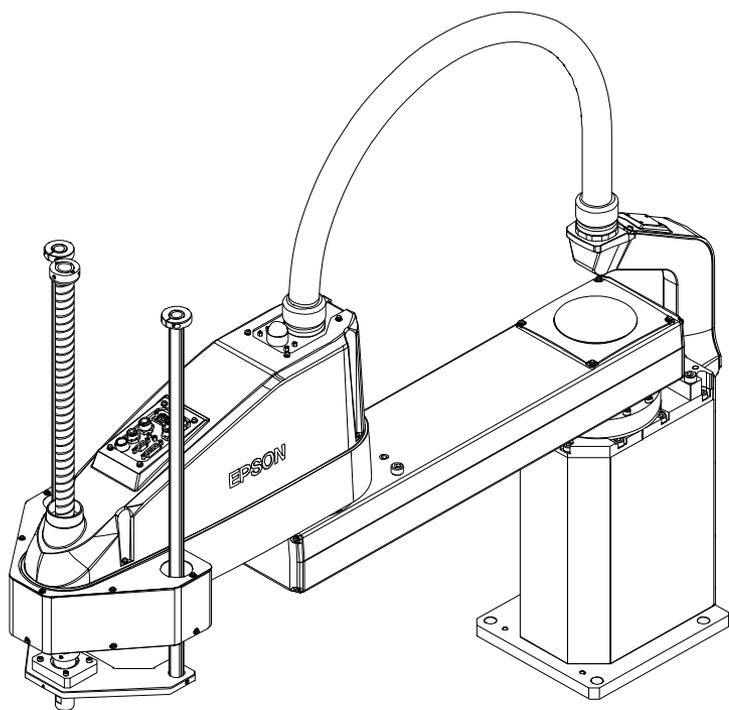


EPSON



水平多关节型机器人

LS50-C 系列

维护手册

Rev. 1

SCSM24XR0023

注意

- ❑ 禁止擅自以任何形式转载或复印本维护手册的部分或全部内容。
- ❑ 请注意，为了提高产品质量、改进功能，可能会在本维护手册的基础上对产品的机构或部件进行更改。因此，本手册中描述的内容可能与实际产品存在不同。
- ❑ 本维护手册中提及的公司名称和产品名称均为各公司的商标或注册商标。

EPSON是Seiko Epson Corporation的注册商标。

其它产品名称均为各公司的商标或注册商标。

©2025 Seiko Epson Corporation All rights reserved.

修订历史

在本手册第一版制定和发布之后，如果为了提高性能和可靠性而对产品的机构或部件进行了更改，则应根据需要发布修订版。使用本手册之前，请务必确保手册为最新版。

| 修订 | 日期 | 更改位置 | 更改内容 |
|--------|------------|------|------|
| Rev. 1 | 2024年12月5日 | 所有页面 | 第一版 |

目录

章节1 维护信息

| | |
|----------------|----|
| 1.1 关于维护时的安全 | 7 |
| 1.2 维护概要 | 9 |
| 1.2.1 维护检查进度表 | 9 |
| 1.2.2 检查内容 | 10 |
| 1.2.3 检修(部件更换) | 11 |
| 1.2.4 工具 | 15 |
| 1.2.5 润滑脂加注 | 17 |
| 1.2.6 紧固螺栓/螺丝 | 19 |
| 1.2.7 关于原点位置 | 21 |
| 1.3 部件配置 | 22 |

章节2 维护

| | |
|-----------------|----|
| 2.1 概述 | 24 |
| 2.1.1 维护注意事项 | 24 |
| 2.1.2 查看维护页面 | 25 |
| 2.2 外罩的安装/拆卸 | 26 |
| 2.2.1 机械臂顶部外罩 | 27 |
| 2.2.2 支架外罩 | 28 |
| 2.2.3 连接器板 | 29 |
| 2.2.4 连接器子板 | 36 |
| 2.3 第1关节 | 38 |
| 2.3.1 J1电机单元的拆卸 | 38 |
| 2.3.2 J1电机单元的安装 | 46 |
| 2.3.3 J1减速机的拆卸 | 54 |
| 2.3.4 J1减速机的安装 | 55 |
| 2.4 第2关节 | 59 |
| 2.4.1 J2电机单元的拆卸 | 59 |

| | |
|----------------------|-----|
| 2.4.2 J2电机单元的安装 | 63 |
| 2.4.3 J2电机的拆解 | 68 |
| 2.4.4 J2电机的装配 | 69 |
| 2.4.5 J2减速机的拆卸 | 73 |
| 2.4.6 J2减速机的安装 | 75 |
| 2.5 第3关节 | 81 |
| 2.5.1 J3电机单元的拆卸 | 81 |
| 2.5.2 J3电机单元的安装 | 86 |
| 2.5.3 J3电机单元的更换 | 93 |
| 2.5.4 J3同步皮带(Z)的拆卸 | 94 |
| 2.5.5 J3同步皮带(Z)的安装 | 95 |
| 2.5.6 J3制动器的拆卸 | 97 |
| 2.5.7 J3制动器的安装 | 99 |
| 2.6 第4关节 | 101 |
| 2.6.1 J4电机单元的拆卸 | 101 |
| 2.6.2 J4电机单元的安装 | 106 |
| 2.6.3 J4电机单元/制动器的更换 | 111 |
| 2.6.4 同步皮带(U)的拆卸 | 114 |
| 2.6.5 同步皮带(U)的安装 | 118 |
| 2.6.6 J4减速机的拆卸 | 123 |
| 2.6.7 J4减速机的安装 | 128 |
| 2.7 支架单元 | 135 |
| 2.7.1 支撑轴的拆卸 | 136 |
| 2.7.2 支撑轴的安装 | 137 |
| 2.7.3 支架单元的拆卸 | 139 |
| 2.7.4 支架单元的安装 | 141 |
| 2.8 滚珠丝杠花键单元 | 144 |
| 2.8.1 滚珠丝杠花键单元的拆卸 | 144 |
| 2.8.2 滚珠丝杠花键单元的安装 | 146 |
| 2.8.3 滚珠丝杠花键单元的润滑脂加注 | 148 |

| | |
|-----------------|-----|
| 2.9 板、LED指示灯 | 150 |
| 2.9.1 SUB-B板的更换 | 150 |
| 2.9.2 LED指示灯的更换 | 151 |
| 2.10 电缆单元 | 152 |
| 2.10.1 电缆单元的拆卸 | 152 |
| 2.10.2 电缆单元的安装 | 169 |

章节3 调整

| | |
|-----------------------------|-----|
| 3.1 原点调整 | 187 |
| 3.1.1 什么是原点调整? | 187 |
| 3.1.2 原点调整方法 | 188 |
| 3.1.3 工作流程 | 189 |
| 3.1.4 准备 | 191 |
| 3.1.5 每个关节的0脉冲位置 | 192 |
| 3.1.6 进行原点调整 | 194 |
| 3.1.6.1 使用向导进行原点调整 | 195 |
| 3.1.6.2 第2关节的正确原点调整 | 205 |
| 3.1.6.3 利用右手腕/左手腕法则进行原点调整 | 207 |
| 3.1.6.4 不使用校准向导时的 原点调整步骤 | 209 |
| 3.1.7 验证 | 215 |
| 3.2 同步皮带张力的调整 | 216 |
| 3.2.1 皮带张力值 | 216 |
| 3.2.2 调整方法 | 217 |

章节4 电路系统块图/布线图

| | |
|-------------------|-----|
| 4.1 电路系统块图 | 220 |
| 4.2 布线图 | 221 |
| 4.2.1 接地线 (PE) | 221 |
| 4.2.2 接地线 (FB) | 222 |
| 4.2.3 电机电缆 | 223 |
| 4.2.4 编码器 | 224 |
| 4.2.5 制动器配线、LED配线 | 225 |
| 4.2.5 用户板 | 226 |

章节5 部件分解图/维护部件表

| | |
|-----------|-----|
| 5.1 部件分解图 | 228 |
| 5.2 维护部件表 | 231 |

1章

维护信息

1.1 关于维护时的安全

机器人系统的维护必须由接受过安全培训的人员进行。

接受过安全培训的人员是指，接受过各国法律法规规定的工业机器人相关活动工作者安全培训(如工业机器人知识、操作与教学知识、检查活动知识等，以及相关法律培训)的人员。接受过厂家培训的人员是指完成了入门培训和维护培训的人员。



警告

- 请勿对本手册未记载的部件进行拆卸，或按照与记载不同的方法进行维护。更换部件或维护设备时，请勿使用本手册所述之外的任何方法。如果进行错误的拆卸或维护，不仅机器人系统无法正常动作，还可能会造成严重的安全问题。
- 未经过培训的人员切勿靠近处于通电状态的机械手。另外，请勿进入到动作区域内。即使看到机械手似乎停止了动作，但处于通电状态的机械手可能还会意外进行动作，并可能造成严重的安全问题，非常危险。
- 请务必在安全防护之外确认更换部件后的机械手动作。否则，动作确认之前的机械手可能会进行意想不到的动作，并可能造成严重的安全问题。
- 进入正规运转之前，请确认紧急停止开关与安全防护开关动作状态正常。如果在开关不能正常动作的状态下进行运转，发生紧急状况时则无法发挥安全功能，可能会导致重伤或重大损害，非常危险。
- 通过断开电源插头来关闭机器人系统的电源。请务必将AC电源电缆连接到电源插头上。切勿直接连到工厂电源上。
- 请务必在关闭控制器与相关装置电源并断开电源插头之后进行更换作业。如果在通电状态下作业，可能会导致触电和/或机器人系统故障。
- 维护机械手时，佩戴下列防护装置是最基本的。工作时不佩戴防护装置可能会导致严重的安全问题。
 - 适合工作的工作服
 - 安全帽
 - 安全鞋



警告

- 不要让异物进入机械手或连接端子内。有异物的机械手在通电运作时可能会引起触电或故障，这是极其危险的。



注意

- 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。（另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。）否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良。致使触电或系统动作不正常。
- 进行运行维护时，请在机械手周围预留约50厘米的空间。
- 请按照各自说明及下述说明小心使用酒精、液态垫圈和粘合剂。酒精、液态垫圈或粘合剂使用不当可能会导致火灾和/或安全问题。
 - 禁止将酒精、液态垫圈或粘合剂放置在火源附近。
 - 使用酒精、液态垫圈或粘合剂时需对室内通风。
 - 请佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。
 - 如果酒精、液态垫圈或粘合剂沾在皮肤上，需用水与肥皂彻底清洗。
 - 如果酒精、液态垫圈或粘合剂进入眼睛或嘴里，需用清水彻底冲洗眼睛或口腔，然后立即就医。
- 请在加注润滑脂期间佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。
 - 如果润滑脂进入眼中
请用清水彻底清洗眼睛，然后立即就医。
 - 如果润滑脂进入口中
吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。
进入嘴里时，请用水充分漱口。
 - 如果润滑脂沾到皮肤
请用肥皂和水彻底清洗。

1.2 概要维护

正确进行维护检查对于防止故障和确保安全至关重要。本章介绍了维护检查的进度表和步骤。

请按照进度表进行检查。

1.2.1 维护检查进度表

检查项目分为日常、1个月、3个月、6个月与12个月5个阶段。并按阶段追加项目。其中，1个月的运转通电时间超过250小时时，请按250小时、750小时、1500小时、3000小时追加检查项目。

| | 检查内容 | | | | | |
|----------------|-------------|-------|-------|-------|--------|--------------|
| | 日常检查 | 1个月检查 | 3个月检查 | 6个月检查 | 12个月检查 | 检修 (更换部件) |
| 1个月 (250 h) | 请每天 进行检查 | √ | - | - | - | - |
| 2个月 (500 h) | | √ | - | - | - | - |
| 3个月 (750 h) | | √ | √ | - | - | - |
| 4个月 (1,000 h) | | √ | - | - | - | - |
| 5个月 (1,250 h) | | √ | - | - | - | - |
| 6个月 (1,500 h) | | √ | √ | √ | - | - |
| 7个月 (1,750 h) | | √ | - | - | - | - |
| 8个月 (2,000 h) | | √ | - | - | - | - |
| 9个月 (2,250 h) | | √ | √ | - | - | - |
| 10个月 (2,500 h) | | √ | - | - | - | - |
| 11个月 (2,750 h) | | √ | - | - | - | - |
| 12个月 (3,000 h) | | √ | √ | √ | √ | - |
| 13个月 (3,250 h) | | √ | - | - | - | - |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | |
| 20000 h | - | - | - | - | - | √ |

1.2.2 检查内容

检查项目

| 检查内容 | 检查位置 | 日常检查 | 1个月检查 | 3个月检查 | 6个月检查 | 12个月检查 |
|-----------------------------|---------------------|------|-------|-------|-------|--------|
| 确认螺栓/螺丝有无松动或晃动。 | 末端工具安装螺栓 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 机械手的设置螺栓 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 确认连接器有无松动。 | 机械手上的外部连接器(位于连接器板等) | √ | √ | √ | √ | √ |
| 目视检查是否存在外部缺陷。 清除附着的灰尘等。 | 机械手外观 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 外部电缆 | - | √ | √ | √ | √ |
| 检查是否存在弯曲或位置偏移。必要时进行修理或妥善放置。 | 安全防护等 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 检查制动器运行 | 第3关节、第4关节 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 确认有无动作异常声音、异常振动。 | 全体 | √ | √ | √ | √ | √ |

检查方法

| 检查内容 | 检查方法 |
|-----------------------------|--|
| 确认螺栓/螺丝有无松动或晃动。 | 使用六角扳手检查末端工具安装螺栓和机械手的安装螺栓是否松动。 如果螺栓松动, 请参阅 1.2.6 紧固螺栓/螺丝 , 将螺栓拧紧到合适的扭矩。 |
| 确认连接器有无松动。 | 检查连接器是否松动。 若连接器松动, 请重新连接, 以免脱落。 |
| 目视检查是否存在外部缺陷。 清除附着的灰尘等。 | 检查机械手外观, 在需要进行清理。 检查电缆外观, 如果有划痕, 请检查电缆是否断开。 |
| 检查是否存在弯曲或位置偏移。必要时进行修理或妥善放置。 | 检查安全防护等是否安装正确。 如果位置不合适, 请正确放置。 |
| 检查制动器运行 | 在MOTOR OFF状态下, 检查轴是否落下。 如果MOTOR OFF时轴落下且制动器未松开, 请更换制动器。此外, 执行制动器松开操作时, 如果制动器并未松开, 请更换制动器。 |
| 确认有无动作异常声音、异常振动。 | 检查并确定操作过程中无异响或振动, 滑动部件和移动部件无僵硬或松动, 并且运行平稳。 请更换疑似异常的部件。 |

1.2.3 检修(部件更换)



注意

- 检修的时间基于假设所有关节在相同距离操作。如果特定关节动作占空比高或负载高，建议以该关节作为标准，在运行时间达到20,000小时前对所有关节(尽可能多)进行检修。

机械手关节部位使用的部件由于长期使用产生劣化，可能会导致准确度下降或故障。为了能长期使用机械手，建议检修部件(部件更换)。

机械手运行20,000小时是大致的检修间隔时间。

但是，这一时间可能会根据机械手的使用条件和负载程度(例如在连续运行中，以最大运动速度和最大加速/减速运行)而变化。

附注 对于EPSON RC+ 8.0，需要维护的部件(电机、减速机、同步皮带和滚珠丝杠花键单元)的建议更换时间可在[维护]对话框中查看。

附注 维护部件达到L10寿命时(故障概率达到10%的时间)，建议更换。
在[维护]对话框中，L10寿命显示为100%。

对于要检修的部件，请参阅[章节5 部件分解图/维护部件表](#)。

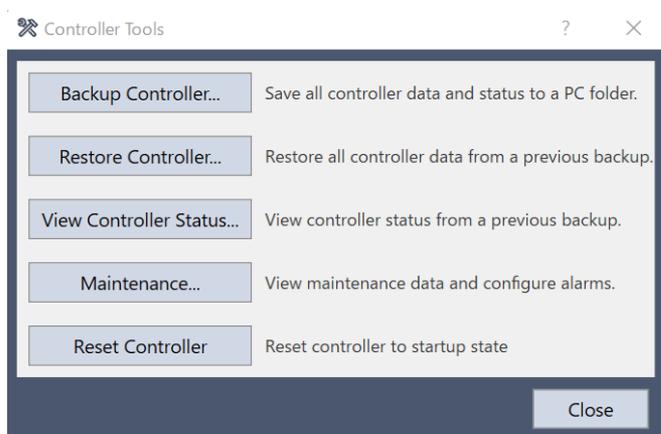
关于各部件的更换，请参阅[章节2 维护](#)。

请与当地供应商联系以获取更多信息。

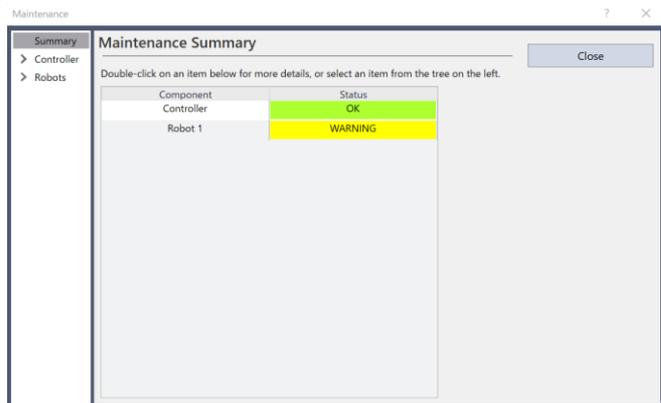
如何查看维护信息

EPSON RC+ 8.0中可查看配置的维护信息。

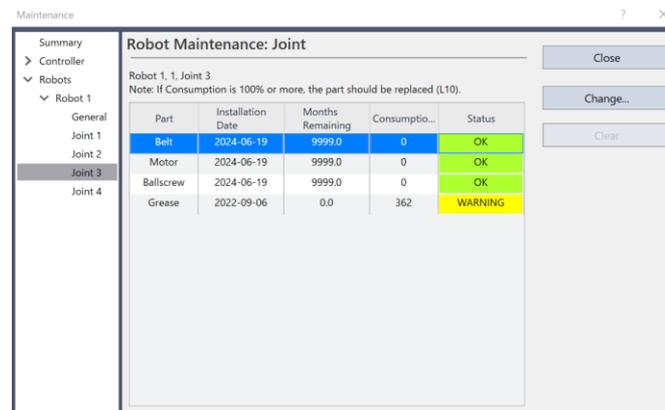
- (1) 选择EPSON RC+ 8.0菜单 - [工具] - [维护]，显示[控制器工具]对话框。



- (2) 要查看控制器维护信息，请单击<维护>按钮，显示[维护]对话框。



- (3) 选择“常规”或从树状菜单中指定轴来显示目标部件的信息。



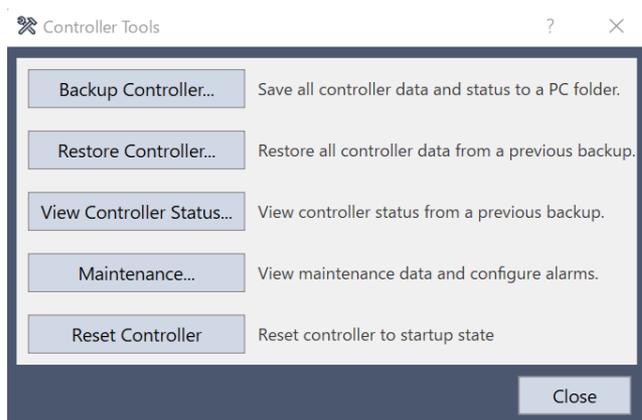
附注 剩余月份是根据过去的运行情况计算的。

如何编辑维护信息

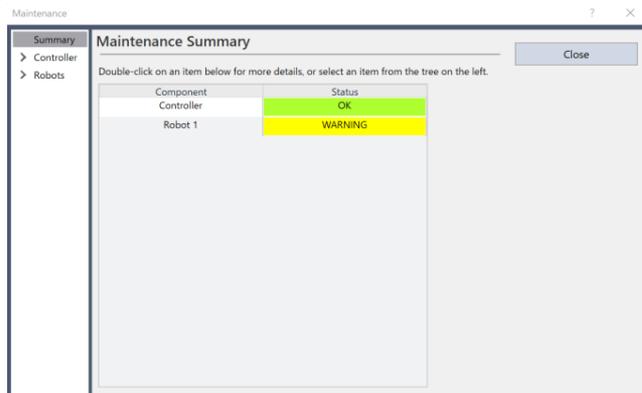
EPSON RC+ 8.0中可编辑配置的维护信息。

更换需要维护的部件(电机、减速机、同步皮带和滚珠丝杠花键)或为第3关节滚珠丝杠花键单元加注润滑脂时，请编辑维护信息。

- (1) 选择EPSON RC+ 8.0菜单 - [工具] - [维护]，显示[控制器工具]对话框。

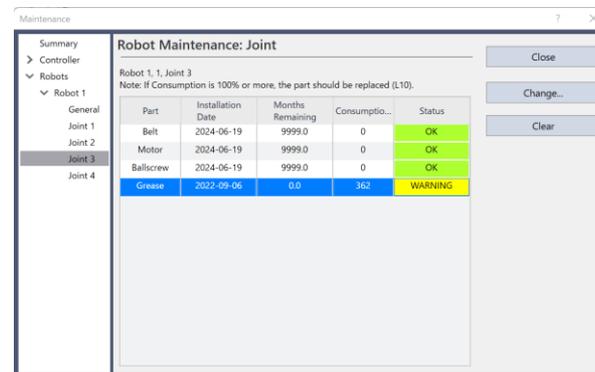


- (2) 要编辑维护信息，请打开[维护]对话框。

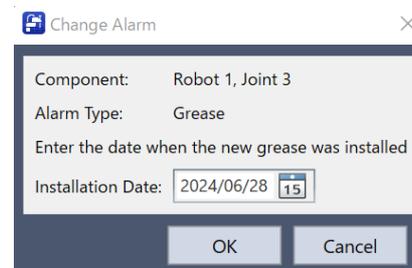


- (3) 选择“常规”或从树状菜单中指定轴来显示目标部件的信息。

- (4) 选择要更改的警报，然后单击<更改>按钮。



- (5) 显示[改变警告]对话框，输入如下任意一项。

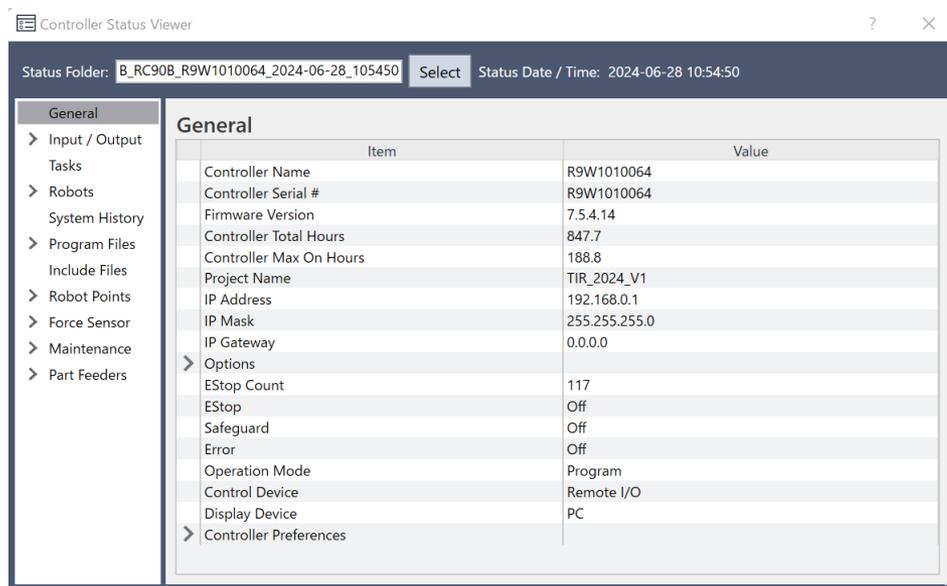


- (6) 单击<确定>按钮，即可更改指定的警报信息。

如何查看机械手运行时间

可在[控制器状态观看器]对话框 - [电机开的时间]查看机械手运行时间。

- (1) 选择EPSON RC+的菜单 - [工具] - [控制器]，显示[控制器工具]对话框。
- (2) 单击<观看控制器状态>按钮打开[浏览文件夹]对话框。
- (3) 选择保存了信息的文件夹。
- (4) 单击<确定>显示[控制器状态观看器]对话框。
- (5) 从左侧的树状菜单中选择[机器人]。



1.2.4 工具

使用的工具

| 名称 | | 数量 | 备注 |
|-------------------|------------------|----|---|
| 六角扳手 | 双面宽度: 1.5 mm | 1 | M3止动螺丝用 |
| | 双面宽度: 2 mm | 1 | M2.5螺栓和M4止动螺丝用 |
| | 双面宽度: 2.5 mm | 1 | M3螺栓和M5止动螺丝用 |
| | 双面宽度: 3 mm | 1 | M4螺栓用 |
| | 双面宽度: 4 mm | 1 | M5螺栓用 |
| | 双面宽度: 5 mm | 1 | M6螺栓用 |
| | 双面宽度: 6 mm | 1 | M8螺栓用 |
| | 双面宽度: 8 mm | 1 | M10螺栓用 |
| 扭矩扳手 | 1.0N·m 至 32.0N·m | 1 | 有关详细信息, 请参阅 1.2.6 紧固螺栓/螺丝 。 |
| 十字螺丝刀 | Ph2 | 1 | |
| 扳手 | 对侧41 mm | 1 | 2.10.1 电缆单元的拆卸 、 2.10.2 电缆单元的安装 |
| | 对侧5 mm | 1 | 2.2.3 连接器板 |
| 镊子 | | 1 | 扎带切断用 |
| 刮条 | | 1 | 用于在J1/J2减速机上涂抹润滑脂 |
| 抹布 | | 1 | 用于擦拭J1/J2减速机和滚珠丝杠花键上的润滑脂 |
| 声速带张力计 | | 1 | 3.2 同步皮带张力的调整 |
| 推拉力计 | | 1 | 3.2 同步皮带张力的调整 |
| 合适的绳(长度为800 mm左右) | | 1 | 3.2 同步皮带张力的调整 |
| 夹具 | | 1 | 用于J1减速机的波形发生器 |

使用的材料

| 名称 | | 数量 | 备注 |
|-----|-------|----|--|
| 润滑脂 | | 适量 | 有关详细信息，请参阅 1.2.5 润滑脂加注 。 |
| 酒精 | | 适量 | 用于擦拭J1/J2减速机和滚珠丝杠花键上的润滑脂 |
| 扎带 | AB100 | 适量 | 固定电缆 |
| | AB150 | | |
| | AB200 | | |
| | AB300 | | |

维护期间使用的润滑脂或粘合剂

每个部件的维护页面上注明了使用位置和用量。
请务必使用指定的润滑脂。

| 类型 | 目标部件 |
|---------|--------------|
| SK-1A | 第1关节/第2关节减速机 |
| THK AFB | 滚珠丝杠花键、支架单元 |

每种润滑脂的制造商和URL详细信息如下：

产品名称： THK AFB-LF Grease
制造商： THK CO., LTD.
URL： <https://www.thk.com/>

产品名称： Harmonic Grease SK-1A
制造商： Harmonic Drive Systems Inc.
URL： <https://www.harmonicdrive.net/>

1.2.6 紧固螺栓/螺丝

在需要机械强度的位置使用内六角螺丝。(本手册中，内六角螺丝被称为“螺栓”。)组装时，按下表所示的紧固扭矩紧固这些螺栓/螺丝。除了特别指定的情况之外，在本手册记载的作业中重新紧固这些螺栓/螺丝时，请使用扭矩扳手等紧固到下表所示的紧固扭矩值。

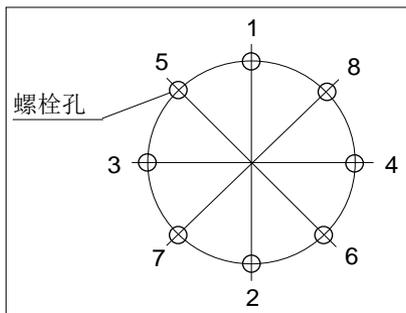
在本手册中，维护过程中需要拆卸(安装)的螺栓和螺丝如下：

示例) S01: 6-M4×15

S01为下表中的“类型”。确认“类型”和“尺寸”后，请务必使用正确的紧固扭矩值进行紧固。

| 类型 | 说明 | 尺寸 | 紧固扭矩值 (N·m) |
|-----|-------------------------|-----------|--------------|
| S01 | 内六角螺丝 (银色) | M2.5 | 1.0 +/- 0.1 |
| | | M3 | 2.0 +/- 0.1 |
| | | M4 | 4.0 +/- 0.2 |
| | | M5 | 8.0 +/- 0.4 |
| | | M8 | 32.0 +/- 1.6 |
| S02 | 内六角螺丝 (黑色) (减速机等) | M3 | 2.4 +/- 0.1 |
| | | M4 | 5.5 +/- 0.25 |
| | | M5 | 10.0 +/- 0.5 |
| | | M6 | 18.0 +/- 0.9 |
| S03 | 十字槽盘头螺丝 (外罩等) | M4 | 0.45 +/- 0.1 |
| S04 | 十字槽盘头螺丝 (板等) | M3 | 0.6 +/- 0.1 |
| S05 | 内六角止动螺丝 | M3 | 0.7 +/- 0.1 |
| | | M4 | 2.4 +/- 0.1 |
| | | M5 | 4.0 +/- 0.2 |
| S06 | 十字槽扁圆头螺丝 | M4 | 0.45 +/- 0.1 |
| S07 | 十字槽接头螺丝 (电路板等) | M3 | 0.45 +/- 0.1 |

建议按图中所示的对角线顺序固定配置在圆周上的螺栓。

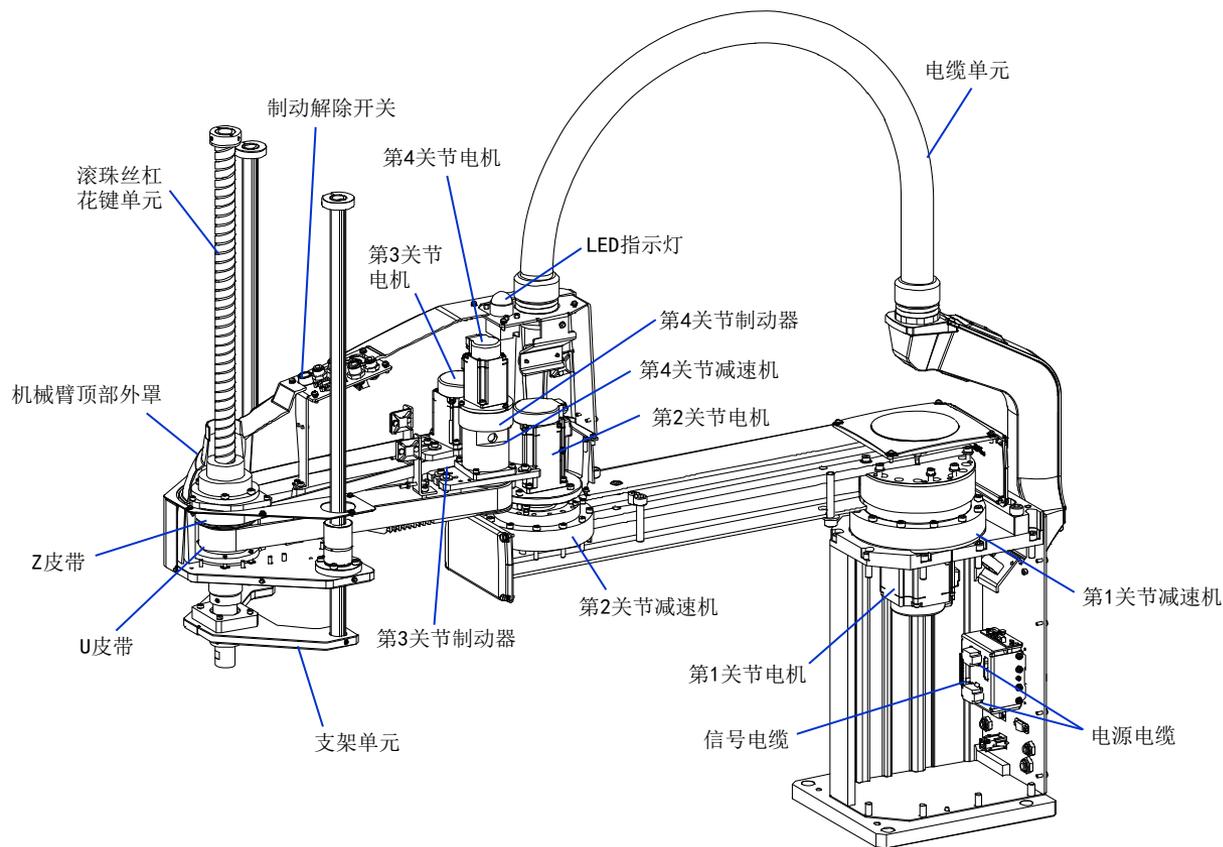


固定时，请勿一次性紧固螺栓，而要用六角扳手分2、3圈紧固，然后使用扭矩扳手等按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。然后使用扭矩扳手按上表所示的紧固扭矩值进行紧固。

1.2.7 关于原点位置

如果更换机器人的部件(电机、减速机等),电机侧保存的原点与控制器侧保存的原点之间则会产生偏差,导致机械手无法正常运行。因此,更换部件之后,需要执行原点调整,使这两个原点一致。有关详细信息,请参阅[3.1 原点调整](#)。

1.3 部件配置



2章

维护

2.1 概述

2.1.1 维护注意事项

- 按照本手册中的步骤进行拆卸和装配。
- 部分部件采用序列号管理。安装部件前，请确保各部件的序列号一致。使用不同序列号的部件可能会导致振动、异常噪音或其他可能影响机器人精度的问题。
- 释放闩锁，拆卸连接器。连接连接器时，应确保闩锁处于关闭状态。
- 请勿用力拉动连接器或电缆。否则可能会造成损坏。
- 固定外罩和板时，注意不要夹紧电缆。
- 剪断扎带时，注意不要损坏电缆。
- 包裹硅胶膜或使用扎带绑定可以防止机器人移动时拉扯或擦伤电缆，也可以防止连接器之间相互摩擦。按照本手册中的说明，使用硅胶膜或扎带固定电缆。
- 确保未用力将扎带绑得过紧。
- 紧固螺栓或螺丝时，请使用正确的紧固力矩。有关详细信息，请参阅[1.2.6 紧固螺栓/螺丝](#)。
- 沿圆周方向交叉紧固螺栓。有关详细信息，请参阅[1.2.6 紧固螺栓/螺丝](#)。
- 在拆卸或更换与皮带有关的部件时，一定要调整好同步皮带的张力。有关详细信息，请参阅[3.2 同步皮带张力的调整](#)。
- 涂抹润滑脂之前，擦去之前的润滑脂和防锈油。如果之前的润滑脂有任何残留，可能会导致润滑劣化，防锈油硬化，从而影响机器人的精度。
- 将规定量的润滑脂涂在手册中规定的部件上。
- 涂抹润滑脂时，注意避免润滑脂粘附在周围的部件上。周围润滑脂的油分离可能导致漏油。因此，一定要擦掉任何粘附的润滑脂。

2.1.2 查看维护页面

每个页面的配置如下所示。

工作步骤如下所示。

查看步骤

第4步 ← 工作顺序
第2机械臂 ← 目标部件名称
 S02: 16-M3x20 ← 螺丝类型

螺丝类型介绍

S01表示螺丝类型。有关类型、尺寸、扭矩值等的详细信息，请参阅[1.2.6 紧固螺栓/螺丝](#)。

颜色分类/步骤符号

如果工作步骤有多页描述，则按如下进行颜色分类：

第4步 所浏览的页面上描述了工作步骤。
第2机械臂

第3步 所浏览的页面上未描述工作步骤。
0型环 (在本例中，0型环任务是所浏览页面的前一页描述的。)

如果描述了工作的细节和工作的注意事项，则步骤和描述项通过一条线相连。

第4步 →
第2机械臂

如果将以下图标添加到步骤中，则工作步骤将在另一页中描述。点击图标将打开相应的页面。

第5步 →
第2关节电机单元

同时按[Alt]和[←]键可以返回原页面。

*操作方法可能因查看器而异。有关详细信息，请参阅查看器的帮助。

注意

表示可能对人员造成伤害和机械手无法执行功能的相关风险信息。

要点

表示以有效方式进行工作的方法。

附注

表示与工作步骤无关的信息。

2.4.6 安装J2减速机

第4步 J2电机单元

第3步 第2机械臂
 S02: 16-M3x20
 10.0 +/- 0.5 N·m

第2步 J2减速机
 S02: 12-M5x40
 10.0 +/- 0.5 N·m

第1步 0型环

涂抹润滑脂之前，先确认柔性花键的长边侧。如果涂好润滑脂，就很难确定长边侧了。

SK-1A: 90 g
 在图中所示位置涂抹润滑脂。

工作时涂抹润滑脂。有关制造商名称和其他详细信息，请参阅[1.2.5 润滑脂加注](#)。

注意
 装配电机单元后，执行第2关节的原点调整。
[3.1 原点调整](#)

要拆卸/安装部件的配置如图所示。

介绍了工作的细节、工作注意事项、要点等。

点击带下划线的蓝色字符将打开相应的页面。同时按[Alt]和[←]键可以返回原页面。
 *操作方法可能因查看器而异。有关详细信息，请参阅查看器的帮助。

2.2 外罩的安装/更换

LS20-C拥有以下外罩和板。

维护过程中需要特别注意的内容，以及需要拆卸或连接的电缆的外罩和板，将在下一页及后面详细说明。

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m



支架外罩

S03: 7-M3x6
0.45 +/- 0.1 N·m



电缆外罩

S01: 4-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈
0.6 +/- 0.1 N·m



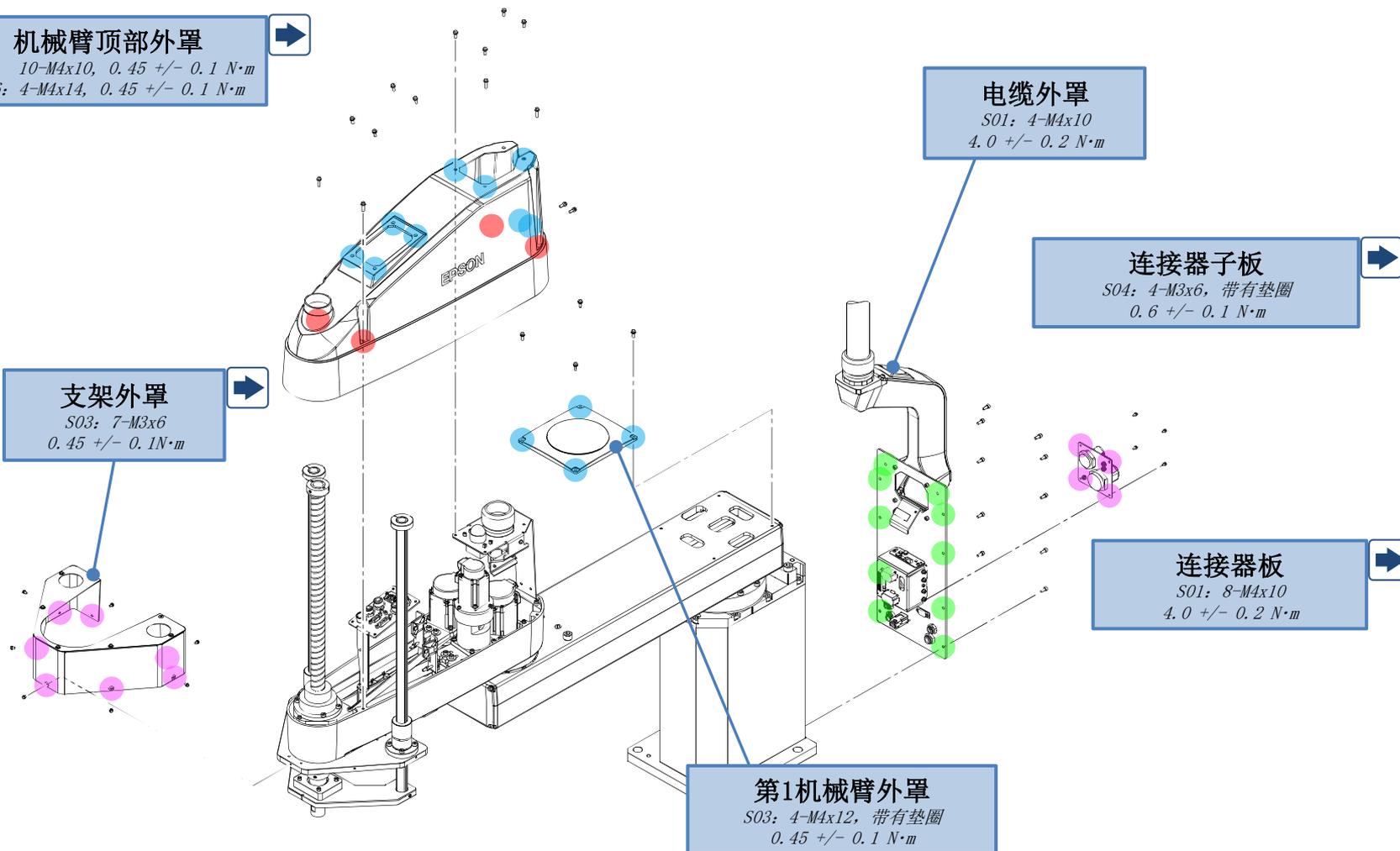
连接器板

S01: 8-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

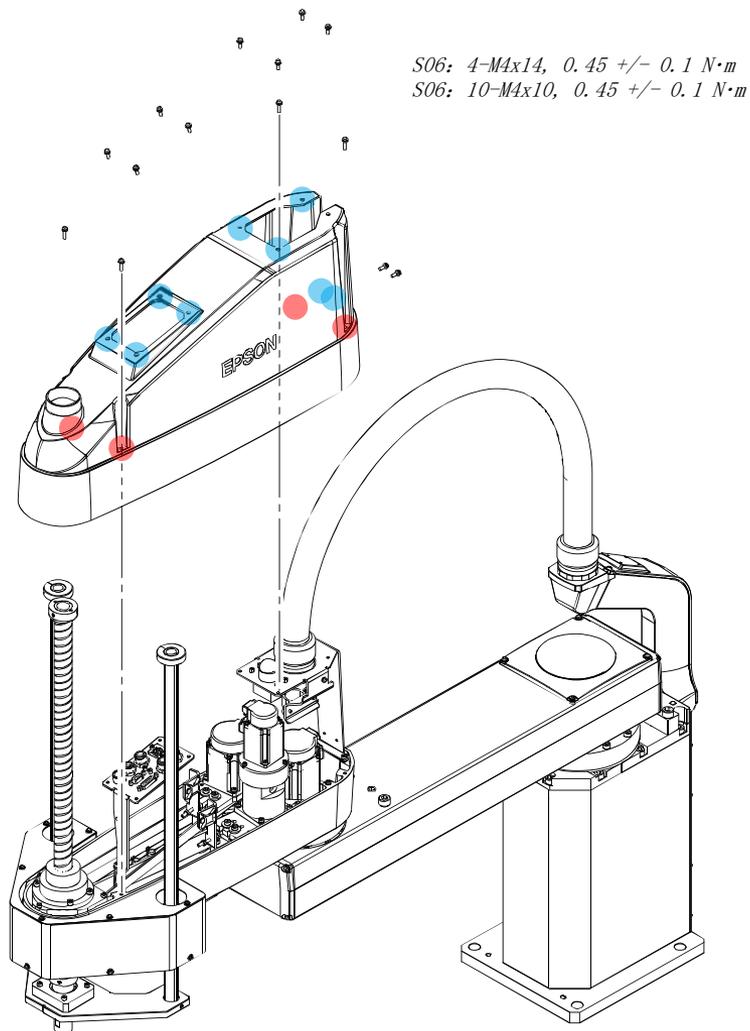


第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m



2.2.1 机械臂顶部外罩



准备工作

移动轴(移动到下限)

1. 打开控制器电源。
2. 按下制动解除开关，将轴降低到下限，同时注意防止末端工具触碰外围设备。

注意

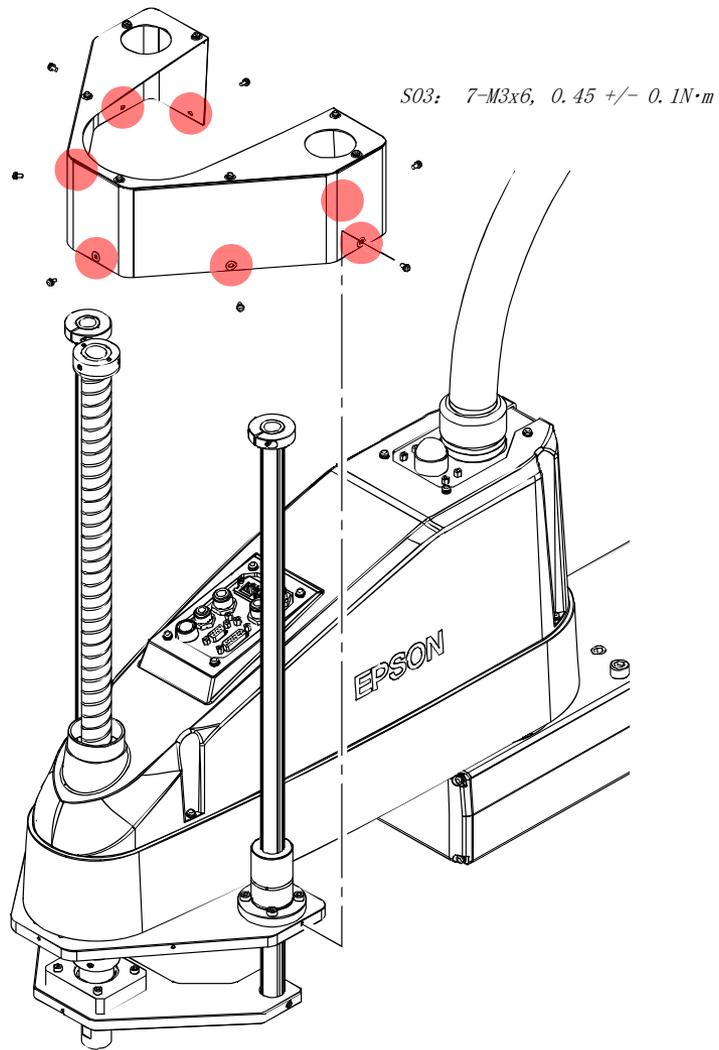
- 按下制动解除开关期间，请注意轴下垂和旋转。
- 按下制动解除开关释放制动器时，J3和J4制动器被释放。

3. 将控制器的电源设为OFF。

注意

- 安装外罩时，注意不要夹住电缆。
- 固定机械臂顶部外罩，然后确认下限机械挡块不会干扰机械臂顶部外罩的圆柱部分。

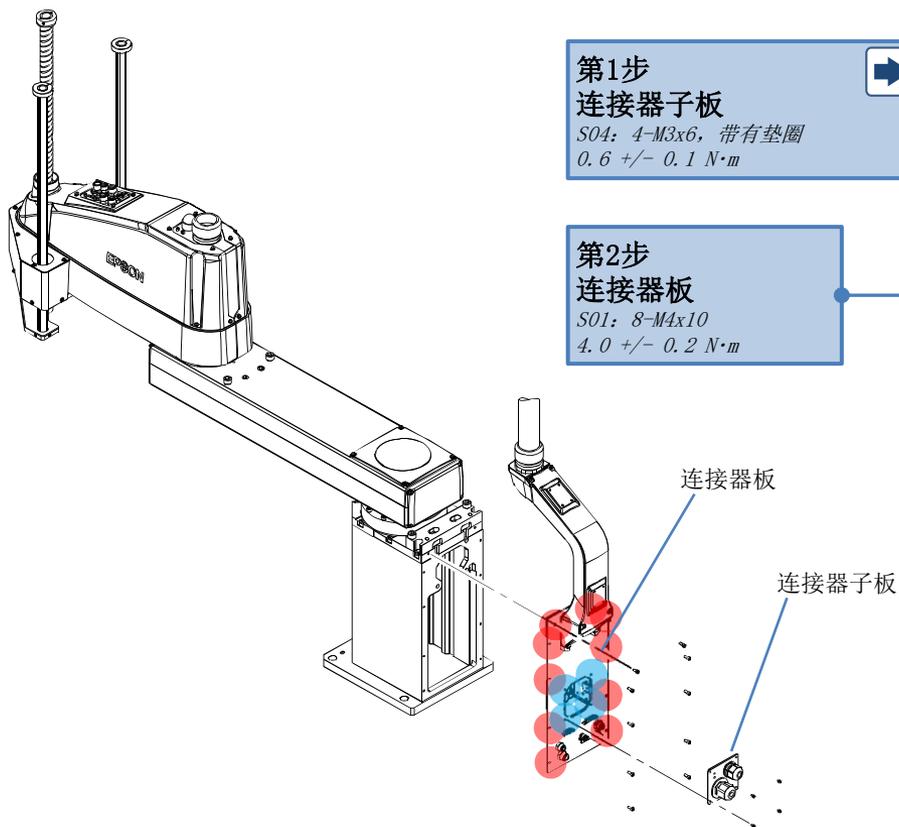
2.2.2 支架外罩



注意

- 拆下外罩时，请注意配线和配管。
- 固定支架外罩后，确认支撑轴机械挡块不会干扰支架外罩的圆孔。

2.2.3 连接器板



拆下电缆

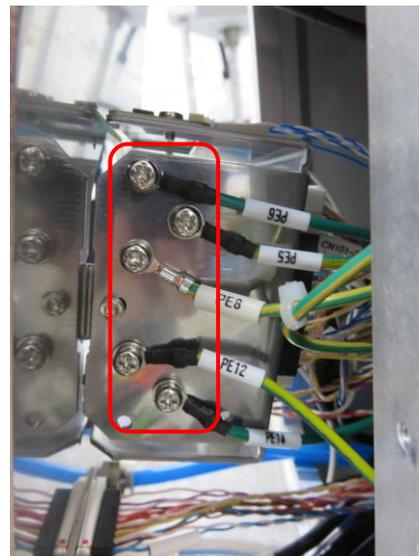
● 接地线

断开以下接地线。

PE6、PE5、PE8、PE12、PE14

要点

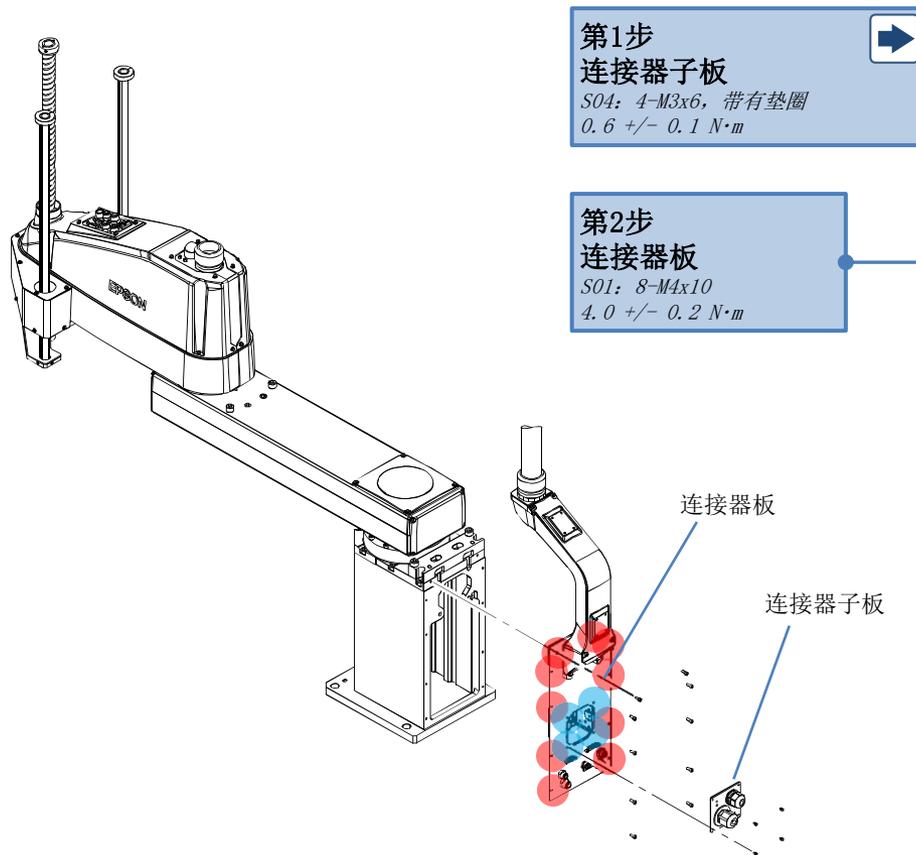
如果首先拆下接地线，则此任务会更加容易。



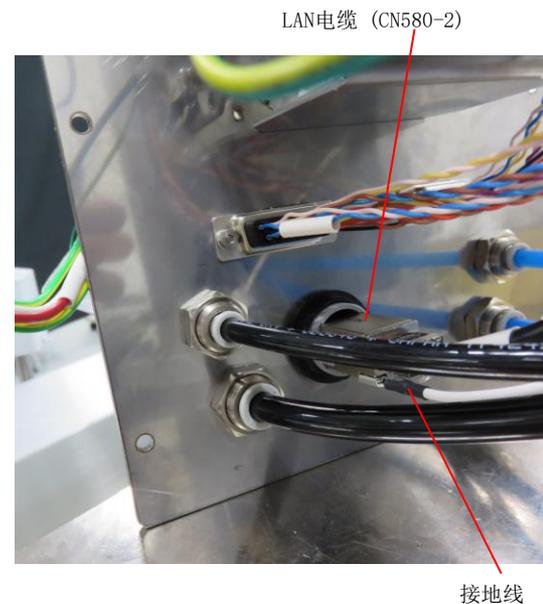
注意

- 请勿用力拉连接器板。否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良,致使触电或机器人系统动作不正常,极其危险。
- 安装连接器板时,不要夹紧电缆或用力弯曲、推压电缆。否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良,致使触电或机器人系统动作不正常,极其危险。
- 移动电缆时,在拆下连接器板时检查电缆位置,并将电线还原至不会对电线施加过大力量的状态。

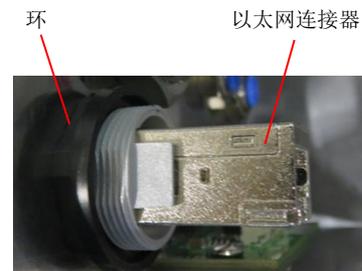
2.2.3 连接器板



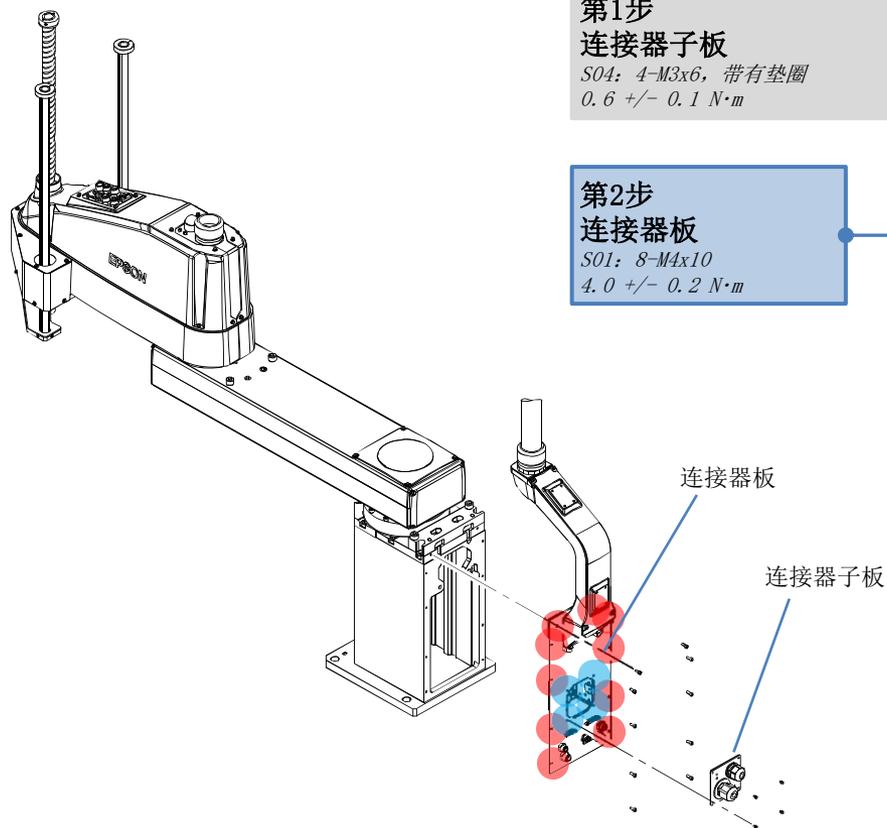
● LAN电缆 (CN580-2)



从连接器板上拆下以太网连接器。
旋转黑色环将其取下。



2.2.3 连接器板



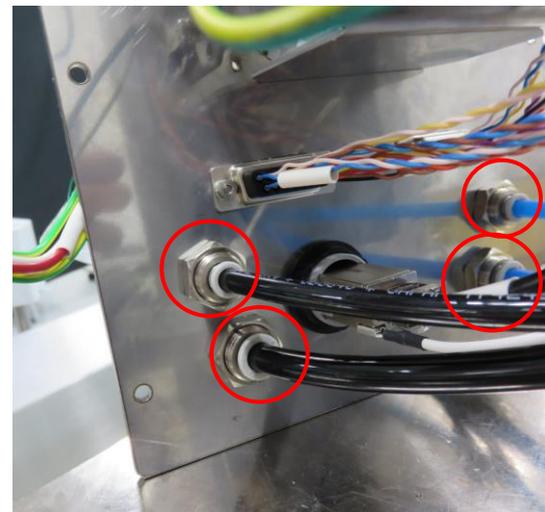
● 空气管

注意

确认连接器板上空气管的关节编号，然后安装指定关节。

第1和第2关节：蓝色空气管

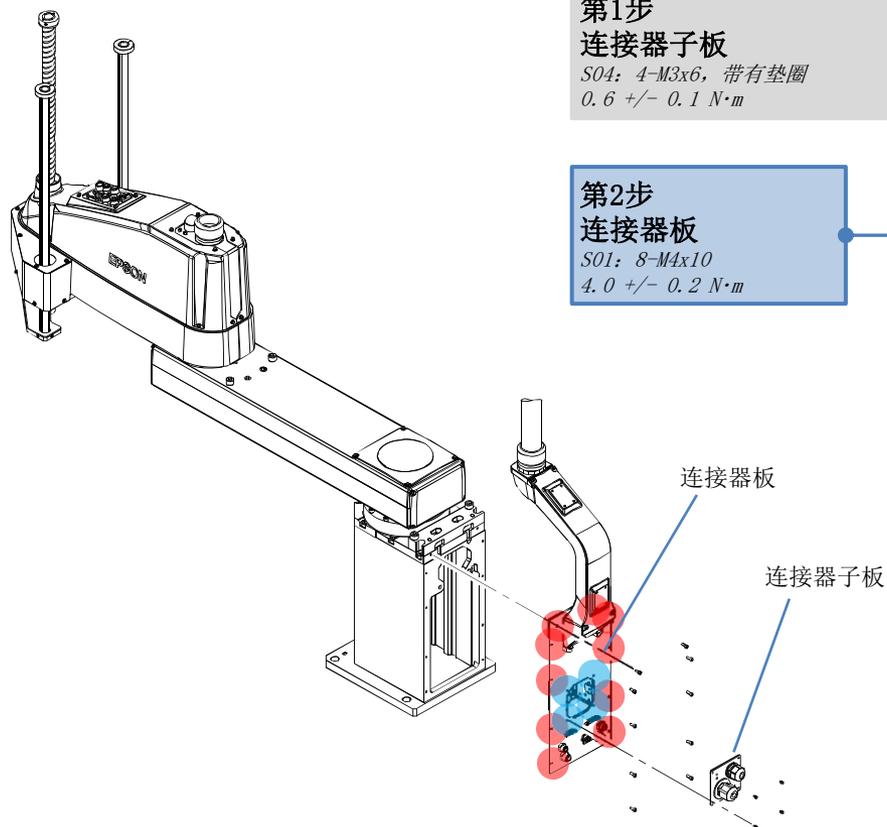
第3和第4关节：黑色空气管

**空气管**

按了解除按钮，同时插入或拔出配管。



2.2.3 连接器板



● D-sub连接器

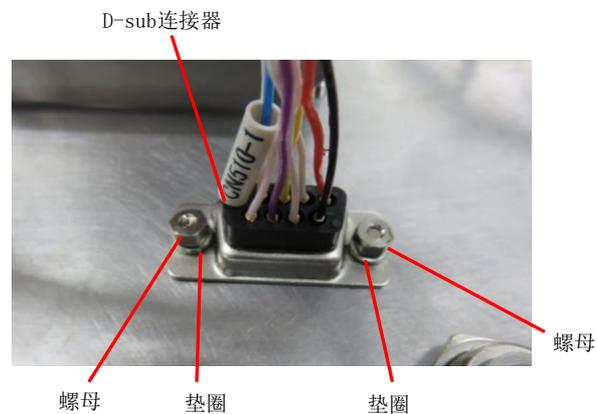
注意

D-sub连接器(连接器板内侧)附有一个垫圈和一个螺母。拆卸时注意不要丢失这些部件。

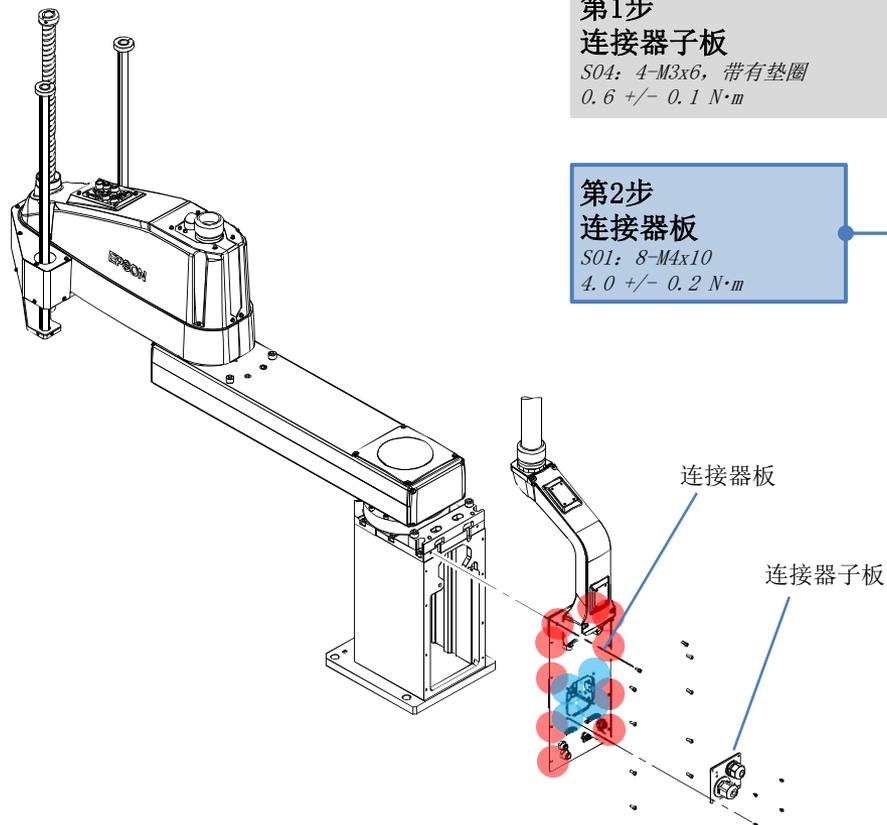
连接器正面



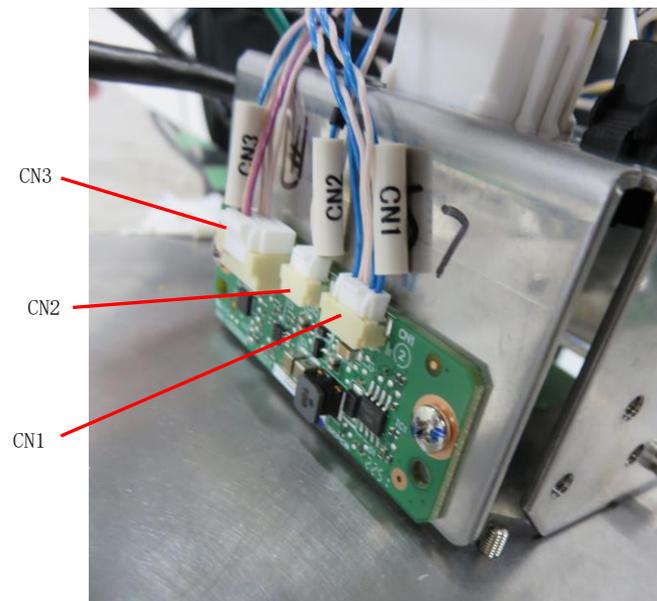
连接器内侧



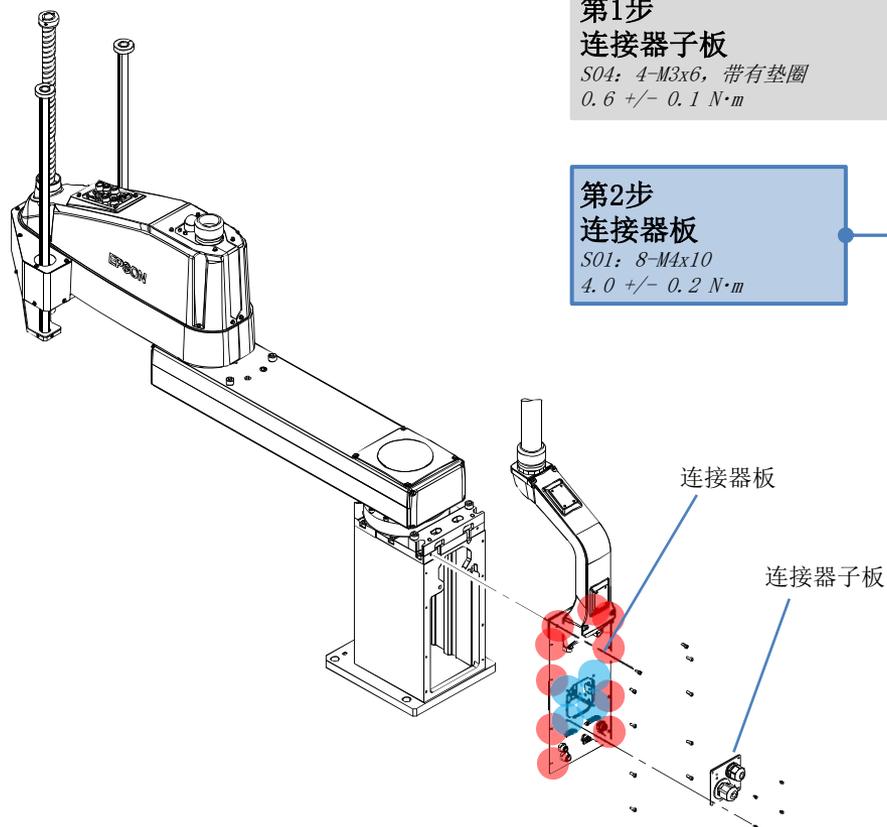
2.2.3 连接器板



- 连接器板
拆下连接器 (CN1、CN2、CN3)。



2.2.3 连接器板



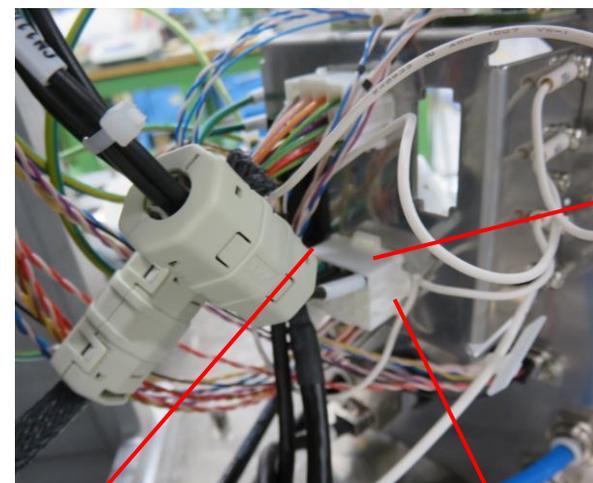
- J1电机电源
断开图中所示的连接器。

CN310-1 (J1电机信号)

CN110-1 (J1电机电源)



- X11母座侧
按下连接器两侧的凸舌拆下连接器。

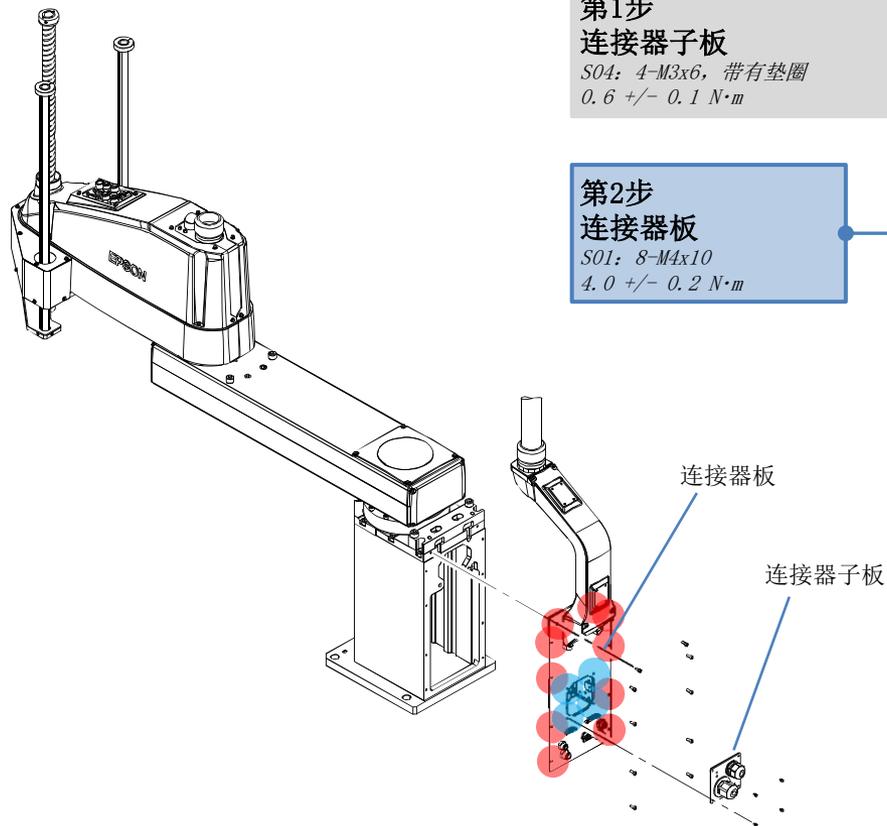


X11母座侧

凸舌

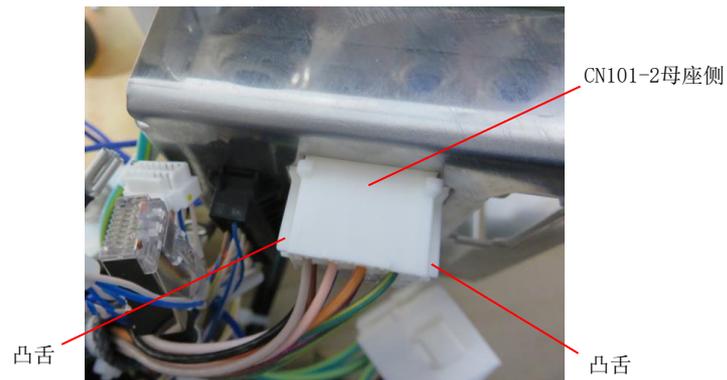
凸舌

2.2.3 连接器板



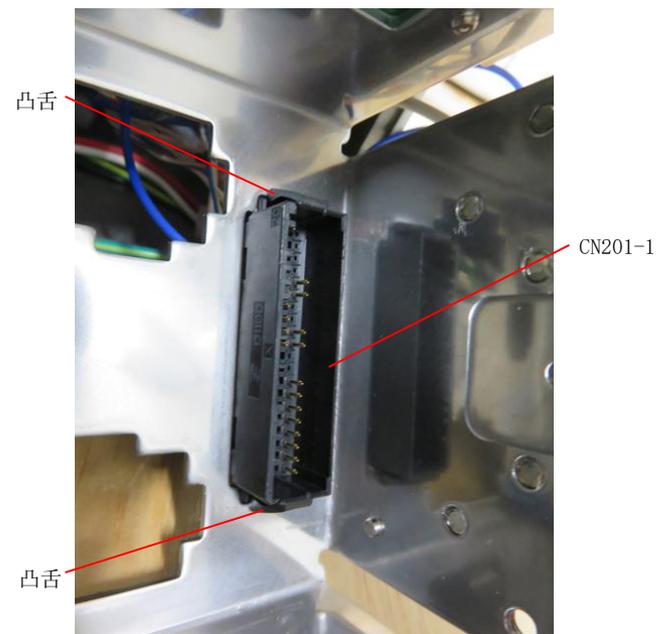
● CN101-2母座侧

按下连接器两侧的凸舌拆下连接器。

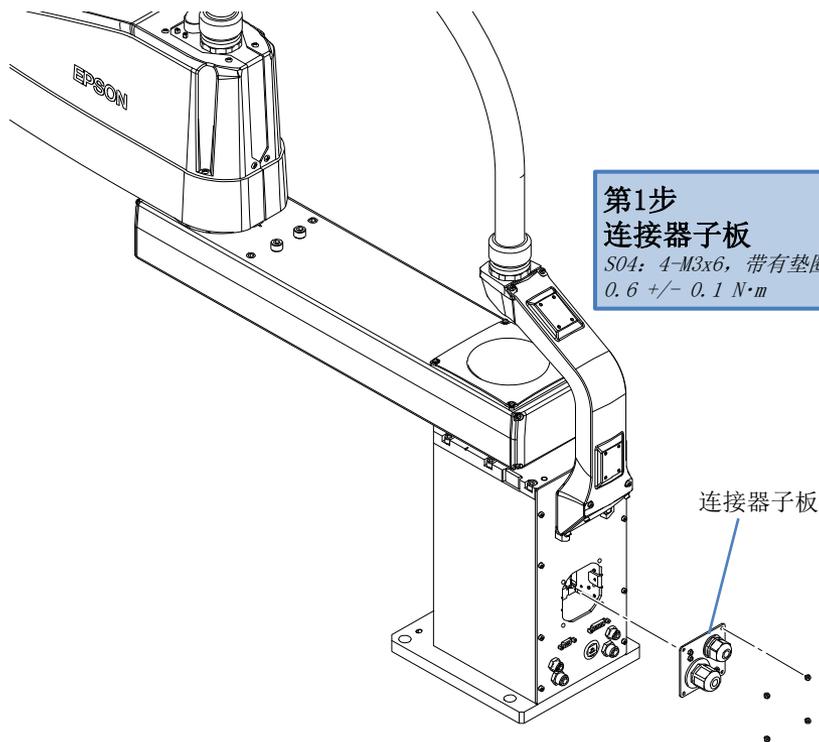


● CN201-1

按下背面的凸舌拆下连接器。

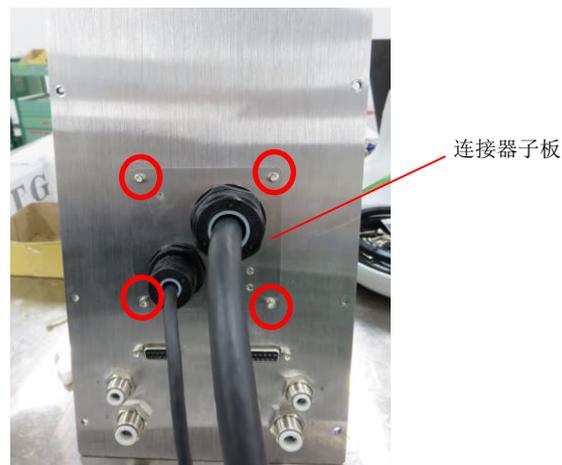


2.2.4 连接器子板



拆卸板

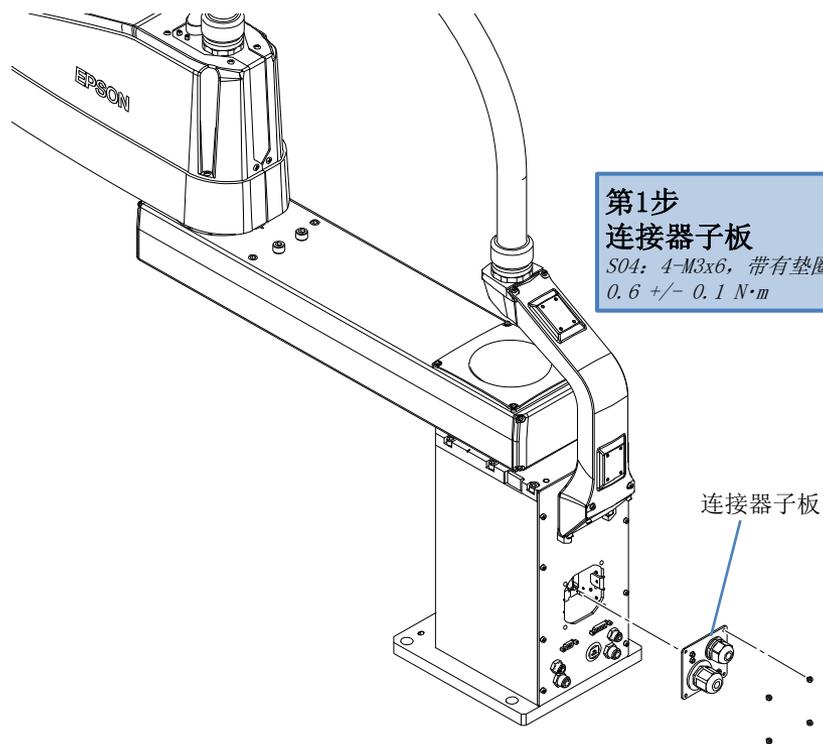
拆下固定连接器子板的螺栓，然后从连接器板拆下连接器子板。



注意

- 请勿用力拉连接器子板。否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良,致使触电或机器人系统动作不正常,极其危险。
- 安装连接器子板时,不要夹紧电缆或用力弯曲、推压电缆。否则,可能会导致电缆损伤、断线或接触不良,致使触电或机器人系统动作不正常,极其危险。
- 不要从连接器子板拆下M/C电缆主单元。
- 移动电缆时,在拆下连接器子板时检查电缆位置,并将电线还原至不会对电线施加过大的状态。

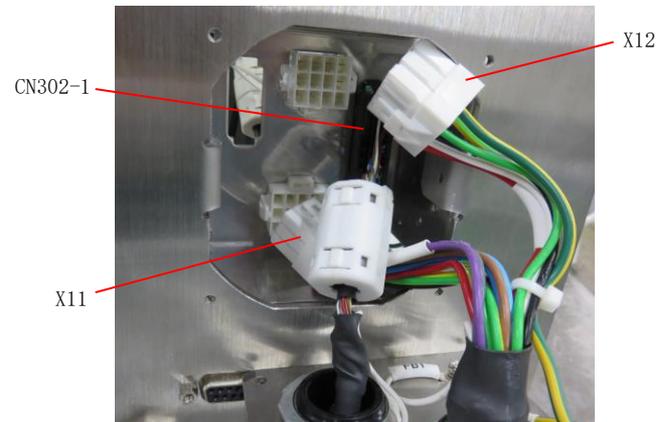
2.2.4 连接器子板



断开连接器的连接

按照以下顺序断开连接器。

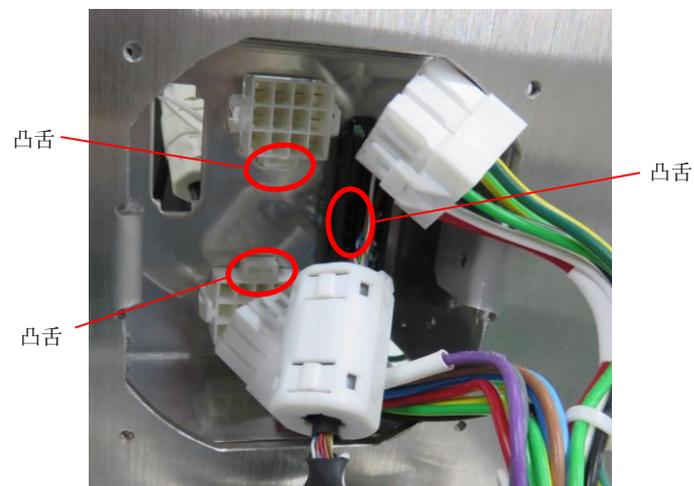
- (1) X11, X12 (2) CN302-2



要点

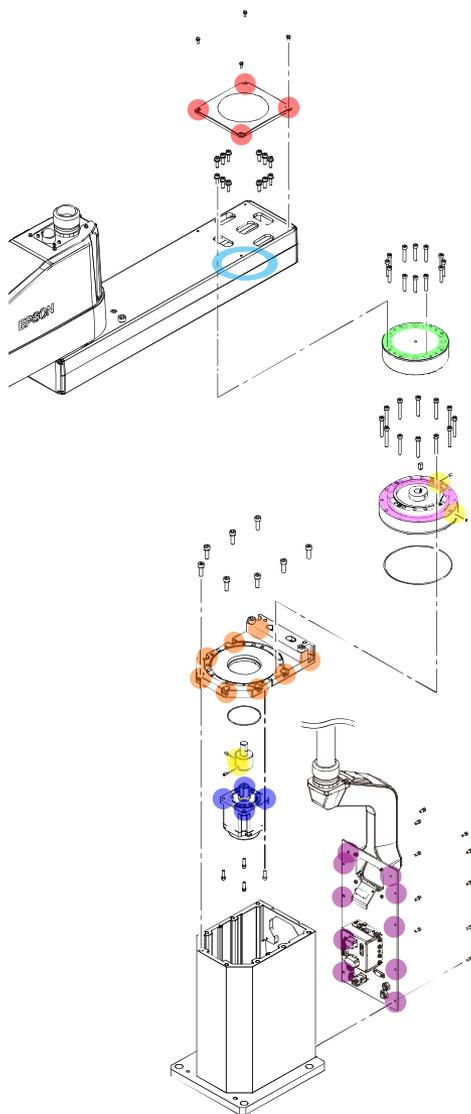
通过按住凸舌拆下连接器。

图中所示位置有凸舌。



2.3 第1关节

2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步
连接器板
S01: 8-M4x10

第2步
J1电机连接器

第3步
第1机械臂外罩
S04: 4-M4x12
带有垫圈

第4步
第1机械臂
S01: 12-M6x20和垫圈

第5步
垫圈
S02: 12-M6x35

第6步
波形发生器
S05: 2-M5x8

第7步
J1减速机
S02: 12-M6x45

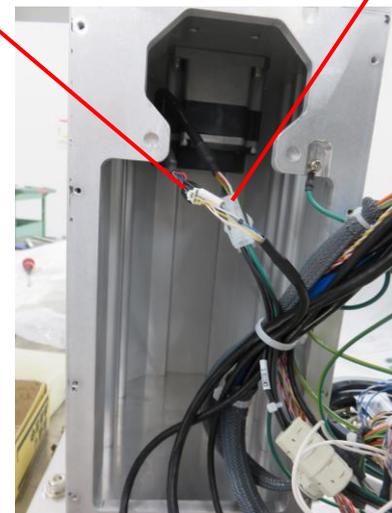
第8步
顶板
S01: 8-M8x25

第9步
J1电机单元
S01: 4-M5x18和垫圈

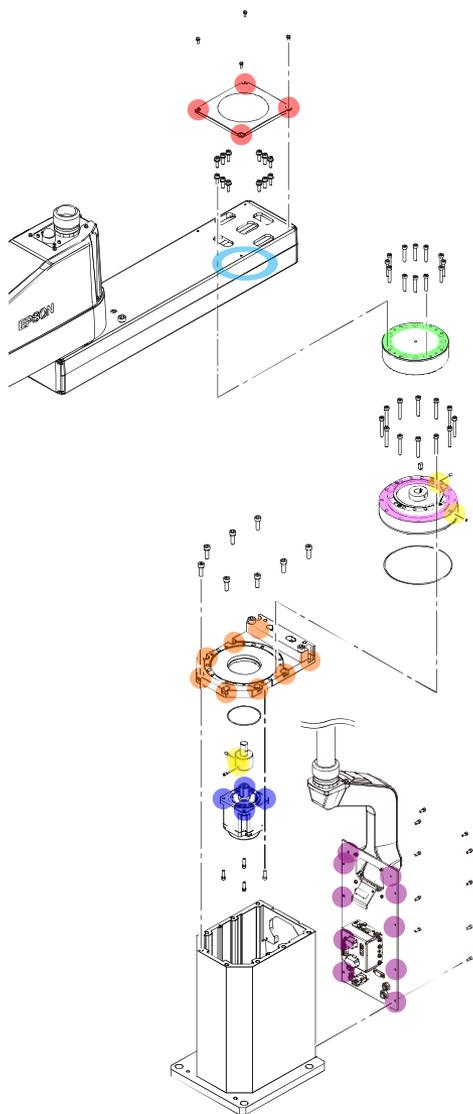
断开电机连接器

CN310-1
(J1电机信号)

CN110-1
(J1电机电源)



2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步

连接器板

S01: 8-M4x10

第2步

J1电机连接器

第3步

第1机械臂外罩

S04: 4-M4x12

带有垫圈

第4步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35

第6步

波形发生器

S05: 2-M5x8

第7步

J1减速机

S02: 12-M6x45

第8步

顶板

S01: 8-M8x25

第9步

J1电机单元

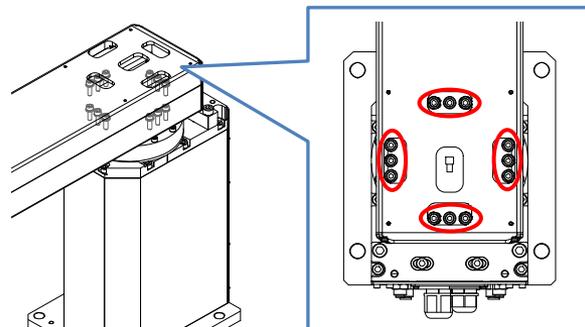
S01: 4-M5x18和垫圈

拆下第1机械臂

拆下图中所示的螺栓，并从底座上拆下第1机械臂。

注意

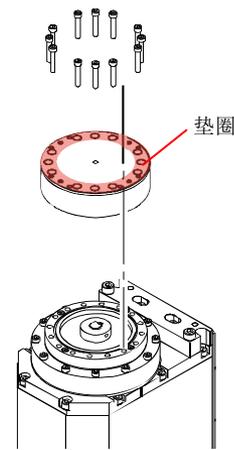
- 仅拆下指示的螺栓。
- 至少由两名工作人员从底座上拆下第1机械臂。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。特别注意机械手掉落或手脚被机械手夹到可能导致的损坏。
- 将从底座拆下的机械臂放置在电缆上没有负载和机械臂脱落风险的位置。



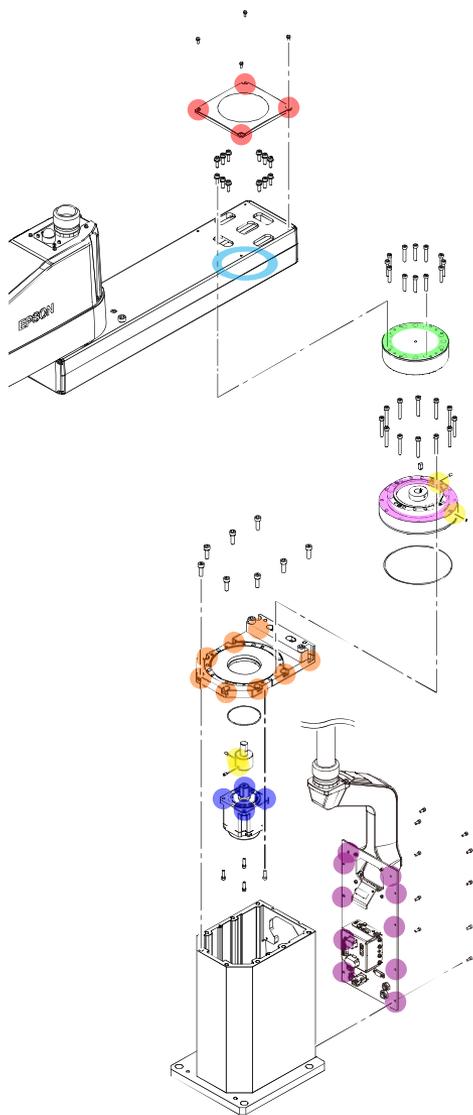
拆下减速机上的垫圈。

注意

垫圈和减速机之间有一个O型环。请勿丢失O型环。



2.3.1 J1电机单元的拆卸

第1步
连接器板

S01: 8-M4x10

第2步
J1电机连接器第3步
第1机械臂外罩S04: 4-M4x12
带有垫圈第4步
第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈

第5步
垫圈

S02: 12-M6x35

第6步
波形发生器

S05: 2-M5x8

第7步
J1减速机

S02: 12-M6x45

第8步
顶板

S01: 8-M8x25

第9步
J1电机单元

S01: 4-M5x18和垫圈

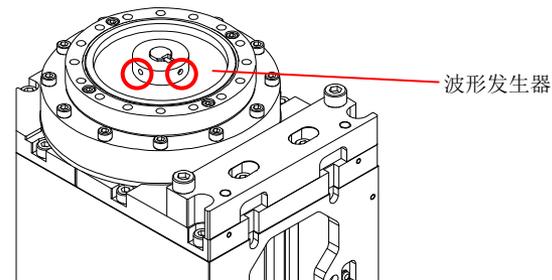
要拆下波形发生器时，使用其专用夹具。

1. 松开波形发生器上的止动螺丝。

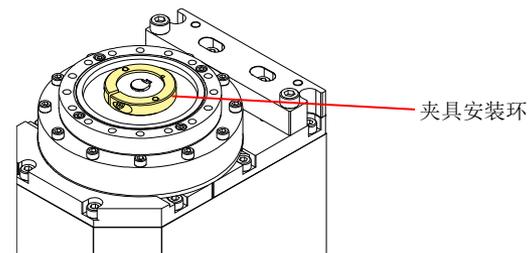
S05: 2-M5x8

注意

将螺丝刚好松开，使其不会从波形发生器突出。

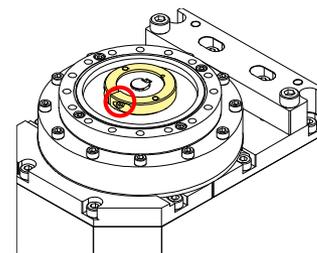


2. 将夹具安装环置于波形发生器上。

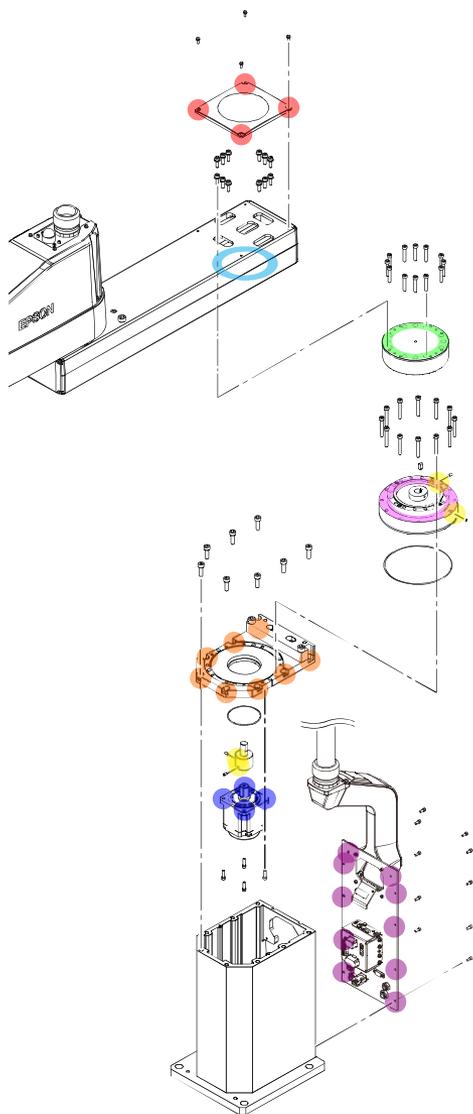


3. 拧紧止动螺丝，将夹具安装环固定至波形发生器。

S01: M5x20



2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步

连接器板

S01: 8-M4x10

第2步

J1电机连接器

第3步

第1机械臂外罩

S04: 4-M4x12

带有垫圈

第4步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35

第6步

波形发生器

S05: 2-M5x8

第7步

J1减速机

S02: 12-M6x45

第8步

顶板

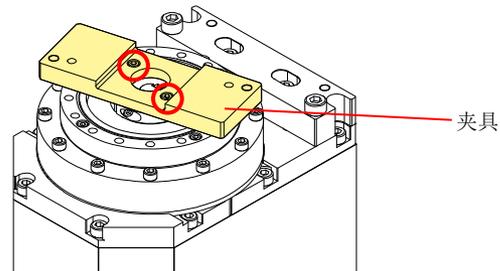
S01: 8-M8x25

第9步

J1电机单元

S01: 4-M5x18和垫圈

4. 使用两个环固定螺丝将夹具安装至夹具安装环。

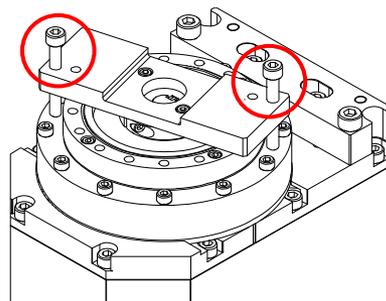


5. 将两个夹具固定螺丝安装至夹具。

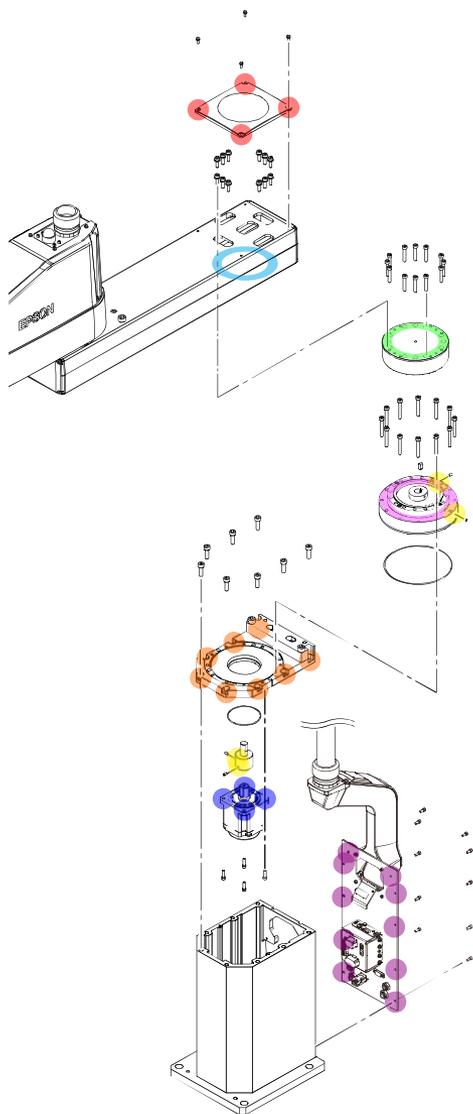
S05: 2-M5x8

注意

- 安装夹具固定螺栓时，请调整其位置，使其与固定柔性花键的螺丝不重叠，以免损坏柔性花键。
- 将厚布或橡胶垫放在夹具固定螺丝与柔性花键之间。



2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步

连接器板

S01: 8-M4x10

第2步

J1电机连接器

第3步

第1机械臂外罩

S04: 4-M4x12

带有垫圈

第4步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35

第6步

波形发生器

S05: 2-M5x8

第7步

J1减速机

S02: 12-M6x45

第8步

顶板

S01: 8-M8x25

第9步

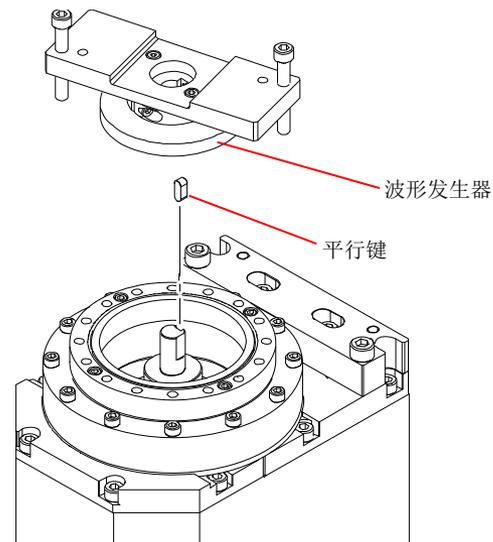
J1电机单元

S01: 4-M5x18和垫圈

6. 交替拧紧夹具固定螺丝，将波形发生器拉出。

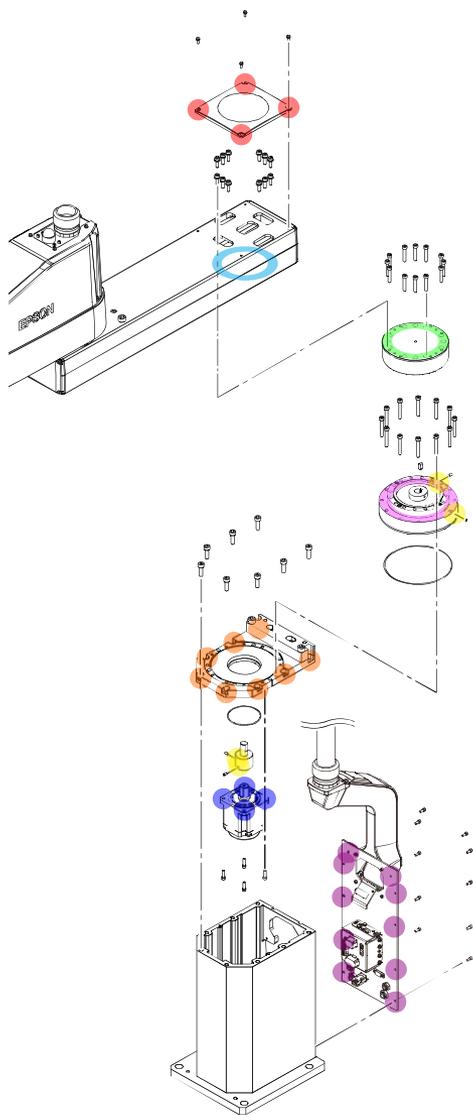
注意

波形发生器和轴之间有一个平行键。请注意不要丢失。



7. 拆下波形发生器上的夹具和夹具安装环。

2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步

连接器板

S01: 8-M4x10

第2步

J1电机连接器

第3步

第1机械臂外罩

S04: 4-M4x12

带有垫圈

第4步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35

第6步

波形发生器

S05: 2-M5x8

第7步

J1减速机

S02: 12-M6x45

第8步

顶板

S01: 8-M8x25

第9步

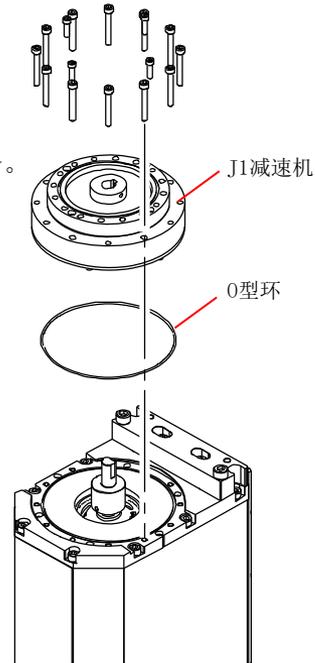
J1电机单元

S01: 4-M5x18和垫圈

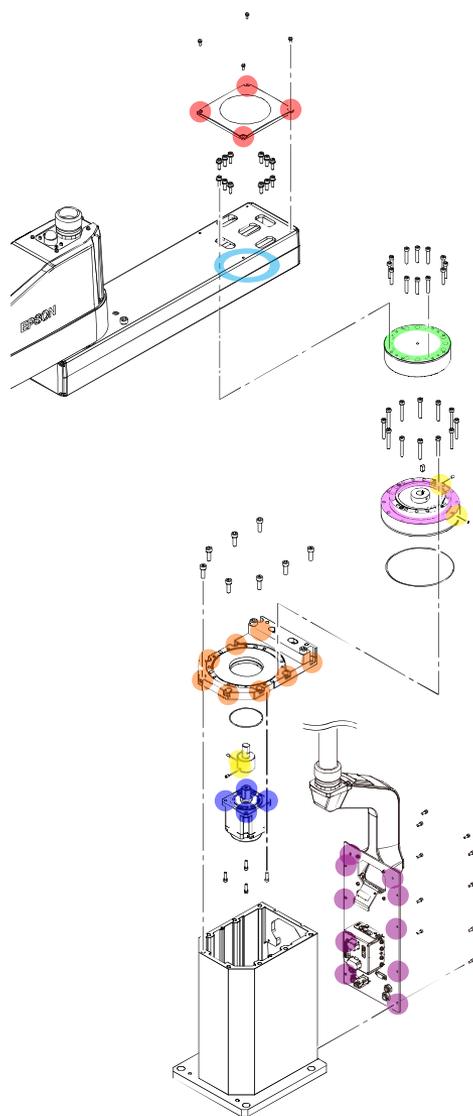
从顶板拆下J1减速机和波形发生器。

注意

波形发生器和轴之间有一个平行键。此外，顶板和减速机之间有一个O型环。请不要丢失任何一个。



2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步

连接器板

S01: 8-M4x10

第2步

J1电机连接器

第3步

第1机械臂外罩

S04: 4-M4x12

带有垫圈

第4步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35

第6步

波形发生器

S05: 2-M5x8

第7步

J1减速机

S02: 12-M6x45

第8步

顶板

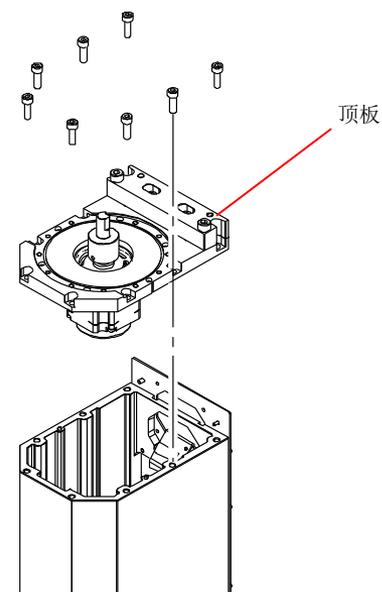
S01: 8-M8x25

第9步

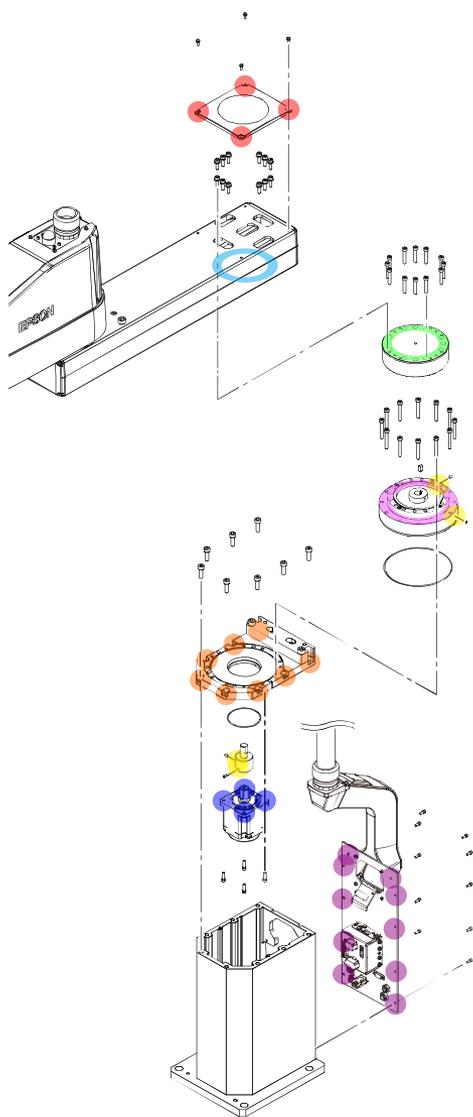
J1电机单元

S01: 4-M5x18和垫圈

将顶板 (与J1电机单元一起) 从底座上拆下。



2.3.1 J1电机单元的拆卸



第1步
连接器板
S01: 8-M4x10

第2步
J1电机连接器

第3步
第1机械臂外罩
S04: 4-M4x12
带有垫圈

第4步
第1机械臂
S01: 12-M6x20和垫圈

第5步
垫圈
S02: 12-M6x35

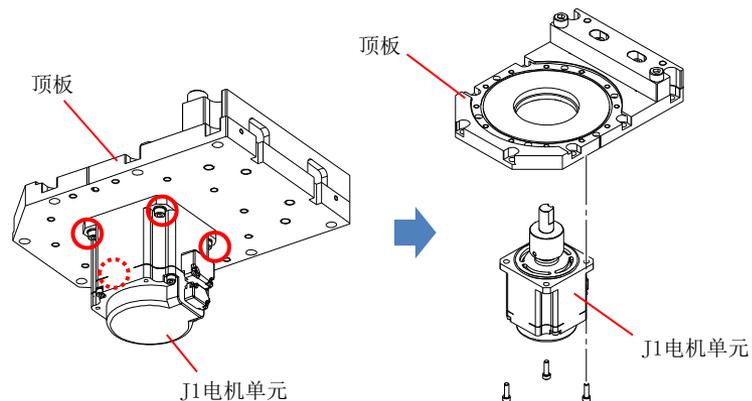
第6步
波形发生器
S05: 2-M5x8

第7步
J1减速机
S02: 12-M6x45

第8步
顶板
S01: 8-M8x25

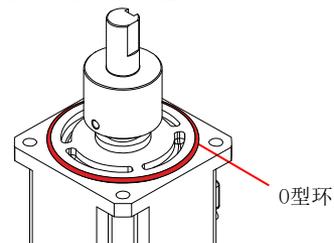
第9步
J1电机单元
S01: 4-M5x18和垫圈

1. 拆下图中所示的螺栓，然后将J1电机单元从顶板上拆下。

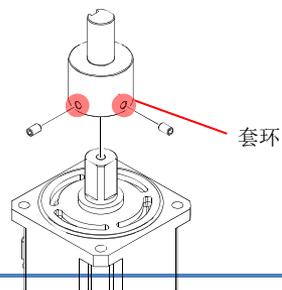


注意

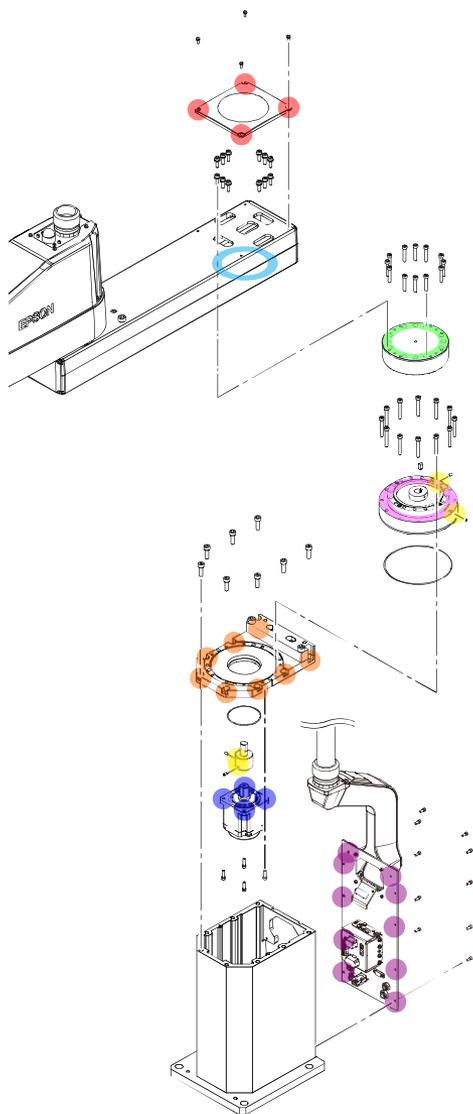
与第J1电机单元连接的O型环可能粘在顶板上。请注意不要丢失。



2. 从J1电机上拆下套环。
S05: 2-M5x8



2.3.2 J1电机单元的安装



第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

J1电机连接器

第9步

连接器板

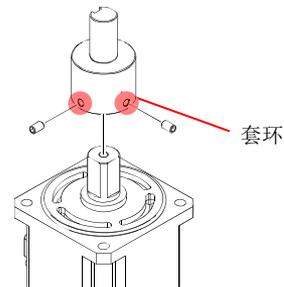
S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

1. 将套环安装至J1电机。

S05: 2-M5x8 (4.0 +/- 0.2 N·m)

要点

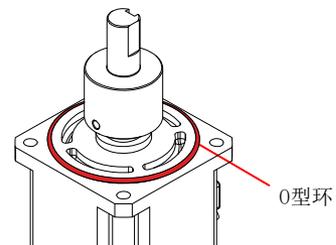
- 将套环螺丝孔与电机轴D切口平面对齐，然后将套环安装在电机轴上。
- 插入套环，直至其接触电机轴。



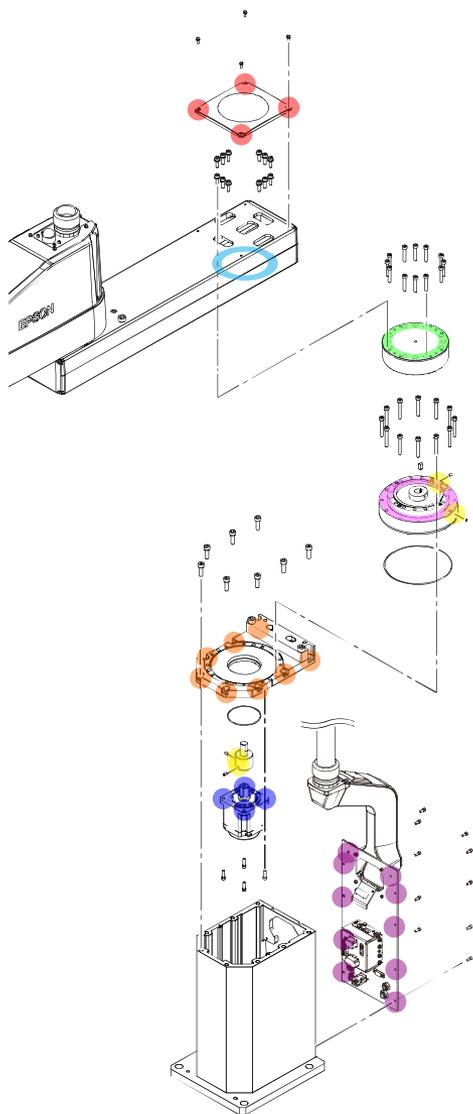
2. 将O型环安装至J1电机。

注意

插入槽内时，注意不要损坏O型环。



2.3.2 J1电机单元的安装



第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

J1电机连接器

第9步

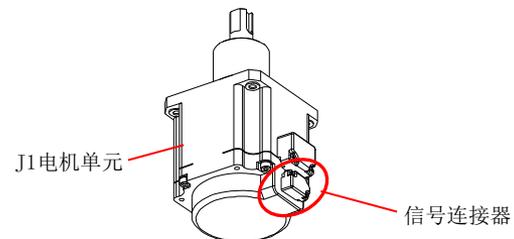
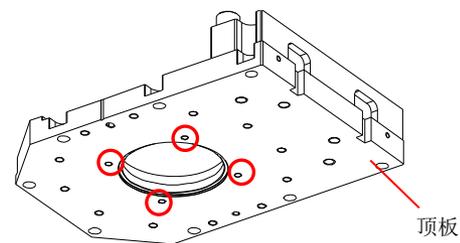
连接器板

S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

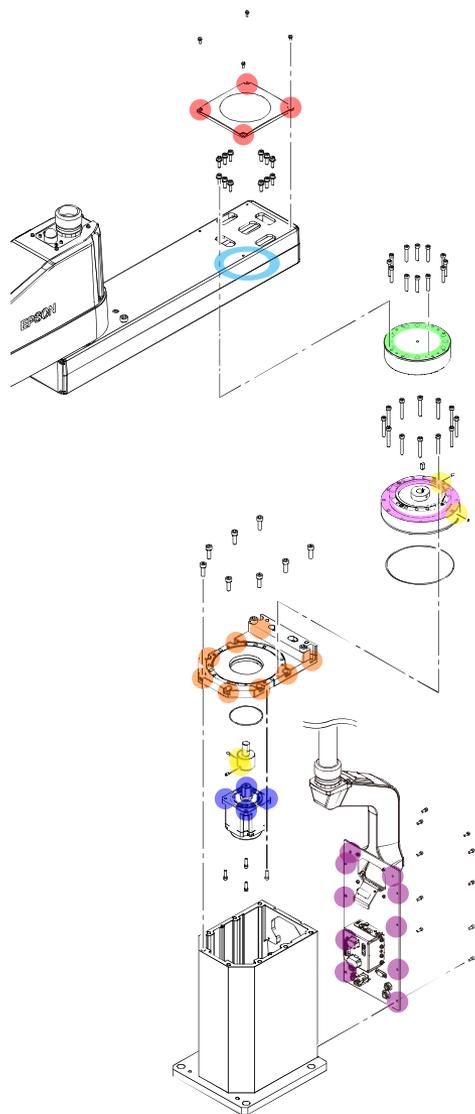
3. 将J1电机单元安装在顶板上。

要点

按图中所示的方向，将J1电机固定至顶板。



2.3.2 J1电机单元的安装



第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

J1电机连接器

第9步

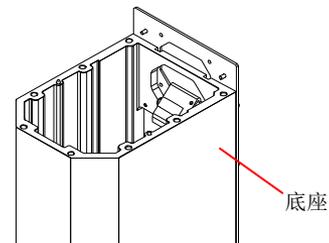
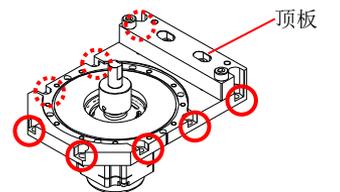
连接器板

S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

1. 将顶板安装在底座上。

要点

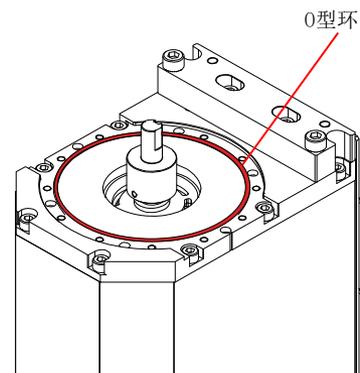
将电机单元固定至顶板，使J1电机连接器面向机械手后侧。



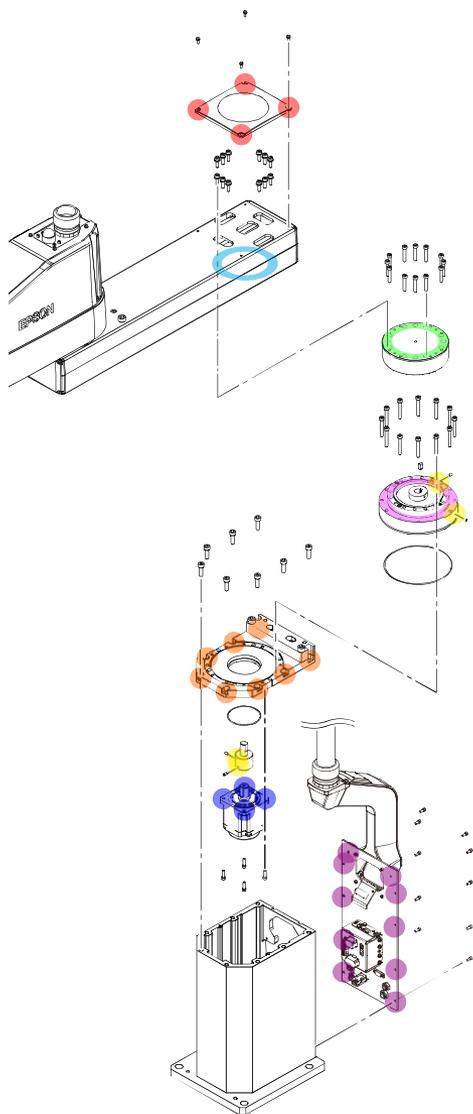
2. 将O型环安装至顶板。

注意

插入槽内时，注意不要损坏O型环。



2.3.2 J1电机单元的安装



第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

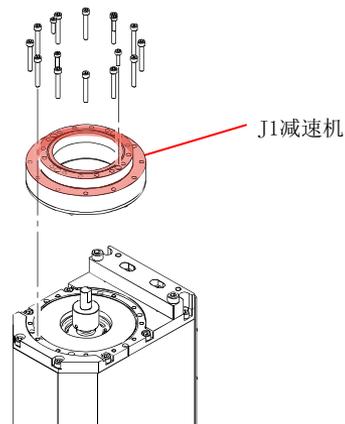
J1电机连接器

第9步

连接板

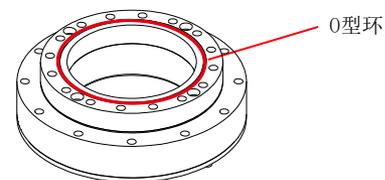
S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

将J1减速机安装在顶板上。



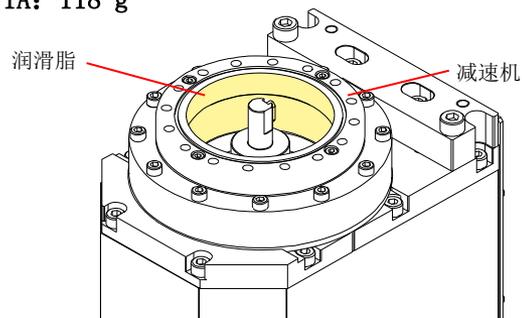
注意

J1减速机连接一个O型环。确保其正确嵌入凹槽中。

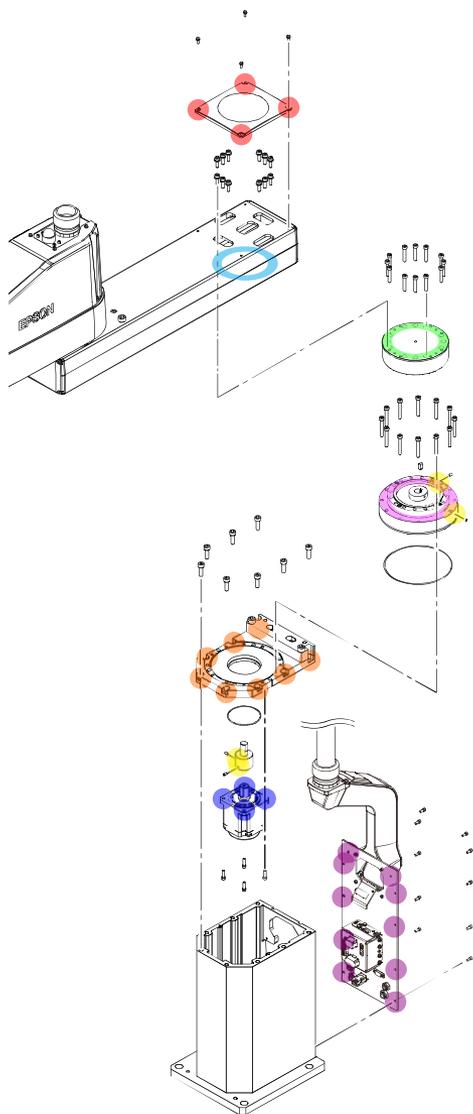


将J1减速机固定至顶板后，涂抹润滑脂至图中所示位置。

 SK-1A: 118 g



2.3.2 J1电机单元的安装



第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

J1电机连接器

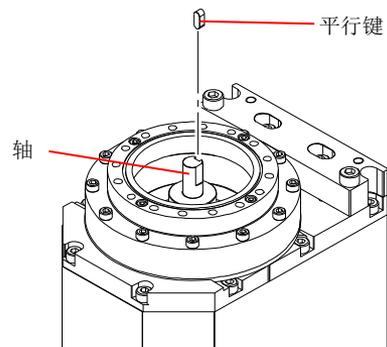
第9步

连接器板

S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

要安装波形发生器时, 使用其专用夹具。

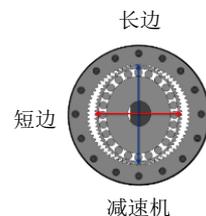
1. 将平行键安装至轴。



2. 要安装波形发生器时, 使用其专用夹具。

注意

旋转波形发生器, 使减速机的柔性花键与电机单元波形发生器的长边对齐, 然后将波形发生器装在J1减速机上。



2.3.2 J1电机单元的安装

第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

J1电机连接器

第9步

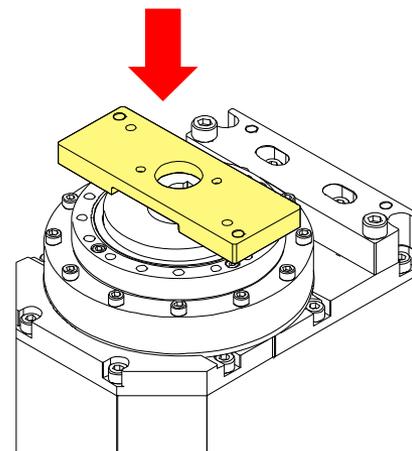
连接器板

S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

3. 将夹具以如下所示的方向放置于波形发生器上，然后沿箭头方向推动。

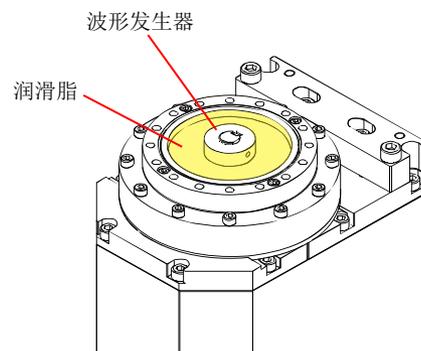
注意

推入夹具，直至其到达夹具接触J1减速机的点位。



4. 涂抹润滑脂至图中指示的区域。

 SK-1A: 32 g



2.3.2 J1电机单元的安装

第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

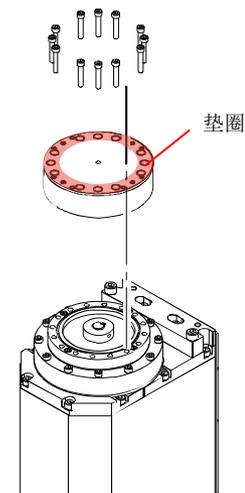
J1电机连接器

第9步

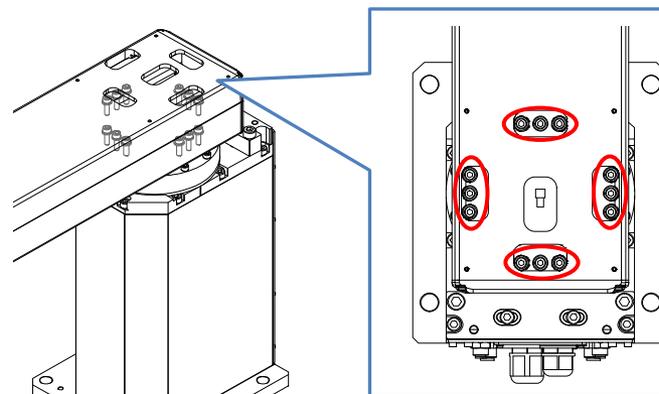
连接器板

S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

将垫圈安装在减速机上。



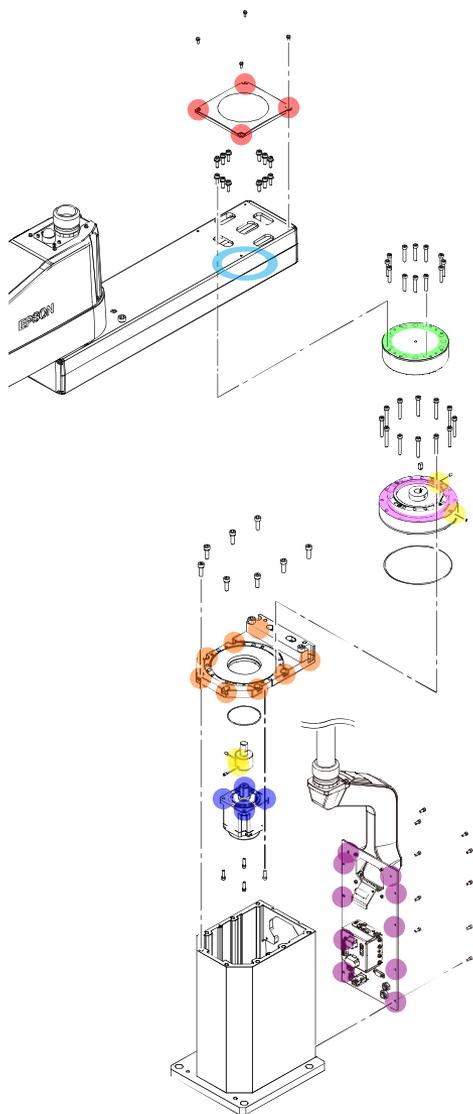
将第1机械臂装入底座，然后拧紧螺栓。



注意

如果以不正确的紧固扭矩值操作机械手，可能会使其滑出原位或螺栓受损。

2.3.2 J1电机单元的安装



第1步

J1电机单元

S01: 4-M5x22
8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

顶板

S01: 8-M8x25
32.0 +/- 1.6 N·m

第3步

J1减速机

S02: 12-M6x45, 18.0 +/- 0.9 N·m

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

垫圈

S02: 12-M6x35
18.0 +/- 0.9 N·m

第6步

第1机械臂

S01: 12-M6x20和垫圈
18.0 +/- 0.9 N·m

第7步

第1机械臂外罩

S03: 4-M4x12, 带有垫圈
0.45 +/- 0.1 N·m

第8步

J1电机连接器

第9步

连接器板

S01: 8-M4x10, 4.0 +/- 0.2 N·m

电机连接器的连接

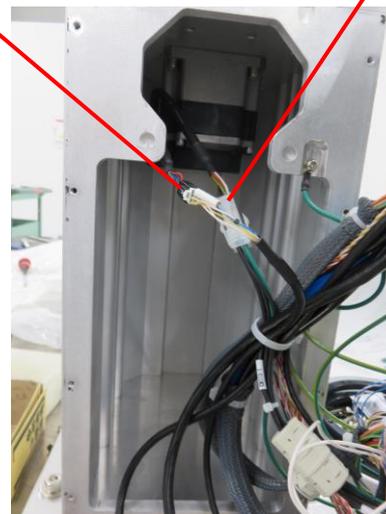
连接图中所示的连接器。

注意

注意不要在电缆上施加载荷，例如用力过大弯曲电缆。

CN310-1
(J1电机信号)

CN110-1
(J1电机电源)

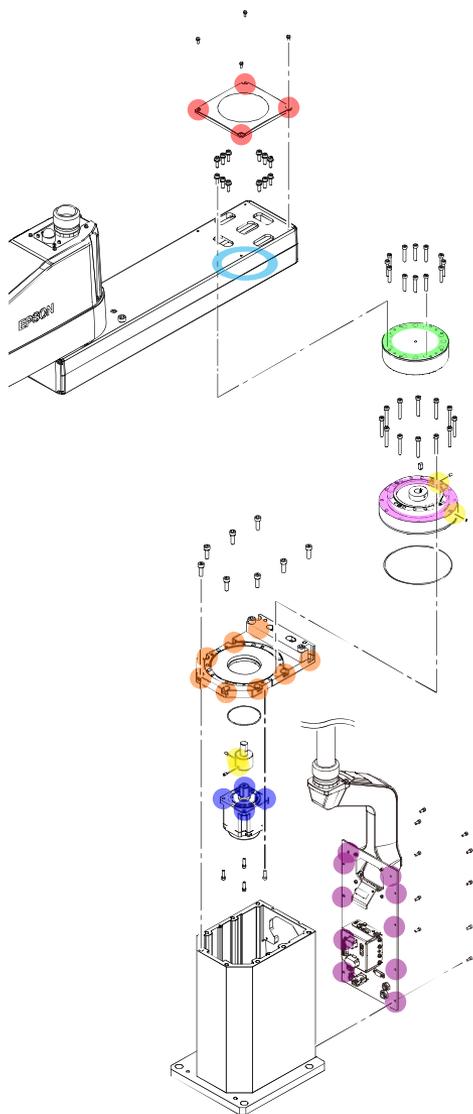


注意

装配电机单元后，执行第1关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

2.3.3 J1减速机的拆卸



第1步
J1减速机



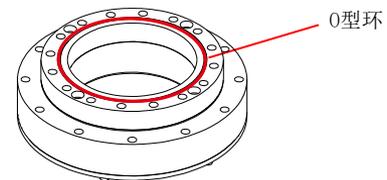
执行J1电机单元的拆卸中到第7步为止的步骤。

第2步
O型环

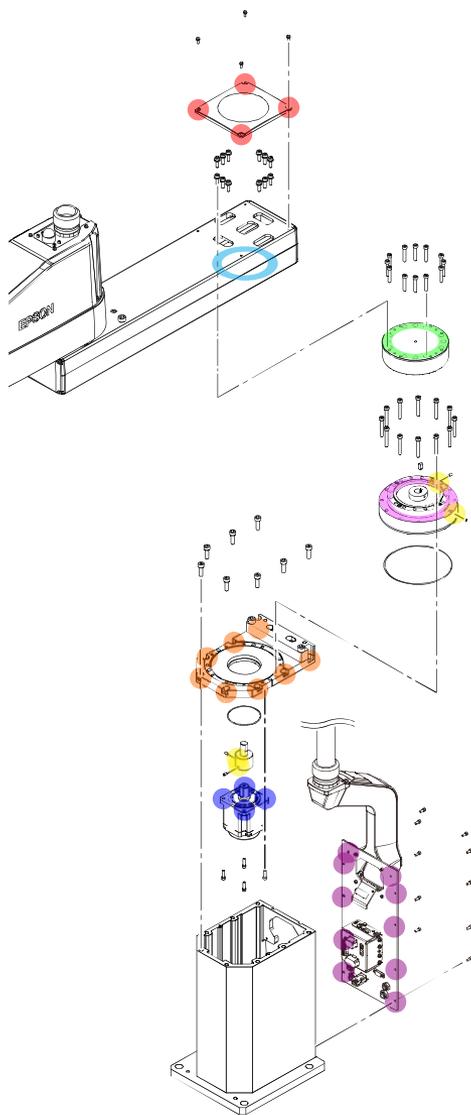
拆下减速机上的O型环。

注意

O型环可能会粘在垫圈上。请注意不要丢失。



2.3.4 J1减速机的安装



第1步
J1减速机

注意

- 确保以下更换部件可获得。



O型环

柔性花键
和交叉滚子轴承单元

波形发生器

圆形花键

- 禁止调整固定柔性花键和交叉滚子轴承的螺栓。如果调整螺栓，就需要减速机制造商将其对齐。
- 进行维护前，请确保J1电机单元波形发生器与J1减速机的序列号一致。使用不同序列号的部件可能会导致振动、异常噪音或其他可能影响机器人精度的问题。



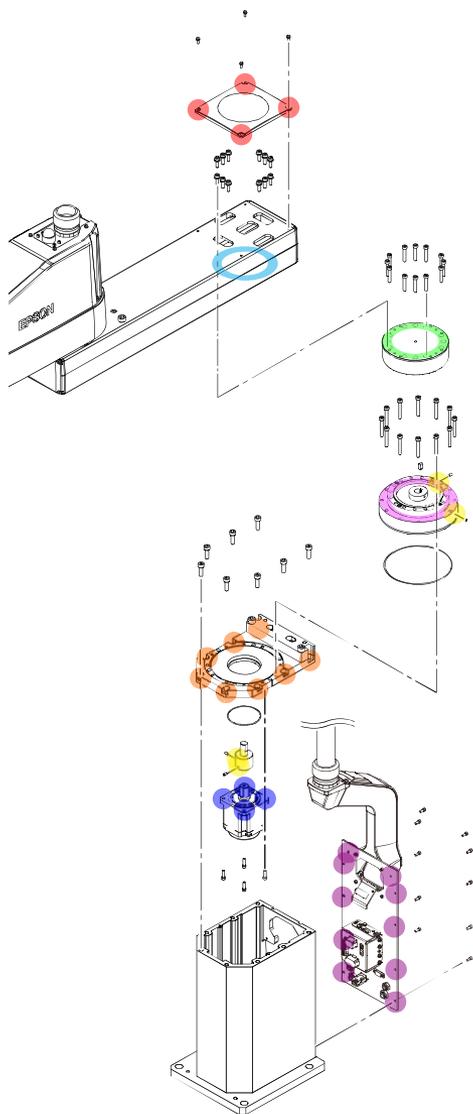
减速机

波形发生器
(J2电机)

要点

先擦除之前的润滑脂或防锈油后再进行操作。

2.3.4 J1减速机的安装



第1步
J1减速机

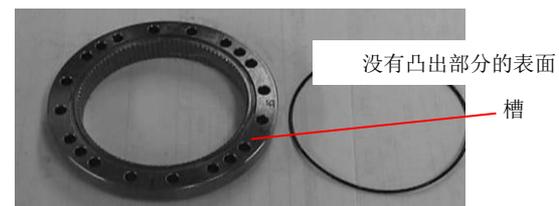
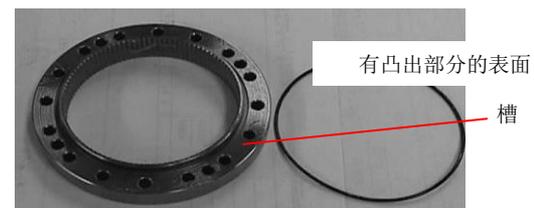
准备工作

减速机的装配

1. 将O型环安装至位于圆形花键两侧的凹槽中。

注意

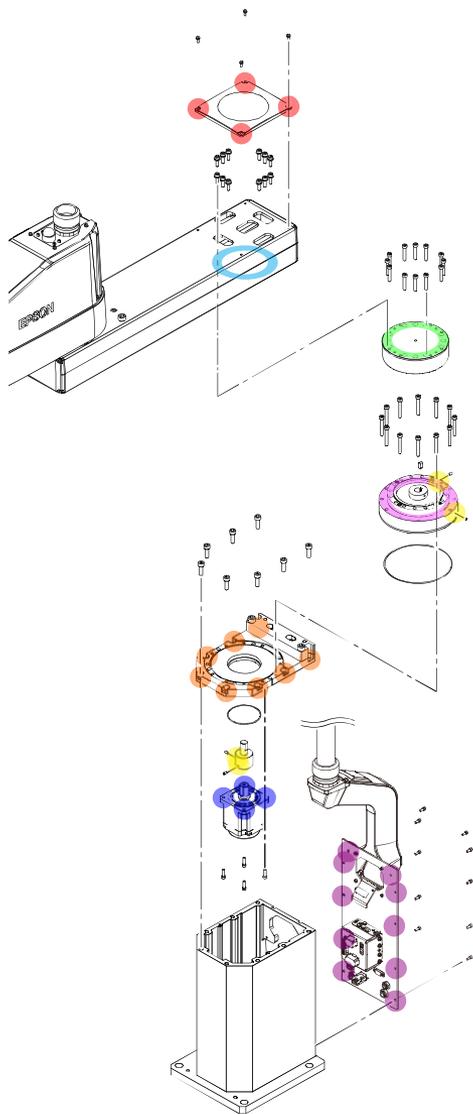
确保环不从凹槽中突出。



2. 使圆形花键有凸出部分的表面朝下，将其插入柔性花键。



2.3.4 J1减速机的安装



第1步
J1减速机

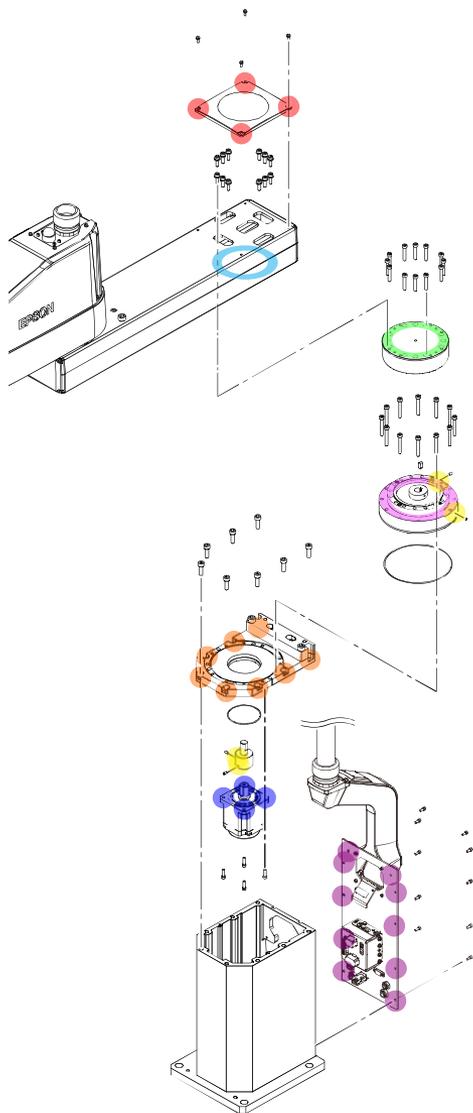
3. 对齐交叉滚子轴承内环螺栓孔和圆形花键切孔。



4. 将圆形花键固定至交叉滚子轴承。



2.3.4 J1减速机的安装



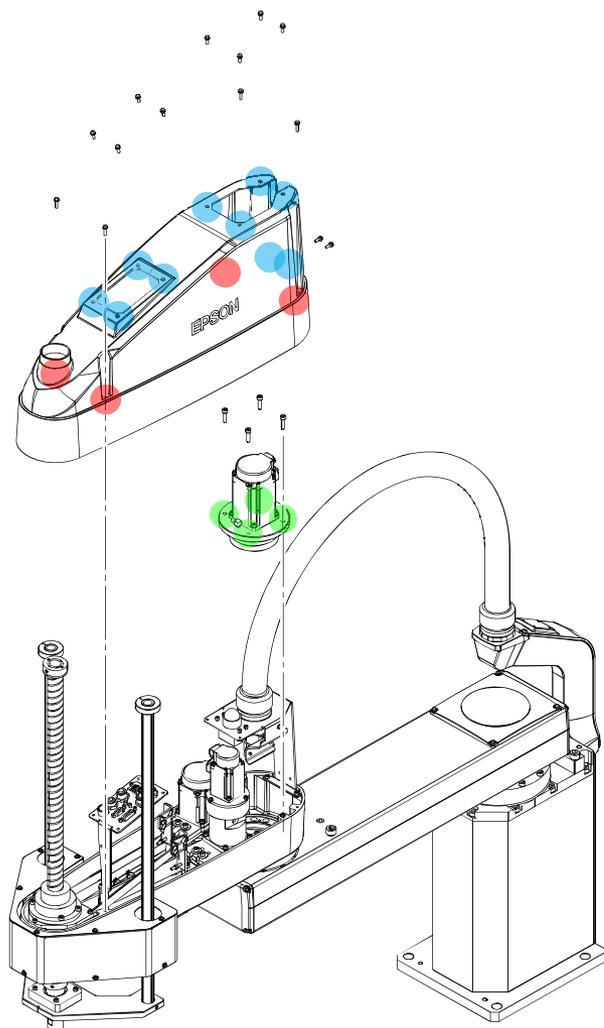
第1步
J1减速机



执行J1电机单元的安装第3步至最后一步的步骤。

2.4 第2关节

2.4.1 J2电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14



第2步
用户板

第3步
管板
S01: 2-M4x10

第4步
J2电机连接器

第5步
J2电机单元
S01: 4-M5x20

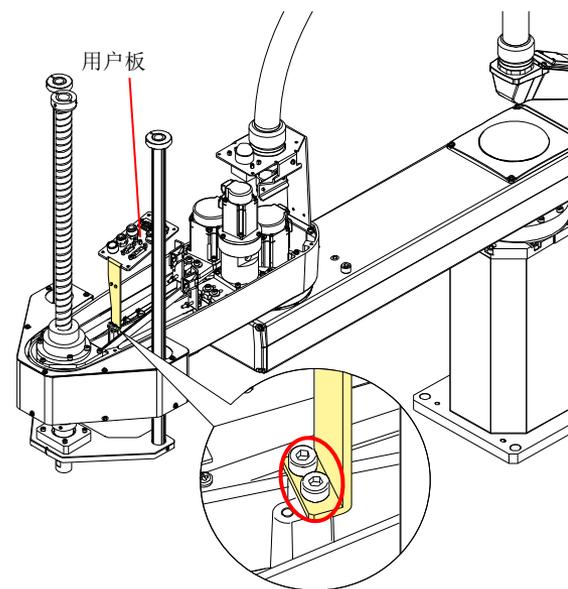
注意

滚珠丝杠花键单元在维护期间可能会掉落。在进行维护前，请将其降至下限。

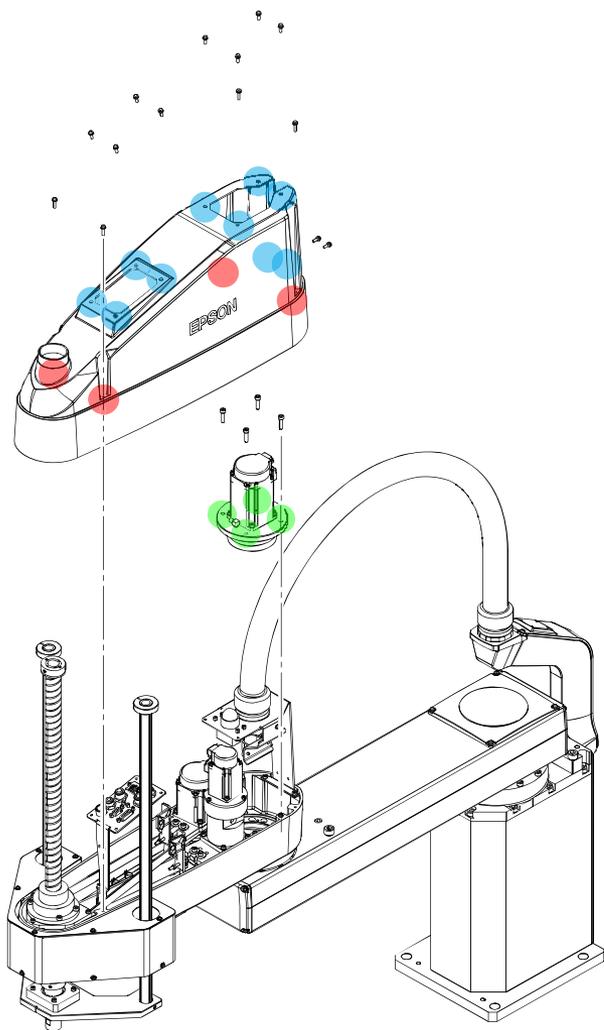
拆下固定用户板的螺栓，以便移动用户板 and 用户板支架。

要点

松开用户板和用户板支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.4.1 J2电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板

第3步
管板
S01: 2-M4x10

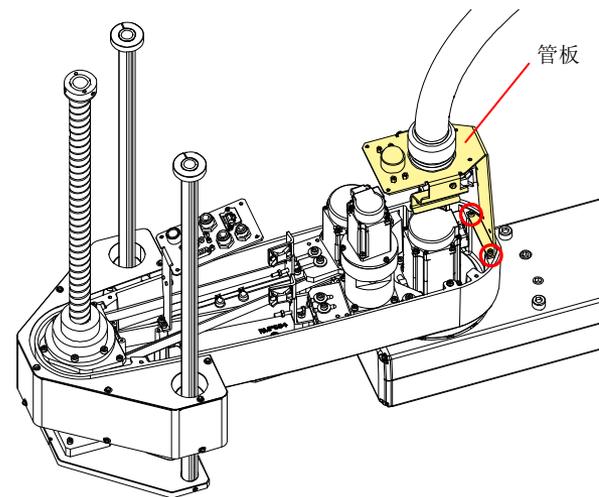
第4步
J2电机连接器

第5步
J2电机单元
S01: 4-M5x20

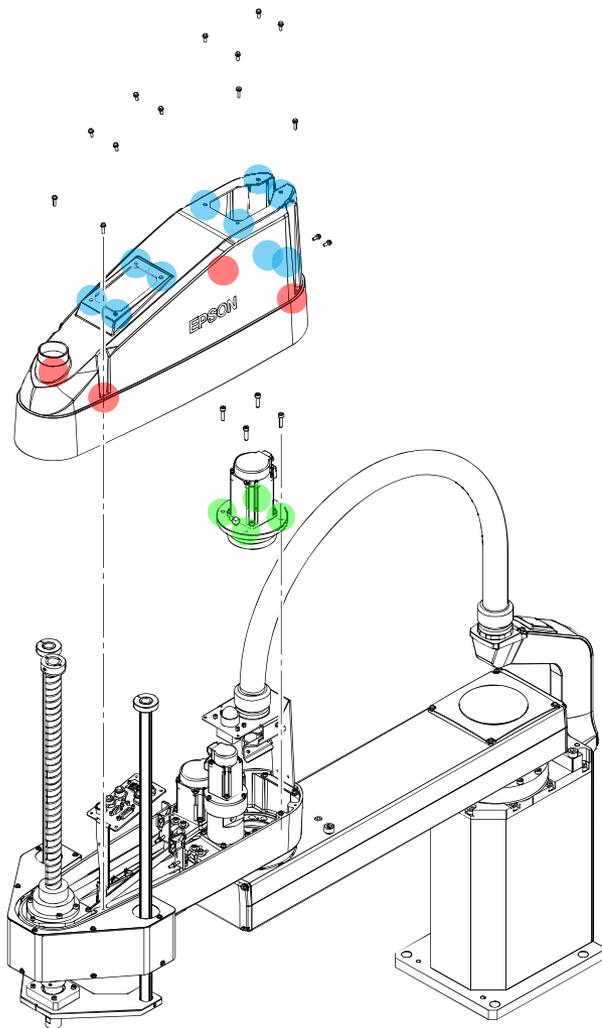
拆下固定管板的螺栓，以便移动管板和管板支架。

要点

松开管板和管支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.4.1 J2电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板

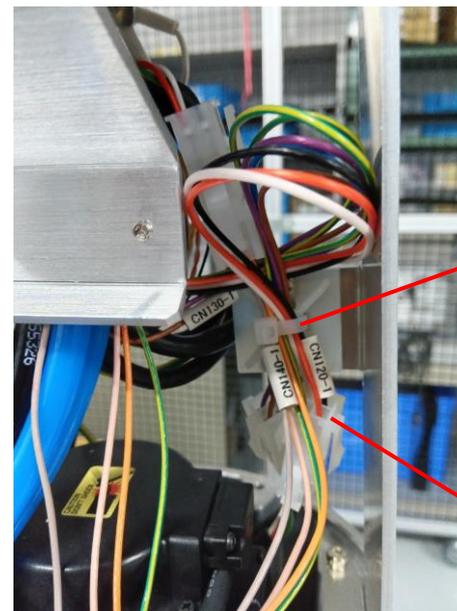
第3步
管板
S01: 2-M4x10

第4步
J2电机连接器

第5步
J2电机单元
S01: 4-M5x20

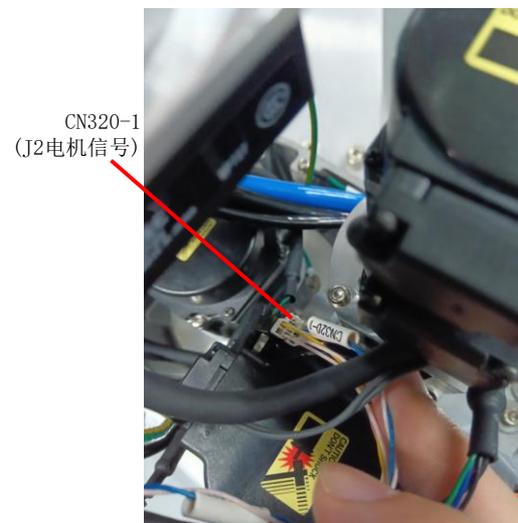
断开电机连接器

断开连接器，拆下图中所示的扎带。



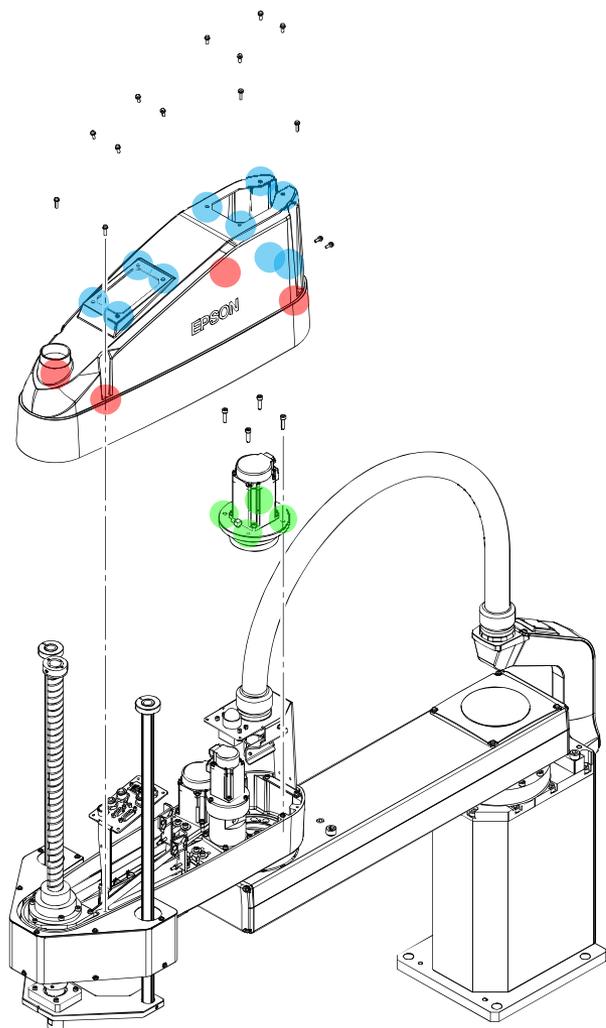
扎带
(AB150)

CN120-1
(J2电机电源)



CN320-1
(J2电机信号)

2.4.1 J2电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板

第3步
管板
S01: 2-M4x10

第4步
J2电机连接器

第5步
J2电机单元
S01: 4-M5x20

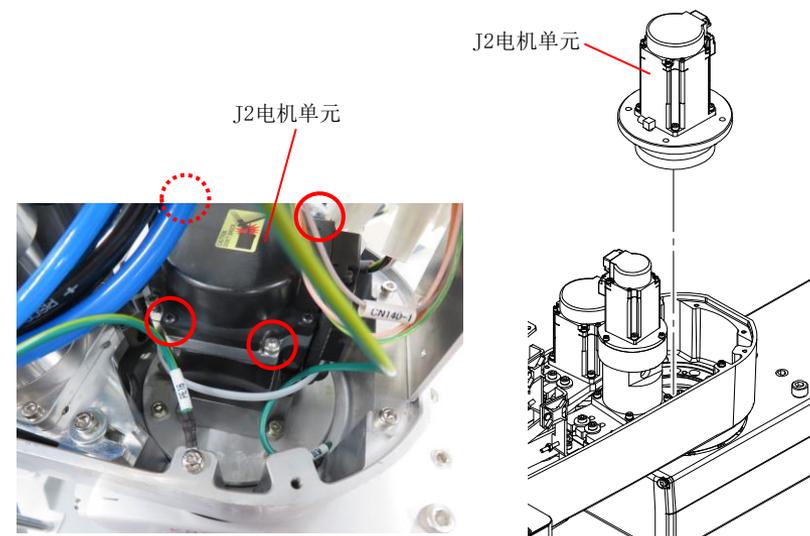
J2电机单元的拆卸

要点

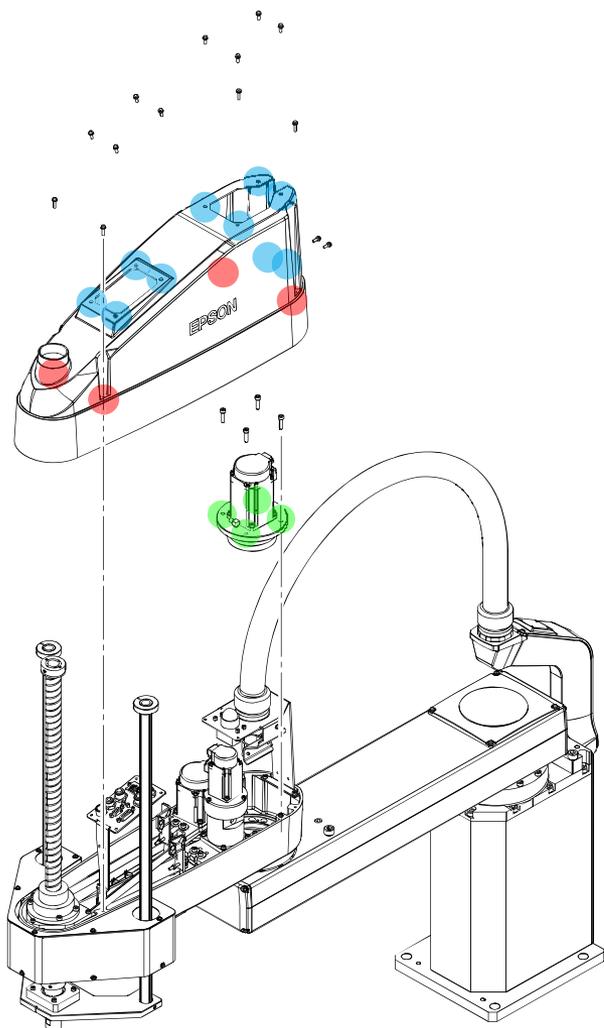
- 拆卸J2电机单元时，竖直向上将其拉出。
- 电机难以拆下时，用手轻轻移动第2机械臂，同时拉出电机。

注意

润滑脂可能从波形发生器上掉下来。注意避免润滑脂粘附在周围的部件上。



2.4.2 J2电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J2电机连接器

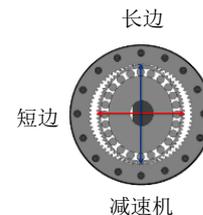
第1步

J2电机单元

S01: 4-M5x20
8.0 +/- 0.4 N·m

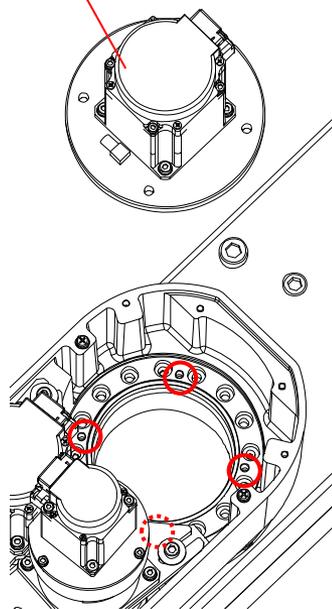
注意

- 旋转波形发生器后安装电机单元，以使电机单元的波形发生器的长边侧对准减速机的柔性花键。



- 按图中所示的方向，安装电机单元。

J2电机单元

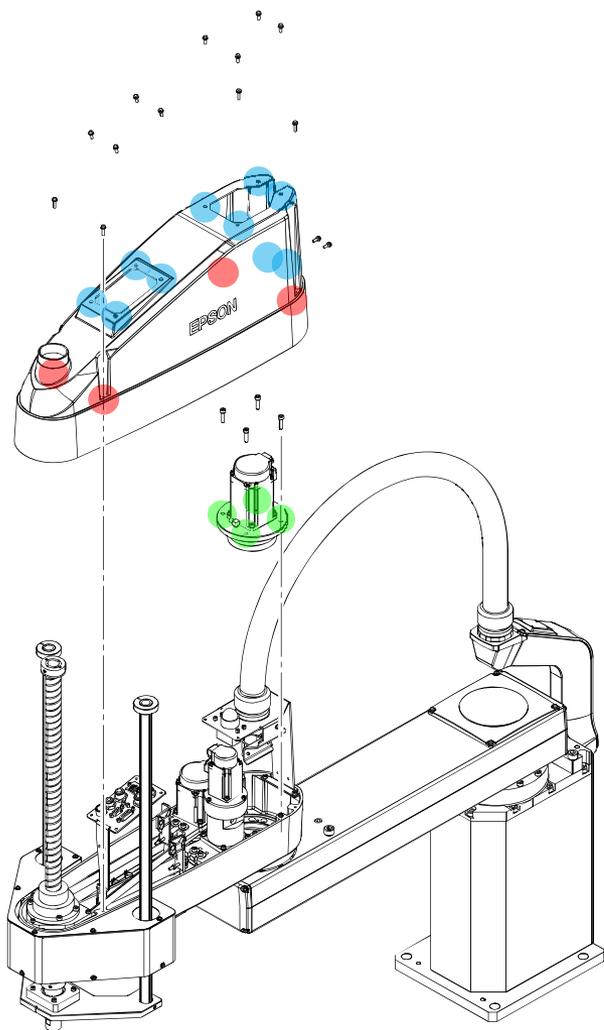
第2关节
电机单元

J2电机连接器

要点

难以放置电机单元时，可轻轻移动第2机械臂，同时将电机单元推入。

2.4.2 J2电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J2电机连接器

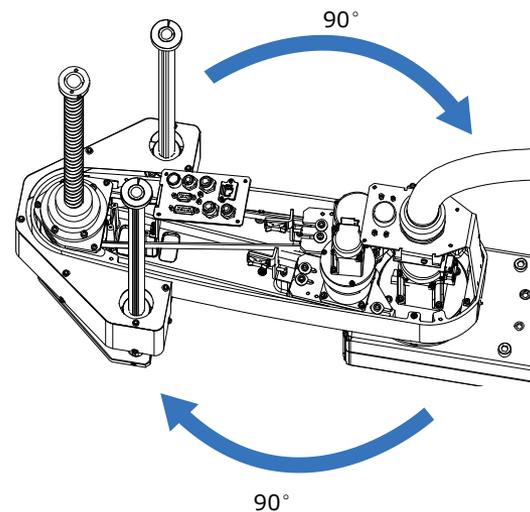
第1步

J2电机单元

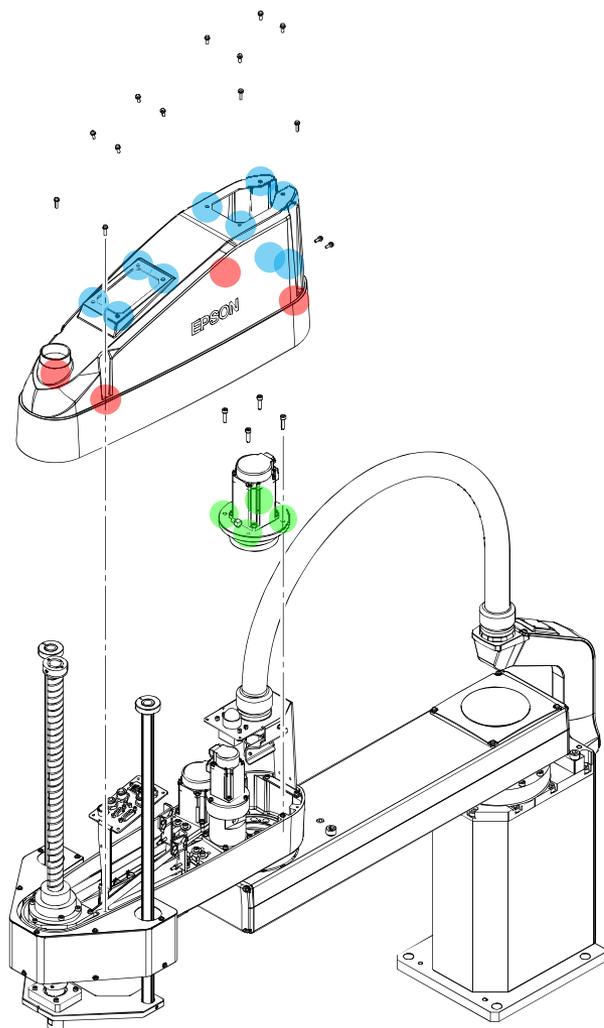
S01: 4-M5x20
8.0 +/- 0.4 N·m

注意

为了减少机械手运行时的振动和噪音，在安装电机单元后转动机械臂，并将其置于中心位置。（来回转动三次，每次大约90°。）居中完成后，拧紧电机单元上的螺栓。



2.4.2 J2电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

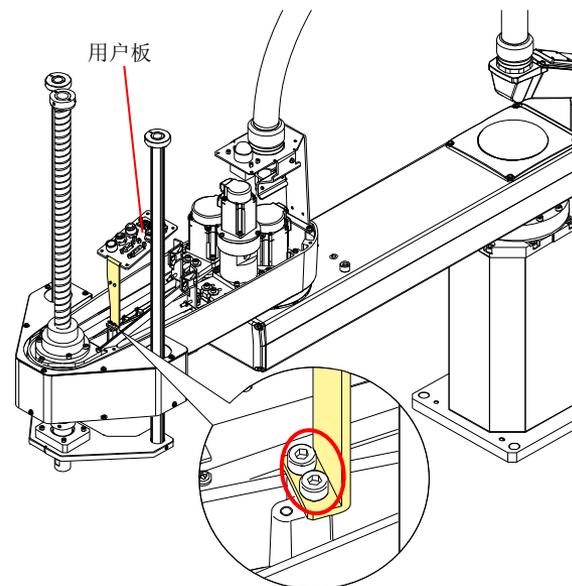
J2电机连接器

第1步

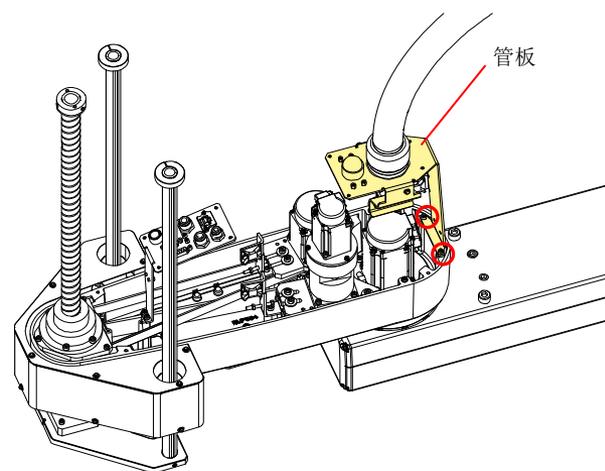
J2电机单元

S01: 4-M5x20
8.0 +/- 0.4 N·m

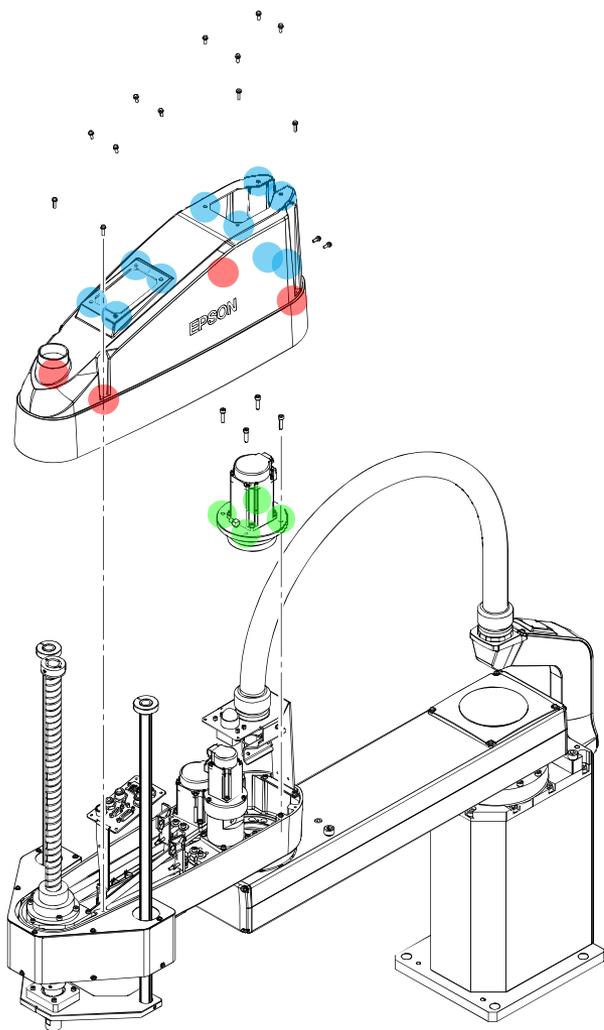
拧紧图中所示螺栓，并将用户板固定至第2机械臂。



拧紧图中所示螺栓，并将管板固定至第2机械臂。



2.4.2 J2电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J2电机连接器

第1步

J2电机单元

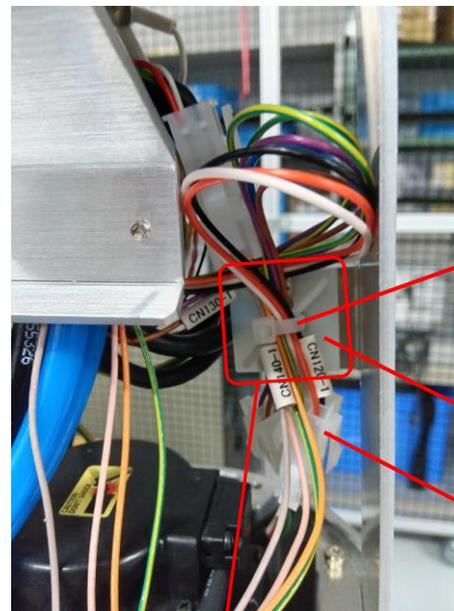
S01: 4-M5x20
8.0 +/- 0.4 N·m

电机连接器的连接

连接图中所示的连接器。

注意

注意不要在电缆上施加载荷，例如用力过大弯曲电缆。



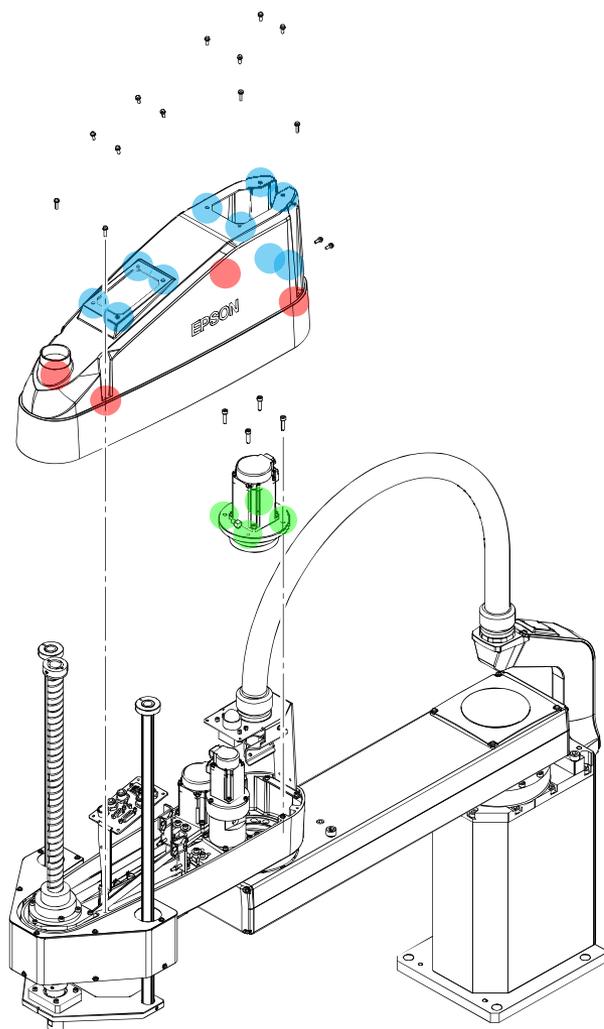
扎带
(AB150)

安装底座

CN120-1
(J2电机电源)

用扎带将以下电缆固定于安装底座上。
CN120、CN130、CN140

2.4.2 J2电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m



第3步

用户板

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

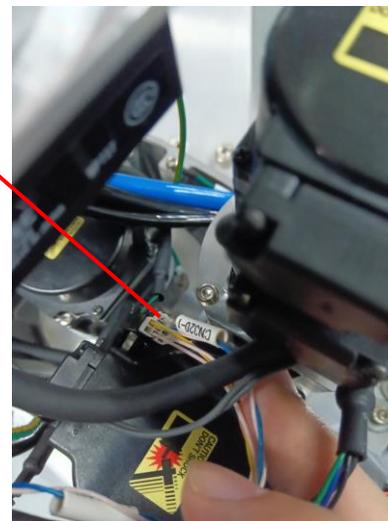
J2电机连接器

第1步

J2电机单元

S01: 4-M5x20
8.0 +/- 0.4 N·m

CN320-1
(J2电机信号)

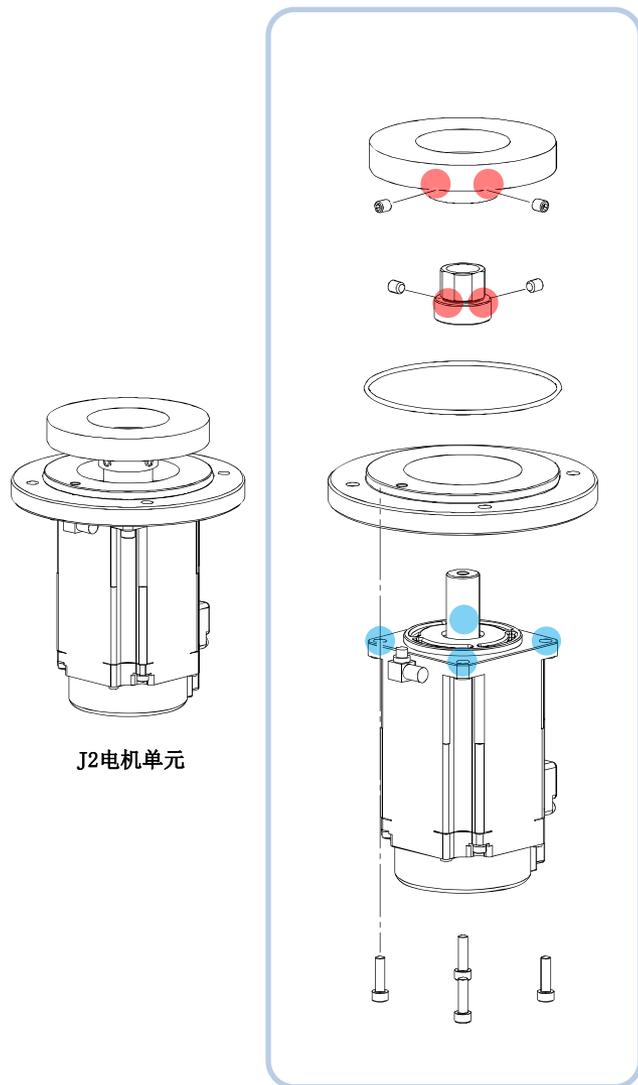


注意

装配电机单元后，执行第2关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

2.4.3 J2电机的拆解



第1步
波形发生器
S05: 2-M5x8

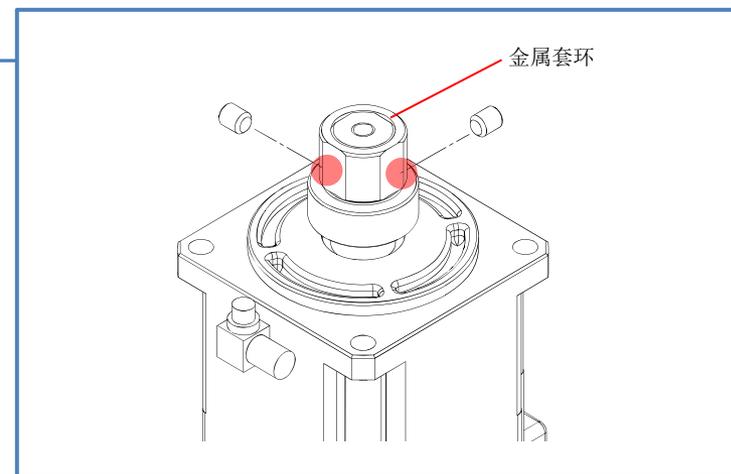
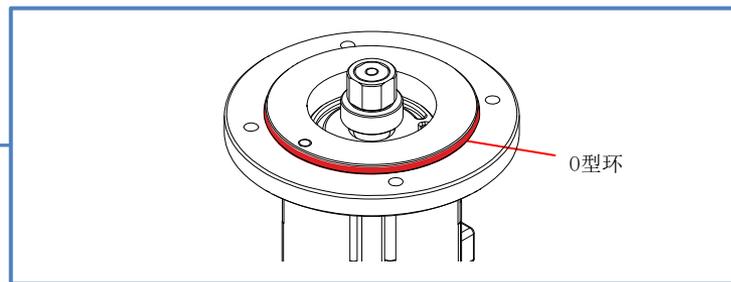
要点

拆卸电机单元上的波形发生器前，请从其上擦去之前的润滑脂。

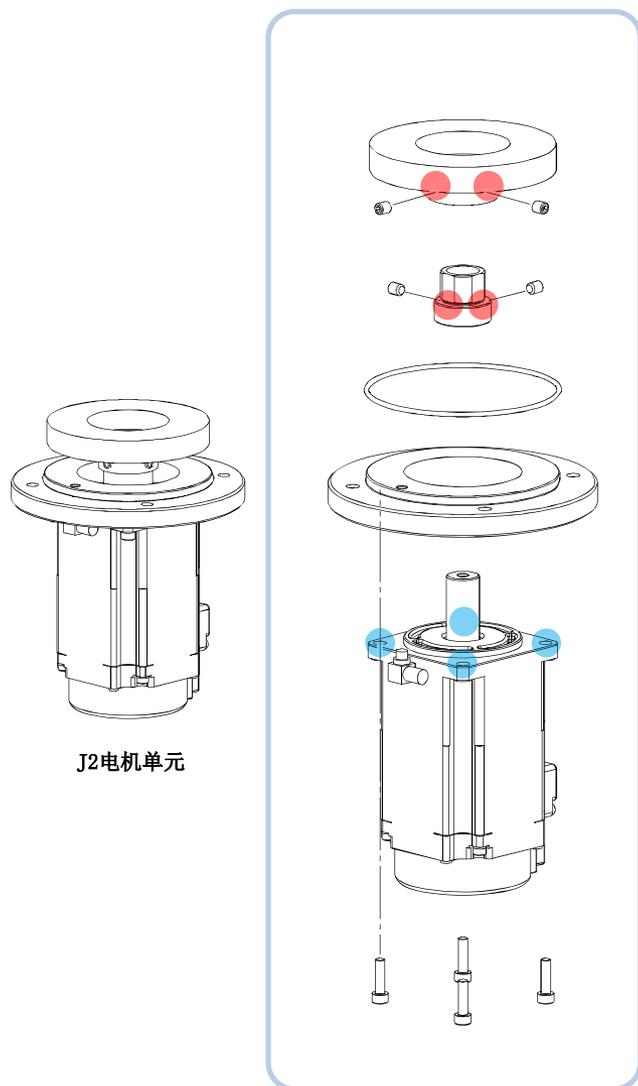
第2步
O型环

第3步
电机板
S01: 4-M4x15和垫圈

第4步
金属套环
S05: 2-M5x6



2.4.4 J2电机的装配



J2电机单元

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8

4.0 +/- 0.2 N·m

第3步

O型环

第2步

电机板

S01: 4-M4x15和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

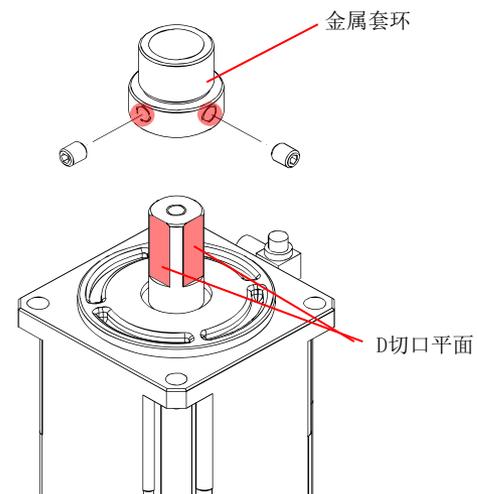
金属套环

S05: 2-M5x6

4.0 +/- 0.2 N·m

要点

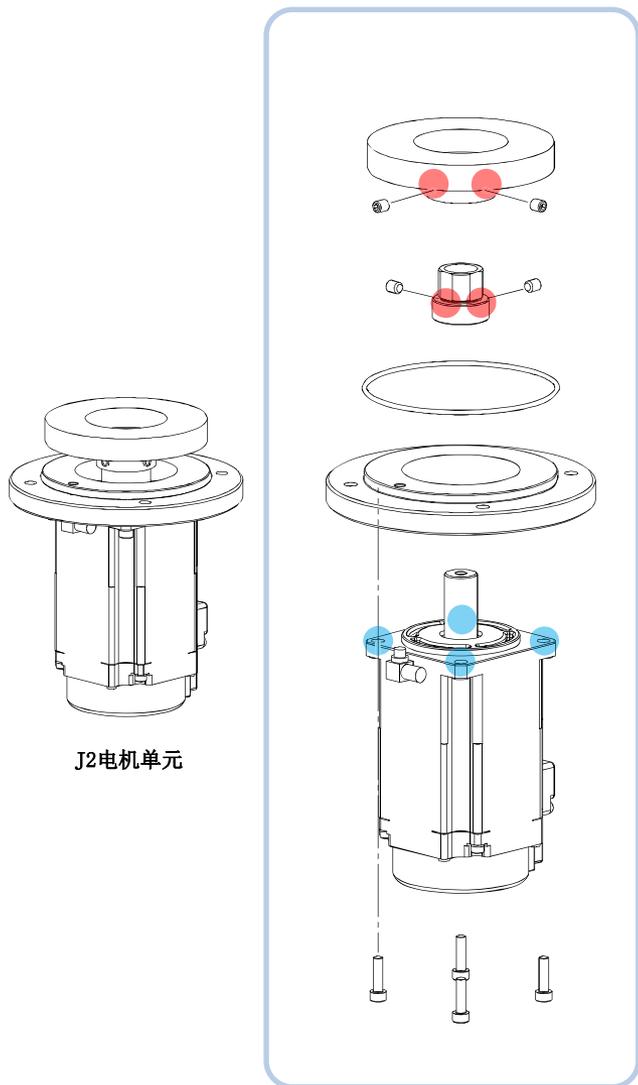
- 将金属套环螺丝孔与电机轴D切口平面对齐，然后将金属套环安装在电机轴上。
- 插入金属套环，直至其接触电机轴。



金属套环

D切口平面

2.4.4 J2电机的装配



J2电机单元

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8

4.0 +/- 0.2 N·m

第3步

O型环

第2步

电机板

S01: 4-M4x15和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

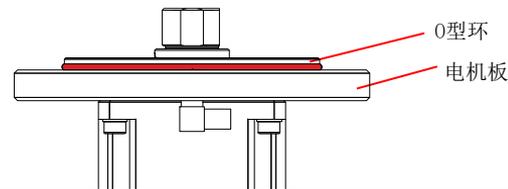
金属套环

S05: 2-M5x6

4.0 +/- 0.2 N·m

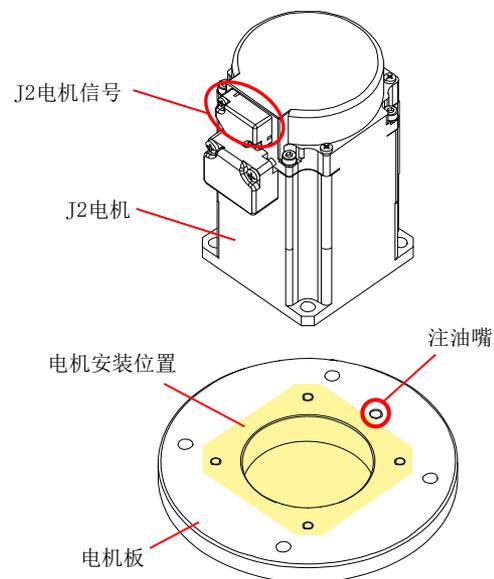
注意

如图所示，将O型环安装在与电机板接触的位置。

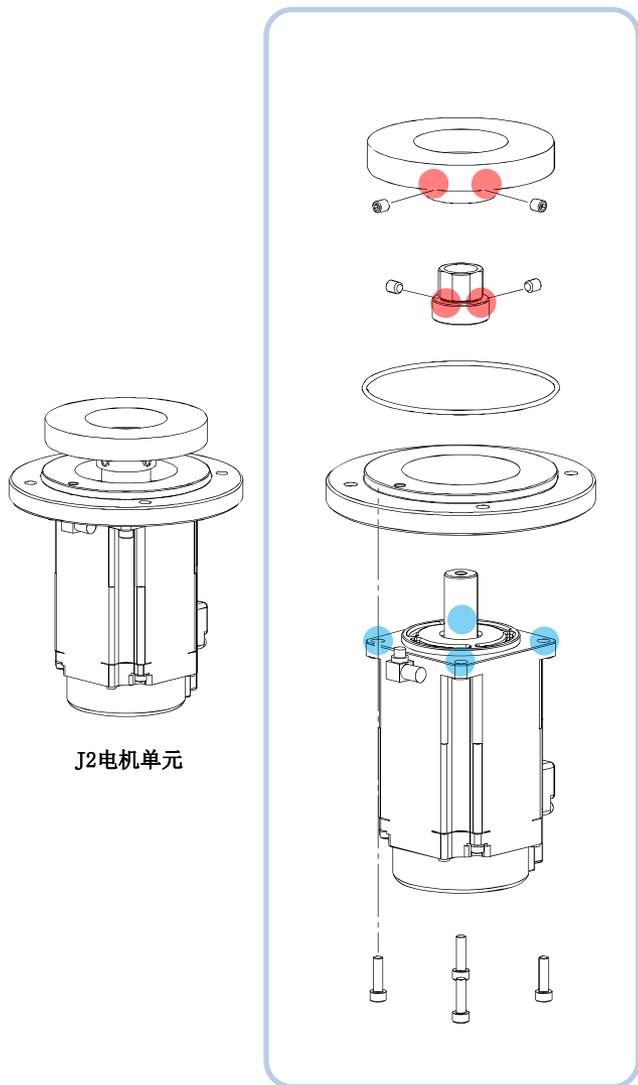


注意

按照图中所示的方向将第2关节电机和电机板连接起来。如果安装方向不正确，可能导致电机固定在机械臂上后，电缆无法连接到连接器。



2.4.4 J2电机的装配



J2电机单元

第4步
波形发生器
S05: 2-M5x8
4.0 +/- 0.2 N·m

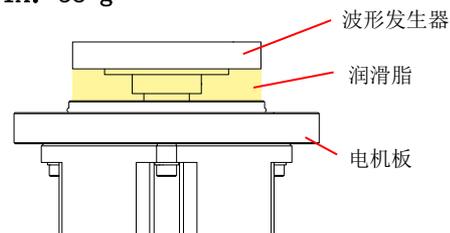
第3步
O型环

第2步
电机板
S01: 4-M4x15和垫圈
4.0 +/- 0.2 N·m

第1步
金属套环
S05: 2-M5x6
4.0 +/- 0.2 N·m

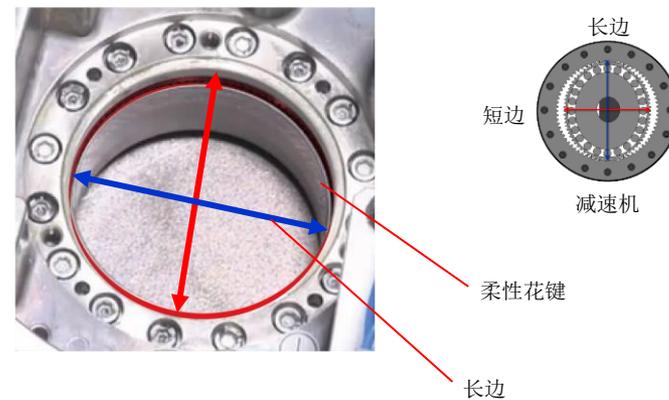
在波形发生器上涂抹润滑脂
在图中所示位置涂抹润滑脂。

 SK-1A: 38 g

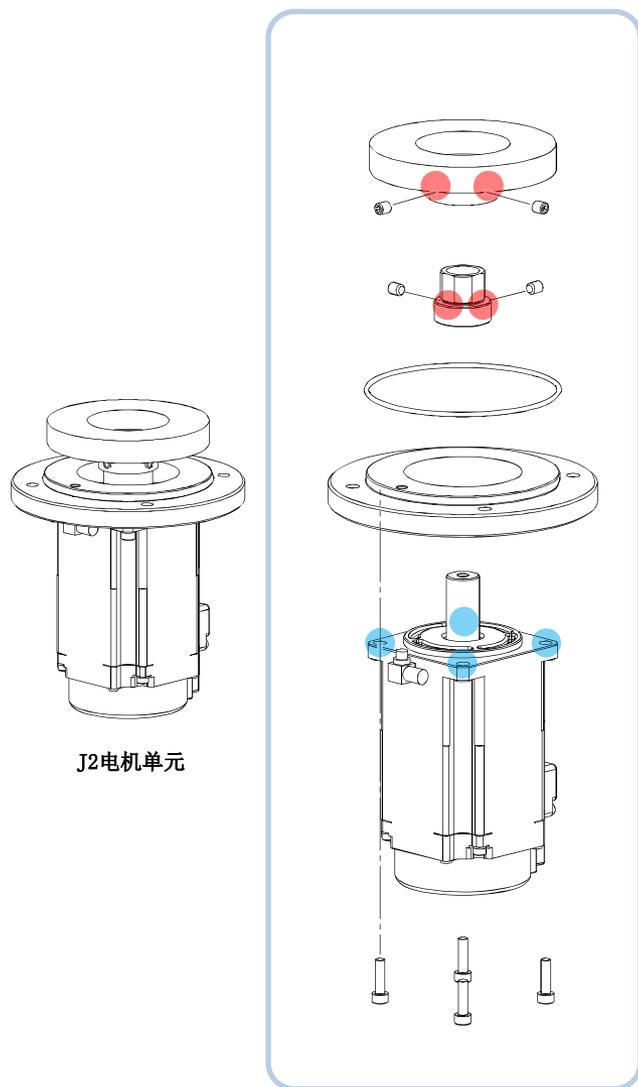


要点

在涂抹润滑脂之前，检查波形发生器和柔性花键的长边。如果涂好润滑脂，就很难确定长边侧了。



2.4.4 J2电机的装配



J2电机单元

第4步

波形发生器

S05: 2-M5x8

4.0 +/- 0.2 N·m

第3步

O型环

第2步

电机板

S01: 4-M4x15和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

金属套环

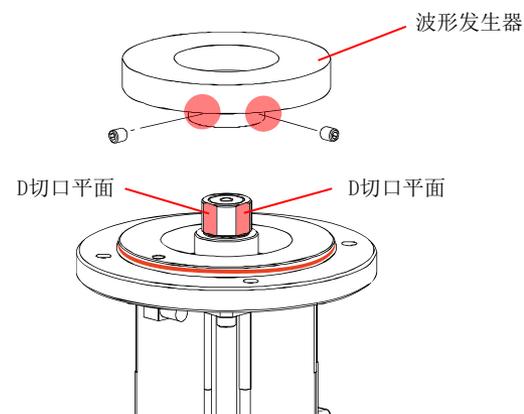
S05: 2-M5x6

4.0 +/- 0.2 N·m

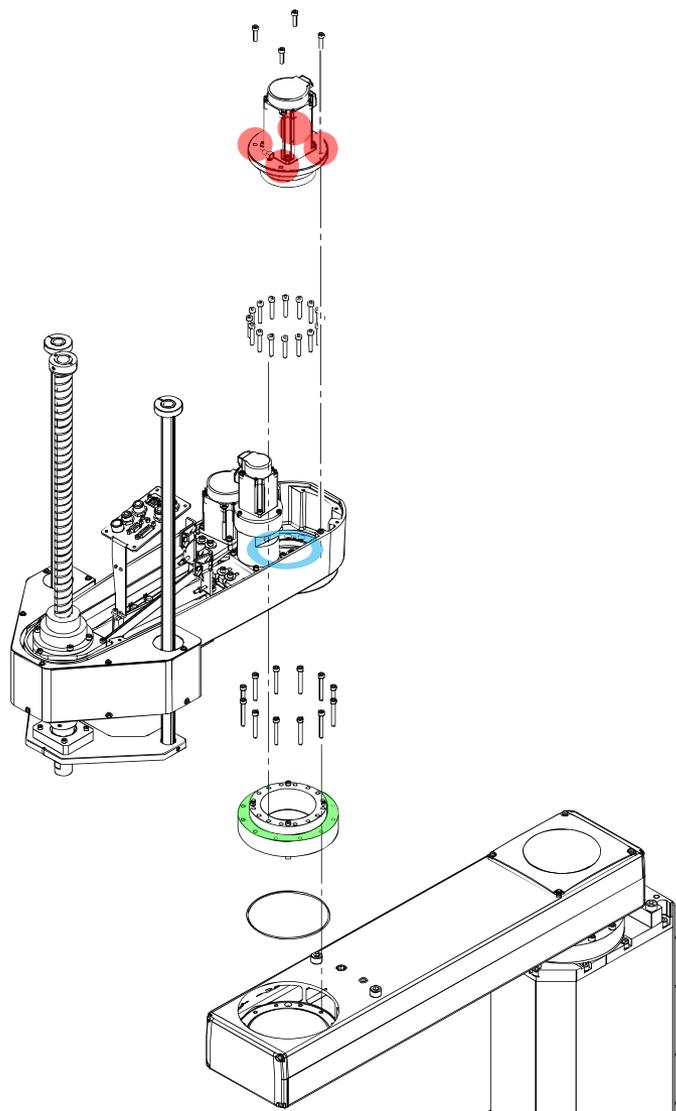
安装波形发生器

注意

- 将波形发生器推入，直至其接触金属套环。
- 将波形发生器螺丝孔与金属套环D切口平面对齐，然后将波形发生器安装在金属套环上。



2.4.5 拆卸J2减速机



第1步
J2电机单元



第2步
第2机械臂
S02: 16-M5x30

第3步
J2减速机
S02: 12-M5x40

第4步
O型环

注意

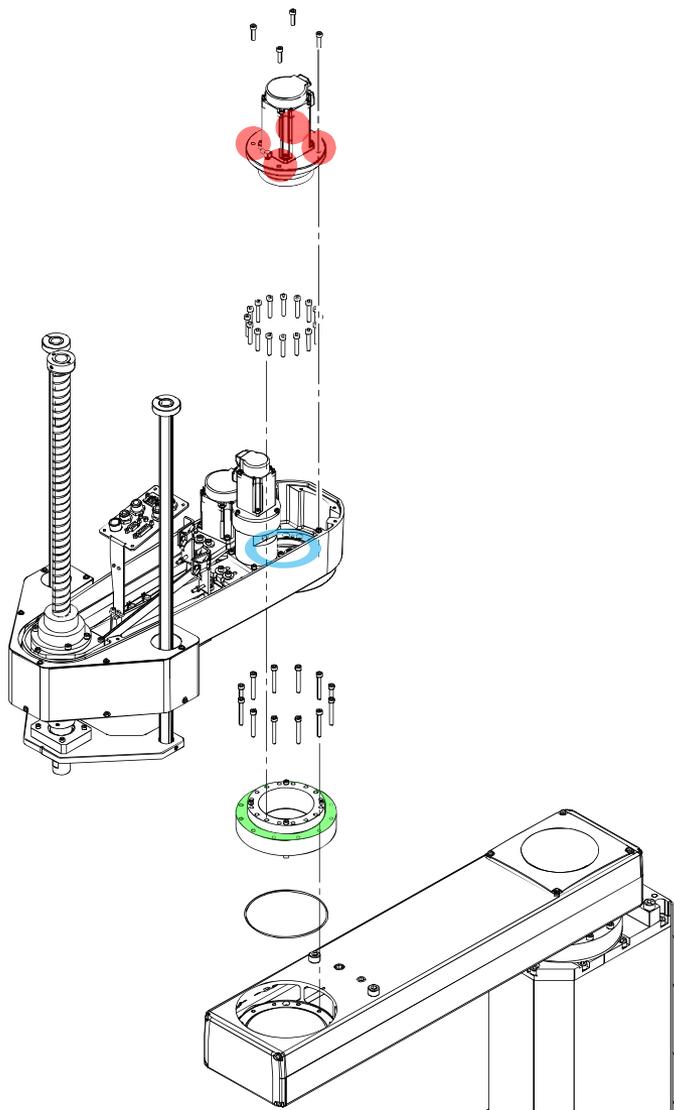
- 固定第2机械臂，同时拆下螺栓，以确保第2机械臂不会掉落。



第2机械臂

- 竖直向上拆下第2机械臂。

2.4.5 拆卸J2减速机



第1步
J2电机单元

第2步
第2机械臂
S02: 16-M5x30

第3步
J2减速机
S02: 12-M5x40

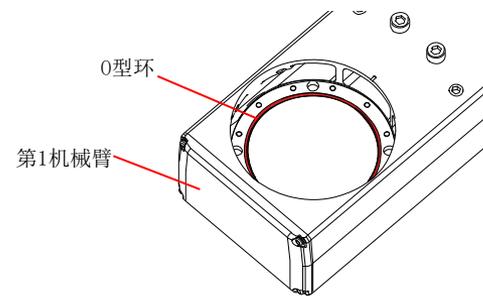
第4步
O型环

拆卸减速机

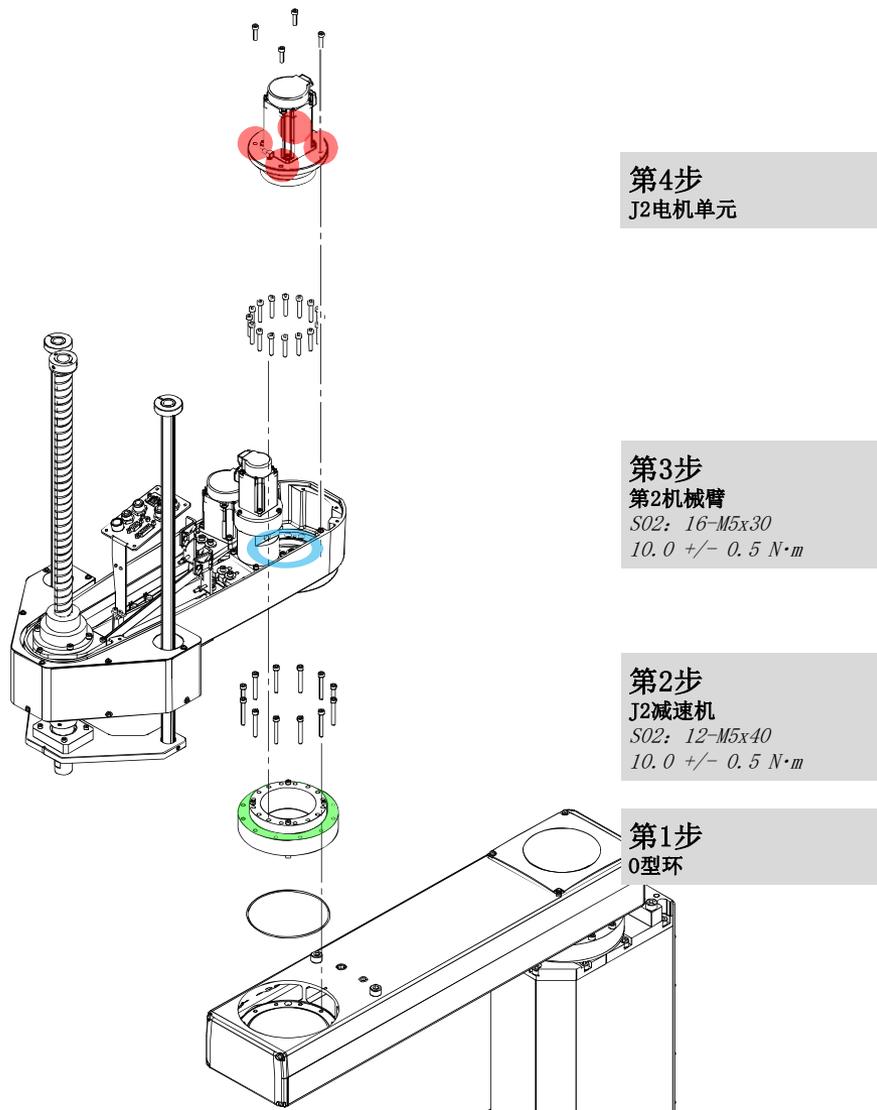
拆下图中所示的螺栓，以拆下减速机。

**注意**

与第2关节减速机连接的O型环可能会连接在第1机械臂上。确保将其拆下。



2.4.6 安装J2减速机

**注意**

- 确保以下更换部件可获得。

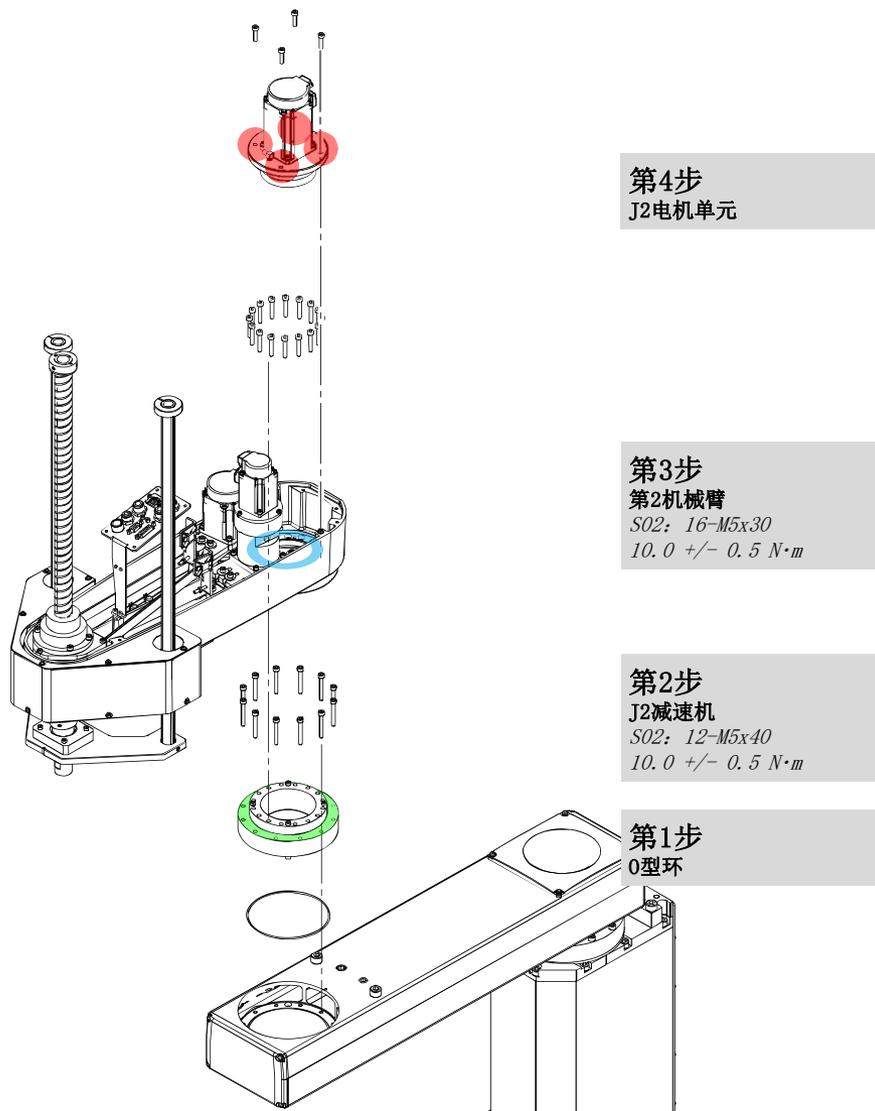


- 禁止调整固定柔性花键和交叉滚子轴承的螺栓。如果调整螺栓，就需要减速机制造商将其对齐。
- 进行维护前，请确保J2电机单元波形发生器与J2减速机的序列号一致。使用不同序列号的部件可能会导致振动、异常噪音或其他可能影响机器人精度的问题。

**要点**

先擦除之前的润滑脂或防锈油后再进行操作。

2.4.6 安装J2减速机



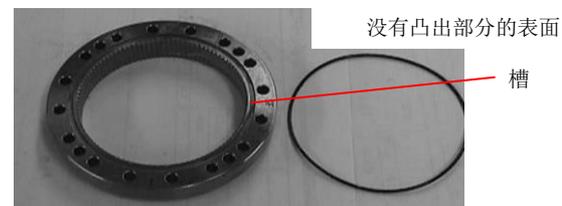
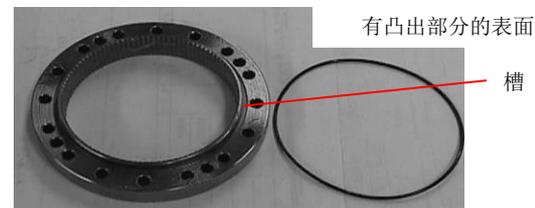
准备工作

减速机的装配

1. 将O型环安装至位于圆形花键两侧的凹槽中。

注意

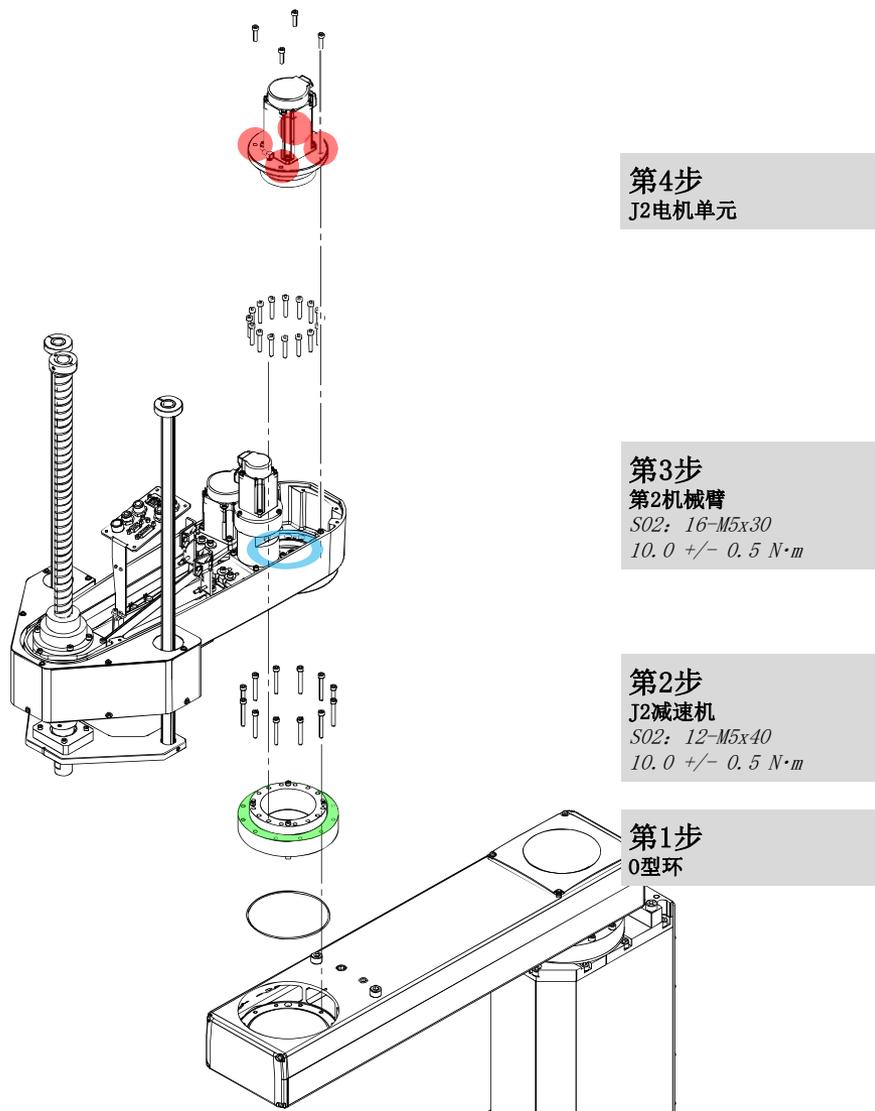
确保环不从凹槽中突出。



2. 使圆形花键有凸出部分的表面朝下，将其插入柔性花键。



2.4.6 安装J2减速机



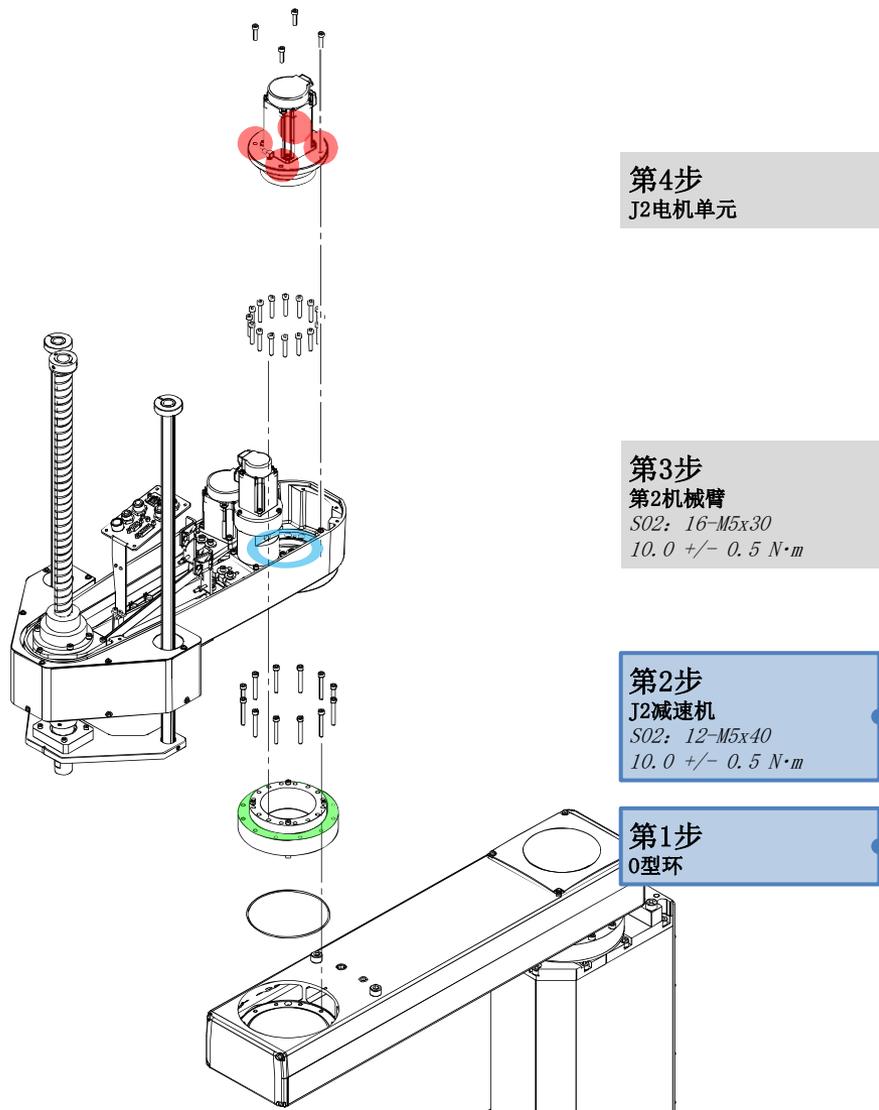
3. 对齐交叉滚子轴承内环螺栓孔和圆形花键切孔。



4. 将圆形花键固定至交叉滚子轴承。

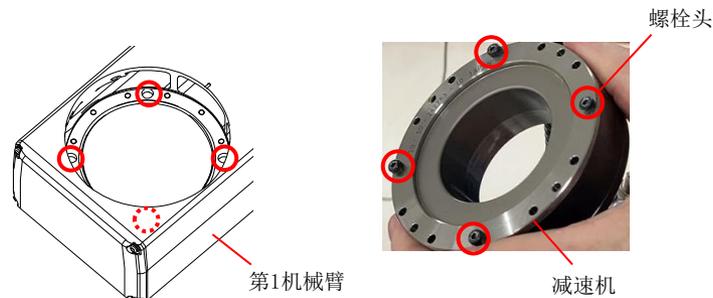


2.4.6 安装J2减速机

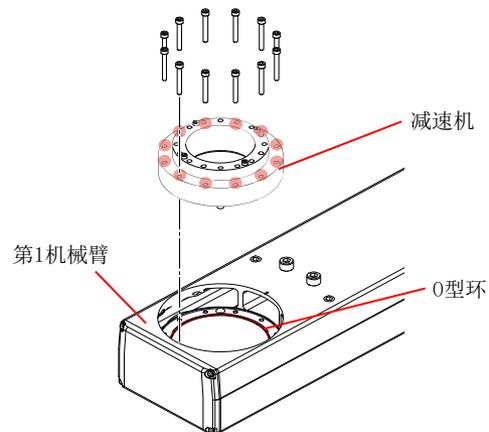


安装减速机

将减速机安装到第1机械臂上时应使减速机上的螺栓头与下图中第1机械臂上指示的位置对齐。

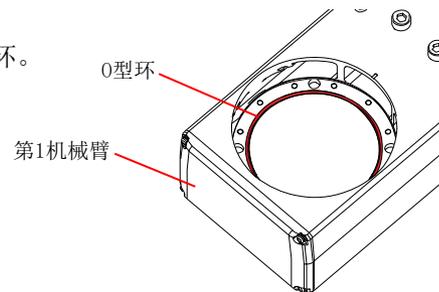


将减速机固定到第1机械臂上。

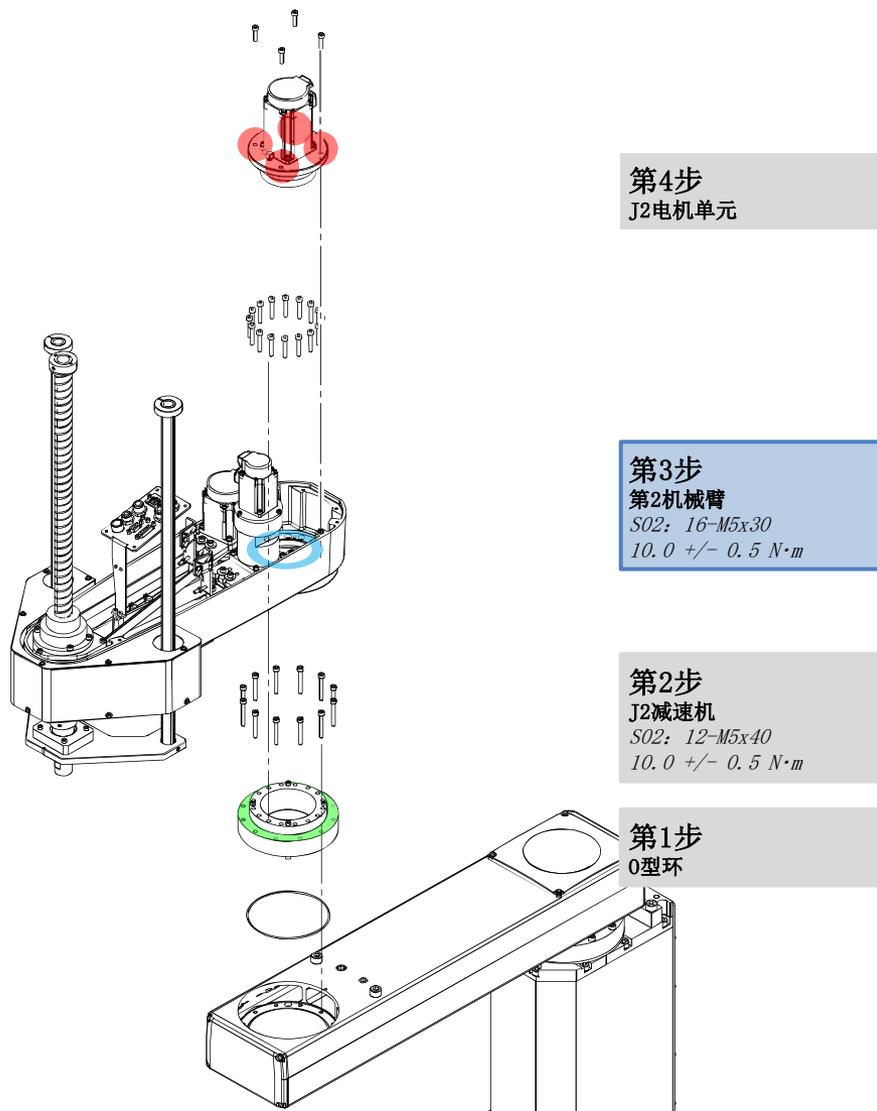


注意

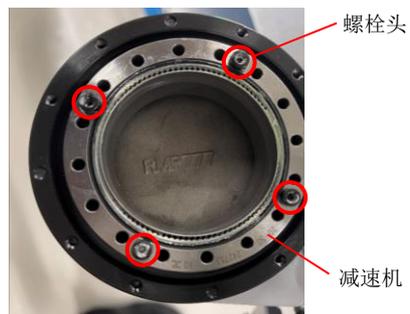
插入槽内时，注意不要损坏O型环。



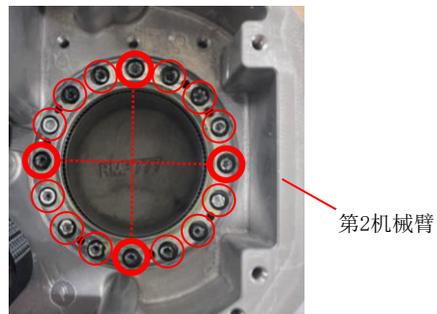
2.4.6 安装J2减速机

**注意**

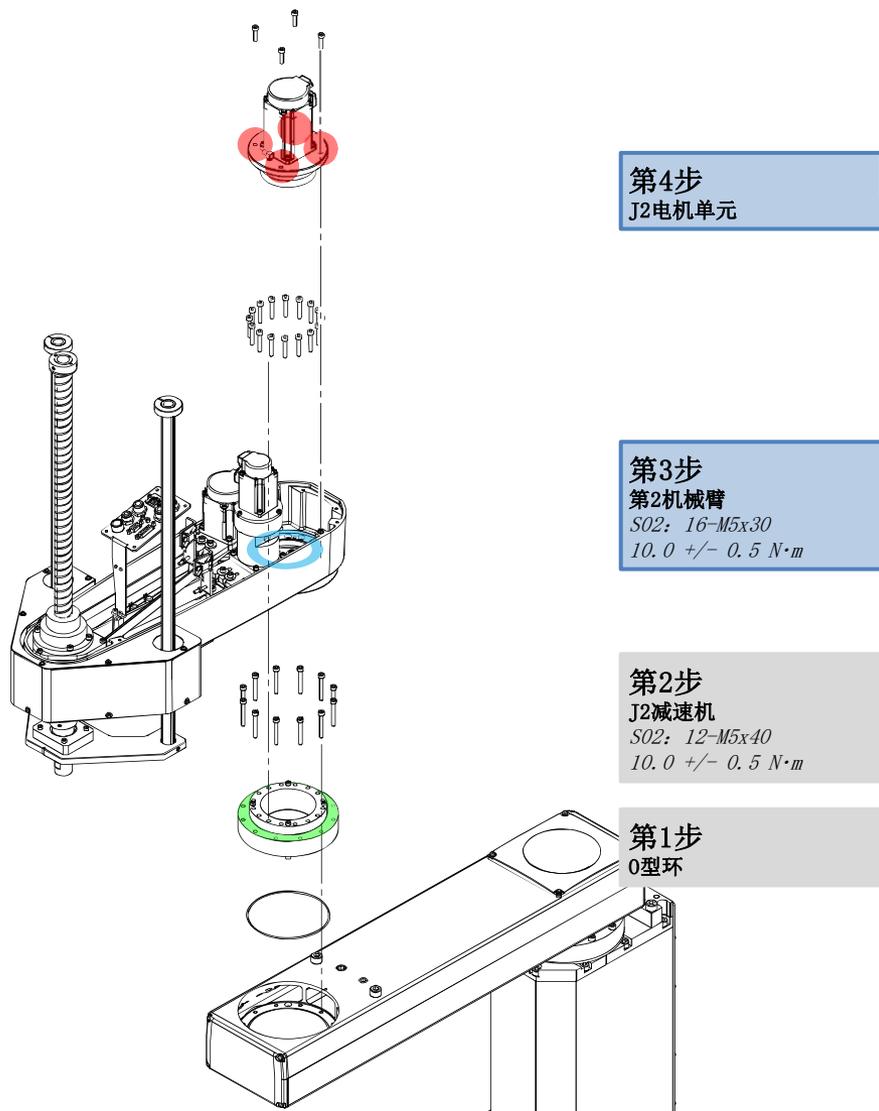
将减速机上的圆形花键固定螺栓的位置对准，然后将第2机械臂装入减速机。

**注意**

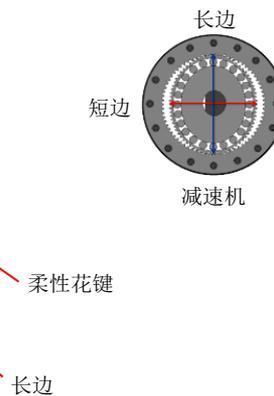
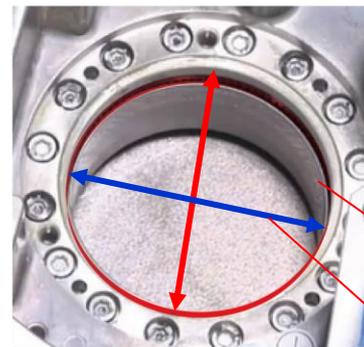
- 将四个对角线相对的螺栓临时固定后，再拧紧剩余的螺栓。
- 支撑住第2机械臂，同时紧固螺栓，以确保第2机械臂不会掉落。



2.4.6 安装J2减速机

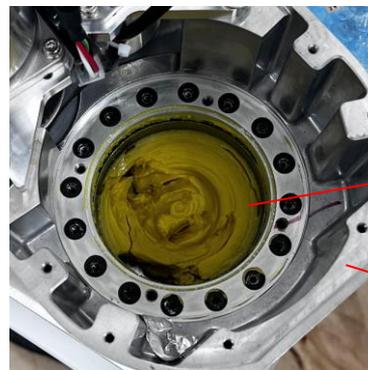


涂抹润滑脂之前，先确认柔性花键的长边侧。如果涂好润滑脂，就很难确定长边侧了。



 SK-1A: 90 g

在图中所示位置涂抹润滑脂。

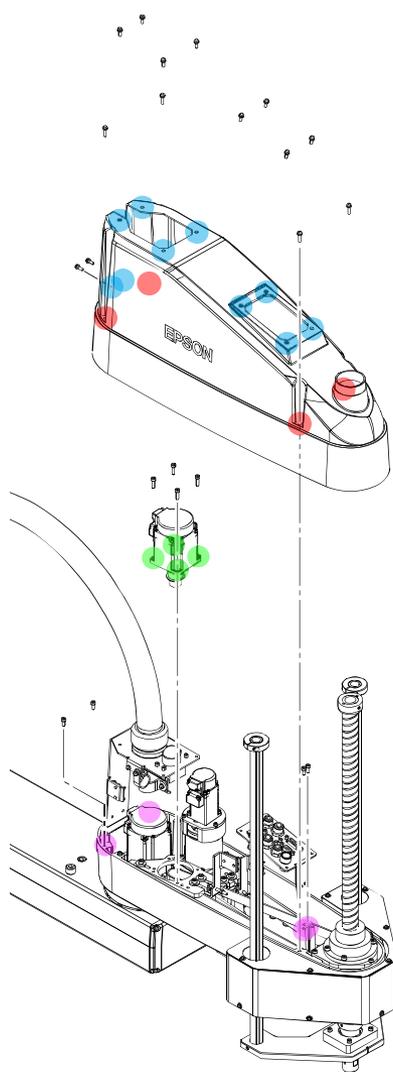
**注意**

装配电机单元后，执行第2关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

2.5 第3关节

2.5.1 J3电机单元的拆卸



第1步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14



第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J3电机连接器

第5步

J3电机单元

S01: 3-M5x20

和长孔垫圈

S01: 4-M4x15和垫圈

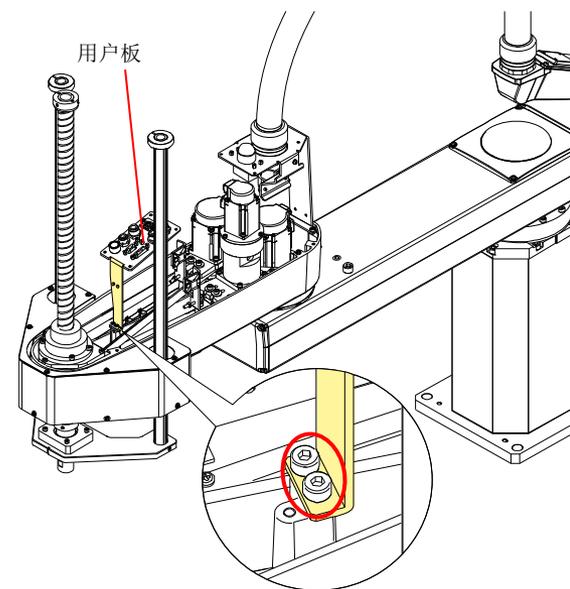
注意

滚珠丝杠花键单元在维护期间可能会掉落。在进行维护前，请将其降至下限。

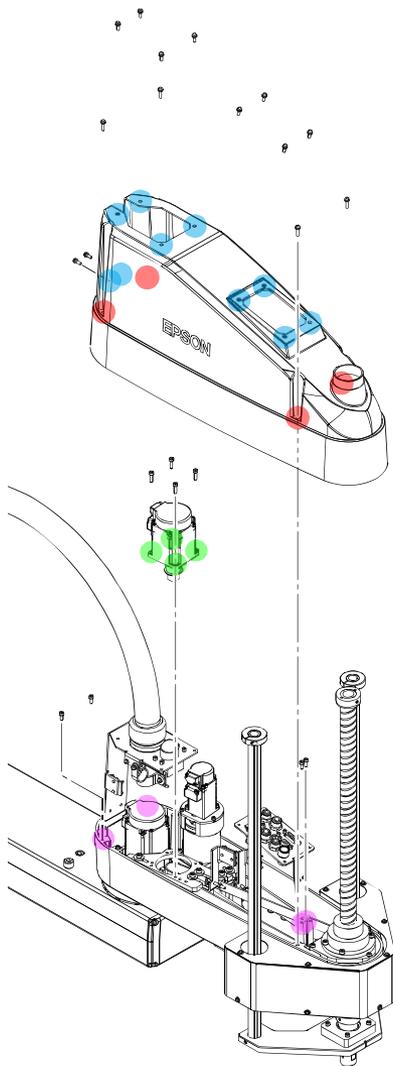
拆下固定用户板的螺栓，以便移动用户板 and 用户板支架。

要点

松开用户板和用户板支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.5.1 J3电机单元的拆卸

**第1步**

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J3电机连接器

第5步

J3电机单元

S01: 3-M5x20

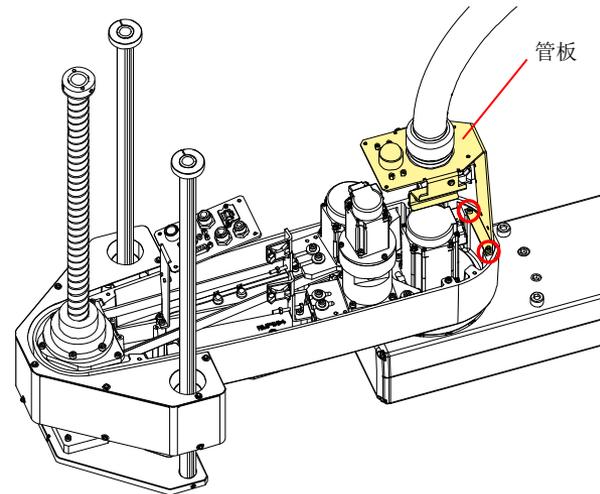
和长孔垫圈

S01: 4-M4x15和垫圈

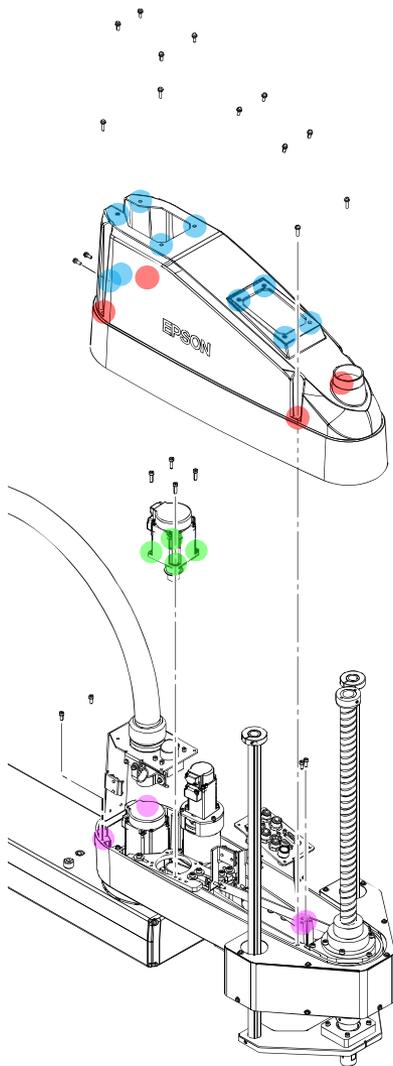
拆下固定管板的螺栓，以便移动管板和管板支架。

要点

松开管板和管支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.5.1 J3电机单元的拆卸

**第1步**

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J3电机连接器

第5步

J3电机单元

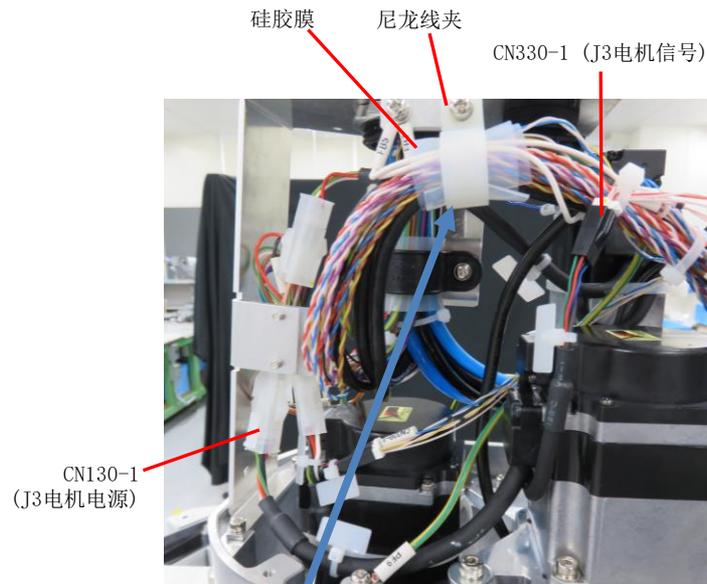
S01: 3-M5x20

和长孔垫圈

S01: 4-M4x15和垫圈

断开电机连接器

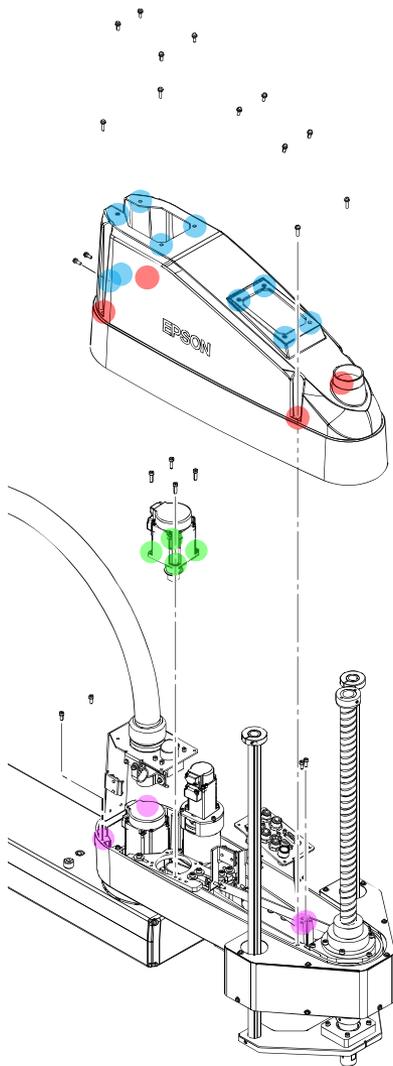
断开电机电源连接器(CN130-1)和电机信号连接器(CN330-1)。



拆下图中所示的螺栓，然后将尼龙线夹从管板上拆下。

要点安装使用尼龙线夹和硅胶膜。
请不要丢失。

2.5.1 J3电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板
S01: 2-M4x10

第3步
管板
S01: 2-M4x10

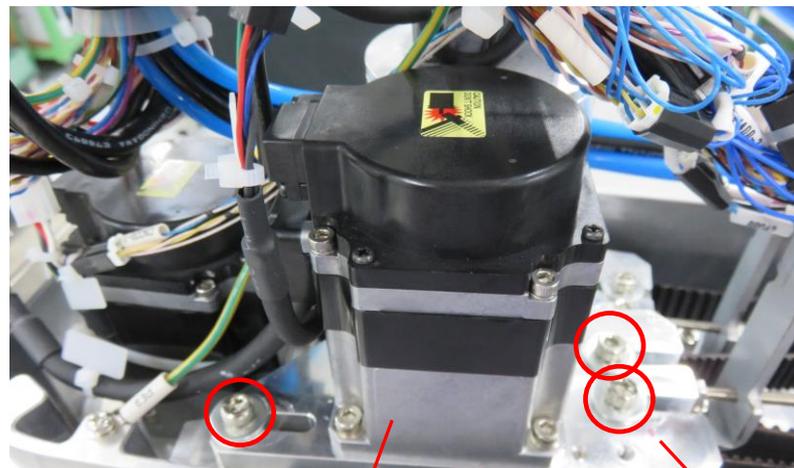
第4步
J3电机连接器

第5步
J3电机单元
S01: 3-M5x20
和长孔垫圈
S01: 4-M4x15和垫圈

J3电机单元的拆卸

拆下固定电机板的三个螺栓。

S01: 3-M5x20和长孔垫圈



J3电机单元

电机板

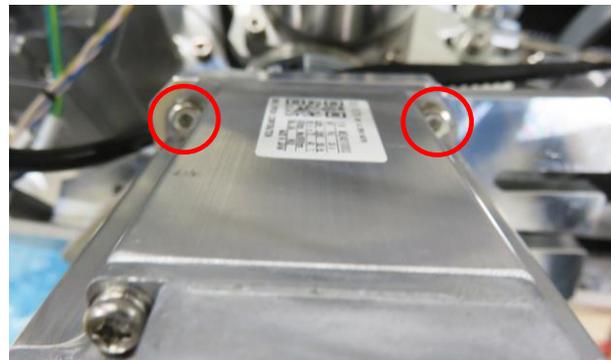
拆下用于固定电机板的螺栓，然后拆卸J3电机单元。

要点

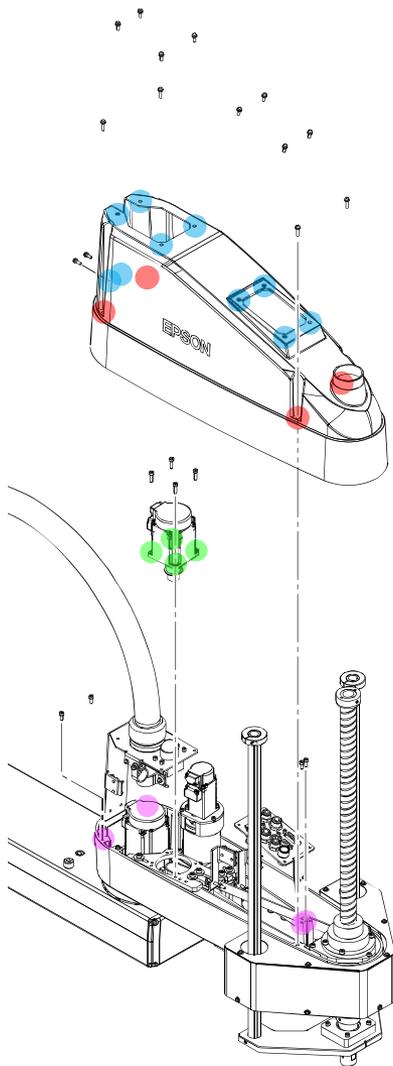
如图所示拆下J3电机单元。

倾斜电机板，并拆下J4电机侧螺栓。

S01: 4-M4x15和垫圈



2.5.1 J3电机单元的拆卸



第1步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J3电机连接器

第5步

J3电机单元

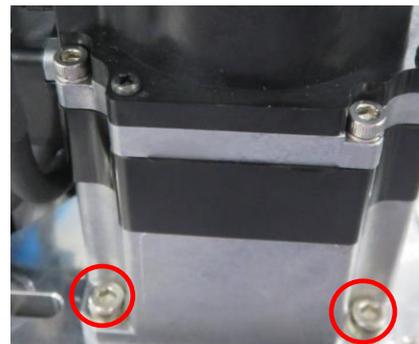
S01: 3-M5x20

和长孔垫圈

S01: 4-M4x15和垫圈

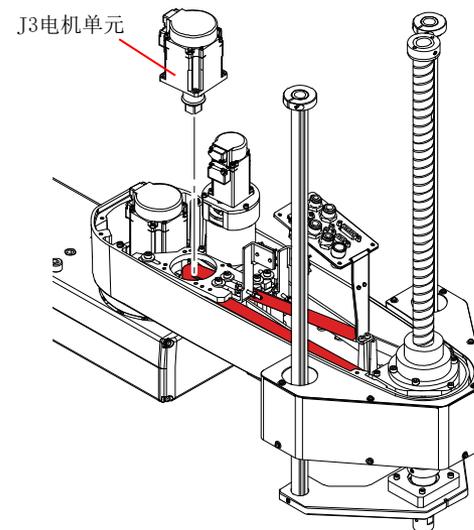
将其向后倾斜，并拆下外侧螺栓。

S01: 4-M4x15和垫圈

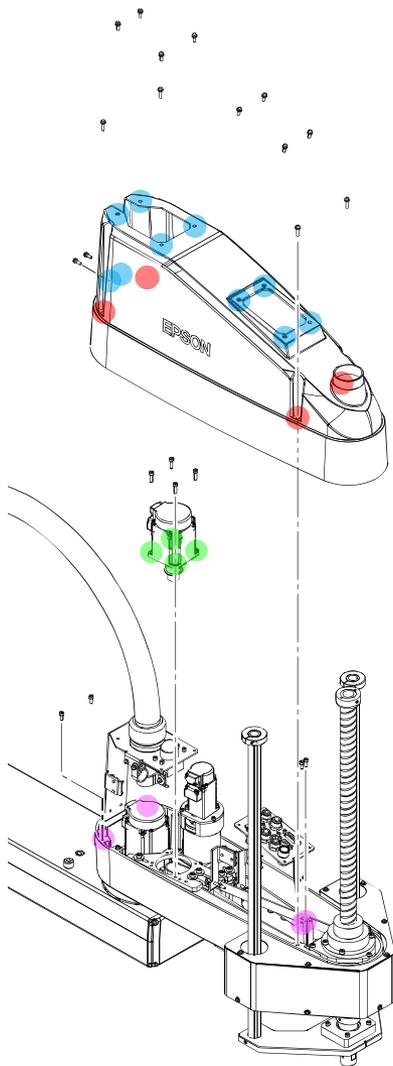


要点

同步皮带挂在皮带轮上。倾斜J3电机，将其向上拉并拆下电机。



2.5.2 J3电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J3电机连接器

第1步

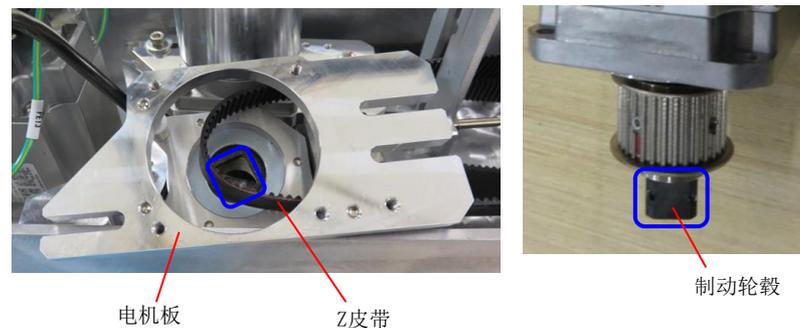
J3电机单元

S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m

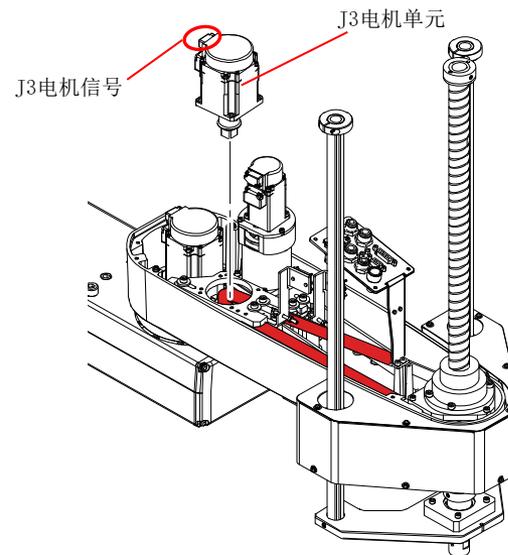
如图所示放置Z皮带和电机板，然后插入电机。

要点

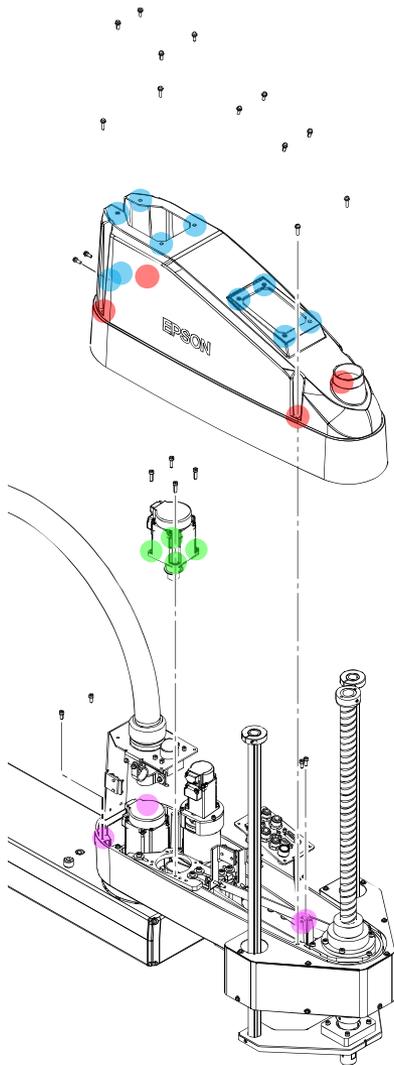
插入电机以匹配制动轮毂的形状。



安装电机单元，使J3电机信号面向J2电机侧。



2.5.2 J3电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J3电机连接器

第1步

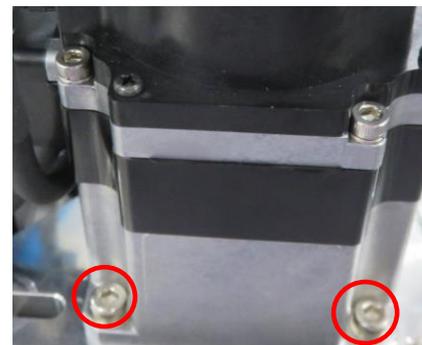
J3电机单元

S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m

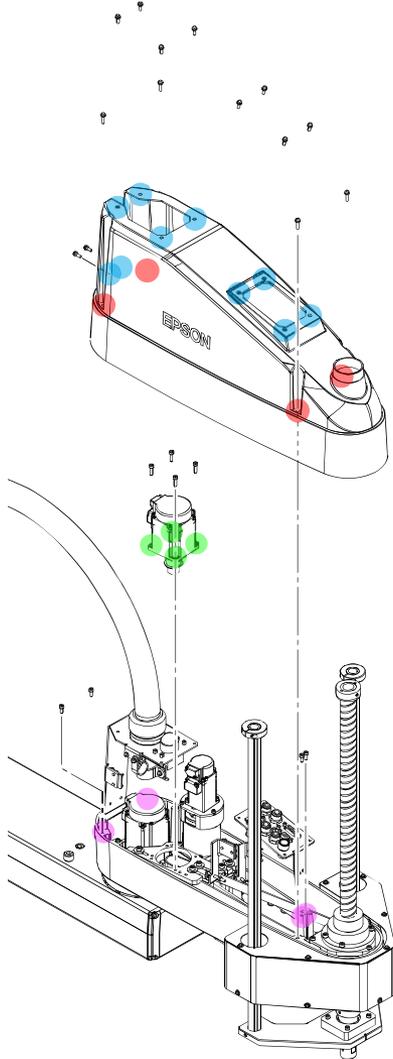
将J3电机单元固定至电机板。

要点

安装电机外侧螺栓。



2.5.2 J3电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

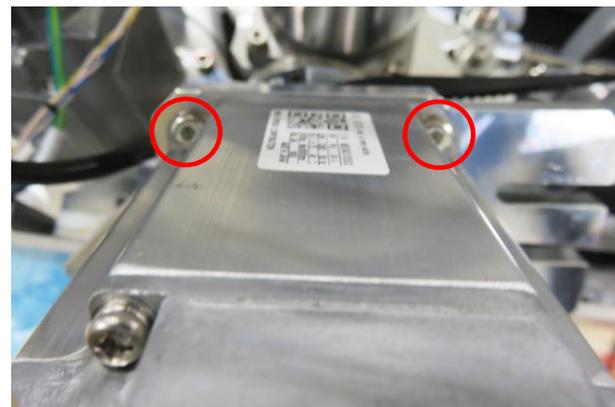
J3电机连接器

第1步

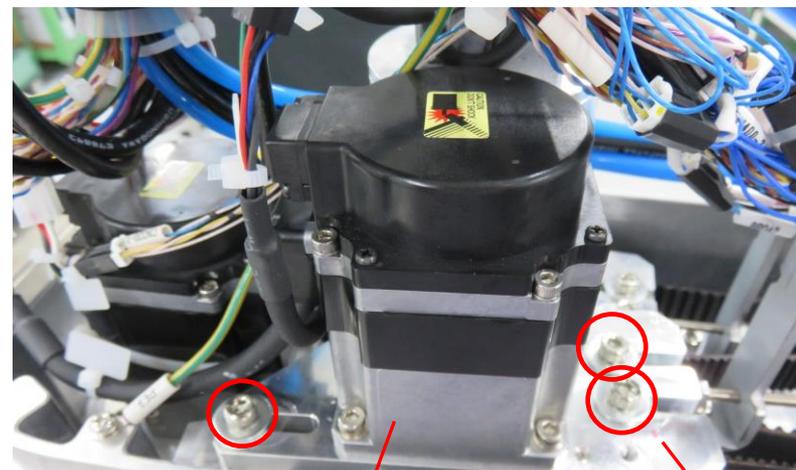
J3电机单元

S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m

倾斜电机板，并安装J4电机侧螺栓。



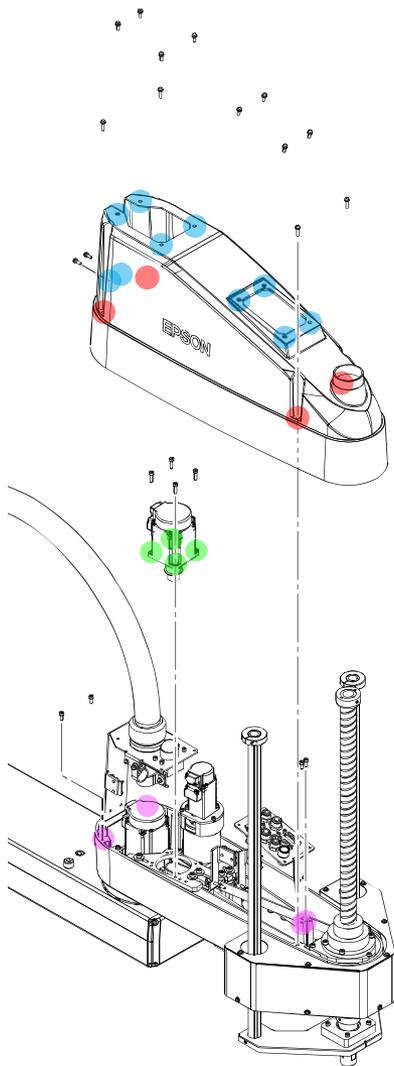
将J3电机板固定至第2机械臂。



J3电机单元

电机板

2.5.2 J3电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J3电机连接器

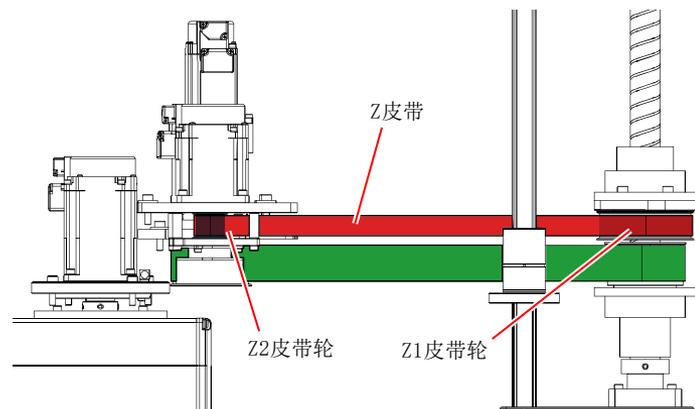
第1步

J3电机单元

S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m

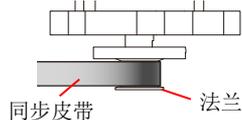
要点

将Z皮带挂在皮带轮上。
确保皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



注意

如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

要点

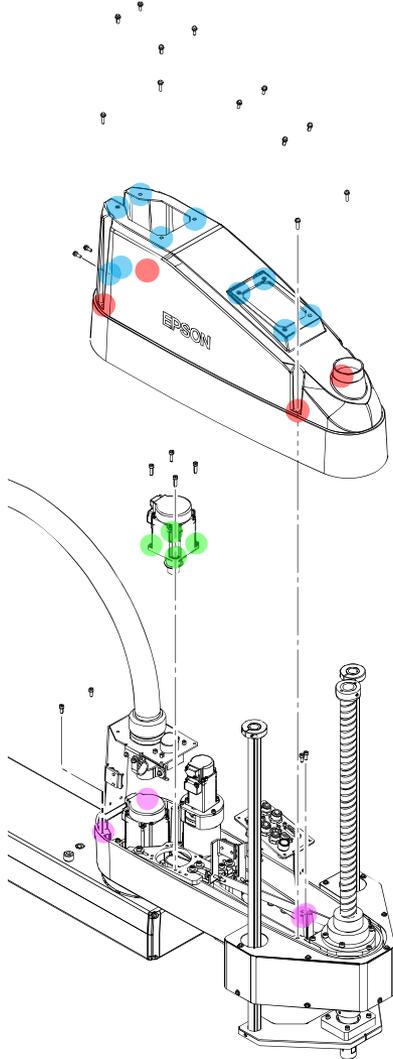
暂时拧紧电机单元以调整皮带张力。

皮带张力调整

安装电机单元后调整皮带张力。

[3.2 同步皮带张力的调整](#)

2.5.2 J3电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

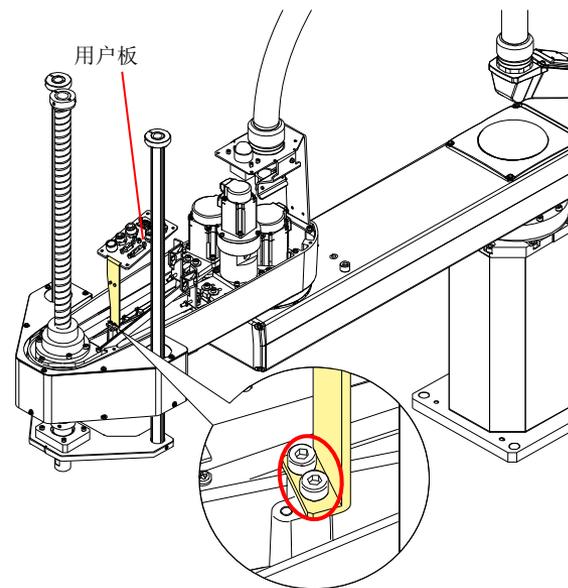
J3电机连接器

第1步

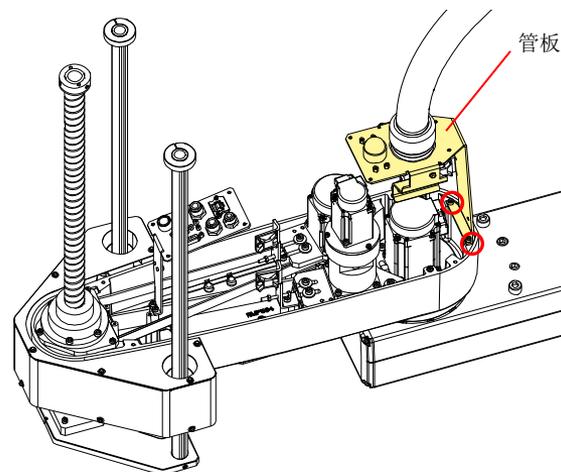
J3电机单元

S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m

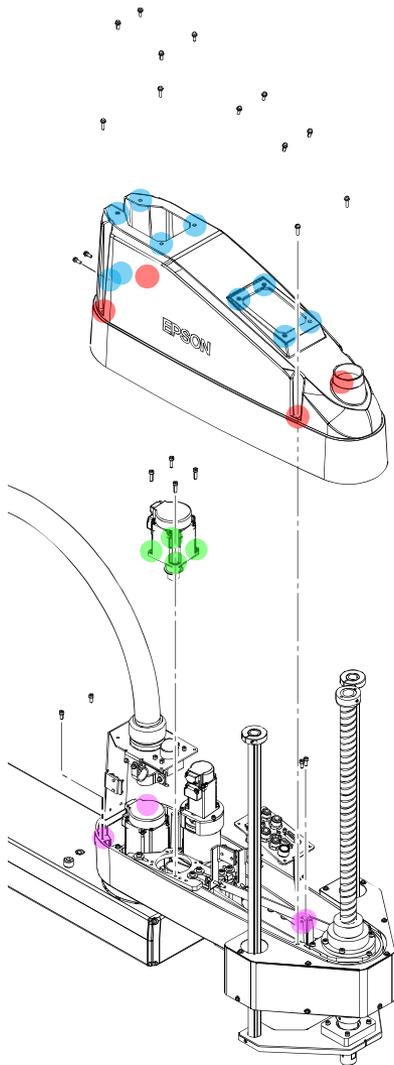
拧紧图中所示螺栓，并将用户板固定至第2机械臂。



拧紧图中所示螺栓，并将管板固定至第2机械臂。



2.5.2 J3电机单元的安装

**第5步****机械臂顶部外罩**

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步**用户板**

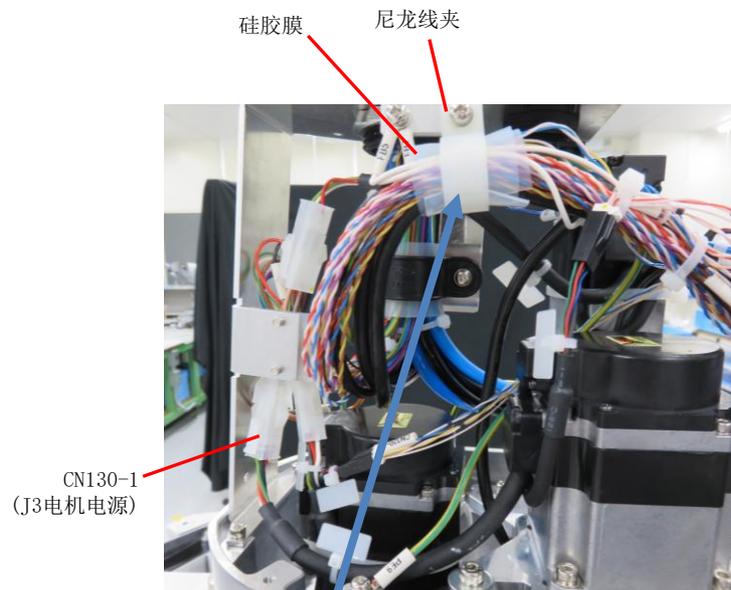
S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步**管板**

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第4步**J3电机连接器****第1步****J3电机单元**

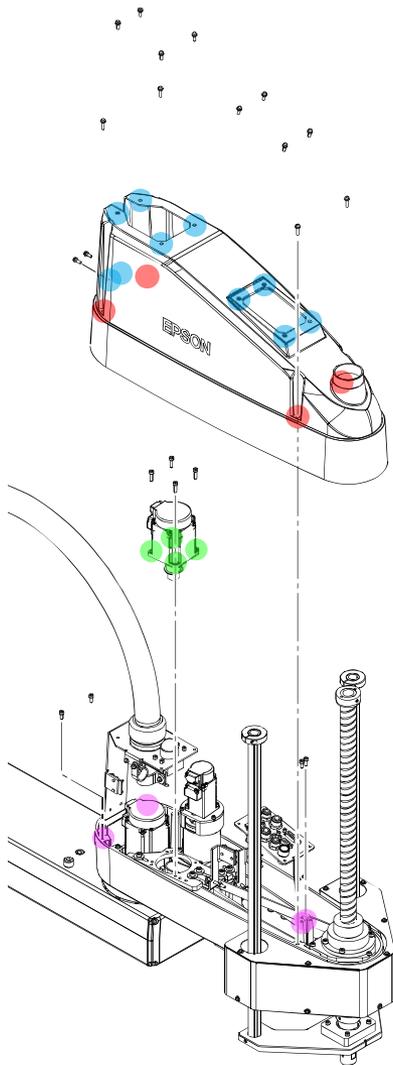
S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m



将硅胶膜包裹在以下电缆上，安装尼龙线夹，然后用螺丝将其固定至管板。



2.5.2 J3电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m



第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

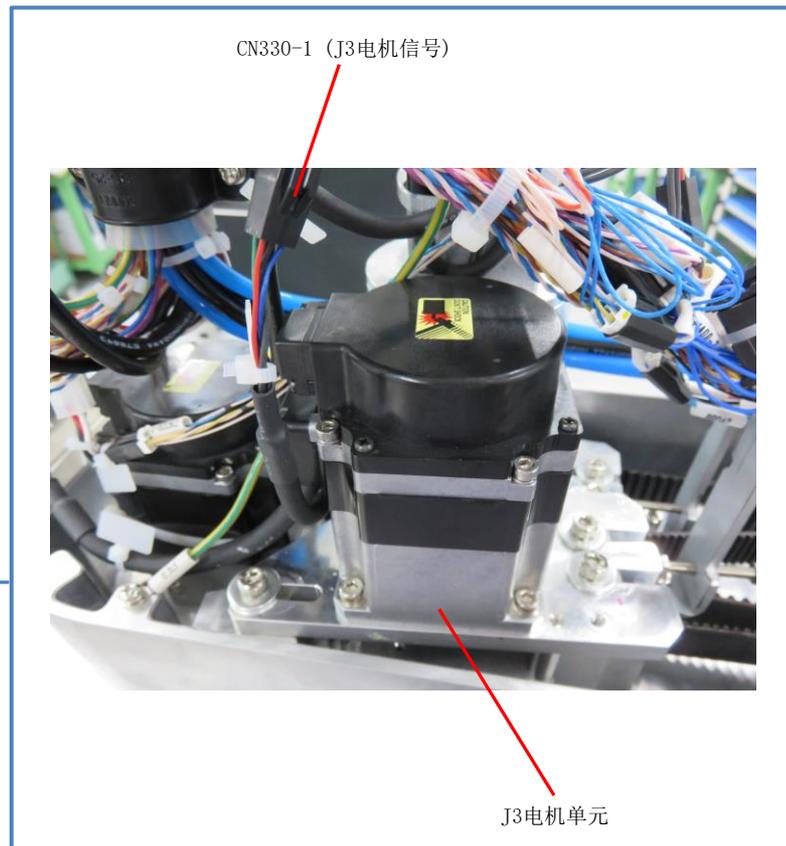
第4步

J3电机连接器

第1步

J3电机单元

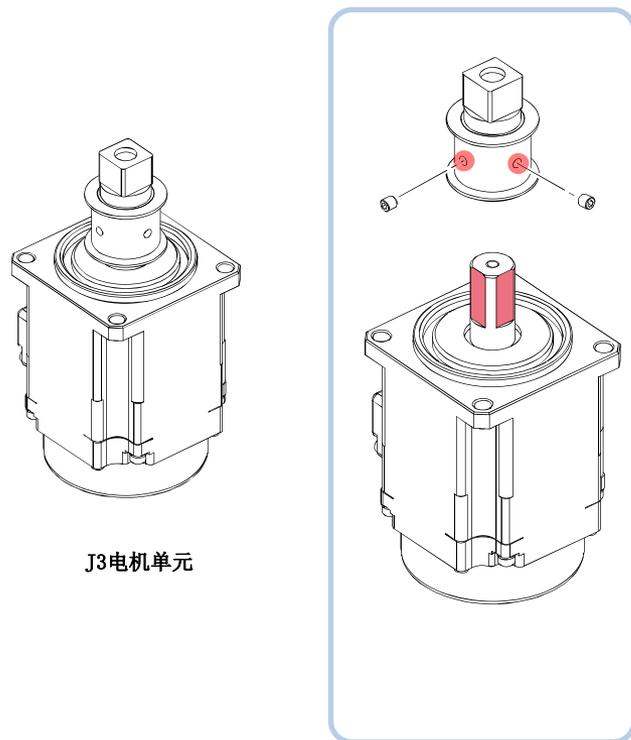
S01: 3-M5x20
和长孔垫圈,
8.0 +/- 0.4 N·m
S01: 4-M4x15和垫圈, 4.0 +/-
0.2 N·m

**注意**

执行维护步骤之后, 执行第3关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

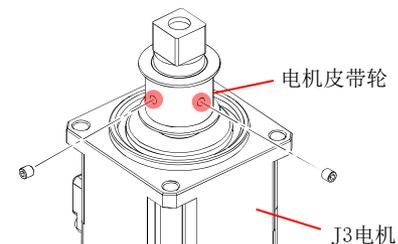
2.5.3 J3电机单元的更换



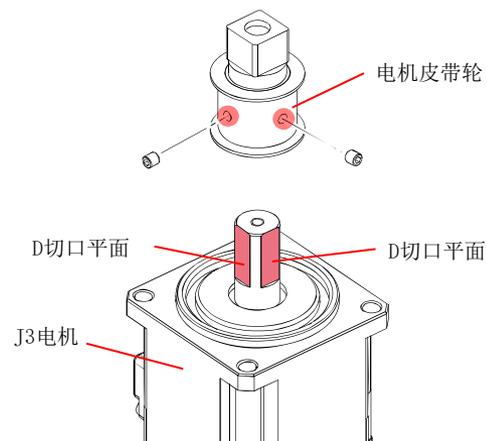
J3电机单元

第1步
电机皮带轮
S05: 2-M4x6
2.4 +/- 0.1 N·m

拆卸

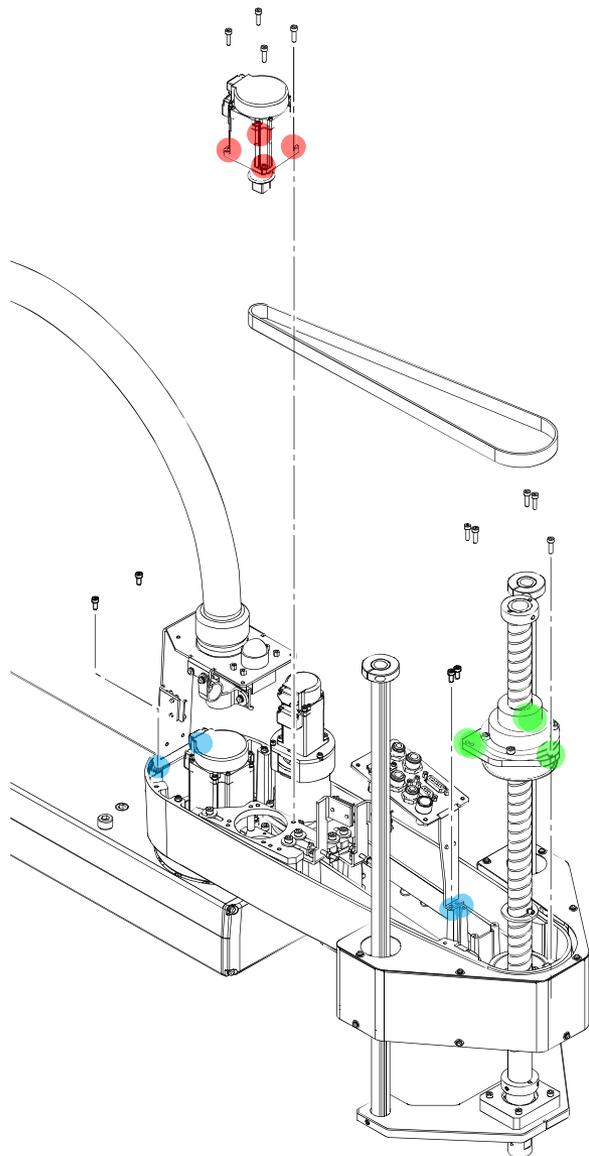
安装
注意

- 将电机皮带轮螺丝孔与电机轴D切口平面对齐，然后安装。
- 安装单元，使皮带轮末端与电机轴末端对齐。



* 此处介绍拆卸步骤。
反向执行拆卸步骤即可装配。

2.5.4 J3同步皮带(Z)的拆卸



第1步
J3电机单元

**注意**

滚珠丝杠花键单元在维护期间可能会掉落。在进行维护前，请将其降至下限。

第3步
Z同步皮带

要点

提起花键板，并从轴向上拉Z皮带。

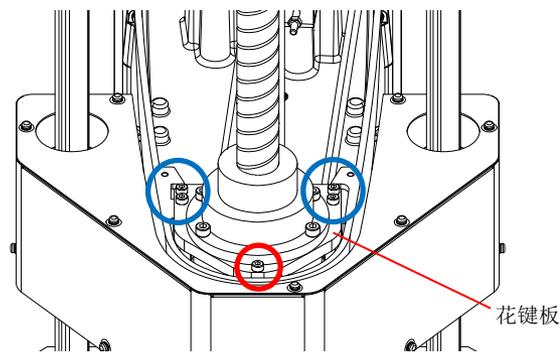
第2步
花键板
S01: 5-M4x15

要点

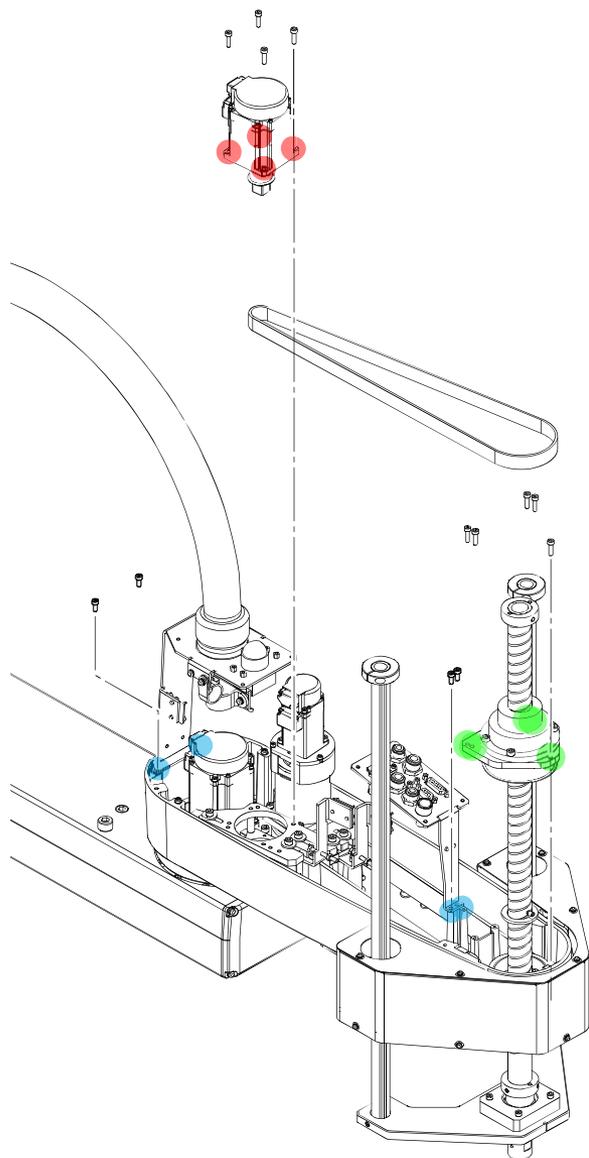
拆下固定花键板的螺栓。

注意

下方所示的蓝色圆圈内四个螺丝都有一个垫圈。



2.5.5 J3同步皮带(Z)的安装



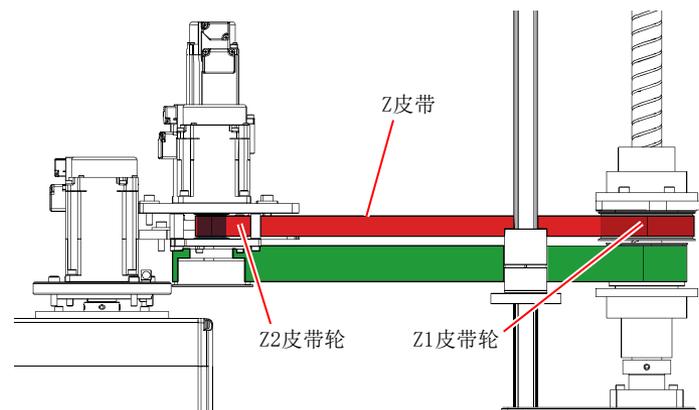
第3步
J3电机单元

第1步
Z同步皮带

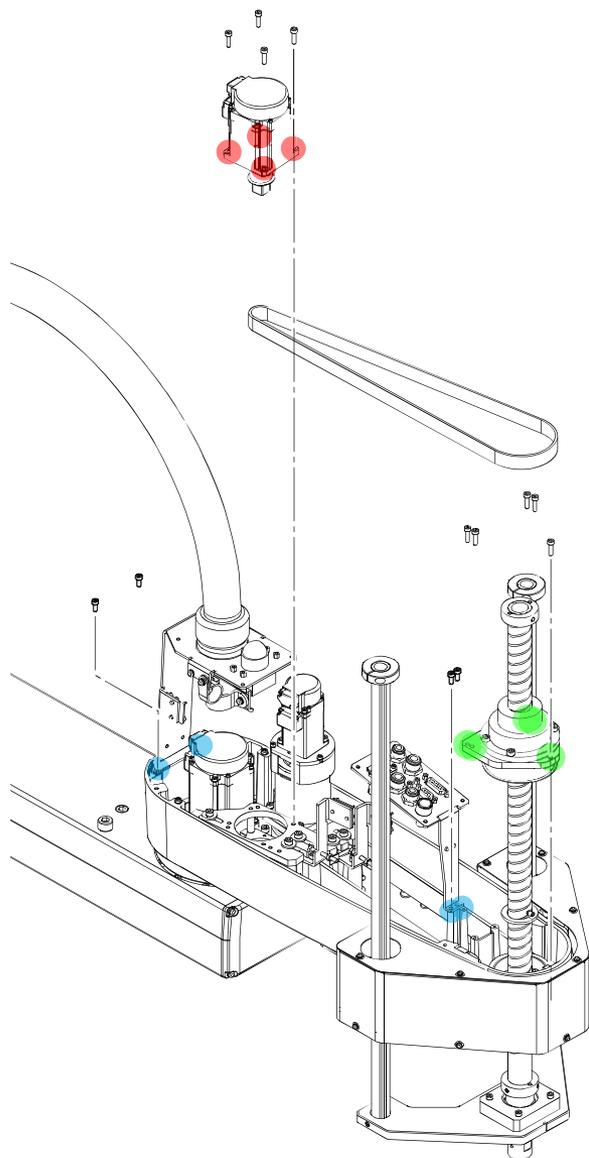
第2步
花键板
S01: 5-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

要点

将Z皮带从上方穿过轴，然后将其挂在皮带轮上。



2.5.5 J3同步皮带(Z)的安装



第3步
J3电机单元



第1步
Z同步皮带

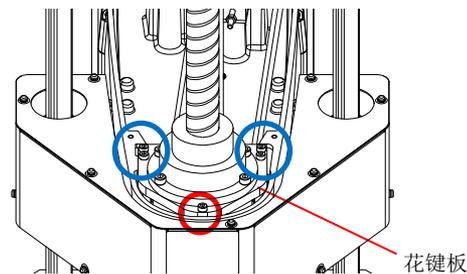
第2步
花键板
S01: 5-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

要点

暂时将花键板固定在第2机械臂上。

注意

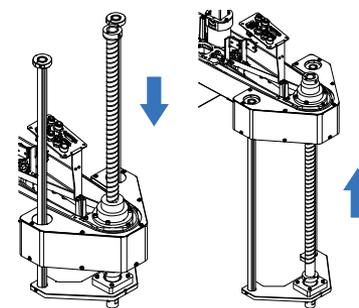
下方所示的蓝色圆圈内四个螺丝都有一个垫圈。

**注意**

注意防止同步皮带夹在螺母和第2机械臂之间。

暂时紧固后，进行居中调整。

上下移动滚珠丝杠花键单元。滚珠丝杠花键单元将被放在机械臂的中心。

**注意**

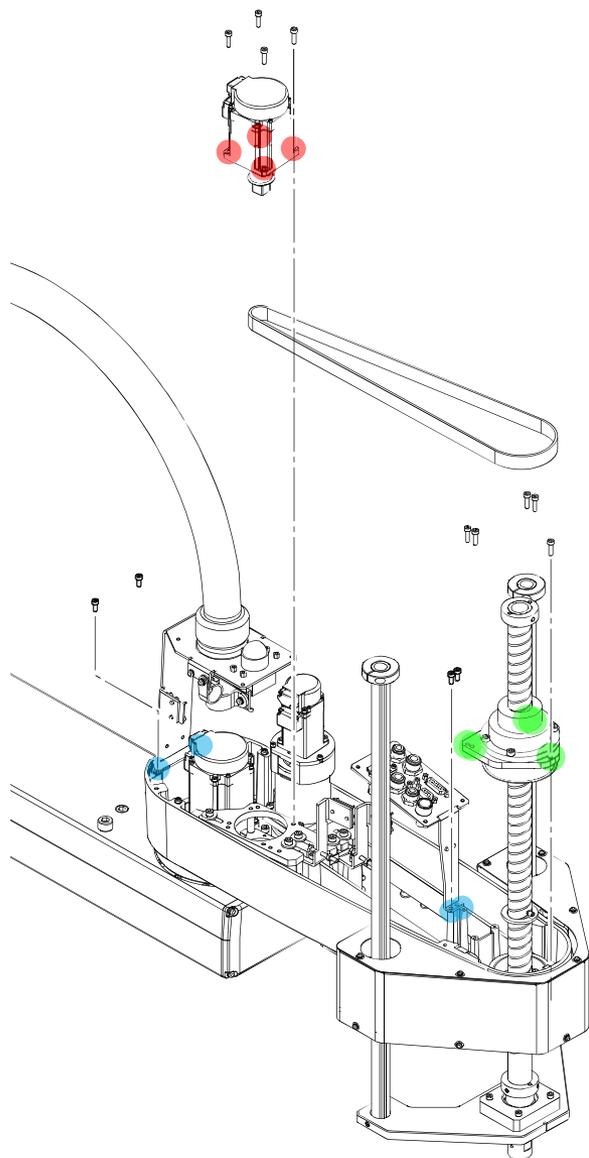
进行对中操作后，固定花键板。

注意

执行维护步骤之后，执行第3关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

2.5.6 J3制动器的拆卸



第1步
J3电机单元



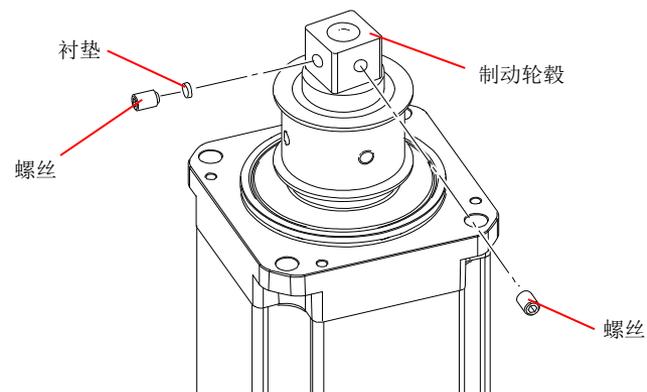
第2步
制动轮毂
S05: 2-M3x4

第3步
制动器
S01: 3-M3x8和垫圈

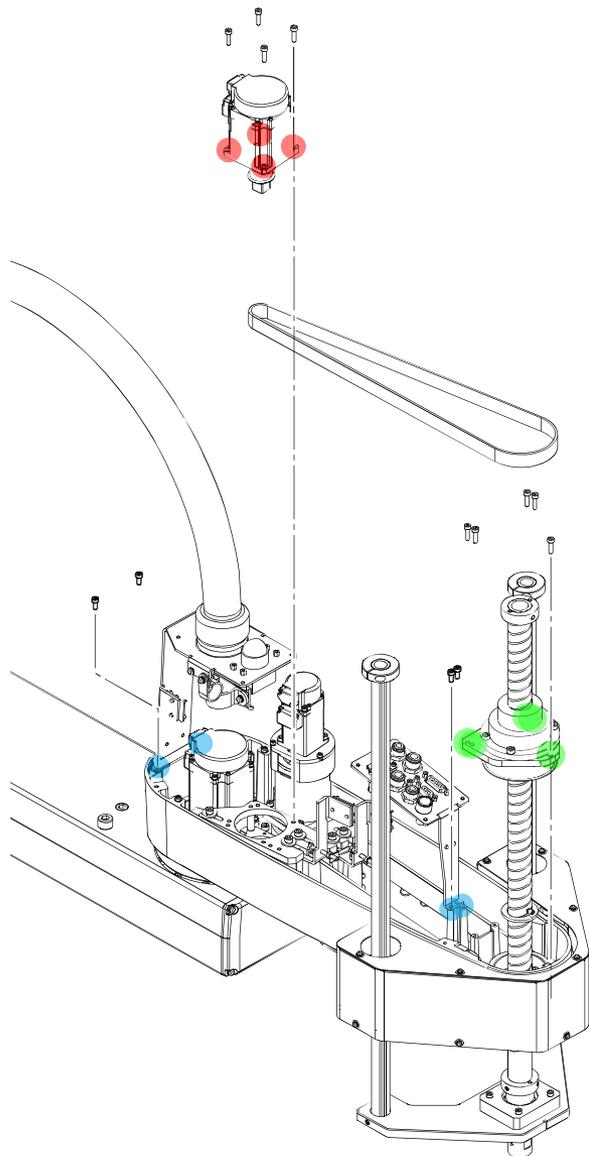
拆下J3电机单元电机皮带轮上的制动轮毂。

注意

其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。请注意不要丢失。



2.5.6 J3制动器的拆卸



第1步
J3电机单元

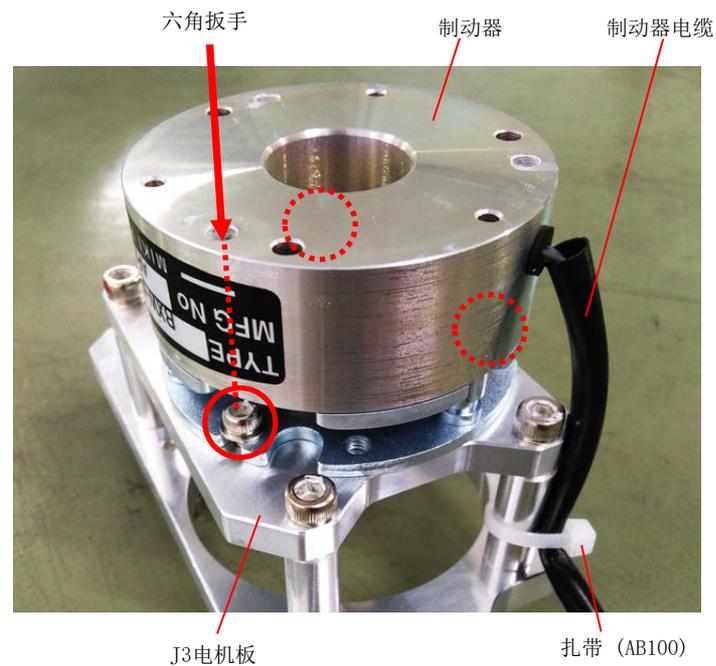
第2步
制动轮毂
S05: 2-M3x4

第3步
制动器
S01: 3-M3x8和垫圈

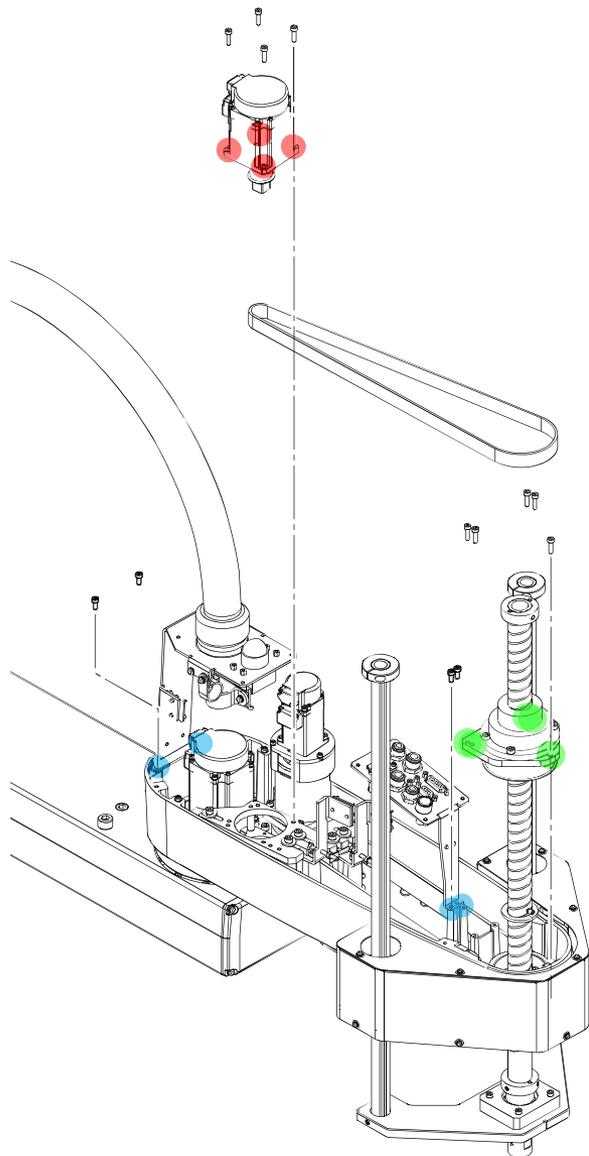
拆下图中所示的螺栓和扎带，然后拆下J3电机板上的制动器。

要点

将六角扳手穿过制动器上的孔，拆下固定J3电机板和制动器的螺栓。



2.5.7 J3制动器的安装



第3步 J3电机单元

第2步 制动轮毂 S05: 2-M3x4 0.7 +/- 0.1 N·m

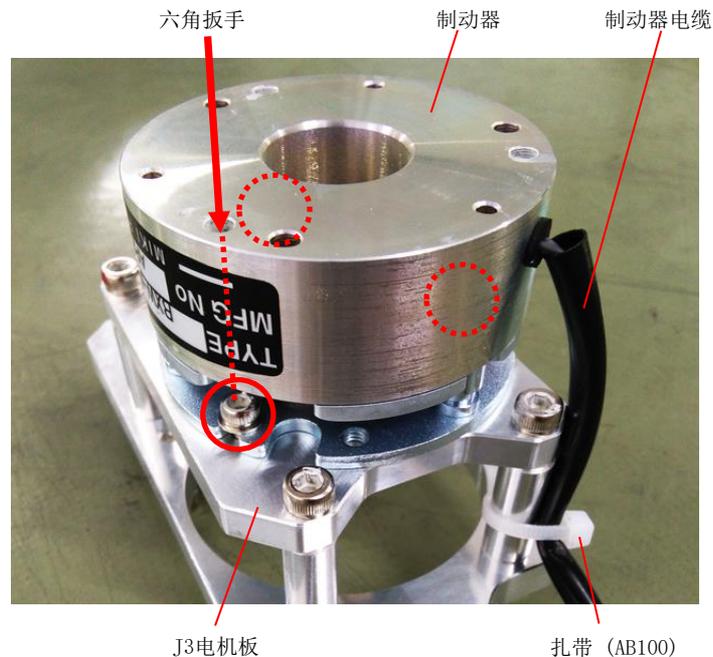
第1步 制动器 S01: 3-M3x8和垫圈 2.0 +/- 0.1 N·m

按照图中所示的方向将J3电机板设置于制动器上，然后用螺栓将其固定。

要点

将六角扳手穿过制动器上的孔，拧紧螺栓将制动器固定在J3电机板上。

用扎带将制动器电缆固定至板轴。

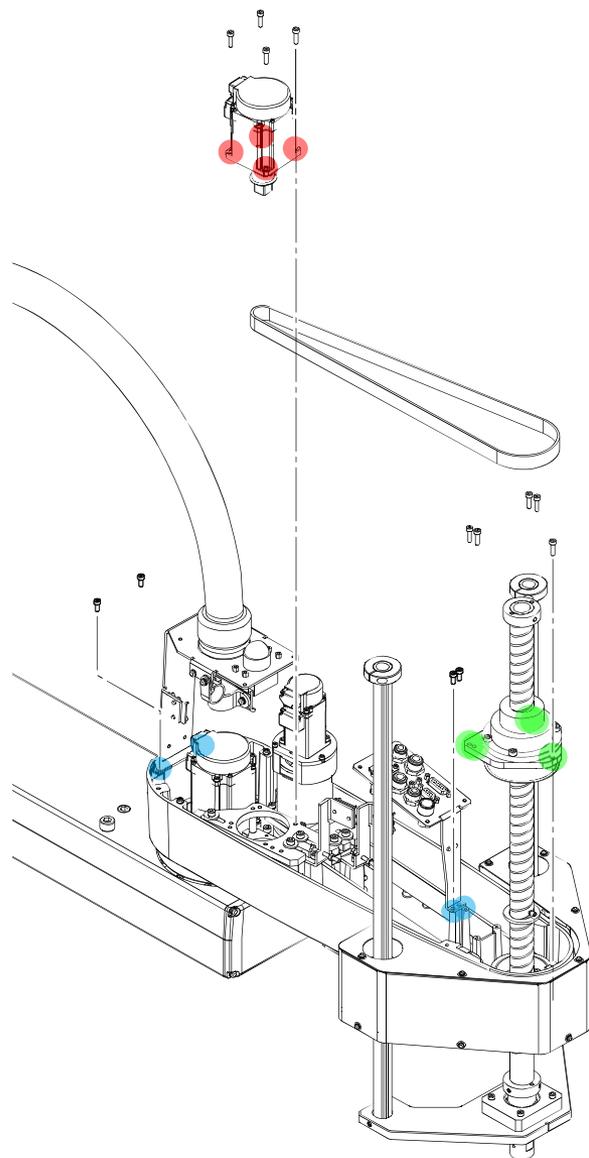


备注

如果制动摩擦片位置偏移，应按以下步骤将孔位与中心对齐。

1. 连接X32连接器。
2. 按下制动解除开关以释放制动器。
3. 将控制器的电源设为OFF。
4. 用手将孔位与中心对齐。

2.5.7 J3制动器的安装


第3步
 J3电机单元

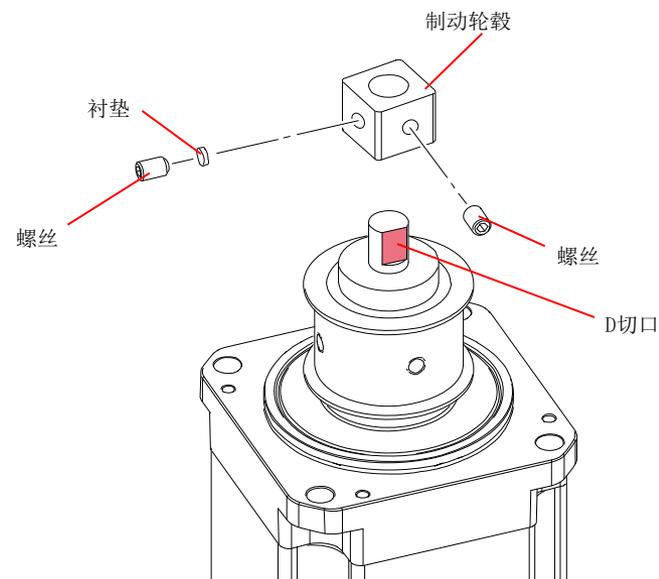
第2步
 制动轮毂
 S05: 2-M3x4
 0.7 +/- 0.1 N·m

第1步
 制动器
 S01: 3-M3x8和垫圈
 2.0 +/- 0.1 N·m

将制动轮毂安装至J3电机单元电机皮带上。

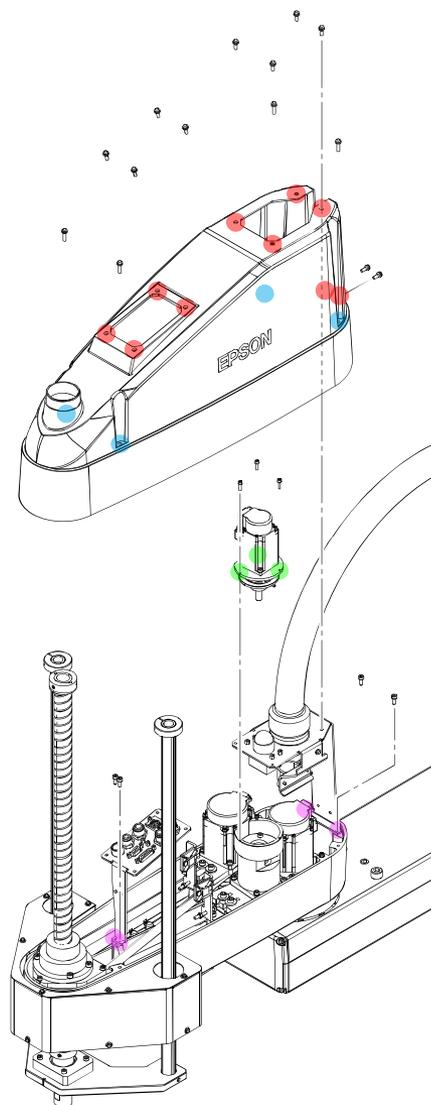
注意

- 安装制动轮毂，使其末端与电机皮带轮末端对齐。
- 按照下方所示安装两个螺丝。
 第1个螺丝：确保其垂直接触电机轴的D切口。
 第2个螺丝：插入衬套并固定，注意不要刮伤电机轴。



2.6 第4关节

2.6.1 J4电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14



第2步
用户板
S01: 2-M4x10

第3步
管板
S01: 2-M4x10

第4步
J4电机连接器

第5步
J4电机单元
S01: 3-M3x12和垫圈

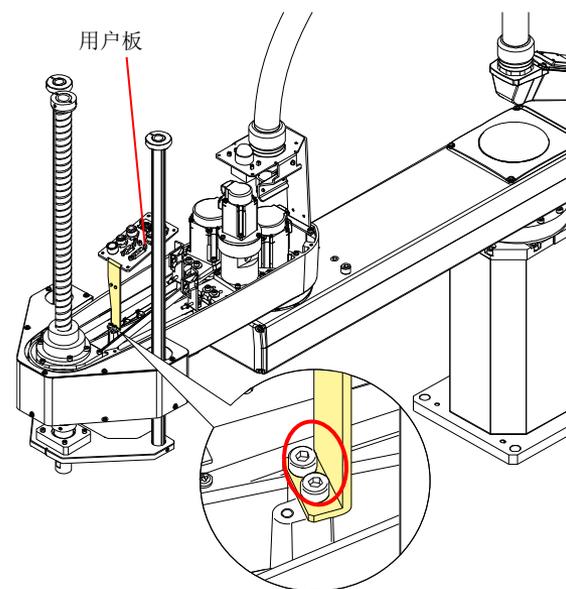
注意

滚珠丝杠花键单元在维护期间可能会掉落。在进行维护前，请将其降至下限。

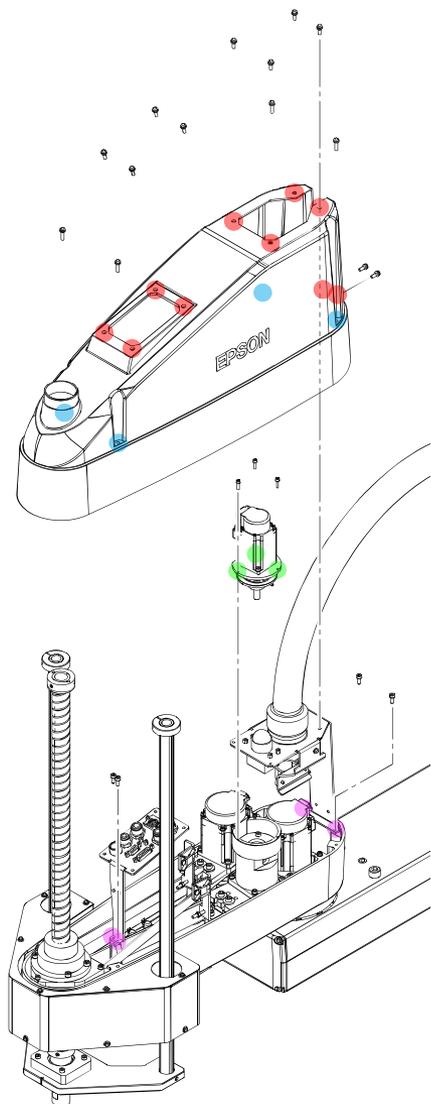
拆下固定用户板的螺栓，以便移动用户板和用户板支架。

要点

松开用户板和用户板支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.6.1 J4电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板
S01: 2-M4x10

第3步
管板
S01: 2-M4x10

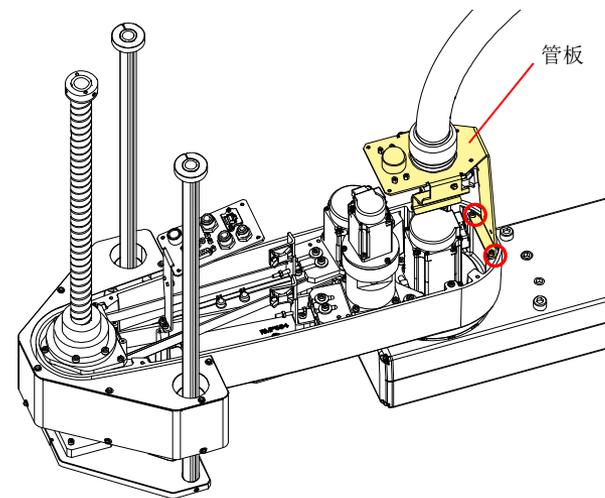
第4步
J4电机连接器

第5步
J4电机单元
S01: 3-M3x12和垫圈

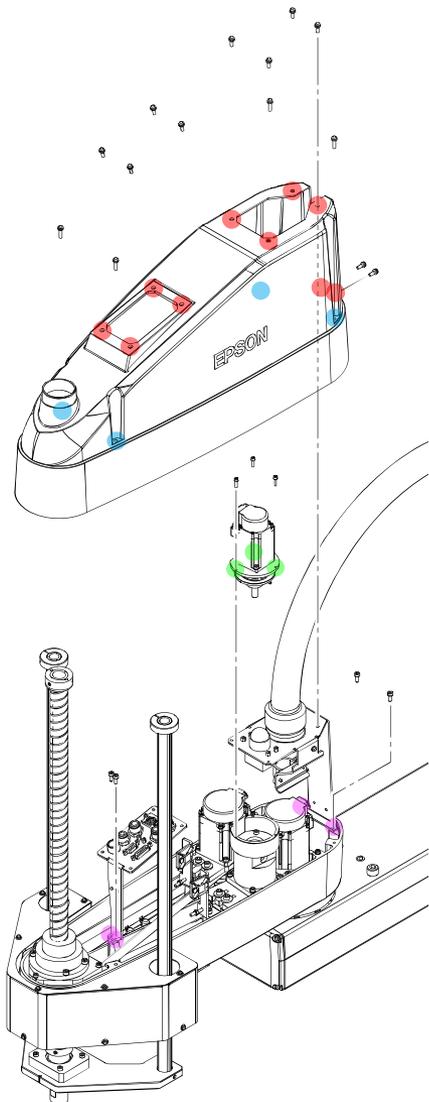
拆下固定管板的螺栓，以便移动管板和管板支架。

要点

松开管板和管支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.6.1 J4电机单元的拆卸



第1步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J4电机连接器

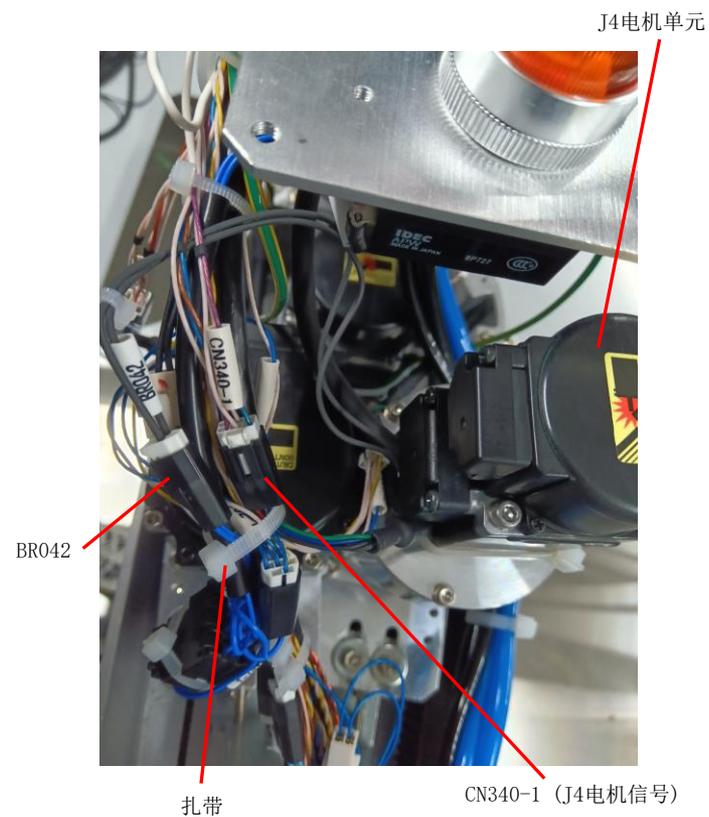
第5步

J4电机单元

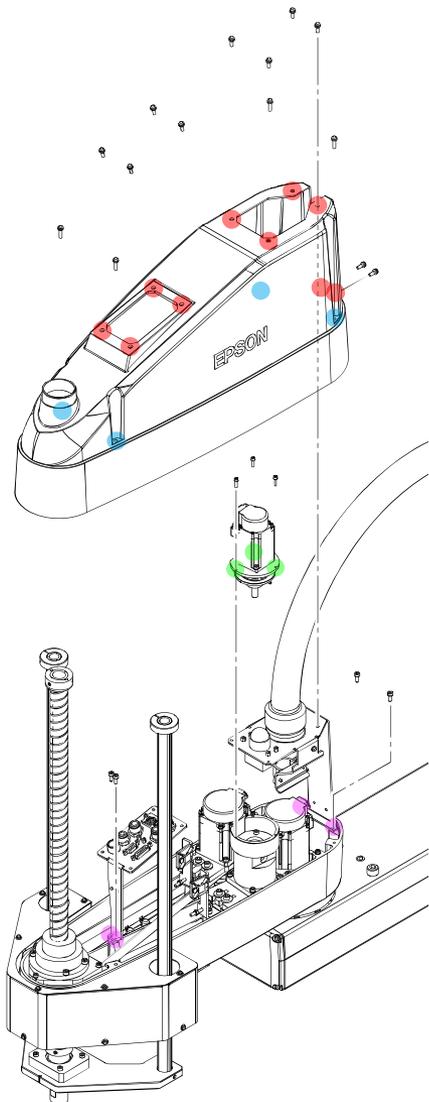
S01: 3-M3x12和垫圈

断开连接器的连接

断开连接器，拆下图中所示的扎带。



2.6.1 J4电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板
S01: 2-M4x10

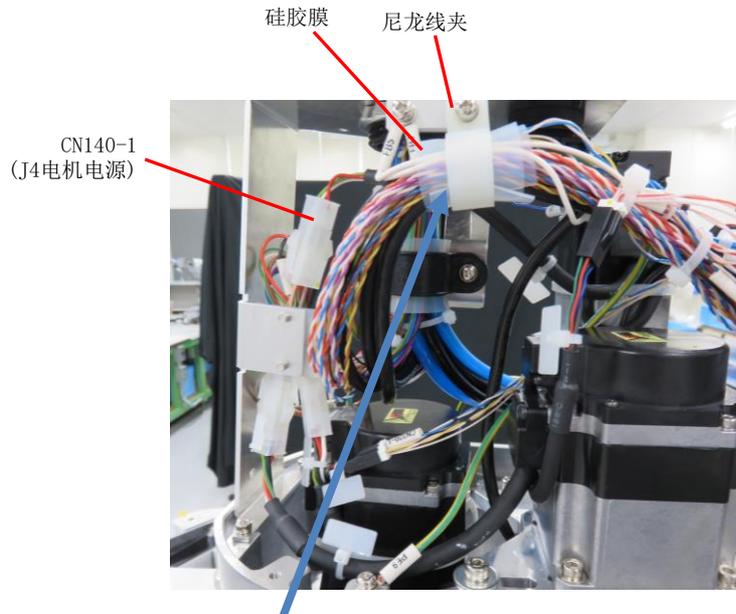
第3步
管板
S01: 2-M4x10

第4步
J4电机连接器

第5步
J4电机单元
S01: 3-M3x12和垫圈

断开连接器的连接

断开连接器，拆下图中所示的尼龙线夹和硅胶膜。



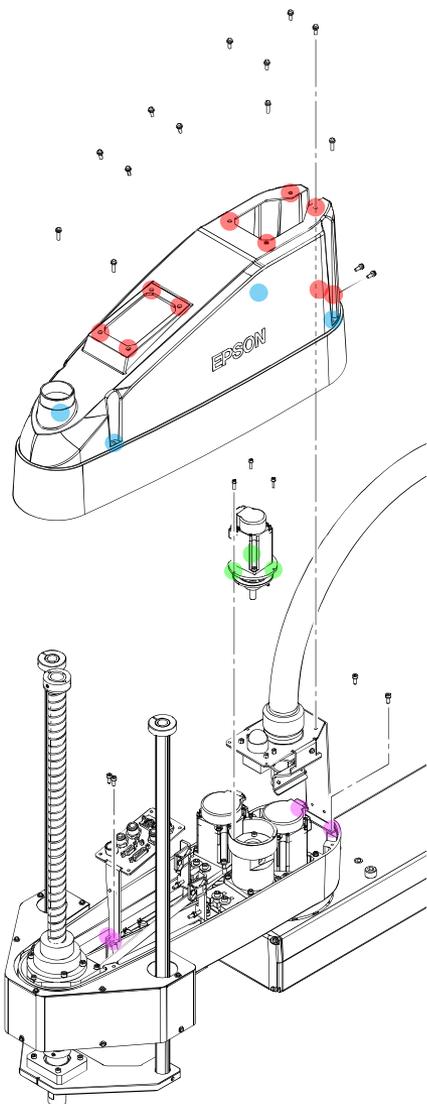
拆下图中所示的螺栓，然后将尼龙线夹从管板上拆下。

要点

安装使用尼龙线夹和硅胶膜。
请不要丢失。



2.6.1 J4电机单元的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
用户板
S01: 2-M4x10

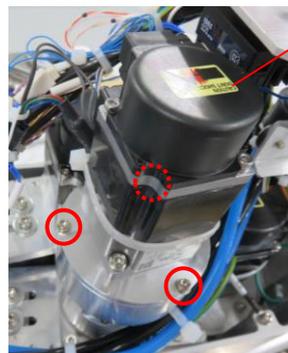
第3步
管板
S01: 2-M4x10

第4步
J4电机连接器

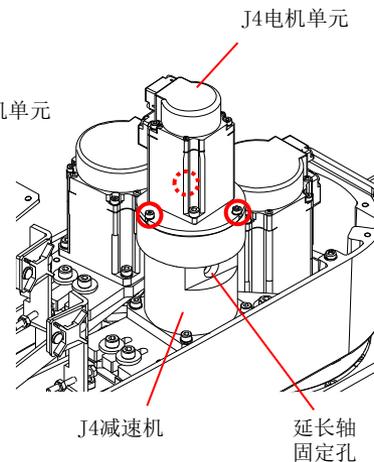
第5步
J4电机单元
S01: 3-M3x12和垫圈

J4电机单元的拆卸

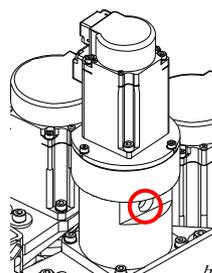
1. 拆下图中所示的螺丝。



J4电机单元



2. 拆下图中所示的外罩，并拧松固定延长轴的螺栓。



外罩

要点

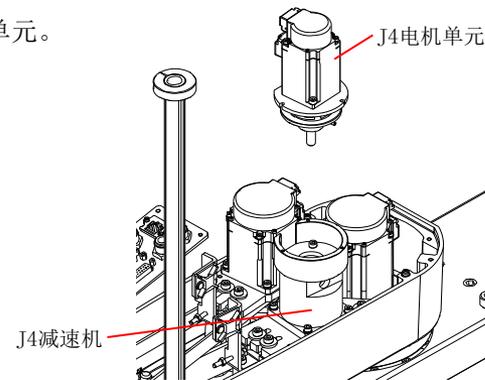
如果螺栓位置未对准，应轻轻转动电机主体以使螺栓位置对准。



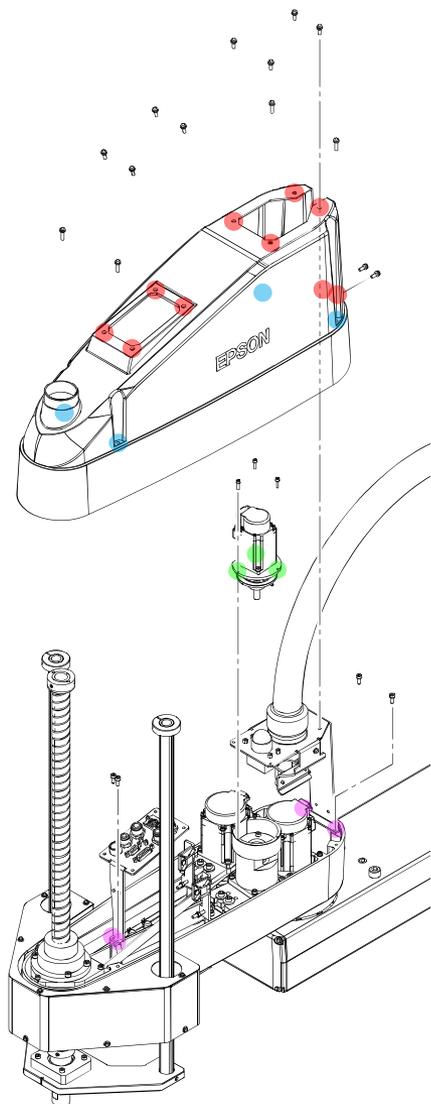
螺栓



3. 拆下减速机上的J4电机单元。



2.6.2 J4电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

J4电机连接器

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

J4电机单元

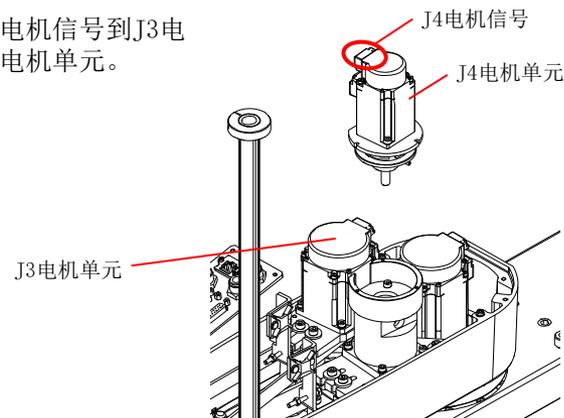
S01: 3-M3x12和垫圈
2.0 +/- 0.1 N·m

安装J4电机单元

1. 将J4电机单元的延长轴插入减速机。

要点

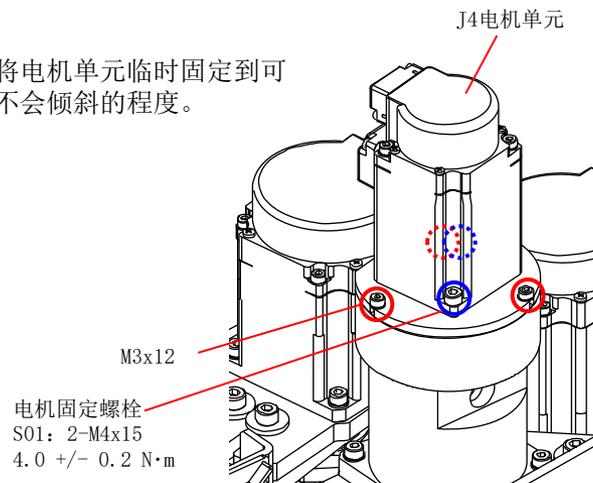
如图所示，按照J4电机信号到J3电机侧的方向安装J4电机单元。



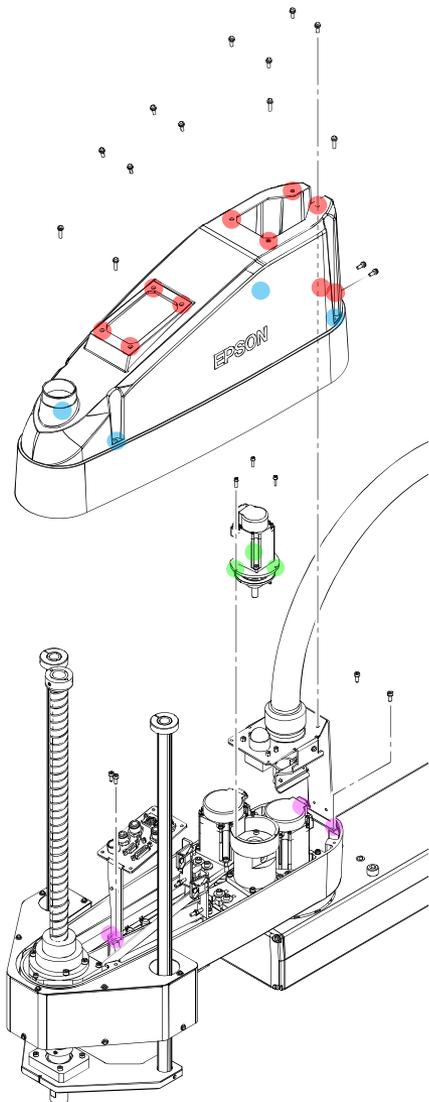
2. 用螺栓 (M3x12) 将电机板临时固定在U型外壳上，然后拧松电机固定螺栓 (M4x15) 以临时固定电机。

要点

一般而言，应将电机单元临时固定到可以用手移动但不会倾斜的程度。



2.6.2 J4电机单元的安装

**第5步****机械臂顶部外罩**

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第4步**J4电机连接器****第3步****用户板**

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步**管板**

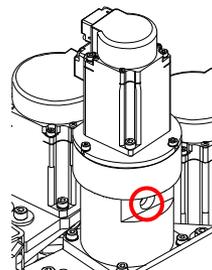
S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第1步**J4电机单元**

S01: 3-M3x12和垫圈
2.0 +/- 0.1 N·m

3. 从输出侧移动皮带或轴时将J4减速器旋转两到三圈。

4. 取下固定延长轴的孔盖，拧紧螺栓，将延长轴固定在减速机上。



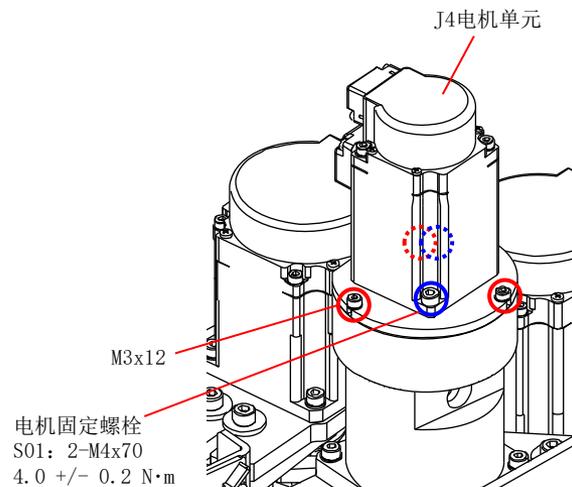
外罩



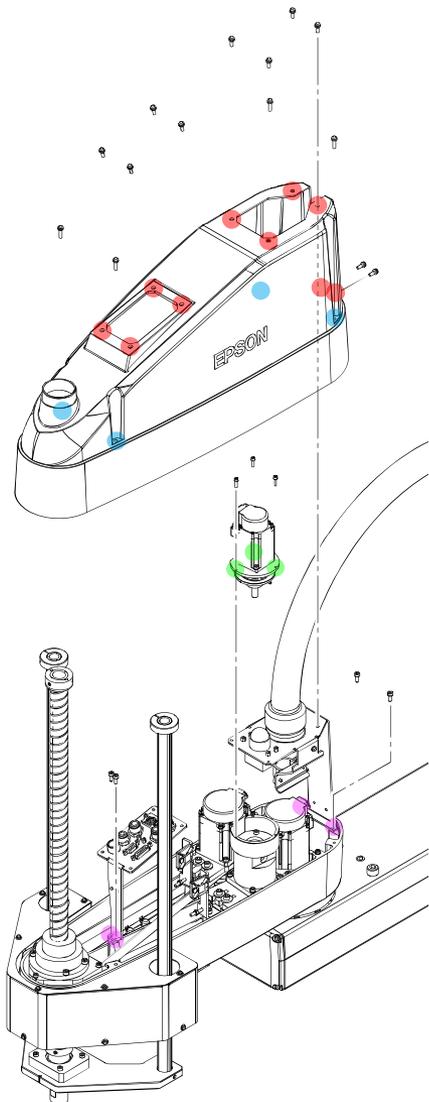
螺栓



5. 拧紧电机板和电机的临时固定螺栓，以将J4电机单元固定到减速机上。



2.6.2 J4电机单元的安装



第5步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

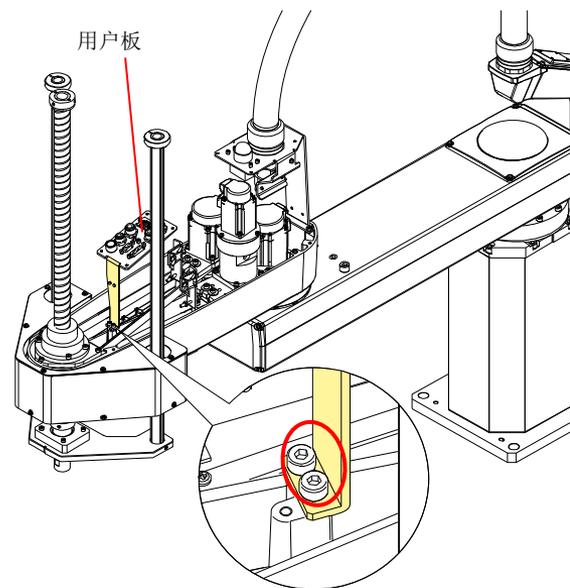
第4步
J4电机连接器

第3步
用户板
S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

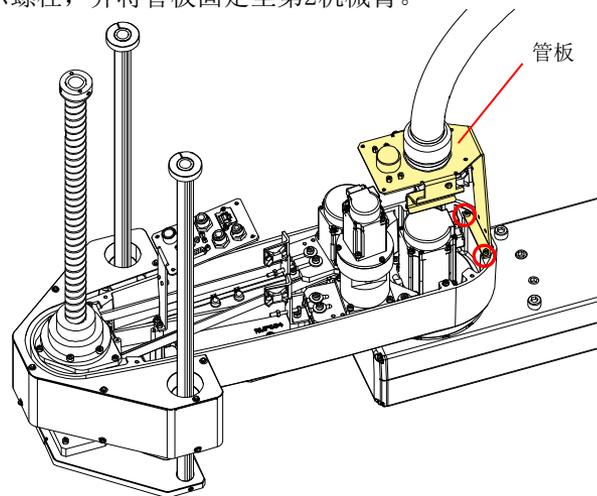
第2步
管板
S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第1步
J4电机单元
S01: 3-M3x12和垫圈
2.0 +/- 0.1 N·m

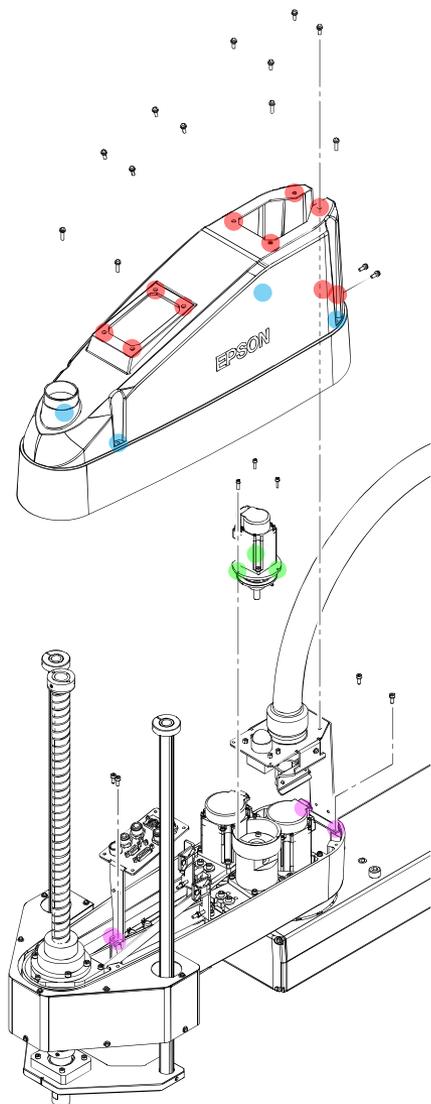
拧紧图中所示螺栓，并将用户板固定至第2机械臂。



拧紧图中所示螺栓，并将管板固定至第2机械臂。



2.6.2 J4电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

J4电机连接器

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

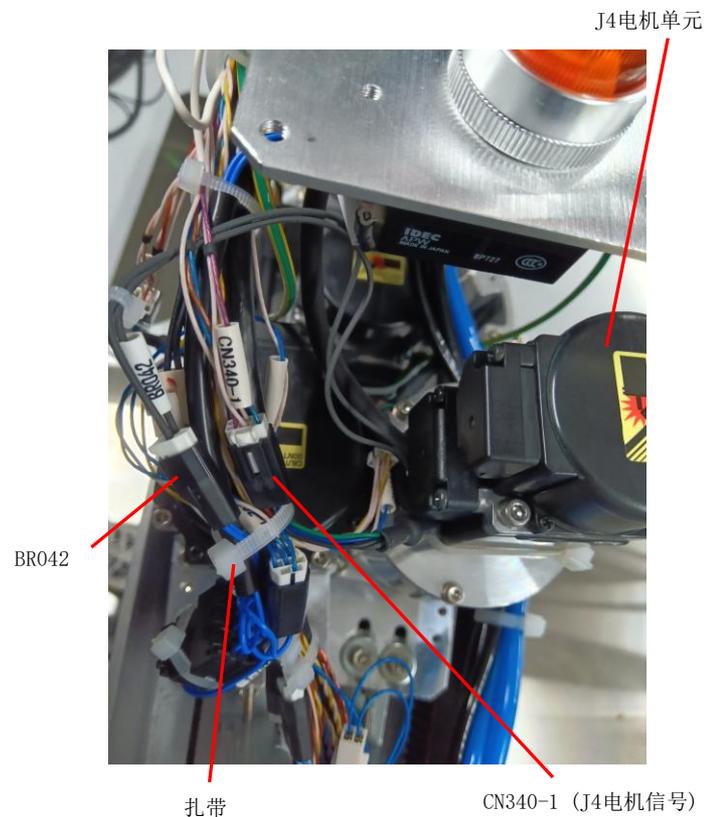
第1步

J4电机单元

S01: 3-M3x12和垫圈
2.0 +/- 0.1 N·m

连接连接器

连接连接器，安装图中所示的扎带。



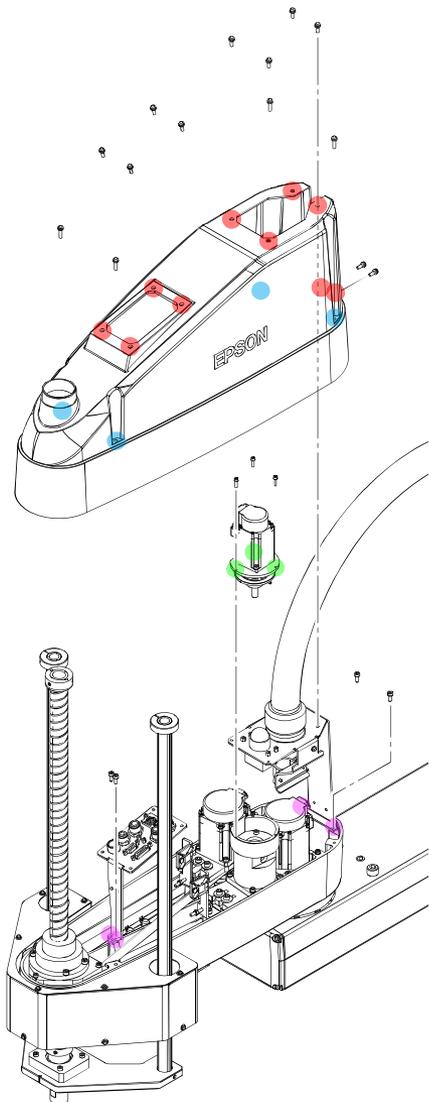
J4电机单元

BR042

扎带

CN340-1 (J4电机信号)

2.6.2 J4电机单元的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m



第4步

J4电机连接器

第3步

用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

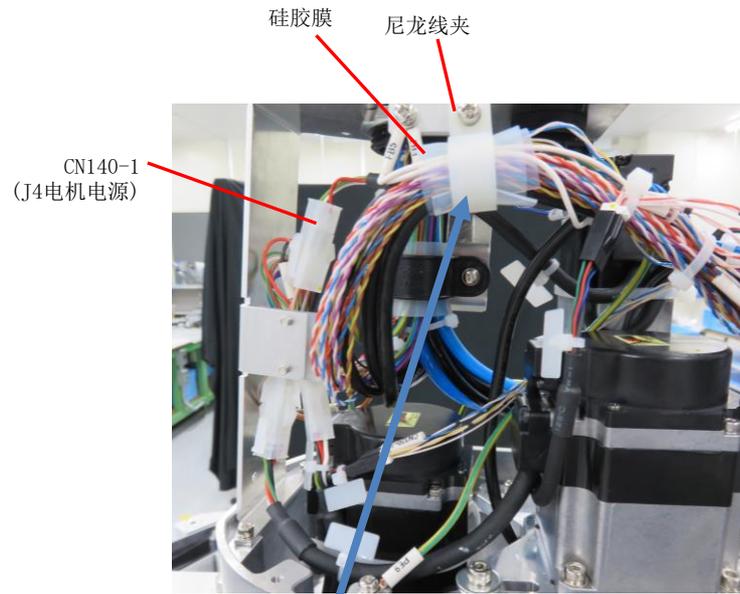
第1步

J4电机单元

S01: 3-M3x12和垫圈
2.0 +/- 0.1 N·m

连接连接器

连接连接器，安装图中所示的尼龙线夹和硅胶膜。



将硅胶膜包裹在以下电缆上，安装尼龙线夹，然后用螺丝将其固定至管板。

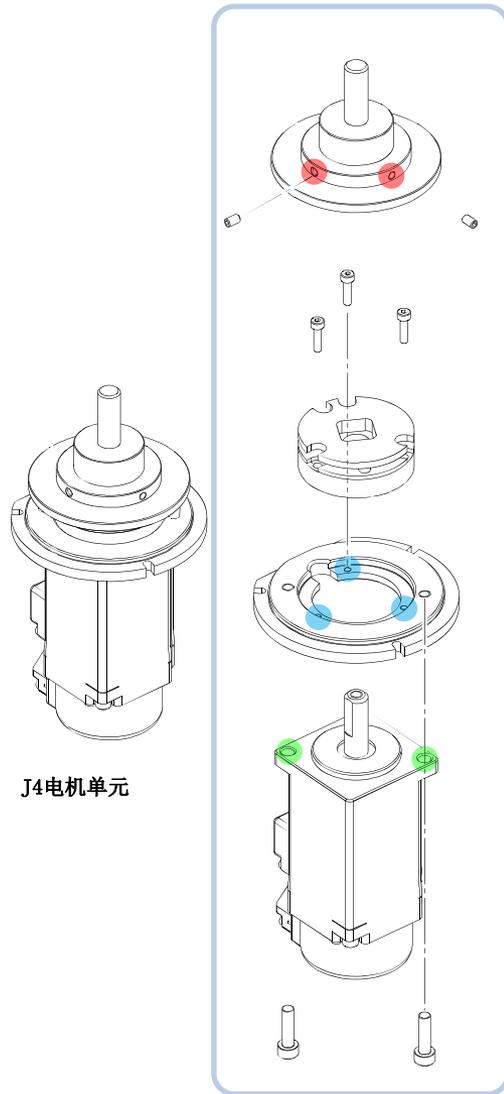


注意

执行维护步骤之后，执行第4关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

2.6.3 J4电机单元/制动器的更换



J4电机单元

第1步

延长轴

S05: 2-M3x5
0.7 +/- 0.1 N·m

第2步

制动器

S01: 3-M2.5x10
1.0 +/- 0.1 N·m

第3步

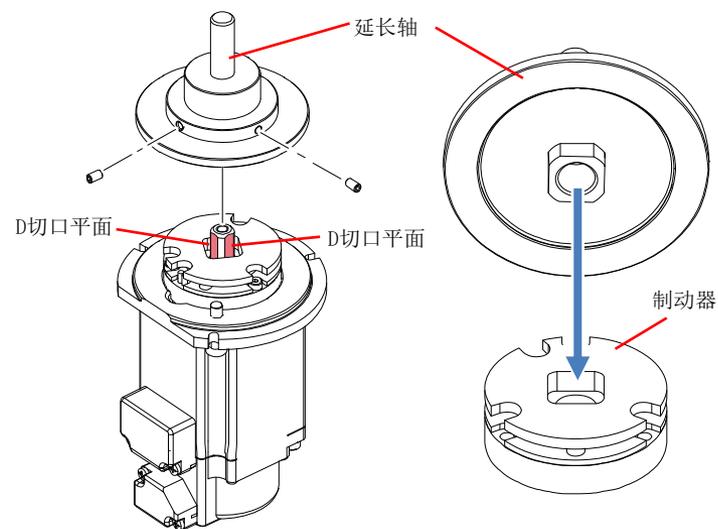
电机板

S01: 2-M4x70
4.0 +/- 0.2 N·m

安装延长轴

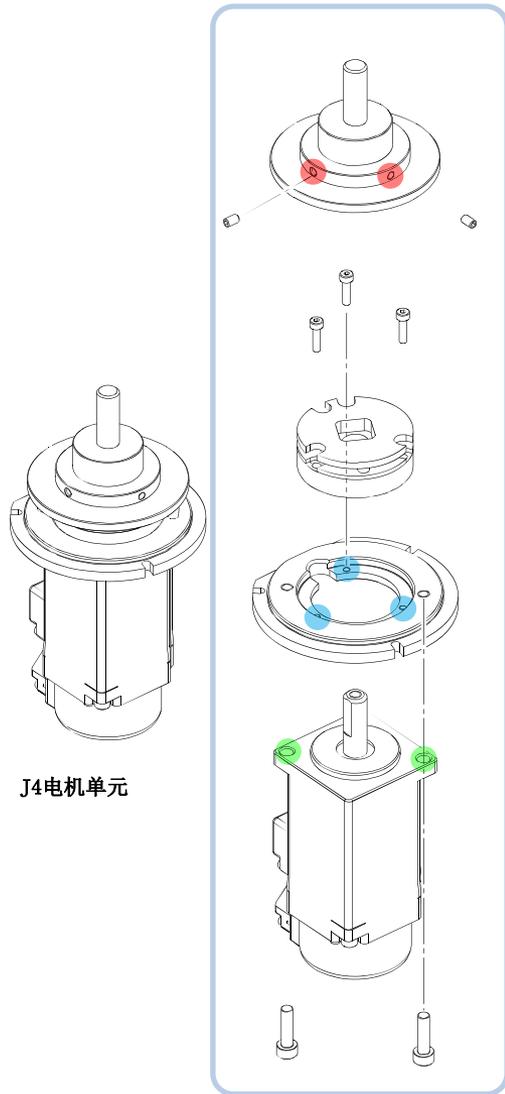
注意

- 插入延长轴，直至其接触电机轴。
- 将延长轴螺丝孔与电机轴D切口平面对齐。
- 将延长轴轮毂与制动摩擦片对齐。



* 此处介绍拆卸步骤。
反向执行拆卸步骤即可装配。

2.6.3 J4电机单元/制动器的更换



J4电机单元

第1步

延长轴

S05: 2-M3x5
0.7 +/- 0.1 N·m

第2步

制动器

S01: 3-M2.5x10
1.0 +/- 0.1 N·m

第3步

电机板

S01: 2-M4x70
4.0 +/- 0.2 N·m

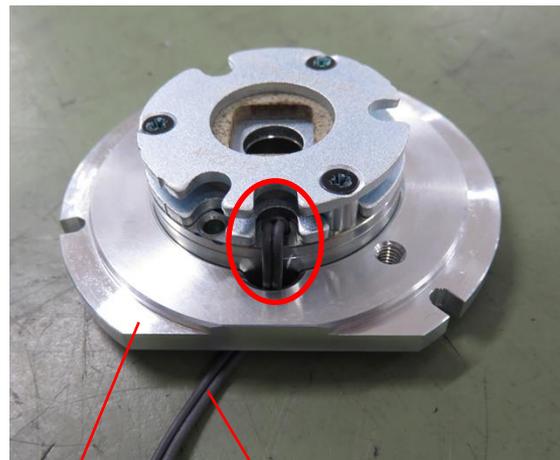
安装制动器

注意

按图中所示的方向，将制动器安装到电机板上。

要点

如图所示，将制动器电缆穿过电机板。



电机板

制动器电缆

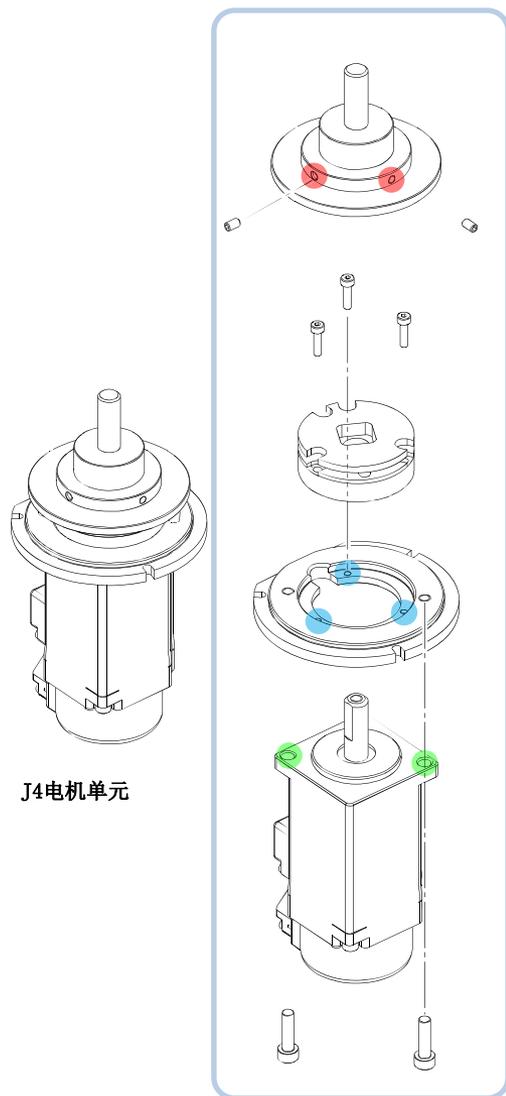
备注

如果制动摩擦片位置偏移，应按以下步骤将孔位与中心对齐。

1. 连接BR4连接器。
2. 按下制动解除开关以释放制动器。
3. 将控制器的电源设为OFF。
4. 用手将孔位与中心对齐。

* 此处介绍拆卸步骤。
反向执行拆卸步骤即可装配。

2.6.3 J4电机单元/制动器的更换



J4电机单元

第1步

延长轴

S05: 2-M3x5

0.7 +/- 0.1 N·m

第2步

制动器

S01: 3-M2.5x10

1.0 +/- 0.1 N·m

第3步

电机板

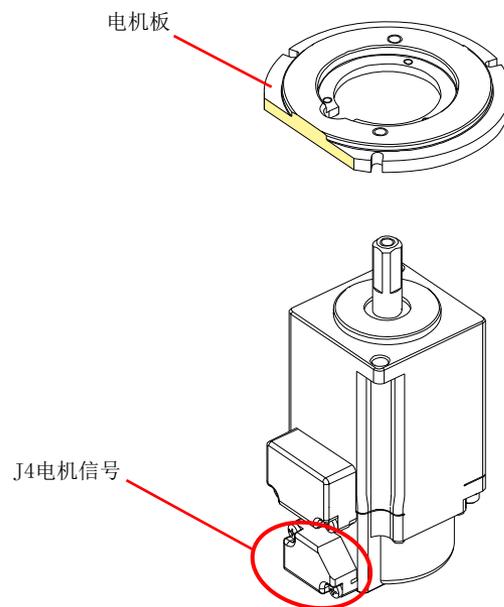
S01: 2-M4x70

4.0 +/- 0.2 N·m

电机板的安装

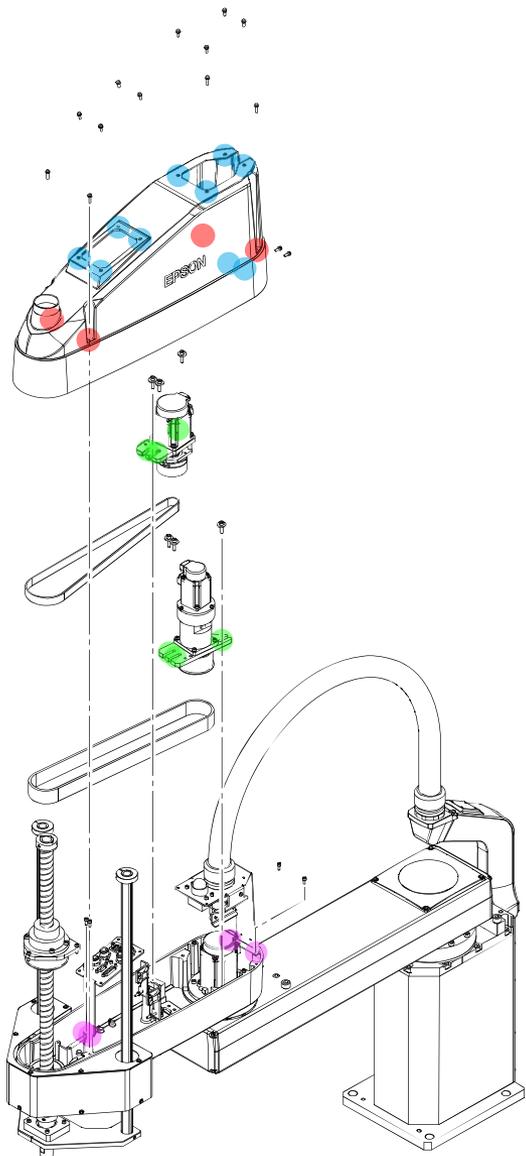
注意

按图中所示的方向，安装J4电机和电机板。如果连接方法不正确，将无法将电机电缆连接到连接器，电机电缆可能会碰到周围部件。



* 此处介绍拆卸步骤。
反向执行拆卸步骤即可装配。

2.6.4 同步皮带(U)的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14



第2步
J3电机单元



第3步
J4电机单元和减速机
S01: 3-M5x20和长孔垫圈

第4步
花键板
S01: 5-M4x15

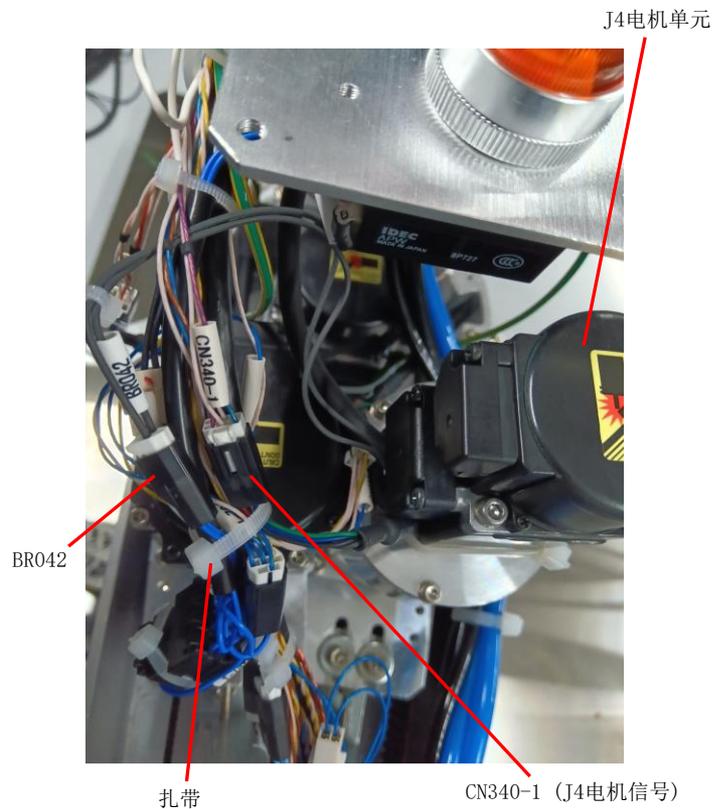
第5步
Z皮带、U皮带

注意

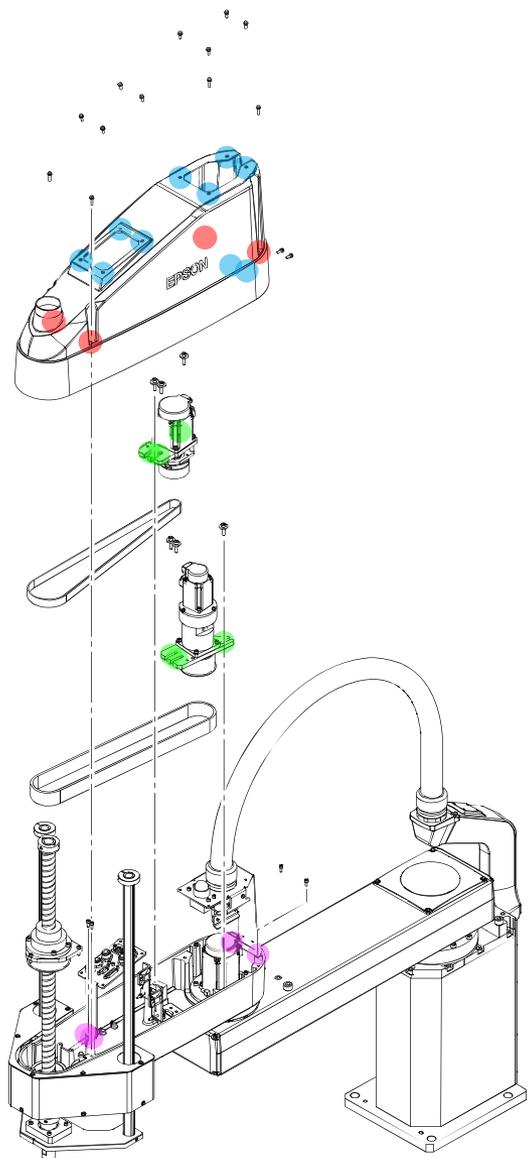
滚珠丝杠花键单元在维护期间可能会掉落。在进行维护前，请将其降至下限。

断开连接器的连接

断开连接器，拆下图中所示的扎带。



2.6.4 同步皮带 (U) 的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
J3电机单元

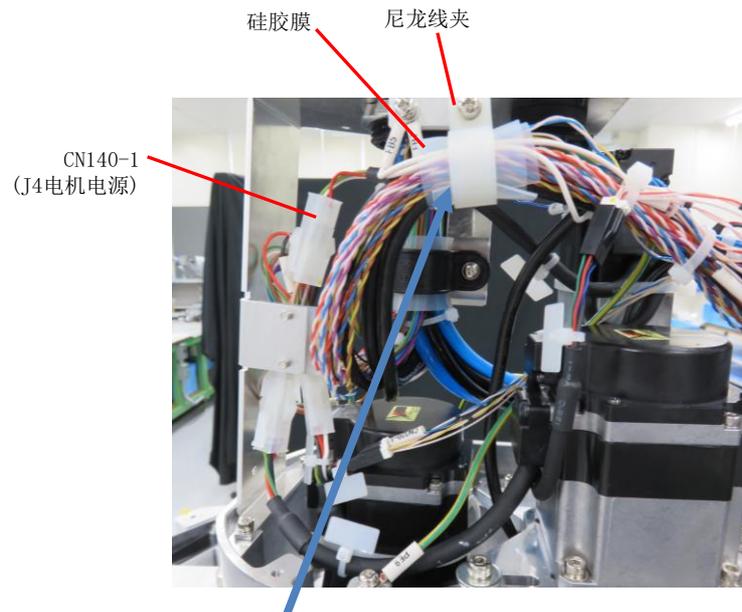
第3步
J4电机单元和减速机
S01: 3-M5x20和长孔垫圈

第4步
花键板
S01: 5-M4x15

第5步
Z皮带、U皮带

断开连接器的连接

断开连接器，拆下图中所示的尼龙线夹和硅胶膜。



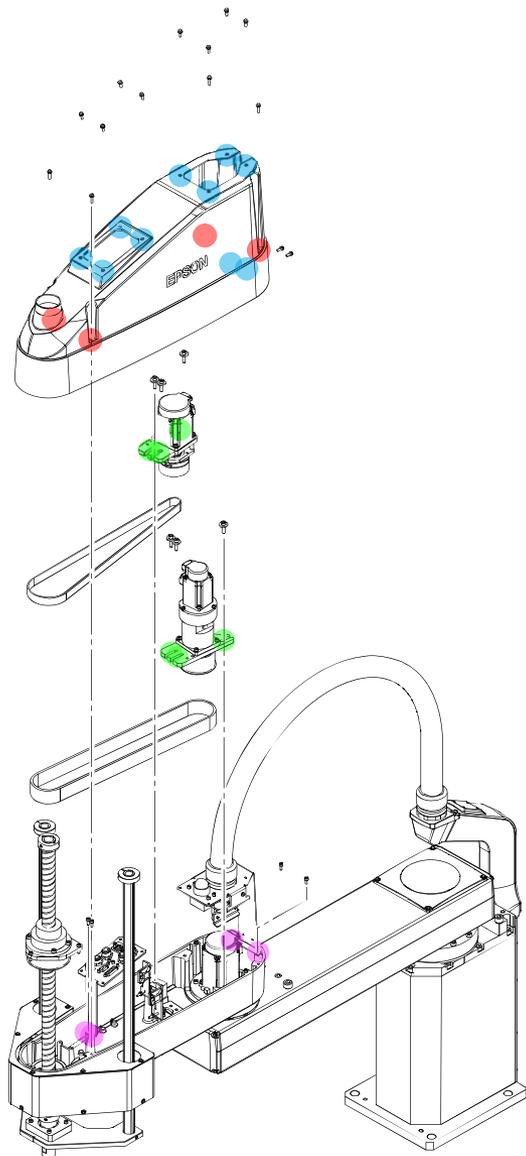
拆下图中所示的螺栓，然后将尼龙线夹从管板上拆下。

要点

安装使用尼龙线夹和硅胶膜。
请不要丢失。



2.6.4 同步皮带 (U) 的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
J3电机单元

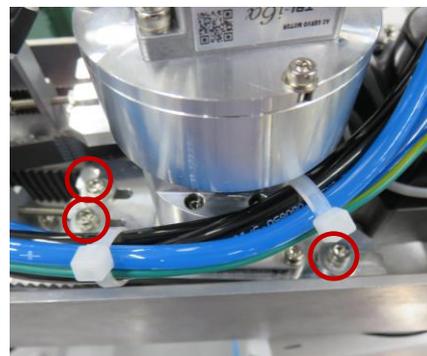
第3步
J4电机单元和减速机
S01: 3-M5x20和长孔垫圈

第4步
花键板
S01: 5-M4x15

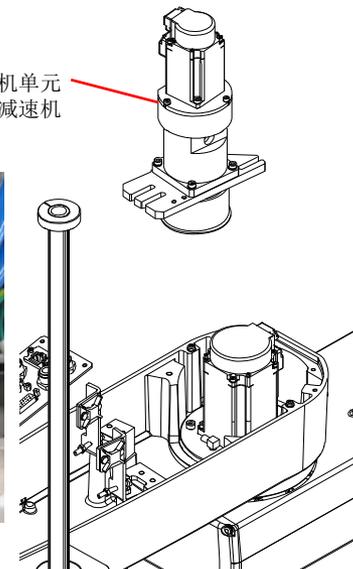
第5步
Z皮带、U皮带

拆卸J4电机单元和减速机

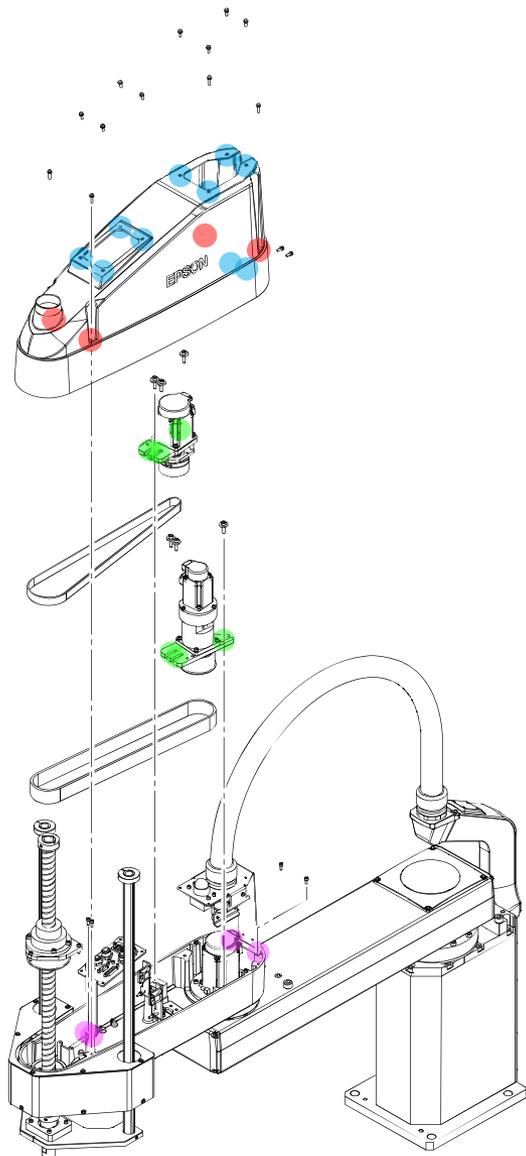
拆下板件螺丝以拆下J4电机单元和减速机。



J4电机单元
和减速机



2.6.4 同步皮带(U)的拆卸



第1步
机械臂顶部外罩
S06: 10-M4x10
S06: 4-M4x14

第2步
J3电机单元

第3步
J4电机单元和减速机
S01: 3-M5x20和长孔垫圈

第4步
花键板
S01: 5-M4x15

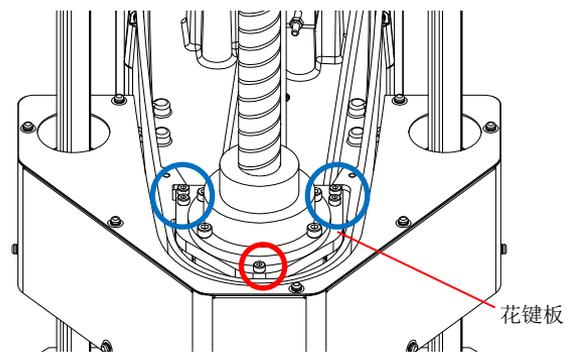
第5步
Z皮带、U皮带

要点

拆下固定花键板的螺栓。

注意

下方所示的蓝色圆圈内四个螺丝都有一个垫圈。

**要点**

提起花键板，从轴向上拉Z皮带和U皮带。

2.6.5 同步皮带(U)的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

J3电机单元

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔
垫圈
8.0 +/- 0.4 N·m

第1步

Z皮带、U皮带

第2步

花键板

S01: 5-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

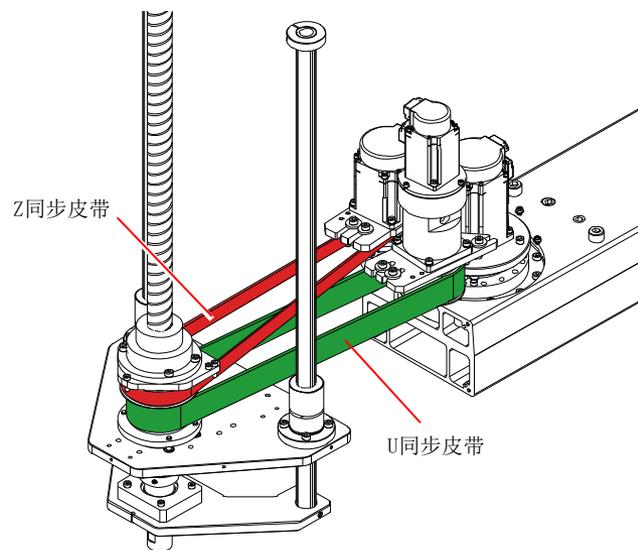
要点

提起花键板，将Z皮带和U皮带挂在皮带轮上。

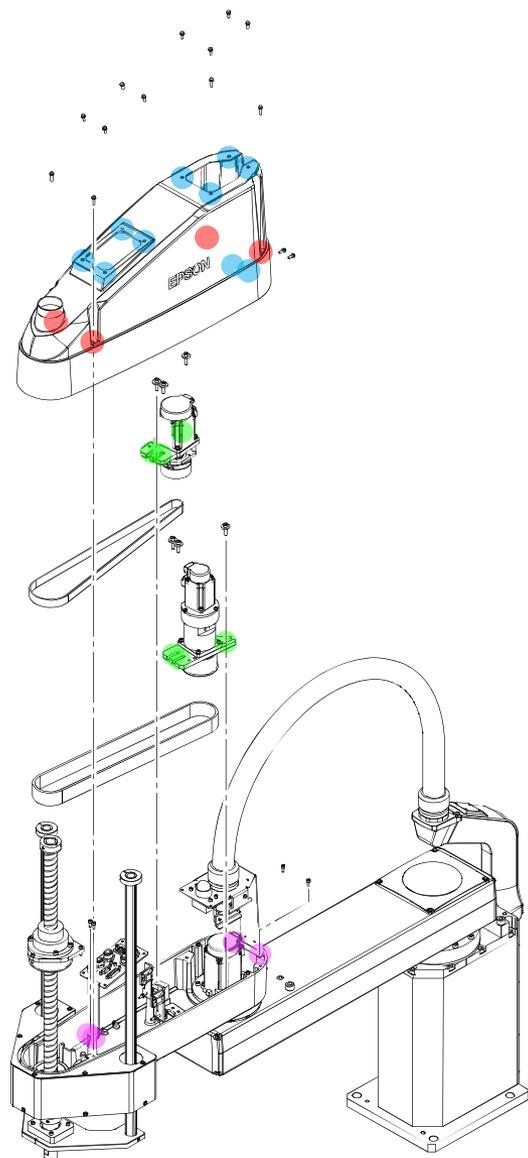
如图所示，将皮带挂在滚珠丝杠花键单元上。

注意

确保皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



2.6.5 同步皮带(U)的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,

0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14,

0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

J3电机单元

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔

垫圈

8.0 +/- 0.4 N·m

第1步

Z皮带、U皮带

第2步

花键板

S01: 5-M4x15

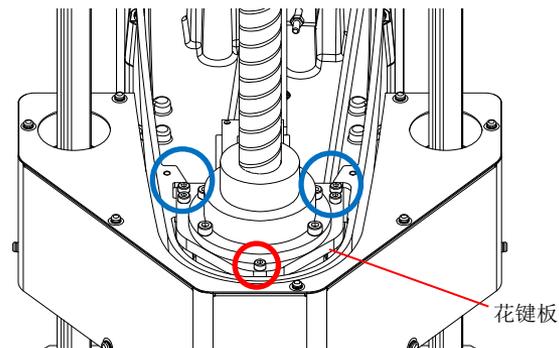
4.0 +/- 0.2 N·m

要点

暂时将花键板固定在第2机械臂上。

注意

下方所示的蓝色圆圈内四个螺丝都有一个垫圈。

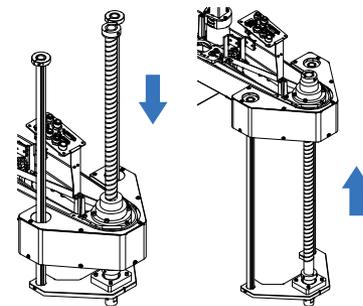


注意

注意防止同步皮带夹在螺母和第2机械臂之间。

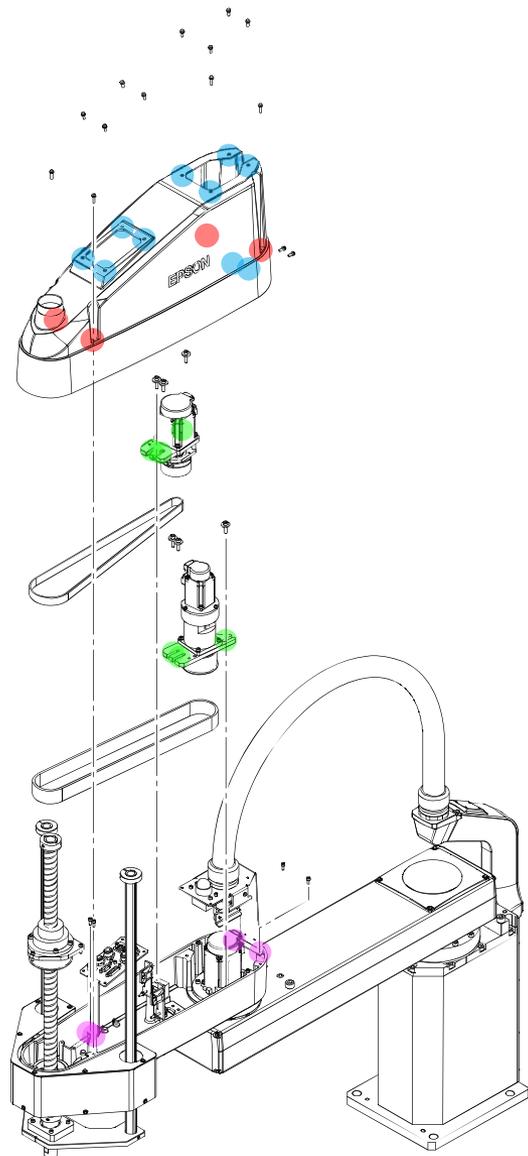
暂时紧固后，进行居中调整。

上下移动滚珠丝杠花键单元。滚珠丝杠花键单元将被放在机械臂的中心。



居中调整后，固定花键板。

2.6.5 同步皮带(U)的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·mS06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

J3电机单元



第4步

J4电机单元和减速机
S01: 3-M5x20和长孔
垫圈

8.0 +/- 0.4 N·m

第1步

Z皮带、U皮带

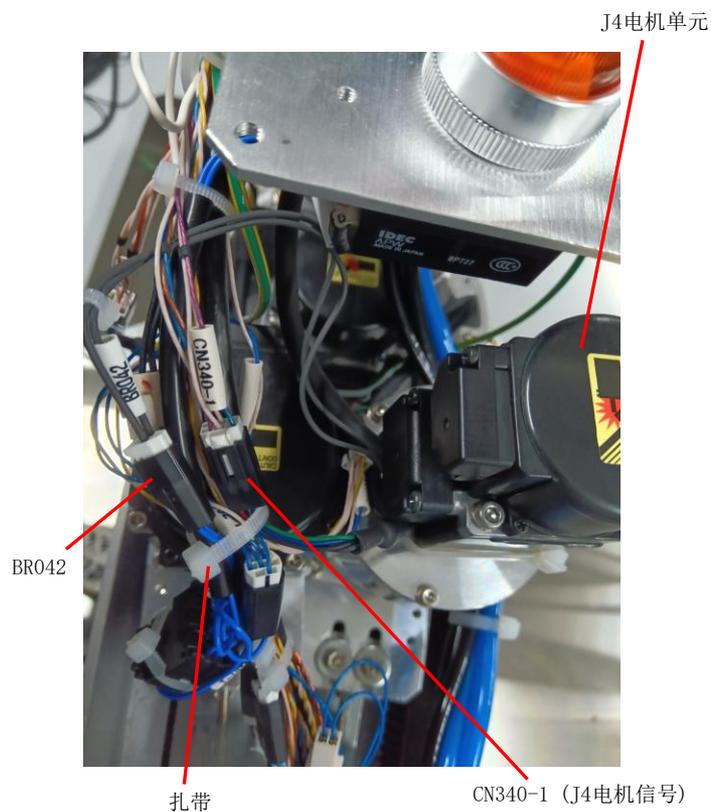
第2步

花键板

S01: 5-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

连接连接器

连接连接器，安装图中所示的扎带。



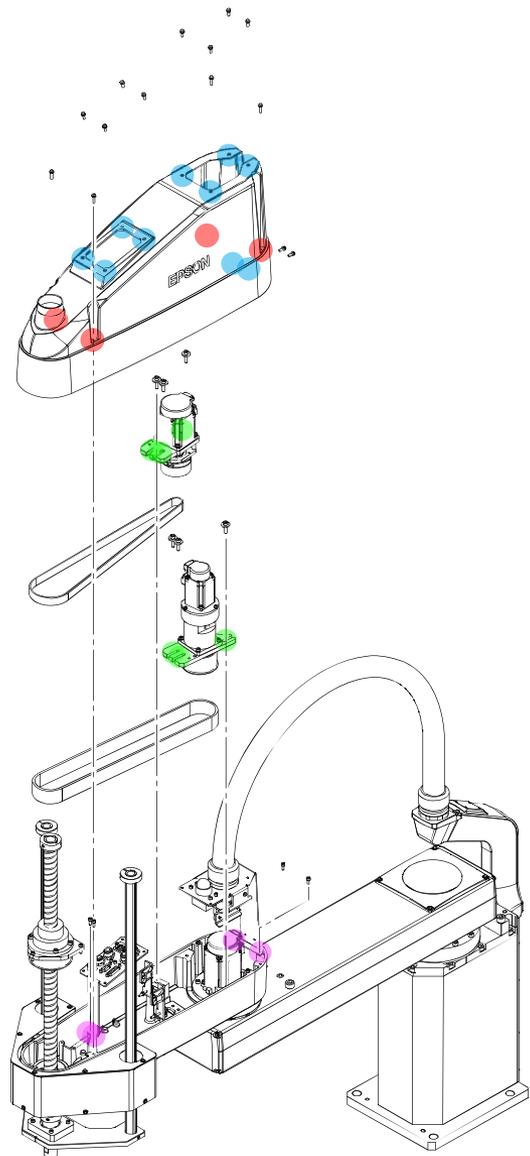
J4电机单元

BR042

扎带

CN340-1 (J4电机信号)

2.6.5 同步皮带(U)的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

J3电机单元

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔
垫圈

8.0 +/- 0.4 N·m

第1步

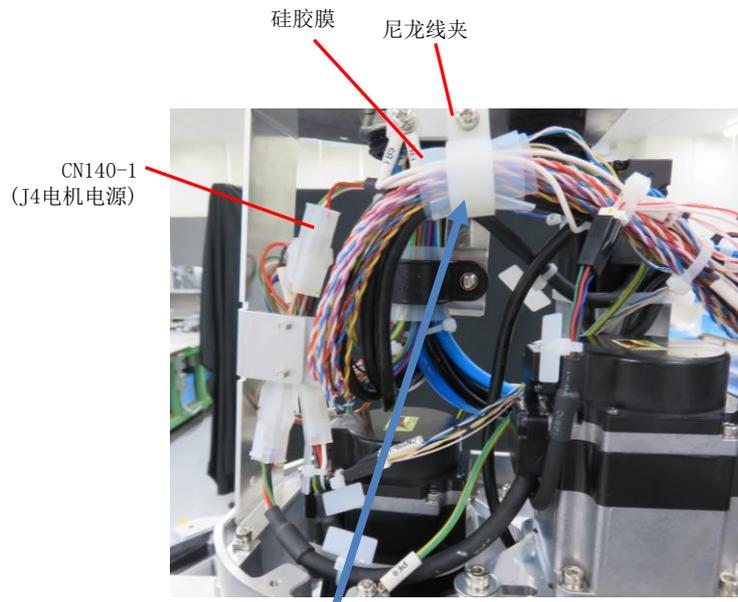
Z皮带、U皮带

第2步
花键板

S01: 5-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

连接连接器

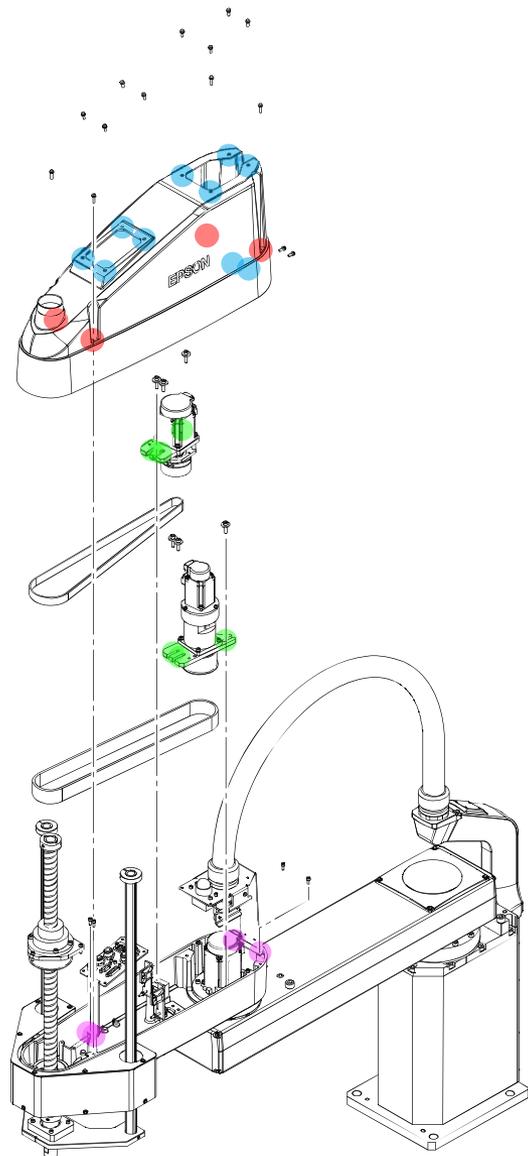
连接连接器，安装图中所示的尼龙线夹和硅胶膜。



将硅胶膜包裹在以下电缆上，安装尼龙线夹，然后用螺丝将其固定至管板。



2.6.5 同步皮带(U)的安装



第5步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10,
0.45 +/- 0.1 N·mS06: 4-M4x14,
0.45 +/- 0.1 N·m

第3步

J3电机单元

第4步

J4电机单元和减速机
S01: 3-M5x20和长孔
垫圈

8.0 +/- 0.4 N·m

第1步

Z皮带、U皮带

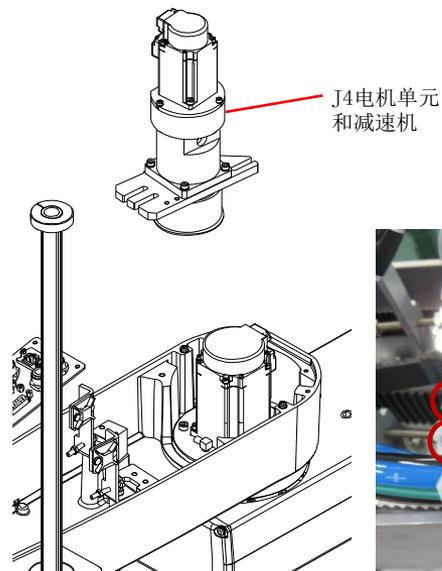
第2步

花键板

S01: 5-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

安装J4电机单元和减速机

拧紧板件螺丝以安装J4电机单元和减速机。

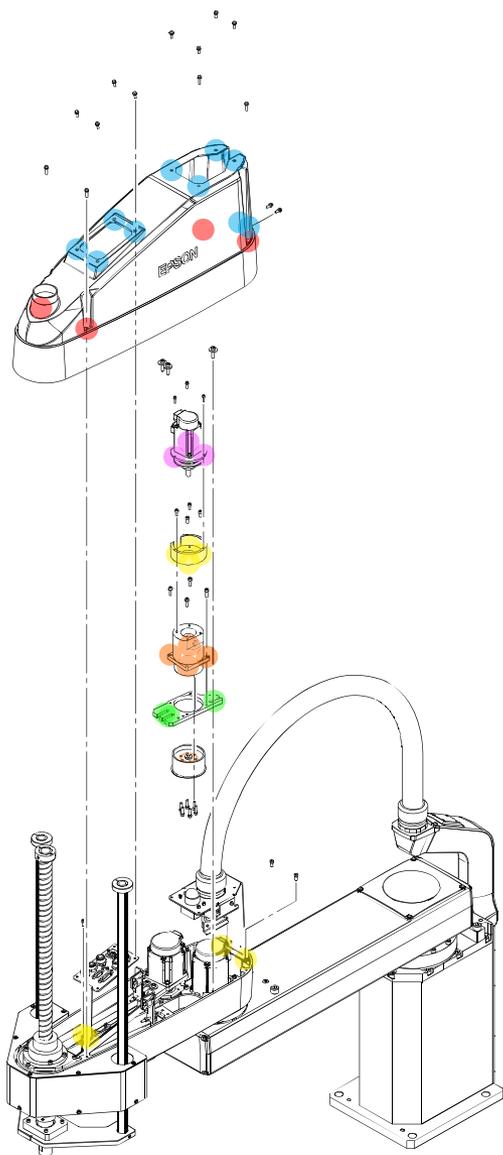
J4电机单元
和减速机

注意

执行维护步骤之后，执行第3关节和第4关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)

2.6.6 拆卸J4减速机



第1步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14



第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈

S01: 3-M3x12和垫圈

第5步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

第6步

U型外壳

S01: 4-M4x10

第7步

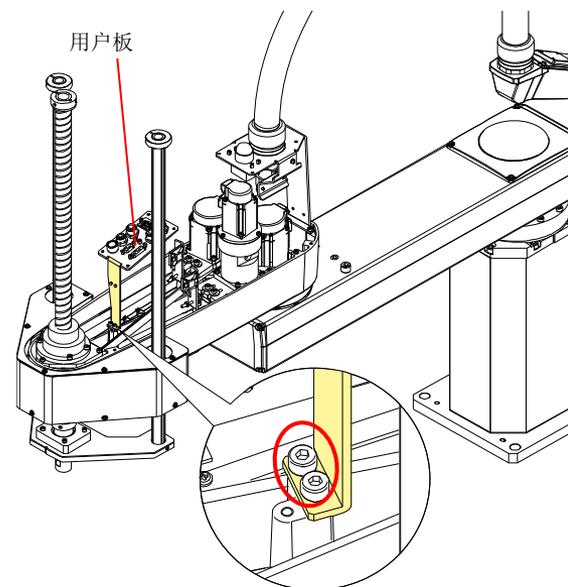
板

S01: 4-M4x20和垫圈

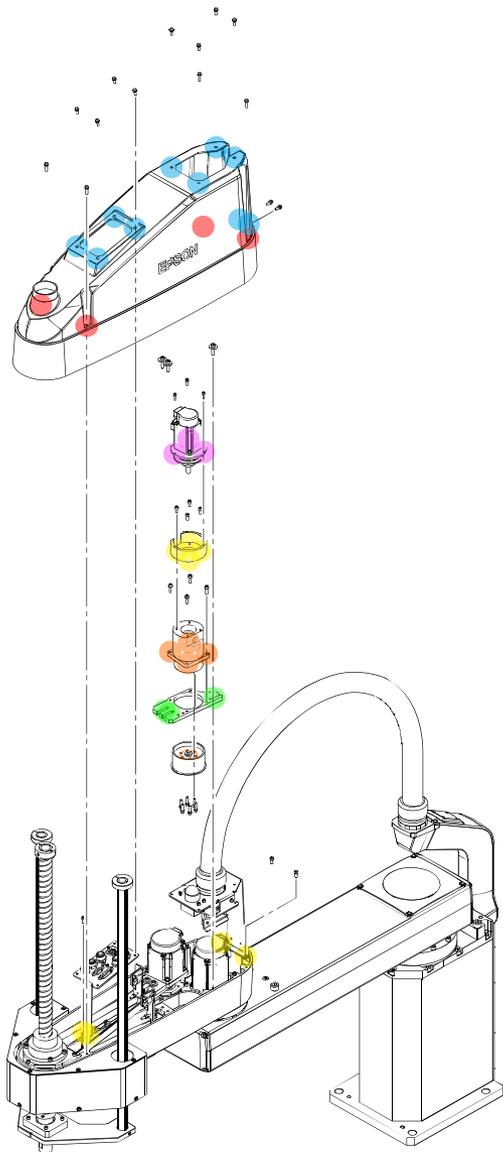
拆下固定用户板的螺栓，以便移动用户板和用户板支架。

要点

松开用户板和用户板支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.6.6 拆卸J4减速机

**第1步**

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈

S01: 3-M3x12和垫圈

第5步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

第6步

U型外壳

S01: 4-M4x10

第7步

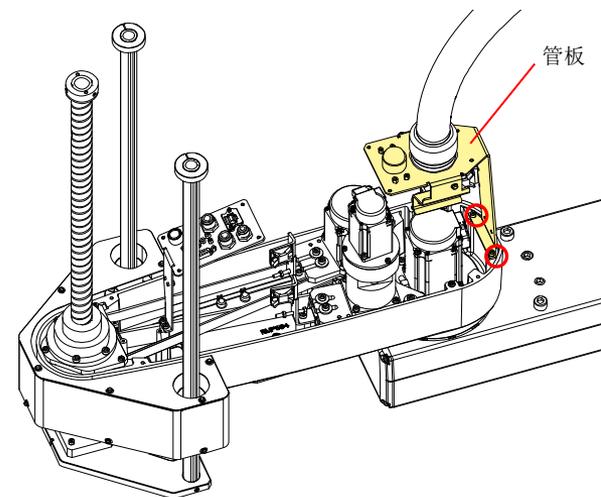
板

S01: 4-M4x20和垫圈

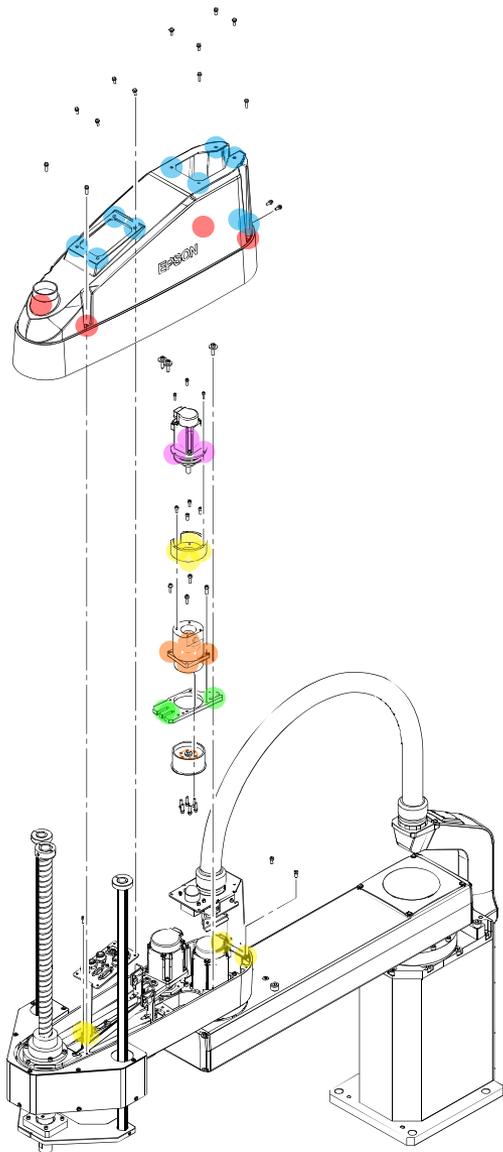
拆下固定管板的螺栓，以便移动管板和管板支架。

要点

松开管板和管支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.6.6 拆卸J4减速机

**第1步**

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈

S01: 3-M3x12和垫圈

第5步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

第6步

U型外壳

S01: 4-M4x10

第7步

板

S01: 4-M4x20和垫圈

注意

滚珠丝杠花键单元在维护期间可能会掉落。在进行维护前，请将其降至下限。

拆卸J4电机单元和减速机

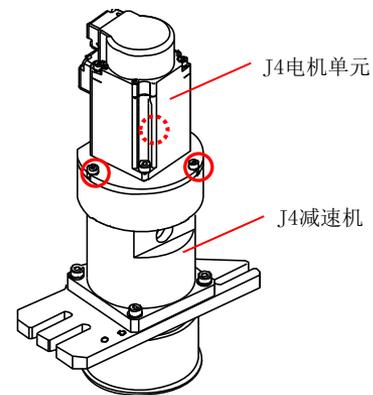
请参阅同步皮带(U)的拆卸第3步。

拆卸J4电机单元

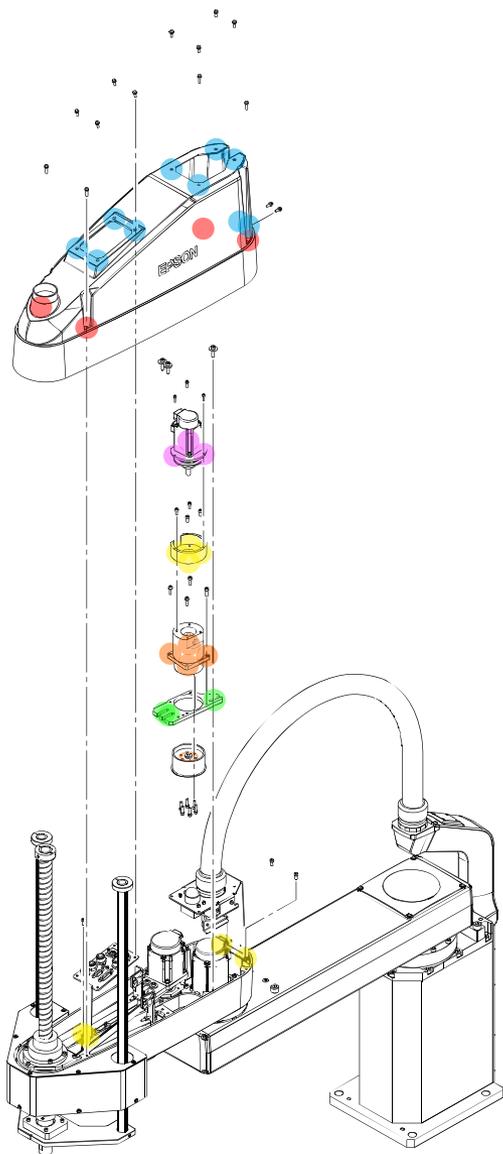
从减速机拆下J4电机单元。

1. 拆下图中所示的螺栓。

S01: 3-M3x12和垫圈



2.6.6 拆卸J4减速机



第1步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈

S01: 3-M3x12和垫圈

第5步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

第6步

U型外壳

S01: 4-M4x10

第7步

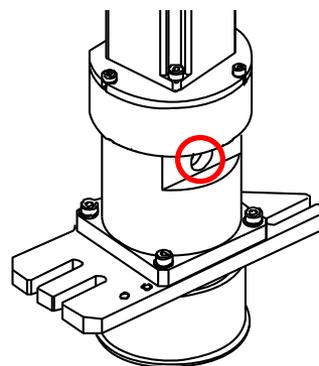
板

S01: 4-M4x20和垫圈

2. 拆下外罩，并拧松固定延长轴的螺栓。

要点

如果螺栓位置未对准，应轻轻转动电机主体以使螺栓位置对准。



外罩

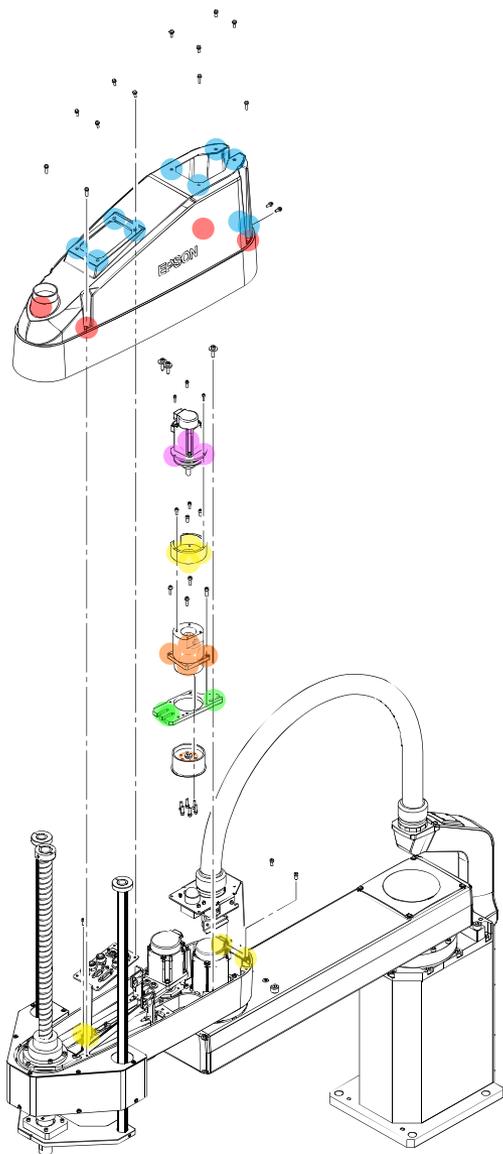


螺栓



3. 拆下减速机上的J4电机单元。

2.6.6 拆卸J4减速机

**第1步**

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10

S06: 4-M4x14

第2步

用户板

S01: 2-M4x10

第3步

管板

S01: 2-M4x10

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈

S01: 3-M3x12和垫圈

第5步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

第6步

U型外壳

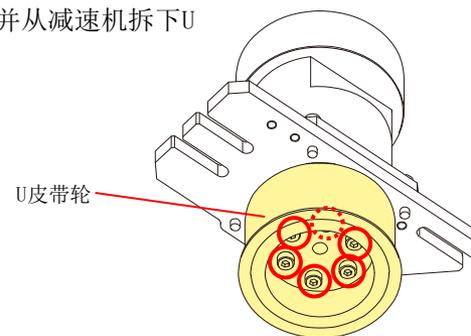
S01: 4-M4x10

第7步

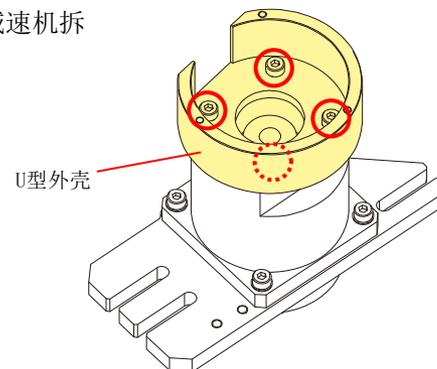
板

S01: 4-M4x20和垫圈

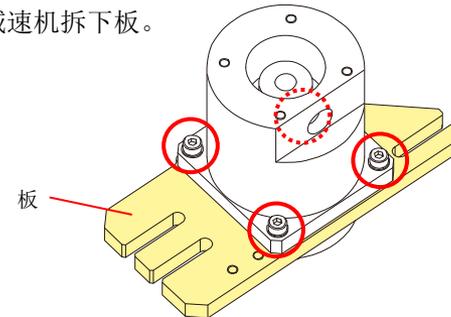
拧松图中所示的螺栓，并从减速机拆下U皮带轮。



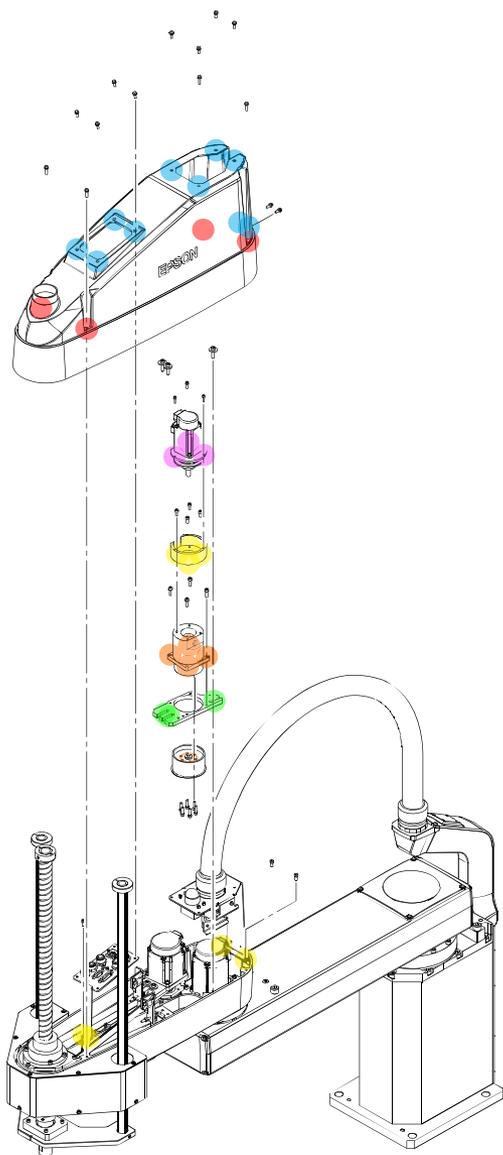
拧松图中所示的螺栓，并从减速机拆下U型外壳。



拧松图中所示的螺栓，并从减速机拆下板。



2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈, 2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

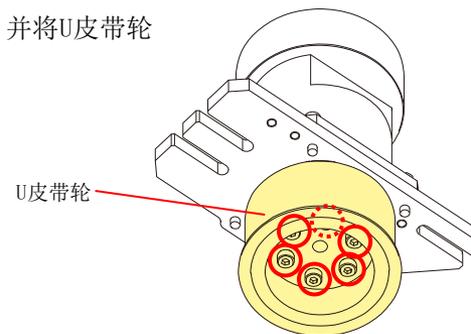
第1步

板

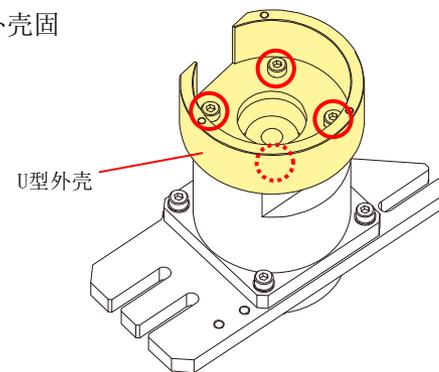
S01: 4-M4x20和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

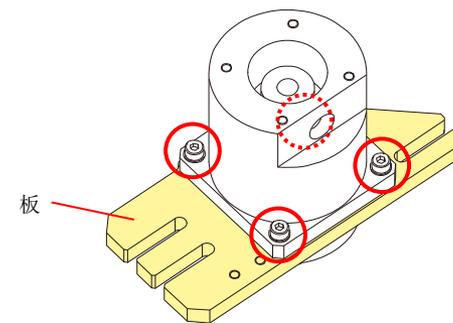
拧紧图中所示的螺栓，并将U皮带轮固定到减速机。



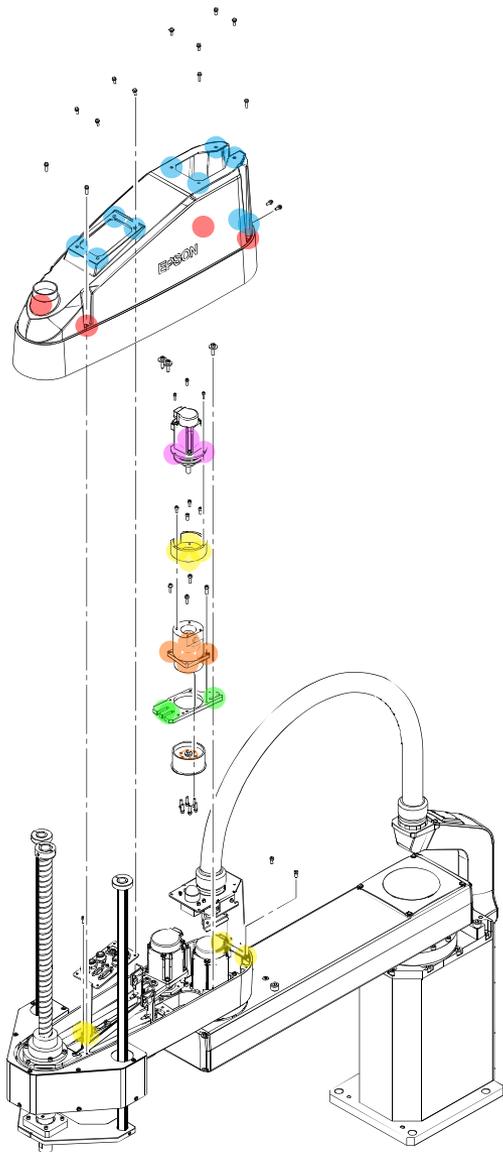
按图中所示的方向，将U型外壳固定到减速机上。



按图中所示的方向，将减速机固定到板上。



2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈,

2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

板

S01: 4-M4x20和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

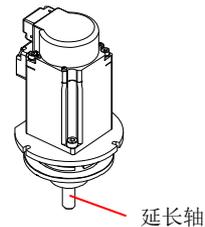
安装J4电机单元

将J4电机单元安装到减速机上。

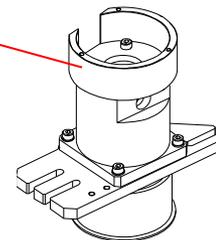
1. 将J4电机单元的延长轴插入减速机。

要点

安装J4电机, 使J4电机信号面向U型外壳切口侧。



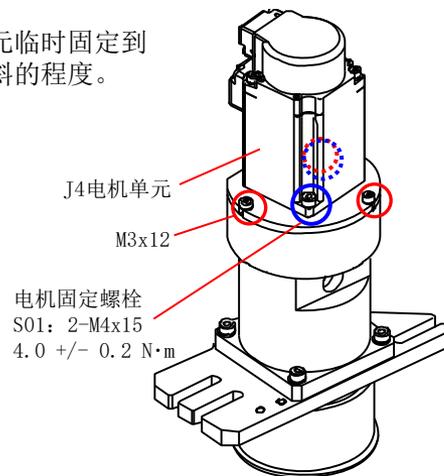
U型外壳



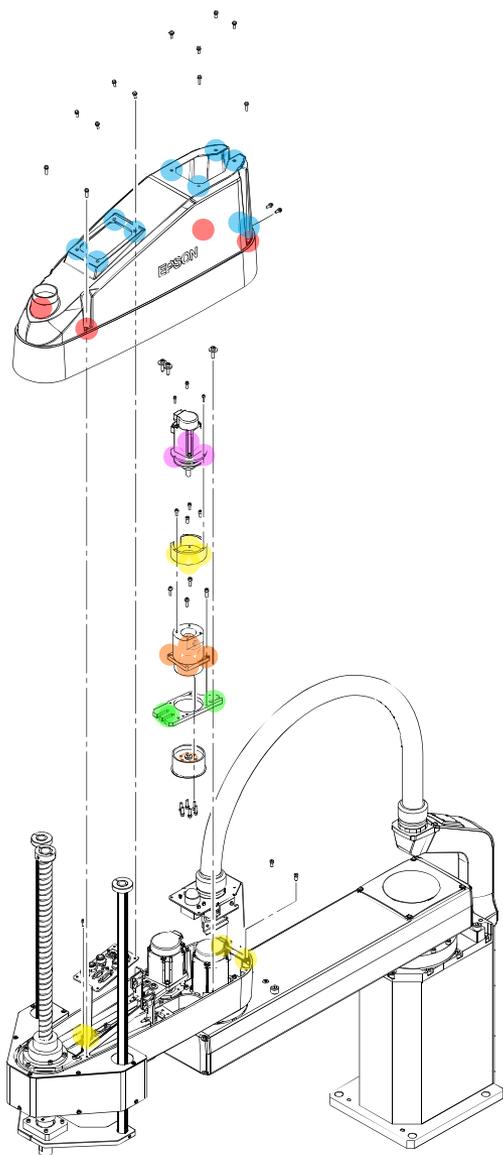
2. 用螺栓 (M3x12) 将电机板临时固定在U型外壳上, 然后拧松电机固定螺栓 (M4x15) 以临时固定电机。

要点

一般而言, 应将电机单元临时固定到可以用手移动但不会倾斜的程度。



2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈,
2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

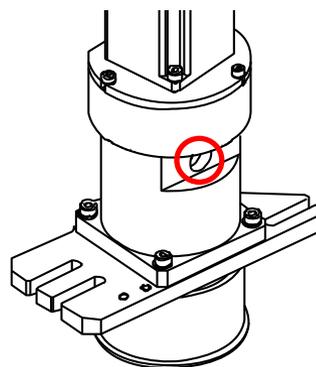
板

S01: 4-M4x20和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

3. 从输出侧将J4减速器旋转两到三圈。

4. 取下固定延长轴的孔盖，拧紧螺栓，将延长轴固定在减速机上。固定后，装上孔盖。



外罩



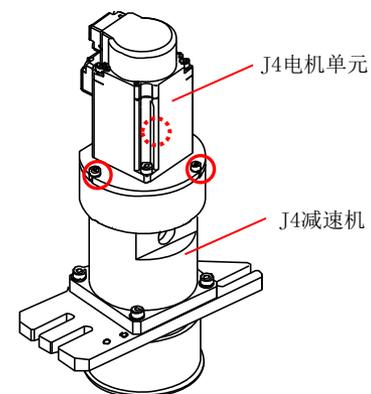
螺栓



5. 拧紧电机板和电机的临时固定螺栓，以将J4电机单元固定到减速机上。

S01: 3-M3x12和垫圈

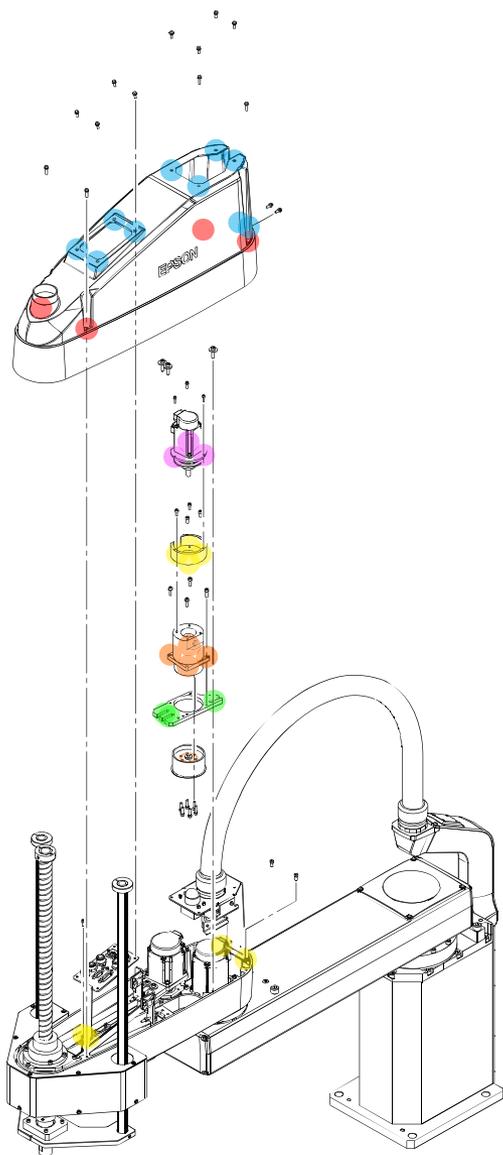
2.0 +/- 0.1 N·m



J4电机单元

J4减速机

2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈,
2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

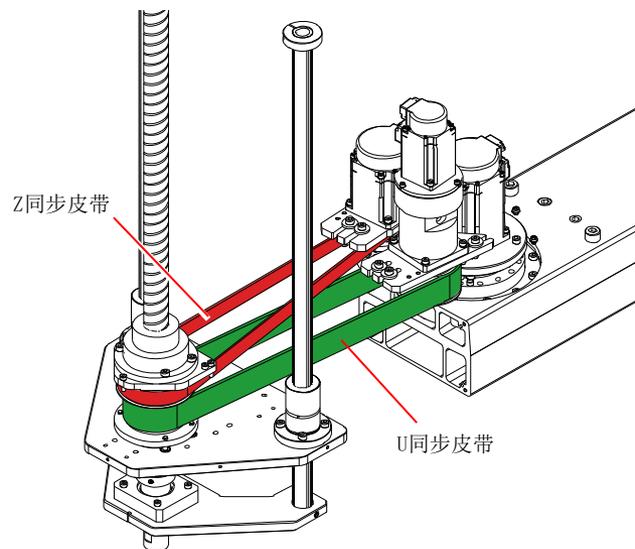
第1步

板

S01: 4-M4x20和垫圈

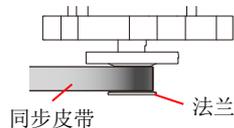
4.0 +/- 0.2 N·m

6. 将U皮带挂在U皮带轮上。



注意

如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

要点

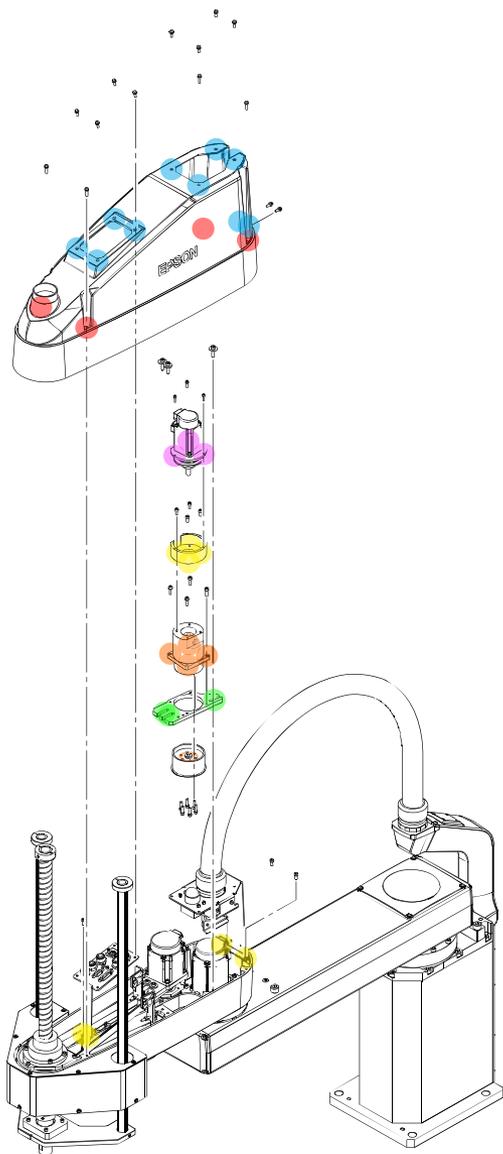
暂时拧紧电机单元以调整皮带张力。

皮带张力调整

安装电机单元后调整皮带张力。

3.2 同步皮带张力的调整

2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈,
2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第1步

板

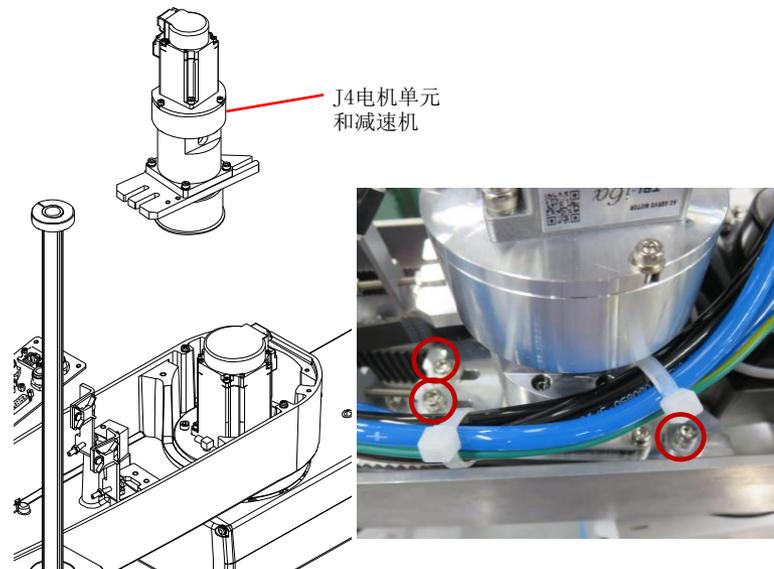
S01: 4-M4x20和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

7. 将J4电机单元和减速机固定至机械臂。

S01: 3-M5x20和长孔垫圈

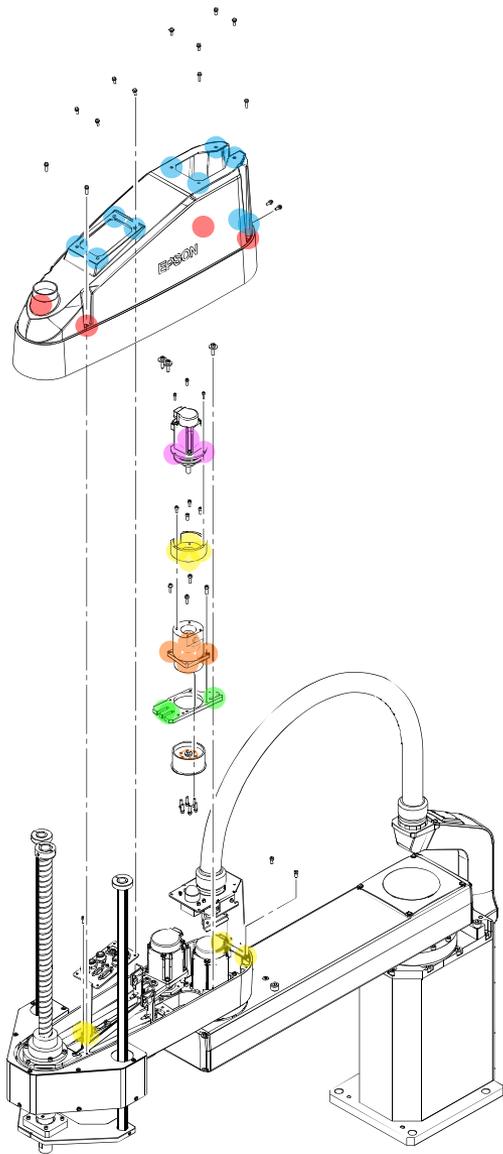
8.0 +/- 0.4 N·m



连接连接器

请参阅同步皮带(U)的安装第4步。

2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈,
2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

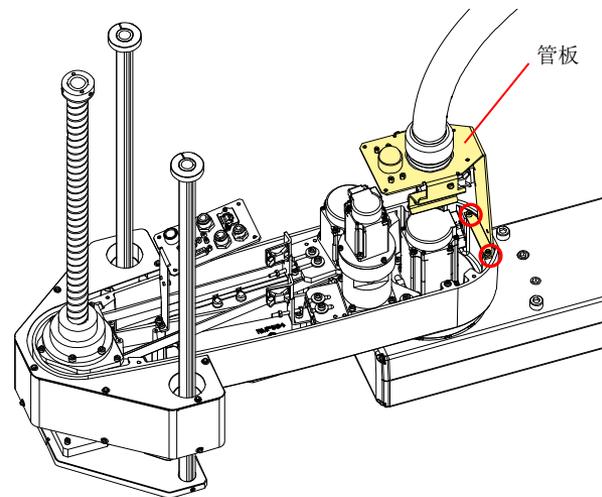
第1步

板

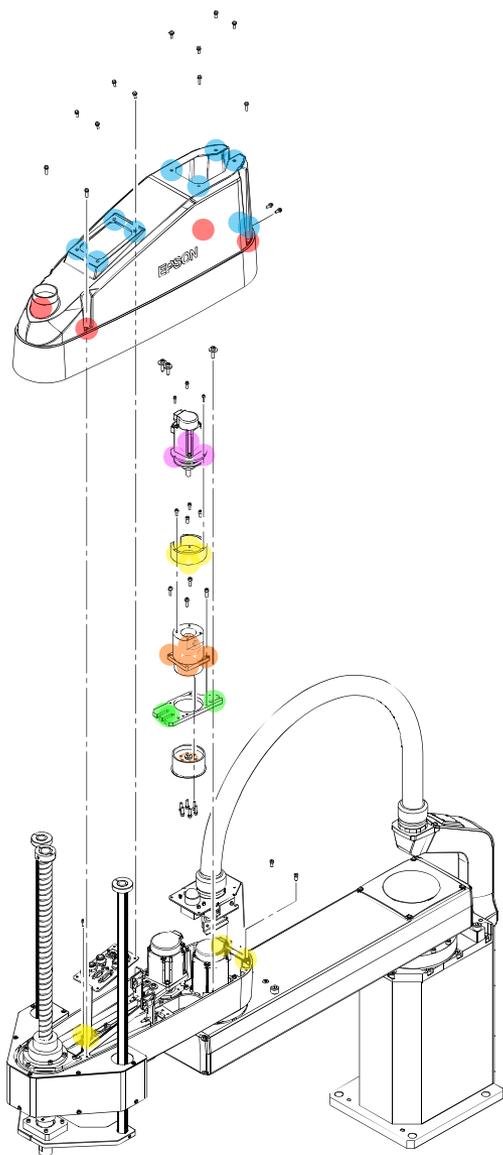
S01: 4-M4x20和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

拧紧图中所示螺栓，并将管板固定至第2机械臂。



2.6.7 安装J4减速机



第7步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m



第6步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第5步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第4步

J4电机单元和减速机

S01: 3-M5x20和长孔垫圈, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M3x12和垫圈, 2.0 +/- 0.1 N·m

第3步

U皮带轮

S01: 6-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

U型外壳

S01: 4-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

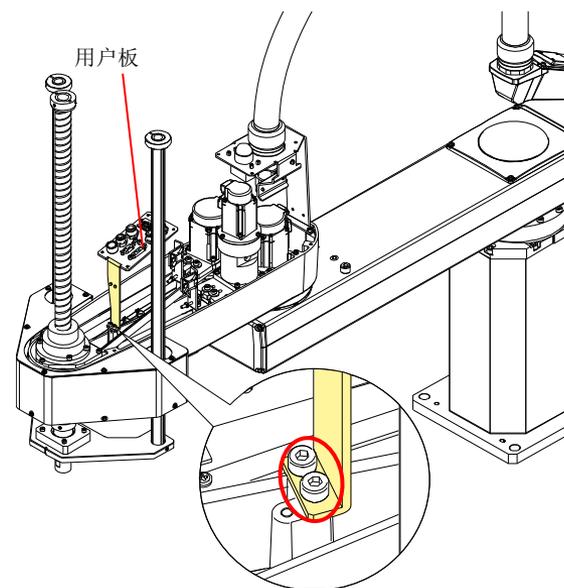
第1步

板

S01: 4-M4x20和垫圈

4.0 +/- 0.2 N·m

拧紧图中所示螺栓，并将用户板固定至第2机械臂。



2.7 支架单元

对各部件进行维护前，需要先进行以下操作。

准备工作

拆卸机械臂(末端工具)

1. 打开控制器，松开制动器，将滚珠丝杠花键降低到下限位置。

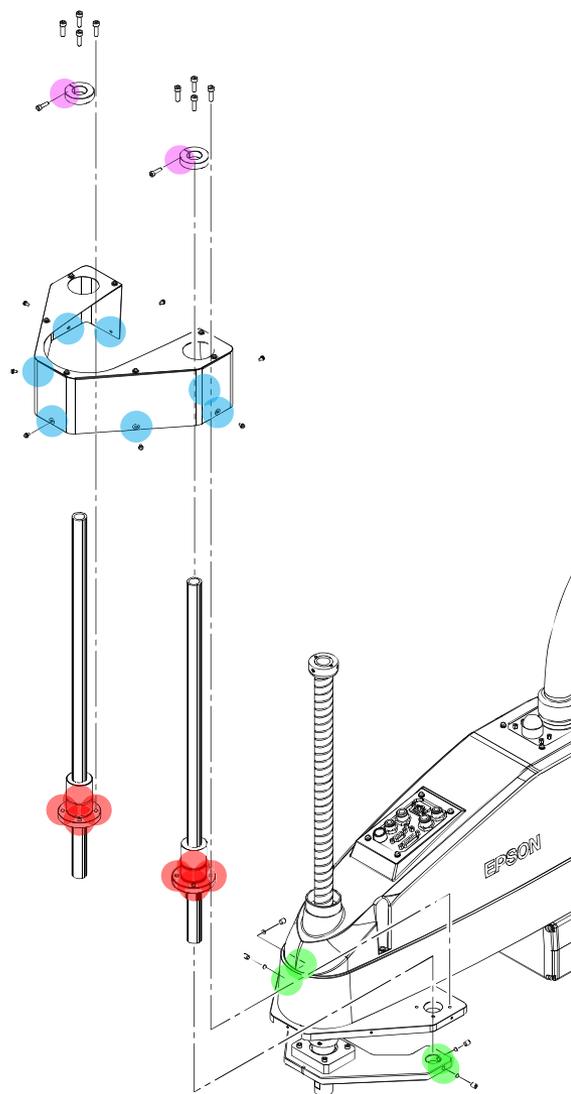
注意

- 轴会因机械臂的重量而产生下垂。
- 按下制动解除开关期间，请注意轴下垂和旋转。
- 按下制动解除开关释放制动器时，J3和J4制动器被释放。

2. 关闭控制器并从末端工具拆下配线/配管。

3. 拆下末端工具。

2.7.1 支撑轴的拆卸



第1步
支架外罩



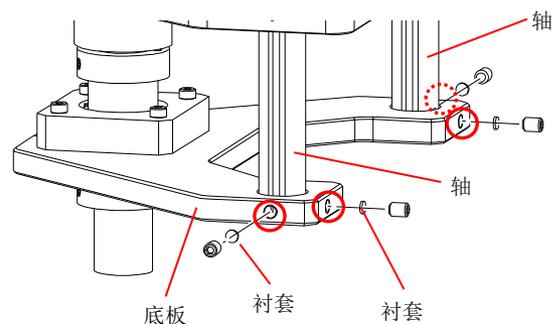
第2步
从支撑轴底板上拆下
S05: 2-M6x8

第3步
花键螺母
S01: 4-M5x18

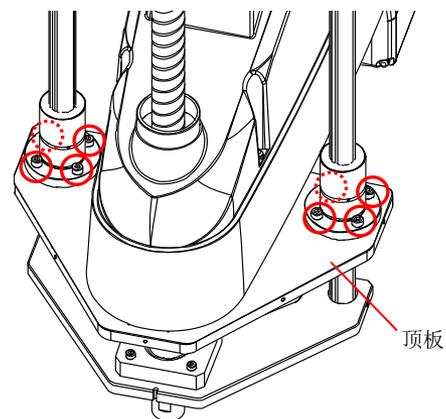
拆下将支撑轴固定至底板的螺丝。

注意

- 拆下固定支撑轴的螺丝时，轴会下垂，直至其碰到机械挡块。确保该区域内没有障碍物，并注意轴的移动。
- 底板止动螺丝两侧有黄铜衬套。请勿丢失衬套。

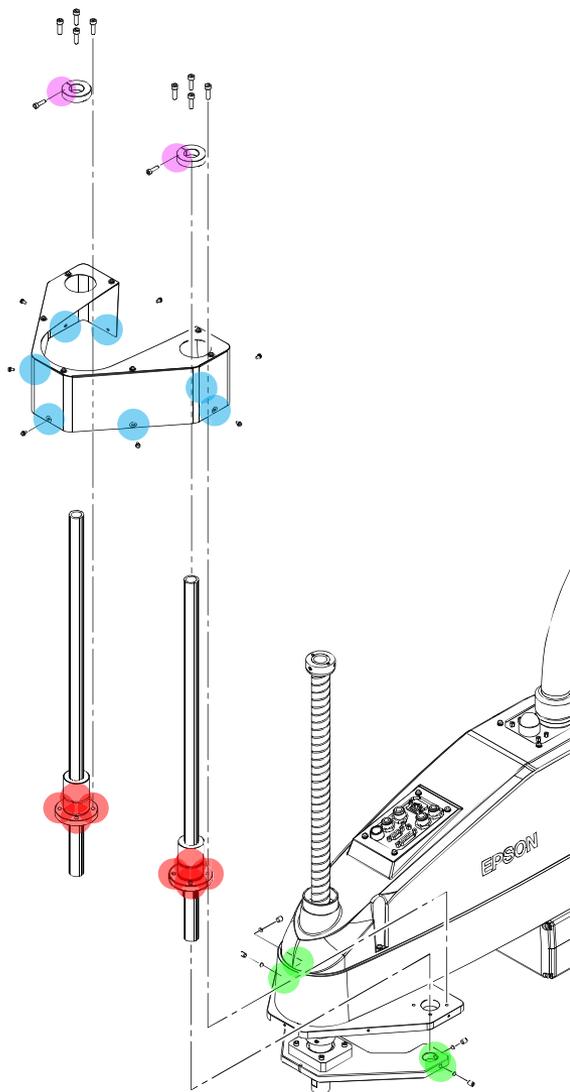


拆下将花键螺母固定至顶板的螺丝。



从机械臂顶部拆下支撑轴。

2.7.2 支撑轴的安装



第1步

机械挡块

S01: 1-M4x15

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

花键螺母/支撑轴

S01: 4-M5x18

8.0 +/- 0.4 N·m

S05: 2-M6x8

4.0 +/- 0.2 N·m

第3步

支架外罩

注意

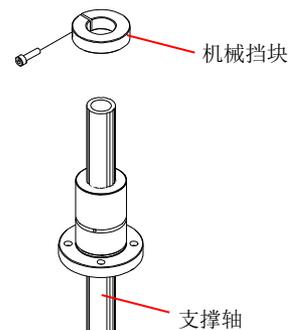
请注意不要让支撑轴从花键螺母上脱落。

1. 将已拆下支撑轴上的机械挡块拆下。

2. 将机械挡块安装在新支撑轴上。

要点

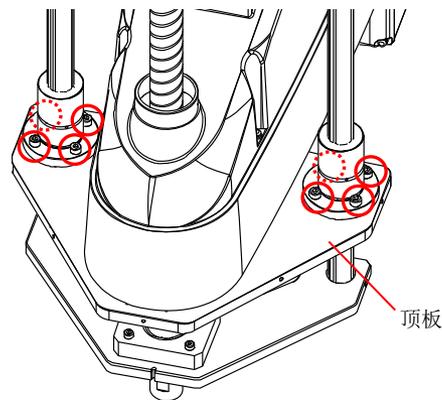
对齐支撑轴和机械挡块的上表面。



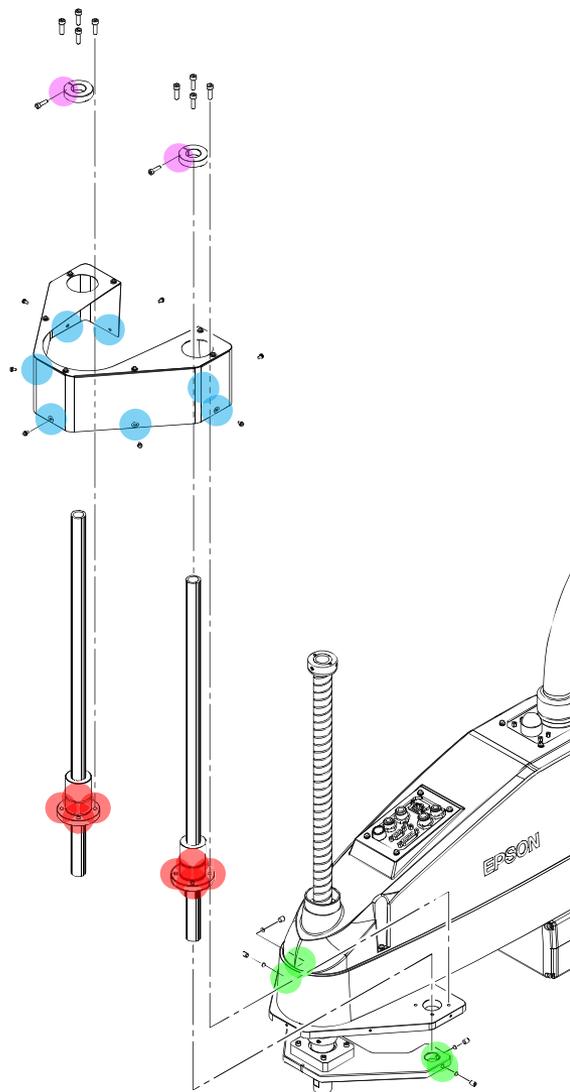
1. 将花键螺母临时固定至顶板。

要点

一般而言，应将花键螺母临时固定到可以用手移动但拉动时不会倾斜的程度。



2.7.2 支撑轴的安装

第1步
机械挡块

S01: 1-M4x15
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步
花键螺母/支撑轴

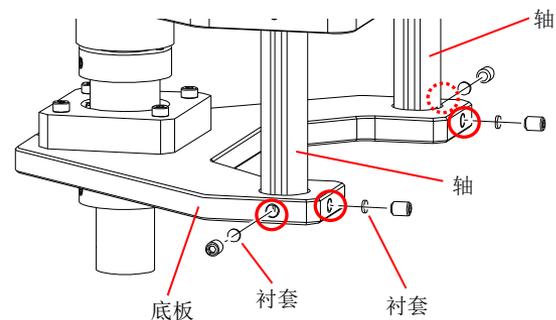
S01: 4-M5x18
8.0 +/- 0.4 N·m
S05: 2-M6x8
4.0 +/- 0.2 N·m

第3步
支架外罩

2. 将支撑轴固定至底板。

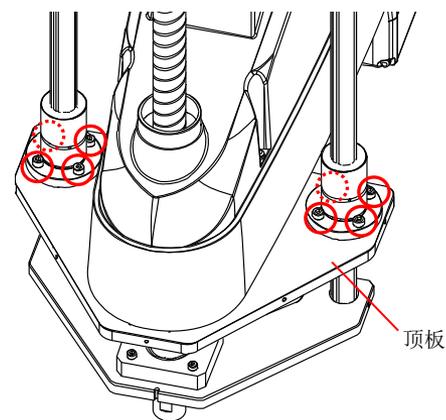
要点

- 将底板的底面与支撑轴的底面对齐。
- 将衬套插入两个螺丝孔并固定。

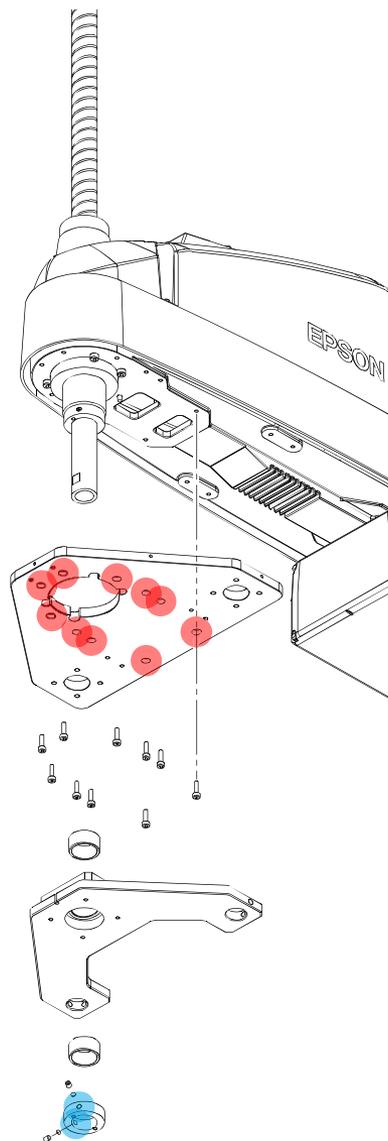


3. 在轴上涂抹润滑脂。
参阅：润滑脂加注

4. 完全固定花键螺母



2.7.3 支架单元的拆卸



第1步
支撑轴



要点
拆下两根支撑轴。

第2步
底板

第3步
顶板

S01: 10-M4x15和垫圈

1. 将滚珠丝杠花键轴上的机械挡块拆下。

S05: 2-M5x6

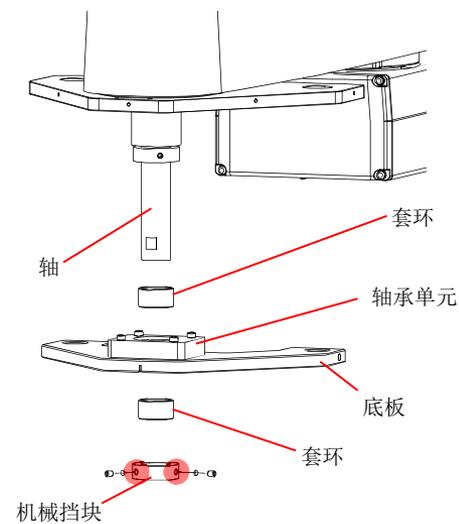
注意

机械挡块止动螺丝两侧有黄铜衬套。请勿丢失衬套。

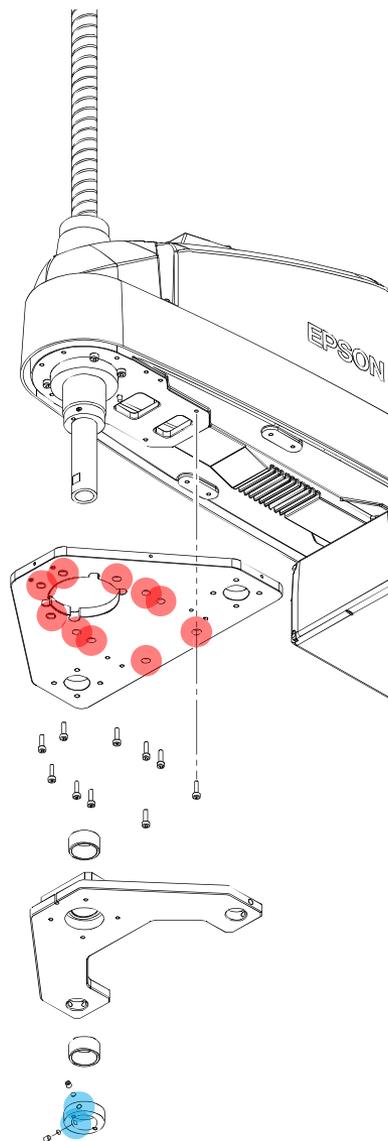
2. 从轴上拔下套环(x2)和底板(与轴承单元一起)。

要点

确保底板平行于轴，将其缓慢拔下。



2.7.3 支架单元的拆卸



第1步
支撑轴

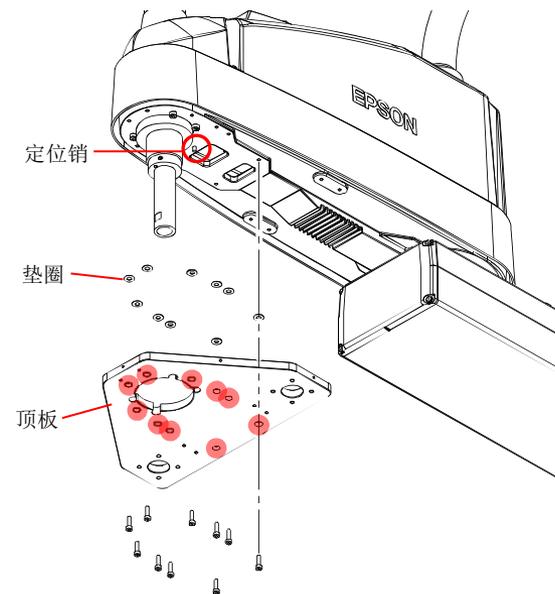
第2步
底板

第3步
顶板
S01: 10-M4x15和垫圈

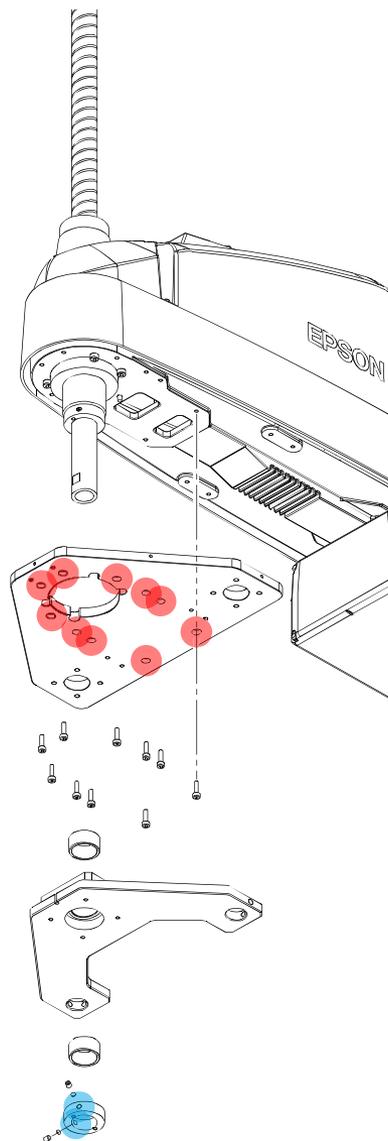
拆下第2机械臂上的顶板。

注意

- 顶板与第2机械臂之间有垫圈。安装顶板时重复使用。请不要丢失。
- 在顶板中心有一个定位销。拆下顶板时，注意不要丢失定位销。



2.7.4 支架单元的安装



第1步

顶板

S01: 10-M4x15和垫圈
 $4.0 \pm 0.2 \text{ N}\cdot\text{m}$

第2步

底板

第3步

支撑轴

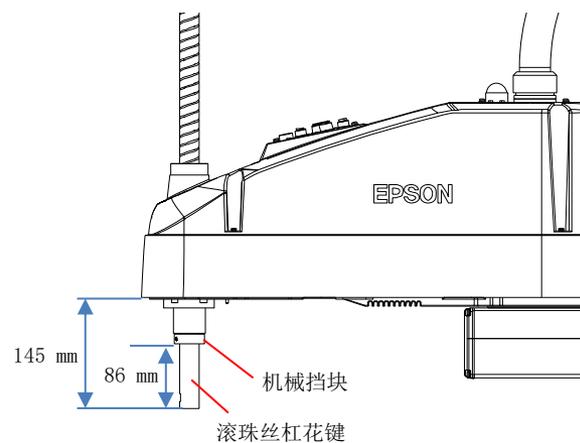
第4步

支架外罩

1. 打开控制器电源。
2. 按下制动解除开关，将滚珠丝杠花键固定在指定位置。

要点

将从滚珠丝杠花键轴底边到第2机械臂底边的高度设为145 mm，然后固定滚珠丝杠花键。在这种情况下，从滚珠丝杠花键轴底边到机械挡块的高度应为86 mm。

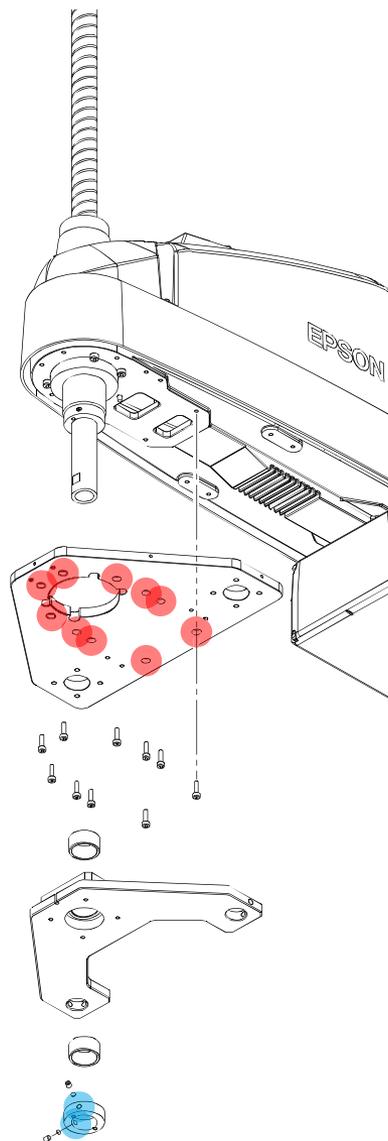


注意

- 按下制动解除开关期间，请注意轴下垂和旋转。
- 按下制动解除开关释放制动器时，J3和J4制动器被释放。

3. 将控制器的电源设为OFF。

2.7.4 支架单元的安装



第1步

顶板

S01: 10-M4x15和垫圈
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

底板

第3步

支撑轴

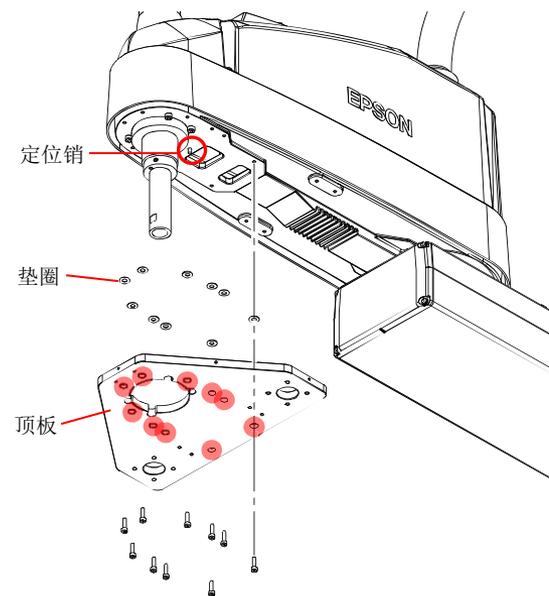
第4步

支架外罩

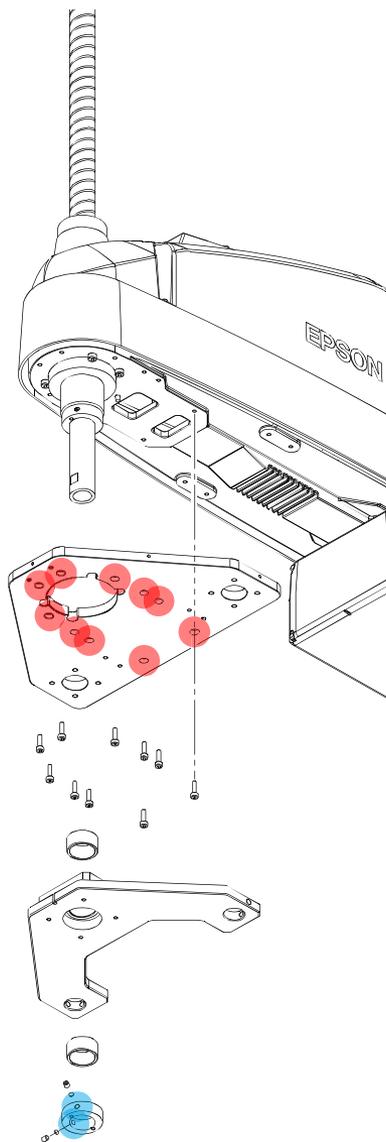
4. 在第2机械臂上安装顶板。

注意

将垫圈放在第2机械臂和顶板之间，然后用螺丝将顶板固定至第2机械臂。



2.7.4 支架单元的安装



第1步

顶板

S01: 10-M4x15和垫圈
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步
底板第3步
支撑轴第4步
支架外罩

1. 将套环、底板(与轴承单元一起)和套环按顺序穿到滚珠丝杠花键轴上。

要点

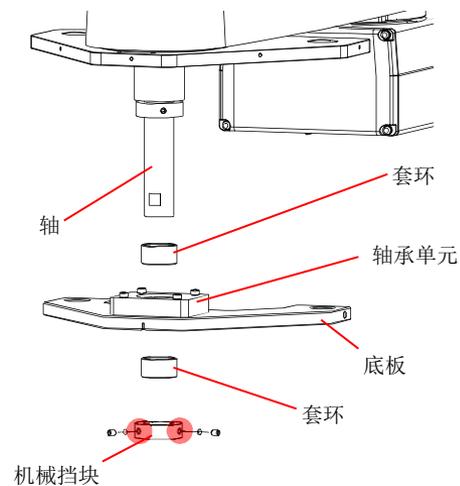
两个套环形状相同。

2. 将机械挡块放在滚珠丝杠花键轴上，然后将其固定。

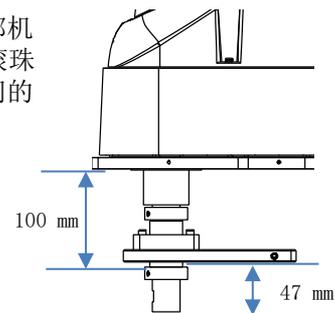
S05: 2-M5x6 (4.0 +/- 0.2 N·m)

要点

- 压住顶部机械挡块并固定止动螺丝。
- 将衬套插入两个螺丝孔并固定。



- 正确安装时，顶板的底面与底部机械挡块之间的距离为100 mm，滚珠丝杠花键底边与底板的底面之间的距离为47 mm。



2.8 滚珠丝杠花键单元

2.8.1 滚珠丝杠花键单元的拆卸

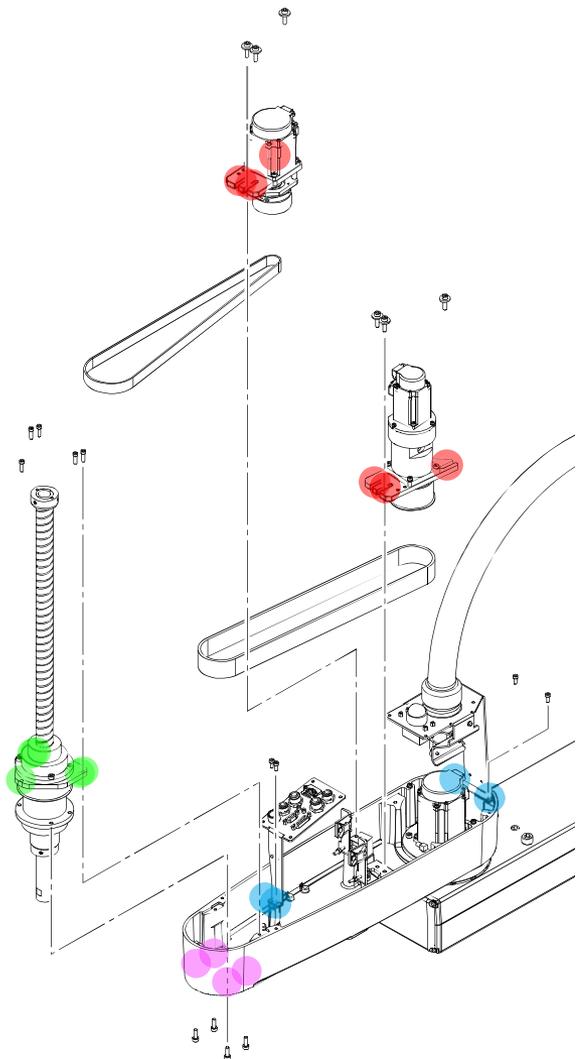
第1步
支架单元



第2步
J3同步皮带(Z)
J4同步皮带(U)



第3步
滚珠丝杠花键单元
S01: 4-M5x15



准备工作

拆卸机械臂(末端工具)

1. 打开控制器，松开制动器，将滚珠丝杠花键降低到下限位置。

注意

- 轴会因末端工具的重量而下垂。
- 按下制动解除开关期间，请注意轴下垂和旋转。
- 按下制动解除开关释放制动器时，J3和J4制动器被释放。

2. 关闭控制器并从末端工具拆下配线/配管。

3. 拆下末端工具。

要点

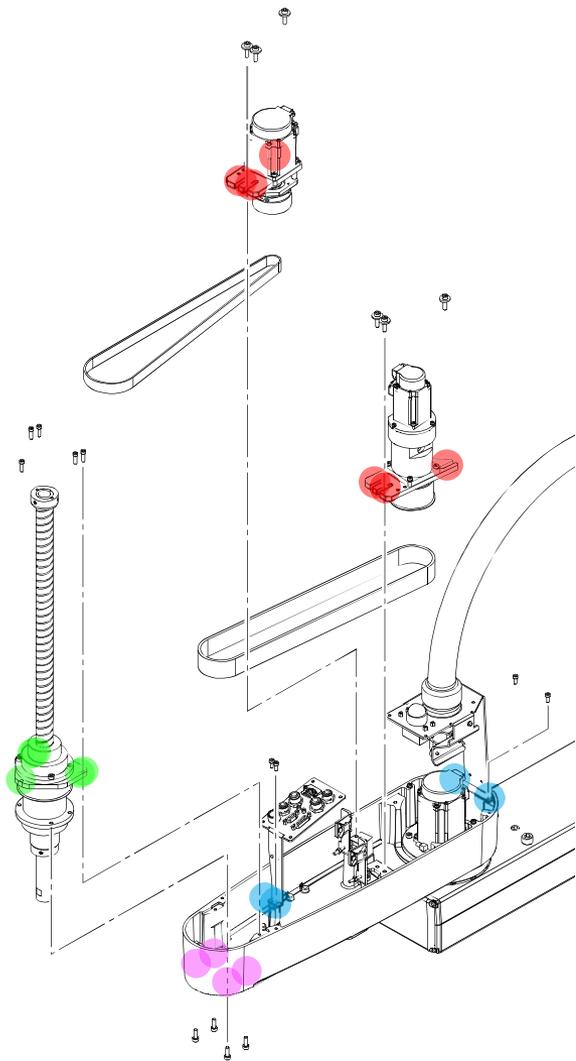
根据J4同步皮带(U)的拆卸中的指示，拆下同步皮带(Z)。

2.8.1 滚珠丝杠花键单元的拆卸

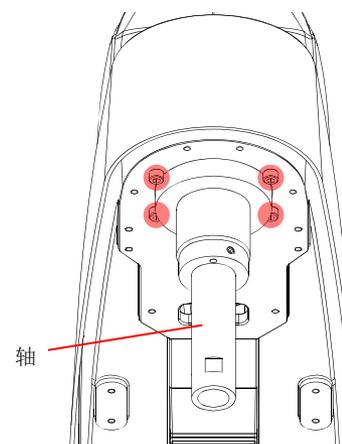
第1步
支架单元

第2步
J3同步皮带(Z)
J4同步皮带(U)

第3步
滚珠丝杠花键单元
S01: 4-M5x15



从第2机械臂底部拆下滚珠丝杠花键轴的固定螺栓，然后从第2机械臂拆下滚珠丝杠花键单元。



2.8.2 滚珠丝杠花键单元的安装

第1步

滚珠丝杠花键单元

S01: 3-M4x15, 4.0 +/- 0.2 N·m

S01: 4-M5x15, 8.0 +/- 0.4 N·m

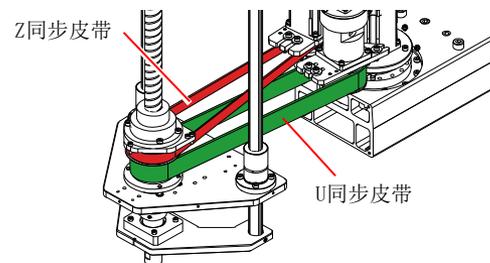
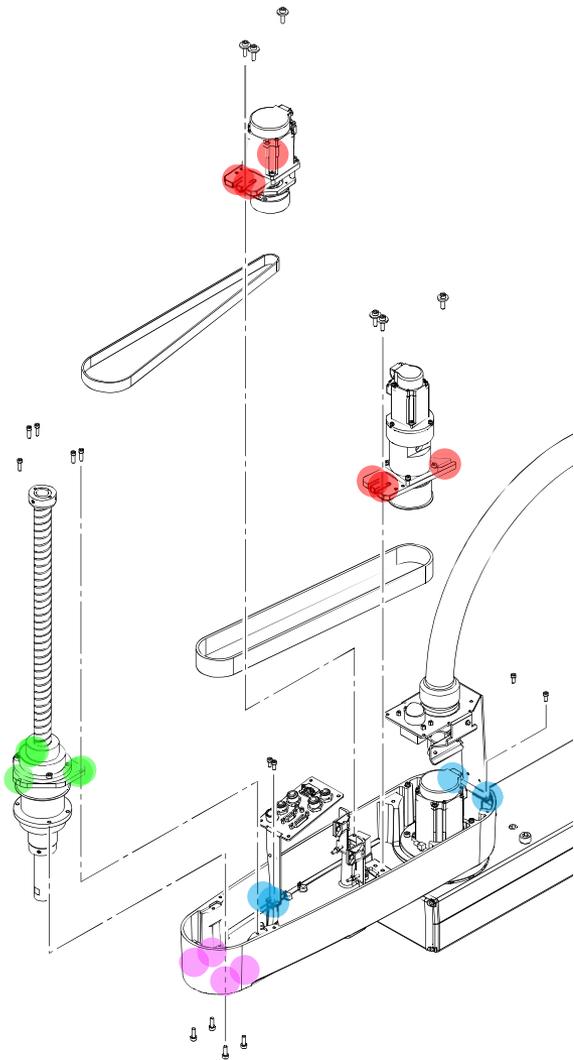
第2步

J3同步皮带(Z)

J4同步皮带(U)

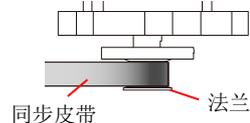
第3步

支架单元



注意

如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

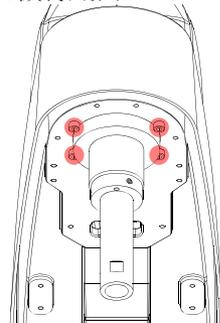
要点

将滚珠丝杠花键单元临时固定至第2机械臂。

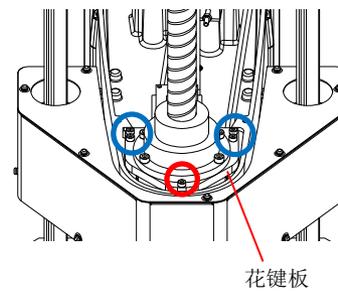
注意

下方所示的蓝色圆圈内四个螺丝都有一个垫圈。

机械臂底面



机械臂上表面



S01: 4-M5x15, 8.0 +/- 0.4 N·m

S01: 3-M4x15, 4.0 +/- 0.2 N·m

注意

注意防止同步皮带夹在螺母和第2机械臂之间。

2.8.2 滚珠丝杠花键单元的安装

第1步

滚珠丝杠花键单元

S01: 3-M4x15, 4.0 +/- 0.2 N·m

S01: 4-M5x15, 8.0 +/- 0.4 N·m

第2步

J3同步皮带(Z)

J4同步皮带(U)

第3步

支架单元

操作后

安装机械臂(末端工具)

安装机械臂, 并将电缆和配管接到机械臂。

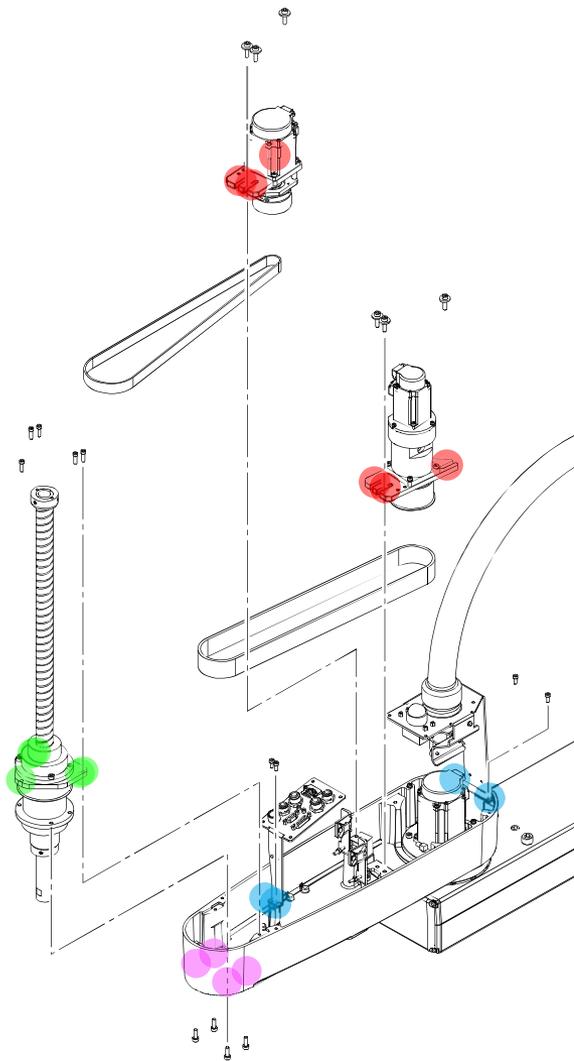
要点

根据J4同步皮带(U)的安装中的指示, 安装同步皮带(Z)。

注意

执行维护步骤之后, 执行第3关节和第4关节的原点调整。

[3.1 原点调整](#)



2.8.3 滚珠丝杠花键单元的润滑脂加注

- (1) 手动将第1机械臂和第2机械臂移动到Z轴上可以进行满行程操作的位置。

注意

上下移动滚珠丝杠花键单元时，应确保Z轴不会触碰到外围设备。

- (2) 拆下第2机械臂外罩。

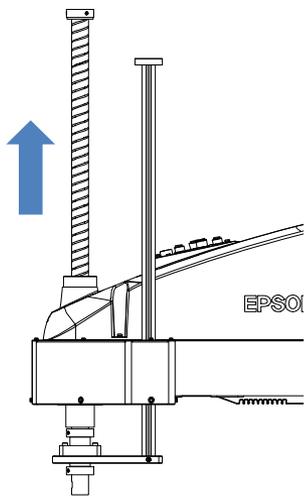
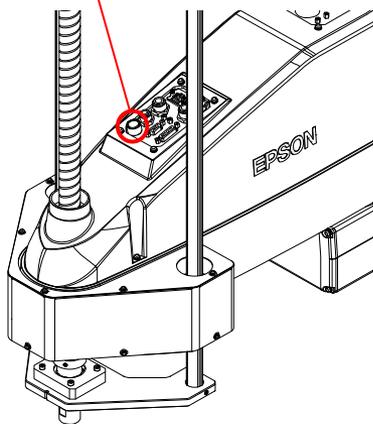
- (3) 打开控制器电源。

注意

- 停止电机励磁(电机电源关闭)。这种状态下指示灯不亮。
- 即使电机电源关闭，电缆和电路板中也存在电压。打开控制器电源时，请勿触摸电源相关部件。

- (4) 手动将轴移动到其上限，同时按下制动解除开关，并关闭控制器电源。

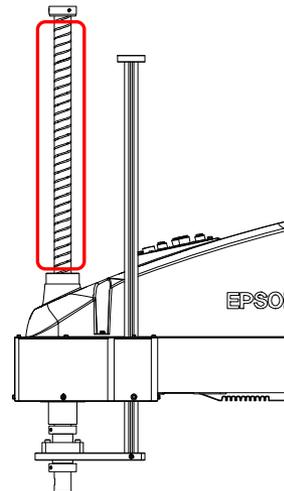
制动解除开关



- (5) 擦去之前的润滑脂，然后涂上新的润滑脂。

注意

用手涂抹润滑脂，使轴槽充满润滑脂。擦去多余的润滑脂，使其不会分散到工件和外围设备上。



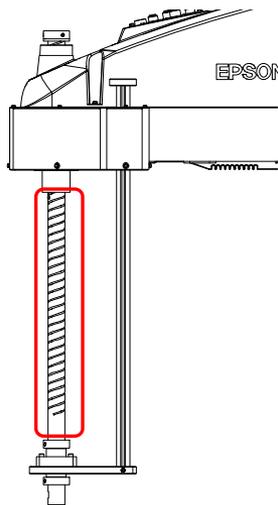
- (6) 打开控制器电源。

- (7) 手动将轴移动到其下限，同时按下制动解除开关，并关闭控制器电源。

- (8) 擦去之前的润滑脂，然后涂上新的润滑脂。

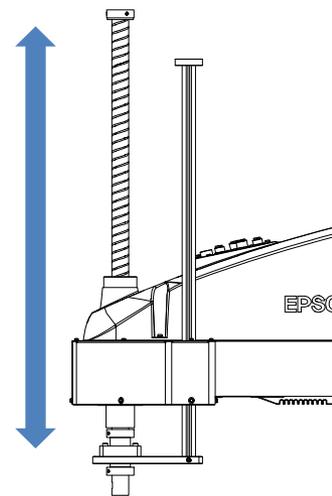
注意

用手涂抹润滑脂，使轴槽充满润滑脂。擦去多余的润滑脂，使其不会分散到工件和外围设备上。



- (9) 打开控制器电源。

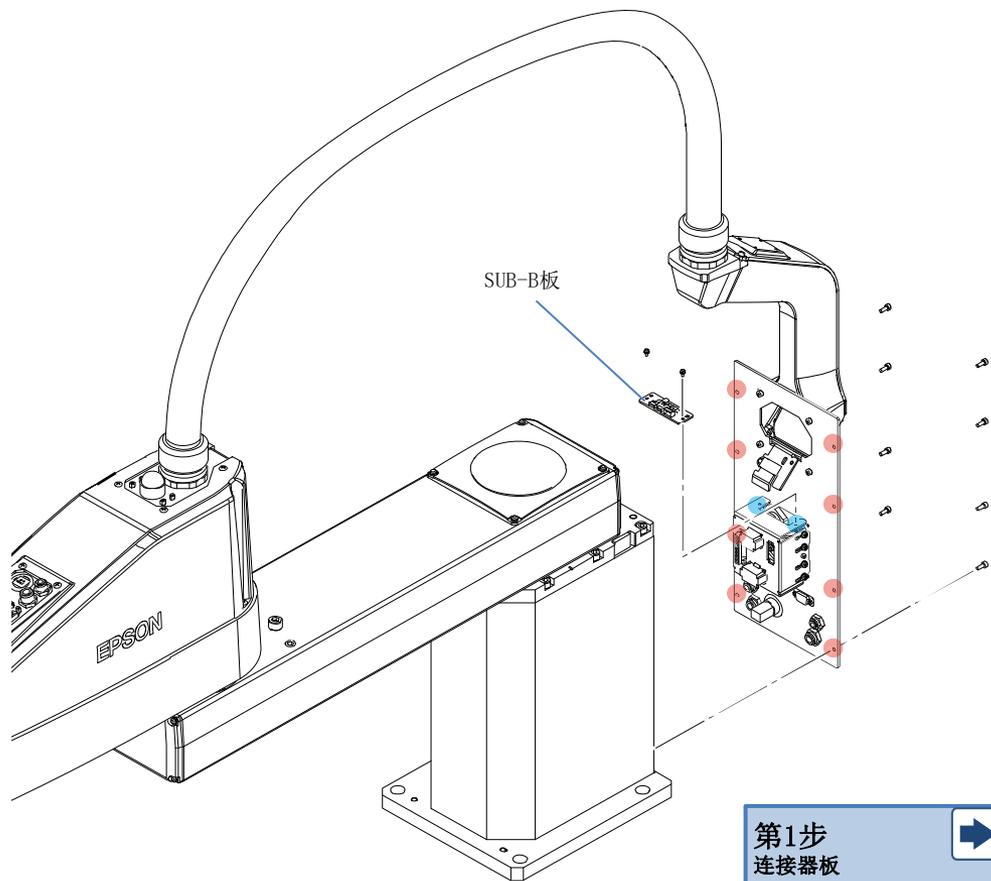
- (10) 上下移动轴几次，同时按下制动解除开关，使润滑脂均匀地分布在轴上。



- (11) 关闭控制器电源，擦去轴上多余的润滑脂。

2.9 板、LED指示灯

2.9.1 SUB-B板的更换



第1步 连接器板

S01: 8-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

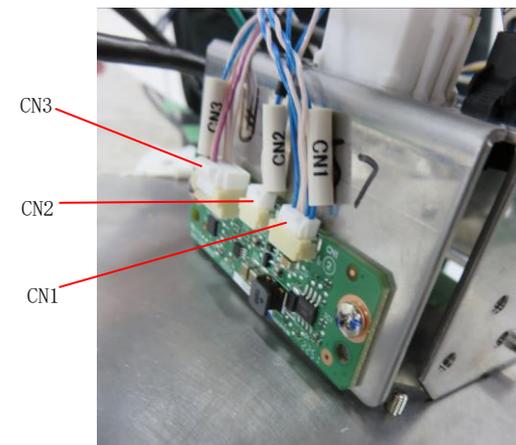


第2步 SUB-B板

S07: 2-M3x5
0.45 +/- 0.1 N·m

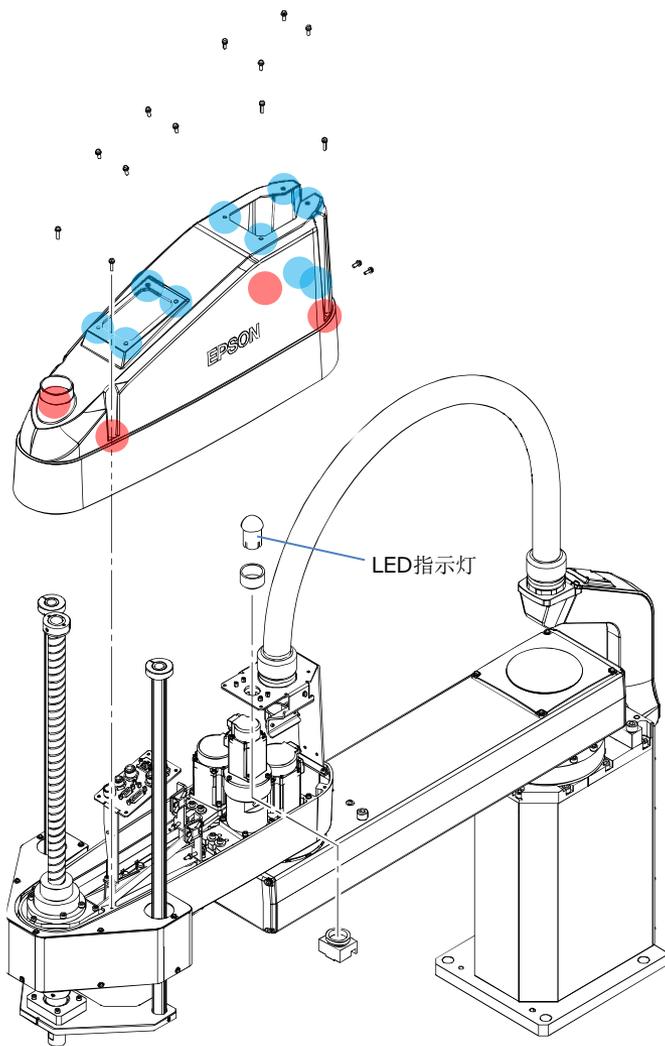
* 此处介绍拆卸步骤。
反向执行拆卸步骤即可装配。

断开连接器的连接



注意
安装板时，注意不要夹住电缆。

2.9.2 LED指示灯的更换



第1步

机械臂顶部外罩

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m



第2步

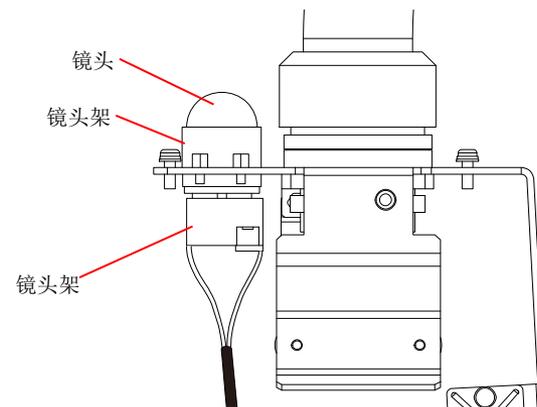
LED指示灯

LED指示灯的拆卸

1. 拆下连接到LED的端子。
2. 逆时针旋转镜头将其取下。
3. 拆下管板上的镜头架和LED。

注意

LED指示灯的结构为在拆下镜头前无法拆下镜头架和LED。



* 此处介绍拆卸步骤。
反向执行拆卸步骤即可装配。

2.10 电缆单元

2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10



第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

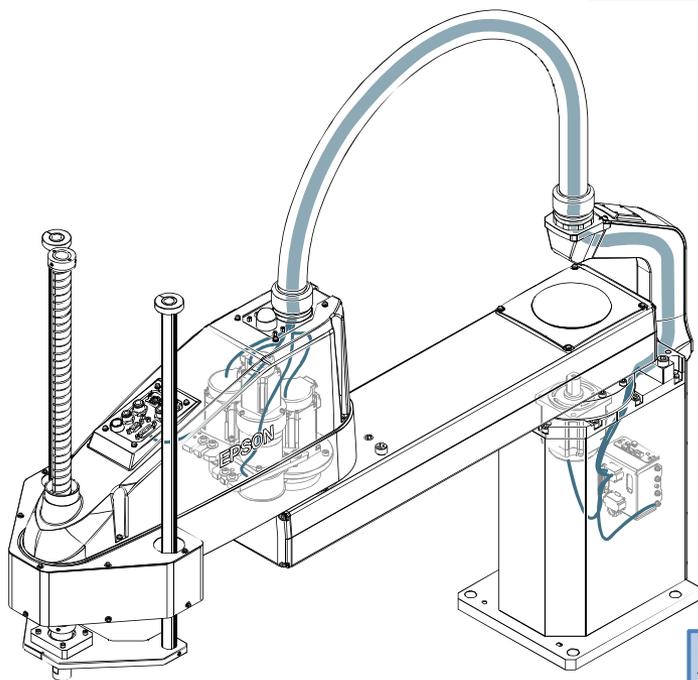
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元



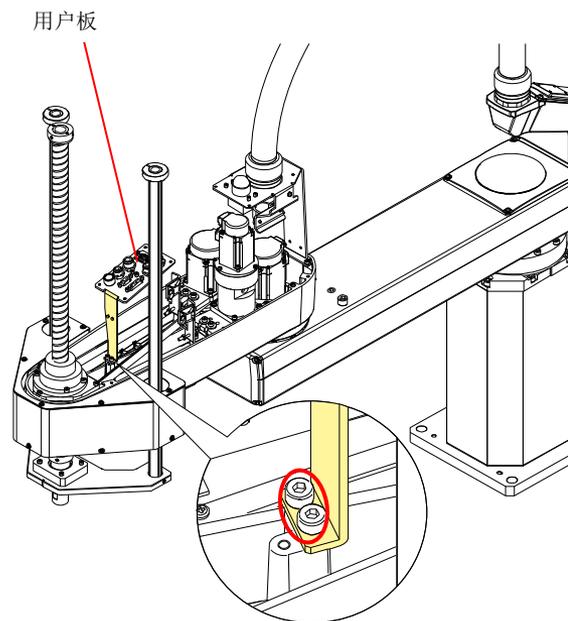
注意

- 从机械手上拆卸电缆单元时，要注意防止连接器和支架卡住。
- 更换整个电缆单元，不能单独更换。

拆下固定用户板的螺栓，以便移动用户板和用户板支架。

要点

松开用户板和用户板支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

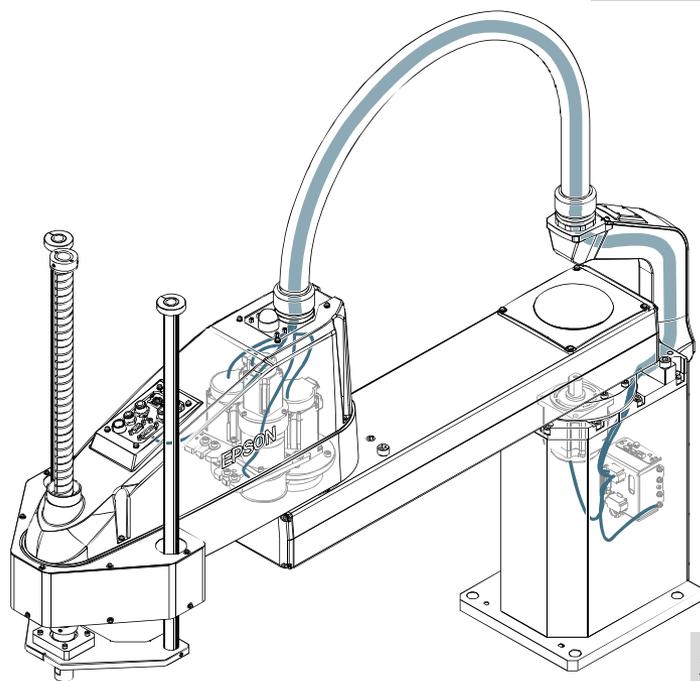
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

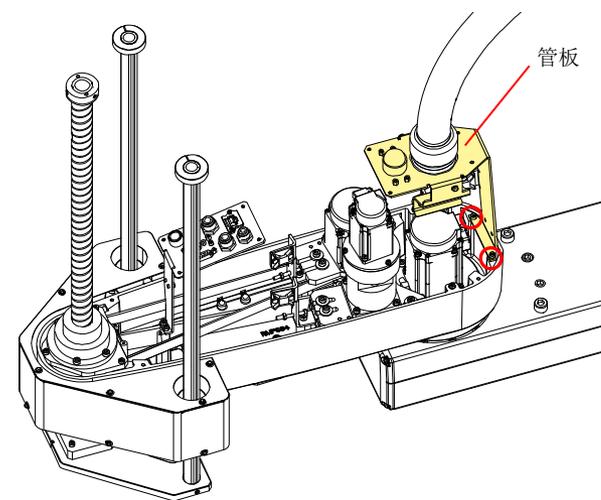
第8步
拆卸底座侧的电缆单元



拆下固定管板的螺栓，以便移动管板和管板支架。

要点

松开管板和管支架后，便可轻松拆卸或安装连接器。



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

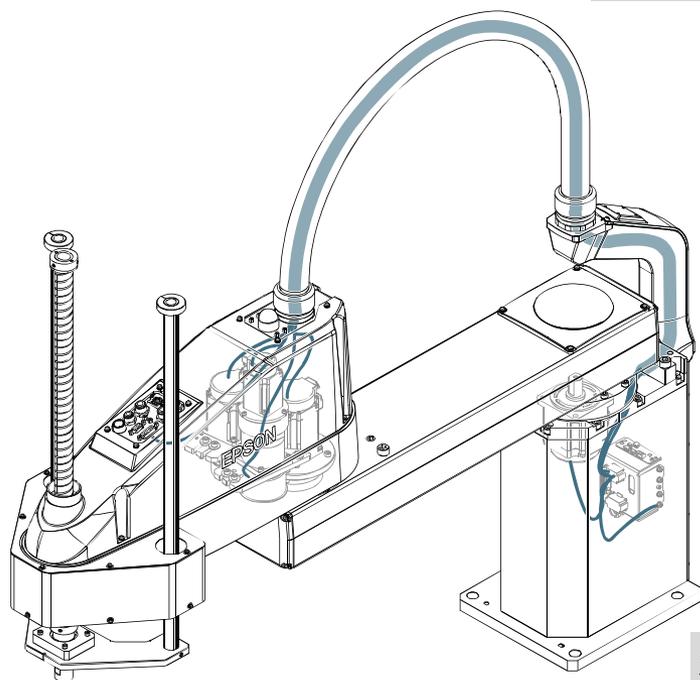
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元



拆下电缆

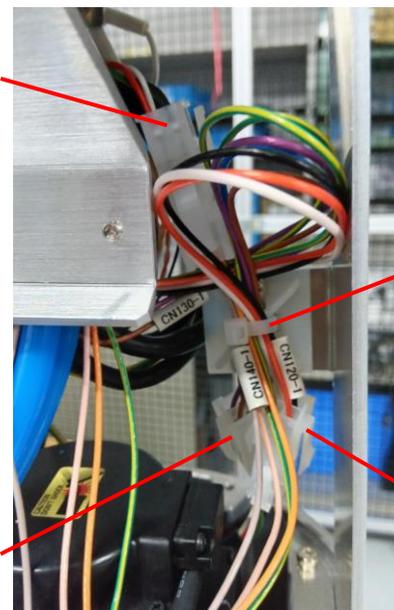
- 电机电源、电机信号和制动器连接器
断开图中所示的连接器。

CN130-1
(J3电机电源)

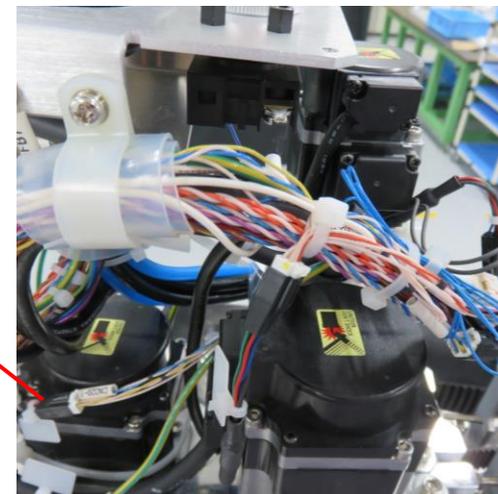
扎带
(AB150)

CN120-1
(J2电机电源)

CN140-1
(J4电机电源)



CN320-1
(J2电机信号)



2. 10. 1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

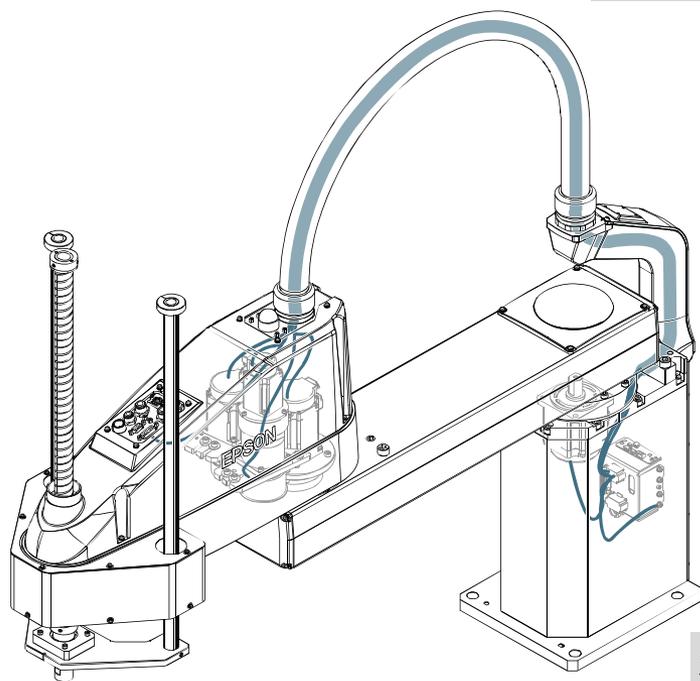
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

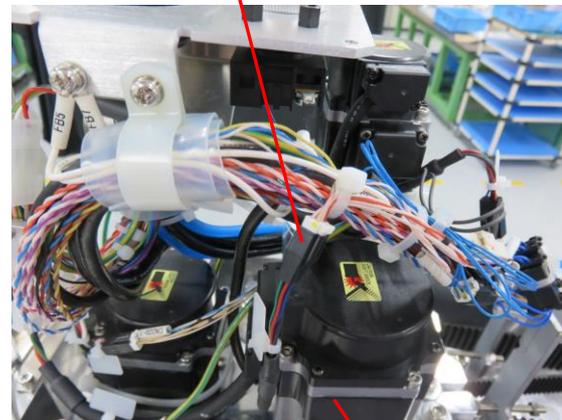
第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元



断开图中所示的连接器。

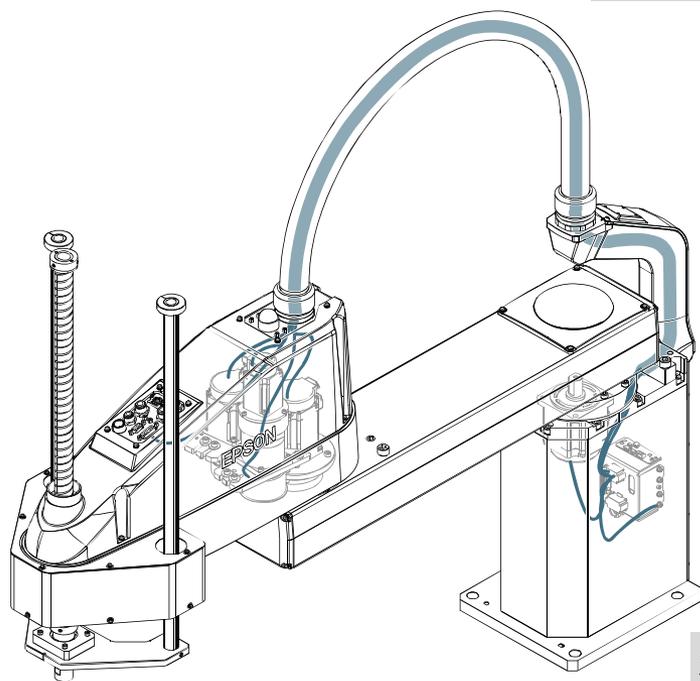
CN330-1 (J3电机信号)



J3电机单元

2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10



第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

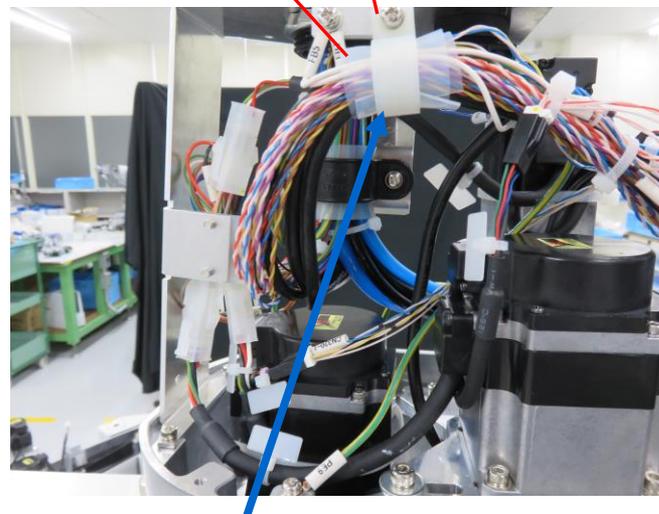
第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元

断开图中所示的连接器。

硅胶膜 尼龙线夹

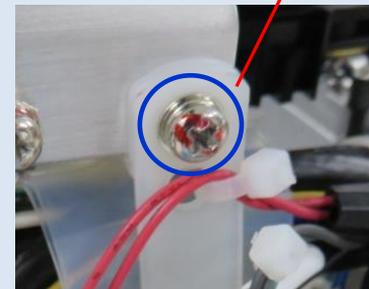


拆下图中所示的螺栓，然后将尼龙线夹从管板上拆下。

要点

安装使用尼龙线夹和硅胶膜。请不要丢失。

尼龙线夹



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

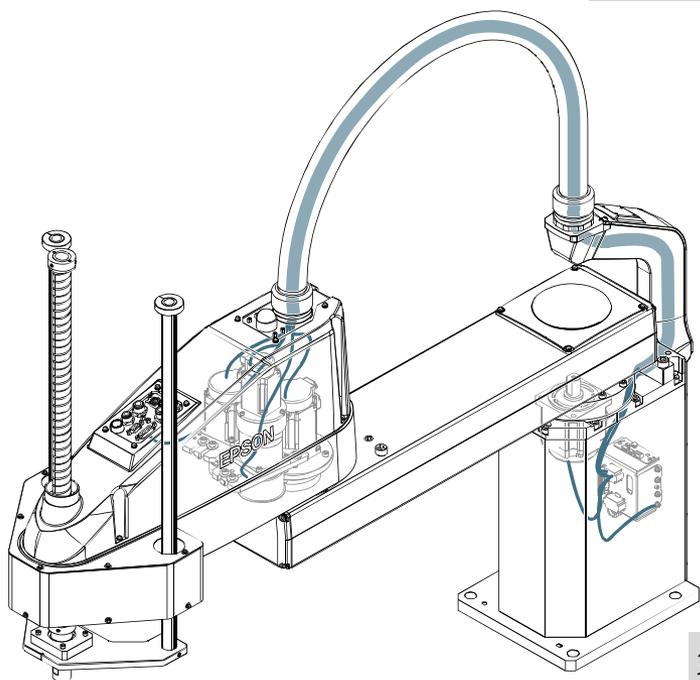
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

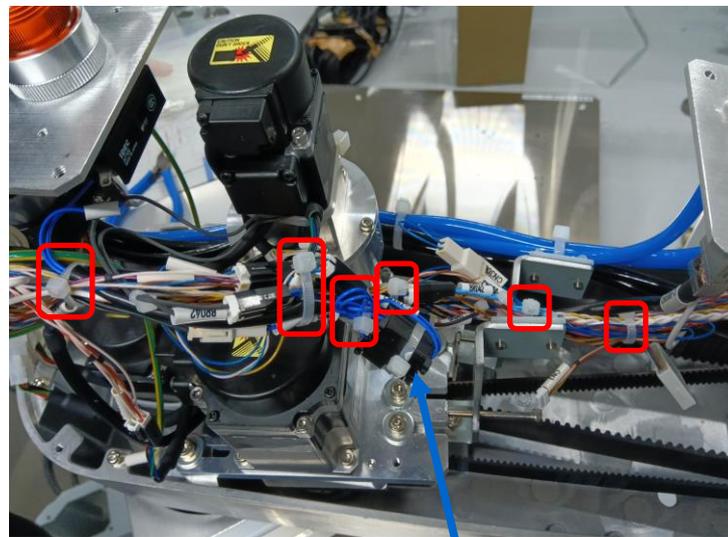
第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

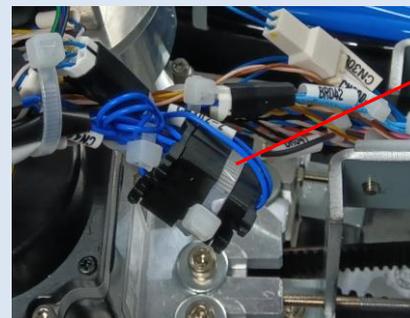
第8步
拆卸底座侧的电缆单元



拆下图中所示的扎带 (AB150)。



注意
请勿切断此扎带。



扎带

2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

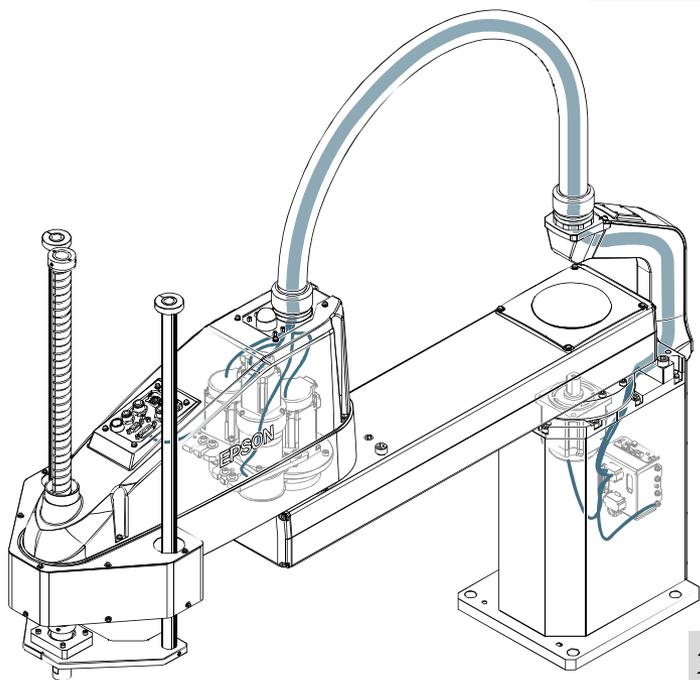
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

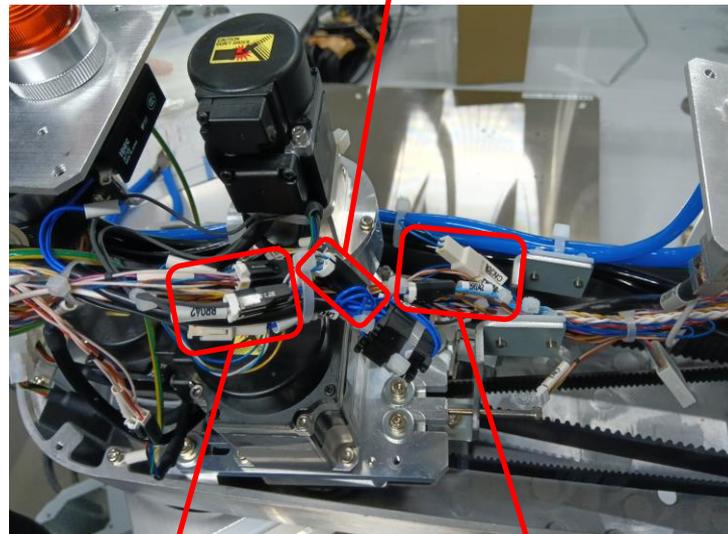
第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元



断开图中所示的连接器。

CN302-1 - CN302-2



CN340-1 - CN340-2
CN430-1 - X32
CN440-1 - BR042

CN300-1 - CN300-2
CN400-1 - BR041
CN400-2 - BR042

2. 10. 1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

第4步
用户板
S01: 2-M4x10

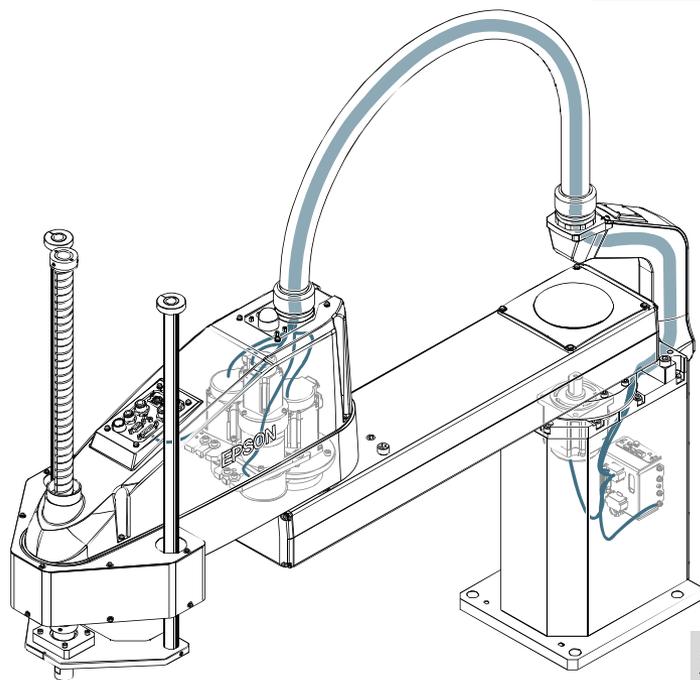
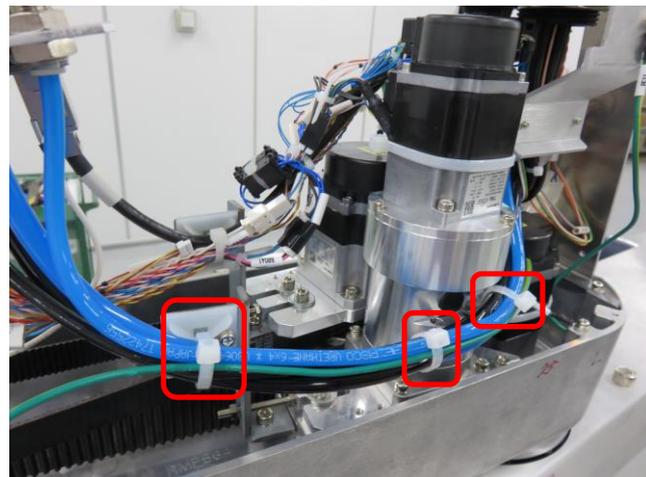
第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元

拆下图中所示的扎带 (AB150)。



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

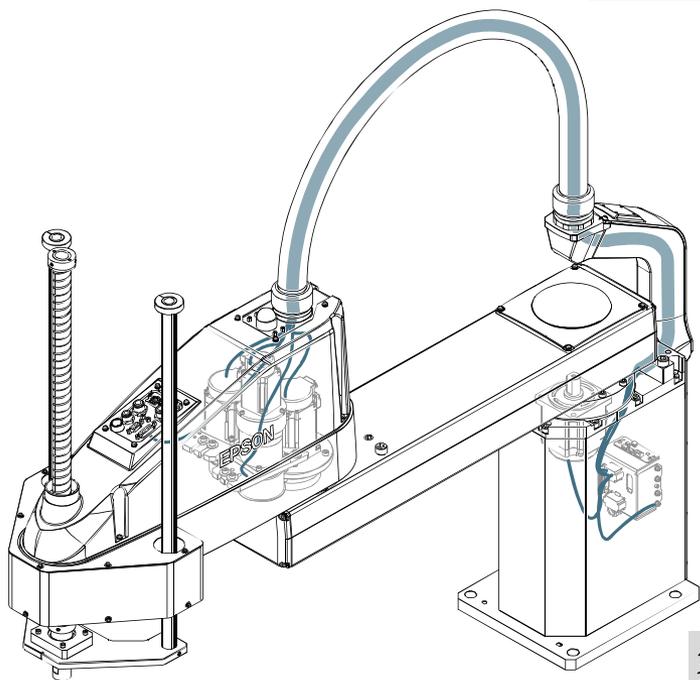
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元



● **用户板**

拆下图中所示的电缆、连接器和空气管。

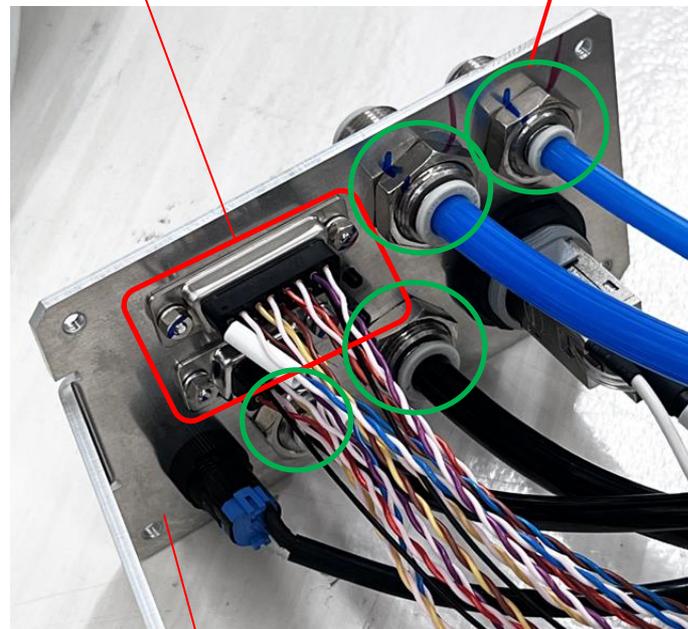
注意

D-sub电缆安装螺栓非常小。注意不要弄丢。

空气管 (φ8 x 2、φ6 x 2)
按了解除按钮, 同时
插入或拔出配管。



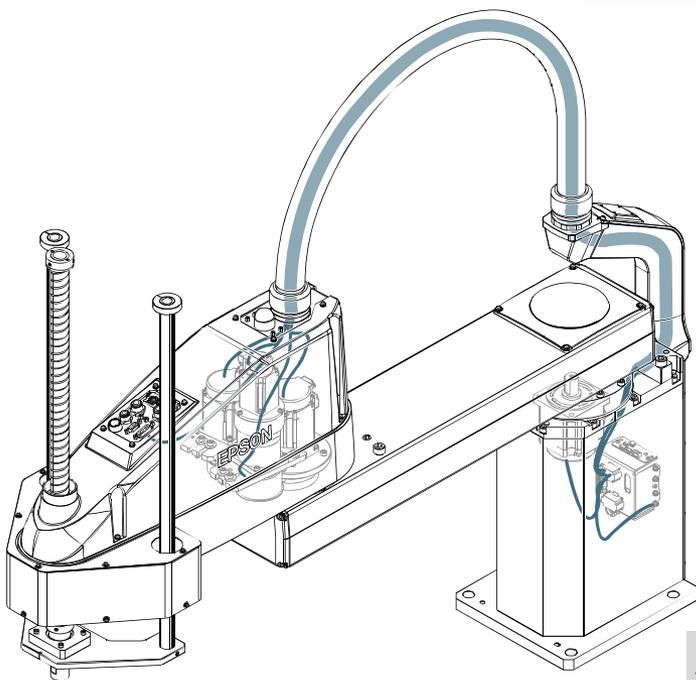
D-sub电缆



用户板

2. 10. 1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10



第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

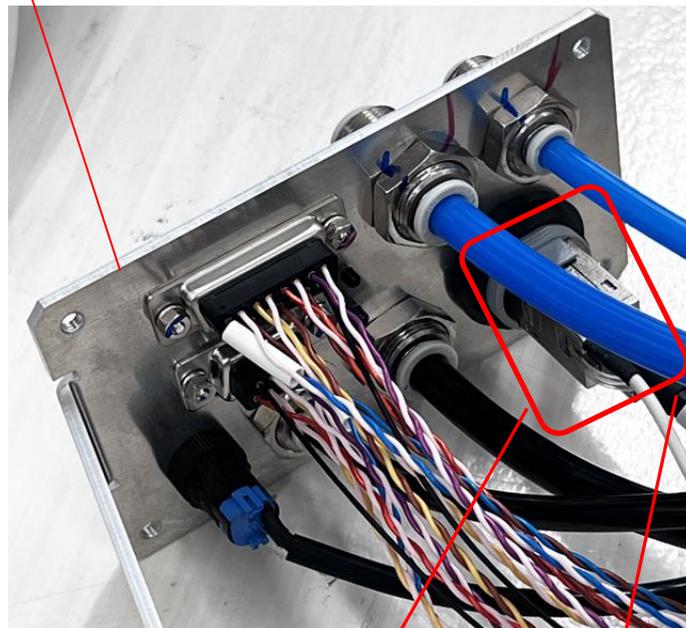
第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元

拆下如下所示的扎带 (AB150)。

用户板

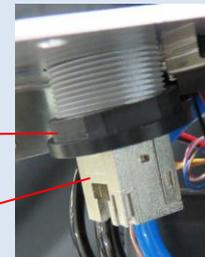


LAN电缆

以太网连接器
拆下连接器上的LAN电缆。
旋转环, 并拆下用户板上的以太网连接器。

环

以太网连接器



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

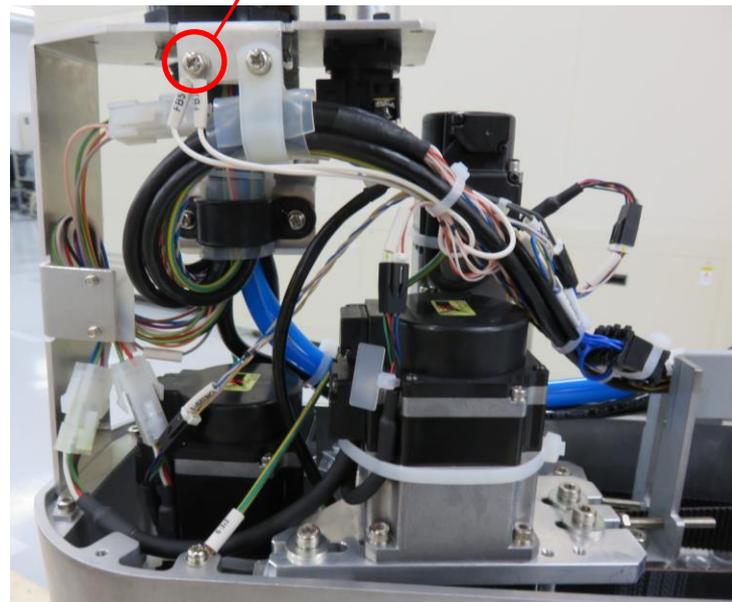
第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元

● 管板
断开图中所示的接地线。

FB5、FB7



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

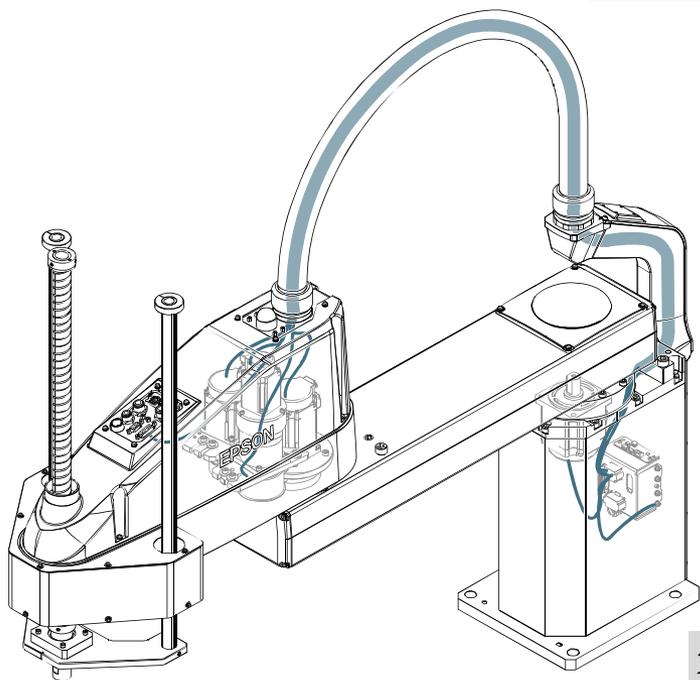
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

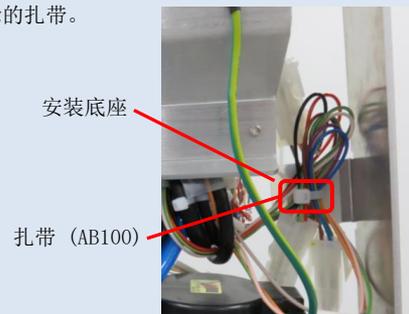
第8步
拆卸底座侧的电缆单元



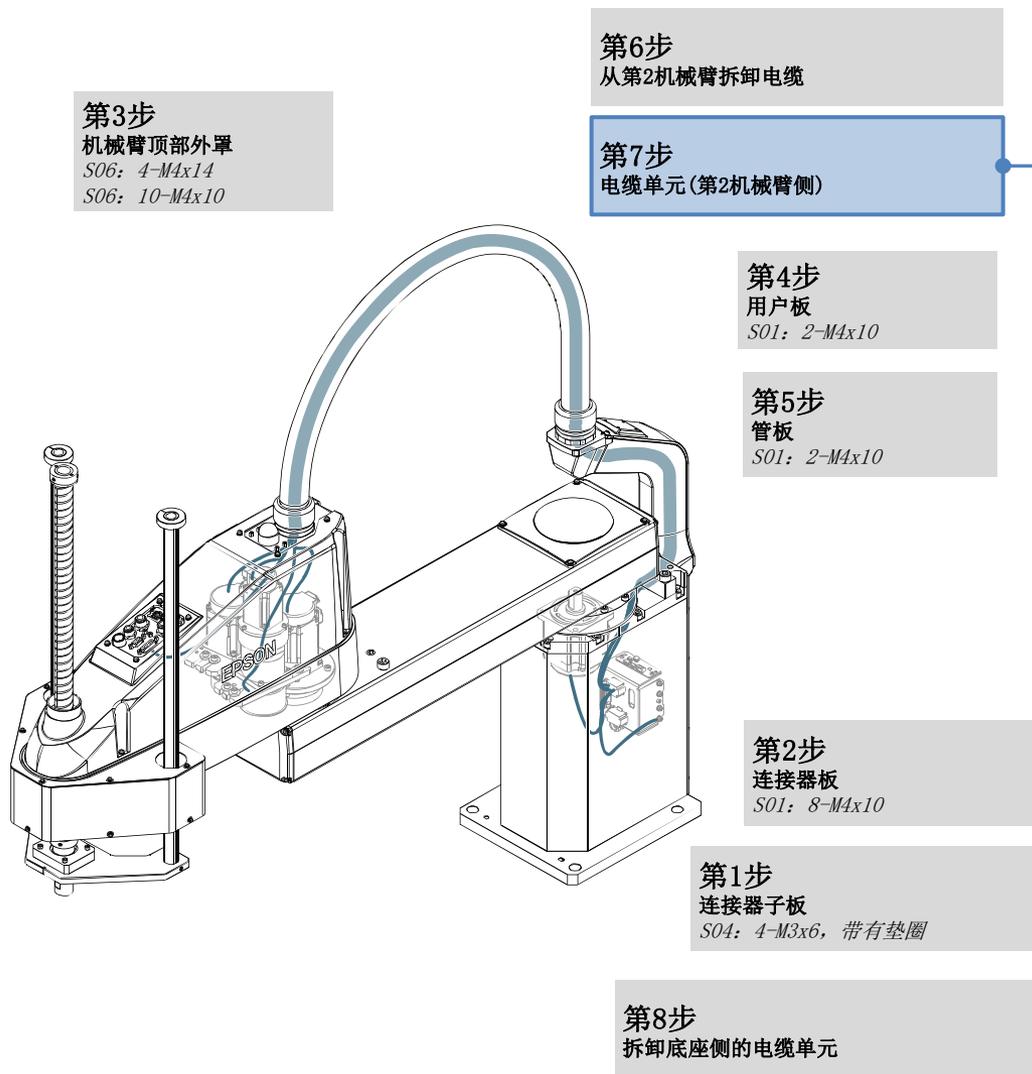
拆下图中所示的鞍型扣件、扎带和硅胶膜。



拆下图中所示的扎带。



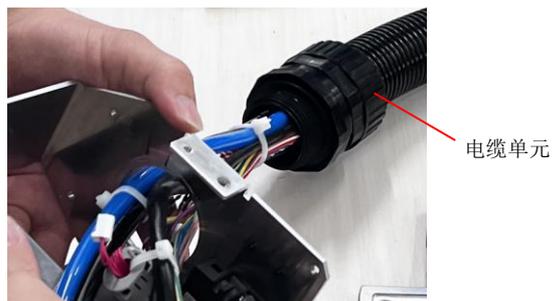
2.10.1 电缆单元的拆卸



1. 松开电缆软管固定螺母。



2. 拆下电缆上的金属螺母，然后从用户板拆下电缆单元。



注意

先拆下电缆管和细电缆，再拆下剩余电缆。

2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元(第2机械臂侧)

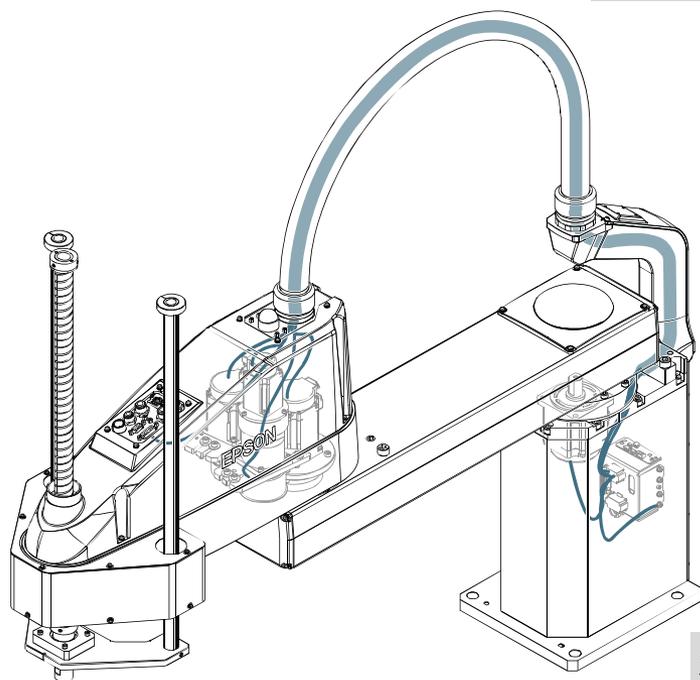
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

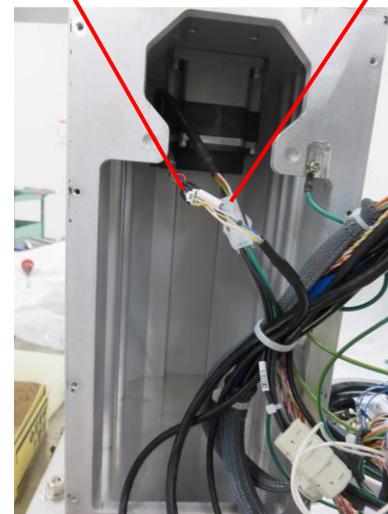
第8步
拆卸底座侧的电缆单元



断开电机连接器的连接

CN310-1
(J1电机信号)

CN110-1
(J1电机电源)



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

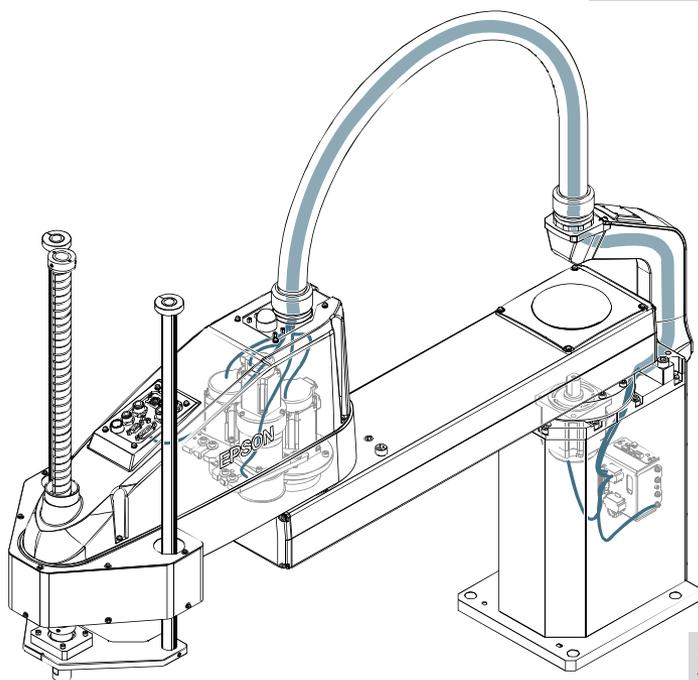
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

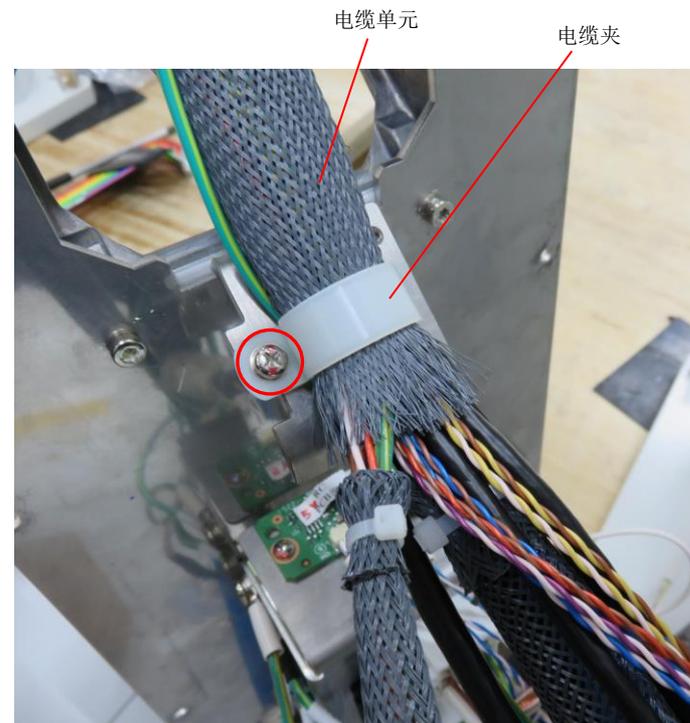
第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元

**电缆单元的拆卸**

拆下电缆夹螺栓，然后拆下连接器板上的电缆单元。



2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

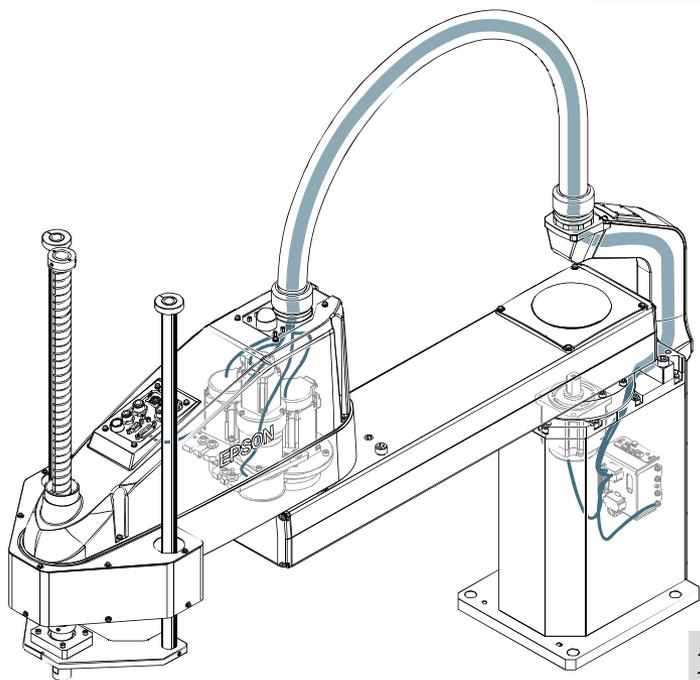
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元

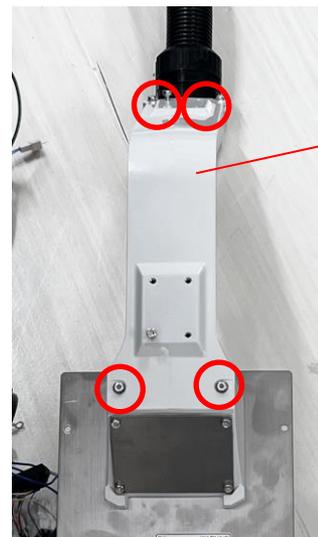


松开电缆软管固定螺母。



电缆软管固定螺母

拆下图中所示的螺栓，并拆下电缆外罩。



电缆外罩

S01: 4-M4x10

2.10.1 电缆单元的拆卸

第3步
机械臂顶部外罩
S06: 4-M4x14
S06: 10-M4x10

第6步
从第2机械臂拆卸电缆

第7步
电缆单元 (第2机械臂侧)

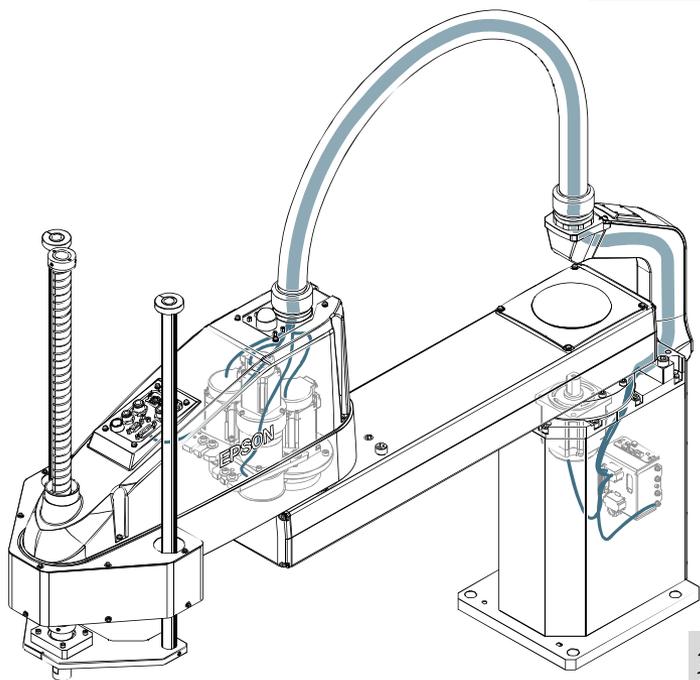
第4步
用户板
S01: 2-M4x10

第5步
管板
S01: 2-M4x10

第2步
连接器板
S01: 8-M4x10

第1步
连接器子板
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

第8步
拆卸底座侧的电缆单元



拆下图中所示的扎带，然后从电缆管拉出电缆单元。

注意
确保连接器不卡在电缆管上。



2.10.2 电缆单元的安装

第5步
机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步
连接第2机械臂电缆第1步
固定电缆单元
(第2机械臂侧)第3步
用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步
管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第7步
连接器板

S01: 8-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第8步
连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈
0.6 +/- 0.1 N·m

第6步
固定电缆单元
(底座侧)

注意

- 将电缆单元连接到机械手时，注意连接器和支架不会卡住。
- 更换整个电缆单元，不能单独更换。

将电缆穿过管板上的孔。



电缆单元

将金属螺母套在电缆上，然后将金属螺母装入电缆软管螺纹。

注意

先穿过软管和细电缆，再穿过剩余电缆。



金属螺母

用户板

电缆软管螺纹



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

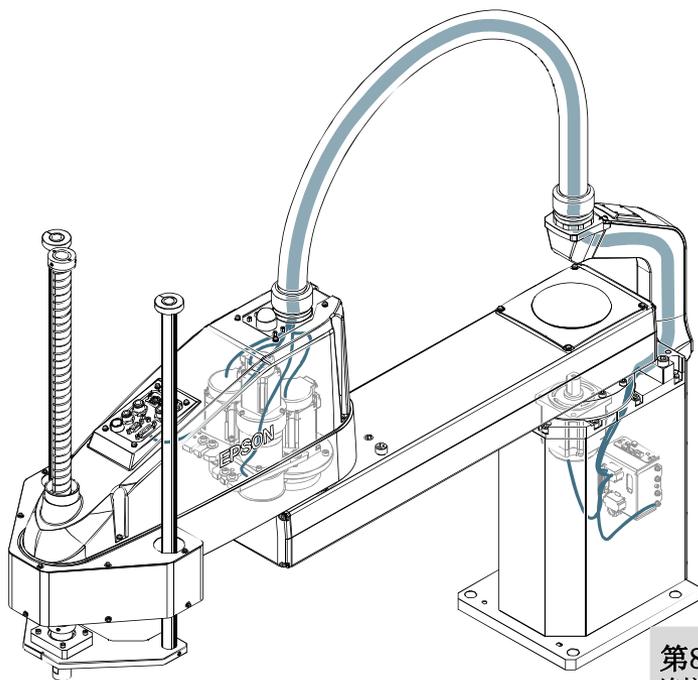
第8步

连接器子板

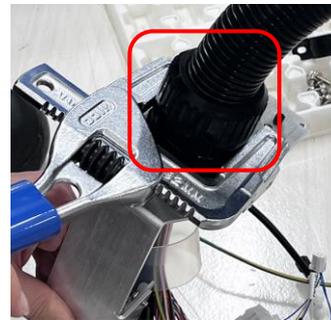
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

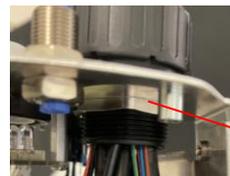
固定电缆单元
(底座侧)

拧紧电缆软管固定螺母将电缆软管固定。



注意

确保金属螺母固定到位，不会松动。



金属螺母

2.10.2 电缆单元的安装

第5步 机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m
S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步 连接第2机械臂电缆

第1步 固定电缆单元 (第2机械臂侧)

第3步 用户板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

第2步 管板

S01: 2-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

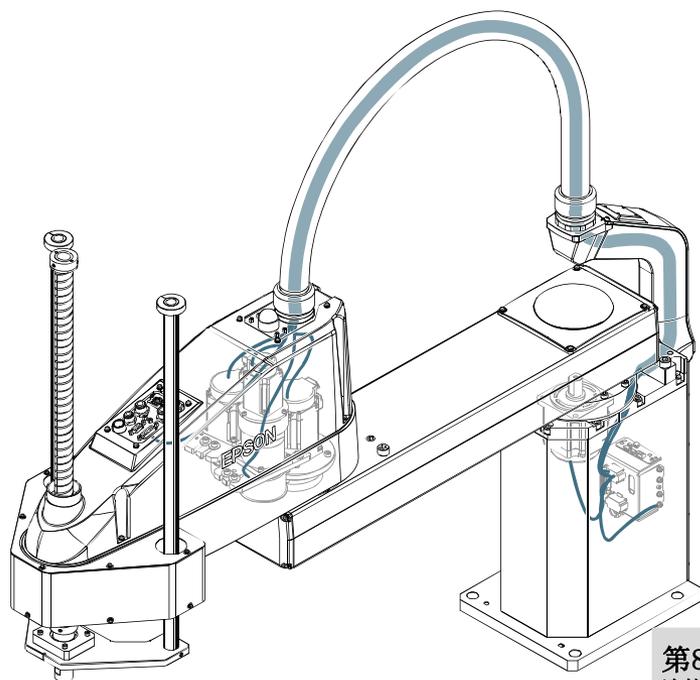
第7步 连接器板

S01: 8-M4x10
4.0 +/- 0.2 N·m

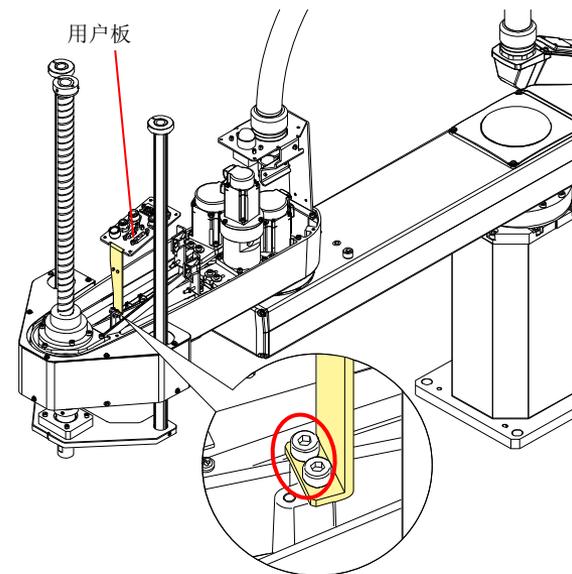
第8步 连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈
0.6 +/- 0.1 N·m

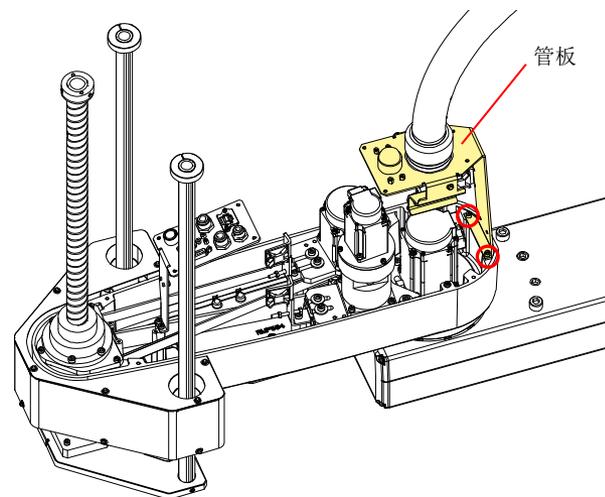
第6步 固定电缆单元 (底座侧)



拧紧图中所示螺栓，并将用户板固定至第2机械臂。



拧紧图中所示螺栓，并将管板固定至第2机械臂。



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第8步

连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

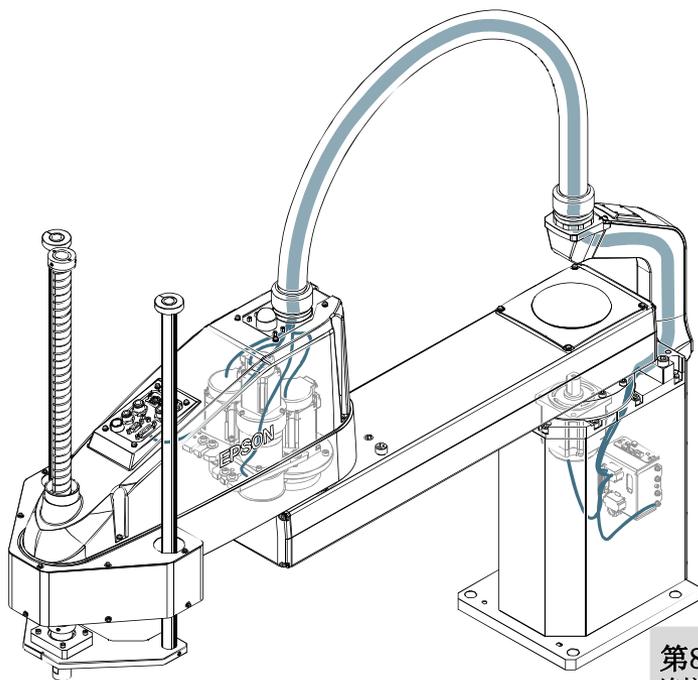
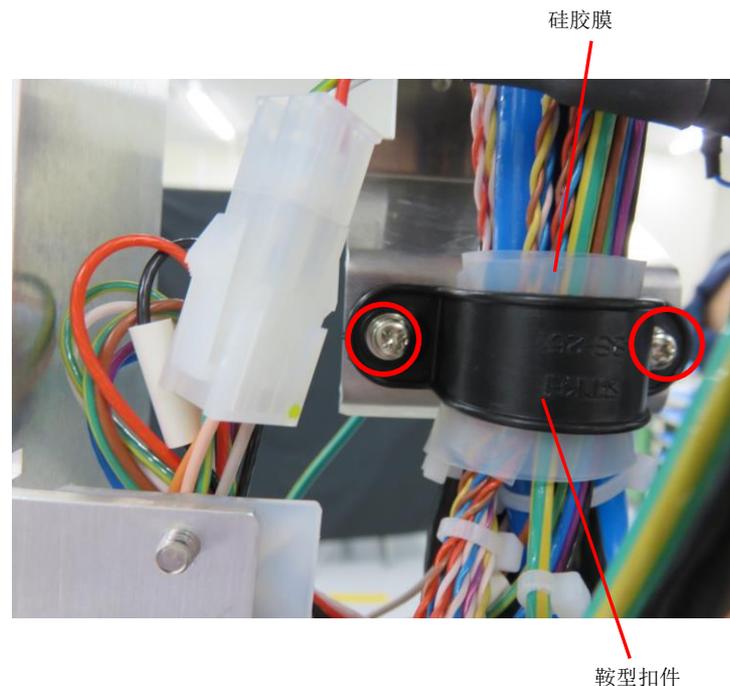
第6步

固定电缆单元
(底座侧)

连接并固定电缆

● 管板

将硅胶膜包裹在电缆单元上。
安装鞍型扣件，并将电缆单元固定至管板。



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

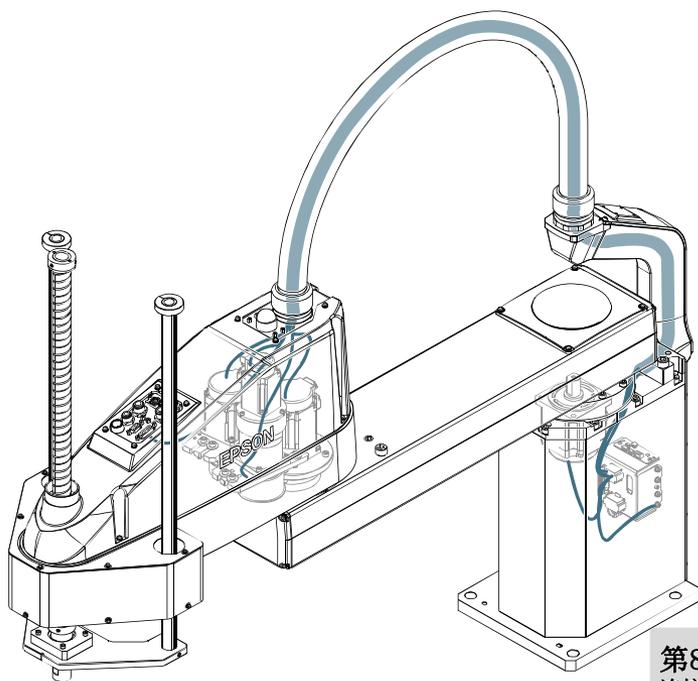
第8步

连接器子板

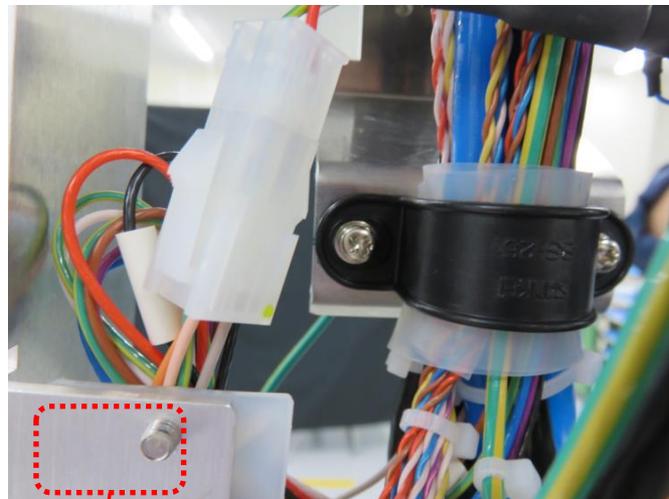
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

用扎带 (AB100) 固定图中所示的连接器电缆。



将扎带穿过安装底座，并固定以下连接器电缆。

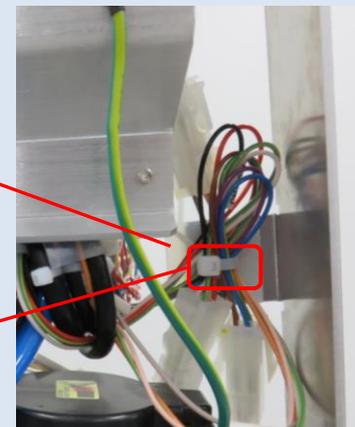
CN120-1

CN130-1

CN140-1

安装底座

扎带 (AB150)



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第8步

连接器子板

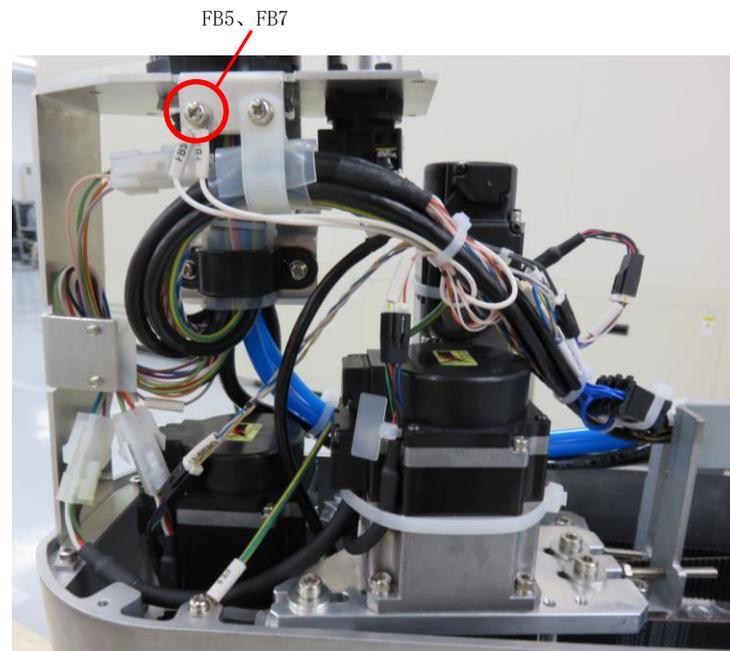
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

如图所示，将接地线固定至管板。



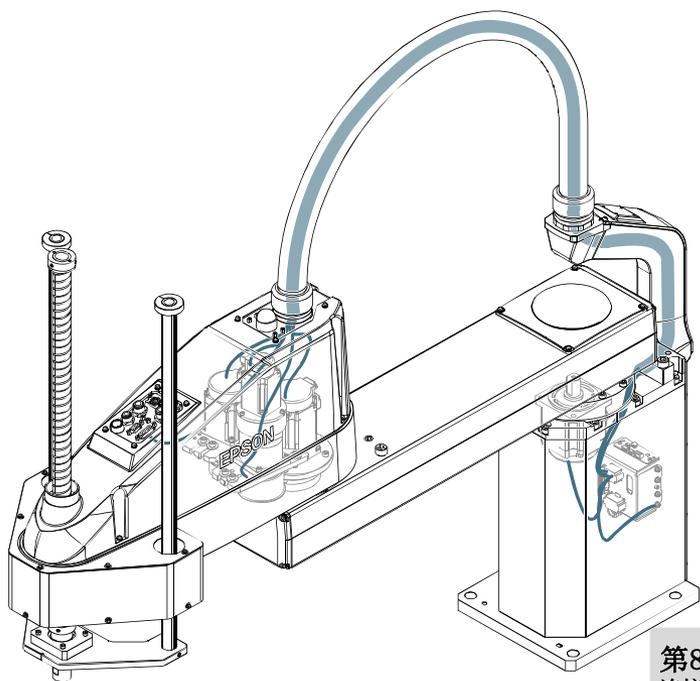
2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m



第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第8步

连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

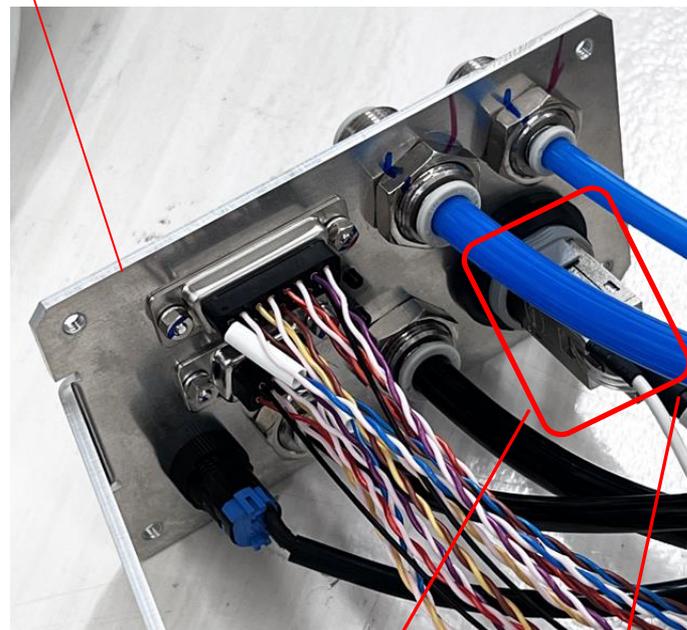
第6步

固定电缆单元
(底座侧)

● 用户板

连接图中所示的电缆、连接器和空气管。

用户板



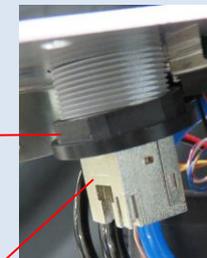
LAN电缆

以太网连接器

旋转环，并将以太网连接器安装至用户板。

用扎带 (AB150) 固定 LAN 电缆和 LAN 电缆的接地线，并将 LAN 电缆连接至连接器。

环



以太网连接器

2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

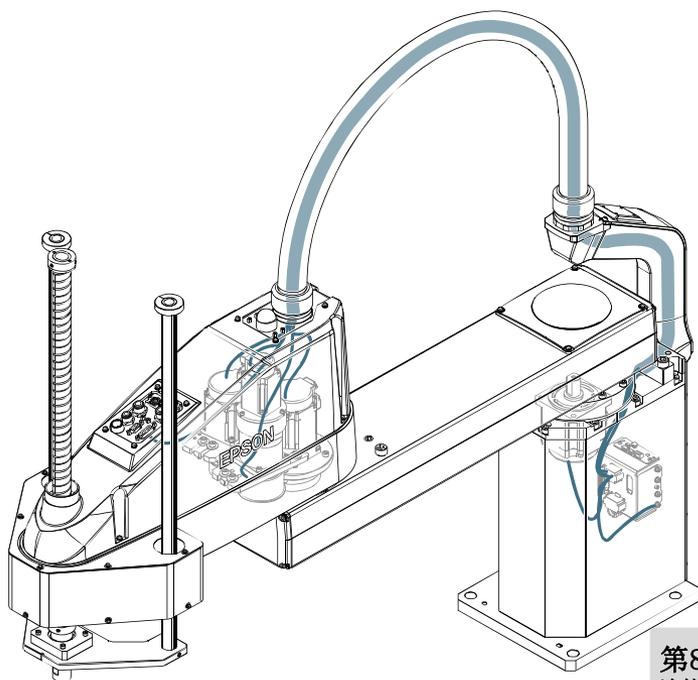
第8步

连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

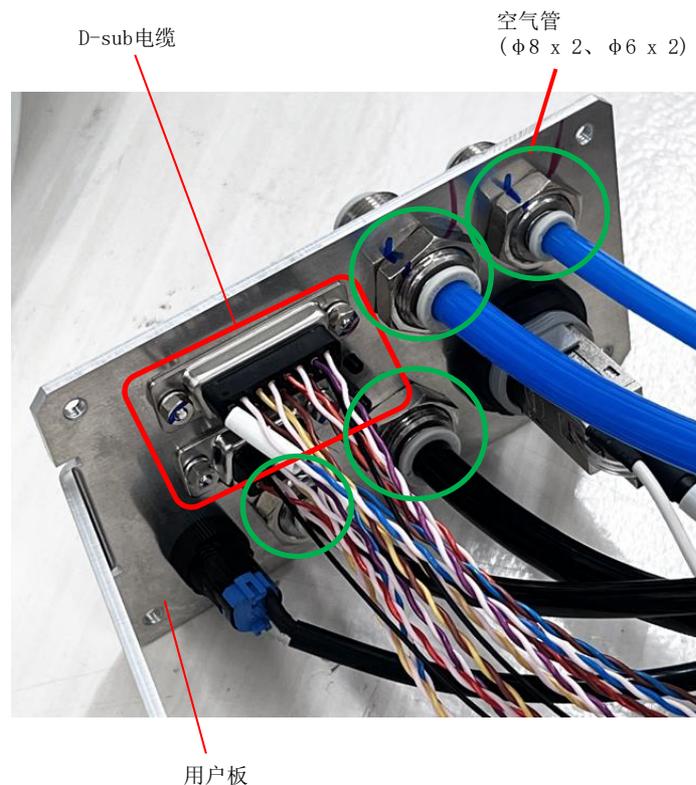
连接图中所示的电缆、连接器和空气管。

注意

确认连接器板上空气管的关节编号，然后安装指定关节。

第1和第2关节：蓝色空气管

第3和第4关节：黑色空气管



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元 (第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第8步

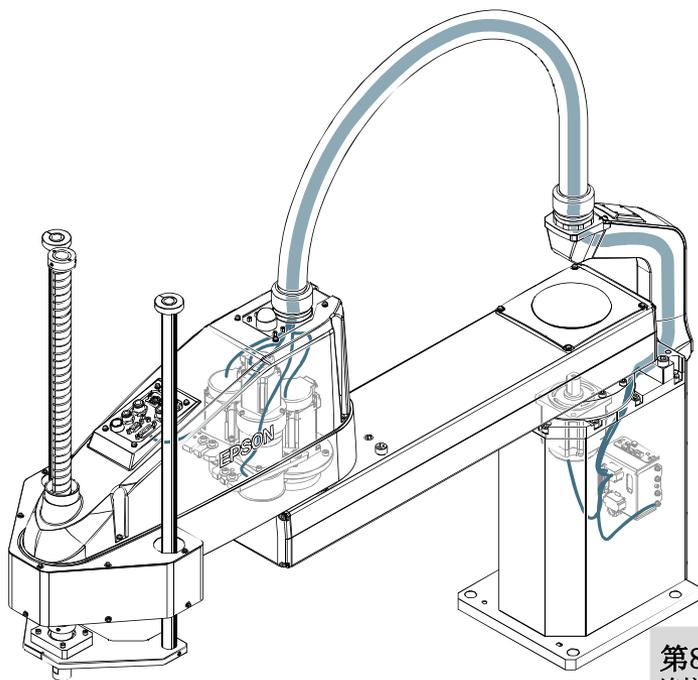
连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

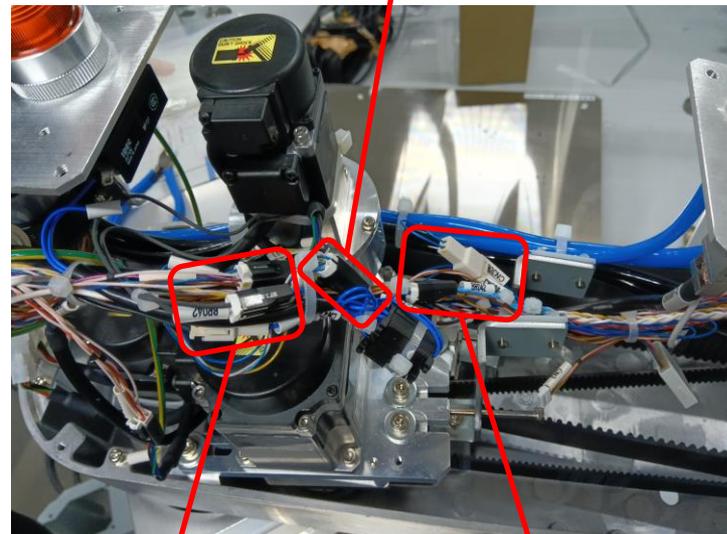
第6步

固定电缆单元 (底座侧)



- 电机电源、电机信号和制动器连接器
连接图中所示的连接器。

CN302-1 - CN302-2



CN340-1 - CN340-2

CN430-1 - X32

CN440-1 - BR042

CN300-1 - CN300-2

CN400-1 - BR041

CN400-2 - BR042

2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

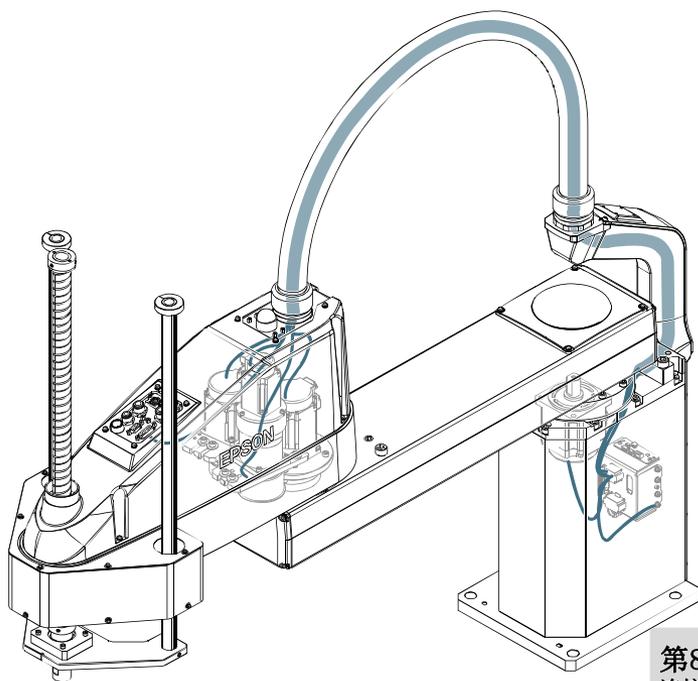
第8步

连接器子板

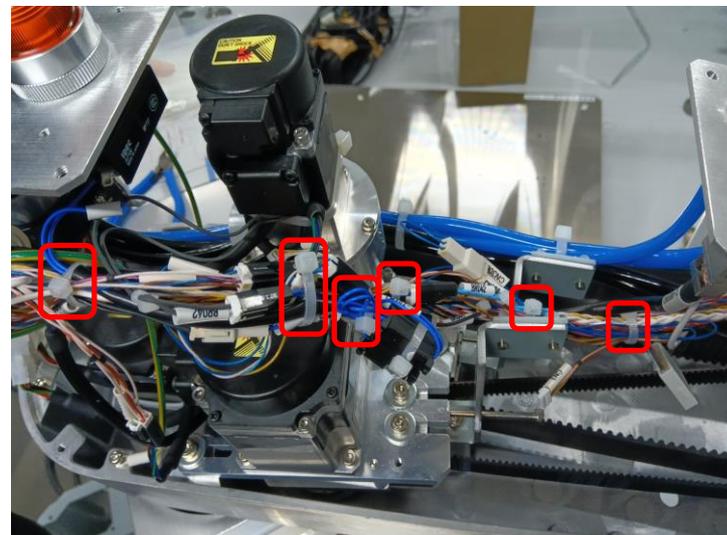
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

固定图中所的位置扎带(AB150)。



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

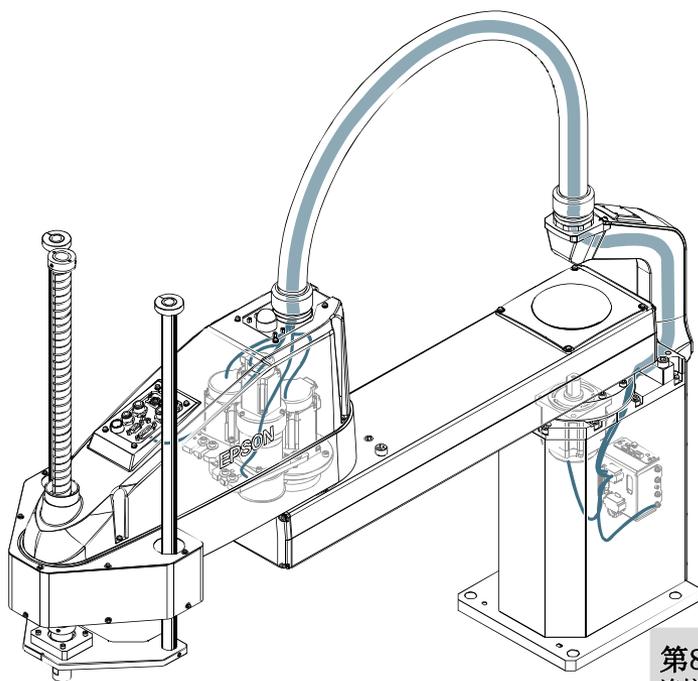
第8步

连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

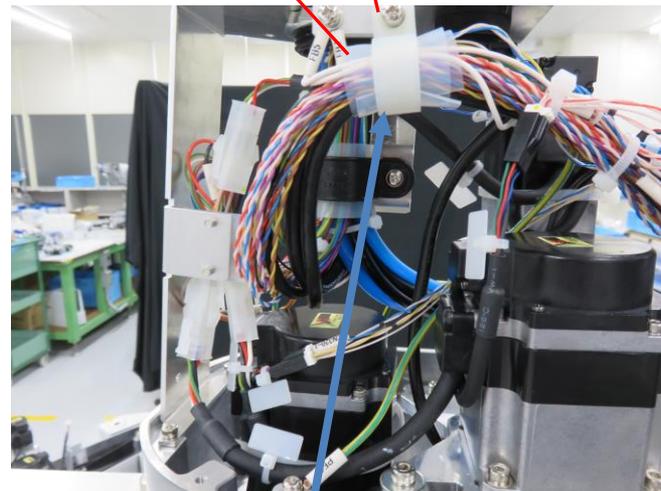
第6步

固定电缆单元
(底座侧)

连接图中所示的连接器。

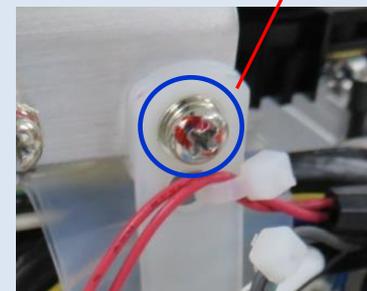
硅胶膜

尼龙线夹



将硅胶膜包裹在以下电缆上，安装尼龙线夹，然后用螺丝将其固定至管板。

尼龙线夹



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元 (第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第8步

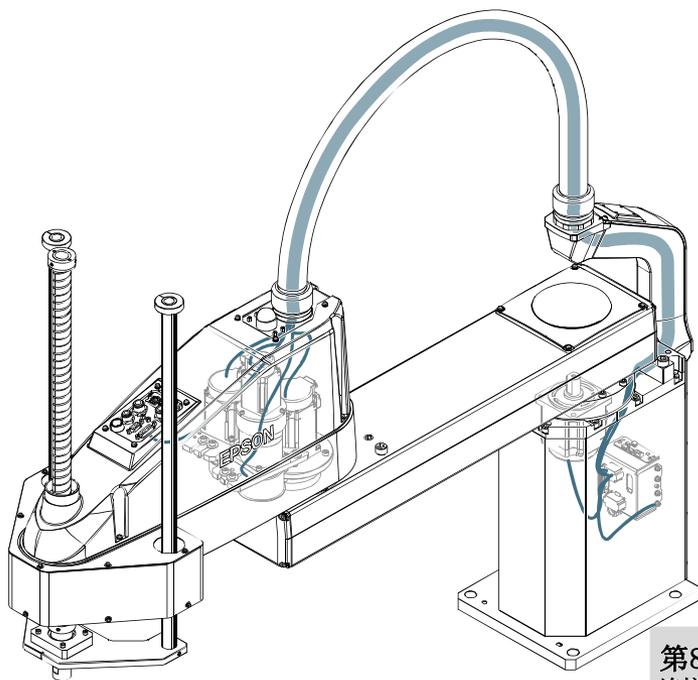
连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

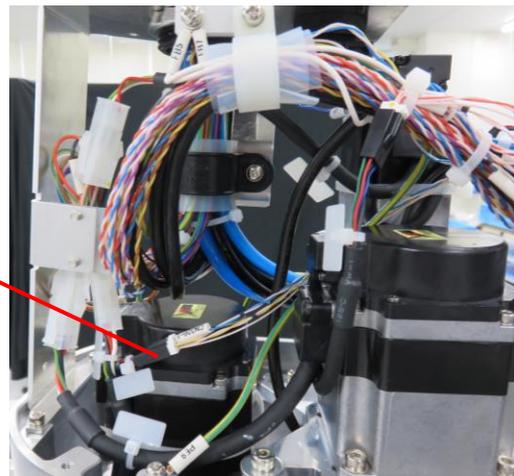
0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元 (底座侧)

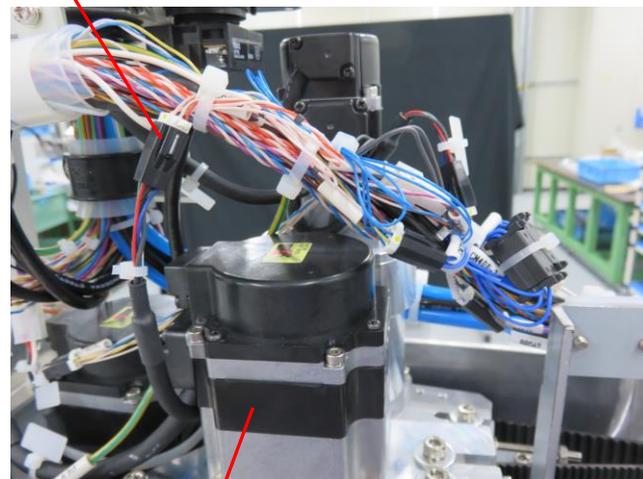


连接图中所示的连接器。



CN320-1
(J2电机信号)

CN330-1 (J3电机信号)



J3电机单元

2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

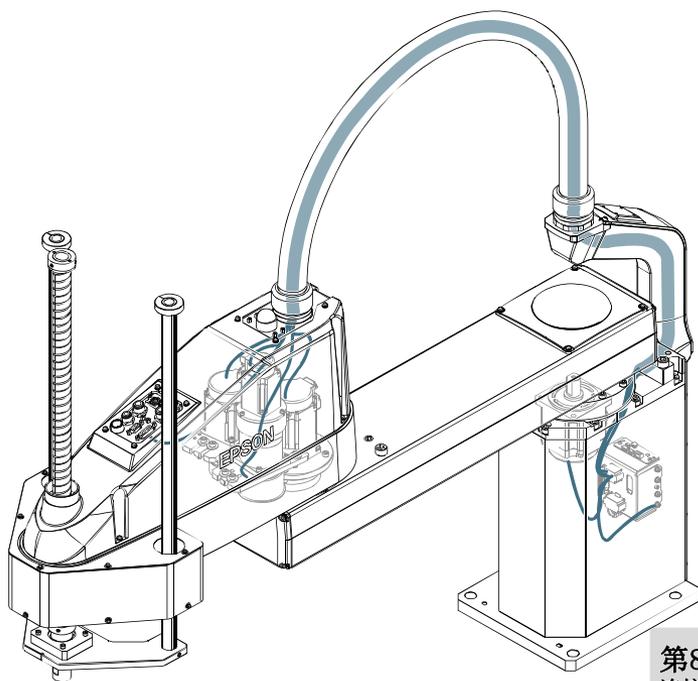
第8步

连接器子板

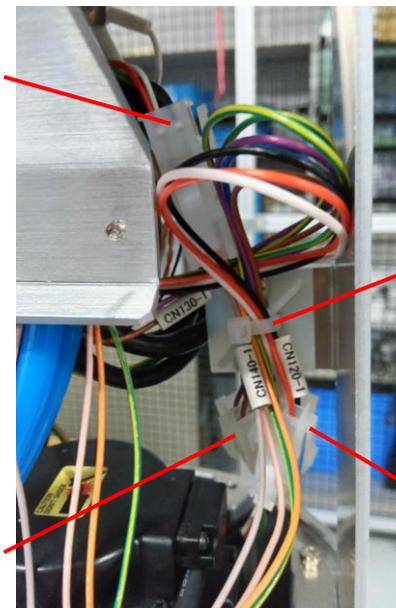
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

连接图中所示的连接器。

CN130-1
(J3电机电源)扎带
(AB150)CN120-1
(J2电机电源)CN140-1
(J4电机电源)

2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m



第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

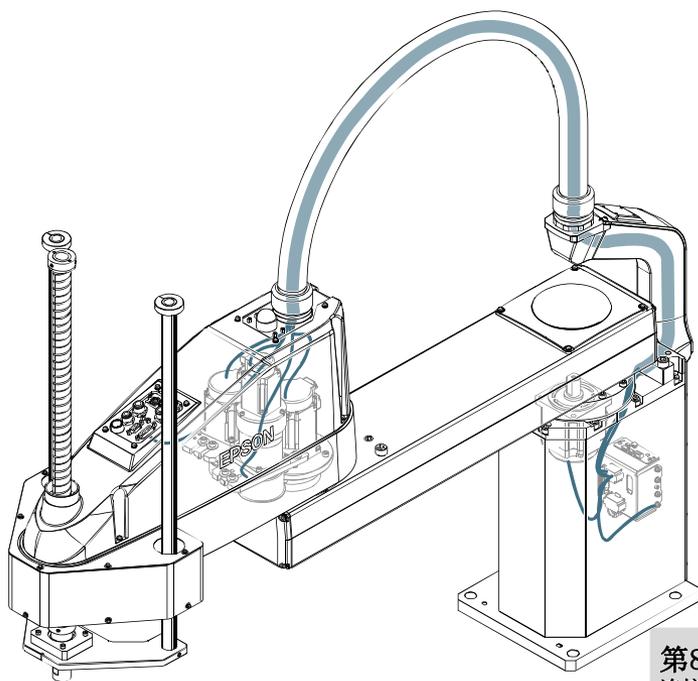
第8步

连接器子板

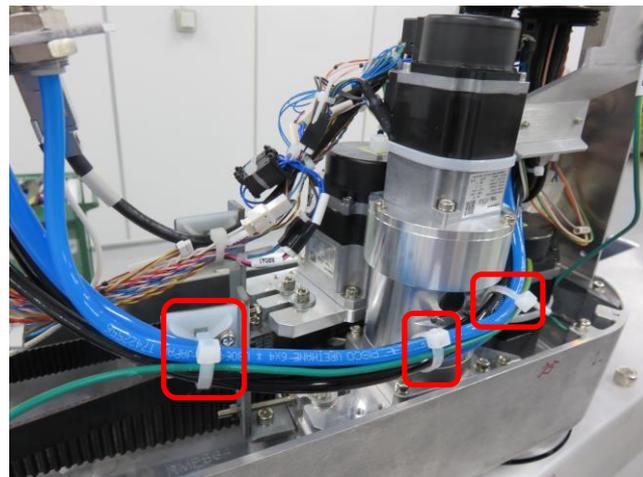
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

固定图中所的位置扎带。



1. 将电缆单元插入电缆管。

注意

确保其不卡在连接器电缆管上。

2. 固定电缆软管固定螺母。



电缆软管固定螺母

2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

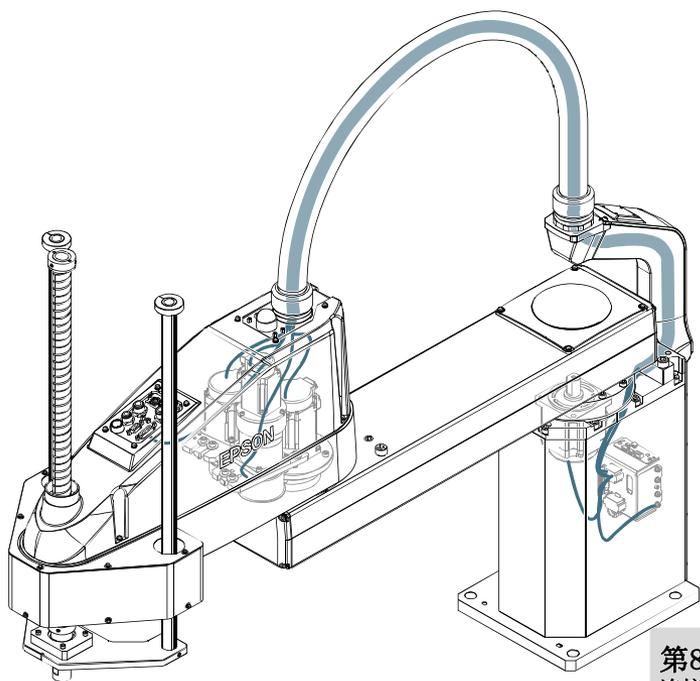
第8步

连接器子板

S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

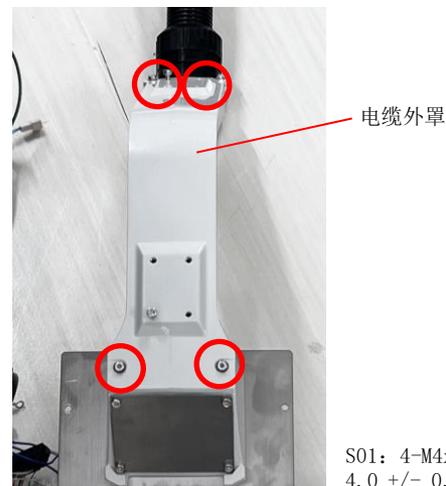
第6步

固定电缆单元
(底座侧)

3. 将扎带(AB150)穿过电缆管安装底座, 将电缆单元固定在电缆管上。



4. 拧紧图中所示的螺栓, 安装电缆外罩。



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

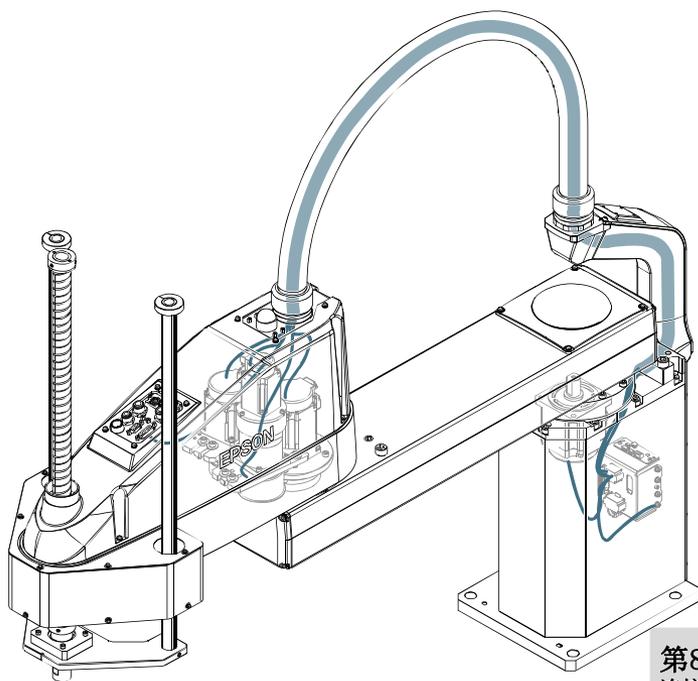
第8步

连接器子板

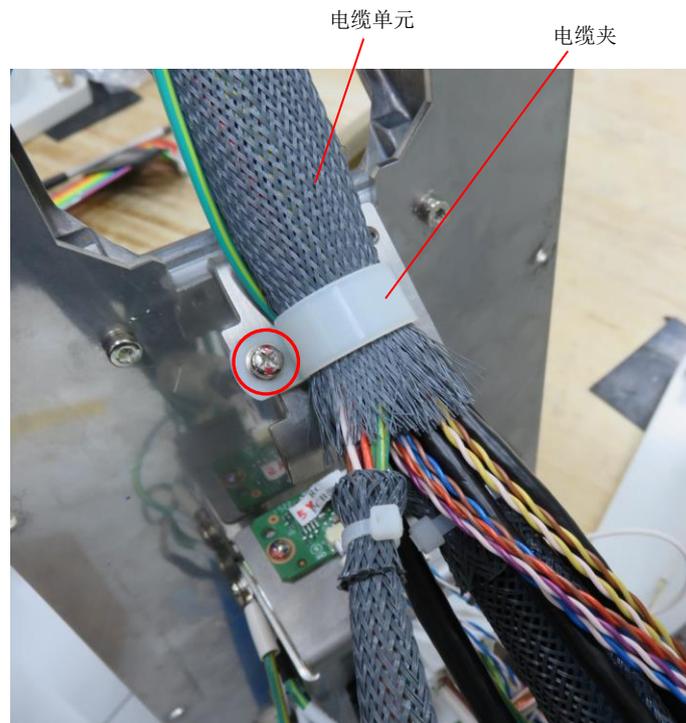
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

5. 将接地线 (FB15) 和电缆夹固定至连接器板。



2.10.2 电缆单元的安装

第5步

机械臂顶部外罩

S06: 4-M4x14, 0.45 +/- 0.1 N·m

S06: 10-M4x10, 0.45 +/- 0.1 N·m

第4步

连接第2机械臂电缆

第1步

固定电缆单元
(第2机械臂侧)

第3步

用户板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第2步

管板

S01: 2-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

第7步

连接器板

S01: 8-M4x10

4.0 +/- 0.2 N·m

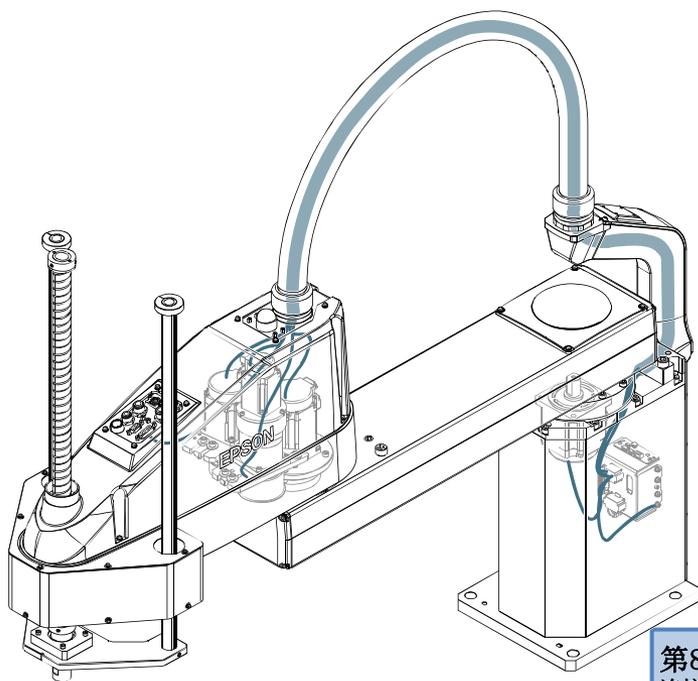
第8步

连接器子板

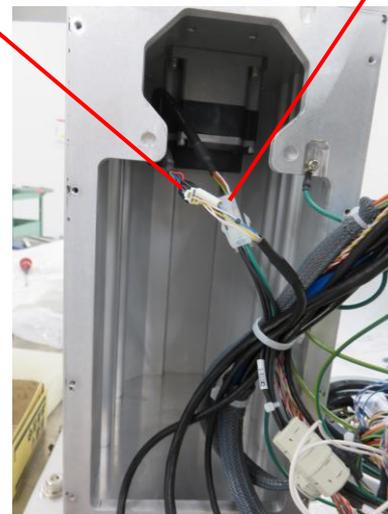
S04: 4-M3x6, 带有垫圈

0.6 +/- 0.1 N·m

第6步

固定电缆单元
(底座侧)

电机连接器的连接

CN310-1
(J1电机信号)CN110-1
(J1电机电源)

3章

调整

3.1 原点调整

3.1.1 什么是原点调整？

原点调整

更换部件(电机、减速机、制动器、同步皮带、滚珠丝杠花键单元等)时，电机中存储的原点与控制器中存储的原点错位，无法正确控制机械手。因此，在更换部件后，需要重置编码器，然后执行原点调整，以使这些原点对齐。使用指示0脉冲位置的原点调整标记进行原点调整。

附注

原点调整与示教不同。*

*示教是在机械手操作区域内设置坐标点(包含姿势)的教学操作。

何时需要原点调整

- 原点调整
更换电机、减速机、制动器、同步皮带、滚珠丝杠花键单元等后。

附注

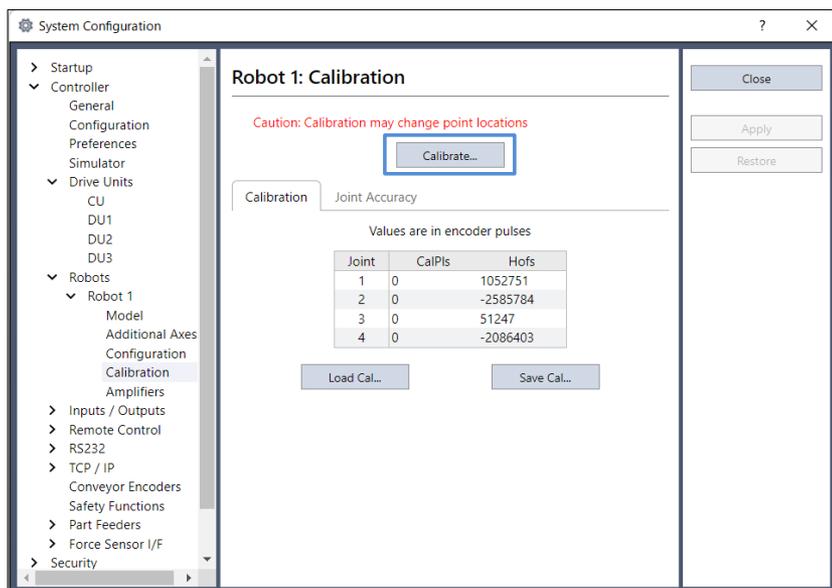
- 需对机器人的作业点进行坐标计算时，第2关节的精度是非常重要的。关于第2关节的原点调整，执行“利用右手腕/左手腕法则进行原点调整”中的步骤。有关详细信息，请参阅[3.1.6.2 第2关节的正确原点调整](#)。
- 对第4关节进行原点调整时，由于机械手的结构，必须同时对第3关节和第4关节进行原点调整。

3.1.2 原点调整方法

使用校准向导

EPSON RC+包含校准向导。

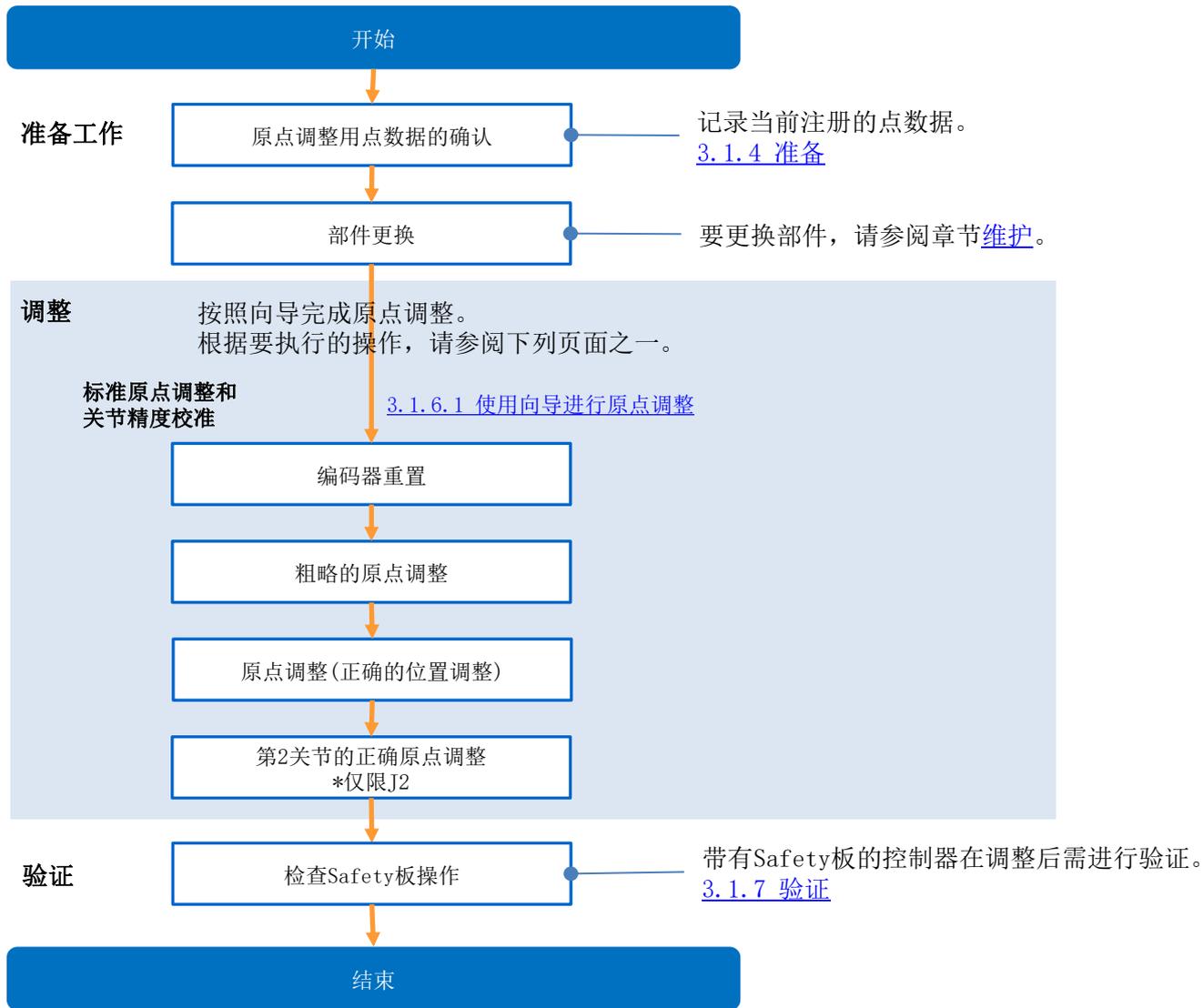
向导可指导您完成从指定要调整的关节到调整项目(要执行的原点调整)的原点调整过程。



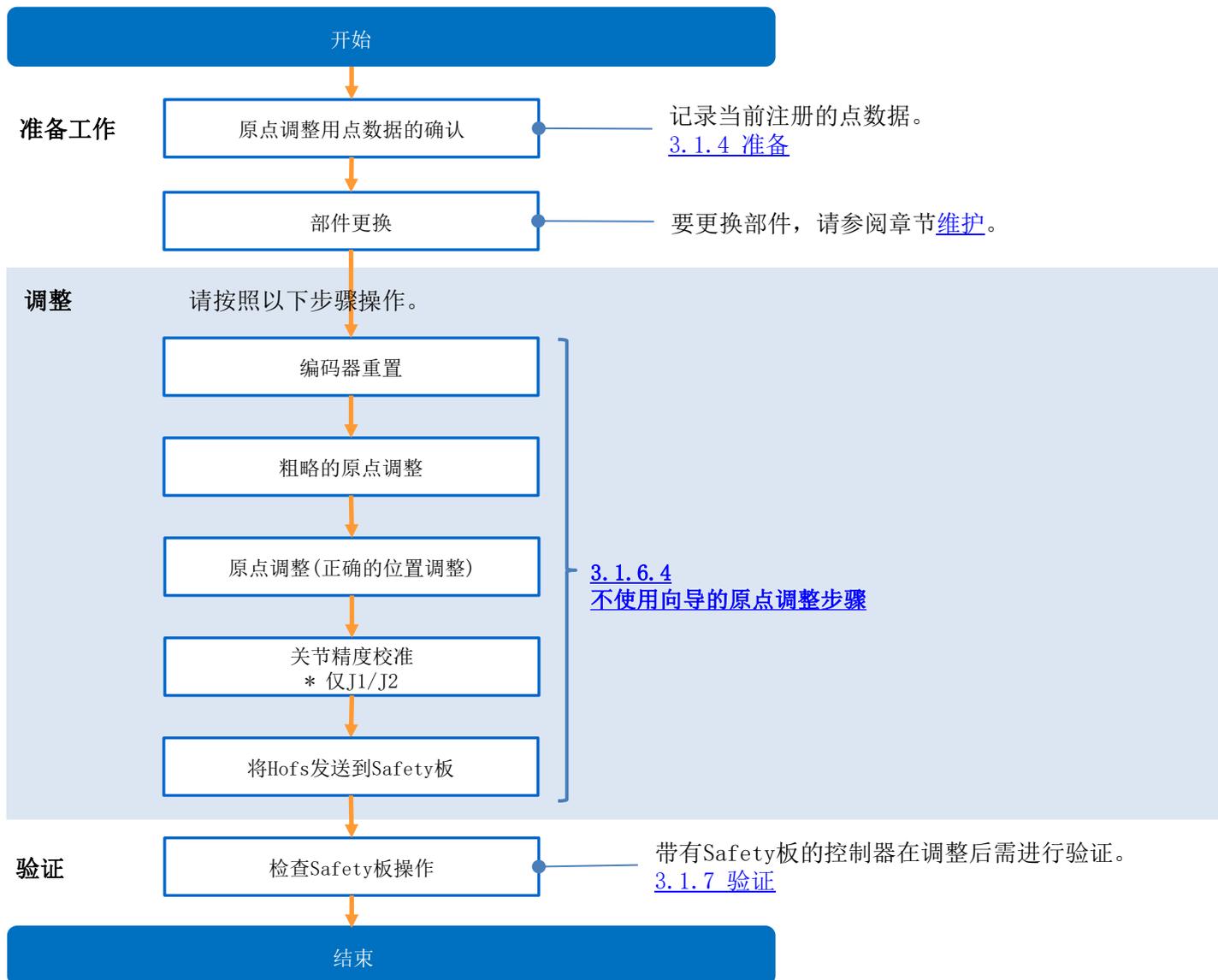
若要不使用向导进行原点调整，请参阅[3.1.6.4 不使用向导的原点调整步骤](#)。

3.1.3 工作流程

何时使用校准向导



手动执行原点调整时(不使用向导)



3.1.4 准备

为了重现准确的机械手位置，在开始原点调整之前检查相关点数据。

更换部件前，请在当前注册的点(姿势)数据中选择容易核查精度的点数据，并按以下步骤显示脉冲值进行记录。

在[命令窗口]中执行下述命令。

EPSON
RC+ >PULSE

PULSE : [第1关节脉冲值] pls [第2关节脉冲值] pls [第3关节脉冲值] pls [第4关节脉冲值] pls

3.1.5 每个关节的0脉冲位置

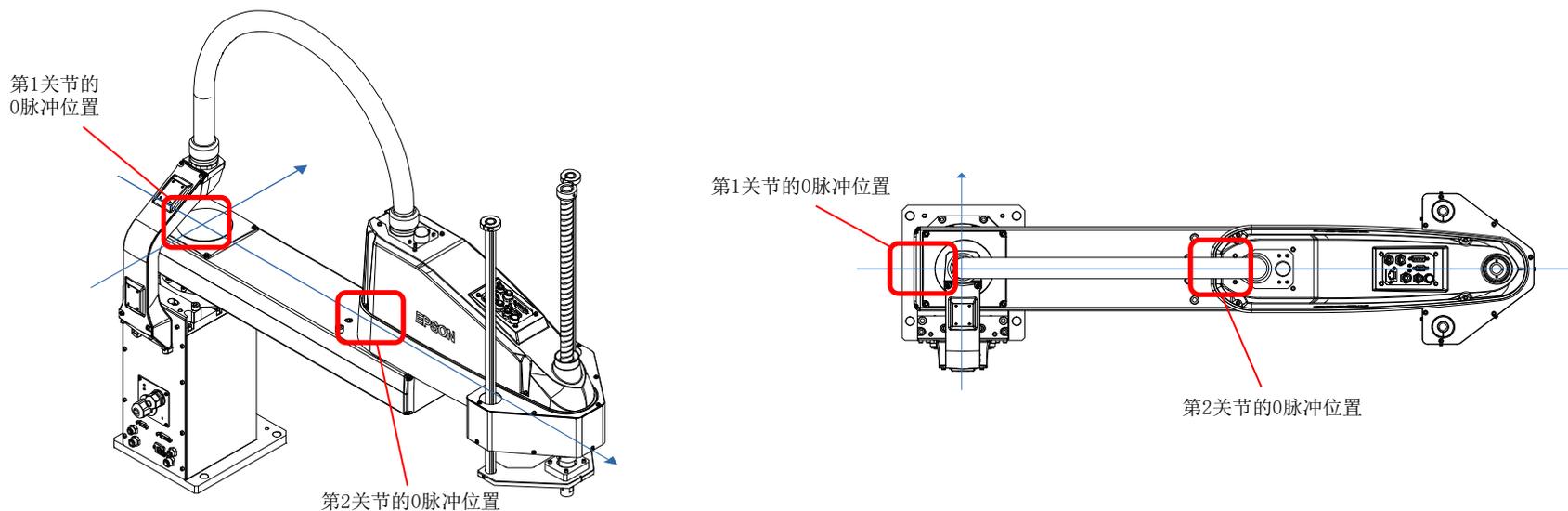
要使用0脉冲位置进行原点调整，请参阅下图。

第1关节/第2关节

0脉冲位置的参考

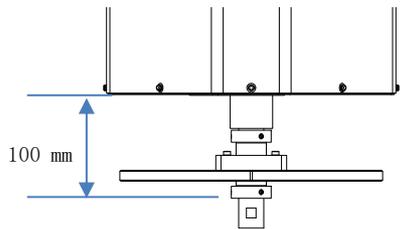
第1关节：与机器人坐标系的X坐标轴重叠的位置

第2关节：第1机械臂和第2机械臂在一条直线上的位置



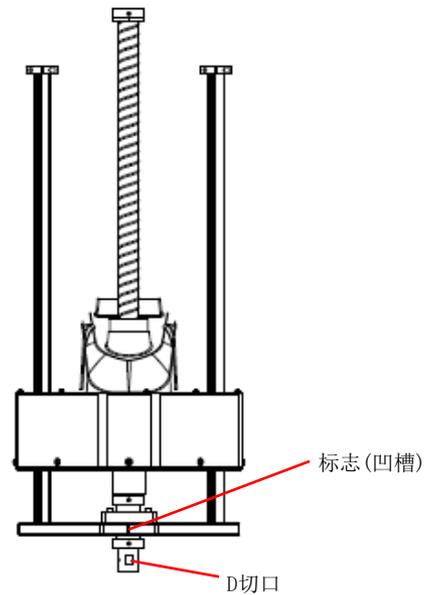
第3关节

第3关节0脉冲位置的参考
运动范围内的上限位置



第4关节

第4关节0脉冲位置的参考
轴上的平面朝向与底板上标志相同方向的位置



3.1.6 进行原点调整



警告

- 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全防护。有关安全防护的详细信息，请参阅EPSON RC+用户指南：安装和设计的安全注意事项。
- 操作机器人系统之前，请确认安全防护内侧没有人。不过，即使安全防护内有人，也可以在示教操作模式下操作机器人系统。虽然动作始终处于受限状态(低速、低功率)，这样可确保作业人员的安全。但在机器人进行意想不到的动作时，也可能会造成严重的安全问题，非常危险。

附注

如果更换电机后或其他情况下出现Err9719或5019(绝对编码器位置失效)，请执行[3.1.6.4 不使用向导的原点调整步骤](#)的步骤3。编码器初始化，然后启动校准向导。
为便于进行原点调整，需要在项目内示教参考点(易于确认精度的点)。

命令输入

原点调整步骤还包括命令输入步骤。要使用命令窗口时，选择EPSON RC+ 菜单[工具] - [命令窗口]。
另外，原点调整步骤省略了命令窗口的介绍。

步进动作

机器人管理器的[步进示教]面板可用于设置步进动作。要使用[步进示教]面板，选择EPSON RC+ 菜单[工具] - [机器人管理器]，然后选择[步进示教]面板。

以上信息在原点调整步骤中标注为[步进示教]，在原点调整页面中省略。

3.1.6.1 使用向导进行原点调整

各关节的原点调整方法通用(部分除外)。

下面以第1关节为例进行说明。对于需要进行原点调整的关节，请参阅示例进行同样的作业。

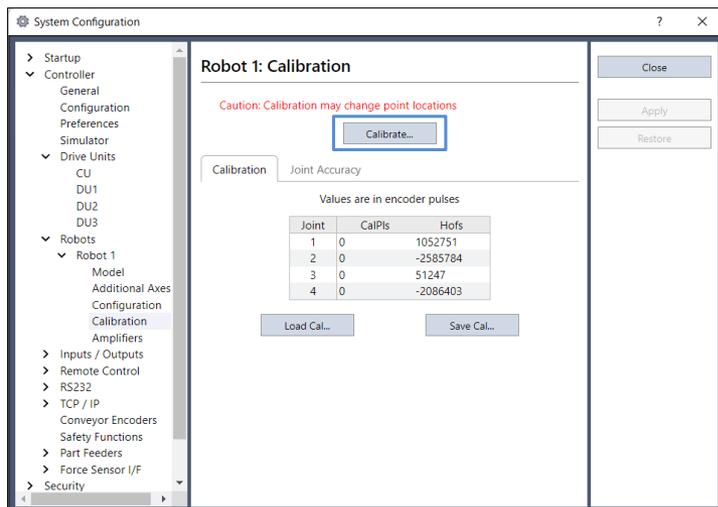
(1) 启动校准向导。

I. 选择EPSON RC+菜单 - [设置] - [设置控制器]。

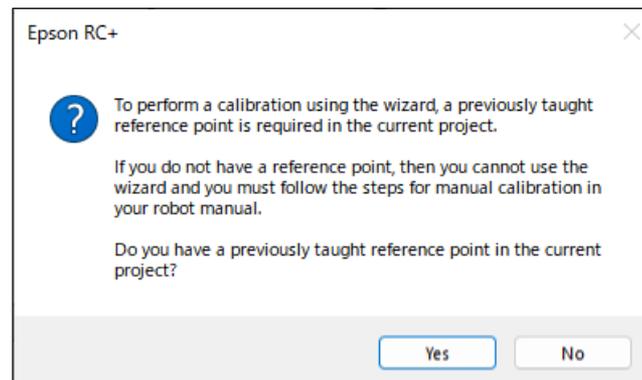
II. 选择[机器人] - [机器人**] - [原点调整]。

附注 仅所选的机器人可进行原点调整。

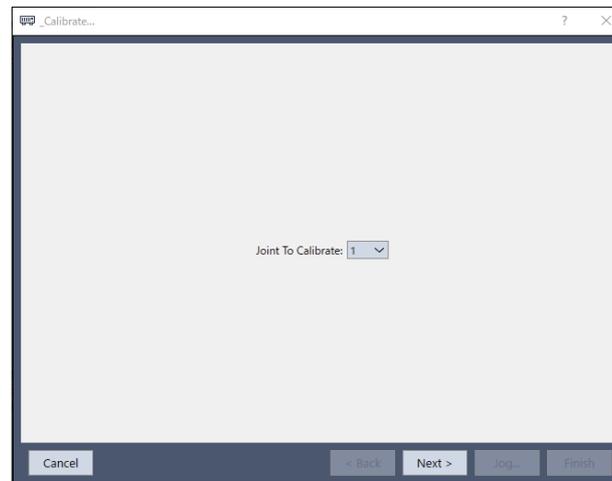
III. 选择关节编号，然后单击<校准...>按钮。



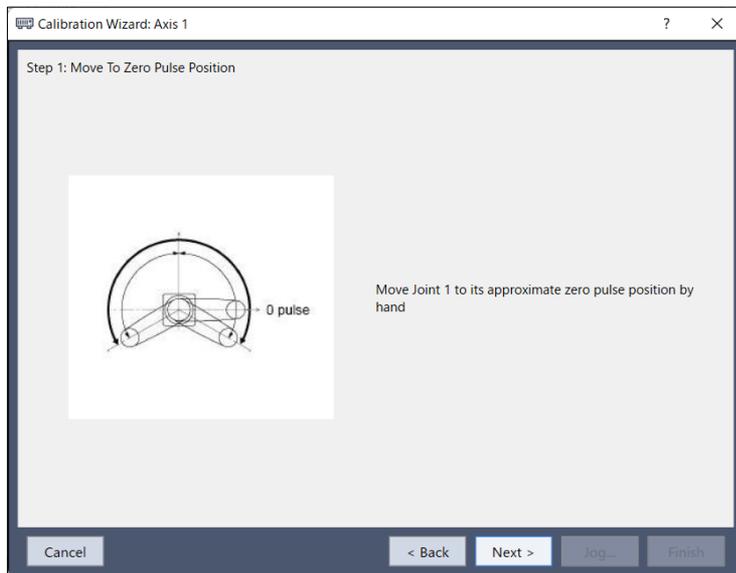
(2) 确认警告信息，然后单击<是>按钮。



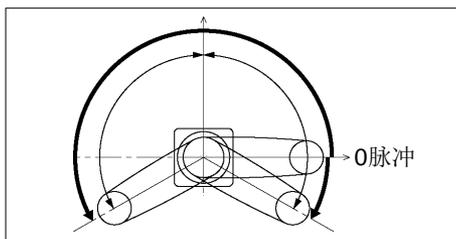
(3) 选择关节编号。



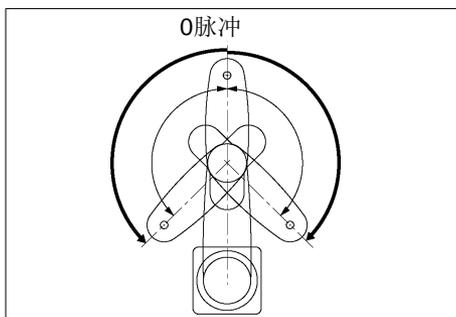
- (4) 根据指示，手动将要进行校准的关节移动到0脉冲附近。完成移动之后，单击<下一个>按钮。



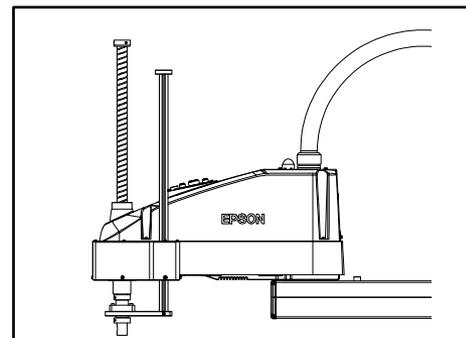
第1关节的0脉冲位置：与机器人坐标系的X坐标轴重叠的位置



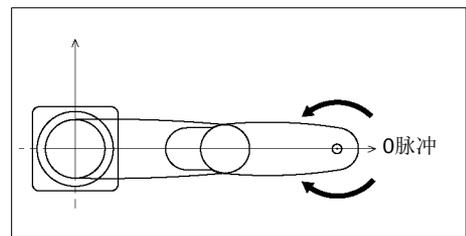
第2关节的0脉冲位置：第1机械臂和第2机械臂呈一条直线的位置
(第1关节朝向任何方向都是如此。)



第3关节的0脉冲位置：动作区域的上限位置

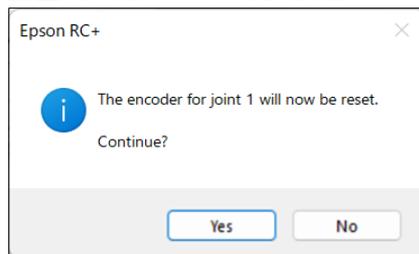


第4关节的0脉冲位置：轴上D切口面向第2机械臂尖端的位置

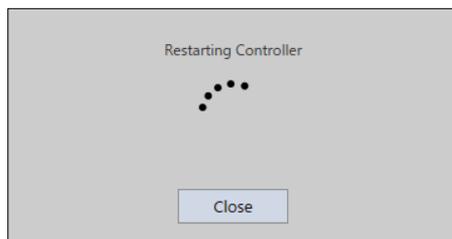


附注 有关0脉冲位置的详细信息，请参阅[3.1.5 每个关节的0脉冲位置](#)。

- (5) 重置编码器。单击<是>按钮。



- (6) 控制器重新启动。
* 重新启动之后，显示自动消失。



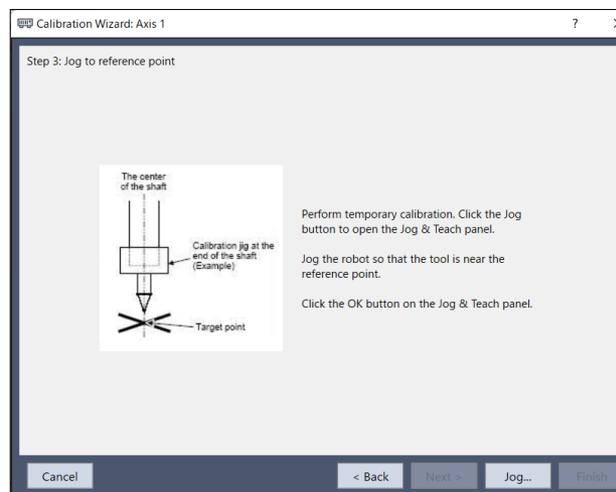
附注

- 控制器中原点调整设置更新时，出现警告590(在控制器和Safety板中检测到不同的原点调整设置)。
- 在完成原点调整后，更新Safety板上的Hofs值来清除警告590。[第\(20\)步](#)

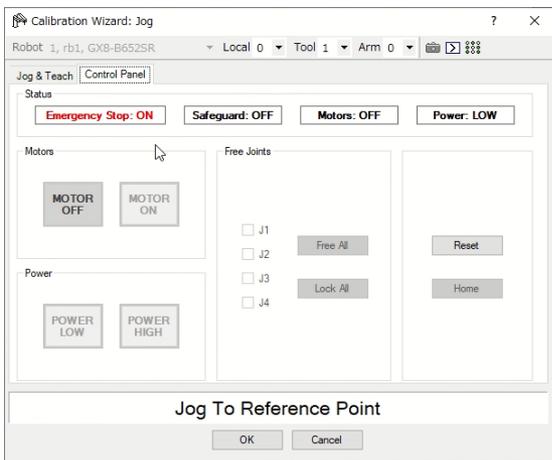
- (7) 选择原点调整使用的参考点，然后单击<下一个>按钮。



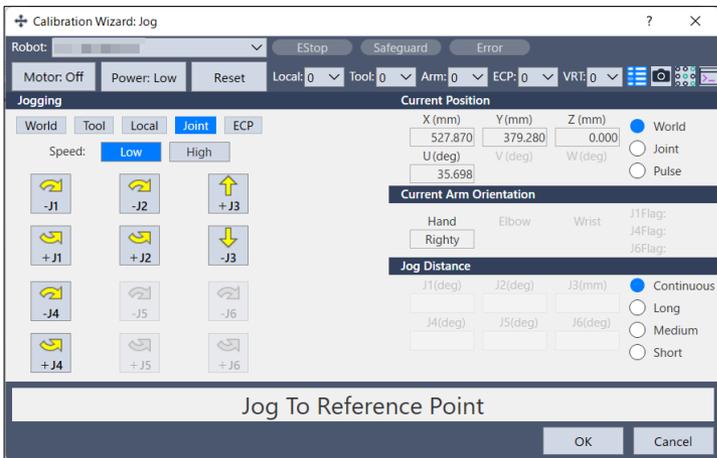
- (8) 进行步进动作，将末端工具约移动到参照点，以进行粗略原点调整。单击<步进>按钮。



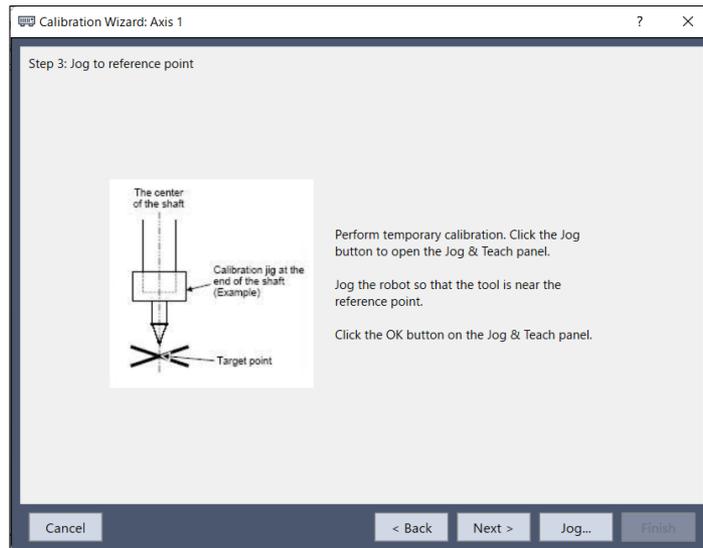
(9) 打开[控制面板]选项卡，执行<重置>清除Safety板相关错误。



(10) 进行步进动作，将末端工具约移动到[步进示教]对话框中的参照点，然后单击<确定>按钮。
*操作机器人前，打开[控制面板]选项卡，执行<打开电机>。



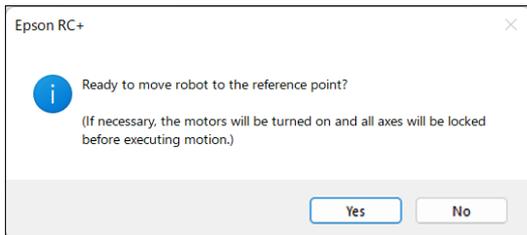
(11) 单击<下一个>按钮。



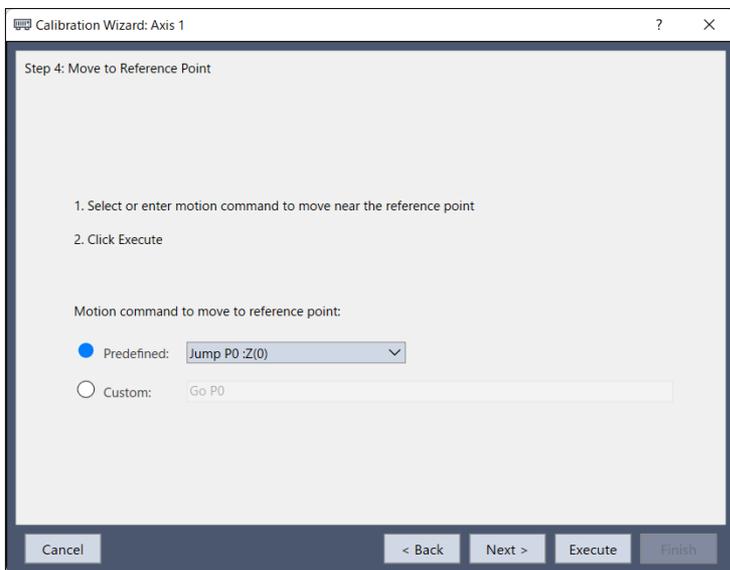
(12) 机械手移动到参考点。单击<执行>按钮。



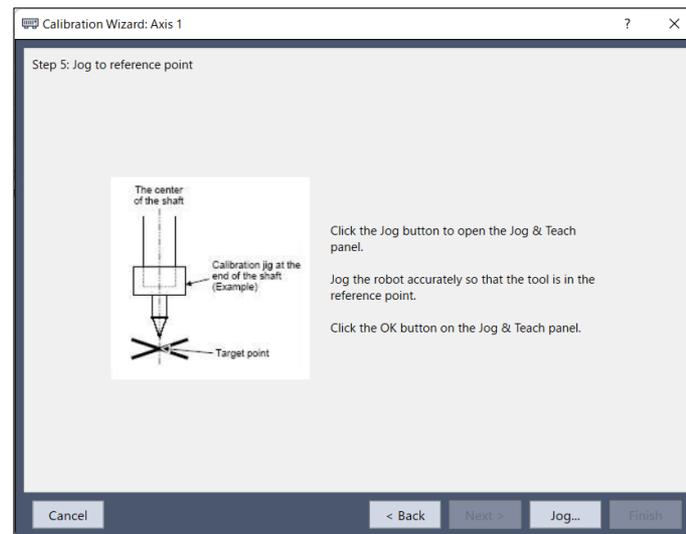
- (13) 确认信息，然后单击<是>按钮。



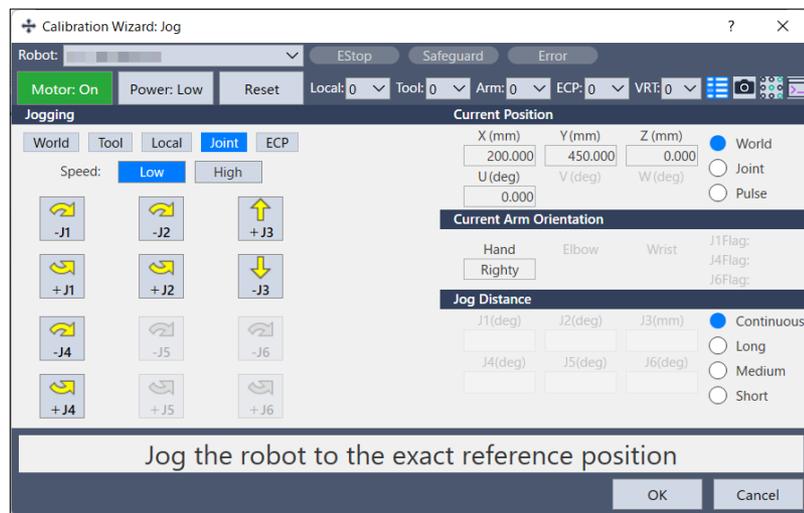
- (14) 完成机械手到参考点的移动之后，单击<下一个>按钮。



- (15) 以步进方式移动到正确的参考位置。单击<步进>按钮。

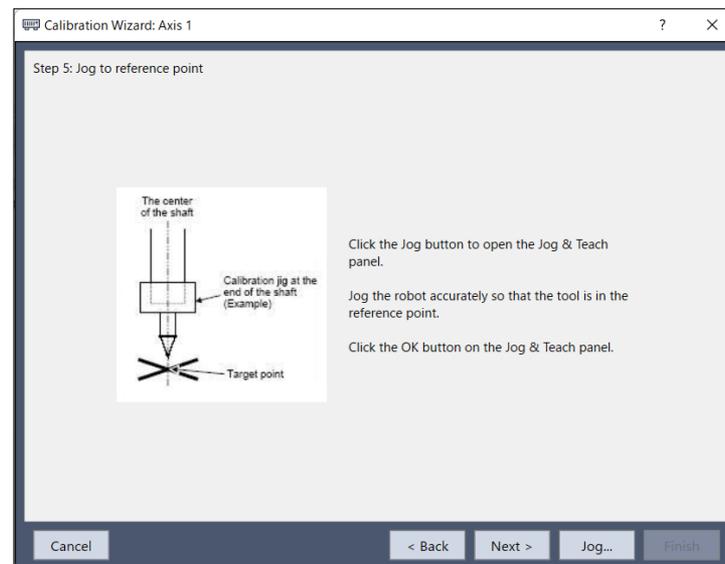


- (16) 以步进方式移动到正确的参考位置并调整位置。单击<确定>按钮。



调整到准确位置，然后将第3关节移动到0脉冲附近。

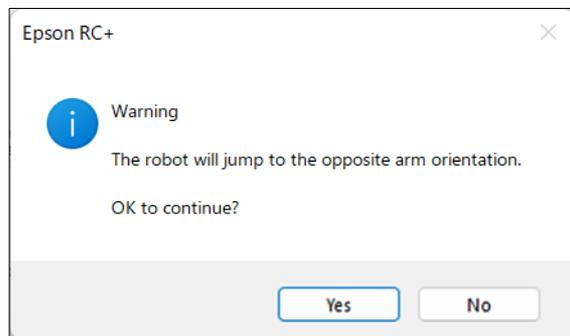
- (17) 单击<下一个>按钮。



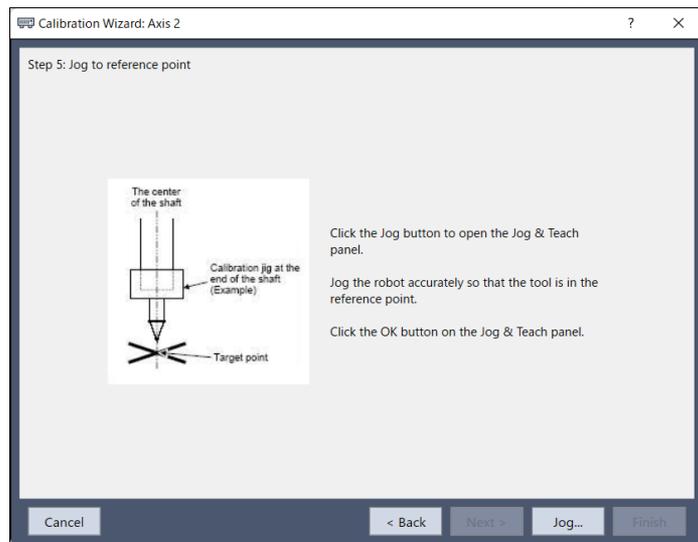
- (18) 仅对第2关节的原点调整，执行“利用右手腕/左手腕法则进行原点调整”中的步骤。

*其它关节原点调整，请直接进入步骤(18)。

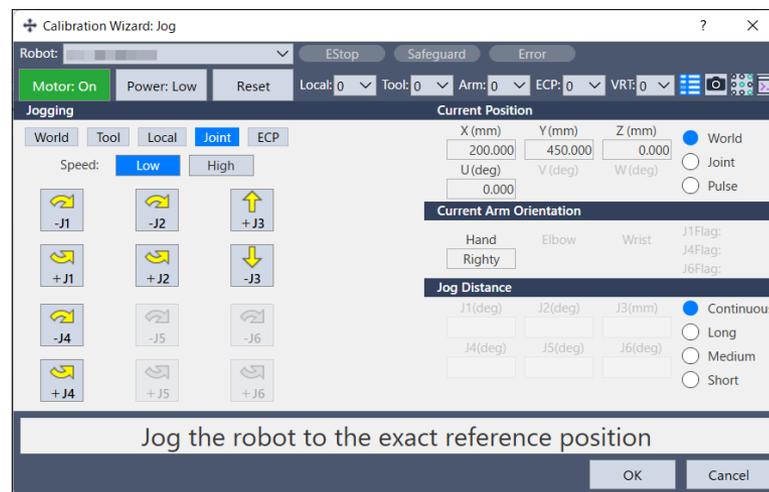
- i. 通过Jump命令将当前的机械臂姿势移动为不同的姿势(从右手腕换成左手腕)。单击<是>按钮。



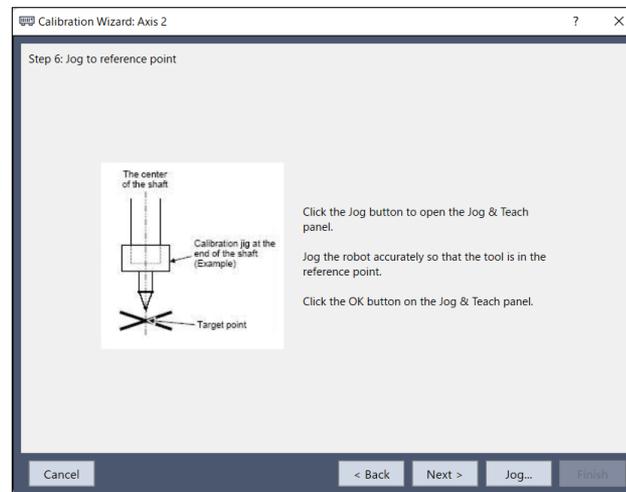
- ii. 以步进方式移动到正确的参考位置。单击<步进>按钮。



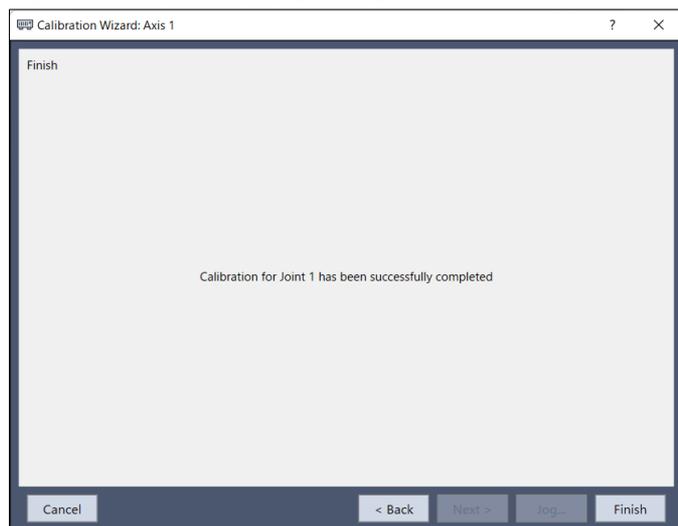
- iii. 以步进方式移动到正确的参考位置并调整位置。单击<确定>按钮。



- iv. 单击<下一个>按钮。

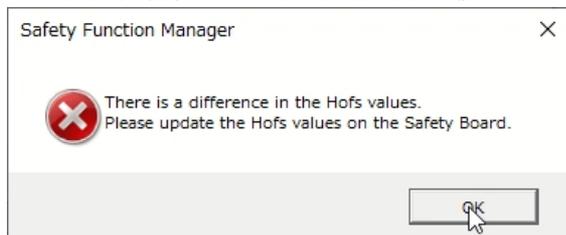


(19) 完成原点调整。单击<完成>按钮。

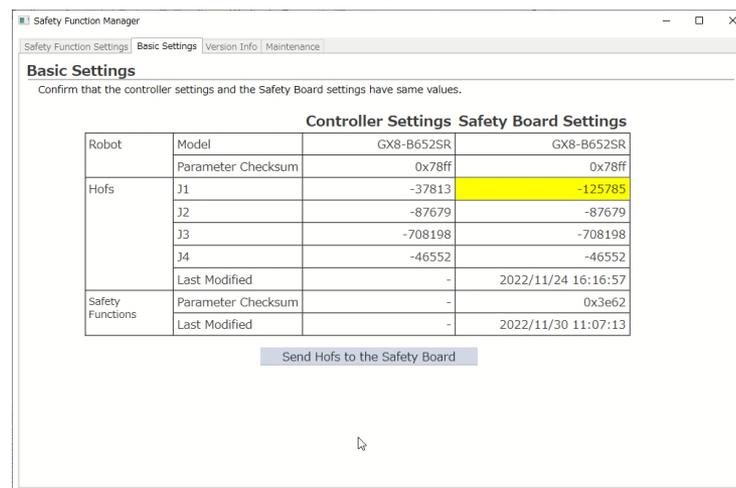


(20) 在RC800A上，将Hofs值发送到Safety板。

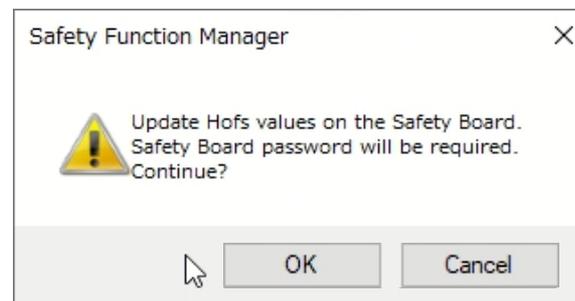
I. 确认警告信息，然后单击<确定>按钮。



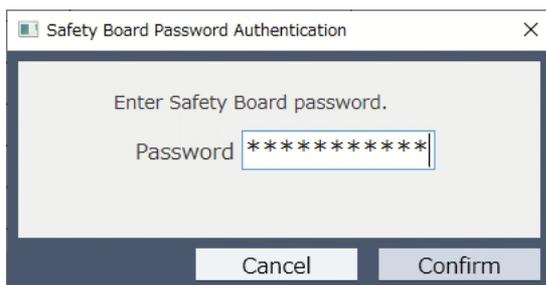
ii. 单击<将Hofs发送到Safety板>按钮。



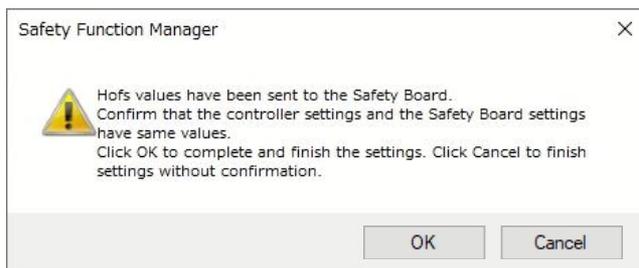
iii. 确认警告信息，然后单击<确定>按钮。



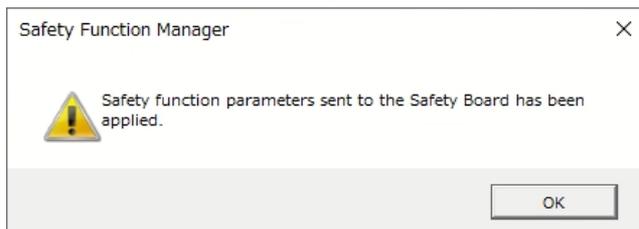
iv. 输入密码并单击<确认>按钮。



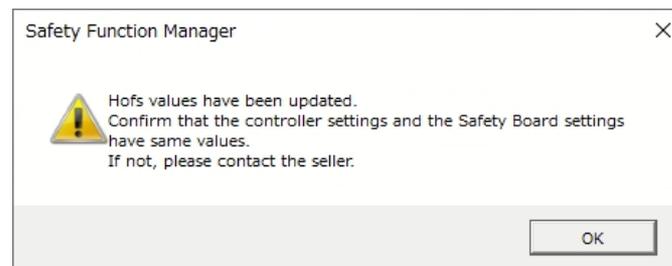
v. 确认警告信息，然后单击<确定>按钮。



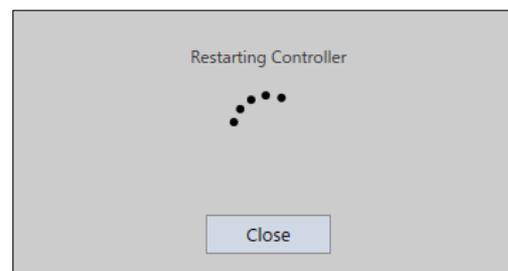
vi. 确认信息，然后单击<确定>按钮。



vii. 确认信息，然后单击<确定>按钮。



viii. 控制器重新启动。



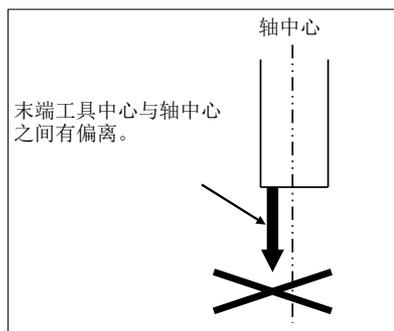
(21) 将机械手移动到其它点数据处，确认是否正确进行动作。请根据需要进行示教。

3.1.6.2 第2关节的正确原点调整

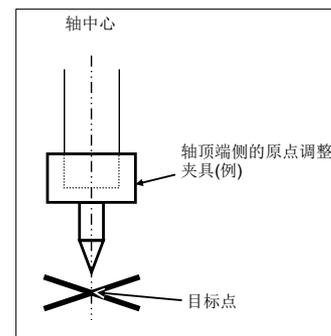
需对机器人的作业点进行坐标计算时，第2关节的精度是非常重要的。

附注 如果在3.1.6.4 [不使用向导的原点调整步骤](#)中对第2关节进行了原点调整，请通过向导配置“利用右手腕/左手腕法则进行原点调整”。

进行原点调整时，基准点为滚珠丝杠花键轴的中心。
末端工具的中心偏离滚珠丝杠花键轴的中心时，需要拆下末端工具进行原点调整。



如下所示，制作原点调整夹具并安装在轴端，以明确轴中心。
将变更右手腕/左手腕姿势时易于确认的位置作为目标点，然后在装置侧打上(×)号。



拆下末端工具调整原点之后，安装末端工具，将机器人移动到示教点，确认位置偏移。出现位置偏移时，请对末端工具安装位置进行微调，然后再次进行示教。

需对作业点计算坐标时的示例：

- 在点数据坐标值中输入数据进行示教时 (MDI示教)
- 针对同一点进行右手腕/左手腕的切换时
- 使用Pallet命令时
- 进行CP动作时 (直线插补、圆弧插补等)
- 使用Local命令时
- 存在相对坐标记述时<例：P1+X(100) >
- 进行Vision Guide相机校准时

3.1.6.3 利用右手腕/左手腕法则进行原点调整

- (1) 原点调整用点数据的确认
从右手腕/左手腕双方都可进行动作的区域开始，使用易于确认精度的姿势(点)数据。确认使用姿势(点)数据的编号。
- (2) 打开[工具]菜单 - [机器人管理器] - [控制面板]，然后单击MOTOR ON。
- (3) 单击[控制面板] - <释放所有>按钮，释放所有关节。以便可手动移动机械臂。
- (4) 手动利用右手腕姿势将机械臂定位到原点调整用点数据的位置。
- (5) 在该位置上对未使用的点数据编号进行示教。
比如将该点设为P1。
在[步进示教]中指定点编号“1”，然后单击<示教>按钮。
- (6) 单击[控制面板] - <锁定所有>按钮，锁定所有关节。
- (7) 将姿势切换为左手腕并动作到相同的点位置。
>Jump P1/L:Z(0) '右手腕变更为左手腕，Z为上限位置
* 如果从右手腕姿势向左手腕姿势移动期间存在干扰物，则请单击[控制面板] - <释放所有>按钮，通过手动切换为左手腕姿势，然后执行步骤(6)、(7)。
- (8) 多少会产生一些位置偏移。
在[步进示教]中，通过步进动作降下-Z，调整偏移，对未使用的点数据编号进行示教。
比如将该点设为P2。
在[步进示教]中指定点编号“2”，然后单击<示教>按钮。
- (9) 输入新的Hofs值。
>Hofs Hofs (1), Hofs (2) + (Ppls(P1, 2) + Ppls(P2, 2)) / 2, Hofs(3), Hofs(4)

附注

- 执行Hofs命令时，出现警告590(在控制器和Safety板中检测到不同的原点调整设置)。
- 更新Safety板上的Hofs值来清除警告590。

- (10) 以当前的左手腕姿势(步骤(8)的位置)对步骤(8)的点数据编号进行示教。
比如将该点设为P2。
在[步进示教]中指定点编号“2”，然后单击<示教>按钮。
- (11) 将姿势切换为右手腕并确认机械手位置吻合。
>Jump P2/R ’ 左手腕变更为右手腕
* 如果从左手腕姿势向右手腕姿势移动期间存在干扰物，则请单击[控制面板] - <释放所有>按钮，通过手动切换为右手腕姿势，然后执行步骤(6)、(11)。
- (12) 将机械手移动到其它点数据处，确认是否正确进行动作。
请根据需要进行示教。
* 请删除在第2关节原点调整中刚刚进行示教的2个点数据。

3.1.6.4 不使用向导的原点调整步骤

附注

下面所述为不使用EPSON RC+校准向导时的原点调整步骤。
要详细了解使用向导进行原点调整，请参阅[3.1.6.1 使用向导进行原点调整](#)。

请根据下述 1~6 的步骤调整原点。

1. 基本姿势确认

有关详细信息，请参阅[3.1.4 准备](#)。

2. 部件更换

请参阅手册更换部件。

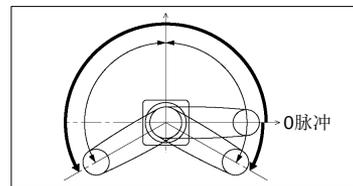
* 更换时请注意不要受伤或损坏部件。

3. 编码器初始化

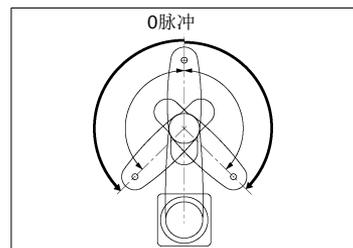
(3)-1 在全关节处在动作区域的状态下，打开控制器的电源。

(3)-2 手动将要调整的关节移动到0脉冲位置附近。

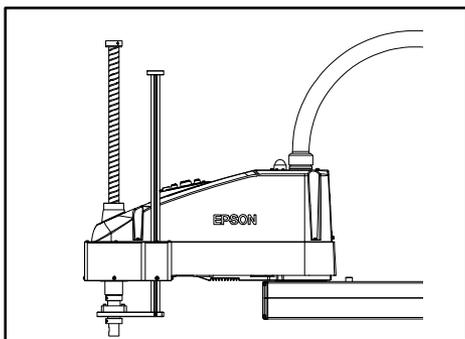
第1关节的0脉冲位置：与机器人坐标系的X坐标轴重叠的位置



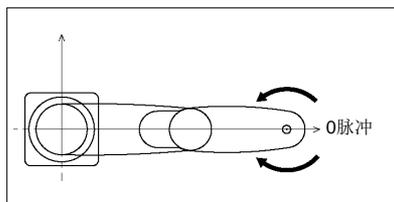
第2关节的0脉冲位置：第1机械臂和第2机械臂呈一条直线的位置
(第1关节朝向任何方向都是如此。)



第3关节的0脉冲位置：动作区域的上限位置



第4关节的0脉冲位置：
轴上D切口面向第2机械臂尖端的位置



附注 有关0脉冲位置的详细信息，请参阅[3.1.5 每个关节的0脉冲位置](#)。

- (3)-3 连接EPSON RC+ 与控制器。
选择进行原点调整的机器人。在[命令窗口]中输入并执行如下命令。
(比如使用“机器人 1”。)
> robot 1
- (3)-4 执行编码器初始化命令。
根据要调整的关节，在[命令窗口]中输入并执行以下命令之一。
第1关节：>EncReset 1
第2关节：>EncReset 2
第3关节：>EncReset 3
第4关节：>EncReset 3, 4
- (3)-5 重新启动控制器。
选择EPSON RC+ 的菜单 - [工具] - [控制器]，然后单击<重置控制器>按钮。



重新启动之后，显示自动消失。

4. 粗略的零点调整

- (4)-1 在菜单 - [工具] - [命令窗口]中执行下述命令。
>calpls 0, 0, 0, 0
* 机械手不移动。
- (4)-2 根据要进行零点调整的关节, 从菜单 - [工具] - [命令窗口]中执行下述命令之一。
第1关节: >Calib 1
第2关节: >Calib 2
第3关节: >Calib 3
第4关节: >Calib 3, 4

附注

- 执行Calib命令时, 出现警告590(在控制器和Safety板中检测到不同的零点调整设置)。
- 更新Safety板上的Hofs值来清除警告590。

5. 零点调整(正确的位置调整)

- (5)-1 重新启动控制器。
选择EPSON RC+ 的菜单 - [工具] - [控制器], 然后单击<重置控制器>按钮。
- (5)-2 单击[控制面板] - <释放所有>按钮, 释放所有关节。以便可手动移动机械臂。
- (5)-3 手动移动机械手到零点调整点数据的大致位置/姿势。
- (5)-4 从零点调整点数据创建数据。
在[命令窗口]中输入并执行如下命令。
(本例中使用P1作为零点调整点数据。)
> Calpls Ppls(P1, 1), Ppls(P1, 2),
Ppls(P1, 3), Ppls(P1, 4)
- (5)-5 利用动作命令移动到选择的点数据位置上。
选择的点数据为“P1”时, 通过[步进示教]执行“Jump P1:Z(0)”。
* 未调整的关节移动到原来的位置。
- (5)-6 通过步进动作将正在进行的零点调整的关节*正确定位到选择的点数据位置。
* 调整第4关节原点时, 必须将第3关节与第4关节均移至该位置处。
从[步进示教]中选择步进模式[关节], 进行步进动作。

(5)-7 执行原点调整。

根据要调整的关节，在[命令窗口]中输入并执行以下命令之一。

第1关节: >Calib 1

第2关节: >Calib 2

第3关节: >Calib 3

第4关节: >Calib 3, 4

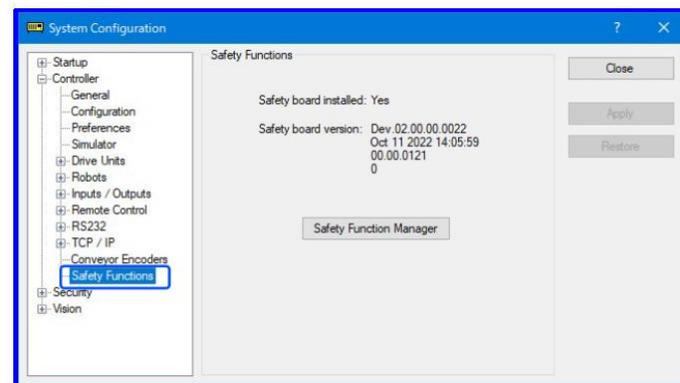
6. 第2关节的正确原点调整

参考[3.1.6.2 第2关节的正确原点调整](#)，执行第2关节的精确原点调整。

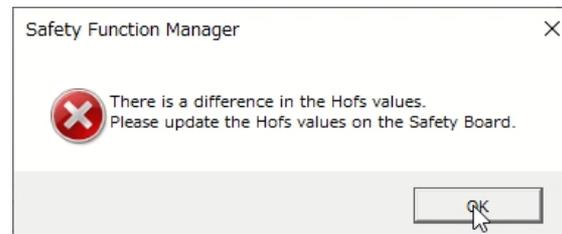
7. 将Hofs发送到Safety板

在RC800A上，将Hofs值发送到Safety板。

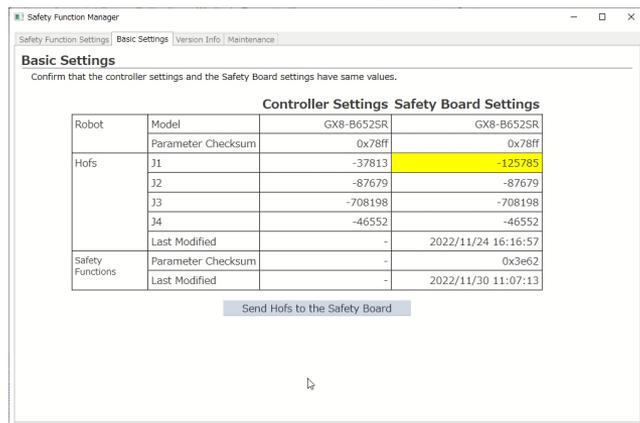
- (7)-1 在EPSON RC+中，选择[设置]-[系统配置]，然后在[控制器]-[安全功能]下，单击[安全功能管理器]。



- (7)-2 确认警告信息，然后单击<确定>按钮。



(7)-3 单击<将Hofs发送到Safety板>按钮。



(7)-4 确认警告信息，然后单击<确定>按钮。



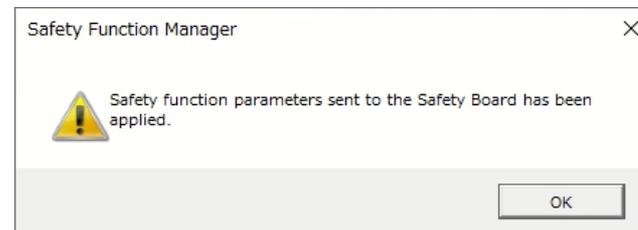
(7)-5 输入密码并单击<确认>按钮。



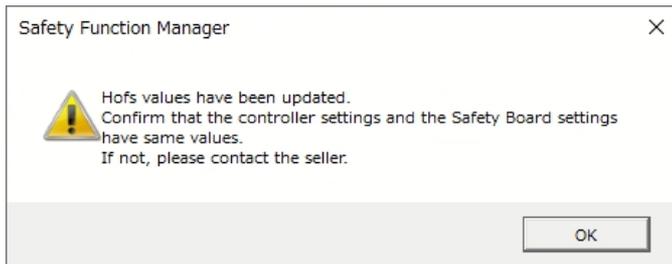
(7)-6 确认警告信息，然后单击<确定>按钮。



(7)-7 确认信息，然后单击<确定>按钮。



(7)-8 确认信息，然后单击<确定>按钮。



(7)-9 控制器重新启动。



8. 精度确认

也请将机械手移动到其它点位置，确认移动到相同的位置上。如果未移动到相同位置，则需要其它点位置上再次进行原点调整。另外，进行原点调整之后仍未移动到相同位置时，需要重新进行点设定。

3.1.7 验证

完成原点调整后，需要RC800A对安全功能进行验证。

详细验证步骤请参阅“RC800A维护手册 3.4 Safety板确认步骤”。

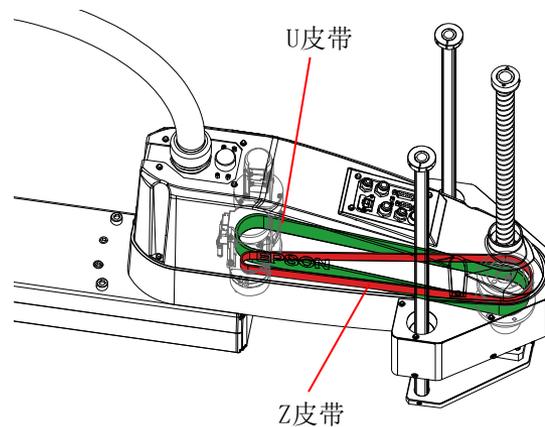
3.2 同步皮带张力的调整

机械手使用两种类型的同步皮带。

在拆卸或更换与皮带有关的部件时，一定要调整好同步皮带的张力。

需要准备的项目

- 推拉力计
- 声速带张力计
推荐：U-508 (Gates Unitta)
- 合适的绳(长度为800 mm左右)
- 对面宽度8 mm的扳手



3.2.1 皮带张力值

张力计设定值

| | Z | U |
|----------|-----|-----|
| 质量(g/m) | 2.5 | 4.3 |
| 宽度(mm/R) | 17 | 30 |
| 跨度(mm) | 367 | 360 |

张力标准值

| | Z | U |
|---------|-----------|---------|
| 皮带张力(N) | 51.3~62.7 | 266~294 |

3.2.2 调整方法

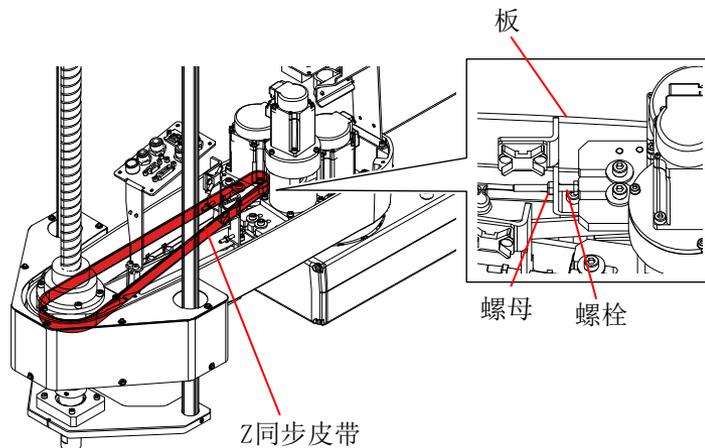
| | | |
|---|---|--|
|  注意 | <p>调整前</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 确保将皮带调整为相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。 ■ 暂时拧紧用于调节皮带张力的部件。调整好张力后，按正确的拧紧力矩拧紧螺栓。 | <p>调整期间</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 注意不要对皮带施加过大的张力。 ■ 测量皮带中心附近的张力。 |
|---|---|--|

Z皮带安装

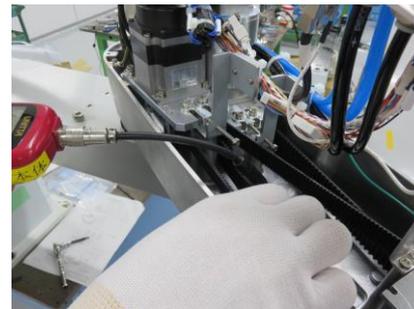
(1) 向Z皮带施加适当的张力，然后固定第3关节电机单元。

如何向Z皮带施加适当的张力

1. 使用扳手松开螺母，然后旋转螺栓将第3关节电机单元的板推入。
2. 固定第3关节电机单元后，旋转螺栓从板离开。



(2) 用张力计测量张力。



(3) 用正确的拧紧力矩拧紧固定电机板的螺栓。

(4) 拧紧固定电机板的螺栓后，再次测量拉力以确认。

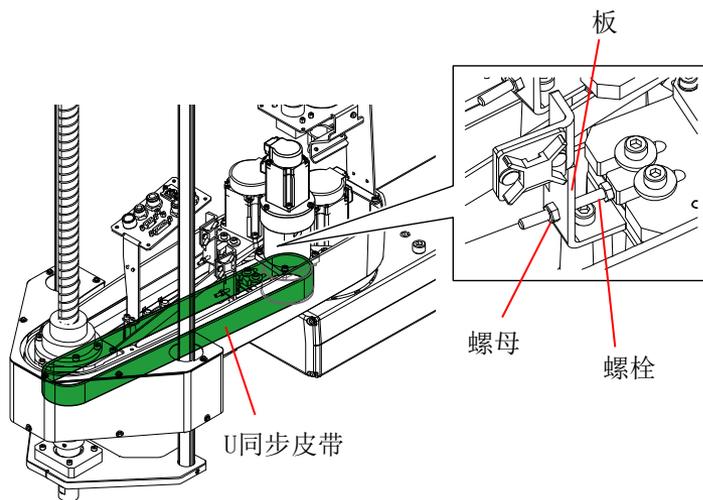
(5) 调整后，将螺栓放回原来的位置，并用螺母将其固定。

U皮带安装

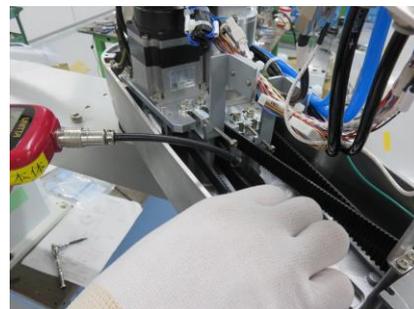
(1) 向U皮带施加适当的张力，然后固定第4关节电机单元。

如何向U皮带施加适当的张力

1. 松开螺母，然后旋转螺栓。将第4关节电机单元缓慢推入。
2. 固定第4关节电机单元后，旋转螺栓从板离开。



(2) 用张力计测量张力。



(3) 用正确的拧紧力矩拧紧固定电机板的螺栓。

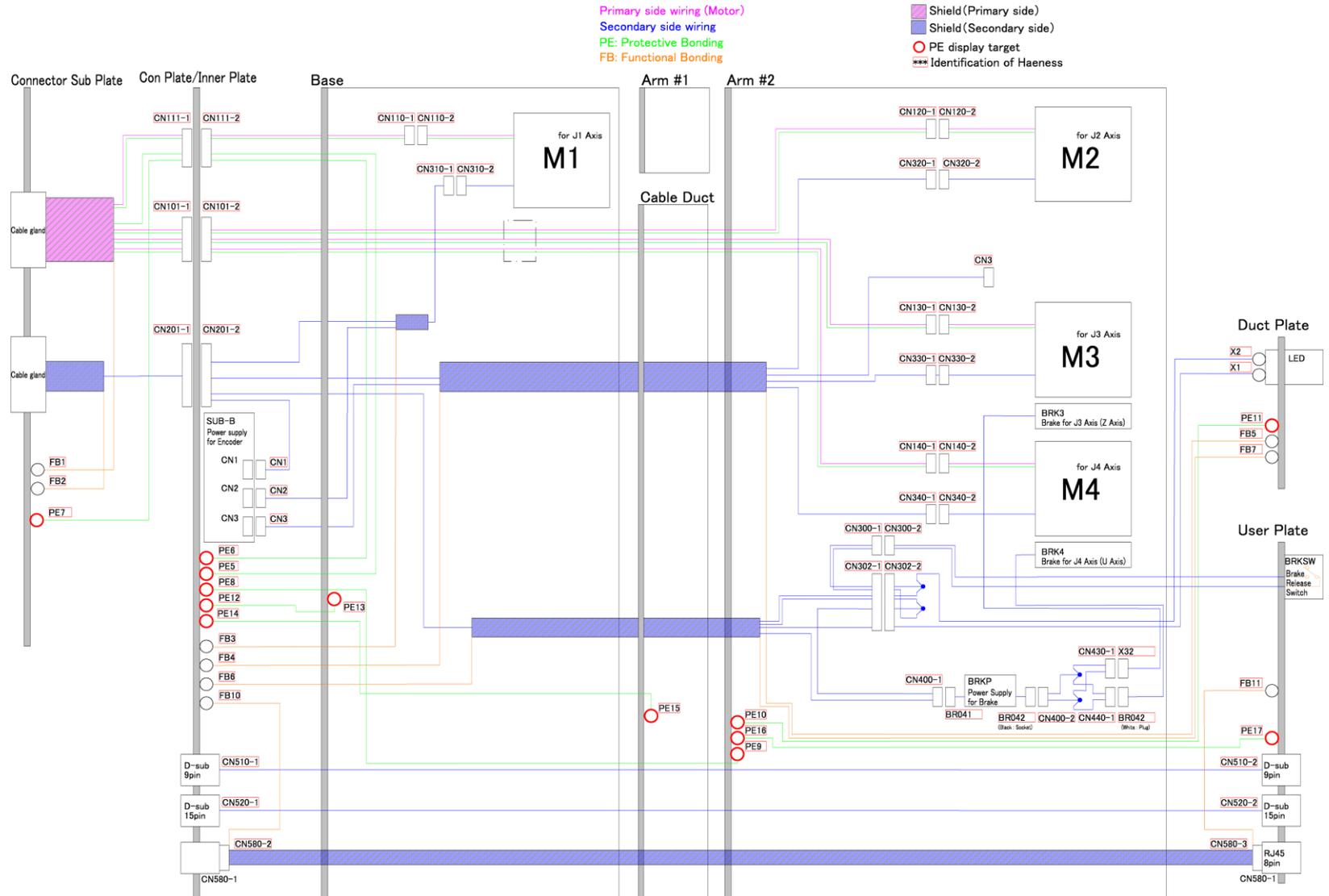
(4) 拧紧固定电机板的螺栓后，再次测量拉力以确认。

(5) 调整后，将螺栓放回原来的位置，并用螺母将其固定。

4章

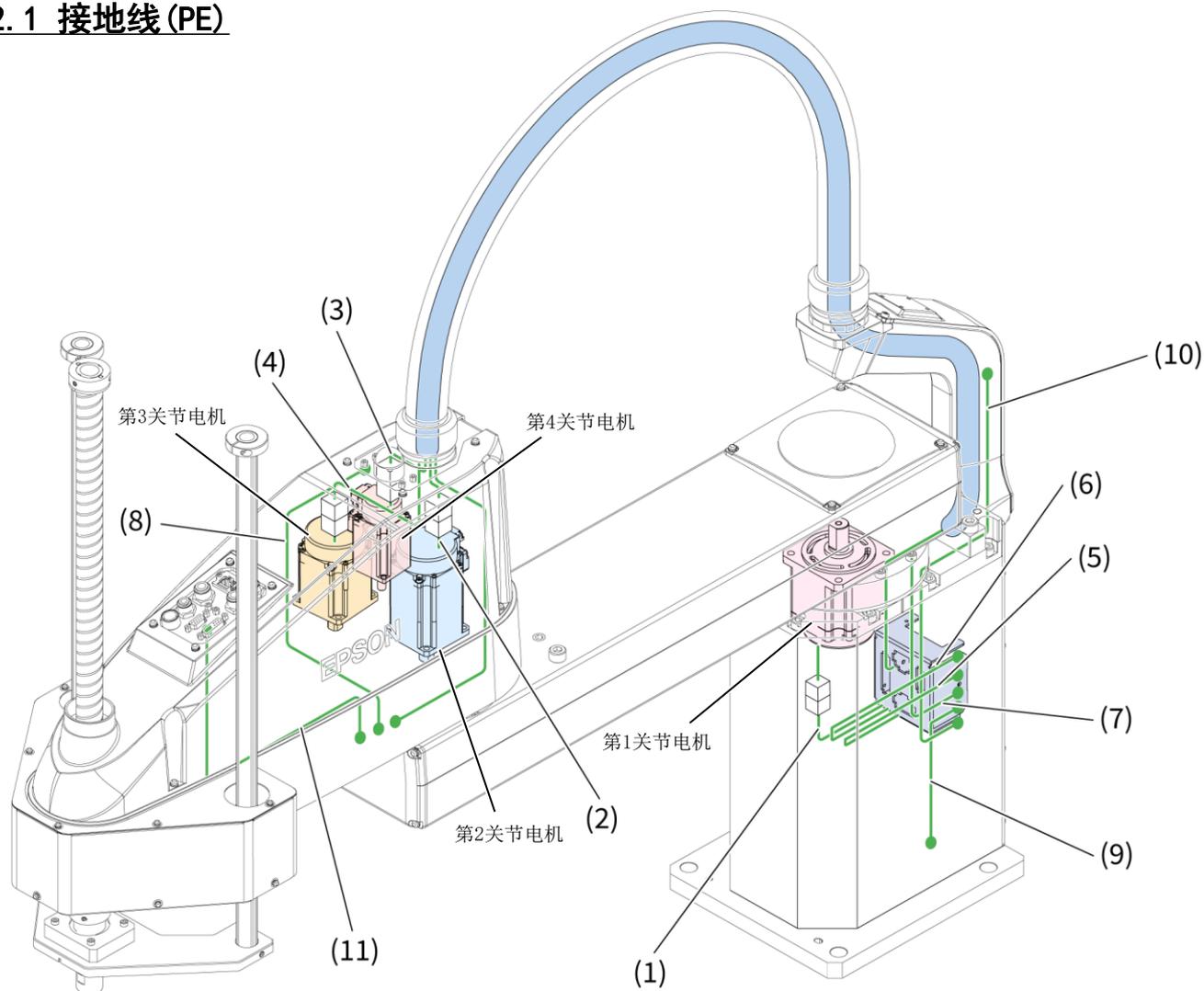
电路系统块图/布线图

4.1 电路系统块图



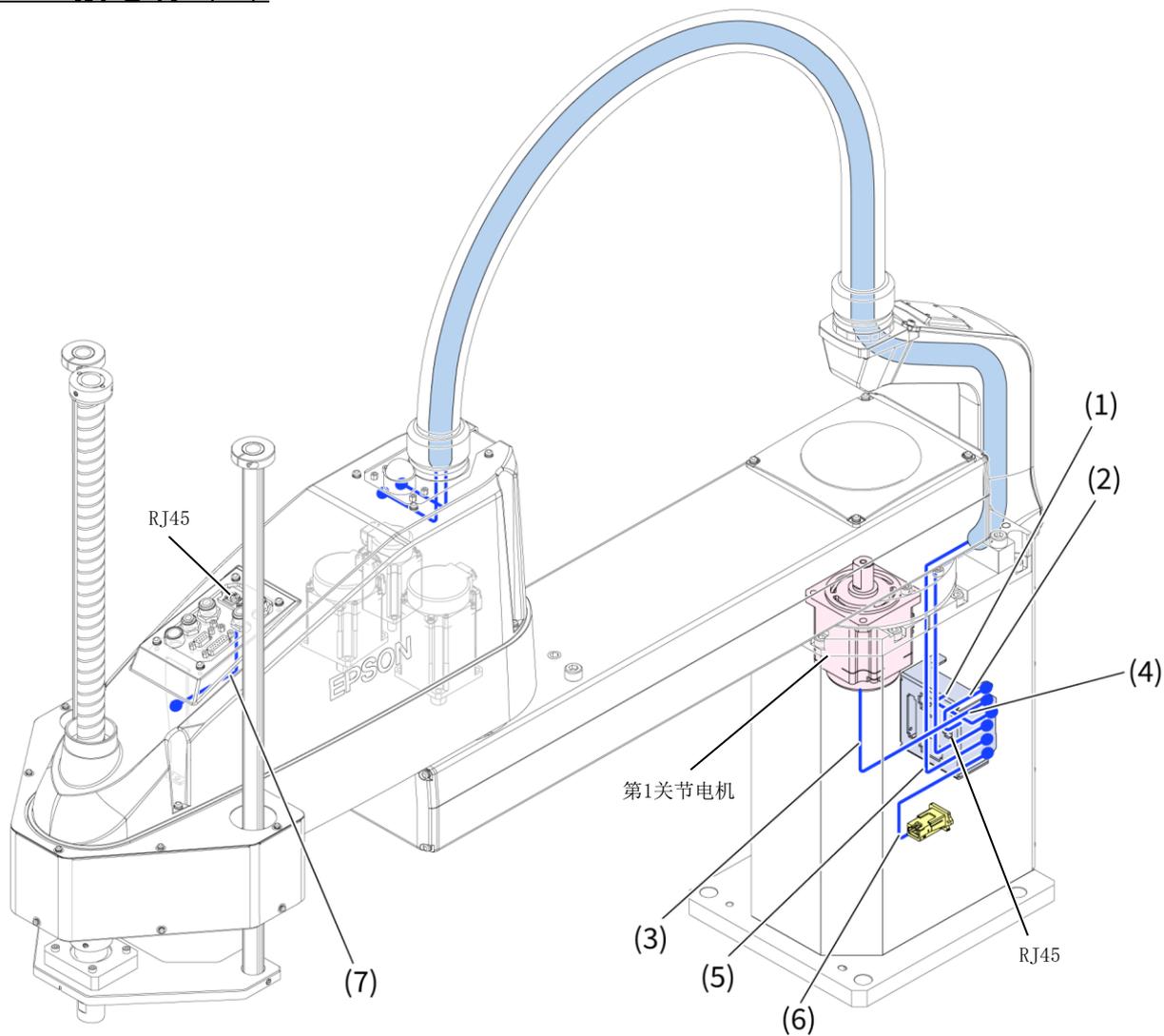
4.2 配线表

4.2.1 接地线(PE)



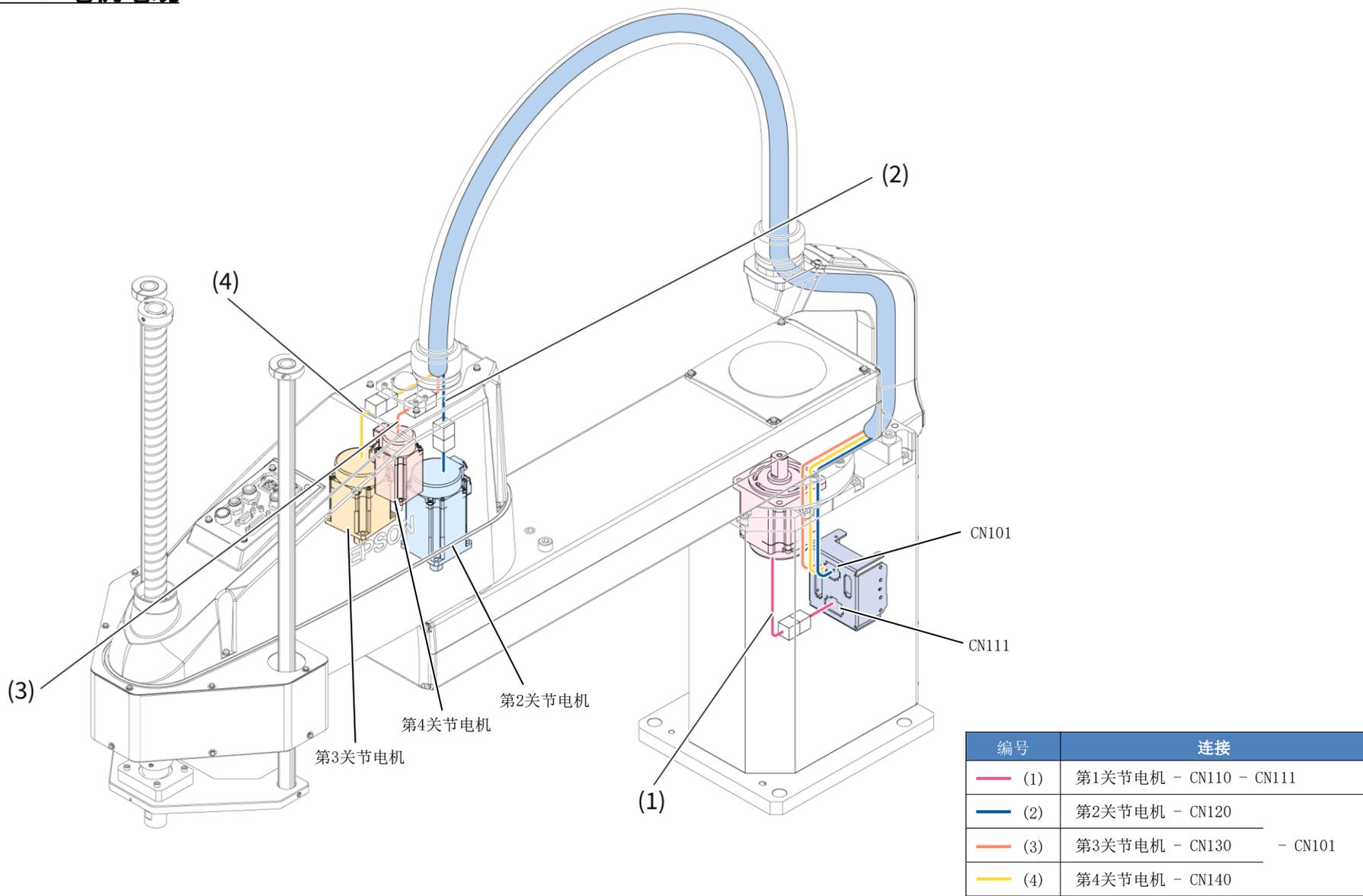
| 编号 | 连接 |
|------|---------------------|
| (1) | PE1 - CN110 - CN111 |
| (2) | PE2 - CN120 |
| (3) | PE3 - CN130 - CN101 |
| (4) | PE4 - CN140 |
| (5) | PE5 - CN111 |
| (6) | PE6 |
| (7) | PE8 - PE9 |
| (8) | PE10 - PE11 |
| (9) | PE12 - PE13 |
| (10) | PE14 - PE15 |
| (11) | PE16 - PE17 |

4.2.2 接地线 (FB)

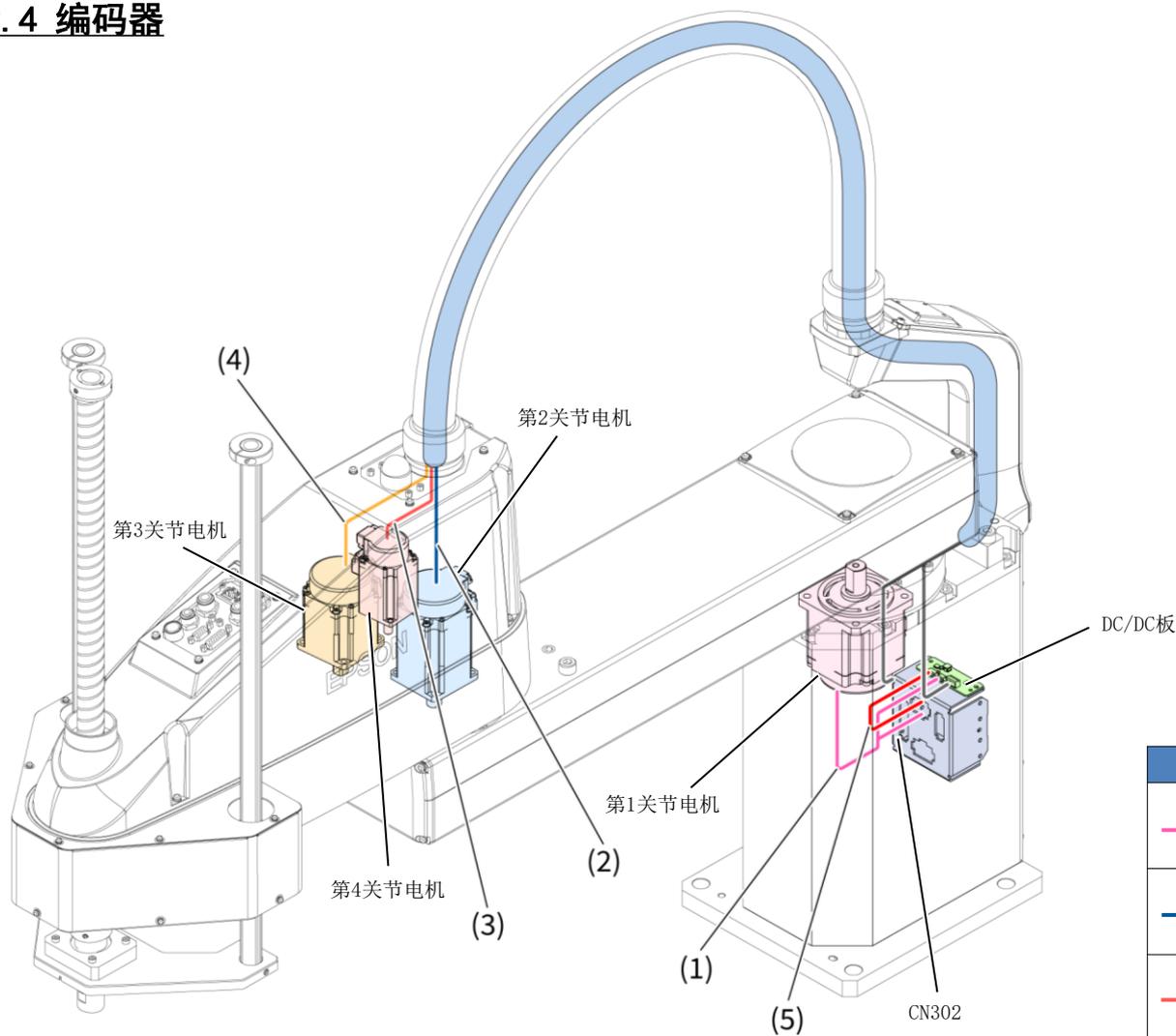


| 编号 | 连接 |
|-------|-------------------------|
| — (1) | FB1 - 电源电缆连接器 (WL - 1x) |
| — (2) | FB2 - 信号电缆连接器 (WL - 2x) |
| — (3) | FB3 - CN310 - 第1关节电机 |
| — (4) | FB4 - FB5 |
| — (5) | FB6 - FB7 |
| — (6) | FB10 - CN580 |
| — (7) | FB11 - CN580 |

4.2.3 电机电缆

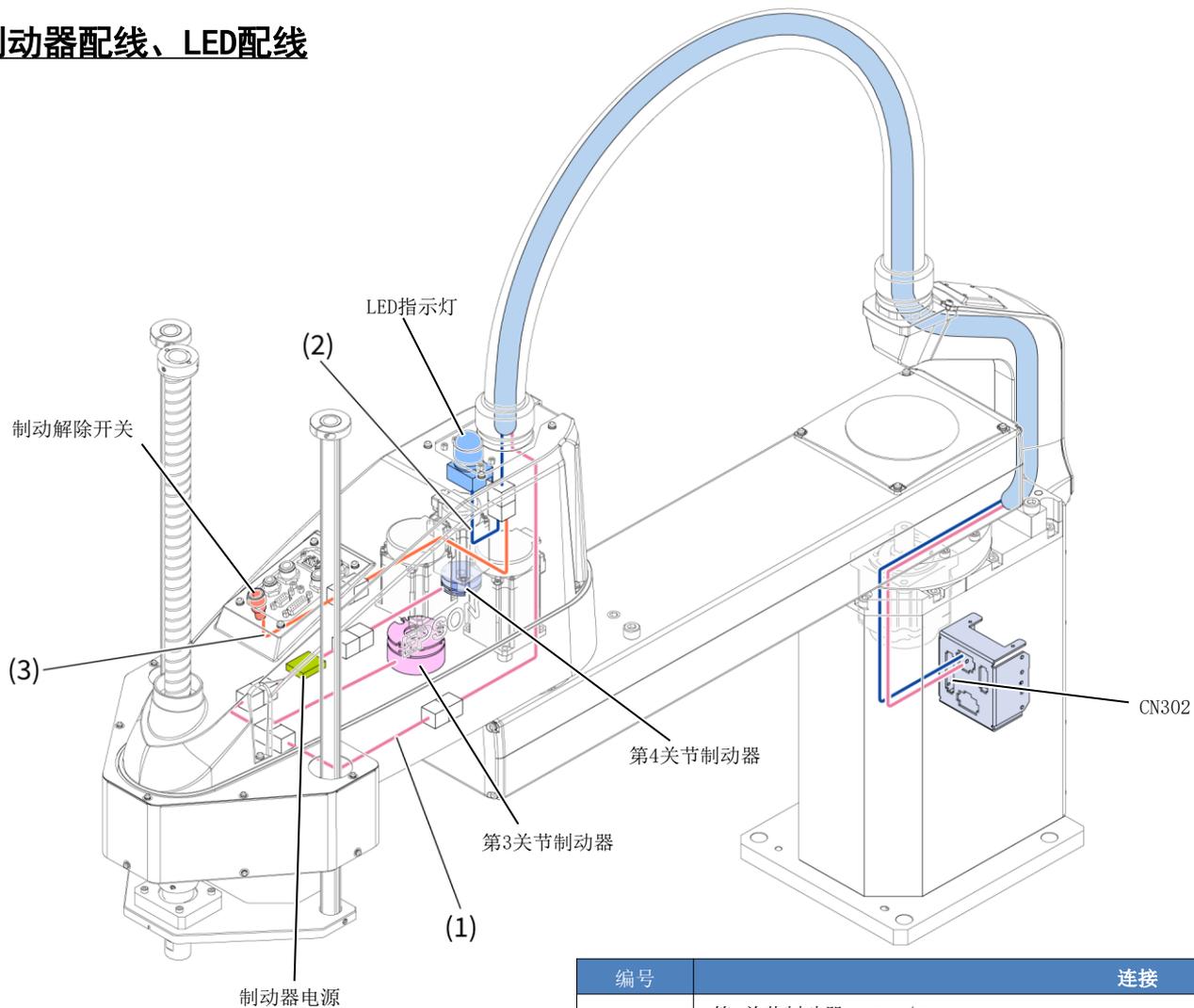


4.2.4 编码器



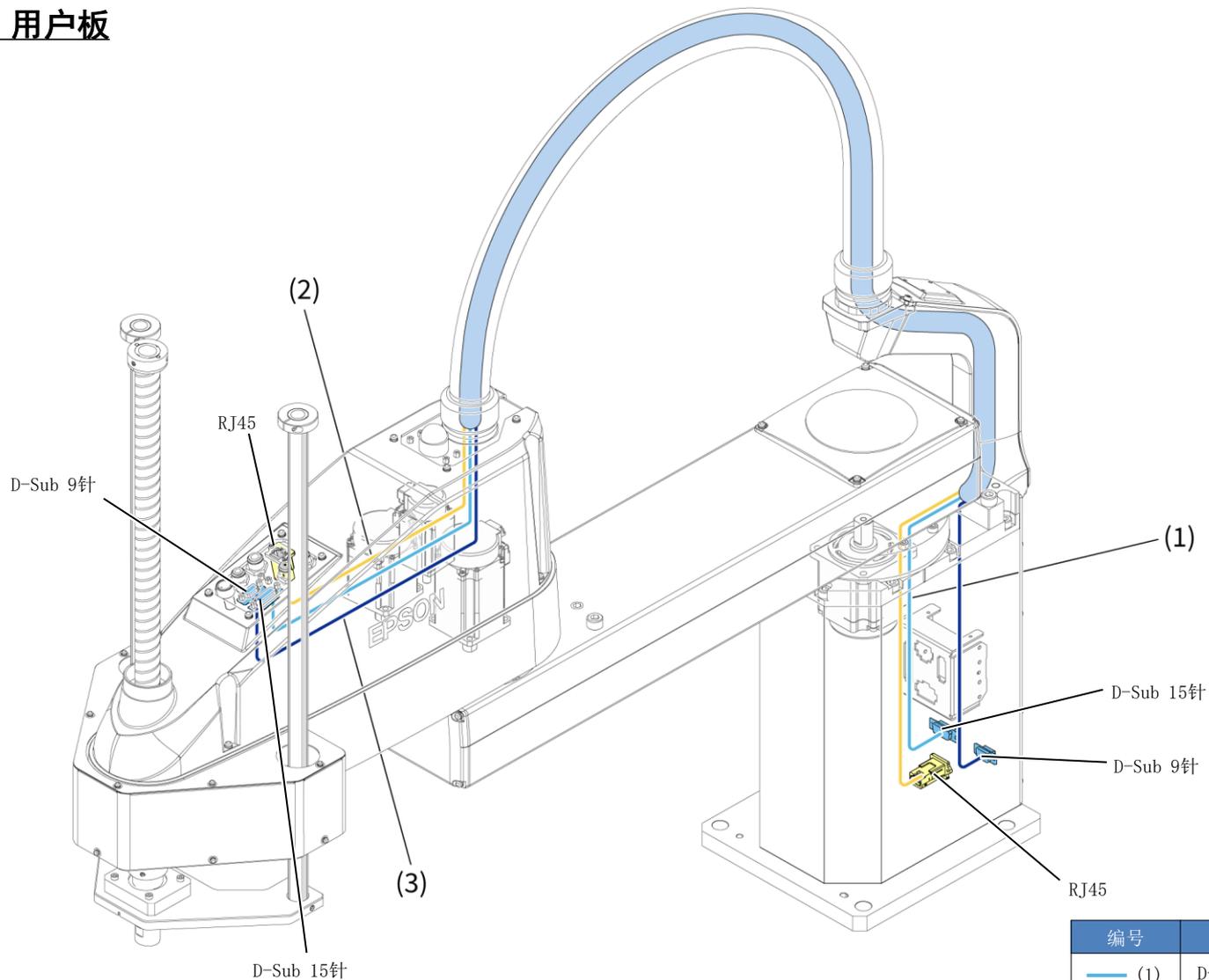
| 编号 | 连接 |
|-------|--|
| — (1) | 第1关节电机 - CN310 - DC/DC板CN2 - CN302 |
| — (2) | 第2关节电机 - CN320 - DC/DC板CN3 - CN302 |
| — (3) | 第3关节电机 - CN330 - DC/DC板CN3 - CN302 |
| — (4) | 第4关节电机 - CN340 - DC/DC板CN3 - CN302 |
| — (5) | CN1 - CN302 |

4.2.5 制动器配线、LED配线



| 编号 | 连接 |
|-------|--|
| — (1) | 第3关节制动器 - X32/CN430 第4关节制动器 - BR042 - 制动器电源 - BR041/CN401 - CN402/CN440 - CN400 - CN302 |
| — (2) | LED - CN301 - CN302 |
| — (3) | 制动解除开关 - CN300 - CN301 - CN302 |

4.2.6 用户板

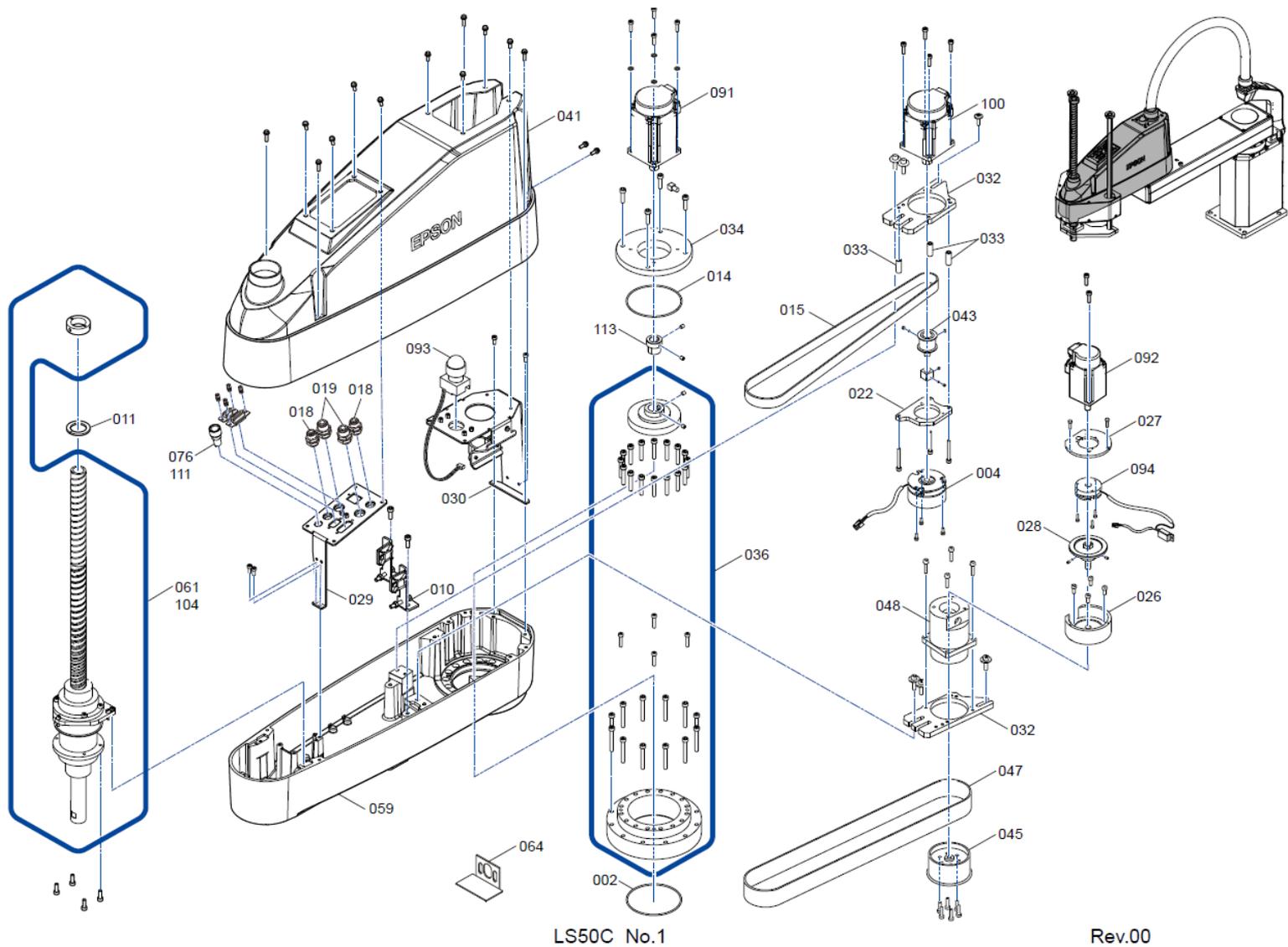


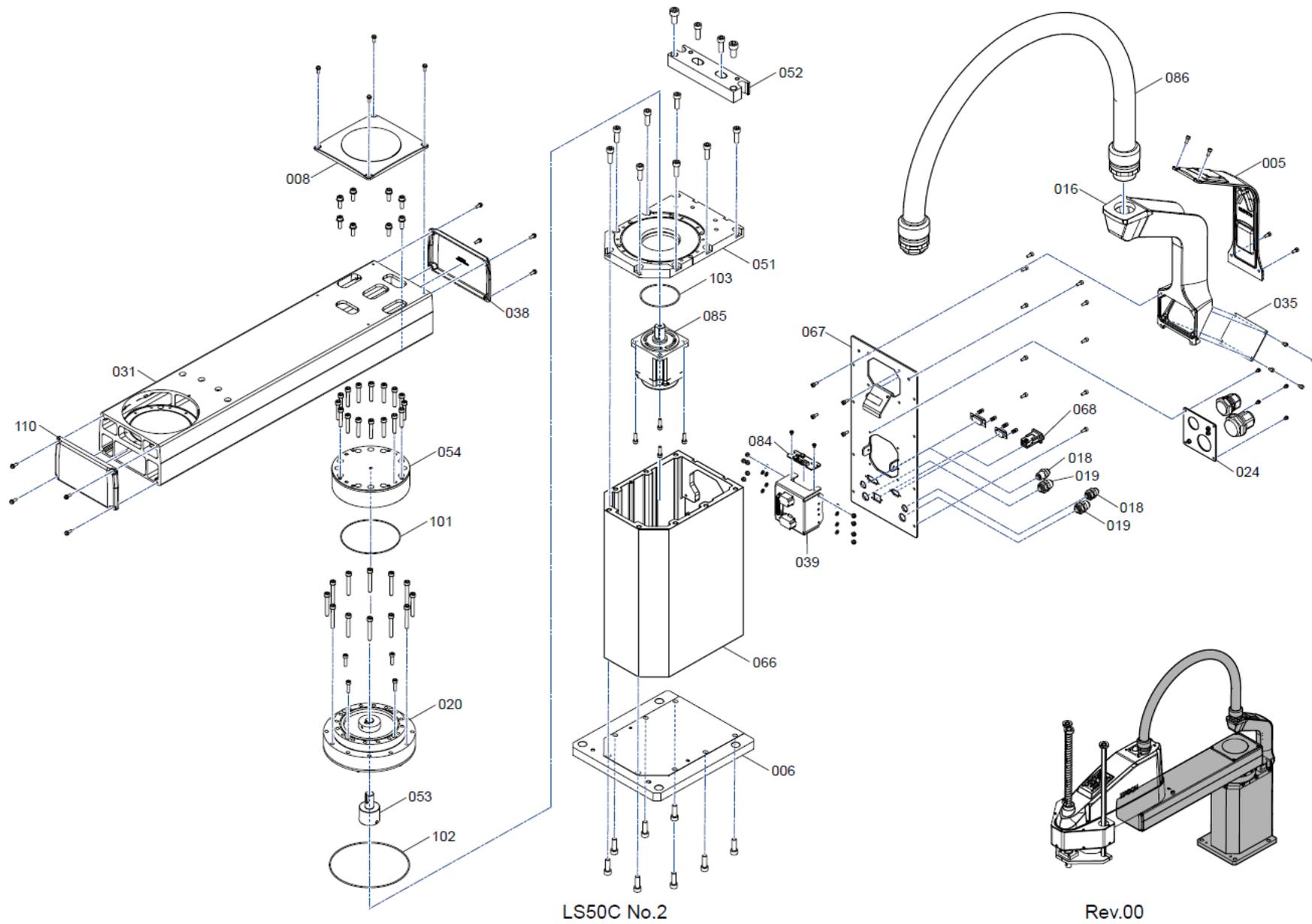
| 编号 | 连接 |
|-------|-------------------------------|
| — (1) | D-sub 15针 - CN520 - D-sub 15针 |
| — (2) | RJ45 8针 - CN580 - RJ45 8针 |
| — (3) | D-sub 9针 - CN510 - D-sub 9针 |

5章

部件分解图/维护部件表

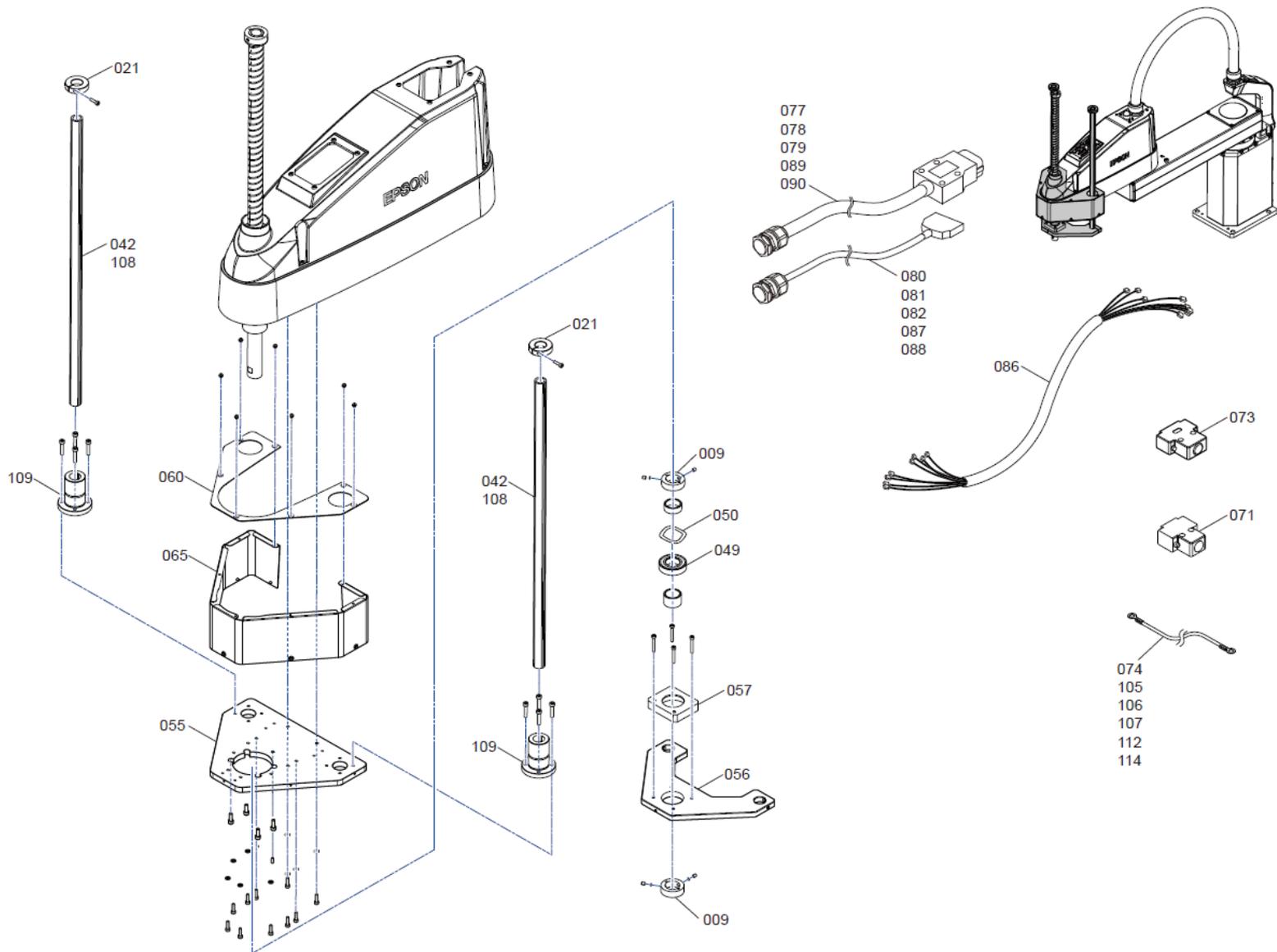
5.1 部件分解图





LS50C No.2

Rev.00



LS50C No.3

Rev.00

5.2 维护部件表

| 参考编号 | 部件名称 | 位置 | 部件代码 | 备注 | 检修 |
|------|------------------------|------------|---------|--------------|----|
| 085 | AC Servo Motor Unit | 第1关节 | 2238852 | 750W | ○ |
| 091 | | 第2关节 | 2238853 | 600W | ○ |
| 100 | | 第3关节 | 2238879 | 400W | ○ |
| 092 | | 第4关节 | 2238854 | 150W | ○ |
| 020 | Reduction Gears | 第1关节 | 1654198 | | ○ |
| 036 | | 第2关节 | 1961091 | | ○ |
| 048 | | 第3关节 | 1921202 | | |
| 061 | Ball Screw Spline Unit | LS50-CA04S | 1961351 | 400mm stroke | ○ |
| 104 | | LS50-CA02S | 1961092 | 210mm stroke | ○ |
| 042 | Support Shaft | LS50-CA04S | 1921196 | 400mm stroke | |
| 108 | | LS50-CA02S | 1935164 | 210mm stroke | |
| 015 | Timing Belt | 第3关节 | 1618727 | | ○ |
| 047 | | 第4关节 | 1921201 | | ○ |
| 004 | Electromagnetic Brake | 第3关节 | 2239572 | | ○ |
| 094 | | 第4关节 | 2219240 | | ○ |
| 086 | Cable Unit | | 2238857 | | ○ |
| 084 | SUB-B Board | | 2221989 | | |
| 093 | LED lamp | | 2230562 | | |
| 041 | Arm Top Cover | | 1964284 | | |
| 065 | Support Cover | | 1964283 | 边 | |
| 060 | | | 1921216 | 顶部 | |
| 067 | Connector Plate | | 1961097 | | |
| 024 | Connector Sub Plate | | 1964285 | | |

| 参考编号 | 部件名称 | 位置 | 部件代码 | 备注 | 检修 |
|------|--------|------|---------|--------|----|
| 101 | O-ring | 第1关节 | 1670635 | 减速机顶部 | |
| 102 | | 第1关节 | 1656140 | 减速齿轮底部 | |
| 103 | | 第1关节 | 1618361 | 电机顶部 | |
| 002 | | 第2关节 | 1489339 | 减速齿轮底部 | |
| 014 | | 第2关节 | 1618362 | 减速机顶部 | |
| — | JIG | 第1关节 | 1961099 | 用于减速机 | |