

川崎机器人控制器
F 系列控制器

安装和连接手册

Robot

前言

本手册就控制器安装和连接作业的要领进行说明。

内容涵盖控制器安装、配线、连接外部电源等各项作业。
关于其他操作，请参阅《操作手册》及《外部I/O手册》。

请仔细阅读本手册中的内容，作业时充分注意安全。

本手册就控制器的安装和连接进行说明。
关于机器人手臂部的安装和连接，请同时参阅机器人手臂的《安装和连接手册》。

本手册也对选购装置进行说明。
需要注意的是，根据机器人的规格不同，有些并不包括本手册中提及的设备。

[注 意]

本手册中介绍的F系列控制器仅限以下形式。

F60

F60控制器有A-type（型号示例：F60*-A***）和B-type（型号示例：F60*-B***）两种。

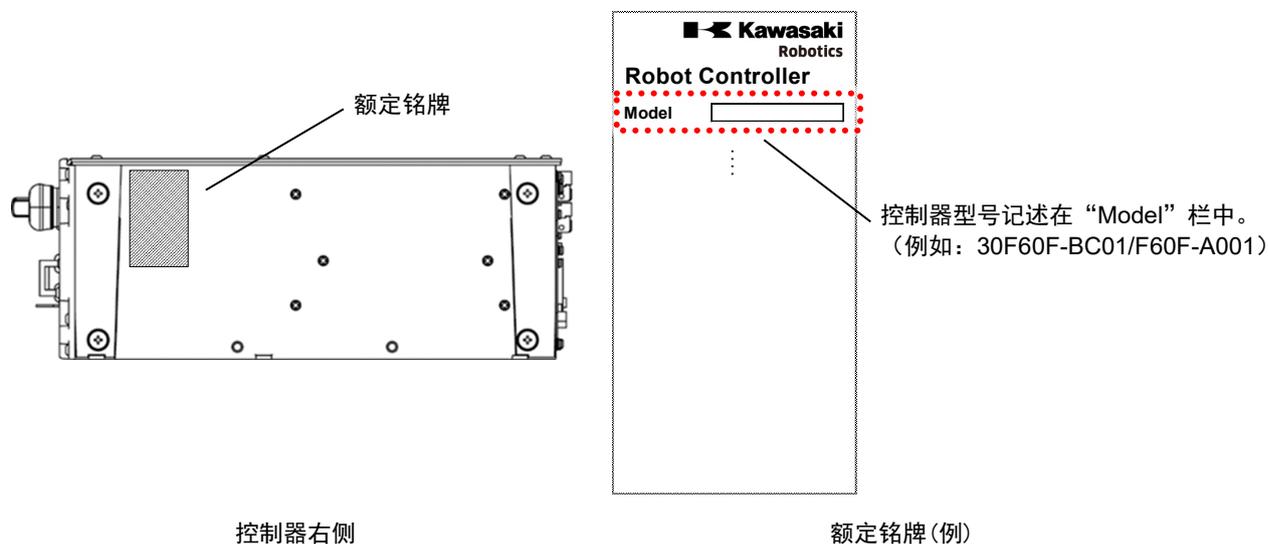
A-type	支持安全功能“Cubic-S”的型号（不支持CoreCubic-S）
B-type	支持安全功能“CoreCubic-S”的型号（不支持Cubic-S）

（有关Cubic-S与CoreCubic-S的详细信息，请参阅随附的《Cubic-S设定手册》或《CoreCubic-S设定手册》。）

另外，尽管各type间的外观有部分不同，但由于规格相同，因此本手册中的图等原则上使用A-type。详细内容请参阅“3.1 控制器外观”。

控制器型号的确认方法

确认控制器型号时，请确认下图所示位置的“Model”栏记述的内容。



1. 本手册并不对使用机器人的系统进行保证。因此，如发生与系统有关的任何事故、损伤、工业所有权等问题，本公司不承担任何责任。
2. 我们建议，负责机器人的操作、运行、示教、维护等作业的人员需从本公司准备的教育训练课程中选择必要的课程，并事先学习。
3. 本公司有权在不预先通知的情况下修改、完善或变更本手册中记载的内容。
4. 未经本公司同意，禁止转载或复制本手册中记载的部分或全部内容。
5. 请妥善保管本手册以备需要时可随时参阅。此外，如因移设、转让、出售等情况导致使用方发生改变时，请务必将本手册一同转交给新的使用方，并对其说明阅读本手册的重要性。万一本手册破损或丢失，请联系本公司营业负责人。

符号

本手册使用以下符号显示需特别注意的事项。

为防止人身事故及财产损失，请在充分理解下列符号的基础上，遵守注意事项，正确且安全地使用机器人。

 **危 险**

如果不遵守危险中记载的内容，可能会导致人员死亡或重伤等重大危险。

 **警 告**

如果不遵守警告中记载的内容，可能会导致人员死亡或重伤。

 **小 心**

如果不遵守小心中记载的内容，可能会发生人员受伤或财产损失。

———— [注 意] ————

记载有关机器人规格、操作、示教、运作及维护方面的注意事项。

 **警 告**

1. 针对特定作业，本手册中使用的图表以及对操作顺序的说明可能不够完善。根据本手册实施各项作业时，请与就近的川崎公司联系。
2. 本手册中记载的安全事项仅以与本手册相关联的特定项目为对象，并不适用于其他项目。
3. 为保证安全作业，使用前请务必仔细阅读随附的《安全手册》，并结合国家及地方自治体在安全方面的法令法规，在充分理解内容的基础上，正确地构建符合贵公司机器人使用内容的安全系统。

介绍性说明

■ 硬键和开关（按钮）

F系列控制器的操作面板和示教器上设有各种硬键和开关。本手册采用以下形式进行描述。

- 硬键和刚性开关的名称以方框标明。
- 为使描述更简洁，有时仅记载名称，而无方框。
- 需同时按两个以上的按键时，根据按键顺序排列，中间以十号连接。

例如	
登录 :	表示硬键“登录”
TEACH/REPEAT :	表示操作面板上名为“TEACH/REPEAT”的模式切换开关
A + 菜单 :	表示按住“A”的同时按“菜单”

■ 软键和开关

根据规格和具体情况，示教器画面上会显示F系列控制器的各种软键和开关。本手册采用以下形式进行描述。

- 软键、软开关的名称以尖括号“<>”标明。
- 为使描述更简洁，有时仅记载名称，而无方框。

例如	
<ENTER>:	表示示教器画面上显示的“ENTER”键
<下一页>:	表示示教器画面上显示的“下一页”键

■ 项目

示教器画面上显示各种项目，
本手册采用以下形式进行描述。

- 名称以方括号“[]”标明。
- 选择某项目时，需将光标移动到该项目，然后按 键，但为了使描述更简洁，仅以“选择[XXX]”的方式进行描述。

例如	
[辅助功能]:	表示菜单的辅助功能这一项目。

■ 简称

- 为使描述更简洁，有时将“示教器”简称为“TP”。
- 为使描述更简洁，有时将“功能键”简称为“F键”。

关于本手册中参考的手册

本手册中参考的手册及其文档编号如下所示。

手册名称	文档编号
《安全手册》	90801-1001
《AS语言参考手册》	90209-1025
《操作手册》	90203-1114
《外部I/O手册》	90204-1029
《Cubic-S设定手册》	90210-1334
《CoreCubic-S设定手册》	90201-1489
《通用现场总线I/O使用手册》	90210-1326
《选购件安装手册》	90210-1339
《通信选项手册》	90210-1344
《故障查找和排除手册》	90206-1057

目录

前言	i
控制器型号的确认方法	ii
符号	iii
介绍性说明	iv
关于本手册中参考的手册	v
1 安全事项	1
1.1 控制器的搬运、安装和保管	1
1.2 密封规格	3
1.3 控制器的安装环境	4
1.4 连接线束时	7
1.5 连接外部电源时	8
1.6 警告标签	10
1.7 电池和保险丝的使用及废弃	13
1.8 安全规格	15
1.9 无马达驱动电源时的手臂移动方法（紧急情况、异常状态）	16
2 安装和连接控制器时的作业流程	20
3 控制器外观和规格	21
3.1 控制器外观	21
3.2 TP外观	23
3.3 F60控制器规格	24
4 控制器的搬运	26
5 控制器的配置	27
5.1 横向配置控制器	27
5.2 纵向配置控制器	29
5.3 控制器侧面的螺孔位置	31
6 连接控制器和机器人组件	33
6.1 连接控制器和机器人	33
6.2 连接控制器和TP	46
7 连接外部电源	49
8 连接周边控制设备、装置	52
8.1 连接时的注意事项	52
8.2 通用信号连接	54
8.3 连接硬件专用信号	54
8.4 安全信号连接（仅限F60控制器的B-type）	54
8.5 计算机连接	55
8.6 连接RS-232C串行信号（选项）	55
8.7 连接Ethernet通信信号	55
8.8 连接现场总线（选项）	55

1 安全事项

本章就控制器的安装和连接方面的安全事项进行说明。

关于其他安全方面的事项，请参阅随附的《安全手册》。

注 有关Cubic-S与CoreCubic-S的详细信息，请参阅随附的《Cubic-S设定手册》或《CoreCubic-S设定手册》。

1.1 控制器的搬运、安装和保管

安装川崎机器人的控制器时，进行搬运、安装和保管作业需严守以下注意事项。

[注 意]

安装作业需遵从国家和地方自治体在安全方面的法令法规，由具有安装资格的人员实施。



小 心

1. 搬运、安装和保管控制器的过程中需严守以下事项。
控制器由精密电子部件构成。
 - (1) 存放环境温度：-10至60°C
(运作时间环境温度：0至45°C 请参阅“3.3”)
 - (2) 相对湿度：35至85%RH（无结露）
 - (3) 搬运时应避免冲击和振动。
* 关于运作中的振动条件，请参阅“3.3”。
2. 安装控制器前，为保证安装作业顺利进行，应预先清除障碍物。
3. 使用吊车或叉车进行搬运时，应预先清理通道。

小心

请务必确认环境条件并选定外壳规格。

• **F60开放型标准规格 (IP20) *1**

对于比手指细的物品、金属粉等会通电的异物、带湿气的会通电的异物和水，无防护功能。为防止非导电性的尘埃等、大于1mm的异物进入，吸气滤网会以标配形式安装于控制器。（见下图）

本规格可以在污损度2*2为止的环境下使用。污损度2是指不发生灰尘、导电性异物、含有水分的尘埃等的办公室或干净的工厂等环境。

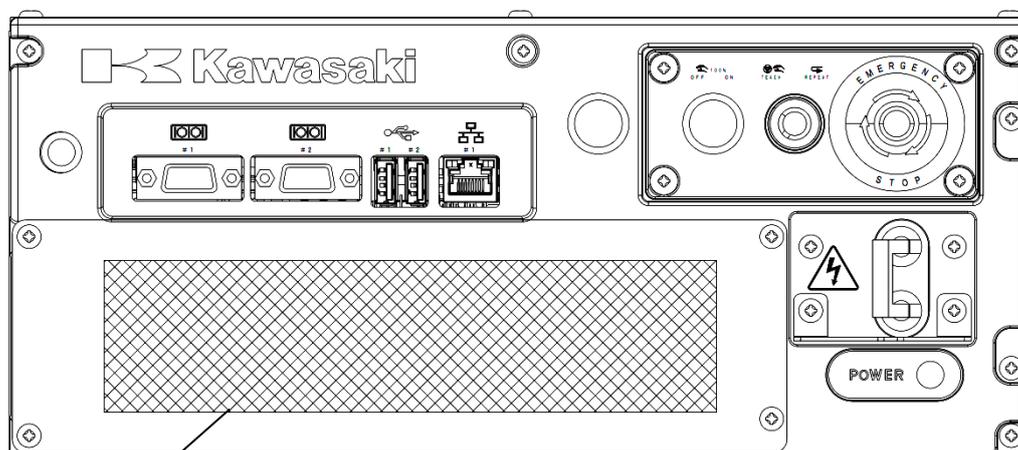
• **F60密封规格 (IP54) *1**

设有防水溅及防尘保护，可避免粉尘进入盘内导致控制器功能失效。在可能会产生导电性异物，或者导电性异物、灰尘、含有水分的尘埃等可能进入控制器内，即污损度为3*2的环境下，请安装密封外壳选购件。但是，即使安装了密封外壳选购件，也要避免产生大量金属粉尘，避开其直接落在控制器上的情况。

除此之外，还请避免在油雾悬浮及产生大量油分的环境下使用。

*1 IP：防护等级规定于IEC60529。

*2 污损度规定于IEC60664-1。



吸气滤网

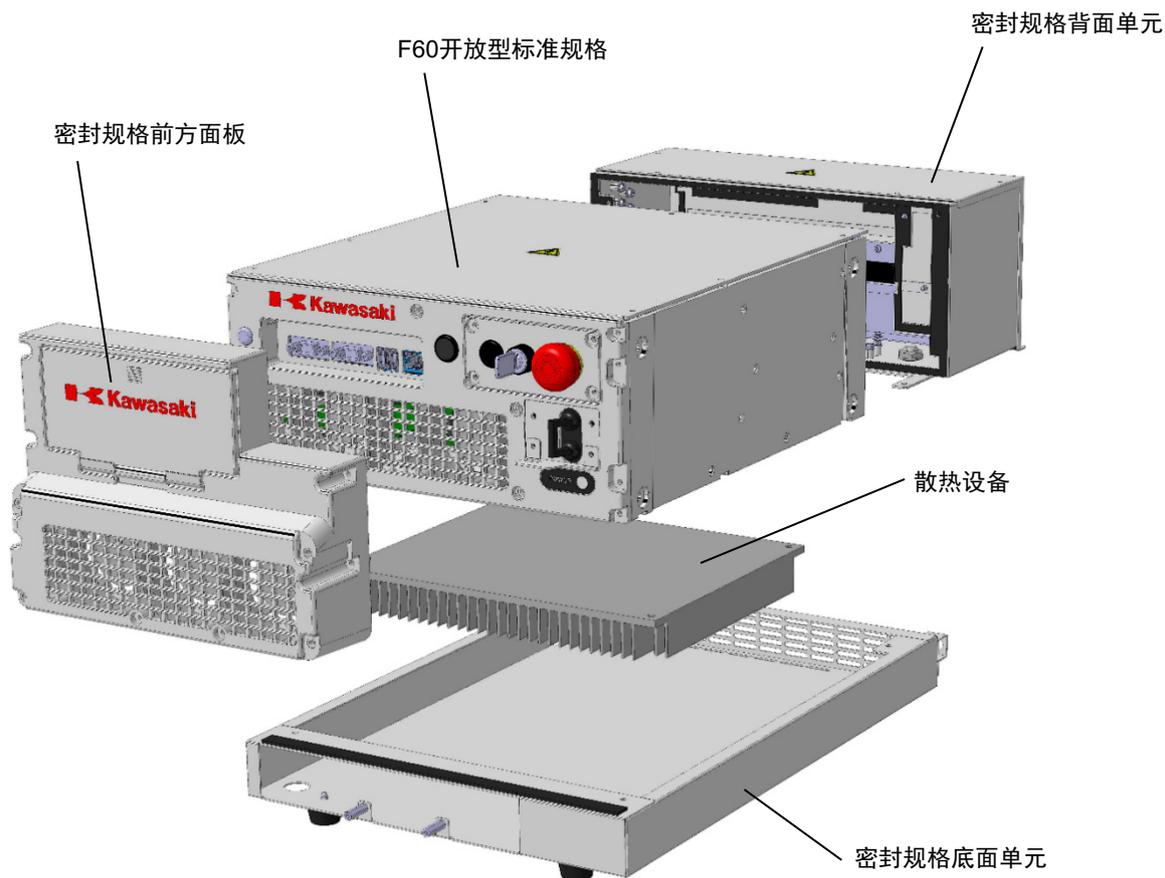
安装了吸气滤网的控制器正面图

1.2 密封规格

F60控制器的标准规格为开放结构，因此，按照IEC60664-1的规定，在污损度为3级的环境中安装控制器时，需要在标准规格的基础上安装密封外壳选购件。

密封外壳选购件的构成请参考下图。

安装密封外壳选购件时，必需拆下吸气滤网。



本页后，F60开放型标准规格加装密封外壳选购件的外壳统称为“F60密封规格”。关于密封外壳选购件的安装方法，请参阅《选购件安装手册》。

1.3 控制器的安装环境

控制器的安装环境需满足以下条件。

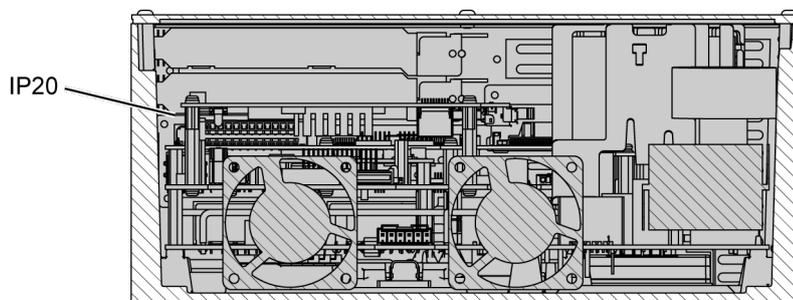
1. 环境温度： 0至45°C
2. 相对湿度： 35至85%RH（无结露）
3. 海拔： 0至1000m
4. 与异物相关的环境条件
 - 请参照“1.1 控制器的搬运、安装和保管”的注意事项。

F60开放型标准规格

- 污损度低于2级（无结露）*

* 污损度按照IEC60664-1的规定进行划分。

关于IEC60529规定的控制器防护等级，请参照下图。



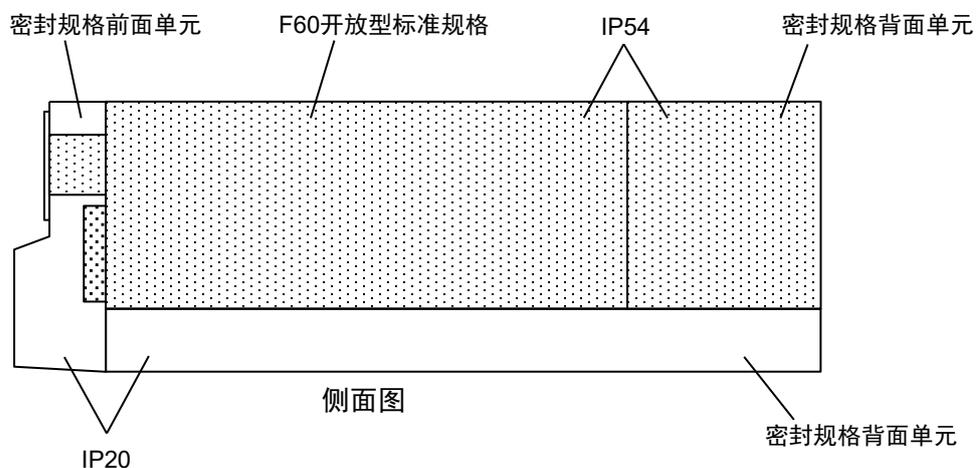
前面图

F60密封规格

- 污损度低于3级（无结露）*

* 污损度按照IEC60664-1的规定进行划分。

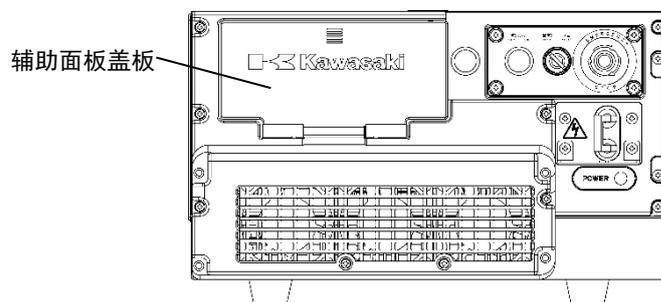
关于IEC60529规定的控制器防护等级，请参照下图。



侧面图

注意:

- 为确保密封性, 请盖上密封规格前面单元的辅助面板盖板。



F60密封规格 正面图

- 关于外部连接用线束连接, 请仔细阅读“6.1 连接控制器和机器人”中 F60 密封规格的注意事项。
- 关于组装的注意事项, 请参阅随附的《选购件安装手册》。

5. 安装场所

- 电气干扰较少的环境
控制器外部电源干扰：1kV或1 μ s以下

! 小心

控制器安装场所附近有干扰较多的设备（电磁接触器、电磁制动器、电磁螺线管、感应电动机等）时，需安装浪涌抑制器以抑制干扰。

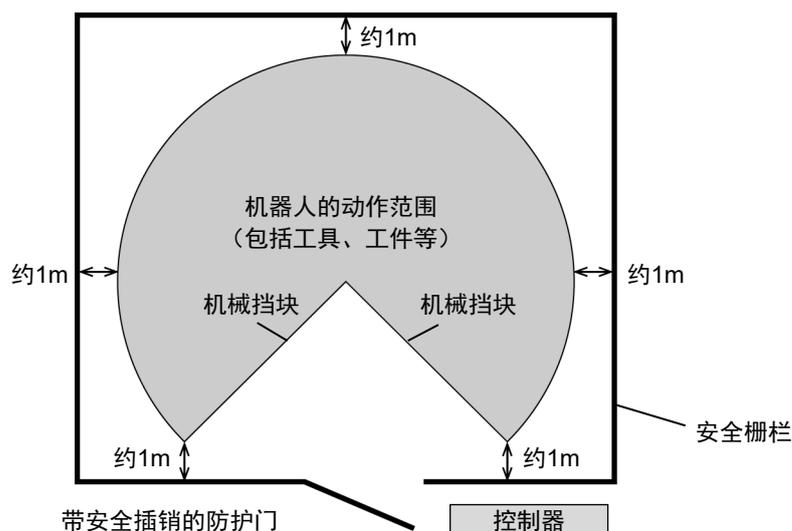
- 不具有可燃性或腐蚀性的液体或气体的场所（例如：硫化氢等）
- 不会受到过度振动或冲击影响的场所
- 能满足机器人所需的电源规格的场所
变动率： $\pm 10\%$ 以下
- 可实施机器人专用 D 类接地作业的场所

6. 安全栅栏的安装条件

- 安全栅栏（包括工具、工件等）的安装位置需超出机器人的动作范围 1m 以上。
- 安装安全栅栏时，需注意以下事项。
 - 为了维护时易于操作控制器，安装时需确保足够的空间。
 - 安全栅栏需安装带安全插销的防护门。
 - 关于安全栅栏的详细内容，请参照各地区的要求事项。
(ISO 13854至13855, 13857, 14119至14120等)

! 小心

控制器不可安装在机器人的动作范围、作业室以及安全栅栏内。



1.4 连接线束时

连接机器人和控制器时，需严守以下注意事项。



警告

为防止触电，机器人与控制器的连接作业完成前不可连接外部电源。



小心

1. 连接线束时，不要弄错连接器的连接对象。
如强行连接，可能会导致连接器破损或电力系统发生故障。
2. 请勿站在线束上，或在上面放置物品，人或车（叉车）不可从线束上通过。
否则，可能会导致线束破损或电力系统发生故障。
3. 机器人的配线必须和强电流线分离。
 - (1) 不可与其他动力线邻近平行配线。
 - (2) 不可捆绑电缆。
 - (3) 必须与高压线及强电流动力线分离1m以上。
动力线会产生干扰，从而导致误动作。
4. 即使线束很长，也不可缠绕、弯曲或捆绑电缆。
如果捆绑电缆，会因发热而造成线束过热，进而导致电缆破损或火灾。

1.5 连接外部电源时

连接外部电源时，需严守以下注意事项。



危险

1. 连接外部电源前，必须确认控制器用外部电源已切断。如果在通电的情况下连接外部电源，可能会触电。
2. 外部电源连接完成前，为防止断路器被打开，必须在断路器上贴上标签以示正在作业中，或由其他作业人员进行看守。



警告

1. 确认控制器连接的电源规格是否与额定铭板上记载的规格相同。如果连接与额定规格不同的电源，内部的电气部件可能会破损。
2. 为防触电、防干扰，请务必实施接地。
 - (1) 专用接地线： D类接地100Ω以下
 - (2) 推荐电源电缆尺寸： 2.0mm²以上（AWG #14以上）的接地线
3. 不可与焊接机等接地线或负极（母线）共用接地。
4. 实施弧焊作业时，需严守以下注意事项。
 - (1) 将焊接电源的负极（母材）直接与母材或夹具连接。
 - (2) 绝对不可与机器人主体或控制器共用接地，需绝缘。
5. 接通外部电源前，需妥善连接控制器的电源，并正确安装所有盖板。否则可能会导致触电。



小 心

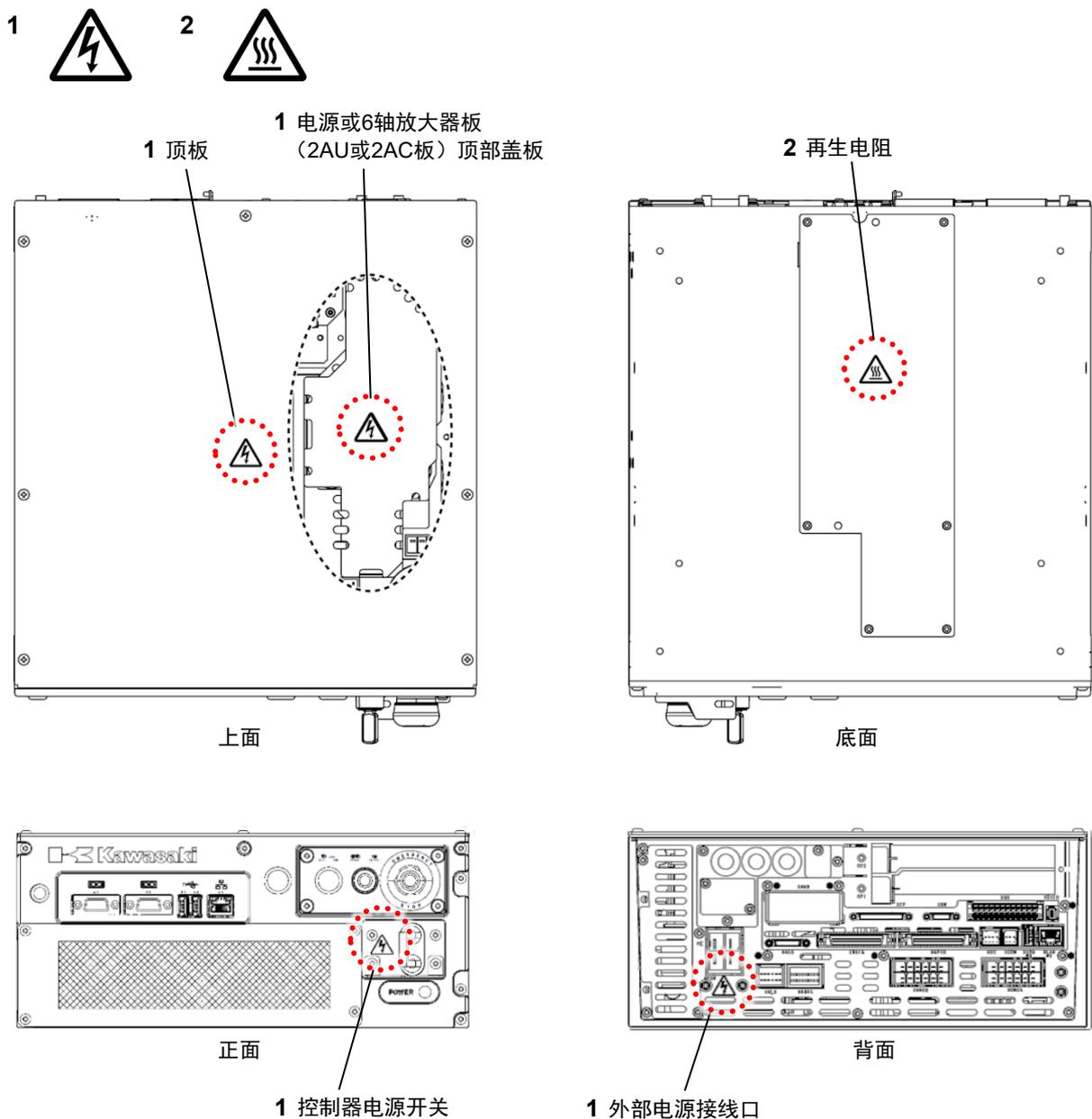
1. 请准备在一时停电、电压变动、容量等方面能满足控制器规格的外部电源。
如果连接与额定规格不同的电源，电源监视电路会切断电源，造成错误。
2. 如果外部电源中混有干扰，可安装噪声滤波器以降低干扰。
3. 事前需确认周围没有抗干扰性较低的设备。
机器人的马达会产生PWM干扰，受其影响，通过供给电源，设备有时会产生误动作。
4. 机器人的外部电源开闭器（断路器）不可与焊接机等其他设备并用。
5. 为防止漏电事故，外部电源开闭器需使用延时型漏电断路器（感度电流100mA以上）
6. 如因雷击浪涌等浪涌电压造成外部电源增加，需安装浪涌吸收器以降低浪涌电压。
7. 对于装置的浪涌保护器（SPD），请使用适合NFPA79的SPD。

1.6 警告标签

请在下图所示的位置张贴触电及高温警告标签。

■ F60控制器

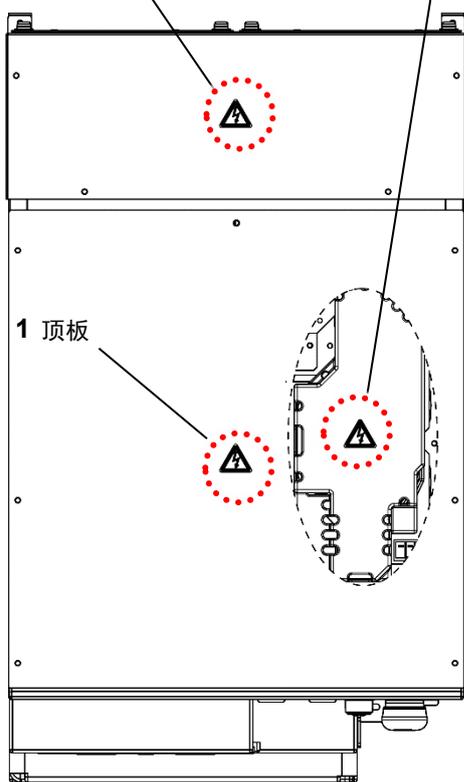
- 开放型标准规格



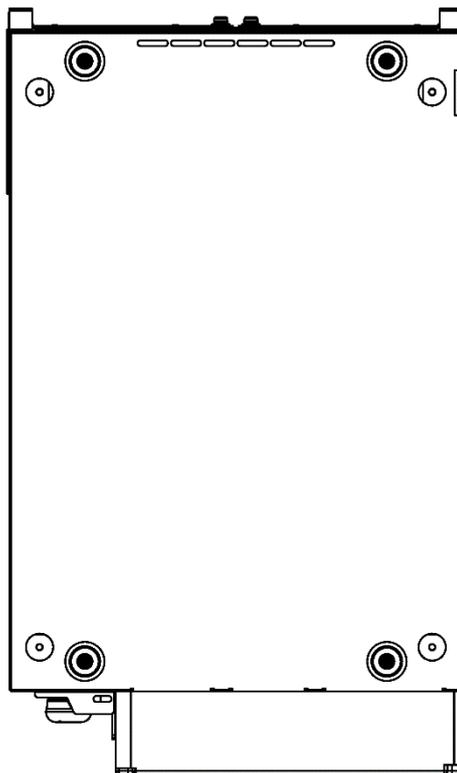
- 密封规格



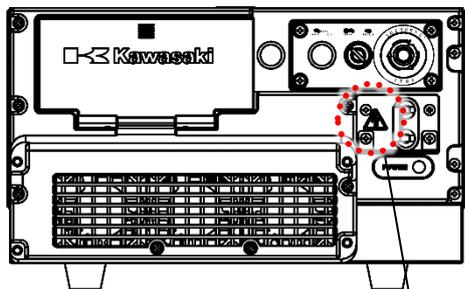
- 1 密封规格背面单元上方
- 1 电源或6轴放大器板 (2AU或2AC板) 顶部盖板



上面

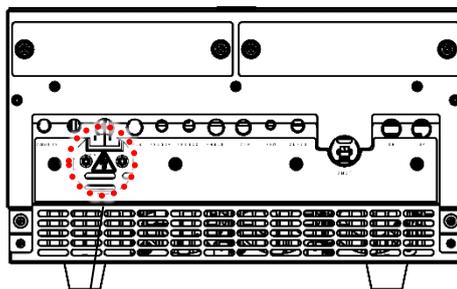


底面



正面

- 1 控制器电源开关



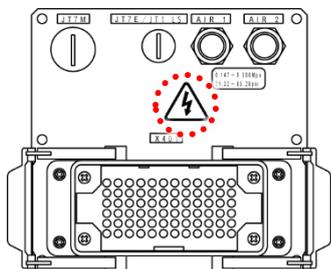
背面

- 1 外部电源接线口 (开放型标准规格背部)

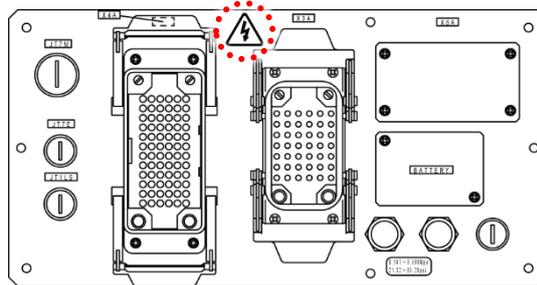
■ 机器人手臂底座连接板



R系列：003N或005N或005L

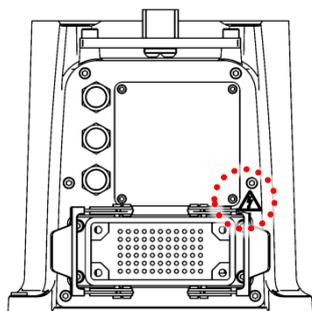


R系列：010N或006L

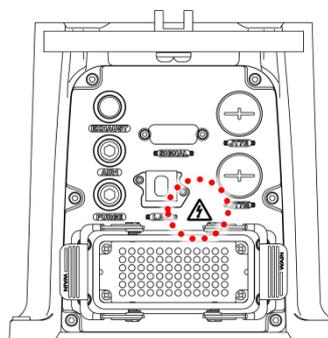


R系列：007N或007L

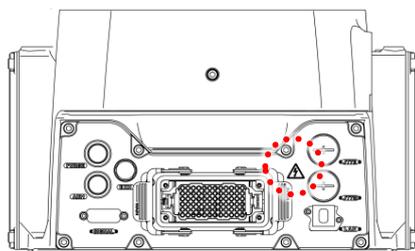
· RS007N-A或RS007L-A



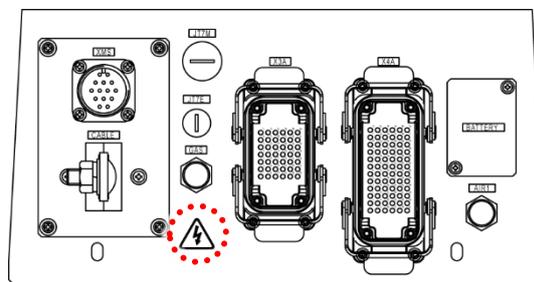
· RS007N-B或RS007L-B



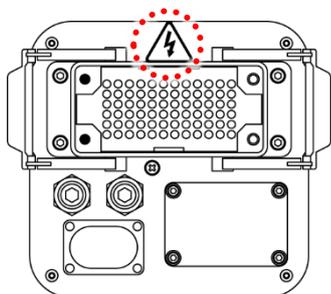
R系列：013N



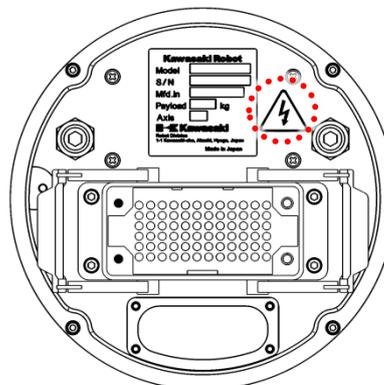
BA



MC（背面规格）



MC或MS（底面规格）



1.7 电池和保险丝的使用及废弃

为了对数据进行备份，机器人手臂和控制器内安装有各种电池。

如果电池的使用方式或处理方式有误，不仅会引起功能障碍，还有可能会导致起火、发热、破裂、腐蚀或漏液等情况。请严守以下注意事项。



警告

1. 不可使用非本公司指定的电池。
2. 不可对电池进行充电、分解、改造或加热。
3. 不可将电池扔进火中或水中。
4. 表面有破损的电池不可使用。
内部可能会发生短路。
5. 不可用金属线等金属物连接电池正负极使其短路。



小心

废弃的电池不能和普通垃圾一起处理。
为避免接触到其他金属，需使用胶带等对废弃的电池作绝缘处理，并根据地方自治体的法令法规妥善处理。

■ 电池安装位置

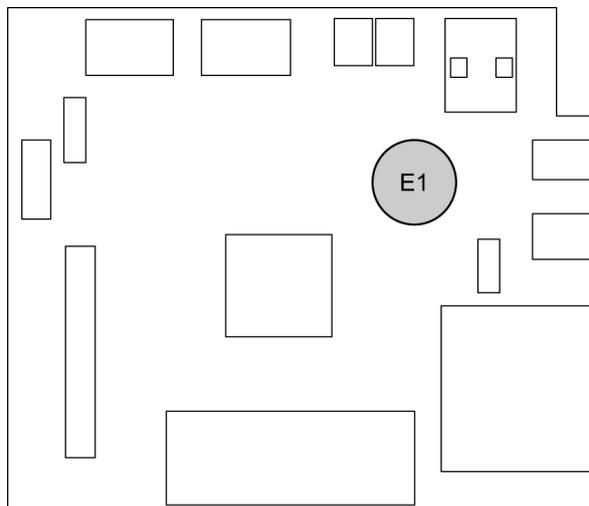
下文对2AA板和1HG板的电池位置进行说明。

- 2AA板

位置编号： E1

部件型号： BR2032

厂家： 松下



- 1HG板（机器人底座内）

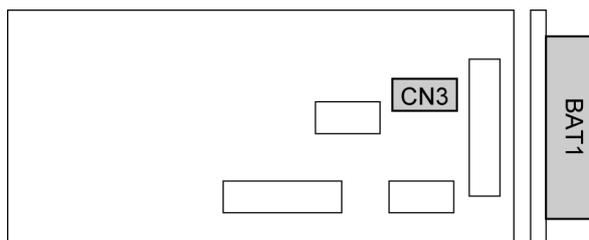
位置编号： BAT1

部件型号： 50750-1007或

50750-1018

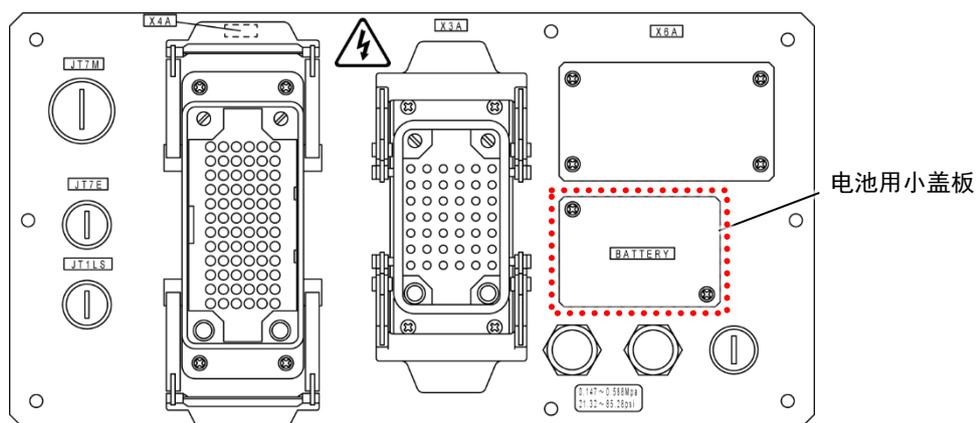
厂家： KHI

连接器： CN3



- 更换方法

只需打开标有“BATTERY”的小盖板就能更换电池。



1.8 安全规格

为了保证用户的安全，川崎的机器人系统具备以下特征。

1. 所有紧急停止都通过硬线进行连接。
2. 本控制器具备两个安全电路。
使机器人在示教模式或重复模式下运作，需同时连接两个安全电路。详细内容请参阅《外部I/O手册》。
3. 控制器的安全电路符合ISO 13849-1: Category 4, PLe的规定事项。
根据系统整体确定Category（等级）和PL（性能水平）。
4. 机器人手臂上装有伺服开指示灯，马达电源通电时，伺服开指示灯会亮灯。
5. TP和操作面板上设有紧急停止开关。
此外还备有外部紧急停止输入。
6. TP上设有3个位置启用开关。
使机器人在示教模式或检查模式下运作，需一直按住启动开关。
7. 示教模式和检查模式的TCP速度设有上限，最大为250mm/s（10.0in/s）。
8. 如使用选项中的高速检查模式开关，可将检查动作的速度上限设置为250mm/s（10.0in/s）以上。
（依据ISO 10218-1）
9. 启用Cubic-S及CoreCubic-S的功能时，可以使用各自具有的安全功能。
有关各种安全功能的详细信息，请参阅随附的《Cubic-S设定手册》或《CoreCubic-S设定手册》。



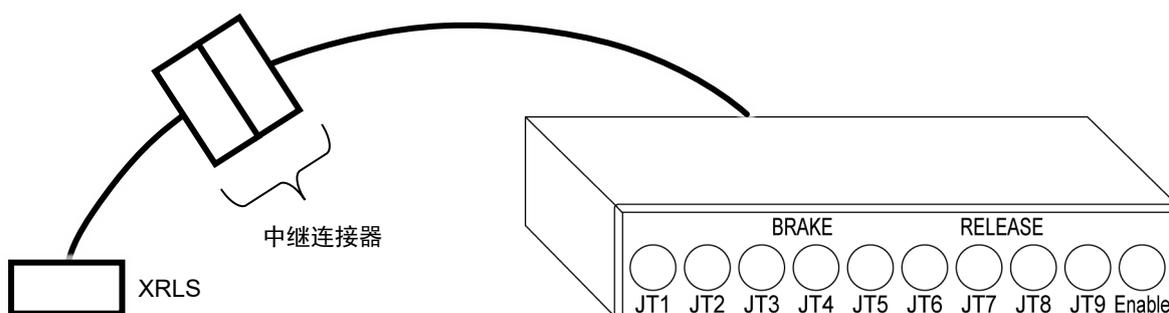
警告

运作使用高速检查功能的机器人时，请由安全防护区域彻走所有人员，于安全栅栏外执行确认作业。

1.9 无马达驱动电源时的手臂移动方法（紧急情况、异常状态）

发生紧急情况或处于异常状态时，如需在没有马达驱动电源的状态下移动手臂，可使用制动器释放开关（选购件）。

- 制动器释放开关盒（选购件）



■ 注意事项

无马达驱动电源供给时，为保持机器人的姿势，电磁制动器将被锁止。如按下制动器释放开关，无支撑的轴可能会掉落。

根据条件不同具体情况可能会发生变化，但一般吊得较高的轴（特别是JT2和JT3轴）掉落的速度最快，敬请注意。



■ 作业步骤

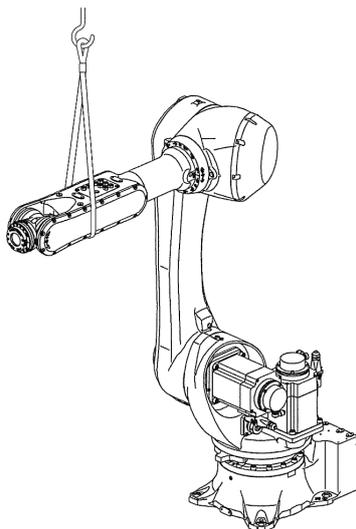
请按照以下步骤手动释放各轴的制动器。

1. 按下控制器或TP的紧急停止，并切断马达电源。
2. 确认安全措施是否有效。
 - 机器人周围无人
 - 安全栅栏已插插头

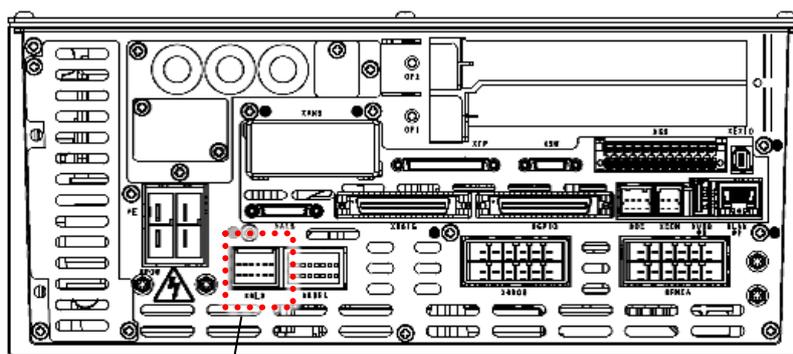
3. 对人身安全有危害或可能会损坏设备时，使用制动器释放开关前，需通过妥善的方法支撑机器人手臂以及手臂前端工具的负载。
机器人手臂可通过吊车和电缆进行支撑。（下图）

警告

如各项措施不到位，可能会导致事故或机器人故障。



4. 将制动器释放开关盒的线束连接至制动器释放开关连接器。
 - F60 控制器的制动器释放开关连接器的位置

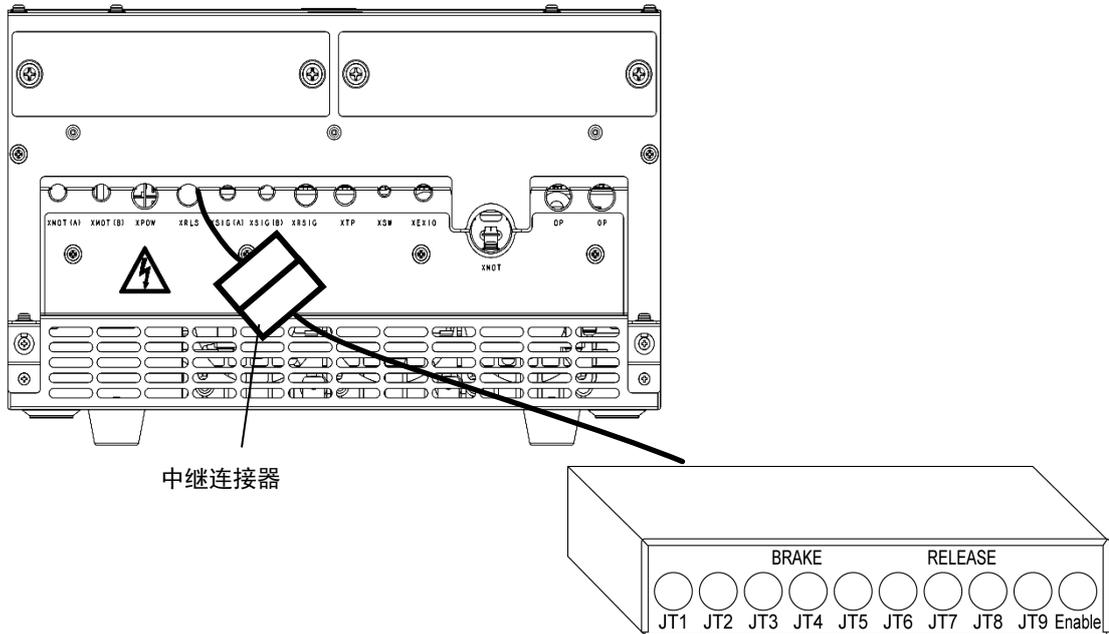


制动器释放开关连接器（XRLS）

小心

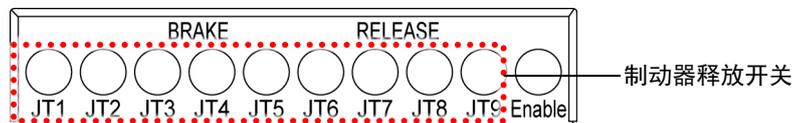
为了在发生紧急情况时能立即将制动器释放开关连接至XRLS连接器，连接器前不可有任何遮挡物。

- 将制动器释放开关盒连接至密封规格的外壳时，请按下图进行配线，使中继连接器位于外壳外。



- 通过一个开关确认制动器未解除。
如制动器被解除，需中止使用。

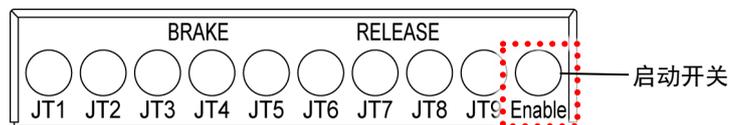
(1) 快速按一下需释放的轴的制动器释放开关。



小心

只按一个开关电磁制动器就被解除时，需立即中止使用制动器释放开关。有可能是开关故障。

(2) 长按启动开关。



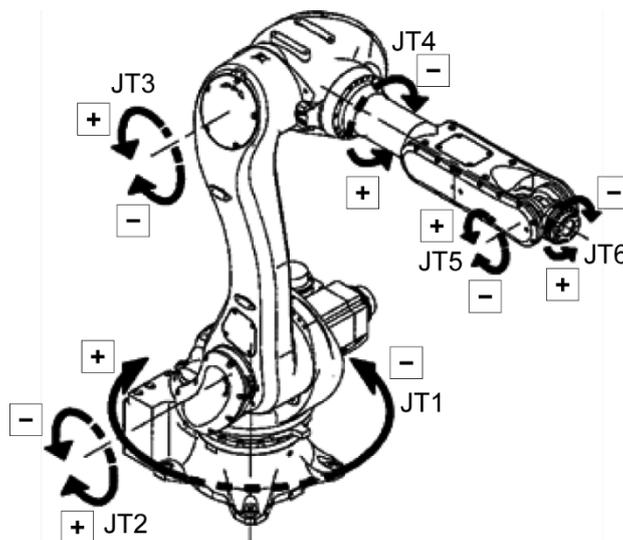
- 在按住启动开关不放的状态下，按一下需释放的轴的制动器释放开关。

小心

为了安全起见，制动器的解除需按轴分别实施。如同时按两个以上按键，可能会导致事故或机器人故障。

7. 一直到松开制动器释放开关为止，制动器将一直处于释放状态。

- 机器人的制动器释放轴

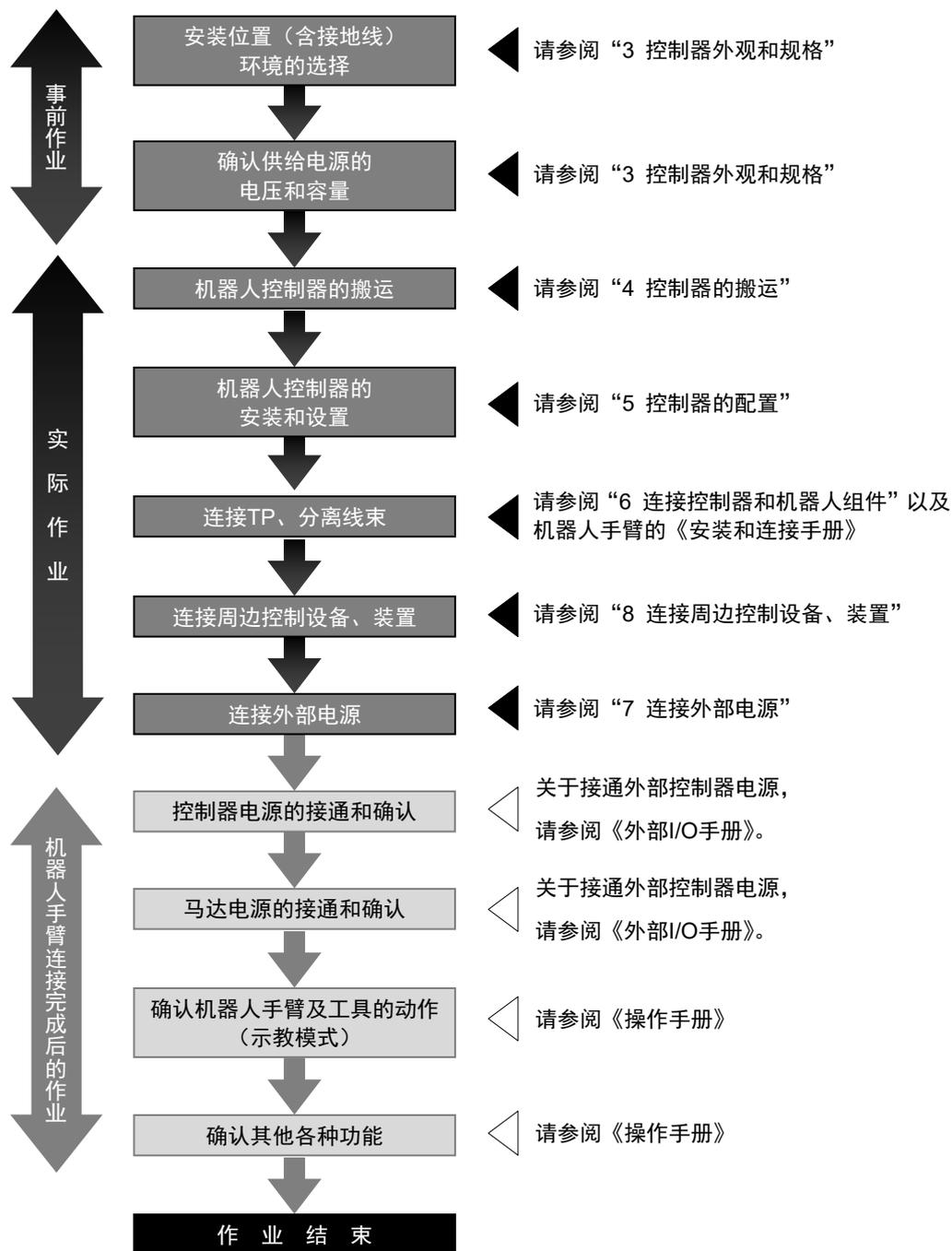


6轴机器人

2 安装和连接控制器时的作业流程

下文对安装和连接机器人控制器的作业流程进行描述。

关于机器人的手臂部，请参阅机器人手臂的《安装和连接手册》。



[注 意]

本手册对“连接外部电源”为止的章节进行说明。

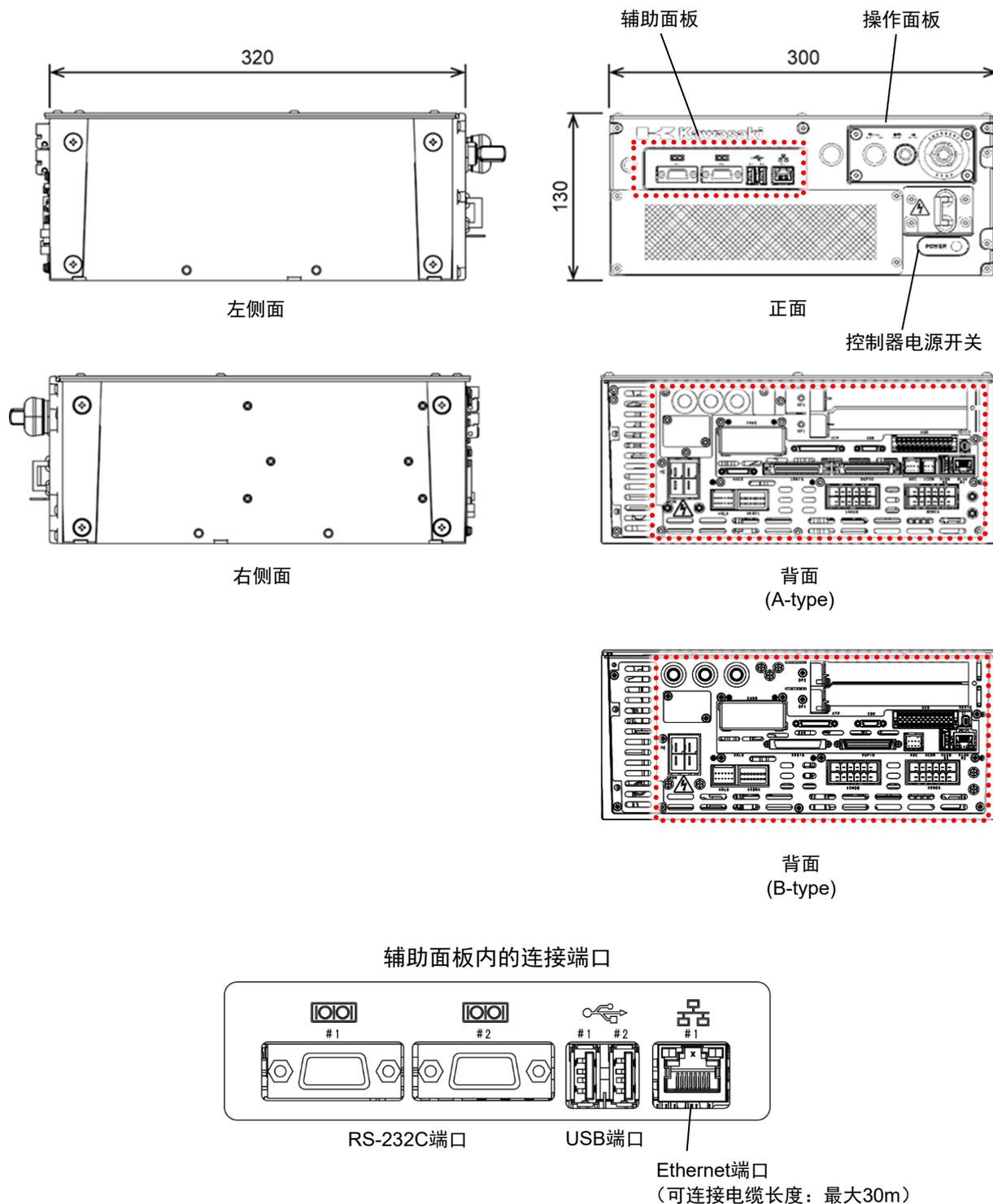
3 控制器外观和规格

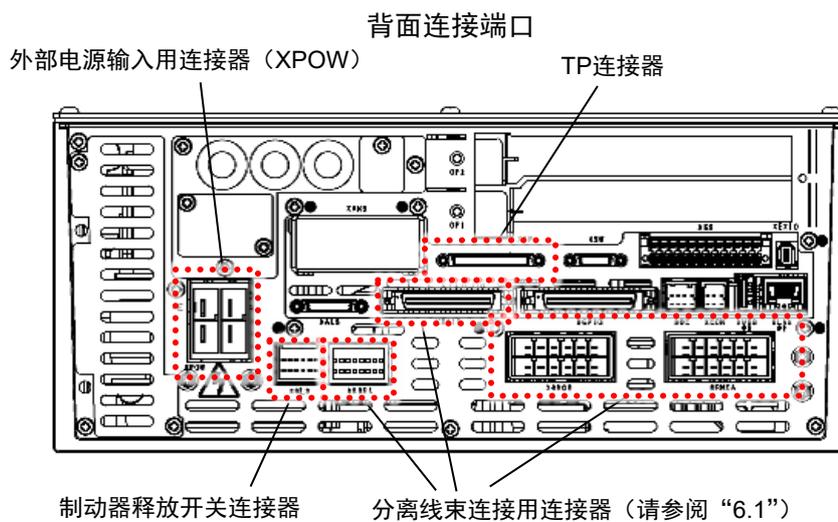
3.1 控制器外观

■ F60控制器

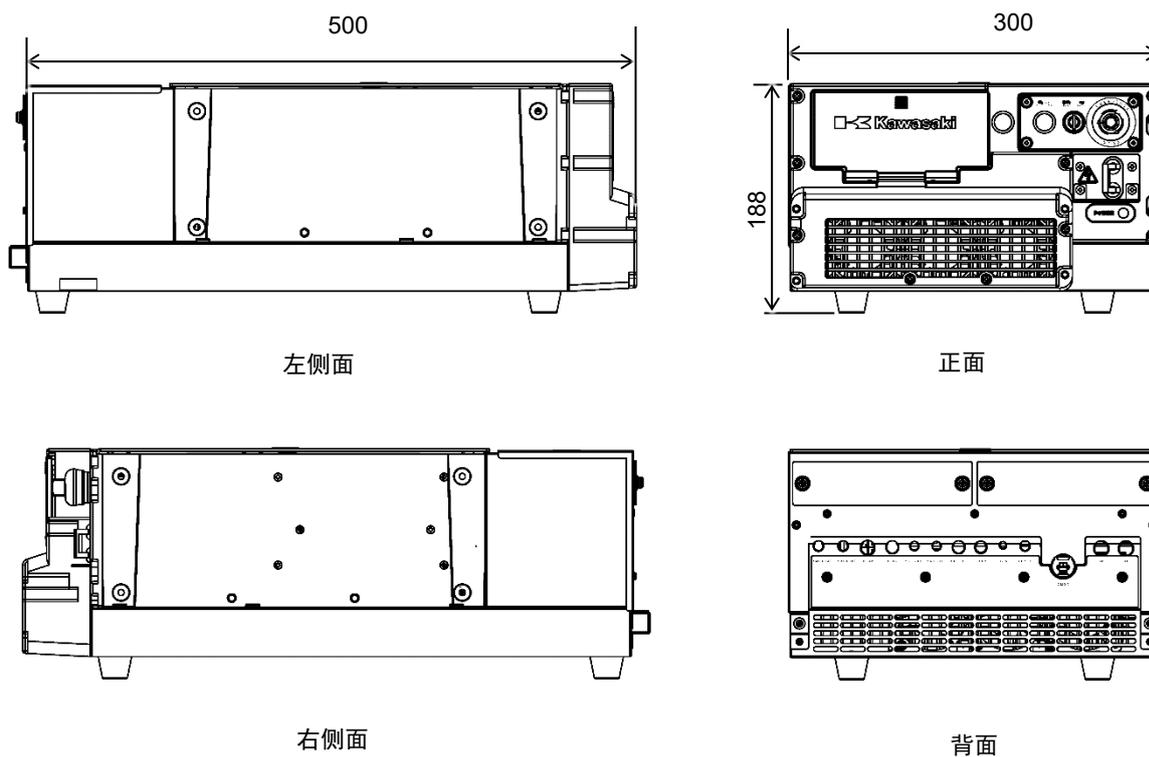
- 开放型标准规格

注 虽然A-type和B-type的背面形状有些不同，但连接器配置没有更改，因此本手册原则上使用的是A-type的图。

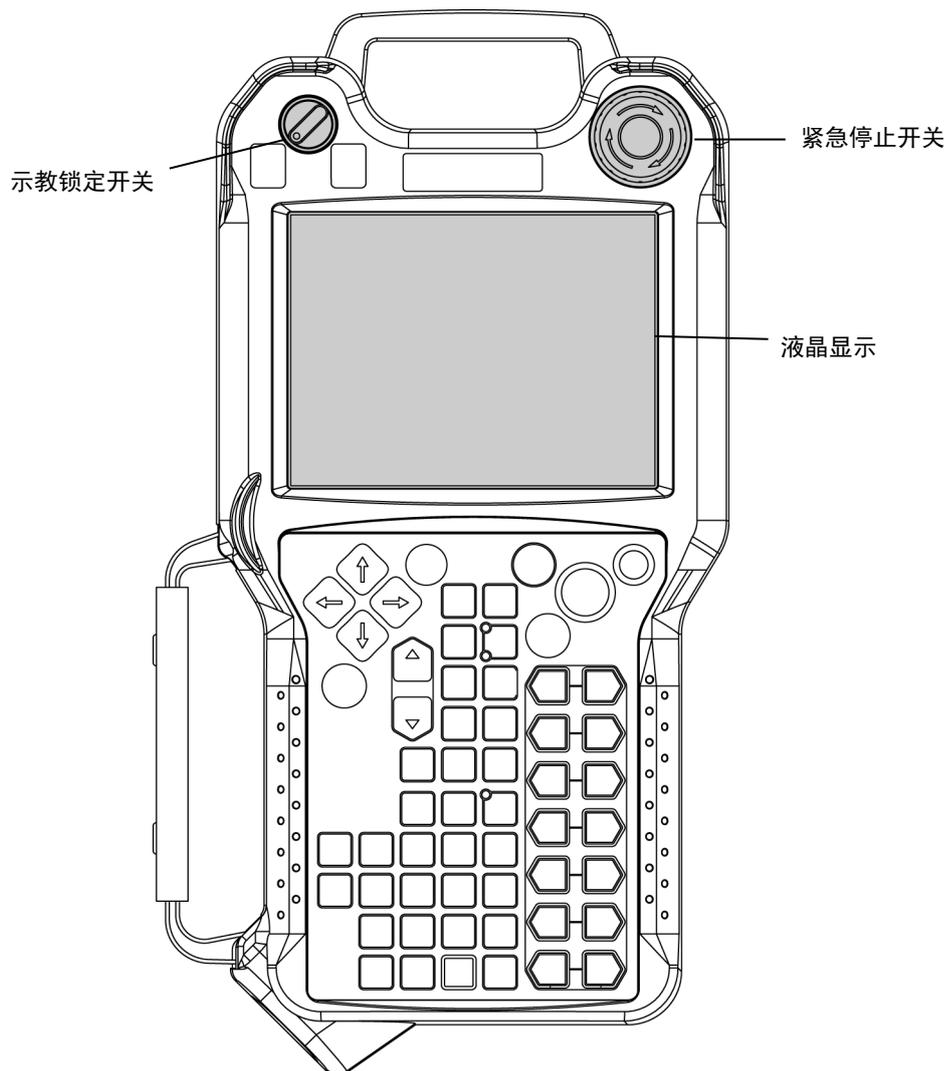




• 密封规格



3.2 TP外观



3.3 F60控制器规格

■ 控制器

规格	开放型标准规格		密封规格
结构	开放结构、直接冷却方式		密封结构、间接冷却方式
质量	F60: 8.3kg ^{*1}		F60: 15kg ^{*1}
周围环境	温度	0至45°C	
	湿度	35至85%RH（无结露）	
	海拔	0至1000m	
	污损度^{*2}	2级以下	3级以下
振动条件	10至57Hz	单侧振幅0.075mm	
	57至150Hz	1G	
电源	AC 200至230V±10%，50/60Hz，单相		
电源容量	请参阅下表		
接地	D类专用接地以上（100Ω以下）		
TP电缆长度	5m/10m/15m/20m/25m/30m（A-type）		
	5m/10m/15m/20m/25m/30m/35m/40m/45m（B-type）		

*1 未安装其他选购件的状态

*2 污损度规定于IEC60664-1。

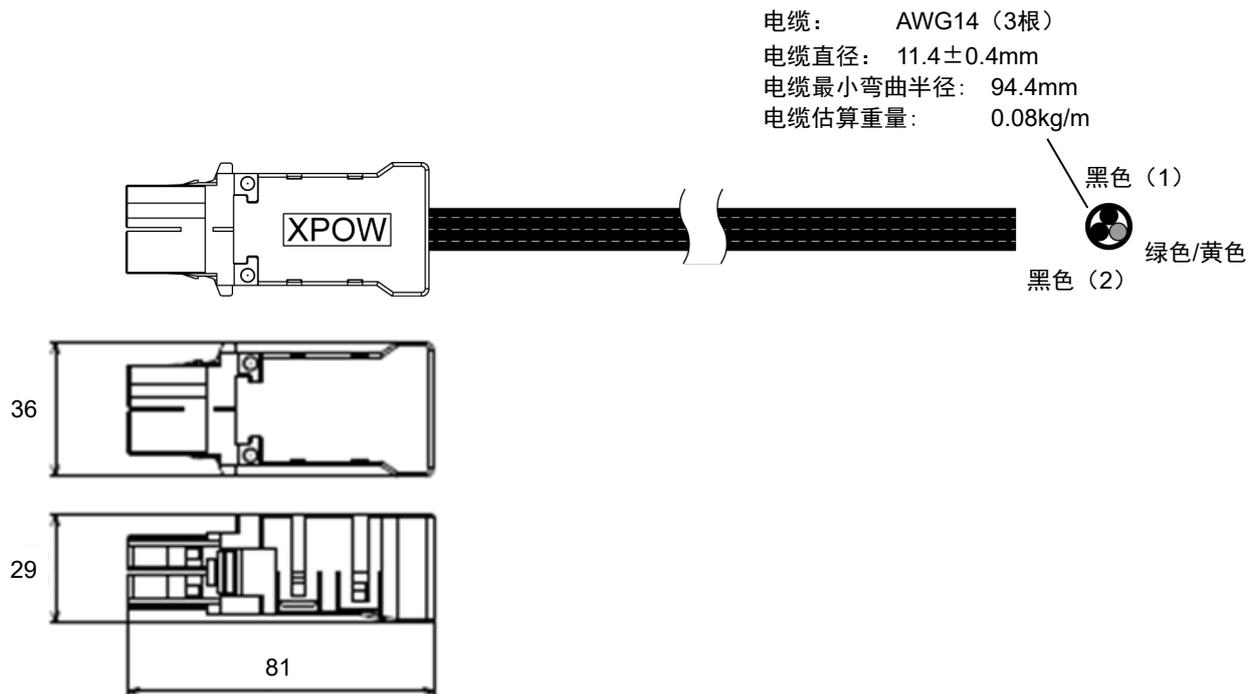
■ 外部电源连接电源容量及电缆规格

F60连接器随附带连接器的电源电缆（如下图所示，AWG14，标准2m）。

关于连接方法，请参阅“7 连接外部电源”。

控制器型号	连接手臂型号	电源容量	推荐电源电缆尺寸 (含接地线)	电源电缆长度
F60控制器	R系列003-010、013* BA或MC或MS * 010L除外	最大2.0kVA	2.0mm ² 以上 (AWG14以上)	200m以下

XPOW连接器	型号	厂家
电缆侧（插孔）	1971239-1	TE Connectivity
控制器侧（插头）	1-1318983-2	TE Connectivity



小心

使用与密封规格所规定的电缆直径不同的电缆无法确保密封性，可能会导致故障。
 请务必使用电缆直径符合规定的电缆。

■ 外部电源连接断路器规格

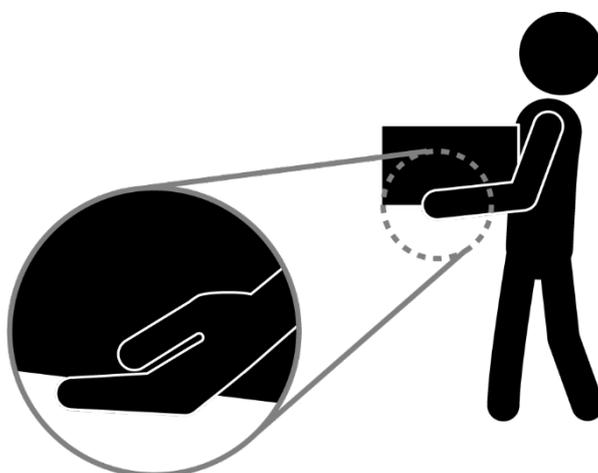
控制器型号	额定电流	额定电压	额定分断容量
F60控制器	15A	AC240V	5000A (UL489)

4 控制器的搬运

请按照以下步骤搬运控制器。



1. 拆除与TP以及其他外部设备相连接的线束。
2. 双手从底部抱紧控制器。
 - F60 控制器的重量：8.3kg（开放型标准规格）或 15kg（密封规格）
3. 双手向上提控制器。



5 控制器的配置

5.1 横向配置控制器

F60控制器的标准配置方向为横向。

配置控制器时，为使控制器内部保持适宜的温度，需遵守以下要领。

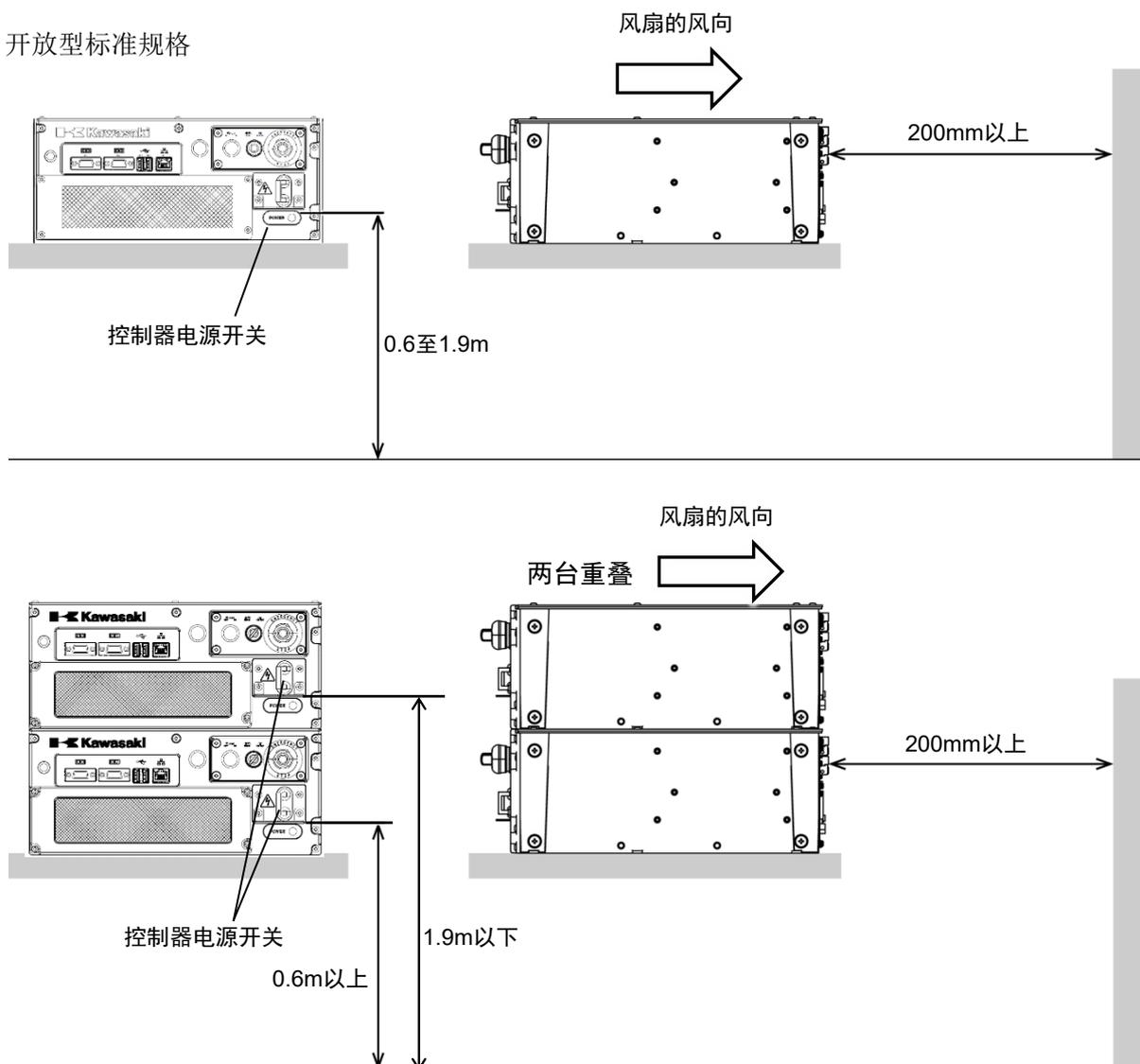
■ 注意事项

- 横向放置时，最多可将三台重叠安装在一起。
- 维护时，需清除控制器上方放置的物品。

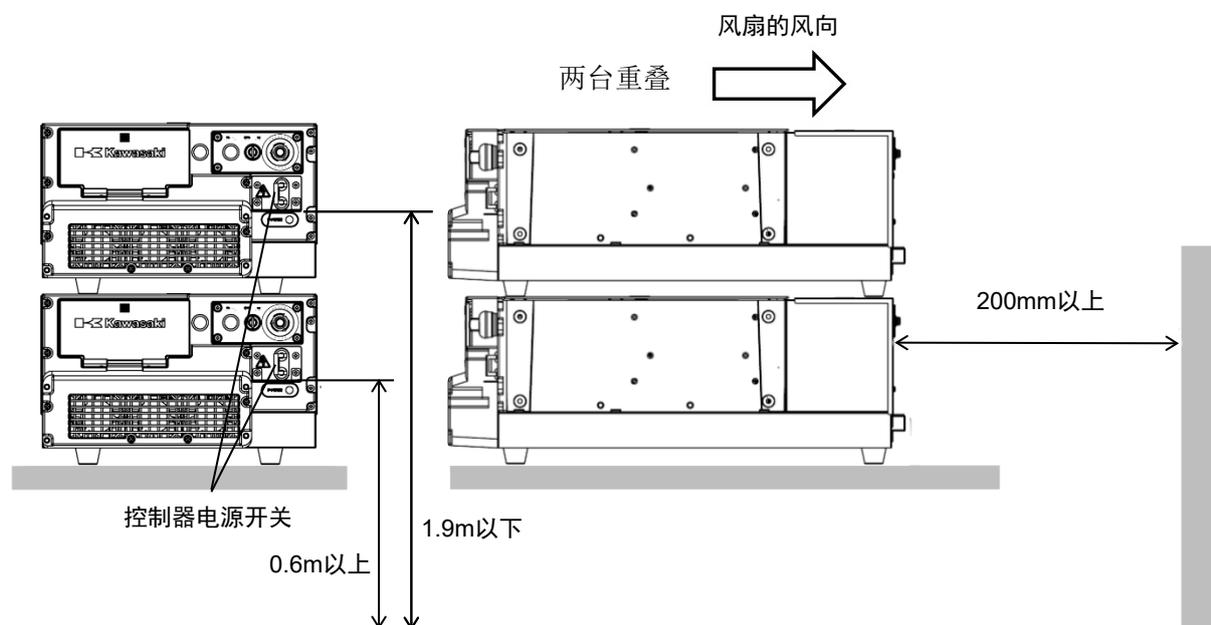
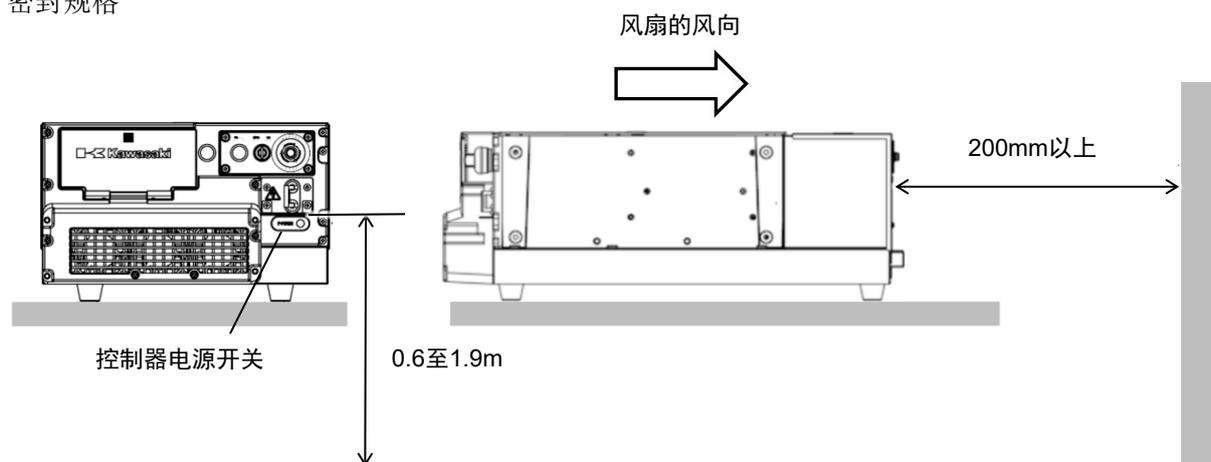
■ 配置场所

- 将控制器电源开关及操作开关配置在离地面0.6至1.9m的水平台面上。
- 控制器背面与墙壁之间的距离需保持在200mm以上。

开放型标准规格



密封规格



⚠ 小心

请勿把控制器背面的风扇出风口置于风口处。异物可能会从控制器背面进入，从而导致故障。

5.2 纵向配置控制器

纵向配置控制器时，需遵守以下要领。

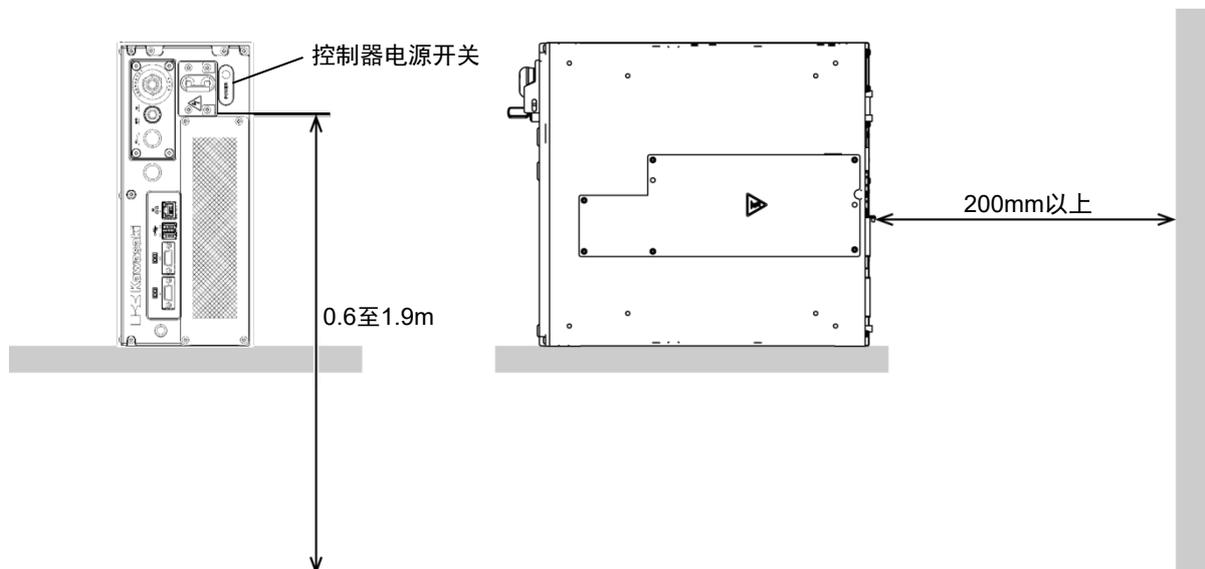
■ 注意事项

- 纵向放置时，控制器上方不可放置物品。
- 纵向放置时，请使用螺钉等固定控制器。有关固定方法，请参阅“5.3 控制器侧面的螺孔位置”。

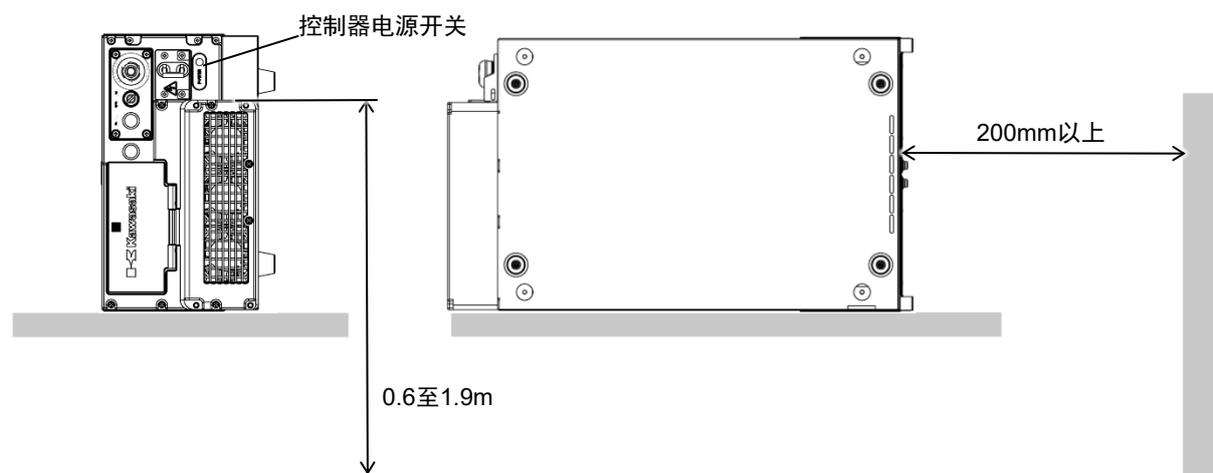
■ 配置场所

- 将控制器电源开关及操作开关配置在离地面0.6至1.9m的水平台面上。
- 配置时使控制器电源开关位于上方。
- 控制器背面与墙壁之间的距离需保持在200mm以上。

开放型标准规格



密封规格

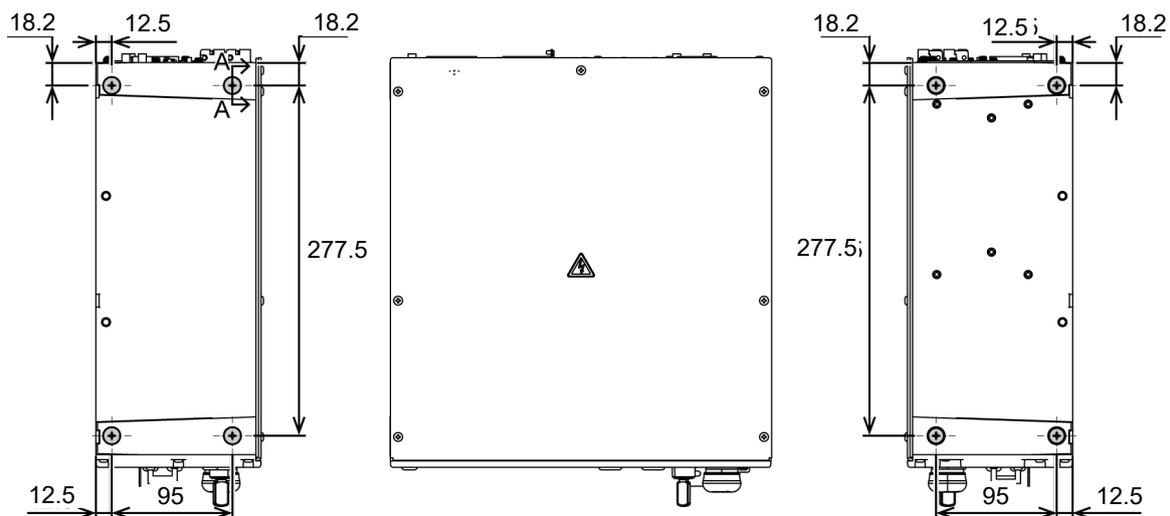


5.3 控制器侧面的螺孔位置

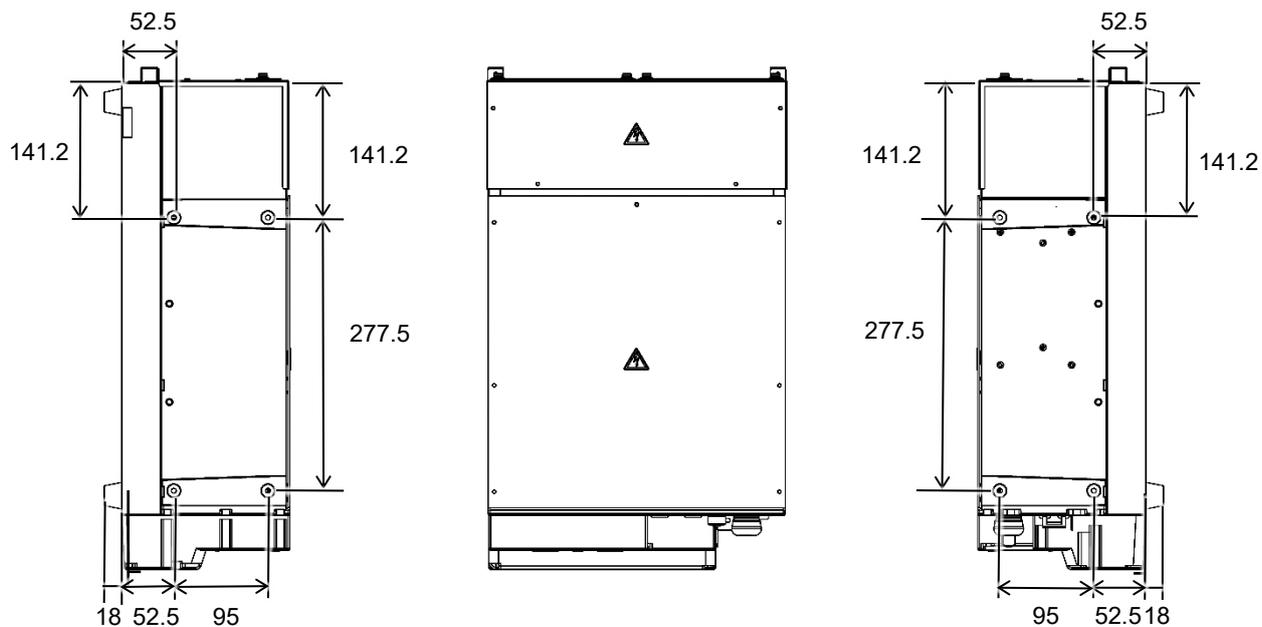
使用以下螺孔时，需确保螺栓不会干涉控制器内部的其他部件。
关于螺栓长度，请参照下图。（螺纹尺寸：M5）

■ F60控制器

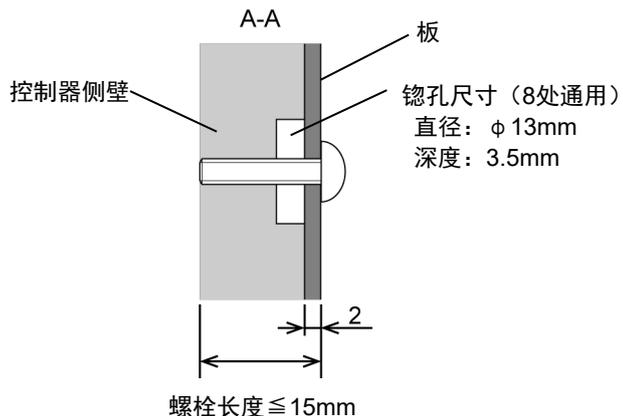
- 开放型标准规格



- 密封规格



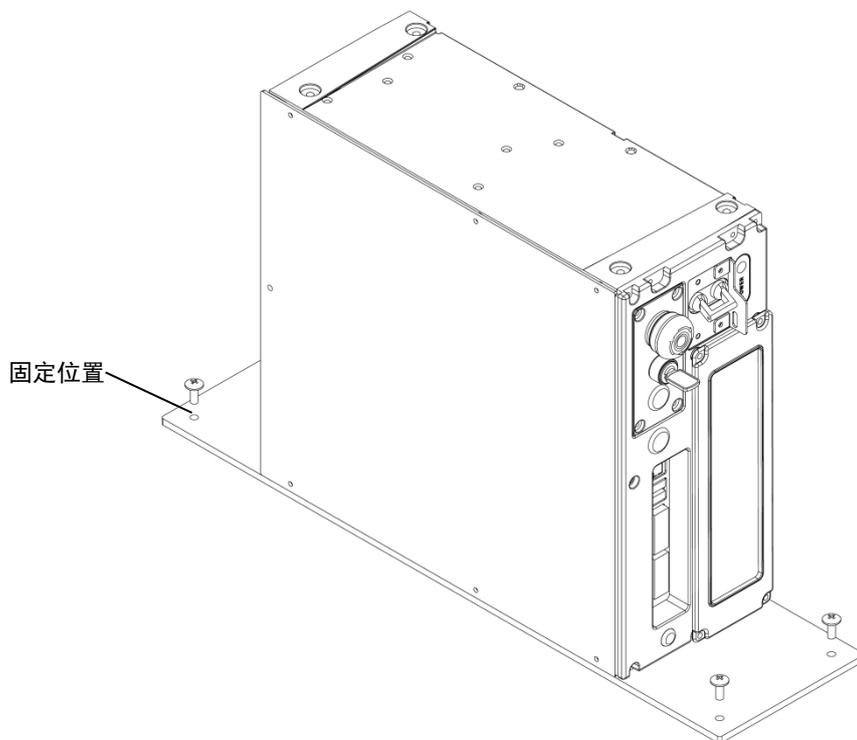
例如： 将控制器固定在2mm厚的面板上时，螺栓长度为15mm以下



例如： 控制器的固定方法

[注 意]

纵向放置使用控制器时，请使用标签等标志出安装控制器的钣金的固定位置，使位置容易辩出。
请使用足够强度的钣金及固定螺钉。



6 连接控制器和机器人组件

6.1 连接控制器和机器人

连接机器人和控制器时，需严守以下注意事项。



警告

为防止触电，机器人与控制器的连接作业完成前不可连接外部电源。



小心

1. 连接线束时，不要弄错连接器的连接对象。
如强行连接，可能会导致连接器破损或电力系统发生故障。
2. 请勿站在线束上，或在上面放置物品，人或车（叉车）不可从线束上通过。
否则，可能会导致线束破损或电力系统发生故障。
3. 机器人的配线必须和强电流线分离。
 - (1) 不可与其他动力线邻近平行配线。
 - (2) 不可捆绑电缆。
 - (3) 必须与高压线及强电流动力线分离1m以上。
动力线会产生干扰，从而导致误动作。
4. 即使线束很长，也不可缠绕、弯曲或捆绑电缆。
如果捆绑电缆，会因发热而造成线束过热，进而导致电缆破损或火灾。
5. 机器人用马达线束需与通信电缆和传感器电缆分散配线。
 - (1) 不可与电缆邻近平行配线。
 - (2) 不可捆绑电缆。
6. 使用屏蔽双绞线作为通信电缆和传感器电缆。妥善连接屏蔽线的护套。如果连接不当，PWM干扰会对电缆产生不良影响，并导致通信错误。
7. 必须将焊机2次电缆和机器人用信号线束分离，不可将二者收纳于同一线槽内。
8. 为了避免马达线束（动力线）产生的PWM干扰对控制信号线产生影响，需严守以下注意事项。
 - (1) 配线时需将动力线和信号线分离。
 - (2) 动力线的长度需调整至最短。
 - (3) 不可与信号线平行配线或捆绑电线。
 - (4) 线槽配线时，需与动力线及控制线分离。
 - (5) 务必安装控制器专用接地线。

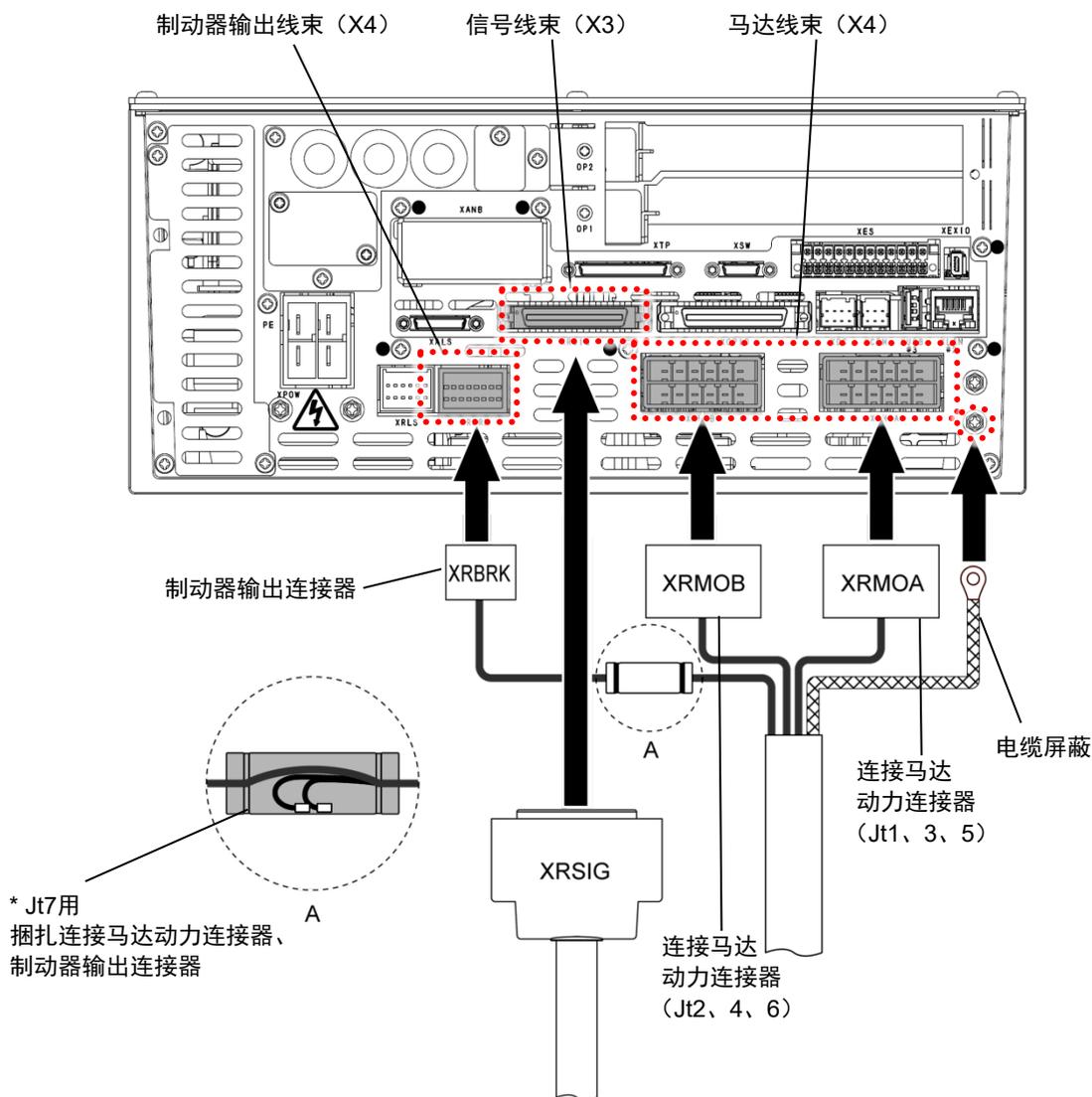
■ 连接部位

按下图所示位置，连接分离线束。

小心

1. 紧固各连接器。
如果连接器脱开，可能会发生误动作。
2. 重叠安装时，连接分离线束需注意不要遮盖下方控制器背面的排气口。

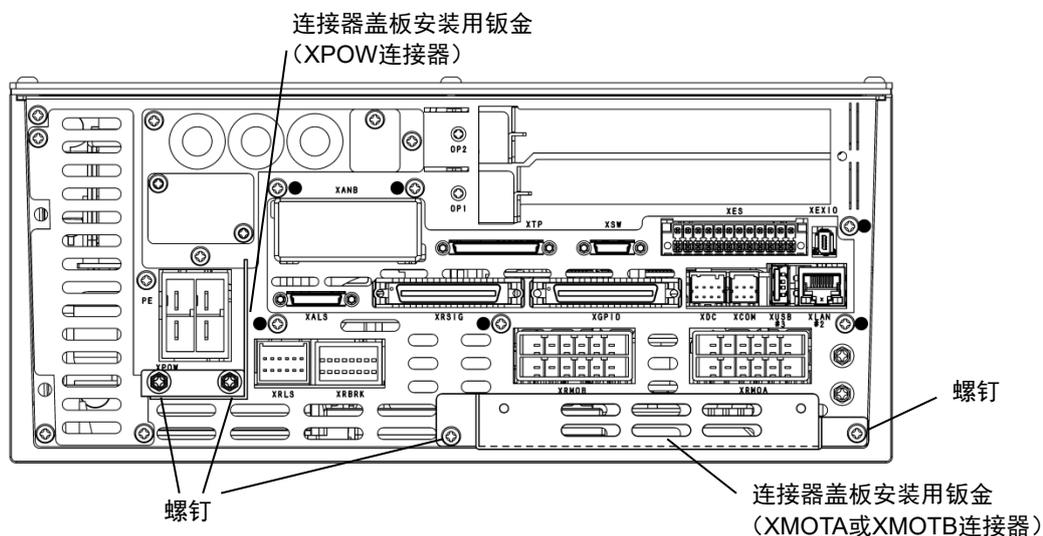
• 控制器侧



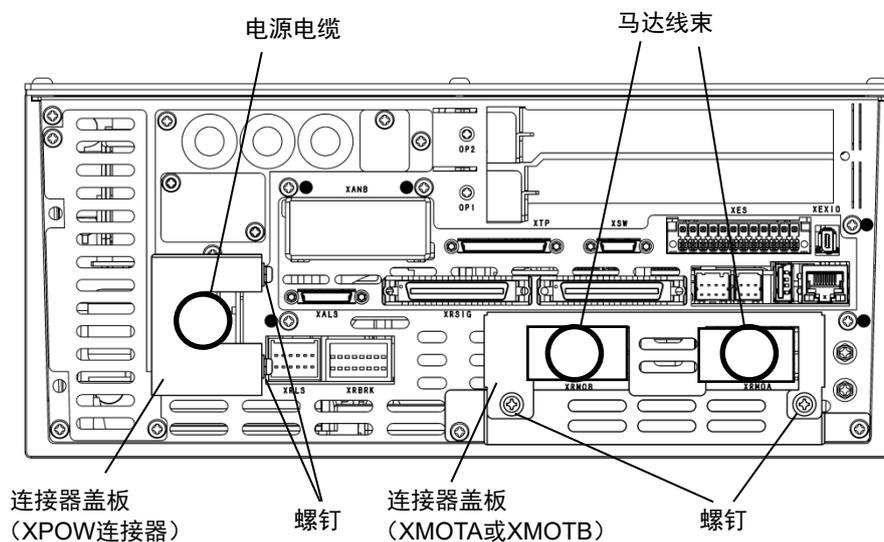
F60开放型标准规格如需遵守UL标准，请按照以下注意事项，在控制器背面安装连接器盖板。*

* F60密封规格则无需安装连接器盖板。

1. 在控制器背面安装连接器盖板安装用钣金。

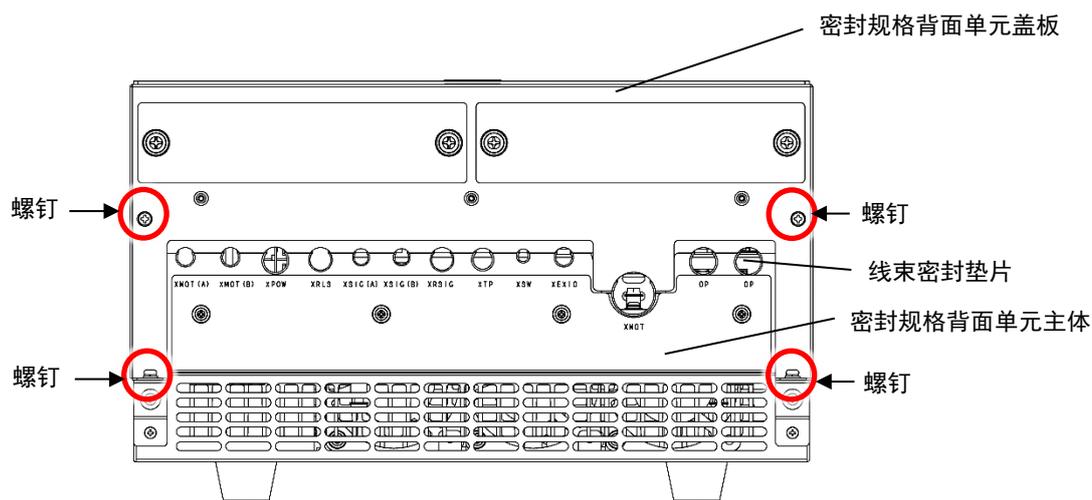


2. 将马达线束和电源电缆的连接器插入控制器。
3. 安装连接器盖板。

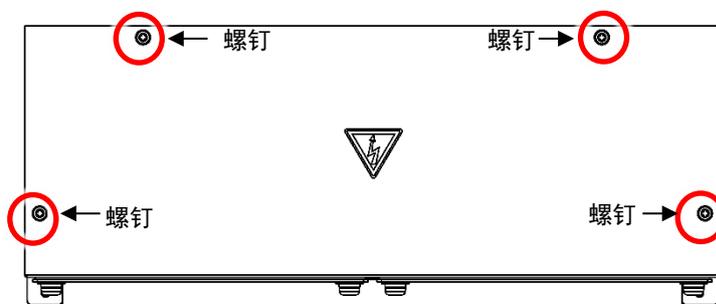


如为F60密封规格，请按以下注意事项连接线束。

1. 连接线束时，请按照以下步骤进行连接。
 - (1) 拆下固定密封规格背面单元盖板的8根螺钉，取下盖板。
 - (2) 将线束的连接器与控制器主体连接。
 - (3) 将线束固定在密封规格背面单元主体的线束密封垫片上。
 - (4) 安装密封规格单元盖板，用8根螺钉固定。

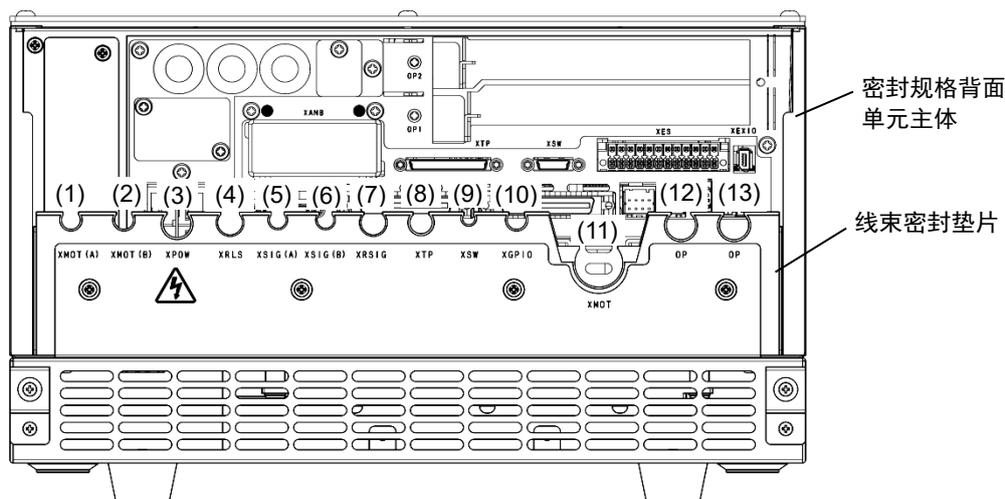


密封规格背面单元正面图



密封规格背面单元俯视图

2. 请参照下图，将各线束固定在密封规格背面单元主体上线束密封垫片的指定位置。

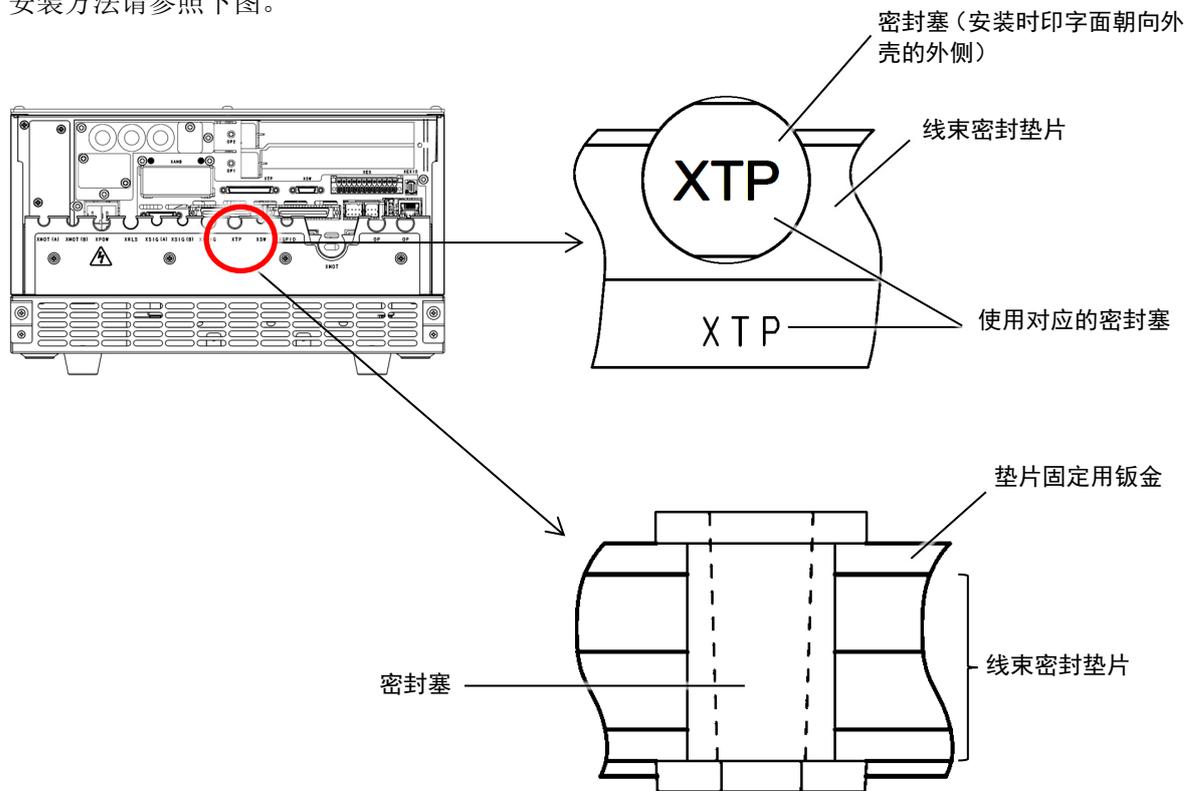


No.	符号	线束名称	规格电缆直径
1	XMOT (A)	外部轴 (JTA) 马达线束	*6
2	XMOT (B)	外部轴 (JTB) 马达线束	*6
3	XPOW	电源电缆	*3
4	XRLS	制动器释放线束	10.3 ± 0.8mm
5	XSIG (A)	外部轴 (JTA) 信号线束	*6
6	XSIG (B)	外部轴 (JTB) 信号线束	*6
7	XRSIG	手臂信号线束	*5
8	XTP	TP电缆	*4
9	XSW	外部操作面板电缆	5.6 ± 0.4mm
10	XGPIO	通用输入输出信号电缆	8.1 ± 0.5mm ^{*2}
11	XMOT	手臂马达线束	*5
12 ^{*1}	OP		12 ± 0.5mm ^{*2}
13 ^{*1}	OP		12 ± 0.5mm ^{*2}

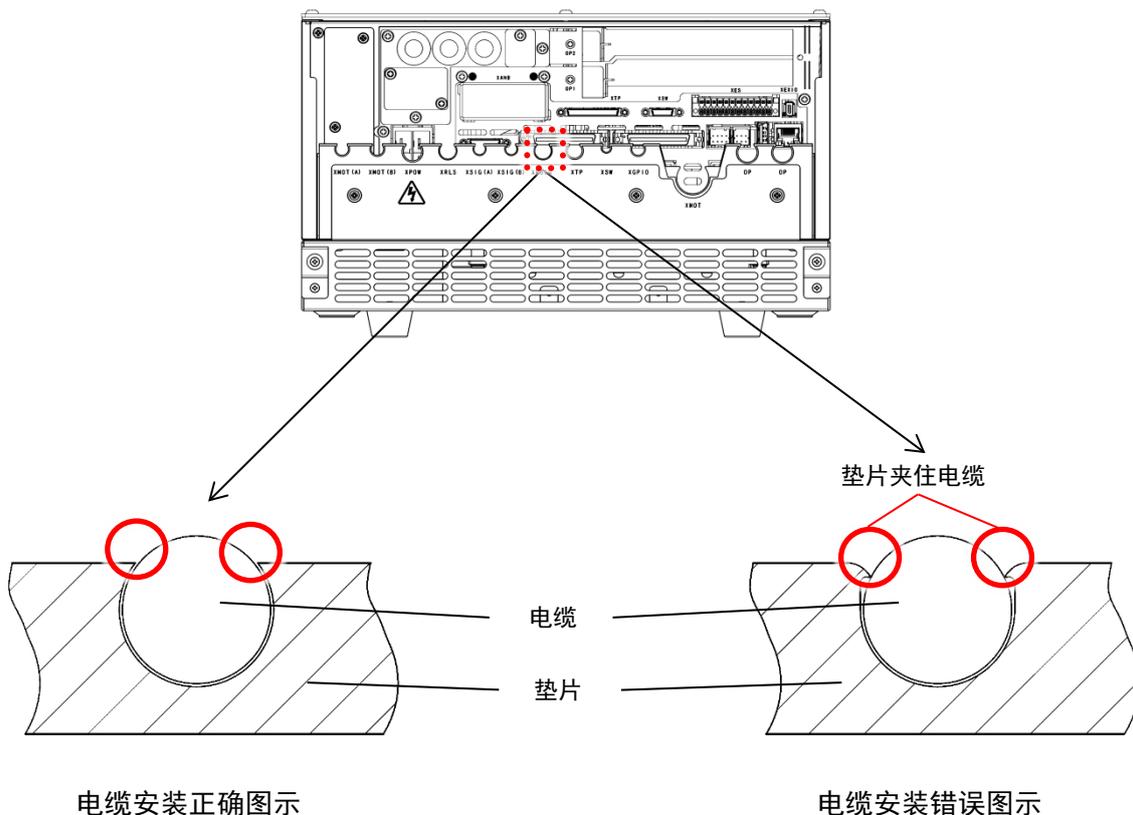
← KHI供应的
电缆规格

- *1 请使用上述以外的选购件。
- *2 请选择规格电缆直径中记载的电缆。
- *3 请参阅“3.3 F60控制器规格”中的“外部电源连接电源容量及电缆规格”部分。
- *4 请参阅“6.2 连接控制器和TP”部分。
- *5 请参阅本章的“·手臂侧”部分。
- *6 请参阅另册《外部轴增设手册》。

在上表记载的线束中，如果有不使用的线束，请在线束密封垫片上不使用线束的指定位置安装附带的树脂密封塞。密封塞上分别印有线束符号，请选择与安装位置对应的密封塞。密封塞的安装方法请参照下图。

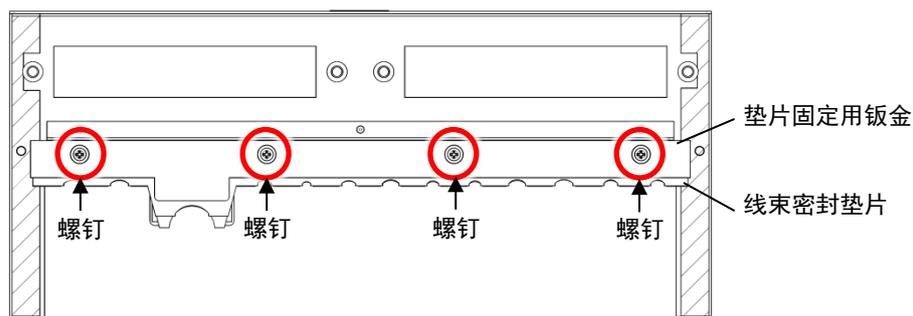


3. 在密封规格背面单元主体的线束密封垫片上固定各线束时，请按下图所示，避免垫片夹住线束。



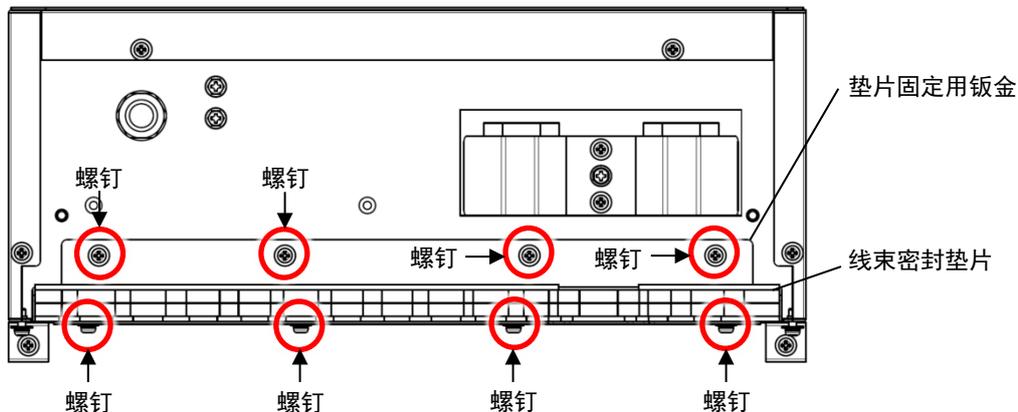
4. 在密封规格背面单元主体上安装线束后，因更换线束等理由从线束密封垫片上取下线束时，请更换新的线束密封垫片。更换步骤如下。

(1) 拆下密封规格背面单元盖板上线束密封垫片固定用钣金件的4根螺钉，更换新的线束密封垫片。



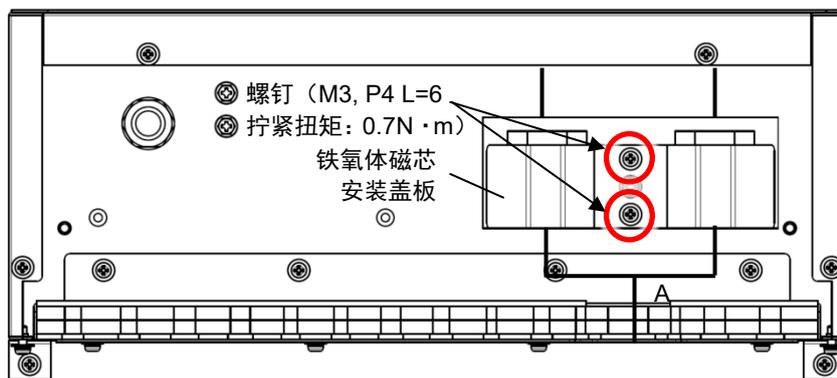
密封规格背面盖板背面图

- (2) 拆下密封规格背面单元主体上线束密封垫片固定用钣金件的8根螺钉，更换新的线束密封垫片。

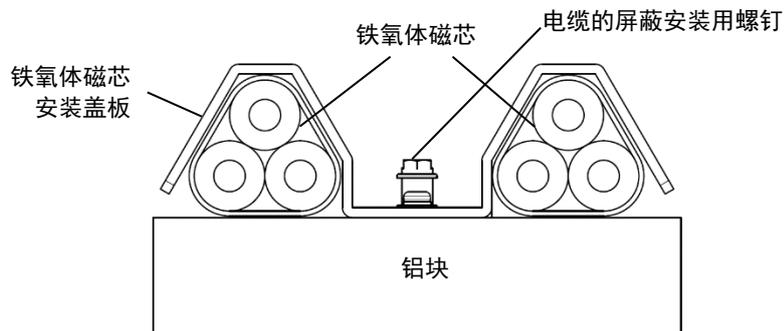


密封规格背面单元主体的俯视图

5. 请参照下图，将安装在XMOT线束上的铁氧体磁芯固定在指定位置。

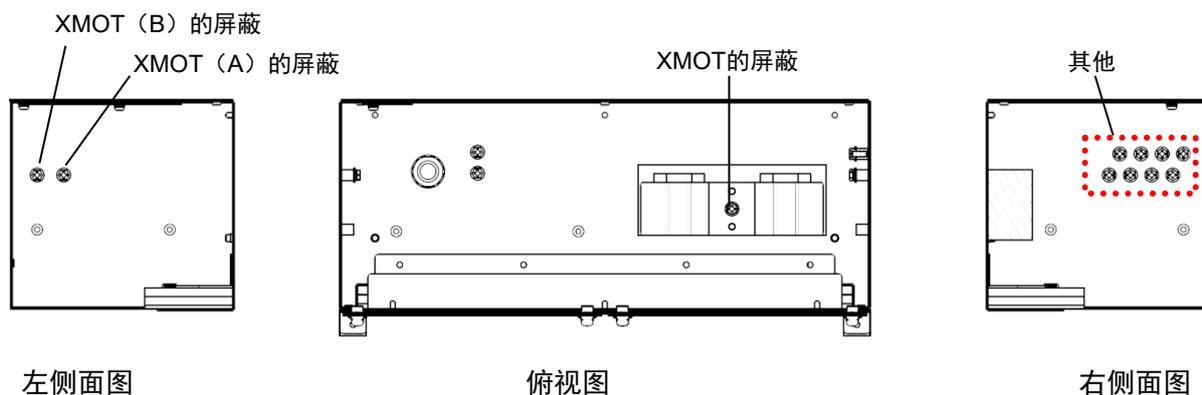


密封规格背面单元主体的俯视图



视图A

6. 将线束的屏蔽端子与控制器连接时，请参照下图连接到指定位置。

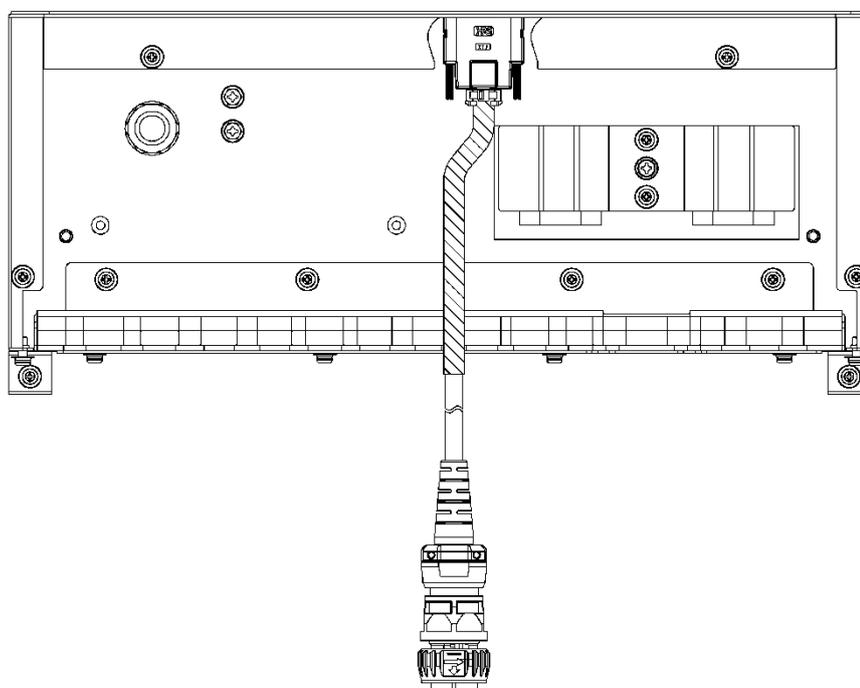


密封规格背面单元主体的展开图

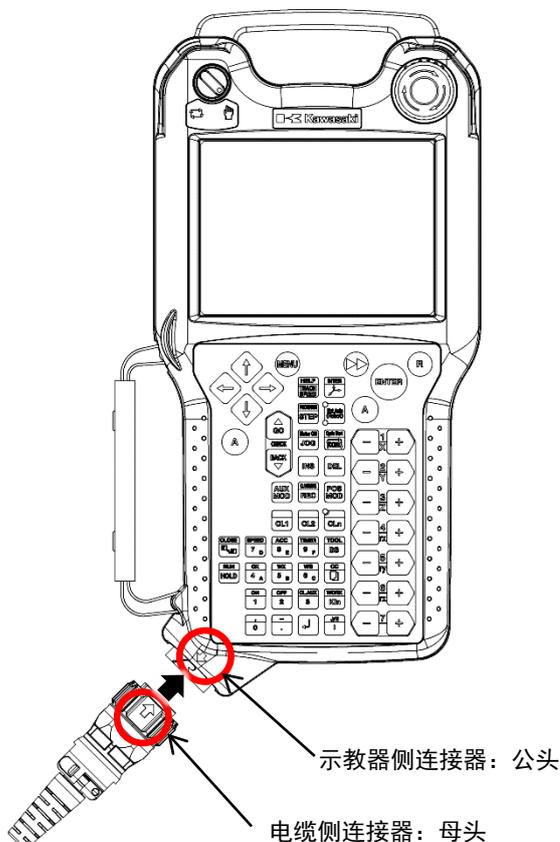
小心

连接分离线束时，请仔细阅读注意事项，正确进行连接。
如果连接错误，尘埃等可能会进入控制器内，导致出现误动作和故障。

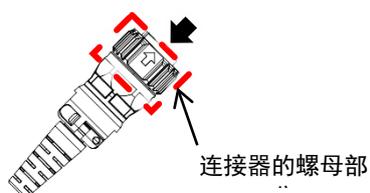
7. 仅限B-type，XTP线束电缆和连接到下图的斜线部与电缆直径的调整用管。为确保线束部密封性，如下图所示，请笔直拉出。



将XTP线束的另一个连接器连接到示教器的连接器上。在插入连接器之前，将示教器上的箭头与连接器上的箭头对齐。



拆下连接器时，请握住连接器的螺母部分，逆时针旋转约30度，解除锁定，然后将其笔直拉出。



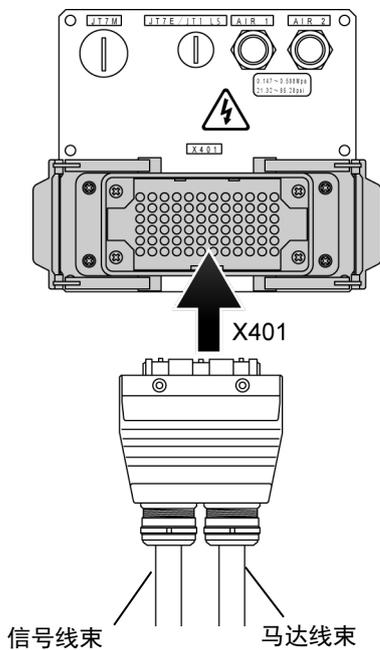
[注 意]

解除锁定后请勿进一步扭转连接器，或在解除锁定前强行拉出。连接器可能会破损。

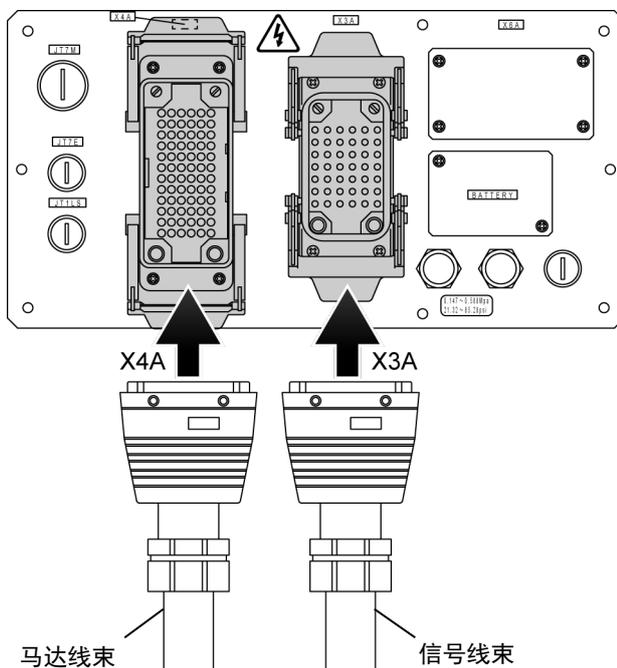
如果连接器的螺母部分旋转超过60度，连接器可能会损坏。请委托本公司客服人员进行维修。

- 手臂侧

R系列：003N或005N或005L

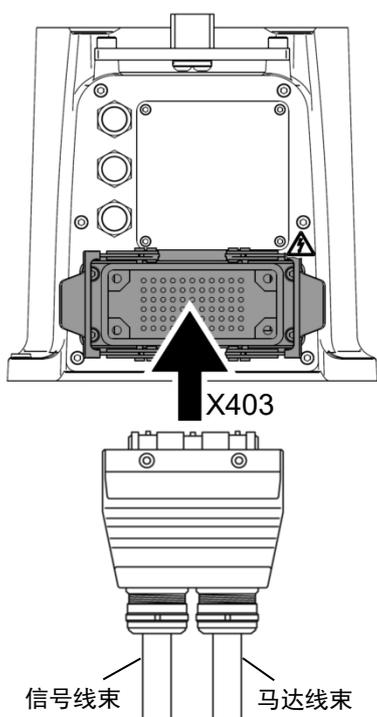


R系列：010N或006L

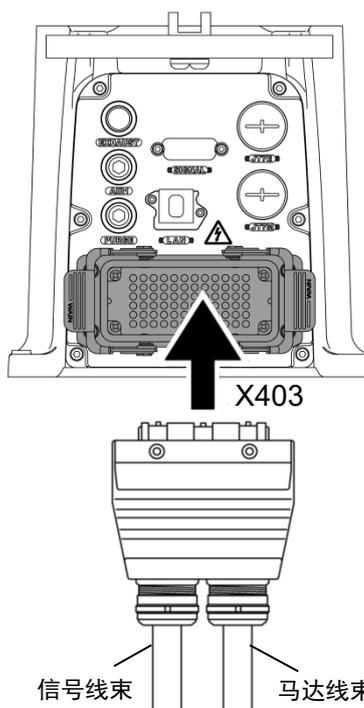


R系列：007N或007L

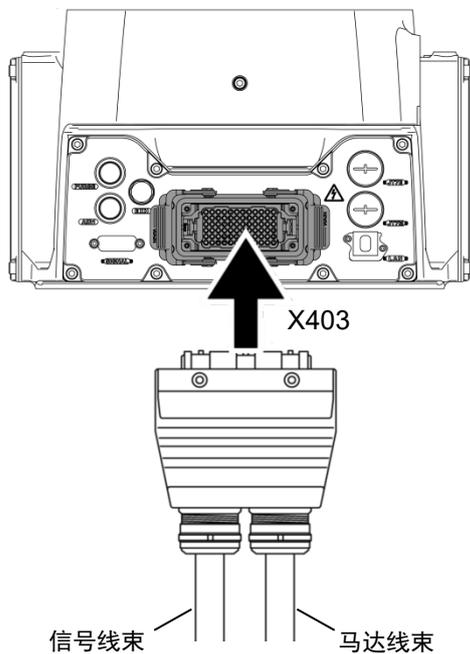
- **RS007N-A或RS007L-A**



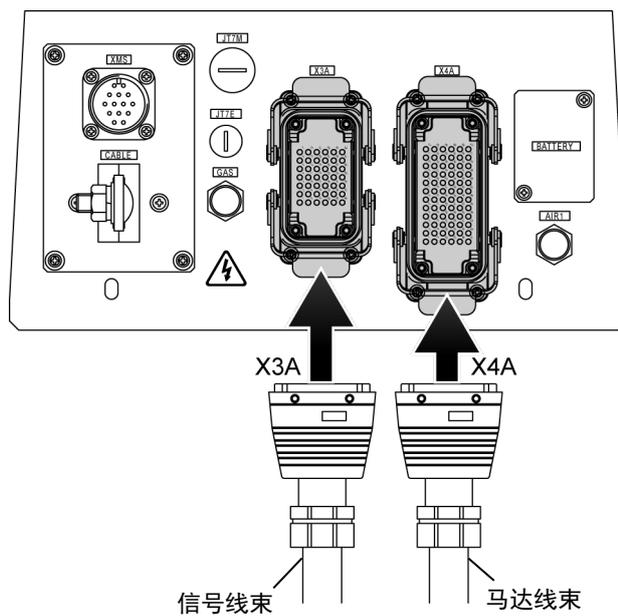
- **RS007N-B或RS007L-B**



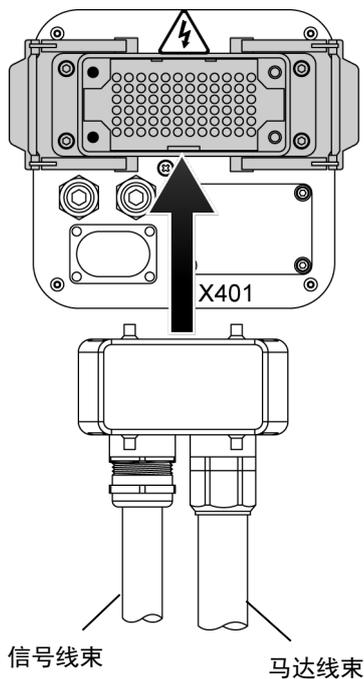
R系列: 013N



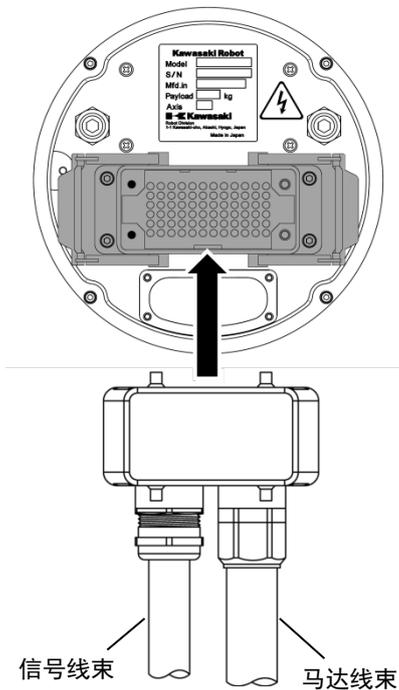
BA



MC (背面规格)



MC或MS (底面规格)



每种电缆的外形尺寸、最小弯曲半径和估算重量请参照下表。

■ 固定规格线束

控制器	连接器名称	电缆直径 (mm)	电缆最小弯曲半径 (mm)	电缆估算重量 (kg/m)
F60	XRSIG	10.0至10.6	64	0.137
	XRMOA/XRMOB, XRBRK, XMOT(A)/XBRK(A)	18.6至19.6	115	0.616

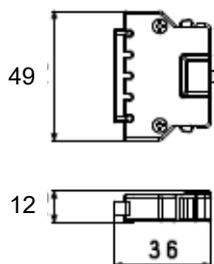
■ 可动规格线束

控制器	连接器名称	电缆直径 (mm)	电缆最小弯曲半径 (mm)	电缆估算重量 (kg/m)
F60	XRSIG	8.9至9.9	64	0.109
	XRMOA/XRMOB, XRBRK, XMOT(A)/XBRK(A)	18.6至19.6	115	0.71

各连接器的外形尺寸请参照下表。

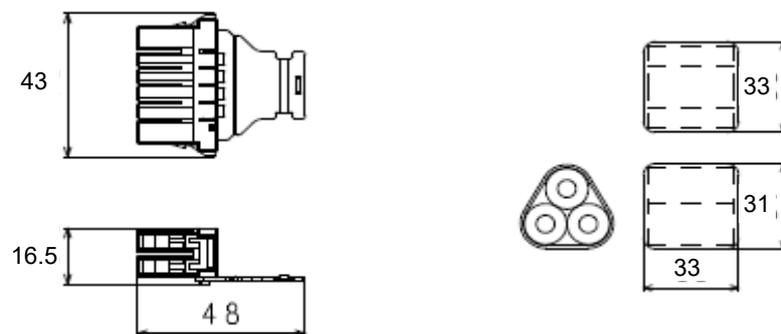
* 系统记载了电机线束连接器中尺寸最大的连接器的外形尺寸。

- XRSIG 连接器



- XRMOA/XRMOB 连接器

* 在XRMOA/XRMOB连接器的配线中，已按照以下尺寸安装了铁氧体磁芯。



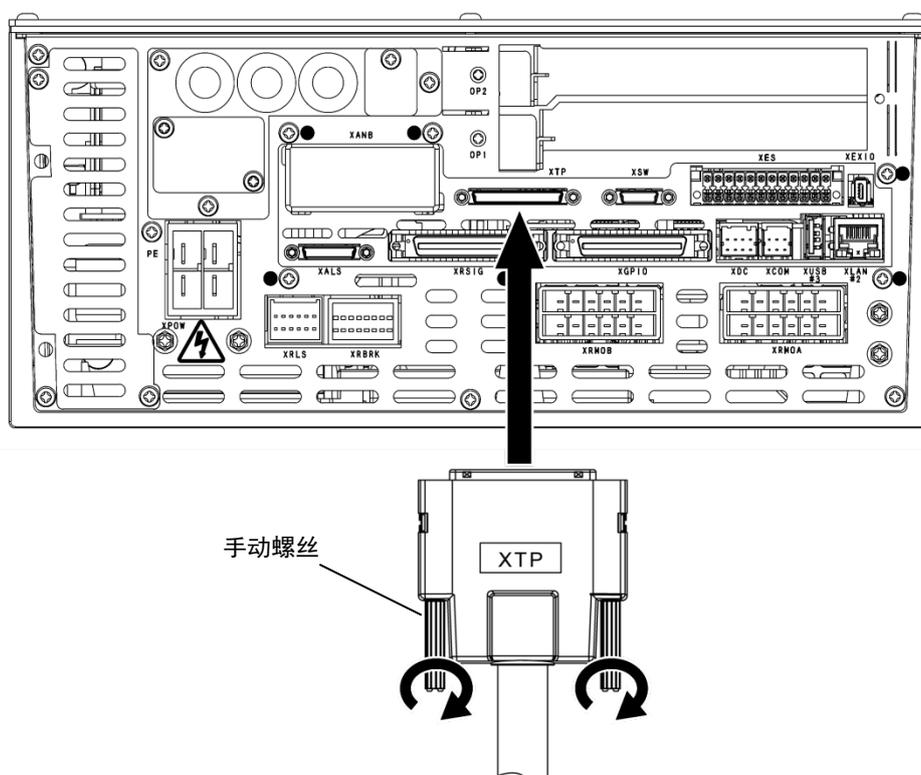
6.2 连接控制器和TP

将TP的电缆连接至控制器。

[注意]

为了防止TP触摸屏发生误动作，请勿将TP的电缆与产生噪声的电缆（例如机器人动力线或高压电缆）靠近或平行配线。

1. 将TP的电缆插入连接器（XTP）。
2. 将左右的手动旋转螺丝按顺时针旋紧以固定电缆。



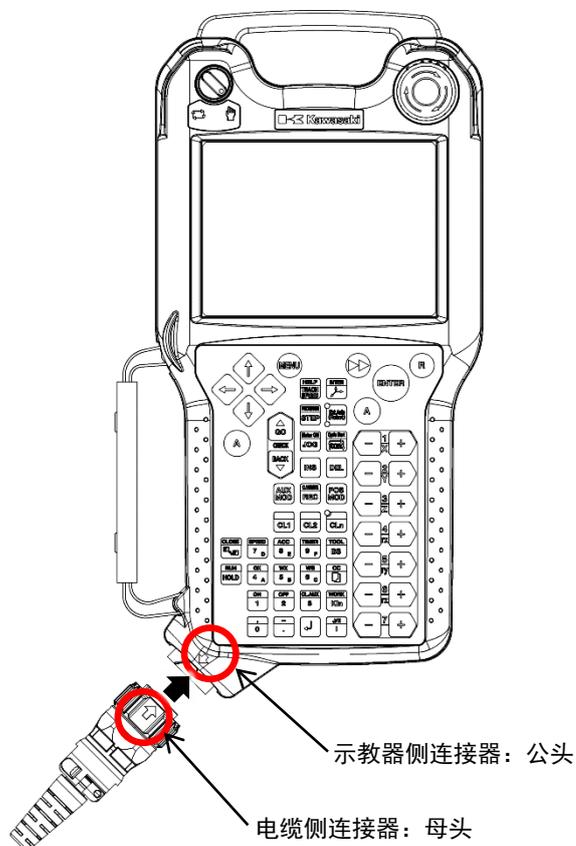
3. 如为密封规格，请先仔细阅读“6.1 连接控制器和机器人”中记载的密封规格的线束连接注意事项，然后再连接电缆。



小心

1. 如果XTP连接器左右的手动螺丝松动，可能会发生不显示TP画面等故障。
2. XTP连接器严禁热插拔。可能导致电路板破损。

仅限B-type，将XTP线束的另一个连接器连接到示教器的连接器上。在插入连接器之前，将示教器上的箭头与连接器上的箭头对齐。



拆下连接器时，请握住连接器的螺母部分，逆时针旋转约30度，解除锁定，然后将其笔直拉出。



[注 意]

解除锁定后请勿进一步扭转连接器，或在解除锁定前强行拉出。连接器可能会破损。

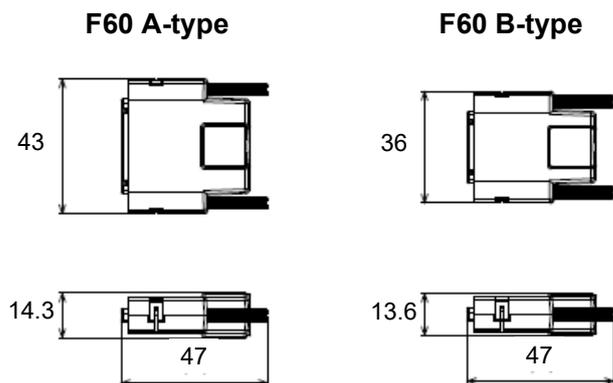
如果连接器的螺母部分旋转超过60度，连接器可能会损坏。请委托本公司客服人员进行维修。

TP电缆的外形尺寸、最小弯曲半径和估算重量请参照下表。

控制器	电缆直径 (mm)	电缆最小 弯曲半径 (mm)	电缆估算 重量 (kg/m)
F60 A-type	8.9至9.9	64	0.109
F60 B-type	7.1至8.1	46	0.08

控制器连接侧、TP本体连接侧连接器的外形尺寸请参照下表。

- 控制器连接侧



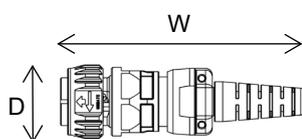
- TP本体连接侧

F60 A-type

A-type用TP电缆已组装为与TP本体一体化，因此TP侧没有连接器。

F60 B-type

连接器尺寸 (mm)	
D	W
33.4	101.2



TP侧

7 连接外部电源

连接外部电源时，需严守以下注意事项。



危险

1. 连接外部电源前，必须确认控制器用外部电源已切断。如果在通电的情况下连接外部电源，可能会触电。
2. 外部电源连接完成前，为防止断路器被打开，必须在断路器上贴上标签以示正在作业中，或由其他作业人员进行看守。



警告

1. 确认控制器连接的电源规格是否与额定铭板上记载的规格相同。如果连接与额定规格不同的电源，内部的电气部件可能会破损。
2. 为防触电、防干扰，请务必实施接地。
 - (1) 专用接地线： D类接地100Ω以下
 - (2) 推荐电源电缆尺寸： 2.0mm²以上（AWG #14以上）的接地线
3. 不可与焊接机等接地线或负极（母线）共用接地。
4. 实施弧焊作业时，需严守以下注意事项。
 - (1) 将焊接电源的负极（母材）直接与母材或夹具连接。
 - (2) 绝对不可与机器人主体或控制器共用接地，需绝缘。
5. 接通外部电源前，需妥善连接控制器的电源，并正确安装所有盖板。否则可能会导致触电。

小心

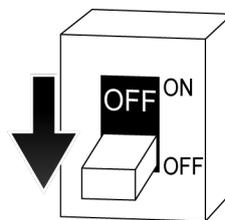
1. 请准备在暂时停电、电压变动、容量等方面能满足控制器规格的外部电源。
如果连接与额定规格不同的电源，电源监视电路会切断电源，造成错误。
2. 如果外部电源中混有干扰，可安装噪声滤波器以降低干扰。
3. 事前需确认周围没有抗干扰性低的设备*。
机器人的马达会产生PWM干扰，受其影响，通过供给电源，设备有时会产生误动作。
4. 机器人的外部电源开闭器（断路器）不可与焊接机等其他设备并用。
5. 为防止漏电事故，外部电源开闭器需使用延时型漏电断路器（感度电流100mA以上）
6. 如因雷击浪涌等浪涌电压造成外部电源增加，需安装浪涌吸收器以降低浪涌电压。
7. 对于装置的浪涌保护器（SPD），请使用适合NFPA79的SPD。

* 直接与电源相连接的接近开关等容易受到该作业的影响。敬请注意。

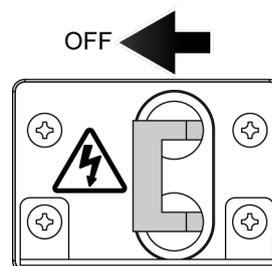
■ 作业步骤

请按照以下步骤连接外部电源。

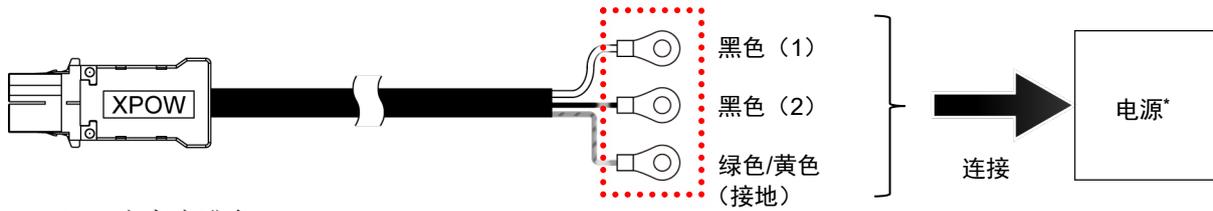
1. 关闭控制器用外部电源。



2. 关闭**控制器电源**。



3. F60控制器附带电源电缆，对其前端作处理后连接至客户侧的电源。



* 由客户准备

小心

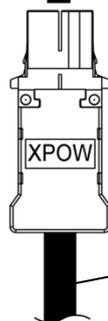
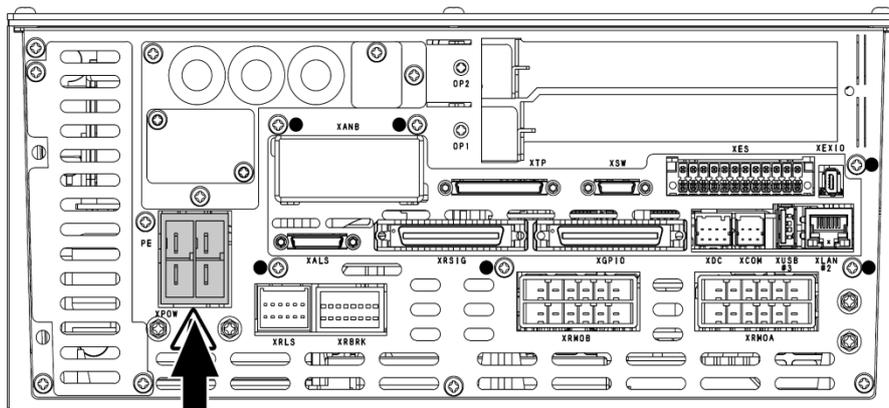
如使用非附带的电源电缆，选择电缆时需确认使用电源容量。详细内容请参阅“3 控制器外观和规格”。

关于连接器的型号，请参阅“3.3 F60控制器规格”。

如果线径过细，可能会导致电压降低或电缆发热等情况。

4. 将电源电缆连接至控制器的XPOW连接器。

- 黑色 (1)、黑色 (2)：单相电源 (AC200 至 230V ± 10%)
- 绿色/黄色： 接地



F60密封规格的垫片适用电缆直径
11.4mm ± 0.4mm

小心

连接电源时，请务必接地。

不接地线可能会漏电并导致触电。

8 连接周边控制设备、装置

关于连接方法的详细内容，请参阅《外部I/O手册》。

8.1 连接时的注意事项

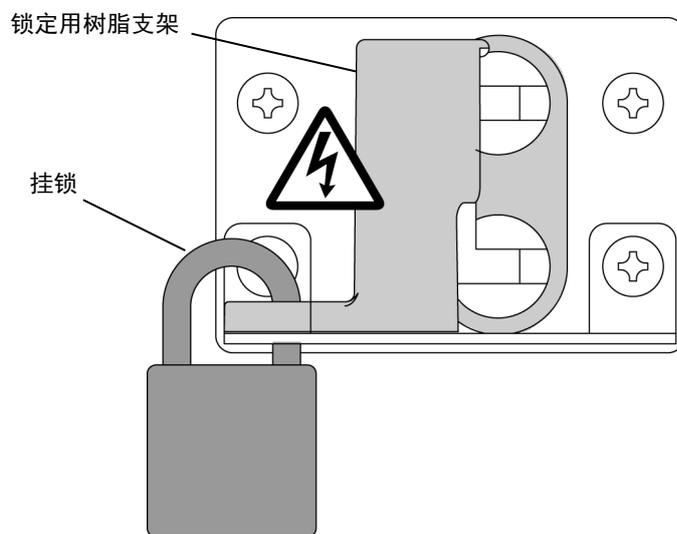
⚠ 危险

1. 连接外部I/O前，必须确认控制器和外部设备的电源已切断。如果在通电的情况下连接外部电源，可能会触电。
2. 外部I/O连接完成前，为防止断路器被打开，必须在断路器上贴上标签以示正在作业中，或由其他作业人员进行看守。

■ 作业中防止控制器电源被打开的措施

对象：F60控制器

使用附带的锁定用树脂支架和挂锁（由客户准备）进行锁定。





小 心

1. 必须对外部I/O的连接设备采取抗干扰措施。
如发生干扰，可能会导致误动作或电气系统发生破损。
2. 外部I/O连接时，注意不要弄错连接器的针号。
如强行连接，可能会导致连接器破损或电力系统发生故障。
3. 请勿站外部I/O电缆上，或在上方放置物品，人或车（叉车）不可从外部I/O电缆上通过。
否则，会导致电缆破损或电力系统发生故障。
4. 外部I/O电缆不可与动力线邻近平行配线，需间隔20cm以上。如I/O电缆中混入干扰，会导致误动作。
5. 使用屏蔽电缆作为外部I/O电缆，并将其连接至外壳。
6. 将外部I/O电缆连接至端子台或连接器时，为防止用力过度，需使用电缆扎带将电缆固定在控制器内部上方的电缆支架上。
7. 为防止外部I/O电缆的接线部绝缘不良或断线，请密封连接器。

8.2 通用信号连接

关于连接的详细内容，请参阅《外部I/O手册》。

在F60密封规格的外壳上连接通用信号时，请先仔细阅读“6.1 连接控制器和机器人”中记载的密封规格的分离线束连接注意事项，然后再连接电缆。

另外，电缆直径请控制在 $8.1\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 以内。

8.3 连接硬件专用信号

背面面板设有XES端子台连接器，如将外部紧急停止信号和外部保持信号连接至该连接器，可通过硬件电路搭建安全电路。

关于连接的详细内容，请参阅《外部I/O手册》。

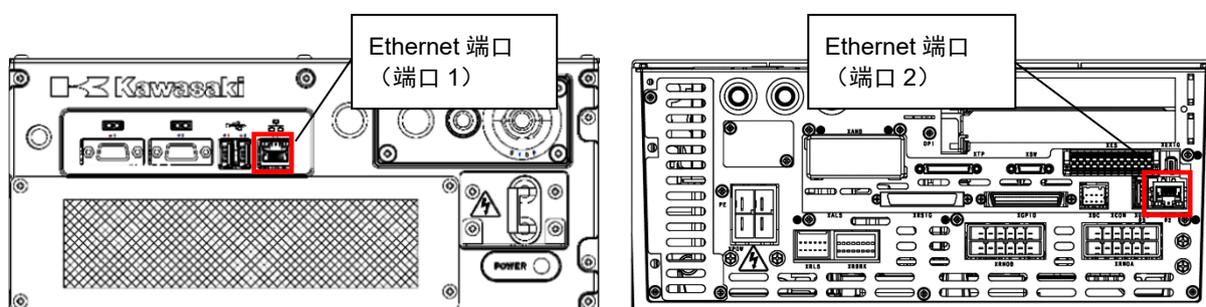
在F60密封规格的外壳上连接通用信号时，请先仔细阅读“6.1 连接控制器和机器人”中记载的密封规格的分离线束连接注意事项，然后再连接电缆。

另外，电缆直径请控制在 $8.1\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 以内。

8.4 安全信号连接（仅限F60控制器的B-type）

有关使用安全I/O板的配线连接的详细信息，请参阅《外部I/O手册》以及《CoreCubic-S设定手册》。将安全网络设备连接到EtherNet/IP Safety时，请将其连接到下述Ethernet端口。

（兼容连接器：RJ45连接器）设定方法请参阅《CoreCubic-S设定手册》。



控制器前面 (B-type)

控制器背面 (B-type)

8.5 计算机连接

如连接计算机，可将其作为机器人控制器终端使用。

详细内容请参阅《AS语言参考手册》。

- 在计算机上安装终端软件KRterm/KCwin32，并使用RS-232C电缆连接计算机和辅助面板内的RS-232C端口。
- 在计算机上安装终端软件KRterm/KCwin TCP/IP，并使用Ethernet电缆连接计算机和辅助面板内的Ethernet端口。

8.6 连接RS-232C串行信号（选项）

如使用RS-232C电缆连接辅助面板内的RS-232C端口和主机，可进行数据通信。详细内容请参阅《通信选项手册》。

8.7 连接Ethernet通信信号

如使用辅助面板内的Ethernet端口，可搭建10BaseT/100BaseTX/1000BaseT的以太网局域网。详细内容请参阅《通信选项手册》。

8.8 连接现场总线（选项）

如在背面的XAB连接器上连接现场总线通信模块（选购件），可通过DeviceNet等现场总线与周边装置进行通信。

详细内容请参阅《通用现场总线I/O使用手册》。



川崎机器人控制器 F 系列控制器
安装和连接手册

2017-02 : 第 1 版

2026-01 : 第 7 版

川崎重工业株式会社出版
90202-1183DCG

版权所有 © 2017 川崎重工业株式会社