损。

⚠ 注意

并行输入输出模块的控制用电源 (DCcable-2) 应在机器人控制器的电源 ON 之前将电源 ON。

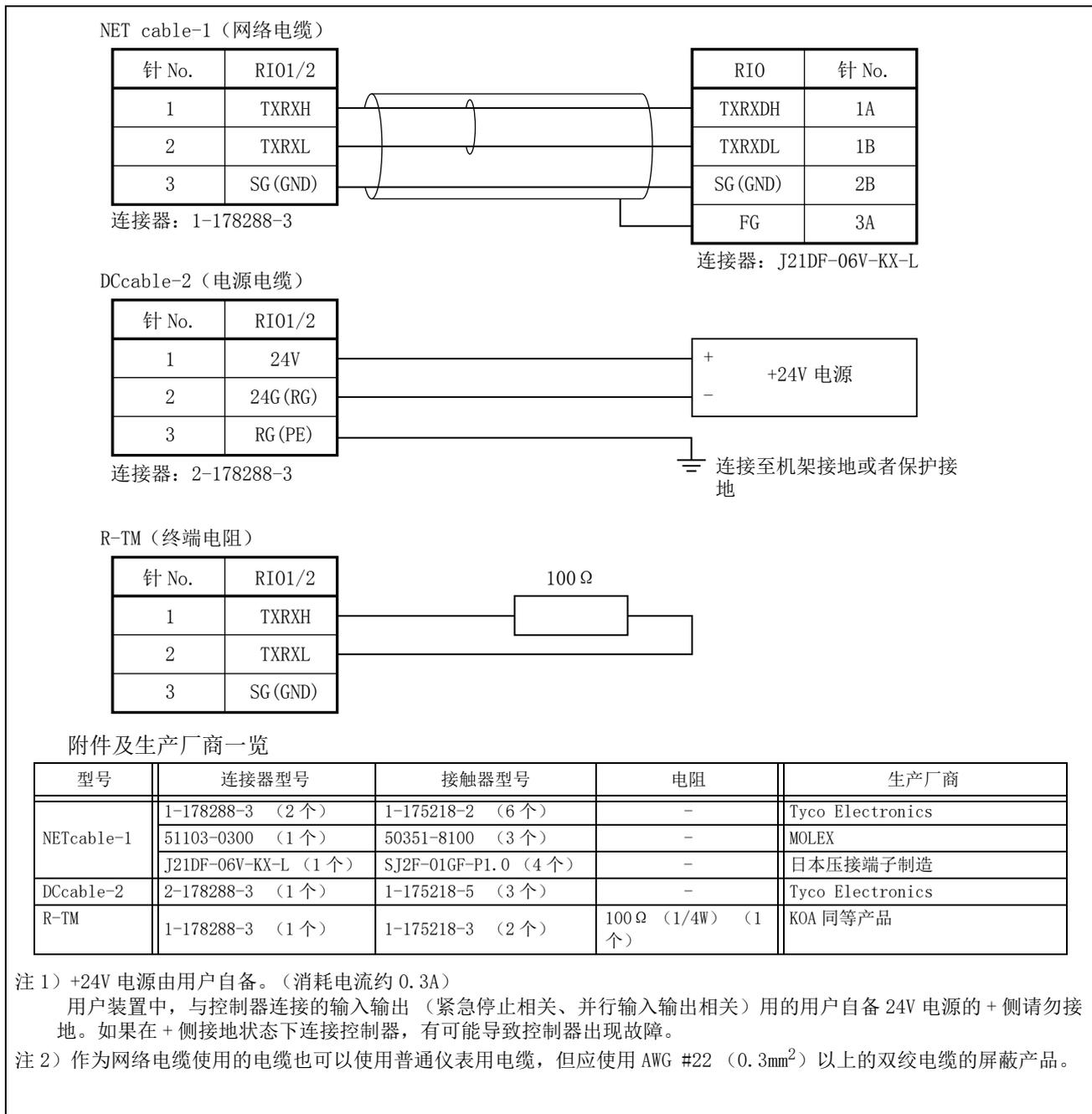


图 3-28: 连接电缆的规格

■ 安装方法

扩展的并行输入输出模块安装在控制器的外部。通过控制器前面的 RIO 连接器使用网络连接电缆 (NETcable-1) 进行连接。

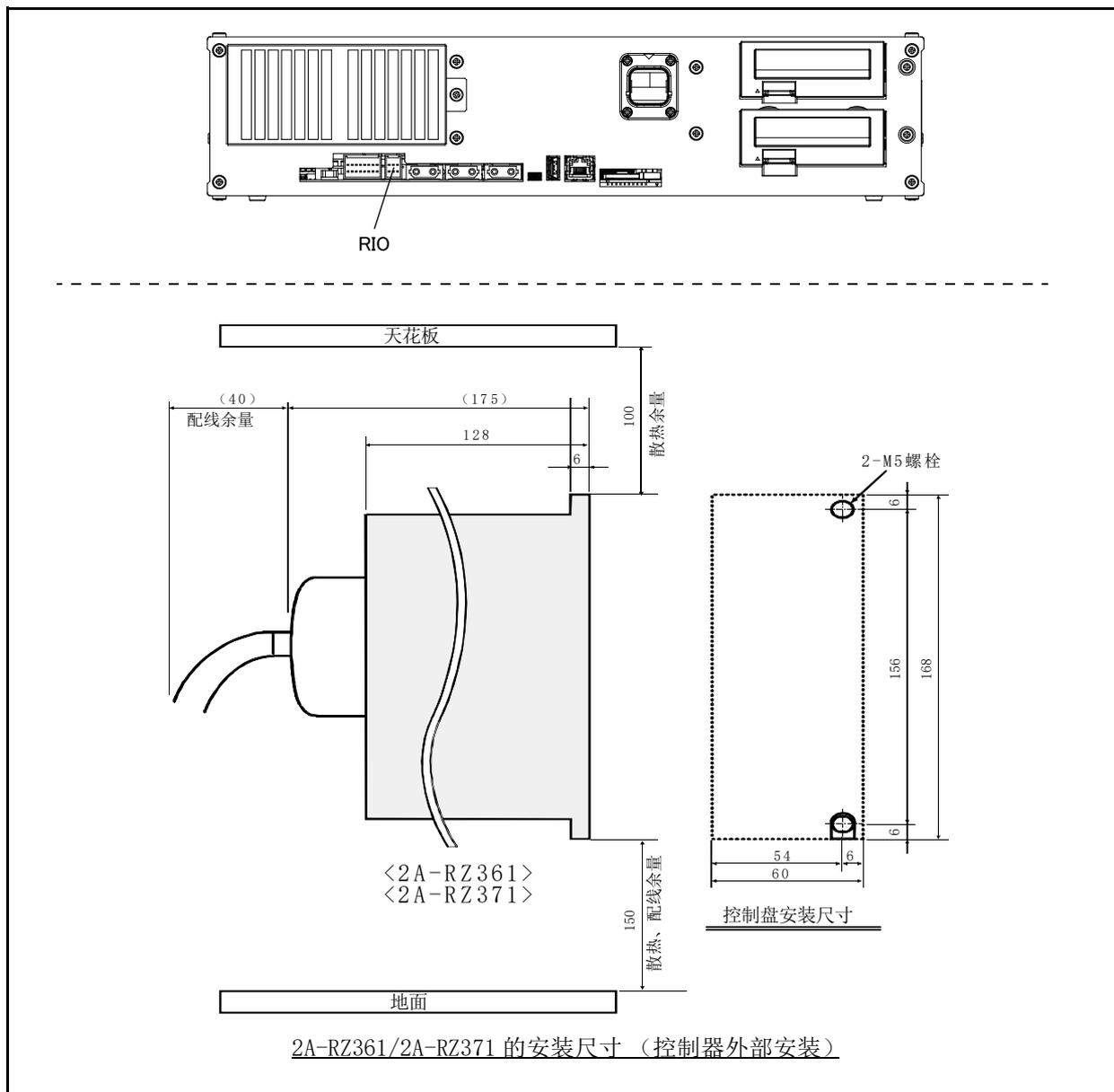


图 3-29: 并行输入输出模块安装方法

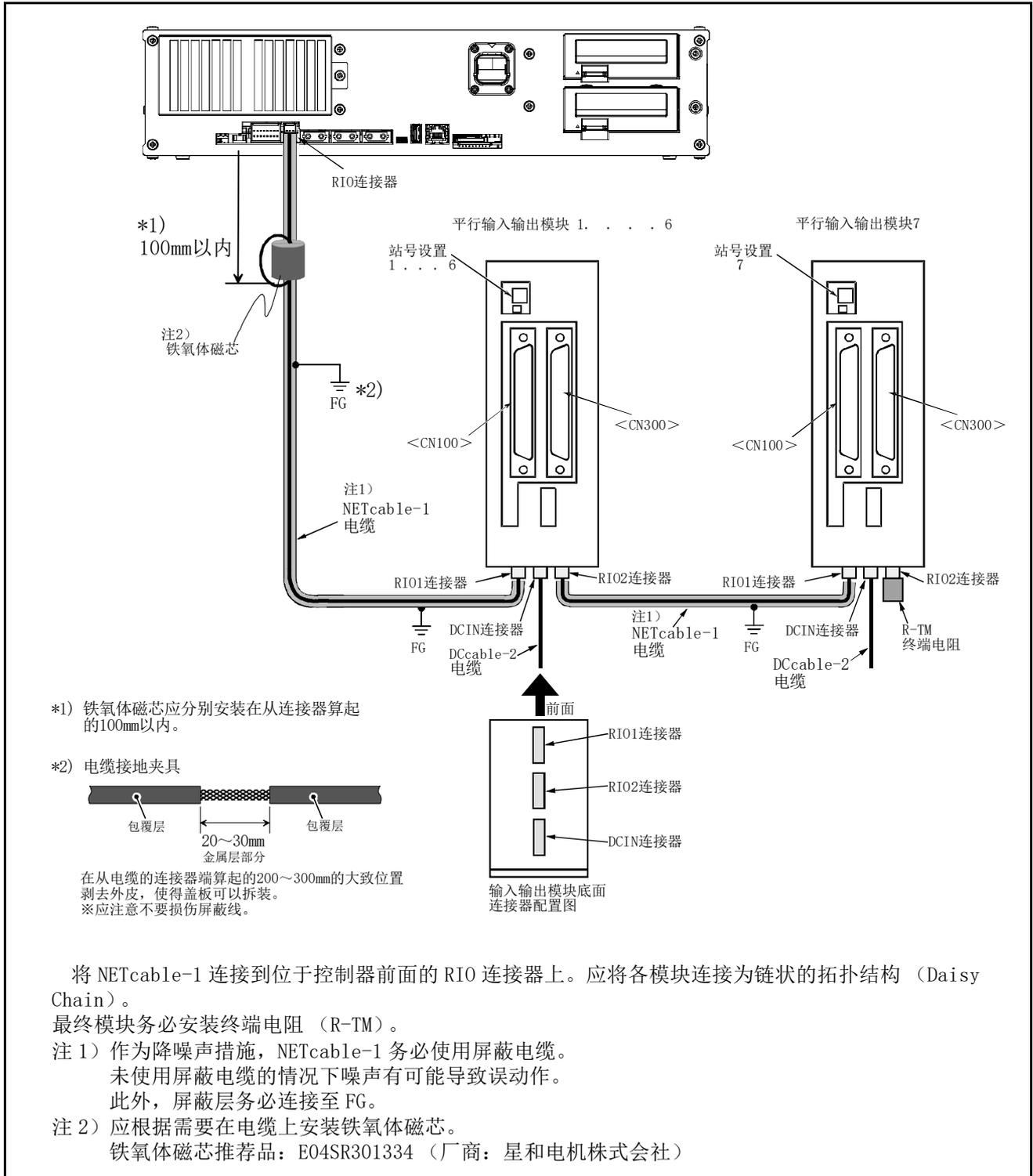


图 3-30：扩展并行输入输出模块的连接方法

■连接器的针配置

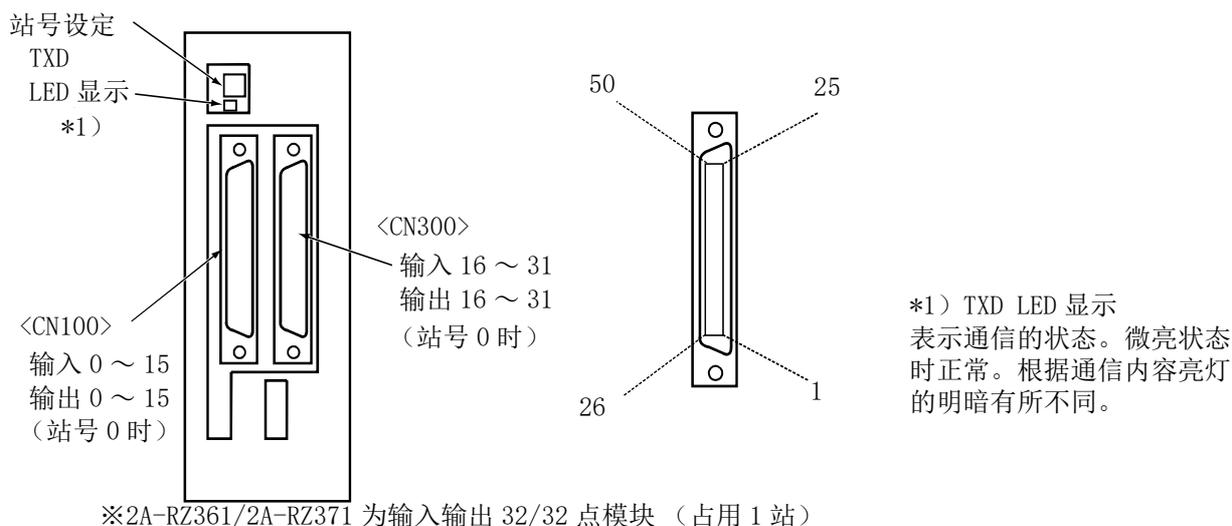


图 3-31: 并行输入输出模块的连接器针配置

■连接器的针编号及信号的分配

通用输入输出信号的分配范围取决于站号的设定。

也可以与其它选购件的并行输入输出接口 (2D-TZ368/2D-TZ378) 并用, 但站号的设定应使用各自不同的编号。

表 3-31: 设定站号及输入输出信号分配

模块数	设定站号	CN100	CN300
第 1 台	0	输入: 0 ~ 15 输出: 0 ~ 15	输入: 16 ~ 31 输出: 16 ~ 31
第 2 台	1	输入: 32 ~ 47 输出: 32 ~ 47	输入: 48 ~ 63 输出: 48 ~ 63
第 3 台	2	输入: 64 ~ 79 输出: 64 ~ 79	输入: 80 ~ 95 输出: 80 ~ 95
第 4 台	3	输入: 96 ~ 111 输出: 96 ~ 111	输入: 112 ~ 127 输出: 112 ~ 127
第 5 台	4	输入: 128 ~ 143 输出: 128 ~ 143	输入: 144 ~ 159 输出: 144 ~ 159
第 6 台	5	输入: 160 ~ 175 输出: 160 ~ 175	输入: 176 ~ 191 输出: 176 ~ 191
第 7 台	6	输入: 192 ~ 207 输出: 192 ~ 207	输入: 208 ~ 223 输出: 208 ~ 223
第 8 台	7	输入: 224 ~ 239 输出: 224 ~ 239	输入: 240 ~ 255 输出: 240 ~ 255

站号 0 的并行输入输出模块的连接器针编号及信号编号分配如表 3-32、表 3-33 所示。设定其它站号的情况下请进行相换读后使用。

表 3-32: 连接器 CN100 的信号分配及外部输入输出电缆 2A-CBL □□的线色一览 (站号 0)

针编号	线色	功能名		针编号	线色	功能名	
		通用	专用 / 电源 · 公共端			通用	专用 / 电源 · 公共端
1	橙红 A		FG	26	橙蓝 A		FG
2	灰红 A		0V: 4-7 针用、10-13 针用	27	灰蓝 A		0V: 29-32 针用、35-38 针用
3	白红 A		12V/24V: 4-7 针用	28	白蓝 A		12V/24V: 29-32 针用
4	黄红 A	通用输出 0	运行中输出 ^{注1)}	29	黄蓝 A	通用输出 4	
5	桃红 A	通用输出 1	伺服 ON 输出信号 ^{注1)}	30	桃蓝 A	通用输出 5	
6	橙红 B	通用输出 2	错误发生中输出信号 ^{注1)}	31	橙蓝 B	通用输出 6	
7	灰红 B	通用输出 3	操作权输出信号 ^{注1)}	32	灰蓝 B	通用输出 7	
8	白红 B		0V: 4-7 针用、10-13 针用	33	白蓝 B		0V: 29-32 针用、35-38 针用
9	黄红 B		12V/24V: 10-13 针用	34	黄蓝 B		12V/24V: 35-38 针用
10	桃红 B	通用输出 8		35	桃蓝 B	通用输出 12	
11	橙红 C	通用输出 9		36	橙蓝 C	通用输出 13	
12	灰红 C	通用输出 10		37	灰蓝 C	通用输出 14	
13	白红 C	通用输出 11		38	白蓝 C	通用输出 15	
14	黄红 C		COM0: 15-22 针用 ^{注2)}	39	黄蓝 C		COM1: 40-47 针用 ^{注2)}
15	桃红 C	通用输入 0	停止输入 ^{注3)}	40	桃蓝 C	通用输入 8	
16	橙红 D	通用输入 1	伺服 OFF 输入信号 ^{注1)}	41	橙蓝 D	通用输入 9	
17	灰红 D	通用输入 2	错误复位输入信号 ^{注1)}	42	灰蓝 D	通用输入 10	
18	白红 D	通用输入 3	启动输入 ^{注1)}	43	白蓝 D	通用输入 11	
19	黄红 D	通用输入 4	伺服 ON 输入信号 ^{注1)}	44	黄蓝 D	通用输入 12	
20	桃红 D	通用输入 5	操作权输入信号 ^{注1)}	45	桃蓝 D	通用输入 13	
21	橙红 E	通用输入 6		46	橙蓝 E	通用输入 14	
22	灰红 E	通用输入 7		47	灰蓝 E	通用输入 15	
23	白红 E		保留	48	白蓝 E		保留
24	黄红 E		保留	49	黄蓝 E		保留
25	桃红 E		保留	50	桃蓝 E		保留

注 1) 出厂时分配有专用信号。可通过参数进行更改。
 注 2) 漏型: 12V/24V (COM); 源型: 0V (COM)
 注 3) 出厂时分配有专用输入信号 (停止)。信号编号固定。

表 3-33: 连接器 CN300 的信号分配及外部输入输出电缆 2A-CBL □□的线色一览 (站号 0)

针 编号	线色	功能名		针编 号	线色	功能名	
		通用	专用 / 电源 · 公共端			通用	专用 / 电源 · 公共端
1	橙红 A		FG	26	橙蓝 A		FG
2	灰红 A		0V: 4-7 针用、10-13 针用	27	灰蓝 A		0V: 29-32 针用、35-38 针用
3	白红 A		12V/24V: 4-7 针用	28	白蓝 A		12V/24V: 29-32 针用
4	黄红 A	通用输出 16		29	黄蓝 A	通用输出 20	
5	桃红 A	通用输出 17		30	桃蓝 A	通用输出 21	
6	橙红 B	通用输出 18		31	橙蓝 B	通用输出 22	
7	灰红 B	通用输出 19		32	灰蓝 B	通用输出 23	
8	白红 B		0V: 4-7 针用、10-13 针用	33	白蓝 B		0V: 29-32 针用、35-38 针用
9	黄红 B		12V/24V: 10-13 针用	34	黄蓝 B		12V/24V: 35-38 针用
10	桃红 B	通用输出 24		35	桃蓝 B	通用输出 28	
11	橙红 C	通用输出 25		36	橙蓝 C	通用输出 29	
12	灰红 C	通用输出 26		37	灰蓝 C	通用输出 30	
13	白红 C	通用输出 27		38	白蓝 C	通用输出 31	
14	黄红 C		COM0: 15-22 针用 ^{注1)}	39	黄蓝 C		COM1: 40-47 针用 ^{注1)}
15	桃红 C	通用输入 16		40	桃蓝 C	通用输入 24	
16	橙红 D	通用输入 17		41	橙蓝 D	通用输入 25	
17	灰红 D	通用输入 18		42	灰蓝 D	通用输入 26	
18	白红 D	通用输入 19		43	白蓝 D	通用输入 27	
19	黄红 D	通用输入 20		44	黄蓝 D	通用输入 28	
20	桃红 D	通用输入 21		45	桃蓝 D	通用输入 29	
21	橙红 E	通用输入 22		46	橙蓝 E	通用输入 30	
22	灰红 E	通用输入 23		47	灰蓝 E	通用输入 31	
23	白红 E		保留	48	白蓝 E		保留
24	黄红 E		保留	49	黄蓝 E		保留
25	桃红 E		保留	50	桃蓝 E		保留

注 1) 漏型: 12V/24V (COM); 源型: 0V (COM)

〈参考〉与三菱可编程控制器的连接示例

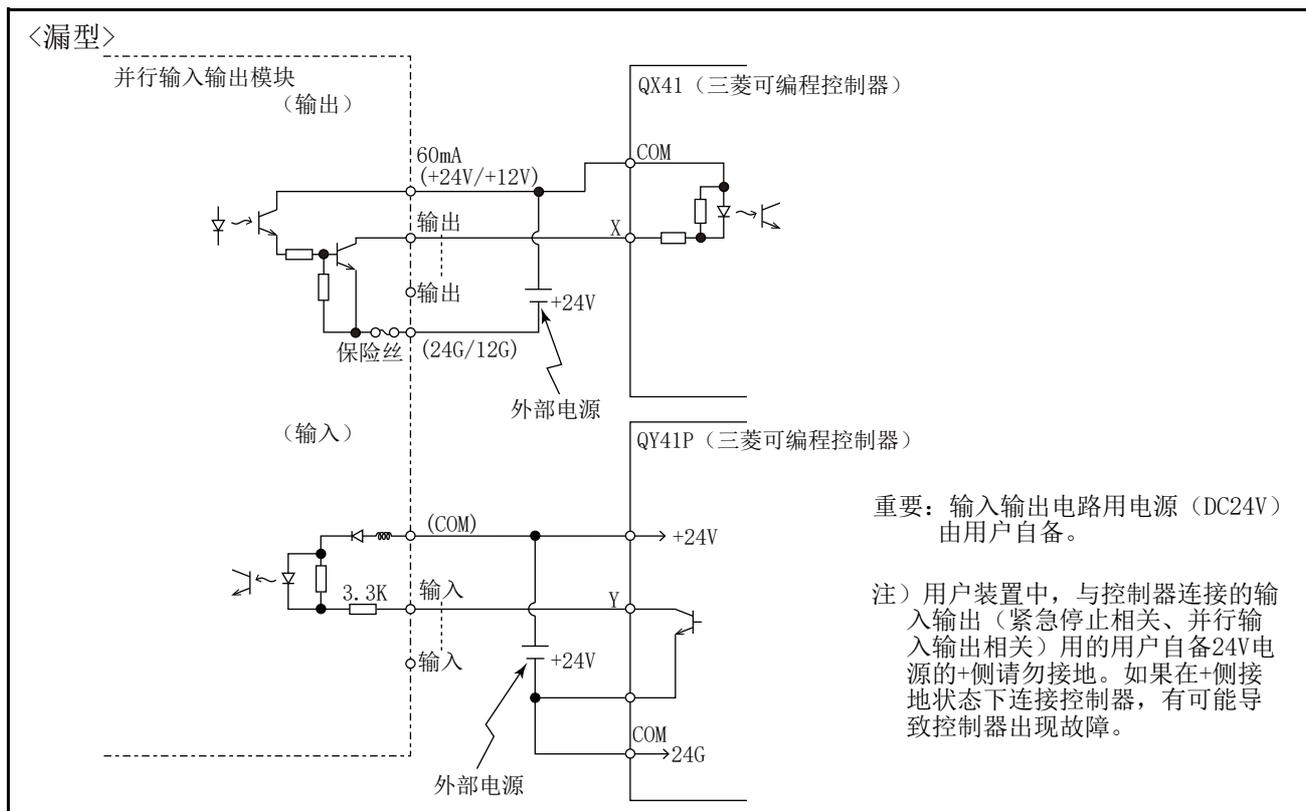


图 3-32: 与三菱可编程控制器的连接示例 (漏型)

保护电路示例如下所示。

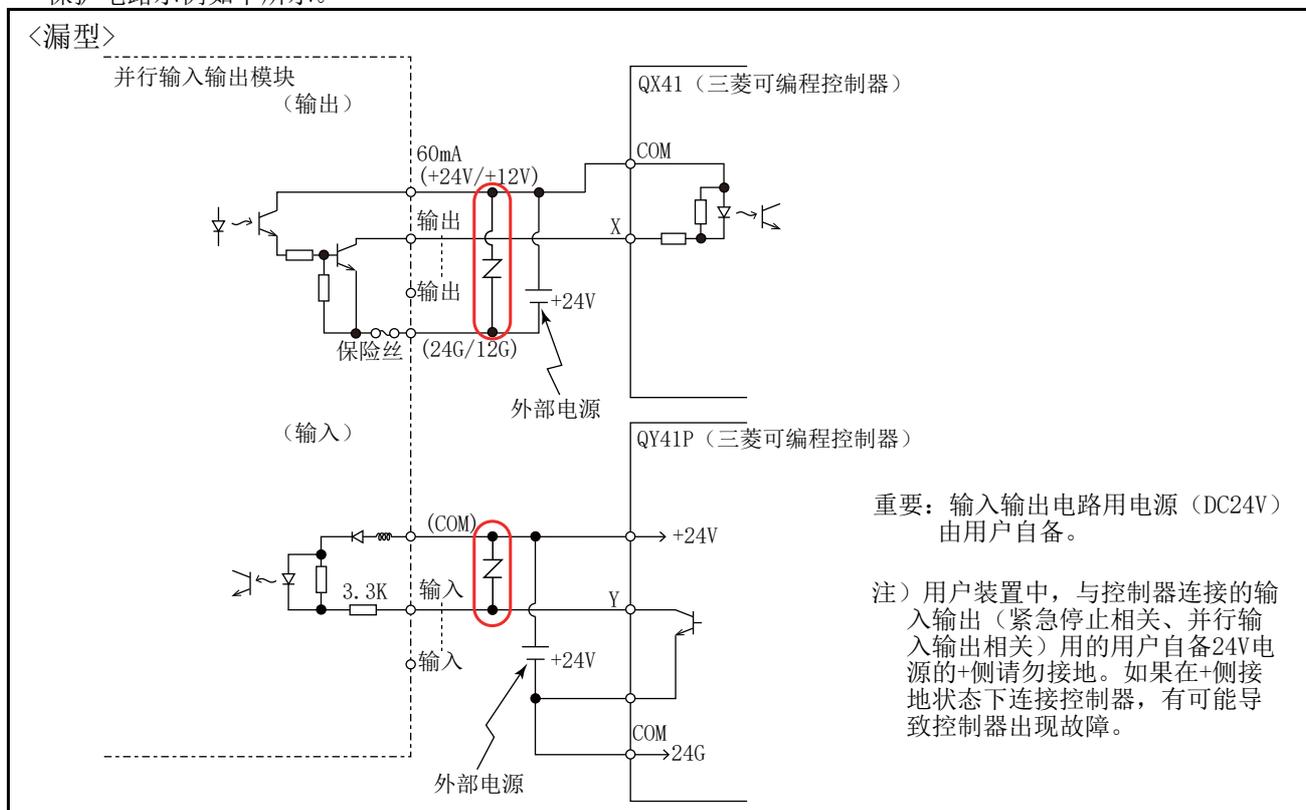


图 3-33: 与三菱可编程控制器的连接示例 (漏型) 保护电路示例

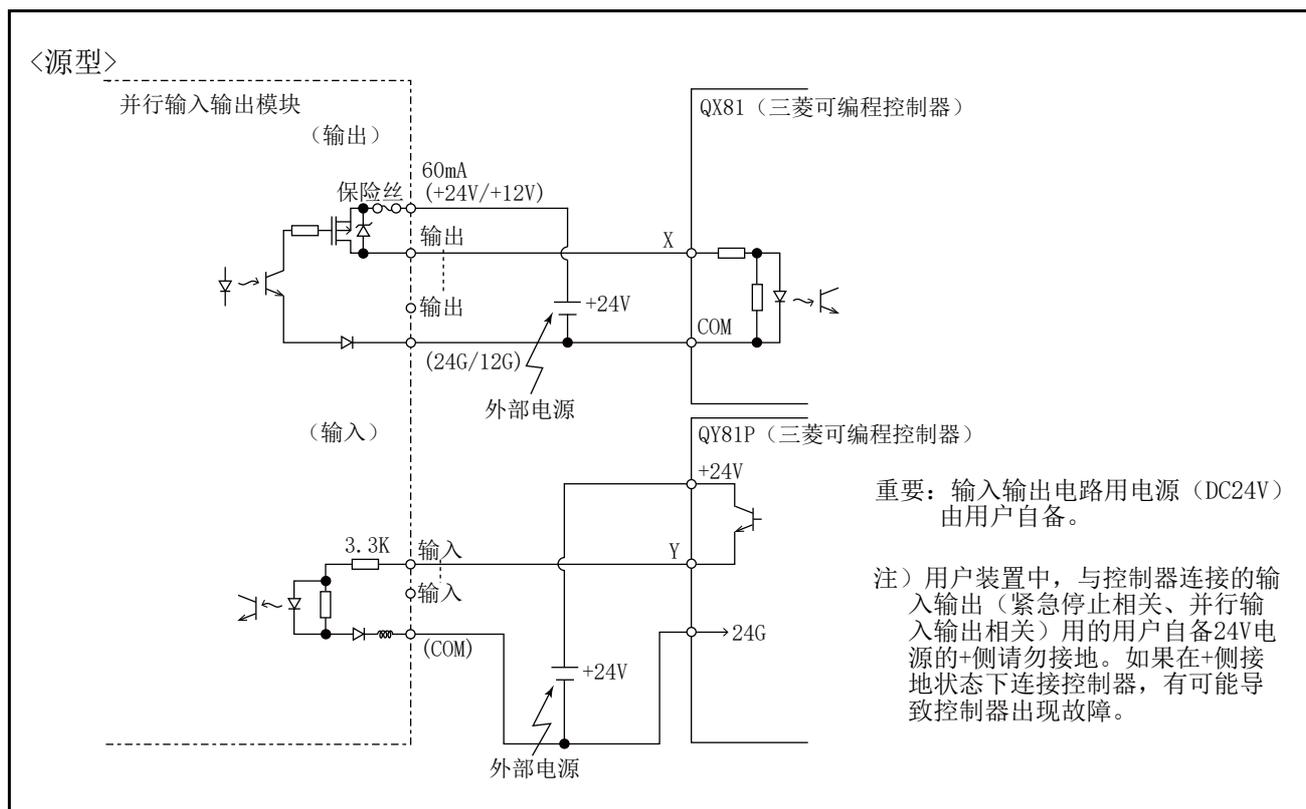


图 3-34：与三菱可编程控制器的连接示例 (源型)

保护电路示例如下所示。

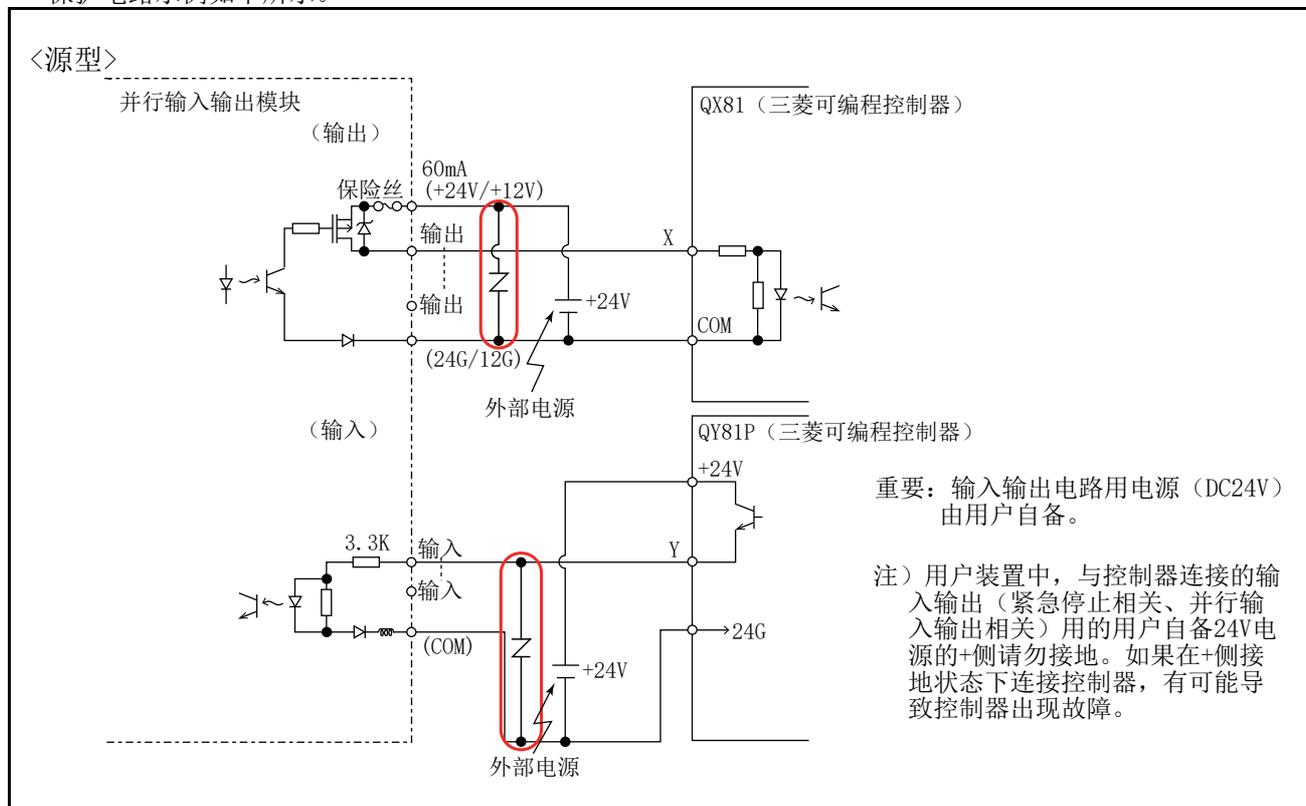


图 3-35：与三菱可编程控制器的连接示例 (源型) 保护电路示例

(9) 外部输入输出电缆

■ 订货型号：● 2A-CBL □□

注) □□表示电缆长度。(05: 5m、15: 15m)

■ 概要



是并行输入输出模块的连接器上连接外围设备时的专用电缆。并行输入输出接口用的是另一个选购件 2D-CBL □□。

一端适合连接并行输入输出模块的连接器，另一端为自由端。外围设备侧的输入输出信号应连接至自由端后使用。

本电缆为 1 根，对应于输入 16 点 / 输出 16 点。

扩展安装了并行输入输出模块的情况下，每 1 个变为输入 32 点 / 输出 32 点的连接，因此需要添加 2 个。

■ 构成

表 3-34: 构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注 1)	备注
外部输入输出电缆	2A-CBL □□	1 个	0.7 (5m) 1.84 (15m)	5m 或者 15m

注 1) 表示 1 套的质量。

■ 规格

表 3-35: 规格

项目	规格
芯线数 × 电线尺寸	50 芯 × AWG #28
全长	5m、15m

■ 连接器针编号及线色

表 3-36: 连接器针编号及线色

针编号	线色								
1	橙红 A	11	橙红 C	21	橙红 E	31	橙蓝 B	41	橙蓝 D
2	灰红 A	12	灰红 C	22	灰红 E	32	灰蓝 B	42	灰蓝 D
3	白红 A	13	白红 C	23	白红 E	33	白蓝 B	43	白蓝 D
4	黄红 A	14	黄红 C	24	黄红 E	34	黄蓝 B	44	黄蓝 D
5	桃红 A	15	桃红 C	25	桃红 E	35	桃蓝 B	45	桃蓝 D
6	橙红 B	16	橙红 D	26	橙蓝 A	36	橙蓝 C	46	橙蓝 E
7	灰红 B	17	灰红 D	27	灰蓝 A	37	灰蓝 C	47	灰蓝 E
8	白红 B	18	白红 D	28	白蓝 A	38	白蓝 C	48	白蓝 E
9	黄红 B	19	黄红 D	29	黄蓝 A	39	黄蓝 C	49	黄蓝 E
10	桃红 B	20	桃红 D	30	桃蓝 A	40	桃蓝 C	50	桃蓝 E

■连接 · 外形尺寸

各信号线（50根）外皮上有识别彩色标识及点符号。

“表 3-36 连接器针编号及线色” 请参照进行连接。

(示例) 针编号: 彩色标识

1 : 橙 / 红 / A

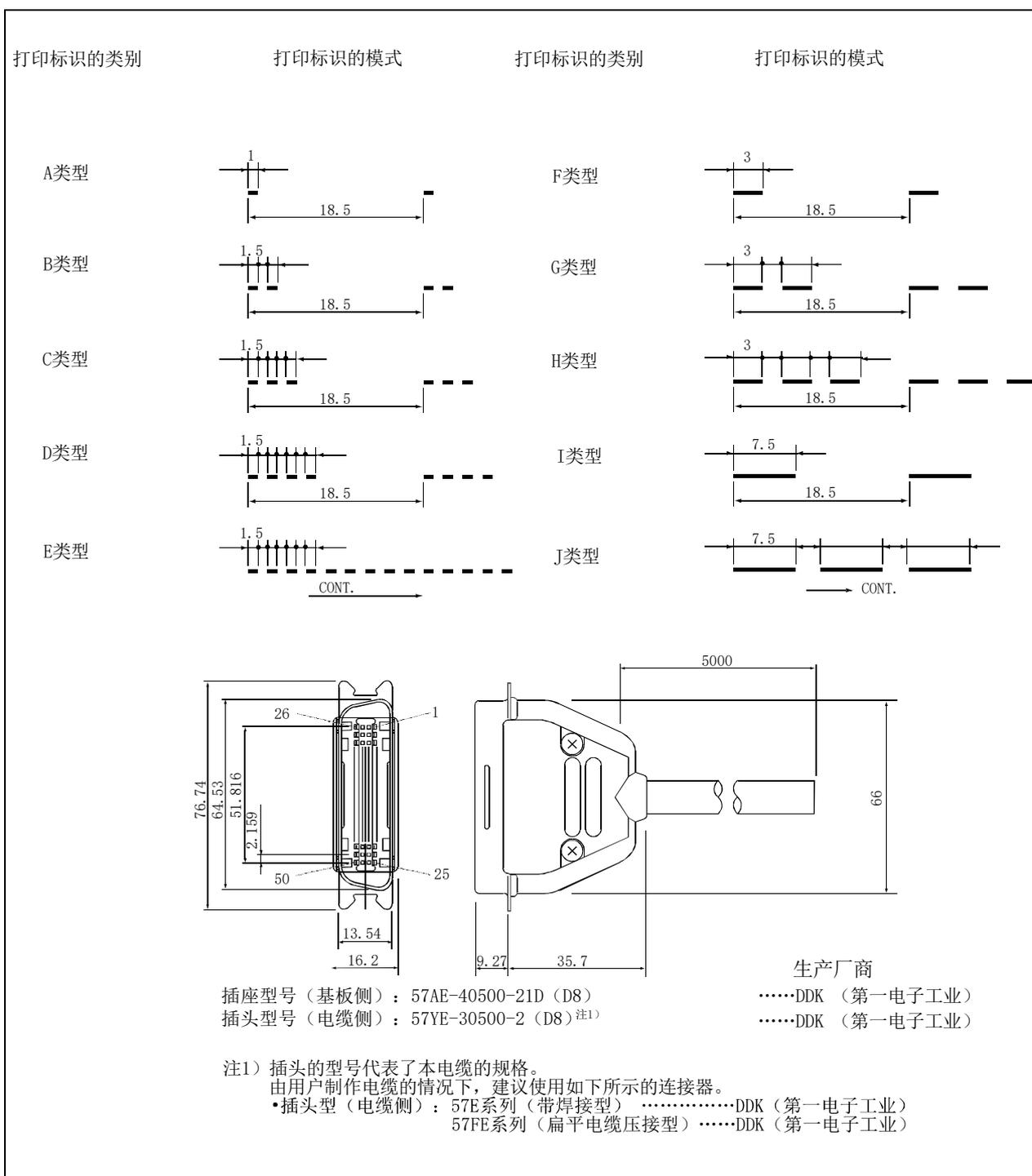
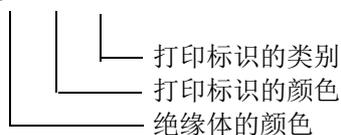


图 3-36: 连接 · 外形尺寸

(10) CC-Link 接口

■定货型号：● 2D-TZ576

■概要



CC-Link 接口是附加了 CC-Link 的现场网络功能的、可以向机器人控制器进行位数据以及字数据的循环传送的选配件。

■构成

表 3-37：构成设备

产品名称	型号	数量	质量 (Kg) 注1)	备注
CC-Link 接口卡	TZ576	1 个	0.6	
使用说明书	BFP-A8634	1 张	-	CD-ROM
铁氧体磁芯	E04SR301334	2 个	-	作为降噪措施，务必安装。
线夹	AL4	2 个	-	
	AL5	2 个	-	
通信用在线连接器	A6CON-LJ5P	1 个	-	
终端电阻	A6CON-TR11N	1 个	-	电阻值：110Ω
通信用快速连接器插头	A6CON-L5P	2 个	-	

注 1) 表示 1 套的质量。

表 3-38：用户自备品

产品名称	型号	数量	备注
主站	FX3U-16CCL-M (FX 系列)	1	
	RJ61BT11 (R 系列)		
	QJ61BT11 (Q 系列)		
	QJ61BT11N (Q 系列)		
	AJ61QBT11 (QnA 系列)		
	A1SJ61QBT11 (QnAS 系列)		
	AJ61BT11 (A 系列)		
	A1SJ61BT11 (AnS 系列)		
	A80BD-J61BT11 (个人计算机用板)		
通讯电缆	-	1 根	专用电缆

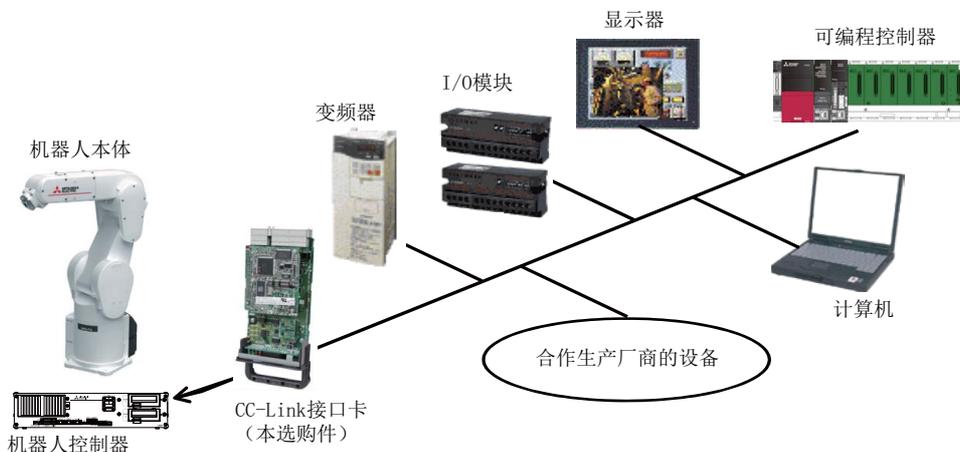


图 3-37：CC-Link 产品构成示例

■规格

表 3-39: 规格

项目		规格				备注	
通信功能		可以进行位数据及字数据的传送				在寄存器中使用字数据	
站类型		智能设备站 ^{注1)}					
支持站		本地站				无主站的功能	
CC-Link 对应版本		Ver. 2				可以进行扩展循环设定	
可安装的选购件插槽		对应于插槽 1 ~ 2					
可安装的数量		1 个				不能安装多个	
站号		可设定范围: 1 ~ 64 站				占用 4 站时, 变为连续站号。	
传送速度		10M/5M/2.5M/625k/156k bps					
站号		可设定范围: 1 ~ 64 站				占用多站时, 变为连续站号。	
占用站数		可以设定为占用 1/2/3/4 站					
扩展循环设定		可以设定为 1/2/4/8 倍					
控制规格	最大链接点数	远程输入输出 (RX、RY)	各 896 点				最后 2 点禁止使用
		远程寄存器 (RW _r 、RW _w)	各 128 寄存器				16bit/1 寄存器
	扩展循环设定		-	1 倍设定	2 倍设定	4 倍设定	8 倍设定
	每 1 个的链接点数	1 站占用时	远程输入输出 (RX、RY)	各 32 点	各 32 点	各 64 点	各 128 点
			远程寄存器 (RW _w)	4 字	8 字	16 字	32 字
			远程寄存器 (RW _r)	4 字	8 字	16 字	32 字
		2 站占用时	远程输入输出 (RX、RY)	各 64 点	各 96 点	各 192 点	各 384 点
			远程寄存器 (RW _w)	8 字	16 字	32 字	64 字
			远程寄存器 (RW _r)	8 字	16 字	32 字	64 字
		3 站占用时	远程输入输出 (RX、RY)	各 96 点	各 160 点	各 320 点	各 640 点
			远程寄存器 (RW _w)	12 字	24 字	48 字	96 字
			远程寄存器 (RW _r)	12 字	24 字	48 字	96 字
		4 站占用时	远程输入输出 (RX、RY)	各 128 点	各 224 点	各 448 点	各 896 点
			远程寄存器 (RW _w)	16 字	32 字	64 字	128 字
远程寄存器 (RW _r)			16 字	32 字	64 字	128 字	
最多占用站数		4 站					
机器人控制器的输入输出起始编号		6000 号~ 根据参数“CCFIX”的设定变为站号对应的编号。					

注 1) 不支持瞬时传送功能及 FX 系列的智能设备的机型, 不对应该规格。

■功能

(1) 通信功能

- 可使用的点数位控制时最多 896 点, 字控制时最多 128 点。

(2) 简易安装

- CC-Link 接口卡的设定通过参数进行。
- 由于是内置在机器人控制器内, 因此无需专门的安装空间。
- 配线仅为 4 端子连接, 十分容易。
- MELFA-BASIC V、VI (机器人编程语言) 中新增了 CC-Link 专用的状态变量 M_Din、M_Dout, 因此与可编程控制器的远程寄存器的读取 / 写入十分容易。

(3) 高速响应性

- 64 站连接时的链接扫描时间约为 7.2ms。
- 可以根据传送距离在 10M、5M、2.5M、625k、156k bps 中选择。

(11) SD 存储卡

■ 定货型号：● 2F-2GBSD

■ 概要



作为扩展存储器使用。
将该卡插入到控制器前面的插槽（SD CARD）中，保存机器人程序及记录数据等。

■ 构成

表 3-40：构成设备

产品名称	型号	数量	备注
SD 存储卡	2F-2GBSD	1 个	存储卡容量：2GB

3.10 维护部件

在用于控制器的部件中，消耗品如表 3-41 所示。请根据需要向指定生产厂商或者三菱电机株式会社购买。此外，三菱指定的产品有可能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 3-41：控制器消耗品列表

编号	产品名称	型号 注1)	数量	使用位置	供应商
1	滤波器栅网	BK0FA0773H42	1	滤波器盖板内	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。

4 软件

4.1 RH-3CRH/RH-6CRH的功能及规格

4.1.1 更改的功能及规格一览

与 RH-F 系列的功能及规格相比，RH-3CRH/RH-6CRH 的控制器功能及 MELFA-BASIC VI 程序语言的功能和规格在有些地方作了更改。其一概如表 4-1 中所示：

表 4-1：更改的功能及规格一览

	更改功能 · 规格	概要	参照页
1	更改直角坐标数据的 C 成分的定义	扩展了 C 成分的数值范围。	99 页
2	更改 MELFA-BASIC VI 的指令、函数的功能	与上述 1 相关联，更改了 Mvs 指令、Def Plt 指令、Zone 函数的功能。	100 页
3	追加 C 成分显示方式的选择参数	追加了选择参数，可以选择是采用上述 1 的显示方法，还是采用与以往相同的显示方法。	101 页
4	用户定义区的设定方法的更改	与上述 1 相关联，设定方法也作了更改。	101 页
5	高惯性模式	若将高惯性模式设为有效，则在使用惯量较大的抓手（或工件）时，有抑制机器人机械臂振动的效果。	101 页

4.1.2 更改的功能及规格的说明

■关于直角坐标数据的 C 成分的定义更改

RH-3CRH/RH-6CRH 中，对直角坐标数据的 C 成分的定义作了更改。下面就其内容进行说明。

机器人的位置数据分直交型和关节型。直交型数据由位置、姿势及附带信息（标志）构成。在水平多关节机器人中，以 (X, Y, Z, , C) (FL1, FL2) 的形式表示。C 成分表示绕 Z 轴旋转的旋转角度。

以往的机器人（RH-F、RH-SD/SQ 等）中，在 $-180^{\circ} \leq C \leq +180^{\circ}$ 的范围内表示 C 成分。（图 4-1）。而在 RH-3CRH/RH-6CRH 中，则超出了这个范围（图 4-2）。此外，图 4-2 按向 (a) 十方向旋转时和向 (b) 一方向旋转时分别进行了图示。

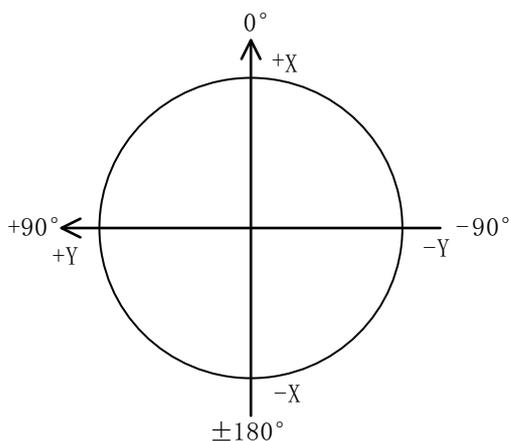
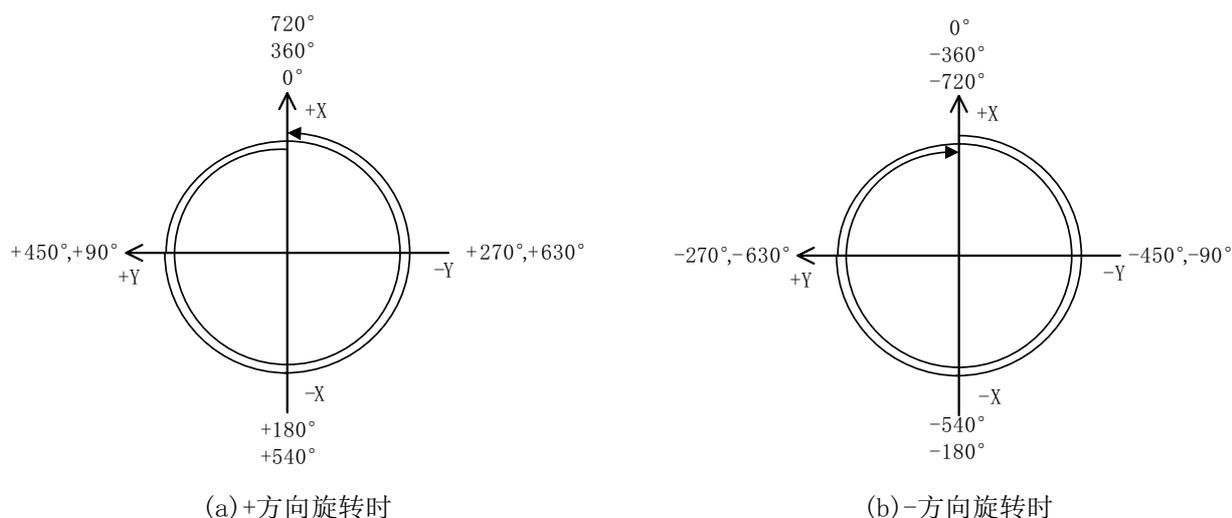


图 4-1：以往的 C 成分的定义（ $\pm 180^{\circ}$ 以内）

图 4-2: RH-3CRH/RH-6CRH 的 C 成分的定义 (超出 $\pm 180^\circ$ 显示)

由此, C 成分可以为 -180° 以下或 $+180^\circ$ 以上的值, 所以直线插补或圆・圆弧插补的旋转角度可以用实际的旋转角度指定。因此, 以往的机器人 (RH-F、RH-SD/SQ 等) 中, 在机器人程序中是通过 Type 指定或 FL2 的更改来将移动目标变更为目的角度的, 而在 RH-3CRH/RH-6CRH 中, 则是通过角度进行指定的。FL2 始终为 0。

此外, 由于该更改, 直接使用以往机器人中使用的机器人程序时, 可能会无法正确动作。此时, 请参考后述 100 页的“**■ MELFA-BASIC VI 的指令、函数的更改**”的说明来更改机器人程序。

此外, 需要机器人程序或动作的兼容性时, 可以通过参数设定将 C 成分的定义方法设定为以往方式。关于参数设定, 请参考后述的 101 页的“**■ C 成分显示方式的选择参数**”。

■ MELFA-BASIC VI 的指令、函数的更改

RH-3CRH/RH-6CRH 中, 对正交坐标数据的 C 成分的定义作了更改, 因此 MELFA-BASIC VI 的指令、函数的功能也发生了更改。更改的指令、函数和更改内容如表 4-2 所示。

表 4-2: RH-3CRH/RH-6CRH 中更改的指令和函数的一览

指令、函数名	更改内容
Mvs	<ul style="list-style-type: none"> 通过 Type 指定的 <常数 1> 的初始值, 在 RH-3CRH/RH-6CRH 中会根据 DISPCTYP 参数的设定值而发生变化。DISPCTYP=0 (初始值) 时: <常数 1> 的初始值为 1 (绕远道)。DISPCTYP=1 时, : <常数 1> 的初始值为 0 (抄近道) (与以往机型兼容)
Zone	<ul style="list-style-type: none"> RH-3CRH/RH-6CRH 中, 当 DISPCTYP=0 (初始值) 时, 姿势角 (C 成分) 的检查通过 <位置 2> \leq <位置 1> \leq <位置 3> 进行。因此, 对于姿势角, 其定义必须满足 <位置 2> < <位置 3>。定义为 <位置 3> < <位置 2> 时, 无法正确返回检查结果。 DISPCTYP=1 时, 与以往机型相同, 检查从 <位置 2> 到 <位置 3>, 姿势角是否在正向旋转的范围内。 不检查姿势角 (C 成分) 时, 请设定足够大的值, 将 <位置 2> 的 C 成分设为 -10000、<位置 3> 的 C 成分设为 10000。

■ C 成分显示方式的选择参数

RH-3CRH/RH-6CRH 对直交坐标数据的 C 成分的定义作了更改。但是，为了确保和以往机型（RH-F、RH-SD/SQ 等）之间的动作兼容性，可以通过参数将直交坐标数据的 C 成分的定义设为与以往机型相同。

该参数如表 4-3 所示。

表 4-3: RH-3CRH/RH-6CRH 中追加的参数

参数	参数名	序列号 字符数	内容说明	出厂设定值
多旋转显示方式	DISPCTYP	整数 1	直交型数据中 C 成分为多旋转时的显示方式。 0: 无效 (C 成分的值不能控制在 $\pm 180^\circ$ 内) 1: 有效 (C 成分的值可以控制在 $\pm 180^\circ$ 内。与以往机型之间的兼容方式) 更改了该参数时, 请先关闭再打开控制器的电源。 引进 RH-3CRH/RH-6CRH 时, 直接使用以往机型 (RH-F、RH-SD/SQ) 的机器人程序时, 请将本参数改为 1 (有效)。	RH-3CRH/ RH-6CRH 0 其他机型 1

■ 用户定义区的设定方法的更改

关于 RH-3CRH/RH-6CRH 的用户定义领域的定义及判定, 对规格进行了更改。

- (1) RH-3CRH/RH-6CRH 中, 当 DISPCTYP=0 (初始值) 时, 姿势角 (C 成分) 的检查通过 $\langle \text{AREAnP2} \rangle \leq \langle \text{当前位置} \rangle \leq \langle \text{AREAnP3} \rangle$ 进行。因此, 对于姿势角, 其定义必须满足 $\langle \text{AREAnP2} \rangle < \langle \text{AREAnP3} \rangle$ 。定义为 $\langle \text{AREAnP3} \rangle < \langle \text{AREAnP2} \rangle$ 时, 将无法正常检查。
DISPCTYP=1 时, 与以往机型相同, 检查从 $\langle \text{AREAnP2} \rangle$ 到 $\langle \text{AREAnP3} \rangle$, 姿势角是否在正向旋转的范围内。
- (2) 不检查姿势角 (C 成分) 时, 请设定足够大的值, 将 $\langle \text{AREAnP2} \rangle$ 的 C 成分设为 -10000、 $\langle \text{AREAnP3} \rangle$ 的 C 成分设为 10000。

■ 关于高惯性模式

若将高惯性模式设为有效, 则在使用惯量较大的抓手 (或工件) 时, 有抑制机器人机械臂振动的效果。在使用惯量较大的抓手 (或工件) 时应使用。

高惯性模式有效时的允许惯量如表 4-4 所示。此外, 参数如表 4-5 所示。

高惯量模式有效时, 惯量超过通常模式的容许惯量的情况下, 从轴中心到负载重心的距离 (偏置量) 的容许值为 10mm。

表 4-4: 高惯性模式有效时的允许惯量一览

项目	单位	惯性模式	RH-3CRH	RH-6CRH
容许惯性 (最大)	kg m ²	普通模式	0.05	0.12
		高惯性模式	0.075	0.18

表 4-5: RH-3CRH/RH-6CRH 中追加的参数

参数	参数名	序列号 字符数	内容说明	出厂设定值
惯性模式	PYLDMODE	整数 1	<p>对高惯性模式的有效 / 无效进行指定。 0: 普通模式 1: 高惯性模式</p> <p>若将高惯性模式设为有效, 则在使用惯量较大的抓手 (或工件) 时, 有抑制机器人机械臂振动的效果。在使用惯量较大的抓手 (或工件) 时应使用。</p> <p>该参数仅对 RH-CRH 系列有效。其他系列中无法使用。</p>	0

4.1.3 J2轴的原点调整

对于机器人的作业点使用运算的点时，J2 轴的精度非常重要。在“4.1.3J2 轴的原点调整”中，使用右手坐标系 / 左手坐标系执行原点调整。

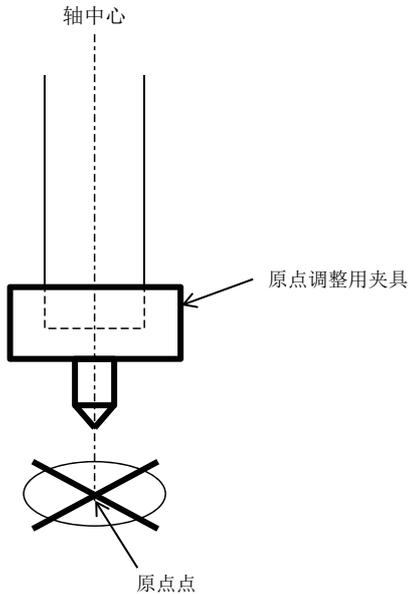


图 4-3：原点调整

原点调整时的基准点为轴的轴中心。抓手中心为从轴中心进行偏置时，需要在卸下抓手后再进行原点调整。

原点调整步骤

- ①使用任意位置作为原点
- ②按右手坐标系，将轴中心与原点点对准
- ③向关节变量 JR 示教
- ④按左手坐标系，将轴中心与原点点对准
- ⑤向关节变量 JL 示教
- ⑥按顺序执行以下指令

```
MDJNT_J2=(JR. J2+JL. J2)/2
JDJNT_Data=(0, 0, 0, 0, 0)
JDJNT_Data. J2=JDJNT_Data. J2-(MDJNT_J2)
PrmWrite 1, "DJNT", JDJNT_Data
```

- ⑦将 J2 轴移动至 0 度，确认机器人的位置

执行原点调整后，会在参数 DJNT 中保存调整值。
在执行过一次原点调整后，在保留调整值的状态下执行原点调整时，请将 JDJNT_Data=(0, 0, 0, 0, 0) 更改为 PrmRead 1, "DJNT", JDJNT_Data 后再执行。
但是，反复执行指令会累积调整值，如有累积请在将参数 DJNT 清零后再次执行原点调整。

4.2 指令一览

MELFA-BASIC VI 的主要功能如表 4-6 所示。

表 4-6: MELFA-BASIC VI 主要指令一览

类型	区分	功能	输入格式 (示例)
结构化编程	Function 程序	定义 Function 程序。 所谓 Function 程序, 是集合了被 Function 语句和 FEnd 语句围绕的一系列处理的函数。	Function M Func(M1, M2) M3=M1+M2 Func=M3 Exit Function FEnd
程序库功能	#Include 语句	读取指定的程序。	#Include "PRG1"
位置·动作控制	关节差补	通过关节差补移动至指定位置。	Mov P1
	直线差补	通过直线差补移动至指定位置。	Mvs P1
	圆弧插补	在指定圆弧上 (起点→通过点→起点 (终点)) 以 3 次元圆弧插补执行动作 (360 度)。	Mvc P1, P2, P1
		在指定圆弧上 (起点→通过点→终点) 以 3 次元圆弧插补执行动作。	Mvr P1, P2, P3
		在指定圆弧 (起点→参考点→终点) 相反侧的圆弧上以 3 次元圆弧插补执行动作。	Mvr2 P1, P9, P3
		在指定圆弧上 (起点→终点) 以 3 次元圆弧插补执行动作。	Mvr3 P1, P9, P3
	速度指定	将所有差补动作时的速度以比例进行指定。(0.1% 单位)	Ovrd 100
		将关节插补动作时的速度以比例 (0.1% 单位) 进行指定。	JOvrd 100
		将直线、圆弧插补时的速度以数值 (mm/s 单位) 进行指定。	Spd 123.5
		按事先确定了加速、减速时间的最高加减速度的比例进行指定。(1% 单位)	Accel 50, 80
		以参数的设定值为基础, 进行加减速度的自动调节。	Oad1 On
		对执行加减速度的自动调节时的抓手、工件的条件进行设定。	LoadSet 1, 1
	动作	对动作附加无条件处理。	Wth
		对动作附加带条件处理。	WthIf
		对圆滑动作进行指定。	Cnt 1, 100, 200
		根据用途指定最佳动作模式。 (生产厂商标准、高速定位、航迹优先、振动抑制)	MvTune 4
		将定位完成条件以脉冲数进行指定。	Fine 200
		将定位完成条件以直线距离进行指定。	Fine 1, P
		以全部轴为对象, 将伺服电源置为 ON/OFF。	Servo Off
		对每个轴进行动作限制, 防止超过指定的扭矩。	Torq 4, 10
	位置控制	对基座转换数据进行指定。	Base P1
		对工具转换数据进行指定。	Tool P1
	浮动控制	降低机器人机械臂的刚性, 增加轴的柔性。(直交坐标系)	Cmp Pos, &B00000011
降低机器人机械臂的刚性, 增加柔性。(关节坐标系)		Cmp Jnt, &B00000011	
降低机器人机械臂的刚性, 增加轴的柔性。(工具坐标系)		Cmp Tool, &B00000011	
将机器人机械臂的刚性恢复为普通状态。		Cmp Off	
对机器人机械臂的刚性进行指定。		CmpG 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0	
托盘	对托盘进行定义。	Def Plt 1, P1, P2, P3, P4, 5, 3, 1	
	对托盘的网格点位置进行运算。	Plt 1, M1	
特殊点通过	将特殊点以直线插补进行通过。	Mvs P1 Type 0, 2	

类型	区分	功能	输入格式 (示例)
程序控制	分支	向指定目标进行无条件分支。	GoTo *LBL
		通过指定条件进行分支。	If M1=1 Then GoTo *L100 Else GoTo *L200 EndIf
		重复直至满足指定结束条件为止。	For M1=1 To 10 Next M1
		在满足指定条件期间进行重复。	While M1<10 WEnd
		对指定的公式值进行对应分支。	On M1 GoTo *La1,*Lb2,*Lc3
	分支	执行指定的公式值对应的程序块。	Select Case 1 Break Case 2 Break End Select
		将程序的处理移至下一行。	Skip
	碰撞检测	对碰撞检测的有效 / 无效进行切换。	ColChk On/Off
		对碰撞检测等级进行设定。	ColLvl 100,80,,,,,
	子程序	执行指定子程序。(程序内)	GoSub *L200
		从子程序返回。	Return
		执行指定程序。	CallP "P10",M1,P1
		对通过 CALLP 指令执行的程序的自变量进行定义。	FPrm M10,P10
		执行指定的公式值对应的子程序。	On M1 GoSub*La1,*La2,*La3
	中断	对中断的条件及其处理进行定义。	Def Act 1, M1=1 GoTo *L123
		允许 / 禁止中断。	Act 1=1
		发生了来自于通信线路的中断时,对执行的程序的开始行进行定义。	On Com(1) GoSub *LABC
		允许来自于通信线路的中断。	Com (1) On
		禁止来自于通信线路的中断。	Com (1) Off
	停止来自于通信线路的中断。	Com (1) Stop	
	待机	指定等待时间以及输出信号的脉冲输出时间。(0.01s 单位)	Dly 0.5
		在变为变量指定的值之前进行待机。	Wait M_In(20)=1
	停止	中止程序的执行。	Hlt
发生错误。可以对程序执行进行继续、停止、伺服 OFF 的指定。		Error 9000	
结束	结束程序的执行。	End	
抓手	抓手开	张开指定抓手。	HOpen 1
	抓手关	闭合指定抓手。	HClose 1
输入输出	分配	对输入输出变量进行定义。	Def IO PORT1=Bit,99
	输入	对通用输入信号进行获取。	M1=M_In (78)
	输出	发出通用输出信号。	M_Out(23) =0
并行执行	生产厂商的指定	获取指定机械编号的机械。	GetM 1
		开放指定机械编号的机械。	RelM
	选择	对指定插槽选择指定程序。	XLoad 2,"P102"
	启动 / 停止	并行执行指定程序。	XRun 3,"100",0
		中止指定程序的并行执行。	XStp 3
将指定程序的执行行返回至起始并置为程序选择允许状态。	XRst 3		

类型	区分	功能	输入格式 (示例)
其他	定义	对整数型或者实数型变量进行定义。	Def Inte KAISUU
		对字符串变量进行定义。	Def Char MESSAGE
		对排列变量进行定义。(最多可达3次元)	Dim PDATA(2,3)
		对关节变量进行定义。	Def Jnt TAIHI
		对位置变量进行定义。	Def Pos TORU
		对函数进行定义。	Def FN TASU(A,B)=A+B
	清除	对通用输出信号、程序内变量、程序间变量等进行清除。	Clr 1
	文件	打开文件。	Open "COM1:" As #1
		关闭文件。	Close #1
		从文件输入数据。	Input #1, M1
		对文件进行数据输出。	Print #1, M1
	注释	对注释进行记述。	Rem "ABC"
	标签	对分支目标进行明示。	*SUB1

4.3 参数一览

主要的参数如表 4-7 所示。

表 4-7: 参数一览

参数		内容
标准工具坐标	MEXTL	对工具数据的默认值进行设定。 单位: mm 或者 deg
标准基准坐标	MEXBS	对基准坐标系与机器人坐标系的关系进行设定。 单位: mm 或者 deg
直交动作范围	MEPAR	对基准坐标系的溢出极限值进行指定。
关节动作范围	MEJAR	对各关节轴的溢出极限值进行指定。
自由平面极限		在自由平面设定的溢出极限值。 通过 x1, y1, z1 ~ x3, y3, z3 的 3 点坐标创建平面, 将平面的外侧设定为动作范围边界 (错误)。使用以下 3 种类型的参数。
	SFC1P : SFC8P	可以在 SFC1P ~ SFC8P 的范围内对 8 种类型的自由平面极限进行设定。 要素数各有 9 个, 以 x1、y1、z1、x2、y2、z2、x3、y3、z3 的顺序进行设定。
	SFC1ME : SFC8ME	对设定的 8 种类型的自由平面极限分别用于哪个机械进行指定。 对使用的机械编号以 1 ~ 3 的范围进行设定。
	SFC1AT : SFC8AT	对设定的 8 种类型的自由平面极限的有效 / 无效进行指定。 (有效 1/ 有效 2/ 无效 =1/-1/0)
用户定义区域		通过 2 点直交坐标对定义的区域 (立方体) 进行指定, 可以将该区域设定为动作范围边界, 进入该区域时输出信号。可以对区域进行 32 种类型的指定。
	AREA1CS : AREA32CS	对作为基准的坐标系进行设定。 0: 基准坐标系 (对基准坐标系进行更改时用户定义区域也将被移动) 1: 机器人坐标系 (即使对基准坐标系进行更改用户定义区域也不会发生移动)
	AREA1P1 : AREA32P1	对区域的第 1 点进行指定。 要素各有 8 个, 以 x、y、z、a、b、c、L1、L2 的顺序进行设定。 (L1、L2 为附加轴。)
	AREA1P2 : AREA32P2	对区域的第 2 点进行指定。 要素各有 8 个, 以 x、y、z、a、b、c、L1、L2 的顺序进行设定。 (L1、L2 为附加轴。)
	AREA1ME : AREA32ME	对设定的 32 种类型的区域分别用于哪个机械进行指定。 对使用的机械编号以 1 ~ 3 的范围进行设定。
	AREA1AT : AREA32AT	对区域检查的类型进行指定。 (无效 / 区段 / 干涉 =0/1/2) 区段: 将专用输出信号 USRAREA 设定为 ON。 干涉: 变为错误状态。
自动复归设定	RETPATH	对中断后重新开始时返回至中断位置之后的程序重启进行设定。
报警器的 ON/OFF	BZR	对报警器音的 ON/OFF 进行指定。
JOG 设定	JOGJSP	对关节的 JOG 及单步运行的速度进行指定。 (固定尺寸 H/L 量、最大倍率修调)
	JOGPSP	对直线的 JOG 及单步运行的速度进行指定。 (固定尺寸 H/L 量、最大倍率修调)
JOG 速度规定值	JOGSPMX	对示教模式时的动作速度进行规定。最大 250[mm/s]
抓手类型	HANDTYPE	对单 / 双螺线管的抓手类型及信号编号进行设定。 (单 / 双 =S/D) 对抓手类型后的信号编号进行设定。示例) D900
停止输入常闭触点指定	INB	对专用输入 (停止) 的常开触点 / 常闭触点进行切换。
用户指定原点	USERORG	对用户指定原点位置进行指定。
程序选择存储	SLOTON	插槽初始化时, 选择上次选择的程序。 未设定的情况下将变为未选择状态。

参数	内容	
通信设定	CBAU232	对波特率进行设定。
	CLEN232	对字符长度进行设定。
	CPRTY232	对奇偶进行设定。
	CSTOP232	对停止位进行设定。
	CTERM232	对结束代码进行设定。
插槽表	SLT1 : SLT32	对插槽初始化时的各插槽进行设定（程序名、运行形式、优先顺序等）。
多任务个数	TASKMAX	对同时执行的程序个数进行指定。（最多 32 个）
多 CPU 设定	QMLTCPUN	使用多台 CPU 时（多 CPU），设定该使用台数。
	QMLTCPUn	在多 CPU 系统中设定各 CPU 的高速通信区域。
	QMLTCPUS	在多 CPU 系统中设定各 CPU 的输入偏置。
特殊点近旁警告功能选择	MESNGLSW	对特殊点近旁警告的有效 / 无效进行指定。（无效 / 有效 =0/1） 本参数被设定为“有效”的情况下，即使参数 BZR（报警器音的 ON/OFF）被设定为“OFF”本警告音也将鸣响。
显示语言	LNG	对选购件 RT ToolBox3 中的显示语言进行设置。

5 使用说明书

5.1 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。

请根据用途有效地使用。

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、选购件构成、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。
功能和操作的详细说明	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	对发生错误时该异常编号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	对传送带跟踪的规格、功能、使用方法进行了说明。
GOT 扩展功能	对独立设备型机器人的 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。
以太网功能	对使用 TCP/IP 协议实现与以太网上的计算机通信的方法进行了说明。

6 安全

6.1 安全

在“劳动安全卫生规则”中对工业机器人规定了安全处理措施。为了安全地使用本机器人，建议以该规则为基准使用机器人。

6.1.1 自诊断停止功能

为了安全地使用本机器人，配备了如表 6-1 所示的自诊断停止功能及如表 6-2 所示的停止功能。

表 6-1：自诊断停止功能

编号	功能	内容	备注
1	过负载保护功能 注1)	伺服电流的累计时间超过了规定值时将动作。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
2	过电流诊断功能 注1)	电机电路流过了过电流时将动作。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
3	编码器断线诊断功能	编码器电缆变为断线状态时将动作。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
4	偏差溢出诊断功能	指令值与实际位置发生了偏差，该偏差超过了规定量时将动作。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
5	AC 电源电压过低诊断功能	AC 电源电压低于规定值时将动作。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
6	CPU 异常检测功能	CPU 发生了异常时将动作。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
7	溢出防止功能	软件极限检测	是为了实现仅在动作范围内运行而通过软件设定的极限。
		机械限位器	是设置在软件外侧的机械限位器。

注 1) 没有符合 EN61800-5-1: 2007/A1: 2017 的热记忆功能。

表 6-2：停止功能一览

停止功能	示教单元	外部输入	内容
紧急停止	○	○	通过紧急时的停止操作，伺服电源将被切断，机械制动闸将动作，立即停止。进行复归时，执行报警复位后，通过伺服 ON 指令执行伺服 ON。
停止	○	○	通过平常的停止操作，立即进行减速停止。但是，不切断伺服电源。在使用碰撞回避传感器等时应使用此停止。

6.1.2 可用于安全防护措施的外部输入输出信号

表 6-3: 可用于安全防护措施的外部输入输出信号

信号		连接目标	参数	功能	利用方法的示例
输入	外部紧急停止输入 注 1)	连接器 CNUSR11	-	切断伺服电源, 立即停止。	安装在外部的紧急停止开关。 发生高等级异常时的停止。
	门开关输入注 1)		-	安全保护栅栏的门开关。	
	停止	输入输出模块或接口	STOP、STOP2	中止程序的执行停止动作。 不切断伺服电源。	外围装置故障时使机器人停止。 不切断伺服电源。
	伺服切断		SRVOFF	可以切断伺服电源。	外围装置故障时使机器人停止。 伺服电源也切断。
	可自动运行		AUTOENA	禁止切换至自动模式。	安全保护栅栏的门开关。
输出	紧急停止输出	连接器 CNUSR11	-	对外部紧急停止或示教单元紧急停止为 ON 进行输出。	通过指示灯对外部紧急停止或示教单元紧急停止为 ON 进行显示及警告。
	伺服 ON 中	输入输出模块或接口	SRVON	对伺服电源的断开状态进行输出。	通过指示灯对伺服电源断开状态进行显示及警告。
	待机中		STOP、STOP2	在机器人暂时停止中时输出。	通过指示灯对暂时停止状态进行显示及警告。
	错误中	连接器 CNUSR11	ERRRESET	机器人发生错误时输出。	通过指示灯对错误的发生进行显示及警告。

注 1) 外部紧急停止输入、门开关输入在安全上是设定为冗余常闭触点。因此, 在机器人启动时, 如果这些输入电路处于开放状态, 机器人将无法动作, 应加以注意。此外, 关于配线示例请参照第 113 页的“6.1.7 安全措施示例”。

此外, 关于门开关输入、模式选择开关输入的动作在第 58 页的“(1) 自动运行 · JOG 操作 · 制动闸解除及必要开关的状态”中有所记载, 请一并参照。

6.1.3 机器人使用注意事项

“劳动安全卫生规则”中规定了使用机器人时的安全措施。其概要如下所示。

(1) 机器人的安装

- 为了安全地进行示教、维护等的机器人相关作业, 应确保必要的作业空间。
- 控制器应安装在机器人的可动范围以外 (安装了安全栅栏的情况下为栅栏外)。
- 控制器应安装在能看见机器人的动作的位置处。
- 应安装可显示机器人的运行状态的指示灯。
- 应将机器人本体通过指定的螺栓牢固地固定在固定台上。

(2) 与作业者的接触防止

- 应安装防止作业者容易进入机器人的可动范围内的安全栅栏、围栏。
- 应设置安全栅栏、围栏的门被打开时使机器人停止的互锁机构。

(3) 作业步骤书

- 应编制机器人装置相关显示、运行、点检、紧急时等的作业步骤书后再进行作业。
- 多个作业者共同作业时应确定手势信号方法。
- 示教、点检时等为了确保作业者在机器人的可动范围内的安全, 应悬挂“示教中”、“点检中”等的标示牌, 使其他作业者无法操作操作柜 (控制器、控制柜)。

(4) 教育

- 应实施机器人作业所需的操作、维护、安全教育。
 - 机器人作业应由受到过培训的已注册的人员进行。
- 此外，关于安全培训，建议参加由劳动安全卫生协会等开办的“工业机器人特别培训”的讲座。

(5) 日常点检、定期点检

- 作业前应实施日常点检，确认无异常情况。
- 应考虑机器人的周边环境、运行频度等因素确定定期点检基准，并据此实施定期点检。
- 进行了定期点检、维修的情况下应对其内容进行记录，并保存 3 年以上。

6.1.4 自动运行时的安全措施

- (1) 为了防止运行过程中人员轻易进入，应安装安全栅栏，并通过指示灯等标识处于自动运行过程中。
- (2) 应确定运行开始的手势信号，指定信号发出者，向作业者发出信号。

6.1.5 示教等的安全措施

在机器人的动作范围内执行示教等作业时，应采取以下措施。

- (1) 应制订示教等作业的相关步骤等事项后，再执行作业。
- (2) 应制订异常时可立即停止运行的措施以及重启时的措施。
- (3) 应制订示教过程中在机器人的启动开关等上标识“作业中”的措施。
- (4) 在作业开始之前，务必对紧急停止装置等的停止功能等进行点检。
- (5) 发现异常时，应立即中止作业，采取修复等的措施。
- (6) 应制订作业监视者发现异常时可立即停止机器人运行的措施。
- (7) 对示教作业者应事先进行安全方面的特别培训。
(工业机器人相关知识及作业方法等的培训)
- (8) 多个作业者协同作业时，应确定手势信号方法。

6.1.6 维护、检查等作业时的安全措施

进行点检·维修·调整·清扫及上油作业的情况下，应将电源置为 OFF，并采取防止作业者以外人员操作启动开关的措施。

不得已在运行过程中进行作业的情况下，为了防止意外动作及误动作导致的危险，应采取以下措施。

- (1) 应制订维护等作业相关的步骤等的事项后再执行作业。
- (2) 应制订异常时可立即停止运行的措施以及重启时的措施。
- (3) 应制订可对作业中、机器人的启动开关等作业中进行显示的措施。
- (4) 应制订作业监视者发现异常时可立即停止机器人运行的措施。
- (5) 对示教作业者应事先进行安全方面的特别培训。
(工业机器人相关知识及作业方法等的培训)
- (6) 多个作业者协同作业时，应确定手势信号方法。

6.1.7 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。
安全措施示例如图 6-1 ~ 图 6-4 所示。请参照这些图制订安全措施。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，也将抗电涌零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 电源的 + 侧请勿接地。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。

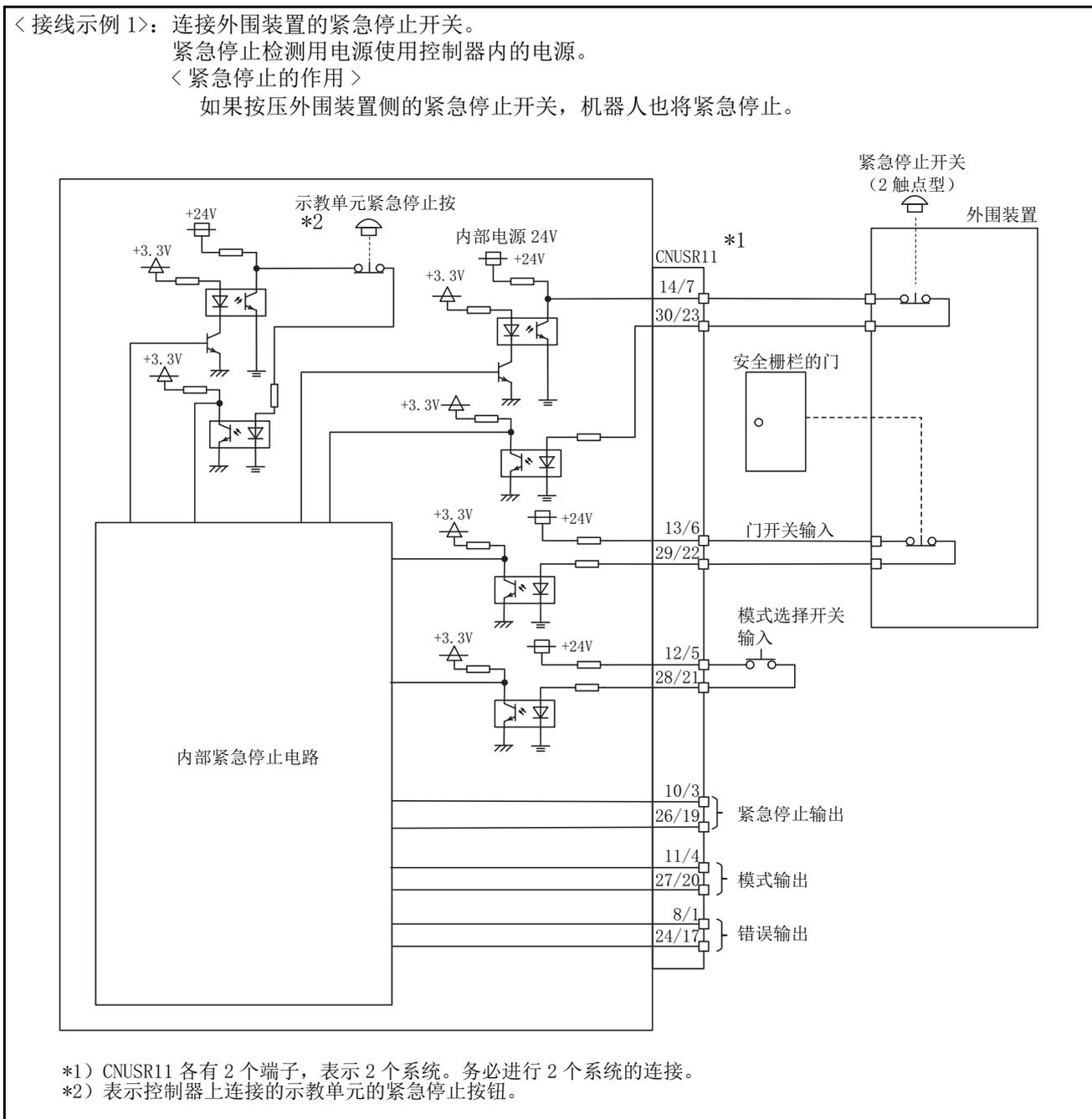


图 6-1：安全措施示例（配线示例 1）

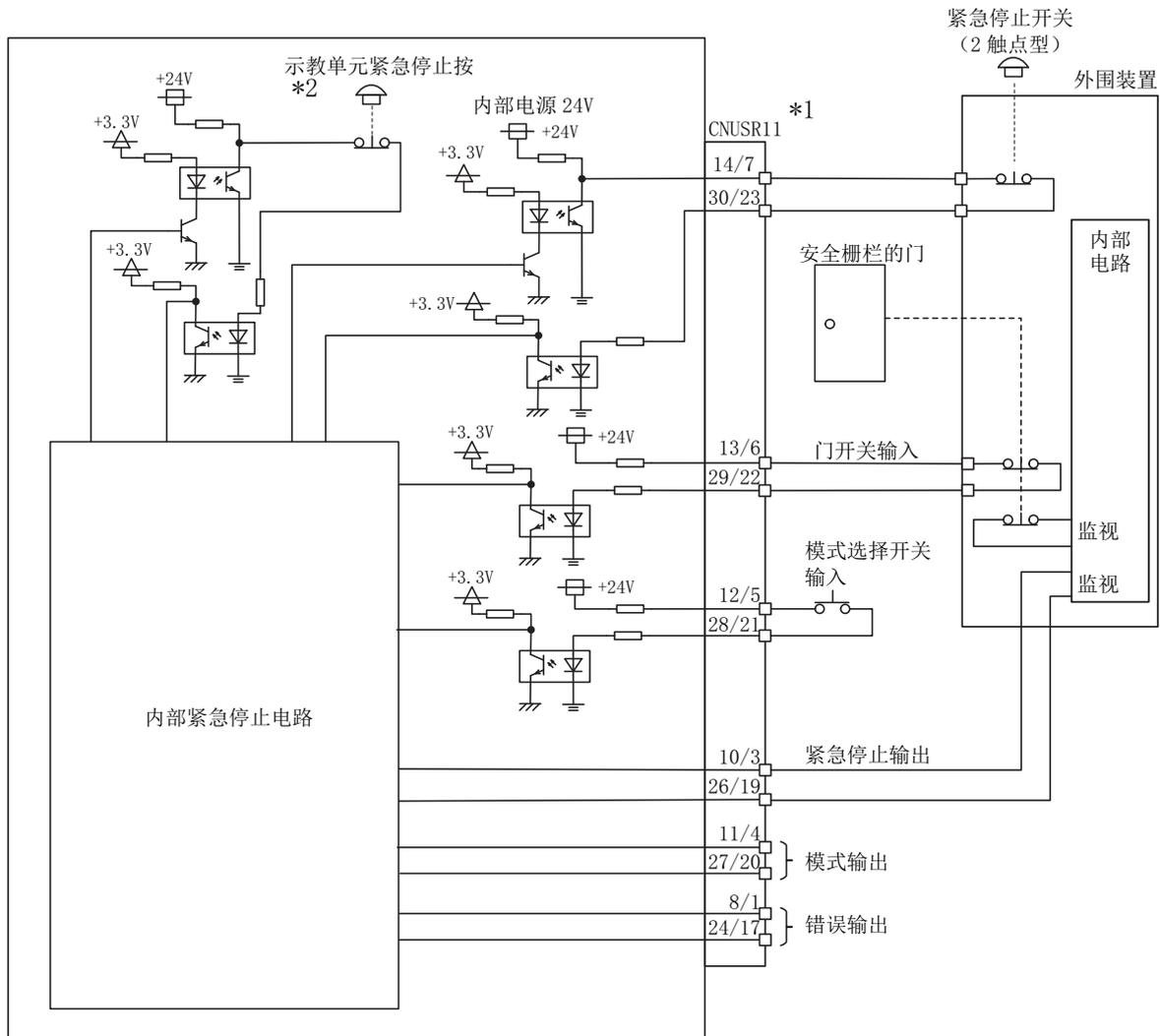
〈接线示例 2〉：连接外围装置的紧急停止开关、门开关。

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。

〈紧急停止的作用〉

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 的状态下，外围装置变为紧急停止的状态。

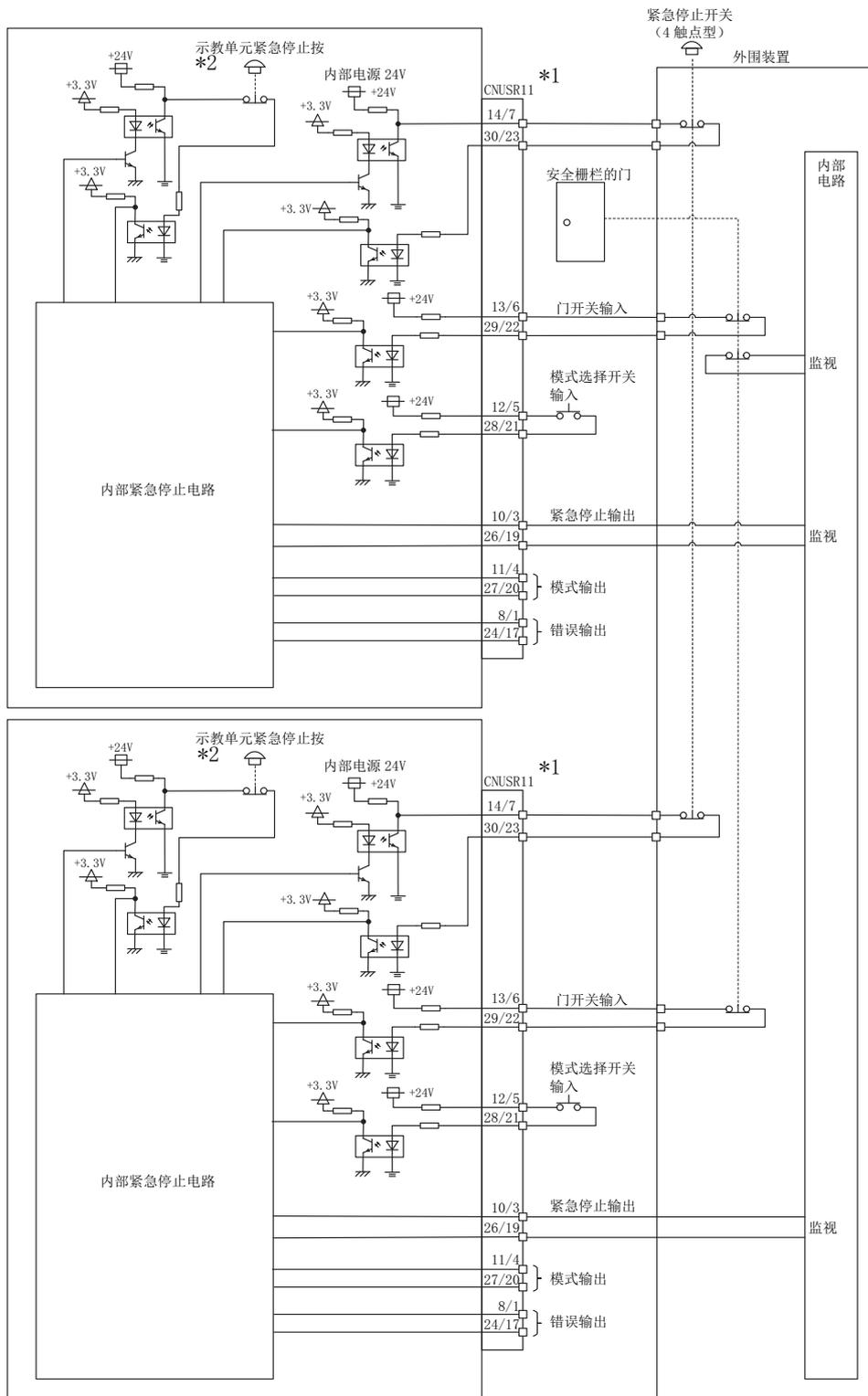


*1) CNUSR11 各有 2 个端子，表示 2 个系统。务必进行 2 个系统的连接。

*2) 表示控制器上连接的示教单元的紧急停止按钮。

图 6-2：安全措施示例（配线示例 2）

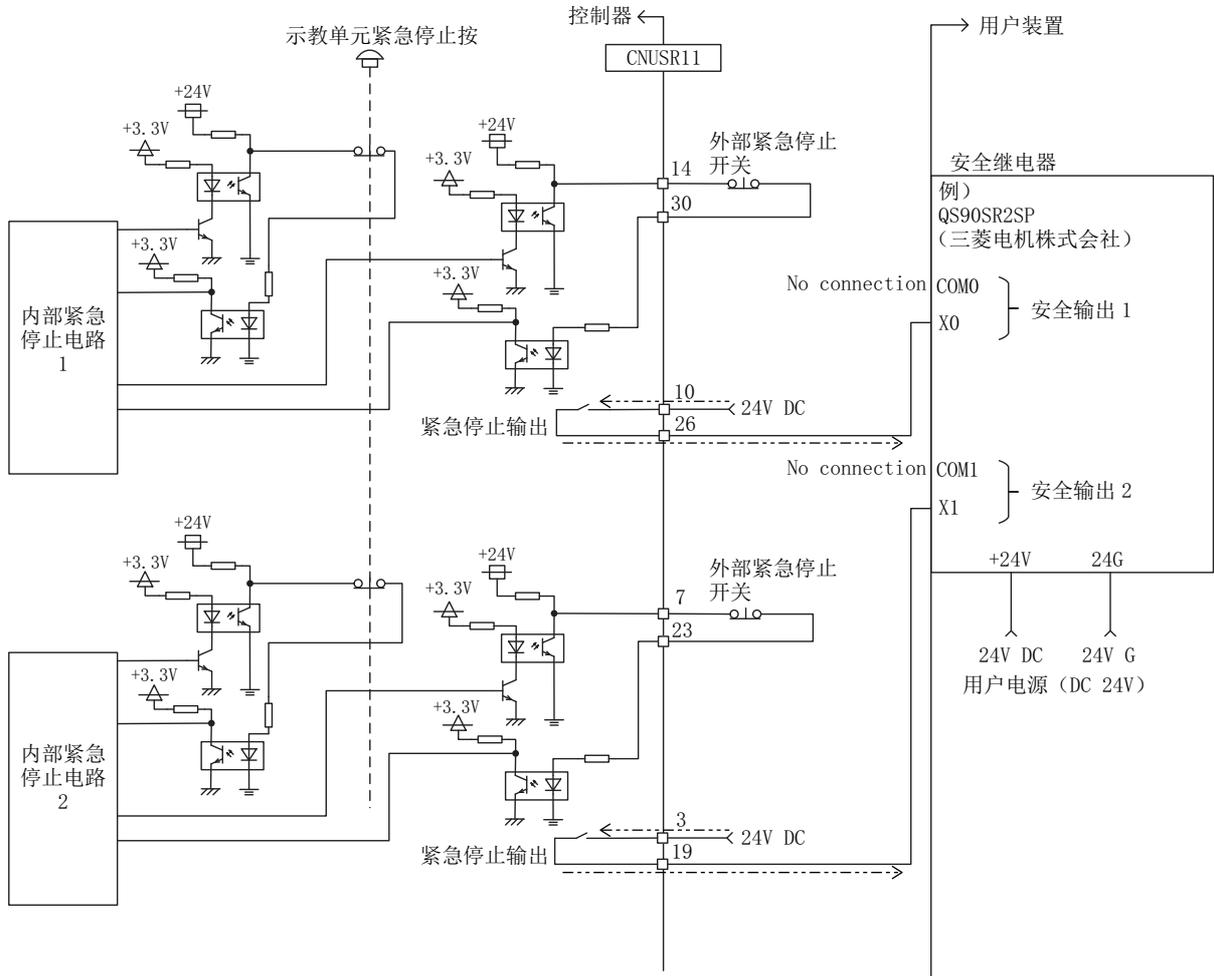
< 接线示例 3>: 将外围装置的紧急停止开关、门开关连接至 2 台控制器上进行联动。紧急停止检测用电源使用控制器内的电源。
 在外围装置侧对紧急停止状态进行监视。
 < 紧急停止的作用 >
 如果按压外围装置侧的紧急停止开关, 机器人也将紧急停止。
 控制器的电源为 OFF 的状态下, 外围装置变为紧急停止的状态。



*1) CNUSR11 各有 2 个端子, 表示 2 个系统。务必进行 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 6-3: 安全措施示例 (配线示例 3)

〈接线示例 4〉：连接控制器与安全继电器。
将控制器的紧急停止按钮用作安全继电器的输入。



[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作安全继电器的输入时，两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））
- 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，使电流如图所示的双点划线箭头方向流动。如果极性错误，本功能将无法正常工作。
CNUSR11 的端子 3 和 10 上应连接 24V 电源。

图 6-4：安全措施示例（配线示例 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常闭触点的手动恢复型。
- (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] 可以将控制器安装的用户配线用紧急停止输入连接器按前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 以上的无电压触点。^{※1)}
- 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等其它设备的噪声等影响的情况下，应使用屏蔽线。此外，应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

应正确进行配线。错误的配线会导致机器人无法紧急停止，从而造成设备损失及人身事故。

配线后务必按压已安装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务必采用冗余配置。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在 5mA/24V 以上。

6.2 使用环境

使用的周边环境条件对装置的寿命、动作均会有影响，因此应避免安装在如下所示的场所。如果在这样的条件下使用，用户应采取充分的预防措施后使用。

(1) 电源

- 发生超过 20ms 的瞬时停电的场所。
- 电源容量无法充分确保的场所。
- 电压波动超出输入电压范围的场所。



注意

控制器使用的输入电源电压波动率应在 10% 以内。

作为示例，AC200V 输入的情况下，在白天为 AC180V、夜间为 AC220V 的条件下使用时，应进行一次伺服 OFF 后，再次进行伺服 ON。

未实施的情况下，有可能发生过恢复错误及过电压错误。

(2) 噪声

- 一次电压中施加了 2000V、5kHz (EN61000-4-4 同等) 以上的电涌电压的场所。此外，大型的变频器及大输出的高频振荡器、大型的接触器及电焊机的附近等，会产生强电场和磁场的场所。

[措施示例]

降噪变压波器的采用、接地线的强化、机器人本体及控制器以及电缆的屏蔽的强化、噪声源的远距离化或噪声等级及噪声滤降低化。

本产品已实施了设想用于工业环境时的 EMC 的相关试验（适用标准 EN61000-6-2、EN61000-6-4）。应注意，请勿用于未设想的住宅、商业、轻工业环境的电源的连接。

(3) 温度 · 湿度

- 环境空气温度超过了 40 °C 的场所，或者低于 0 °C 的场所。
- 相对湿度超过了 85%RH 的场所，或者低于 45%RH 的场所以及发生结露的场所。
- 阳光直射的场所及制热设备等热源的附近等。

(4) 振动

- 受到过度的振动及冲击的场所。（运输时应保持为 34m/s^2 以下，动作时应在 5m/s^2 以下的环境中使用。）

(5) 安装环境

- 发生强电场、强磁场的场所。
- 安装地面平整度较差的场所。（应避免安装在凹凸不平及倾斜的地面上。）
- 粉尘、油雾较严重的场所。

6.3 使用注意事项

- (1) 机器人的 J3 轴配备有制动闸。在制动闸处于制动状态下通过外力使轴移动时将导致精度变低及产生间隙，损伤减速机。
- (2) 将机器人的机械臂从外部用手使其移动时，应缓慢移动。如果急速移动，由于背隙增大有可能导致精度降低及备份数据损坏。
- (3) 根据姿势情况，即使是在动作范围内也可能发生轴部与基座部的干涉。JOG 操作时应注意避免发生干涉。^{※1)}
- (4) 机器人本体是由轴承等的精密零件所构成，在可动部使用油脂等润滑剂确保机械精度。因此，低温下的冷态启动及 1 个月以上的长时间停止后运行时，有可能发生润滑剂未达到充分遍布的状态，位置精度降低或发生伺服报警、过载报警，造成可动部的过快磨损。为了防止这种现象，应以低速（通常动作时的 20% 左右）在使用运转范围的上限～下限，且关节角度为 30 度以上的条件下进行 10 分钟左右的磨合运行，然后逐渐提升速度。另外，还推荐使用暖机运行模式。（关于暖机运行的详细内容，请参照另一手册“使用说明书 / 功能和操作的详细说明”。）

※1) JOG 操作是指，使用示教单元对机器人进行手动操作。

- (5) 气管及电缆内置于轴部（J3 轴）使用时，机器人的动作过程中有可能会发生从轴的前端渗出电缆保护用油脂及产生磨粉，但不会对机器人的动作和功能造成影响。应根据需要擦拭后使用。
- (6) 对于机器人本体、控制器，为了确保抗噪声性能及防止触电，务必进行 D 种接地。
- (7) 本规格书中记载的事项被作为使用说明书中记载的定期维护・点检的执行条件。
- (8) 将机器人本体安装在行走轴及升降台上使用的情况下，由于出厂标准配置的设备间电缆是属于固定安装规格，因此有可能会发生断线现象。在这种情况下，应使用选购件“设备间电缆（更换型）”的弯曲用电缆。
- (9) 本机器人在动作中发生了工件及外围设备等的干涉的情况下，有可能导致发生位置偏差等故障。动作中应注意避免工件及外围设备产生干涉。
- (10) 在机器人本体及控制器的油漆表面上粘贴胶带等粘着力较高的胶带、封条类物品的情况下，在撕下时有可能损伤油漆表面，应加以注意。
- (11) 机器人在高负载及高速状态下动作时，机器人本体表面有可能产生高温。如果不小心接触有可能导致 2 次伤害等事故。
- (12) 应避免通过切断输入电源来停止机器人运行。如果在高负载及高速动作中频繁地切断电源，有可能导致减速机损伤或产生间隙，或导致程序数据损坏。
- (13) 在机器人的自动运行过程中，由于停电等导致输入电源被切断时，机器人机械臂将通过制动闸被制动，制动过程中，机械臂有可能会偏离自动运行所预定的动作轨迹，根据切断时的动作有可能会被机械限位器所干涉。在这种情况下，应采取防止机械臂与外围设备的干涉而导致发生危险状态的措施。示例）为了减少干涉，建议在 1 次电源安装 UPS（无停电装置）。
- (14) 不要进行绝缘耐压试验。如果实施有可能导致发生故障。
- (15) 对于关节轴的动作角度或者直动轴的动作距离微小的轴，机器人内部轴承有可能会发生微动磨损。微动磨损是指，动作角度较小的情况下，轴承内部的润滑难以形成必要的油膜、产生异常磨损的现象。即使对于未动作的轴，由于其它轴的动作导致产生反作用力或者机器人安装部位的振动等导致轻微动作也有可能发生微动磨损。为了防止微动磨损，建议每日 1 次左右，使关节轴动作 30 度以上，直动轴动作 20mm 以上。
- (16) 对于锂电池，联合国（UN）有危险物运输方面的相关规定，在进行航空机运输・海上运输・陆地运输（部分国外区域）时必须遵守。

由于机器人中使用的锂电池（ER6V）含有锂，因此符合该情况。通过维护用等运输时，将变为危险物（class9），作为货主的用户需要采取必要的安全运输处理措施，因此请咨询所委托的运输公司。
- (17) 工具等所使用的压缩空气供应温度（一次配管）低于环境温度时，接头及软管表面可能会发生结露。
- (18) 为了降低机器人在进行 JOG 动作时，因碰撞而引起的机器人机械臂的变形等问题导致的不利影响，在出厂时，碰撞检测模式已被设定为有效状态。为了尽可能降低碰撞给机器人带来的损伤，建议在保持碰撞检测模式有效的状态下进行 JOG 操作。
- (19) 木制包装材料的消毒・除虫措施熏蒸剂含有的卤化系物质（氟、氯、溴、碘等）如果侵入本公司产品，可能导致故障。应注意避免残留的熏蒸成分侵入本公司产品，或用熏蒸以外的方法（热处理等）处理。另外，消毒・除虫措施应在包装前的木材阶段实施。

6.4 EMC设置指南

6.4.1 概要

工业机器人是自动化系统的一个组成部分，作为主要的组成部分它对确保自动化系统的 EMC（电磁兼容性）非常重要，以下对对策方法和对策零部件进行说明。

本公司在基于本资料内容的环境下进行了 EMC 相关的确认试验，但由于所使用的设备的种类、配置、控制柜的构造、配线的铺线等会影响噪声等级，因此请用户在使用时进行最终确认。

6.4.2 关于EMC

EMC 大致分为 EMI 和 EMS 两类。

- (1) 电磁干扰 (EMI: Electromagnetic Interference) ... 不发出对外部产生恶劣影响的干扰噪声的能力。
- (2) 抗扰度 (EMS: Electromagnetic Susceptibility) ... 不会因外部的干扰噪声影响而发生误动作的能力。

各个内容的分类如下表所示。

分类	名称	内容
电磁干扰 (EMI)	放射噪声干扰	空中放射的电磁噪声等
	传导噪声干扰	电源线路产生的电磁噪声等
抗扰度 (EMS)	静电放电抗扰度试验	带电人体发出的噪声等
	辐射射频电磁场抗扰度试验	无线设备、广播电台等发出的电磁噪声等
	电的快速瞬变 / 脉冲试验	继电器噪声或接通、切断电源时产生的电磁噪声等
	对无线频率射频场引起的传导干扰的抗扰度	通过电源线、接地线流入的电磁噪声等
	电源频率磁场抗扰度试验	50/60Hz 的电源频率的电磁噪声等
	对于电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验	供电电源电压的变动噪声等
	浪涌抗扰度试验	雷击产生的电磁噪声等

6.4.3 EMC对策

EMC 对策主要有以下所示的几个方面。

- (1) 将设备设置于密闭的金属控制柜内。
- (2) 将所有的浮地导体都进行接地（减小阻抗）
- (3) 接线时电源线应远离信号线。
- (4) 控制柜外配线电缆使用屏蔽线。
- (5) 设置噪声滤波器。

为了抑制控制柜外的放射噪声，应注意以下项目的内容。

- (1) 切实对设备进行接地。
- (2) 使用屏蔽线。
- (3) 对控制柜进行电气分离。尽量减小间隔 / 孔。
空中放射电磁噪声受控制柜间隔、电缆的屏蔽性的影响较大，应特别注意。

6.4.4 EMC对策具体示例

工业机器人是设想可与其他设备配套使用的产品。虽然本公司就下述构成符合 EMC 标准对工业机器人进行了单体确认试验，但是在用户的使用状态下是否符合 EMC 标准未经确认。

由于机器人与同时组装的其他设备的关系、接线状态、配置状态等会影响是否符合 EMC 标准，因此用户应自行确认机械及装置整体是否符合 EMC 标准。

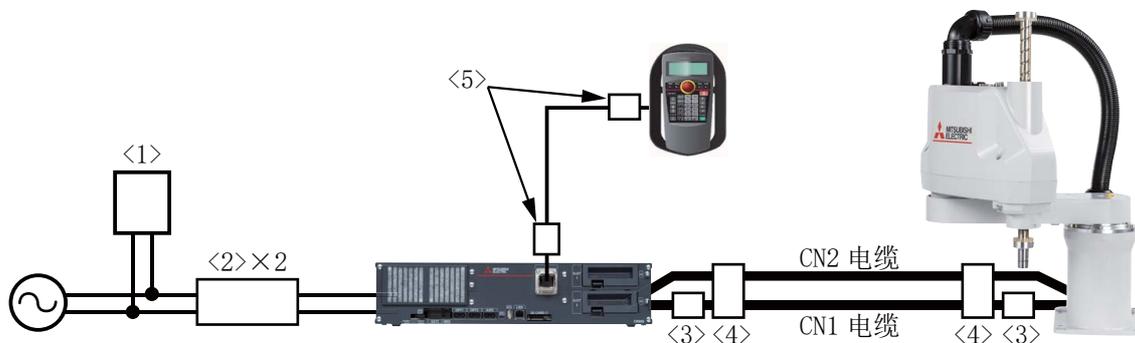


图 6-5: EMC 对策具体示例

- 1) 在 CN1 电缆、CN2 电缆上安装铁氧体磁芯 <3>、<4>。
铁氧体磁芯 <3> 仅在 CN1 电缆上进行安装。
铁氧体磁芯 <4> 同时在 CN1、CN2 电缆上进行安装。
- 2) 在示教单元的电缆上安装铁氧体磁芯 <5>。
- 3) 在电源电缆上安装噪声滤波器 <2> 以及电涌保护器 <1>。

表 6-4: EMC 对策零部件

No.	产品名称	型号	个数	生产厂商	备注
1	电涌保护器	LV275DI-Q4	1	冈谷电机产业株式会社	—
2	噪声滤波器	RSMN-2016	2	TDK-Lambda Corporation	—
3	铁氧体磁芯	GRFC-13	2	北川工业株式会社	仅在 CN1 电缆上进行安装
4	铁氧体磁芯	RFC-20	2	北川工业株式会社	同时在 CN1、CN2 电缆上进行安装
5	铁氧体磁芯	E04SR301334	2	星和电机株式会社	—

6.4.5 EMC对策零部件

关于第 121 页的“6.4.4EMC 对策具体示例”中记载的 EMC 对策零部件的详细内容，请就近咨询分公司或代理商。

7附录

附录 1: 惯性计算方法

在机器人前端的机械接口上设定了允许惯性。安装了超过允许的负载时，有可能发生动作时的振动及过载报警。因此，选定机器人时，需要讨论安装在前端的抓手及负载是否适合。以下对负载惯性的计算方法进行说明。

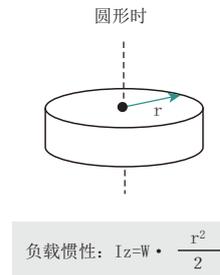
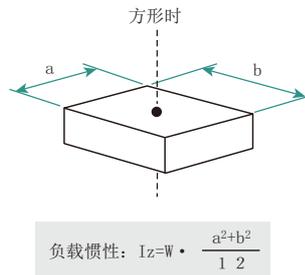
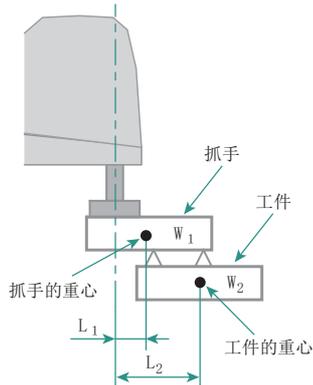
计算绕 J4 轴旋转的所有惯性。

$$I = I_{z_1} + I_{z_2} + W_1 L_1^2 + W_2 L_2^2$$

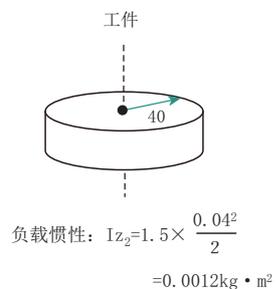
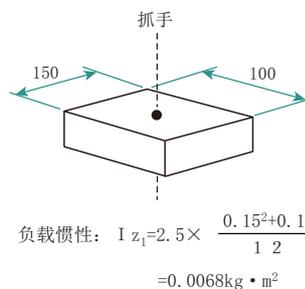
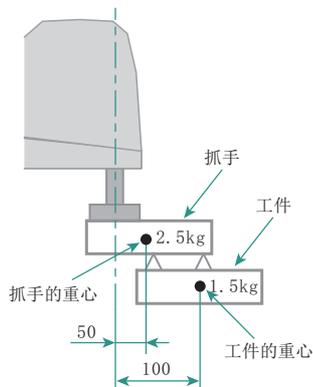
I : 绕J4轴旋转的整个惯性

I_z : 负载惯性

W : 各自的质量 (kg)



【计算示例】



绕J4轴旋转的整个惯性为

$$I = 0.0068 + 0.0012 + 2.5 \times 0.05^2 + 1.5 \times 0.1^2 = 0.030 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

RH-6FRH的允许惯性(额定)为0.01kg·m², 因此为0.030kg·m²超出了允许惯性。

但是, 将抓手重心对准J4旋转轴, 进而通过J4轴垂直下降夹持工件, 由于L₁、L₂均为0, 因此绕J4轴旋转的整个惯性为

$$I = 0.0068 + 0.0012 = 0.008 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 < 0.01 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

在允许惯性内。

即使超出允许惯性时, 也应对夹持方法及位置的更改等进行讨论。

附录 2：外部输入输出功能的分类

关于外部输入输出功能，请注意以下几点内容。

表 7-1：外部输入输出功能的分类

分类	对象功能	详细内容
安全信号	紧急停止输入	是紧急停止输入检测功能。此外，通过将紧急停止输入电路的安全诊断功能设为有效，还可以实现STO功能的SIL3、类别4、PL e功能。 出厂时已设定为SIL2、类别3、PL d。在SIL3、类别4、PL e的条件下使用时，应参照第124页的“附录 3：安全诊断功能（测试脉冲诊断）”后变更参数的设定。
	模式选择开关输入	切换控制器模式（MANUAL/AUTOMATIC）的功能。
	门开关输入	获取安装在安全栅栏门等位置上的开关状态，并可以检测到门是否打开的功能。
非安全信号	紧急停止输出	监视机器人的紧急停止状态的功能。
	模式输出	监视机器人的动作模式（MANUAL/AUTOMATIC）的功能。
	机器人错误输出	监视机器人错误状态的功能。
	附加轴同步输出	使附加轴的伺服ON/OFF状态与机器人本体的伺服ON/OFF状态同步的功能。 关于详细内容请参照第63页的“3.8附加轴同步输出”。

附录 3：安全诊断功能（测试脉冲诊断）

使用从紧急停止（EXTEMG11、EXTEMG21）输出的脉冲信号，可以进行紧急停止的诊断。通过变更参数 TPOEMG，定期从 EXTEMG11、EXTEMG21 输出 OFF 脉冲。输出的脉冲宽度大约为 20ms。在机器人控制器内部定期确认测试脉冲，可以确认紧急停止线是否正常动作。

使用本功能时应参照图 7-2，连接紧急停止开关。

应避免本功能的测试脉冲导致外围设备发生误动作。

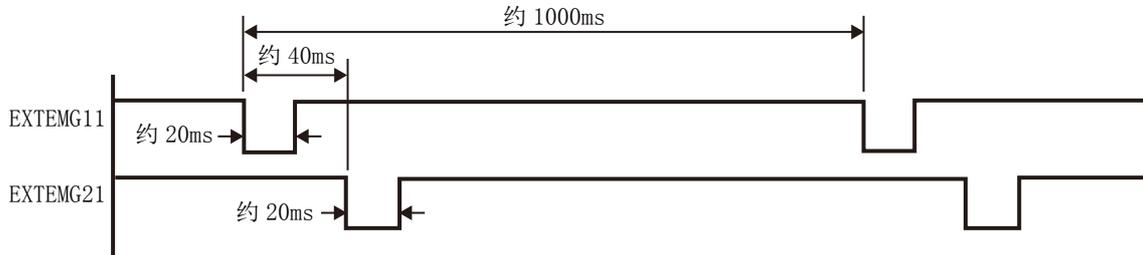


图 7-1：测试脉冲诊断

表 7-2：参数的详细内容

项目	内容
参数名称	TPOEMG
功能	选择来自紧急停止（EXTEMG11、EXTEMG21）的测试脉冲信号输出的脉冲输出功能。
参数设定值的含义	0：不输出测试脉冲 1：输出测试脉冲
初始值	0

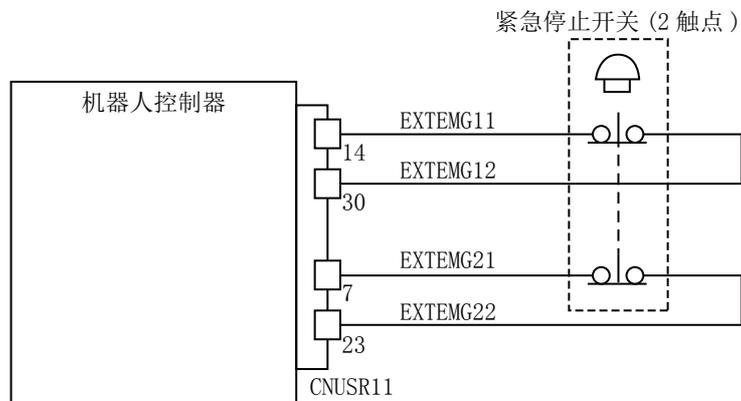


图 7-2：紧急停止线的接线方法

附录 4: 安全块图

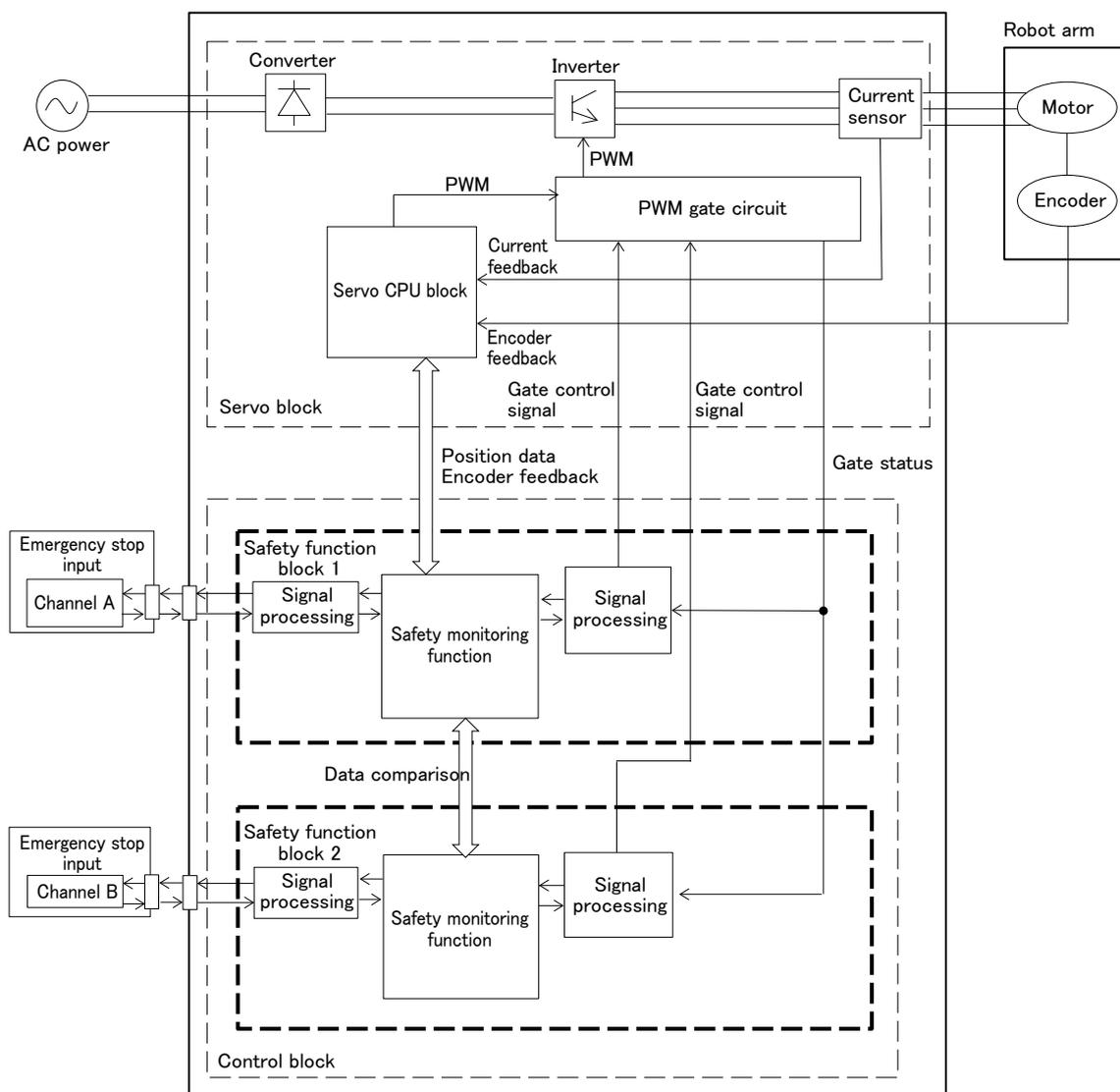


图 7-3: 安全块图

附录 5: 规格协商资料 (RH-3CRH系列)

■ 用户

贵公司名	先生	责任人	科	先生
住址		联系方式		

■ 购买机型

项目	型号	机械臂长度	上下行程长度	控制器
一般环境	RH-3CRH4018-D	■ 400	■ 180	CR800-CHD

■ 选购件 (可出厂后安装)

项 目	类 型	有无及有的情况下的规格	
本体	设备间电缆 (更换型)	1F- <input type="checkbox"/> UCBL-42 固定用: <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 3m <input type="checkbox"/> 10m <input type="checkbox"/> 15m <input type="checkbox"/> 20m	
		1F- <input type="checkbox"/> LUCBL-42 弯曲用: <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 10m <input type="checkbox"/> 15m <input type="checkbox"/> 20m	
控制器	简易版示教单元	R32TB- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 7m <input type="checkbox"/> 15m	
	高性能版示教单元	R56TB- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 7m <input type="checkbox"/> 15m	
	并行输入输出接口	2D-TZ368/ 2D-TZ378 <input type="checkbox"/> 无 2D-TZ368 (漏) / <input type="checkbox"/> -1 个 <input type="checkbox"/> -2 个 2D-TZ378 (源) / <input type="checkbox"/> -1 个 <input type="checkbox"/> -2 个	
	外部输入输出电缆 (并行输入输出接口用)	2D-CBL <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (2D-TZ368/TZ378 用) <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 5m- () 根 <input type="checkbox"/> 15m- () 根	
	并行输入输出模块	2A-RZ361/ 2A-RZ371 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 2A-RZ361 (漏) / () 台 <input type="checkbox"/> 2A-RZ371 (源) / () 台	
	外部输入输出电缆 (并行输入输出模块用)	2A-CBL <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (2A-RZ361/RZ371 用) <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 5m- () 根 <input type="checkbox"/> 15m- () 根	
	CC-Link 接口	2D-TZ576 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	以太网/IP 接口	2D-TZ535 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	PROFINET 接口	2D-TZ535-PN <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	CC-Link IE Field 接口	2F-DQ535 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	EtherCAT 接口	2F-DQ535-EC <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	功能扩展卡	2F-DQ510	MELFA Smart Plus 卡片集 (A 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
		2F-DQ520	MELFA Smart Plus 卡片集 (AB 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
		2F-DQ511	MELFA Smart Plus 卡片 (A 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
		2F-DQ521	MELFA Smart Plus 卡片 (B 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
	SD 存储卡	2F-2GBSD <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	安全选购件	4F-SF002-01 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
RT ToolBox3	3F-14C-WINE <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 兼容 Windows 7/8/8.1/10 DVD-ROM 版		
RT ToolBox3 mini	3F-15C-WINE <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 兼容 Windows 7/8/8.1/10 DVD-ROM 版		
RT ToolBox3 Pro	3F-16D-WINE <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 兼容 Windows 7/8/8.1/10 DVD-ROM 版		
使用说明书印刷版	5F-BN01-PC01 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有 () 套		
功能扩展	MELFA-3D Vision 3.0	3F-53U-WINM <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	

■ 维护零件

维护零件	<input type="checkbox"/> 备份用电池 ER6V () 个 <input type="checkbox"/> 润滑油 () 罐
------	--

■ 机器人选定确认项目

作业内容	<input type="checkbox"/> 物料搬运 <input type="checkbox"/> 组装 <input type="checkbox"/> 机械加工 L/UL <input type="checkbox"/> 密封 <input type="checkbox"/> 试验检查 <input type="checkbox"/> 其它 ()		
工件质量 () g	抓手质量 () g		
备注			

附录 6: 规格协商资料 (RH-6CRH系列)

■ 用户

贵公司名	先生	责任人	科	先生
住址	联系方式			

■ 购买机型

项目	型号	机械臂长度	上下行程长度	控制器
一般环境	RH-6CRH <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 20-D	<input type="checkbox"/> 600 <input type="checkbox"/> 700	<input checked="" type="checkbox"/> 200	CR800-CHD

■ 选购件 (可出厂后安装)

项 目	类 型	有无及有的情况下的规格	
本体	设备间电缆 (更换型)	1F- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> UCBL-42 固定用: <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 3m <input type="checkbox"/> 10m <input type="checkbox"/> 15m <input type="checkbox"/> 20m	
		1F- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> LUCBL-42 弯曲用: <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 10m <input type="checkbox"/> 15m <input type="checkbox"/> 20m	
控制器	简易版示教单元	R32TB- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 7m <input type="checkbox"/> 15m	
	高性能版示教单元	R56TB- <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 7m <input type="checkbox"/> 15m	
	并行输入输出接口	2D-TZ368/ 2D-TZ378 <input type="checkbox"/> 无 2D-TZ368 (漏) / <input type="checkbox"/> -1 个 <input type="checkbox"/> -2 个 2D-TZ378 (源) / <input type="checkbox"/> -1 个 <input type="checkbox"/> -2 个	
	外部输入输出电缆 (并行输入输出接口用)	2D-CBL <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 5m- () 根 <input type="checkbox"/> 15m- () 根	
	并行输入输出模块	2A-RZ361/ 2A-RZ371 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 2A-RZ361 (漏) / () 台 <input type="checkbox"/> 2A-RZ371 (源) / () 台	
	外部输入输出电缆 (并行输入输出模块用)	2A-CBL <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 5m- () 根 <input type="checkbox"/> 15m- () 根	
	CC-Link 接口	2D-TZ576 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	以太网 /IP 接口	2D-TZ535 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	PROFINET 接口	2D-TZ535-PN <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	CC-Link IE Field 接口	2F-DQ535 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	EtherCAT 接口	2F-DQ535-EC <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
	功能扩展卡	2F-DQ510	MELFA Smart Plus 卡片集 (A 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
		2F-DQ520	MELFA Smart Plus 卡片集 (AB 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
		2F-DQ511	MELFA Smart Plus 卡片 (A 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
		2F-DQ521	MELFA Smart Plus 卡片 (B 类型): <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有
	SD 存储卡	2F-2GBSD <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	
安全选购件	4F-SF002-01 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有		
RT ToolBox3	3F-14C-WINE <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 兼容 Windows 7/8/8.1/10 DVD-ROM 版		
RT ToolBox3 mini	3F-15C-WINE <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 兼容 Windows 7/8/8.1/10 DVD-ROM 版		
RT ToolBox3 Pro	3F-16D-WINE <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 兼容 Windows 7/8/8.1/10 DVD-ROM 版		
使用说明书印刷版	5F-BN01-PC01 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有 () 套		
功能扩展	MELFA-3D Vision 3.0	3F-53U-WINM <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有	

■ 维护零件

维护零件	<input type="checkbox"/> 备份用电池 ER6V () 个 <input type="checkbox"/> 润滑脂 () 罐
------	--

■ 机器人选定确认项目

作业内容	<input type="checkbox"/> 物料搬运 <input type="checkbox"/> 组装 <input type="checkbox"/> 机械加工 L/UL <input type="checkbox"/> 密封 <input type="checkbox"/> 试验检查 <input type="checkbox"/> 其它 ()	
工件质量 () g	抓手质量 () g	
备注		

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外通知。