

川崎机器人控制器
F 系列控制器

安装和连接手册

-电弧焊接应用篇-

Robot

前言

本手册介绍了有关由 F 系列控制器控制的弧焊机器人的安装和连接的作业要领。

在开始这里描述的任何作业之前，必须阅读并完全理解该手册。谨慎使用，并小心作业。

本手册中的安装和连接方法仅适用于弧焊设备。在阅读该手册时，请参阅机器人手臂的《安装和连接手册》。另外，关于 BA 系统的安装和连接相关事项，请参阅《BA 系列安装和连接手册-电弧焊接应用篇-》。

另外，控制器及电缆的安装与连接，请阅读控制器的《安装和连接手册》。

[注意]

本手册适用于如下型号的机器人。

RA005L F60

RA006L F60/F01

RA010N F60/F01

RA010L F01


RA020N F01

-
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。

安全

在安装和连接弧焊机器人时，请注意机器人手臂的《安装和连接手册》以及控制器的《安装和连接手册》两手册中所述的安全预防措施，以及下面的安全措施：

机器人手臂的安装环境

1. 安装安全栅栏时，不仅要在机器人手臂的运动范围之外，而且要对任何可能暴露在焊接飞溅之中的操作人员和第三者提供保护距离。
2. 设置遮光板，以保护操作人员和第三者与强烈燃烧的焊弧隔离，和避免直接观察弧光而导致的眼睛伤害。
3. 不要在弧焊机器人周围设置任何引火物品或易燃物。

■ 机器人手臂的安装

1. 用绝缘件使机器人手臂与焊炬及焊丝绝缘。

■ 控制器的安装和连接

1. 为机器人安装一个单独的一次电源开关（断路器），该开关与为焊机和其他设备提供电源通断的开关相互独立。
2. 使用专用地线（小于等于 D 种接地 100Ω），并绝对避免焊机等的地线，接地极的共用。
3. 请绝对避免在焊机下布置机电缆及信号电缆。
4. 为避免由弧焊产生的电磁噪音的影响，请远离弧焊设置精密机器等，并分别供给输入侧电源。

小心

当暴露于强大的电气噪音中时，机器人可能会出现故障。如有必要，请在机器人周围会产生高水平噪音的设备上（如：电磁接触器、电磁刹车、电磁线圈、感应电机等）安装适当的噪音抑制器。

■ 在连接线缆时

当连接机器人手臂和机器人控制器时，请严格遵守以下预防措施：

警告

在机器人手臂和机器人控制器之间的连接完成之前，请不要连接主电源。否则，可能发生触电等意外事故。

小心

1. 连接线缆时要小心，不要插错连接器的插头。一旦强行连接，将有可能引起连接器的损坏，或电气系统断路。
2. 请不要踩踏马达电缆和信号电缆，或在其上放置物品，并防止人员或设备（如叉车等）碾压。否则，会引起电缆的破损，电气系统的断路。
3. 将线缆与附近所有高压线进行隔离（至少离开 1 米以上）。不要将线束捆绑起来或与其他动力线平行走线。由动力线产生的噪音将导致机器人故障。

■ 在连接一次电源时

当连接一次电源时，请严格遵守以下预防措施：

危险

在开始连接工作之前，确认控制器的一次电源在来源处已被切断。为防止一次电源被以外开启，请用锁锁定断路器并设置标签，明显地指出工作正在进行中。或者在断路器前面指派一个检查员，直到所有连接都完成。带电连接是非常危险的，可能导致触电。

警告

1. 连接地线以防止电气噪音和触电。
2. 使用专用地线（小于等于 100Ω ），其规格应大于或等于推荐的动力线尺寸（3.5 至 8.0mm^2 ）。
3. 对于焊机等的外部机器，不要使用同一个负极（焊材）或共用地线。
4. 在弧焊应用中，将焊接电源的负极连接到夹具上，或直接连接到基础极金属上。应将机器人本体和控制器隔离，这样它们就不会共用一根地线了。
5. 在开启控制器的电源之前，要确保电源已连接，且所有的盖子都完全盖上了。否则可能导致触电。

小心

1. 要准备与控制器规格匹配的一次电源，如瞬时断路、电压波动、电源容量等。如果电源中断了，或电压超出了控制器的指定范围（高于或低于额定值），则电源监控电路将切断电源，并返回一个故障。
2. 如果一次电源发出大量的电气噪音，请设置一个噪音滤波器以降低干扰。
3. 为机器人安装一个单独的一次电源开关（断路器），与焊机独立，不可连在一起。
4. 为防止一次电源开关的意外漏电，可安装一个防漏电规格的断路器（使用时间延时继电器，灵敏度大于等于 100mA ）。

■ 与焊接设备的连接

1. 检查焊接用电缆，确认其在开始连接之前没有损坏和不良。
2. 小心使用和搬运保护气体气罐（钢瓶）。
3. 保护气体气罐要固定牢靠，以防跌倒。
4. 检查气管和水冷焊炬管路有否损坏和不良，软管一定要在正常情况下使用。
5. 小心连接气路和供水管路，以防漏气或漏水。
6. 使用气体流量计时，要检查其是专用于保护气体气罐（钢瓶）还是用于工厂管路系统的。安装的流量计要合乎保护气体气源规格。

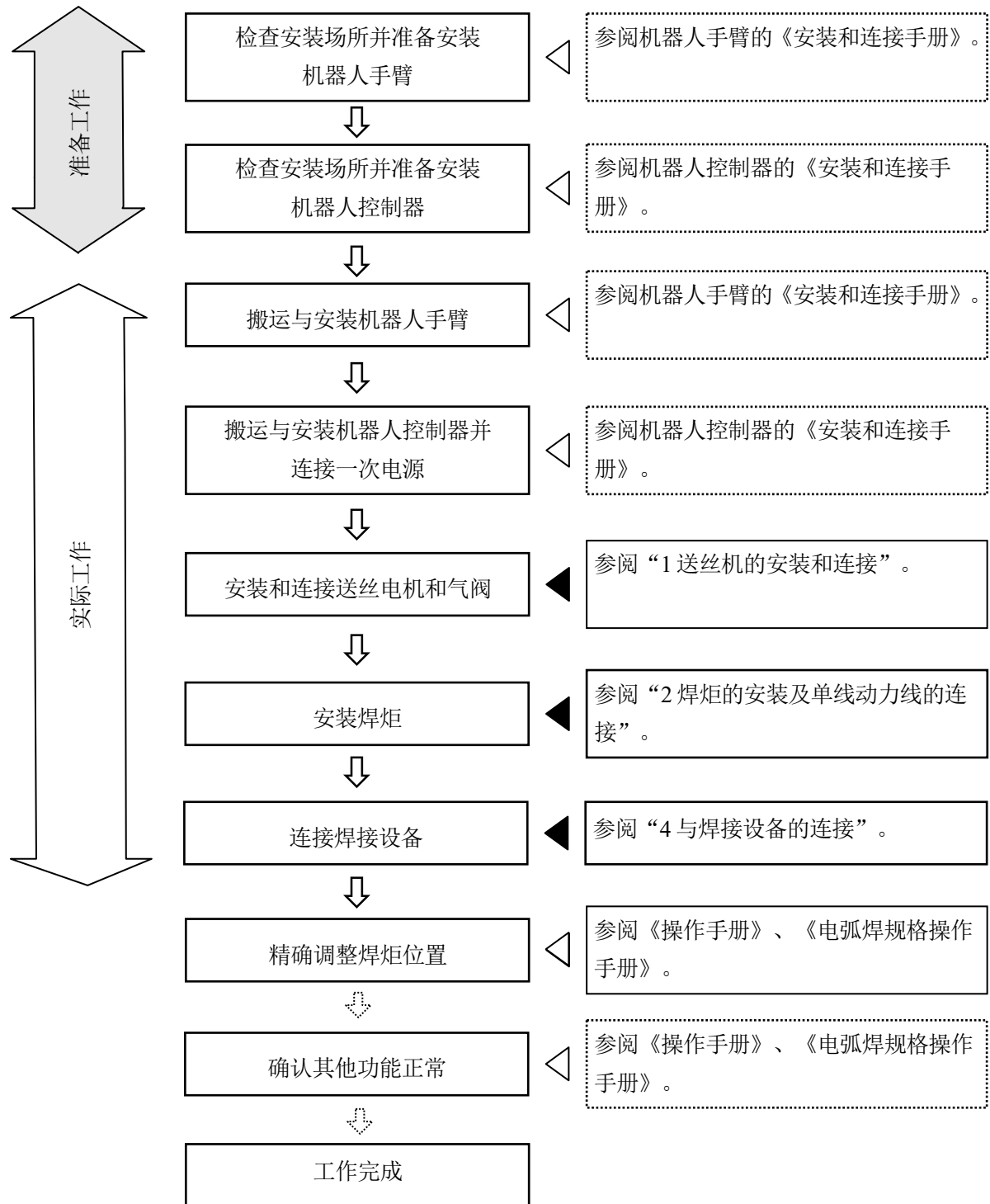
■ 弧焊作业

1. 设置焊接防护屏或防护挡板来挡住弧光，以免弧光伤害眼睛及烧灼皮肤。请绝对不要直视弧光。
2. 在焊接操作及焊接监视时，为防止弧光、焊接飞溅、熔渣及送丝时的焊丝溅入眼内，请戴遮光度强的护目镜或防护面罩。
3. 在焊接区周围应设置焊接遮光帘等，以免弧光伤害周围其他工作人员的眼睛。
4. 在焊接区周围总是要戴护目镜。
5. 焊接操作时，为防止焊接后的炽热的焊材、夹具、飞溅及溶渣等烧灼皮肤，必须先戴皮制防护手套、长袖焊接防护服、脚套，皮制围裙等合适的防护装置。
6. 电弧焊过程中，不要在周围进行涂抹润滑油及喷涂等有易燃危险的操作。
7. 焊接区周围不要堆放易燃物、可燃物品。
8. 总是要监视是否有火灾等发生。
9. 焊接烟尘是有害物，因此请进行充分地通风。
10. 焊接时尽量使脸远离焊接烟尘，避免呼吸到烟气流。
11. 为防止煤气中毒和窒息，请使用法规（劳动安全卫生法、防止粉尘危害条例等）所规定的局部通风设备或呼吸保护用品。
12. 根据各设备的使用说明，每个所需的设备都要具有可靠的绝缘性能并接地。
13. 电焊机在通电中产生的电磁场，可能会对心脏起搏器造成坏的影响。因此，使用心脏起搏器的工作人员，如果没有医生的同意，请远离工作中的电焊机和焊接工作区域。
14. 请注意如果没有噪音防护的话，电弧焊产生的电磁噪音将有可能使外围设备出现故障。
15. 同时使用高频发生器和手臂 ID 板的 I/O 功能时，考虑到噪音的影响，请避免接近单线动力线和 I/O 电缆平行配线、以及捆绑配线。
16. 使用激光产品（激光焊接机、激光传感器等等）时，应遵照激光产品制造厂的使用说明书。
17. 如果将激光产品用错了，可能会引起重大人身伤害，甚至可能会引起失明伤害，特别注意眼睛安全，还有危险使皮肤受到创伤，使衣服烧，使挥发物（酒精等等）发火。

目录

| | |
|------------------------------|------|
| 前言 | i |
| 符号 | ii |
| 安全 | iii |
| 安装和连接弧焊机器人的工作流程 | viii |
| 1 送丝机的安装和连接 | 1 |
| 1.1 壁挂/吊顶安装型机器人 | 1 |
| 1.2 地面/支架安装型机器人 | 1 |
| 1.2.1 RA006L、RA010N/L、RA020N | 1 |
| 1.2.2 RA005L | 2 |
| 2 焊炬的安装及单线动力线的连接 | 3 |
| 2.1 在手腕部法兰上安装本手册指定外的冲击传感器单元 | 3 |
| 2.2 冲击传感器单元和焊炬安装支架的安装 | 4 |
| 2.2.1 RA006L、RA010N | 4 |
| 2.2.2 RA010L、RA020N | 5 |
| 2.2.3 RA005L | 6 |
| 2.3 焊炬校准器（选购件）的安装 | 7 |
| 2.4 焊炬的调节方法 | 8 |
| 2.5 损坏焊炬的更换与重新调节 | 9 |
| 2.6 用夹具上的一个固定点来调节焊炬的方法 | 9 |
| 2.7 单线动力线的连接 | 10 |
| 2.7.1 RA006L、RA010N/L、RA020N | 11 |
| 2.7.2 RA005L | 12 |
| 2.8 衬管的切断长 | 13 |
| 2.9 衬管夹功能 | 14 |
| 3 接地方法 | 15 |
| 4 与焊接设备的连接 | 16 |
| 4.1 RA006L、RA010N/L、RA020N | 17 |
| 4.2 RA005L | 18 |
| 5 电弧焊接接口板（2AN）的安装要点 | 19 |
| 5.1 F60 控制器 安装到 OP1 上 | 19 |
| 5.2 F60 控制器 安装到 OP2 上 | 22 |
| 5.3 F01 控制器 安装到 OP1 上 | 25 |
| 5.4 F01 控制器 安装到 OP2 上 | 29 |
| 5.5 F01 控制器 安装到 OP3 上 | 32 |
| 附录 1 与焊机（WB-M350）连接的接线图 | 35 |
| 附录 2 弧焊机接口板 | 37 |

安装和连接弧焊机器人的工作流程



1 送丝机的安装和连接

本书中以 DAIHEN（OTC）制 CMRE-742 为例说明进丝机的安装和连接方法。关于其他进丝机，敬请客户讨论或者咨询本公司。

警告

1. 在开始安装及连接送丝电机和气阀之前，请将机器人手臂移动到便于开展作业的位姿，并关闭马达电源和控制器电源。
2. 用胶木板等垫在送丝电机和机器人手臂两个安装面之间进行绝缘。否则焊接电流可能短路进入机器人手臂。

1.1 壁挂/吊顶安装型机器人

壁挂和吊顶安装时，客户的使用状况不同，安装场所也不同。要考虑工件和其他障碍物，以便进行适当的安装。

1.2 地面/支架安装型机器人

1.2.1 RA006L、RA010N/L、RA020N

遵循下列步骤，将送丝机安装在手臂肩部。安装时，另外需要固定支架，请务必使用。

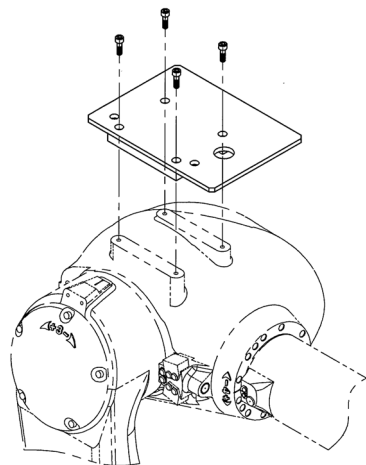


图 1.1 固定支架的安装（步骤 1）

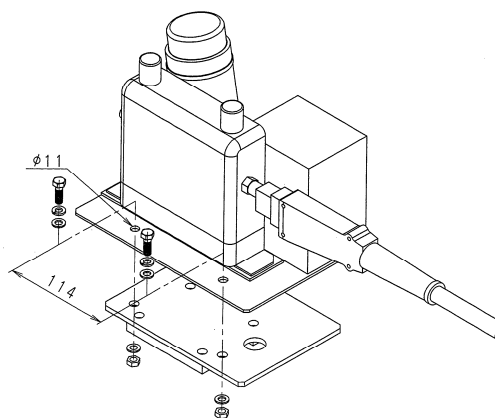


图 1.2 送丝机的安装（步骤 2）

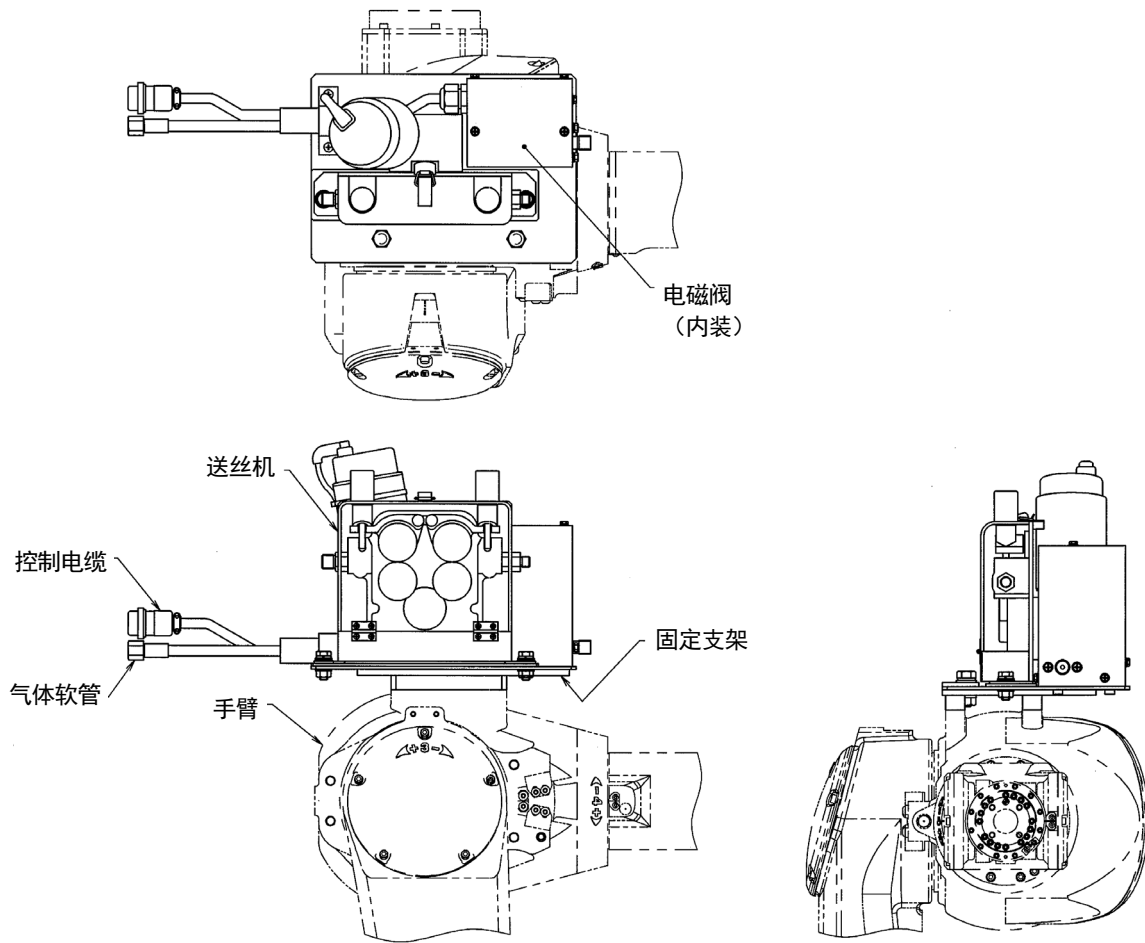


图 1.3 控制电缆的连接器连接（步骤 3）

1. 请参阅图 1.1 将固定支架安装在手臂肩膀部。
2. 请参阅图 1.2 将送丝机安装在固定支架上。安装时，使用送丝机附属的内六角螺栓·垫圈·螺母。
3. 请参阅图 1.3 将送丝机的控制电缆（电机线及编码器线、电压检出线）的连接器与指定的连接器连接。

1.2.2 RA005L

RA005L 中，送丝机为另置式。要考虑工件和其他障碍物，由客户负责安装。

2 焊炬的安装及单线动力线的连接

本书中以 DAIHEN（OTC）制 RT3500H 及关联部件为例说明焊炬及单线动力线的安装和连接方法。关于其他焊炬，敬请客户讨论或者咨询本公司。

警告

在装备焊炬之前，先把机器人移动到便于进行安装的位置，并关闭机器人控制器上的马达电源和控制器电源。当更换焊炬等/安装已连接到焊机上的焊炬时，在开始工作前一定要关闭焊机的电源。

2.1 在手腕部法兰上安装本手册指定外的冲击传感器单元

1. 安装的焊炬夹持器和焊炬的总重量不能超过机器人的负载能力，该负载能力在另册发行的机器人手臂的《安装和连接手册》一书中有指定。
2. 用绝缘件使手腕部法兰与焊炬之绝缘。

2.2 冲击传感器单元和焊炬安装支架的安装

2.2.1 RA006L、RA010N

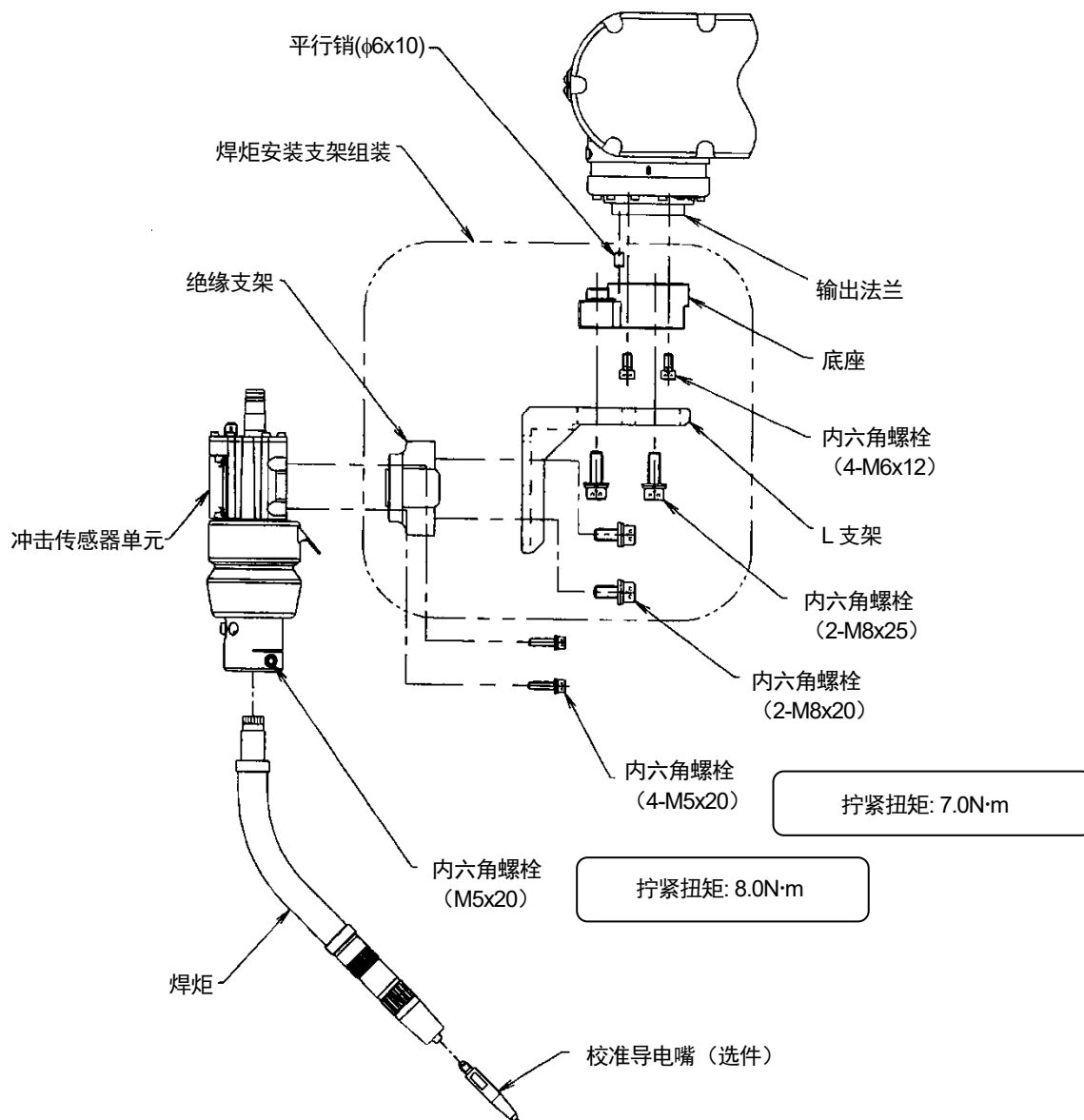


图 2.1 焊炬及冲击传感器单元的安装

1. 将底座用平行销（ $\phi 6 \times 10$ ）和4根内六角螺栓（M6x12）安装在手臂的输出法兰上。
2. 将L支架用2根内六角螺栓（M8x25）安装在底座上。
3. 将绝缘支架用2根内六角螺栓（M8x20）安装在L支架上。
4. 将冲击传感器单元用4根内六角螺栓（M5x20）安装在绝缘支架上。
5. 拧松冲击传感器单元的内六角螺栓（M5x20）并插入焊炬固定。

2.2.2 RA010L、RA020N

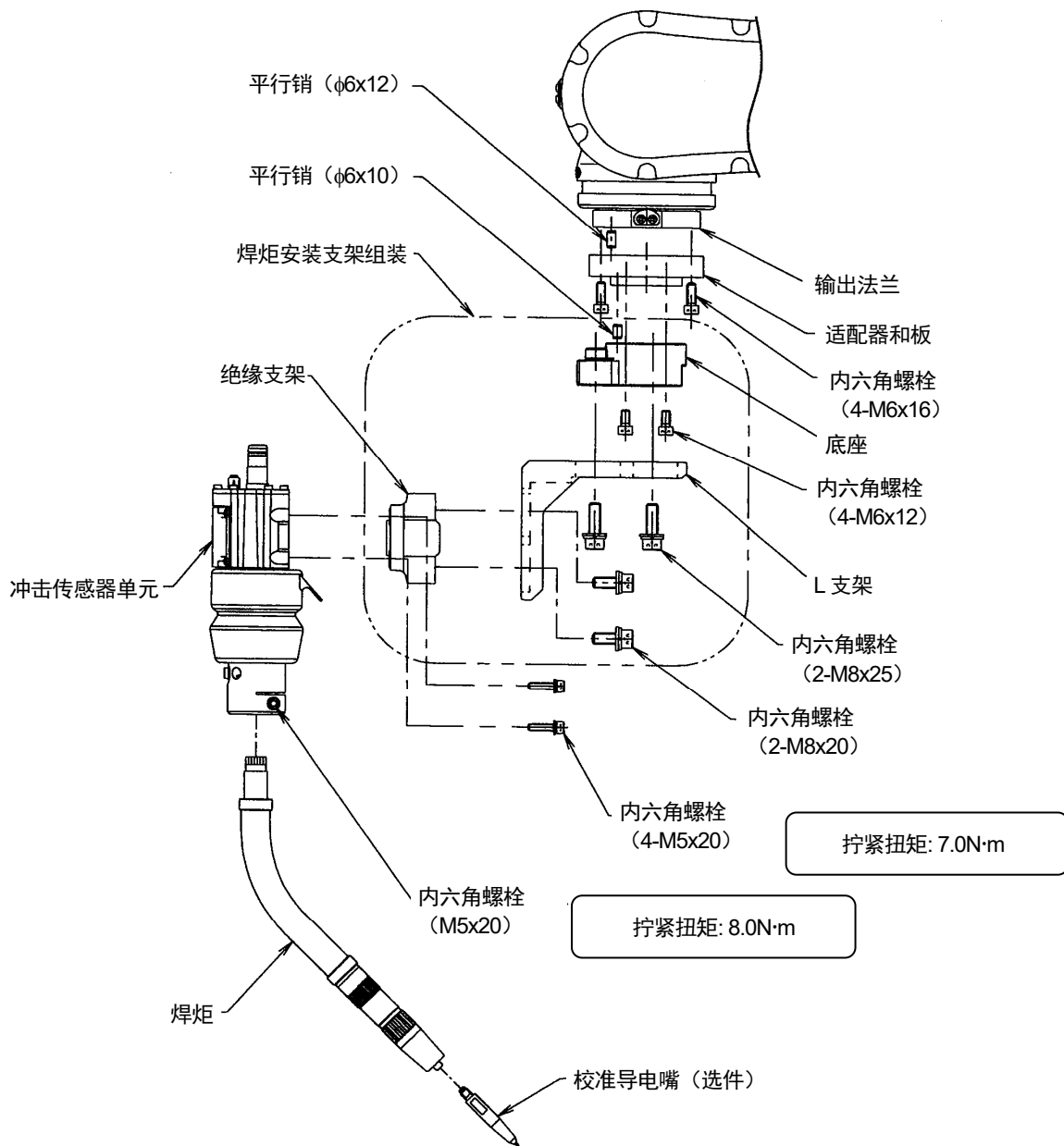


图 2.2 焊炬及冲击传感器单元的安装

1. 将适配器和板用平行销 ($\phi 6 \times 12$) 和 4 根内六角螺栓 (M6x16) 安装在手臂的输出法兰上。
2. 将底座用平行销 ($\phi 6 \times 10$) 和 4 根内六角螺栓 (M6x12) 安装在适配器和板上。
3. 将 L 支架用 2 根内六角螺栓 (M8x25) 安装在底座上。
4. 将绝缘支架用 2 根内六角螺栓 (M8x20) 安装在 L 支架上。
5. 将冲击传感器单元用 4 根内六角螺栓 (M5x20) 安装在绝缘支架上。
6. 拧松冲击传感器单元的内六角螺栓 (M5x20) 并插入焊炬固定。

2.2.3 RA005L

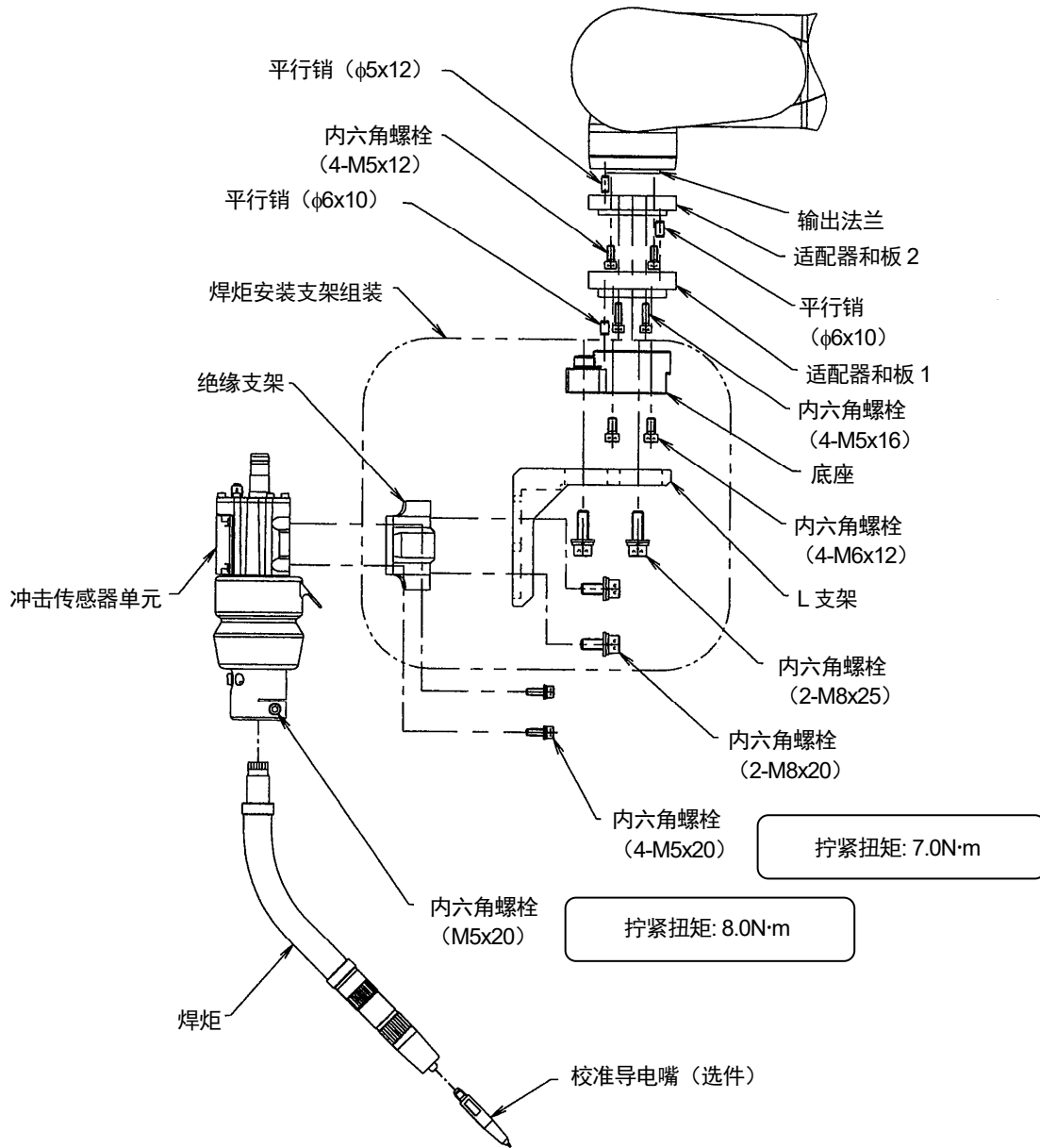


图 2.3 焊炬及冲击传感器单元的安装

1. 将适配器和板 2 用平行销 (φ5×12) 和 4 根内六角螺栓 (M5×12) 安装在手臂的输出法兰上。
2. 适配器和板 1 用平行销 (φ6×10) 和 4 根内六角螺栓 (M5×16) 安装在适配器和板 2 上。
3. 将底座用平行销 (φ6×12) 和 4 根内六角螺栓 (M6×12) 安装在适配器和板 1 上。
4. 将 L 支架用 2 根内六角螺栓 (M8×25) 安装在底座上。
5. 将绝缘支架用 2 根内六角螺栓 (M8×20) 安装在 L 支架上。
6. 将冲击传感器单元用 4 根内六角螺栓 (M5×20) 安装在绝缘支架上。
7. 拧松冲击传感器单元的内六角螺栓 (M5×20) 并插入焊炬固定。

2.3 焊炬校准器（选配件）的安装

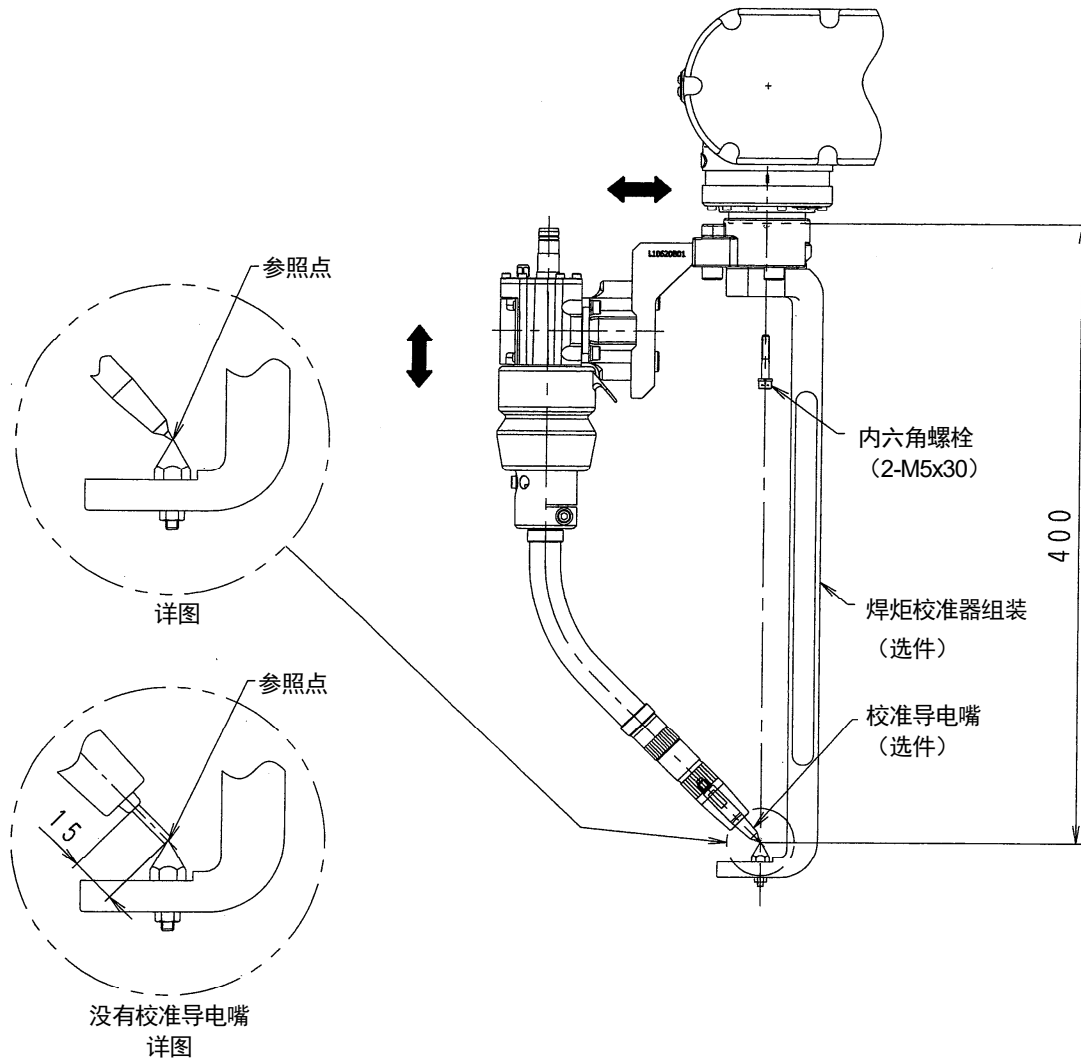


图 2.4 焊炬校准器的安装

1. 从焊炬拆卸喷嘴和接触片。
2. 将校准导电嘴牢固地安装在焊炬上。
3. 使用焊炬校准器组装附属的2根内六角螺栓（M5×30），安装焊炬校准器。
4. 确认校准导电嘴的末端是否和焊炬校准器的参照点一致。如果不一致的话，调节并使其与参照点一致。（焊炬的调节方法,请参阅2.4。）

[注意]

不使用校准导电嘴时，请使用剪成规定长度的焊丝等。

2.4 焊炬的调节方法

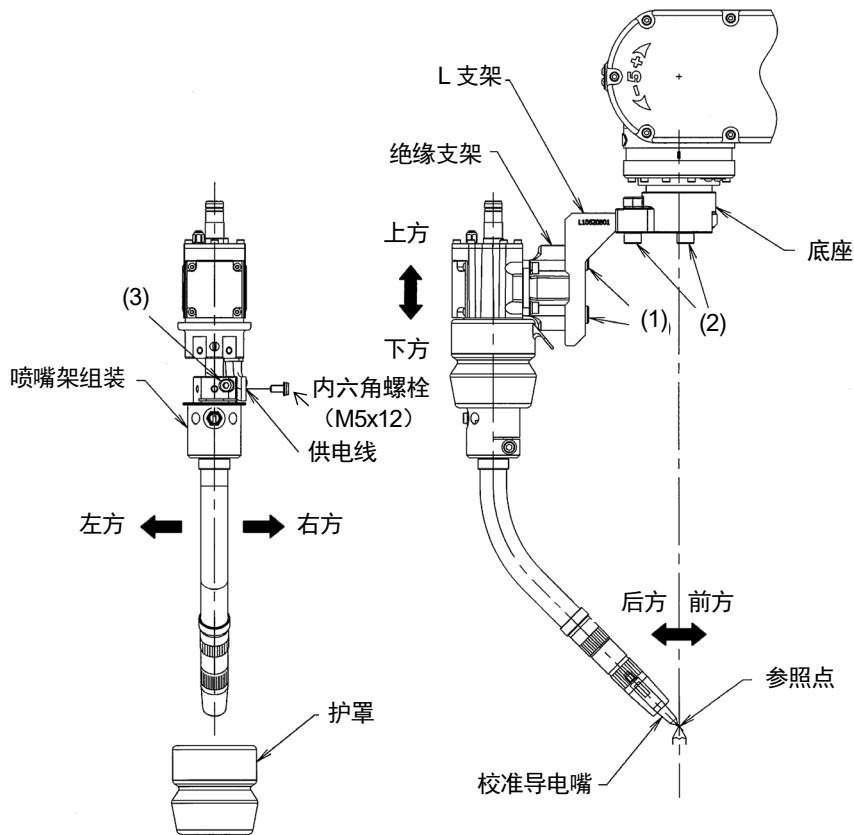


图 2.5 焊炬的调节方法

1. 如果焊炬末端在上下方向偏移的话，拧松用于在L支架固定绝缘支架的2根内六角螺栓(1) (M8×20)，向偏移的方向（上或下方向）移动并调节。之后，牢牢地拧紧。
2. 如果焊炬末端在前后方向偏移的话，拧松用于在L支架固定底座的2根内六角螺栓(2) (M8×25)，向偏移的方向（前或后方向）移动并调节。之后，牢牢地拧紧。
3. 如果焊炬末端在左右方向偏移的话，参阅图2.6，进行如下调节。
 - (1) 拆卸护罩。
 - (2) 拆卸用于固定供电线（连接到喷嘴架组装）的内六角螺栓（M5×12）。
 - (3) 拧松用于固定喷嘴架组装的内六角螺栓(3) (M5×20)，向偏移的方向（左或右方向）旋转并调节。
 - (4) 牢牢地拧紧喷嘴架组装和供电线。之后，安装拆卸的护罩。

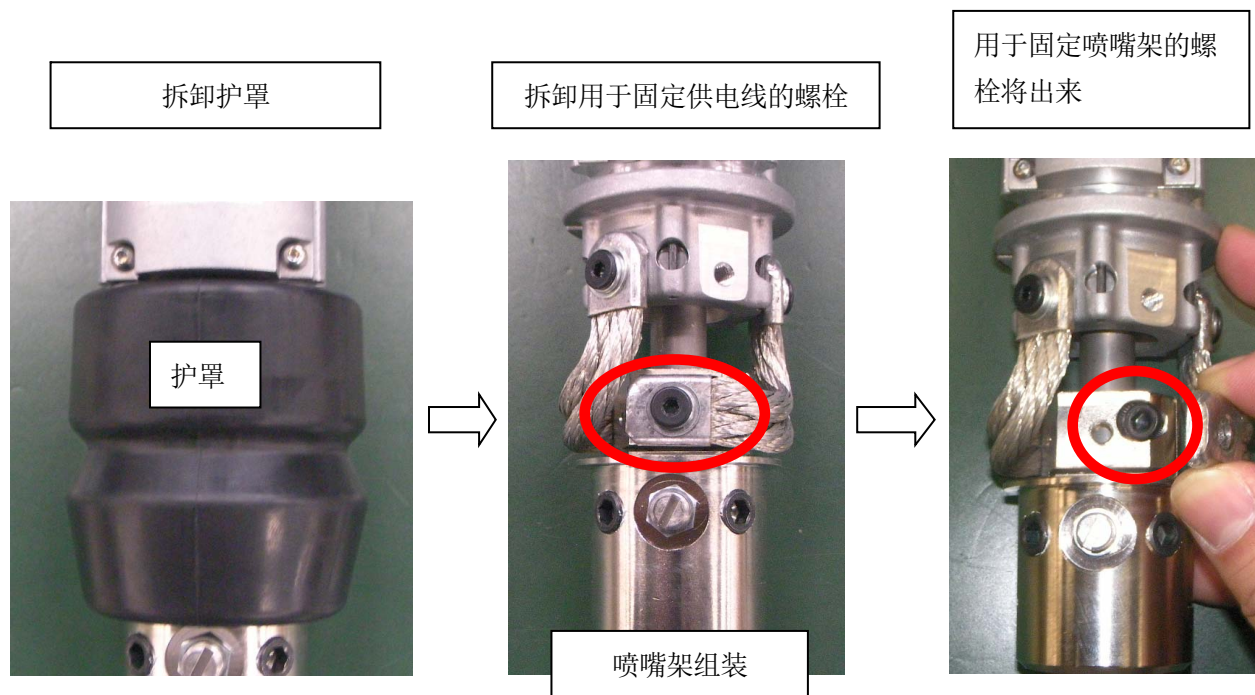


图 2.6 焊炬的左右调节方法

2.5 损坏焊炬的更换与重新调节

在机器人焊接工作过程中，焊炬可能意外与工件干涉，这可能导致焊炬的变形或损坏。在这种情况下，要修复或更换焊炬，并调节安装。

2.6 用夹具上的一个固定点来调节焊炬的方法

完成机器人和夹具等的安装与调节后，在夹具上的一个固定部分作一个标记点。然后将焊丝按正常焊接时的伸长量伸出，示教焊丝垂直向下。通过确认焊炬干涉时的错位量或根据标记修正焊炬的弯曲量，可以使用于缩小示教修正量。为了便于识别该示教程序，推荐取一个容易与所有其他程序相区别的程序名。

2.7 单线动力线的连接

单线动力线为将从送丝机来的焊丝及保护气体，冲击传感器单元电缆向焊炬导入的产品。请参阅下表，选择符合贵公司使用的手臂的单线动力线。

表 2.1 单线动力线的种类

| 可适用的手臂 | 电缆长度 (m) |
|--------|----------|
| RA005L | *1 |
| RA006L | 1.3 |
| RA010N | 1.1 |
| RA010L | 1.4 |
| RA020N | 1.2 |

*1 RA005L 中，送丝机为另置式，由客户决定单线动力线的长度。

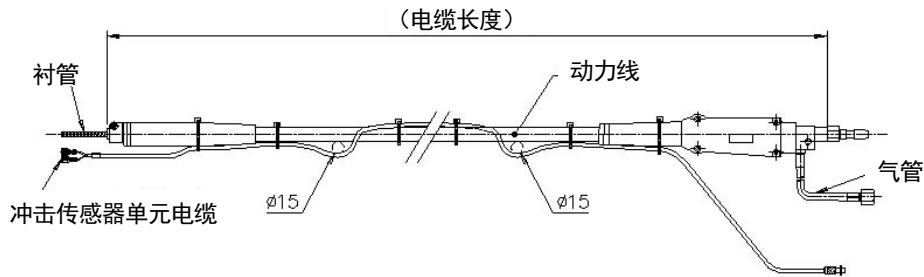


图 2.7 单线动力线的外观

2.7.1 RA006L、RA010N/L、RA020N

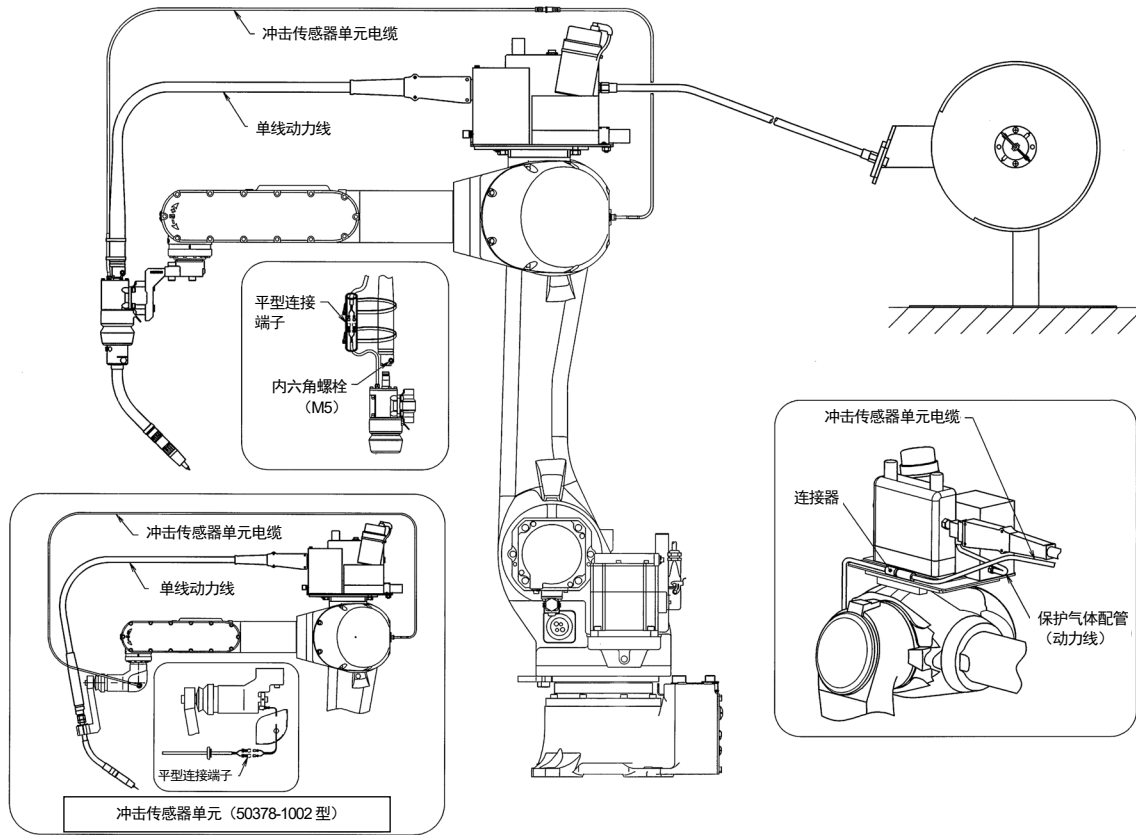


图 2.8 单线动力线的连接

冲击传感器单元电缆的平型连接端子部用单线动力线附属的硅玻璃管保护，并用扎带固定于单线动力线。

2.7.2 RA005L

单线动力线为将从送丝机来的焊丝及保护气体，冲击传感器单元电缆向焊炬导入的产品。关于 RA005L，由于其送丝机为另置式，因此单线动力线的长度由客户决定。

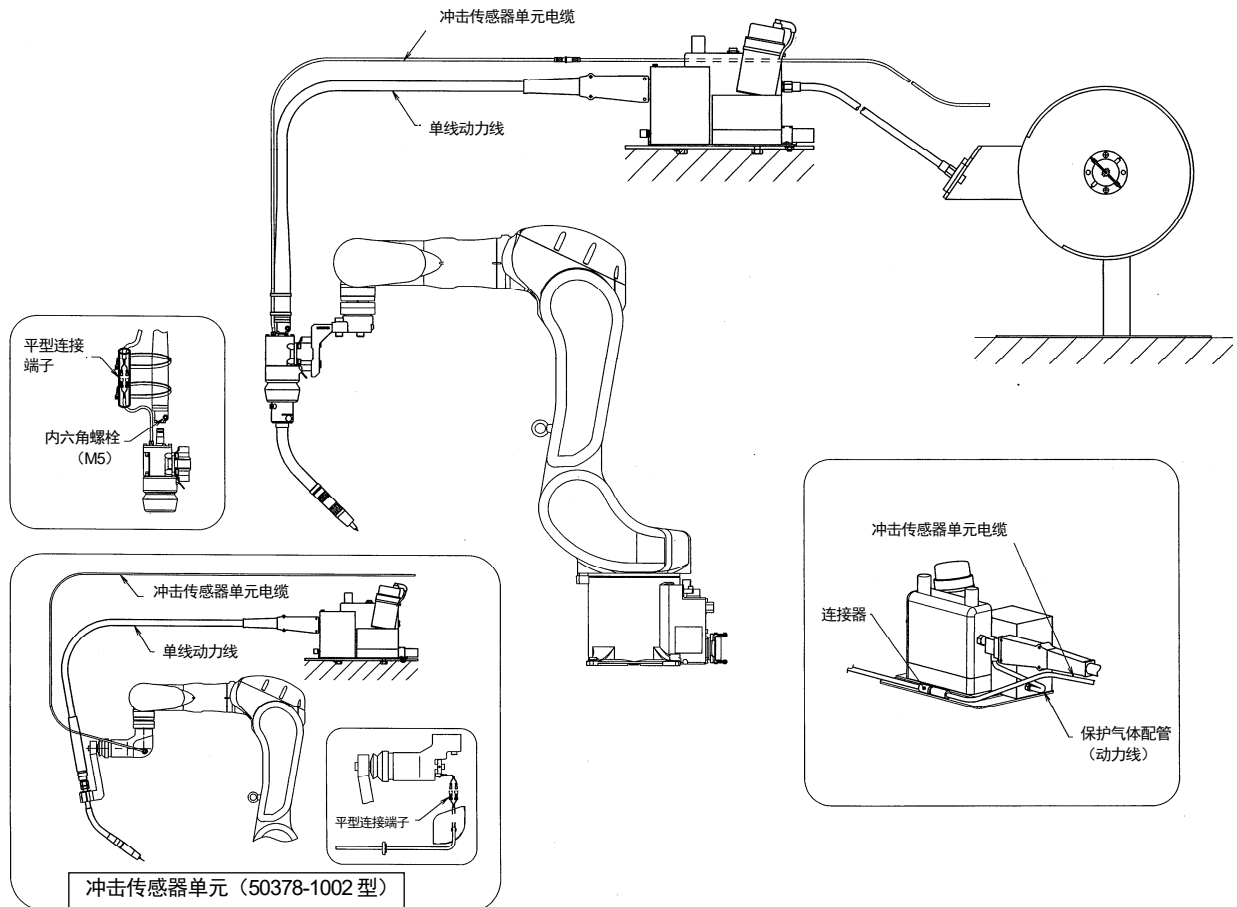


图 2.9 单线动力线的连接

冲击传感器单元电缆的平型连接端子部用单线动力线附属的硅玻璃管保护，并用扎带固定于单线动力线。

2.8 衬管的切断长

参阅图 2.10、图 2.11 和表 2.2、表 2.3，根据各焊炬的长度切断衬管。为了使衬管的切断部无毛刺等，用锉刀锉端面。另外，切断时要小心，不要折弯衬管，弄坏销孔。

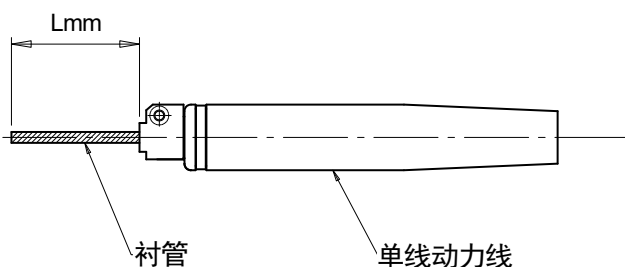


图 2.10 从单线动力线的衬管切断

表 2.2 从单线动力线的衬管切断长（标准）

| DAIHEN 制焊炬（型号） | L (mm) |
|----------------|--------|
| RT3500S | 291 |
| RT3500H | 360 |
| RT3500L | 331 |
| RT5000S | 274 |
| RT5000H | 343 |
| RT5000L | 314 |
| RTW5000S | 288 |
| RTW5000H | 356 |
| RTW5000L | 338 |
| RZ3500S | 207 |
| RZ3500H | 277 |
| RZ3500L | 263 |

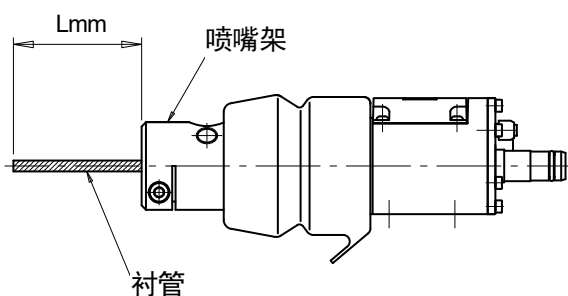


图 2.11 从喷嘴架的衬管切断

表 2.3 从喷嘴架的衬管切断长（标准）

| DAIHEN 制焊炬（型号） | L (mm) |
|----------------|--------|
| RT3500S | 128 |
| RT3500H | 197 |
| RT3500L | 168 |
| RT5000S | 111 |
| RT5000H | 180 |
| RT5000L | 151 |
| RTW5000S | 124 |
| RTW5000H | 193 |
| RTW5000L | 174 |
| RZ3500S | 44 |
| RZ3500H | 115 |
| RZ3500L | 100 |

2.9 衬管夹功能

在各冲击传感器单元的喷嘴架部备有衬管夹功能。

焊接时，由于在单线动力线内与衬管有间隙，焊丝将摇动，送丝将不稳定。这些将是产生弧焊不良，焊丝伸出长度变化的主要原因。

衬管夹功能单元，通过限制线圈衬管，有减轻乱送丝的效果。

1. 拧松固定螺母，充分拉出接头螺丝。
2. 插入单线动力线。
3. 渐渐地拧接头螺丝，碰到衬管后，再旋转 1/4 圈。
4. 用固定螺母锁定。

[注意]

1. 一旦把接头螺丝拧过尽儿，衬管将损坏，并且不能送丝。
2. 拆卸单线动力线和衬管时，解除衬管夹后再拆卸。

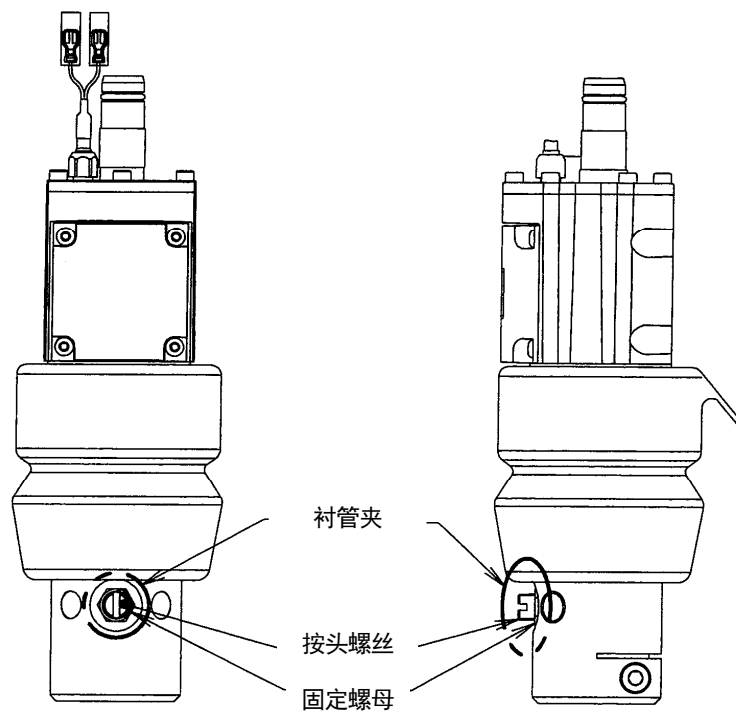


图 2.12 衬管夹

3 接地方法

警告

1. 绝对要避免把其他设备，动力线和焊机等的地线与机器人手臂和控制器的地线共用。
2. 对于控制器和机器人手臂，要使用专用地线（接地电阻小于等于 100Ω ），并且电线尺寸不小于下面的推荐值。
3. 如果控制器和机器人手臂的接地和绝缘不够，那么错误的地线产生的噪音可能引起电气系统的故障和损坏，甚至事故，如：火灾、人员触电等。因此，要严格遵守下面的规范。另外，要确认控制器和机器人手臂连接了专用的地线，并用万用表等工具检查他们是否与其他设备和装置绝缘。

机器人控制器 : 3.5mm^2 (AWG #12)

机器人手臂 : 3.5mm^2 (AWG #12)

对于多轴机器人，所用地线尺寸要大于动力线。

用绝缘胶木等将送丝机和焊炬隔离于机器人手臂。（请参阅本手册“安全”。）

地线在防噪音和防触电对策等中非常重要，因此要按照图 3.1 所示方法连接地线。

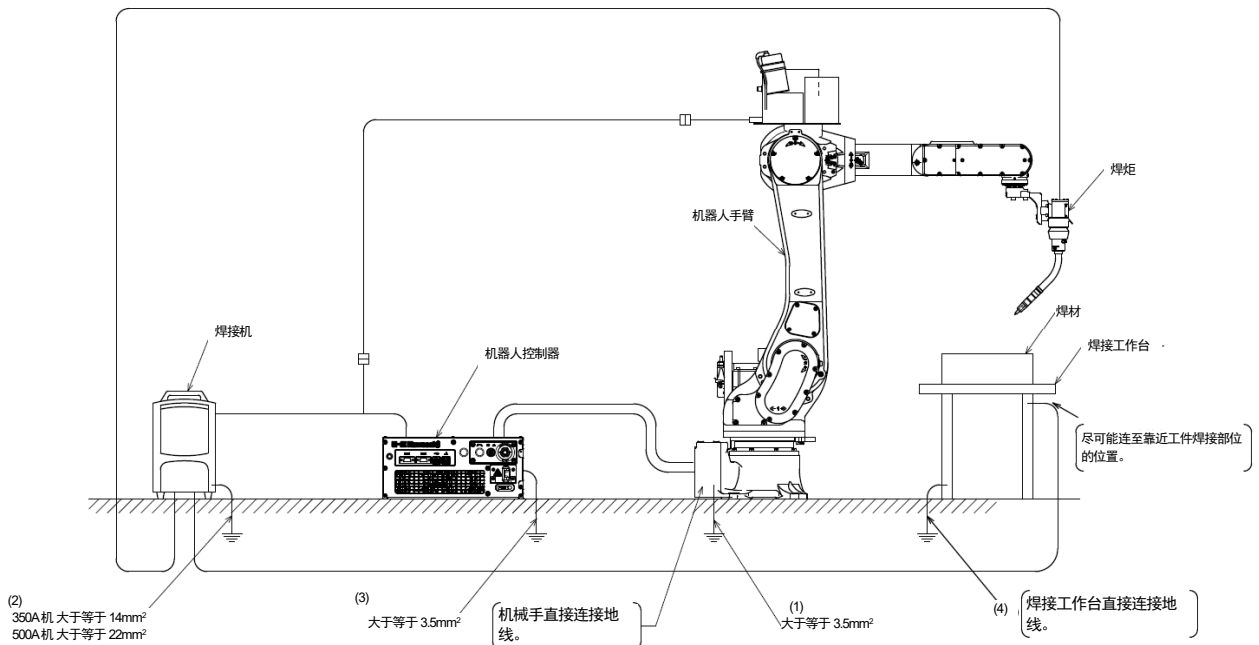


图 3.1 机器人及周围的接地

4 与焊接设备的连接

警告

1. 在将机器人手臂与焊接设备连接之前，应先把机器人移动到便于工作的位置。然后关闭控制器上的马达电源和控制器电源。
2. 在将机器人手臂与焊接设备连接之前，必须关闭焊机电源。

下页图中展示的是连接到弧焊机的一个实例（该实例中用的是空气冷却型焊炬）。要了解焊机的软管、动力线的连接和操作的详细信息，请参阅其使用说明书。

1. 通过接口电缆把控制器中的弧焊机接口板连接到焊机。（参阅“附录 2 弧焊机接口板”）
2. 对于 CO₂ 二氧化碳焊接工作，通常要在保护气罐（钢瓶）上连接一个加热器和气体流量计。非加热型气罐也是可以用的。若用工厂管路系统代替气罐提供气源，则需连接为工厂管路系统设计的流量计。
3. 把焊材侧焊接线（地线）连接到焊接工作台。
4. 对于送丝机，图中显示了一个转盘形机器。但是，当使用桶装焊丝时，要把送丝机连接到桶上。

4.1 RA006L、RA010N/L、RA020N

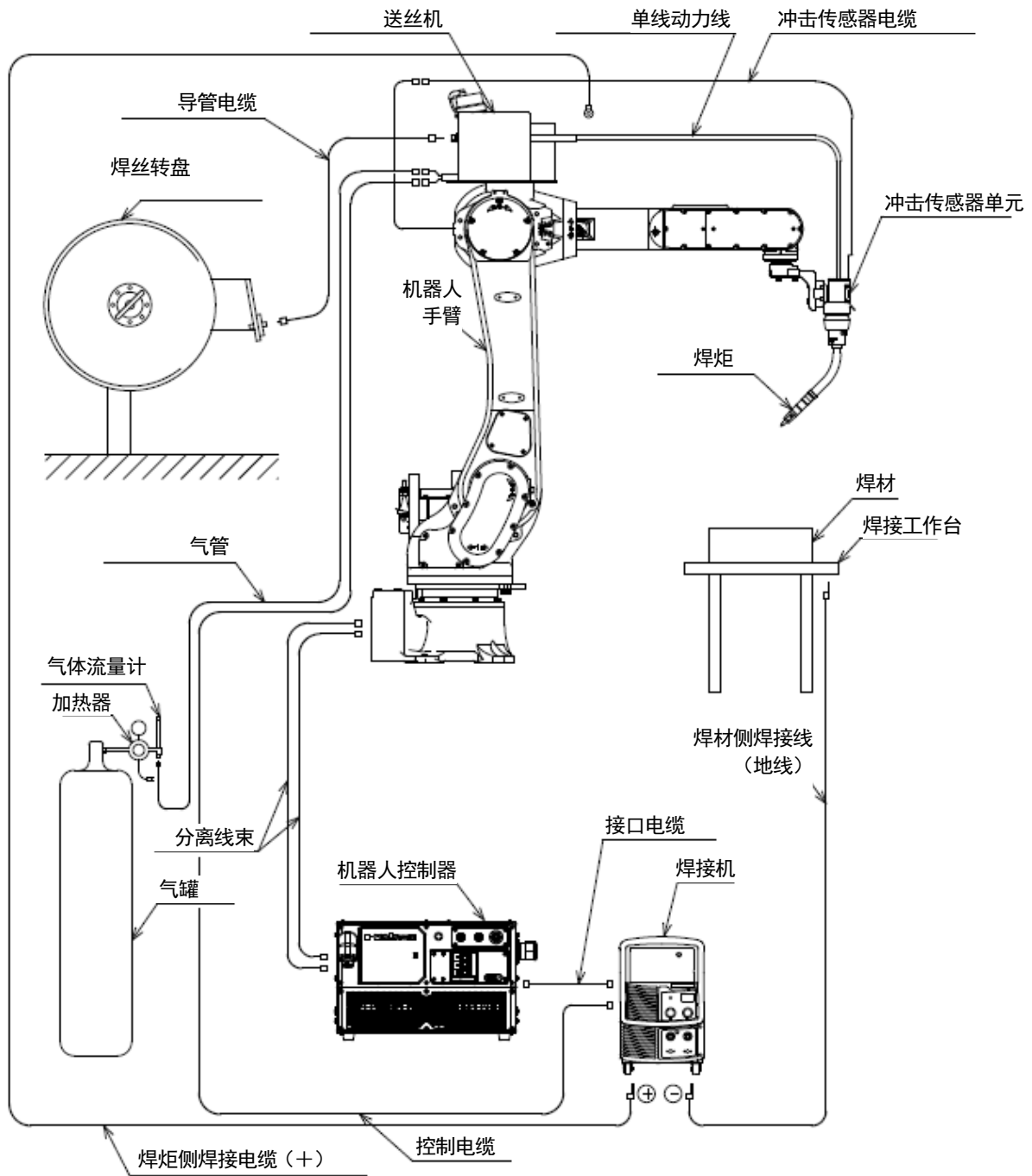


图 4.1 与焊接设备连接的范例（连接 DAIHEN 制焊机（WB-M350）时）

4.2 RA005L

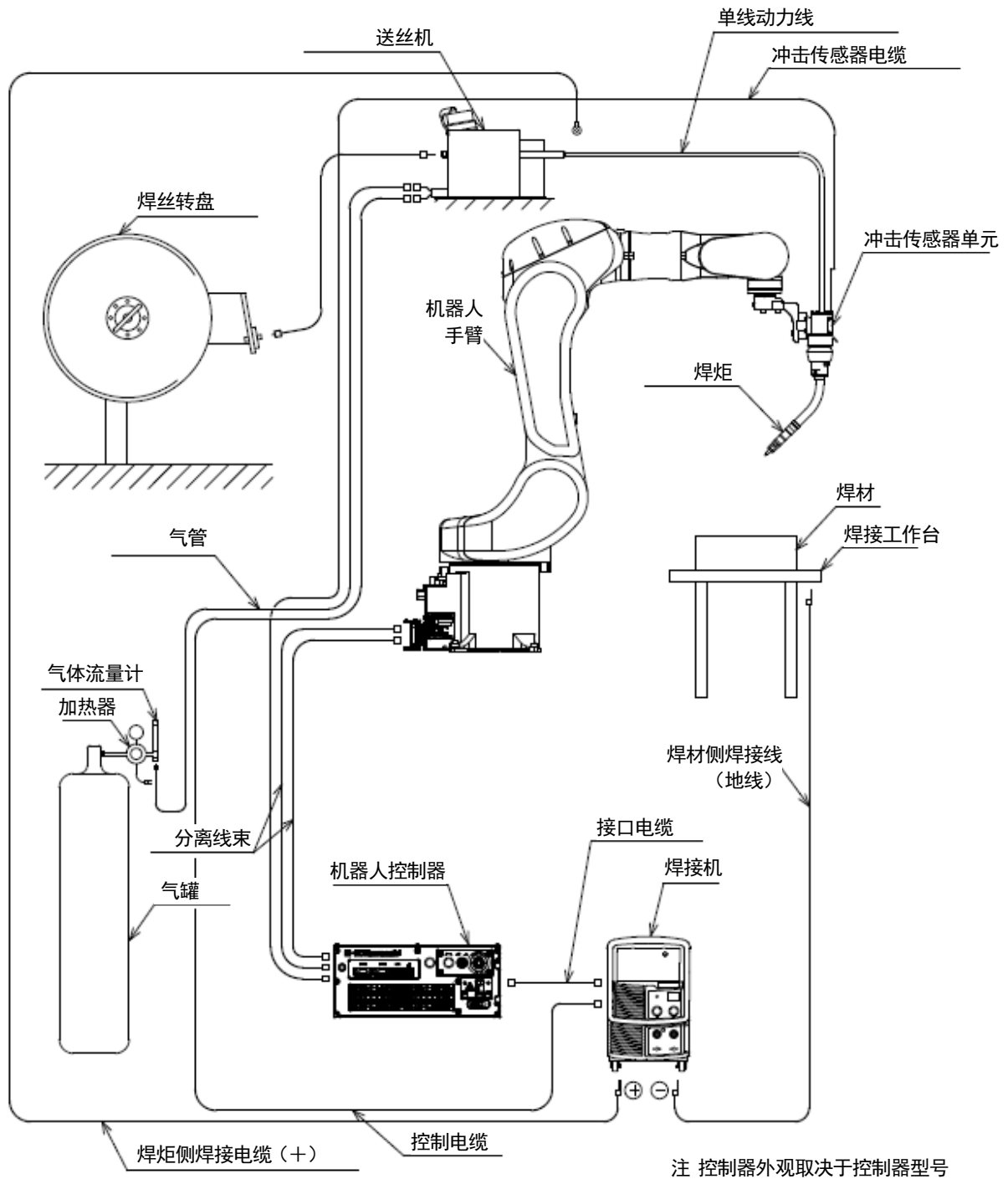


图 4.2 与焊接设备连接的范例（连接 DAIHEN 制焊机（WB-M350）时）

5 电弧焊接口板（2AN）的安装要点

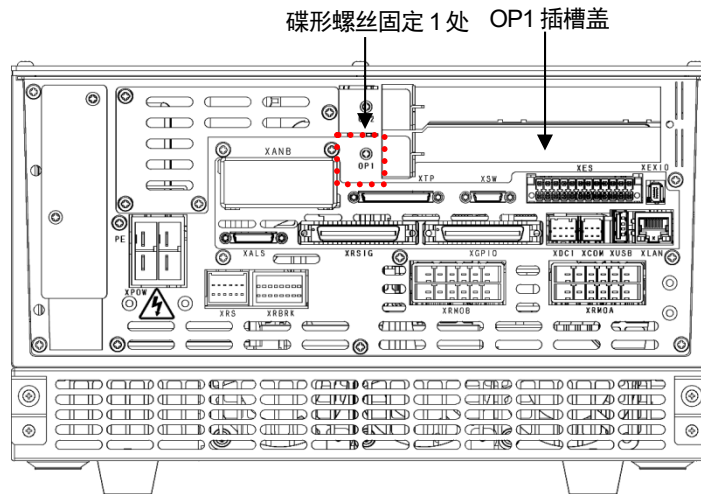
本章说明把电弧焊接口板（2AN）安装到 F60/F01 控制器上的步骤。

5.1 F60 控制器 安装到 OP1 上

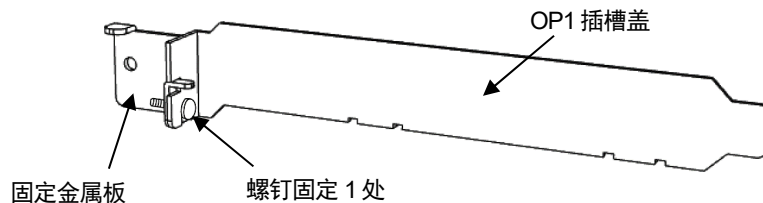
1. 下表表示电弧焊接口板安装所需要的部件。
在安装到控制器上之前，要确认部件有无错误。

| No. | 部件编号 | 部件名称 | 备注 |
|--------|------------|---------------|-------------|
| 1 | 49094-0551 | 2AN 接口板组件 | |
| 1 的结构件 | 1-1 | 50999-0719 | 电弧焊接口板（2AN） |
| | 1-2 | 60835-3582 | 可选接口板固定用框板 |
| | 1-3 | 50977-4835LA0 | 可选接口板线束 |
| | 1-4 | 60302-1296 | 固定用螺钉 |

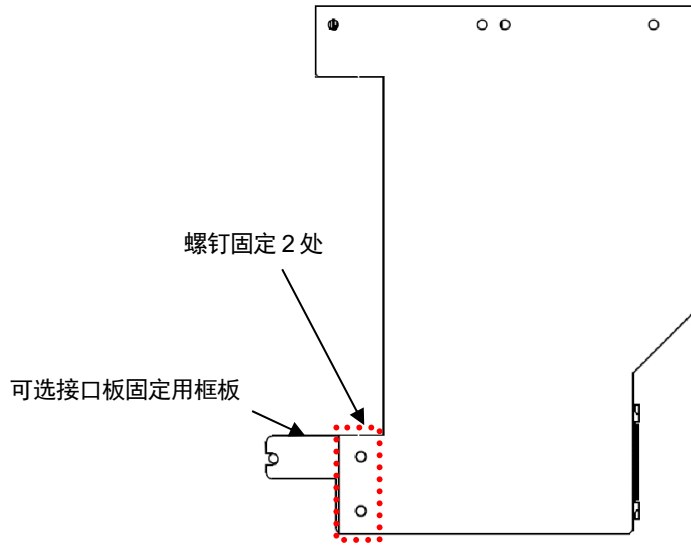
2. 确保控制器的电源已经断开。
3. 取下碟形螺丝，再取下OP1的插槽盖。



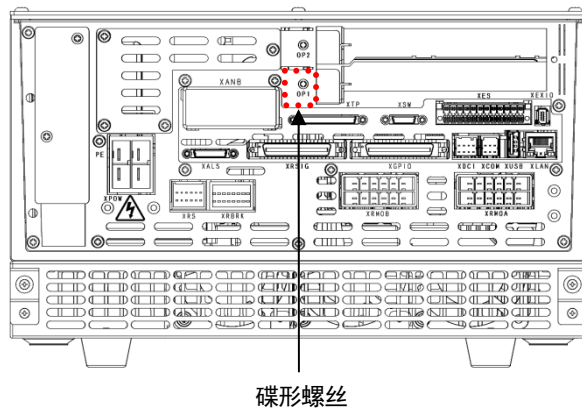
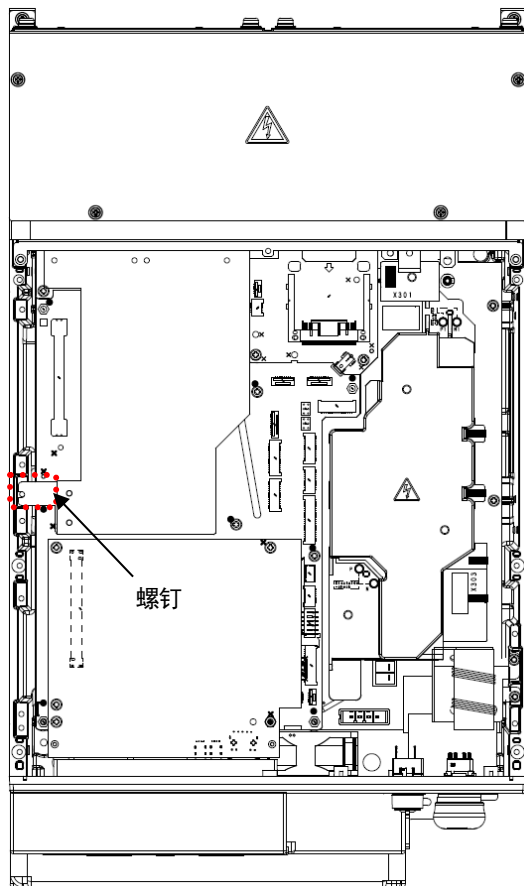
4. 取下螺钉，拆卸固定金属板和插槽盖。



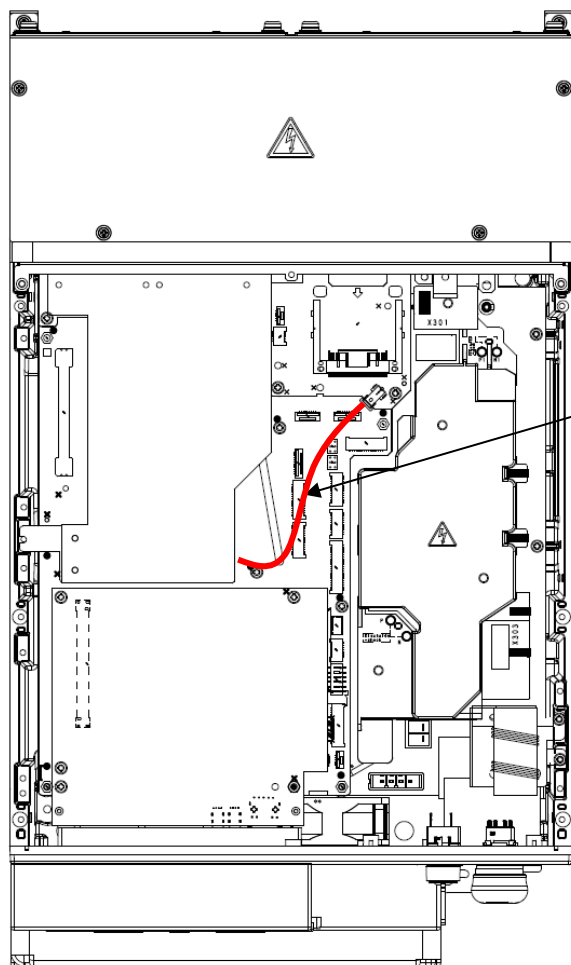
5. 作为插槽盖的替代，使用螺钉把2AN接口板固定到固定金属板上。
6. 用2根螺钉把可选接口板固定用框板安装到2AN接口板上。



7. 用3.中取下的1根碟形螺丝和1根普通螺钉，把6.中装有固定用框板的2AN接口板安装到控制器上。



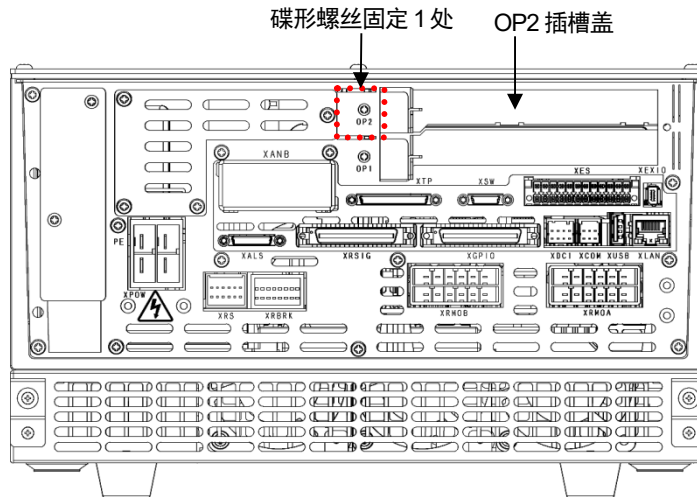
8. 连接可选接口板线束。



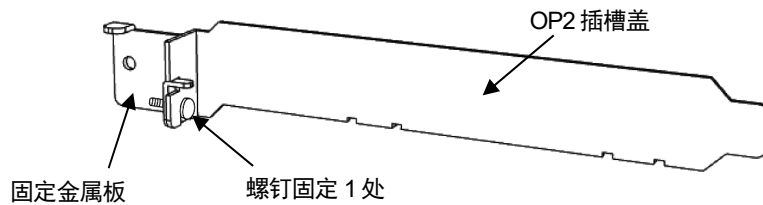
可选接口板线束（EXIO-CN1）

5.2 F60 控制器 安装到 OP2 上

1. 安装到控制器上之前，确认部件有无错误。
2. 确保控制器的电源已经断开。
3. 取下碟形螺丝，再取下OP2的插槽盖。

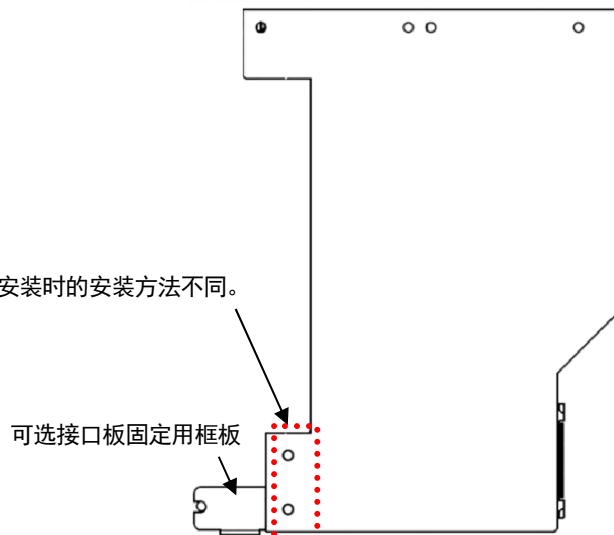


4. 取下螺钉，拆卸固定金属板和插槽盖。

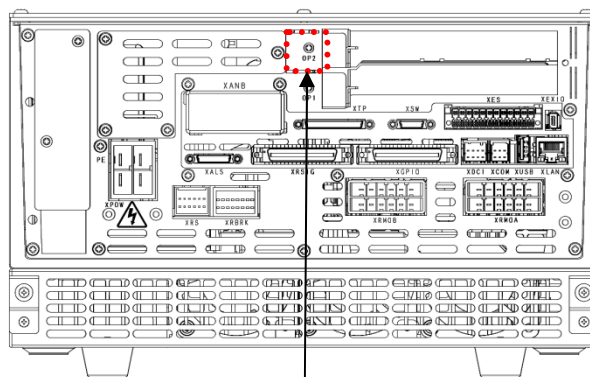
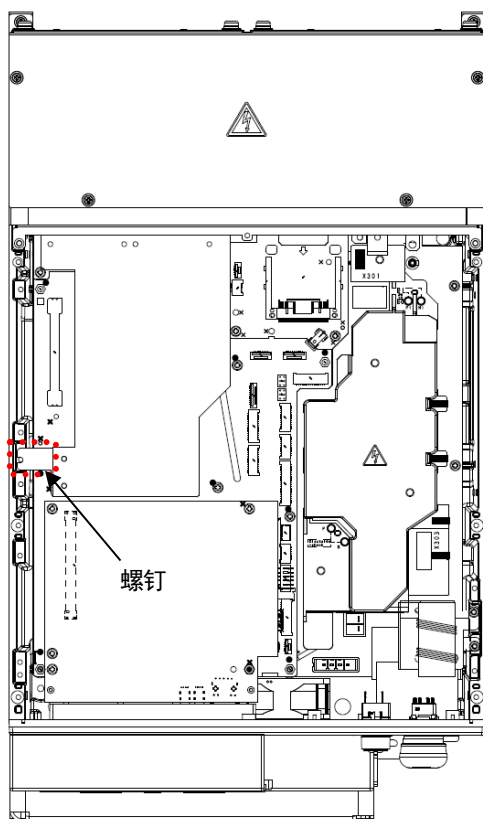


5. 作为插槽罩的替代，用螺钉把2AN接口板固定到固定金属板上。
6. 用2根螺钉把可选接口板固定用框板安装到2AN接口板上。

螺钉固定 2 处
注 这里和 OP1 安装时的安装方法不同。



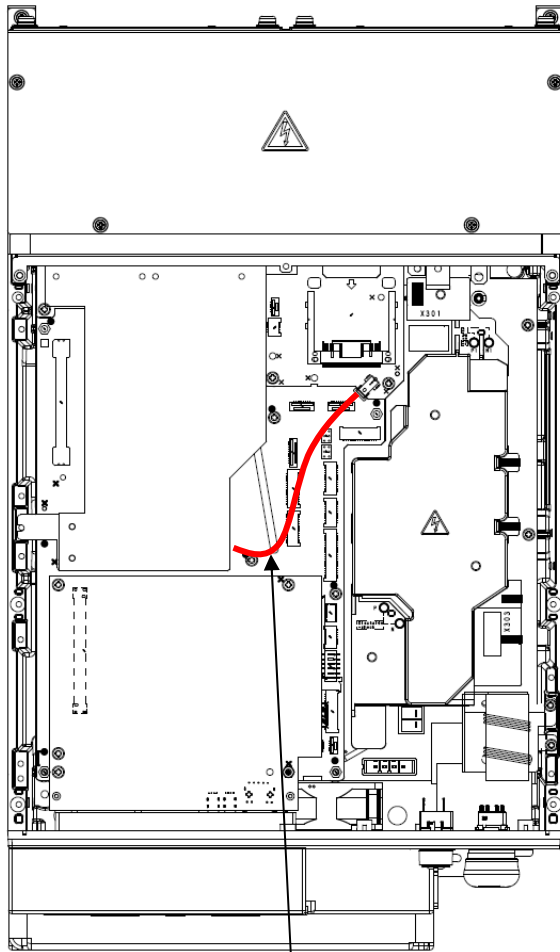
7. 用3.中取下的1根碟形螺丝和1根普通螺钉，把6.中装有固定用框板的2AN接口板安装到控制器上。



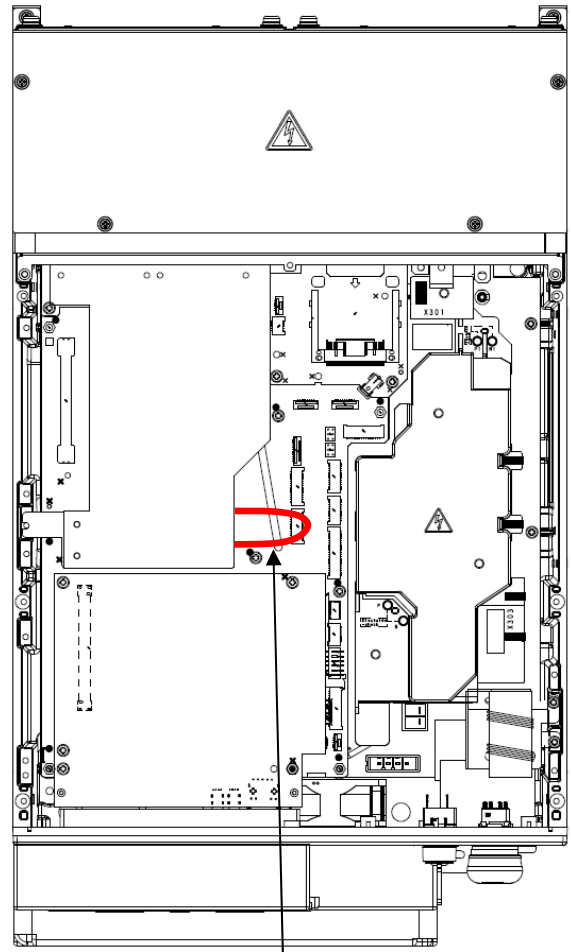
碟形螺丝

8. 连接可选接口板线束。

- 如果 OP1 中未连接 2AW 和 2AH 板中的任意一个，要连接 EXIO - CN1。
- 如果 OP1 中连接 2AW 和 2AH 板中的任意一个，要连接 OP1 的 CN2-OP2 的 CN1。



可选接口板线束



可选接口板线束



小心

可选接口板线束必须把两端连接到连接器上。

如果在可选接口板线束一端开放的状态下使用设备，有可能导致串行通信出现异常。

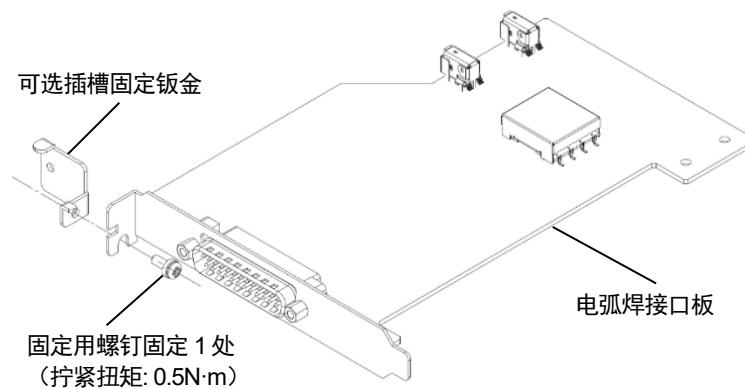
5.3 F01 控制器 安装到 OP1 上

注 过度拧紧可能导致破损，敬请注意。

1. 下表列出安装电弧焊机接口板时的必要部件。在控制器上安装前，先确认部件无误。

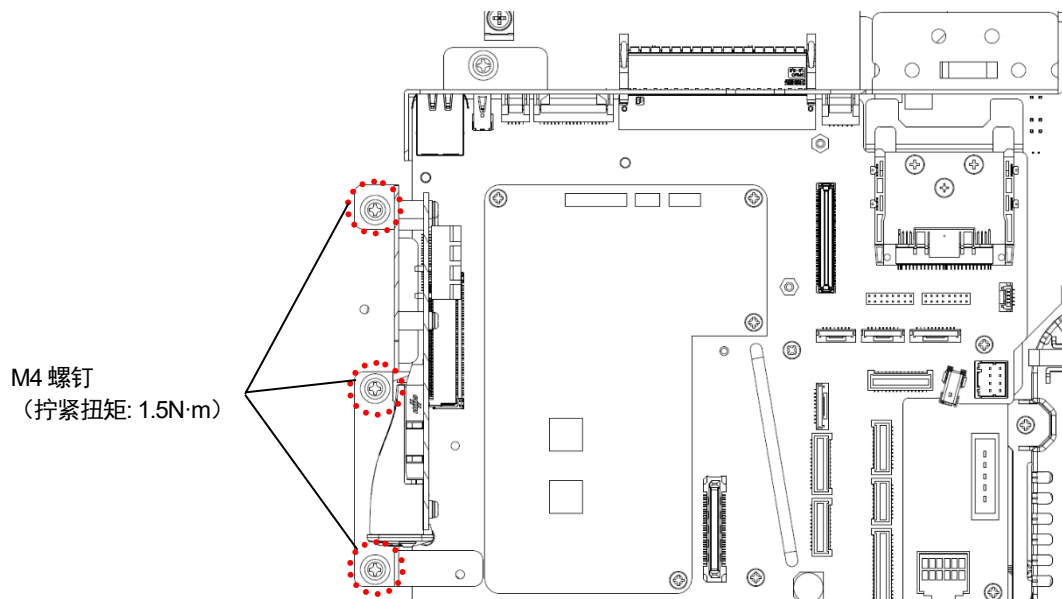
| No. | 部件编号 | 部件名称 | 备注 |
|--------|------------|-------------------|--------------|
| 1 | 49094-1665 | 2AN 接口板组件 | |
| 1 的结构件 | 1-1 | 电弧焊接口板（2AN） | |
| | 1-2 | 可选接口板线束 | L=90mm |
| | 1-3 | 可选插槽固定钣金 | |
| | 1-4 | 盘头螺钉 | 3 根 |
| 2 的结构件 | 2 | F0x 可选接口板固定钣金组件 | |
| | 2-1 | PCIe 扩展板固定钣金 | 1 个 |
| | 2-2 | PCIe 扩展板固定钣金用固定螺钉 | M4-8 P=4 3 根 |
| | 3 | 六角隔套 | 19mm×1 根 |

2. 把可选插槽固定钣金（No.1-3）安装在电弧焊接口板（No.1-1）上。使用固定用盘头螺钉（No.1-4）在1处位置进行固定。（拧紧扭矩: 0.5N·m）



3. 确认控制器的电源是否已切断。
 4. 拆下控制器的顶板。
 5. 把PCIe扩展板固定钣金（No.2-1）安装到外壳上。安装时使用随附的M4螺钉（No.2-2）在3处位置固定。（拧紧扭矩: 1.5N·m）
- 注 如果已安装了F0x系列控制器《选购件安装手册》（90210-1446）第6章中描述的“PCIe扩展板（2DX板）”，则无需此作业。

- 安装位置放大图

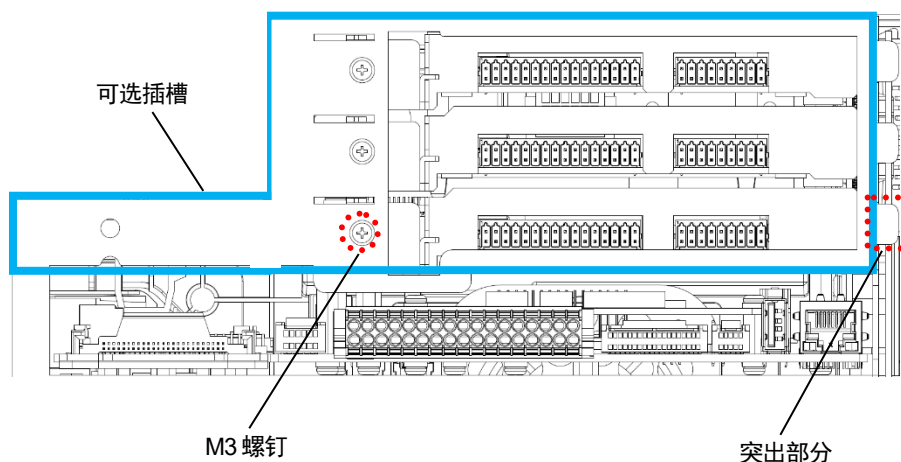


- 把步骤2.中组装的电弧焊机接口板组件安装在可选插槽上。安装时把钣金的突出部分嵌入可选插槽的插入孔中。嵌入后使用随附的M3螺钉（No.1-4）固定1处位置。（拧紧扭矩: 0.5N·m）

注 安装在贴有贴纸“OP1”的位置。

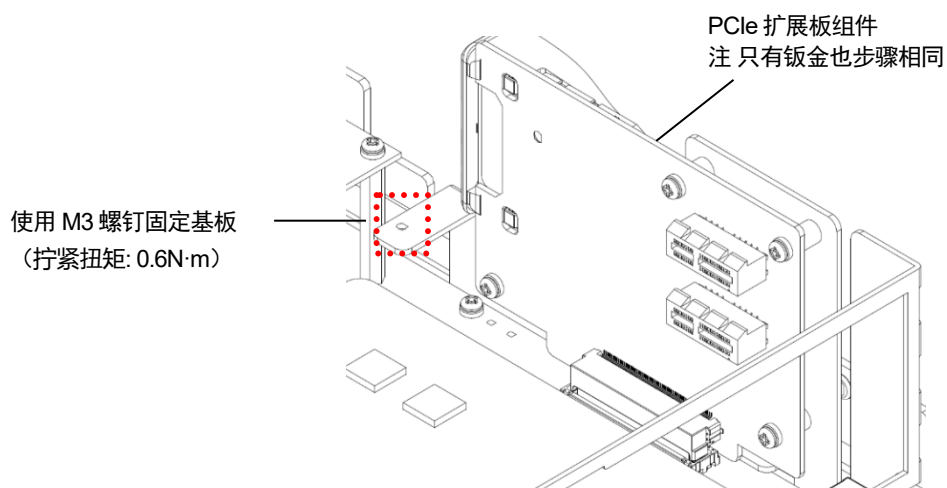
注 安装时注意请勿干扰周围的基板和钣金。

- 可选插槽周围示意图

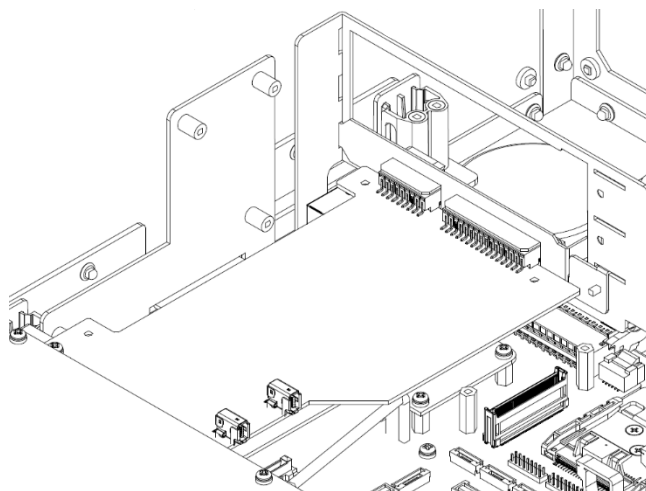


- 使用随附的M3螺钉（No.1-4）把步骤6.中安装的电弧焊接口板固定在步骤5.中安装的PCIe扩展板钣金上。（拧紧扭矩: 0.6N·m）

- 钣金放大图

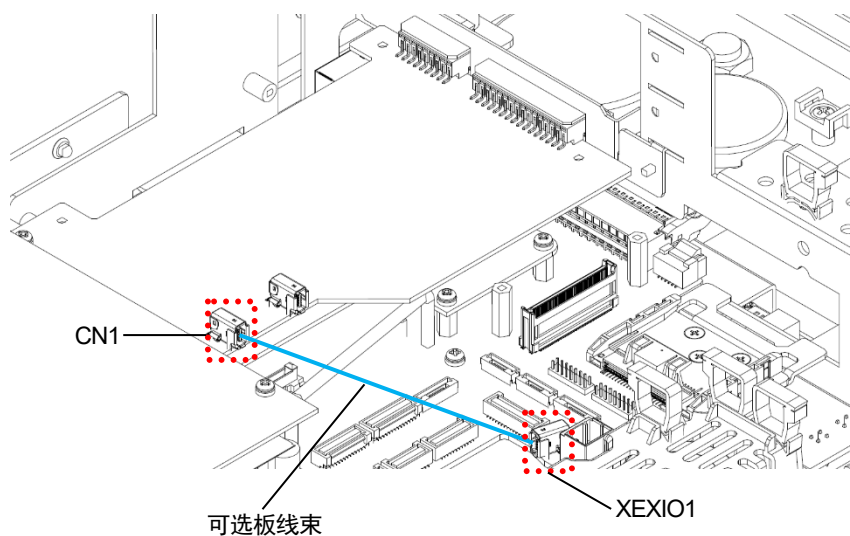


- 可选板安装示意图



8. 连接可选板线束（No.1-2）。

注 连接2FB板的XEXIO1与扩展通用电弧焊接口板的CN1。



9. 安装控制器的顶板，并用螺钉固定。

5.4 F01 控制器 安装到 OP2 上

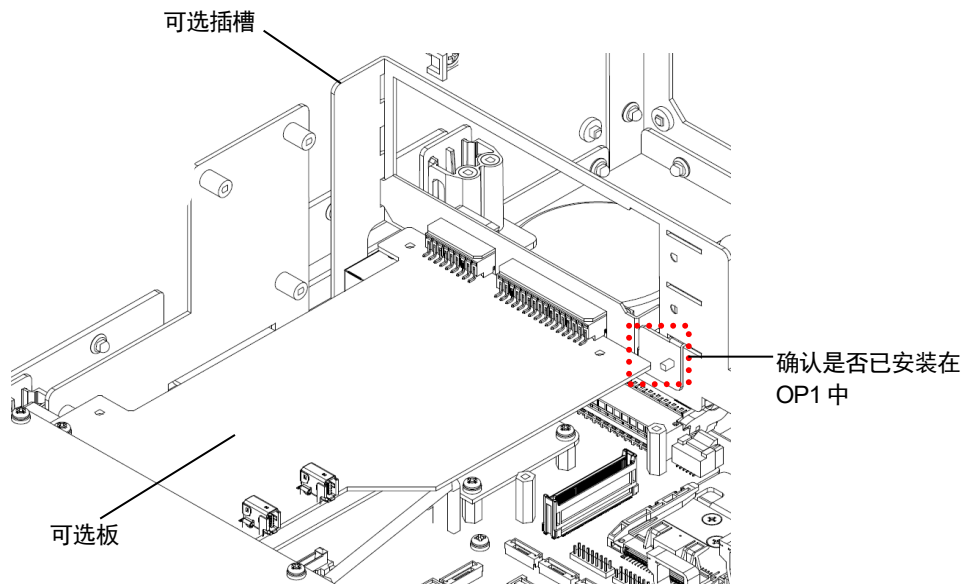
[注意]

安装在可选插槽（OP2）中时，条件为必须在可选插槽（OP1）中已搭载可选板。

注 过度拧紧可能导致破损，敬请注意。

1. 在控制器上安装前，先确认部件无误。
请参阅“5.3 F01 控制器安装到 OP1 上”的步骤 1.中的列表。
2. 确认控制器的电源是否已切断。
3. 拆下控制器的顶板。
4. 确认可选插槽（OP1）中是否安装了可选板。
如果处于下图中的状态，则可以在可选插槽（OP2）中安装电弧焊接口板（No.1-1）。

• 可选插槽（OP1）安装示意图



5. 按与“5.3 F01控制器安装到OP1上”的步骤2.相同的方式组装电弧焊接口板（No.1-1）和可选插槽固定钣金（No.1-3）。

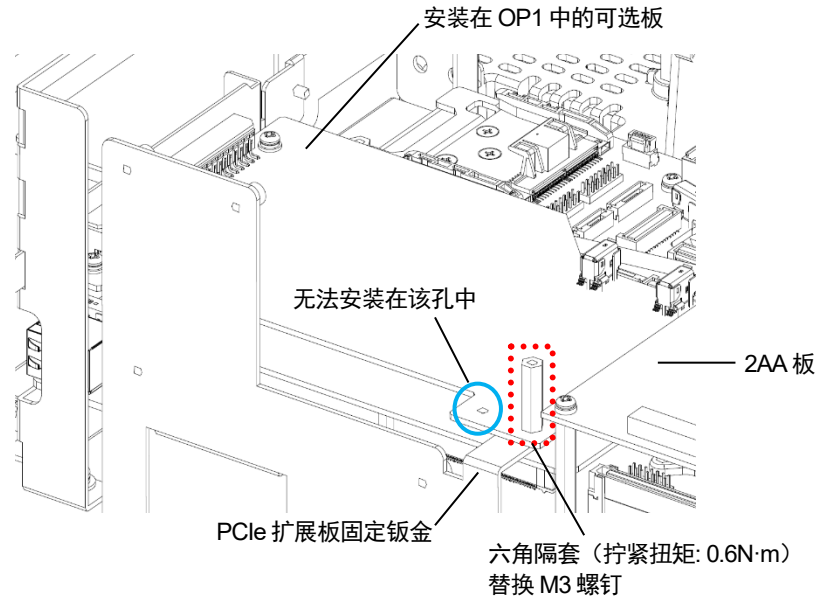
6. 在安装可选插槽（OP1）中的可选板上安装六角隔套（No.3）。请拆下固定基板的M3螺钉，替换为六角隔套。（拧紧扭矩: 0.6N·m）

注 请丢弃拆下的M3螺钉，因为今后不再使用。

注 仅2AA板侧的孔中安装隔套。

由于可选插槽侧的孔（下图中○的位置）下方没有钣金，因此无法安装。

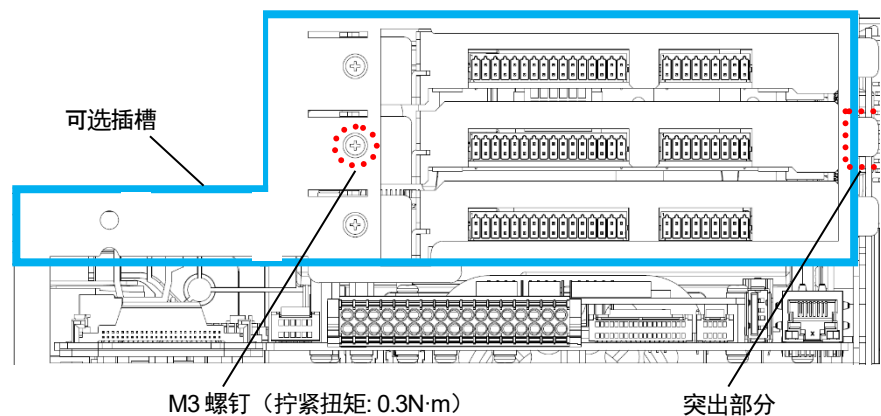
- 隔套安装示意图



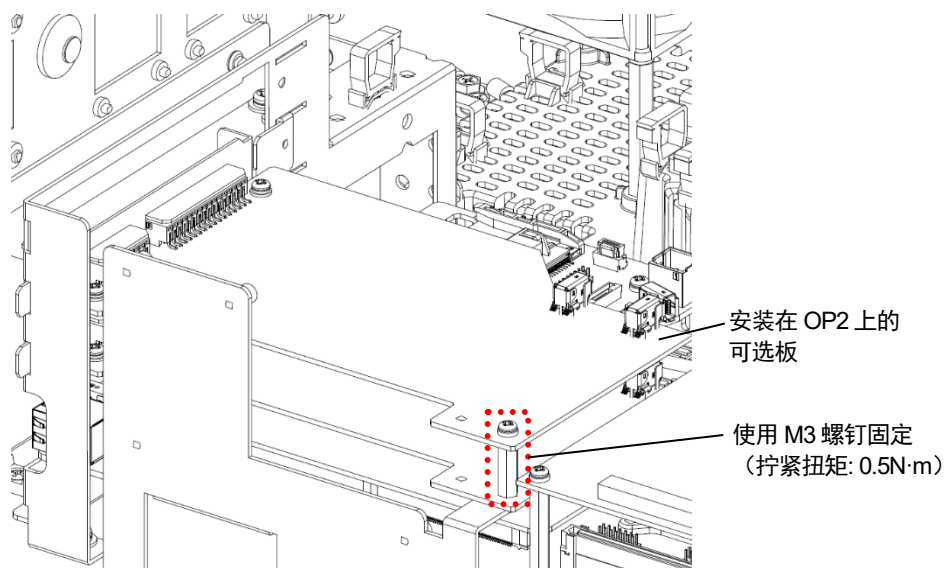
7. 把步骤5.中组装的电弧焊接口板组件安装在可选插槽上。安装时把钣金的突出部分嵌入可选插槽的插入孔中。嵌入后使用随附的M3螺钉（No.1-4）固定1处位置。（拧紧扭矩: 0.3N·m）

注 安装在贴有贴纸“OP2”的位置。

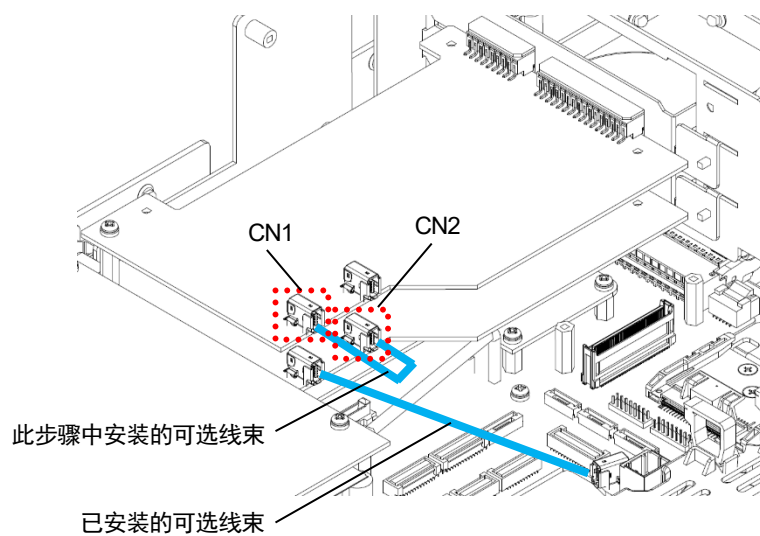
注 安装时注意请勿干扰周围的基板和钣金。



8. 使用M3螺钉（No.1-4）把步骤7中安装的电弧焊接口板固定在步骤6中安装的六角隔套上。
（拧紧扭矩: 0.5N·m）



9. 使用可选板线束（No.1-2）连接安装在OP1中的可选板的CN2和安装在OP2中的电弧焊接口板的CN1。



小心

请务必把可选板线束的两端连接到连接器上。
可选线束的一端在开放状态下使用时，通信可能会发生异常。

10. 安装控制器的顶板，并用螺钉固定。

5.5 F01 控制器 安装到 OP3 上

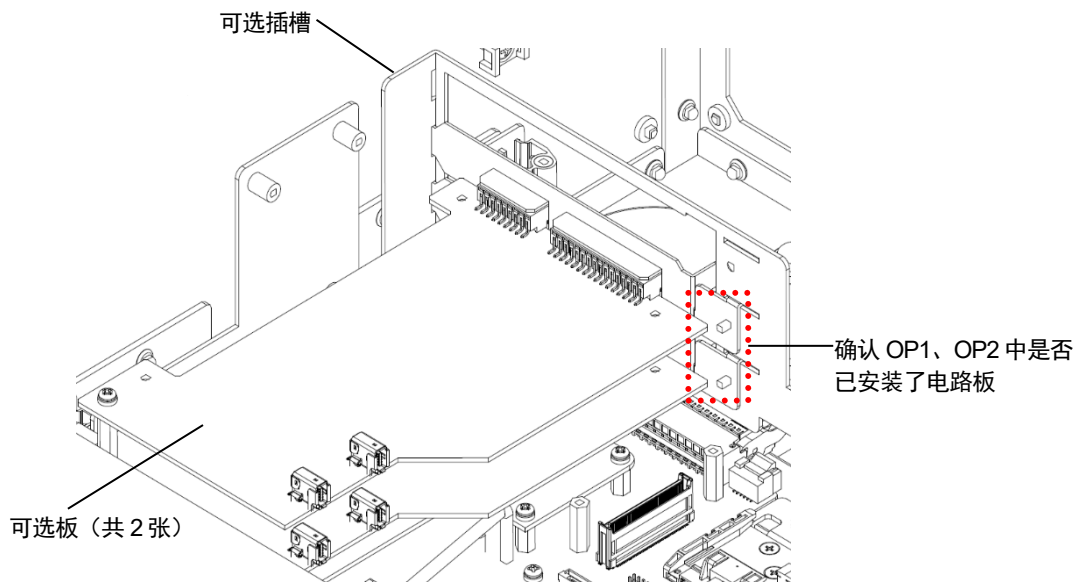
[注意]

安装在可选插槽（OP3）中时，条件为必须在可选插槽（OP1）中已搭载可选板（OP2）。

注 过度拧紧可能导致破损，敬请注意。

1. 在控制器上安装前，先确认部件无误。
请参阅“5.3 F01 控制器安装到 OP1 上”的步骤 1. 中的列表。
2. 确认控制器的电源是否已切断。
3. 拆下控制器的顶板。
4. 确认可选插槽（OP1）及可选插槽（OP2）中是否安装了可选板。
如果处于下图中的状态，则可以在可选插槽（OP3）中安装电弧焊接口板。

- 可选插槽（OP1、OP2）安装示意图

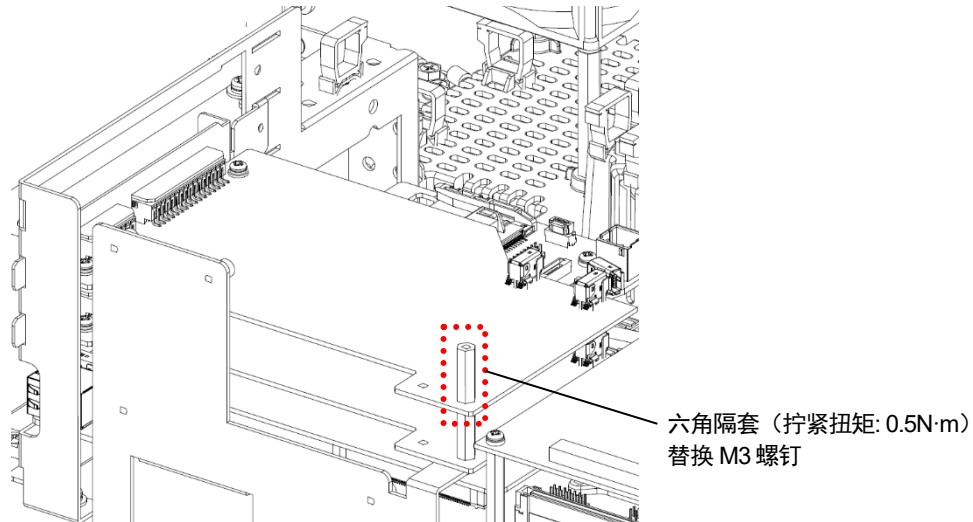


5. 按与“5.3 F01 控制器安装到 OP1 上”的步骤 2. 相同的方式组装电弧焊接口板（No.1-1）和可选插槽固定钣金（No.1-3）。

- 在安装在可选插槽（OP2）中的电弧焊接口板上安装六角隔套（No.3）。请拆下固定基板的M3螺钉，替换为六角隔套。（拧紧扭矩: $0.5\text{N}\cdot\text{m}$ ）

注 请丢弃拆下的M3螺钉，因为今后不再使用。

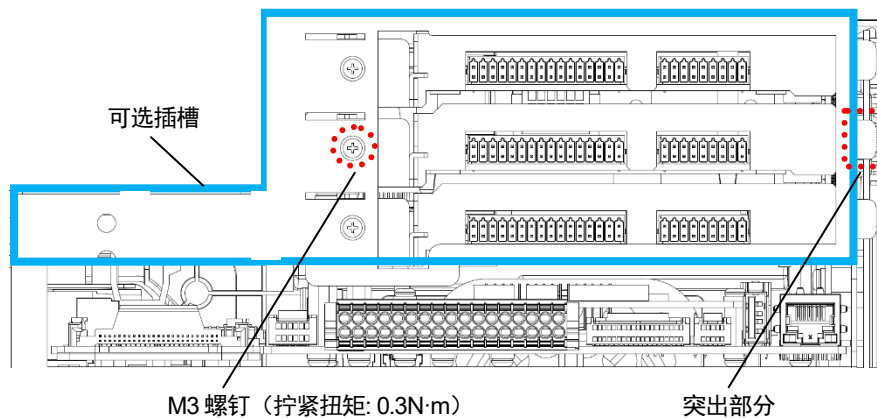
- 隔套安装示意图



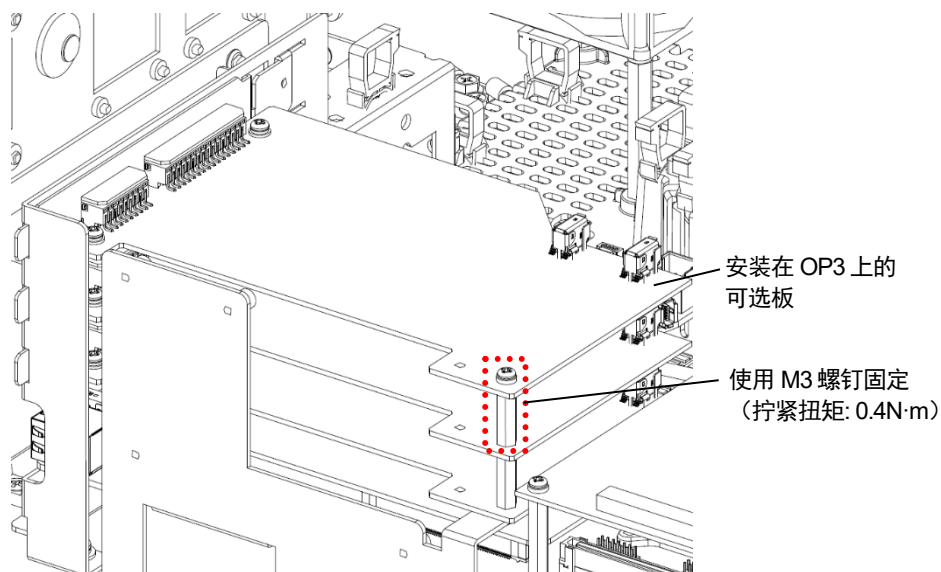
- 把步骤2中组装的电弧焊接口板组件安装在可选插槽上。安装时把钣金的突出部分嵌入可选插槽的插入孔中。嵌入后使用随附的M3螺钉（No.1-4）固定1处位置。（拧紧扭矩: $0.3\text{N}\cdot\text{m}$ ）

注 安装在贴有贴纸“OP3”的位置。

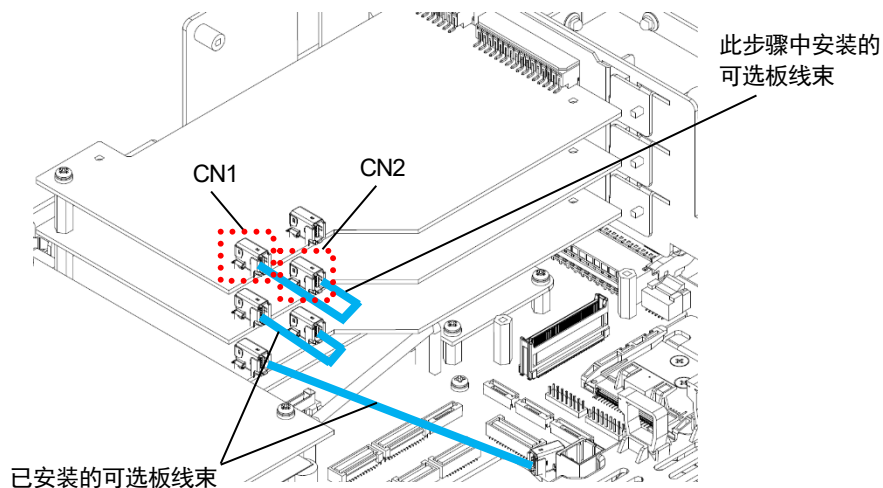
注 安装时注意请勿干扰周围的基板和钣金。



- 使用M3螺钉（No.1-4）把步骤7中安装的电弧焊接口板固定在步骤6中安装的六角隔套上。
（拧紧扭矩: 0.4N·m）



- 使用可选板线束（No.1-2）连接安装在OP2中的电弧焊接口板的CN2和安装在OP3中的电弧焊接口板的CN1。



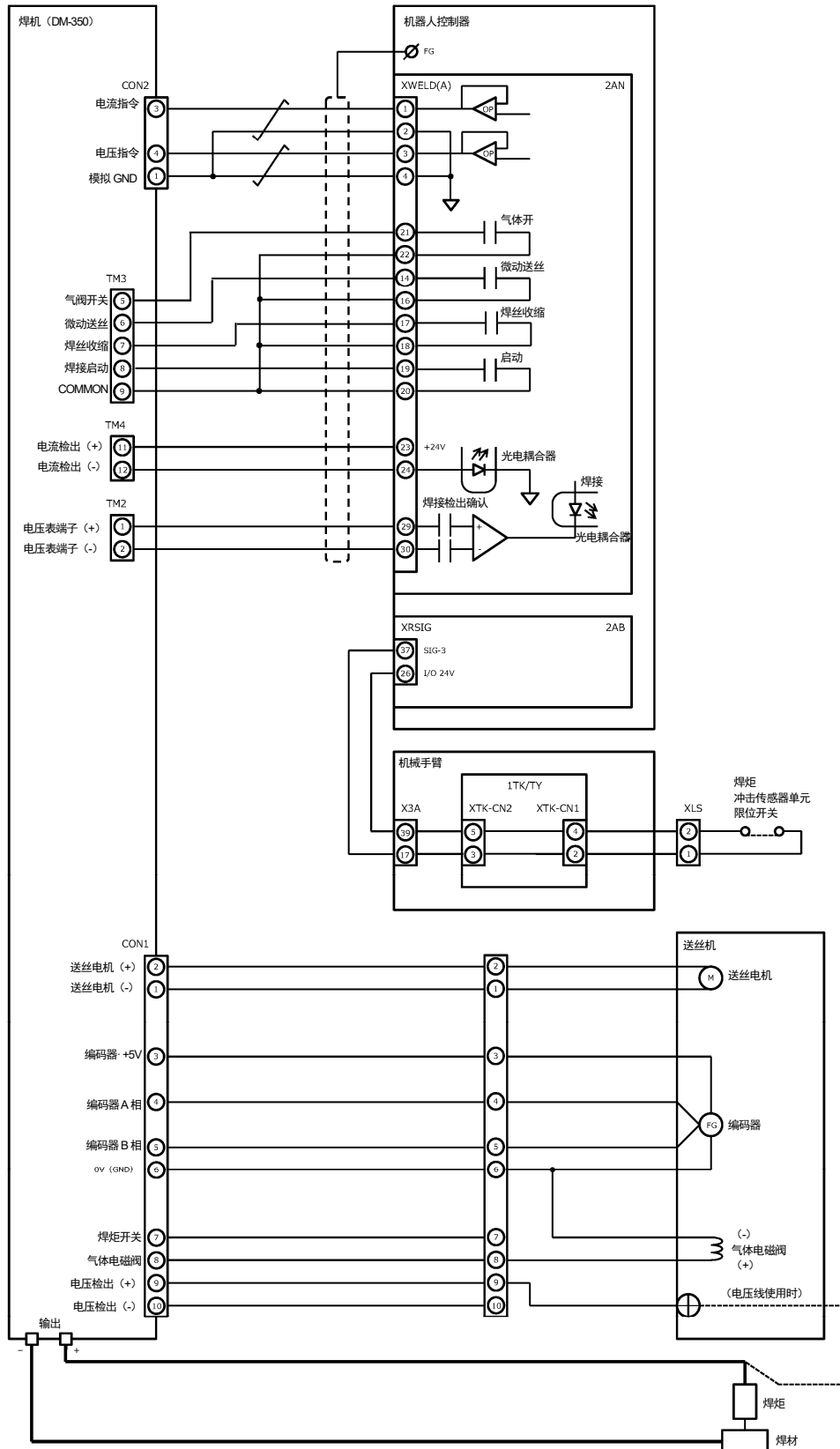
小心

请务必把可选板线束的两端连接到连接器上。
可选线束的一端在开放状态下使用时，通信可能会发生异常。

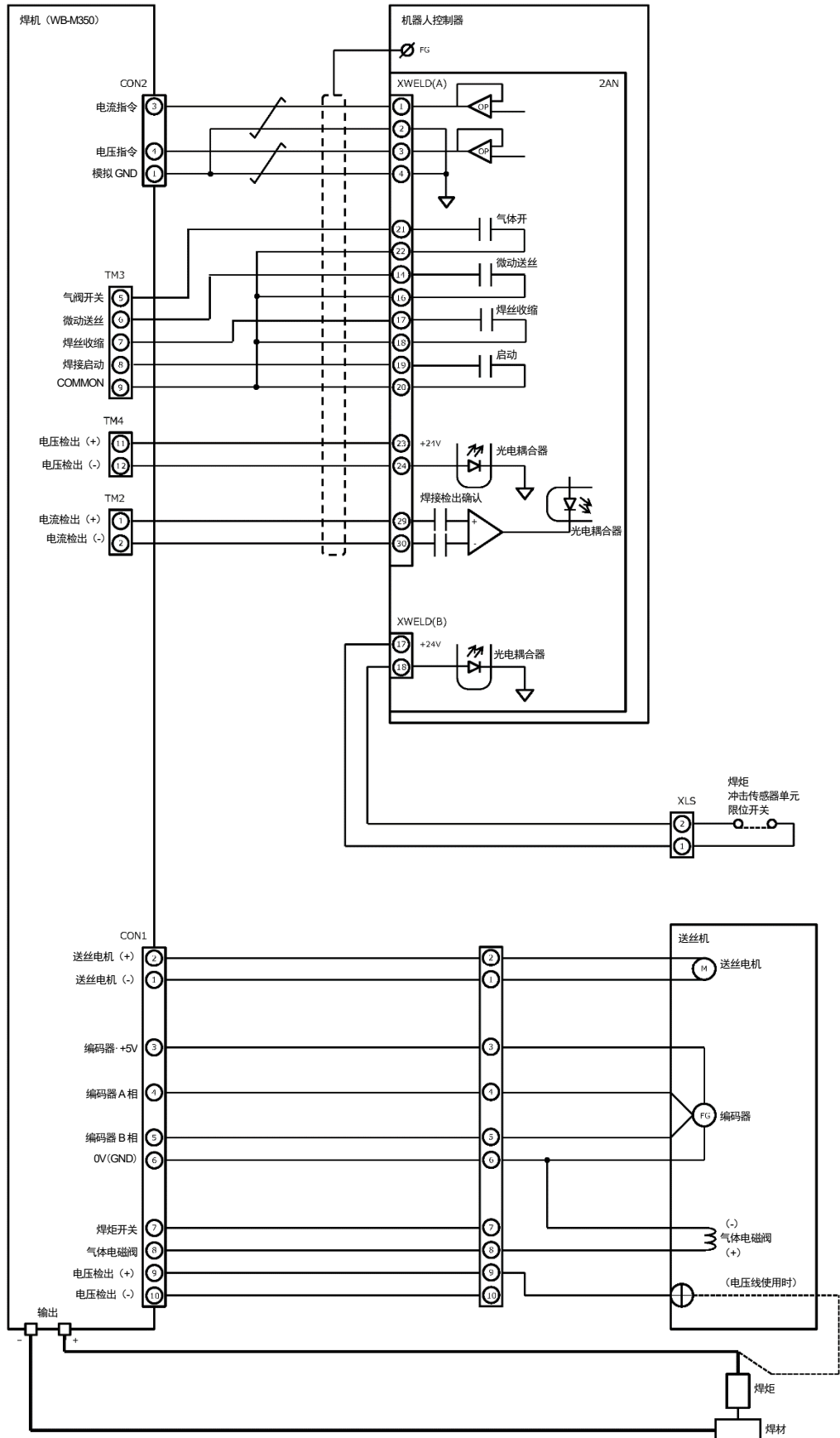
- 安装控制器的顶板，并用螺钉固定。

附录 1 与焊机 (WB-M350) 连接的接线图

1. RA006L、RA010N/L、RA020N



2. RA005L



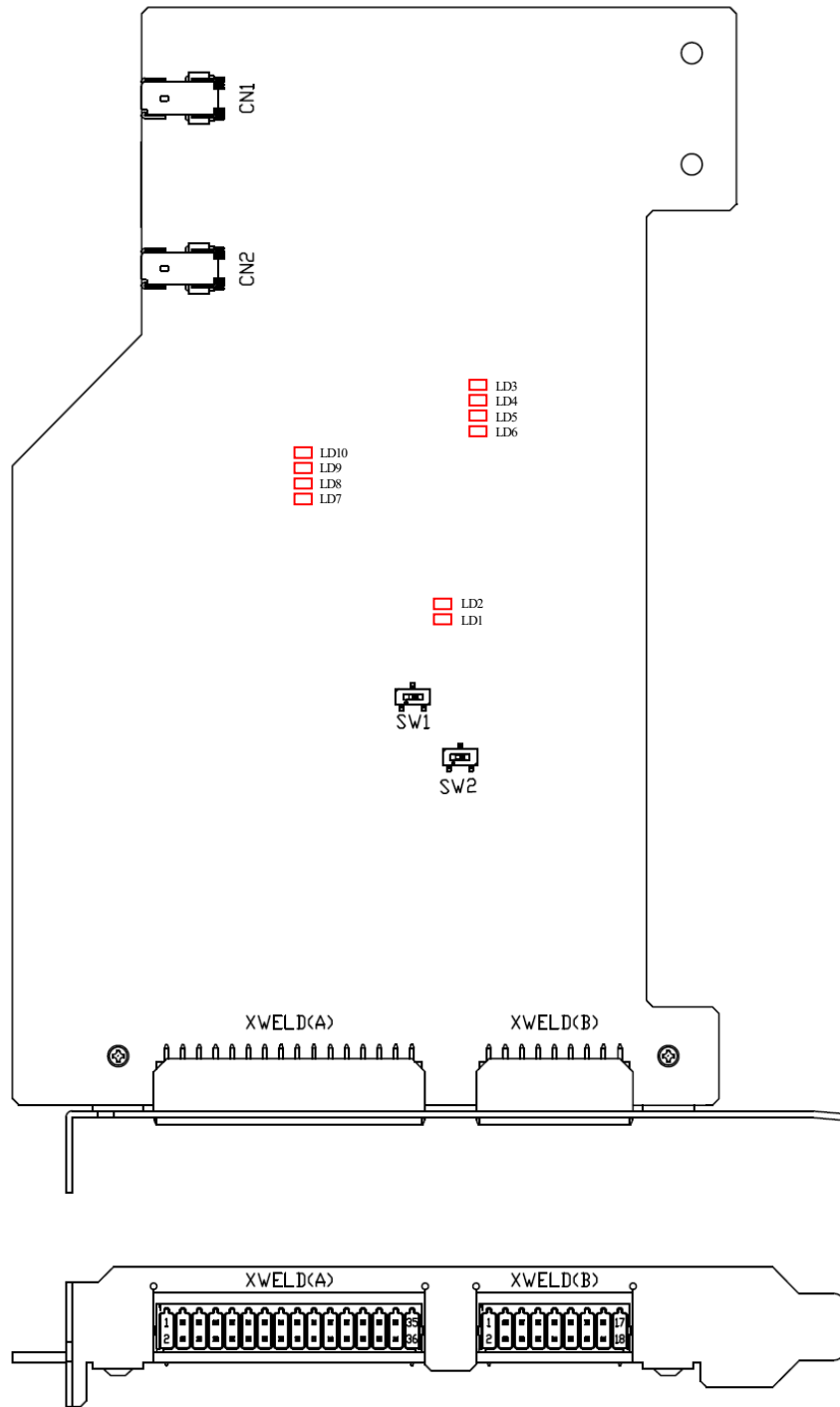
附录 2 弧焊机接口板

1. 插头规格

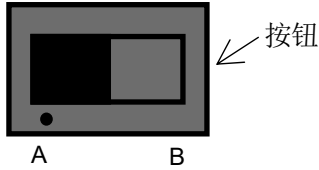
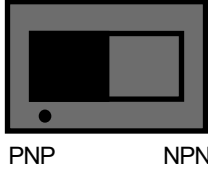
请将各输出的负载容量设为 3μF 以下。

| 板卡 | 插头编号 | 引脚号 | 信号名称 | 功能 | |
|-------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|---|-----------------|
| 2AN 板 | XWELD(A) DMC 0.5/16-G1-2.54 | 1 | A1_COMMAND | 参数设置用模拟电压输出(通常为焊接电源流用) (设定电压范围:-15V 至+15V) | |
| | | 2 | A1_COM_GND | A1_COMMAND 用 GND | |
| | | 3 | A2_COMMAND | 参数设置用模拟电压输出(通常为焊接电源流用) (设定电压范围:-15V 至+15V) | |
| | | 4 | A2_COM_GND | A2_COMMAND 用 GND | |
| | | 5 | A3_COMMAND | 参数设置用模拟电压输出(通常为焊接电源流用) (设定电压范围:-15V 至+15V) | |
| | | 6 | A3_COM_GND | A3_COMMAND 用 GND | |
| | | 7 | A4_COMMAND | 参数设置用模拟电压输出(通常为焊接电源流用) (设定电压范围:-15V 至+15V) | |
| | | 8 | A4_COM_GND | A4_COMMAND | |
| | | 9 | ROBOT_READY_A | 可焊接时, 触点闭合(输出) | |
| | | 10 | ROBOT_READY_B | | |
| | | 11 | WELDER_ERR_24V | 焊机错误检出信号用+24V 电源 | |
| | | 12 | WELDER_ERR_GND | 焊机错误检出信号用 GND | |
| | | 13 | WELDER_ERR | 焊机错误检出信号(输入) | |
| | | 14 | FEED_ON_A | 送丝机电机驱动中, 触点闭合(输出) | |
| | | 15 | WIRE_FWD_A | 焊丝正送中, 触点闭合(输出) | |
| | | 16 | WIRE_FWD_B | FEED_ON_A 通用 | |
| | | 17 | WIRE_REV_A | 焊丝收缩中, 触点闭合(输出) | |
| | | 18 | WIRE_REV_B | | |
| | | 19 | WELD_ON_A | 焊接启动时, 触点闭合(输出) | |
| | | 20 | WELD_ON_B | | |
| | | 21 | GAS_ON_A | 供气时, 触点闭合(输出) | |
| | | 22 | GAS_ON_B | | |
| | | 23 | ARC_DETECT_24V | 电弧发生检出用+24V 电源 | |
| | | 24 | ARC_DETECT | 检出电弧发生时, +24V 输入 | |
| | | 25 | ARC_DETECT_EPS_A | 检出电弧发生时, +24V 输入(外部电源使用规格) | |
| | | 26 | ARC_DETECT_EPS_B | | |
| | | 27 | TORCH_SHORT_24V | 焊枪短路检出用+24V 电源 | |
| | | 28 | TORCH_SHORT | 检出焊枪短路时, +24V 输入 | |
| | | 29 | WIRE_STICK_+ | 检出熔敷时, +15V 输出 | |
| | | 30 | WIRE_STICK_- | WIRE_STICK_+ 用 GND | |
| | | 31 | WIRE_HOLD | wire hold 信号 ON 时, +24V 输出(电磁阀驱动用) | |
| | | 32 | WIRE_HOLD_GND | WIRE_HOLD 用 GND | |
| | | XWELD(B) DMC 0.5/9-G1-2.54 | 1 | WELD_ON_C | 焊接启动时, 触点闭合(输出) |
| | | | 2 | WELD_ON_D | |
| | 3 | | WIRE_FWD_C | 焊丝正送中, 触点闭合(输出) | |
| | 4 | | WIRE_FWD_D | | |
| | 5 | | WIRE_REV_C | 焊丝收缩中, 触点闭合(输出) | |
| | 6 | | WIRE_REV_D | | |
| | 7 | TOUCH_SENCE | 触摸感测中, +24V 输出 | | |
| | 8 | TOUCH_SENCE_24V | TOUCH_SENCE 用+24V 电源 | | |
| | 9 | TOUCH_SENCE_GND | TOUCH_SENCE 用 GND | | |
| | 10 | WIRE_TOUCH | 检出焊丝时, +24V 输入 | | |
| | 11 | +16V | 电流传感器用+16V 电源 | | |
| | 12 | -16V | 电流传感器用-16V 电源 | | |
| | 13 | N.C. | | | |
| | 14 | N.C. | | | |
| | 15 | N.C. | | | |
| | 16 | N.C. | | | |
| | 17 | TORCH_LS_24V | 焊枪干涉检出用+24V 电源 | | |
| | 18 | TORCH_LS | 检出焊枪干涉时, +24V 输入 | | |

2. 外观图



| 插头 | 内容 | 备注（安装） |
|----------|---------------|--------|
| CN1 | 通信连接器（伺服板） | 基板侧面 |
| CN2 | 通信连接器（扩展板追加用） | 基板侧面 |
| XWELD(A) | 输入输出端口 1 | 背面面板 |
| XWELD(B) | 输入输出端口 2 | 背面面板 |

| 开关名称 | 功能 |
|------|---|
| SW1 | 系统专用  |
| SW2 | WELDER_ERR 信号通用切换 “PNP” :输入 24V 通用, SOURCE/PNP 规格(标准) “NPN” :输入 GND 通用, SINK/NPN 规格  |

| LED | 内容 | 色 | 備考 |
|-----------------|-----------------------|---|----------------|
| LD1 (#MON) | 扩展 I/O 通信动作状态 | 绿 | 正常:灯亮 异常:灯灭 |
| LD2 (DONA) | 扩展 I/O 通信 输出动作状态 | 绿 | 正常:灯亮 异常:灯灭 |
| LD7 (DONA) | 扩展 I/O 通信 输出动作状态(D/A) | 绿 | 正常:灯亮 异常:灯灭 |
| LD8 (#MCARE) | 扩展 I/O 通信错误状态(2) | 红 | 正常:灯灭 异常:灯亮 |
| LD9 (#LCARE) | 扩展 I/O 通信错误状态(1) | 橙 | 正常:灯灭 异常:灯亮 |
| LD10 (#MON) | 扩展 I/O 通信 动作状态(D/A) | 绿 | 正常:灯亮 异常:灯灭 |

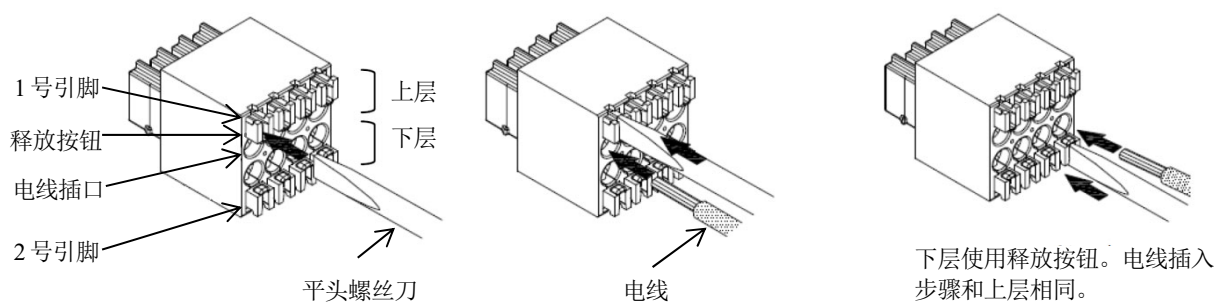
3. 笼式弹簧夹的连接

请按下列要求连接导线。

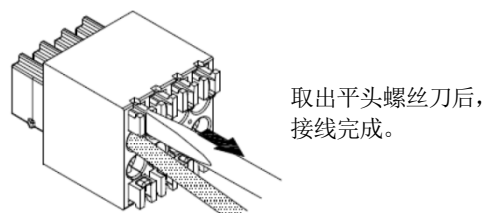
- (1) 要使用满足下表要求的电线。如果需要处理前端，要安装插芯。

| 板卡 | 插头编号 | 横截面（线径） | | 剥开长度 |
|-----|-----------|----------|---------------------------|-------------|
| 2AN | XWELD (A) | AWG26-20 | 0.14 至 0.5mm ² | 6.5 至 7.5mm |
| | XWELD (B) | AWG26-20 | 0.14 至 0.5mm ² | 6.5 至 7.5mm |

- (2) 使用前端宽度为1.5至2.0mm的平头螺丝刀，在压下释放按钮的状态下把电线插入内部。



- (3) 取出平头螺丝刀。



川崎机器人控制器 F 系列控制器
安装和连接手册
-电弧焊接应用篇-

2017-11 : 第 1 版

2022-09 : 第 2 版

川崎重工业株式会社出版

90202-1177DCB

版权所有 © 2017 川崎重工业株式会社