



三菱电机工业机器人

CR751-D 控制器

RH-3CH-S11/RH-6CH-S11

特殊规格书

安全注意事项

使用机器人之前，必须熟读以下注意事项及另一手册“安全手册”，采取必要处理。

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

注意

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

注意

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

警告

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

注意

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

危险

运行中应设置栅栏或围栏防止作业人员与机器人的接触。
→安全栅栏的安装

注意

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

注意

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

注意

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

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

危险

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

注意

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

注意

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

注意

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

注意

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

注意

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

注意

包含抓手在内的工件重量应不超过额定负载及允许扭矩。
超过的情况下有可能导致发生报警或故障。

警告

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

警告

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

注意

机器人的动作过程中应显示运行状态。
未显示的情况下有可能导致误接近机器人或导致误操作。

警告

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

注意

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

注意

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



注意

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



注意

不要基于独自判断进行改造或使用非指定的维护部件。否则有可能导致故障或缺陷。



警告

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



注意

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



注意

对程序或参数等机器人控制器的内部信息进行改写时应将机器人控制器的主电源置为 OFF。

如果在自动运行中或程序・参数的写入过程中机器人控制器的主电源变为 OFF，机器人控制器的内部信息有可能被破坏。



危险

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



危险

接通了机器人控制器的电源时，不要拆下 SSCNET III 电缆。不要直视 SSCNET III 连接器及 SSCNET III 电缆前端发出的强光。强光入目有可能导致眼睛不适。(SSCNET III 的光源相当于 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，有可能会黏附垃圾或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，必须对机器人控制器操作面板、示教单元紧急停止、用户紧急停止、门开关等的各种功能是否正常动作进行确认。



注意

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

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

此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障・维护等本公司将不予承担。

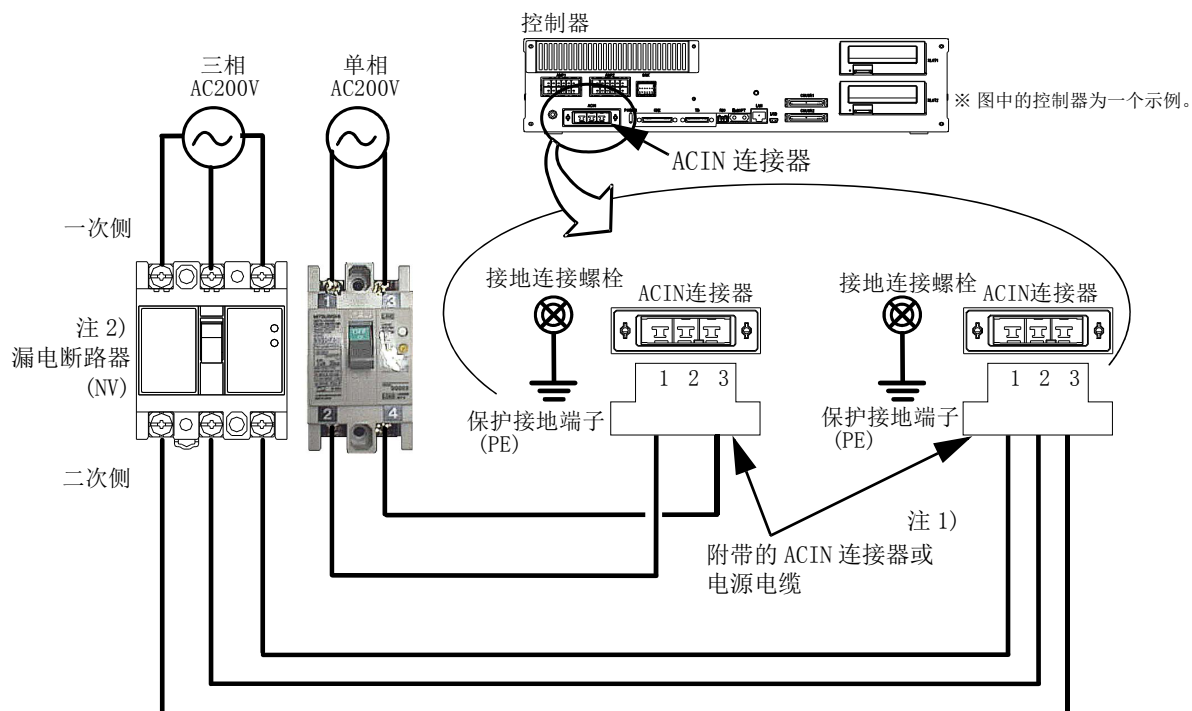
*CR751-D 控制器

基本构成的注意事项如下所示。



注意

为了漏电保护，应对 CR751-D 控制器或 CR751-Q 驱动模块的一次侧供应电源设置漏电断路器。否则有可能导致触电事故。



注 1) 附带的 ACIN 连接器，建议通过压铆进行连接。（也可通过焊接）

推荐铆接工具：234171-1（Tyco Electronics）

注 2) 漏电断路器为用户自备品。请务必使用端子盖板。

建议：单相用... NV30FAU-2P-10A-AC100-240V-30mA（端子盖板：TCS-05FA2）

三相用... NV30FAU-3P-10A-AC100-240V-30mA（端子盖板：TCS-05FA3）

- 1) 请准备漏电断路器（带端子盖板）、一次侧电源连接用电线（AWG #14(2mm²) 以上）、一次侧电源接地用电线（AWG #12(3.5mm²) 以上）。
二次侧电源连接用电线虽然会根据产品的规格附带单相或三相用电源电缆（带 ACIN 连接器）。但是，使用附带的 ACIN 连接器和 ACIN 端子，根据用户的环境制作电缆时，请准备二次侧电源连接用电线（AWG #14(2mm²) 以上）。
- 2) 请确认一次侧电源符合电源规格。
- 3) 请确认已切断一次侧电源、及漏电断路器的电源开关为 OFF 状态。
- 4) 连接二次侧电源连接用电线。
 - a) 使用附带的电源电缆（带 ACIN 连接器）时
请按照上图，从漏电断路器的二次侧进行连接。
 - b) 使用附带的 ACIN 连接器和 ACIN 端子制作电源电缆时
连接 ACIN 端子和二次侧电源连接用电线（用户自备），将 ACIN 端子插入至 ACIN 连接器的下述针号。ACIN 端子，建议通过压铆进行连接。
单相用：1、3
三相用：1、2、3
请按照上图，从漏电断路器的二次侧进行连接。
- 5) 将电源电缆的 ACIN 连接器连接到控制器前面的 ACIN 连接器上。
- 6) 请将一次侧电源接地用电线连接到控制器箱体的保护接地端子（M4 螺栓）上。
- 7) 请将一次侧电源连接用电线连接到漏电断路器的一次侧端子上。

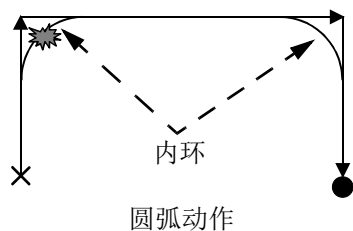
注意

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相互干涉，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	手册编号	修订内容
2016-01-26	BFP-A3442	• 第一版
2016-06-20	BFP-A3442-A	• 订正 D-sub15 针连接器错误记载。 • RT ToolBox2 是对应于 Windows10。 • 追加 RH-6CH7020-S11。 • 修改图。(图 2-3、2-10 ~ 13、3-26、6-1 ~ 6) • 修改表。(表 2-2、2-10)

■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 7 页](#)的“[机器人本体](#)”中介绍了机器人本体相关规格，在[第 33 页](#)的“[控制器](#)”中介绍了控制器的相关规格，在[第 86 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-3CH-S11
 *RH-6CH-S11

此外，软件版本对象如下所示。

＜软件版本＞ *Ver. S6h 以上

- 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。
- 本手册的内容尽量做到完整无缺，对于本手册中未记载的事项，应理解为“不能进行，或如果进行有可能发生报警”。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。
- 本规格书为原创手册。
- Microsoft、Windows、Windows XP、Windows Vista、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® XP、Windows Vista®、Windows® 7、Windows® 8、Windows® 8.1、Windows® 10 是美国 Microsoft Corporation. 的商品名称。
- 以太网、ETHERNET 是富士施乐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。

目录

页码

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
1.4 选购设备及特殊规格一览	1-5
2 机器人本体	2-7
2.1 标准规格	2-7
2.1.1 基本规格	2-7
2.1.2 施加到安装面的反作用力	2-8
2.2 规格的定义	2-9
2.2.1 位置重复精度	2-9
2.2.2 可搬运重量	2-10
2.2.3 可搬运重量与速度、加减速度的关系	2-11
(1) 负载重量、大小的设置（抓手条件）	2-11
2.2.4 关于机器人低速动作中的机械臂前端的振动	2-11
2.2.5 关于轴（J3 轴）位置及机械臂前端的振动	2-11
(1) 可搬运重量与最高速度的关系	2-12
(2) 轴（J3 轴）高度与加减速度的关系	2-12
(3) 偏置量和最大速度的关系	2-13
(4) 达到位置重复精度内的时间	2-14
2.2.6 关于碰撞检测功能	2-14
2.2.7 保护规格及使用环境	2-15
(1) 保护规格的类型	2-15
2.3 各部位的名称	2-16
2.4 外形・动作范围	2-17
2.4.1 外形・动作范围图	2-17
(1) 一般环境规格	2-17
2.4.2 设备间电缆的外形尺寸	2-23
2.5 工艺装备	2-24
2.5.1 抓手用配线・配管形态	2-24
2.5.2 机内配线・配管	2-25
(1) 一般环境	2-25
2.5.3 抓手用电缆的机内配线	2-25
2.5.4 关于工艺装备配线・配管的安装（配线、配管示例）	2-25
2.5.5 抓手用压缩空气供应电路示例	2-26
2.6 出厂特殊规格・选购件・维护部件	2-27
2.6.1 出厂特殊规格	2-27
(1) 设备间电缆（固定用）	2-28
(2) 设备间电缆（弯曲用）	2-29
2.7 关于大修	2-31
2.8 维护部件	2-32
3 控制器	3-33
3.1 标准规格	3-33
3.1.1 基本规格	3-33
3.1.2 保护规格及使用环境	3-34
3.2 各部位的名称	3-35

目录

	页码
3.2.1 控制器	3-35
3.3 外形 • 安装尺寸	3-37
3.3.1 外形尺寸	3-37
3.3.2 安装尺寸	3-38
3.4 外部输入输出	3-40
3.4.1 类型	3-40
3.5 专用输入输出	3-41
3.6 外部紧急停止输入输出 / 停止专用输入 / 门开关输入 / 可用设备输入	3-43
3.6.1 紧急停止的连接	3-43
3.6.2 停止专用输入 (SKIP 输入)	3-47
3.6.3 门开关的功能	3-48
3.6.4 可用设备的功能	3-48
(1) 开门时的操作	3-48
(2) 关门时	3-48
(3) 自动运行 • JOG 操作 • 制动闸解除及必要开关的状态	3-49
3.7 模式切换开关输入	3-50
(1) 模式切换开关输入的规格	3-50
(2) 模式切换开关输入的连接	3-51
3.8 附加轴功能	3-52
3.8.1 附加轴接口的配线	3-52
(1) 噪声过滤器的安装示例	3-53
3.9 附加轴用接触器控制输出	3-55
3.10 选购件	3-57
(1) 简易版示教单元 (T/B)	3-58
(2) 高性能版示教单元 (T/B)	3-61
(3) 并行输入输出接口	3-63
(4) 外部输入输出电缆	3-68
(5) 并行输入输出模块	3-70
(6) 外部输入输出电缆	3-78
(7) CC-Link 接口	3-80
(8) MELSOFT RT ToolBox2/MELSOFT RT ToolBox2 mini	3-82
(9) 使用说明书 (印刷版)	3-84
3.11 维护部件	3-85
4 软件	4-86
4.1 RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 的功能及规格	4-86
4.1.1 更改的功能及规格一览	4-86
4.1.2 更改的功能及规格的说明	4-86
4.1.3 J2 轴的原点调整	4-90
4.2 指令一览	4-91
4.3 参数一览	4-93
5 使用说明书	5-95
5.1 各使用说明书的内容	5-95
6 安全	6-96
6.1 安全	6-96
6.1.1 自诊断停止功能	6-96
6.1.2 可用于安全防护措施的外部输入输出信号	6-97
6.1.3 机器人使用注意事项	6-97
(1) 机器人的安装	6-97
(2) 与作业者的接触防止	6-97
(3) 作业步骤书	6-97
(4) 教育	6-98
(5) 日常点检、定期点检	6-98
6.1.4 自动运行时的安全措施	6-98

目录

	页码
6.1.5 示教等的安全措施	6-98
6.1.6 维护、检查等作业时的安全措施	6-98
6.1.7 安全措施示例	6-99
(1) 外部紧急停止连接 [补充说明]	6-104
6.2 使用环境	6-106
(1) 电源	6-106
(2) 噪声	6-106
(3) 温度 • 湿度	6-106
(4) 振动	6-106
(5) 安装环境	6-106
6.3 使用注意事项	6-106

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) 安全手册、CD-ROM 版使用说明书
- (6) 质保书

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

RH - **◇** **CH** **□□** **△△** - **1** **D** - **Sxx**
(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h)

- (a) . RH..... 表示水平多关节型机器人。
- (b) . ◇ 表示最大可搬运重量。
示例)
3: 3kg
6: 6kg
- (c) . CH..... 表示 CH 系列。
- (d) . □□ 表示机械臂长度。
示例)
40 : 400mm
60 : 600mm
70 : 700mm
- (e) . △△ 表示上下行程长度。
示例)
18 : 180mm 行程
20 : 200mm 行程
- (f) . 1..... 表示控制器的系列名。
1: CR751 控制器
- (g) . D..... 表示控制器类型。
D: 独立设备
- (h) . -Sxx..... 表示特殊机号。限于订购了特殊规格的情况下。
示例)
S11 : 标准规格
S23 : 风箱安装规格
S51 : 5kg 可搬送规格 (仅 RH-3CH)
S** : 其他特殊规格

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

环境规格	机器人本体	机械臂长度 (mm)	上下行程长度 (mm)	控制器
支持独立设备控制器				
一般环境规格	RH-3CH4018-1D-S11	400	180	CR751-03CHD-0-S11
一般环境规格	RH-6CH6020-1D-S11	600	200	CR751-06CHD-0-S11
一般环境规格	RH-6CH7020-1D-S11	700	200	CR751-06CHD-0-S11

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。

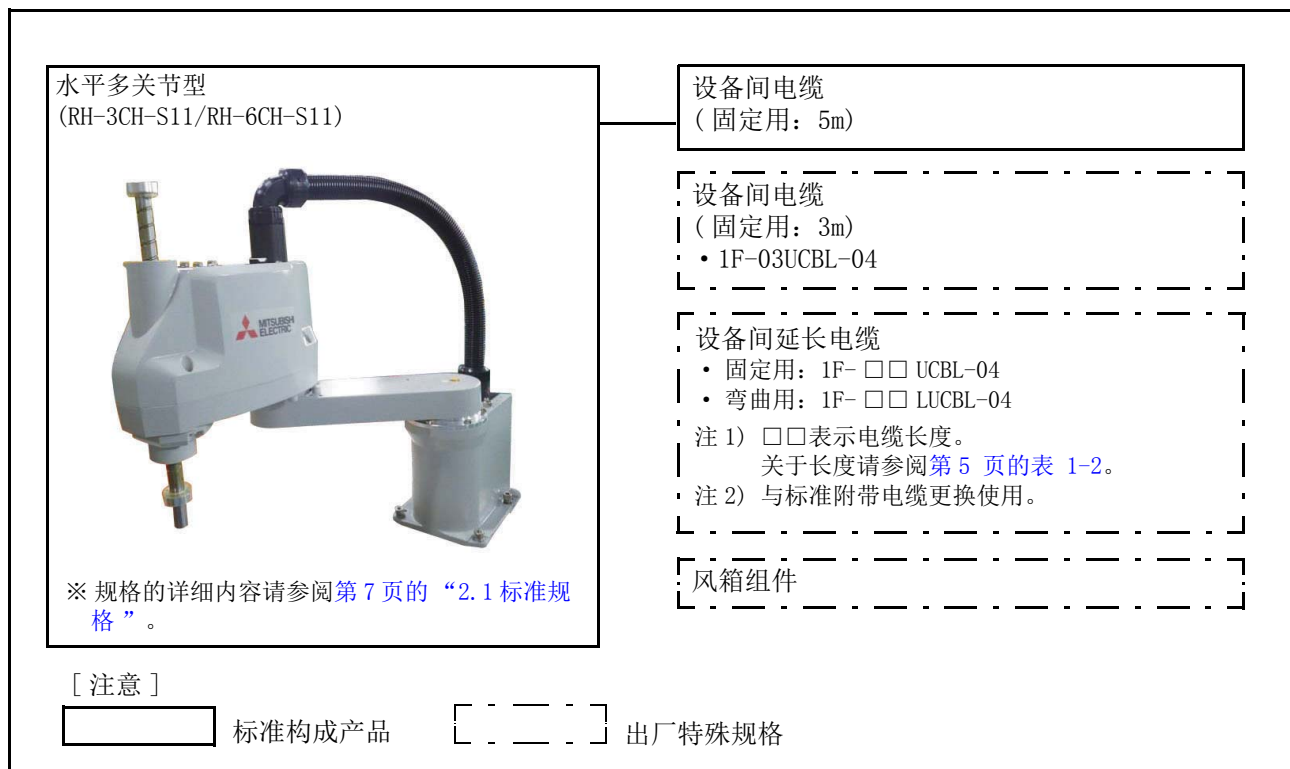


图 1-1: 构成设备的概要

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”）

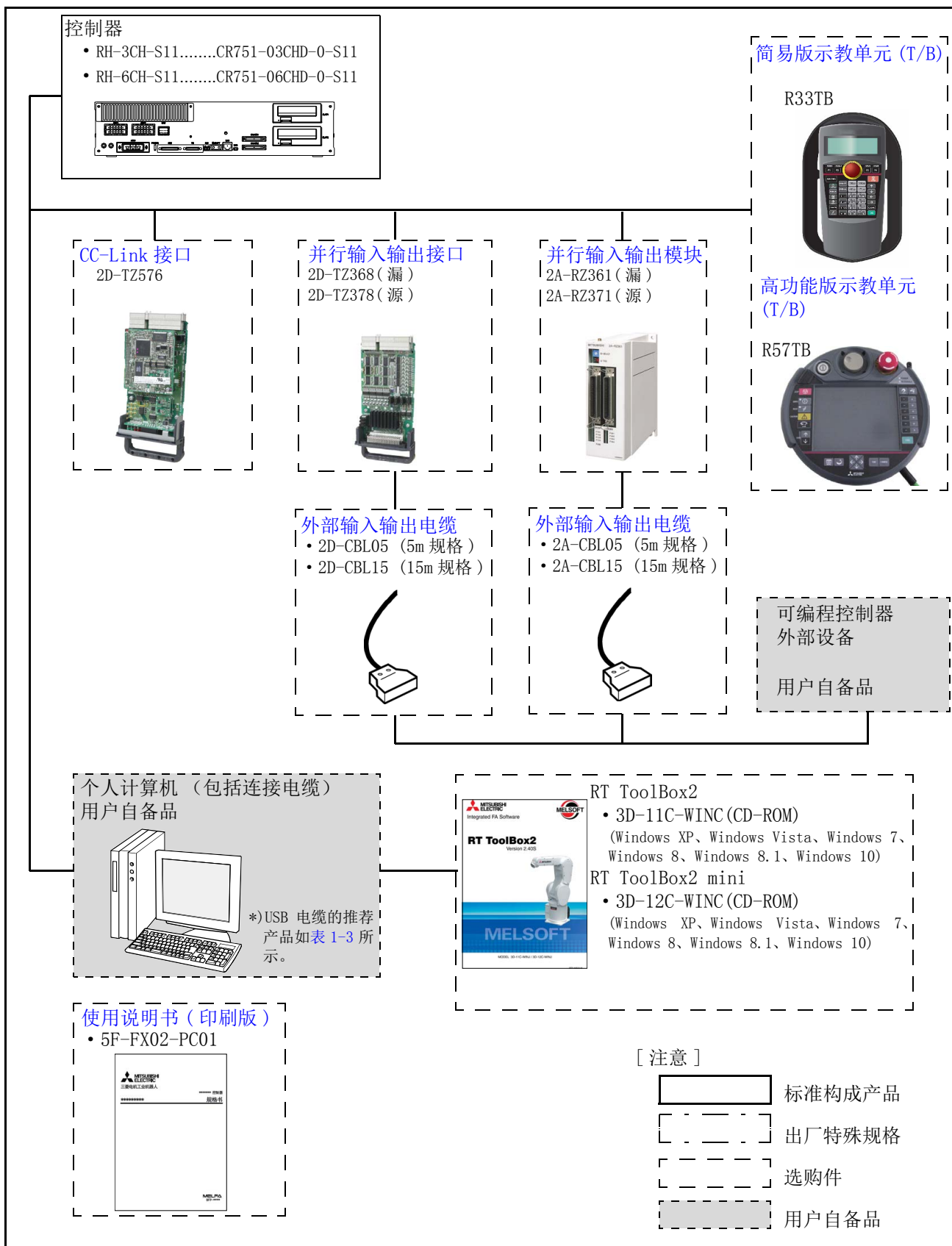


图 1-2：构成设备的概要（控制器）

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 (3m 长更换型)	1F-03UCBL-04	固定用 (电源、信号 1 套 2 根)	□	3m (以 3m 替代标准 5m)
设备间延长电缆 (更换型)	1F- □□ UCBL-04	固定用 (电源、信号 1 套 2 根)	□	各 10、15、20m (在标准 5m 的基础上作了更改)
	1F- □□ LUCBL-04	弯曲用 (电源、信号 1 套 2 根)	□	
风箱组件	特殊机号 -S23	风箱安装规格	□	使用于防止 J3 轴传动轴的润滑脂飞散
5kg 可搬送规格 (仅 RH-3CH)	特殊机号 -S51	5kg 可搬送规格	□	RH-3CH 的最大可搬送重量规格为 5kg
简易版 示教单元	R33TB	电缆长度 7m	○	带有效开关 (3 位开关) IP65 规格
	R33TB-15	电缆长度 15m	○	
高性能版 示教单元	R57TB	电缆长度 7m	○	
	R57TB-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。以安装在控制器上的状态出厂。
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
RT Tool Box2	3D-11C-WINC	CD-ROM 版	○	兼容 Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 (带模拟功能)
RT Tool Box2 mini	3D-12C-WINC	CD-ROM 版	○	兼容 Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10
使用说明书 (印刷版)	5F-FX02-PC01	RH-3CH-S11/6CH-S11 用一套	○	

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
USB 电缆 (USB A 型 -USB mini B 型)	KU-AMB530	SANWA SUPPLY INC.
	USB-M53	ELECOM CO.,LTD.
	GT09-C30USB-5P	三菱电机系统服务公司
	MR-J3USBCBL3M	三菱电机公司
USB 适配器 (USB B 型 -USB mini B 型)	AD-USBBFTM5M	ELECOM CO.,LTD.



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

将操作面板前面的 USB 与市面上销售的设备（笔记本电脑、个人计算机、USB 集线器、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与三菱公司设备的匹配性及温度・噪声等的 FA 环境不符合。
使用时有时需要采取 EMI 措施 (Electro-Magnetic Interference) 或添加铁氧体磁芯等其它措施，用户应进行充分的动作确认。
此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障・维护等三菱公司将不予承担。

2 机器人本体

2.1 标准规格

2.1.1 基本规格

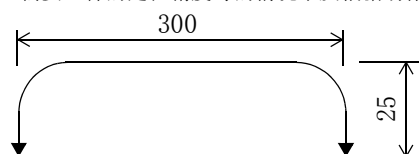
表 2-1：机器人本体标准规格

型号			RH-3CH4018-S11	RH-6CH6020-S11	RH-6CH7020-S11
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			水平多关节型		
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	200	
	J2	W	100	200	
	J3(Z)	W	100	100	
	J4(θ)	W	100	100	
制动闸			J1、J2、J4 轴无制动闸 J3 轴带制动闸	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	225	325	425
	2 号机械臂	mm	175	275	
动作范围半径 (No. 1+No. 2)		mm	400	600	700
动作范围	J1	deg	264(±132)	264(±132)	
	J2	deg	282(±141)	300(±150)	
	J3(Z)	mm	180	200	
	J4(θ)	deg	720(±360)	720(±360)	
最大速度 注1)	J1	度/sec	720	420	360
	J2	度/sec	720	720	
	J3	mm/sec	1,100	1,100	
	J4	度/sec	2,600	2,500	
	J1+J2	mm/sec	7,200	7,800	
位置重复精度 注2)	X-Y 合成	mm	±0.01	±0.02	
	J3(Z)	mm	±0.01	±0.01	
	J4(θ)	deg	±0.01	±0.01	
循环时间 注3)		sec	0.44	0.41	0.43
可搬运重量	额定	kg	1	2	
	最大	kg	3	6	
容许惯性	额定	kg m ²	0.005	0.01	
	最大	kg m ²	0.05	0.12	
J3(Z) 轴压紧力 注4)		N	100	100	
本体重量		kg	14	17	18
工具配线			15 点 D-SUB		
工具压缩空气配管			Φ6×2 根、Φ4×1 根		
工具压缩空气压力		Mpa	0.5±10%		
保护规格 注5)			IP20		
环境温度 注6)		℃	0～40		
油漆颜色			浅灰色 (参考蒙塞尔色: 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。

注 2) 关于位置重复精度的详细内容请参阅第 9 页的“2.2.1 位置重复精度”。

注 3) 搬运重量 2kg、MvTune2(高速动作模式时)适用时的以下动作的值。
 • 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) 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 5) 关于保护规格的详细内容请参阅第 15 页的“2.2.7 保护规格及使用环境”。

注 6) 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负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《关于过负载 Level 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 2-2：各反作用力的大小

	单位	RH-3CH-S11	RH-6CH6020-S11	RH-6CH7020-S11
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 7 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] 可搬运重量根据机器人的动作速度及动作姿势而将受到较大影响。即使是在上述允许范围内，也有可能发生振动或过负载及过电流报警。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 / 工具参数如果没有正确设定，则容易发生同样的现象。

[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 11 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] 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 11 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。

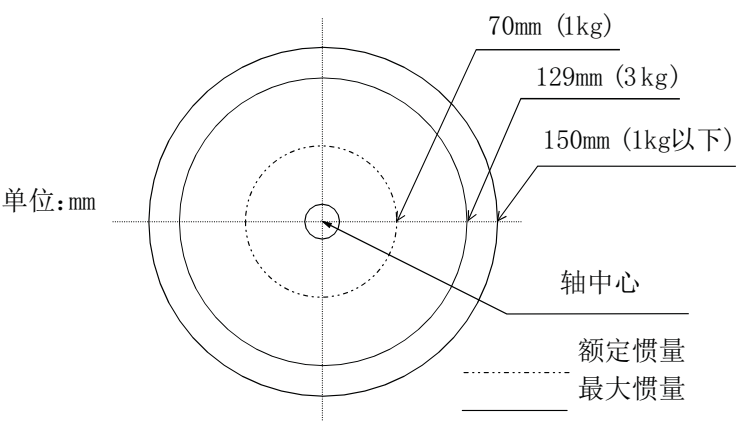


图 2-1: RH-3CH-S11 的负载重心位置（负载体积较小的情况下）

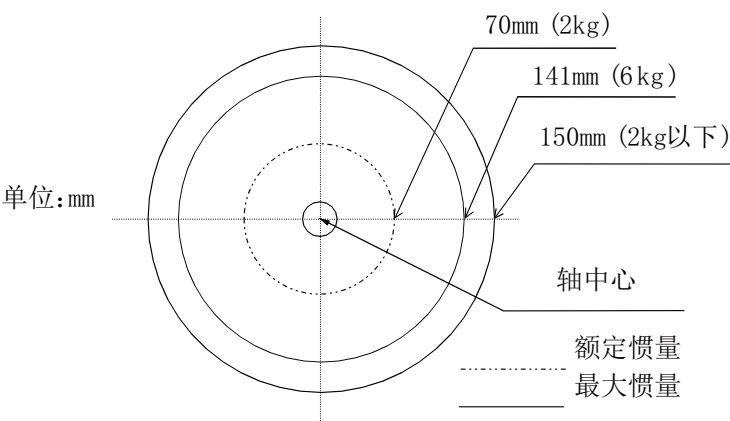


图 2-2: RH-6CH-S11 的负载重心位置（负载体积较小的情况下）

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 (Ovr) 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-3CH-S11 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	99.0	99.0	38.0	0.0	0.0	19.0
WRKDAT* =	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

＜RH-6CH-S11 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	99.0	99.0	76.0	0.0	0.0	38.0
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 Ovr 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) 可搬运重量与最高速度的关系

该功能根据负载重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，以负载重量为 2kg 以下的设定执行动作的情况下，本功能将不起作用。
将负载重量设定为超过 2kg 的情况下，最高速度将根据负载重量而被补偿。
[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) 高度与加减速度的关系

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。

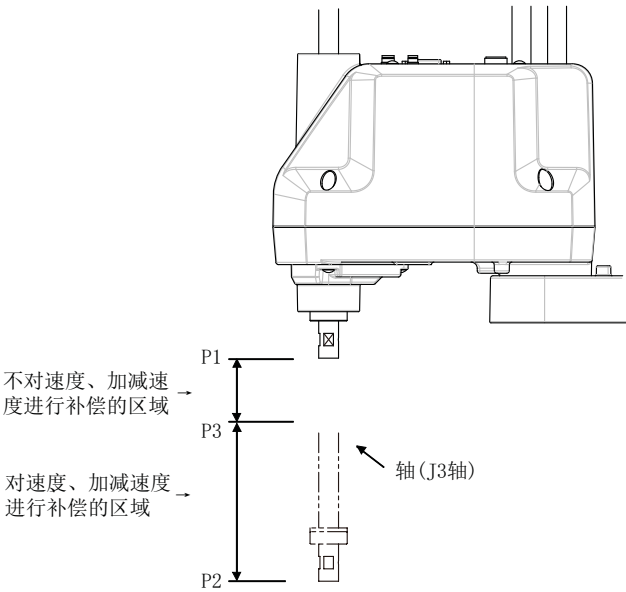
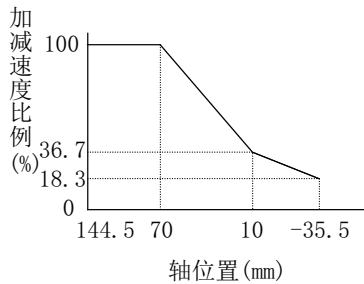


图 2-4: 加减速度的补偿区域

表 2-3: 加减速度的补偿区域

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-3CH-S11	180	144.5	-35.5	-35.5 ~ 70
RH-6CH-S11	200	149	-51	-51 ~ 99

RH-3CH-S11 J3 轴 (Z) 行程 180mm (标准加减速速度)



RH-6CH-S11 J3 轴 (Z) 行程 200mm (标准加减速速度)

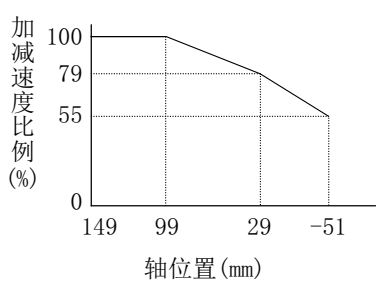
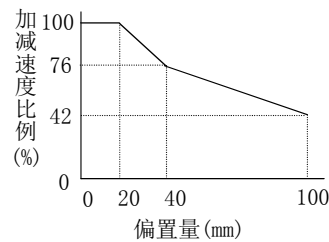


图 2-5：加减速速度的自动补偿

(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)

RH-3CH-S11



RH-6CH-S11

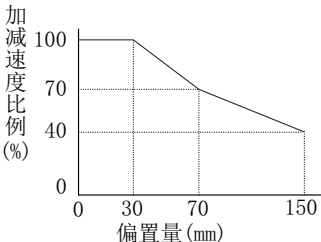


图 2-6：偏置量和最大速度的关系

【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。

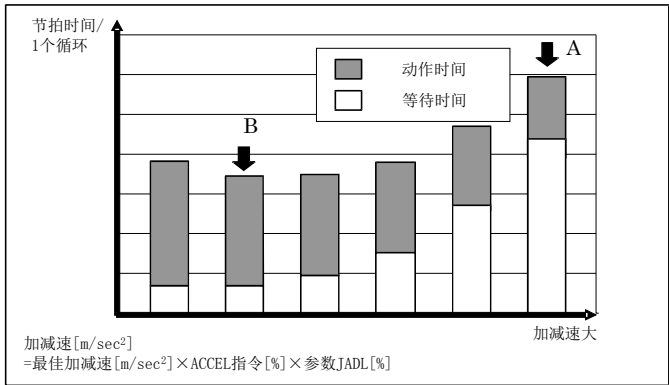


图 2-7：加减速度和节拍时间的关系（示意图）

(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）

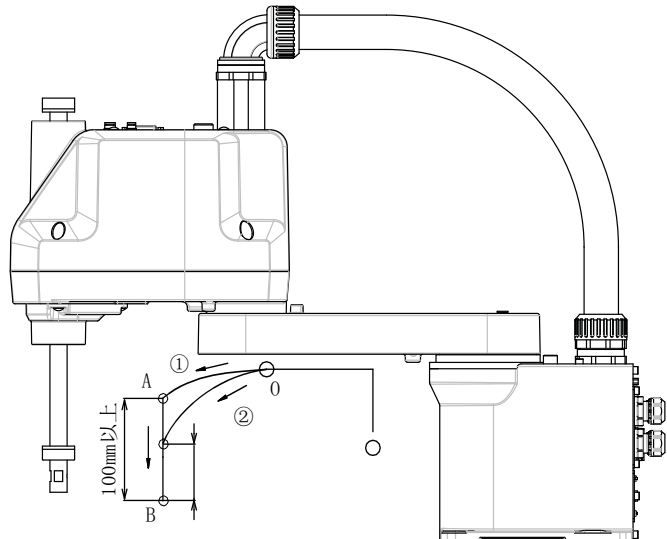


图 2-8：在 Z 轴最下端进行定位时的推荐路径

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 2-4：出厂时的碰撞检测功能设置

	JOG 操作时	自动运行时
RH-3CH-S11/RH-6CH-S11	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 2-5 所示。

表 2-5：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-3CH-S11	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-6CH-S11				

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

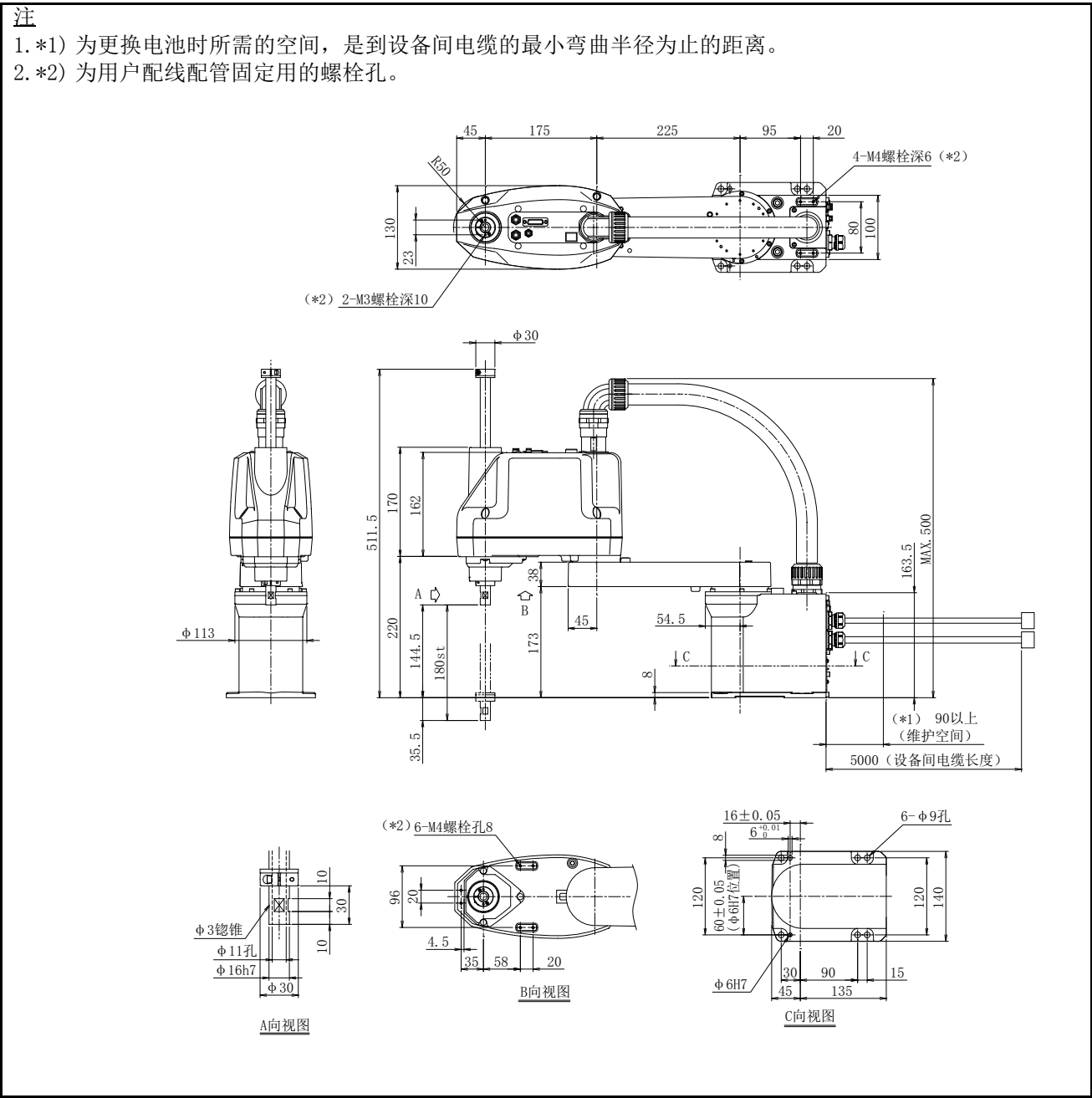


图 2-10：RH-3CH4018-S11 本体外形图

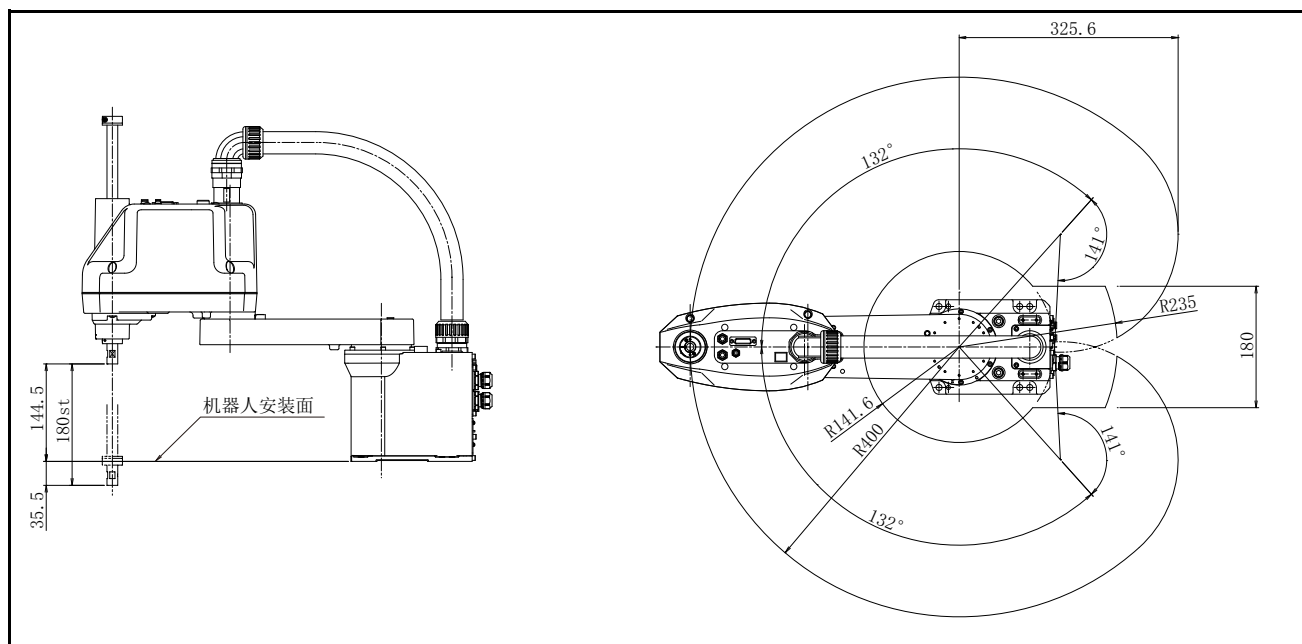


图 2-11: RH-3CH4018-S11 动作范围图

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。

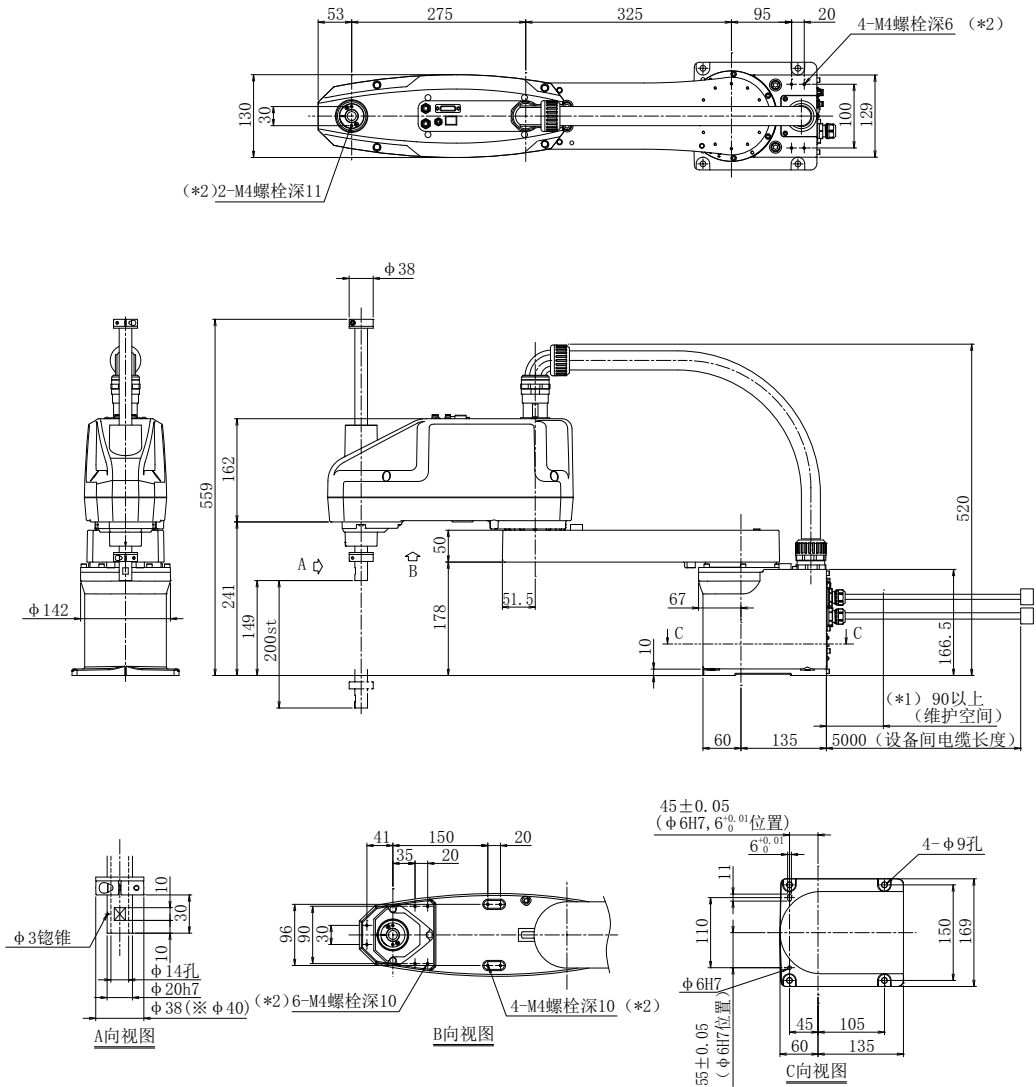


图 2-12: RH-6CH6020-S11 本体外形图

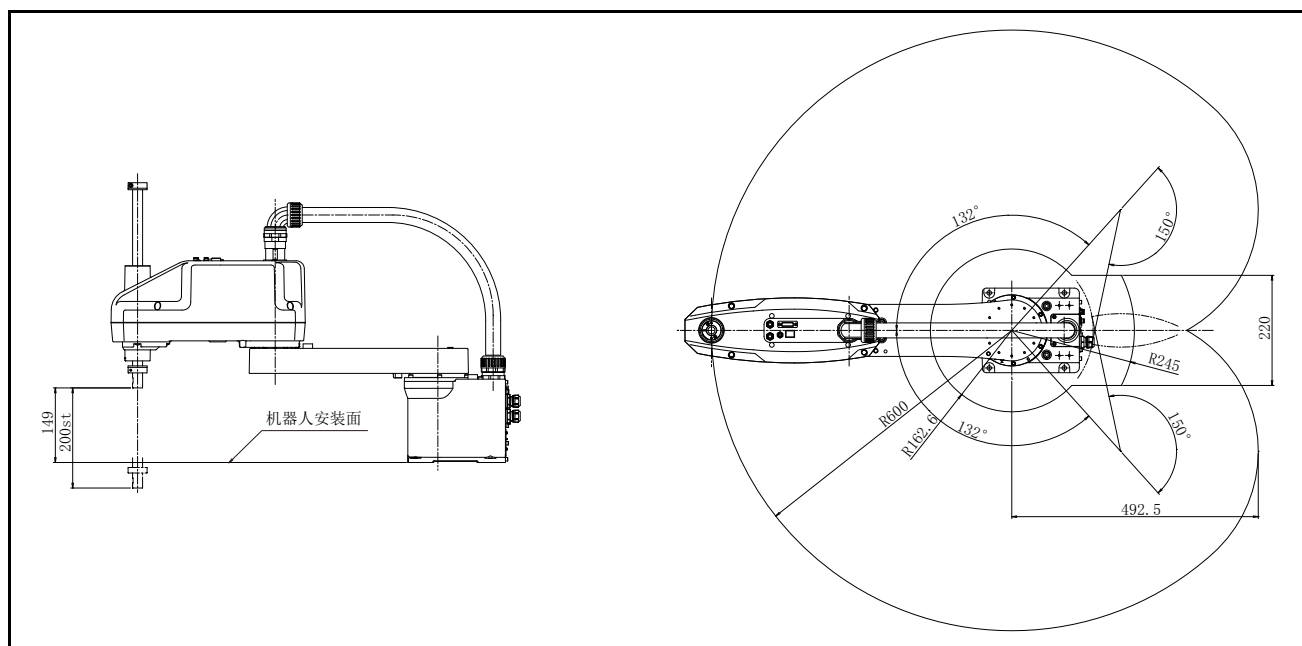


图 2-13: RH-6CH6020-S11 动作范围图

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。

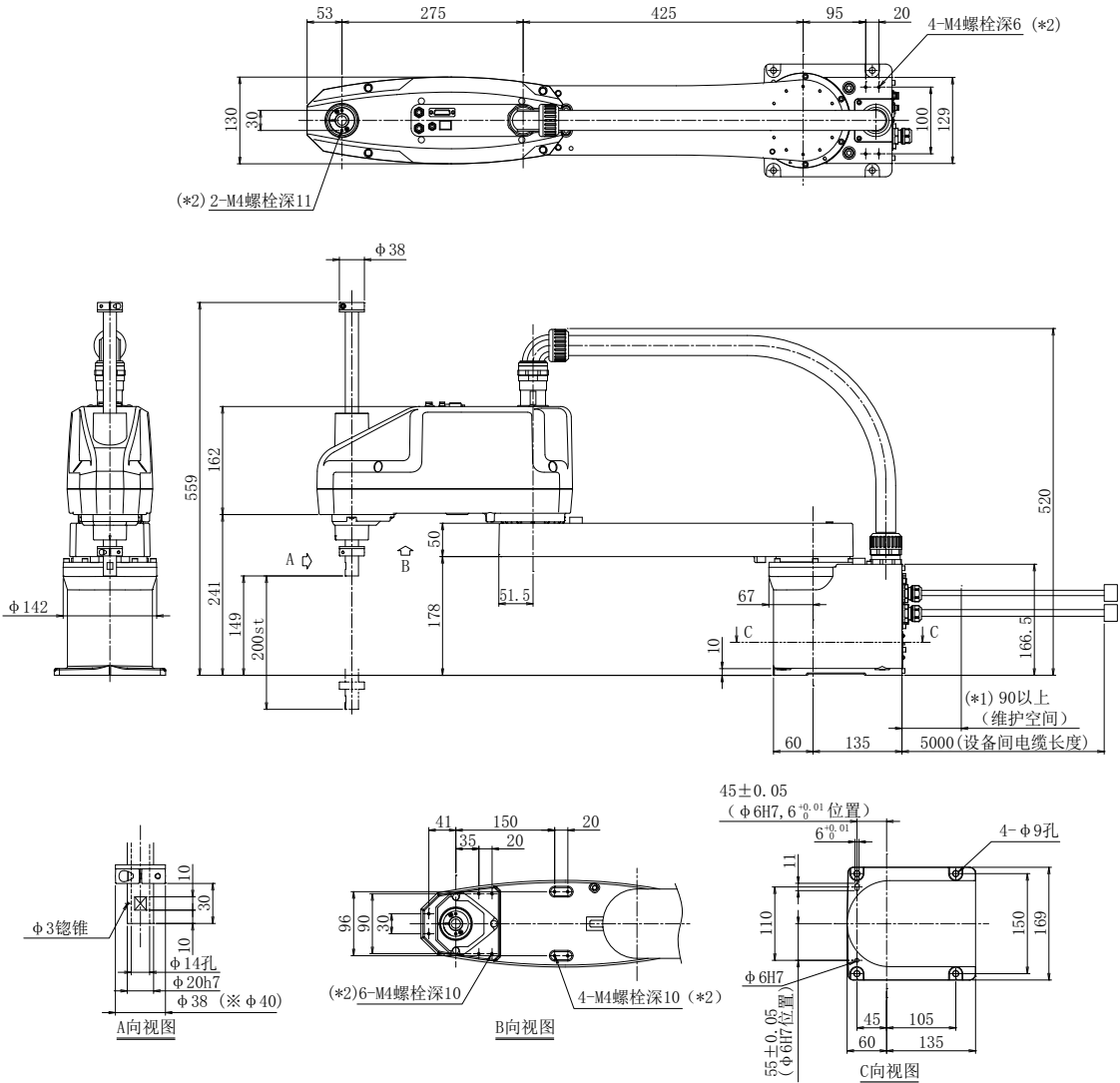


图 2-14: RH-6CH7020-S11 本体外形图

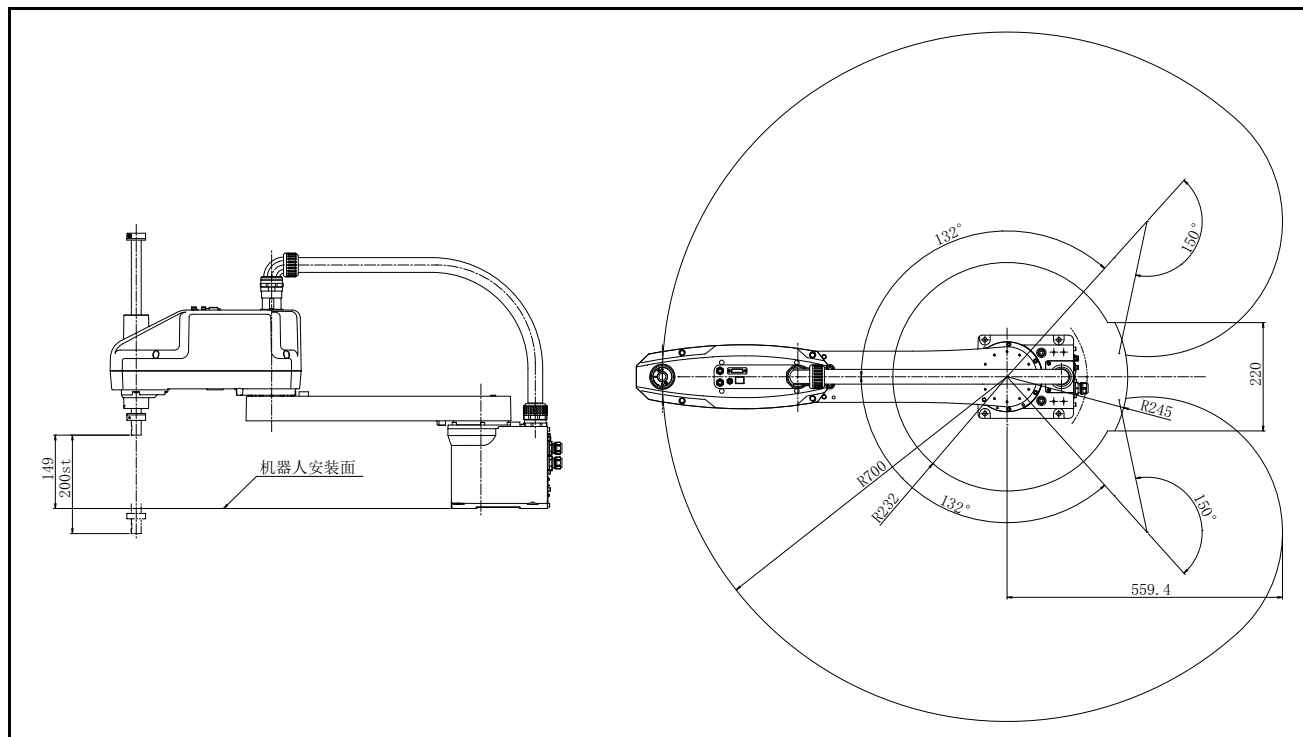
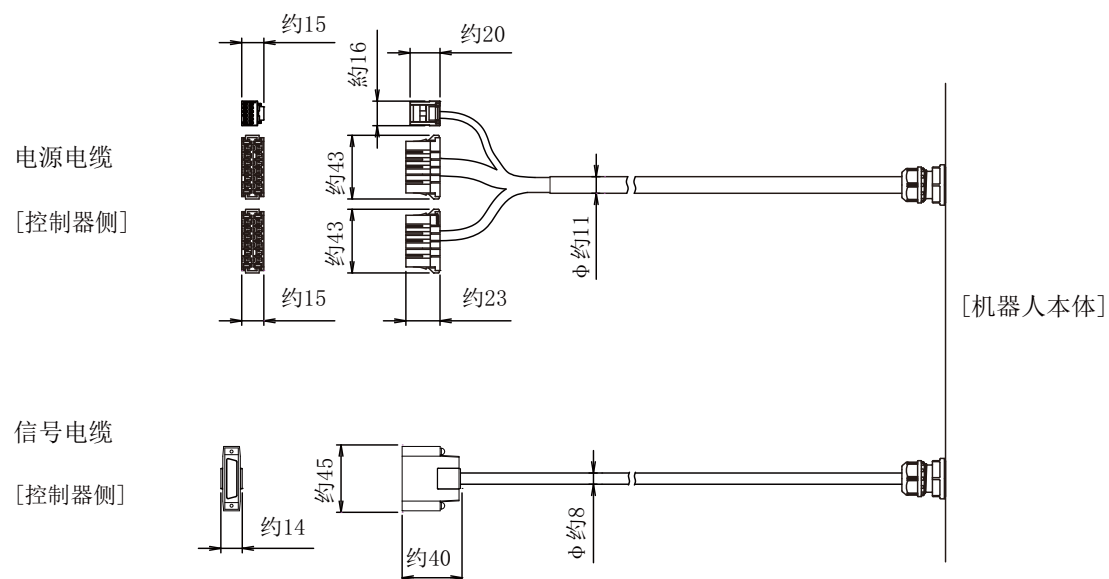


图 2-15: RH-6CH7020-S11 动作范围图

2.4.2 设备间电缆的外形尺寸

RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 (CR751 控制器连接用)



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。

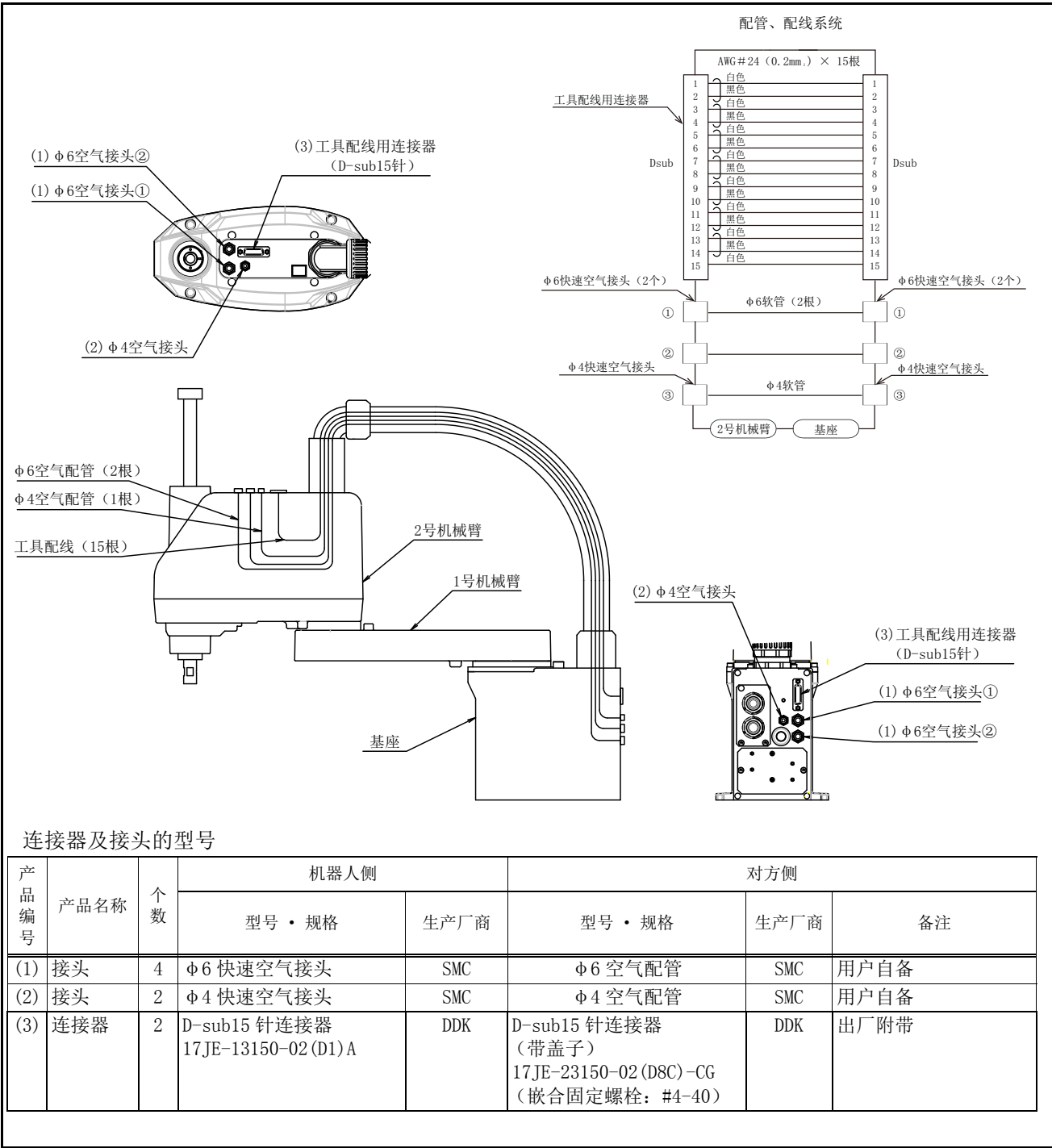


图 2-16: 抓手用配线・配管

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 mm^2): 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。

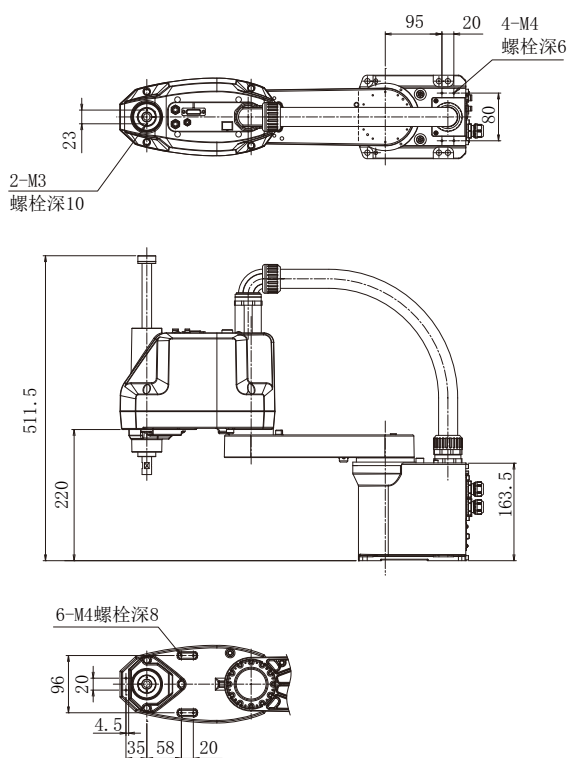
为了进行工艺装备的配线・配管・固定金属附件的安装,在机器人本体上配备了固定用螺栓孔,请加以利用。(请参阅图 2-17)

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,请将该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。

RH-3CH-S11



RH-6CH-S11

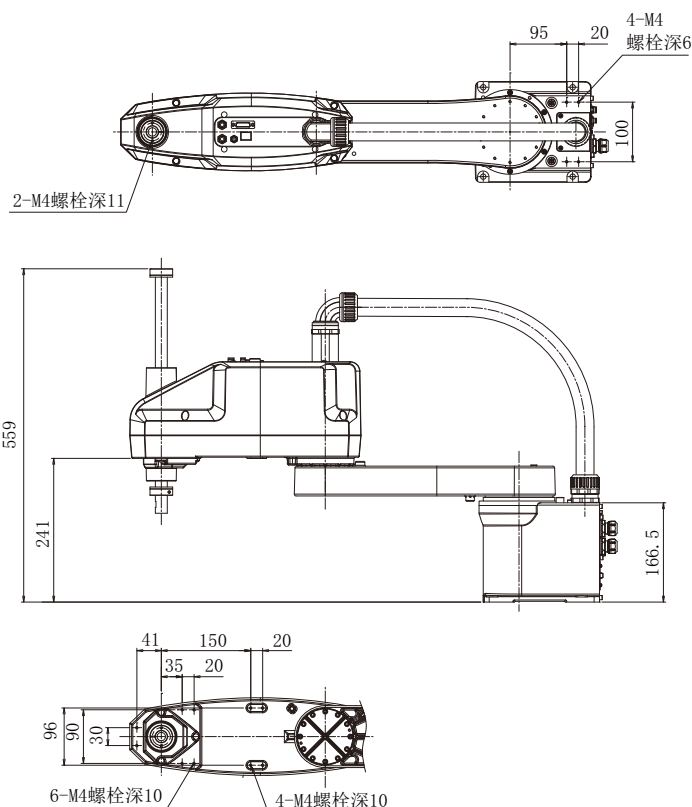


图 2-17: 配线配管固定用螺栓孔的位置

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 2-18 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 2-18 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) 选购件抓手、电磁阀为无供油类型。使用这些设备时，不要使用润滑油脂等。
- 4) 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。

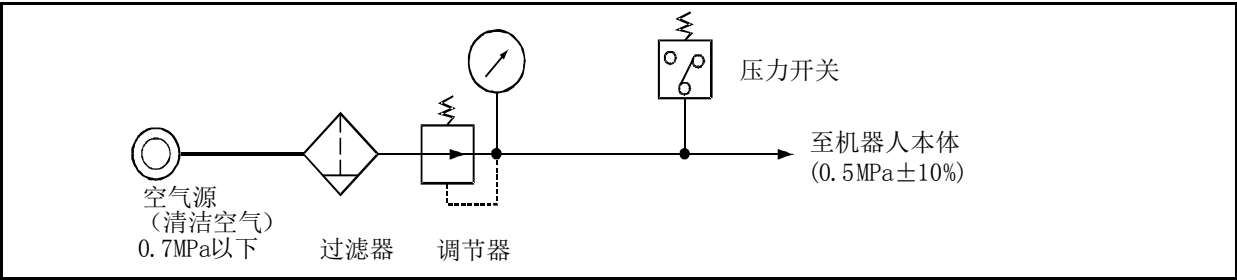


图 2-18：抓手用压缩空气供应电路示例

2.6 出厂特殊规格・选购件・维护部件

2.6.1 出厂特殊规格

■关于出厂特殊规格

是对标准构成设备的一部分在出厂时进行了更改的产品。因此，应对交货期进行确认。
出厂后的规格更改原则上将作为返修工程处理。

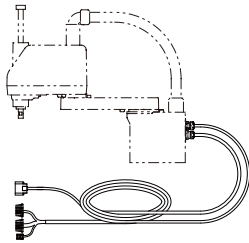
■定货方法

- (1) 需要一定的交货期，因此应事先进行确认。
- (2) 应在三菱出厂前进行指定。
- (3) 指定方法……应明确产品名称、型号及机器人本体的形式。

(1) 设备间电缆（固定用）

■定货型号： ● 1F- □□ UCBL-04 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 2-6：构成设备及类型

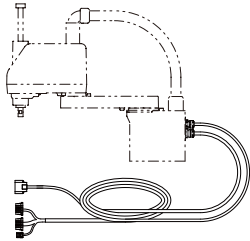
产品名称		型号 注1)	数量	备注 注2)
固定用	信号、电源电缆的套装	1F- □□ UCBL-04	1 套	3m、10m、15m、20m 之一
	电机信号电缆		(1 根)	
	电机电源电缆		(1 根)	

注 1) □□表示电缆长度。
注 2) 不附加标准 5m(固定用)。

(2) 设备间电缆（弯曲用）

■定货型号： ● 1F- □□ LUCBL-04 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 2-7：构成设备及类型

产品名称		型号 注1)	数量	备注 注2)
弯曲用	信号、电源电缆的套装	1F- □□ LUCBL-04	1 套	10m、15m、20m 之一
	电机信号电缆		(1 根)	
	电机电源电缆		(1 根)	
尼龙夹		NK-14N	2 个	信号电缆用
尼龙夹		NK-18N	2 个	电源电缆用
硅橡胶			4 个	

注 1) □□表示电缆长度。
注 2) 不附带标准 5m(固定用)。

■规格

弯曲用电缆的使用条件如表 2-8 所示。

表 2-8：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	φ6×2 根
	电机电源电缆	φ8.9×1 根和 φ6.5×4 根和 φ6×1 根

[注意] 寿命次数的大致基准根据用户的使用状态（表 2-8 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

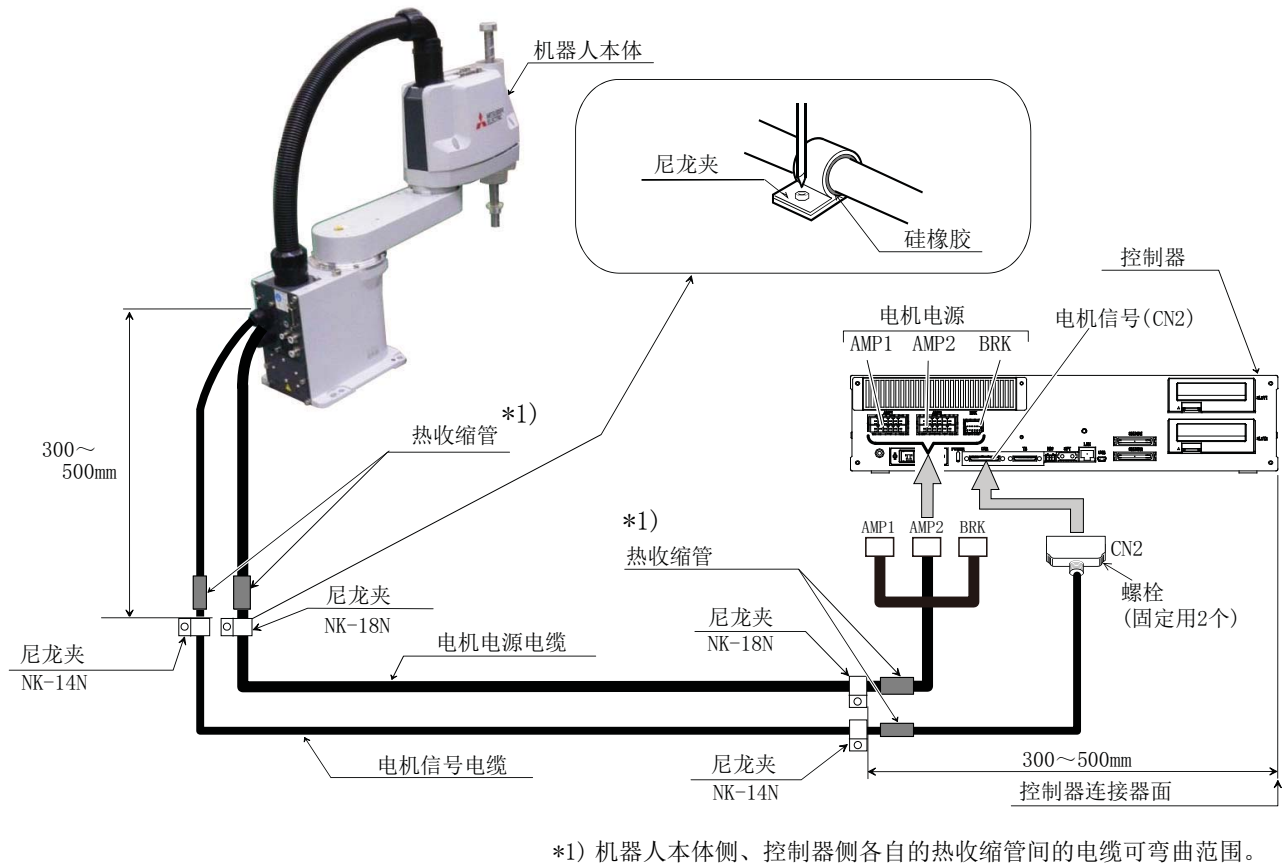
关于弯曲用电缆的构成如表 2-9 所示。应作为选定电缆支架时等的参考。

表 2-9：弯曲用电缆构成

项目	电机信号电缆	电机电源电缆		
芯数	AWG #24 (0.2mm ²)-4P	AWG #16 (1.25mm ²)-4C	AWG #18 (0.75mm ²)-3C	AWG #24 (0.2mm ²)-4P
成品外形	约 φ6mm	约 φ8.9mm	约 φ6.5mm	约 φ6mm
使用根数	2 根	1 根	4 根	1 根
合计根数	8 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 2-19 所示，在机器人本体侧及控制器侧各自的热收缩管间（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。



*1) 机器人本体侧、控制器侧各自的热收缩管间的电缆可弯曲范围。

图 2-19：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。对于大修的实施时间，根据用户的使用条件其机械的磨损・劣化程度有一定差异，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。控制器：36,000小时）时应实施大修（参阅图2-20）。关于具体的更换部件的选定、实施时间，请与三菱服务相关公司协商。

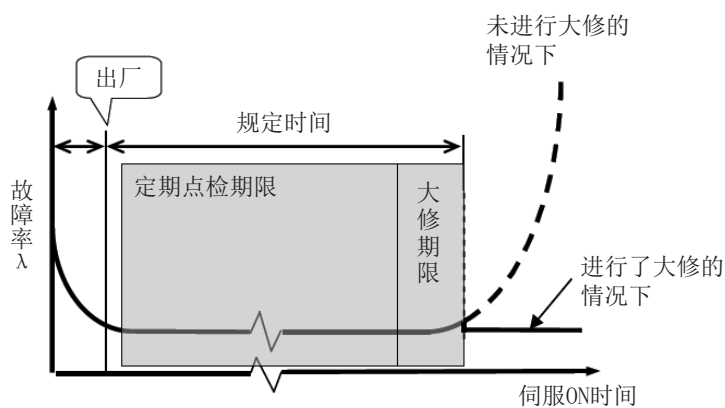


图 2-20: 定期点检期限・大修时间

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阅另一手册“使用说明书 / 从机器人本体安装到维护：5 维护・点检”。机器人本体使用的部件中的消耗品如表 2-10 所示。必要时请向指定生产厂商或者三菱服务部门购买。

此外，三菱指定的产品有的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，通过三菱服务部门购买。

表 2-10：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	三菱电机系统服务公司
2			滚珠螺杆花键	若干	
3	锂电池	ER6	基座部前部	2 个	
4	同步皮带		J3 轴	1	三菱电机系统服务公司
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服务部门咨询。

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			CR751-03CHD-0-S11 CR751-06CHD-0-S11	注 1)
控制轴数			同时 4 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 IV, V	
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	2D-TZ368 安装出厂
	专用输入输出		分配到通用输入输出中	“STOP” 1 点为固定
	紧急停止输入	点	1	冗余
	门开关输入	点	1	冗余
	可用设备输入	点	1	冗余
	紧急停止输出	点	1	冗余
	模式输出	点	1	冗余
	机器人出错输出	点	1	冗余
	附加轴同步	点	1	冗余
	模式切换开关输入	点	1	冗余
接口	RS-422	端口	1	TB 专用
	以太网	端口	1	10BASE-T/100BASE-Tx
	USB	端口	1	仅版本 2.0 FullSpeed 软元件功能
	附加轴接口	通道	1	SSCNET III 与 MR-J3-B、MR-J4-B 系列连接
	跟踪接口	通道	2	
	选购件插槽	插槽	2	选购件接口安装用 插槽 1 已安装 2D-TZ368 注 3)
电源	输入电压范围	V	单相 AC200 ~ 253V	
	电源容量	kVA	0.5	不包含浪涌电流注 4)
	电源频率	Hz	50/60	
外形尺寸 注 5)		mm	430 (W) × 425 (D) × 98 (H)	凸起部位除外
重量		kg	约 12	
结构			独立安置 • 开放结构 • 可纵向 / 横向安装	IP20 注 6)
动作温度范围		°C	0 ~ 40	
相对湿度		%RH	45 ~ 85	无结露
接地		Ω	100 以下	D 种接地 注 7)
油漆颜色			深灰色	参考蒙塞尔色: 3.5PB3.2/0.8

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 CR751-03HD。

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) 附带 2 个用于 2D-TZ368 的插头 (FCN-360 BK0-C11465H01)

注 4) 电源容量 (2.0kVA) 为通常运行时的额定值。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。特定动作模式中实际电力约为 0.3kw。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。

注 5) 详细内容请参阅第 37 页的“3.3.1 外形尺寸”。

注 6) 本控制器为一般环境规格。(参阅第 34 页的“3.1.2 保护规格及使用环境”)

注 7) 接地工程应由用户实施。

3.1.2 保护规格及使用环境

控制器采用适合于 IEC 标准的 IP20(开放型)。

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

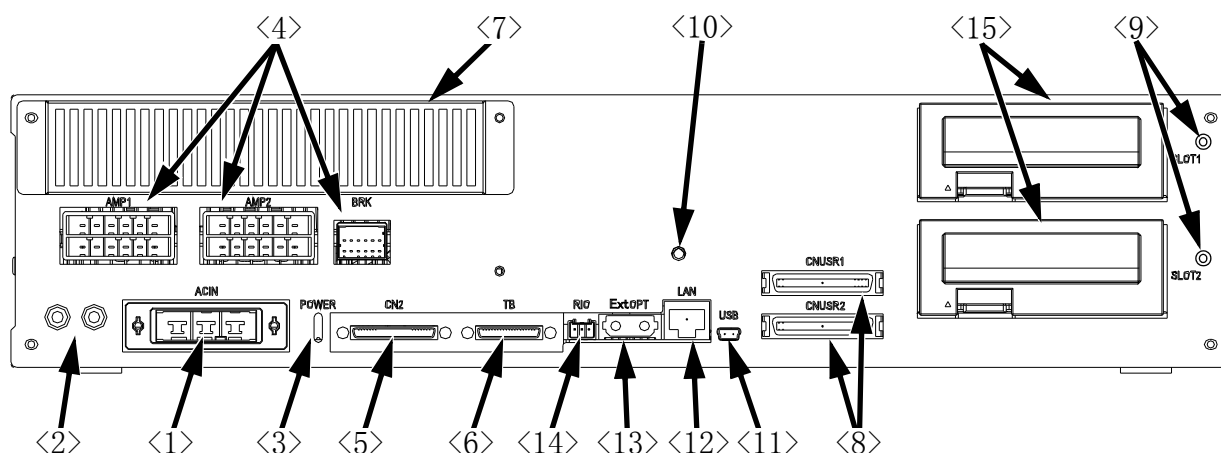
是将直径 $12^{+0.05}_0$ mm 的铁球以 $3.1\text{kg} \pm 10\%$ 的力压入到试验设备的外壳的开口部位时, 该球无法通过试验设备的开口部位的保护结构。

关于使用环境, 请参阅第 106 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（CR751）各部位的名称

- | | |
|-------------------------------|---|
| <1>ACIN 连接器..... | AC 电源（单相，AC200V）输入用（附带插座外壳、端子）
关于连接方法的详细内容，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”。 |
| <2>PE 端子..... | 接地用（M4 螺栓 2 处） |
| <3>POWER 指示灯..... | 控制电源 ON 指示灯显示 |
| <4> 电机电源连接用连接器..... | AMP1、AMP2：电机电源用，BRK：电机制动闸用 |
| <5> 电机信号连接用连接器..... | CN2：电机信号用 |
| <6> 示教单元连接用连接器 (TB) | R33TB 连接专用（未连接示教单元时安装假插头） |
| <7> 过滤器盖板..... | 盖板内安装了空气过滤器和电池 |
| <8>CNUSR 连接器..... | 机器人专用输入输出连接用（附带插头连接器）
关于连接方法和针分配的详细内容，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”。 |
| (CNUSR1、CNUSR2) | |
| <9> 接地端子..... | 至选购件卡的连接电缆接地用端子（M3 螺栓 - 上下 2 处） |
| <10> 充电指示灯（CHARGE）..... | 用于确认拆卸盖板时的安全时机（防止触电）的指示灯。（通常客户无需拆卸盖板）
当机器人的伺服 ON 使得控制器内的电源基板上积累电能时，本指示灯亮灯（红色）。关闭控制电源后经过一定时间（几分钟左右）后熄灭。 |
| <11>USB 连接用连接器 (USB) | USB 连接用。 |
| <12>LAN 连接器 (LAN) | LAN 连接用。 |
| <13>ExtOPT 连接器 (ExtOPT) | 附加轴连接用。 |
| <14>RIO 连接器 (RIO) | 扩展并行输入输出连接用。 |
| <15> 选购件插槽..... | 选购件卡安装用插槽。（未使用时安装盖板） |
| (SL0T1、SL0T2) | |



将控制器的 USB 与市面上销售的设备（笔记本电脑、个人计算机、LAN 用集线器等）连接使用时，有可能与三菱公司设备的匹配性及温度・噪声等的 FA 环境不符合。
使用时有时需要采取 EMI 措施 (Electro-Magnetic Interference) 或添加铁氧体磁芯等其它措施，用户应进行充分的动作确认。
此外，对于与市面销售设备连接时的动作保障・维护等三菱公司将不予承担。

3.3 外形・安装尺寸

3.3.1 外形尺寸

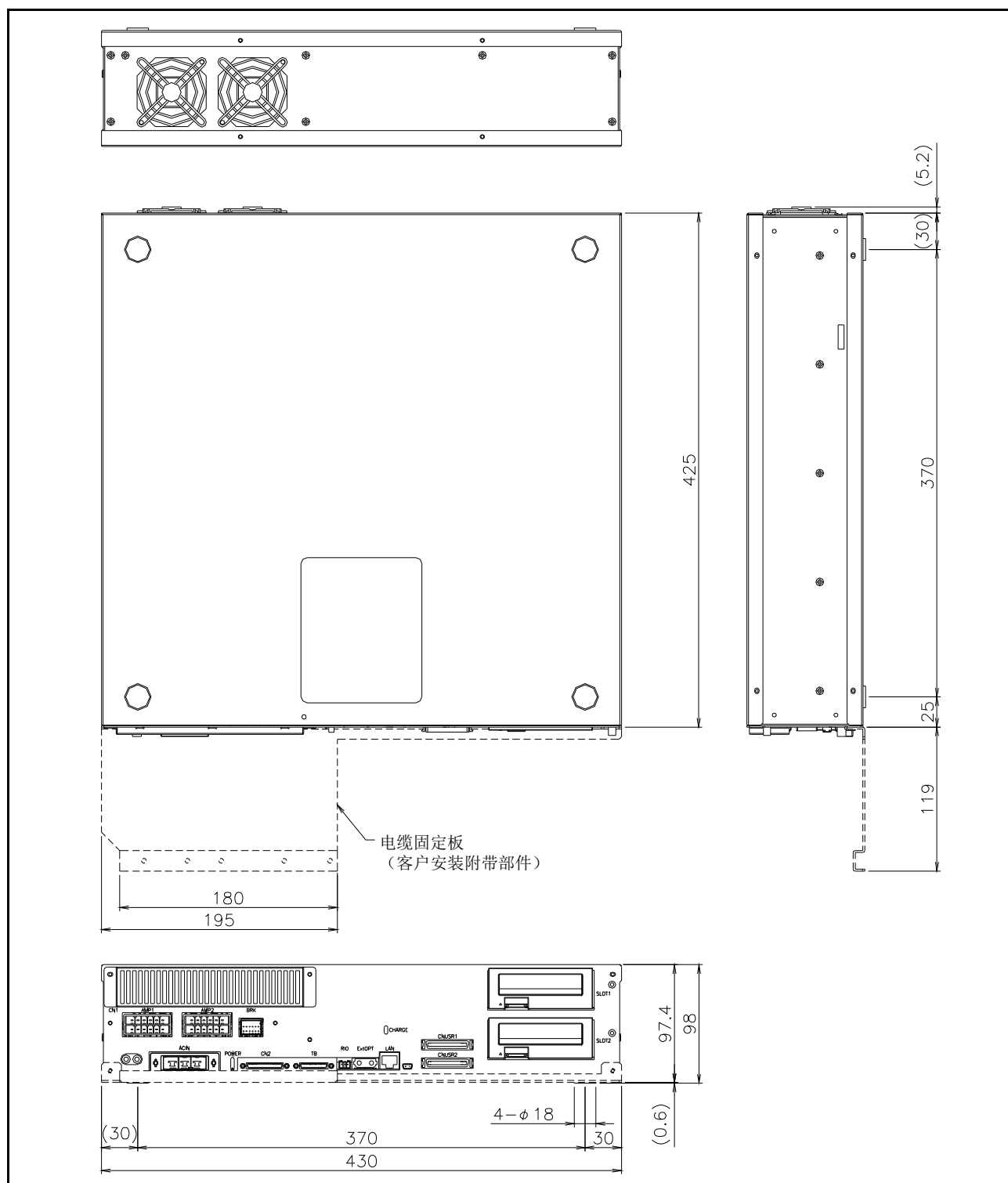
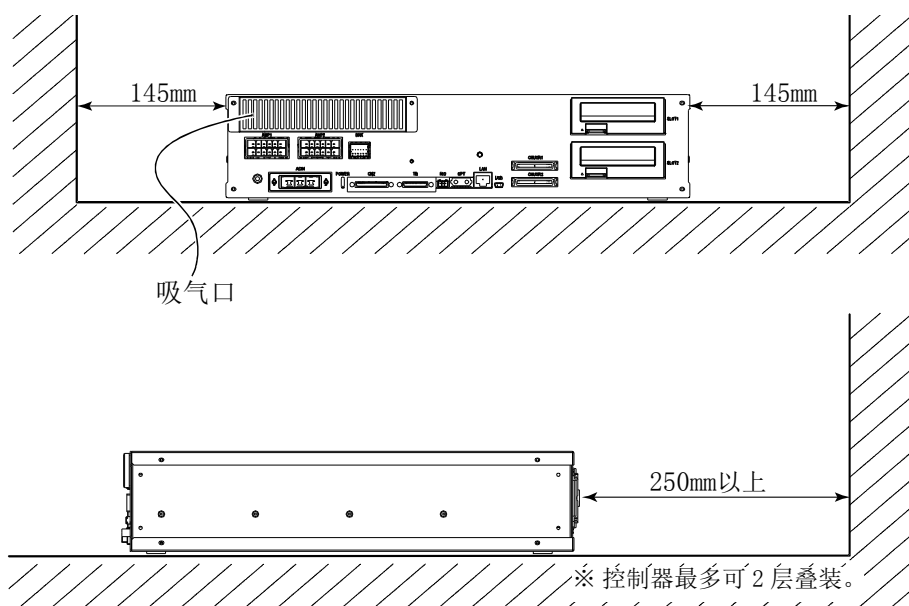


图 3-2: 控制器的外形尺寸图 (CR751)

3.3.2 安装尺寸

〈 横向安装状态 〉



〈 纵向安装状态 〉

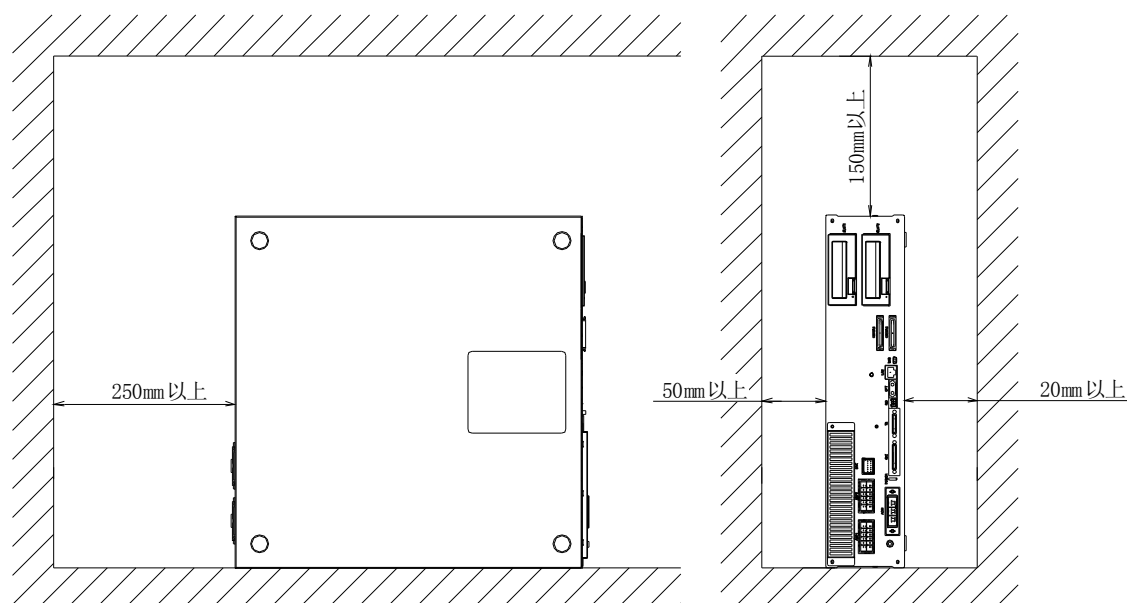


图 3-3：安装尺寸（CR751）

⚠ 注意

将机器人控制器纵向安装使用的情况下，应采取将安装部位固定等防倾倒措施。纵向安装用固定薄板的参考图如图 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，请使用 M4×8 螺栓或是使用比此短的螺栓。（请务必确保控制器柜内部（侧面板厚 1.2mm）的螺栓伸出量在 6.8mm 以下）

⚠ 注意

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

3.4 外部输入输出

3.4.1 类型

- (1) 专用输入输出.....是表示机器人的远程操作、状态的输入输出。
- (2) 通用输入输出.....是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.....是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 43 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 / 可用设备输入”及第 99 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 GOT1000 系列 (GT15) 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

专用输入输出的主要功能如表 3-2 所示。关于其它功能请参阅随产品附带的另一手册“使用说明书 / 功能及操作的详细内容解说”。

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 3-2：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	对程序处于中断状态进行输出。 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	出错复位输入信号	对出错状态进行解除。	E	出错发生中输出信号	对处于出错状态进行输出。
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	对于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。(随机返回)
SRVON	伺服 ON 输入信号	对全部机械进行伺服 ON。	E	伺服 ON 中输出信号	对伺服 ON 状态进行输出。
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	对外部信号控制的操作权有效状态进行输出。
MELOCK	设备锁定输入信号	对全部机械进行设备锁定状态的设置/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	手工变动选择输入信号	将数值输入信号中的设置值指定为手工变动。	E	无	

参数名	输入 注 1)			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、手工变动值、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、手工变动值、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	手工变动值输出请求	对手工变动的输出进行请求。	E	手工变动值输出信号	对正在将手工变动值输出到数值输出信号中状态进行输出。
ERROUT	出错编号输出请求	对出错编号的输出进行请求。	E	出错编号输出中信号	对正在将出错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 JOG 动作置为有效。	E	JOG 有效中输出信号	对由外部信号进行 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	
HNDCTRL1 : HNDCTRL3	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 抓手出错输入信号 : 机械 3 抓手出错输入信号	对抓手的出错发生进行请求。	L	机械 1 抓手出错中输出信号 : 机械 3 抓手出错中输出信号	对抓手出错发生中进行输出。
AIRERR1 : AIRERR3	空气压力出错 1 输入信号 : 空气压力出错 3 输入信号	对空气压力的出错发生进行请求。	L	空气压力出错 1 输出中信号 : 空气压力出错 3 输出中信号	对空气压出错发生中进行输出。
MIPTEXC : M3PTEXC	无		L	维护部件的更换期限报警信号	对维护部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) 表示电平信号的电平。

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置。

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 点为止进行连续设置。

3.6 外部紧急停止输入输出/停止专用输入/门开关输入/可用设备输入

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

表 3-3：专用输入输出端子

分类	名称	内容
输入	紧急停止	执行紧急停止。冗余 b 触点
输入	停止专用开关	执行停止。（参阅第 47 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 b 触点（参阅第 48 页的“3.6.3 门开关的功能”）
输入	可用设备	进行伺服 OFF。冗余 b 触点（参阅第 48 页的“3.6.4 可用设备的功能”）
输出	机器人出错输出	出错发生中触点变为断开。
输出	紧急停止输出	外部紧急停止输入、OP 紧急停止输入或示教单元紧急停止输入发生中触点变为断开。
输出	模式输出	在 MANUAL 模式中触点变为断开，在 AUTOMATIC 模式中触点变为闭合。
输出	附加轴接触器控制输出	用于使附加轴的伺服 ON/OFF 状态与机器人本体的伺服 ON/OFF 状态同步。（参阅第 55 页的“3.9 附加轴用接触器控制输出”）

※ 电源 OFF 时，输出触点变为常开状态。

[注意] 各输入 / 输出端子的触点容量为 DC24V/10mA ~ 100mA。
不要连接超出该范围的设备。在超出触点容量状况下使用时将导致发生故障。
不要对用户装置中与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备 24V 电源的 + 侧进行接地。如果在 + 侧接地状态下连接控制器，有可能导致控制器出现故障。

关于各端子的针编号分配及电路图如图 3-6 所示。

3.6.1 紧急停止的连接

外部紧急停止输入、门开关输入及可用设备的端子如图 3-6 所示，处于开放（触点未连接）状态。用户必须准备外部紧急停止、门开关、可用设备等，在连接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 99 页的“6.1.7 安全措施示例”所述。请一起参阅。

[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) 请准备好紧急停止开关、门开关及可用设备。
 - a) 外部紧急停止开关
 - CR751 控制器 CNUSR1 连接器的“2-27 之间”与“7-32 之间”
 - b) 门开关
 - CR751 控制器 CNUSR1 连接器的“4-29 之间”与“9-34 之间”
 - c) 可用设备
 - CR751 控制器 CNUSR1 连接器的“5-30 之间”与“10-35 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，在容易受到噪声影响的环境中使用的环境下，应在屏蔽电缆上安装附带的铁氧体磁芯（型号：E04SR301334、生产厂商：星和电机公司）。铁氧体磁芯应配置在距连接端子部 30cm 以内处。



注意

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

⚠ 注意

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

⚠ 注意

对于多个紧急停止开关，应在充分注意的状况下进行配线，使各个开关均可分别单独操作。
应注意不要配线为仅在 AND 条件（多个紧急停止开关各方均为 ON 状态）下才动作。

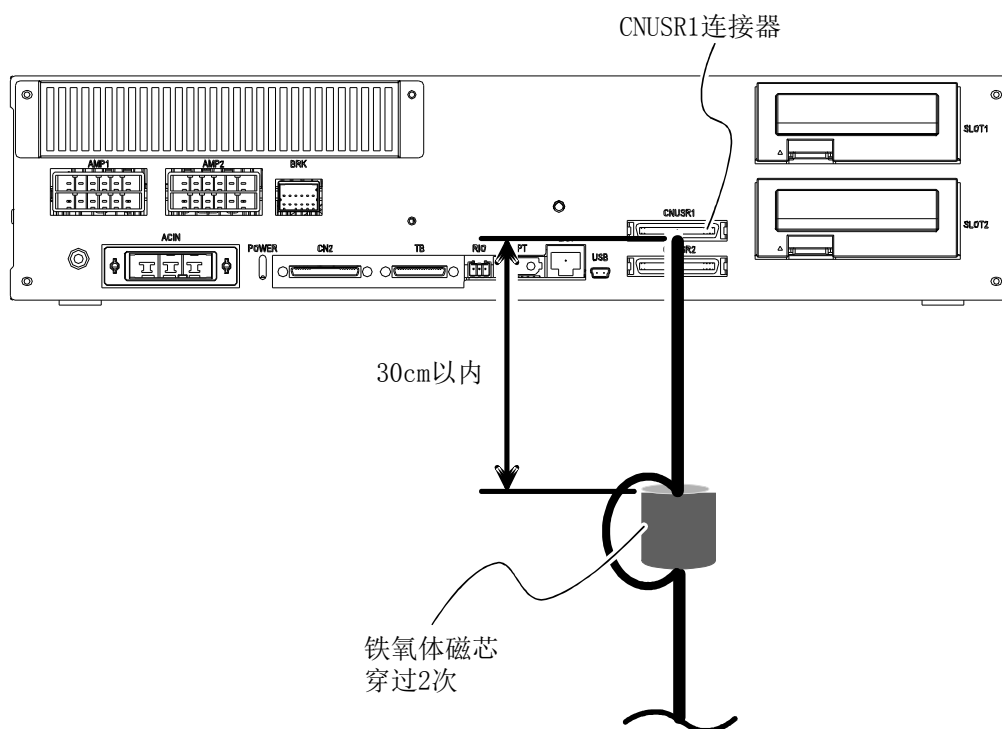


图 3-5：紧急停止电缆的连接（CR751）

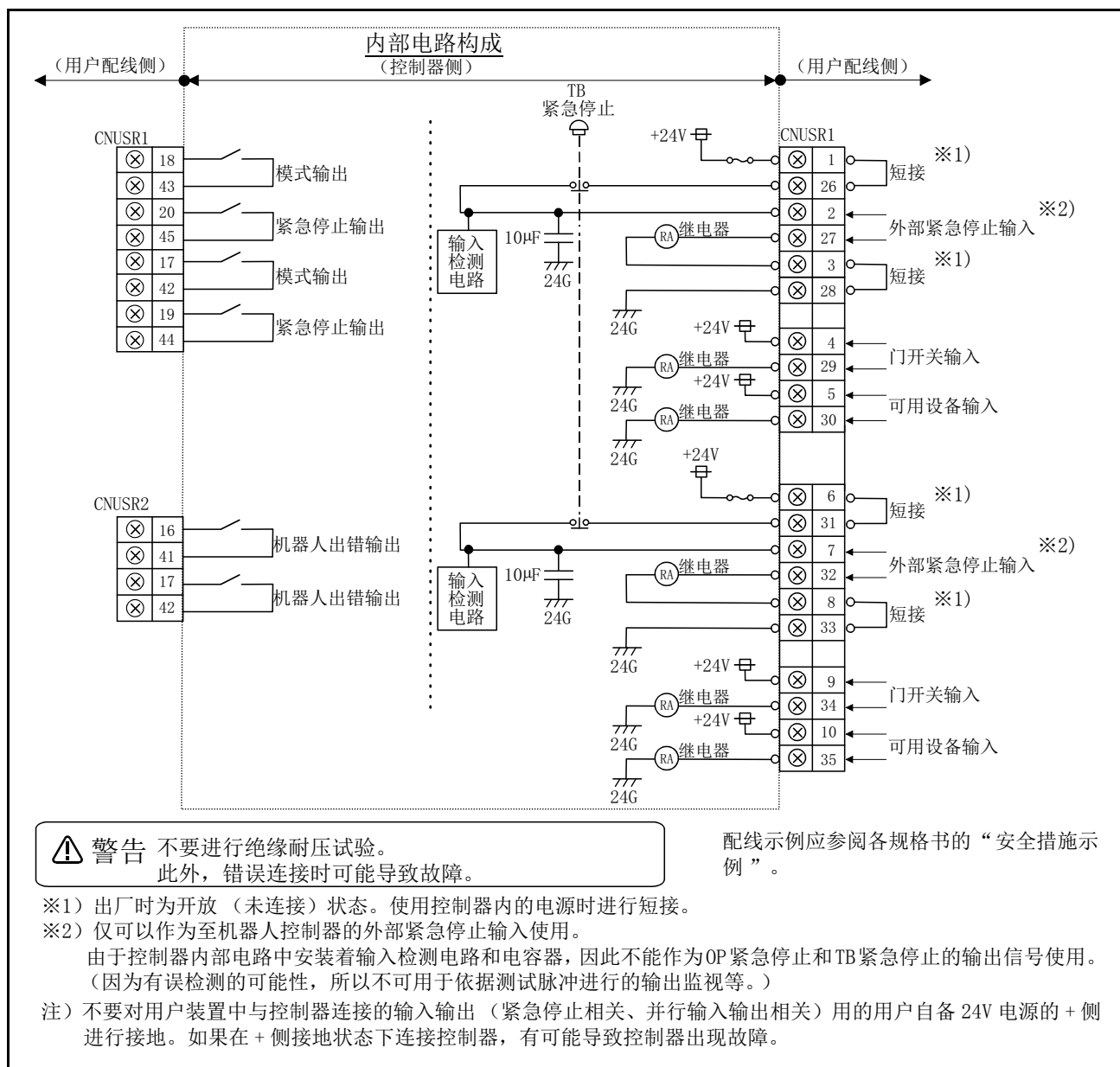


图 3-6: 外部紧急停止的连接 (CR751)



注意

应将紧急开关安装在易于操作的位置，请参阅第 99 页的“6.1.7 安全措施示例”，必须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。

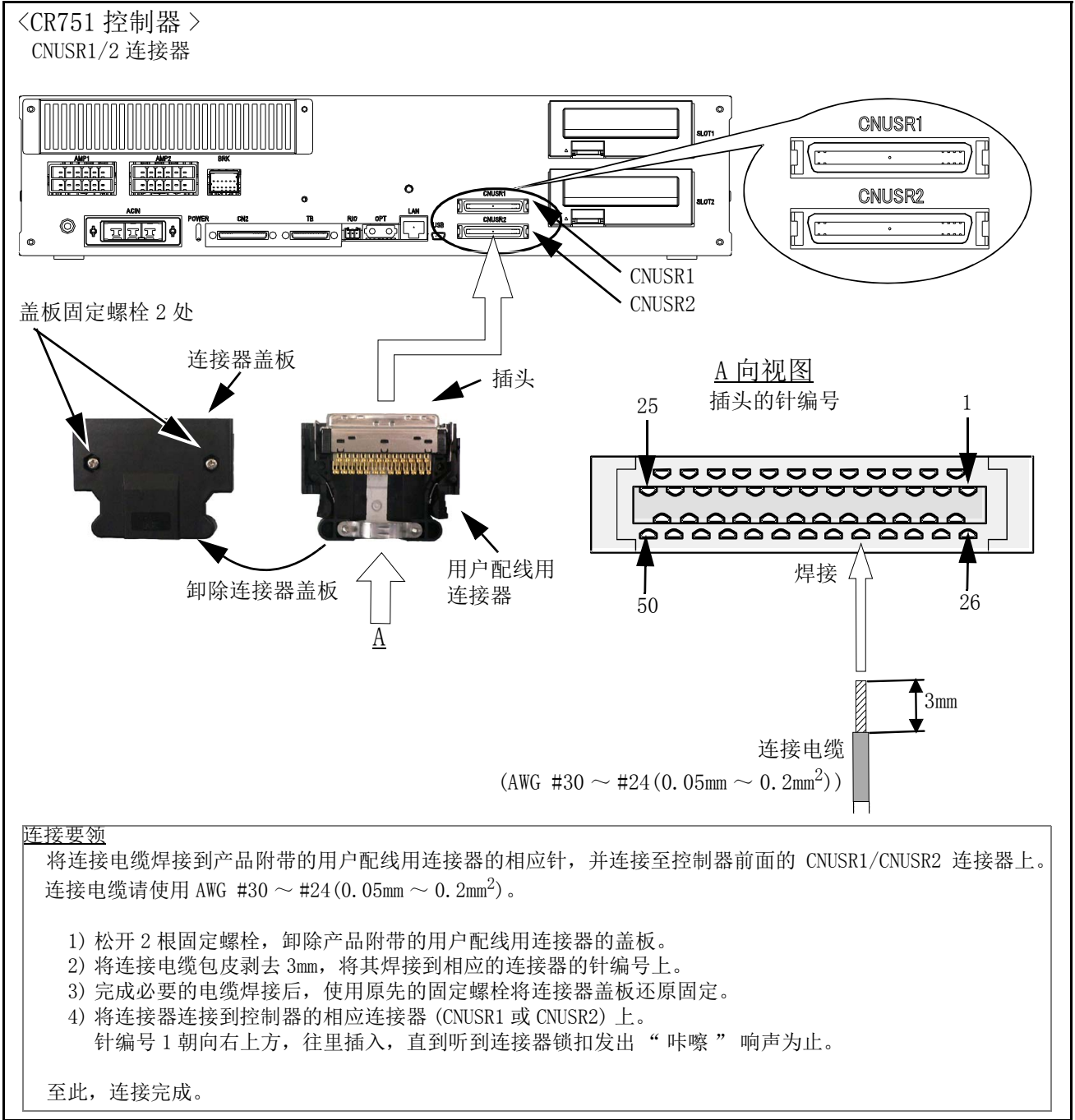


图 3-7：外部紧急停止连接的配线方法 (CR751 (CNUSR1/2))

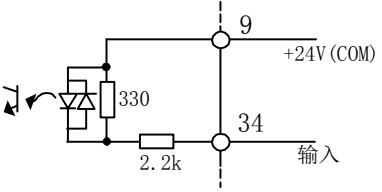
注意

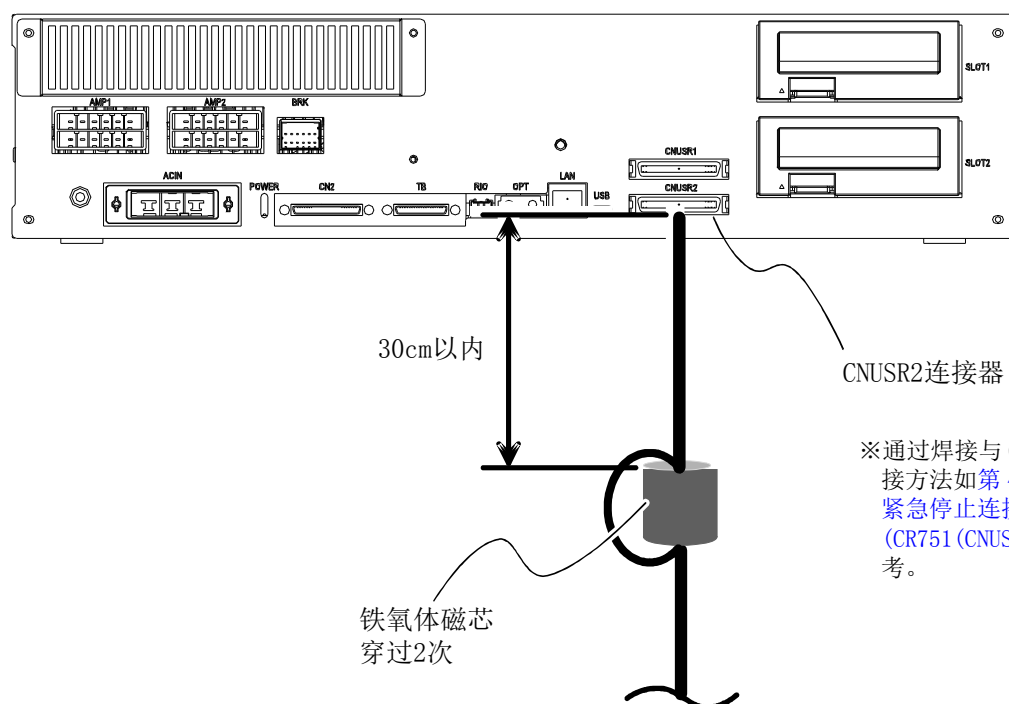
在进行焊接时需充分注意，只能与指定的针编号连接。
如果与其他针编号连接，或是与其他针短接，有可能导致机器人出现故障或异常。
控制器侧的连接器，上侧为 CNUSR1，下侧为 CNUSR2。请与对象连接器正确连接。如果连接错误，有可能导致机器人出现故障或异常。

3.6.2 停止专用输入(SKIP输入)

该信号是使机器人紧急停止的输入信号。应按图 3-8 中所示对控制器的连接器 (CNUSR2) 的 9、34 针进行配线。

表 3-4：停止专用输入电气的规格

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

图 3-8：停止专用输入的连接 (CR751)

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，配线应设置为门被打开时触点变为断开状态。请参阅第 45 页的“图 3-6 外部紧急停止的连接 (CR751)”及第 99 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。（参阅图 3-9。）

- 自动运行中时 门被打开时进行伺服 OFF 使机器人停止后，进行出错显示。
恢复时按照 < 关闭门 > → < 出错复位 > → < 伺服 ON > → < 重启 > 的步骤进行操作。
- 示教中时 即使在门被打开状态下也可使用可用设备通过示教单元进行伺服 ON 使机器人动作。

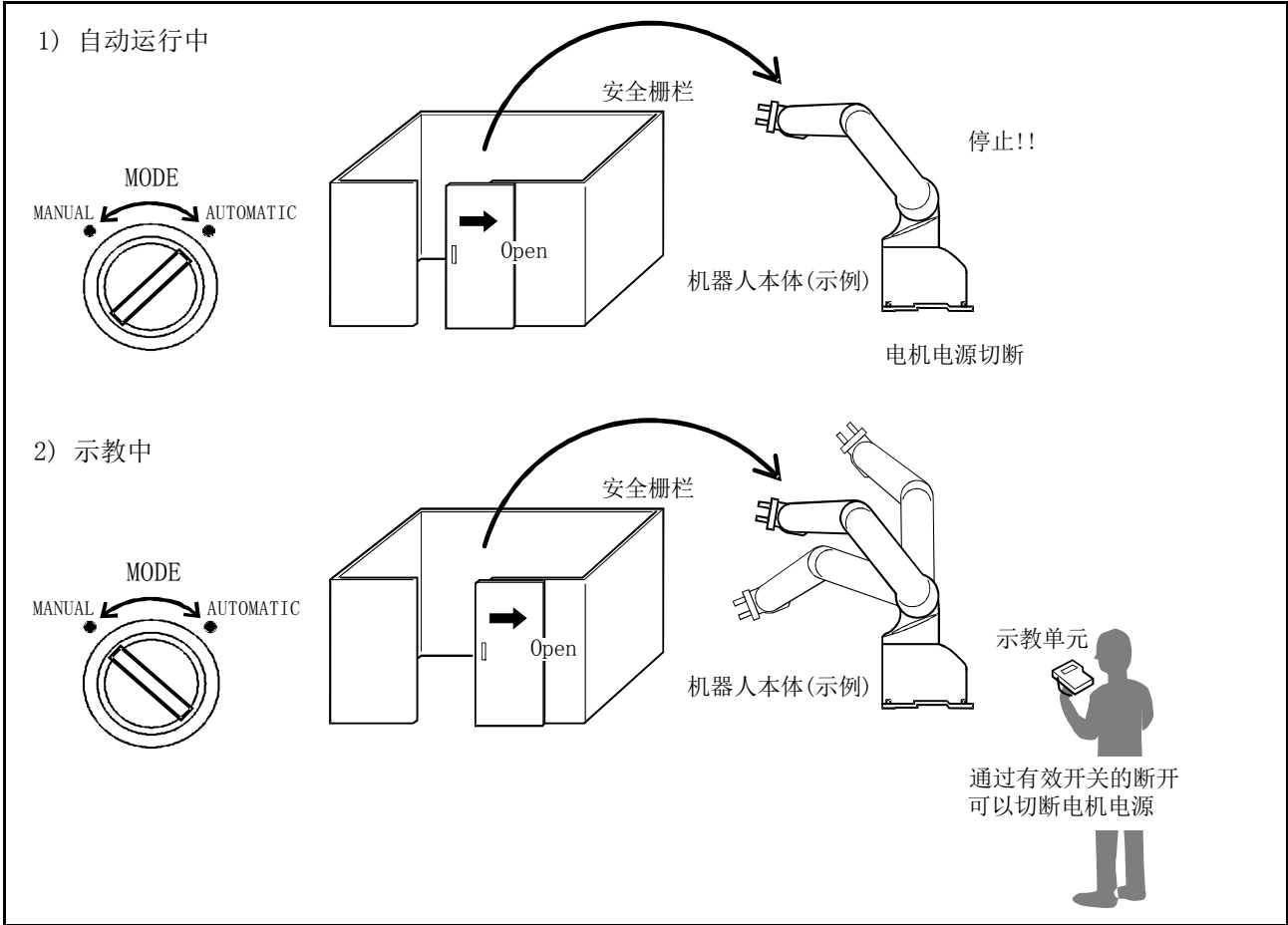


图 3-9：门开关的功能

3.6.4 可用设备的功能

示教作业等中发生了异常时，可以仅通过可用设备※1) 的开关操作立即切断（伺服 OFF）机器人的伺服电源，提高了安全性。为了安全使用机器人，必须连接可用设备。

(1) 开门时的操作

示教等作业应由二人进行。

伺服 ON 的情况下，一人操作示教单元，另一人操作可用设备，需要预先按压双方的开关（示教单元的有效开关及可用设备的开关）。如果松开可用设备的开关可立即进行伺服 OFF。此外，在松开可用设备的开关的状态下如果进行伺服 ON，将无法进行制动闸解除，应加以注意。

(2) 关门时

无需进行可用设备的操作，仅通过示教单元的操作便可以进行伺服 ON。此时的 JOG 操作必须在安全栅栏的外面进行。

※1) 推荐产品：IDEC 公司制造 HE1G-L20MB

(3) 自动运行 • JOG 操作 • 制动闸解除及必要开关的状态
以下介绍机器人的各个操作及必要开关的状态。

表 3-5：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
		控制器的模式	示教单元有效 / 无效	示教单元有效开关	可用设备输入端子	门开关输入端子	
1	JOG 操作	Manual	Enable	ON	Close (ON)	-	在可用设备输入为 Close (ON) 状态下，无需在意门开关输入的状态。
2	JOG 操作 ^{注2)}	Manual	Enable	ON	Open (OFF)	Close (门关闭)	在可用设备输入为 Open (OFF) 状态下，门开关输入需为 Close (门关闭) 状态。
3	制动闸解除 ^{注3)}	Manual	Enable	ON	Close (ON)	-	与门开关输入状态无关，可用设备输入需为 Close (ON) 状态。
4	自动运行	Automatic	Disable	-	-	Close (门关闭)	门开关输入必须为 Close (门关闭) 状态。

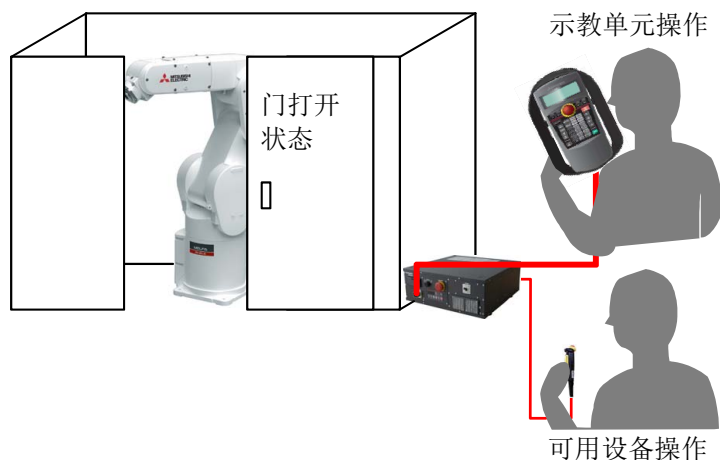
注 1) 表中“-”表示与开关的状态无关。

关于各开关的操作，请参阅以下内容。

- 控制器的模式：..... 第 50 页的“3.7 模式切换开关输入”
- 示教单元有效 / 无效：..... 第 58 页的“(1) 简易版示教单元 (T/B)”
- 示教单元有效开关：..... 第 58 页的“(1) 简易版示教单元 (T/B)”
- 可用设备输入端子：..... 第 99 页的“6.1.7 安全措施示例”
- 门开关输入：..... 第 99 页的“6.1.7 安全措施示例”

注 2) 门开关输入为 Close (门关闭) 状态下的 JOG 操作必须在安全栅栏的外面进行。

注 3) 制动闸解除操作须由 2 人作业。1 人将可用设备置为 ON (等同于输入端子 Close)、另 1 人操作示教单元。
可用设备及示教单元有效开关均处于中间位置 (轻握位置) 时才可以进行制动闸解除。与门开关的输入状态无关。



⚠ 注意

进行制动闸解除时由于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 3-10：制动闸解除操作

3.7 模式切换开关输入

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

＜操作权（模式）＞

- AUTOMATIC..... 通过外部设备进行的操作有效。无法进行需要示教单元操作权的操作。与外部设备的连接中，需要对操作权用的参数进行设置。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”。
- MANUAL..... 示教单元有效时，仅通过示教单元进行的操作有效。无法进行需要外部设备操作权的操作。

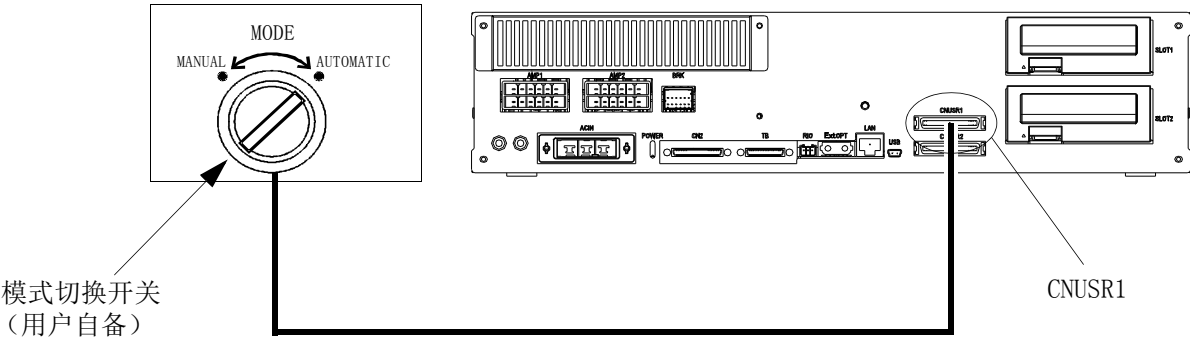


图 3-11: 模式切换开关示意图（CR751）

(1) 模式切换开关输入的规格

模式切换开关输入的功能和规格如下所示。

表 3-6: 模式切换开关输入功能

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

注 1) 针号 49-24 间和针号 50-25 间双向同时断开或闭合时，切换模式。
2 个系统间如果输入状态不同，则会发生错误 H0044（操作面板模式按键线异常）。
〔注意〕不要对用户装置中与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备 24V 电源的 + 侧进行接地。如果在 + 侧接地状态下连接控制器，有可能导致控制器出现故障。

表 3-7: 模式切换开关输入规格

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

(2) 模式切换开关输入的连接

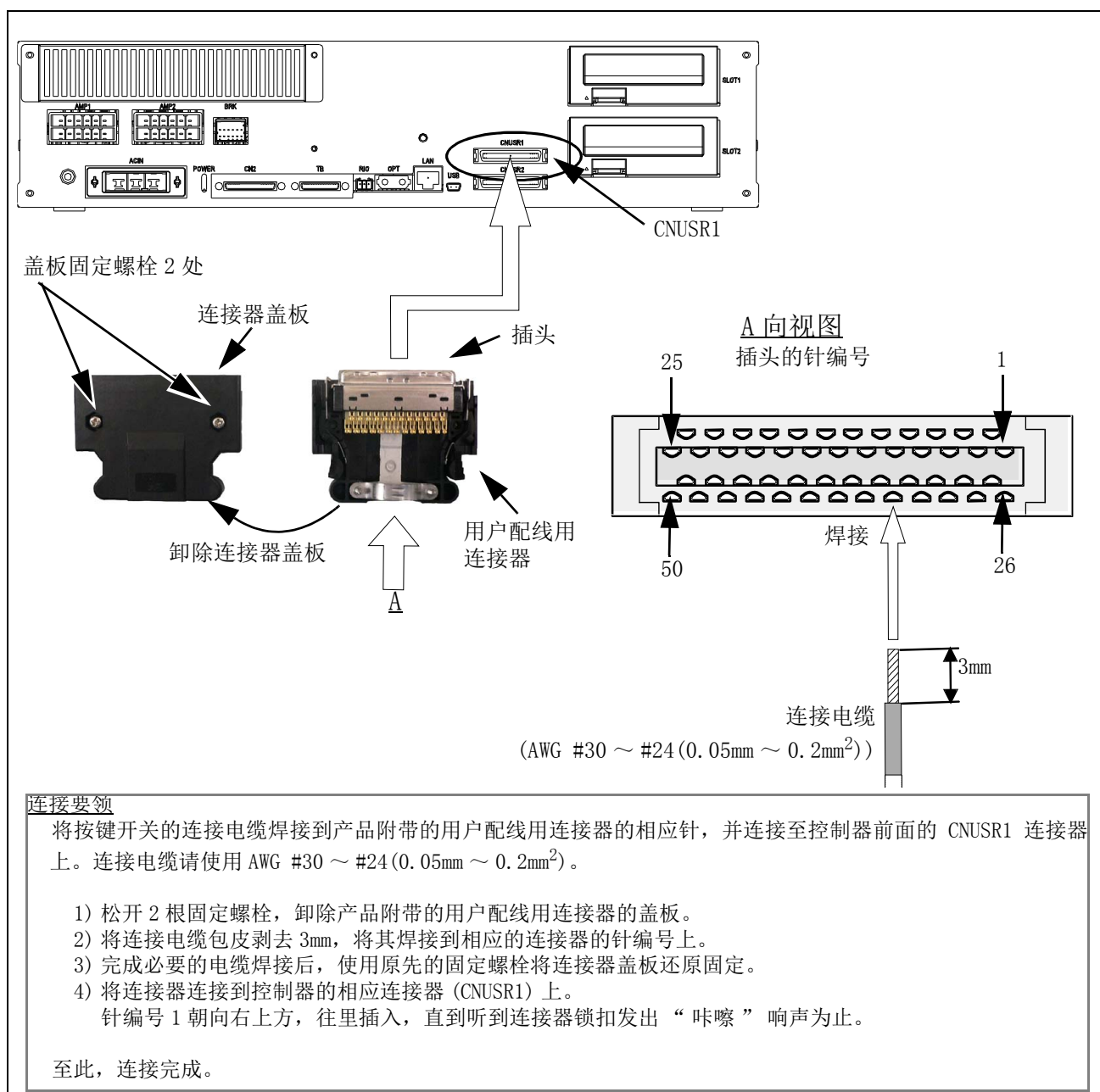


图 3-12：模式切换开关输入连接 (CR751)

3.8 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-J3-B、MR-J4-B 系列），可以对多达 8 轴的对应伺服电机同时进行控制。

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

3.8.1 附加轴接口的配线

表 3-8 中的控制器的附加轴专用连接器的连接示例（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	ExtOPT	是用于连接通用伺服放大器的连接器。

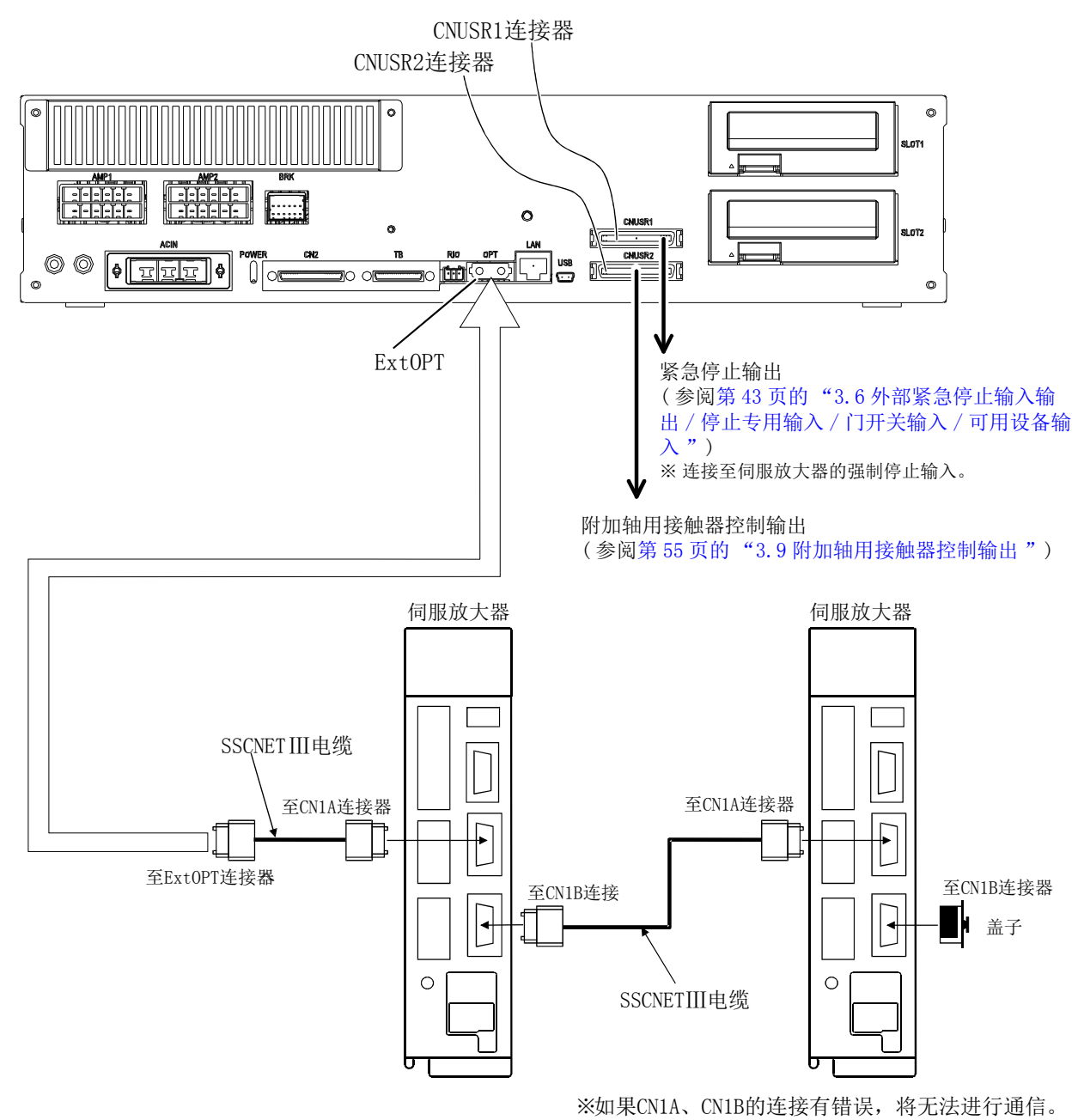


图 3-13：附加轴接口连接示例（CR751）

(1) 噪声过滤器的安装示例

1) EMC 过滤器（推荐产品）

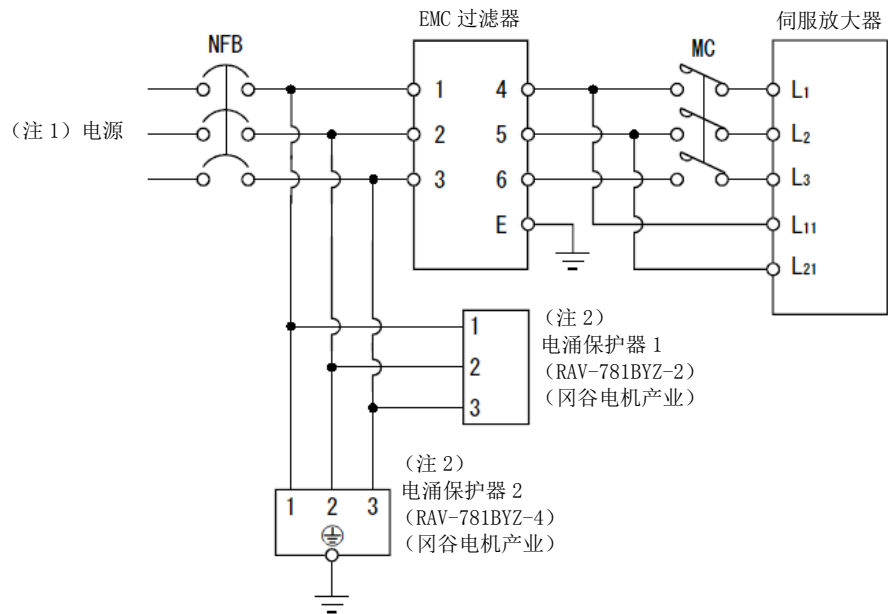
请参阅以下连接示例，安装推荐的过滤器。

(1) 与伺服放大器的组合

伺服放大器	推荐过滤器（双信电机）		重量 [kg]
	型号	漏电流 [mA]	
MR-J3-10B~MR-J3-100B MR-J3-10B1~MR-J3-40B1	(注) HF3010A-UN	5	3
MR-J3-200B・MR-J3-350B	(注) HF3030A-UN		5.5
MR-J3-500B・MR-J3-700B	(注) HF3040A-UN	1.5	6
MR-J3-11KB~MR-J3-22KB	(注) HF3100A-UN	6.5	15
MR-J3-60B4・MR-J3-100B4	TF3005C-TX	5.5	6
MR-J3-200B4~MR-J3-700B4	TF3020C-TX		7.5
MR-J3-11KB4	TF3030C-TX		
MR-J3-15KB4	TF3040C-TX		12.5
MR-J3-22KB4	TF3060C-TX		

注. 使用该 EMC 过滤器时，需要另行设置电涌保护器。

(2) 连接示例



注 1) 单相 AC200V-230V 电源连接至 L1 和 L2，L3 请保持空余。
单相 AC100V-120V 电源时，L3 不使用。

注 2) 例为连接了电涌保护器时的情况。

图 3-14：噪声过滤器的安装（例）

2) 线路噪声过滤器

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 0.5MHz ~ 5MHz 的频带的效果最为明显。

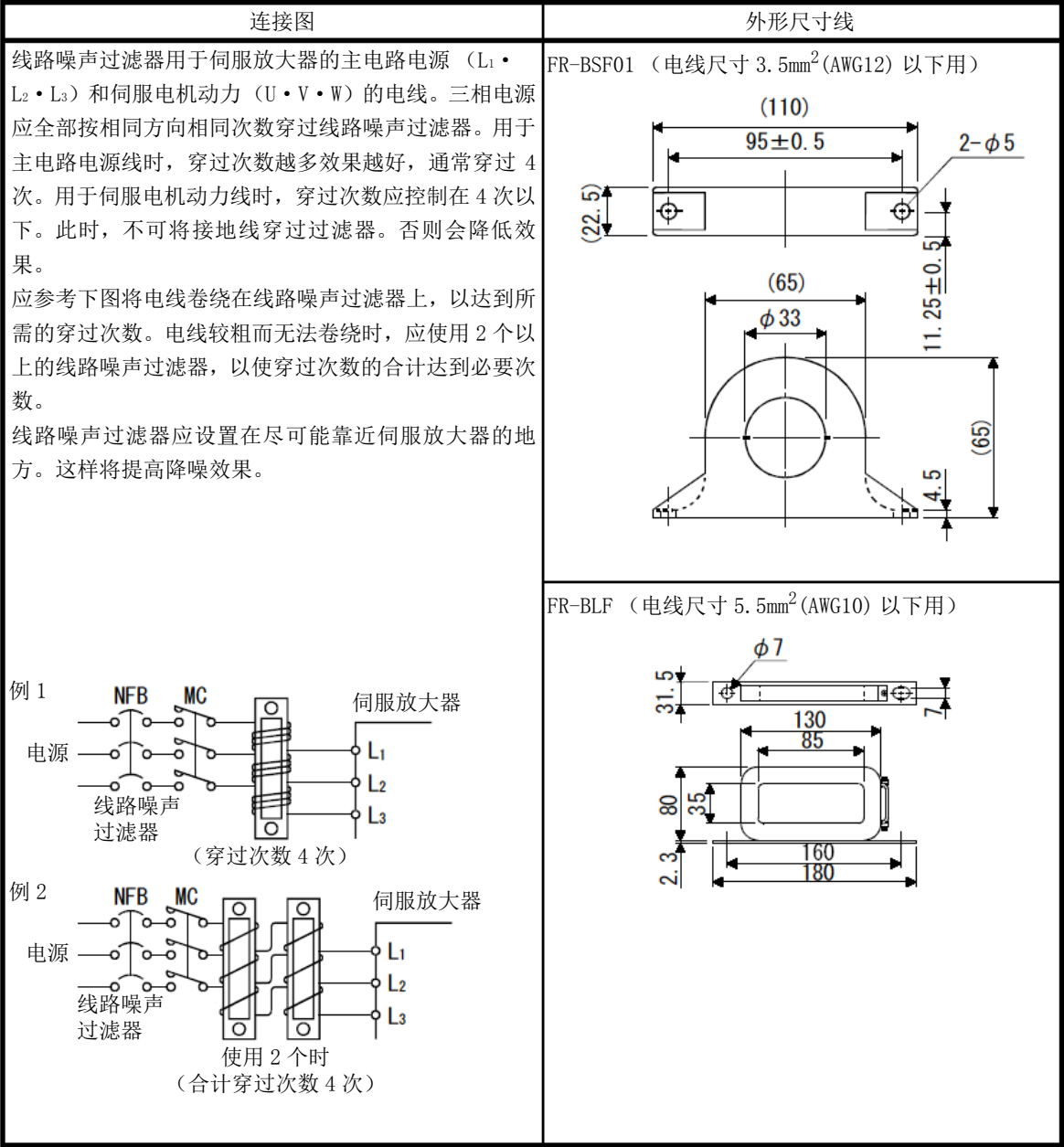


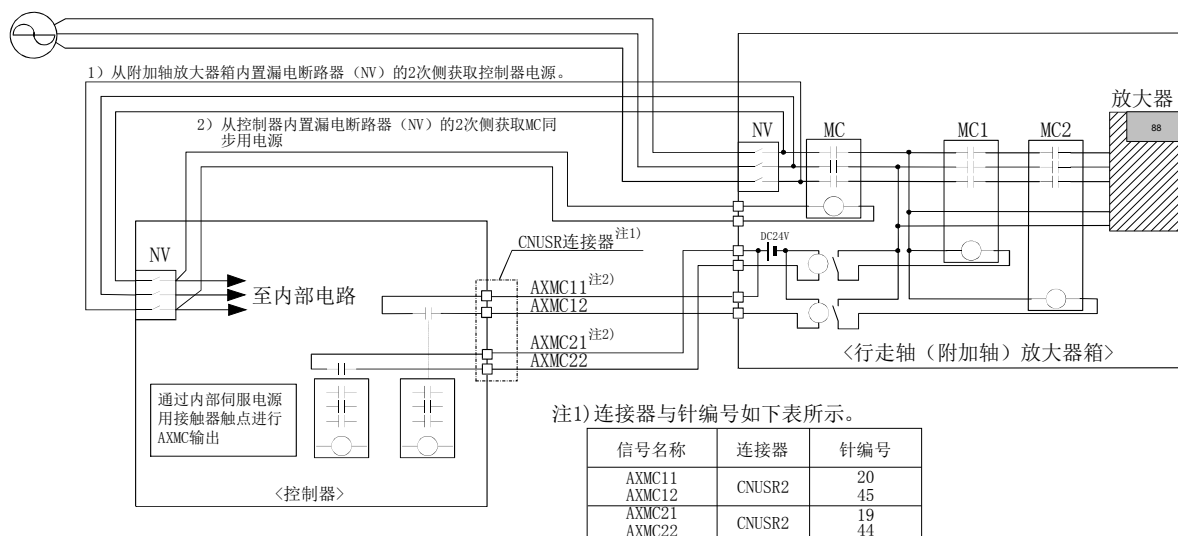
图 3-15：噪声过滤器的安装示例

3.9 附加轴用接触器控制输出

使用附加轴功能的情况下，使用安装在控制器内部的输出触点（附加轴用接触器控制输出：AXMC），通过构建以本输出的开放切断附加轴用伺服放大器电源的电路，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。图 3-16 介绍了该电路示例，图 3-17 中介绍了连接器的连接示意图。使用附加轴功能时应参照这些图进行恰当的电路连接。

关于附加轴功能的详细内容请参阅另一手册“使用说明书 / 附加轴接口使用说明书”。关于附加轴功能的详细内容请参阅第 52 页的“3.8 附加轴功能”。

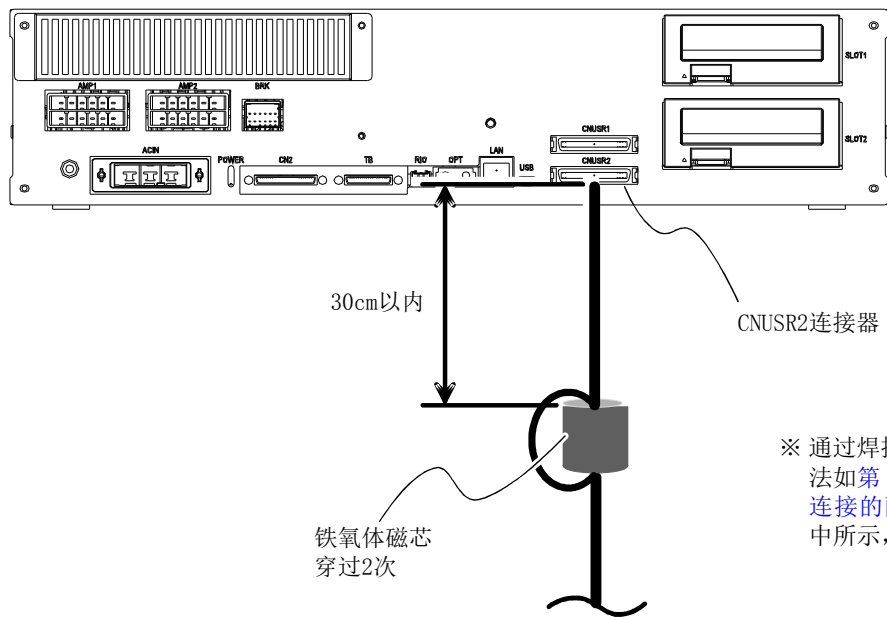
注 1) 将附加轴功能作为独立于机器人本体的用户机械使用的情况下，不要连接本输出信号。否则有可能导致无法对用户机械进行伺服 ON。



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

图 3-16：附加轴用接触器控制输出电路示例



※ 通过焊接与 CNUSR2 连接器连接。连接方法如第 46 页的“图 3-7 外部紧急停止连接的配线方法 (CR751 (CNUSR1/2))”中所示，请参考。

图 3-17：AXMC 端子连接器配置（CR751）

3.10 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。选购件中有“ 套装选购件 ” 及 “ 单件选购件 ” 这 2 种类型。

1. 套装选购件 是将单件选购件及部件根据目的成套的产品。
2. 单件选购件 是由必要最小单位的部件所构成的选购件。请用户根据目的进行选择。

(1) 简易版示教单元 (T/B)

- 定货型号： ● R33TB : 电缆长度 7m
 ● R33TB-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。但是，应在切断电源的状态下进行连接切换。

■构成

表 3-9：构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (Kg) 注 1)	备注
示教单元	R33TB	其中 1 个	1.7	电缆 7m
	R33TB-15		2.8	电缆 15m

注 1) 表示 1 套的重量。

■规格

表 3-10：规格

项目	规格	备注
外形尺寸	195 (W) × 292 (H) × 106 (D) （参阅外形图）	
机体颜色	深灰	
重量	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，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。

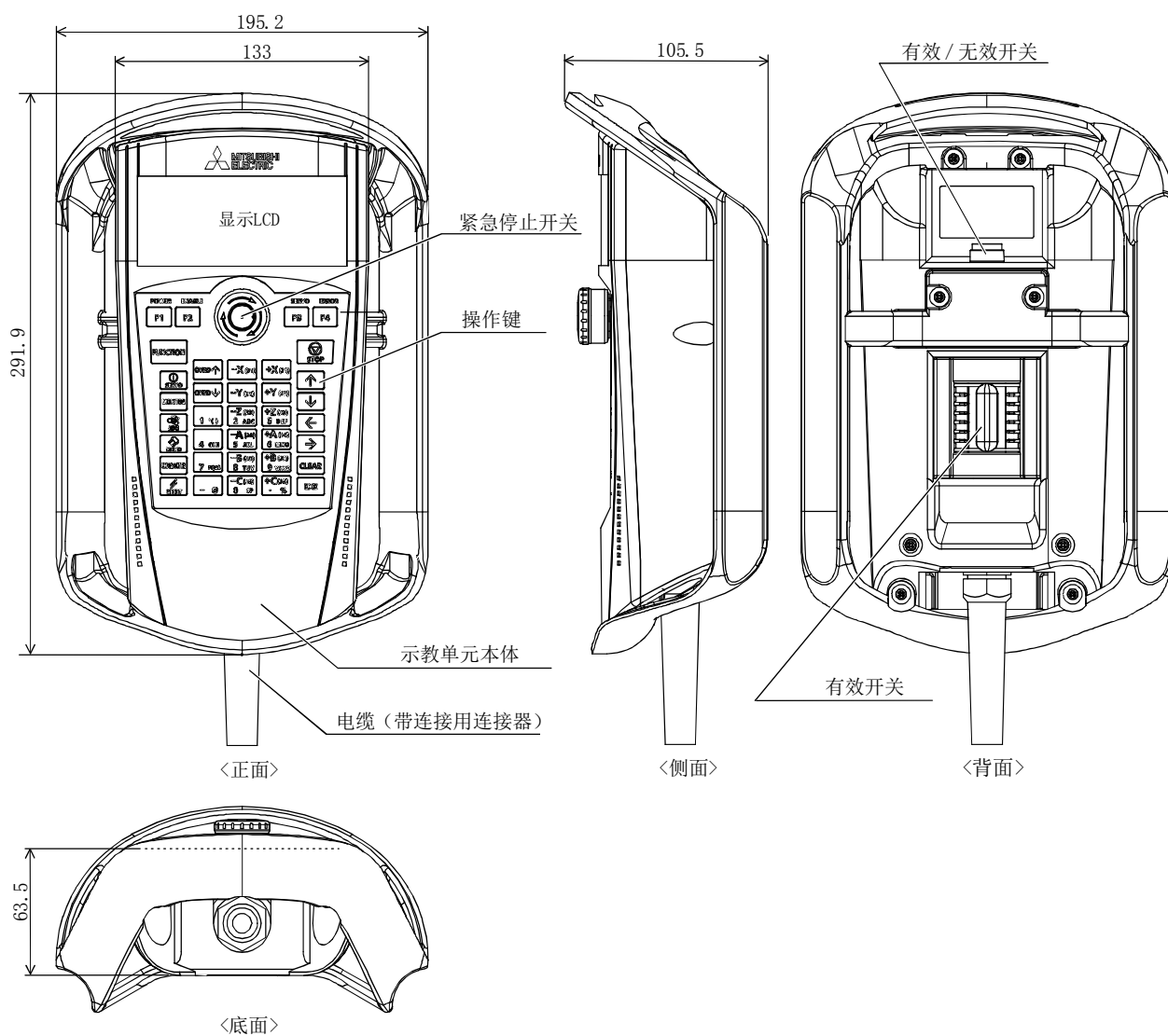


图 3-18: 示教单元的外形尺寸

■ 安装方法

连接到控制器前面的示教单元 (T/B) 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 (3 位置开关) [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 改变机器人的速度手工变动值。按压 [OVRD ↑] 键时手工变动值将增加，按压 [OVRD ↓] 键时手工变动值将减少。
- 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 对出错显示进行解除。通过按压该键的同时按压 [EXE] 键，将进行程序复位。
- 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)

- 订货型号：● R57TB : 电缆长度 7m
 ● R57TB-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 3-11: 构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (Kg) 注 1)	备注
示教单元	R57TB	其中 1 个	2.1	电缆 7m
	R57TB-15		3.2	电缆 15m

注 1) 表示 1 套的重量。

■ 规格

表 3-12: 规格

项目	规格	备注
外形尺寸	252(W)×240(H)×114(D) (参阅外形图)	
机体颜色	深灰	
重量	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) 彩色触摸屏幕、带背光灯	

注 1) 对以下的 USB 记忆棒已进行了动作确认。

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

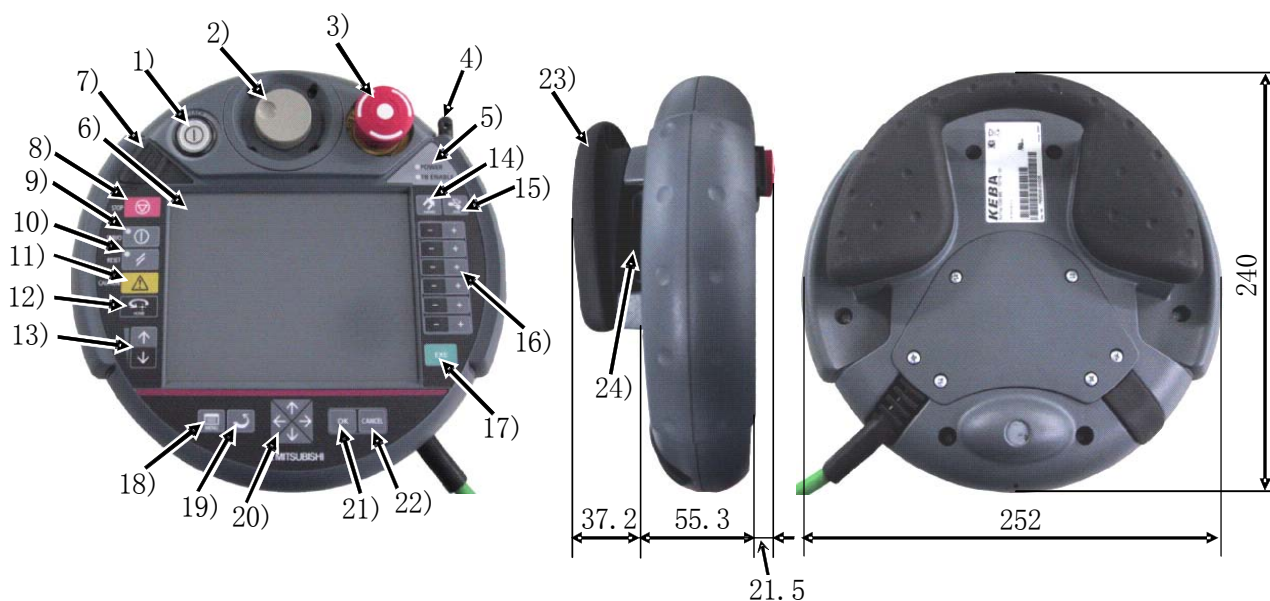
在三菱电机工业机器人中, 通过“有效/无效开关”及“有效开关”构成上述“有效装置”。

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 [↑] 按钮增加手工变动值，通过 [↓] 按钮减少手工变动值。 |
| 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操作。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) 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。在选购件中配备有外部输入输出电缆(2D-CBL05或2D-CBL15)，请购买。

注)也可与其它选购件的并行输入输出模块(2A-RZ361/2A-RZ371)并用，但在站号设置时应设置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 3-13: 构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (Kg) 注1)	备注
并行输入输出接口	2D-TZ368/ 2D-TZ378	1个	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套的重量。

■规格

表 3-14: 输入电路的电气规格

项目		规格	内部电路
形式		DC输入	<漏型> <源型>
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 3-15：输出电路的电气规格

项目		规格	内部电路
形式		晶体管输出	< 漏型 > < 源型 >
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。

注意 输出电路的保护保险丝是用于防止负载短路时或错误连接时的故障。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。

■ 安装方法
将并行输入输出接口安装到控制器上。关于安装方法请参阅另一手册 “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 SLOT 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。

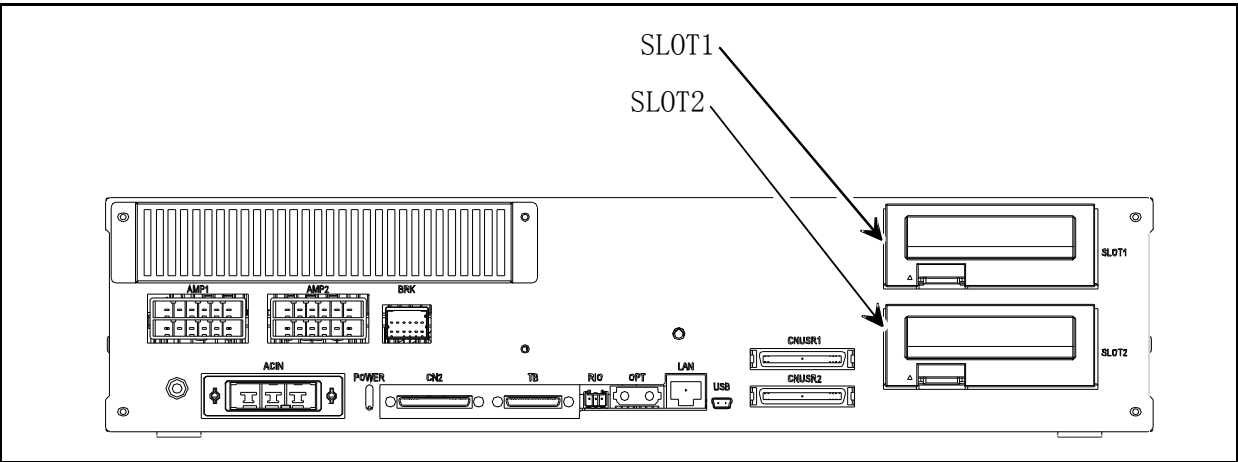


图 3-21：并行输入输出接口安装位置 (CR751)

■连接器的针配置

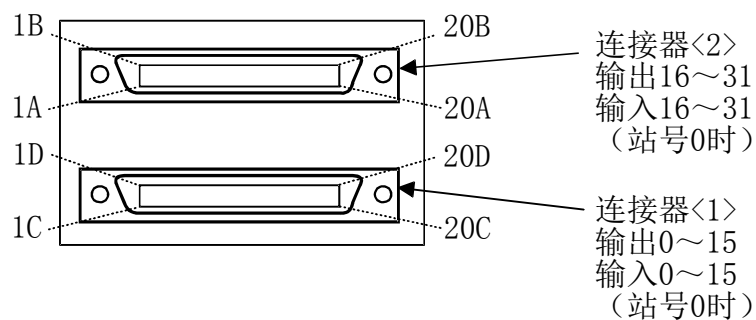


图 3-22: 并行输入输出接口的连接器针配置

■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 3-16: 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 3-17、表 3-18 所示。安装在其它插槽中的情况下，请进行相应替换后使用。

表 3-17: 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	1D	橙黑 a	通用输出 15	+24V/+12V(COM): 5D-20D 针用
2C	灰红 a		COM: 5C-20C 针用 ^{注1)}	2D	灰黑 a		空余
3C	白红 a		空余	3D	白黑 a		空余
4C	黄红 a		空余	4D	黄黑 a		空余
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)}
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	出错复位输入信号 ^{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) 出厂时分配有专用信号 (停止)。信号编号固定。

表 3-18: 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	1B	橙黑 a	通用输出 31	+24V/+12V(COM): 5B-20B 针用
2A	灰红 a		COM: 5A-20A 针用 ^{注1)}	2B	灰黑 a		空余
3A	白红 a		空余	3B	白黑 a		空余
4A	黄红 a		空余	4B	黄黑 a		空余
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

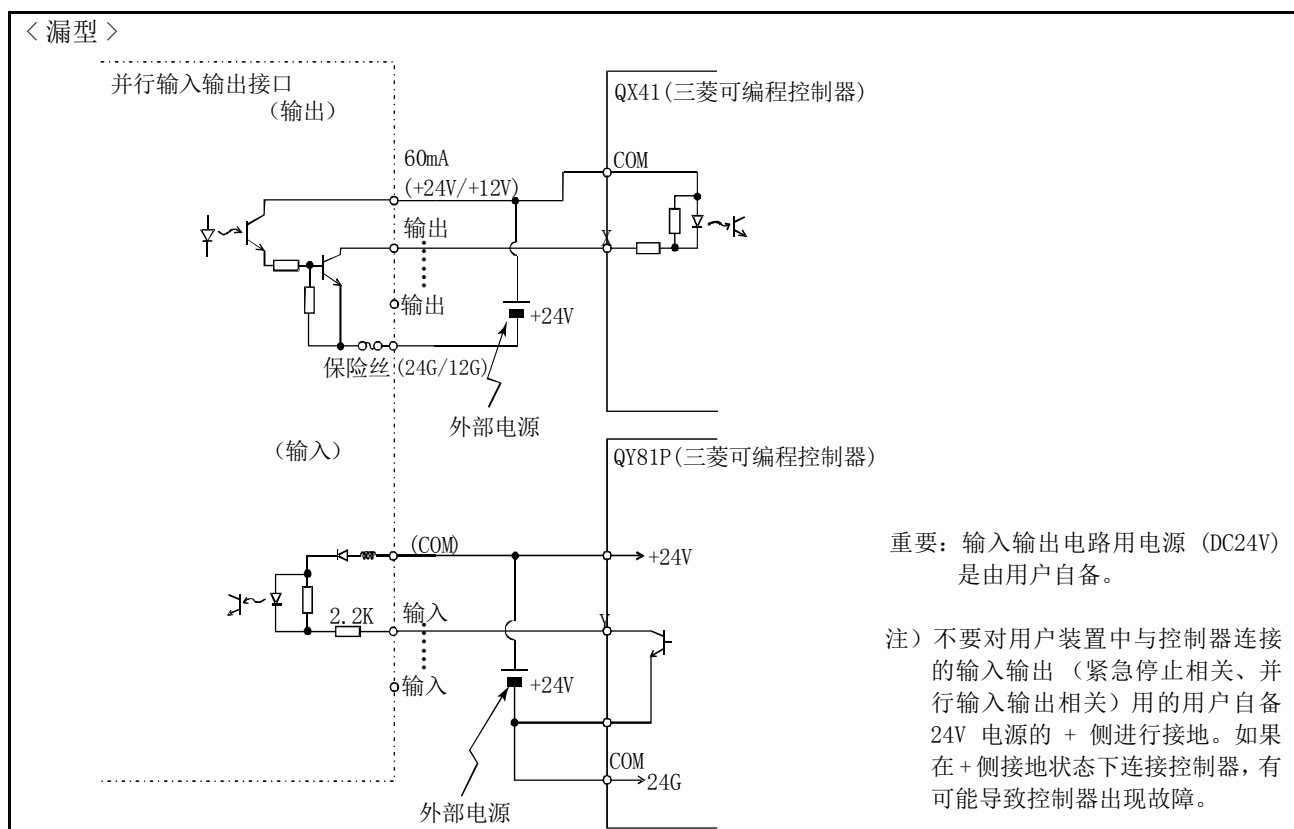


图 3-23：与三菱可编程控制器的连接示例（漏型）

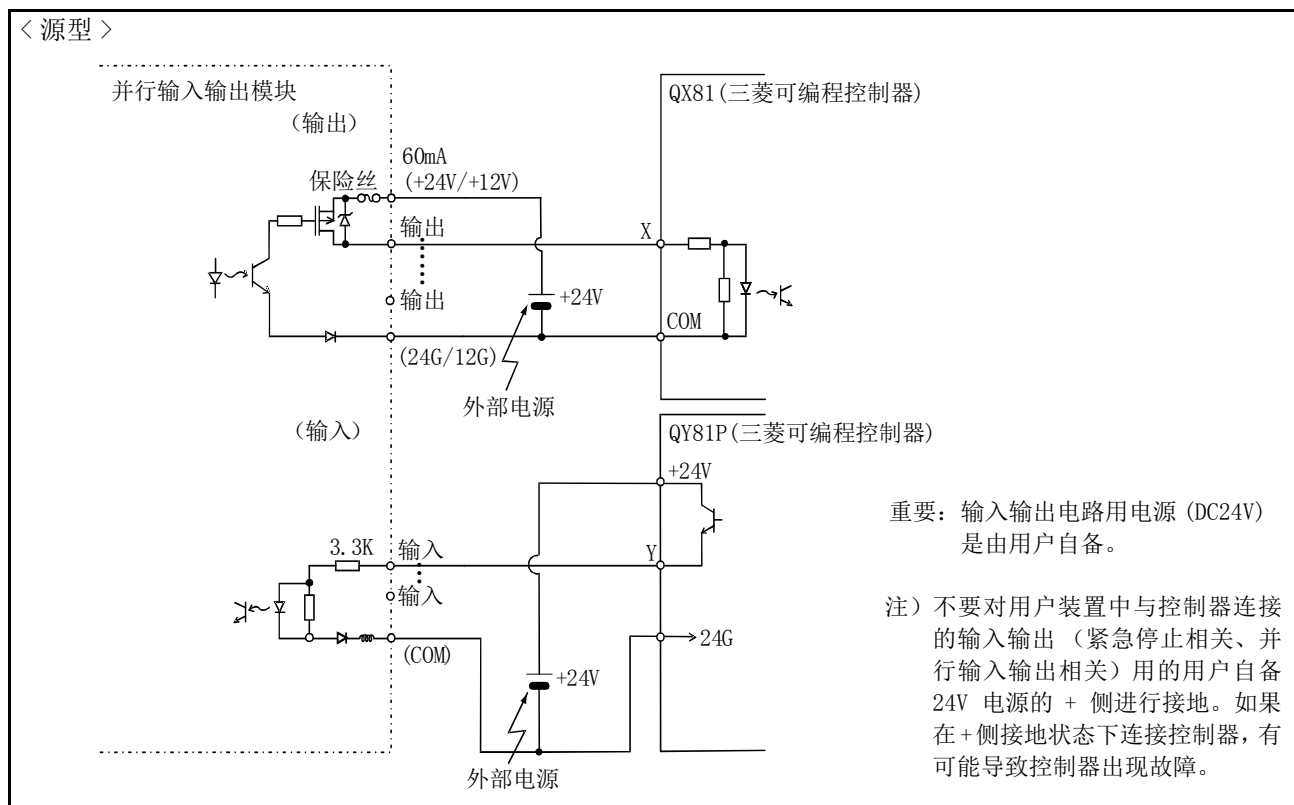


图 3-24：与三菱可编程控制器的连接示例（源型）

(4) 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 个变为输入 32 点 / 输出 32 点的连接，因此需要添加至 2 根。

■构成

表 3-19：构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (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 套的重量。

■规格

表 3-20：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 3-21：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）包皮上有识别彩色显示及点符号。
请在参阅 “表 3-21 连接器针编号及线色” 的基础上进行连接。

（示例）针编号：彩色显示
1：橙 / 红 / a

打印标识的类别
打印标识的颜色
绝缘体的颜色

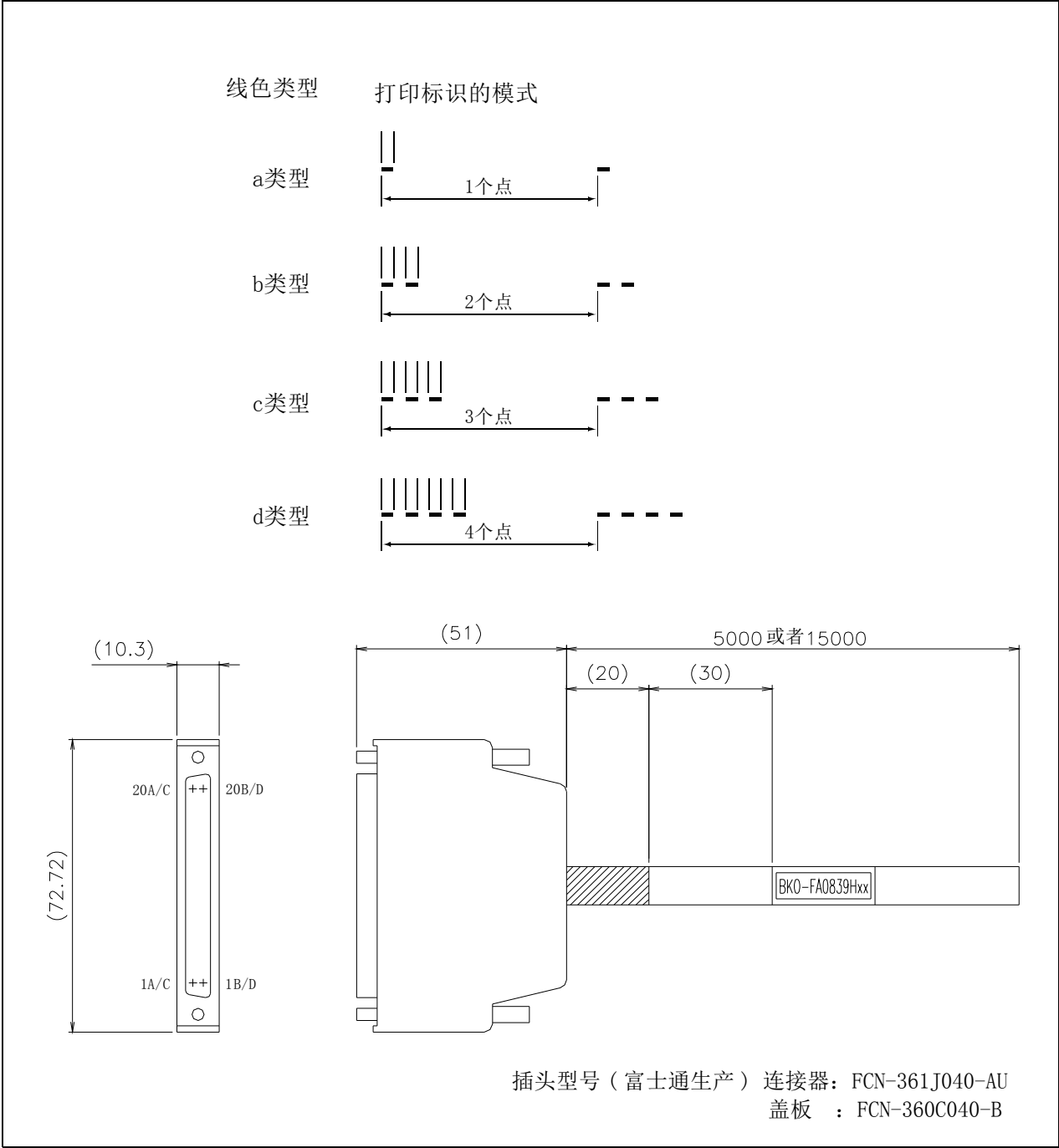


图 3-25：连接 • 外形尺寸

(5) 并行输入输出模块

■定货型号：● 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），请购买。
 - 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，但站号的设置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 3-22：构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (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	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 套的重量。

■规格

- 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，站号应设置为各自不同的站号。
- 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 3-23：输入电路的电气规格

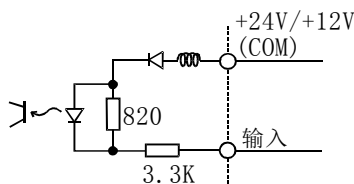
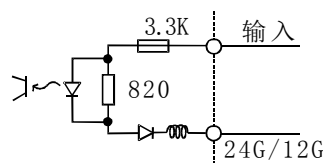
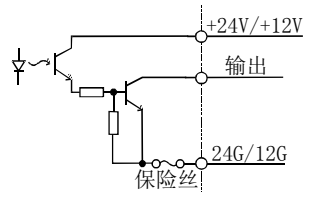
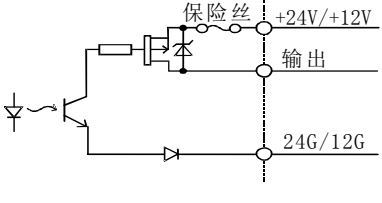
项目		规格		内部电路
形式		DC 输入		< 漏型 >  < 源型 > 
输入点数		32		
绝缘方式		光电耦合器绝缘		
额定输入电压		DC12V	DC24V	
额定输入电流		约 3mA	约 7mA	
使用电压范围		DC10.2 ~ 26.4V (波动率 5% 以内)		
ON 电压 /ON 电流		DC8V 以上 /2mA 以上		
OFF 电压 /OFF 电流		DC4V 以下 /1mA 以下		
输入电阻		约 3.3kΩ		
响应时间	OFF-ON	10ms 以下 (DC24V)		
	ON-OFF	10ms 以下 (DC24V)		
公共端方式		8 点 1 个公共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

表 3-24: 输出电路的电气规格

项目		规格	内部电路
形式		晶体管输出	< 漏型 >  < 源型 > 
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。

⚠ 注意

输出电路的保护保险丝是用于防止负载短路时或错误连接时的故障。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

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

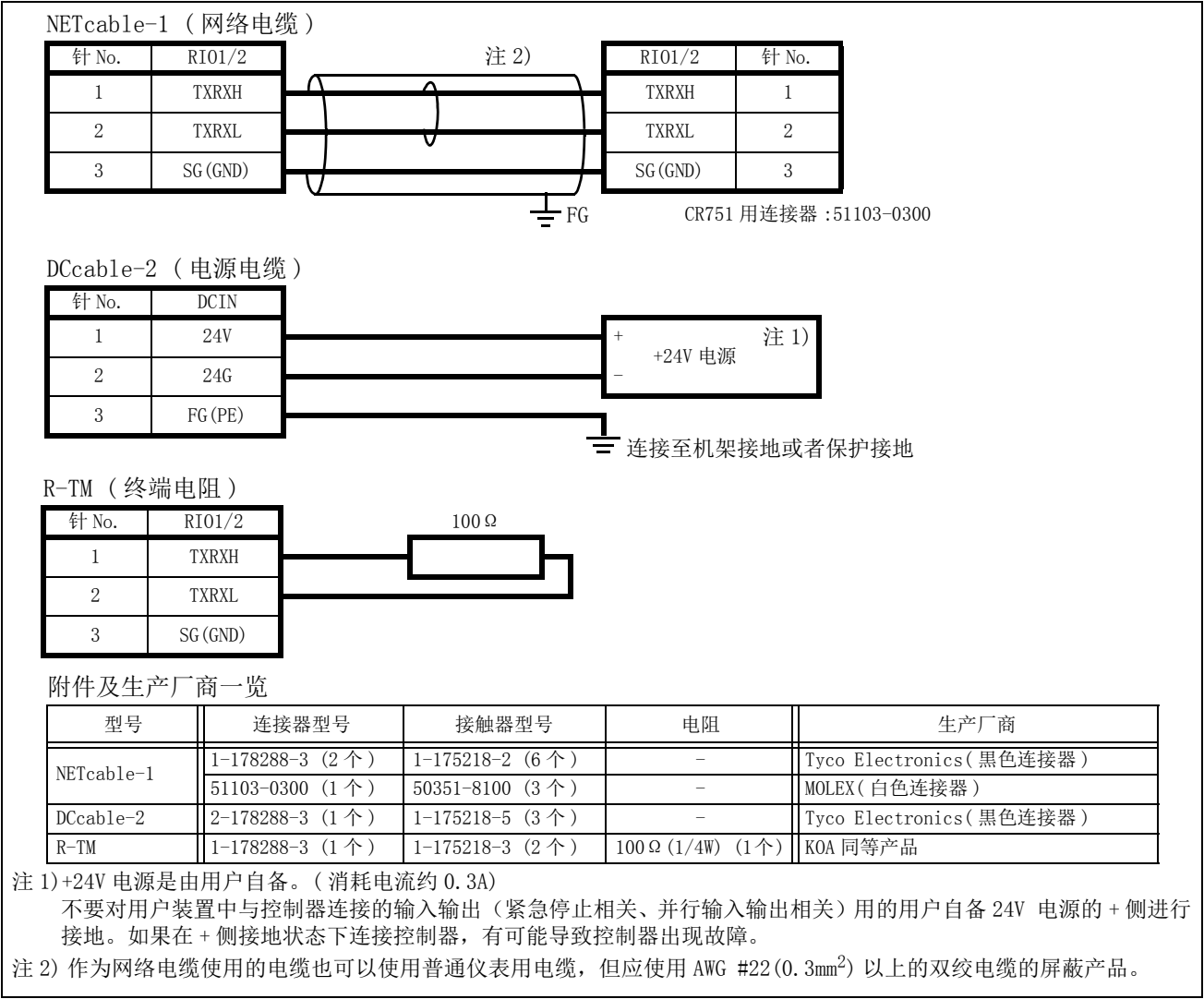


图 3-26：连接电缆的规格

■ 安装方法

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

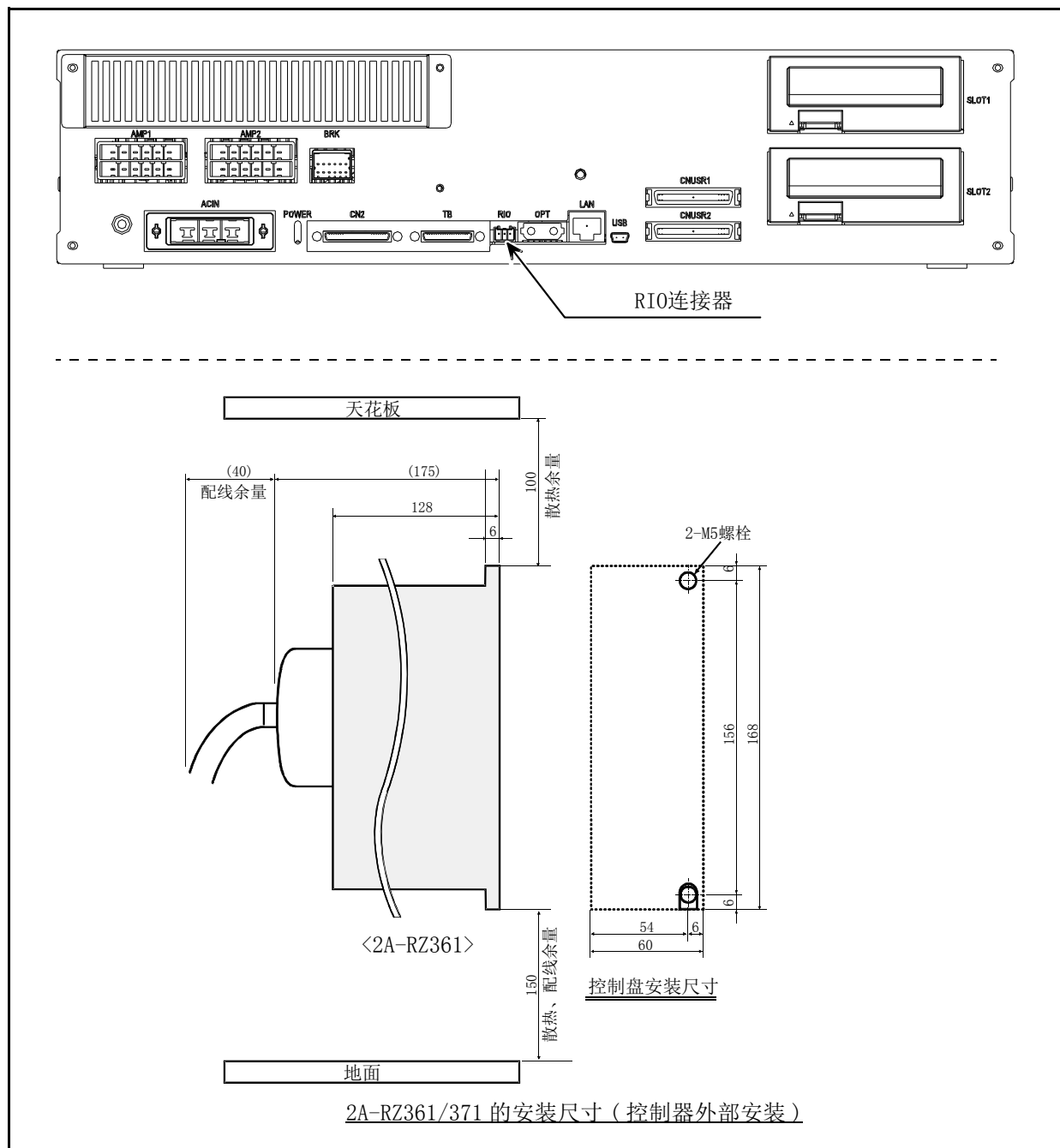


图 3-27：并行输入输出模块安装方法 (CR751)

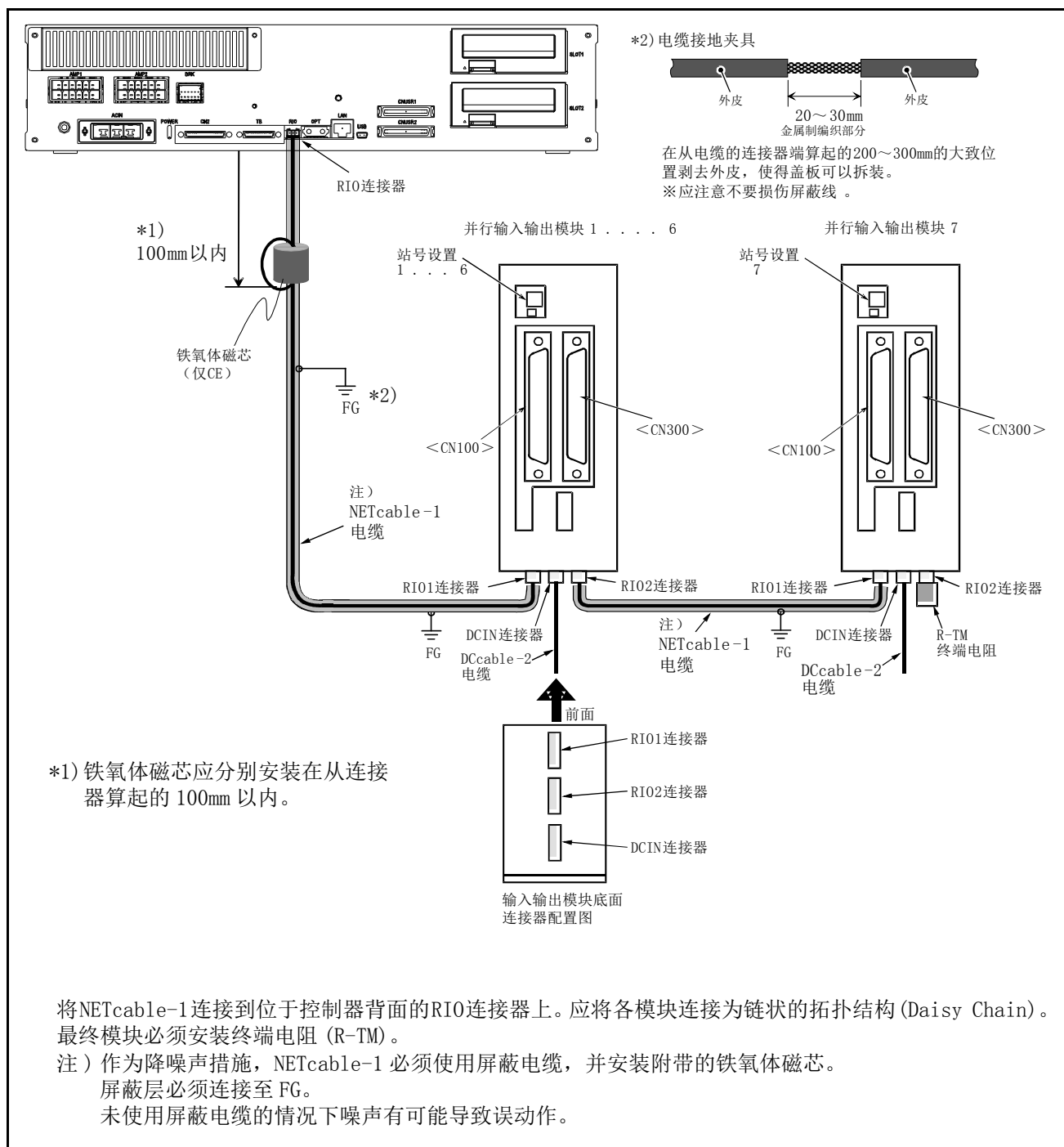


图 3-28：扩展并行输入输出模块的连接方法 (CR751)

■连接器的针配置

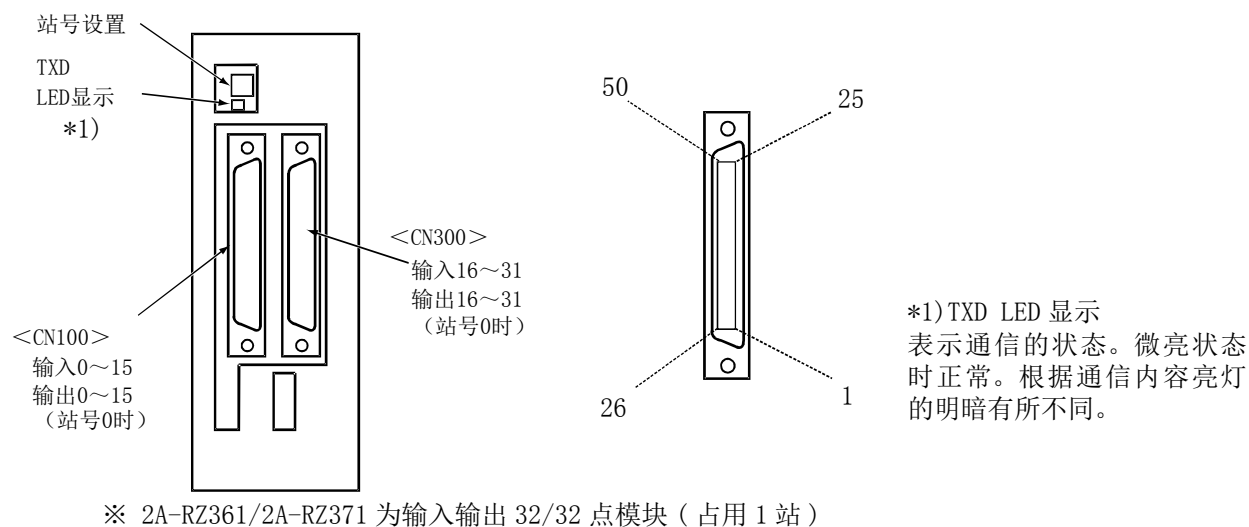


图 3-29：并行输入输出模块的连接器针配置

■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置。

表 3-25：设置站号及输入输出信号分配

模块数	设置站号	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 3-26、表 3-27 所示。设置其它站号的情况下请进行相应替换后使用。

表 3-26: 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	通用输出 0	FG	26	橙蓝 A	通用输出 4	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		运行中输出 ^{注 1)}	29	黄蓝 A				
5	桃红 A		伺服 ON 输出信号 ^{注 1)}	30	桃蓝 A				
6	橙红 B	通用输出 2	出错发生中输出信号 ^{注 1)}	31	橙蓝 B	通用输出 6	0V: 29-32 针用、35-38 针用 12V/24V: 35-38 针用		
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	通用输出 8	0V: 4-7 针用、10-13 针用	33	白蓝 B				
9	黄红 B		12V/24V: 10-13 针用	34	黄蓝 B				
10	桃红 B			35	桃蓝 B	通用输出 12			
11	橙红 C	通用输出 9	COM0: 15-22 针用 ^{注 2)} 停止输入 ^{注 3)}	36	橙蓝 C	通用输出 13	COM1: 40-47 针用 ^{注 2)}		
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	通用输入 0		39	黄蓝 C	通用输入 8			
15	桃红 C			40	桃蓝 C				
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	出错复位输入信号 ^{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	空余 空余 空余	46	橙蓝 E	通用输入 14	空余 空余 空余		
22	灰红 E	通用输入 7		47	灰蓝 E	通用输入 15			
23	白红 E			48	白蓝 E				
24	黄红 E			49	黄蓝 E				
25	桃红 E			50	桃蓝 E				

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 3-27: 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	通用输出 16	FG	26	橙蓝 A	通用输出 20	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			29	黄蓝 A		
5	桃红 A			30	桃蓝 A		
6	橙红 B	通用输出 18	0V: 4-7 针用、10-13 针用 12V/24V: 10-13 针用	31	橙蓝 B	通用输出 22	0V: 29-32 针用、35-38 针用 12V/24V: 35-38 针用
7	灰红 B	通用输出 19		32	灰蓝 B	通用输出 23	
8	白红 B	通用输出 24		33	白蓝 B	通用输出 28	
9	黄红 B			34	黄蓝 B		
10	桃红 B			35	桃蓝 B		
11	橙红 C	通用输出 25	COM0: 15-22 针用 ^{注 1)}	36	橙蓝 C	通用输出 29	COM1: 40-47 针用 ^{注 1)}
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	通用输入 16		39	黄蓝 C	通用输入 24	
15	桃红 C			40	桃蓝 C		
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	空余 空余 空余	46	橙蓝 E	通用输入 30	空余 空余 空余
22	灰红 E	通用输入 23		47	灰蓝 E	通用输入 31	
23	白红 E			48	白蓝 E		
24	黄红 E			49	黄蓝 E		
25	桃红 E			50	桃蓝 E		

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

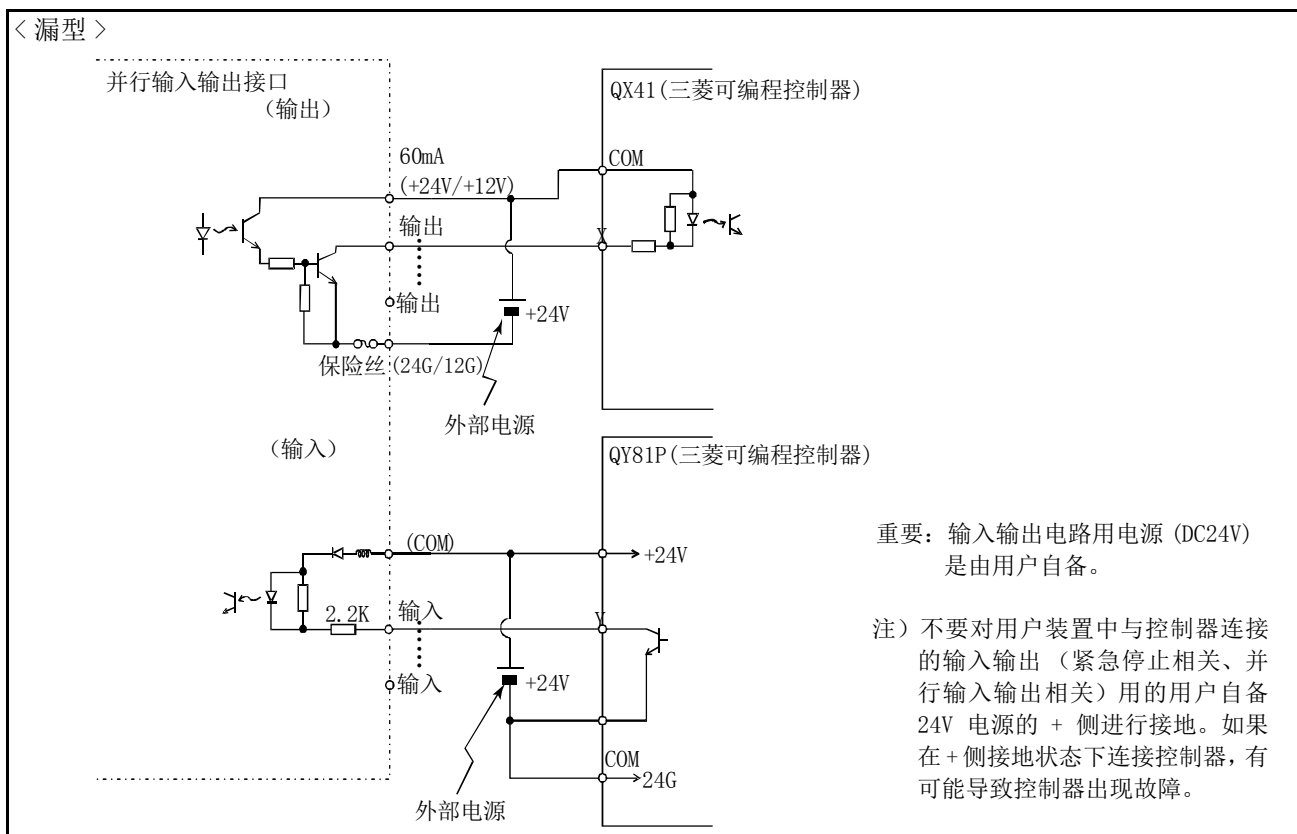


图 3-30：与三菱可编程控制器的连接示例（源型）

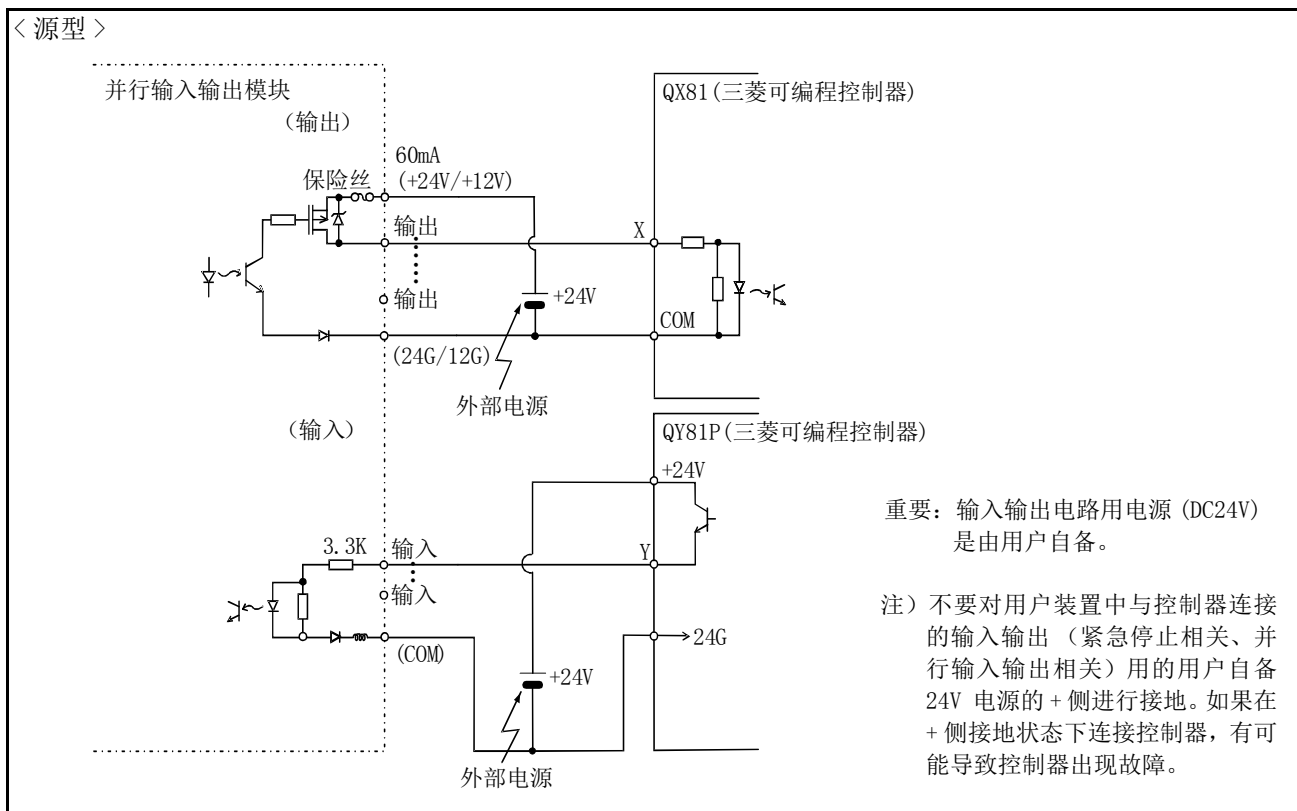


图 3-31：与三菱可编程控制器的连接示例（漏型）

(6) 外部输入输出电缆

■定货型号：● 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 根。

■构成

表 3-28: 构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (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 套的重量。

■规格

表 3-29: 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 3-30: 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	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) 包皮上有识别彩色显示及点符号。
请在参阅 “表 3-30 连接器针编号及线色” 的基础上进行连接。

(示例) 针编号：彩色显示
1 : 橙 / 红 / A

打印标识的类别
打印标识的颜色
绝缘体的颜色

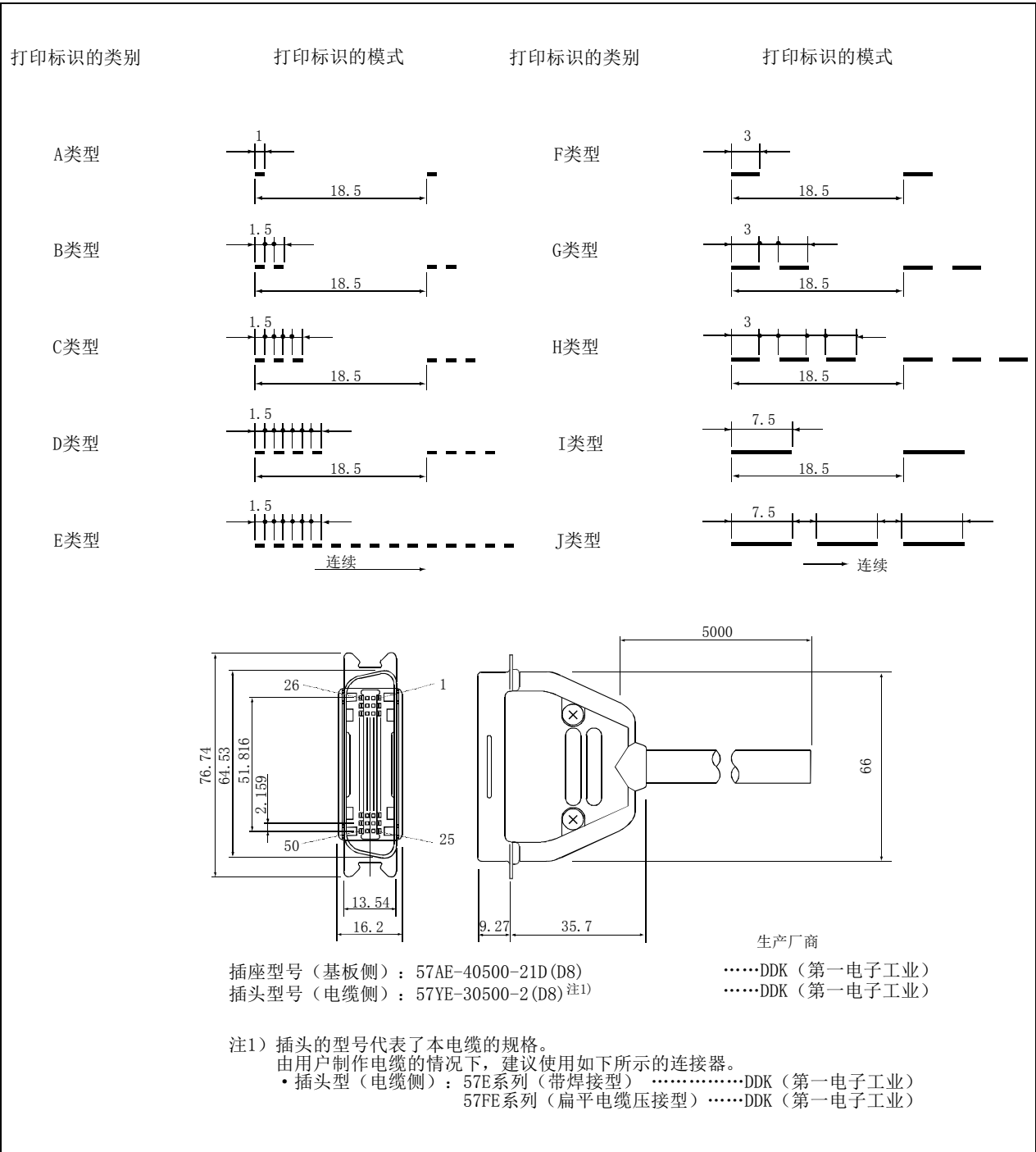


图 3-32: 连接 • 外形尺寸

(7) 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数据以及字数据的循环传送的选购件。

■构成

表 3-31：构成设备

产品名称	型号	数量	重量 (Kg) ^{注 1)}	备注
CC-Link 接口卡	TZ576	1 个	0.6	
使用说明书	BFP-A8615	1 册	—	
铁氧体磁芯	E04SR301334	2 个	—	作为降噪声措施，必须安装。
线夹	AL4	2 个	—	
	AL5	2 个	—	

注 1) 表示 1 套的重量。

表 3-32：用户自备品

产品名称	型号	数量	备注
主站	QJ61BT11(Q 系列)	1	不对应于 FX 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
终端电阻	—	1	推荐电阻值 :110 Ω 或者 130 Ω

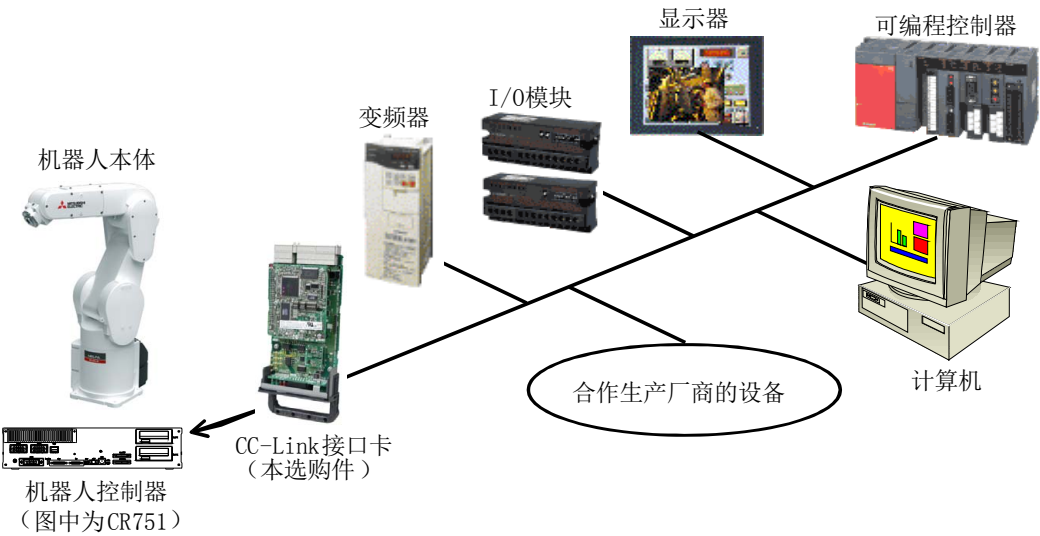


图 3-33：CC-Link 产品构成示例

■规格

表 3-33: 规格

项目			规格					备注
通讯功能			可以进行位数据及字数据的传送					通过寄存器使用字数据
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置
可安装选购件插槽			对应于插槽 1 ～ 2					
可安装个数			1 个					不能安装多个
站号			可以设置 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			可以设置 1 ～ 64 站					占用多站时，变为连续站号。
Occupied number			可以设置为占用 1/2/3/4 站					
扩展循环设置			可以设置为 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				不能使用最后 2 点
			远程寄存器 (RW _r 、RW _w)	各 128 寄存器				16bit/1 寄存器
	扩展循环设置		-	1 倍设置	2 倍设置	4 倍设置	8 倍设置	
	每 1 个的链接点数	占用 1 站时	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	
		占用 2 站时	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	
		占用 3 站时	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	
		占用 4 站时	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”的设置变为站号对应的编号。					

注 1) 不支持瞬时传送功能。

■功能

(1) 通讯功能

- 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 接口卡的设置通过参数进行。
- 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(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, 实现了优异的高速响应性。
- 可以根据传送距离在 10M、5M、2.5M、625k、156k bps 中选择。

(8) MELSOFT RT ToolBox2/MELSOFT RT ToolBox2 mini

- 定货型号：
- MELSOFT RT ToolBox2
 - Windows 用 CD-ROM 版 : 3D-11C-WINC
 - MELSOFT RT ToolBox2 mini
 - Windows 用 CD-ROM 版 : 3D-12C-WINC

■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的软件。

■构成

表 3-34：产品构成

产品名称	型号	媒介	重量 (Kg) ^{注 1)}	备注
MELSOFT RT ToolBox2	3D-11C-WINC	CD-ROM	0.2	
MELSOFT RT ToolBox2 mini	3D-12C-WINC	CD-ROM	0.2	

注 1) 表示 1 套的重量。

■特点

- (1) 通过导航方式及菜单方式使得操作变得简单。
窗口操作是基于 Windows，因此控制器的初始设置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。
再者，使用“MELSOFT RT ToolBox2”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。在提高现场启动作业效率方面可起到相当大的作用。
- (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，便可读原点设置及位置数据进行补偿。由此可以缩短复归所需时间。

■ 功能

表 3-35: 功能

功能		功能的有无 ^{注1)}		内容
适用机型		○	○	基于 Windows XP、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、Windows 10 运行的计算机 ^{注2)}
程序编辑功能	编辑功能	○	○	- 支持 MELFA BASIC V 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）、撤消（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	○	○	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	○	○	- 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		○	×	- 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		○	○	- 机器人动作监视 - 机器人运行状态、停止信号、出错监视、程序监视（执行程序、变量）、通用输入输出信号（强制输出允许）、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		○	○	- 参数的设置 - 批量、分割备份

— MELSOFT RT ToolBox2mini (3D-12C-WINC)

— MELSOFT RT ToolBox2 (3D-11C-WINC)

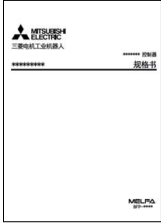
注 1) 表示有关 MELSOFT RT ToolBox2 及 MELSOFT RT ToolBox2 mini 各自对应功能的有无。○：有功能。
×：无功能。

注 2) 推荐 CE 标志、FCC 规格、VCCI 规格对应产品。

(9) 使用说明书（印刷版）

■定货型号：● 5F-FX02-PC01：RH-3CH-S11/6CH-S11 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 3-36：产品构成

产品名称	型号	重量 (Kg) 注 1)	规格
使用说明书	5F-FX02-PC01	2.6	RH-3CH-S11/6CH-S11 的使用说明书套装
安全手册	BFP-A8987	－	介绍机器人的使用相关安全事项
特殊规格书	BFP-A3442	－	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-A3443	－	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-A8984	－	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-A8985	－	介绍控制器及示教单元的功能、操作方法、MELFA-BASIC V 的解说
故障排除	BFP-A8986	－	介绍出错的发生原因及其相应措施
附加轴功能	BFP-A8994	－	介绍附加轴接口的功能、操作方法
跟踪功能	BFP-A3345	－	介绍跟踪的功能、操作方法

注 1) 表示 1 套的重量。

3.11 维护部件

在用于控制器的部件中，消耗品如表 3-37 所示。请根据需要向指定生产厂商或者三菱服务部门购买。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，通过三菱服务部门购买。

表 3-37：控制器消耗品列表

编号	产品名称	型号 注 1)	数量	使用位置	购买厂商
1	锂电池	Q6BAT	1	过滤器盖板内	三菱电机系统服务公司
2	过滤器栅网	BK0FA0773H41	1	过滤器盖板内	

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

4 软件

4.1 RH-3CH-S11/RH-6CH-S11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-3CH-S11/RH-6CH-S11 的控制器功能及 MELFA-BASIC V 程序语言的功能和规格在有些地方作了更改。其一览如表 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	更改直交坐标数据的 C 成分的定义	扩展了 C 成分的数值范围。	86 页
2	更改 MELFA-BASIC V 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。	87 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。	88 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。	88 页
5	维护预报无效	RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 维护预报无效。	-
6	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。	88 页

4.1.2 更改的功能及规格的说明

■关于直交坐标数据的 C 成分的定义更改

RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 中，对直交坐标数据的 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-3CH-S11/RH-6CH-S11 中，则超出了这个范围（图 4-2）。此外，图 4-2 按向 (a) + 方向旋转时和向 (b) - 方向旋转时分别进行了图示。

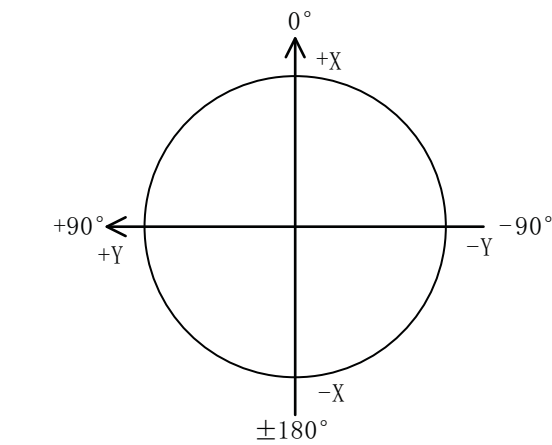


图 4-1：以往的 C 成分的定义（±180° 以内）

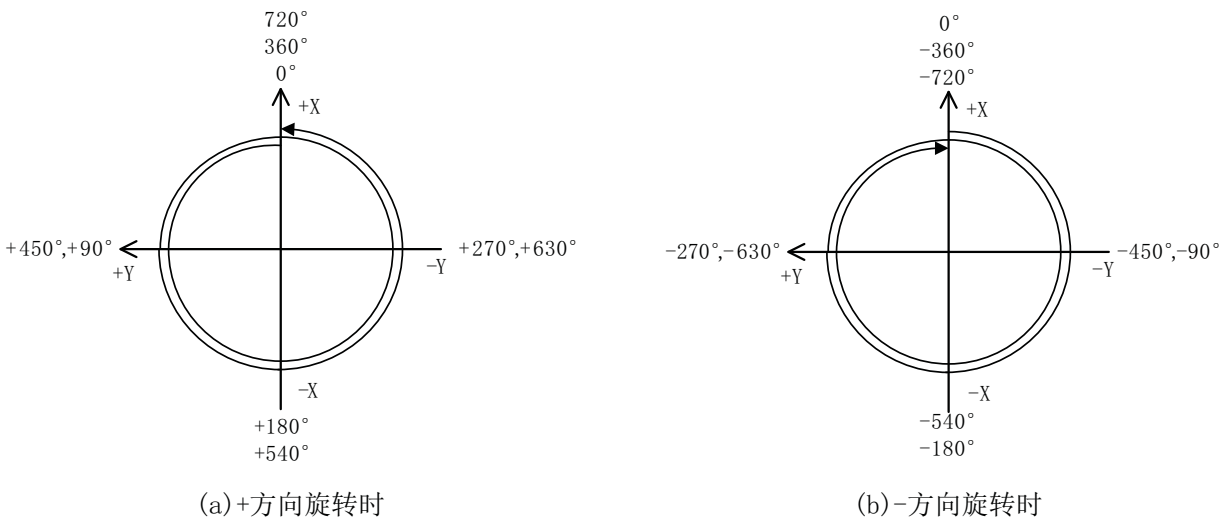


图 4-2：RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 的 C 成分的定义（超出 $\pm 180^\circ$ 显示）

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-3CH-S11/RH-6CH-S11 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 87 页的“**■ MELFA-BASIC V 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 88 页的“**■ C 成分显示方式的选择参数**”。

■ MELFA-BASIC V 的指令、函数的更改

RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 中，对正交坐标数据的 C 成分的定义作了更改，因此 MELFA-BASIC V 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-3CH-S11/RH-6CH-S11 中更改的指令和函数的一览

指令、函数名	更改内容
Mvs	通过 Type 指定的〈常数 1〉的初始值，在 RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 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	- RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 中，当 DISPCTYP=0（初始值）时，姿势角（C 成分）的检查通过 〈位置 2〉 ≤ 〈位置 1〉 ≤ 〈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-3CH-S11/RH-6CH-S11 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-3CH-S11/RH-6CH-S11 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 ±180° 内） 1：有效（C 成分的值可以控制在 ±180° 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-3CH-S11/RH-6CH-S11 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）。 该参数仅对 RH-CH、RH-FH、RH-SD/SQ 系列有效。在 RH-FHR 系列及 RV-F、RV-SD/SQ 系列中无法使用。	RH-3CH-S11/ RH-6CH-S11 0 其他机型 1

■ 用户定义区的设定方法的更改

关于 RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 的用户定义领域的定义及判定，对规格进行了更改。

- (1) RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 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。

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-3CH-S11	RH-6CH-S11
容许惯性 （最大）	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	普通模式	0.05	0.12
		高惯性模式	0.075	0.18

表 4-5: RH-3CH-S11/RH-6CH-S11 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	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 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。 该参数仅对 RH-CH 系列有效。其他系列中无法使用。	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。

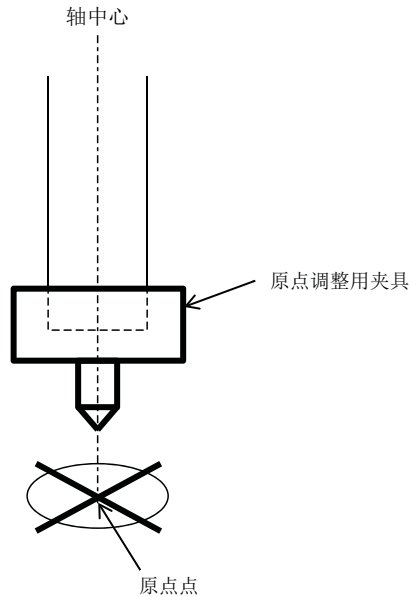


图 4-3：原点调整

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, 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, 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 V 的主要功能如表 4-6 所示。

表 4-6: MELFA-BASIC V 主要指令一览

类型	分类	功能	输入格式 (示例)
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
	圆弧差补	在指定圆弧上 (起点→通过点→起点 (终点)) 以 3 次元圆弧差补执行动作 (360 度)。	Mvc P1, P2, P1
		在指定圆弧上 (起点→通过点→终点) 以 3 次元圆弧差补执行动作。	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 次元圆弧差补执行动作。	Mvr2 P1, P9, P3
		在指定圆弧上 (起点→终点) 以 3 次元圆弧差补执行动作。	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
		将关节差补动作时的速度以比例 (0.1% 单位) 进行指定。	JOvrd 100
		将直线、圆弧差补时的速度以数值 (mm/s 单位) 进行指定。	Spd 123.5
		对预选确定了加速、减速时间的最高加减速速度以比例进行指定。(1% 单位)	Accel 50, 80
		以参数的设置值为基础, 进行加减速度的自动调节。	Oadl On
		对执行加减速度的自动调节时的抓手、工件的条件进行设置。	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)	CmpJnt, &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	将特殊点以直线差补进行通过。	Mvs P1 Type 0, 2
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

类型	分类	功能	输入格式（示例）
程序控制	分支	执行指定的公式值对应的程序块。	Select Case 1
			Break Case 2
	碰撞检测	将程序的处理移至下一行。	Break End Select
			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置。	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
		对中断进行允许 / 禁止。	Act 1=1
		对发生了来自于通信线路的中断时，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
	待机	停止来自于通信线路的中断。	Com (1) Stop
		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
	停止	在变为变量指定的值之前进行待机。	Wait M_In(20)=1
		中止程序的执行。	Hlt
	结束	发生出错。可以对程序执行进行继续、停止、伺服 OFF 的指定。	Error 9000
		结束程序的执行。	End
抓手	抓手开	张开指定抓手。	HOpen 1
	抓手闭	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	机械的指定	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
其它	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置。 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置。 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		是自由平面中设置的溢出极限。 通过 x1, y1, z1 ~ x3, y3, z3 的 3 点坐标创建平面，将平面的外侧设置为动作范围边界（出错）。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置。 要素数各有 9 个，以 x1、y1、z1、x2、y2、z2、x3、y3、z3 的顺序进行设置。
	SFC1ME ： SFC8ME	对设置的 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 ~ 8 的范围进行设置。
	SFC1AT ： SFC8AT	对设置的 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，可以将该区域设置为动作范围边界，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设置。 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	对区域的第一点进行指定。 要素各有 8 个，以 x、y、z、a、b、c、L1、L2 的顺序进行设置。 （L1、L2 为附加轴。）
	AREA1P2 ： AREA32P2	对区域的第二点进行指定。 要素各有 8 个，以 x、y、z、a、b、c、L1、L2 的顺序进行设置。 （L1、L2 为附加轴。）
	AREA1ME ： AREA32ME	对设置的 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 ~ 8 的范围进行设置。
	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 设置为 ON。 干涉：变为出错状态。
自动复归设置	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置。
报警器的 ON/OFF	BZR	对报警器音的 ON/OFF 进行指定。
JOG 设置	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、最大手工变动）
	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、最大手工变动）
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置。 （单 / 双 =S/D） 对抓手类型后的信号编号进行设置。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。 未设置的情况下将变为未选择状态。

参数		内容
通信设置	CBAU232	对波特率进行设置。
	CLEN232	对字符长度进行设置。
	CPRTY232	对奇偶进行设置。
	CSTOP232	对停止位进行设置。
	CTERM232	对结束代码进行设置。
插槽表	SLT1 : SLT32	对插槽初始化时的各插槽进行设置（程序名、运行状态、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）
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） 本参数被设置为“有效”的情况下，即使参数 BZR（报警器音的 ON/OFF）被设置为“OFF” 本警告音也将鸣响。
显示语言	LNG	对选购件 RT ToolBox2 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

本产品附带的文档的内容、目的等如下所示。

请根据用途灵活使用。下述虚线框为选购件产品的使用说明书。

此外，特殊规格的情况下，有时会附带对特殊部分进行说明的分册的使用说明书。

安全手册	为了确保机器人相关的所有作业人员的安全，对机器人的使用、系统设计及制作的通用注意事项及安全措施进行了说明。
特殊规格书	对产品的标准规格及出厂特殊规格、选件构成、维护部件等有关内容进行了说明。此外，还介绍了使用机器人之前的安全方面、技术方面的注意事项有关内容。
从机器人本体安装到维护	对机器人本体相关的投运之前的步骤（开箱、搬运、安装、动作确认）及其维护、点检有关内容进行了说明。
从控制器安装及基本操作到维护	对控制器相关的操作前的准备步骤（开箱、搬运、安装、动作确认）及从程序创建到自动运行的基本操作及维护、点检有关内容进行了说明。
功能及操作说明	对各功能的说明及操作方法、程序中使用的 MELFA-BASIC V 指令的说明、与外部输入输出设备的连接方法、参数的说明等功能・操作的详细内容进行了介绍。
故障排除	对发生出错时该出错编号对应的原因及措施进行了说明。
附加轴接口	对与控制器组合使用的通用伺服放大器控制功能进行了说明。
跟踪功能说明书	对传送带跟踪的规格、功能、使用方法进行了说明。
扩展功能说明书	对 iQ Platform 对应机器人的可编程控制器、独立设备型机器人的 GOT 和机器人间的存储器的数据构成、监视、操作步骤进行了详细说明。

6 安全

6.1 安全

在“劳动安全卫生规程”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，建议以该规程为基准使用机器人。

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		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		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置的极限。	驱动电路将被切断。机器人停止，显示报警。
		机械限位器	是设置在软件极限外侧的机械限位器。	机械将停止，1 或者 2 的功能动作。

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	○	○	是最高紧急度的停止。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	○	○	是较高紧急度的停止操作，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 (CNUSR1)	—	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)		—	切断伺服电源，立即停止。	安全保护栅栏的门开关。
	可用设备输入 注 1)		—	切断伺服电源，立即停止。	可用设备（示教作业中的安全开关）。
	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	禁止至自动模式的切换。	安全保护栅栏的门开关。
输出	紧急停止输出	连接器 (CNUSR1)	—	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。
	出错中	连接器 (CNUSR2)	ERRRESET	机器人发生出错时输出。	通过指示灯对出错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、可用设备输入在安全上是设置为冗余常闭触点。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，关于配线示例请参阅第 99 页的“6.1.7 安全措施示例”。
此外，关于门开关输入、可用设备输入的动作在第 49 页的“(3) 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，请一并参阅。

6.1.3 机器人使用注意事项

“劳动安全卫生规程”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示教、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盘（控制器、控制盘）。

(4) 教育

- 机器人作业前应执行必要的操作、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。(根据厚生劳动省告示第 49 号文进行的特别教育)此外,关于安全培训,建议由劳动安全卫生协会等开办“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的进入,应安装安全栅栏,并通过指示灯等对自动运行过程中进行显示。
- (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) 应制订可对示教中、机器人的启动开关等作业中进行显示的措施。
- (4) 在作业开始之前,必须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,为了防止意外动作或误动作导致的危险,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6-5所示。请参阅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] 内部电路有部分简化。请一并参阅第104页的“(1) 外部紧急停止连接 [补充说明]”中所记载的电路图。

- [注意] • 在用户的紧急停止相关配线中，当用户自备的继电器的线圈（非触点）与控制器连接时，请用户务必在线圈部实施抗电涌措施。同时，也请将抗电涌部件的寿命也考虑在内。
- 紧急停止相关的输出端子的电气规格：100mA/24V 以下
 - 不要对用户装置中与控制器连接的输入输出（紧急停止相关、并行输入输出相关）用的用户自备24V电源的+侧进行接地。如果在+侧接地状态下连接控制器，有可能导致控制器出现故障。

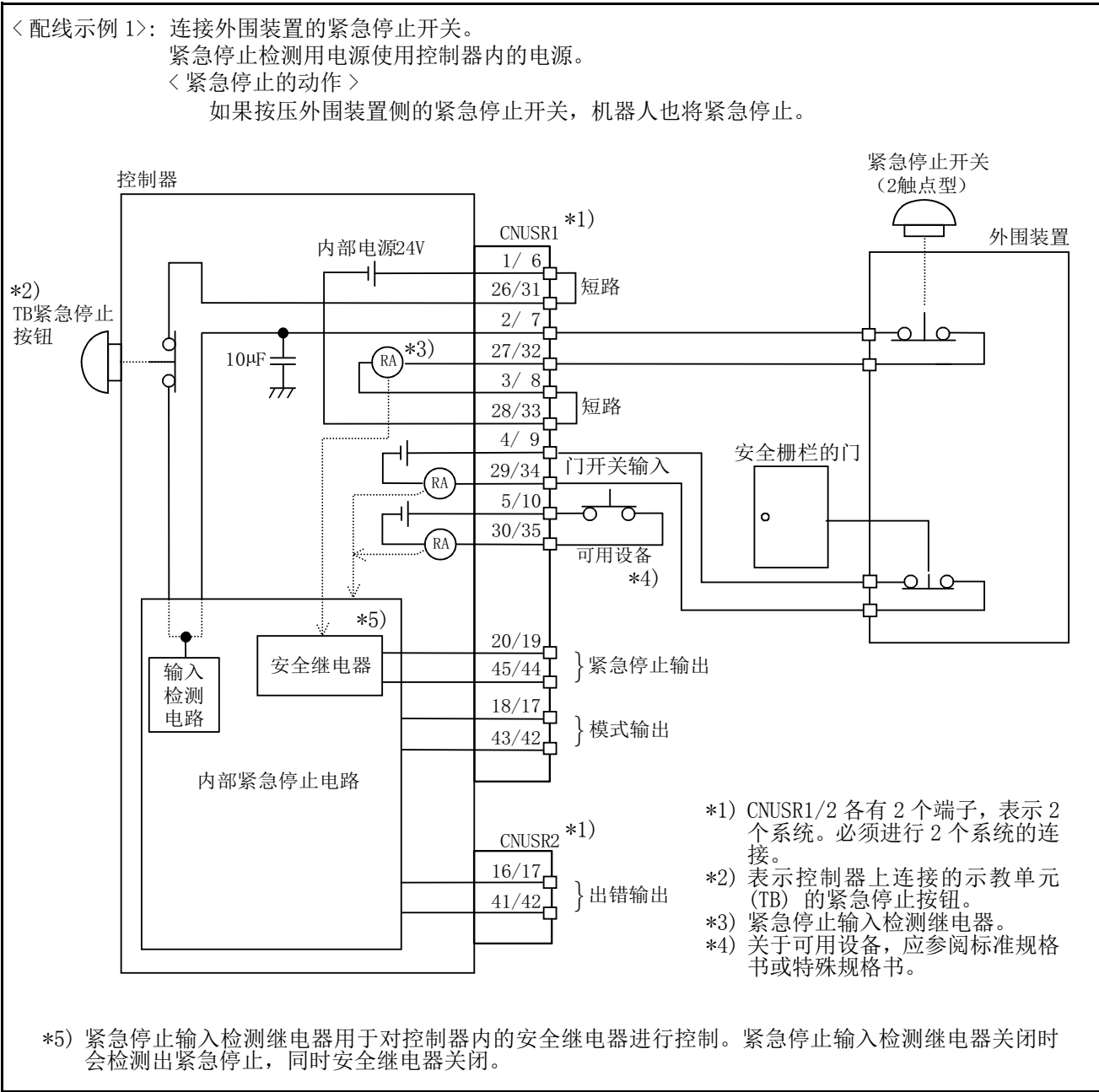


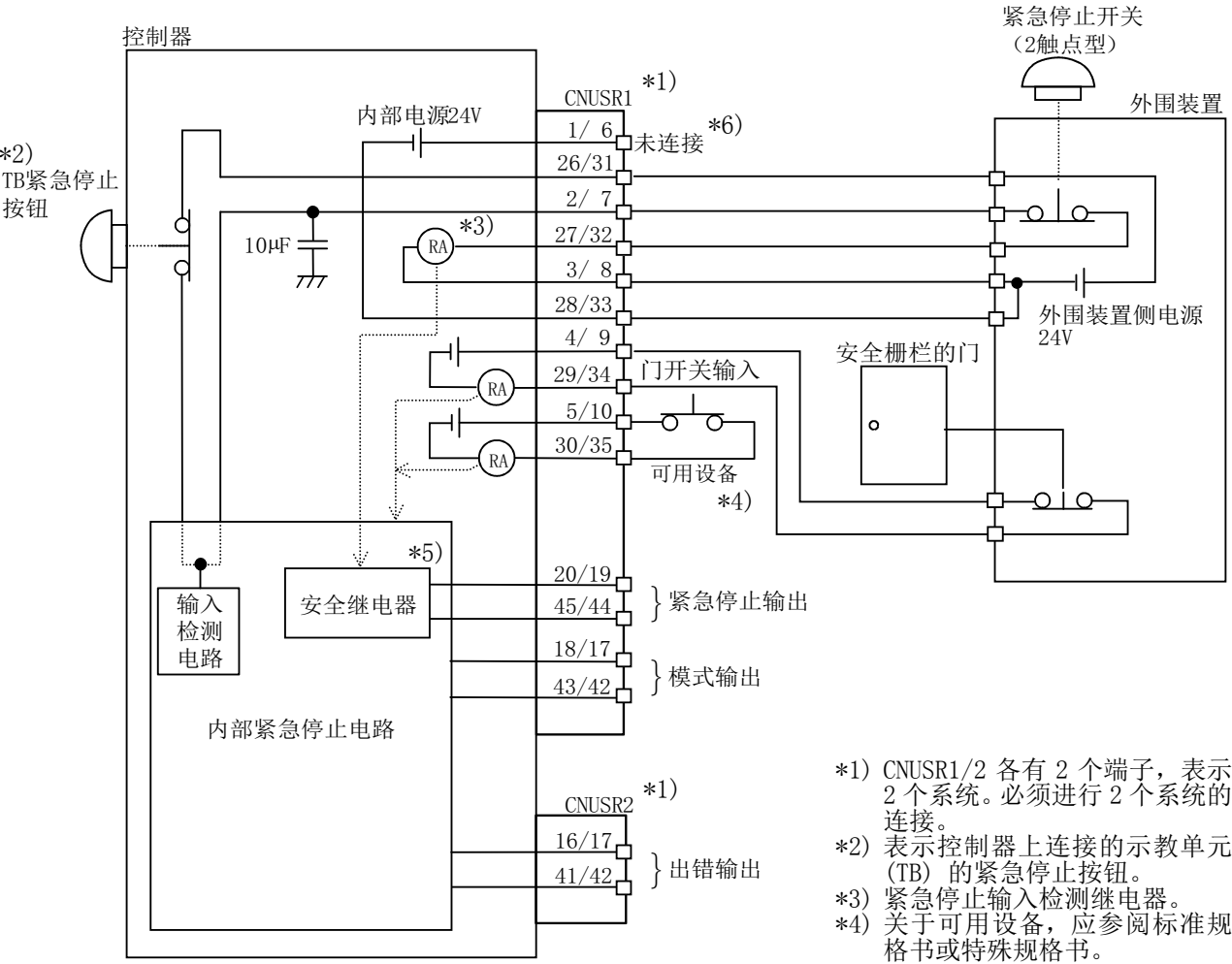
图 6-1：安全措施示例 (CR751 配线示例 1)

＜配线示例 2＞：连接外围装置的紧急停止开关。

紧急停止检测用电源使用外围装置侧的电源。

＜紧急停止的动作＞

如果按压外围装置侧的紧急停止开关，机器人也将紧急停止。



*5) 紧急停止输入检测继电器用于对控制器内的安全继电器进行控制。紧急停止输入检测继电器关闭时会检测出紧急停止，同时安全继电器关闭。

*6) 26/31 端子上应连接 24V 电源。

图 6-2：安全措施示例 (CR751 配线示例 2)

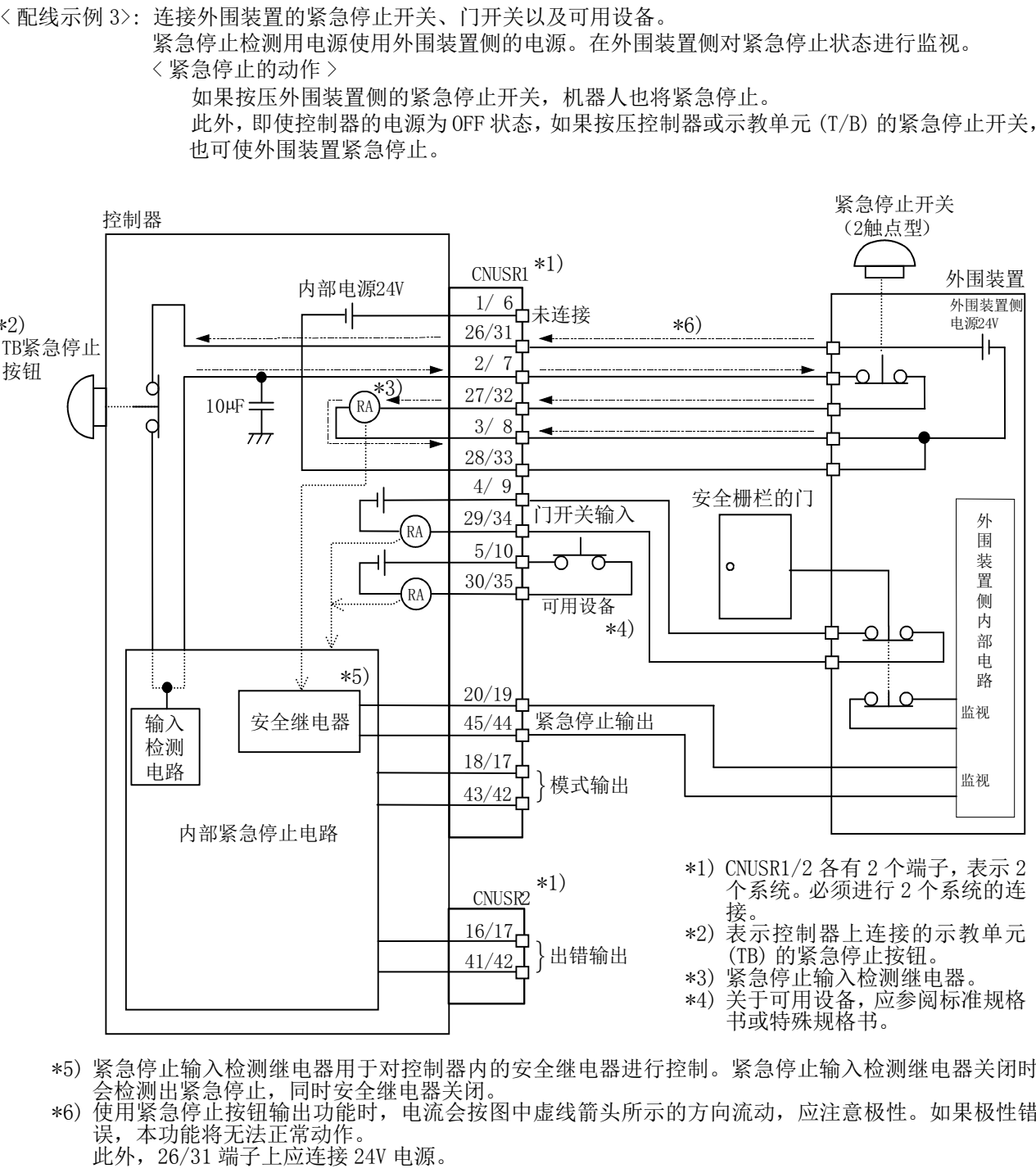


图 6-3：安全措施示例 (CR751 配线示例 3)

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

通过外围装置侧对紧急停止状态进行监视。

＜紧急停止的动作＞

如果按压外围装置侧的紧急停止开关，机器人也将紧急停止。

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

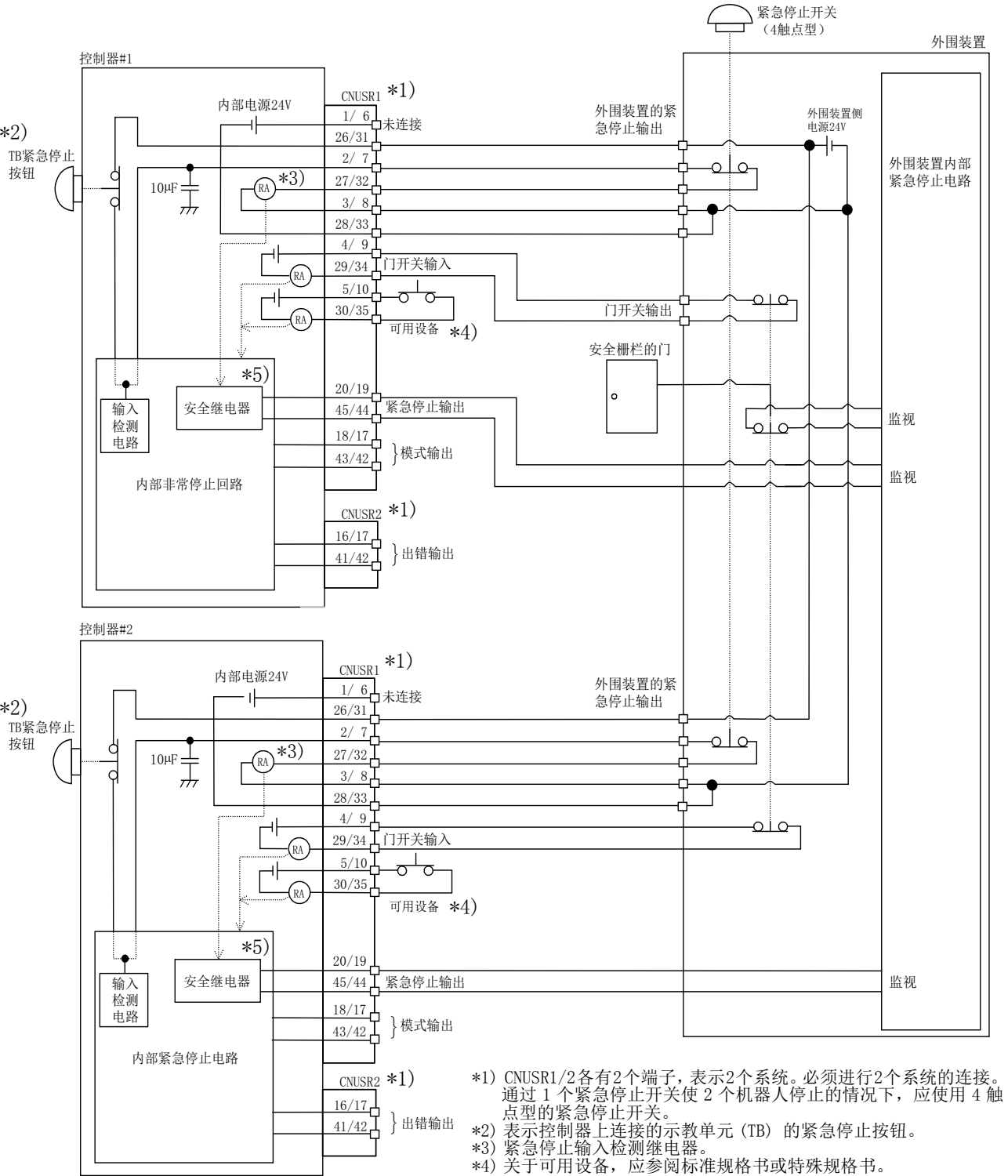
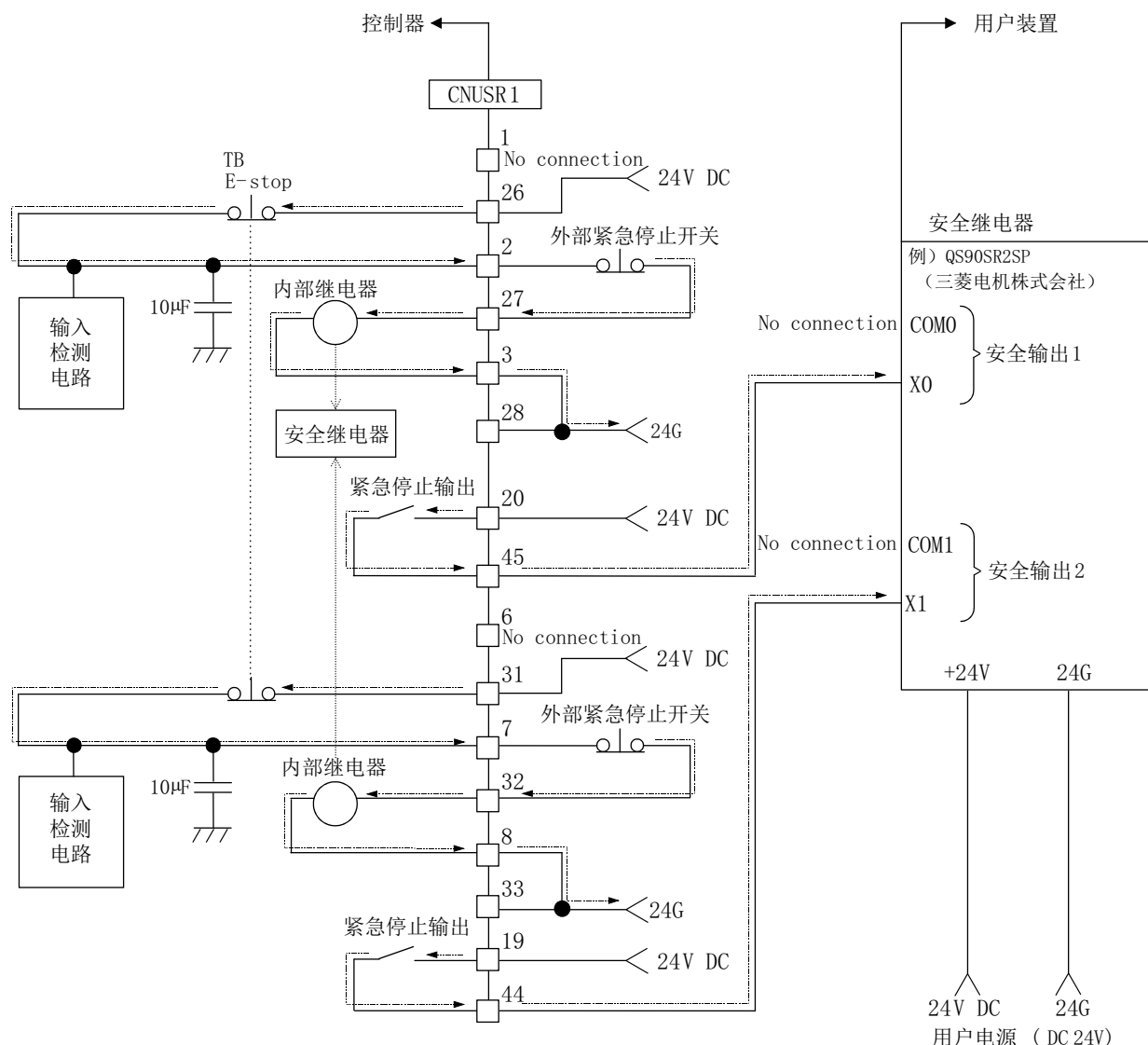


图 6-4：安全措施示例 (CR751 配线示例 4)

＜配线示例 5＞：连接控制器与安全继电器。

将控制器的紧急停止按钮用于对安全继电器进行输入。



〔注意事项〕

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

图 6-5：安全措施示例 (CR751 配线示例 5)

(1) 外部紧急停止连接 [补充说明]

- (1) 所有开关均应使用 2 触点类型。
- (2) 将极限开关安装到安全栅栏的门上，对门开关输入端子进行配线，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.... 应使用以 1mA ~ 100mA/24V 左右动作的触点。※1)
连接继电器等以使用时，应使用额定电流在 100mA/24V 以下的线圈。（参阅图 6-6）
- 电缆长度..... 开关与连接器之间的线长最长应为 15m 以下。
电缆有可能受到伺服放大器及其它设备的噪声等影响的情况下，应使用屏蔽线。此外，作为防噪声措施部件配备了铁氧体磁芯，请根据需要使用。
使用的电线尺寸如下所示。

- CR751 控制器的 CNUSR1/2 连接器：
AWG #30 ~ #24 (0.05 ~ 0.2mm²)

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

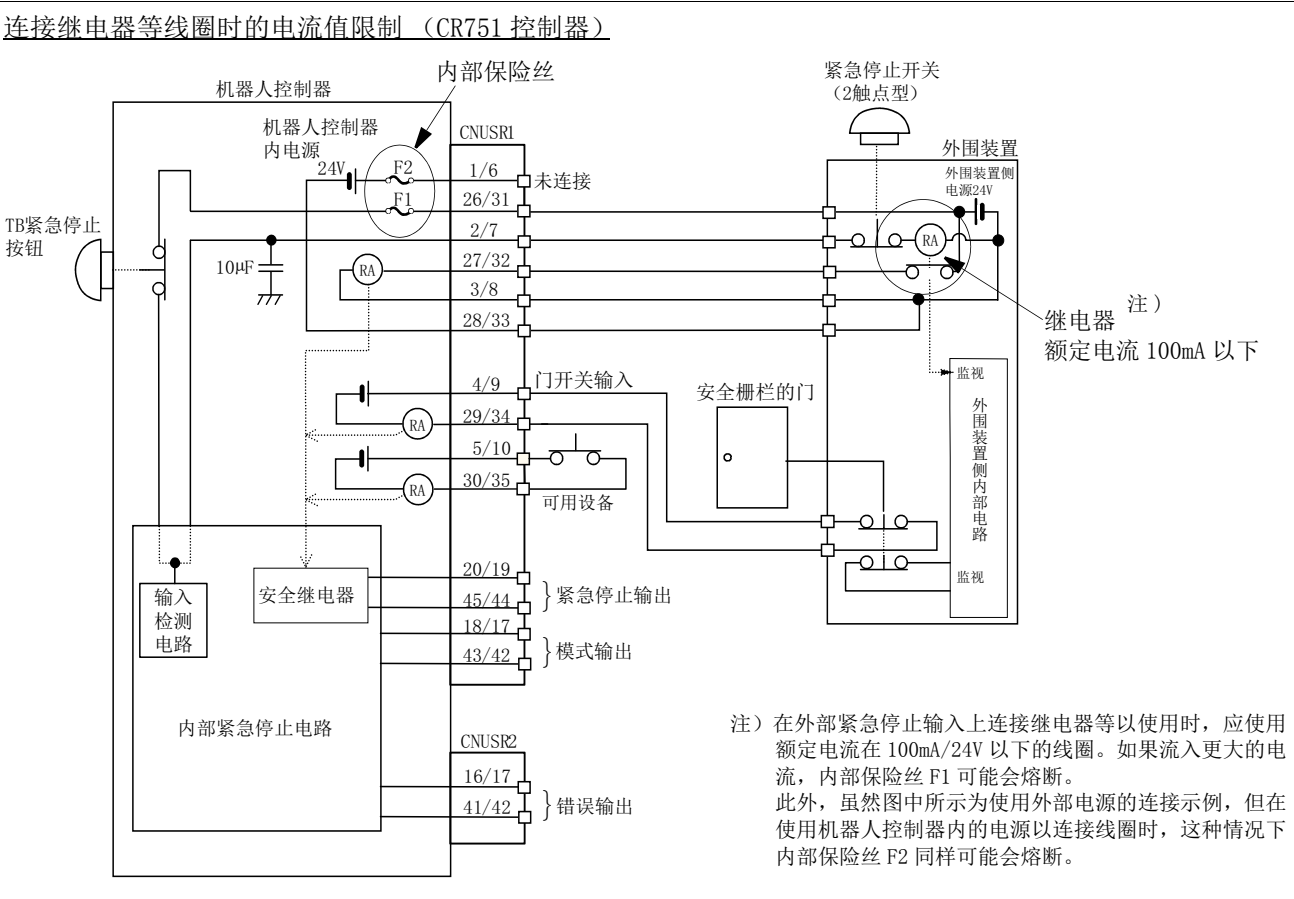


图 6-6: 连接继电器等时的限制事项 (CR751)

※1) 开关的最小负载电流应在 5mA/24V 以上。

[紧急停止电路相关的补充说明]

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

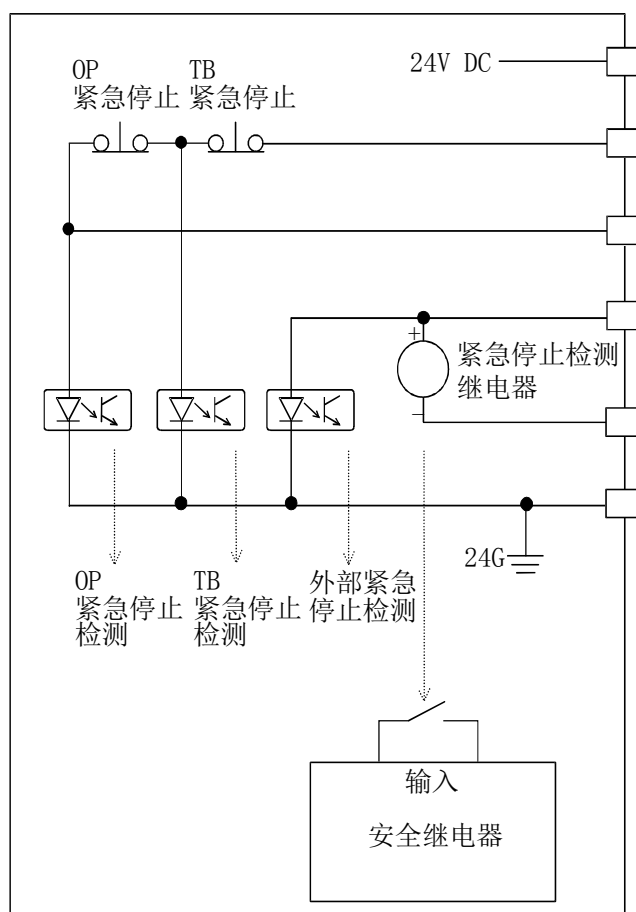


图 6-7：控制器的内部电路



应正确进行配线。错误的配线会导致机器人无法紧急停止，从而造成财物损失或人身事故。
配线后必须按压所设置的所有紧急停止开关，确认紧急停止正常动作。



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

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 的瞬间掉电的场所。
- 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。



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 的状况下使用时，应进行一次伺服 OFF 后，再次进行伺服 ON。

未实施的情况下，有可能发生过回生错误或过电压错误。

(2) 噪声

- 一次电压中施加了 1000V、1 μ s 以上的电涌电压的场所。此外，大型的逆变器及大输出的高频发信器、大型的接触器及电焊机的附近等。再者，本产品的附近如果使用了收音机或电视则可能会进入噪声，在这种情况下应在远离噪声源的状况下使用。

(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% 的场所，或者低于 45% 的场所以及发生结露的场所。
- 阳光直射的场所或制热设备等热源的附近等。

(4) 振动

- 受到过度的振动或冲击的场所。（运输时应保持为 34m/s² 以下，动作时应在 5m/s² 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或倾斜的地面上。）
- 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或备份数据损坏。
- (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) 机器人本体由轴承等精密部件构成，可动部使用了润滑脂等润滑剂以确保其机械精度。因此，低温状态下冷启动或 1 个月以上长期停止后的运行时，可能会因润滑剂未遍布各处，导致位置精度变差或发生伺服报警、过载报警，可能会导致可动部早期磨损。为防止上述现象，请先进行低速（通常动作时的 20% 左右）运行，在动作范围的上限～下限，且在关节角度 30 度以上进行 10 分钟左右的平稳运行，之后再慢慢提升速度。此外，还推荐使用暖机运行模式。（关于暖机运行的详细内容，请参阅另一手册“操作说明书 / 功能和操作的详细说明”。
- (5) 在轴部（J3 轴）中内装气管及电缆使用时，机器人动作过程中可能会从轴前端渗出用于保护电缆的润滑脂或出现磨损粉末，但这并不会对机器人的动作及功能造成影响。请根据实际需要擦拭干净再使用。

※1) JOG 操作是指，使用示教单元对机器人进行手动操作。

- (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，必须进行 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或升降台上使用的情况下，由于出厂的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，应使用出厂特殊规格的“设备间电缆（弯曲用）”。
- (9) 本机器人在动作中发生了工件与外围设备等的干涉的情况下，有可能会发生位置偏差等故障。动作中应注意避免工件与外围设备产生干涉。
- (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，在撕下时有可能会损伤油漆表面，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会产生高温。如果不注意接触有可能导致 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。如果在高负载或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，机械臂的自动运行有可能会偏离预定的动作轨迹，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接触磨损。接触磨损是指，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有可能会发生接触磨损。为了防止接触磨损，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。
机器人中使用的锂电池（ER6、Q6BAT）含有锂成分，适用此项规定。因用于维修等需要运输时，即成为危险物（class9），需要客户、即货主采取必要的安全运输措施，请咨询所委托的运输公司。
- (17) 当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出现凝露。
- (18) 为了降低机器人在进行 JOG 操作时，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置为有效状态。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) 用于木制捆包材料的消毒・除虫的熏蒸剂中所含的卤素类物质（氟、氯、溴、碘等）如侵入本公司产品内可能会造成产品故障。请注意避免残存的熏蒸剂成分侵入本公司产品内部，或是采取熏蒸以外的方法（热处理等）进行处理。此外，消毒、除虫措施须在捆包前的木材阶段实施。

mitsubishi electric corporation