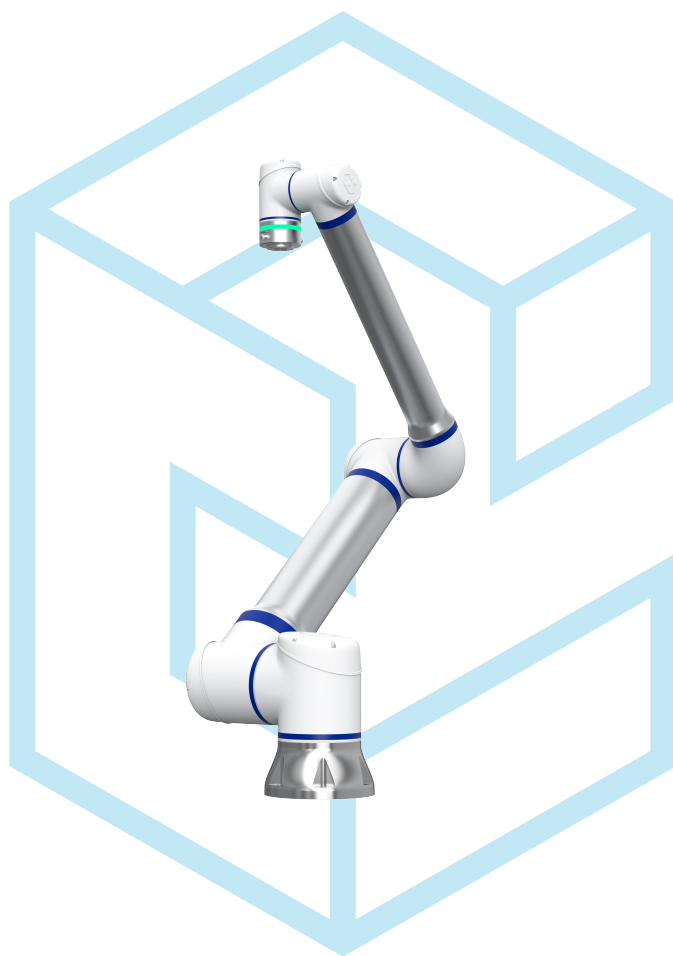


# ELITE ROBOTS **CS**系列

## 维护手册



### CS530H 服务手册

艾利特智能机器人股份有限公司

2026-05-14

版本：Ver2.16.0



# 使用前请仔细阅读本手册

此版本手册对应产品版本信息请见用户手册版本信息章节，使用前请仔细核对实际产品版本信息，确保一致。

本手册会定期进行检查和修正，更新后的内容将出现在新版本中。本手册中的内容或信息如有变更，恕不另行通知。

艾利特智能机器人股份有限公司对本手册中可能出现的任何错误概不负责。

艾利特智能机器人股份有限公司对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

安装、使用产品前，请阅读本手册。

请保管好本手册，以便可以随时阅读和参考。

本手册图片仅供参考，请以收到的实物为准。





# 目录

|          |                    |           |
|----------|--------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>一般信息</b>        | <b>1</b>  |
| 1.1      | 目的                 | 1         |
| 1.2      | 公司详细信息             | 1         |
| 1.3      | 免责声明               | 1         |
| 1.4      | 本手册中的警告符号          | 2         |
| <b>2</b> | <b>建议的检验活动</b>     | <b>5</b>  |
| 2.1      | 控制柜                | 5         |
| 2.1.1    | 检验计划               | 5         |
| 2.1.2    | 安全功能               | 6         |
| 2.1.3    | 目视检验               | 7         |
| 2.1.4    | 清洁和更换过滤器           | 7         |
| 2.2      | 机器人本体              | 8         |
| 2.2.1    | 检验计划               | 8         |
| 2.2.2    | 功能检验               | 9         |
| 2.2.3    | 目视检验               | 9         |
| <b>3</b> | <b>零件的维修和更换</b>    | <b>11</b> |
| 3.1      | 其他                 | 11        |
| 3.1.1    | 处理易受静电损坏的零件        | 11        |
| 3.1.2    | 推荐工具               | 11        |
| 3.2      | 机器人本体拆装            | 12        |
| 3.2.1    | 机器人本体配置            | 12        |
| 3.2.2    | 制动器释放              | 13        |
| 3.2.3    | 将关节与配对关节分离和组装的一般指南 | 13        |
| 3.2.4    | 扭矩值                | 16        |

|          |                           |           |
|----------|---------------------------|-----------|
| 3.2.5    | 基座关节-基座安装支架 . . . . .     | 18        |
| 3.2.6    | 肩部关节-基座关节 . . . . .       | 18        |
| 3.2.7    | 上臂-肩部关节 . . . . .         | 20        |
| 3.2.8    | 肘部关节-上臂 . . . . .         | 21        |
| 3.2.9    | 肘部配对关节-肘部关节 . . . . .     | 23        |
| 3.2.10   | 手腕 1 关节-下臂 . . . . .      | 24        |
| 3.2.11   | 手腕 2 关节-手腕 1 关节 . . . . . | 25        |
| 3.2.12   | 末端法兰-手腕 2 关节 . . . . .    | 26        |
| 3.2.13   | 线缆安装指南 . . . . .          | 27        |
| 3.3      | 控制柜拆装 . . . . .           | 30        |
| 3.3.1    | 更换 Safe I/O 板 . . . . .   | 31        |
| 3.3.2    | 更换刹车板 . . . . .           | 35        |
| <b>4</b> | <b>报警说明</b>               | <b>37</b> |
| 4.1      | 机器人程序报警 . . . . .         | 37        |
| <b>5</b> | <b>备件清单</b>               | <b>59</b> |
| <b>6</b> | <b>机器人打包</b>              | <b>63</b> |

# 第 1 章 一般信息

## 1.1 目的

本手册的主要目的是帮助用户安全地执行与服务相关的操作和故障排除。

艾利特机器人采用优质组件设计而成，确保具有较长的使用寿命。

但是机器人使用不当可能会导致出现故障。例如，如果机器人过载、未以艾利特机器人建议的负载运行、在重新定位过程中掉落、因碰撞或任何其他不当使用而损坏，将导致保修条款无效。

艾利特机器人建议用户在未首先咨询艾利特认证的维修工程师的情况下，不要尝试对机器人的机械或电气系统进行修理、调整或其他干预。任何未经授权的干预都会使保修条款失效。维修相关操作和故障排除只能由合格人员进行。

在进行维修相关操作前，请务必停止机器人程序，并断开机器人上或工作单元中任何潜在危险工具的主电源。

如果出现故障，艾利特机器人建议从购买机器人的艾利特机器人经销商处订购新零件。

也可以从距离最近的经销商处订购零件，详情可访问艾利特机器人官方网站：[www.elibot.com](http://www.elibot.com)

## 1.2 公司详细信息

艾利特智能机器人股份有限公司

地址：苏州市工业园区长阳街 259 号中新钟园工业坊 4 栋

电话：0512-83951898

## 1.3 免责声明

若设备缺陷是由处理不当或未遵循用户手册中所述的相关信息所致，则“产品质量保证”即告失效。

以下情况导致的故障不在本保修范围内：

- 不符合工业标准或未按用户手册要求安装、接线、连接其他控制设备；
- 使用时超出用户手册所示规格或标准；
- 将本产品用于指定以外用途；
- 存放方式、工作环境超出用户手册的指定范围（如污染、盐害、结露等）
- 由于运输不当导致的产品损坏；
- 事故或碰撞导致的损坏；
- 安装非原装正品零部件、附件；
- 由艾利特智能机器人股份有限公司或其指定集成商以外的第三方对原装零部件进行改造、调试或维修导致的损坏；
- 火灾、地震、海啸、雷击、大风和洪水等自然灾害。

上述情况以外非艾利特智能机器人股份有限公司责任导致的故障。

以下情况不属于保修范围：

- 无法识别生产日期或保修起始日期；
- 对软件或内部数据的更改；
- 无法再现故障或者故障无法由艾利特智能机器人股份有限公司识别；
- 在放射性设备、生物试验设备或艾利特智能机器人股份有限公司判断为危险用途中使用本产品。

根据产品质量保证协议，艾利特智能机器人股份有限公司只对向经销商出售的产品和零部件中出现的瑕疵和缺陷进行质保承诺。

任何其他明示或暗示的担保或责任，包括但不限于任何对适销性或特定用途的默示担保，艾利特智能机器人股份有限公司不承担相关担保责任。此外，艾利特智能机器人股份有限公司对由相关产品产生的任何形式的间接损害或后果不承担相关责任。

## 1.4 本手册中的警告符号

下面的警示标志定义了本手册中所包含的危险等级规定说明，请务必遵守。

**危险**



此安全信息表示危险情况，如果不避免，将导致死亡或严重伤害。

**警告**



此安全信息表示危险情况，如果不避免，可能导致死亡或严重伤害。

**提醒**



此安全信息表示危险情况，如果不避免，可能导致轻微或中度伤害。

**警告**



此安全信息表示可能引发危险的用电情况，如果不避免，可导致人员伤害或设备严重损坏。

**警告**



此安全信息表示可能引发危险的热表面，如果接触了，可造成人员伤害。



## 第 2 章 建议的检验活动

### 一般清洁

如果在控制柜或机器人本体上观察到灰尘/污垢/机油，可以用蘸有清洁剂的抹布擦拭干净。清洁剂：水、异丙醇、10% 的乙醇或 10% 的石脑油。在极罕见情况下，可在关节处看到少量的润滑脂。这并不影响关节的指定功能或使用寿命。

### 2.1 控制柜



图 2-1: 控制柜

#### 2.1.1 检验计划

下面列出了艾利特机器人建议根据标记的时间间隔执行的检查清单。如果检查发现相关零件的状况不合格，请立即纠正。

表 2-1. 控制柜检验计划

| 请以下列章节作为指导: 2.1.2 安全功能; 2.1.3 目视检验; 3.2 控制柜 | 方式 | 每月一次 | 每半年一次 | 一年一次 |
|---------------------------------------------|----|------|-------|------|
| 检查示教器上的紧急停止按钮                               | F  | X    |       |      |
| 检查反向驱动模式                                    | F  | X    |       |      |
| 检查自由驱动模式                                    | F  |      | X     |      |
| 检查安全输入和输出 (如果连接)                            | F  | X    |       |      |
| 检查示教器电缆                                     | V  |      | X     |      |
| 检查并清洁控制柜上的空气过滤器                             | V  | X    |       |      |
| 检查控制柜中的端子                                   | V  |      | X     |      |
| 检查控制柜中的端子                                   | F  | X    |       |      |
| 检查控制柜的电气接地 $<1\Omega$                       | F  |      |       | X    |
| 检查控制柜的主电源                                   | F  |      |       | X    |

V= 目视检验; F= 功能检验

## 2.1.2 安全功能

突出强调机器人安全功能, 建议每月进行测试, 以确保功能正确。

必须执行以下测试:

- 测试示教器上的紧急停止按钮功能:
  - 按下示教器上的紧急停止按钮;
  - 观察机器人停止, 并关闭关节的电源;
  - 再次启动机器人。
- 测试自由驱动模式:
  - 根据工具规格, 拆下附属装置或设置工具中心点 (TCP)/有效负载/CoG;
  - 按住示教器背面的黑色 Freedrive (自由驱动) 按钮, 将机器人设置为自由驱动模式;
  - 将机器人移动到水平伸展到其工作空间边缘的位置;
  - 按住自由驱动按钮的同时, 监控机器人在没有支撑的情况下保持其位置。



- 测试反向驱动模式：

如果机器人接近障碍物，在初始化前，可以使用 BACKDRIVE（反向驱动）功能，将机器人移动到安全位置。

  - 按 ON（开启）启用电源，状态将变为“待机”；
  - 按住“自由驱动” -> 状态将变为 BACKDRIVE（反向驱动）；
  - 像自由驱动一样，用手移动机器人；
  - 在反向驱动模式下，至于单个关节上的制动器会在该关节受外力移动时被释放，已经释放的制动器，在自由驱动按钮释放之前会一直保持释放状态。与自由驱动模式相比，机器人移动起来有些“笨重”；
  - 请单独测试每个关节，以确保制动器按预期释放。
- 验证安全设置：
  - 验证机器人的安全设置符合机器人安装的风险评估。
- 测试其他安全输入和输出仍运作：
  - 检查哪些安全输入和输出处于激活状态，并测试可否触发。

### 2.1.3 目视检验

- 从控制柜上断开电源线；
- 检查安全控制板上的端子是否正确插入，且电线完好；
- 检查主机板上的所有连接以及安全控制板与主机板之间的连接；
- 检查控制柜内部是否有污垢/灰尘，视需要，使用防止静电放电的真空吸尘器清洁。

### 2.1.4 清洁和更换过滤器

- 控制柜有两个过滤器，每侧各安装一个；



图 2-2: 控制柜过滤器位置

- 从控制柜中取出过滤器，并用低压空气彻底清洁；
- 根据需要，更换过滤器；
- 轻轻地拆下外部塑料框架，并维护过滤器。



图 2-3: 控制柜过滤器拆装

## 2.2 机器人本体

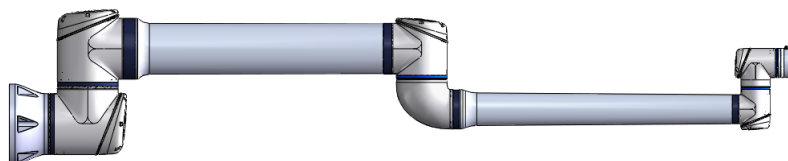


图 2-4: 机器人本体

### 2.2.1 检验计划

下面列出了艾利特机器人建议根据标记的时间间隔执行的检查清单。如果检查发现相关零件的状况不合格，请立即纠正。

**表 2-2. 机器人本体检验计划**

| 请以下列章节作为指导：2.2.2 功能检验；2.2.3 目视检验 | 方式 | 每月一次 | 每半年一次 | 一年一次 |
|----------------------------------|----|------|-------|------|
| 检查蓝色盖子 *                         | V  |      | X     |      |
| 检查端盖上的螺钉                         | F  |      | X     |      |
| 检查橡胶环                            | V  |      | X     |      |
| 检查机器人电缆                          | V  |      | X     |      |
| 检查机器人电缆连接                        | V  |      | X     |      |
| 检查机器人本体安装螺栓 *                    | F  | X    |       |      |
| 检查工具安装螺栓 *                       | F  | X    |       |      |
| 检查连接关节的螺钉/螺栓 *                   | F  |      | X     |      |

V= 目视检验；F= 功能检验；\*= 严重碰撞后也必须检查

## 2.2.2 功能检验

功能检验的目的是确保螺钉、螺栓、工具和机器人本体没有松动。检查计划中提到的螺钉/螺栓应使用扭矩扳手进行检查，扭矩应符合 3.2.4 扭矩值中的规定：

对于机器人本体安装螺栓，这些规格可在《用户手册》的“机器人本体安装”部分找到。

## 2.2.3 目视检验

- 将机器人本体移至原点位置（如果可以）；
- 关闭控制柜，并断开其电源线；
- 检验控制柜与机器人本体之间的电缆是否有任何损坏；
- 检验橡胶环是否磨损和损坏：
  - 如果橡胶环磨损或损坏，请进行更换。
- 检验所有关节上的端盖是否有任何裂纹或损坏：
  - 如果关节端盖开裂或损坏，请进行更换。
- 检验盖子的螺钉是否就位并适当拧紧：
  - 视需要，更换螺钉，并适当拧紧；

- 关节端盖上的螺钉的正确扭矩值为 0.5Nm。

如果在保固期内发现机器人有任何损坏，请联系提供该机器人的经销商。

## 第 3 章 零件的维修和更换

### 3.1 其他

#### 3.1.1 处理易受静电损坏的零件

为保护易受静电损坏的零件，请遵循以下说明。此外，还有标准预防措施，例如，在卸下电路板之前关闭电源。

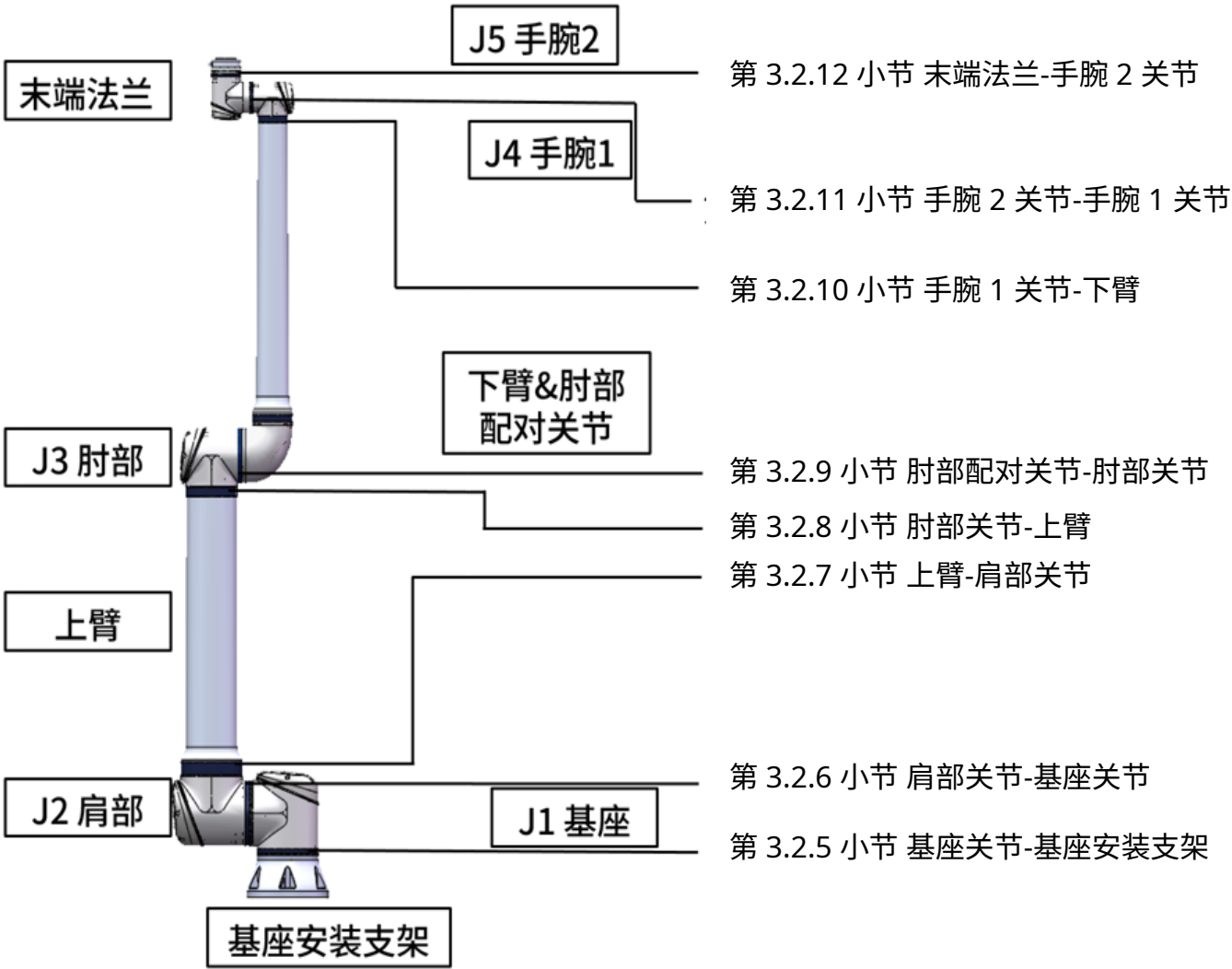
在寒冷天气且使用暖气时，在使用易受静电损坏零件时要特别小心，低湿度会增加静电。

#### 3.1.2 推荐工具

维修套件-货号：NB80000004

## 3.2 机器人本体拆装

### 3.2.1 机器人本体配置



### 3.2.2 制动器释放

必要时，可以在机器人本体断电时手动释放关节制动器。

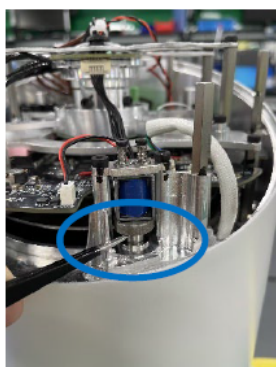
#### 提醒



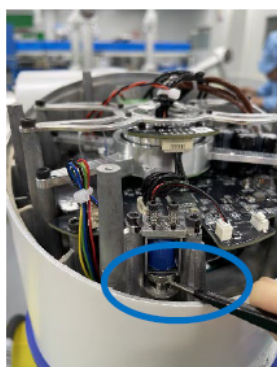
1. 在释放制动器之前，不应该随意拆卸任何可能会导致危险的零件，以免发生意外；
2. 在释放基座关节、肩部关节、或者肘部关节上的制动器之前，需要对机器人本体做合适的机械支撑；
3. 释放制动器时确保旁边的人没有被机器人本体砸到的危险；
4. 关节转动不要超过 160°，以确保机器人可以找到其零位。

释放关节制动器的步骤：

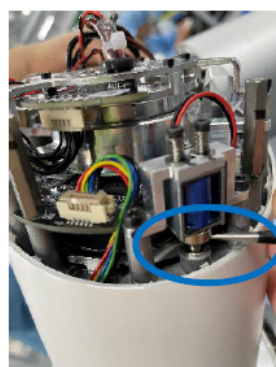
1. 断开电源；
2. 拆下关节端盖；
3. 向上抬起制动销并不要松开，之后，可以转动关节，如图 3-1所示；



基座和肩部关节上的制动销



肘关节上的制动销



手腕关节上的制动销

图 3-1: 向上抬制动销

4. 装回关节端盖，螺钉上紧至 0.5Nm。
5. 连接电源。

### 3.2.3 将关节与配对关节分离和组装的一般指南

#### 分离：

1. 开始拆卸前，请仔细阅读该手册，并准备好正确的工具：

- (a). 带扭矩工具、防静电腕带等的维修套件；
  - (b). 如果必须拆卸机器人本体，请准备以下工具：  
新橡胶环、M3 内六角扳手、M3 和 M4 外六角扳手、斜口钳、尼龙扎带等；
  - (c). 彻底阅读并理解本指南。
2. 将机器人本体的位姿移动到一个便于拆卸的位置，或者，必要时将整个机器人本体从工作单元上拆卸下来并做好机械支撑；
  3. 关闭电源；
  4. 拆下关节端盖；
  5. 剪断束线扎带，拔下电线，注意不要损坏印刷电路板；
  6. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环并将其从关节外壳上原来的位置向后拉动，套在关节外壳上；

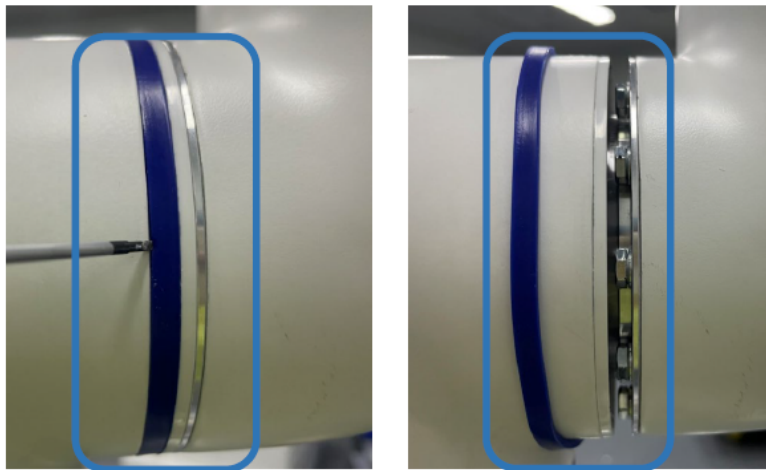


图 3-2: 移动橡胶环和支撑环

7. 将塑料支撑环向后滑动。可以看到关节两侧外六角螺钉，使用外六角扳手，将螺钉松开；
8. 将需要拆卸的关节轻轻分离。

### 组装：

更换关节后，按照以下步骤组装机器人本体：

1. 线束穿过关节后，根据定位销位置对准标记，定位关节，并将两个关节轻轻推到一起；



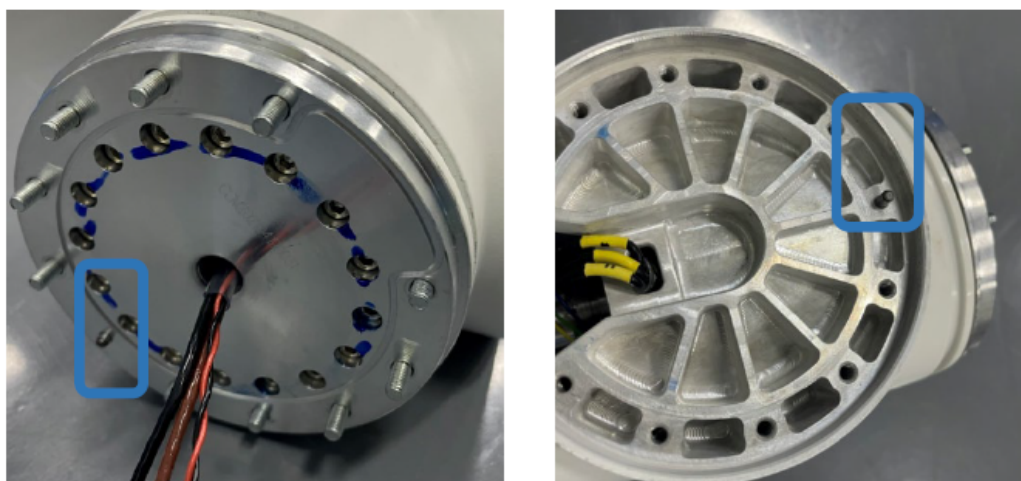


图 3-3: 定位销和定位销孔

2. 使用外六角扳手，拧紧螺钉，使用扭力扳手交叉上紧扭力至 3.2.4 节中规定值；
3. 将塑料支撑环放下，并轻轻地将橡胶环叠加在支撑环上。装好后如图 3-4 所示；

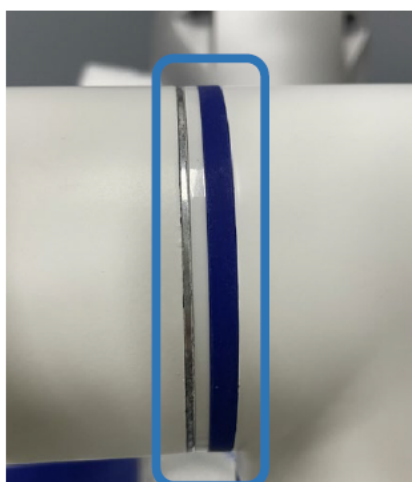


图 3-4: 安装支撑环、橡胶环

4. 轻按白色按钮松开，闪烁灯闪烁，闪烁次数为关节的号码数；  
注：若闪烁次数不对，长按白色按钮，闪烁灯闪烁对应次数后松开，即可重置。

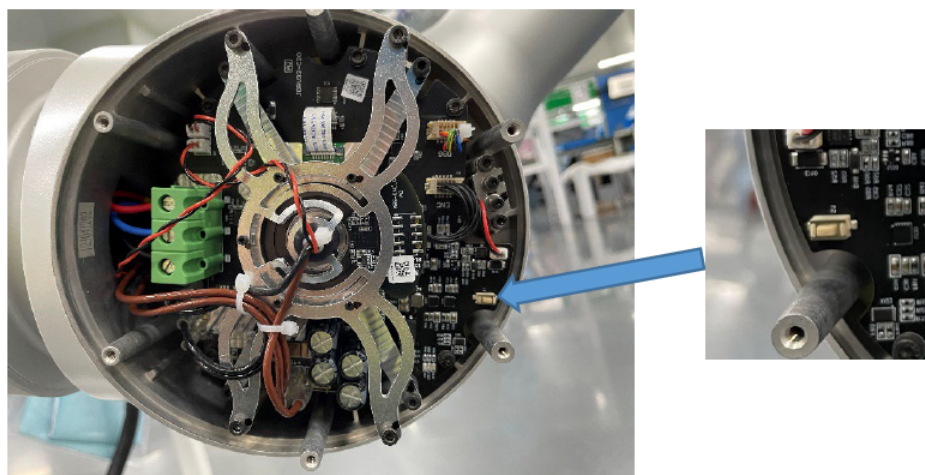


图 3-5: 白色按钮

5. 连接好电线并扎好；

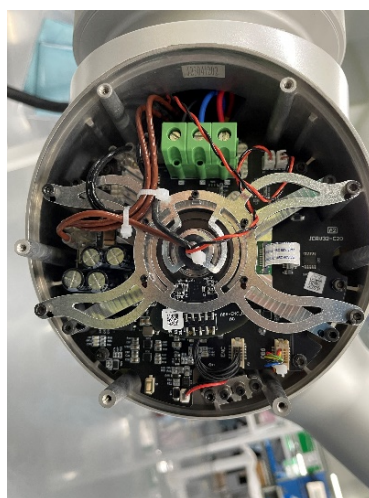


图 3-6: 扎好线的关节

6. 安装关节端盖，放入 M3×8 的内六角圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧螺钉至 0.5Nm。

### 3.2.4 扭矩值

表 3-1. CS530H 扭矩值

| 连接              | 扭矩值    | 螺钉规格     |
|-----------------|--------|----------|
| J1 基座-基座安装支架    | 10.0Nm | 外六角 M6   |
| J2 肩部-J1 基座     | 10.0Nm | 外六角 M6   |
| 上臂-J2 肩部        | 10.0Nm | 外六角 M6   |
| J3 肘部-上臂        | 7.8Nm  | 外六角 M5   |
| 肘部配对关节-J3 肘部    | 7.8Nm  | 外六角 M5   |
| 下臂-肘部配对关节       | 3.6Nm  | 外六角 M4   |
| J4 手腕 1-下臂      | 3.6Nm  | 外六角 M4   |
| J5 手腕 2-J4 手腕 1 | 3.6Nm  | 外六角 M4   |
| 末端法兰-J5 手腕 2    | 3.6Nm  | 外六角 M4   |
| 关节端盖            | 0.5Nm  | 内六角螺钉 M3 |

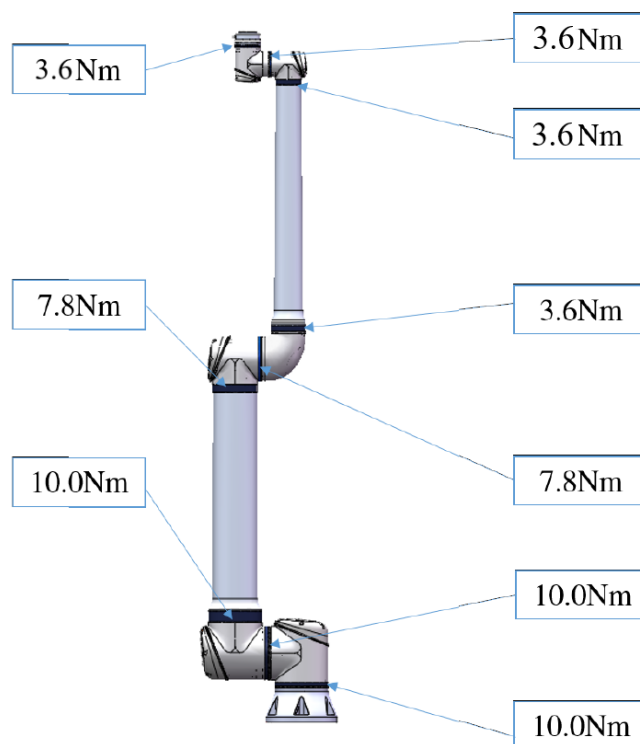


图 3-7: 各关节扭矩图

### 3.2.5 基座关节-基座安装支架

#### 分离：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 关闭电源；
2. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环，并将其环绕在基座关节外壳上；
3. 抬起塑料支撑环。使用外六角扳手，将 14 个螺钉松开；
4. 此时基座关节和基座安装支架已经松动，将基座安装支架从基座关节上轻轻地拉离；
5. 断开基座关节与基座安装支架之间的电线。

|         |         |
|---------|---------|
| 3X 棕色电线 | 48VDC   |
| 3X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

#### 组装：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 将基座关节放回基座安装支架，并重新连接电线；

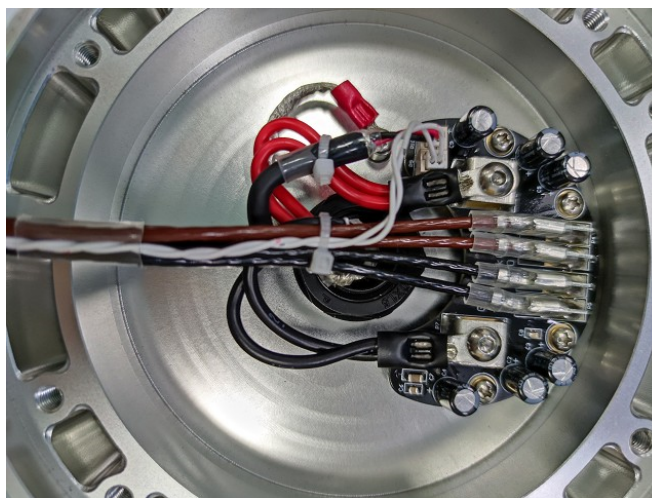


图 3-8: 连接基座关节线

2. 根据定位销位置对准标记，定位关节，并将基座关节和基座安装支架轻轻推到一起；
3. 使用外六角扳手拧紧法兰轴上的 14 个 M6×25 螺钉，交叉上紧至 10.0Nm；
4. 放下塑料支撑环，并轻轻地将橡胶环叠加在支撑环上。

### 3.2.6 肩部关节-基座关节

#### 分离：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆卸基座关节端盖；
3. 剪断束线扎带，断开上臂与肩部关节之间的电线，注意不要弯曲印刷电路板；

|         |         |
|---------|---------|
| 3X 棕色电线 | 48VDC   |
| 3X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 黑色电线 | 485 通讯线 |

4. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环，并将其环绕在关节外壳上；
5. 抬起塑料支撑环，使用外六角扳手，将 14 个螺钉松开；
6. 将肩部关节从基座关节上拉开。

#### 组装：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 将肩部关节线束从基座关节内穿过，将肩部关节放到基座关节上，根据定位销位置对准标记，定位关节，并将两个关节轻轻地推到一起；
2. 使用外六角扳手锁紧 14 个 M6×25 螺钉，用扭力扳手交叉上紧至 10.0Nm；
3. 放下塑料支撑环，并轻轻地将橡胶环叠加在支撑环上；
4. 重新连接电线，之后用尼龙扎带扎好线束；

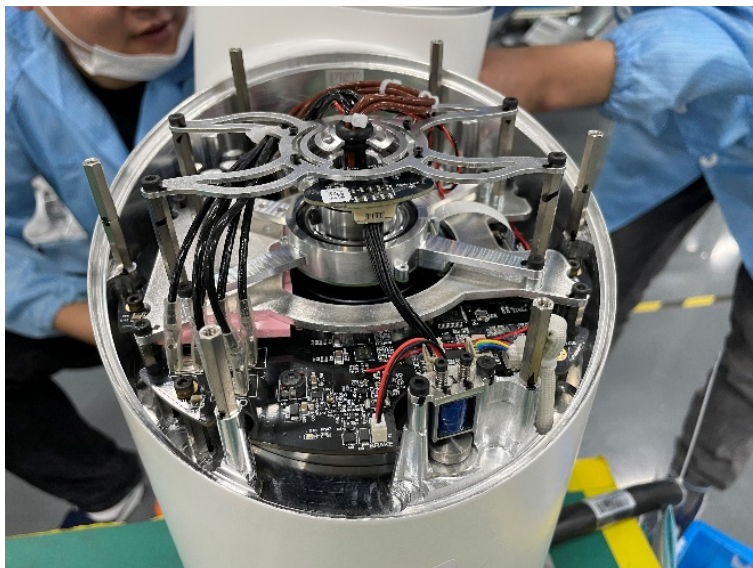


图 3-9: 重连电线

5. 安装关节端盖，放入 6 个 M3×8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并交叉上紧至 0.5Nm。



### 3.2.7 上臂-肩部关节

#### 分离：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆下关节端盖；
3. 剪断扎带，断开上臂与肩部关节之间的电线；

|         |         |
|---------|---------|
| 2X 棕色电线 | 48VDC   |
| 2X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

4. 轻轻取下橡胶环，并将其环绕在上臂上，取下支撑环，如图 3-10所示；

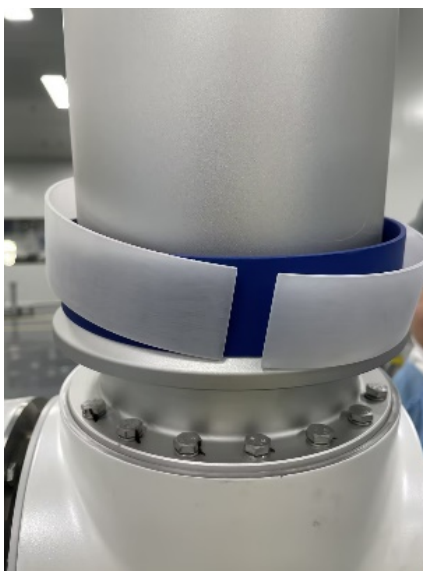


图 3-10: 取下上臂橡胶环和支撑环

5. 使用外六角扳手，将 14 个螺钉松开；
6. 将上臂从肩部关节上拉开。

#### 组装：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 将连杆上的线束穿过肩部关节；
2. 根据定位销位置对准标记，定位上臂连杆和关节，并将上臂连杆和关节轻轻推到一起；
3. 放入 14 个涂胶乐泰 243 的外六角 M6×25 螺钉，使用外六角扳手拧紧，交叉上紧至 10.0Nm；
4. 正确地重新连接电线并扎好；

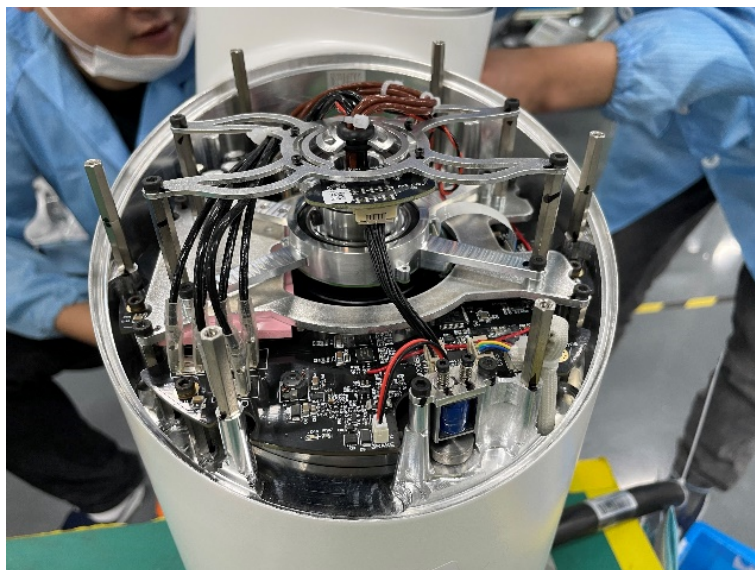


图 3-11: 重连电线

5. 安装关节端盖，放入 6 个 M3×8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并交叉上紧至 0.5Nm。

### 3.2.8 肘部关节-上臂

#### 分离：

从上臂分离肘部关节的程序与分离上臂和肩部关节相似，有关详情和照片请参照第 3.2.7 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆下关节端盖；
3. 剪断扎带，断开上臂与肘部关节之间的电线；

|         |         |
|---------|---------|
| 1X 棕色电线 | 48VDC   |
| 1X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

4. 轻轻取下橡胶环，并将其环绕在上臂上，取下支撑环，如图 3-12 所示；

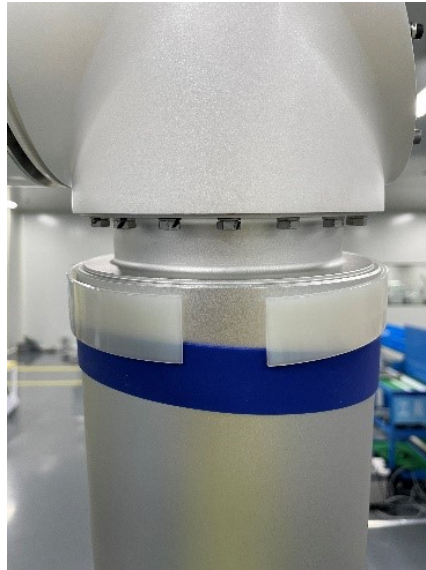


图 3-12: 取下上臂橡胶环、支撑环

5. 使用外六角扳手，将 14 个螺钉松开；
6. 将上臂从肘部关节上拉开。

#### 组装：

从上臂组装肘部关节的程序与组装上臂和肩部关节相似，请参见第 3.2.6 小节。有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节和第 3.2.7 小节。

1. 将连杆上的线束穿过肘部关节；
2. 根据定位销位置对准标记，定位上臂连杆和关节，并将上臂连杆和关节轻轻推到一起；
3. 放入 14 个涂胶乐泰 243 的外六角 M5×20 螺钉，使用外六角扳手拧紧，交叉上紧至 7.8Nm；
4. 正确地重新连接电线并扎好，如图 3-13 所示；

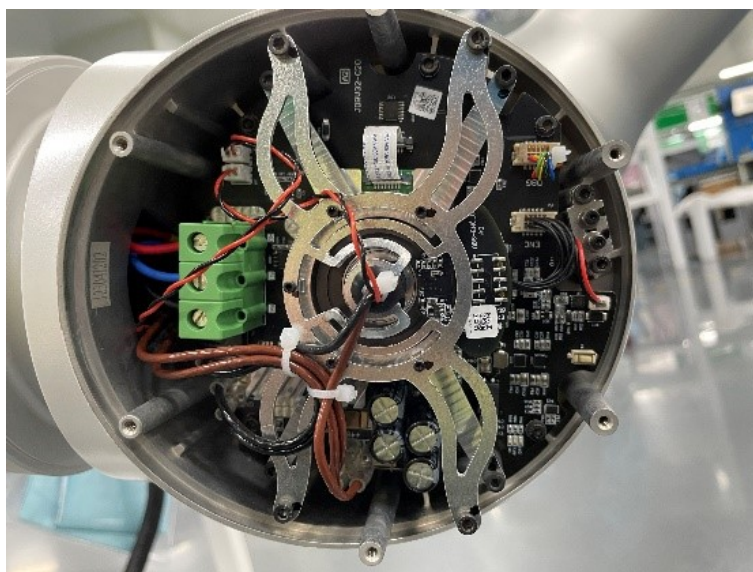


图 3-13: 重连电线



5. 安装关节端盖，放入 4 个 M3x8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并交叉上紧至 0.5Nm。

### 3.2.9 肘部配对关节-肘部关节

#### 分离：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆卸肘部关节端盖；
3. 剪断束线扎带，断开下臂与肘部关节之间的电线，注意不要弯曲印刷电路板，取下橡胶护线套；

|         |         |
|---------|---------|
| 1X 棕色电线 | 48VDC   |
| 1X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

4. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环，并将其环绕在关节外壳上；
5. 抬起塑料支撑环，使用外六角扳手，将 14 个螺钉松开；
6. 将肘部配对关节从肘部关节上拉开。

#### 组装：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 将下臂上的线束从肘部关节法兰轴内穿过，将肘部配对放到肘部关节上，根据定位销位置对准标记，定位关节，并将两个关节轻轻地推到一起；
2. 使用外六角扳手锁紧 14 个 M5×20 螺钉，用扭力扳手交叉上紧至 7.8Nm；
3. 放下塑料支撑环，并轻轻地将橡胶环叠加在支撑环上；
4. 护线环套入线束上后装到束线架上，重新连接电线，之后在线束上护线套一侧的热缩管上扎紧尼龙扎带固定，并用尼龙扎带扎好线束，如图 3-14 所示；

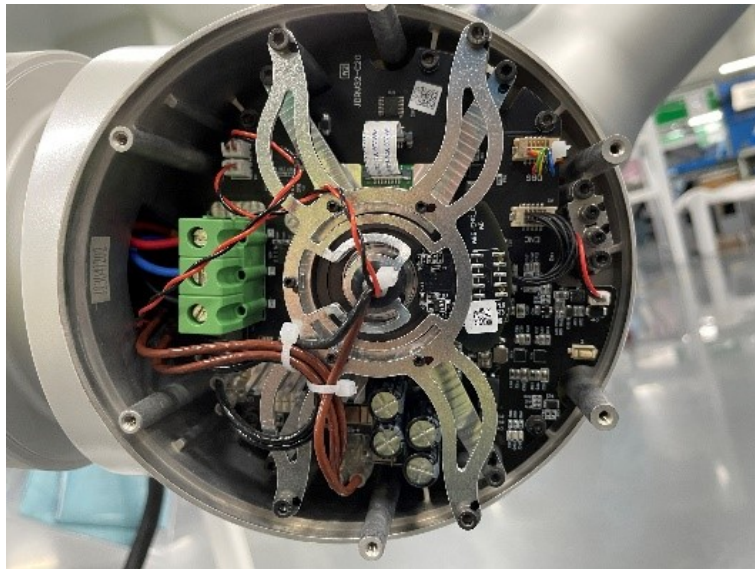


图 3-14: 重连电线

5. 安装关节端盖，放入 6 个 M3x8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并交叉上紧至 0.5Nm。

### 3.2.10 手腕 1 关节-下臂

#### 分离：

从下臂分离手腕 1 关节程序与分离上臂和肘部关节相似，有关详情和照片请参照第 3.2.8 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆下关节端盖；
3. 剪断扎带，断开上臂与肘部关节之间的电线；

|         |         |
|---------|---------|
| 1X 棕色电线 | 48VDC   |
| 1X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

4. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环，并将其环绕在关节外壳上；
5. 抬起塑料支撑环，使用外六角扳手，将 10 个螺钉松开；
6. 将上臂从肘部关节上拉开。

#### 组装：

从下臂组装手腕 1 关节的程序与组装上臂和肘部关节相似，有关详情和照片请参照第 3.2.8 小节。

1. 将连杆上的线束穿过手腕 1 关节；
2. 根据定位销位置对准标记，定位下臂连杆和手腕关节，并将下臂连杆和关节轻轻推到一起；
3. 放入 12 个涂胶乐泰 243 的外六角 M4x16 螺钉，使用外六角扳手拧紧，交叉上紧至 3.6Nm；
4. 正确地重新连接电线并扎好，如图 3-15 所示；

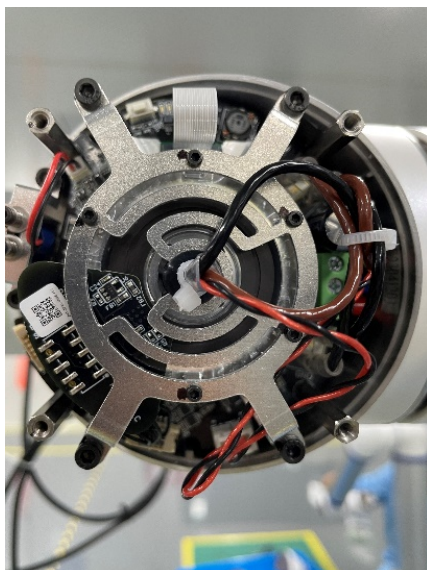


图 3-15: 重连电线

5. 安装关节端盖，放入 4 个 M3x8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并上紧至 0.5Nm。

### 3.2.11 手腕 2 关节-手腕 1 关节

#### 分离：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆开手腕 2 关节的端盖；
3. 剪断束线扎带，将手腕 1 关节和手腕 2 关节之间连接的电线断开，注意不要弯曲印刷电路板；

|         |         |
|---------|---------|
| 1X 棕色电线 | 48VDC   |
| 1X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

4. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环，并将其环绕在手腕 1 关节外壳上；

5. 抬起塑料支撑环，使用外六角扳手，将 10 个螺钉松开；
6. 此时手腕 1 关节和手腕 2 关节已经松动，将手腕 2 关节轻轻的拉离手腕 1 关节。

### 组装：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 将手腕 1 线束从手腕 2 关节内穿过，将手腕 2 关节放到手腕 1 关节上，根据定位销位置对准标记，定位关节，并将两个关节轻轻地推到一起；
2. 使用外六角扳手锁紧 10 个 M4×16 螺钉，用扭力扳手交叉上紧至 3.6Nm；
3. 放下塑料支撑环，并轻轻地将橡胶环叠加在支撑环上；
4. 重新连接电线，之后用尼龙扎带扎好线束；
5. 安装关节端盖，放入 4 个 M3×8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并上紧至 0.5Nm。

## 3.2.12 末端法兰-手腕 2 关节

### 分离：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 关闭电源；
2. 拆卸手腕 2 关节端盖；
3. 剪断束线扎带，断开末端法兰与手腕关节之间的电线，注意不要弯曲印刷电路板，取下橡胶护线套；

|         |         |
|---------|---------|
| 1X 棕色电线 | 48VDC   |
| 1X 黑色电线 | 接地      |
| 1X 双绞线  | 485 通讯线 |

4. 使用一字螺丝刀或者镊子，轻轻取下橡胶环，并将其环绕在手腕关节外壳上；
5. 抬起塑料支撑环，使用外六角扳手，将 10 个螺钉松开；
6. 轻轻地将末端法兰向离开手腕 2 关节的方向拉动（注意不能用力，以防止对印刷电路板造成损伤），完成末端法兰和手腕 2 关节分离。

### 组装：

有关详情和照片请参照第 3.2.3 小节。

1. 连接手腕 2 关节和末端法兰的电线，如图 3-16 所示；



图 3-16: 连接手腕 2 关节和末端法兰的电线

2. 将末端法兰的线束穿过手腕 2 关节的法兰轴，把末端法兰放到手腕 2 关节上，根据定位销位置对准标记，定位关节，并将末端法兰和手腕 2 关节轻轻推到一起；
3. 使用外六角扳手拧紧 10 个 M4×16 螺钉，交叉上紧至 3.6Nm；
4. 放下塑料支撑环，并轻轻地将橡胶环叠加在支撑环上；
5. 护线环套入线束上后装到束线架上，重新连接电线，之后在线束上护线套一侧的热缩管上扎紧尼龙扎带固定，并用尼龙扎带扎好线束；
6. 安装关节端盖，放入 4 个 M3×8 的内六角平圆头螺钉和组合垫圈，使用内六角扳手拧紧，并上紧至 0.5Nm。

### 3.2.13 线缆安装指南

#### 关节上的线缆安装

- 穿线：关节上的线缆和关节首先应注意对应，不能装错，还应注意线缆方向，将线缆从法兰轴一侧穿入，从端盖一侧穿出，穿至指定位置（此位置应使法兰轴端面和束线架端面均有热缩管），如图 3-17 所示；



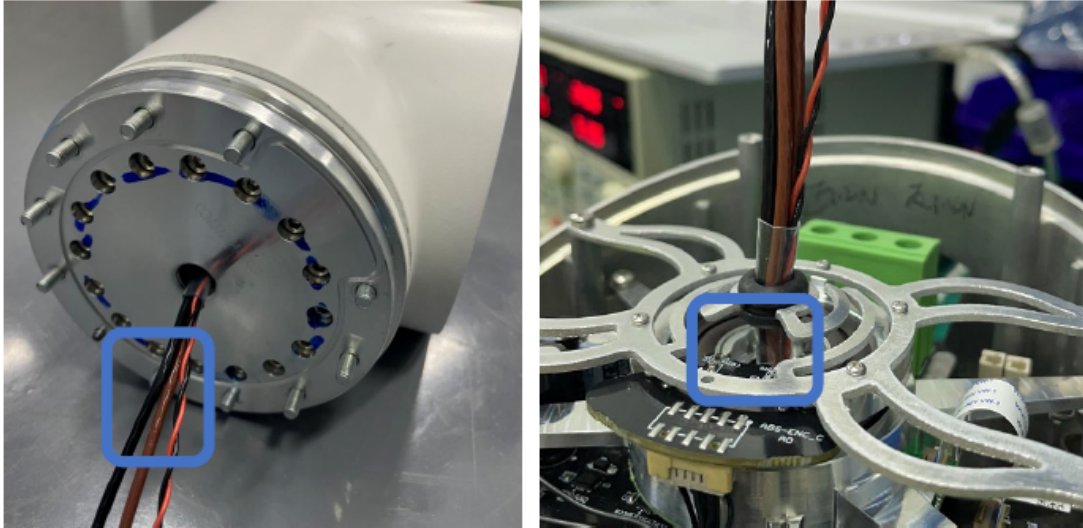


图 3-17: 线缆穿到关节上

- 护线：将橡胶护线环从束线架一侧线缆接头上套到线缆上的热缩管上，之后将护线环套入到束线架上，如图 3-18所示；

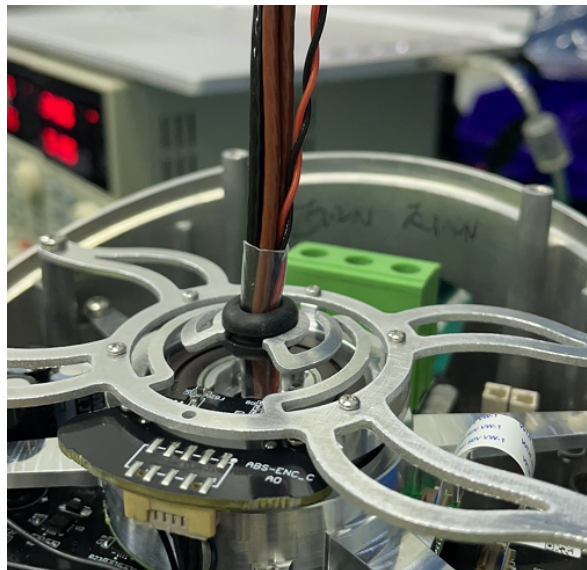


图 3-18: 套入护线环

- 用尼龙扎带在护线环外的热缩管上扎好，防止线缆被拉动或脱出，连接线缆接头棕色对应正极，黑色对应 GND，并将 485 线插在指定位置，将多余长度的线绕在束线架上用扎带固定，使接头不会松动脱出，如图 3-19所示；

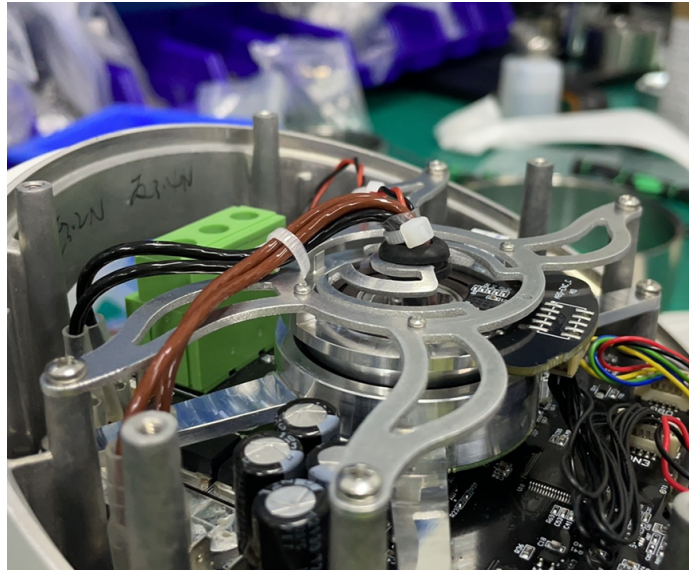


图 3-19: 接线和扎线

连杆上的线缆安装 & 上臂连杆线缆安装：

- 将连杆束线架装在连杆两侧，各使用 3 颗 M1.6x5 内六角螺钉锁紧；
- 把橡胶护线环套在对应的线束上，护线环两端用扎带扎紧；



图 3-20: 扎线

- 将护线环放在连杆束线架中间孔内，如图 3-21所示；

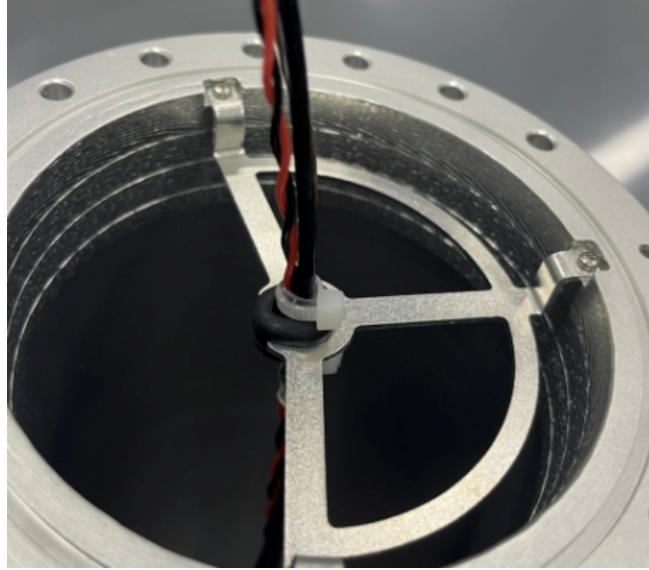


图 3-21: 连杆线缆安装

下臂连杆线缆安装：

下臂连杆线缆安装方式与上臂连杆安装类似，注意：

- 在安装肘部配对关节一侧束线架时，应使束线架凸出一侧向外；
- 装好这一侧线缆后将线缆穿过肘部配对关节，后将肘部配对关节装到下臂连杆上，安装方法与安装上臂-肩部关节类似，详见第 3.2.7 小节。

### 3.3 控制柜拆装

本节主要介绍控制柜内部 Safe I/O 板和刹车板的更换操作。

控制柜内部拆开后，由以下各部分组成：

1. 1-POWER BOARD PCBA 电源板（Standby 电源控制板）
2. 2-Safe I/O 板
3. 3-刹车板
4. 4-开关电源



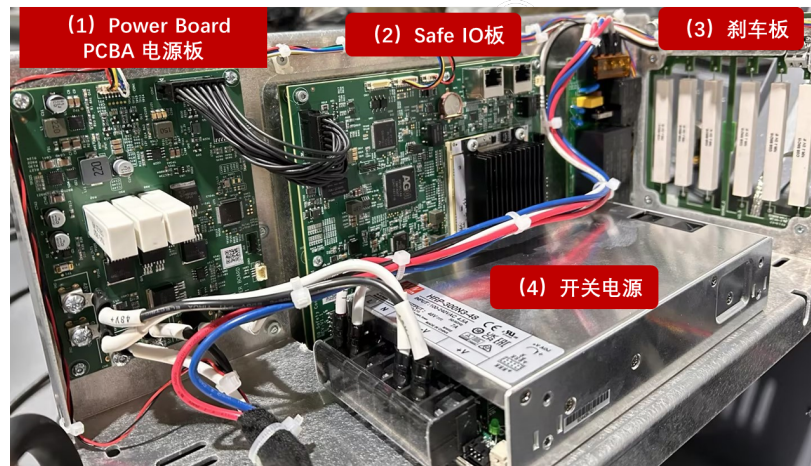


图 3-22: 控制柜内部组成部分

### 3.3.1 更换 Safe I/O 板

#### 警告



在更换控制柜内部的任何组件之前，必须完全关闭控制柜，这至关重要。

更换 Safe I/O 板的操作步骤如下：

1. 关闭控制柜并断开电源线，打开控制柜机柜，将控制柜躺平，并拆除 4 颗内六角圆柱头螺钉；

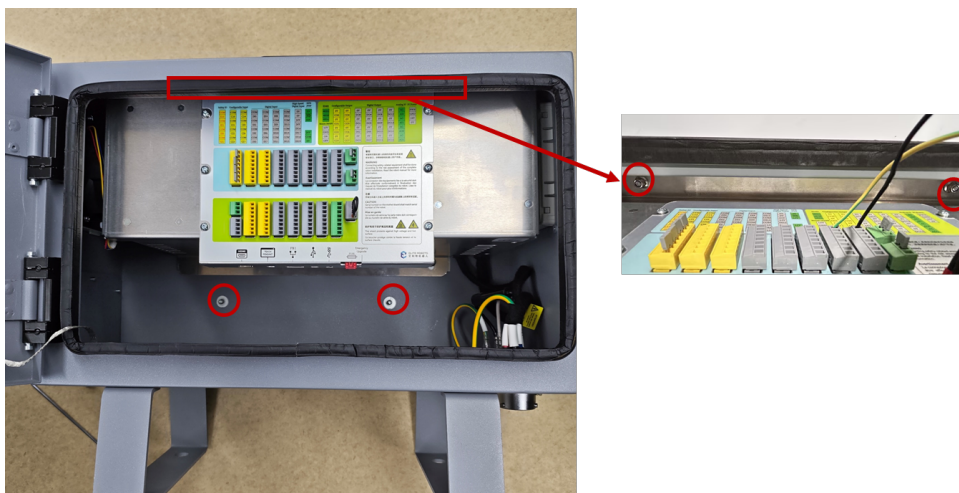


图 3-23: 控制柜内六角圆柱头螺钉位置

2. 拆除或断开如下部位，如图 3-24所示；

- (a). 1-风扇连接线
- (b). 2-示教器连接线
- (c). 3-I/O 接口插头
- (d). 4-保险丝
- (e). 5-连接器的安装板螺钉

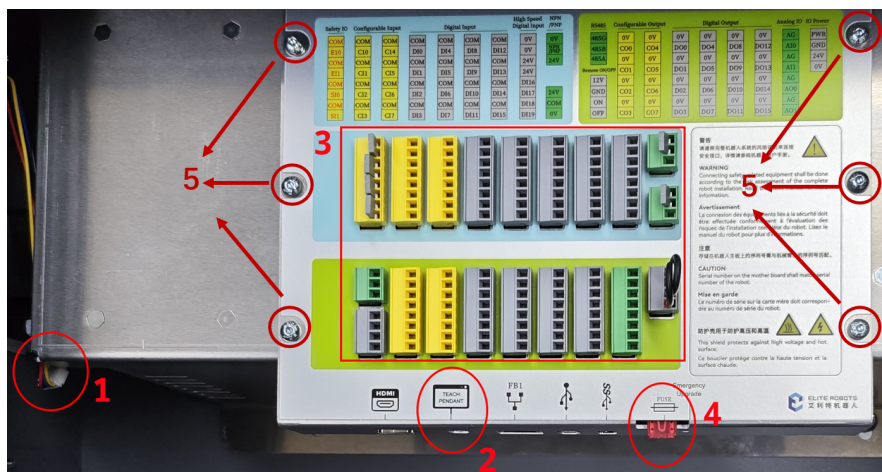


图 3-24: 拆除或断开位置

3. 断开电源插座和设备连接器与箱体间的接地连接，将安装钣金模块从箱体中取出来放置在箱体支架上；

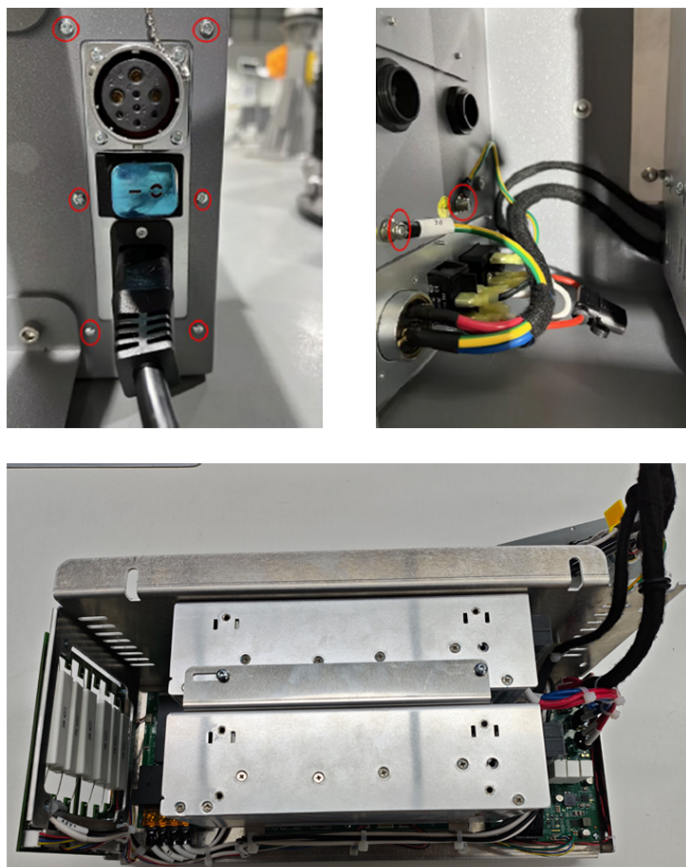


图 3-25: 螺钉位置、电源接地连接位置及钣金模块放置方式

4. 断开开关电源到控制柜上的连接线，如图 3-26所示；

- (a). 1-48Vx2
- (b). 2-GNDx2
- (c). 3-开关电源信号控制线 x2
- (d). 4-黑白 220V 电源线 X4

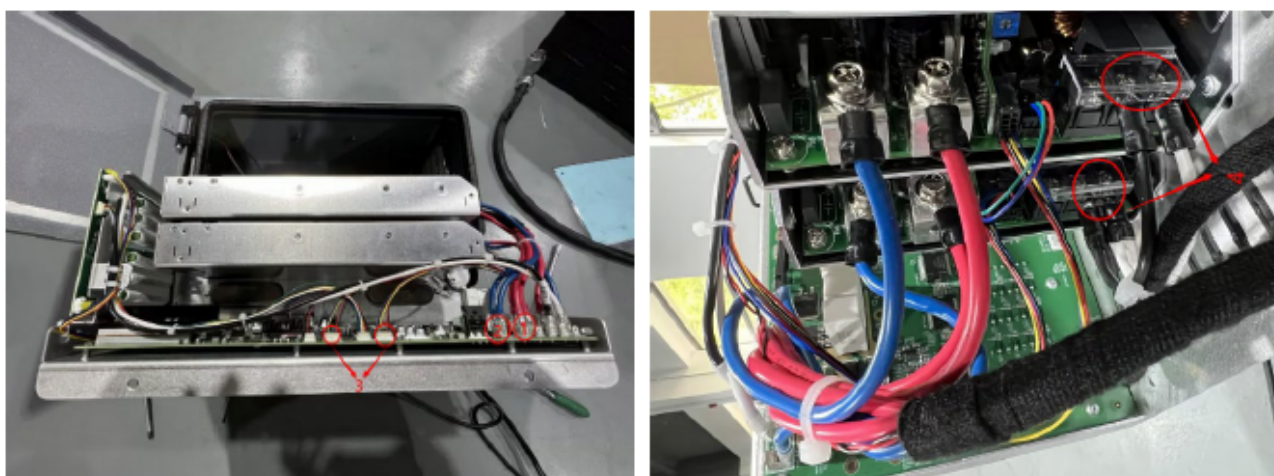


图 3-26: 控制柜上的电源连接线位置



5. 拆卸固定开关电源的 6 个内六角平圆头螺钉，拿开电源并放置好；
6. 断开刹车板到电源板上的线缆，即图 3-27 中的 1（刹车板信号控制线）；
7. 断开电源板、刹车板到 Safe I/O 上的线缆，如图 3-27 所示；
  - (a). 2-14P 电源通讯线
  - (b). 3-Stdby 电源板控制线
  - (c). 4-485 通讯 x1（红黑双绞线）

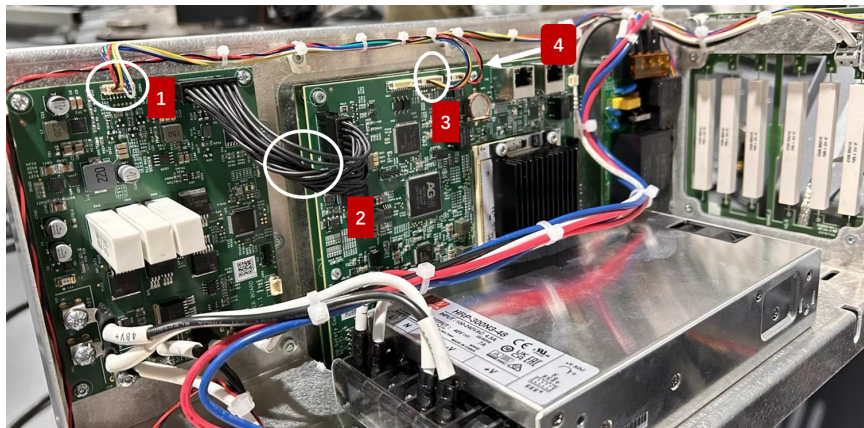


图 3-27: 电源板、刹车板到 Safe I/O 的线缆位置

8. 将固定 Safe I/O 的内六角圆柱头螺钉全部拆下，取下 Safe I/O，装上新的 Safe I/O 并将螺钉固定好，如图 3-28 所示；

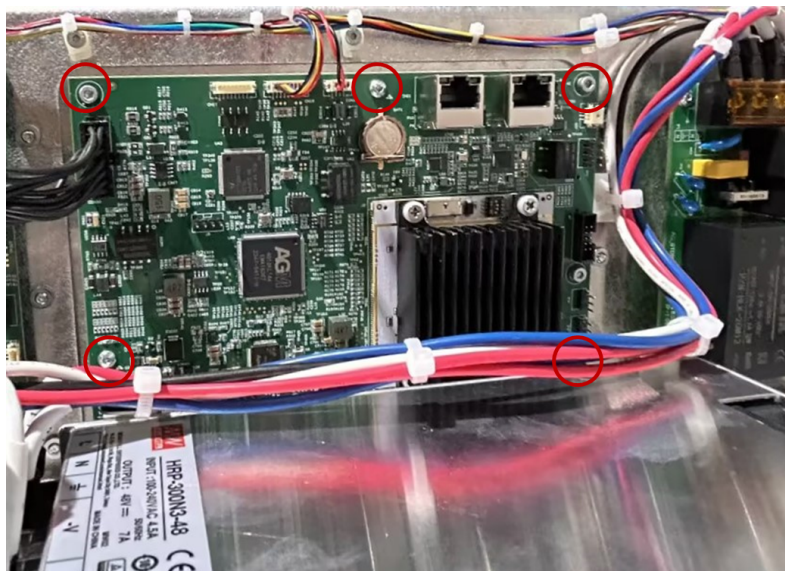


图 3-28: 螺钉位置

9. 将电源安装回原位，并将所有断开的线缆连接好；
10. 将安装钣金模块放回箱体内，并将 4 颗内六角圆柱头螺钉拧紧固定好安装钣金，如图 3-23 所示；
11. 接上风扇的连接线，插上示教器线缆，插上保险丝和 I/O 插头，如图 3-24 所示；
12. 插上电源线打开控制柜开关，通过示教器查看各项功能是否正常。

### 3.3.2 更换刹车板

1. 将控制柜平躺，松开安装钣金模块的 4 颗螺母，断开风扇连接线，断开示教器线缆，取出安装模块并将其至于箱体支架上；

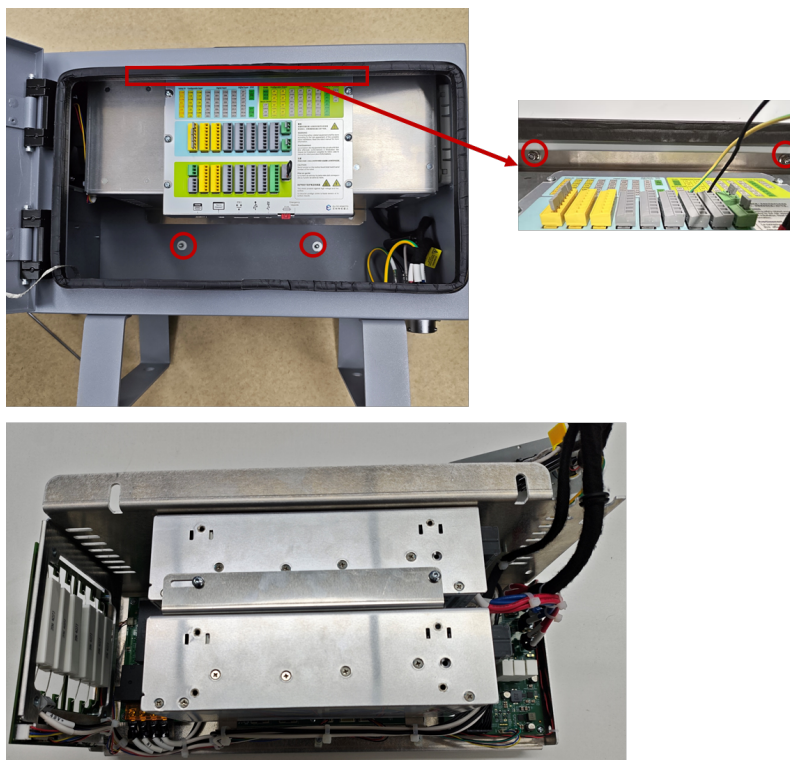


图 3-29: 取出安装模块

2. 断开刹车板上的线缆：
  - (a). 1-刹车板信号控制线 x1
  - (b). 2-48Vx1
  - (c). 3-GNDx1
  - (d). 4-风扇连接延长线 x1

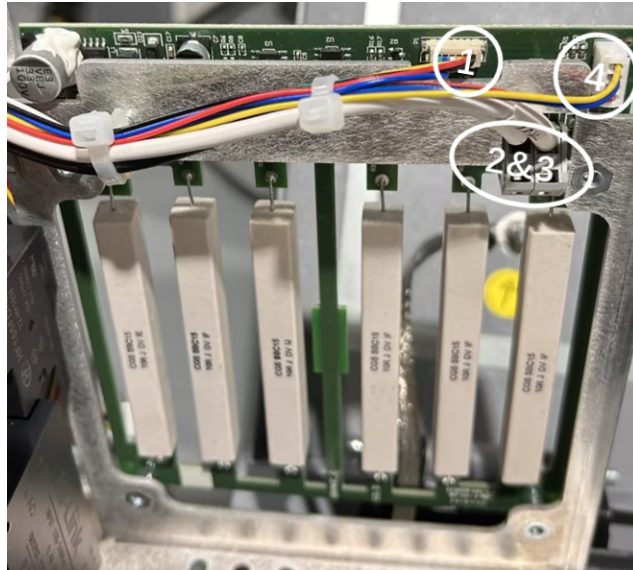


图 3-30: 断开线缆

3. 松掉 4 颗内六角圆柱螺钉，取下需要替换的刹车板；

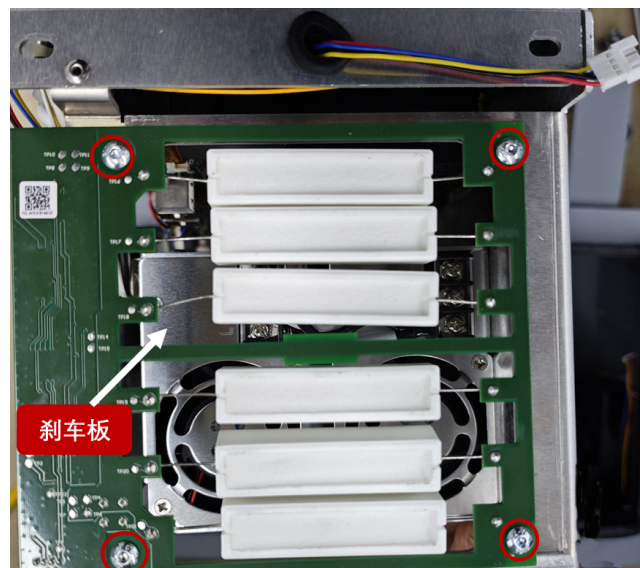


图 3-31: 取下刹车板

4. 换上新的刹车板，拧好固定螺钉并将之前断开的线连接好；
5. 将安装钣金模块装回箱体，装好 4 颗防松螺母，接上风扇连接线，接上示教器线缆；
6. 接通电源，通过示教器测试各项功能是否能正常工作。

## 第 4 章 报警说明

### 4.1 机器人程序报警

表 4-1. CS 程序报警信息

| 报警号  | 描述                | 可能原因                                | 处理建议                                                                                               |
|------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1S0 | 通信报警              |                                     |                                                                                                    |
| E1S1 | 工具通信失败            | 无法与工具建立通信。                          | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                        |
| E1S2 | [辅]{joint} 关节通信失败 | 无法与关节进行通信。                          | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                        |
| E1S3 | {joint} 关节通信失败    | 无法与关节进行通信。                          | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                        |
| E2S0 | 急停报警              |                                     |                                                                                                    |
| E2S1 | 机器人紧急停止           | (1) 紧急停止按钮按下。(2) 主板紧急停止 I/O 处于触发状态。 | 请依次尝试以下操作：(1) 松开紧急停止按钮；(2) 检查主板紧急停止 I/O 触发状态是否正确并解除触发状态；(3) 重新启动机器人。                               |
| E2S2 | 系统紧急停止            | 可配置紧急停止 I/O 处于触发状态。                 | 请依次尝试以下操作：(1) 检查安全输入 I/O 的“紧急停止”功能配置并解除触发状态；(2) 检查主板紧急停止 I/O 触发状态是否正确并解除触发状态；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E3S0 | 标定报警              |                                     |                                                                                                    |



|      |                          |                  |                                                                                    |
|------|--------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| E3S1 | 机器人标定失败，误差值 {float} 大于 5 | 标定点位精度误差过大。      | 请依次尝试以下操作：(1) 重新调整标定点位，保证标定点位精度以及姿态的多样性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                      |
| E3S3 | 工具标定失败                   | 工具标定点位精度较差或姿态单一。 | 请依次尝试以下操作：(1) 重新调整标定点位，保证点位精度以及姿态的多样性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                        |
| E3S5 | 机器人标定失败                  | 机器人标定过程中发生未知错误。  | 请依次尝试以下操作：(1) 请确保标定过程的正确性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                    |
| E3S6 | 当前机构类型不支持标定              | 当前机构类型设置错误。      | 请依次尝试以下操作：(1) 请确保当前机器人类型正确性；(2) 更新控制器软件；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                      |
| E3S7 | 标定参考点数量不足                | 标定的辅助点位不足 20 个。  | 请依次尝试以下操作：(1) 增加标定点位至 20 个；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                   |
| E6S0 | 安全系统报警                   |                  |                                                                                    |
| E6S1 | {joint} 接近关节软极限          | 机器人关节接近软极限位置。    | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人姿态以及关节极限设置的合理性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                            |
| E6S2 | {joint} 超过关节软极限          | 机器人关节超过软极限位置。    | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人姿态以及关节极限设置的合理性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                            |
| E6S3 | 接近安全平面                   | 机器人工具位置接近安全平面。   | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人位置、TCP 数据以及安全平面位置的合理性，保证机器人 TCP 位置不接近安全平面；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |

|      |                         |                |                                                                                    |
|------|-------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| E6S4 | 超过安全平面                  | 机器人工具位置超过安全平面。 | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人位置、TCP 数据以及安全平面位置的合理性，保证机器人 TCP 位置不超出安全平面；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S5 | 接近安全平面                  | 机器人肘部位置接近安全平面。 | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人位置以及安全平面位置的合理性，保证机器人肘部位置不接近安全平面；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。           |
| E6S6 | 超过安全平面                  | 机器人肘部位置超过安全平面。 | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人位置以及安全平面位置的合理性，保证机器人肘部位置不超出安全平面；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。           |
| E6S7 | 基座关节速度 ({float} °/s) 过大 | 基座关节速度超出安全限制。  | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、关节速度极限设置的合理性，保证关节速度不超过安全限制；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。           |
| E6S8 | 肩部关节速度 ({float} °/s) 过大 | 肩部关节速度超出安全限制。  | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、关节速度极限设置的合理性，保证关节速度不超过安全限制；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。           |
| E6S9 | 肘部关节速度 ({float} °/s) 过大 | 肘部关节速度超出安全限制。  | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、关节速度极限设置的合理性，保证关节速度不超过安全限制；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。           |

|       |                                             |                                            |                                                                          |
|-------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| E6S10 | 手腕 1 关节速度<br>( <code>{float}</code> °/s) 过大 | 手腕 1 关节速度<br>超出安全限制。                       | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、关节速度极限设置的合理性，保证关节速度不超过安全限制；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S11 | 手腕 2 关节速度<br>( <code>{float}</code> °/s) 过大 | 手腕 2 关节速度<br>超出安全限制。                       | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、关节速度极限设置的合理性，保证关节速度不超过安全限制；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S12 | 手腕 3 关节速度<br>( <code>{float}</code> °/s) 过大 | 手腕 3 关节速度<br>超出安全限制。                       | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、关节速度极限设置的合理性，保证关节速度不超过安全限制；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S13 | 机器人工具速度<br>( <code>{float}</code> mm/s) 过大  | 机器人工具速度超<br>过安全限制。                         | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行姿态、工具速度极限设置以及 TCP 数据设置的合理性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。    |
| E6S14 | 机器人肘部速度<br>( <code>{float}</code> mm/s) 过大  | 机器人肘部速度超<br>过安全限制。                         | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行姿态、肘部速度极限设置的合理性；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。               |
| E6S16 | <code>{joint}</code> 关节位置<br>超差             | 关节目标位置与实际位置差别过大。                           | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行状态、负载、速度等参数设置是否合理；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。             |
| E6S17 | 系统将进入恢复模式                                   | 机器人当前处于安全违规状态，进入恢复模式后安全参数限制将不再生效，使用时请确保安全。 | 请依次尝试以下操作：(1) 操作机器人至安全位置；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                           |

|       |                          |                 |                                                           |
|-------|--------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| E6S18 | 缩减模式安全输入 I/O 信号切换不一致     | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S19 | 紧急停止安全输入 I/O 信号切换不一致     | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S20 | 操作模式安全输入 I/O 信号切换不一致     | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S21 | 自动模式防护停止安全输入 I/O 信号切换不一致 | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S22 | 自动模式防护重置安全输入 I/O 信号切换不一致 | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S23 | 防护重置安全输入 I/O 信号切换不一致     | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S24 | 三位开关使能安全输入 I/O 信号切换不一致   | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S25 | 主板紧急停止安全输入 I/O 信号切换不一致   | 安全 I/O 输入信号不一致。 | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |

|       |                        |                  |                                                                            |
|-------|------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| E6S26 | 主板防护停止安全输入 I/O 信号切换不一致 | 安全 I/O 输入信号不一致。  | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查安全 I/O 信号源工作状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                  |
| E6S27 | 示教器紧急停止 I/O 输入信号不一致    |                  | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查示教器急停按钮状态是否正常；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                       |
| E6S28 | 示教器三位开关 I/O 输入信号不一致    |                  | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查示教器三位按钮状态是否正常。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                       |
| E6S29 | 安全平面 I/O 输入信号不一致       | 安全 I/O 输入信号不一致   | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查所有安全平面使能安全 I/O 信号源工作状态是否正常。(2) 联系厂商售后服务协助解决。              |
| E6S30 | 工具力超限                  | 机器人工具受力超过安全限制。   | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行空间安全，无碰撞发生；(2) 检查机器人工具力限制设置是否合理；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S31 | 肘部力超限                  | 机器人肘部受力超过安全限制。   | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行空间安全，无碰撞发生；(2) 检查机器人肘部力限制设置是否合理；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S32 | 机器人对环境的功率超限            | 机器人对环境的功率超过安全限制。 | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行空间安全，无碰撞发生；(2) 检查机器人功率限制设置是否合理；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。  |

|       |                           |                                                      |                                                                           |
|-------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| E6S33 | 机器人动量超限                   | 机器人动量超过安全限制。                                         | 请依次尝试以下操作：(1) 检查机器人运行空间安全，无碰撞发生；(2) 检查机器人动量限制设置是否合理；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E6S40 | 打开机器人 48v 电源失败            | 机器人 48v 电源无法控制。                                      | 请依次尝试以下操作：(1) 请重新进行打开关闭电源操作；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                         |
| E6S41 | 关闭机器人 48v 电源失败            | 机器人 48v 电源无法控制。                                      | 请依次尝试以下操作：(1) 请重新进行打开关闭电源操作；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                         |
| E6S42 | 机器人连接断开                   | 机器人本体连接断开。                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查机器人连线是否正常，然后再次进行上电；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                 |
| E6S43 | {joint} 序列号绑定检查失败         | 1. 控制柜未进行机器人绑定；2. 与控制柜连接的机器人不是其绑定的机器人；3. 机器人更换过关节硬件。 | 请依次尝试以下操作：(1) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E6S45 | 机器人关节无动力学数据，错误信息：{string} | 1. 关节未进行动力学辨识或未写入辨识数据；2. 关节数据损坏。                     | 请依次尝试以下操作：(1) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E6S46 | 动力学数据初次配置，请重新启动控制柜完成配置    | 1. 关节与控制柜初次进行动力学数据绑定。                                | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启控制柜；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |



|        |                               |                                                        |                                                                   |
|--------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| E6S47  | {joint} 内部动力学数据与配置文件不匹配       | 1. 与控制柜连接的机器人不是其绑定的机器人；2. 关节内部或配置文件数据损坏；3. 机器人更换过关节硬件。 | 请依次尝试以下操作：(1) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                   |
| E6S48  | 机器人上电失败                       | 1. 机器人当前处于升级或其他不可上电模式。2. 机器人上电后，母线电压数据异常。              | 请依次尝试以下操作：(1) 等待机器人处于电源关闭状态后，重新进行上电操作。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。       |
| E6S50  | 控制柜数字输入 PNP 模式辅助电源 (COM) 配置错误 | 1. 辅助电源 (COM) 接线错误，请确保其连接至 24V。                        | 请依次尝试以下操作：(1) 检查并确认 I/O 辅助电源 (COM0 接线是否正确。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。   |
| E6S51  | 控制柜数字输入 NPN 模式辅助电源 (COM) 配置错误 | 1. 辅助电源 (COM) 接线错误，请确保其连接至 0V。                         | 请依次尝试以下操作：(1) 检查并确认 I/O 辅助电源 (COM0 接线是否正确。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。   |
| E6S52  | 机器人上电失败                       | 控制柜供电模式未配置                                             | 请依次尝试以下操作：(1) 进入系统设置 > 通用配置设置供电模式。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。           |
| E6S99  | 安全控制器监控异常，错误码：{signed}        | 安全控制器数据监控异常                                            | 请依次尝试以下操作：(1) 请尝试执行重启流程。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                     |
| E6S100 | 安全板报警：{string}                | 安全板处于违规状态。                                             | 请依次尝试以下操作：(1) 请尝试恢复当前的安全功能状态（如安全 I/O、防护停止等）；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E7S0   | 动力学报警                         |                                                        |                                                                   |

|      |              |                    |                                                                                                              |
|------|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E7S1 | 拖动示教模式打开失败   | 动力学初始化失败           | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启控制器；(2) 更新控制器软件以及伺服驱动版本；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                              |
| E7S2 | 拖动示教模式打开失败   | 机器人抱闸未释放           | 请依次尝试以下操作：(1) 请检查机器人状态，然后将机器人上电并释放抱闸；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                   |
| E7S3 | 机器人安装姿态校验失败  | 机器人真实安装姿态与配置中不一致。  | 请依次尝试以下操作：(1) 请设置正确的安装姿态；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                               |
| E7S5 | 未知机器人机构类型    | 当前机构类型设置错误。        | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启控制器；(2) 更新控制器软件以及伺服驱动版本；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                              |
| E7S8 | 拖动示教模式打开失败   | 动力学模型校验失败，动力学功能禁用。 | 请依次尝试以下操作：(1) 重新开启拖动，避免在启动拖动之前以及启动瞬间对机械臂用力；(2) 检查负载、安装方式、零位、dh 参数是否正确；(3) 清除报警后断电重启控制器；(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E7S9 | 拖动示教模式启动阶段异常 | 拖动启动阶段速度过快。        | 请依次尝试以下操作：(1) 重新开启拖动，避免在启动拖动瞬间快速拖动机械臂；(2) 检查负载、安装方式、零位、dh 参数是否正确；(3) 清除报警后断电重启控制器；(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。      |

|        |                    |                                           |                                                                                                              |
|--------|--------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E7S10  | 拖动示教模式启动阶段异常       | 拖动启动阶段力矩异常。                               | 请依次尝试以下操作：(1) 重新开启拖动，避免在启动拖动之前以及启动瞬间对机械臂用力；(2) 检查负载、安装方式、零位、dh 参数是否正确；(3) 清除报警后断电重启控制器；(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E9S0   | 示教器报警              |                                           |                                                                                                              |
| E9S1   | 示教器断开连接            | 1. 示教器被拔出；<br>2. 示教器通信不稳定；<br>3. 示教器线缆损坏。 | 请依次尝试以下操作：(1) 重新插拔示教器；(2) 检查示教器线缆连接状态是否正常；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                              |
| E9S2   | 示教器报警，错误码：{signed} |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 重新插拔示教器；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                  |
| E9S3   | 当前安全配置禁止连接示教器      | 当前安全硬件配置为无示教器模式，但连接了示教器。                  | 请依次尝试以下操作：(1) 断开示教器连接；(2) 修改安全硬件配置中的示教器类型为标准示教器；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                        |
| E11S0  | 内存报警               |                                           |                                                                                                              |
| E11S1  | 分配内存失败             | 控制软件出现错误。                                 | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启控制器；(2) 更新控制器软件；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                      |
| E12S0  | 伺服报警               |                                           |                                                                                                              |
| E12S1  | 伺服报警：[{string}]    |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启机器人；(2) 更新控制器软件以及伺服驱动版本；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                              |
| E12S10 | {joint} 硬件过流       | 1. 负载、加速度参数设置不正确；<br>2. 关节驱动器硬件损坏         | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启机器人；(2) 更新控制器软件以及伺服驱动版本；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                              |

|        |                       |                                                                                       |                                                                                                  |
|--------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E12S20 | {joint} 关节电流检测异常      | 关节驱动器硬件损坏。                                                                            | 请依次尝试以下操作: (1) 断电重启机器人; (2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                    |
| E12S21 | {joint} 关节驱动器过流       | 1. 负载、加速度参数设置不正确;<br>2. 负载过大, 超出负载特性曲线;<br>3. 由于发生撞击、关节抱闸未打开等造成的机械卡死现象; 4. 关节驱动器硬件损坏。 | 请依次尝试以下操作: (1) 清除报警后重启机器人; (2) 检查负载、加速度参数设置是否正确; (3) 检查负载是否过大超出用户手册负载特性曲线; (4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S24 | {joint} 关节电机过流        | 1. 负载、加速度参数设置不正确;<br>2. 负载过大, 超出负载特性曲线;<br>3. 由于发生撞击、关节抱闸未打开等造成的机械卡死现象; 4. 关节驱动器硬件损坏。 | 请依次尝试以下操作: (1) 清除报警后重启机器人; (2) 检查负载、加速度参数设置是否正确; (3) 检查负载是否过大超出用户手册负载特性曲线; (4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S30 | {joint} 关节实际与目标位置偏差过大 | 1. 负载、加速度参数设置不正确;<br>2. 负载过大, 超出负载特性曲线;<br>3. 由于发生撞击、关节抱闸未打开等造成的机械卡死现象; 4. 关节驱动器硬件损坏。 | 请依次尝试以下操作: (1) 清除报警后重启机器人; (2) 检查负载、加速度参数设置是否正确; (3) 检查负载是否过大超出用户手册负载特性曲线; (4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |

|        |                       |                                            |                                                                              |
|--------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| E12S40 | {joint} 关节急停状态        | 1. 示教器急停按钮拍下；2. 外界干扰导致急停误报（烧的 FPGA 版本不对）。  | 请依次尝试以下操作：(1) 检查示教器急停按钮是否拍下，若急停按钮拍下，则将急停按钮旋启，进行复位和同步操作；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S50 | {joint} 通信异常，总线校验失败   | 1. 通信电缆连接不良；2. 关节驱动器硬件损坏                   | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 检查是否处于强电磁环境；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。               |
| E12S52 | {joint} 通信异常，主站数据收到超时 | 1. 通信电缆连接不良；2. 关节驱动器硬件损坏                   | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S60 | {joint} 关节编码器读取异常     | 1. 关节编码器线缆连接错误，线缆松动；2. 硬件受到干扰；3. 关节编码器部件不良 | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S62 | {joint} 关节编码器未标定      |                                            | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S63 | {joint} 关节运动传感器异常     | 关节驱动器硬件损坏                                  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S65 | {joint} 关节零位标定异常      |                                            | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S70 | {joint} 电机编码器标定异常     | 电机编码器未标定或标定失败                              | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S75 | {joint} 电机编码器计数异常     | 1. 电机编码器线缆松动；2. 电机编码器部件不良；3. 硬件受到干扰        | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |

|         |                 |                                                                                    |                                                                                          |
|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| E12S80  | {joint} 霍尔传感器异常 |                                                                                    | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E12S82  | {joint} 无霍尔启动失败 |                                                                                    | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E12S90  | {joint} 关节开抱闸异常 |                                                                                    | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E12S94  | {joint} 关节关抱闸异常 | 1. 关节负载过大；<br>2. 抱闸制动器异常；3. 外力推动关节                                                 | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E12S100 | {joint} 关节驱动器过载 | 1. 负载、加速度参数设置不正确；<br>2. 负载过大，超出负载特性曲线；<br>3. 由于发生撞击、关节抱闸未打开等造成的机械卡死现象；4. 关节驱动器硬件损坏 | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 检查负载、加速度参数设置是否正确；(3) 检查负载是否过大超出用户手册负载特性曲线；(4) 联系厂商售后服务协助解决。 |
| E12S101 | {joint} 关节碰撞    |                                                                                    | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |
| E12S110 | {joint} 关节超速    | 1. 关节负载过大；<br>2. 运动规划的加速度过大                                                        | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警，正确设置控制器速度参数，重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                               |
| E12S120 | {joint} 关节母线过压  | 1. 关节负载过大；<br>2. 运动规划的加速度过大；3. 刹车板工作异常                                             | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                           |



|         |                            |                                           |                                                                                        |
|---------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| E12S121 | {joint} 关节母线欠压             | 1. 关节负载过大；<br>2. 运动规划的加减速速度过大；3. 供电线缆连接不良 | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |
| E12S130 | {joint} 关节过热               | 1. 使用的负载过大，超出负载特性曲线；2. 使用的工作环境温度过高。       | 请依次尝试以下操作：(1) 检查末端负载大小，根据机型正确配置负载；(2) 检查工作环境温度，根据用户手册里规定的要求使用机器人；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S198 | {joint}flash 擦除异常          |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |
| E12S199 | {joint}flash 写入异常          |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |
| E12S200 | {joint}flash 未初始化          |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |
| E12S201 | {joint} 关节内部参数异常           | 因异常断电等违规操作，导致关节内部关键参数异常。                  | 请依次尝试以下操作：(1) 请进入专家模式中的伺服参数功能页面，对该关节进行重置；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                         |
| E12S500 | [主]{joint} 主辅之间通信初始化异常     |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |
| E12S501 | [主]{joint} 主 MCU 3.3v 供电异常 |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |
| E12S502 | [主]{joint}12v 供电异常         |                                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                         |

|         |                            |  |                                                |
|---------|----------------------------|--|------------------------------------------------|
| E12S503 | [主]{joint}5v 供电异常          |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S504 | [主]{joint} 辅 MCU 3.3v 供电异常 |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S505 | [主]{joint} 模拟 3.3v 供电异常    |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S506 | [主]{joint} 主辅之间通信校验码异常     |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S507 | [主]{joint} 主辅之间通信超时        |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S508 | [主]{joint} 霍尔信号异常          |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S509 | [主]{joint} 关节编码器异常         |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S510 | [主]{joint} 重力传感器异常         |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S511 | [主]{joint} 电机编码器异常         |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S512 | [主]{joint} 母线电压异常          |  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |

|         |                            |                |                                                |
|---------|----------------------------|----------------|------------------------------------------------|
| E12S513 | [主]{joint} 电机电流信号异常        |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S521 | {joint} 急停超时               | 关节未在规定时间内停止运行。 | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S522 | {joint} 防护停止超时             | 关节未在规定时间内停止运行。 | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S600 | [辅]{joint} 主辅之间通信初始化异常     |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S601 | [辅]{joint} 主 MCU 3.3v 供电异常 |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S602 | [辅]{joint} 12v 供电异常        |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S603 | [辅]{joint} 5v 供电异常         |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S604 | [辅]{joint} 辅 MCU 3.3v 供电异常 |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S605 | [辅]{joint} 模拟 3.3v 供电异常    |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S606 | [辅]{joint} 主辅之间通信校验码异常     |                | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |

|         |                                |                                  |                                                |
|---------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| E12S607 | [辅]{joint} 主辅之间通信超时            |                                  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S610 | [辅]{joint} 辅 MCU 与控制器通信 CRC 异常 |                                  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S611 | [辅]{joint} 辅 MCU 与控制器通信超时      |                                  | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S701 | {joint} 电机编码器标定异常              | 电机断线                             | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S702 | {joint} 电机编码器标定异常              | 电机线序                             | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S703 | {joint} 电机编码器标定异常              | 电机编码器断线                          | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S704 | {joint} 电机编码器标定异常              | 抱闸系统卡死                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S705 | {joint} 电机编码器标定异常              | 霍尔线序                             | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S706 | {joint} 电机编码器标定异常              | z 信号异常                           | 请依次尝试以下操作：(1) 清除报警后重启机器人；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E12S711 | {joint} 多 Z 启动异常报警             | Z 间隔异常。1. 电机编码器线缆松动；2. 电机编码器部件不良 | 请依次尝试以下操作：(1) 重启机器人。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。      |

|         |                    |                                         |                                                                                                                |
|---------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E12S712 | {joint} 多 Z 启动异常报警 | Z 相邻区域错误。<br>1. 电机编码器线缆松动；2. 电机编码器部件不良  | 请依次尝试以下操作: (1) 重启机器人。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                     |
| E12S901 | {joint} 关节开抱闸异常    | 抱闸线圈短路                                  | 请依次尝试以下操作: (1) 重启机器人。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                     |
| E12S902 | {joint} 关节开抱闸异常    | 抱闸线圈开路                                  | 请依次尝试以下操作: (1) 重启机器人。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                     |
| E12S903 | {joint} 关节开抱闸异常    | 1. 关节负载过大；<br>2. 抱闸制动器异常；<br>3. 电机编码器异常 | 请依次尝试以下操作: (1) 断电重启机器人。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                   |
| E12S904 | {joint} 关节开抱闸异常    | 转矩偏差超限                                  | 请依次尝试以下操作: (1) 断电重启机器人。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                   |
| E12S905 | {joint} 关节自动精确位置失败 | 1. 关节负载过大；<br>2. 校准过程异常                 | 请依次尝试以下操作:(1) 重新执行释放抱闸流程；(2) 若问题持续出现，请联系厂商售后服务协助解决。                                                            |
| E13S0   | 碰撞报警               |                                         |                                                                                                                |
| E13S1   | 机器人 {joint} 检测到碰撞  | (1) 机器人发生碰撞；(2) 机器人的安装方式或有效负载参数设置不正确。   | 请依次尝试以下操作: (1) 请检查机器人运行环境，保证运行时不发生碰撞；(2) 请检查机器人的安装方式及有效负载参数设置是否正确；(3) 请检查机器人碰撞检查参数设置的合理性；(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |

|        |                     |                                                                                                  |                                                                                                                                                    |
|--------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E13S2  | 末端力传感器检测到碰撞         | (1) 末端力传感器或工具发生碰撞。<br>(2) 机器人的安装方式或有效负载参数设置不正确。<br>(3) 由力传感器的零点漂移、温度漂移、安装角错误、碰撞等原因造成的力/力矩测量数据错误。 | 请依次尝试以下操作:(1) 请检查机器人运行环境, 保证运行时不发生碰撞。(2) 请检查机器人的安装方式及有效负载参数设置是否正确。(3) 请检查力传感器碰撞检测的碰撞力阈值设置的合理性。(4) 请重新执行: 力传感器空载标定、力传感器安装角辨识、负载辨识。(5) 联系厂商售后服务协助解决。 |
| E14S0  | 工具 I/O 报警           |                                                                                                  |                                                                                                                                                    |
| E14S1  | 工具 I/O 报警: [string] | 工具 I/O 检测到异常                                                                                     | 请依次尝试以下操作:(1) 断电重启机器人。(2) 更新控制器软件以及工具 I/O 固件驱动版本。(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                             |
| E14S2  | 对外供电电压不稳定: {string} | 控制器检测到末端对外供电电压波动与用户设置数据不匹配                                                                       | 请依次尝试以下操作:(1) 断电重启机器人。(2) 检测到外部连接的设备的正确性。(3) 更新控制器软件以及工具 I/O 固件驱动版本。(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                          |
| E14S5  | 工具 I/O 通信校验错误       | 1. 工具 I/O 固件版本未更新。2. 通信电缆连接不良。3. 工具 I/O 硬件损坏                                                     | 请依次尝试以下操作:(1) 断电重启机器人。(2) 更新控制器软件以及工具 I/O 固件驱动版本。(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                                             |
| E14S40 | 对外供电异常              | 1. 工具 I/O 固件版本未更新。2. 供电线路短路。3. 工具 I/O 硬件损坏                                                       | 请依次尝试以下操作:(1) 断电重启机器人。(2) 检查末端供电设备是否存在短路问题。(3) 更新控制器软件以及工具 I/O 固件驱动版本。(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                        |



|        |                               |                                  |                                                                                         |
|--------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| E14S60 | 力传感器初始化失败                     | 1. 工具 I/O 固件版本未更新。2. 工具 I/O 硬件损坏 | 请依次尝试以下操作:(1) 断电重启机器人。(2) 更新控制器软件以及工具 I/O 固件驱动版本。(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                  |
| E14S61 | 力传感器数据异常                      | 1. 工具 I/O 固件版本未更新。2. 工具 I/O 硬件损坏 | 请依次尝试以下操作:(1) 断电重启机器人。(2) 更新控制器软件以及工具 I/O 固件驱动版本。(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                  |
| E15S0  | 系统报警                          |                                  |                                                                                         |
| E15S1  | 控制器发生错误并已恢复                   | 控制器发生错误。                         | 请依次尝试以下操作：(1) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                                         |
| E15S2  | 运行任务脚本失败                      | 运行任务脚本时，机器人未处于运行状态               | 请依次尝试以下操作：(1) 解除机器人报警、防护停止等状态，并释放抱闸，再运行任务脚本。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                       |
| E15S4  | 当前配置文件机器人类型与用户设置不匹配           | 用户修改机器人类型                        | 请依次尝试以下操作：(1) 断电重启控制器。                                                                  |
| E15S5  | 当前系统处于不稳定状态                   |                                  | 请依次尝试以下操作：(1) 请在确保安全的情况下断电重启控制器；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                                   |
| E15S6  | 当前连接的机器人类型不匹配，关节型号：[{string}] | 当前关节型号与设置的机器人类型不符。               | 请依次尝试以下操作：(1) 进入专家模式，设置当前真实的机器人类型；(2) 断电重启控制器；(3) 更新控制器软件以及伺服驱动版本；(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E15S7  | 未知机器人类型                       | 初次运行控制器，未配置机器人类型。                | 请依次尝试以下操作：(1) 进入专家模式，设置当前真实的机器人类型；(2) 断电重启控制器；(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                     |

|        |                                |                              |                                                                                |
|--------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| E15S8  | {joint} 配置文件数据与关节内部数据不匹配。      | (1) 关节配置文件损坏；(2) 关节固件内部发生错误。 | 请依次尝试以下操作：(1) 更新或重新安装最新版本控制器软件以及关节固件；(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                     |
| E15S9  | 末端力传感器配置校验失败                   | (1) 配置数据获取错误。(2) 配置文件发生错误。   | 请依次尝试以下操作：(1) 重新执行机器人上电流程。(2) 更新或重新安装最新版本控制器软件以及相关固件。(3) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。     |
| E15S11 | 请先打开机器人电源                      | 机器人电源未打开。                    | 请依次尝试以下操作：(1) 打开机器人本体电源。                                                       |
| E15S12 | 系统当前性能消耗过多                     | 当前运行任务的系统性能占用较高。             | 请依次尝试以下操作：(1) 请在运行的任务中适当位置增加 sleep 或 sync 函数，降低任务运行的性能消耗。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E15S13 | 与 EliRobot 的通信断开               | EliRobot 系统出现异常              | 请依次尝试以下操作：(1) 等待 EliRobot 重新连接。(2) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。                           |
| E15S14 | 机器人偏离原始轨迹，请重新运行任务（2.10.1 版本引入） | 机器人进入软轴模式，关节发生较大被动位移         | 请依次尝试以下操作：(1) 重新运行当前任务。                                                        |
| E17S0  | RTSI 看门狗报警                     |                              |                                                                                |
| E17S1  | RTSI 看门狗功能触发                   |                              | 请依次尝试以下操作：(1) 检查 Profinet、EthernetIP 等现场总线的输入；(2) 检查 RTSI 看门狗功能。               |
| E18S0  | 力控报警                           |                              |                                                                                |

|       |                                 |                             |                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E18S1 | 锁轴拖动功能打开失败                      | 锁轴拖动启动时力传感器读数超过安全阈值         | 请依次尝试以下操作: (1) 重启锁轴拖动, 避免在拖动启动前及启动瞬间对机械臂用力。(2) 检查负载、安装方式参数是否正确。(3) 检查机械臂无外力作用时力传感器读数误差是否过大, 若是, 则空载重新进行力传感器标定。(4) 联系艾利特机器人售后服务协助解决。 |
| E19S0 | Path Offset 报警                  |                             |                                                                                                                                     |
| E19S1 | Path offset: 加速度过大              | 1. 设置的偏移数据不够连续。2. 机器人处于奇异区域 | 请依次尝试以下操作: (1) 尝试通过'path_offset_set_alpha_filter(alpha)'函数设置更低的 alpha 值。(2) 移动机器人, 远离奇异区域。                                          |
| E19S2 | Path offset: 机器人运动方向与 TCP Z 轴平行 |                             | 请依次尝试以下操作: (1) 调整运行轨迹以及姿态, 避免运动方向与 Z 轴平行的轨迹。(2) 修改 Path offset 类型, 避免使用 MOTI/ON 类型。                                                 |
| E20S0 | 轨迹检查报警                          |                             |                                                                                                                                     |
| E20S1 | 机器人运行目标位置发生突变                   |                             | 请依次尝试以下操作: (1) 尝试修改轨迹转接半径。(2) 联系厂商售后服务协助解决。                                                                                         |

## 第 5 章 备件清单

表 5-1. 机器人本体

| 序号 | 零件号码       | 产品名称            | 产品规格 | 备注 |
|----|------------|-----------------|------|----|
| 1  | NB80000024 | CS620-20-6 关节   |      |    |
| 2  | NB80000025 | CS620-20-4 关节   |      |    |
| 3  | NB20100061 | CS620-32 关节     |      |    |
| 4  | NB80000026 | CRJ-40-2 关节     |      |    |
| 5  | NB80000027 | CRJ-40-1 关节     |      |    |
| 6  | NB20100196 | C25 上臂组件-备件     |      |    |
| 7  | NB20100057 | C20 下臂组件        |      |    |
| 8  | NB20100058 | CS620 基座组件      |      |    |
| 9  | NB20100059 | CRJ-20 关节末端法兰组件 |      |    |
| 10 | NB20100011 | 20 关节 INC 组件-C  |      |    |
| 11 | NB20100019 | 32 关节 INC 组件-C  |      |    |
| 12 | NB20100054 | 40 关节 INC 组件-C  |      |    |
| 13 | NB20100012 | 20 关节 ABS 组件-C  |      |    |
| 14 | NB20100020 | 32 关节 ABS 组件-C  |      |    |
| 15 | NB20100055 | 40 关节 ABS 组件-C  |      |    |
| 16 | NB20100009 | 20 关节电磁铁组件-C    |      |    |
| 17 | NB20100017 | 32 关节电磁铁组件-C    |      |    |
| 18 | NB20100060 | 40 关节电磁铁组件-C    |      |    |
| 19 | NA60400047 | 末端航插帽-C         |      |    |
| 20 | NA20200203 | 航插帽盖            |      |    |
| 21 | NB50000115 | 20 关节后盖-C(喷涂)   |      |    |

|    |            |               |  |  |
|----|------------|---------------|--|--|
| 22 | NB50000117 | 32 关节后盖-C(喷涂) |  |  |
| 23 | NB50000170 | 40 关节后盖-C(喷涂) |  |  |
| 24 | NA60300129 | 连杆支撑环 20-C    |  |  |
| 25 | NA60300130 | 连杆支撑环 25-C    |  |  |
| 26 | NA60300131 | 连杆支撑环 32-C    |  |  |
| 27 | NA60400641 | 连杆支撑环 40-C    |  |  |
| 28 | NA60300139 | 连杆橡胶环 20-C    |  |  |
| 29 | NA60300140 | 连杆橡胶环 25-C    |  |  |
| 30 | NA60300141 | 连杆橡胶环 32-C    |  |  |
| 31 | NA60300151 | 连杆橡胶环 40-C    |  |  |
| 32 | NA60300103 | 20 关节橡胶环-C    |  |  |
| 33 | NA60300092 | 32 关节橡胶环-C    |  |  |
| 34 | NA60300150 | 40 关节橡胶环-C    |  |  |
| 35 | NB70100139 | CS530 本体线     |  |  |

**表 5-2. 控制柜**

| 序号 | 零件号码       | 产品名称             | 产品规格             | 备注 |
|----|------------|------------------|------------------|----|
| 1  | NB30000021 | CS 示教器           | ERP500           |    |
| 2  | NA21100007 | 过滤器              | FKL6622.300      |    |
| 3  | NA20100051 | PWM 风扇           | SI121238BH1FR004 |    |
| 4  | NB80000043 | CSP C IO 插头组件-备件 |                  |    |
| 5  | NA40800022 | 精工小号保险丝          | 10A              |    |
| 6  | NA41000045 | D9 模块            | D9360-JHFAA      |    |
| 7  | NA41000021 | 电池               | CR1220           |    |

|    |            |              |                      |  |
|----|------------|--------------|----------------------|--|
| 8  | NB40000013 | BRAKE-C PCBA |                      |  |
| 9  | NA20100094 | AC/DC 开关电源   | 1000N3               |  |
| 10 | NA20200208 | 220V 电源插座    | 4798.9000            |  |
| 11 | NA20600043 | 船型开关         | 银色四脚两档带灯<br>30A      |  |
| 12 | NA31400128 | 闷盖           | M25X1.5, 黑色, 配<br>螺母 |  |
| 13 | NA30600033 | 橡胶线圈         | GM-4                 |  |
| 14 | NA20300250 | 6m 国标电源线     | 3-102-501            |  |
| 15 | NA60300180 | 尼龙螺纹堵头-C     |                      |  |

**表 5-3. 工具**

| 序号 | 零件号码       | 产品名称         | 产品规格               | 备注 |
|----|------------|--------------|--------------------|----|
| 1  | NB80000004 | CS 维修工具套件    | 套                  |    |
| 2  | NA50100238 | 防静电手套 9"     | SF0002             |    |
| 3  | NE00000009 | 斜口钳/电子剪切钳 5" | 70632              |    |
| 4  | NA50200124 | 开口扳手         | 5.5-7 3mm 厚        |    |
| 5  | NA50200123 | 开口扳手         | 8-10 3mm 厚         |    |
| 6  | NE00000058 | 7 件球头内六角扳手组套 | 1.5/2/2.5/3/4/5/6M |    |
| 7  | NE00000123 | 8 号内六角扳手     | 8*200*36           |    |
| 8  | NE00000044 | 外六角螺丝套筒      | 19400-M5           |    |





## 第 6 章 机器人打包

包装机器人和控制柜准备发货。

### 注意：

- 发货前，请拆下任何外部工具和外部电气连接；
- 如果第三方产品无法安全卸载，或者他们禁止执行所需的维修后测试，艾利特机器人可以拒绝发货；
- 艾利特机器人对第 3 方货物的退货不承担任何责任；
- 请确保负责任地包装机器人、控制柜和示教器；
- 艾利特机器人将始终以原艾利特机器人包装运回艾利特机器人产品。

### 用户可通过 JOG 功能将机器人移动到打包位置：

- CS530H 机器人的打包姿态角度是：(A1: 180°、A2: -180°、A3: 160°、A4: -70°、A5: 180°)，如图 6-1 所示；
- 手动 JOG 将机器人移动到打包姿态角度；
- 关机，断开主电源，并断开机器人本体与控制柜的连接；
- 将机器人本体和控制柜装入指定的箱子中，确保机器人本体在箱子中方位正确；
- 注意：如果机器人不能运行或电源不可用，可以单独手动释放每个关节的制动器，并相应地包装机器人。有关释放制动器，请参见第 3.2.2 小节 制动器释放。

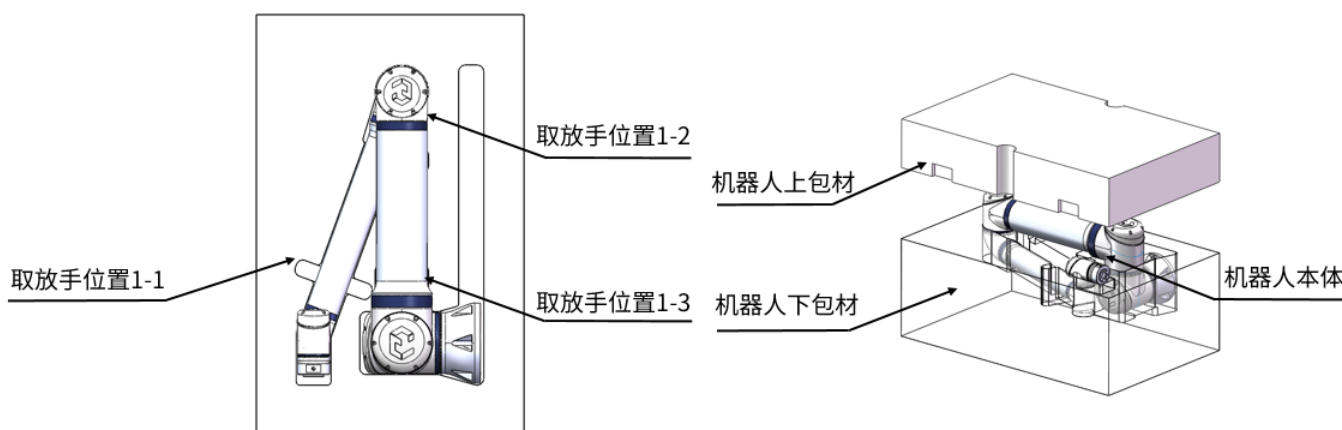


图 6-1: 机器人打包图





# 明天比今天更简单一点

## - 联系我们

商务合作: market@elibot.cn

技术咨询: technical@elibot.cn

## - 苏州公司 (总部基地)

苏州市工业园区长阳街 259 号中新钟园工业坊 4 栋

+86-400-189-9358

## - 北京公司

北京市经济技术开发区荣华南路 10 号院 5 号楼 611 室

## - 上海公司 (国际业务运营中心)

上海市浦东新区张江人工智能岛川和路 55 弄 20 号楼 3 层

## - 深圳公司

深圳市宝安区航空路泰华梧桐岛科技创新园 1A 栋 202 室

## - 郑州公司 (中原总部基地)

郑州市经济技术开发区经开第二十一大街 88 号 3 号楼

## - 美国公司

10521 Research Dr., Ste. 104, 37932, Knoxville, TN (USA)

## - 德国公司

Münchener Str. 53, 85290, Geisenfeld, Bavaria (Germany)

## - 日本公司

TOSHIN Hirokoji Honmachi Bldg., 1F, 2-4-3 Sakae, Naka-ku, 460-0008, Nagoya (Japan)

## - 墨西哥服务中心

Calzada del pedregal 523, fraccionamiento el pedregal



关注公众号了解更多