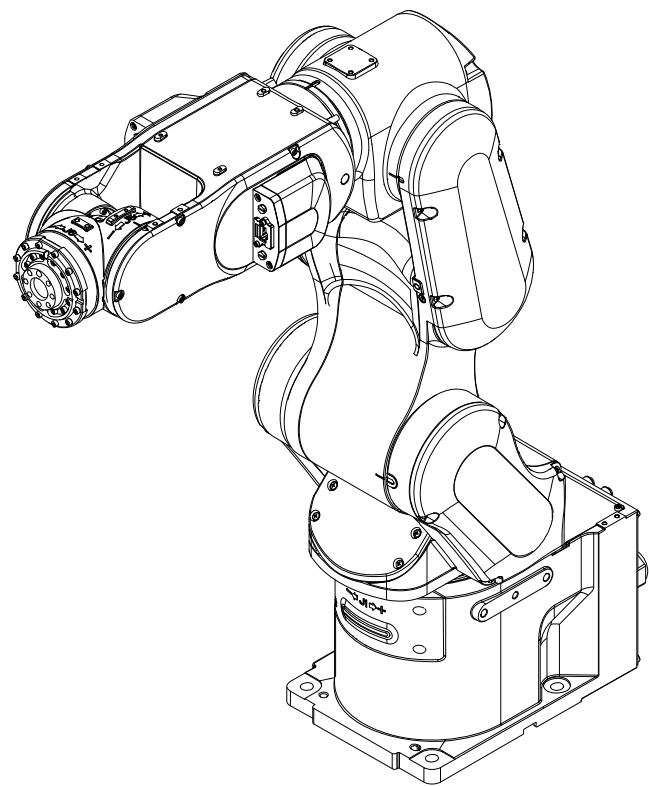


# EPSON



6 轴机器人

*CX4-A/CX7-A*

维护手册

Rev. 2

SCSM263R0011

## 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。

© 2026 Seiko Epson Corporation All rights reserved.

# 目录

## 1 维护信息

|                |      |
|----------------|------|
| 1.1 关于维护时的安全   | 1-1  |
| 1.2 维护概要       | 1-3  |
| 1.2.1 维护检查进度表  | 1-3  |
| 1.2.2 检查内容     | 1-4  |
| 1.2.3 检修(部件更换) | 1-6  |
| 1.2.4 工具/材料    | 1-12 |
| 1.2.5 紧固螺栓/螺丝  | 1-14 |
| 1.3 部件配置       | 1-16 |

## 2 维护

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 概述                      | 2-1  |
| 维护注意事项                  | 2-1  |
| 查看维护页面                  | 2-3  |
| 2.1 第 1 关节              | 2-5  |
| 2.1.1 J1 制动器的更换 (CX4-A) | 2-5  |
| 2.1.2 J1 制动器的更换 (CX7-A) | 2-8  |
| 2.1.3 J1 电机的更换 (CX4-A)  | 2-11 |
| 2.1.4 J1 电机的更换 (CX7-A)  | 2-18 |
| 2.1.5 J1 同步皮带的更换        | 2-25 |
| 2.1.6 J1 减速机的更换         | 2-32 |
| 2.2 第 2 关节              | 2-38 |
| 2.2.1 J2 同步皮带的更换        | 2-38 |
| 2.2.2 J2 制动器的更换         | 2-42 |
| 2.2.3 J2 电机的更换          | 2-49 |
| 2.2.4 J2 减速机的更换         | 2-52 |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 2.3 第 3 关节                | 2-62  |
| 2.3.1 J3 同步皮带的更换          | 2-62  |
| 2.3.2 J3 制动器的更换           | 2-66  |
| 2.3.3 J3 电机的更换            | 2-71  |
| 2.3.4 J3 减速机的更换           | 2-74  |
| 2.4 第 4 关节                | 2-79  |
| 2.4.1 J4 制动器的更换           | 2-79  |
| 2.4.2 J4 电机的更换            | 2-88  |
| 2.4.3 J4 同步皮带的更换          | 2-91  |
| 2.4.4 J4 减速机的更换 (CX4-A)   | 2-97  |
| 2.4.5 J4 减速机的更换 (CX7-A)   | 2-102 |
| 2.5 第 5 关节                | 2-107 |
| 2.5.1 J5 同步皮带的更换          | 2-107 |
| 2.5.2 J5 制动器的更换           | 2-111 |
| 2.5.3 J5 电机的更换            | 2-118 |
| 2.5.4 J5 和 J6 减速机的更换      | 2-121 |
| 2.5.5 J5 减速机的更换           | 2-130 |
| 2.6 第 6 关节                | 2-136 |
| 2.6.1 J6 同步皮带的更换          | 2-136 |
| 2.6.2 J6 制动器的更换           | 2-140 |
| 2.6.3 J6 电机的更换            | 2-147 |
| 2.6.4 J6 减速机的更换           | 2-150 |
| 2.7 电路板的更换                | 2-151 |
| 2.7.1 陀螺仪板 1 的更换          | 2-151 |
| 2.7.2 陀螺仪板 2 的更换          | 2-154 |
| 2.7.3 SUB-B 板(DC/DC 板)的更换 | 2-157 |
| 2.7.4 LED 板的更换            | 2-160 |
| 2.7.5 多分支板 1 的更换          | 2-163 |
| 2.7.6 多分支板 2 的更换          | 2-166 |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 2.7.7 多分支板 3 的更换.....   | 2-169 |
| 2.8 M/C 电缆的更换.....      | 2-172 |
| 2.8.1 M/C 电缆的拆卸.....    | 2-173 |
| 2.8.2 M/C 电缆的安装.....    | 2-174 |
| 2.9 电缆单元的更换.....        | 2-175 |
| 2.9.1 电缆单元的拆卸.....      | 2-175 |
| 2.9.2 电缆单元的安装.....      | 2-179 |
| 2.10 外罩.....            | 2-182 |
| 2.10.1 连接器板.....        | 2-184 |
| 2.10.2 底座维护外罩.....      | 2-187 |
| 2.10.3 第 1 机械臂中心外罩..... | 2-190 |
| 2.10.4 LED 外罩.....      | 2-193 |
| 2.10.5 第 1 机械臂侧外罩.....  | 2-194 |
| 2.10.6 第 2 机械臂侧外罩.....  | 2-197 |
| 2.10.7 第 3 机械臂头罩.....   | 2-200 |
| 2.10.8 第 3 机械臂维护外罩..... | 2-203 |
| 2.10.9 第 4 机械臂侧外罩.....  | 2-206 |

### 3 调整

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| 3.1 同步皮带张力的调整.....               | 3-1  |
| 3.1.1 需要准备的项目.....               | 3-1  |
| 3.1.2 皮带张力值.....                 | 3-1  |
| 3.1.3 调整方法.....                  | 3-2  |
| 3.2 原点调整.....                    | 3-8  |
| 3.2.1 什么是原点调整?.....              | 3-8  |
| 3.2.2 原点调整的注意事项(适用于 6 轴机器人)..... | 3-9  |
| 3.2.3 原点调整流程图.....               | 3-10 |
| 3.2.4 准备工作.....                  | 3-12 |
| 3.2.5 每个关节的 0 脉冲位置.....          | 3-13 |
| 3.2.6 每个关节的楔子槽位置.....            | 3-14 |
| 3.2.7 执行原点调整.....                | 3-15 |
| 3.2.8 验证.....                    | 3-25 |

### 4 电路系统块图

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 4.1 CX4-A / CX7-A..... | 4-1 |
|------------------------|-----|

### 5 部件分解图/维护部件表

|                  |      |
|------------------|------|
| 5.1 部件分解图.....   | 5-1  |
| 5.1.1 CX4-A..... | 5-1  |
| 5.1.2 CX7-A..... | 5-5  |
| 5.2 维护部件表.....   | 5-9  |
| 5.2.1 CX4-A..... | 5-9  |
| 5.2.2 CX7-A..... | 5-12 |

章节

1

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
- 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 500mm 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，需用肥皂与水彻底清洗。
  - 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 维护概要

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<br>(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        | -       | -     | -     | -     | -      | √            |

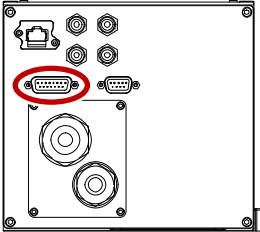
### 1.2.2 检查内容

#### 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。<br>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                      | √    | √     | √     | √     | √      |
| 检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。   | 机械手后侧的外部短路连接器, 或制动解除单元连接器。 | √    | √     | √     | √     | √      |
| 检查制动器运行                     | 第1关节~第6关节制动器               | √    | √     | √     | √     | √      |
| 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。<br>如果螺栓松动, 请参阅 <a href="#">1.2.5 紧固螺栓/螺丝</a> , 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。<br>若连接器松动, 请重新连接, 以免脱落。检查连接器是否松动。   |
| 目视检查是否存在外部缺陷。<br>清除附着的灰尘等。  | 检查机械手外观, 在需要时进行清理。<br>检查电缆外观, 如果有划痕, 请检查是否有可见内部电缆。   |
| 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。 | 检查安全防护等是否安装正确。<br>如果位置不合适, 请正确放置。  |

| 检查内容                             | 检查方法   |
|----------------------------------|--|
| <p>检查外部短路连接器或制动解除单元连接器是否已连接。</p> | <p>检查外部短路连接器或制动解除连接器是否已连接。<br/>如果两者均未连接，请连接其中一个。</p>  <p>The diagram shows a control panel with several components. A red circle highlights a specific connector on the left side of the panel, which is the external short circuit or brake release connector mentioned in the text.</p> |
| <p>检查制动器运行</p>                   | <p>在 MOTOR OFF 状态下，检查机械臂是否落下。<br/>如果 MOTOR OFF 时机械臂落下且制动器未松开，请联系供应商。</p>   |
| <p>确认有无动作异常声音、异常振动。</p>          | <p>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。<br/>请更换疑似异常的部件。</p>  |

### 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

要维护的部件(电机、减速机和同步皮带)的建议更换时间可在 EPSON RC+ 8.0 的[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](#)。

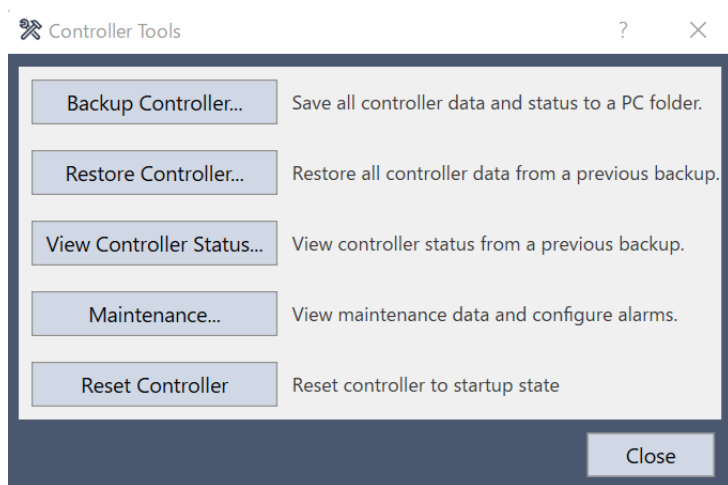
关于各部件的更换，请参阅[章节 2 维护](#)。

请与当地供应商联系以获取更多信息。

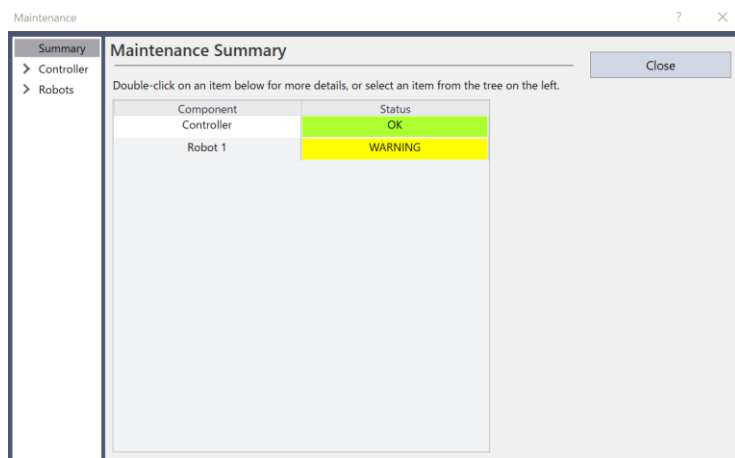
### 如何查看维护信息

EPSON RC+ 8.0 中可查看配置的维护信息。

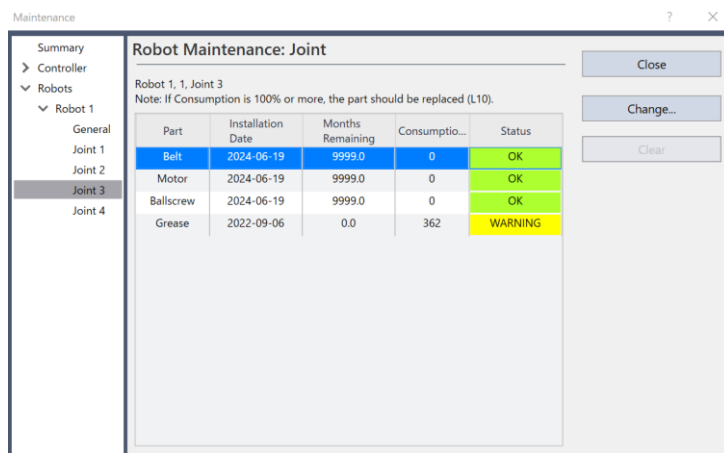
1. 选择 EPSON RC+ 8.0 菜单 - [工具] - [维护]，显示[控制器工具]对话框。



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。



The screenshot shows a software window titled "Maintenance" with a sub-window "Robot Maintenance: Joint". The window displays a tree view on the left with "Robot 1" expanded to "Joint 3". The main area contains a table with the following data:

| Part      | Installation Date | Months Remaining | Consumptio... | Status  |
|-----------|-------------------|------------------|---------------|---------|
| Belt      | 2024-06-19        | 9999.0           | 0             | OK      |
| Motor     | 2024-06-19        | 9999.0           | 0             | OK      |
| Ballscrew | 2024-06-19        | 9999.0           | 0             | OK      |
| Grease    | 2022-09-06        | 0.0              | 362           | WARNING |

Buttons for "Close", "Change...", and "Clear" are visible on the right side of the window.

**附注**

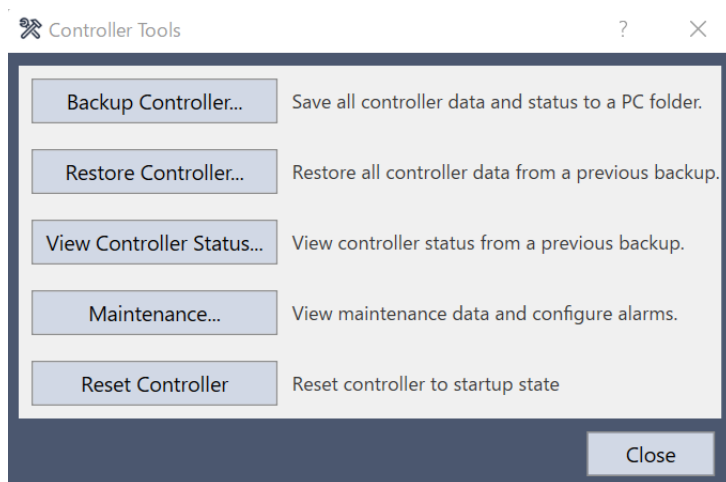
剩余月份是根据过去的运行情况计算的。

## 如何编辑维护信息

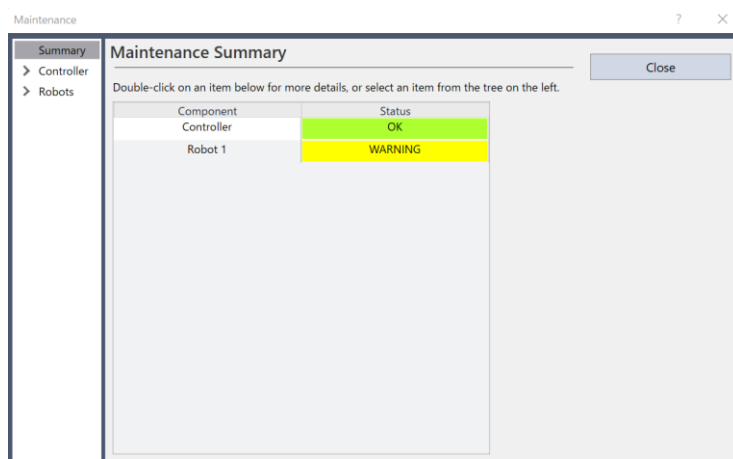
EPSON RC+ 8.0 中可编辑配置的维护信息。

更换需要维护的部件(电机、减速机、同步皮带)时,请编辑维护信息。

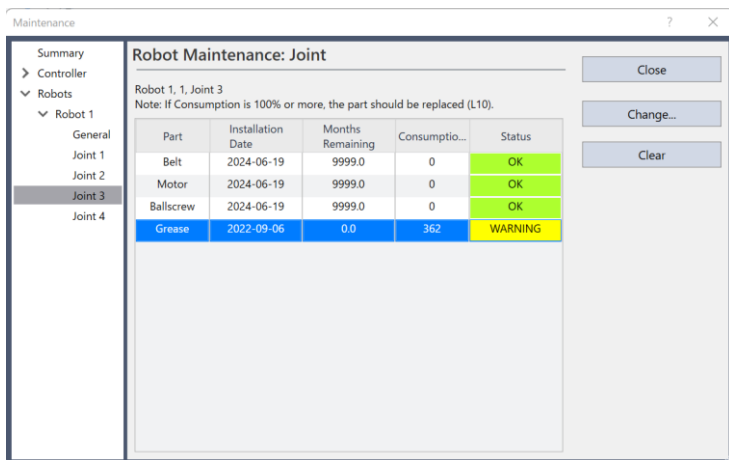
1. 选择 EPSON RC+ 8.0 菜单 - [工具] - [维护], 显示[控制器工具]对话框。



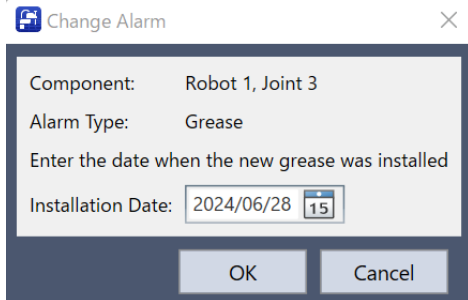
2. 要编辑维护信息, 请打开[维护]对话框。



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。

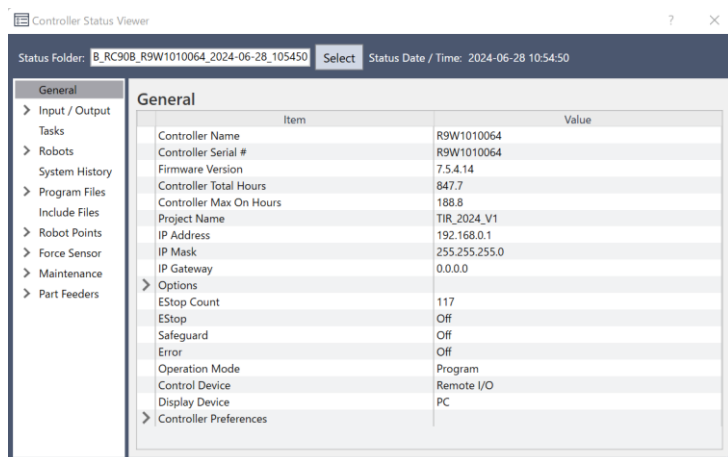


6. 单击<确定>按钮，即可更改指定的警报信息。

## 如何查看机械手运行时间

可在[控制器状态查看器]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[控制器状态查看器]对话框。
5. 从左侧的树状菜单中选择[机器人]。



## 1.2.4 工具/材料

## 使用的工具

| 名称                           |                    | 数量 | 备注   |
|------------------------------|--------------------|----|--|
| 六角扳手                         | 双面宽度：1.5 mm        | 1  | 适用于 M3 内六角止动螺丝                                 |
|                              | 双面宽度：2 mm          | 1  | 适用于 M2.5 银色和黑色内六角圆柱头螺丝，以及 M4 内六角止动螺丝           |
|                              | 双面宽度：2.5 mm        | 1  | 适用于 M3 银色和黑色内六角圆柱头螺丝，以及 M5 内六角止动螺丝             |
|                              | 双面宽度：3 mm          | 1  | 适用于 M4 银色和黑色内六角圆柱头螺丝                           |
|                              | 双面宽度：4 mm          | 1  | 适用于 M5 银色和黑色内六角圆柱头螺丝                           |
|                              | 双面宽度：5 mm          | 1  | 适用于 M6 银色和黑色内六角圆柱头螺丝                           |
|                              | 双面宽度：6 mm          | 1  | 适用于 M8 银色和黑色内六角圆柱头螺丝                           |
| 扭矩扳手                         | 0.7 N·m 至 44.0 N·m | 1  | 有关详细信息，请参阅 <a href="#">1.2.5 紧固螺栓/螺丝</a> 。     |
| 十字螺丝刀                        | Ph2                | 1  | 用于外罩和固定接地线                                     |
| 平头螺丝刀                        |                    | 1  | 适用于润滑脂塞  |
| 尖嘴钳                          |                    | 1  | 用于空气管拆卸  |
| 塞尺 (0.5 mm)                  |                    | 2  | 用于调整皮带轮和制动轮毂的固定位置                              |
| 扳手                           | 双面宽度：5 mm          | 1  | <a href="#">2.9.1 电缆单元的拆卸</a> (用于 D-sub 连接器拆卸) |
|                              | 双面宽度：8 mm          | 1  | 用于空气管接头拆卸和安装                                   |
| 套筒扳手                         | 双面宽度：5 mm          | 1  | <a href="#">2.9.1 电缆单元的拆卸</a> (用于 D-sub 连接器拆卸) |
| 镊子                           |                    | 1  | 扎带切断用  |
| 刮条                           |                    | 1  | 用于在减速机上涂抹润滑脂                                   |
| 抹布                           |                    | 1  | 用于擦拭减速机上的润滑脂                                   |
| 声速带张力计                       |                    | 1  | <a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a>                  |
| 推拉力计                         |                    | 1  | <a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a>                  |
| 合适的绳 (长度为 800 mm 左右)         |                    | 1  | <a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a>                  |
| 缓冲物或抹布                       |                    | 1  | 防止机械臂受损  |
| 润滑脂加注套件<br>(润滑脂枪、注油嘴、延长夹具套件) |                    | 1  | 维护部件代码：1674592                                 |

## 使用的材料

| 名称   |       | 数量 | 备注                         |
|------|-------|----|----------------------------|
| 润滑脂  |       | 适量 | 涂抹于减速机和电缆单元。               |
| 液体衬垫 |       | 适量 | 用于防止油漏和固定部件                |
| 粘合剂  |       | 适量 | 用于固定部件                     |
| 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 |    |                            |
|      | AB250 |    |                            |
|      | AB350 |    |                            |

## 润滑脂、液体衬垫、粘合剂

每种润滑脂的制造商和 URL 详细信息如下。如有不明之处，请联系您所在地区的供应商。

| 名称      | 产品名称                  | 制造商                         | URL   |
|---------|-----------------------|-----------------------------|---|
| 润滑脂     | Harmonic Grease SK-1A | Harmonic Drive Systems Inc. | <a href="https://www.harmonicdrive.net/">https://www.harmonicdrive.net/</a>                                   |
|         | Harmonic Grease SK-2  |                             |   |
|         | Krytox®GPL-224        | Chemours                    | <a href="https://www.chemours.com/en/brands-and-products">https://www.chemours.com/en/brands-and-products</a> |
| 液体衬垫    | ThreeBond 1207B       | ThreeBond Co., Ltd          | <a href="https://www.threebond.com">https://www.threebond.com</a>   |
| Loctite | LOCTITE® 243          | LOCTITE                     | <a href="https://loctite.com/">https://loctite.com/</a>   |

### 1.2.5 紧固螺栓/螺丝

在手册中，因维护而拆卸或安装的螺栓和螺丝如下所示。

除非另有规定，因执行本手册中描述的维护任务而重新拧紧这些螺栓时，请使用扭矩扳手，并将其拧紧到下表中注明的紧固扭矩。

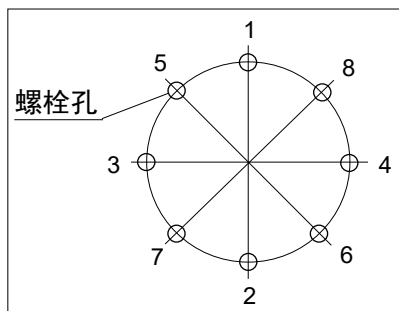
示例) S01: 6-M4x15

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<br>• 钢、镀镍、银色<br>• 性能等级 10.9 (JIS B1051、ISO 898-1)           | M2.5 | 1.0 +/- 0.1   |
|     |   | M3   | 2.0 +/- 0.1   |
|     |   | M4   | 4.0 +/- 0.2   |
|     |   | M5   | 8.0 +/- 0.4   |
|     |   | M6   | 13.0 +/- 0.65 |
|     |   | M8   | 32.0 +/- 1.6  |
| S02 | 内六角螺丝<br>• 钢、染黑、黑色<br>• 性能等级 12.9 (JIS B1051、ISO 898-1)<br>• 减速机等 | M3   | 2.4 +/- 0.1   |
|     |   | M4   | 5.5 +/- 0.25  |
|     |   | M5   | 10.0 +/- 0.5  |
|     |   | M6   | 18.0 +/- 0.9  |
|     |   | M8   | 44.0 +/- 2.2  |
| S03 | 十字槽盘头螺丝<br>(电路板等)   | M2   | 0.2 +/- 0.03  |
|     |   | M3   | 0.45 +/- 0.1  |
|     |   | M4   | 0.45 +/- 0.1  |
| S04 | 十字槽盘头螺丝<br>(接地线等)   | M3   | 0.45 +/- 0.05 |
|     |   | M4   | 0.9 +/- 0.1   |

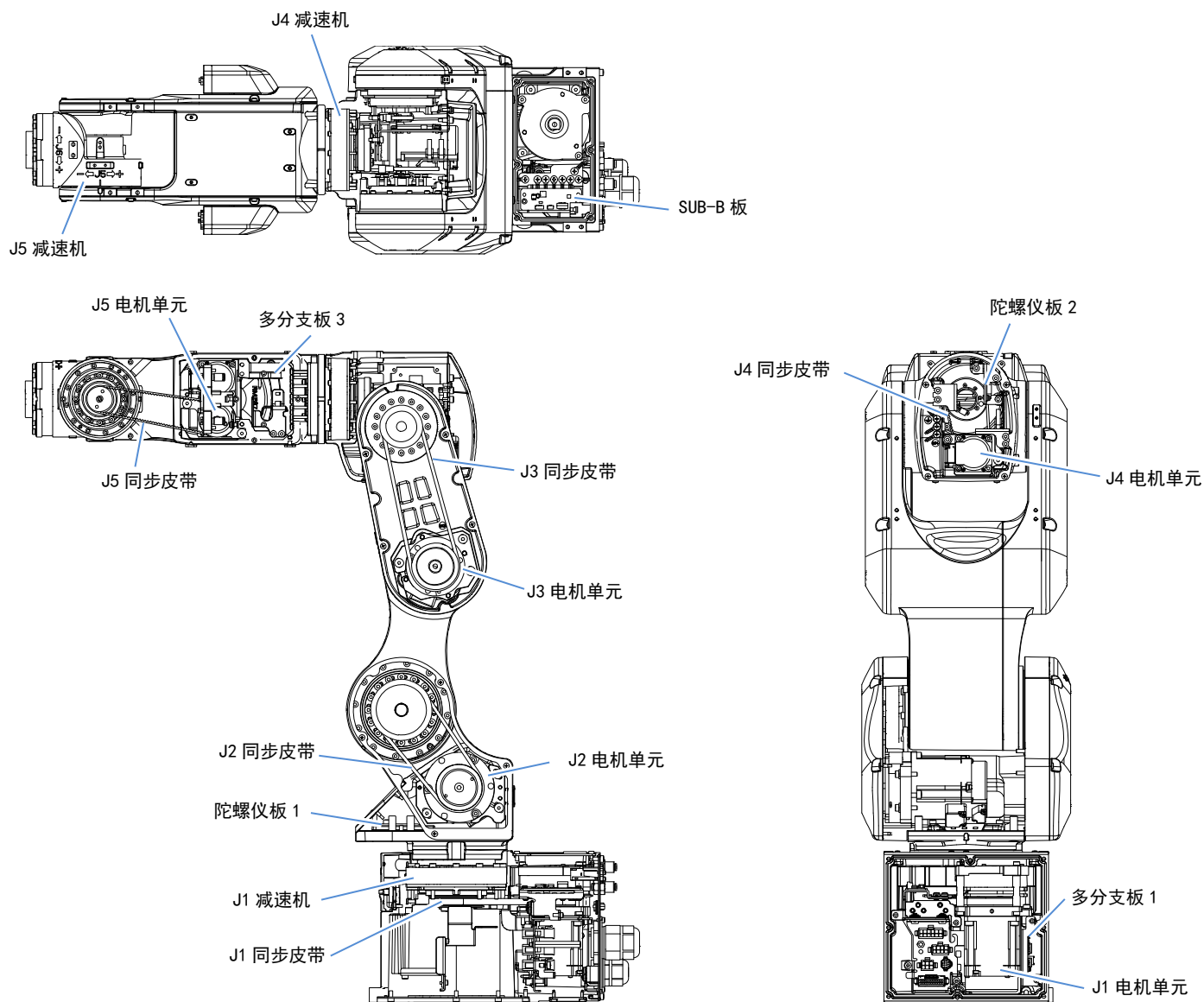
| 类型  | 说明  | 尺寸 | 紧固扭矩值 (N·m)  |
|-----|---|----|--------------|
| S05 | 内六角止动螺丝<br>• 钢、镀镍、银色<br>• 性能等级 45H (JIS B1177、ISO 4026) | M3 | 0.9 +/- 0.1  |
|     |   | M4 | 2.4 +/- 0.1  |
|     |   | M5 | 4.0 +/- 0.2  |
| S06 | 十字槽桁架螺丝<br>(外罩等)  | M3 | 0.45 +/- 0.1 |
| S07 | 十字槽接头螺丝<br>(SUB-B 板 (DC/DC 板))                          | M3 | 0.45 +/- 0.1 |

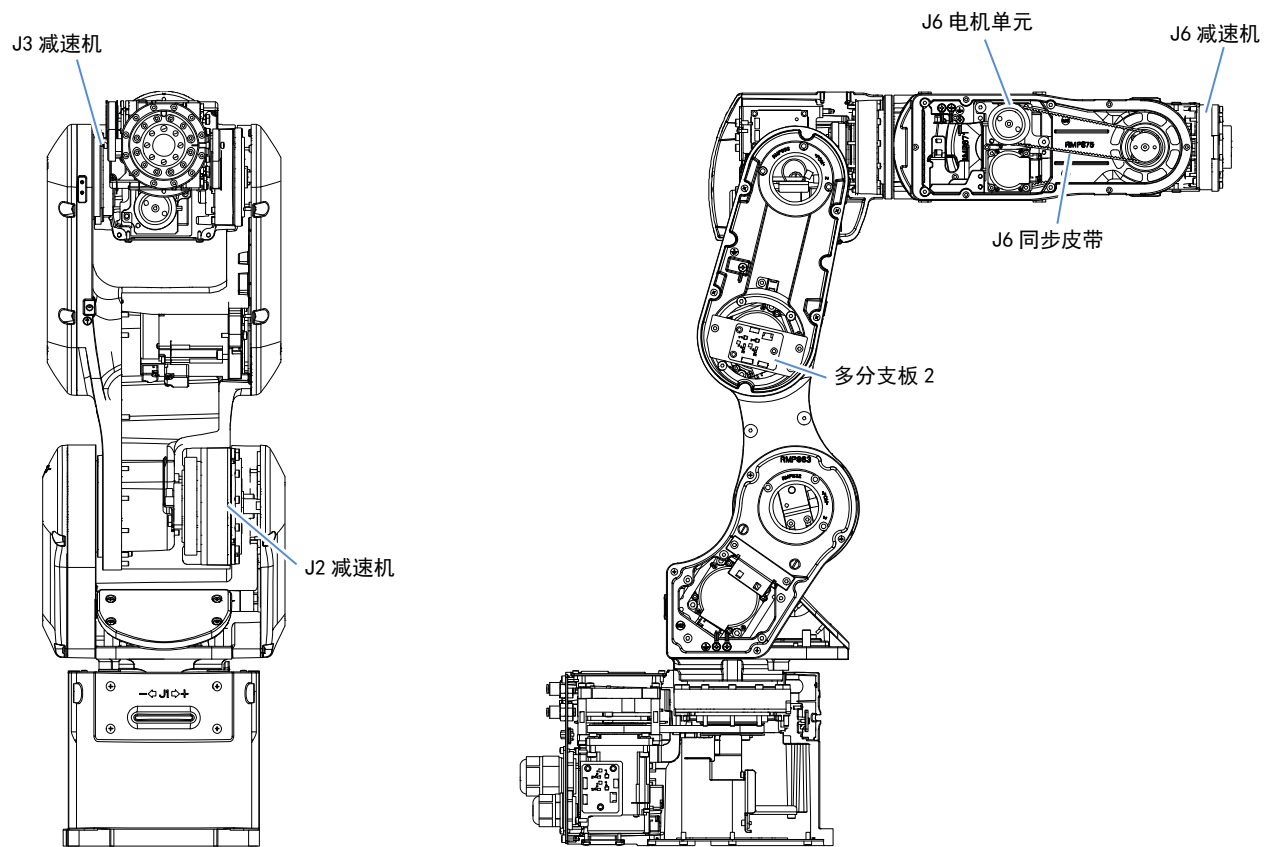
建议按图中所示的对角线顺序固定配置在圆周上的螺栓。



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。

### 1.3 部件配置





章节

2

维护

## 概述

### 维护注意事项

- 按照本手册中的步骤进行拆卸和装配。
- 减速机的部件根据序列号进行管理。在安装部件之前，请确保各部件的序列号一致。组合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。
- 释放门锁，拆卸连接器。连接连接器时，应确保门锁处于关闭状态。
- 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。
- 紧固螺丝时，请使用正确的拧紧扭矩。有关详细信息，请参阅 [1.2.5 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 [1.2.5 紧固螺栓/螺丝](#)。
- 在拧松电机板固定螺丝，或安装/拆下影响皮带张力的部件时，请务必调整同步皮带张力。有关详细信息，请参阅 [3.1 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。

- 如果作业需要原点调整，开始作业前，请将机械手放置在基本姿势，并确保机械手的内部电缆未扭曲。关于基本姿势，请参阅以下手册。

CX-A 系列手册

*CX4-A 机械手 3.3.6 主要姿态的确认*

*CX7-A 机械手 4.3.6 主要姿态的确认*

- 拆下各外罩以检查机械手内部电缆是否扭曲。

第 1 关节：底座外罩

第 4 关节：第 3 机械臂头罩



注意

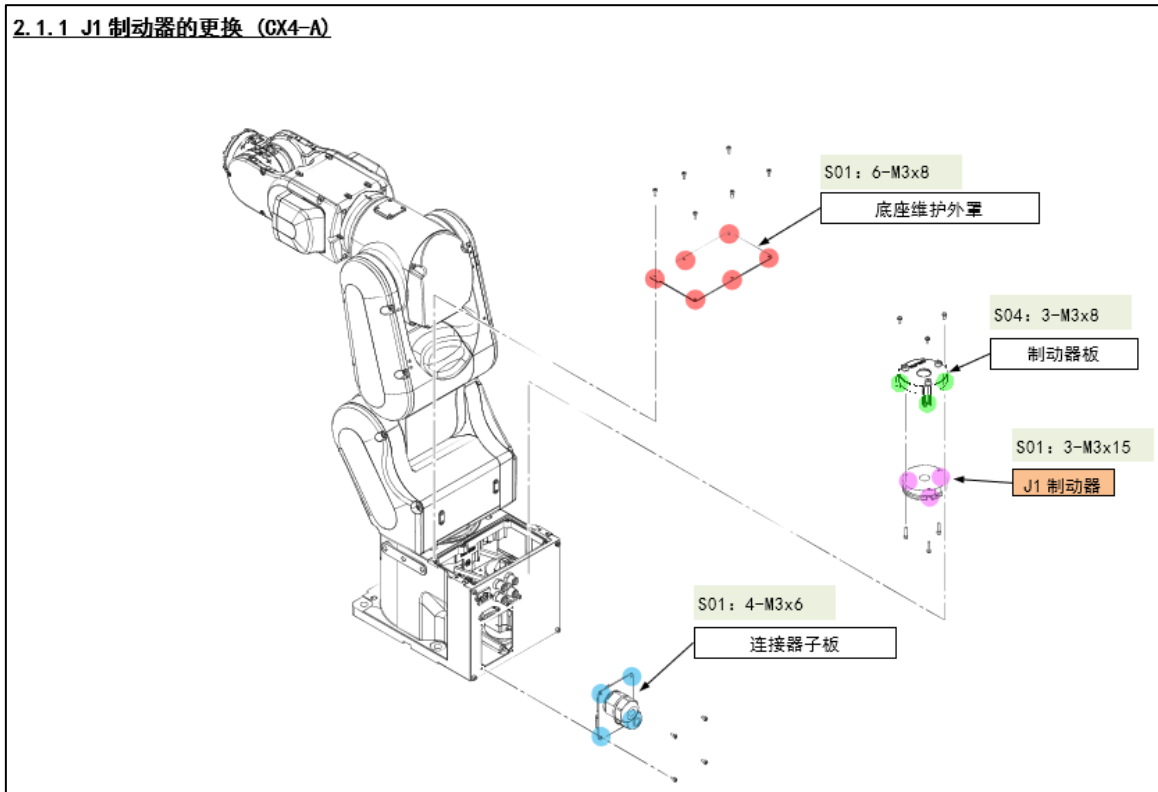
- 第 1 关节和第 4 关节无机机械挡块，可能会旋转 360 度以上。如果在错误的姿势下执行编码器初始化，机械手动作将超出操作范围。如果机械手动作超出操作范围，内部接线可能会因扭曲或压紧而损坏，并导致机械手故障。

## 查看维护页面

每个页面的配置如下所示。

### 各部分的首页

分解图显示该部分中需要拆卸和重新安装的所有部件和单元。



### 关于螺栓和螺丝类型

S01: 3-M4x20

S01 表示螺栓或螺丝类型。

有关类型、尺寸、扭矩值等的详细信息，请参阅 [1.2.5 紧固螺栓/螺丝](#)。

### 手册中的插图

除非另有说明，否则使用 CX7 的插图。  
尽管 CX7 和 CX4 的部件形状和螺丝数量可能有所不同，但工作程序相同。

说明的正文页

工作顺序

白色圆圈数字 (例如 ①) 是拆卸或拆解单元或部件的步骤编号。

黑色圆圈数字 (例如 ❶) 是装配或安装单元或部件的步骤编号。

**J2 制动器的拆卸**

|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <a href="#">J2 同步皮带</a> 。   |
| ② | 拆下 <a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a> (右)。   |
| ③ | 断开 J2 电机连接器 (MP02-1、MS02-1) 和制动器连接器 (BR021)。   |
| ④ | 拆下固定 J2 电机单元的螺丝。<br>A S01: 3-M4x20 和垫圈   |
| ⑤ | 从第 1 机械臂上拆卸 J2 电机单元。   |
| ⑥ | 从 J2 电机上拆卸电机皮带轮。<br><b>要点</b><br>拆卸螺丝时, 按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。<br><b>注意</b><br>电机皮带轮和电机轴之间插有垫片。请注意不要丢失。<br>A S01: 1-M5x25 和垫圈 |
| ⑦ | 从 J2 电机上拆卸 J2 制动器。<br>A S01: 3-M4x22   |

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。

**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。

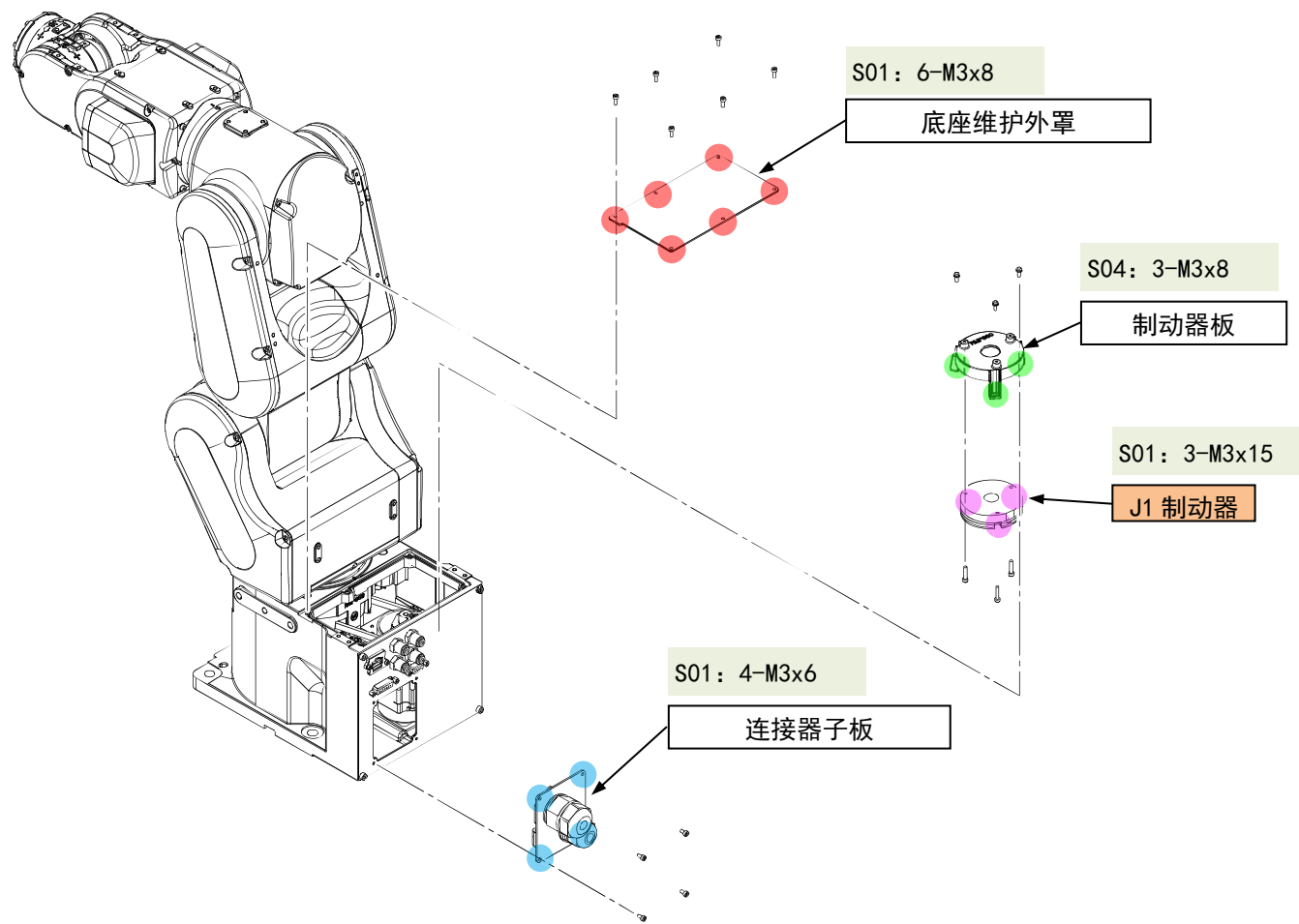
SK-1A: 102g  
表示需要润滑。  
有关润滑脂制造商和其他详细信息, 请参阅 [1.2.4 工具/材料](#)。

要拆卸/安装部件的配置如图所示。

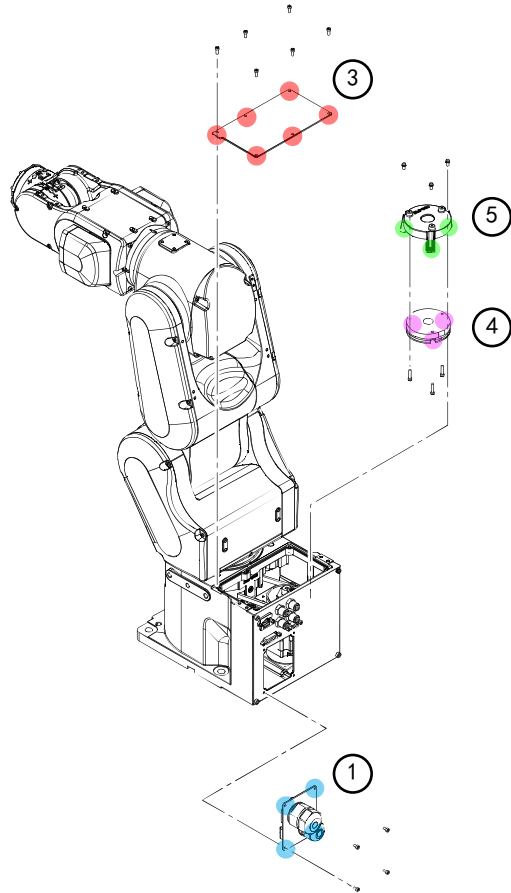
介绍了工作的细节、工作注意事项、要点等。

## 2.1 第 1 关节

### 2.1.1 J1 制动器的更换 (CX4-A)

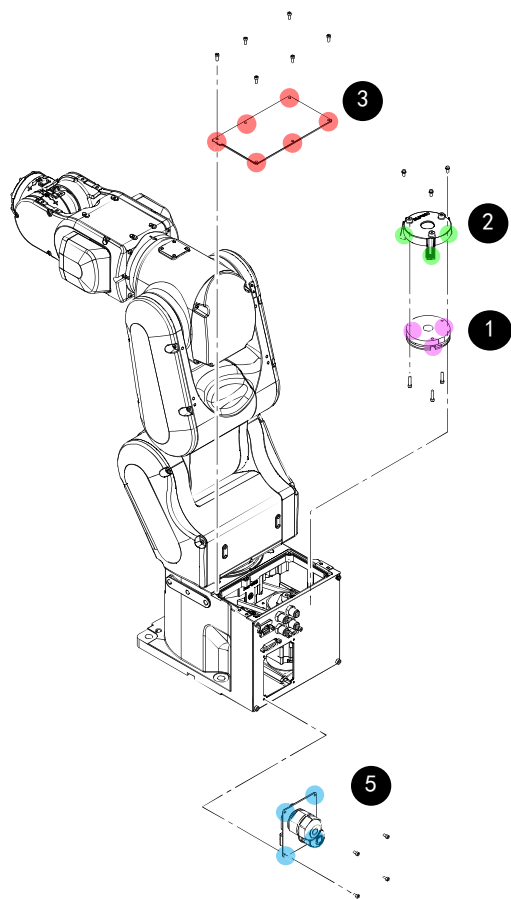


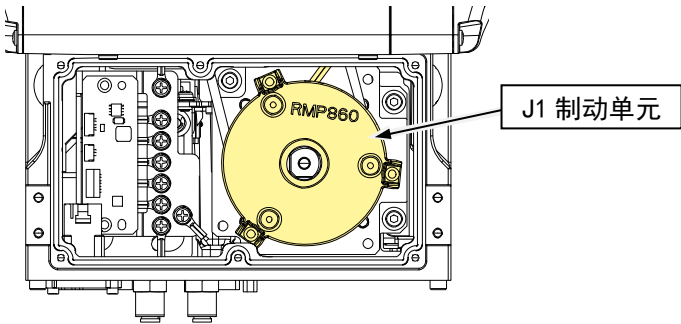
J1 制动器的拆卸 (CX4-A)



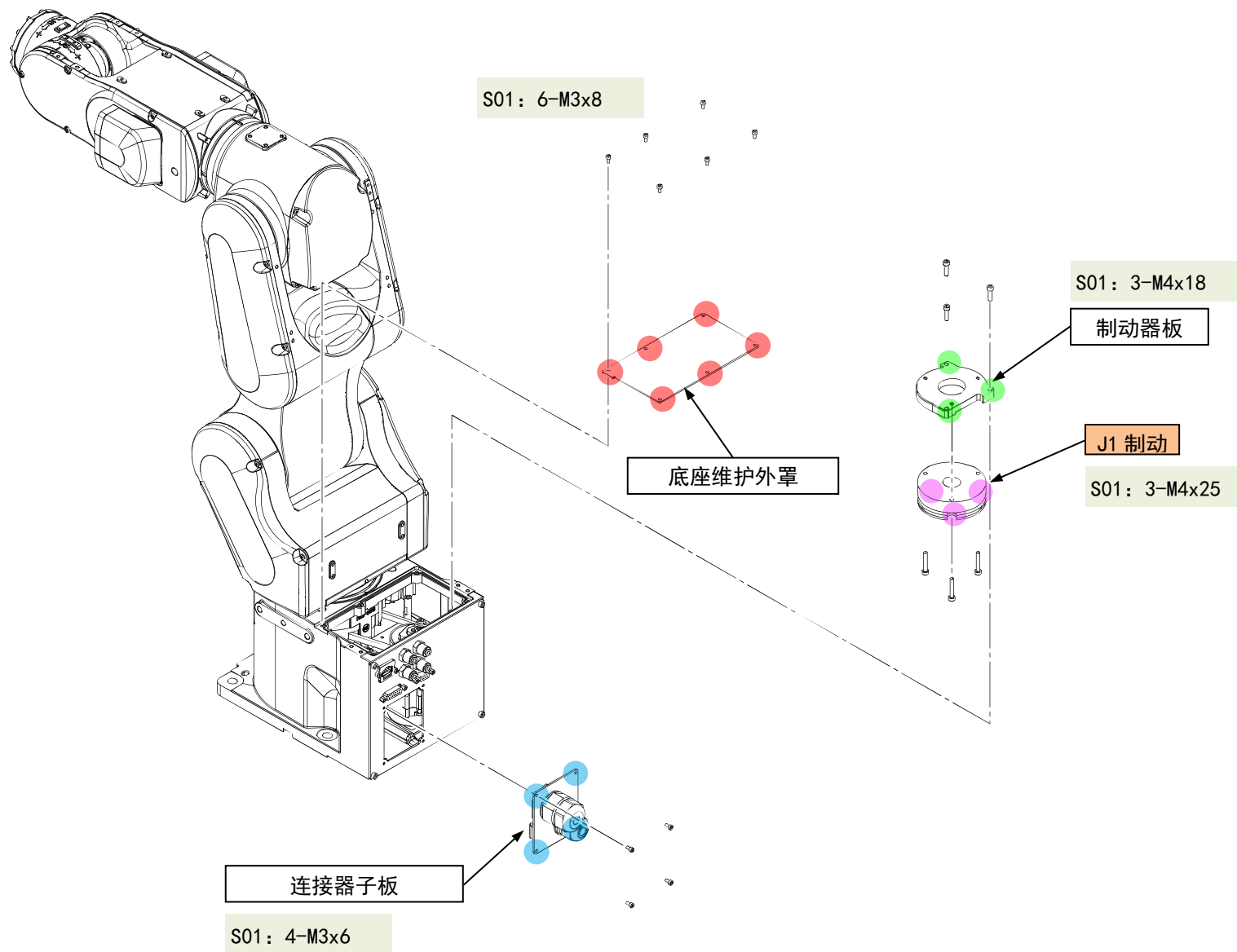
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下连接器板。                                |
| ② | 断开 J1 制动器连接器 (BR011)。                  |
| ③ | 拆下底座维护外罩。                              |
| ④ | 拆下 J1 制动单元。<br>A S04: 3-M3x8           |
| ⑤ | 从 J1 制动器上拆下 J1 制动器板。<br>A S01: 3-M3x15 |

J1 制动器的安装 (CX4-A)



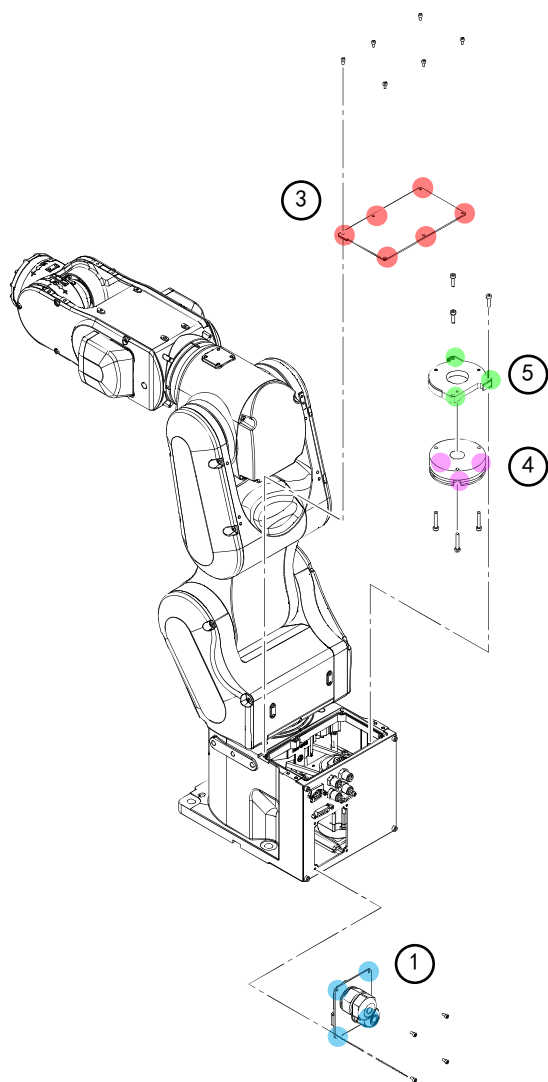
|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将 J1 制动器安装在制动器板上。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M3x15<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>2</p> | <p>将 J1 制动单元安装在 J1 电机单元上。</p> <p><b>要点</b><br/>按如图所示的方向安装。</p> <p><b>A</b> S04: 3-M3x8<br/>(0.45 +/- 0.05 N·m)</p>  |
| <p>3</p> | <p>安装 <u>底座维护外罩</u>。</p>   |
| <p>4</p> | <p>将制动器电线捆扎并用扎带固定到 J1 电机板上，然后连接 J1 制动器连接器 (BR011)。</p>   |
| <p>5</p> | <p>安装 <u>连接器板</u>。</p>   |

### 2.1.2 J1 制动器的更换 (CX7-A)



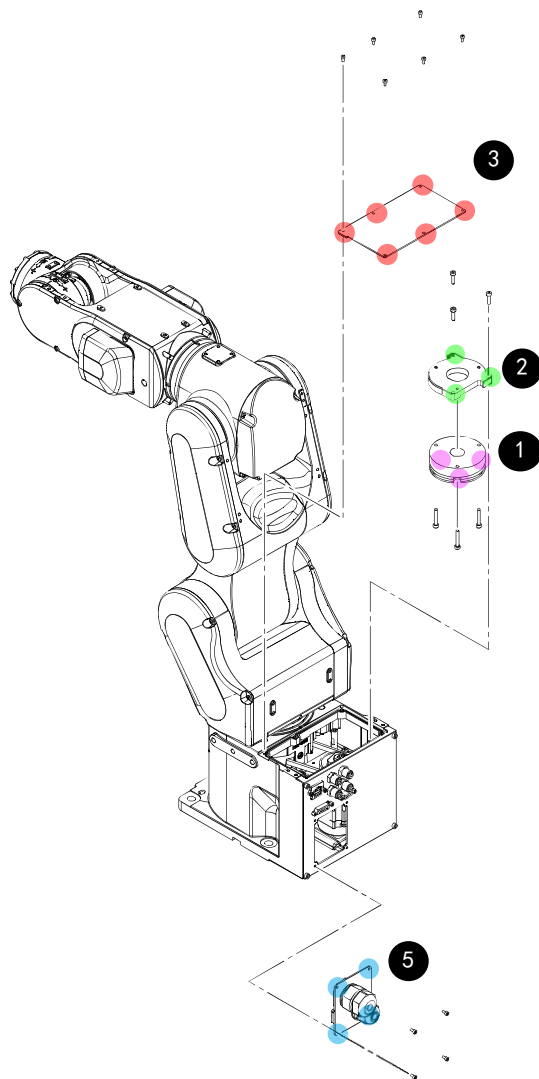
第1关节

J1 制动器的拆卸 (CX7-A)



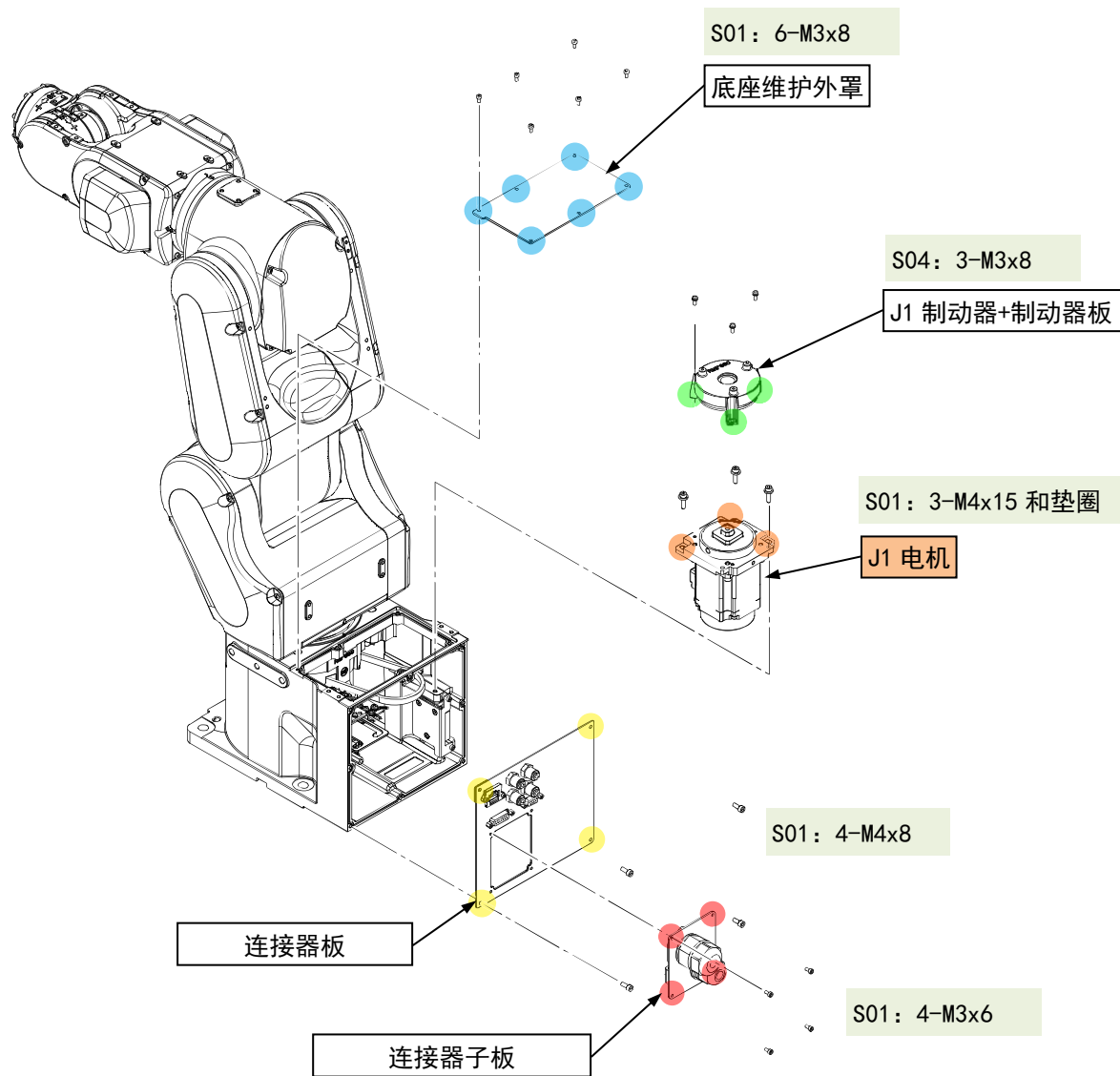
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下连接器板。                                |
| ② | 断开 J1 制动器连接器 (BR011)。                  |
| ③ | 拆下底座维护外罩。                              |
| ④ | 拆下 J1 制动单元。<br>A S01: 3-M4x18          |
| ⑤ | 从 J1 制动器上拆下 J1 制动器板。<br>A S01: 3-M4x25 |

J1 制动器的安装 (CX7-A)



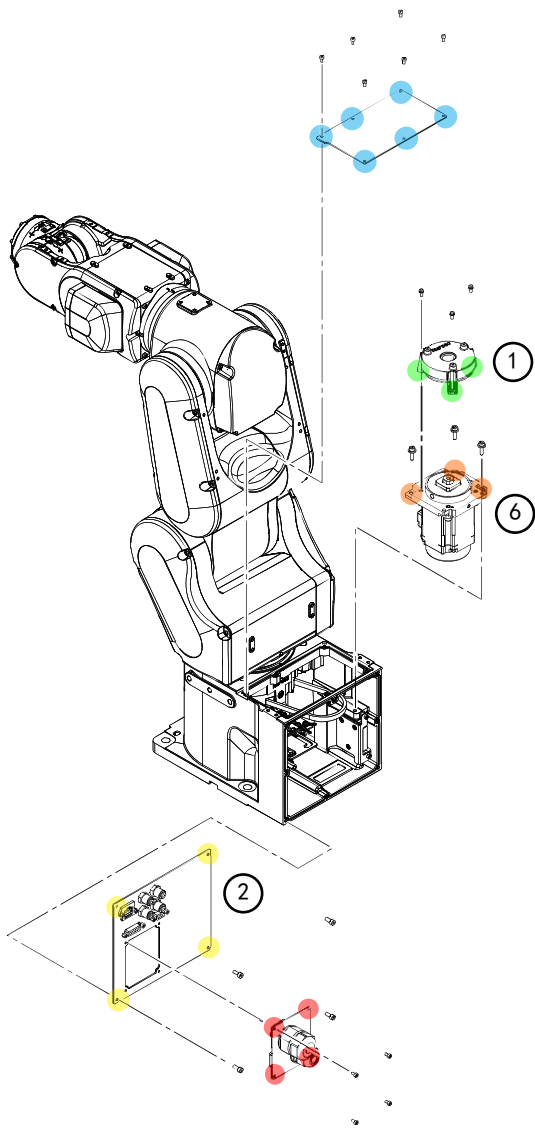
|          |   |  |
|----------|---|--|
| <p>1</p> | <p>将 J1 制动器安装在制动器板上。<br/> <b>要点</b><br/>                 按如图所示的方向安装。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x25<br/>                 (4.0 +/- 0.2 N·m)</p>      |  |
| <p>2</p> | <p>将 J1 制动单元安装在 J1 电机单元上。<br/> <b>要点</b><br/>                 按如图所示的方向安装。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x18<br/>                 (4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |  |
| <p>3</p> | <p>安装 <a href="#">底座维护外罩</a>。</p>   |  |
| <p>4</p> | <p>将制动器电线捆扎并用扎带固定到 J1 电机板上，然后连接 J1 制动器连接器 (BR011)。</p>  |  |
| <p>5</p> | <p>安装 <a href="#">连接器板</a>。</p>   |  |

### 2.1.3 J1 电机的更换 (CX4-A)



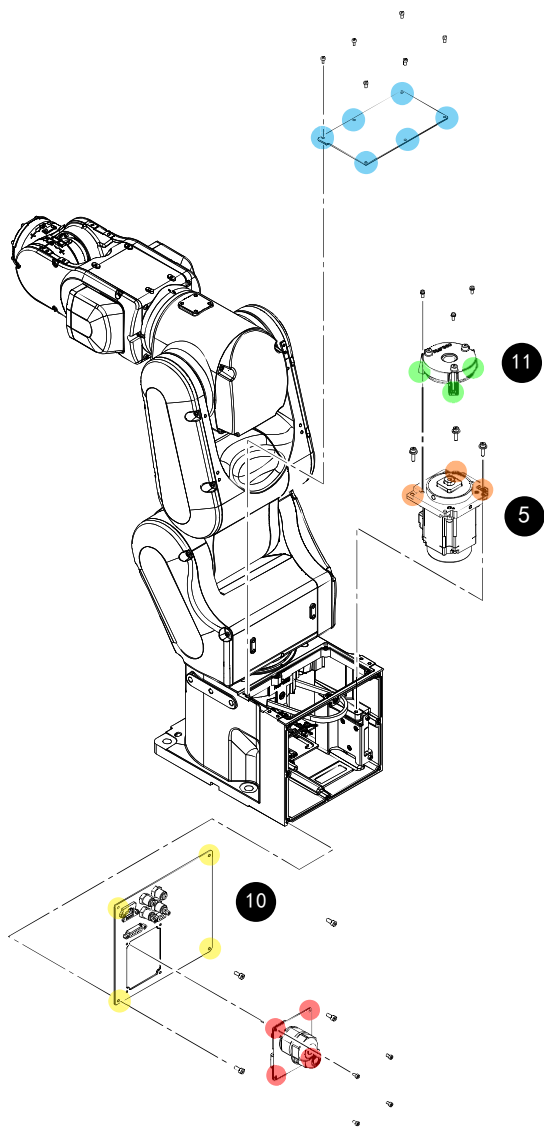
第1关节

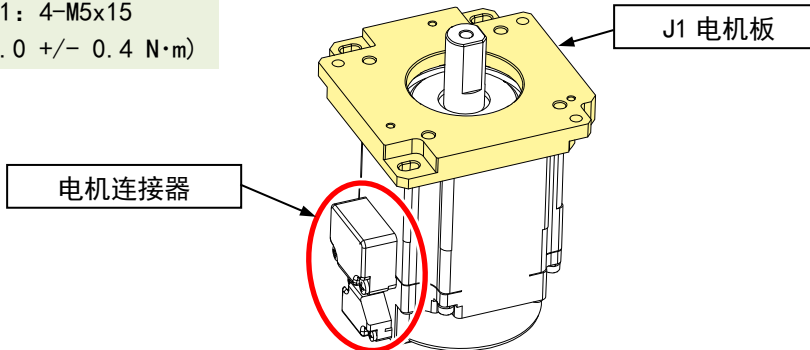
J1 电机的拆卸 (CX4-A)



|   |   |
|---|---|
| ① | 拆下 <u>J1 制动器</u> 。  |
| ② | 从底座上拆下 <u>连接器板</u> 。  |
| ③ | 拆下将 J1 电机固定至底座的螺丝。<br><br>A S01: 3-M4x15 和垫圈                              |
| ④ | 剪断将电缆固定在 J1 电机板上的扎带，然后断开连接器 (CN31-M1, CN11-M1)。                           |
| ⑤ | 将 J1 电机朝向 J1 减速机移动，然后将 J1 同步皮带从 J1 电机的皮带轮上取下。                             |
| ⑥ | 从底座上拆卸 J1 电机。   |
| ⑦ | 断开 J1 电机连接器 (CN111、CN311)。  |
| ⑧ | 拆卸 J1 电机皮带轮。<br><b>注意</b><br>其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。请注意不要丢失。<br><br>A S05: 2-M5x8 |
| ⑨ | 从 J1 电机上拆卸 J1 电机板。<br><br>A S01: 4-M5x15                                  |

### J1 电机的安装 (CX4-A)



|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | 将连接器标签贴附于 J1 电机上。<br><b>要点</b><br>新的 J1 电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。   |
| <b>2</b> | 安装 J1 电机板。<br><b>要点</b><br>按如图所示的方向安装。<br><b>A</b> S01: 4-M5x15<br>(8.0 +/- 0.4 N·m)<br> |

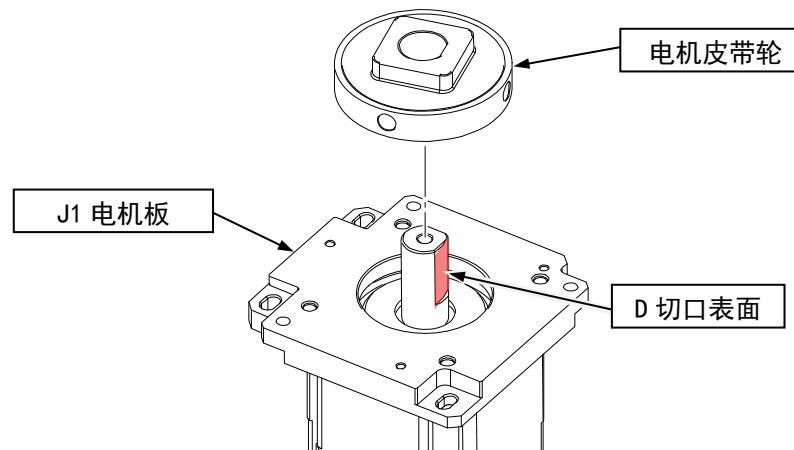
3

安装 J1 电机皮带轮。

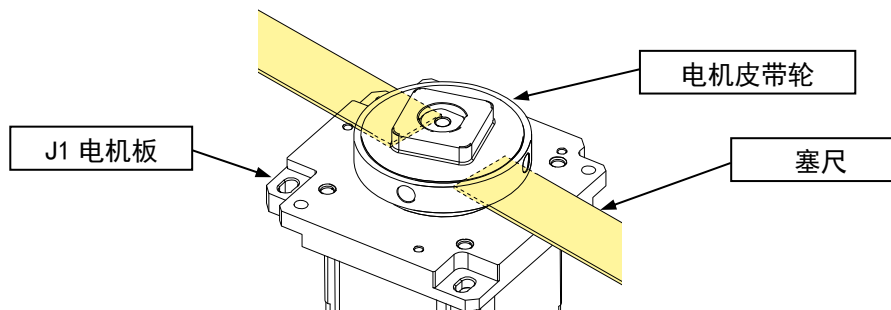
1. 将电机皮带轮安装到 J1 电机上。

**注意**

将电机皮带轮的止动螺丝孔位与电机轴的 D 型切面对齐。



2. 在 J1 电机板与电机皮带轮之间插入 0.5 毫米的塞尺。



3. 将电机皮带轮固定到 J1 电机上。

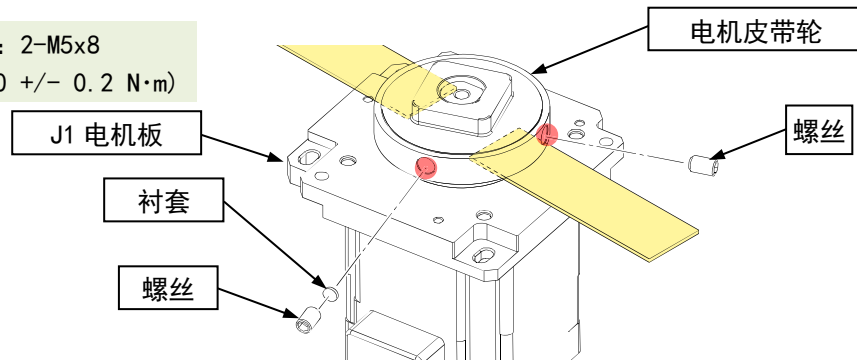
**要点**

按照下方所示安装两个螺丝。

第 1 个螺丝：确保螺丝垂直于 J1 电机轴的 D 型切面。

第 2 个螺丝：将衬套插入皮带轮，并将其固定到 J1 电机。

**A** S05: 2-M5x8  
(4.0 +/- 0.2 N·m)



4. 取下塞尺。

**4** 连接 J1 电机连接器 (CN111、CN311)。

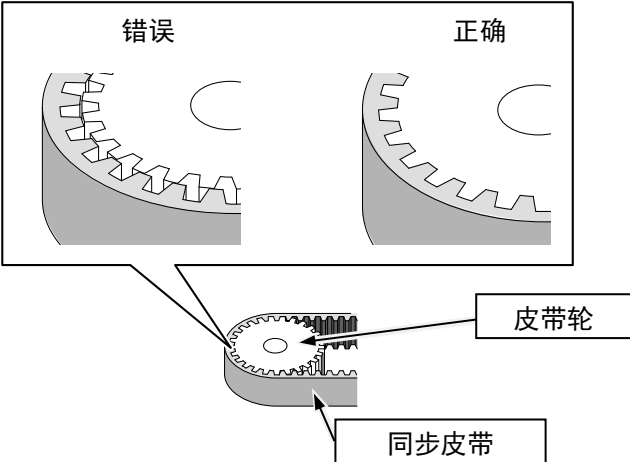
5 将 J1 电机放置于底座中。

**要点**

将 J1 电机放置于底座中时，使电机连接器朝向 J1 减速机。

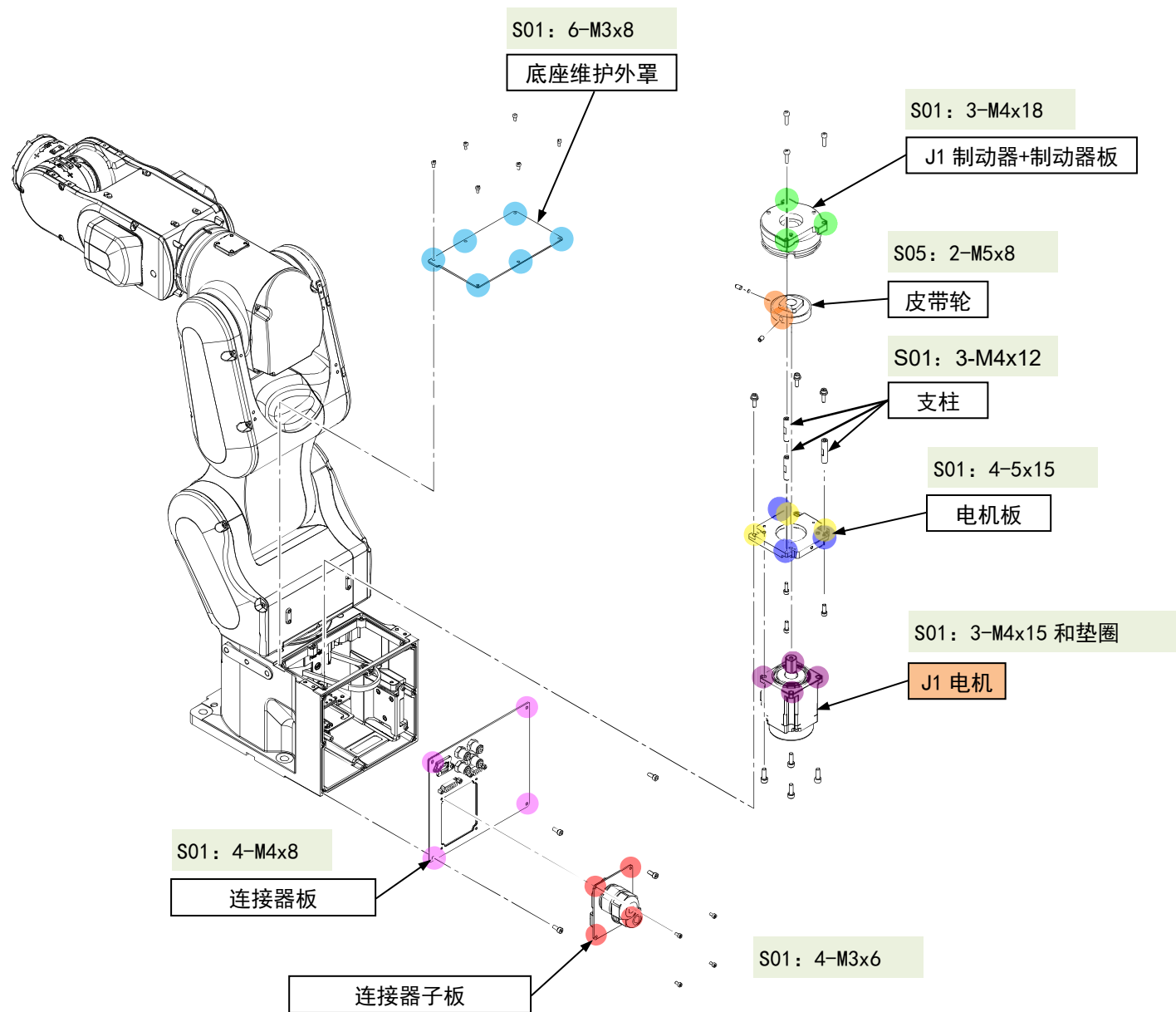


J1 电机

|           |   |
|-----------|---|
| <p>6</p>  | <p>将 J1 同步皮带挂到 J1 电机的皮带轮上。</p> <p><b>要点</b><br/>确保同步皮带的齿与皮带轮正确啮合。</p>  |
| <p>7</p>  | <p>将 J1 电机固定到底座上。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x15 和垫圈</p>  |
| <p>8</p>  | <p>调整皮带张力。</p> <p><a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a></p>   |
| <p>9</p>  | <p>将制动器电线捆扎并用扎带固定到 J1 电机板上，然后连接连接器 (CN31-M1、CN11-M1)。</p>   |
| <p>10</p> | <p>安装<a href="#">连接器板</a>。</p>  |
| <p>11</p> | <p>安装 <a href="#">J1 制动器</a>。</p>   |
| <p>12</p> | <p>装配完成后，对第 1 关节进行原点调整。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>   |

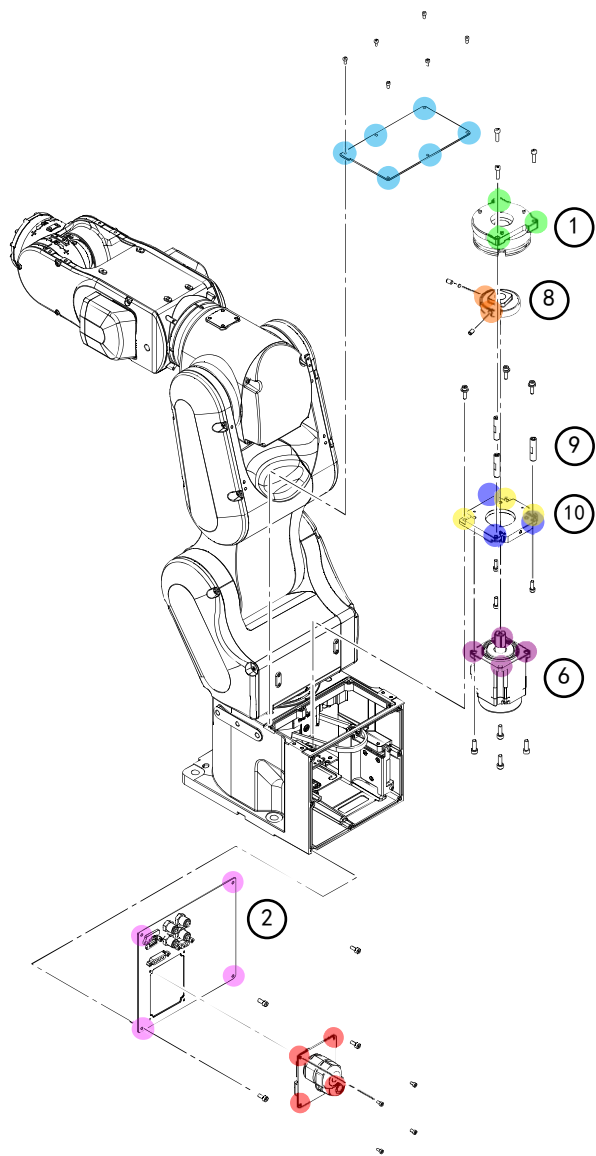
第1关节

### 2.1.4 J1 电机的更换 (CX7-A)



第1关节

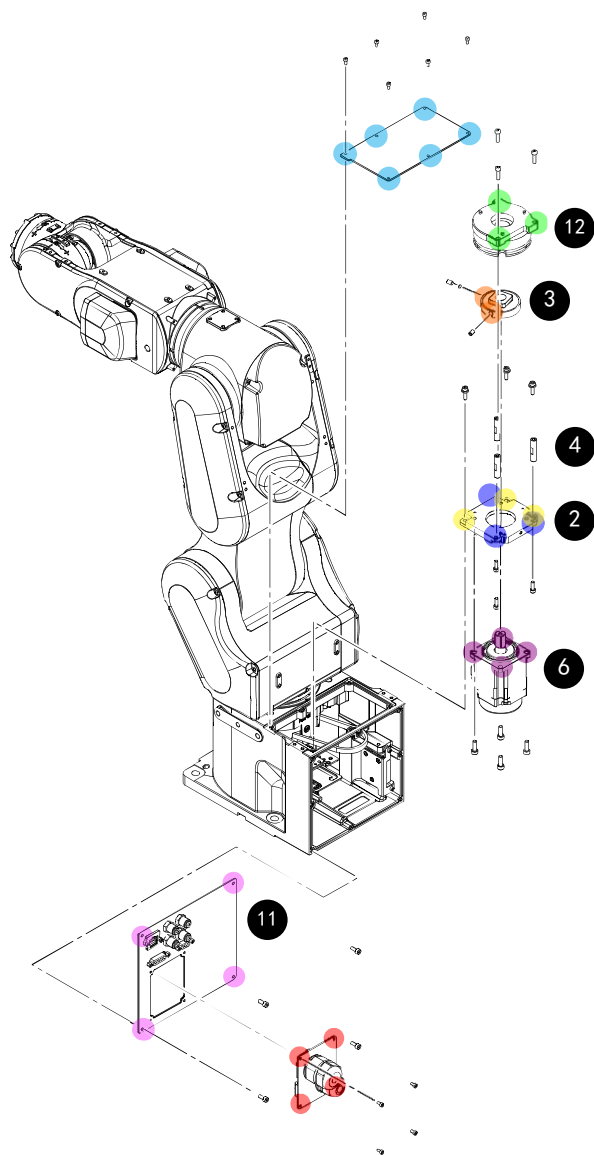
J1 电机的拆卸 (CX7-A)



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <b>J1 制动器</b> 。   |
| ② | 从底座上拆下 <b>连接器板</b> 。   |
| ③ | 拆下将 J1 电机固定至底座的螺丝。<br><b>A</b> S01: 3-M4x15 和垫圈                              |
| ④ | 剪断将电缆固定在 J1 电机板上的扎带，然后断开连接器 (CN31-M1, CN11-M1)。                              |
| ⑤ | 将 J1 电机朝向 J1 减速机移动，然后将 J1 同步皮带从 J1 电机的皮带轮上取下。                                |
| ⑥ | 从底座上拆卸 J1 电机。  |
| ⑦ | 断开 J1 电机连接器 (CN111、CN311)。   |
| ⑧ | 拆卸 J1 电机皮带轮。<br><b>注意</b><br>其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。请注意不要丢失。<br><b>A</b> S05: 2-M5x8 |
| ⑨ | 从电机板上拆卸支柱。<br><b>A</b> S01: 3-M4x12  |
| ⑩ | 从 J1 电机上拆卸 J1 电机板。<br><b>A</b> S01: 4-M5x15                                  |

第1关节

### J1 电机的安装 (CX7-A)



|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将连接器标签贴附于 J1 电机上。</p> <p><b>要点</b><br/>新的 J1 电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。</p>   |
| <p>2</p> | <p>安装 J1 电机板。</p> <p><b>要点</b><br/>按如图所示的方向安装。</p> <div data-bbox="896 478 1187 558" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p><b>A</b> S01: 4-M5x15<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> </div> <div data-bbox="1299 494 1881 877" style="text-align: center;"> <p>J1 电机板</p> <p>电机连接器</p> </div> |

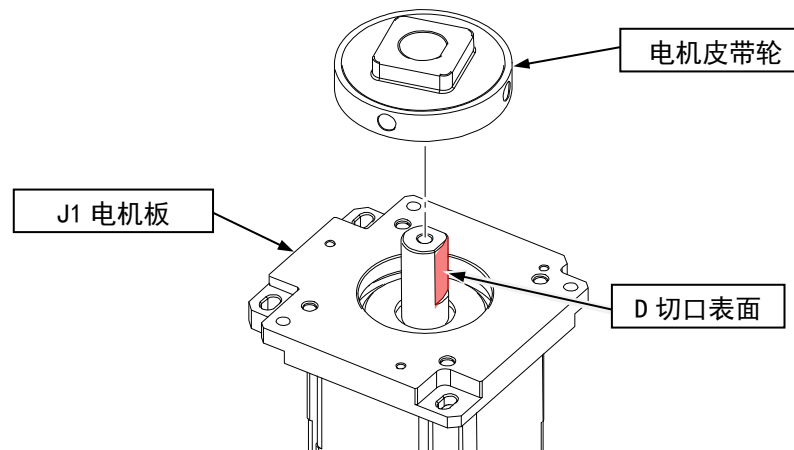
3

安装 J1 电机皮带轮。

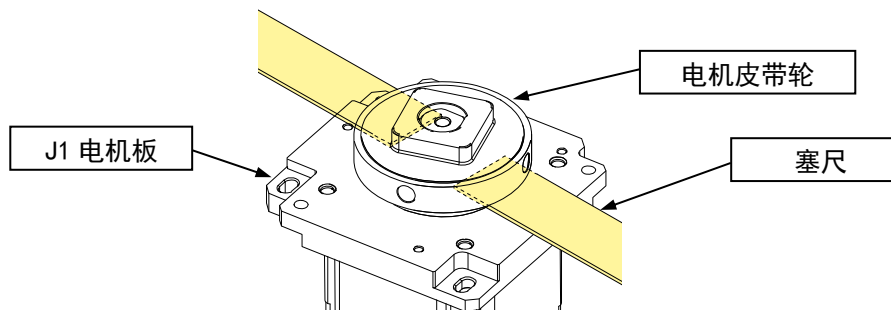
1. 将电机皮带轮安装到 J1 电机上。

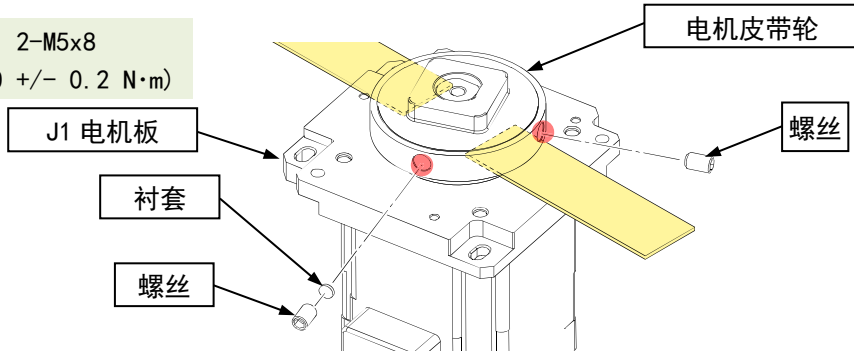
**注意**

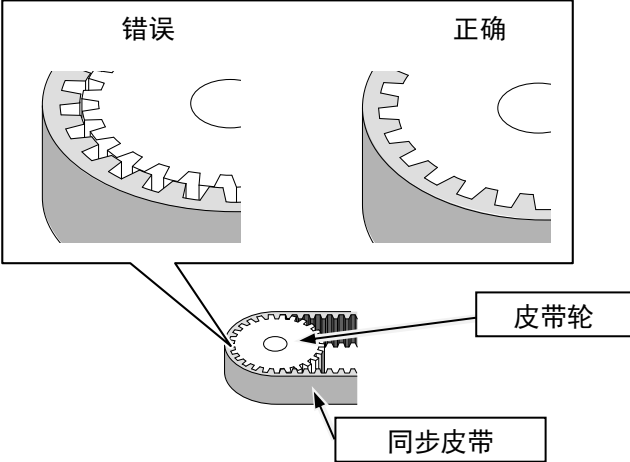
将电机皮带轮的止动螺丝孔位与电机轴的 D 型切面对齐。



2. 在 J1 电机板与电机皮带轮之间插入 0.5 毫米的塞尺。



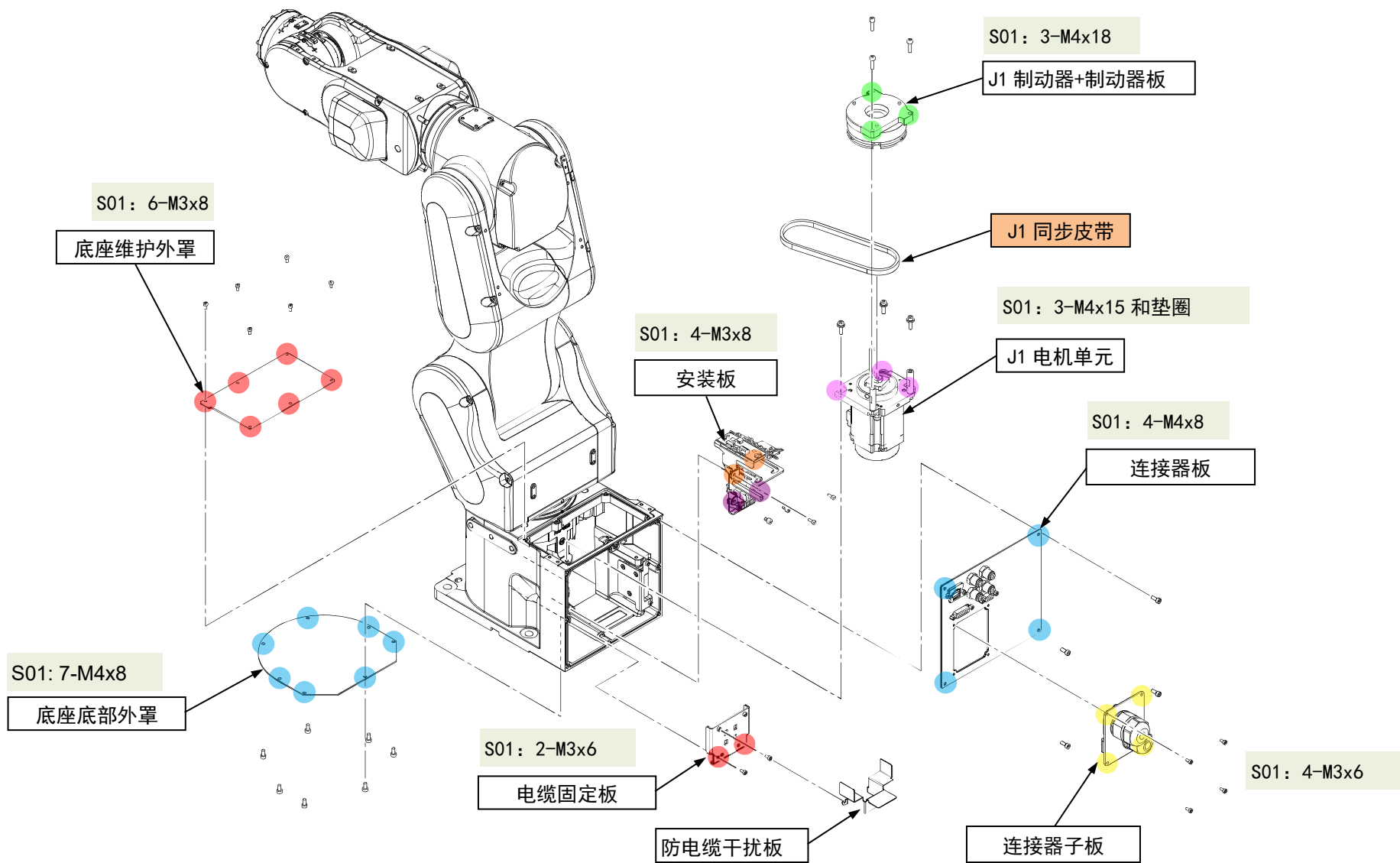
|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | <p>3. 将电机皮带轮固定到 J1 电机上。</p> <p><b>要点</b><br/>按照下方所示安装两个螺丝。</p> <p>第 1 个螺丝：确保螺丝垂直于 J1 电机轴的 D 型切面。<br/>第 2 个螺丝：将衬套插入皮带轮，并将其固定到 J1 电机。</p> <p><b>A</b> S05: 2-M5x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  |
|                 | <p>4. 取下塞尺。</p>   |
| <p><b>4</b></p> | <p>将支柱安装到电机板上。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x12<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>   |
| <p><b>5</b></p> | <p>连接 J1 电机连接器 (CN111、CN311)。</p>   |

|           |  |
|-----------|--|
| <p>6</p>  | <p>将 J1 电机放置于底座中。<br/> <b>要点</b><br/>                 将 J1 电机放置于底座中时，使电机连接器朝向 J1 减速机。</p>  |
| <p>7</p>  | <p>将 J1 同步皮带挂到 J1 电机的皮带轮上。<br/> <b>要点</b><br/>                 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。</p>  |
| <p>8</p>  | <p>将 J1 电机固定到底座上。<br/> <span style="color: red;">A</span> S01: 3-M4x15 和垫圈</p>   |
| <p>9</p>  | <p>调整皮带张力。<br/> <a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a></p>  |
| <p>10</p> | <p>将制动器电线捆扎并用扎带固定到 J1 电机板上，然后连接连接器 (CN31-M1、CN11-M1)。</p>  |
| <p>11</p> | <p>安装<a href="#">连接器板</a>。</p>   |

第1关节

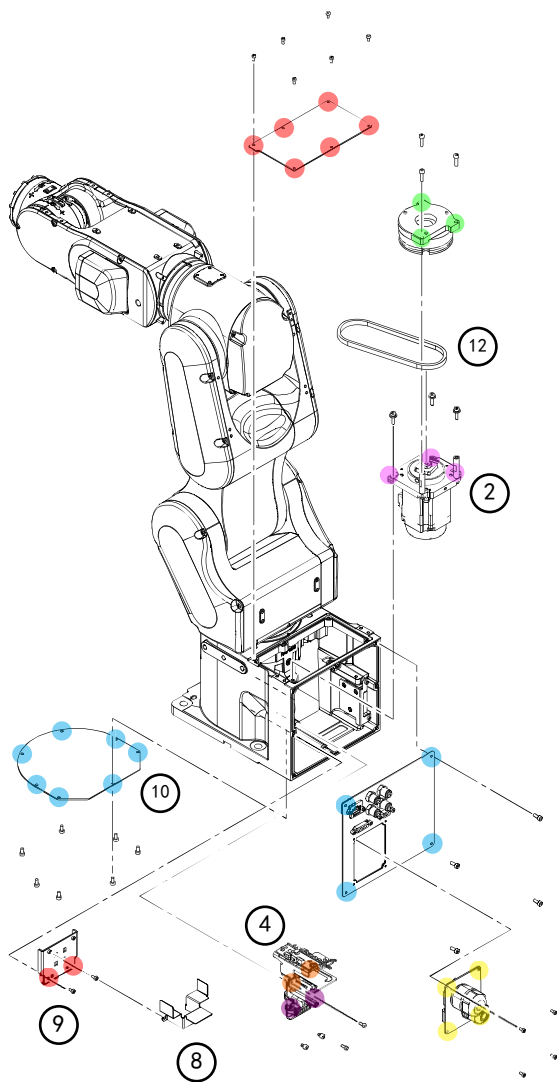
|    |  |
|----|--|
| 12 | 安装 <a href="#">J1 制动器</a> 。                      |
| 13 | 装配完成后，对第 1 关节进行原点调整。<br><a href="#">3.2 原点调整</a> |

### 2.1.5 J1 同步皮带的更换



第1关节

J1 同步皮带的拆卸

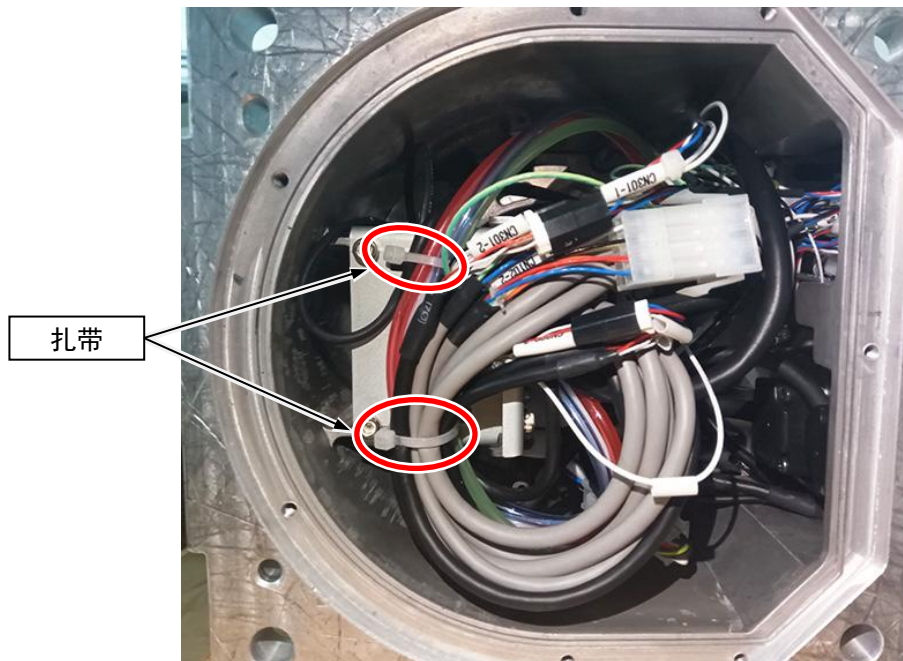


|   |  |
|---|--|
| ① | 从连接器板上断开 <a href="#">MC 电缆</a> 。   |
| ② | 拆卸 J1 电机。<br><a href="#">拆卸 J1 电机 (CX4-A)</a> ， <a href="#">拆卸 J1 电机 (CX7-A)</a>   |
| ③ | <p>从连接器板上断开电缆。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>断开空气管（蓝色/白色/红色/绿色）。</li> <li>断开 RJ45 连接器的接地线。<br/><b>要点</b><br/>用手按住连接器，拉出接地线。</li> <li>断开 LAN 电缆。<br/><b>要点</b><br/>按压连接器上的凸舌，同时断开连接器。</li> <li>拆卸 B-Release 塞头和 D-Sub 连接器。<br/><b>要点</b><br/>此时可将连接器板从机械手上取下。</li> </ol> |
| ④ | <p>从底座上拆卸连接 M/C 电缆的安装板。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M3x8</p>  |
| ⑤ | 从安装板上断开连接器（CN2A2-2）、FB 线（FB11、FB13）和 PE 线（PE05、PE07、PE09）。   |
| ⑥ | 断开多分支板 1 的连接器（CN32、CN12）。  |

第1关节

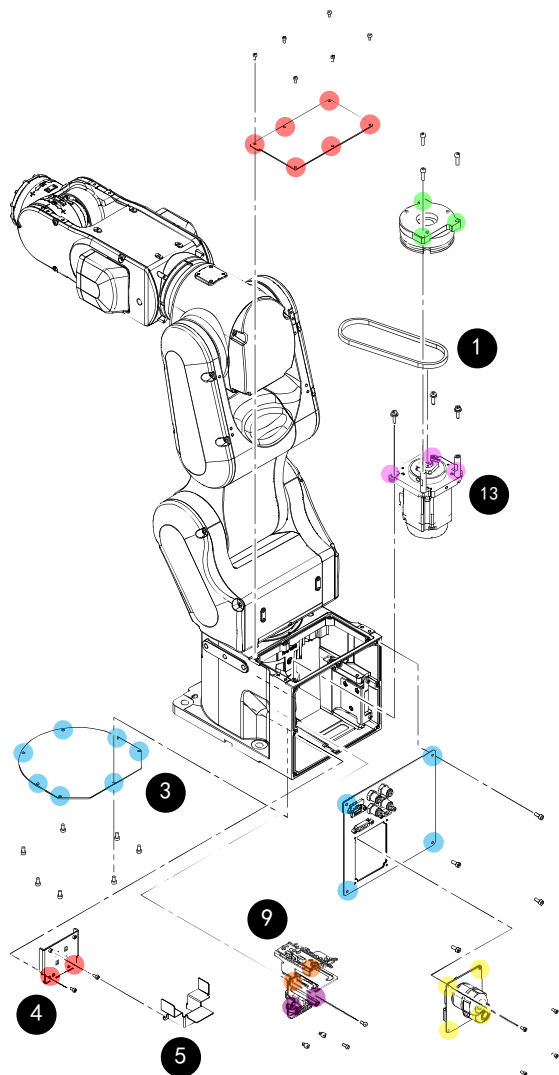
|   |   |
|---|---|
| ⑦ | <p>从底座内部断开以下连接器。<br/>CN102、CN101、CN301、CN401、CN3G0</p>  |
| ⑧ | <p>松开将防电缆干扰板固定到电缆固定板上的螺丝，并卸下防电缆干扰板。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M3x6</p>   |
| ⑨ | <p>从底座上拆卸电缆固定板。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M3x6</p>   |
| ⑩ | <p>拆下底座底部外罩。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将机械手从安装框架或天花板上拆下，并侧放。</li> <li>2. 拆下底座底部外罩。</li> </ol> <p><b>A</b> S01: 7-M4x8</p> <p><b>注意</b><br/>在横向转动机械手时，必须有两个或更多人共同操作，以确保在其他人员拆卸螺栓时，至少有一人支撑机械臂。<br/>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。</p> |

⑪ 从底座下方进入，剪断将电缆固定在底座上的两条扎带。



⑫ 穿过电缆单元，取出 J1 同步皮带。

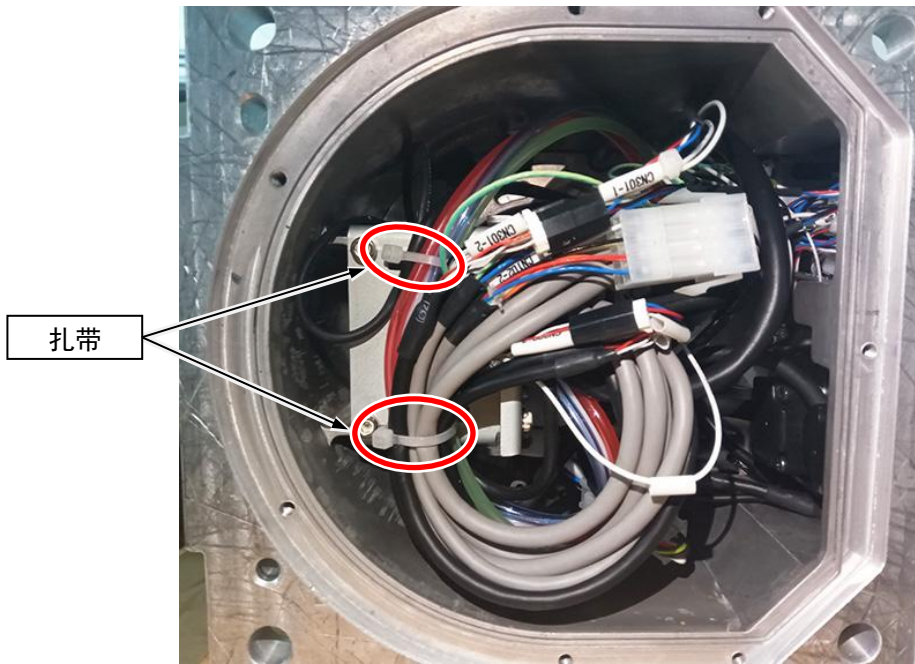
J1 同步皮带的安装



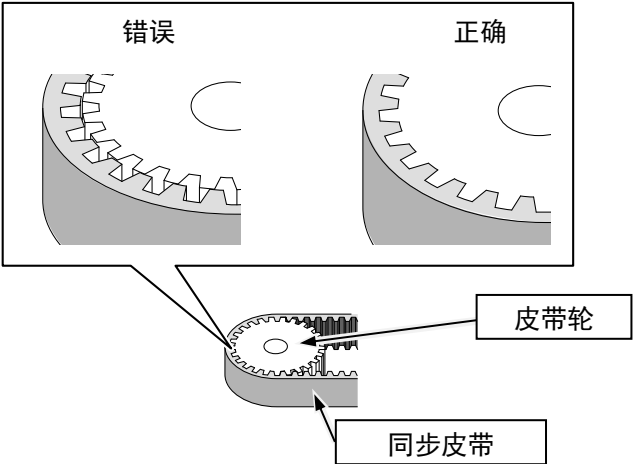
〈準備〉  
 在机械手侧放状态下安装此部件。  
 将机械手从安装框架或天花板上拆下，并侧放。  
**注意**  
 在横向转动机械手时，必须有两个或更多人共同操作，以确保在其他人拆卸螺栓时，至少有一人支撑机械臂。  
 特别注意机械手掉落或手脚被机械手夹到可能导致的损坏。

1 将 J1 同步皮带穿过电缆单元。

2 如下图所示，用两条扎带将内部电缆固定在底座上。



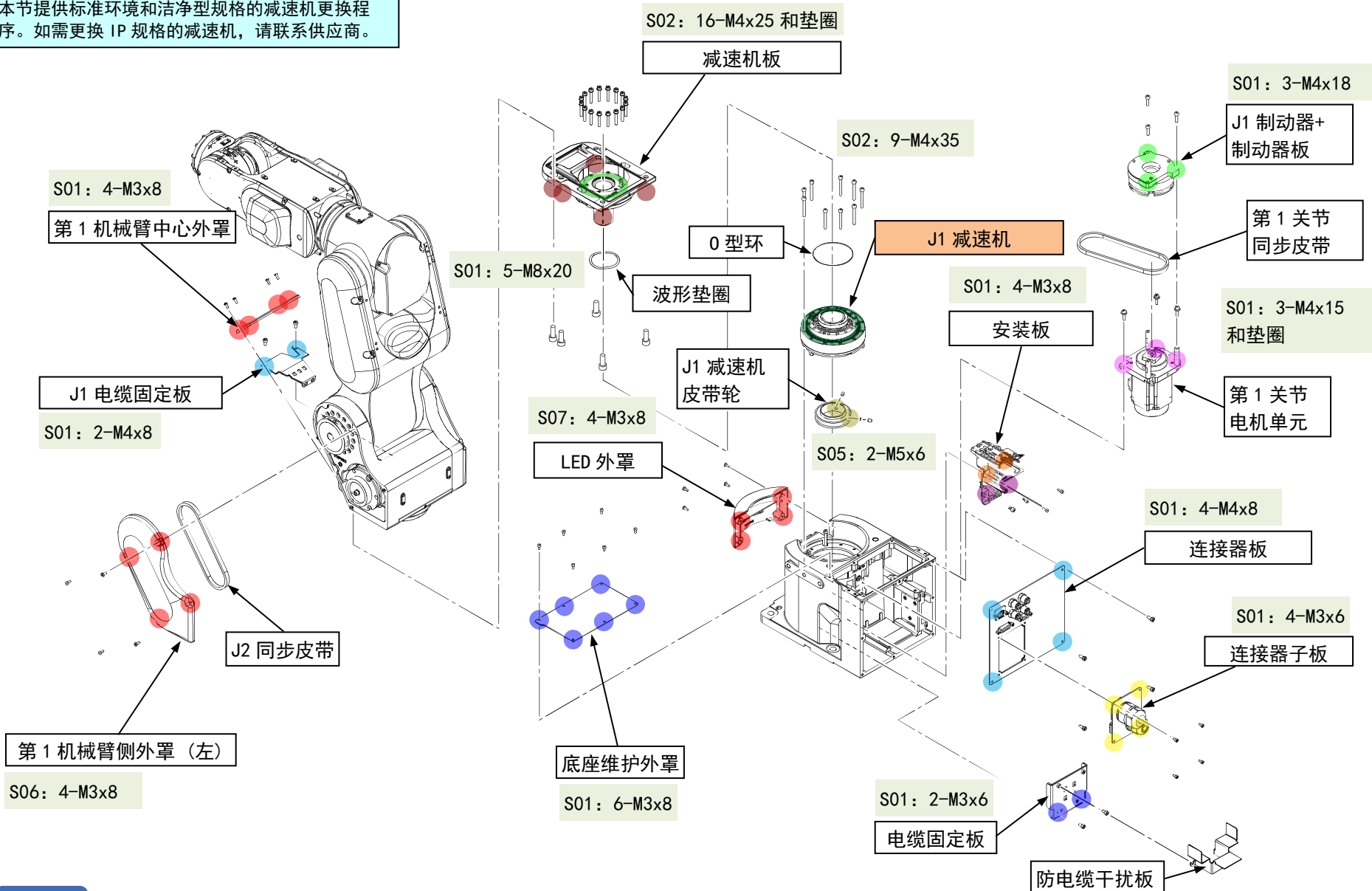
|          |   |
|----------|---|
| <p>3</p> | <p>安装底座底部外罩。</p> <p><b>A</b> S01: 7-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>                                  |
| <p>4</p> | <p>将电缆固定板安装到底座上。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M3x6<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p>                              |
| <p>5</p> | <p>滑动固定板，使其缺口与防电缆干扰板的螺丝啮合，从而将电缆固定板连接到防电缆干扰板上。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M3x6<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> |
| <p>6</p> | <p>连接底座内部的以下连接器。<br/>CN102、CN101、CN301、CN401、CN3G0</p>  |
| <p>7</p> | <p>连接多分支板 1 的连接器 (CN32、CN12)。</p>   |
| <p>8</p> | <p>将连接器 (CN2A2-2)、FB 线 (FB11、FB13) 和 PE 线 (PE05、PE07、PE09) 连接到安装板。</p>                              |
| <p>9</p> | <p>将安装板安装在底座上。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M3x8<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p>                                |

|           |  |
|-----------|--|
| <p>10</p> | <p>将电缆连接到连接器板。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 连接 B-Release 塞头和 D-Sub 连接器。</li><li>2. 连接 LAN 电缆。</li><li>3. 将 F 传感器连接器的接地线连接到 RJ45 连接器。</li><li>4. 按以下组合安装空气管与连接器。<br/>1: 绿色, 2: 红色, 3: 白色, 4: 蓝色</li></ol> |
| <p>11</p> | <p>将 <a href="#">MC 电缆</a> 连接到连接器板。</p>  |
| <p>12</p> | <p>将 J1 同步皮带挂到 J1 减速机皮带轮上。</p> <p><b>要点</b></p> <p>确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。</p>   |
| <p>13</p> | <p>安装 <a href="#">J1 电机</a>。</p>   |

第1关节

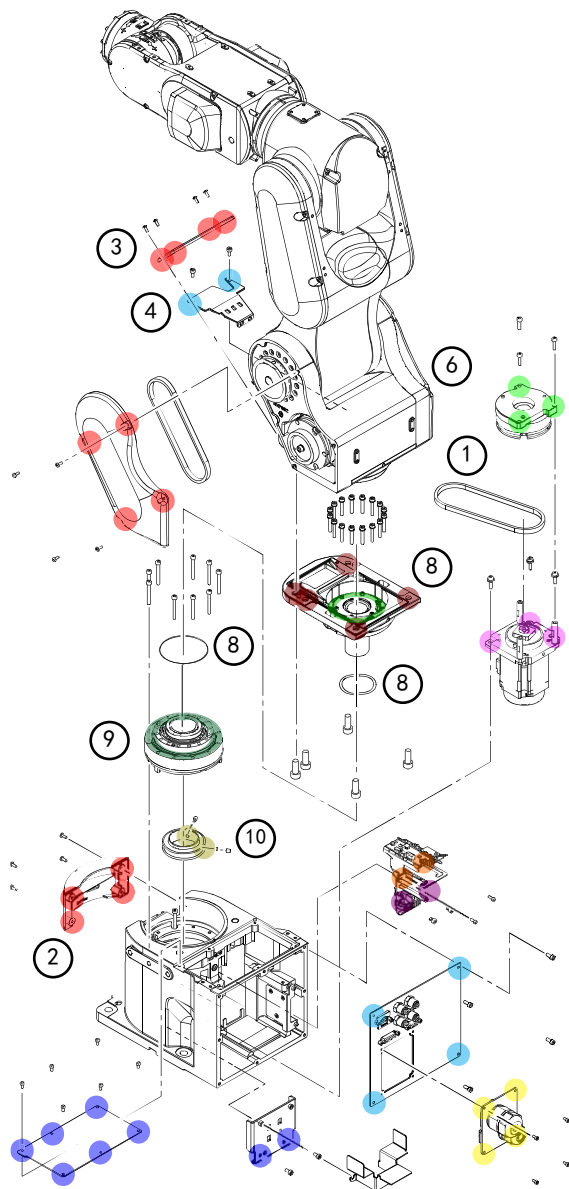
### 2.1.6 J1 减速机的更换

本节提供标准环境和洁净型规格的减速机更换程序。如需更换 IP 规格的减速机，请联系供应商。



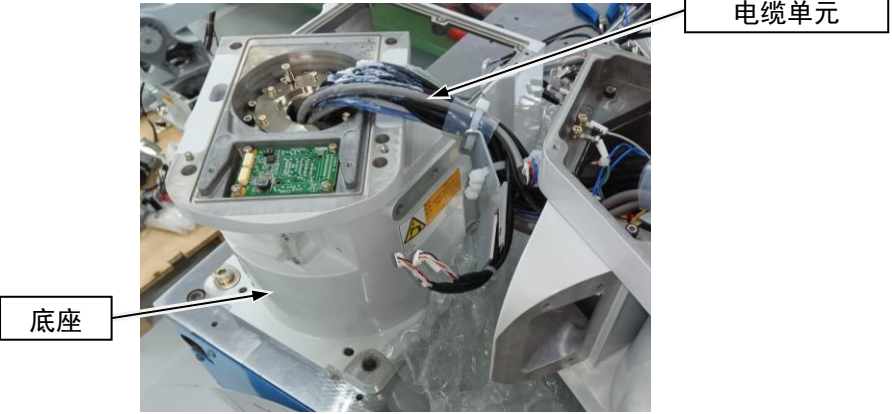
第1关节

J1 减速机的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <a href="#">J1 同步皮带</a> 。   |
| ② | 拆下 <a href="#">LED 外罩</a> 。  |
| ③ | 拆下 <a href="#">第 1 机械臂中心外罩</a> 。   |
| ④ | 拆下 J1 电缆固定板。<br>执行 <a href="#">拆卸陀螺仪板 1</a> 中的步骤 (2) 和 (3)。  |
| ⑤ | 用遮蔽胶带等物体保护电缆单元的连接器的。<br><b>要点</b><br>这可以后续操作过程中避免连接器卡扣断裂以及粘附润滑脂。   |
| ⑥ | 拆卸第 1 机械臂固定螺栓，并将第 1 机械臂从底座上取下。<br><b>A</b> S01: 5-M8x20<br><b>注意</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>当这些螺栓被拆卸后，第 1 至第 4 机械臂将会脱落。这可能导致手指被夹入部件之间、损坏机械手或导致其故障。</li> <li>拆卸第 1 机械臂时请务必非常小心。在另一名工作人员拆卸螺栓的同时，至少需要另外两名工作人员支撑机械手。</li> </ul> |

第1关节

|          |   |
|----------|---|
| <p>⑦</p> | <p>从底座中拉出电缆单元。</p> <p><b>注意</b><br/>拉出电缆时，请从最小的连接器开始依次拉出。</p>  <p>底座</p> <p>电缆单元</p> |
| <p>⑧</p> | <p>拆卸减速机板。</p> <p><b>注意</b><br/>减速机板与减速机之间安装有 O 型环和波形垫圈。请不要丢失。</p> <p>A S02: 16-M4x25<br/>和垫圈</p>   |
| <p>⑨</p> | <p>从底座上拆卸 J1 减速机。</p> <p><b>注意</b><br/>仅拆除黑色螺丝。</p> <p>A S02: 9-M4x35</p>   |

⑩

从 J1 减速机上拆卸皮带轮。

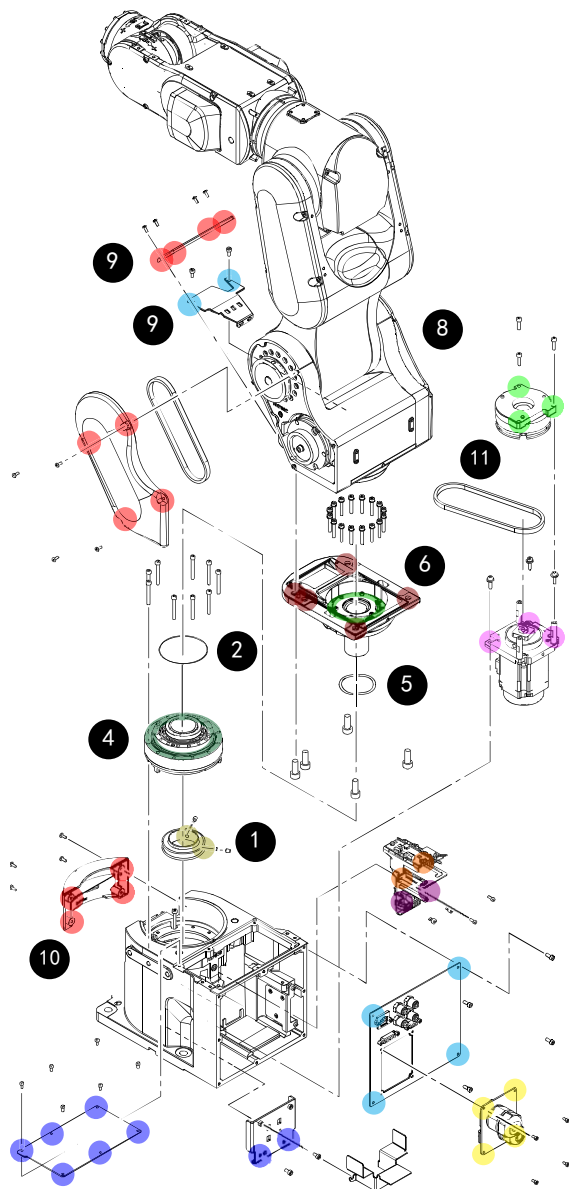
**注意**

其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。请注意不要丢失。

A

S05: 2-M5x6

### J1 减速机的安装



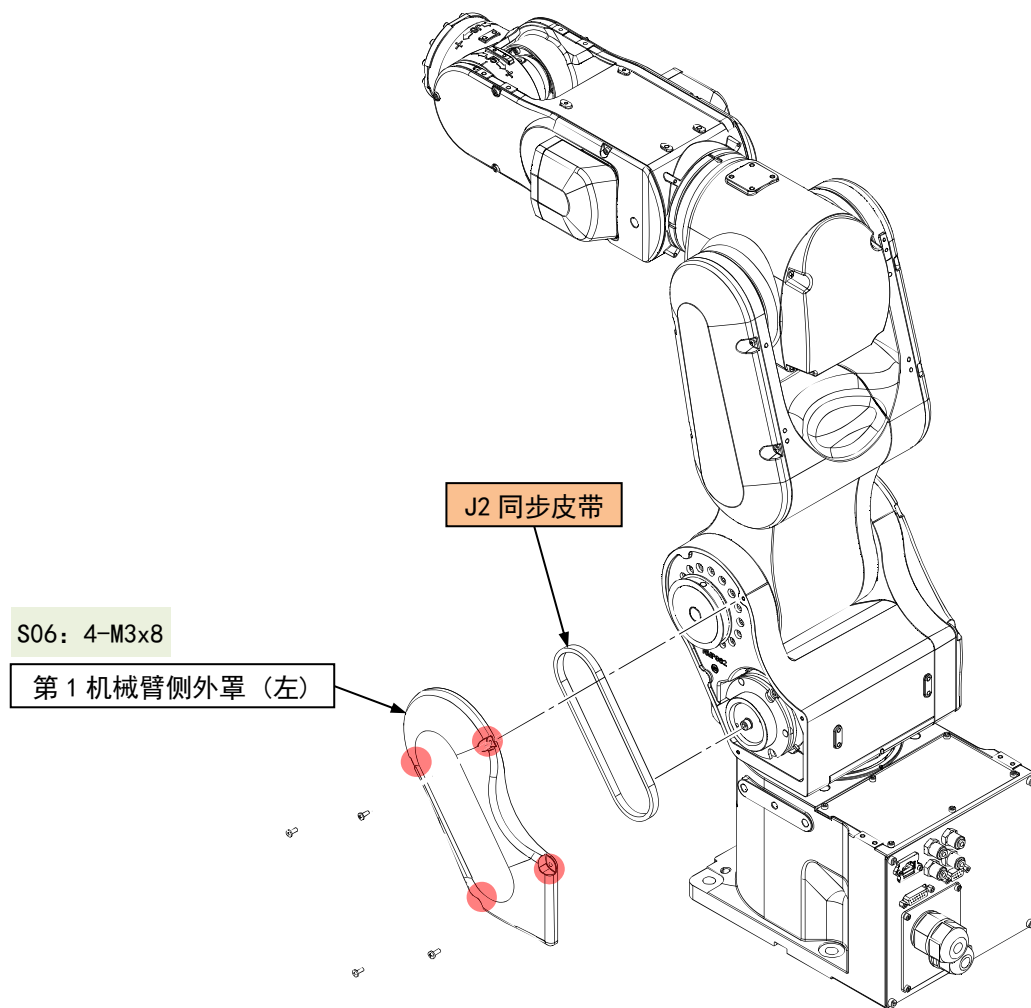
第1关节

|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将皮带轮安装到 J1 减速机上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>将皮带轮插入 J1 减速机的止动位并固定。</li> <li>按照下方所示安装两个螺丝。</li> </ul> <p>第 1 个螺丝：确保螺丝垂直于 J1 减速机的 D 型切面。</p> <p>第 2 个螺丝：在衬套螺纹上薄涂一层 Loctite。将衬套插入皮带轮，并将其固定到 J1 减速机上。</p> <p><b>A</b> S05: 2-M5x6<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |
| <p>2</p> | <p>将 O 型环安装到 J1 减速机上。</p> <p> SK-1A</p> <p><b>注意</b></p> <p>注意不要损坏 O 型环，并将其正确嵌入凹槽。</p>  |
| <p>3</p> | <p>在 J1 减速机的第 1 机械臂侧涂抹润滑脂。</p> <p> SK-1A: 2.0 g</p>   |
| <p>4</p> | <p>将 J1 减速机固定到底座上。</p> <p><b>A</b> S02: 9-M4x35<br/>(5.5 +/- 0.25 N·m)</p>   |
| <p>5</p> | <p>将波形垫圈安装到减速机板上。</p>  |
| <p>6</p> | <p>将减速机板安装到 J1 减速机上。</p> <p><b>A</b> S02: 16-M4x25 和垫圈<br/>(5.5 +/- 0.25 N·m)</p>  |

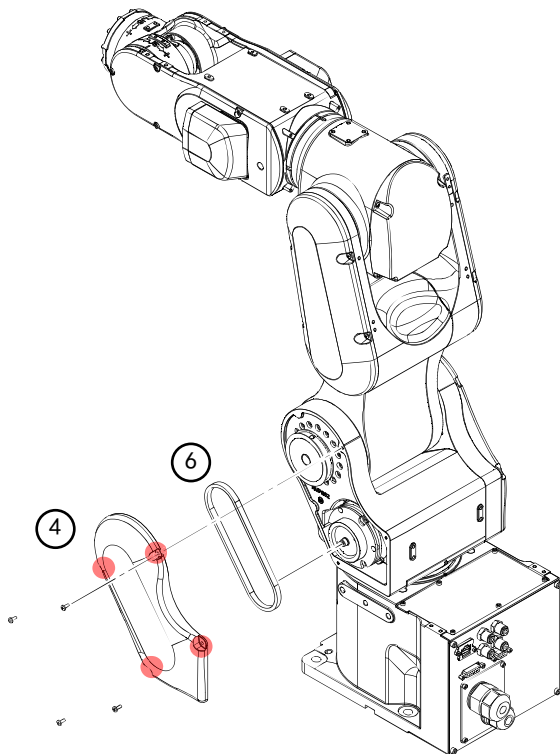
|           |   |
|-----------|---|
| <p>7</p>  | <p>将电缆单元插入底座内部。</p> <p><b>注意</b><br/>将电缆单元插入底座时，请从最大的连接器开始依次插入。</p>          |
| <p>8</p>  | <p>安装第 1 机械臂固定螺栓，并将第 1 机械臂固定到底座上。</p> <p><b>注意</b><br/>安装第 1 机械臂时请务必非常小心。一名工作人员安装螺栓时，应至少由另外两名工作人员支撑机械手。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M8x20<br/>(32.0 +/- 1.6 N·m)</p> |
| <p>9</p>  | <p>安装 J1 电缆固定板。</p> <p>执行<a href="#">安装陀螺仪板 1</a>中的步骤 (4) 和 (5)。</p>  |
| <p>10</p> | <p>安装 <a href="#">LED 外罩</a>。</p>   |
| <p>11</p> | <p>安装 <a href="#">J1 同步皮带</a>。</p>  |

## 2.2 第2关节

### 2.2.1 J2 同步皮带的更换

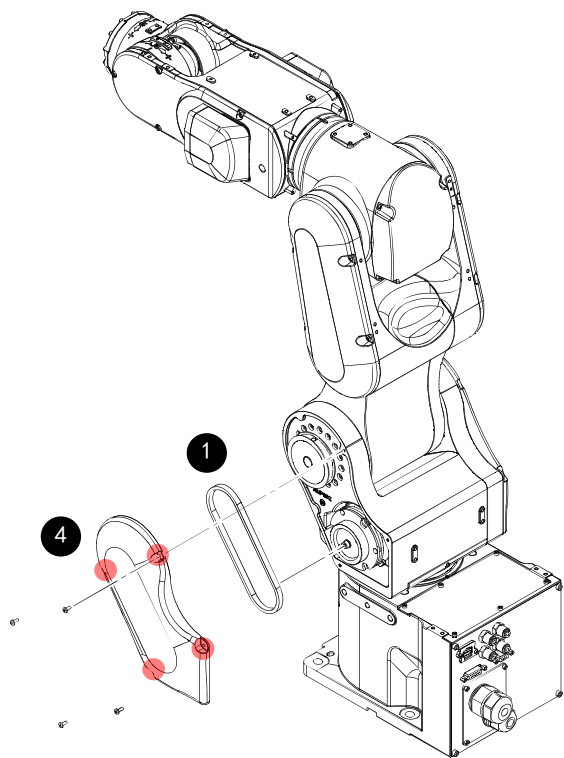


### J2 同步皮带的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 将控制器的电源设为 ON。  |
| ② | 释放 J2 制动器，手动推动并移动第 2 机械臂直至与机械挡块接触，并将其推靠在第 1 机械臂上。<br><b>警告</b><br>当拆下 J2 电机单元时，第 2 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 2 机械臂。   |
| ③ | 将控制器的电源设为 OFF。   |
| ④ | 拆下第 1 机械臂侧外罩 (左)。  |
| ⑤ | 拧松固定 J2 电机单元的螺丝。<br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <b>A</b> S01: 3-M4x20<br/>和垫圈                 </div> <b>警告</b><br>在第 2 机械臂不倾斜的情况下松开螺丝会导致皮带脱落和第 2 机械臂掉落，存在极大的危险。在松开 J2 电机单元螺丝之前，请确保执行步骤 (2) 的操作，并且第 2 机械臂已倾斜。 |
| ⑥ | 拆下 J2 同步皮带。<br><b>要点</b><br>首先从电机皮带轮上取下皮带。   |

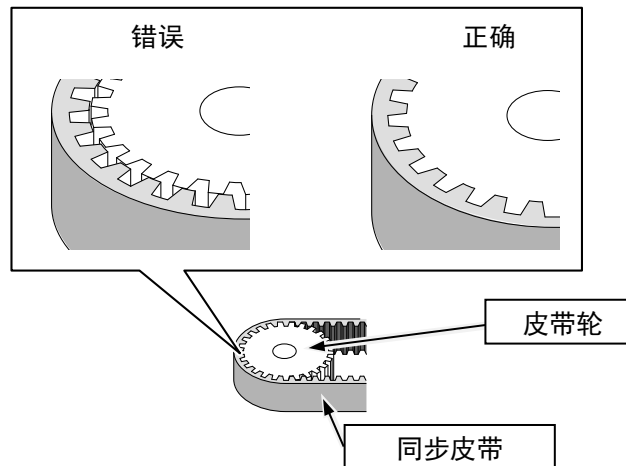
### J2 同步皮带的安装



1 安装 J2 同步皮带。

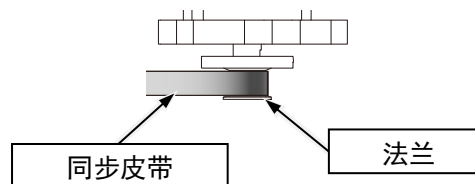
#### 要点

- 首先将皮带放置在减速机皮带轮上。
- 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



#### 注意

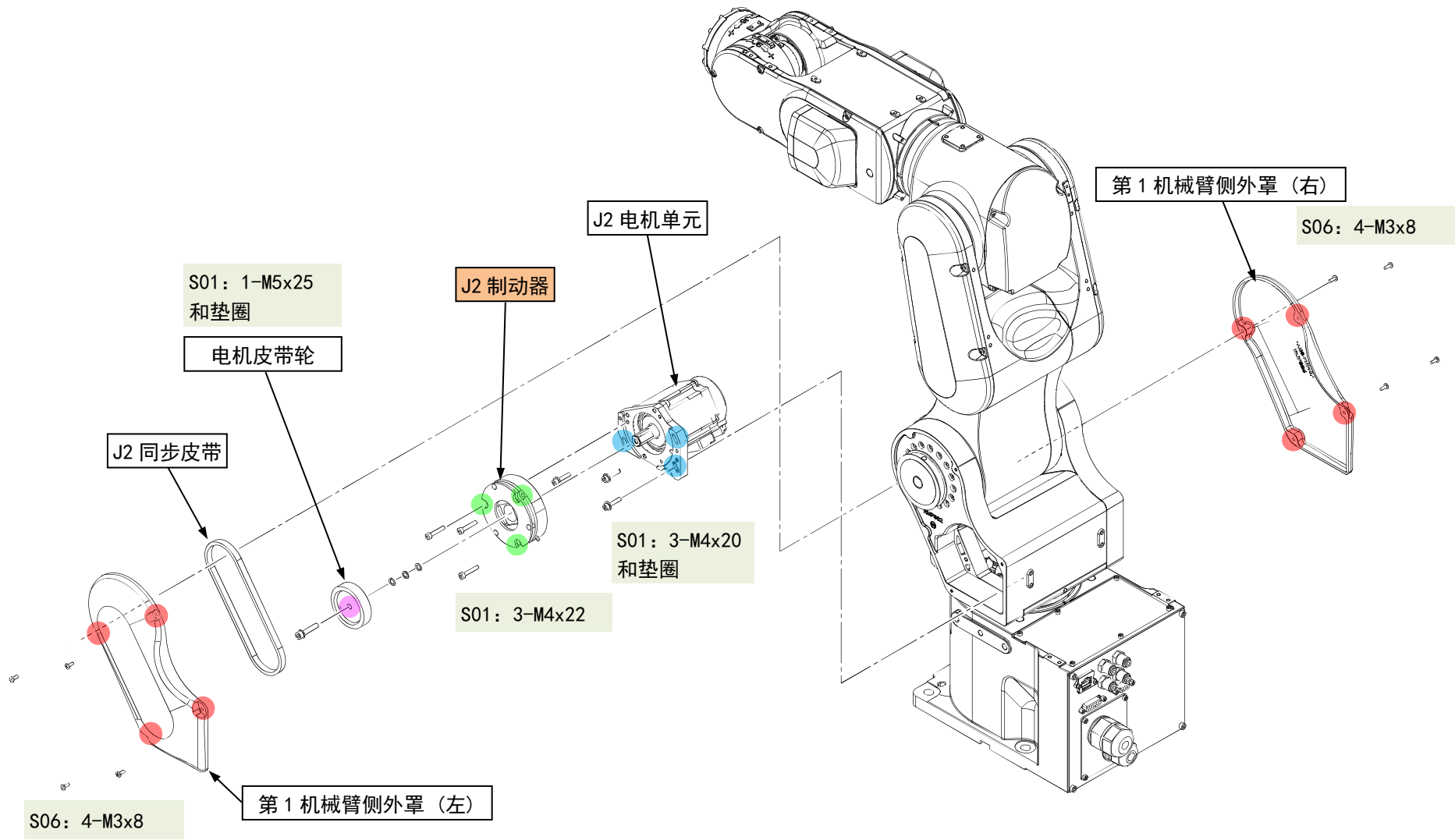
如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

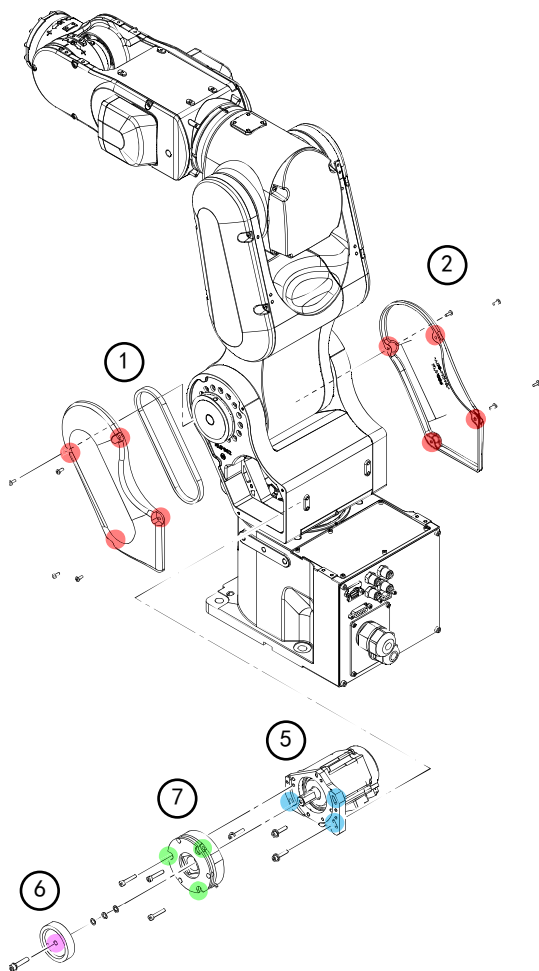
|          |   |
|----------|---|
| <p>2</p> | <p>临时固定 J2 电机单元。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x20<br/>和垫圈</p> <p><b>要点</b><br/>临时紧固的标准是电机单元可以用手移动，并且拉动时不会倾斜。如果太松或太紧，将无法提供适当的皮带张力。</p> |
| <p>3</p> | <p>调整皮带张力。</p> <p><a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a></p>   |
| <p>4</p> | <p>安装<a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a>（左）。</p>   |
| <p>5</p> | <p>装配完成后，对第 2 关节进行原点调整。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>   |

### 2.2.2 J2 制动器的更换



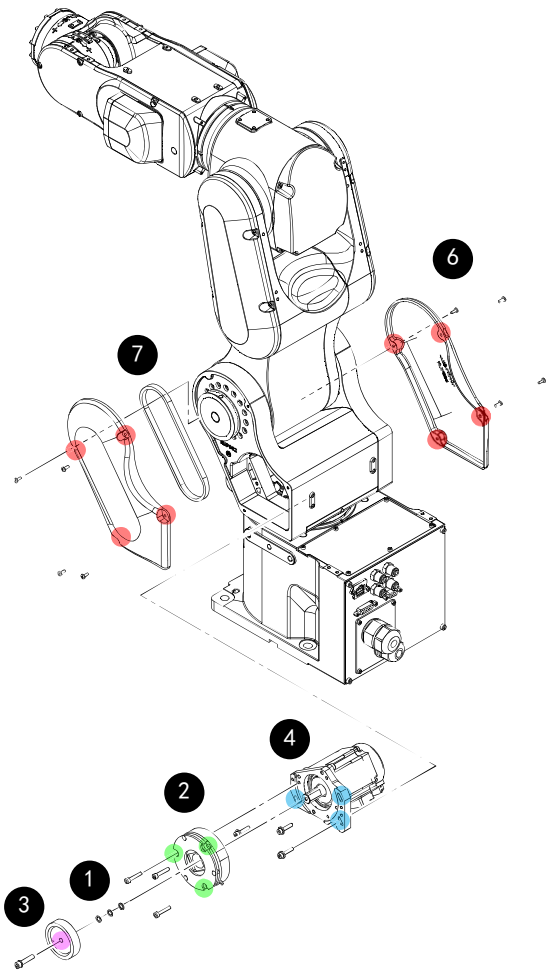
第2关节

### J2 制动器的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <a href="#">J2 同步皮带</a> 。   |
| ② | 拆下 <a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a> (右)。   |
| ③ | 断开 J2 电机连接器 (MP02-1、MS02-1) 和制动器连接器 (BR021)。   |
| ④ | 拆下固定 J2 电机单元的螺丝。<br><b>A</b> S01: 3-M4x20<br>和垫圈   |
| ⑤ | 从第 1 机械臂上拆卸 J2 电机单元。   |
| ⑥ | 从 J2 电机上拆卸电机皮带轮。<br><b>要点</b><br>拆卸螺丝时, 按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。<br><b>注意</b><br>电机皮带轮和电机轴之间插有垫片。请注意不要丢失。<br><b>A</b> S01: 1-M5x25<br>和垫圈 |
| ⑦ | 从 J2 电机上拆卸 J2 制动器。<br><b>A</b> S01: 3-M4x22  |

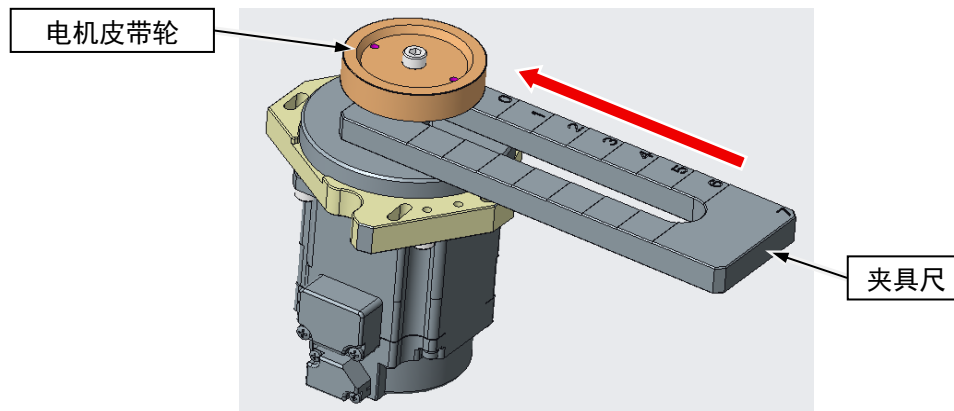
J2 制动器的安装



第2关节

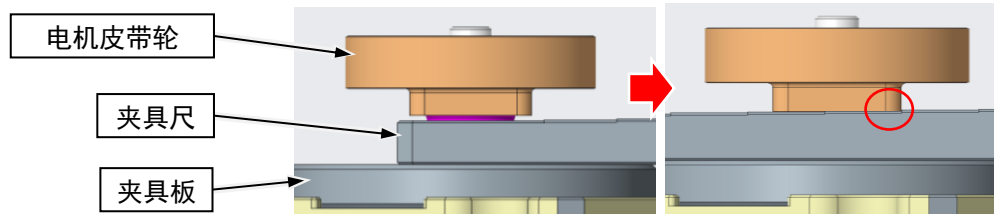
|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将垫片安装到电机皮带轮上。</p> <p><b>要点</b><br/>安装垫片可防止电机皮带轮磨损。使用 J2 垫片调整夹具进行测量，以确定将哪个垫片安装到电机皮带轮上。</p>  |
|          | <p>1. 将夹具垫片安装到电机皮带轮上。</p> <p>2. 按图中所示顺序，将夹具板和夹具尺穿过电机轴，并将其放置在电机板上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将夹具尺标有 0 刻度的一端穿过轴。</li> <li>• 将夹具尺水平放置在夹具板上，并确保接触良好。</li> </ul> |
|          | <p>3. 用夹具螺丝将电机皮带轮固定到轴上。</p> <p><b>要点</b><br/>拧紧夹具螺丝直至其接触电机轴。</p> <div data-bbox="1232 734 2038 1404" style="text-align: right;"> </div>   |

4. 将夹具尺向轴方向滑动，直至其与电机皮带轮接触。



**要点**

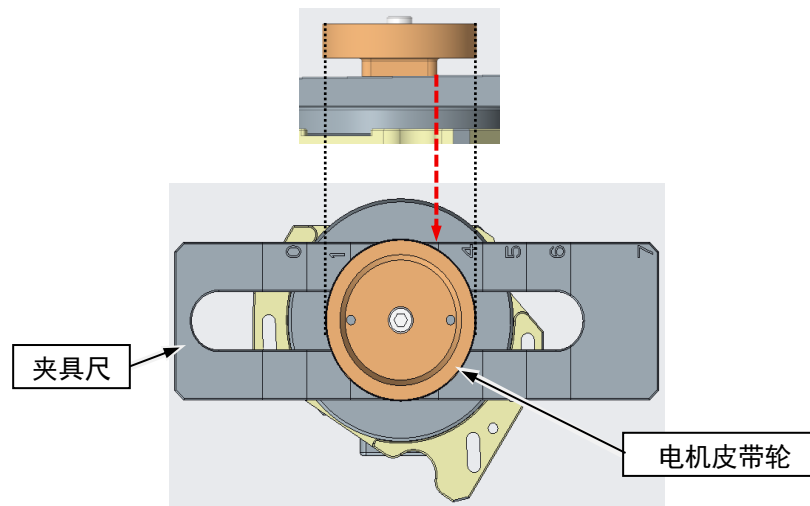
夹具尺有一系列阶梯面，滑动时这些阶梯面会与电机皮带轮接触。接触点处的尺刻度读数决定了应安装到电机皮带轮上的垫片型号。



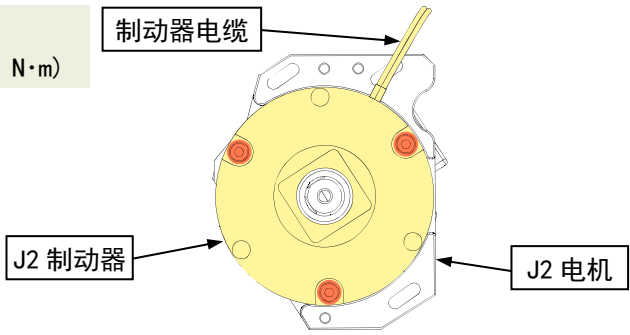
5. 从正上方读取夹具尺刻度。

**要点**

在下图所示情况下，夹具尺刻度为 4，应使用垫片“SIM, ADJUST, M5, t06, N054 (1961536)”。

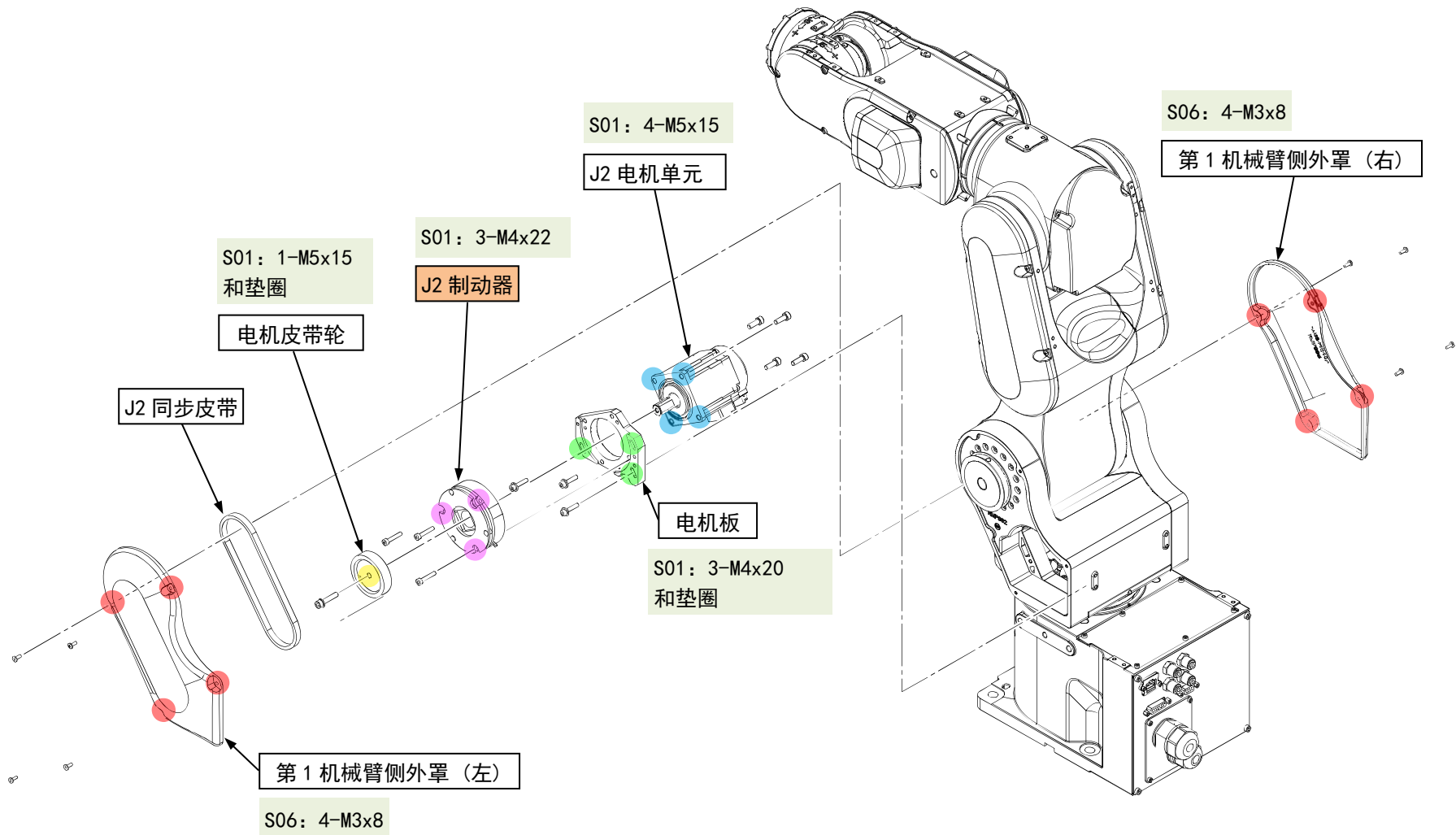


| 夹具尺刻度 | 要使用的垫片   |
|-------|--|
| 0     | 过程错误 (请联系供应商)  |
| 1     | SIM, ADJUST, M5, t06, N054 (1961536) *2  |
| 2     | SIM, ADJUST, M5, t04, N054 (1961522) *1<br>SIM, ADJUST, M5, t06, N054 (1961536) *1 |
| 3     | SIM, ADJUST, M5, t02, N054 (1961521) *1<br>SIM, ADJUST, M5, t06, N054 (1961536) *1 |
| 4     | SIM, ADJUST, M5, t06, N054 (1961536) *1  |
| 5     | SIM, ADJUST, M5, t04, N054 (1961522) *1  |
| 6     | SIM, ADJUST, M5, t02, N054 (1961521) *1  |
| 7     | 过程错误 (请联系供应商)  |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>6. 拆卸夹具螺丝，并从 J2 电机上取下电机皮带轮和夹具。</p> <p>7. 将指定的垫片安装到电机皮带轮上。</p>   |
| <p><b>2</b></p> | <p>将 J2 制动器安装到 J2 电机上。</p> <p><b>注意</b><br/>按图中所示方向，将 J2 制动器安装到 J2 电机上。</p> <div data-bbox="891 480 1742 815"> <p><b>A</b> S01: 3-M4x22<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  </div>   |
| <p><b>3</b></p> | <p>将电机皮带轮安装到 J2 电机上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保垫片已安装到电机皮带轮上。</li> <li>• 将电机皮带轮与制动盘对齐，然后将其安装到电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。</li> <li>• 在螺丝上涂抹 Loctite 243。</li> <li>• 拧紧螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。</li> <li>• 拧紧螺丝后，静置约 15 分钟，使 Loctite 干燥。</li> </ul> <div data-bbox="891 1257 1265 1337"> <p><b>A</b> S01: 1-M5x25 和垫圈<br/>(8.0 +/- 0.4 N·m)</p> </div> |

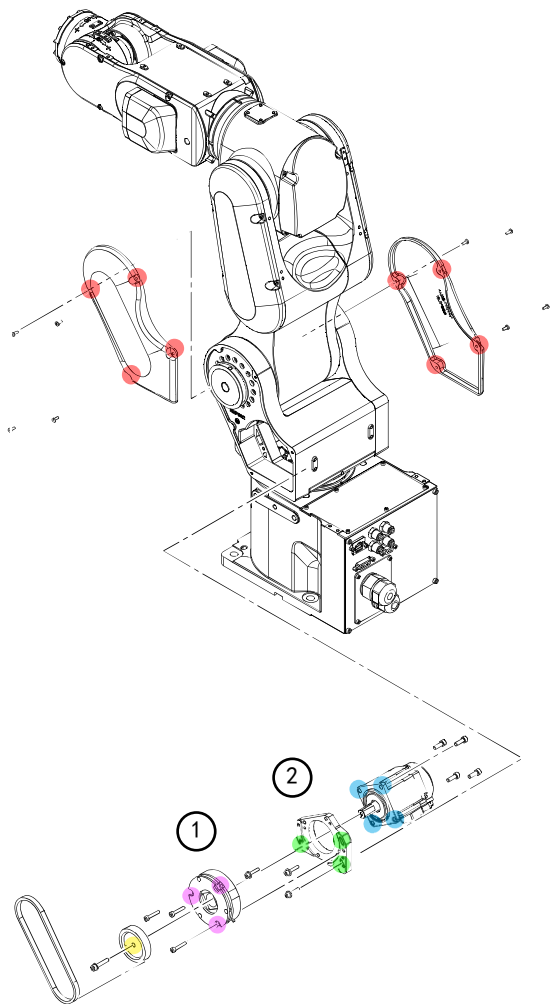
|          |   |
|----------|---|
| <p>4</p> | <p>将 J2 电机单元安装到第 1 机械臂上。</p> <p><b>要点</b><br/>按照以下步骤将 J2 电机单元固定到第 1 机械臂上。</p>   |
| <p>5</p> | <p>连接 J2 电机连接器 (CN121、CN321) 和制动器连接器 (CN420)。</p>  |
| <p>6</p> | <p>安装 <a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a> (右)。</p>   |
| <p>7</p> | <p>安装 <a href="#">J2 同步皮带</a>。</p>  |

### 2.2.3 J2 电机的更换



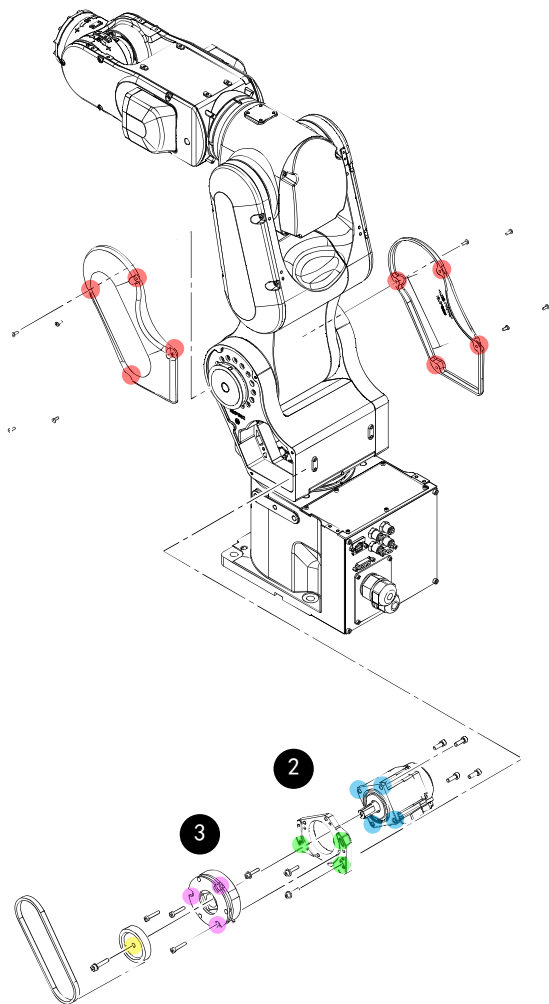
第2关节

### J2 电机的拆卸



|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| ① | 拆下 <u>J2 制动器</u> 。                   |
| ② | 从 J2 电机上拆卸电机板。<br><br>A S01: 4-M5x15 |

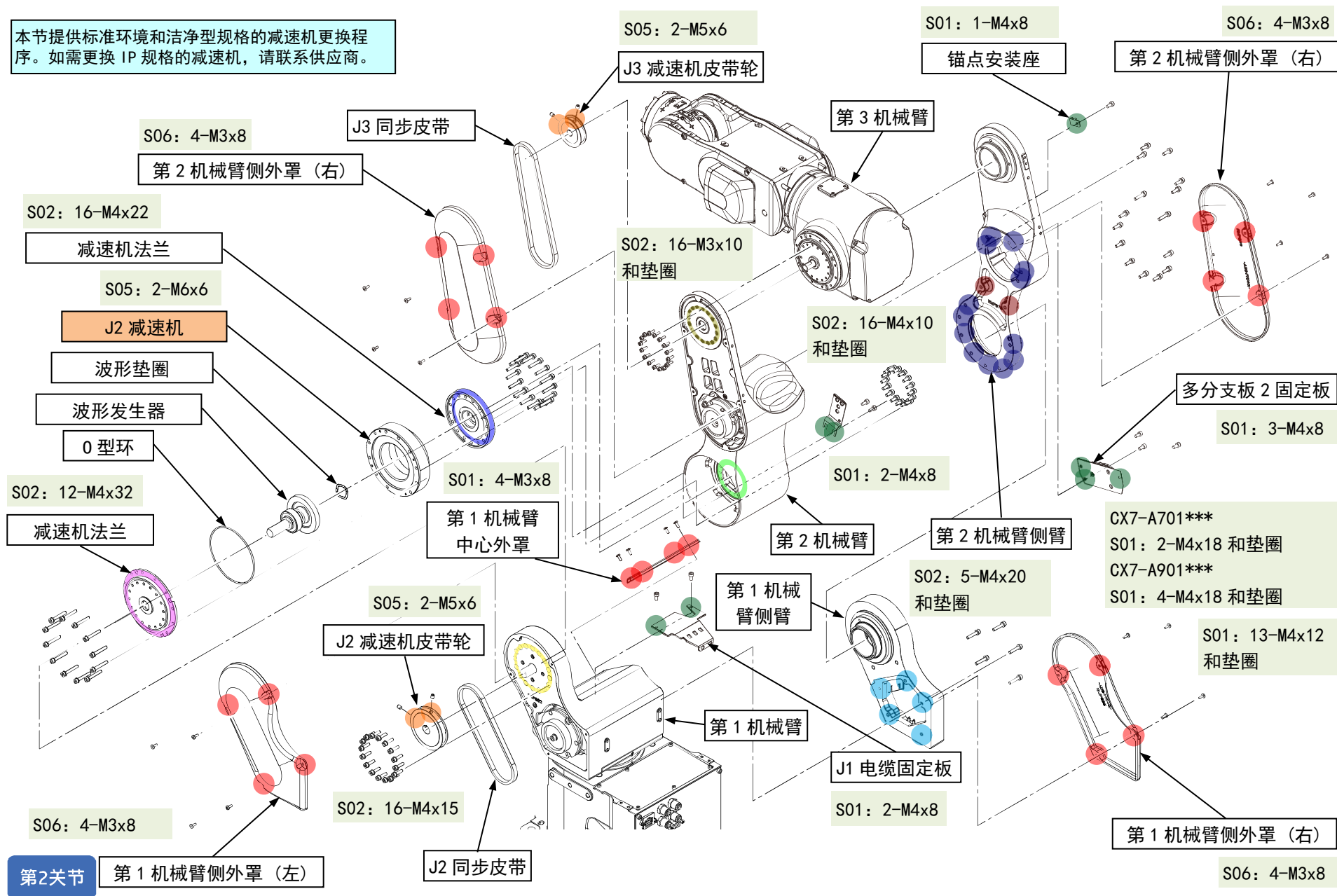
### J2 电机的安装



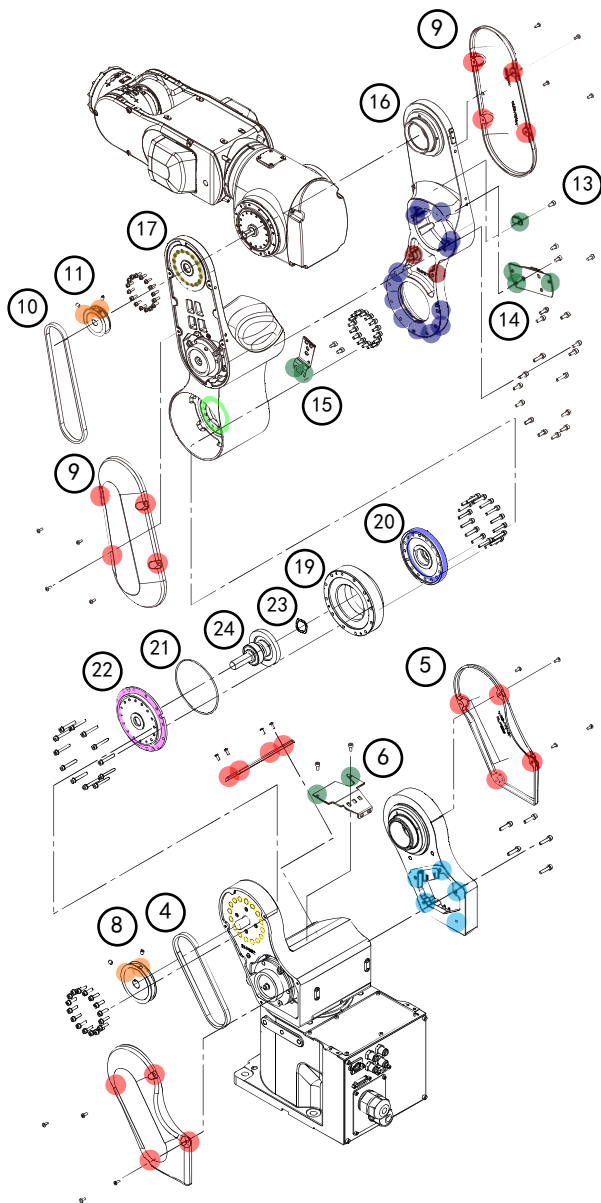
|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将连接器标签贴附于 J2 电机上。<br/> <b>要点</b><br/>                 新的电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。</p>  |
| <p>2</p> | <p>将电机板安装到 J2 电机上。<br/> <b>要点</b><br/>                 按图中所示方向，将电机板安装到 J2 电机上。</p> <div data-bbox="896 478 1209 566" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p>A S01: 4-M5x15<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> </div> <div data-bbox="1142 478 1836 877" style="text-align: center;"> </div> |
| <p>3</p> | <p>安装 <u>J2 制动器</u>。</p>   |

### 2.2.4 J2 减速机的更换

本节提供标准环境和洁净型规格的减速机更换程序。如需更换 IP 规格的减速机，请联系供应商。

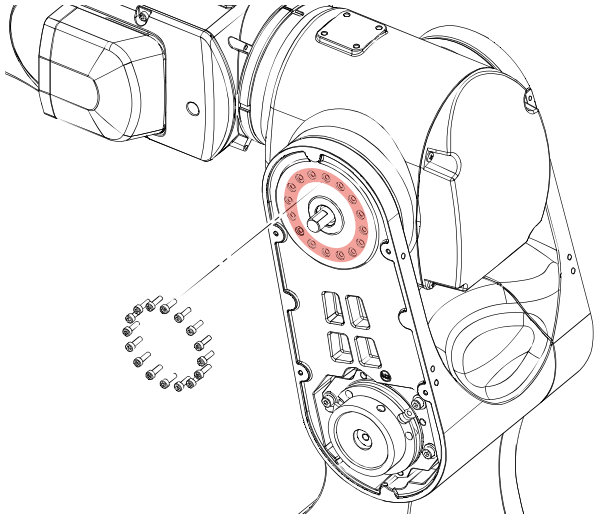


## J2 减速机的拆卸



## 第2关节

|   |   |
|---|---|
|   | <p>&lt;准备&gt;<br/>         准备一个工作台，用于放置从机械手中拆下的机械臂。<br/>         工作台的规格参考<br/>         宽度 x 深度：1.0 x 1.0 m<br/>         高度：距机械手底部 300 mm 至 500 mm<br/>         承载能力：20 kg</p> |
| ① | 将控制器的电源设为 ON。   |
| ② | <p>释放 J2 制动器，手动推动并移动第 2 机械臂直至与机械挡块接触，并将其推靠在第 1 机械臂上。</p> <p><b>注意</b><br/>         当拆下 J2 电机单元时，第 2 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 2 机械臂。</p>   |
| ③ | 将控制器的电源设为 OFF。  |
| ④ | 拆下 <a href="#">J2 同步皮带</a> 。  |
| ⑤ | 拆下 <a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a> (右)。  |
| ⑥ | <p>拆下 J1 电缆固定板。</p> <p>执行<a href="#">拆卸陀螺仪板 1</a>中的步骤 (2) 和 (3)。</p>  |
| ⑦ | <p>拆卸将第 1 机械臂侧臂固定到第 1 机械臂的螺丝。</p> <p><b>A</b> S02: 5-M4x20<br/>和垫圈</p>  |
| ⑧ | <p>拆下 J2 减速机皮带轮。</p> <p><b>A</b> S05: 2-M5x6</p>  |

|   |  |
|---|--|
| ⑨ | 拆下第 2 机械臂侧外罩。  |
| ⑩ | 拆下 J3 同步皮带。  |
| ⑪ | 拆下 J3 减速机皮带轮。<br><span style="color: red;">A</span> S05: 2-M5x6  |
| ⑫ | 拆卸连接第 2 机械臂与第 3 机械臂的螺丝。<br><span style="color: red;">A</span> S02: 16-M3x10<br>和垫圈<br> |
| ⑬ | 拆卸第 2 机械臂侧臂的锚点安装座。<br><span style="color: red;">A</span> S01: 1-M4x8   |

第2关节

|   |   |
|---|---|
| ⑭ | <p>拆下多分支板 2 固定板。</p> <p><b>注意</b></p> <p>连接器仍与板连接。拆卸时请勿用力拉扯板。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x8</p>   |
| ⑮ | <p>从 J2 减速机法兰上拆下板。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8</p>  |
| ⑯ | <p>拆下第 2 机械臂侧臂。</p> <p><b>警告</b></p> <p>当这些螺栓被拆卸后，第 2、3、4、5、6 机械臂（末端）将会脱落。有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在拆下机械臂时要非常小心。在另一名工作人员拆卸螺栓的同时，至少需要另外两名工作人员支撑机械手。</p> <p><b>注意</b></p> <p>机械臂通过内部电缆连接。将已拆下的机械臂放置在工作台上，以免对电缆施加负载。对电缆施加负载可能导致电缆断开。</p> <p><b>A</b> S01: 13-M4x12<br/>和垫圈</p> <p><b>B</b> CX7-A701***<br/>S01: 2-M4x18 和垫圈<br/>CX7-A901***<br/>S01: 4-M4x18 和垫圈</p> |

|           |   |
|-----------|---|
| <p>①7</p> | <p>拆下第 2 机械臂。<br/> <b>注意</b><br/>                 附着在波形发生器固定板上的 O 型环可能会粘在第 2 机械臂上。请注意不要丢失。<br/> <b>A</b> S02: 16-M4x10<br/>                 和垫圈</p> |
| <p>①8</p> | <p>拆卸将减速机固定到第 2 机械臂上的螺丝。<br/> <b>A</b> S02: 16-M4x15<br/>                 和垫圈</p>   |
| <p>①9</p> | <p>从第 2 机械臂上拆卸减速机。</p>  |
| <p>②0</p> | <p>从 J2 减速机上拆卸减速机法兰（内侧）。<br/> <b>A</b> S02: 16-M4x22<br/>                 和垫圈</p>   |
| <p>②1</p> | <p>从 J2 减速机上拆卸 O 型环。</p>  |
| <p>②2</p> | <p>从 J2 减速机上拆卸减速机法兰（外侧）。<br/> <b>A</b> S02: 12-M4x32</p>  |
| <p>②3</p> | <p>拆下波形垫圈。<br/> <b>注意</b><br/>                 波形垫圈将再次使用。在操作时请注意不要丢失。<br/> <b>要点</b><br/>                 该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。</p>                 |

第2关节

24

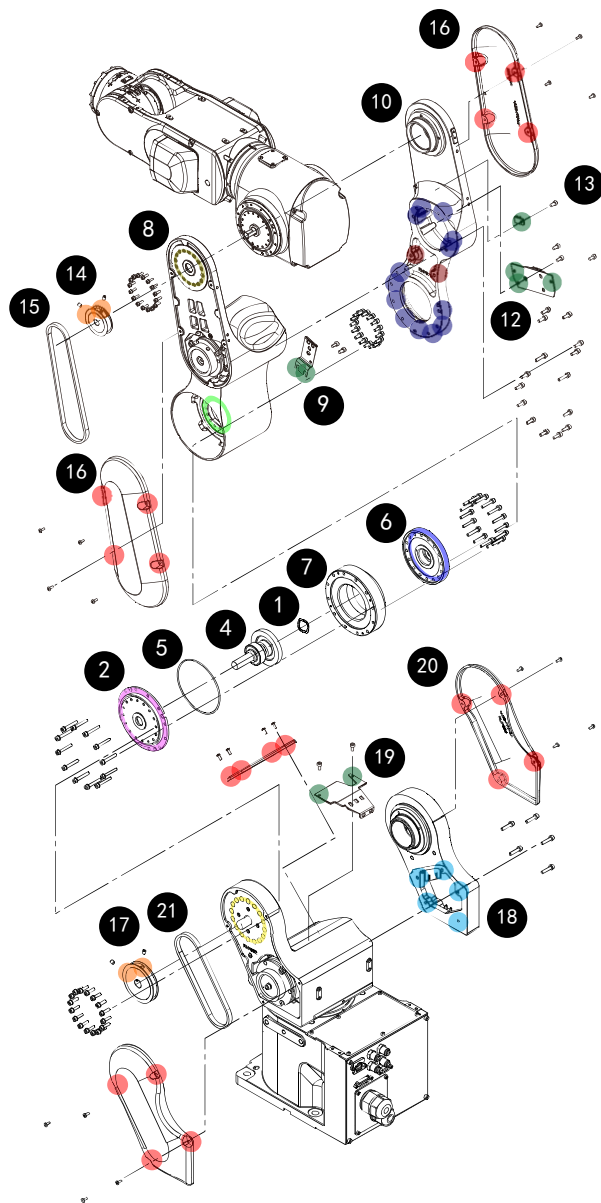
拆下波形发生器单元。

**要点**

将内置波形发生器单元的减速机倒置。

用塑料锤轻轻敲打中心轴附近，拆下波形发生器单元。

J2 减速机的安装



|   |   |
|---|---|
| 1 | 将波形垫圈安装到减速机法兰中。   |
| 2 | 将减速机法兰（外侧）安装到 J2 减速机上。<br>A S02: 12-M4x32<br>(5.5 +/- 0.25 N·m)   |
| 3 | 在减速机柔性花键内部涂抹润滑脂。<br>SK-1A: 30 g   |
| 4 | 安装波形发生器单元。<br><b>要点</b><br>安装时，使柔性花键与波形发生器长边对齐。 <div style="text-align: center;"> <p>长边</p> <p>短边</p> <p>减速机</p> </div>   |
| 5 | 将 O 型环安装到 J2 减速机上。<br><b>要点</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>在 O 型环上涂抹少量润滑脂 (SK-1A) 可使其附着在机械臂上，便于后续工作。</li> <li>将 O 型环牢固地插入凹槽中。</li> <li>如果 O 型环已拉伸、损坏或老化，应进行更换。</li> </ul> |

第2关节

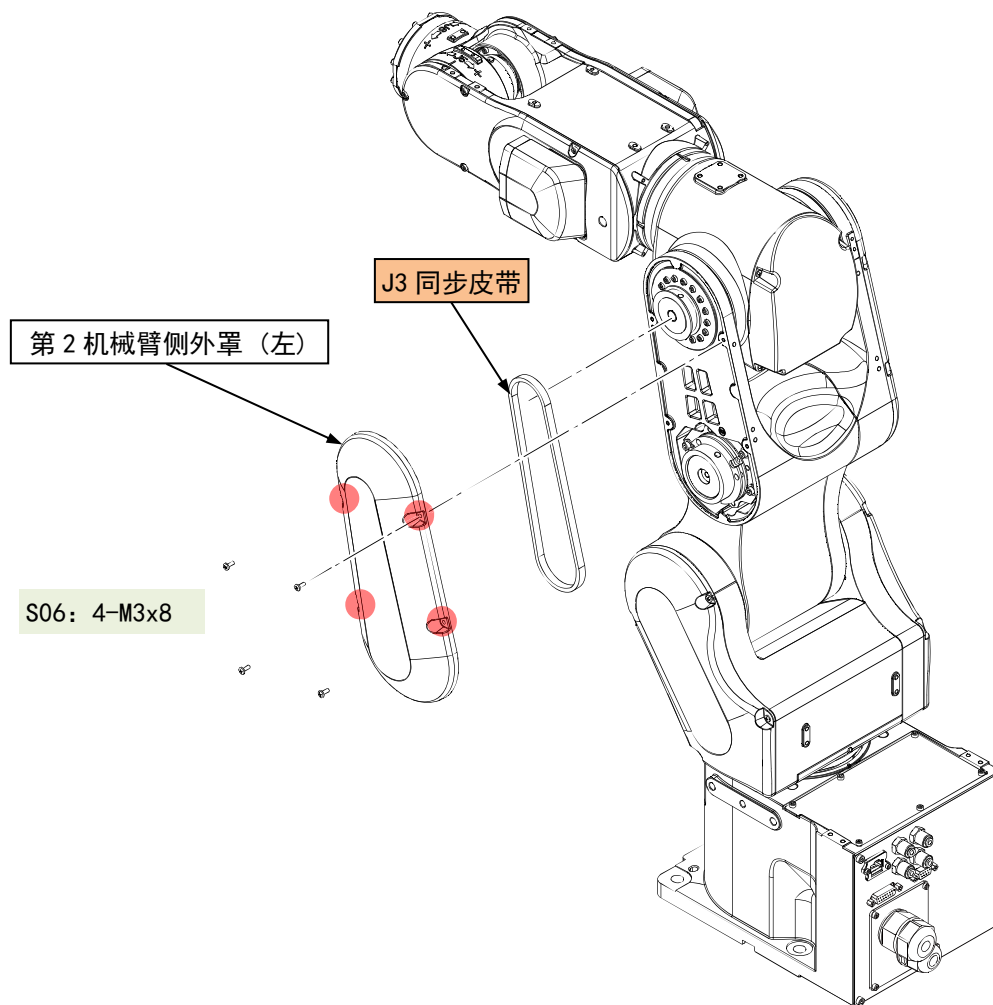
|          |   |
|----------|---|
| <p>6</p> | <p>将减速机法兰（内侧）安装到 J2 减速机上。</p> <p><b>A</b> S02: 16-M4x22 和垫圈<br/>(5.5 +/- 0.25 N·m)</p>  |
| <p>7</p> | <p>将 J2 减速机固定到第 2 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S01: 16-M4x10 和垫圈<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>   |
| <p>8</p> | <p>将第 2 机械臂安装到第 1 机械臂上。</p> <p><b>注意</b></p> <p>至少需要两名工作人员执行此工作。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。</p> <p>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。</p> <p><b>A</b> S02: 16-M4x15 和垫圈<br/>(5.5 +/- 0.25 N·m)</p> |
| <p>9</p> | <p>将板固定到减速机法兰上。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>   |

|           |   |
|-----------|---|
| <p>10</p> | <p>安装第 2 机械臂侧臂。</p> <p><b>要点</b></p> <p>需抬起第 2、3、4、5、6 机械臂（末端）进行安装。</p> <p><b>A</b> S01: 13-M4x12 和垫圈<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> <p><b>B</b> CX7-A701***<br/>S01: 2-M4x18 和垫圈 (4.0 +/- 0.2 N·m)<br/>CX7-A901***<br/>S01: 4-M4x18 和垫圈 (4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |
| <p>11</p> | <p>插入连接第 2 机械臂与第 3 机械臂的螺丝。</p> <p><b>A</b> S02: 16-M3x10 和垫圈<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>12</p> | <p>安装多分支板 2 固定板。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  |
| <p>13</p> | <p>安装第 2 机械臂侧臂的锚点安装座。</p> <p><b>A</b> S01: 1-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>   |
| <p>14</p> | <p>安装 J3 减速机皮带轮。</p> <p><b>A</b> S05: 2-M5x6<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  |
| <p>15</p> | <p>安装 <a href="#">J3 同步皮带</a>。</p>  |
| <p>16</p> | <p>安装 <a href="#">第 2 机械臂侧外罩</a>。</p>   |

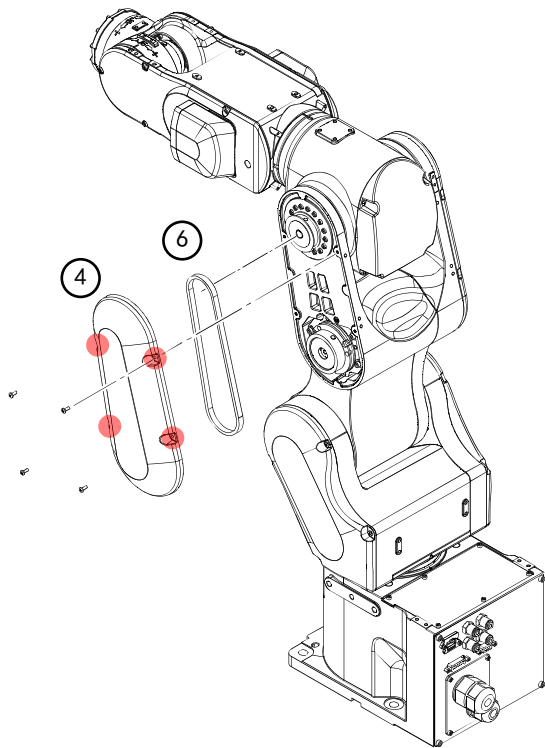
|           |   |
|-----------|---|
| <p>17</p> | <p>安装 J2 减速机皮带轮。</p> <p><b>A</b> S05: 2-M5x6<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>          |
| <p>18</p> | <p>在第 1 机械臂侧臂中插入螺丝。</p> <p><b>A</b> S02: 5-M4x20 和垫圈<br/>(5.5 +/- 0.25 N·m)</p> |
| <p>19</p> | <p>安装 J1 电缆固定板。<br/>执行<a href="#">安装陀螺仪板 1</a>中的步骤 (4) 和 (5)。</p>               |
| <p>20</p> | <p>安装<a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a> (右)。</p>  |
| <p>21</p> | <p>安装 <a href="#">J2 同步皮带</a>。</p>  |
| <p>22</p> | <p>装配完成后，对第 2 和第 3 关节进行原点调整。<br/><a href="#">3.2 原点调整</a></p>                   |

## 2.3 第3关节

### 2.3.1 J3 同步皮带的更换

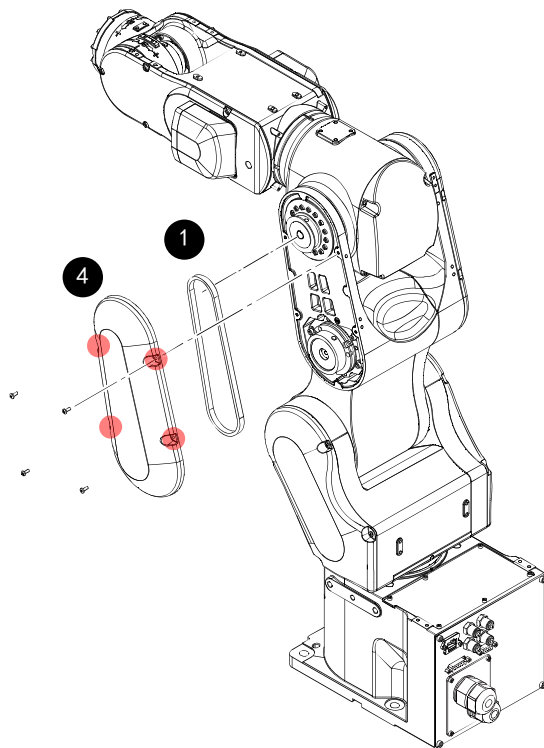


## J3 同步皮带的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 将控制器的电源设为 ON。  |
| ② | <p>释放 J3 制动器，手动推动并移动第 3 机械臂，使其靠拢第 2 机械臂。</p> <p><b>要点</b><br/>此时应在机械臂之间放置缓冲物，以防止损坏。</p> <p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当拆下 J3 电机单元时，第 3 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 3 机械臂。</li> <li>有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在操作过程中请小心。</li> </ul> |
| ③ | 将控制器的电源设为 OFF。   |
| ④ | 拆下 <a href="#">第 2 机械臂侧外罩</a> (左)。   |
| ⑤ | <p>拧松固定 J3 电机单元的螺丝。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x20<br/>和垫圈</p> <p><b>警告</b><br/>在第 3 机械臂不倾斜的情况下松开螺丝会导致皮带脱落和第 3 机械臂掉落，存在极大的危险。在松开 J3 电机组螺丝之前，请确保第 3 机械臂处于倾斜状态。</p>  |
| ⑥ | <p>拆下 J3 同步皮带。</p> <p><b>要点</b><br/>首先从电机皮带轮上取下同步皮带，然后将其从减速机皮带轮上取下。</p>  |

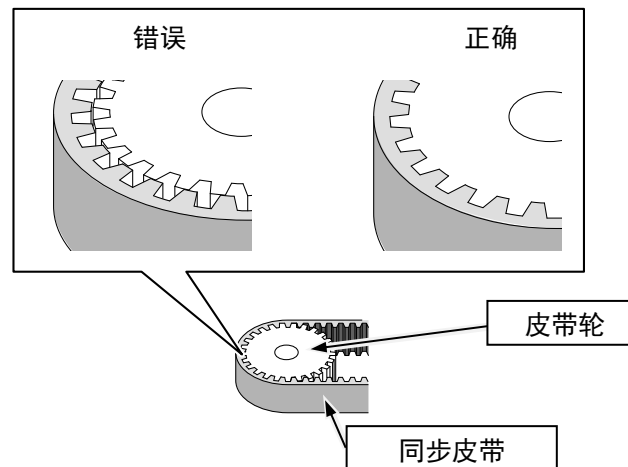
### J3 同步皮带的安装



#### 1 安装 J3 同步皮带。

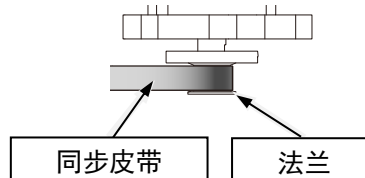
##### 要点

- 首先将皮带放置在减速机皮带轮上。
- 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



##### 注意

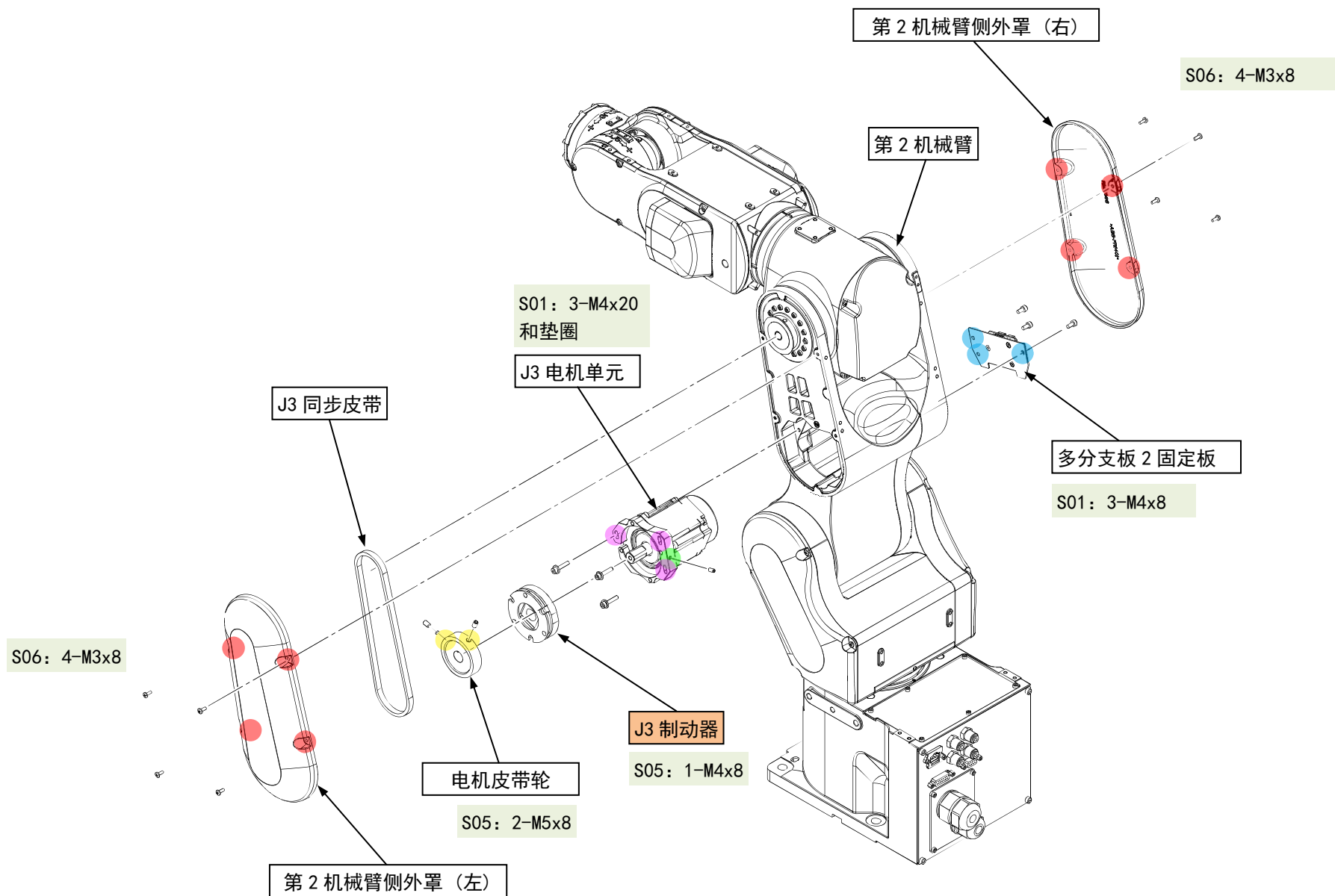
如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

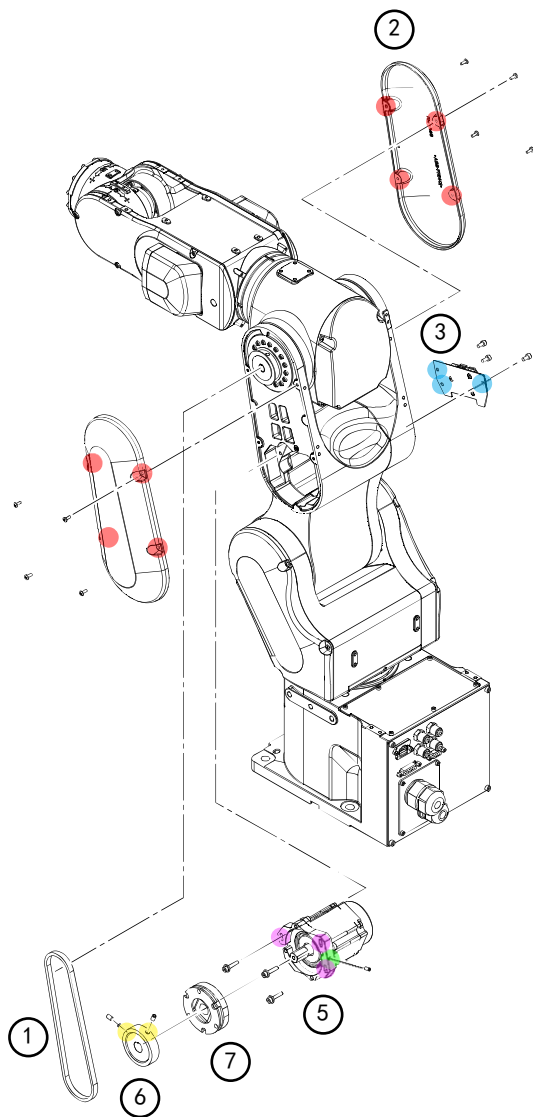
|          |   |
|----------|---|
| <p>2</p> | <p>临时固定 J3 电机单元。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x20<br/>和垫圈</p> <p><b>要点</b><br/>临时紧固的标准是电机单元可以用手移动，并且拉动时不会倾斜。如果太松或太紧，将无法提供适当的皮带张力。</p> |
| <p>3</p> | <p>调整皮带张力。</p> <p><a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a></p>   |
| <p>4</p> | <p>安装<a href="#">第 2 机械臂侧外罩</a>（左）。</p>   |
| <p>5</p> | <p>装配完成后，对第 3 关节进行原点调整。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>   |

### 2.3.2 J3 制动器的更换



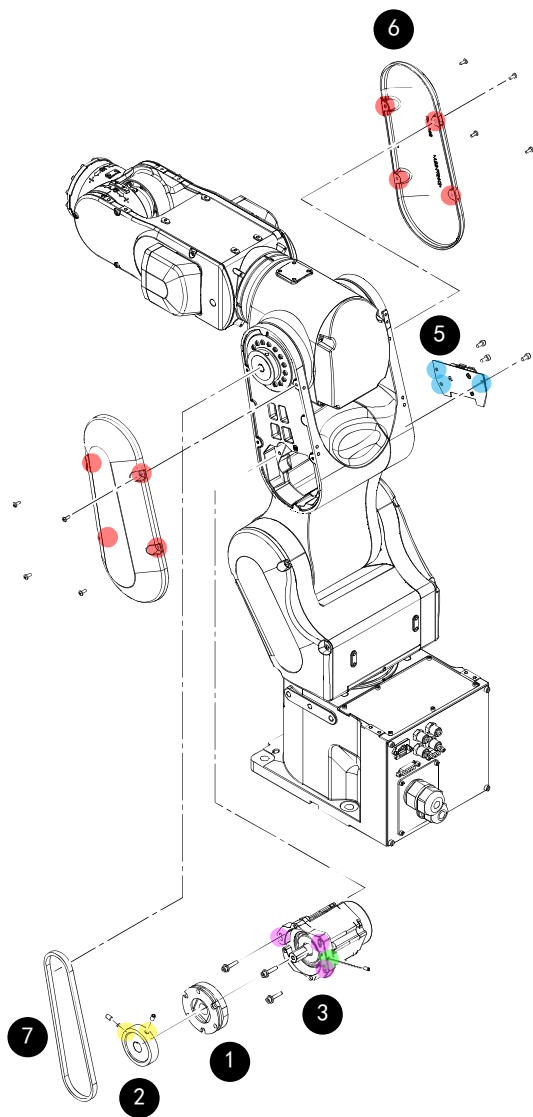
### 第3关节

### J3 制动器的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <b>J3 同步皮带</b> 。  |
| ② | 拆下 <b>第 2 机械臂侧外罩</b> (右)。  |
| ③ | 从第 2 机械臂上拆卸多分支板 2 固定板。<br><b>注意</b><br>连接器仍与板连接。拆卸时请勿用力拉扯板。<br>A S01: 3-M4x8 |
| ④ | 断开 J3 电机连接器 (MS03-1、MP03-1) 和制动器连接器 (BR031)。                                 |
| ⑤ | 从第 2 机械臂上拆下 J3 电机单元。<br>A S01: 3-M4x20<br>和垫圈                                |
| ⑥ | 从 J3 电机上拆卸电机皮带轮。<br><b>注意</b><br>其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。请注意不要丢失。<br>A S05: 2-M5x8    |
| ⑦ | 从 J3 电机上拆卸 J3 制动器。<br>A S05: 1-M4x8  |

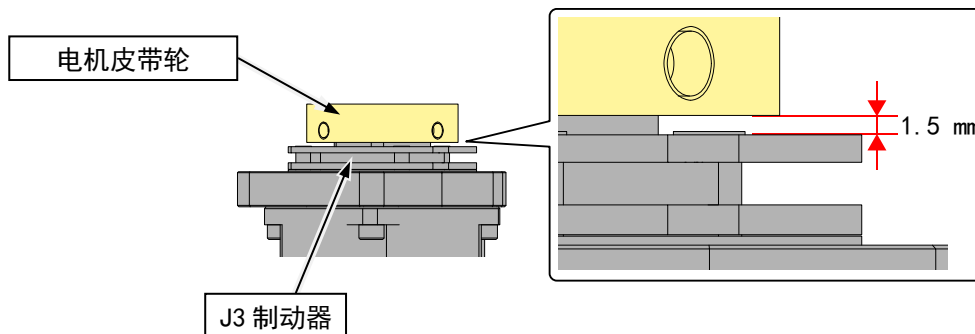
J3 制动器的安装



|  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b></p> <p>将 J3 制动器安装到 J3 电机上。</p> <p><b>要点</b></p> <p>按图中所示方向，将 J3 制动器安装到 J3 电机上。</p> <p><b>A</b> S05: 1-M4x8<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>   |  |
| <p><b>2</b></p> <p>将电机皮带轮安装到 J3 电机上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>按照下方所示安装两个螺丝。</li> <li>第 1 个螺丝：确保螺丝垂直于电机轴的 D 型切面。</li> <li>第 2 个螺丝：将衬套插入皮带轮，并将其固定到 J3 电机上。</li> </ul> <p><b>A</b> S05: 2-M5x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |  |

第3关节

- 固定电机皮带轮，使其与制动器之间的间隙为 1.5 mm。

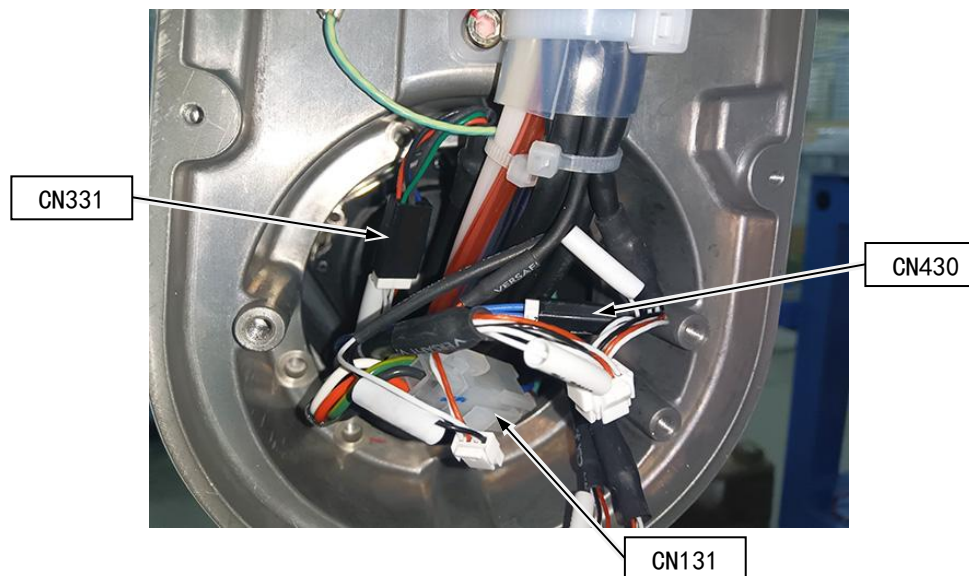


- 3 将 J3 电机单元插入第 2 机械臂。

**要点**

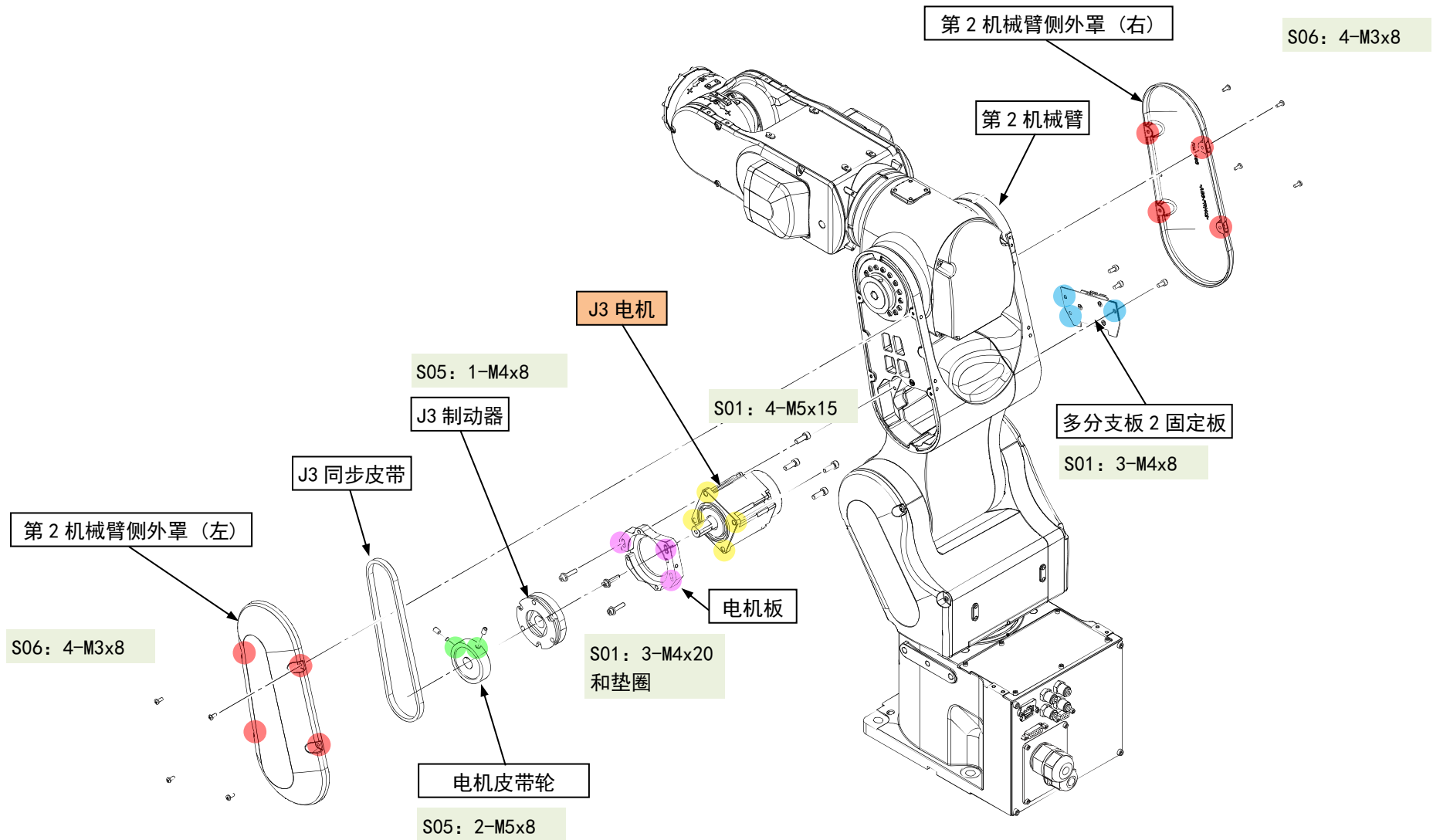
在此阶段，请勿将电机单元固定到第 2 机械臂上。

- 4 连接 J3 电机连接器 (CN331、CN131) 和制动器连接器 (CN430)。

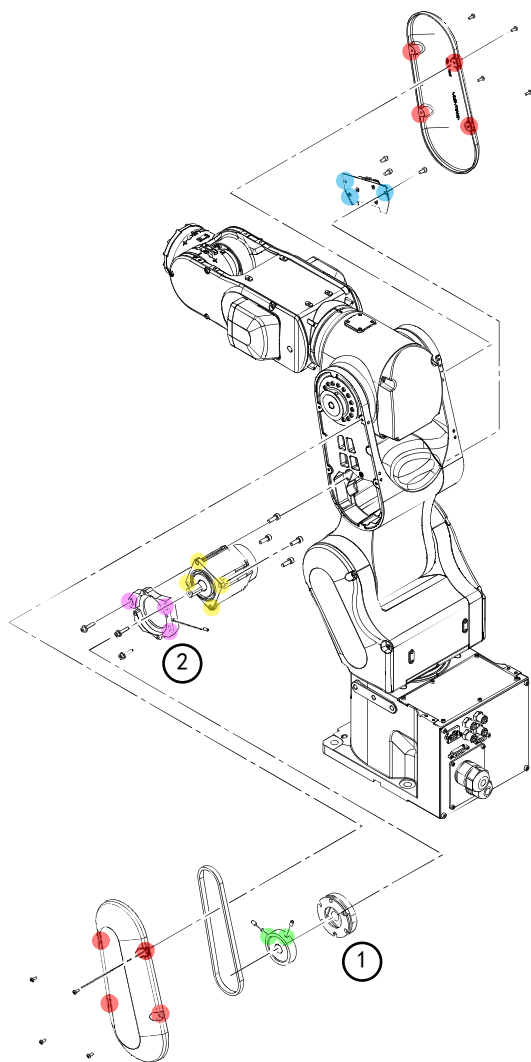


|   |  |
|---|--|
| 5 | <p>将多分支板 2 固定板固定到第 2 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> <p><b>注意</b><br/>小心不要将连接到板的电缆夹在固定板和机械臂之间。</p> |
| 6 | <p>安装 <a href="#">第 2 机械臂侧外罩</a> (右)。</p>  |
| 7 | <p>安装 <a href="#">J3 同步皮带</a>。</p>   |
| 8 | <p>装配完成后, 对第 3 关节进行原点调整。<br/><a href="#">3.2 原点调整</a></p>  |

### 2.3.3 J3 电机的更换

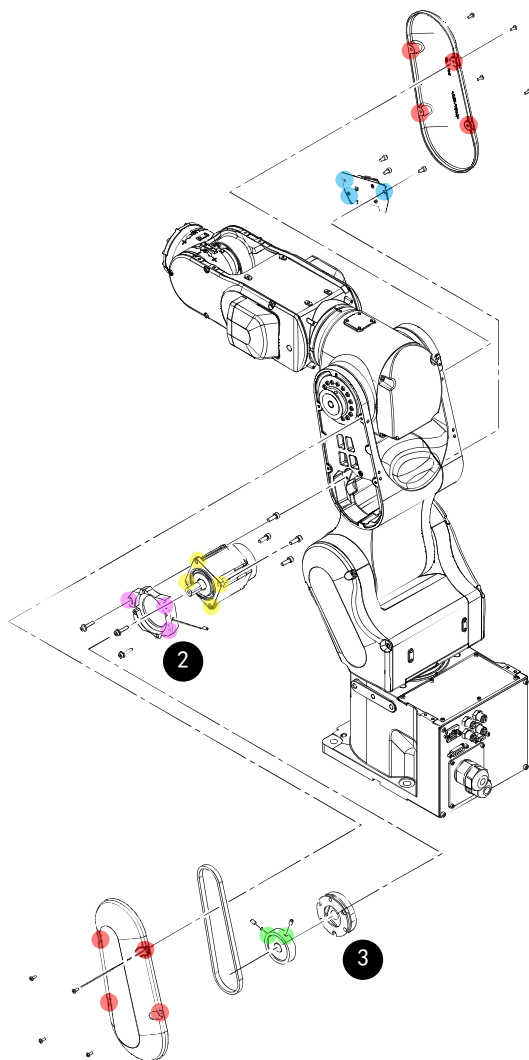


### J3 电机的拆卸



|   |   |
|---|---|
| ① | 拆下 <u>J3 制动器</u> 。                      |
| ② | 从 J3 电机上拆卸电机板。<br><b>A</b> S01: 4-M5x15 |

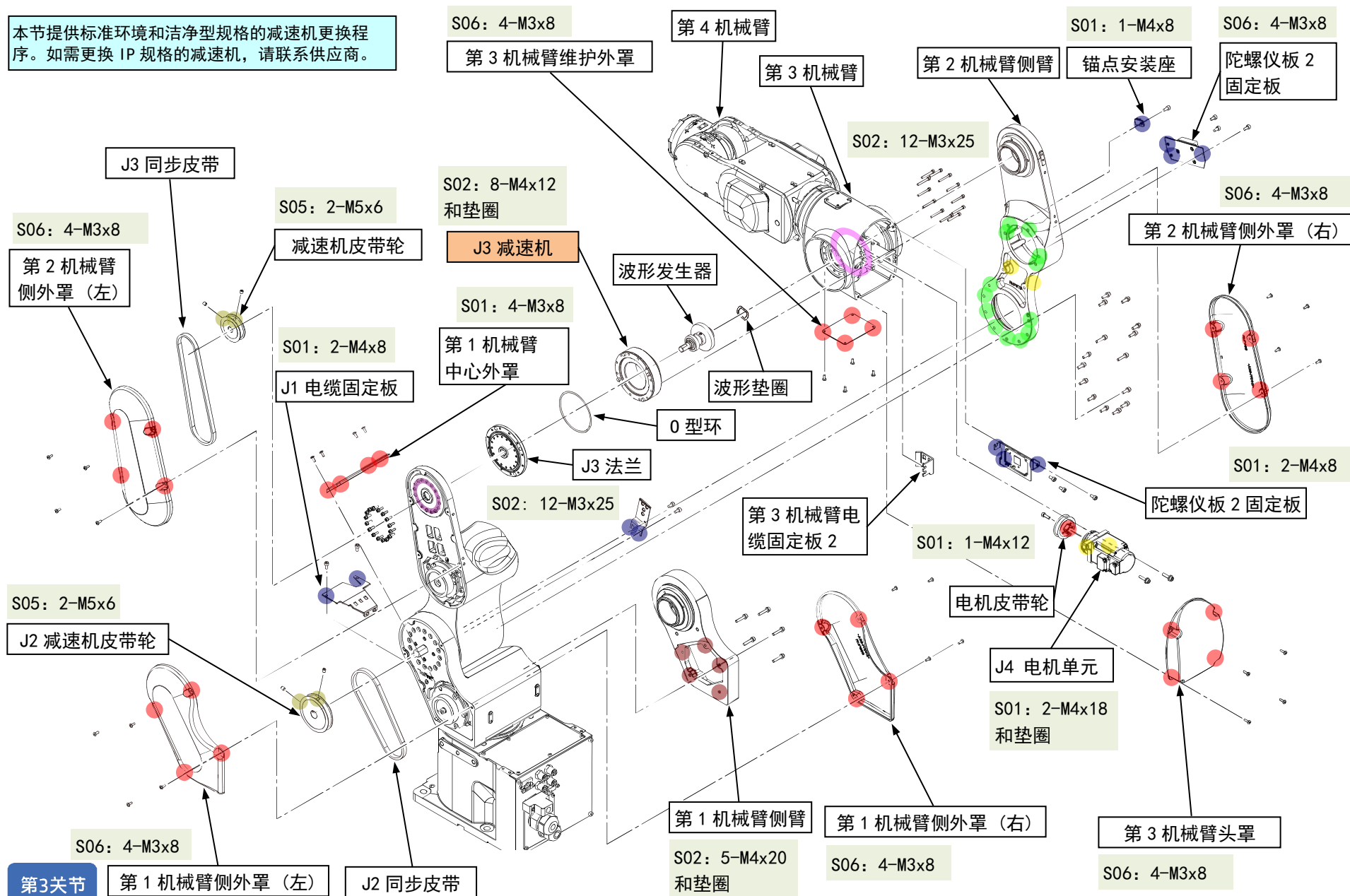
### J3 电机的安装



|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将连接器标签贴附于 J3 电机上。<br/> <b>要点</b><br/>                 新的电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。</p>  |
| <p>2</p> | <p>安装电机板。<br/> <b>要点</b><br/>                 按图中所示的方向，安装电机板。</p> <div data-bbox="913 475 1211 555" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p>A S01: 4-M5x15<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> </div> <div data-bbox="992 507 1756 794" style="text-align: center;"> </div> |
| <p>3</p> | <p>安装 <b>J3 制动器</b>。</p>   |

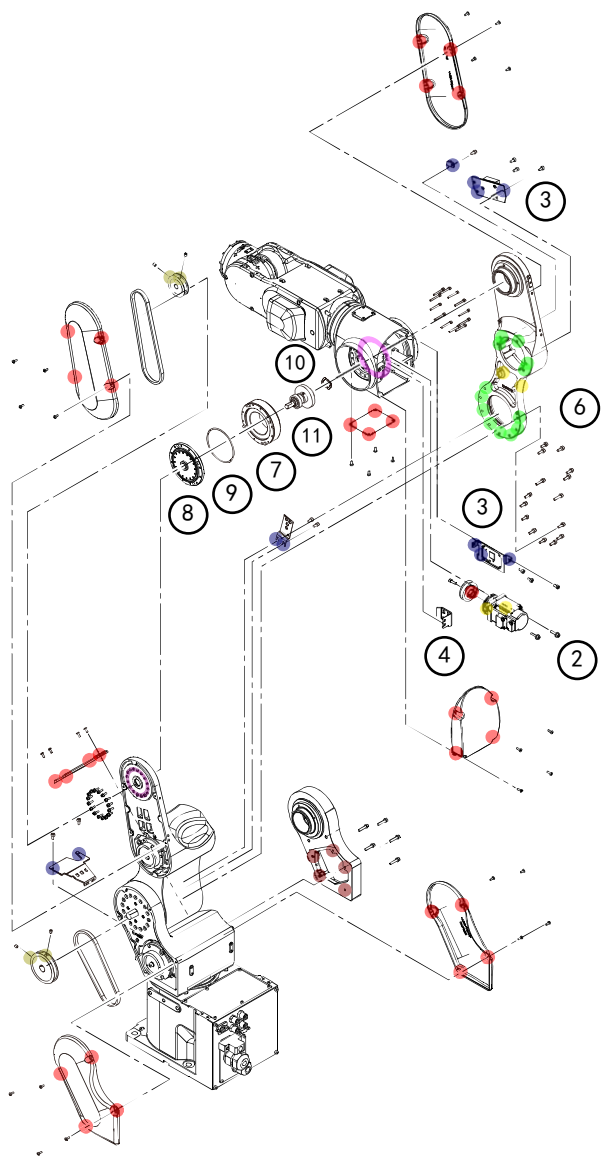
### 2.3.4 J3 减速机的更换

本节提供标准环境和洁净型规格的减速机更换程序。如需更换 IP 规格的减速机，请联系供应商。



第3关节

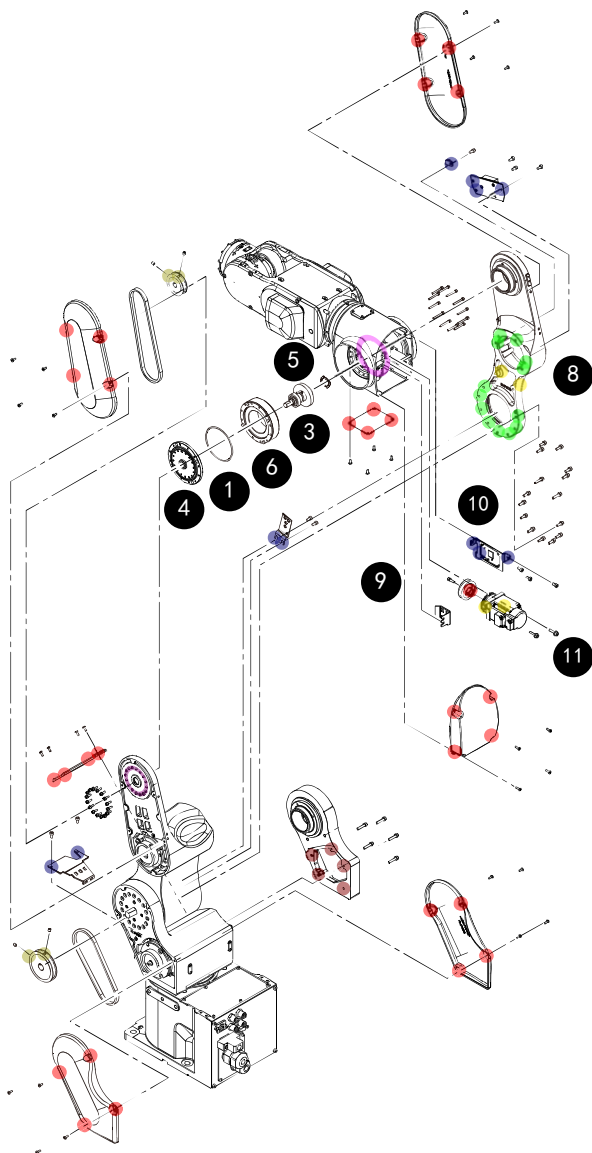
### J3 减速机的拆卸



|   |   |
|---|---|
|   | <p>〈准备〉<br/>                 准备一个工作台，用于放置从机械手中拆下的机械臂。<br/>                 工作台的规格参考<br/>                 宽度 x 深度：1.0 x 1.0 m<br/>                 高度：距机械手底部 300 mm 至 500 mm<br/>                 承载能力：20 kg</p> |
| ① | <p>将控制器的电源设为 ON。</p>  |
| ② | <p>拆下 J4 电机单元。<br/>                 执行 <a href="#">J4 制动器的拆卸</a> 中从第 1 步到步骤 (9) 的步骤。</p>  |
| ③ | <p>拆下陀螺仪板 2 固定板。<br/>                 执行 <a href="#">拆卸陀螺仪板 2</a> 中的步骤 (3) 和 (4)。</p>   |
| ④ | <p>从第 3 机械臂内部拆卸第 3 机械臂电缆固定板 2。</p> <p><b>A</b> S01：2-M4x8</p>   |
| ⑤ | <p>拆卸将 J3 减速机固定到第 3 机械臂上的螺丝。</p> <p><b>A</b> S02：16-M3x22<br/>和垫圈</p>   |

|   |  |
|---|--|
| ⑥ | <p>拆下第 2 机械臂侧臂。</p> <p>执行 <a href="#">J2 减速机的拆卸</a> 中的步骤 (2) 至 (7) 以及步骤 (13) 至 (16)。</p> <p><b>警告</b></p> <p>当这些螺丝被拆卸后，第 3、4、5、6 机械臂（末端）将会脱落。有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在拆下机械臂时要非常小心。一名工作人员拆卸螺丝时，至少需要另外两名工作人员支撑机械手。</p> <p><b>注意</b></p> <p>机械臂通过内部电缆连接。将已拆下的机械臂放置在工作台上，以免对电缆施加负载。对电缆施加负载可能导致电缆断开。</p> |
| ⑦ | <p>从第 2 机械臂上拆卸 J3 减速机。</p> <p><b>注意</b></p> <p>在此阶段，J3 减速机并未固定在第 2 机械臂上。确保 J3 减速机不会掉落。</p>   |
| ⑧ | <p>从 J3 减速机上拆下减速机法兰。</p> <p><b>A</b> S02: 12-M3x25</p>   |
| ⑨ | <p>从 J3 减速机上拆卸 O 型环。</p>   |
| ⑩ | <p>从 J3 减速机上拆卸波形垫圈。</p> <p><b>注意</b></p> <p>波形垫圈将再次使用。在操作时请注意不要丢失。</p> <p><b>要点</b></p> <p>该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。</p>   |
| ⑪ | <p>从 J3 减速机上拆卸波形发生器。</p> <p><b>要点</b></p> <p>将内置波形发生器的减速机倒置。</p> <p>用塑料锤轻轻敲打中心轴附近，拆下波形发生器。</p>   |

J3 减速机的安装



第3关节

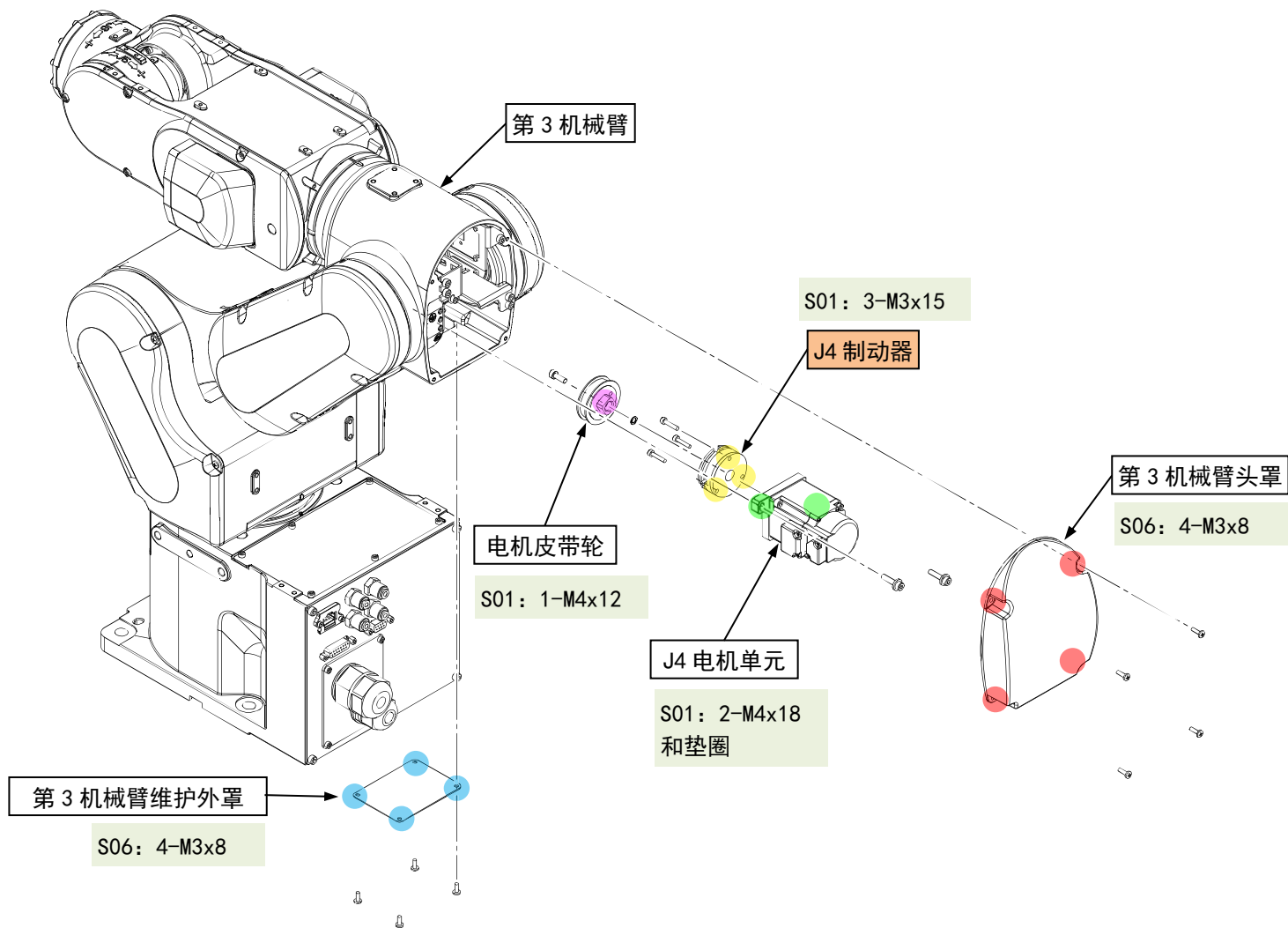
|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将 O 型环安装到 J3 减速机上。</p>   |
| <p>2</p> | <p>在柔性花键内侧涂抹润滑脂。</p> <p><b>要点</b><br/>涂抹新润滑脂前，请擦去之前的润滑脂。</p> <p> SK-2: 13.2 +/- 1.3 g</p> <div style="text-align: center;">  </div> |
| <p>3</p> | <p>将波形发生器安装到 J3 减速机上。</p> <p><b>要点</b><br/>安装时，使柔性花键与波形发生器长边对齐。</p> <div style="text-align: center;">  </div>  |
| <p>4</p> | <p>将减速机法兰安装到 J3 减速机上。</p> <p><b>A</b> S02: 12-M3x25<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>   |

|    |  |
|----|--|
| 5  | <p>在第 3 机械臂中安装波形垫圈。</p>  |
| 6  | <p>将 J3 减速机临时安装到第 3 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S02: 16-M3x22 和垫圈</p>                      |
| 7  | <p>对中 J3 减速机。</p> <p>1. 向左或向右方向旋转波形发生器轴 10 圈。</p>                                    |
|    | <p>2. 完全拧紧 J3 减速机。</p> <p><b>A</b> S02: 16-M3x22 和垫圈<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>       |
| 8  | <p>安装第 2 机械臂侧臂。</p> <p>执行 <a href="#">J2 减速机的安装</a> 中的步骤 (10) 至 (16)。</p>            |
| 9  | <p>在第 3 机械臂内部安装第 3 机械臂电缆固定板 2。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |
| 10 | <p>安装陀螺仪板 2 固定板。</p> <p>执行 <a href="#">安装陀螺仪板 2</a> 中的步骤 (2) 和 (3)。</p>              |
| 11 | <p>安装 J4 电机单元。</p> <p>执行 <a href="#">J4 制动器的安装</a> 中的步骤 (3) 至 (7)。</p>               |
| 12 | <p>组装完成后, 执行关节 2 至 6 的校准。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>                        |

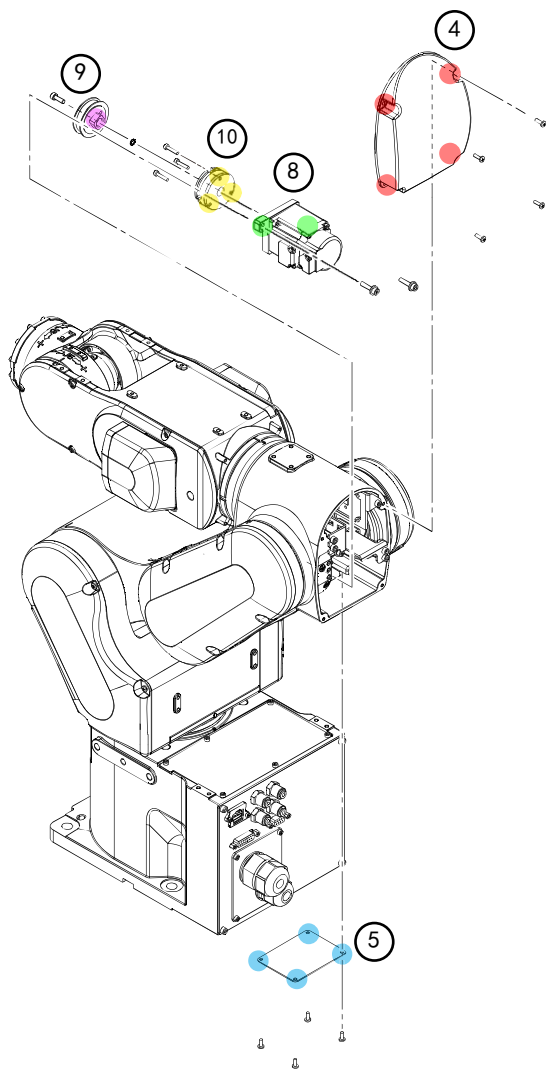
第3关节

## 2.4 第4关节

### 2.4.1 J4 制动器的更换



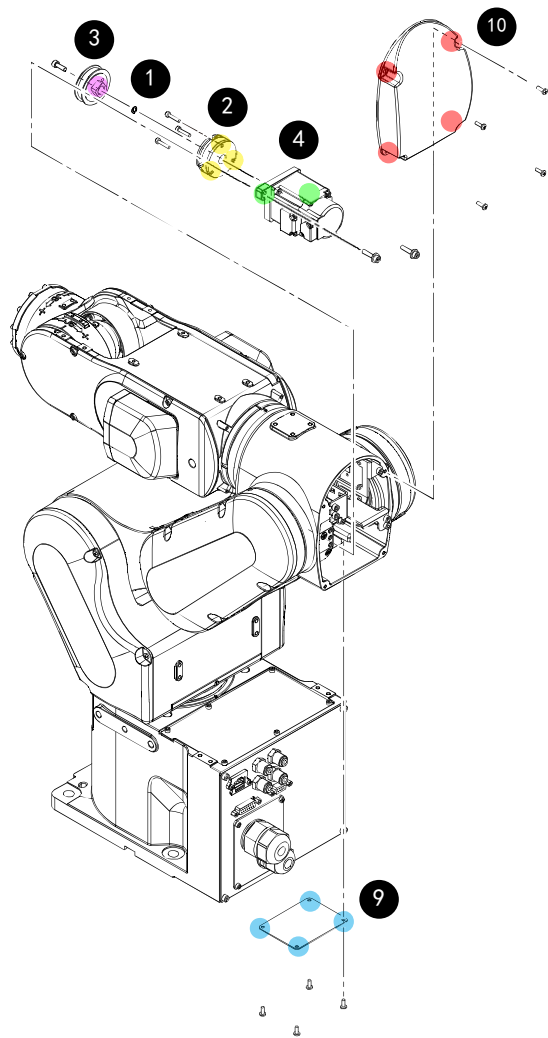
### J4 制动器的拆卸

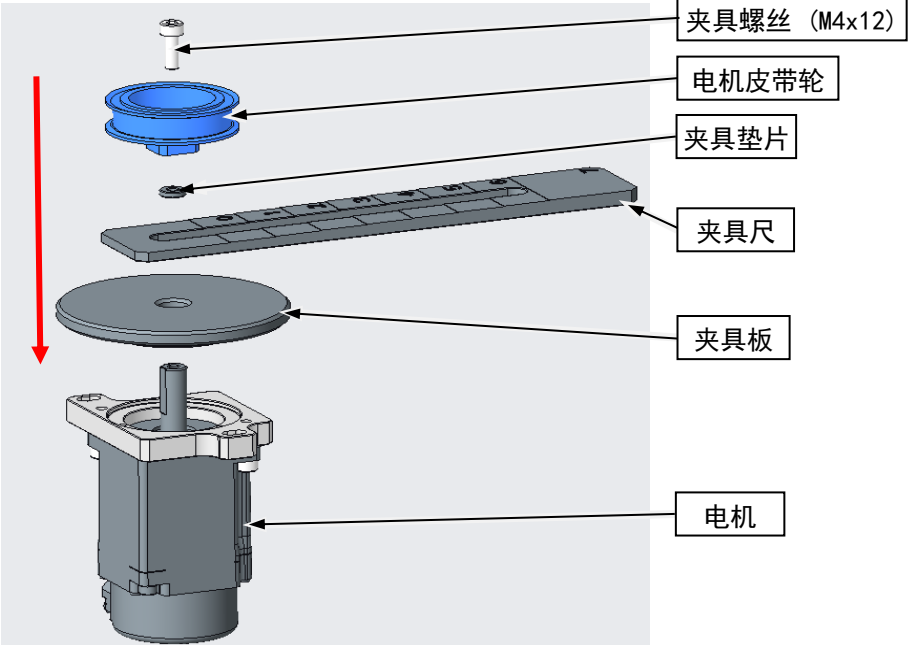


|   |   |
|---|---|
| ① | 将控制器的电源设为 ON。   |
| ② | 释放 J3 制动器，手动推动并移动第 3 机械臂，使其靠拢第 2 机械臂。<br><b>要点</b><br>此时应在机械臂之间放置缓冲物，以防止损坏。<br><b>注意</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>当拆下 J3 电机单元时，第 3 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 3 机械臂。</li> <li>有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在操作过程中请小心。</li> </ul> |
| ③ | 将控制器的电源设为 OFF。  |
| ④ | 拆下 <a href="#">第 3 机械臂头罩</a> 。  |
| ⑤ | 拆下 <a href="#">第 3 机械臂维护外罩</a> 。  |
| ⑥ | 从第 3 机械臂上断开接地线（FB08、PE10、PE11）。   |
| ⑦ | 断开 J4 电机连接器（CN141、CN341）和制动器连接器（CR440）。   |
| ⑧ | 从第 3 机械臂上拆卸 J4 电机单元。<br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>A</b> S01: 2-M4x18<br/>和垫圈                 </div>  |

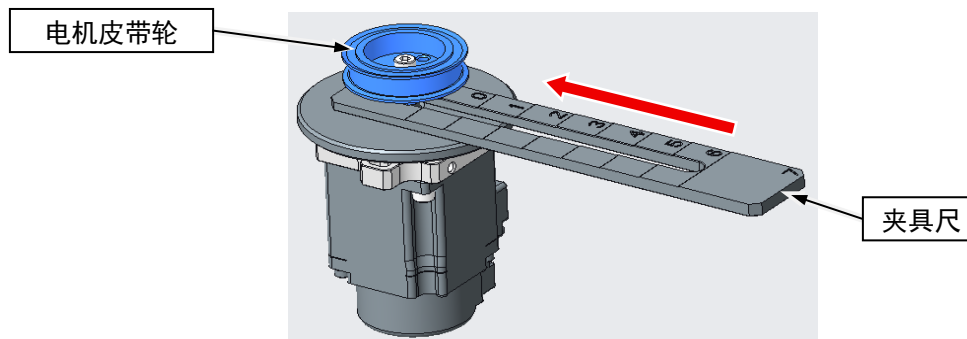
|   |   |
|---|---|
| ⑨ | <p>从 J4 电机上拆卸电机皮带轮。</p> <p><b>要点</b><br/>拆卸螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。</p> <p><b>注意</b><br/>电机皮带轮和电机轴之间插有垫片。请注意不要丢失。</p> <p><b>A</b> S01: 1-M4x12</p> |
| ⑩ | <p>从 J4 电机上拆卸 J4 制动器。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M3x15</p>  |

J4 制动器的安装



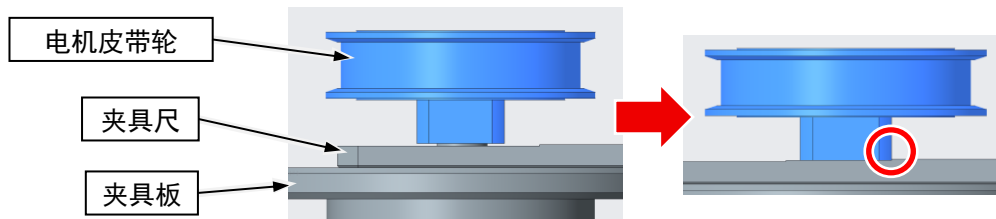
|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将垫片安装到电机皮带轮上。<br/> <b>要点</b><br/>                 使用 J4/J5/J6 垫片调整夹具进行测量，以确定将哪个垫片安装到电机皮带轮上。</p>  |
|          | <p>1. 将夹具垫片安装到电机皮带轮上。<br/>                 2. 按图中所示顺序，将夹具板和夹具尺穿过电机轴，并将其放置在电机板上。<br/> <b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将夹具尺标有 0 刻度的一端穿过轴。</li> <li>• 将夹具尺水平放置在夹具板上，并确保接触良好。</li> </ul> |
|          | <p>3. 用夹具螺丝将电机皮带轮固定到轴上。<br/> <b>要点</b><br/>                 拧紧夹具螺丝直至其接触电机轴。</p>   |

4. 将夹具尺向轴方向滑动，直至其与电机皮带轮接触。



**要点**

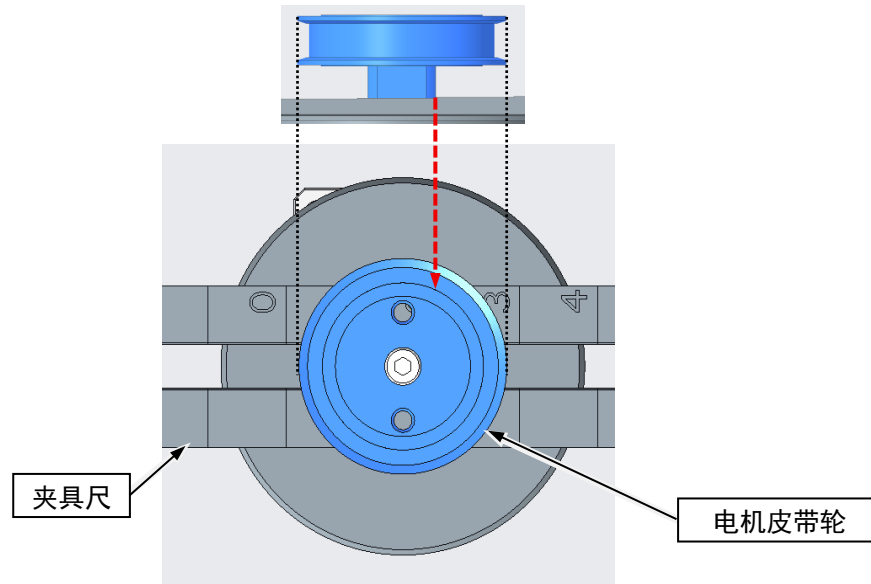
夹具尺有一系列阶梯面，滑动时这些阶梯面会与电机皮带轮接触。接触点处的尺刻度读数决定了应安装到电机皮带轮上的垫片型号。



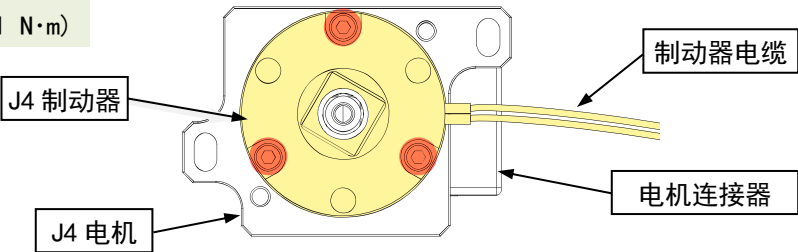
5. 从正上方读取夹具尺刻度。

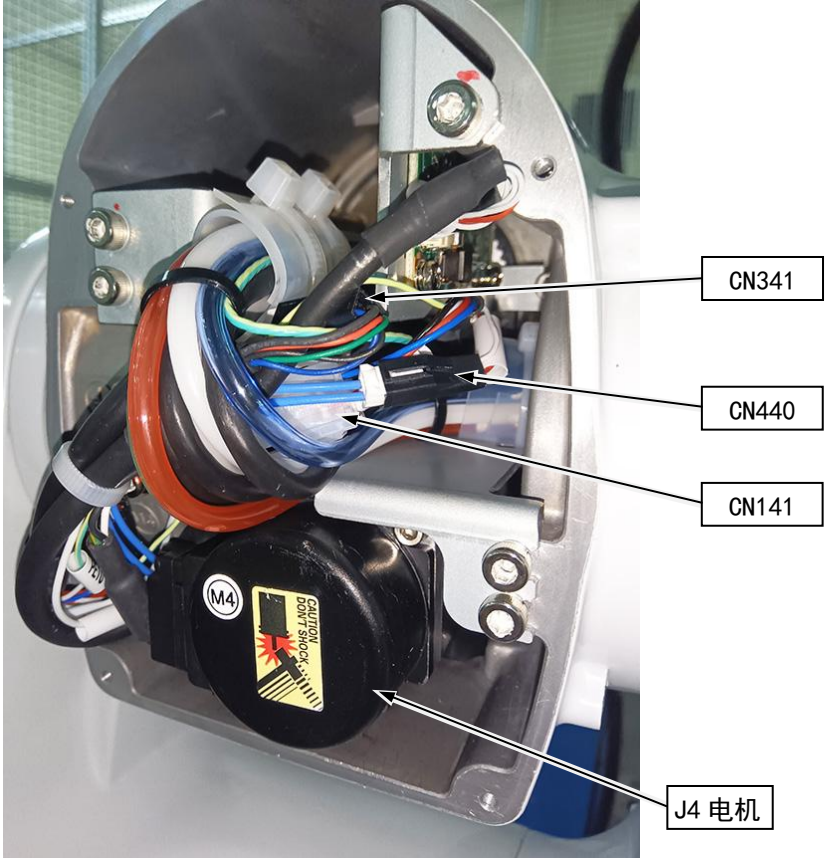
**要点**

在下图所示情况下，夹具尺刻度为 3，应使用垫片“SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529)”。



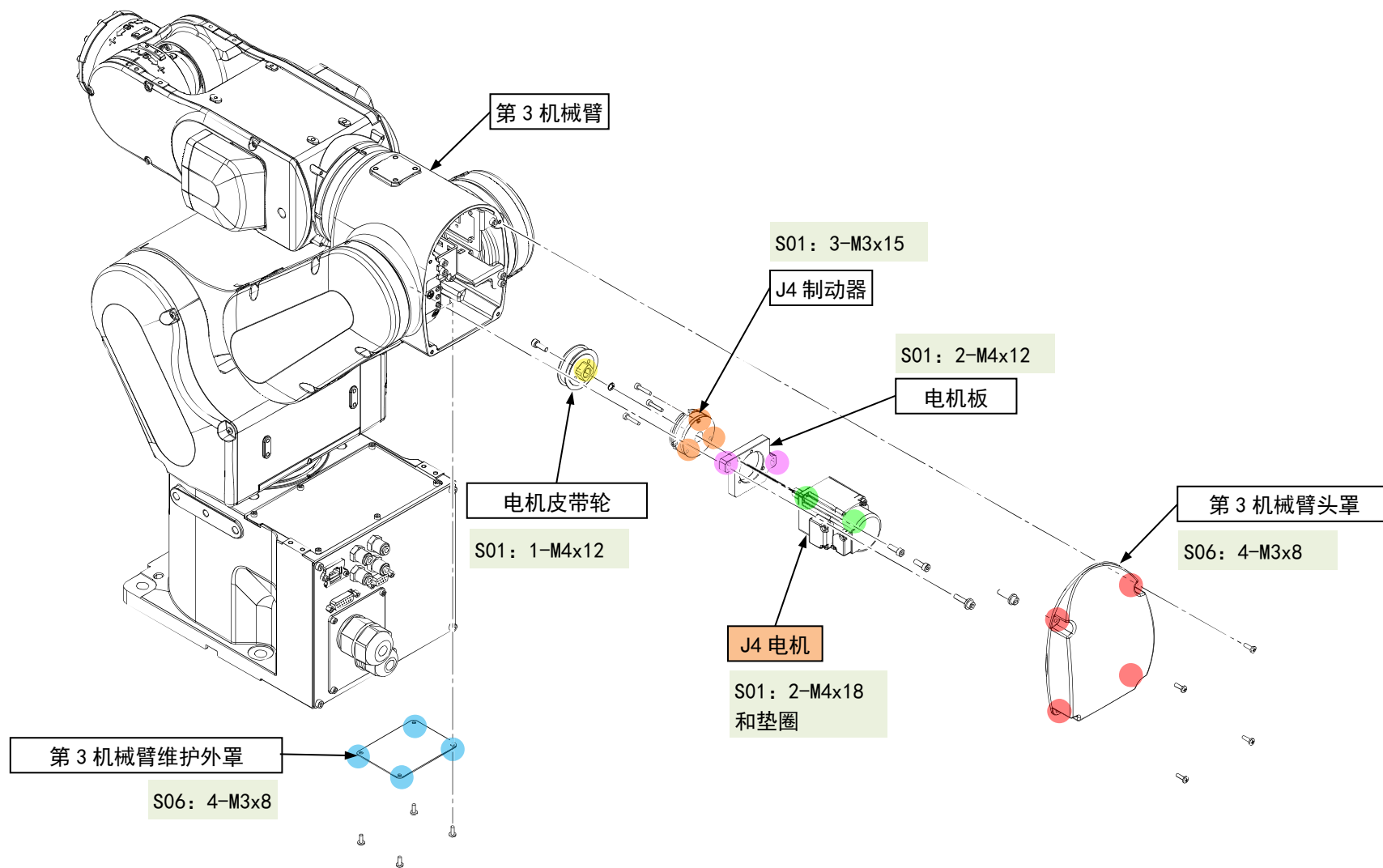
| 夹具尺刻度 | 要使用的垫片   |
|-------|--|
| 0     | 过程错误 (请联系供应商)  |
| 1     | SIM, ADJUST, M4, t04, N054 (1961528) *1<br>SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1 |
| 2     | SIM, ADJUST, M4, t02, N054 (1961527) *1<br>SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1 |
| 3     | SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1  |
| 4     | SIM, ADJUST, M4, t04, N054 (1961528) *1  |
| 5     | SIM, ADJUST, M4, t02, N054 (1961527) *1  |
| 6     | 不要使用垫片   |
| 7     | 过程错误 (请联系供应商)  |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>6. 拆卸夹具螺丝，并从电机上取下电机皮带轮和夹具。</p> <p>7. 将指定的垫片安装到电机皮带轮上。</p>   |
| <p><b>2</b></p> | <p>将 J4 制动器安装到 J4 电机上。</p> <p><b>要点</b></p> <p>按图中所示方向，将 J4 制动器安装到 J4 电机上。</p> <p><b>A</b> S01: 3-M3x15<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p>   |
| <p><b>3</b></p> | <p>将电机皮带轮安装到 J4 电机上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保垫片已安装到电机皮带轮上。</li> <li>• 将电机皮带轮与制动盘对齐，然后将其安装到电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。</li> <li>• 在螺丝上涂抹 Loctite 243。</li> <li>• 拧紧螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。</li> <li>• 拧紧螺丝后，静置约 15 分钟，使 Loctite 干燥。</li> </ul> <p><b>A</b> S01: 1-M4x12<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |
| <p><b>4</b></p> | <p>将 J4 电机单元插入第 3 机械臂，并将 J4 同步皮带挂到电机皮带轮上。</p>  |

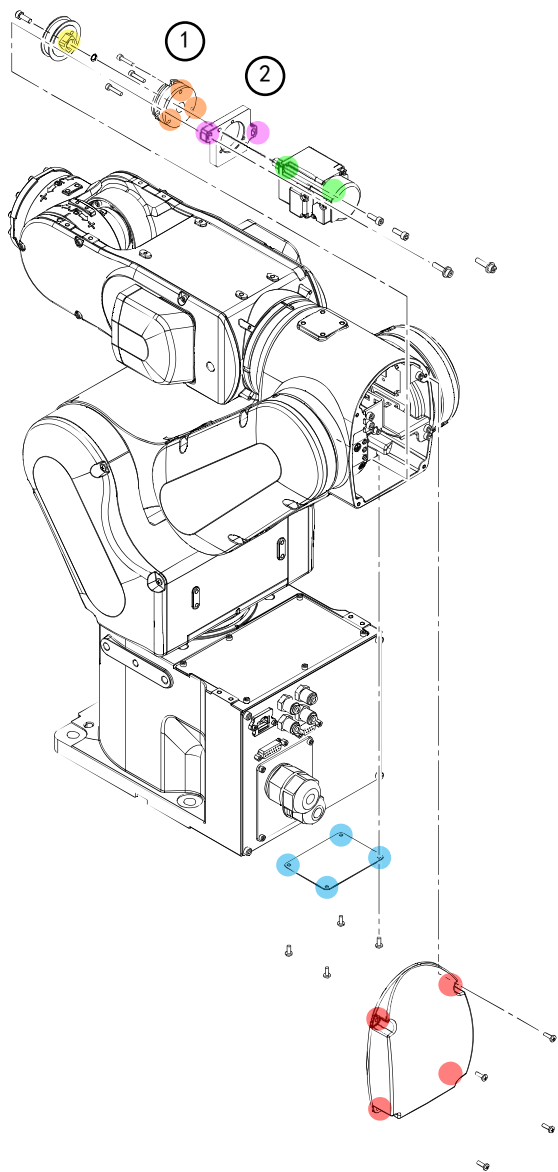
|   |  |
|---|--|
| 5 | <p>将 J4 电机单元临时固定到第 3 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x18<br/>和垫圈</p>  |
| 6 | <p>执行 J4 同步皮带的<a href="#">皮带张力调整</a>。</p>  |
| 7 | <p>连接 J4 电机单元连接器 (CN141、CN341) 和 J4 制动器连接器 (CN440)。</p>  |

|    |  |
|----|--|
| 8  | 将接地线（FB08、PE10、PE11）连接至第3机械臂上。                 |
| 9  | 安装 <a href="#">第3机械臂维护外罩</a> 。                 |
| 10 | 安装 <a href="#">第3机械臂头罩</a> 。                   |
| 11 | 装配完成后，对第4关节进行原点调整。<br><a href="#">3.2 原点调整</a> |

### 2.4.2 J4 电机的更换

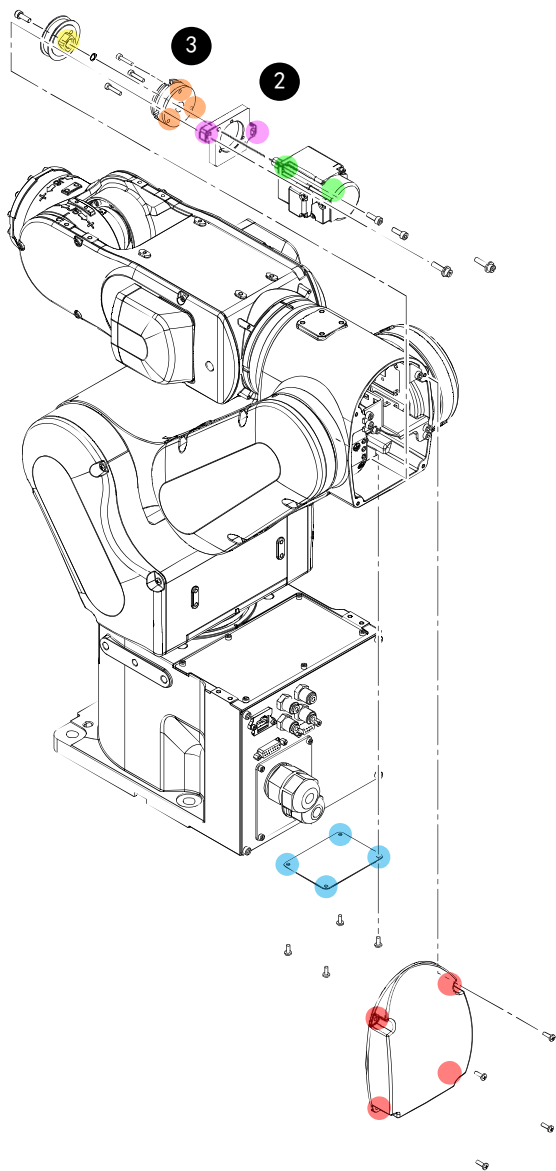


### J4 电机的拆卸

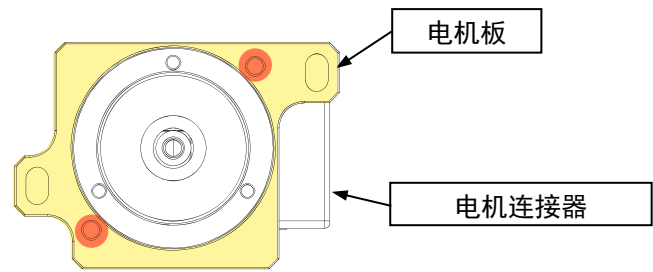


|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| ① | 拆下 <a href="#">J4 制动器</a> 。      |
| ② | 从 J4 电机上拆卸电机板。<br>A S01: 2-M4x12 |

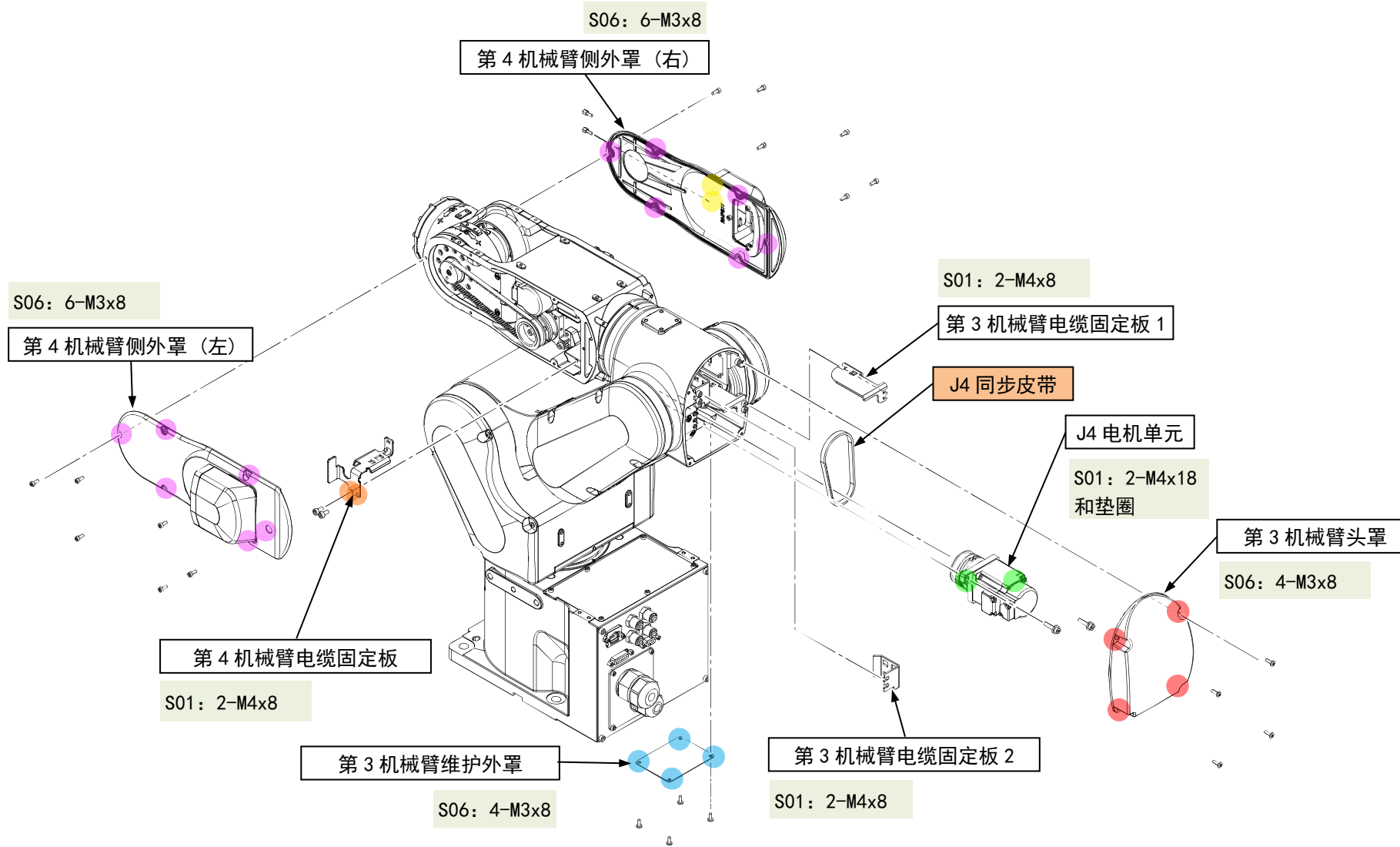
J4 电机的安装



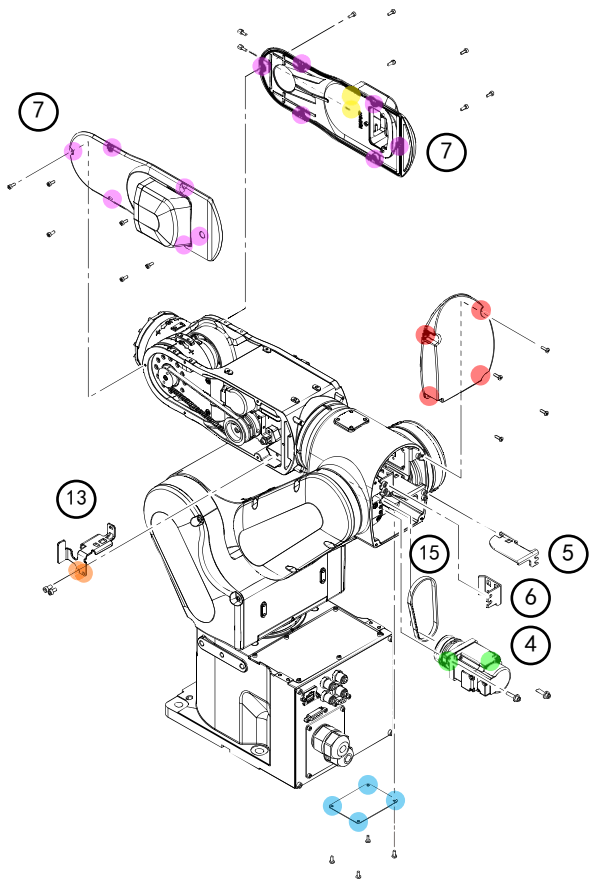
|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将连接器标签贴附于 J4 电机上。<br/> <b>要点</b><br/>                 新的电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。</p>   |
| <p>2</p> | <p>将电机板安装到 J4 电机上。<br/> <b>要点</b><br/>                 按如图所示的方向安装。<br/>                 A S01: 2-M4x12<br/>                 (4.0 +/- 0.2 N·m)</p> |
| <p>3</p> | <p>安装 <a href="#">J4 制动器</a>。</p>   |



### 2.4.3 J4 同步皮带的更换



J4 同步皮带的拆卸



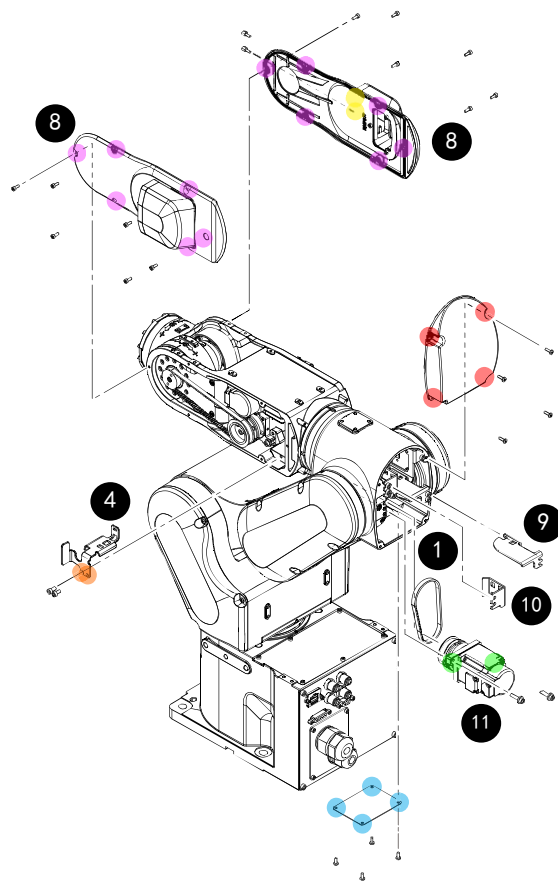
|   |  |
|---|--|
| ① | 将控制器的电源设为 ON。  |
| ② | <p>释放 J3 制动器，手动推动并移动第 3 机械臂，使其靠拢第 2 机械臂。</p> <p><b>要点</b><br/>此时应在机械臂之间放置缓冲物，以防止损坏。</p> <p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当拆下 J3 电机单元时，第 3 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 3 机械臂。</li> <li>有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在操作过程中请小心。</li> </ul> |
| ③ | 将控制器的电源设为 OFF。   |
| ④ | <p>从第 3 机械臂上拆卸 J4 电机单元。</p> <p>执行 <a href="#">J4 制动器的拆卸</a> 中的步骤 (4) 至 (8)。</p>  |
| ⑤ | <p>从第 3 机械臂上拆卸第 3 机械臂电缆固定板 1。</p> <p><b>要点</b><br/>松开固定电缆固定板的螺丝，滑动固定板并将其取下。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8</p>   |

|          |   |
|----------|---|
| <p>⑥</p> | <p>从第 3 机械臂上拆卸第 3 机械臂电缆固定板 2。</p> <p><b>要点</b><br/>松开固定电缆固定板的螺丝，滑动固定板并将其取下。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8</p>  |
| <p>⑦</p> | <p>拆下第 4 机械臂侧外罩 (两侧)。</p>   |
| <p>⑧</p> | <p>从第 4 机械臂上断开接地线 (FB10、PE12)。</p>  |
| <p>⑨</p> | <p>断开 J5 电机连接器 (CN151) 和 J6 电机连接器 (CN161)。</p>  |
| <p>⑩</p> | <p>从多分支板 3 上断开以下连接器。<br/>CN11-M3, CN31-M3</p>   |
| <p>⑪</p> | <p>用遮蔽胶带等类似物体保护连接器。</p> <p><b>要点</b><br/>这可以后续操作过程中避免连接器卡扣断裂以及粘附润滑脂。</p>  |
| <p>⑫</p> | <p>松开第 4 机械臂内部固定第 4 机械臂电缆固定板的螺丝。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8</p>  |
| <p>⑬</p> | <p>剪断捆扎电缆的扎带，并从电缆单元上取下第 4 机械臂电缆固定板。</p>   |

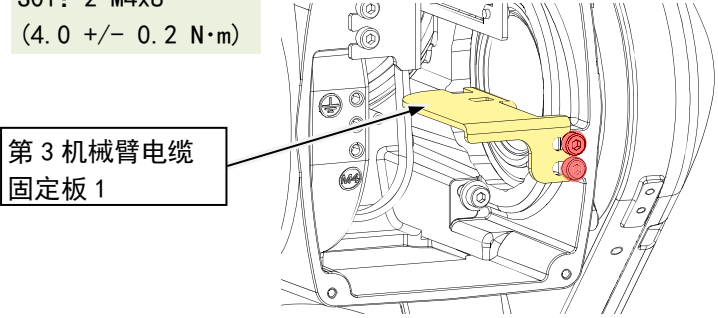
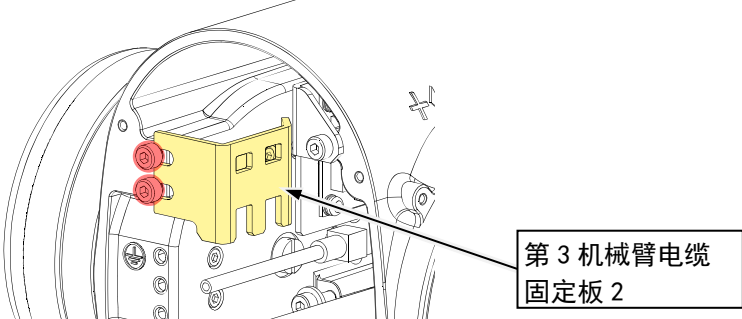
第4关节

|    |                         |
|----|-------------------------|
| ①4 | 将电缆从第 4 机械臂侧拉向第 3 机械臂侧。 |
| ①5 | 从第 3 机械臂上拆下 J4 同步皮带。    |

### J4 同步皮带的安装



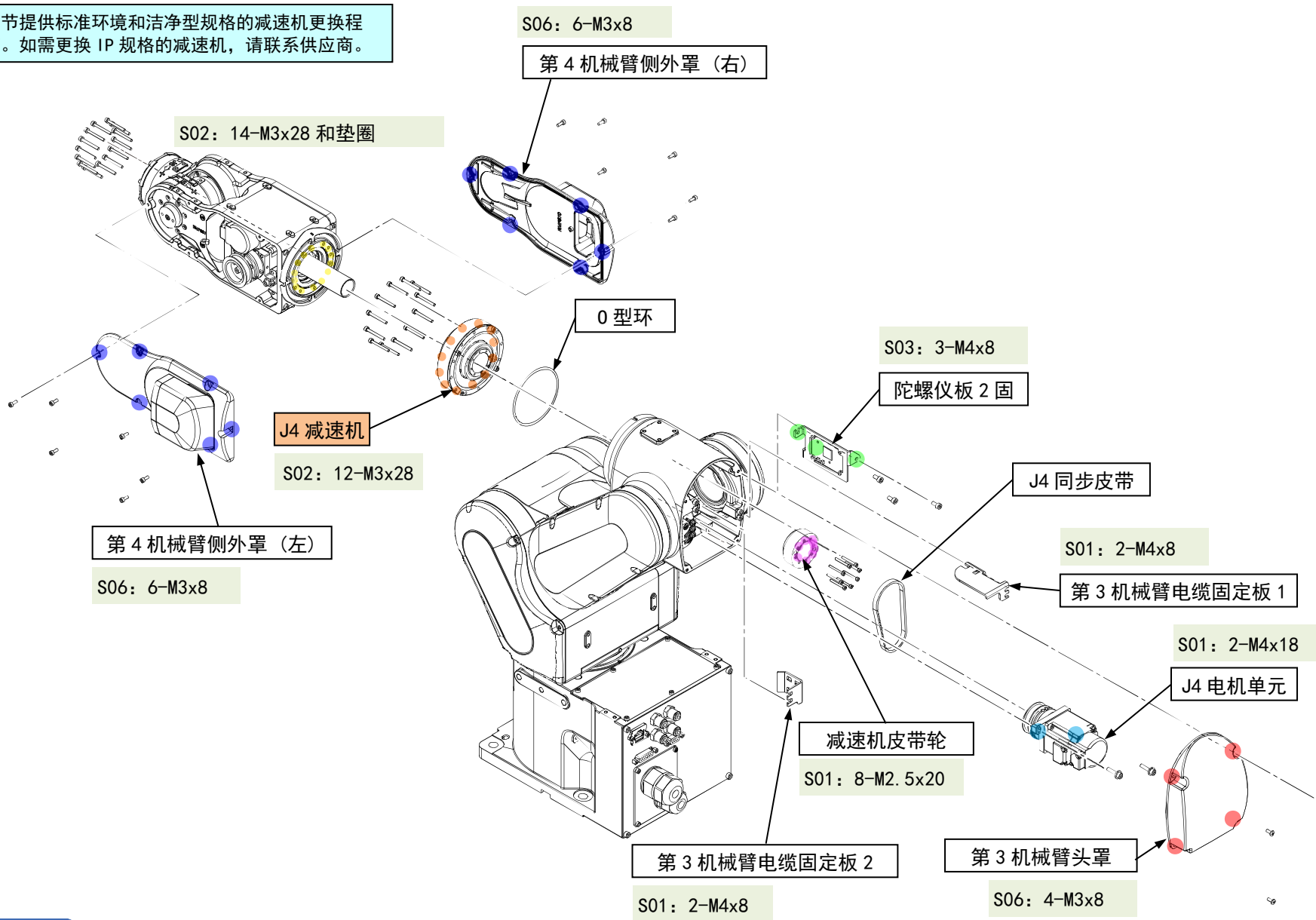
|   |   |
|---|---|
| 1 | 将 J4 同步皮带放置于减速机皮带轮上。  |
| 2 | 将电缆单元拉向第 4 机械臂侧。  |
| 3 | 将拉出至第 4 机械臂侧的电缆固定到第 4 机械臂电缆固定板上。<br><b>要点</b><br>用硅胶膜包裹电缆，并将扎带穿过第 4 机械臂电缆固定板上的孔来固定电缆。 |
| 4 | 将第 4 机械臂电缆固定板固定到第 4 机械臂上。<br><b>A</b> S01: 2-M4x8<br>(4.0 +/- 0.2 N·m)                |
| 5 | 将以下连接器连接到多分支板 3。<br>CN11-M3, CN31-M3  |
| 6 | 连接 J5 电机连接器 (CN151) 和 J6 电机连接器 (CN161)。   |
| 7 | 将接地线 (FB10、PE12) 连接到第 4 机械臂上。   |
| 8 | 安装 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (两侧)。   |

|           |   |
|-----------|---|
| <p>9</p>  | <p>将电缆固定板 1 安装到第 3 机械臂上。</p> <p><b>要点</b><br/>滑动电缆固定板上的切口部分进行安装。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  <p>第 3 机械臂电缆固定板 1</p>   |
| <p>10</p> | <p>将电缆固定板 2 安装到第 3 机械臂上。</p> <p><b>要点</b><br/>滑动电缆固定板上的切口部分进行安装。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  <p>第 3 机械臂电缆固定板 2</p> |
| <p>11</p> | <p>将 J4 电机单元安装到第 3 机械臂上。</p> <p>执行 <a href="#">J4 制动器的安装</a> 中的步骤 (3) 至 (9)。</p>  |
| <p>12</p> | <p>装配完成后, 对第 4 关节进行原点调整。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>  |

第4关节

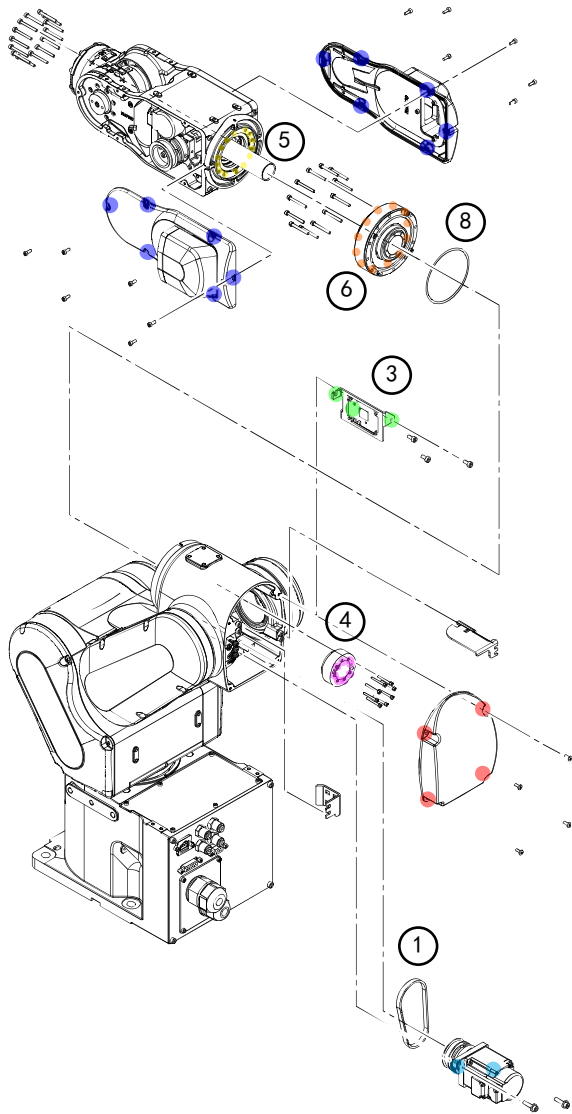
### 2.4.4 J4 减速机的更换 (CX4-A)

本节提供标准环境和洁净型规格的减速机更换程序。如需更换 IP 规格的减速机，请联系供应商。



第4关节

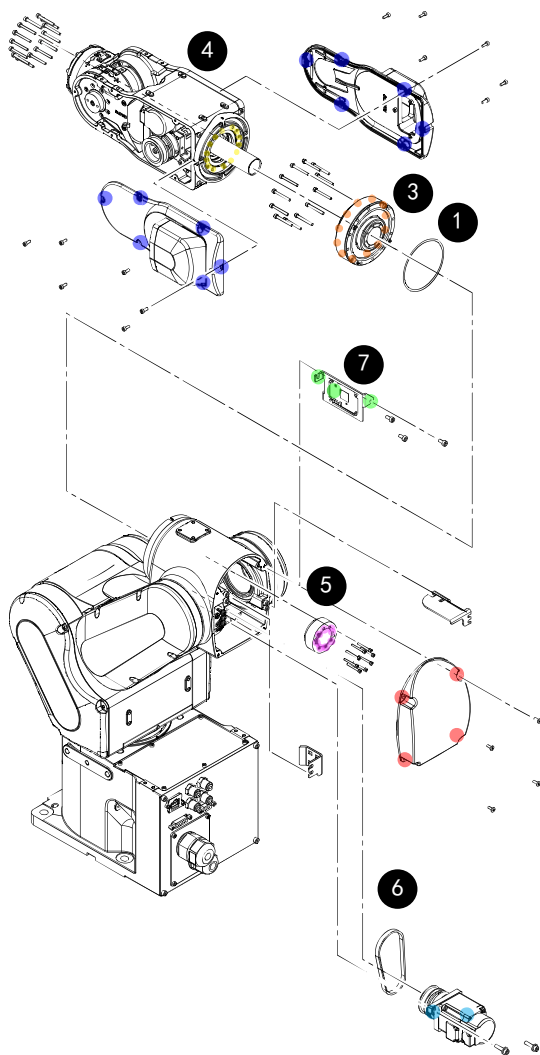
**J4 减速机的拆卸 (CX4-A)**



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <b>J4 同步皮带</b> 。  |
| ② | 断开第 3 机械臂内部陀螺仪板 2 的连接器 (CN3)。  |
| ③ | 从第 3 机械臂上拆下陀螺仪板 2 固定板。<br><br><span style="color: red;">A</span> S03: 3-M4x8   |
| ④ | 拆下减速机皮带轮。<br><b>要点</b><br>将同步皮带挂在皮带轮上，并握住皮带轮防止其转动，同时拆卸螺丝。<br><br><span style="color: red;">A</span> S01: 8-M2.5x20   |
| ⑤ | 拆卸固定第 4 机械臂和 J4 减速机的螺栓，并卸下第 4 机械臂。<br><b>警告</b><br>当这些螺栓被拆卸后，第 4、5、6 机械臂（末端）将会脱落。有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在拆下机械臂时要非常小心。在另一名工作人员拆卸螺栓的同时，至少需要另外两名工作人员支撑机械手。<br><br><span style="color: red;">A</span> S02: 14-M3x28<br>和垫圈 |

|   |   |
|---|---|
| ⑥ | <p>拆卸将 J4 减速机固定到第 3 机械臂上的螺栓，并卸下 J4 减速机。</p> <p><b>注意</b></p> <p>有些轴承通过衬垫固定在第 3 机械臂上。拆卸 J4 减速机时，请小心不要损坏其他部件。</p> <p><b>A</b> S02: 12-M3x28</p> |
| ⑦ | <p>拆卸附着在第 3 机械臂上的衬垫。</p>  |
| ⑧ | <p>拆下第 3 机械臂上的 O 型环。</p> <p><b>要点</b></p> <p>安装时可重复使用此 O 型环。请妥善存放，不要丢弃。</p>   |

**J4 减速机的安装 (CX4-A)**

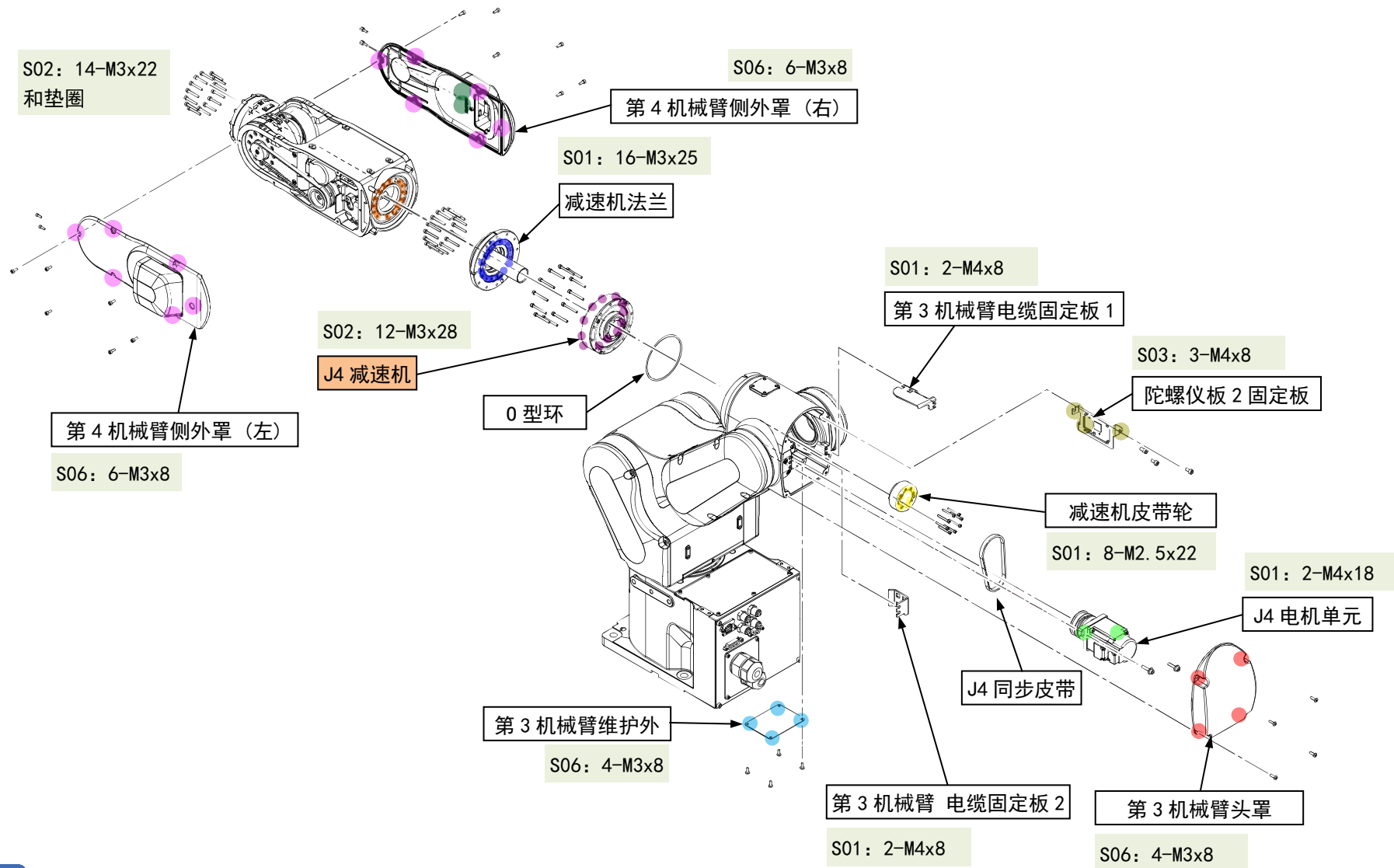


|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>在 O 型环上涂抹薄层润滑脂，并将其安装到第 3 机械臂上。</p> <p><b>注意</b><br/>注意不要损坏 O 型环，并将其正确嵌入凹槽。</p>  |
| <p>2</p> | <p>将衬垫涂抹到第 3 机械臂轴承的组装位置。</p>    |
| <p>3</p> | <p>将 J4 减速机安装到第 3 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S02: 12-M3x28<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>4</p> | <p>将第 4 机械臂安装到 J4 减速机上。</p> <p><b>注意</b><br/>至少需要两名工作人员执行此工作。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。<br/>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。</p> <p><b>A</b> S02: 14-M3x28 和垫圈<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p> |

|           |  |
|-----------|--|
| <p>5</p>  | <p>安装第 3 机械臂减速机皮带轮。</p> <p><b>要点</b></p> <p>将同步皮带挂在皮带轮上，并握住皮带轮防止其转动，同时拆卸螺丝。</p> <p><b>A</b> S01: 8-M2.5x20<br/>(1.0 +/- 0.1 N·m)</p> |
| <p>6</p>  | <p>安装 J4 同步皮带。</p> <p>执行 <a href="#">J4 同步皮带的安装</a> 中从第 1 步到步骤 (11) 的步骤。</p>   |
| <p>7</p>  | <p>将陀螺仪板 2 固定板安装在第 3 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S03: 2-M4x8<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>8</p>  | <p>连接陀螺仪板 2 的连接器 (CN3)。</p>  |
| <p>9</p>  | <p>至少静置 4 小时，直至衬垫完全干燥。</p>   |
| <p>10</p> | <p>装配完成后，对第 4 关节进行原点调整。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>  |

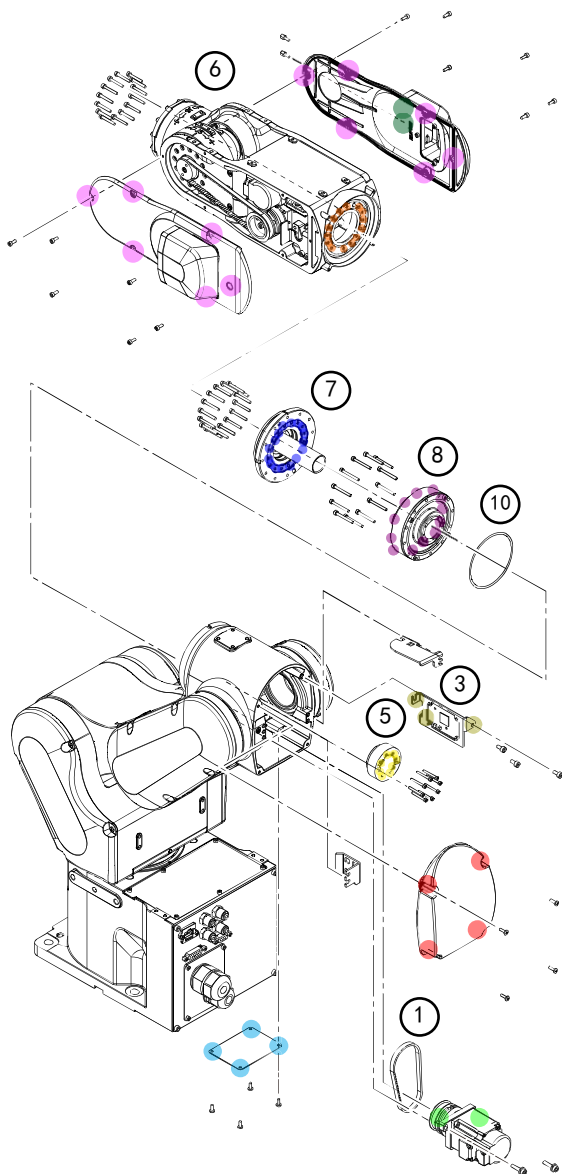
### 2.4.5 J4 减速机的更换 (CX7-A)

本节提供标准环境和洁净型规格的减速机更换程序。如需更换 IP 规格的减速机，请联系供应商。



#### 第4关节

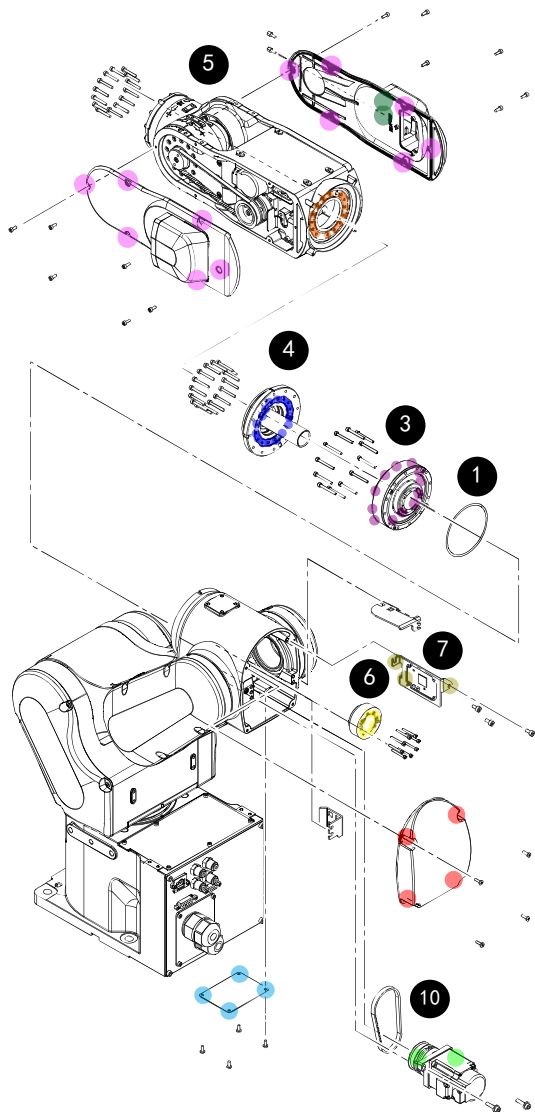
**J4 减速机的拆卸 (CX7-A)**



|   |   |
|---|---|
| ① | 拆下 <b>J4 同步皮带</b> 。   |
| ② | 断开第 3 机械臂内部陀螺仪板 2 的连接器 (CN3)。   |
| ③ | 从第 3 机械臂上拆下陀螺仪板 2 固定板。<br><b>A</b> S03: 3-M4x8  |
| ④ | 拆卸固定减速机皮带轮到第 3 机械臂的螺丝。<br><b>要点</b><br>将同步皮带挂在皮带轮上, 并握住皮带轮防止其转动, 同时拆卸螺丝。<br><b>A</b> S01: 8-M2.5x22   |
| ⑤ | 从第 3 机械臂上拆卸减速机皮带轮。  |
| ⑥ | 拆卸将第 4 机械臂固定到减速机法兰的螺栓, 并卸下第 4 机械臂。<br><b>警告</b><br>当这些螺栓被拆卸后, 第 4、5、6 机械臂 (末端) 将会脱落。<br>有可能发生手部和手指被夹住, 以及/或者机械手损坏或故障的情况。在拆下机械臂时要非常小心。在另一名工作人员拆卸螺栓的同时, 至少需要另外两名工作人员支撑机械手。<br><b>A</b> S02: 14-M3x22<br>和垫圈 |

|   |  |
|---|--|
| ⑦ | <p>从 J4 减速机上拆卸减速机法兰。</p> <p><b>A</b> S01: 16-M3x25</p>                   |
| ⑧ | <p>从第 3 机械臂上拆卸 J4 减速机。</p> <p><b>A</b> S02: 12-M3x28</p>                 |
| ⑨ | <p>拆卸附着在第 3 机械臂上的衬垫。</p>   |
| ⑩ | <p>拆下第 3 机械臂上的 O 型环。</p> <p><b>要点</b><br/>安装时将再次使用此 O 型环。请妥善存放，不要丢弃。</p> |

J4 减速机的安装 (CX7-A)

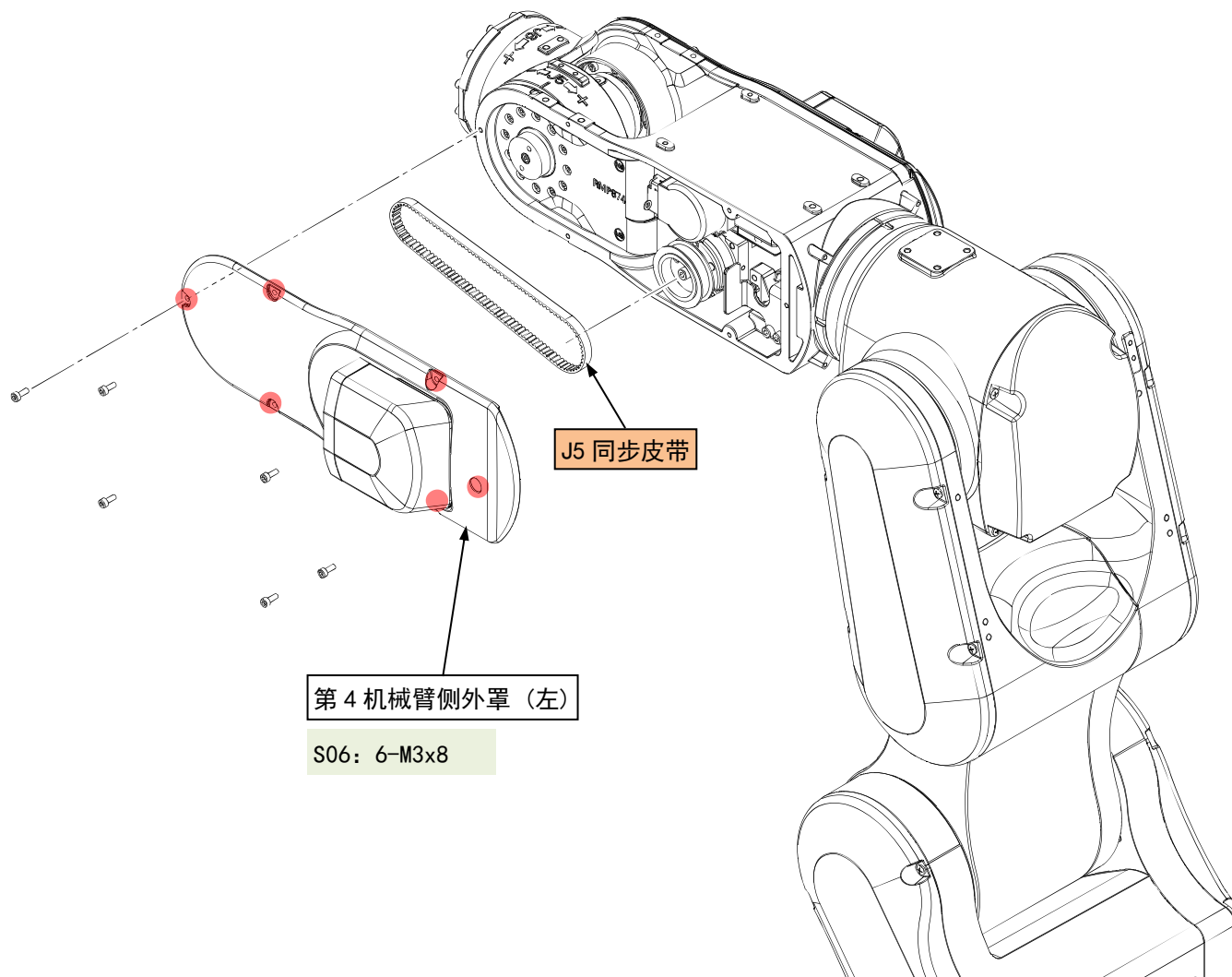


|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>在 O 型环上涂抹薄层润滑脂，并将其安装到第 3 机械臂上。<br/><b>注意</b><br/>注意不要损坏 O 型环，并将其正确嵌入凹槽。</p>                                   |
| <p>2</p> | <p>将衬垫涂抹到第 3 机械臂轴承的组装位置。</p>  |
| <p>3</p> | <p>将 J4 减速机安装到第 3 机械臂上。</p> <p>A S02: 12-M3x28<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>   |
| <p>4</p> | <p>将减速机法兰安装到 J4 减速机上。</p> <p>A S01: 16-M3x25<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p>   |

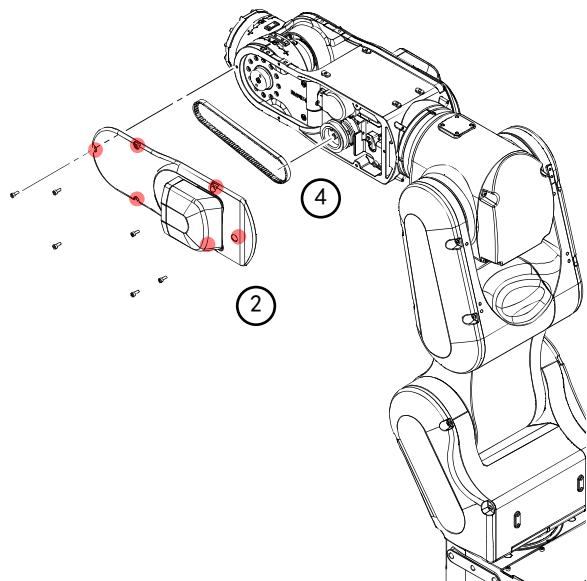
|    |  |
|----|--|
| 5  | <p>将第 4 机械臂安装到减速机法兰上。</p> <p><b>注意</b></p> <p>至少需要两名工作人员执行此工作。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。</p> <p>特别注意机械手掉落或手脚被机械手夹到可能导致的损坏。</p> <p><b>A</b> S02: 14-M3x22 和垫圈<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p> |
| 6  | <p>安装第 3 机械臂减速机皮带轮。</p> <p><b>要点</b></p> <p>将同步皮带挂在皮带轮上，并握住皮带轮防止其转动，同时拆卸螺丝。</p> <p><b>A</b> S01: 8-M2.5x22<br/>(1.0 +/- 0.1 N·m)</p>   |
| 7  | <p>将陀螺仪板 2 固定板安装在第 3 机械臂上。</p> <p><b>A</b> S03: 2-M4x8<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| 8  | <p>连接陀螺仪板 2 的连接器 (CN3)。</p>  |
| 9  | <p>至少静置 4 小时，直至衬垫完全干燥。</p>   |
| 10 | <p>安装 <a href="#">J4 同步皮带</a>。</p>   |
| 11 | <p>组装完成后，执行关节 4 至 6 的校准。</p> <p><a href="#">3.2 原点调整</a></p>   |

## 2.5 第5关节

### 2.5.1 J5 同步皮带的更换

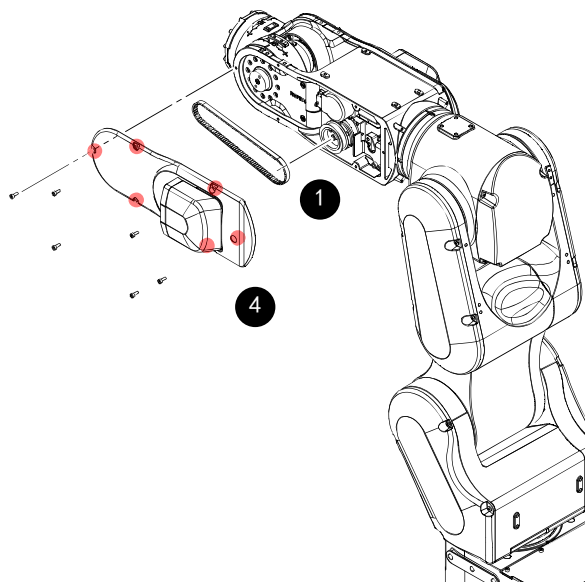


同步皮带的拆卸



|   |   |
|---|---|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。  |
| ② | 拆下第 4 机械臂侧外罩 (左)。   |
| ③ | 拧松固定 J5 电机单元的螺丝。<br>A S01: 2-M4x18<br>和垫圈                   |
| ④ | 拆下 J5 同步皮带。<br><b>要点</b><br>首先从电机皮带轮上取下同步皮带，然后将其从减速机皮带轮上取下。 |

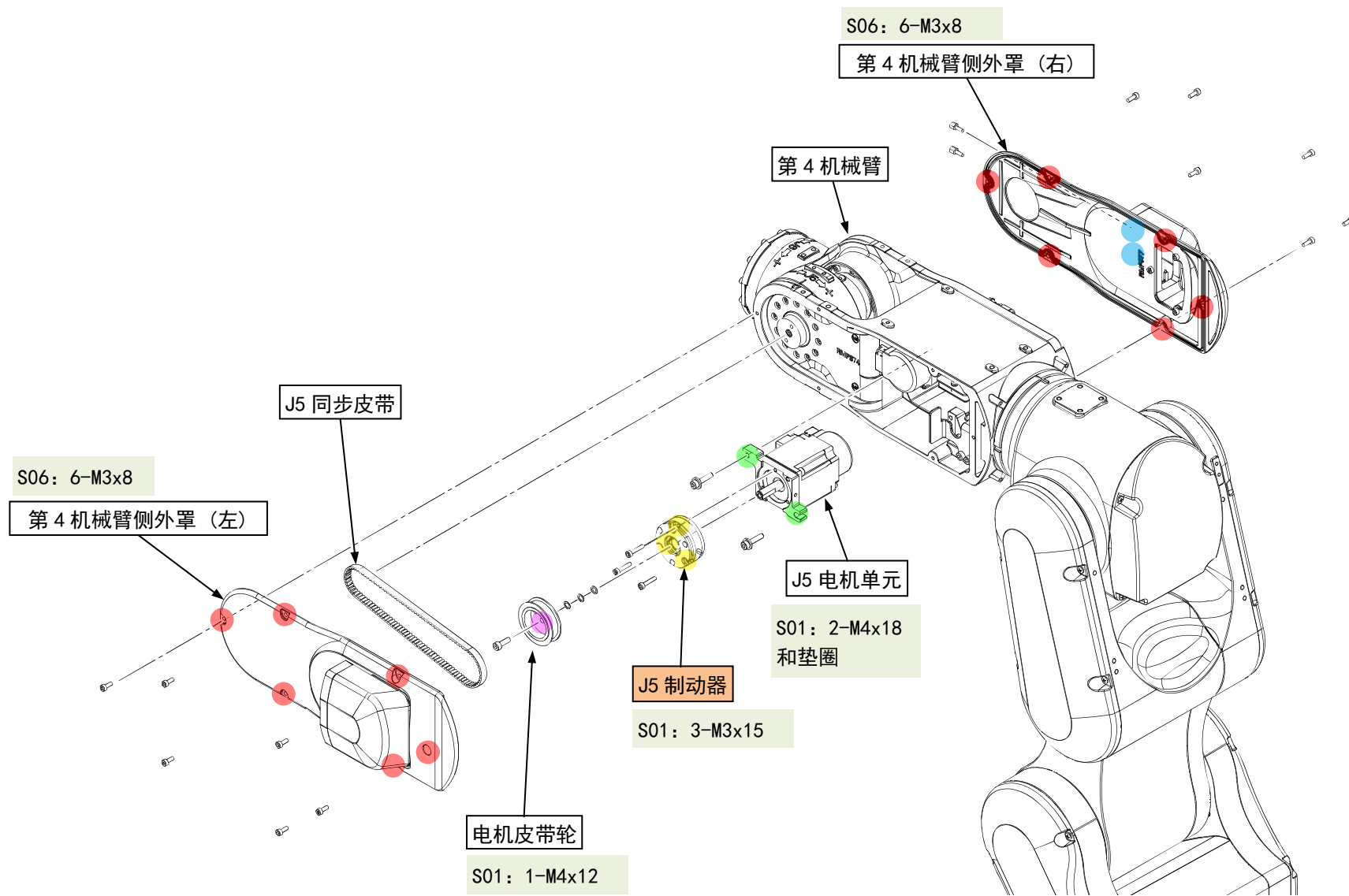
同步皮带的安装



|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>安装 J5 同步皮带。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 首先将皮带放置于电机皮带轮上。</li> <li>• 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。</li> </ul> <p><b>注意</b></p> <p>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。</p> <div data-bbox="1413 284 2040 751"> </div> <div data-bbox="898 756 1375 938"> <p>同步皮带</p> <p>法兰</p> </div> <p>调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。</p> |
| <p>2</p> | <p>临时固定 J5 电机单元。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x18 和垫圈</p> <p><b>要点</b></p> <p>临时紧固的标准是电机单元可以用手移动，并且拉动时不会倾斜。如果太松或太紧，将无法提供适当的皮带张力。</p>  |
| <p>3</p> | <p>调整皮带张力。</p> <p><a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a></p>   |

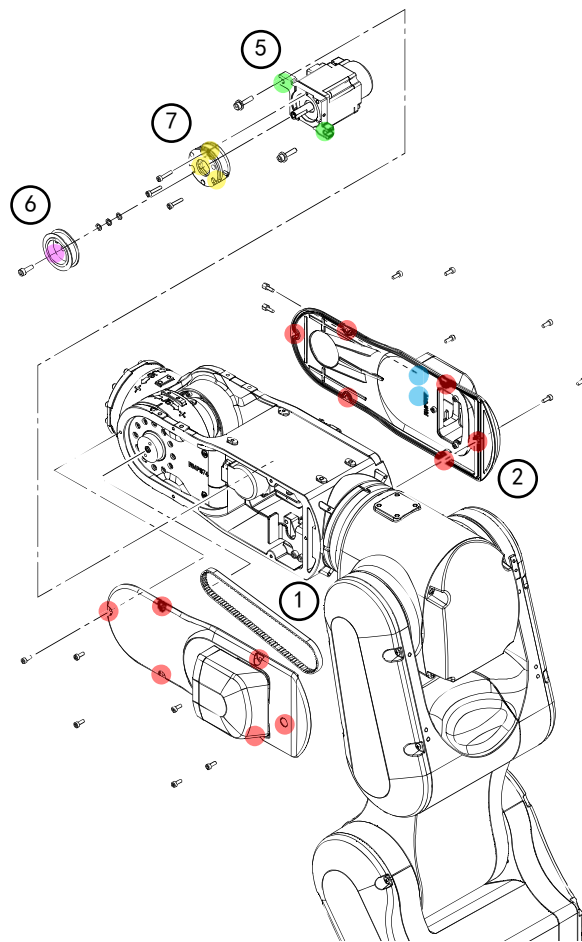
|   |   |
|---|---|
| 4 | 安装 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (左)。                |
| 5 | 装配完成后, 对第 5 关节进行原点调整。<br><a href="#">3.2 原点调整</a> |

### 2.5.2 J5 制动器的更换



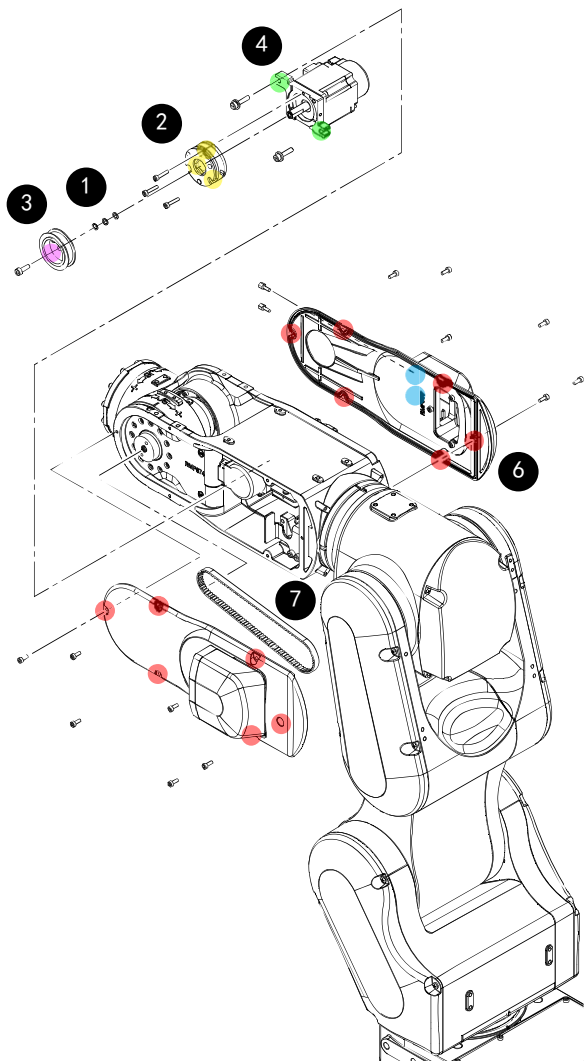
第5关节

### J5 制动器的拆卸

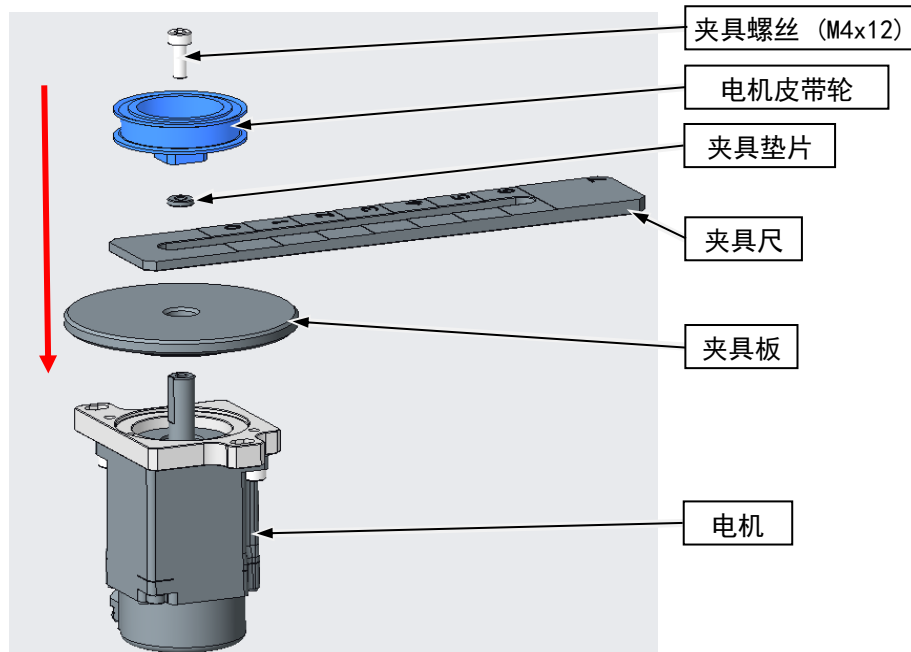


|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <a href="#">J5 同步皮带</a> 。   |
| ② | 拆下 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (右)。   |
| ③ | 断开 J5 电机连接器 (BR051、MS05-1、MP05-1)。   |
| ④ | 拆卸将 J5 电机单元固定到第 4 机械臂上的螺丝。<br><b>A</b> S01: 2-M4x18<br>和垫圈   |
| ⑤ | 从第 4 机械臂上拆卸 J5 电机单元。   |
| ⑥ | 从 J5 电机上拆卸电机皮带轮。<br><b>要点</b><br>拆卸螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。<br><b>注意</b><br>电机皮带轮和电机轴之间插有垫片。请注意不要丢失。<br><b>A</b> S01: 1-M4x12 |
| ⑦ | 从电机板上拆卸 J5 制动器。<br><b>A</b> S01: 3-M3x15   |

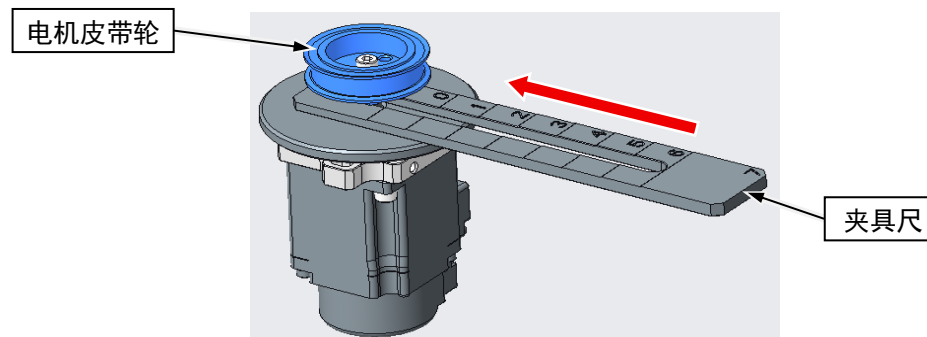
J5 制动器的安装



|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <p>将垫片安装到电机皮带轮上。</p> <p><b>要点</b><br/>使用 J4/J5/J6 垫片调整夹具进行测量，以确定将哪个垫片安装到电机皮带轮上。</p>   |
|          | <p>1. 将夹具垫片安装到电机皮带轮上。</p>   |
|          | <p>2. 按图中所示顺序，将夹具板和夹具尺穿过电机轴，并将其放置在电机板上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将夹具尺标有 0 刻度的一端穿过轴。</li> <li>• 将夹具尺水平放置在夹具板上，并确保接触良好。</li> </ul> |
|          | <p>3. 用夹具螺丝将电机皮带轮固定到轴上。</p> <p><b>要点</b><br/>拧紧夹具螺丝直至其接触电机轴。</p>  |

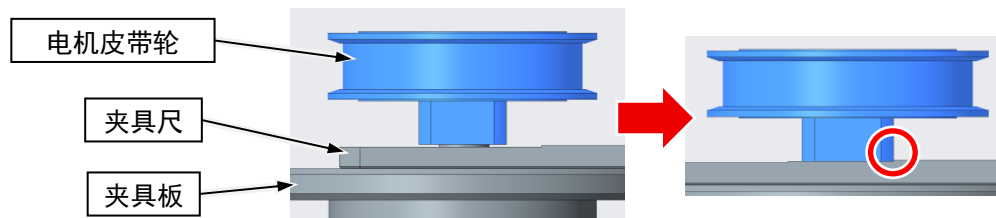


4. 将夹具尺向轴方向滑动，直至其与电机皮带轮接触。



**要点**

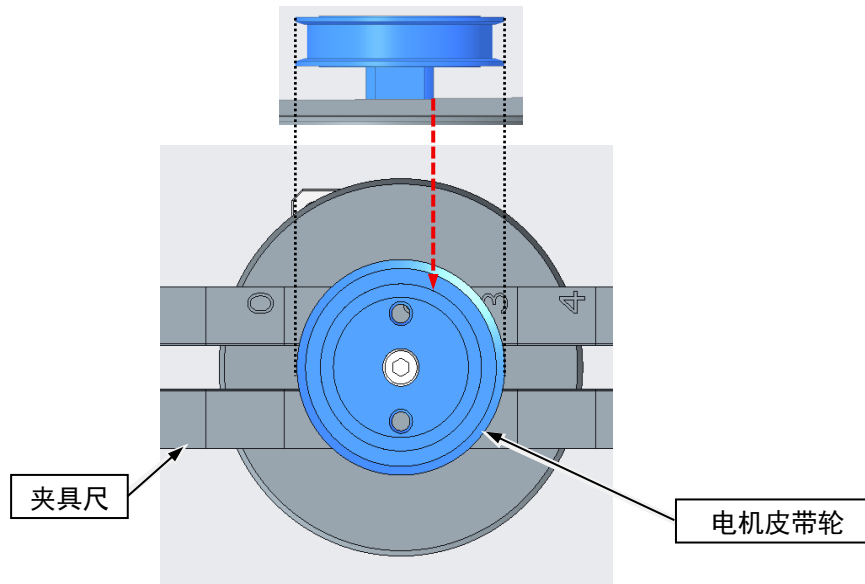
夹具尺有一系列阶梯面，滑动时这些阶梯面会与电机皮带轮接触。接触点处的尺刻度读数决定了应安装到电机皮带轮上的垫片型号。



5. 从正上方读取夹具尺刻度。

**要点**

在下图所示情况下，夹具尺刻度为 3，应使用垫片“SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529)”。



| 夹具尺刻度 | 要使用的垫片   |
|-------|--|
| 0     | 过程错误 (请联系供应商)  |
| 1     | SIM, ADJUST, M4, t04, N054 (1961528) *1<br>SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1 |
| 2     | SIM, ADJUST, M4, t02, N054 (1961527) *1<br>SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1 |
| 3     | SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1  |
| 4     | SIM, ADJUST, M4, t04, N054 (1961528) *1  |
| 5     | SIM, ADJUST, M4, t02, N054 (1961527) *1  |
| 6     | 不要使用垫片   |
| 7     | 过程错误 (请联系供应商)  |

6. 拆卸夹具螺丝，并从电机上取下电机皮带轮和夹具。

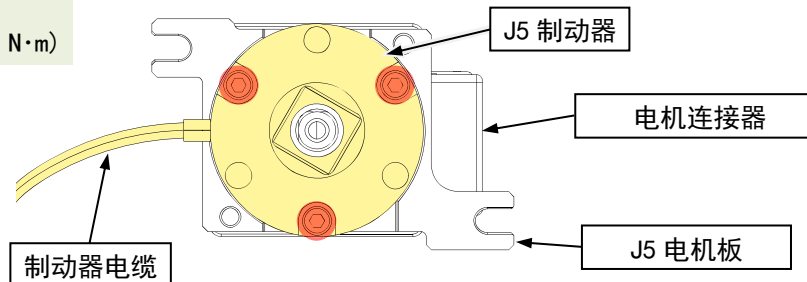
7. 将指定的垫片安装到电机皮带轮上。

2 将 J5 制动器安装到电机板上。

#### 要点

按图中所示方向将制动器安装到 J5 电机板上。

A S01: 3-M3x15  
(2.0 +/- 0.1 N·m)



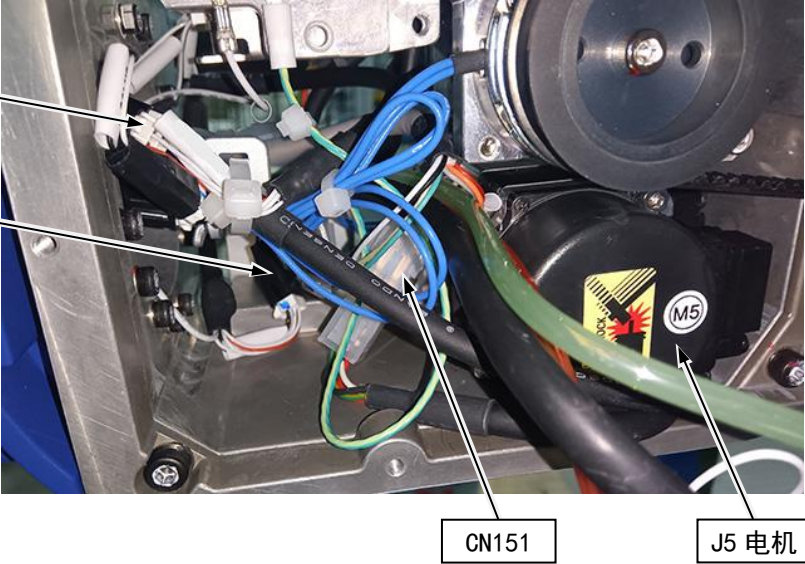
3 安装电机皮带轮。

#### 要点

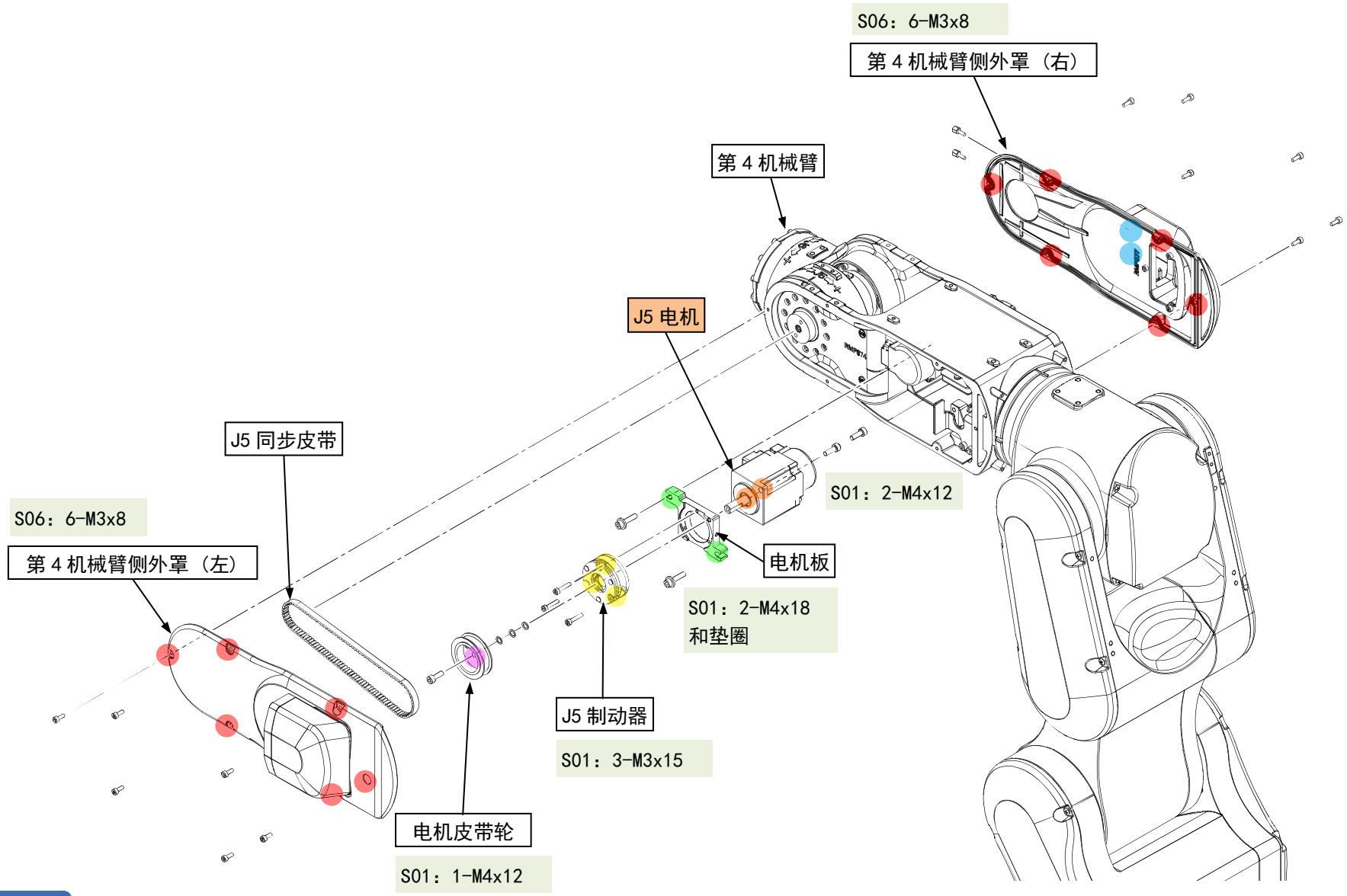
- 确保垫片已安装到电机皮带轮上。
- 将电机皮带轮与制动盘对齐，然后将其安装到电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。
- 在螺丝上涂抹 Loctite 243。
- 拧紧螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。
- 拧紧螺丝后，静置约 15 分钟，使 Loctite 干燥。

A S01: 1-M4x12  
(4.0 +/- 0.2 N·m)

4 将 J5 电机单元插入第 4 机械臂。

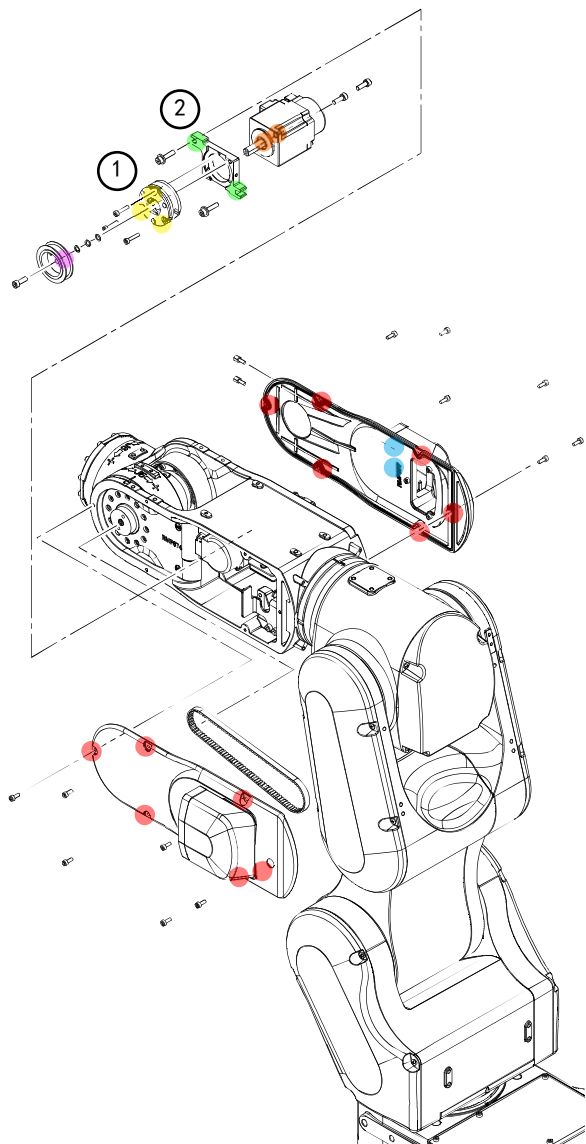
|          |   |
|----------|---|
| <p>5</p> | <p>连接 J5 电机连接器 (CN450、CN151)。</p>  |
| <p>6</p> | <p>安装 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (右)。</p>   |
| <p>7</p> | <p>安装 <a href="#">J5 同步皮带</a>。</p>  |

### 2.5.3 J5 电机的更换



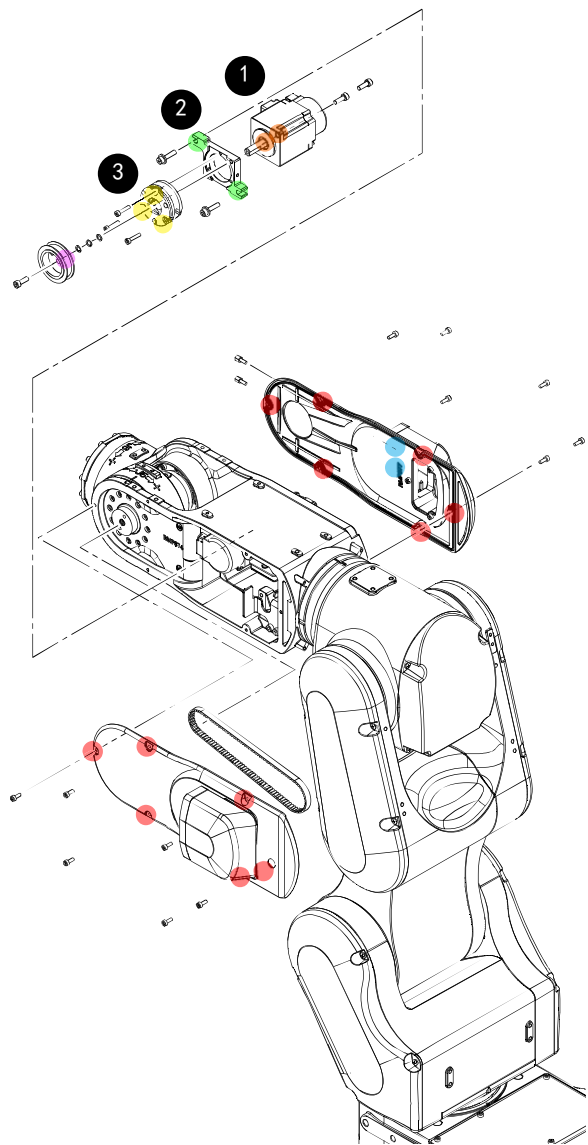
第5关节

### J5 电机的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <a href="#">J5 制动器</a> 。  |
| ② | 拆下电机板。<br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;"> <span style="color: red; font-weight: bold;">A</span> S01: 2-M4x12         </div> |

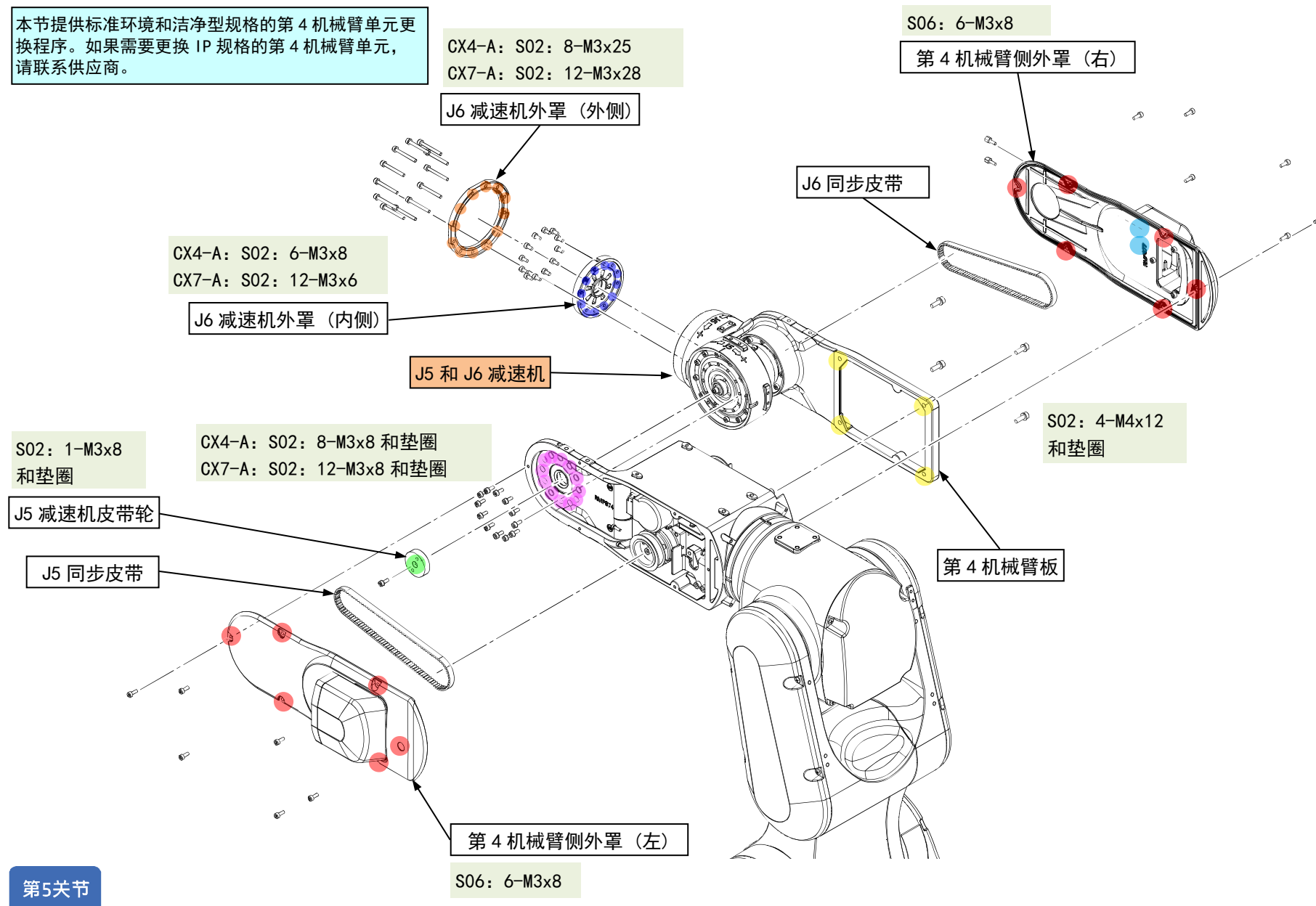
### J5 电机的安装



|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将连接器标签贴附于 J5 电机上。<br/> <b>要点</b><br/>                 新的电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。</p>   |
| <p>2</p> | <p>安装电机板。<br/> <b>要点</b><br/>                 按如图所示的方向安装。</p> <div data-bbox="896 486 1220 582" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>A S01: 2-M4x12<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> </div> <div data-bbox="1310 494 2016 774" style="text-align: center;"> </div> |
| <p>3</p> | <p>安装 <a href="#">J5 制动器</a>。</p>   |

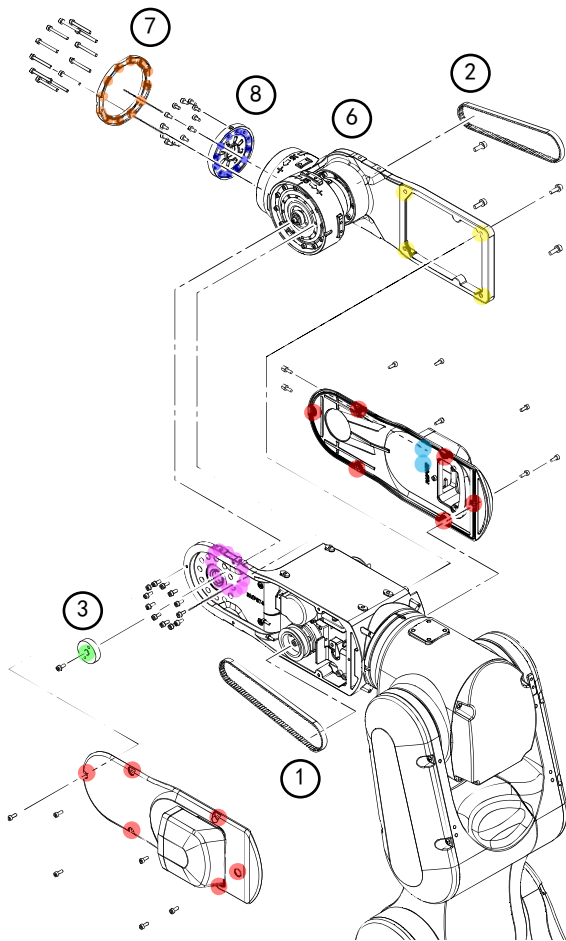
### 2.5.4 J5 和 J6 减速机的更换

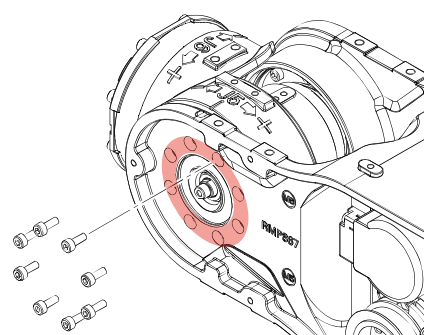
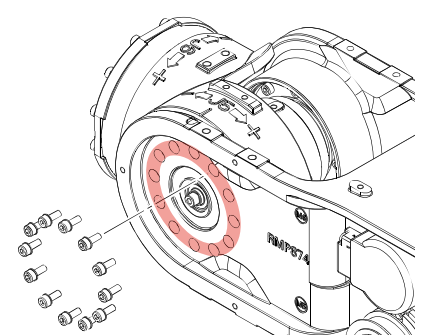
本节提供标准环境和洁净型规格的第 4 机械臂单元更换程序。如果需要更换 IP 规格的第 4 机械臂单元，请联系供应商。



#### 第5关节

J5 和 J6 减速机的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <a href="#">J5 同步皮带</a> 。   |
| ② | 拆下 <a href="#">J6 同步皮带</a> 。   |
| ③ | 拆下 J5 减速机皮带轮。<br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>A</b> S02: 1-M3x8<br/>和垫圈         </div>   |
| ④ | 拆卸第 4 机械臂 J5 减速机皮带轮侧的螺栓。<br><br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>CX4-A</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>A</b> S02: 8-M3x8<br/>和垫圈         </div> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">  </div> </div><br><div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>CX7-A</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <b>A</b> S02: 12-M3x8<br/>和垫圈         </div> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">  </div> </div> |

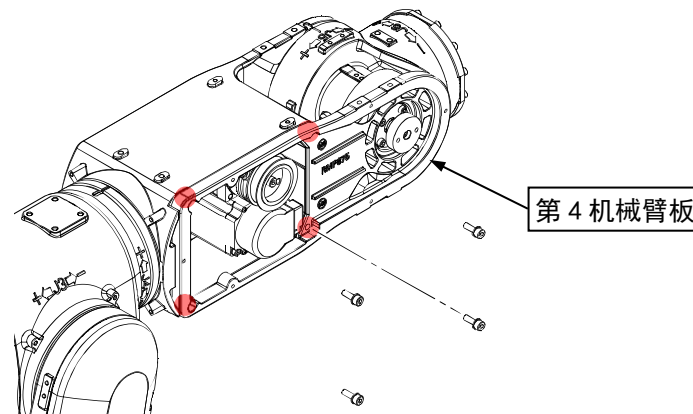
⑤

拆卸固定第 4 机械臂板的螺栓。

**注意**

拆卸第 4 机械臂板时请务必非常小心。一名工作人员拆卸螺栓时，至少需要另外两名工作人员支撑机械手。

**A** S02: 4-M4x12  
和垫圈

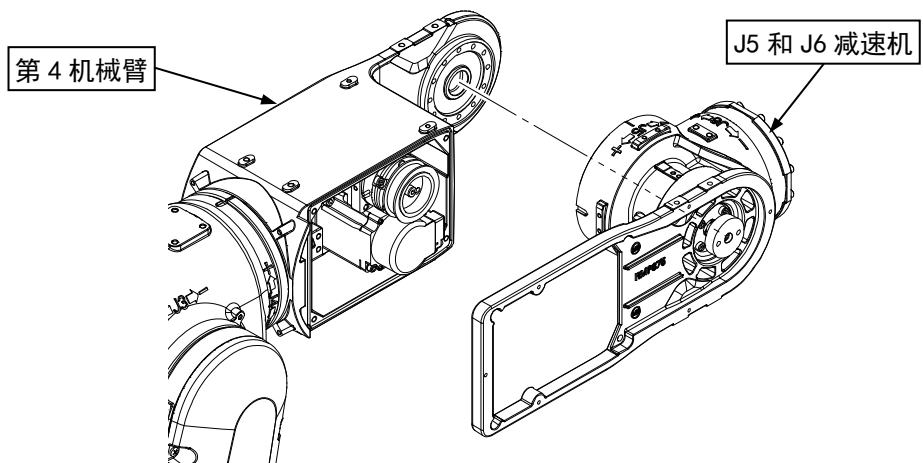


⑥

从第 4 机械臂上拆卸 J5 和 J6 减速机。

**注意**

当在步骤 (4) 拆卸这些螺栓时，安装在 J5 和 J6 减速机上的第 4 机械臂板将会脱落。请小心不要将手指夹入部件之间。

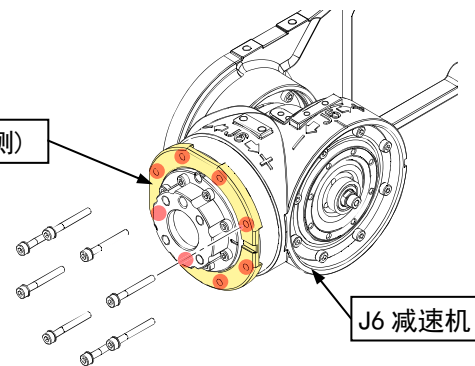


⑦ 从 J6 减速机上拆卸 J6 减速机外罩（外侧）。

CX4-A

A S02: 8-M3x25

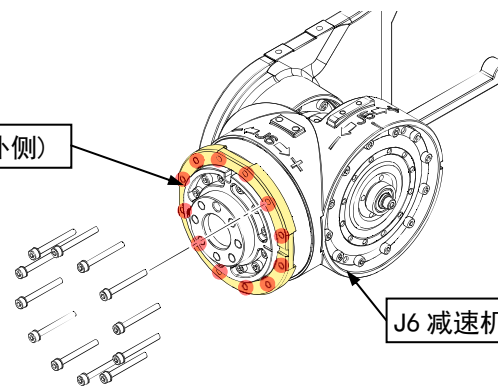
J6 减速机外罩（外侧）



CX7-A

A S02: 12-M3x28

J6 减速机外罩（外侧）

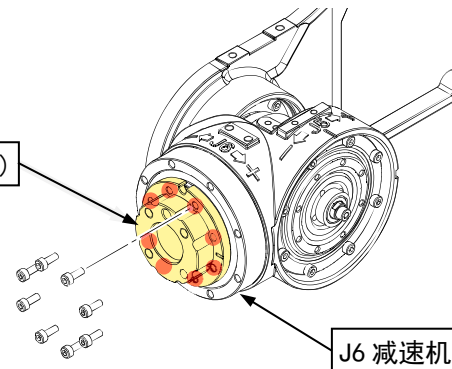


⑧ 从 J6 减速机上拆卸 J6 减速机外罩（内侧）。

CX4-A

A S02: 6-M3x8

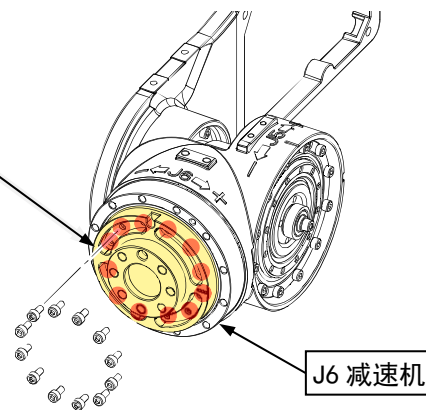
J6 减速机外罩（内侧）



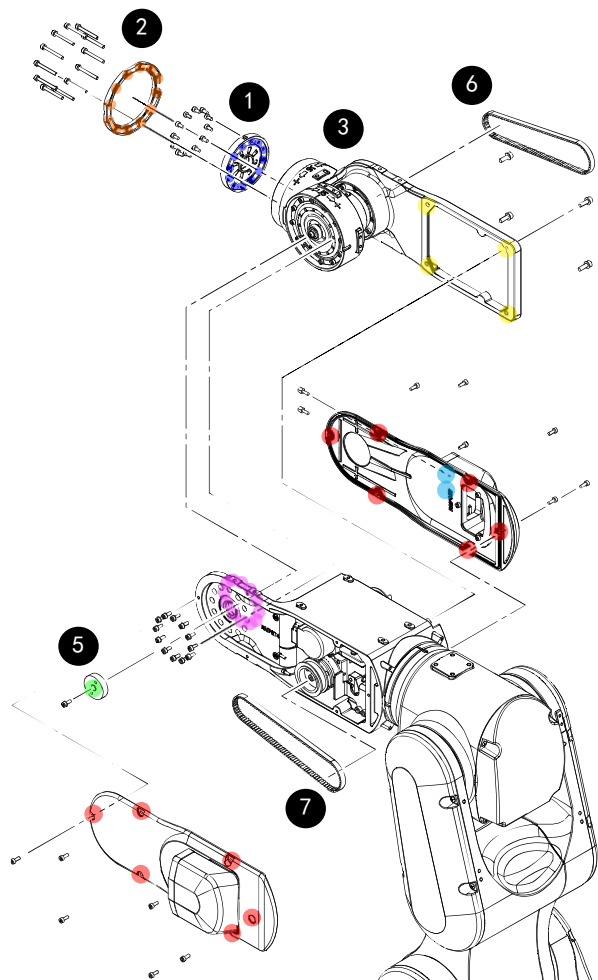
CX7-A

A S02: 12-M3x6

J6 减速机外罩（内侧）



### J5 和 J6 减速机的安装

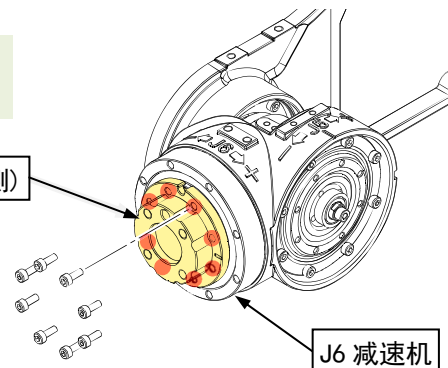


1 将 J6 减速机外罩（内侧）安装到 J6 减速机上。

CX4-A

A S02: 6-M3x8  
(2.4 +/- 0.1 N·m)

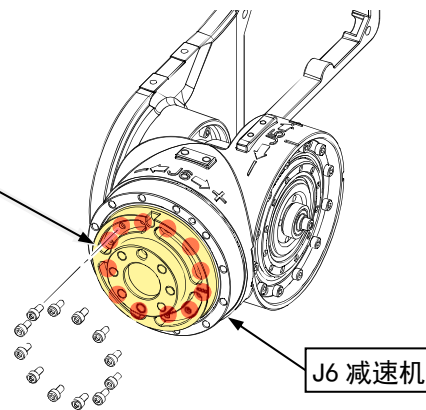
J6 减速机外罩（内侧）



CX7-A

A S02: 12-M3x6  
(2.4 +/- 0.1 N·m)

J6 减速机外罩（内侧）

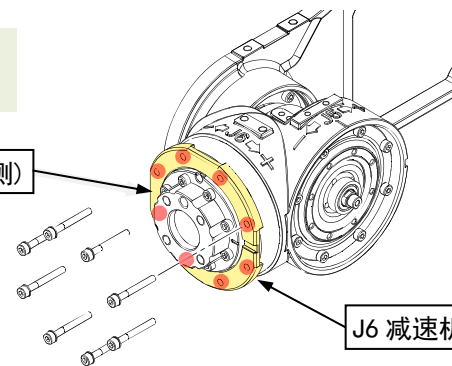


2 将 J6 减速机外罩（外侧）安装到 J6 减速机上。

CX4-A

A S02: 8-M3x25  
(2.4 +/- 0.1 N·m)

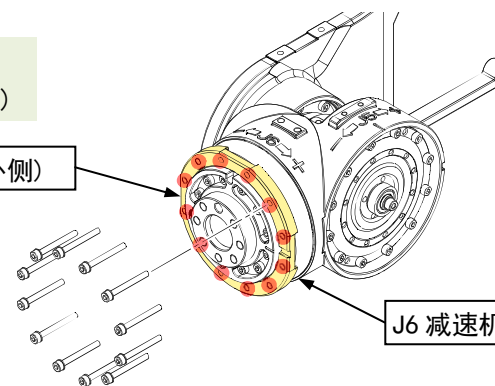
J6 减速机外罩（外侧）



CX7-A

A S02: 12-M3x28  
(2.4 +/- 0.1 N·m)

J6 减速机外罩（外侧）

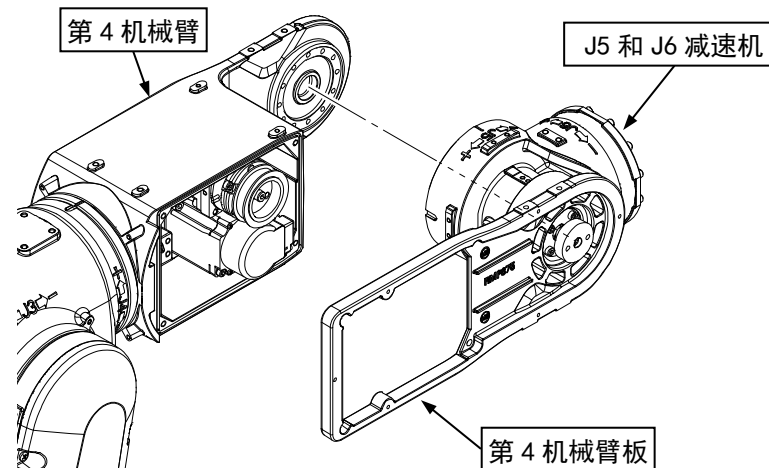


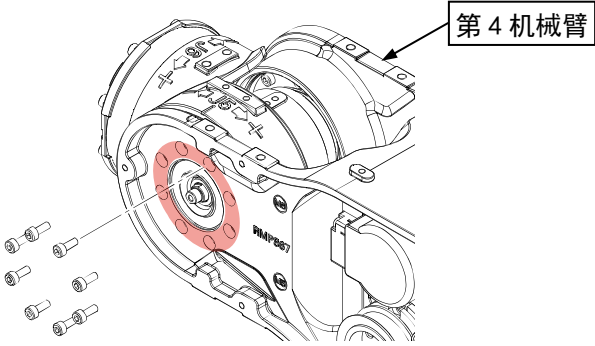
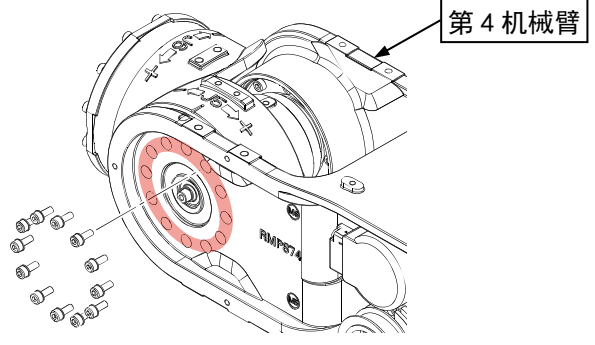
3 将 J5 和 J6 减速机放置在第 4 机械臂上，并将第 4 机械臂板固定到第 4 机械臂上。

**注意**

至少需要两名工作人员执行此工作。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。

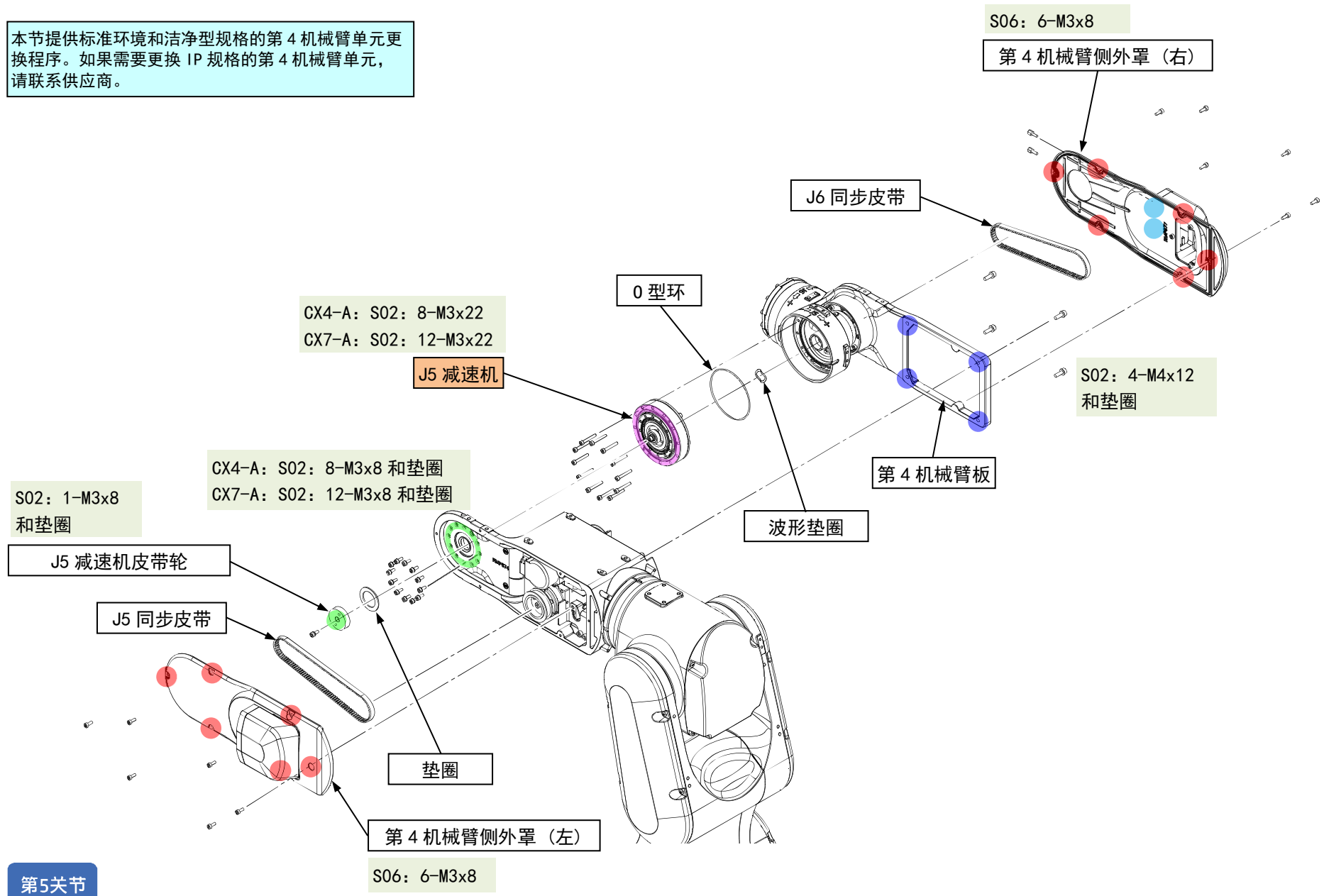
A S02: 4-M4x12 和垫圈  
(5.0 +/- 0.25 N·m)



|          |  |
|----------|--|
| <p>4</p> | <p>安装第 4 机械臂 J5 减速机皮带轮侧的螺栓。</p> <p>CX4-A</p> <p>A S02: 8-M3x8 和垫圈<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>  <p>CX7-A</p> <p>A S02: 12-M3x8 和垫圈<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>5</p> | <p>安装 J5 减速机皮带轮。</p> <p>A S02: 1-M3x8<br/>(2.4 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>6</p> | <p>安装 <a href="#">J6 同步皮带</a>。</p>   |
| <p>7</p> | <p>安装 <a href="#">J5 同步皮带</a>。</p>   |

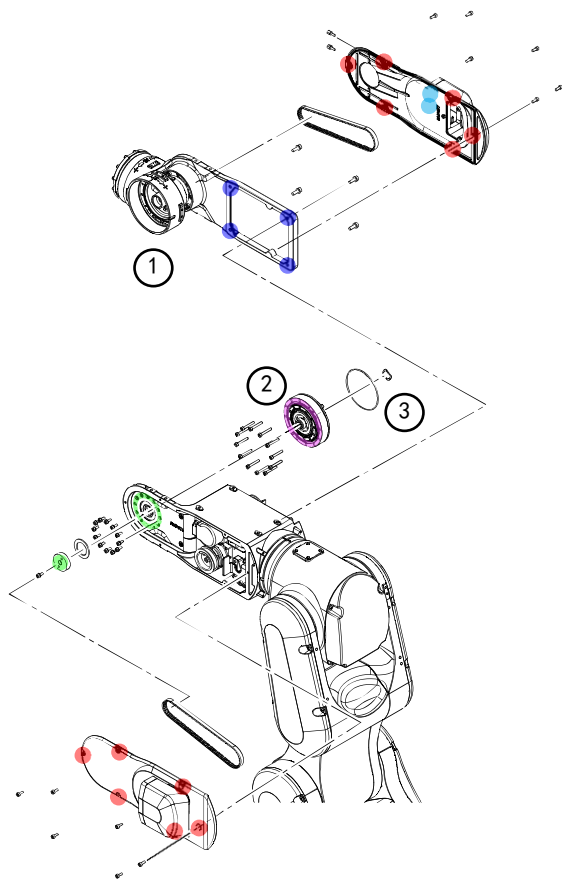
### 2.5.5 J5 减速机的更换

本节提供标准环境和洁净型规格的第4机械臂单元更换程序。如果需要更换 IP 规格的第4机械臂单元，请联系供应商。



第5关节

### J5 减速机的拆卸

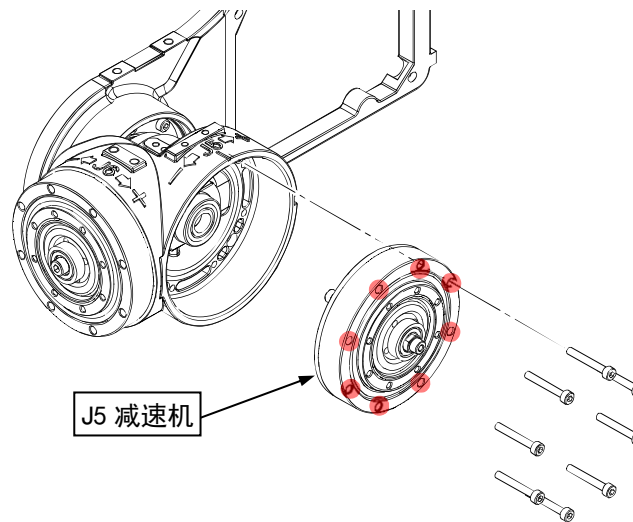


① 拆卸 [J5 和 J6 减速机](#)。

② 从第 4 机械臂上拆卸 J5 减速机。

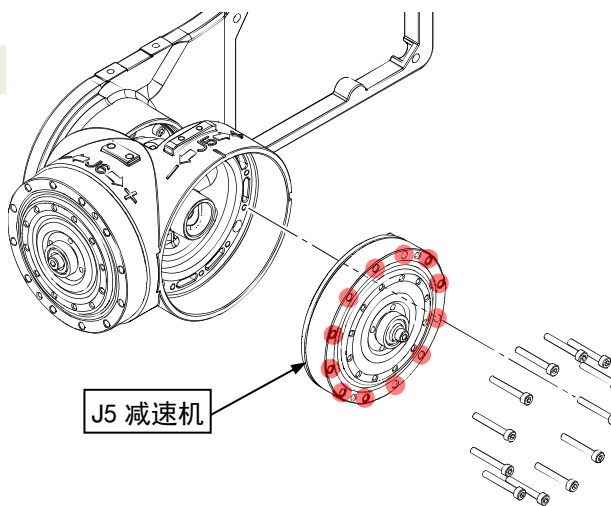
CX4-A

**A** S02: 8-M3x22



CX7-A

**A** S02: 12-M3x22



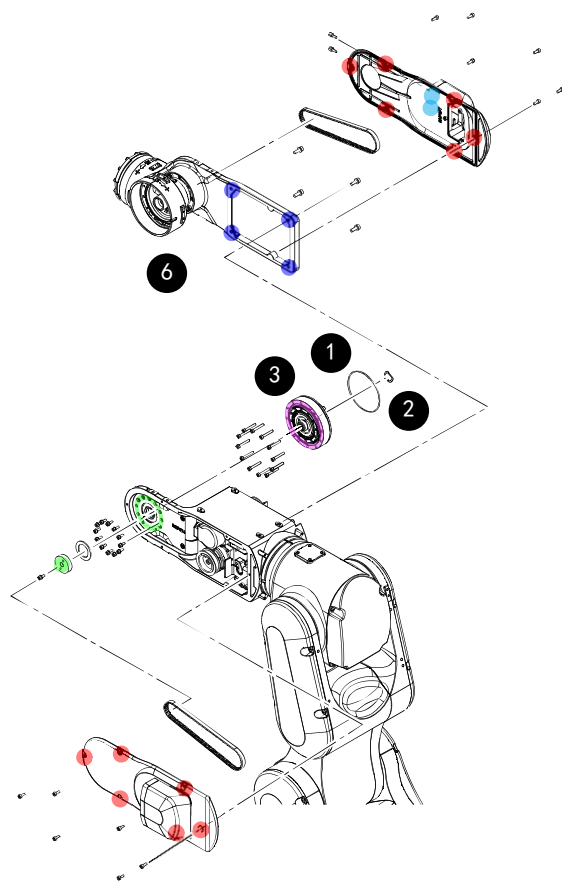
③

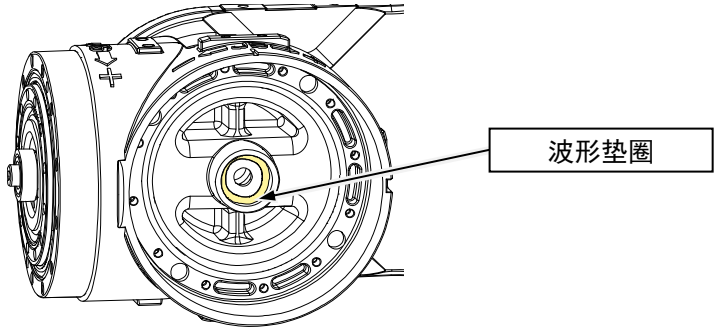
从法兰内部拆卸 O 型环和波形垫圈。

**要点**

安装时将再次使用此 O 型环和波形垫圈。请妥善存放，不要丢弃。

J5 减速机的安装

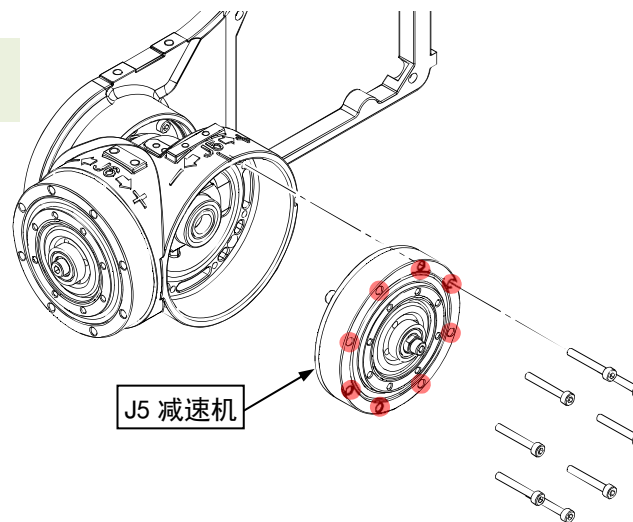


|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>在 O 型环上涂抹薄层润滑脂，并将其安装到法兰内部。<br/> <b>注意</b><br/>                 注意不要损坏 O 型环，并将其正确嵌入凹槽。</p>             |
| <p>2</p> | <p>将波形垫圈安装在法兰中心。</p>  |

3 将 J5 减速机安装到第 4 机械臂上。

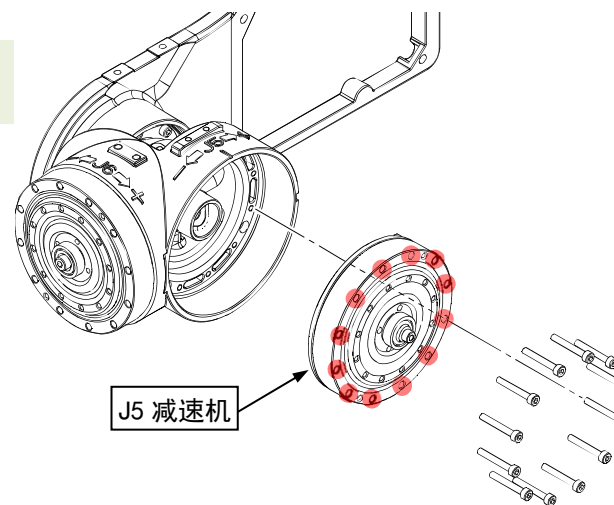
CX4-A


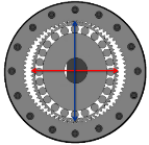
A S02: 8-M3x22  
(2.4 +/- 0.1 N·m)



CX7-A

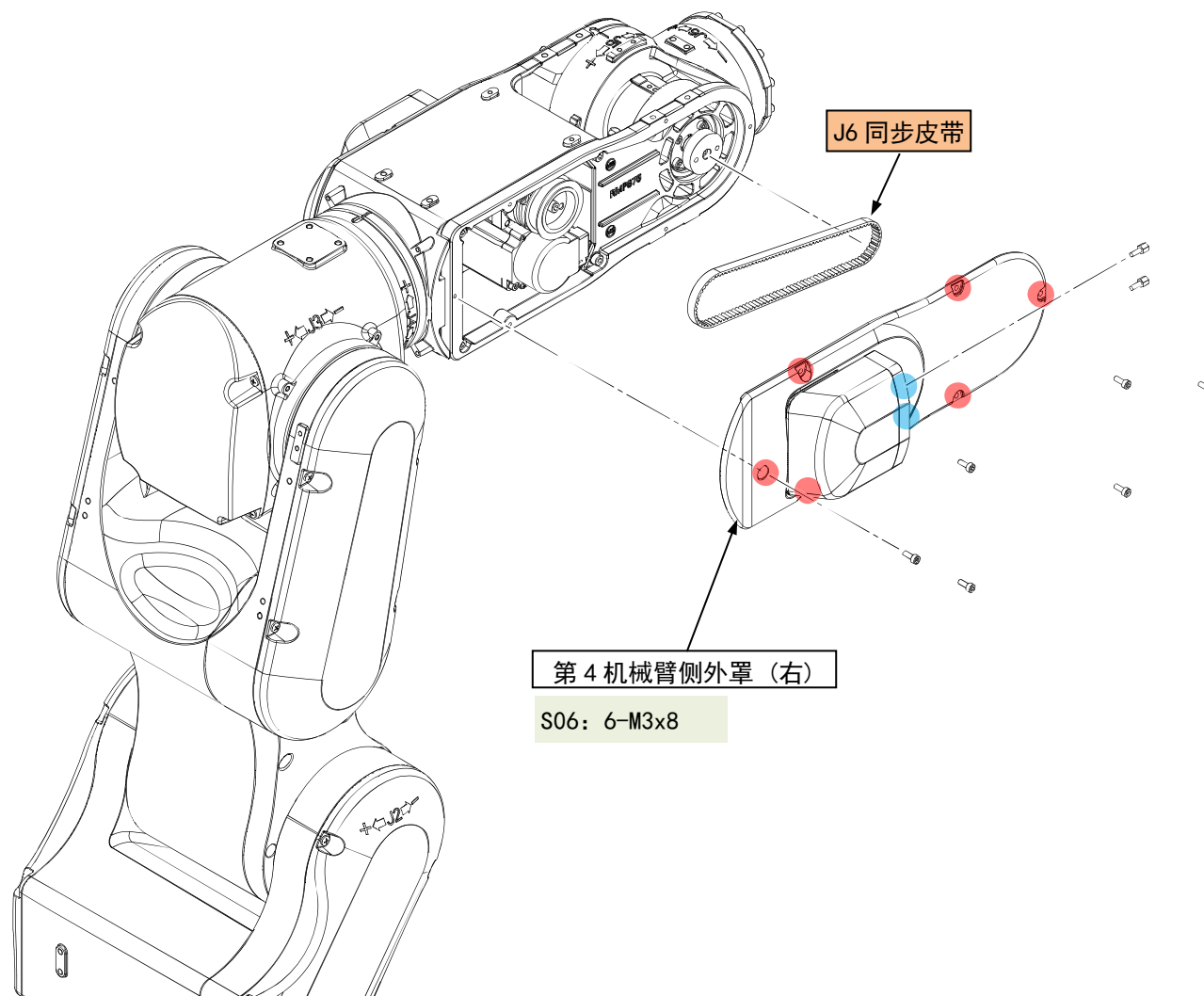
A S02: 12-M3x22  
(2.4 +/- 0.1 N·m)



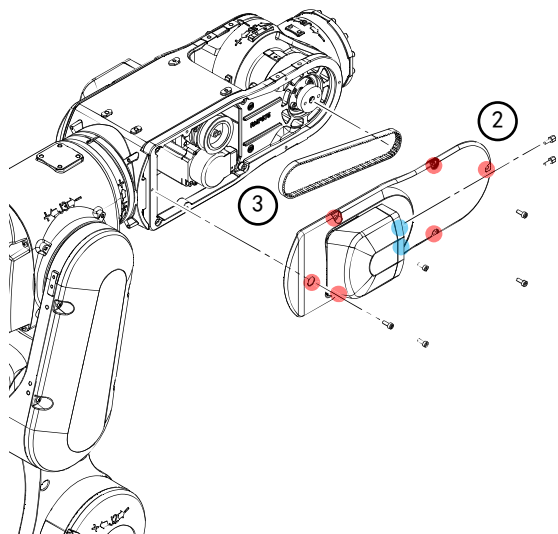
|          |  |
|----------|--|
| <p>4</p> | <p>向波形发生器涂抹润滑脂。<br/>  SK-2: 2.7 g (CX4-A)、4.6 g (CX7-A)</p>   |
| <p>5</p> | <p>安装波形发生器。<br/> <b>要点</b><br/>                 安装时，使柔性花键与波形发生器长边对齐。</p> <div style="text-align: center;">  <p>长边</p> <p>短边</p> <p>减速机</p> </div> |
| <p>6</p> | <p>安装 <a href="#">J5</a> 和 <a href="#">J6</a> 减速机。</p>   |

## 2.6 第6关节

### 2.6.1 J6 同步皮带的更换

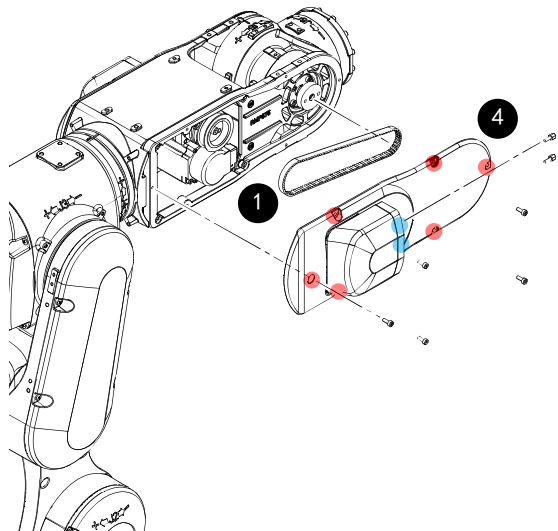


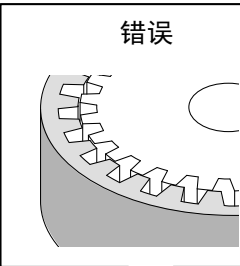
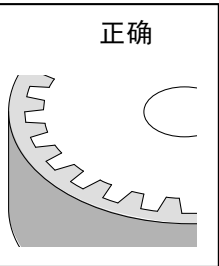
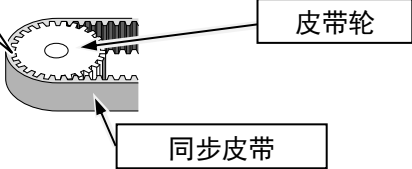
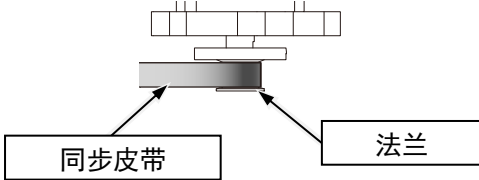
### J6 同步皮带的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。   |
| ② | 拆下第 4 机械臂侧外罩 (右)。  |
| ③ | <p>松开固定 J6 电机单元的螺丝，然后拆下 J6 同步皮带。</p> <p><b>要点</b><br/>首先，从电机皮带轮上取下皮带。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x18<br/>和垫圈</p> |

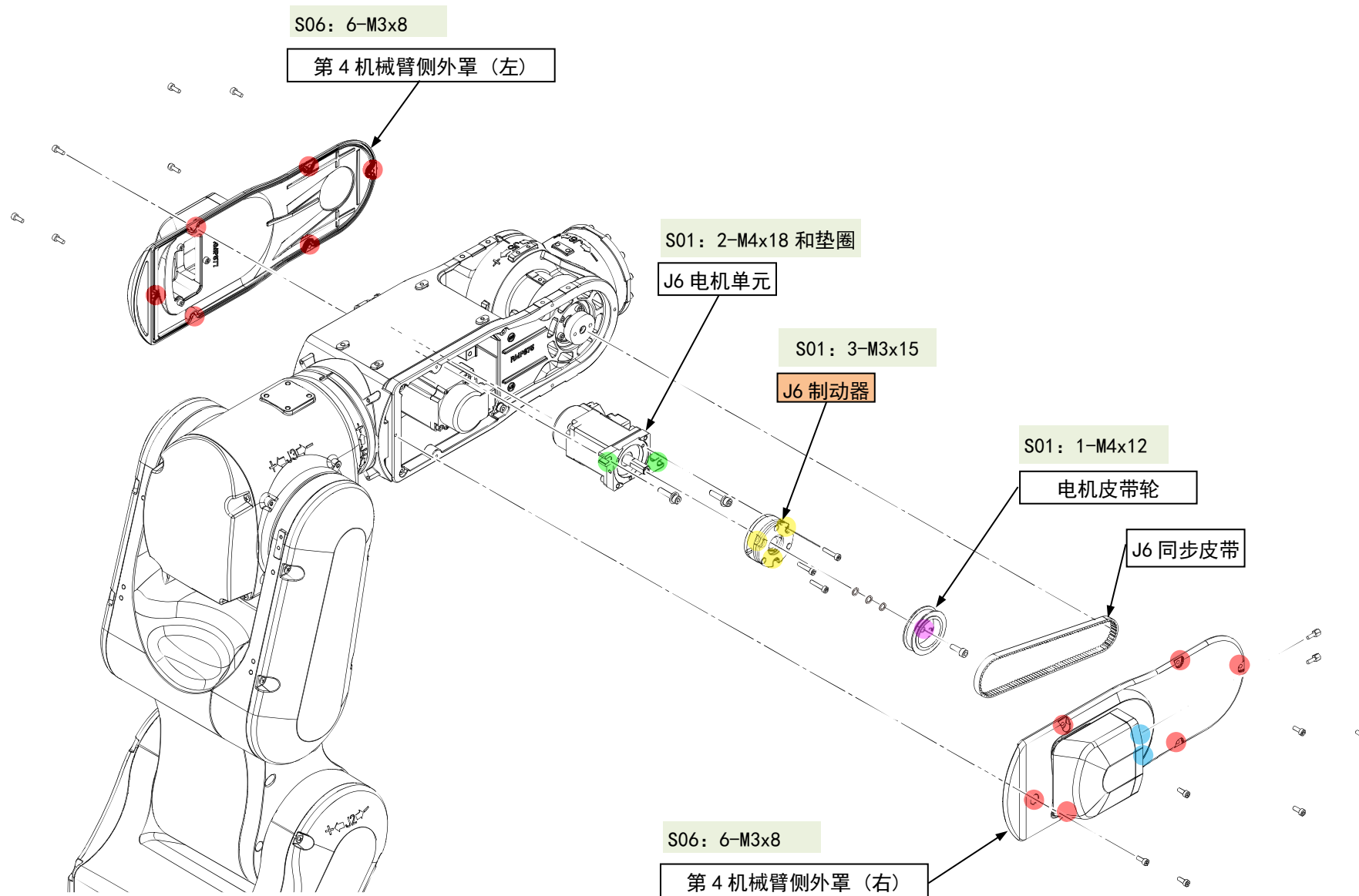
J6 同步皮带的安装



|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>安装 J6 同步皮带。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 首先将皮带放置于电机皮带轮上。</li> <li>• 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。</li> </ul> <p><b>注意</b></p> <p>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。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>错误</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>正确</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。</p> |
| <p>2</p> | <p>临时固定 J6 电机单元。</p> <p><b>A</b> S01: 2-M4x18 和垫圈</p> <p><b>要点</b></p> <p>临时紧固的标准是电机单元可以用手移动，并且拉动时不会倾斜。如果太松或太紧，将无法提供适当的皮带张力。</p>  |
| <p>3</p> | <p>调整皮带张力。</p> <p><a href="#">3.1 同步皮带张力的调整</a></p>   |

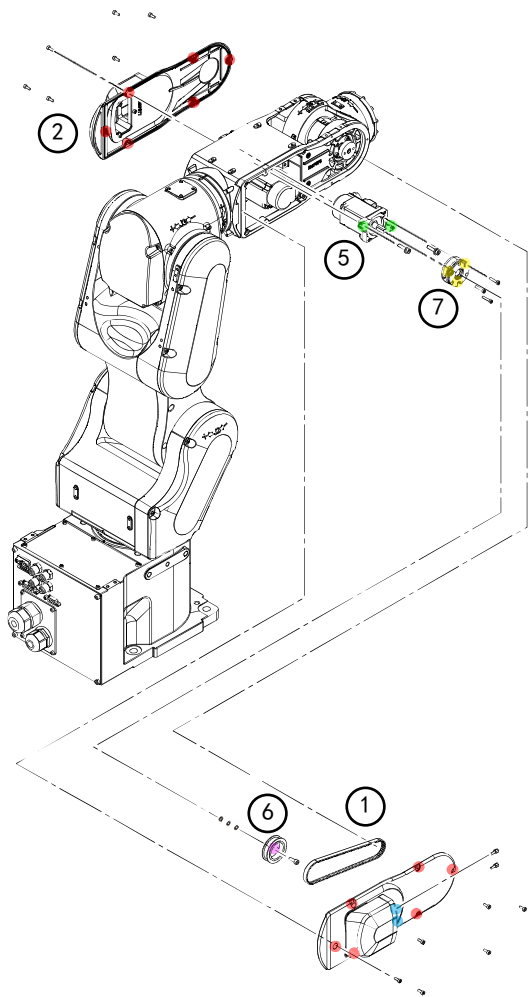
|   |   |
|---|---|
| 4 | 安装 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (右)。                |
| 5 | 装配完成后, 对第 6 关节进行原点调整。<br><a href="#">3.2 原点调整</a> |

### 2.6.2 J6 制动器的更换



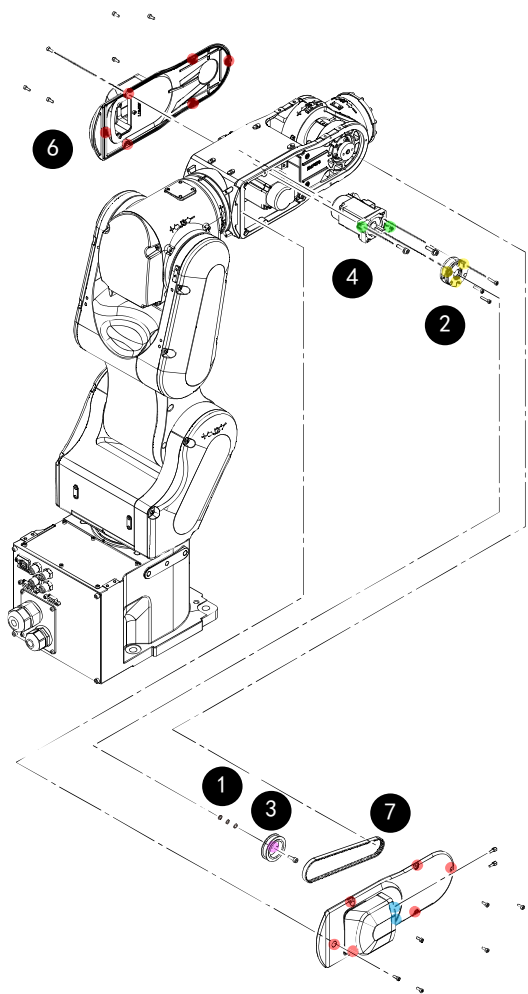
第6关节

J6 制动器的拆卸



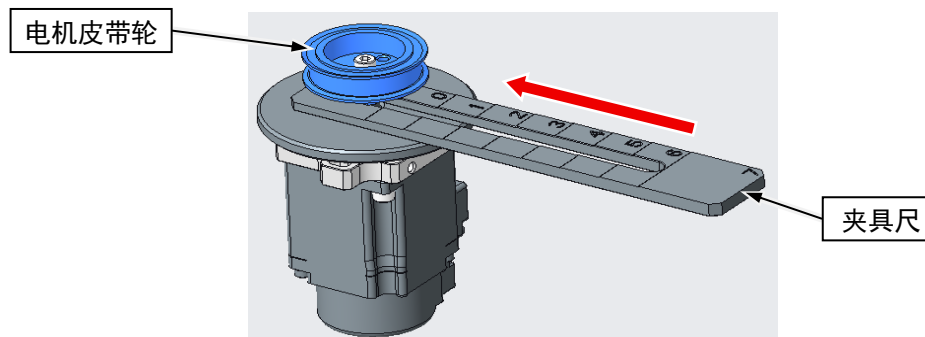
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下 <u>J6 同步皮带</u> 。  |
| ② | 拆下 <u>第 4 机械臂侧外罩</u> (左)。  |
| ③ | 断开 J6 电机连接器 (BR0561、MS06-1、MP06-1)。  |
| ④ | 拆卸将 J6 电机单元固定到第 4 机械臂上的螺丝。<br><b>A</b> S01: 2-M4x18 和垫圈  |
| ⑤ | 从第 4 机械臂上拆卸 J6 电机单元。   |
| ⑥ | 从 J6 电机上拆卸电机皮带轮。<br><b>要点</b><br>拆卸螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。<br><b>注意</b><br>电机皮带轮和电机轴之间插有垫片。请注意不要丢失。<br><b>A</b> S01: 1-M4x12 |
| ⑦ | 从电机板上拆卸 J6 制动器。<br><b>A</b> S01: 3-M3x15   |

J6 制动器的安装



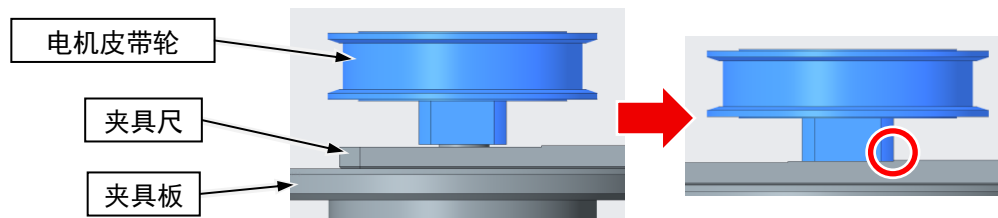
|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将垫片安装到电机皮带轮上。</p> <p><b>要点</b><br/>使用 J4/J5/J6 垫片调整夹具进行测量，以确定将哪个垫片安装到电机皮带轮上。</p>   |
|          | <p>1. 将夹具垫片安装到电机皮带轮上。</p> <p>2. 按图中所示顺序，将夹具板和夹具尺穿过电机轴，并将其放置在电机板上。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将夹具尺标有 0 刻度的一端穿过轴。</li> <li>• 将夹具尺水平放置在夹具板上，并确保接触良好。</li> </ul> |
|          | <p>3. 用夹具螺丝将电机皮带轮固定到轴上。</p> <p><b>要点</b><br/>拧紧夹具螺丝直至其接触电机轴。</p>  |

4. 将夹具尺向轴方向滑动，直至其与电机皮带轮接触。



**要点**

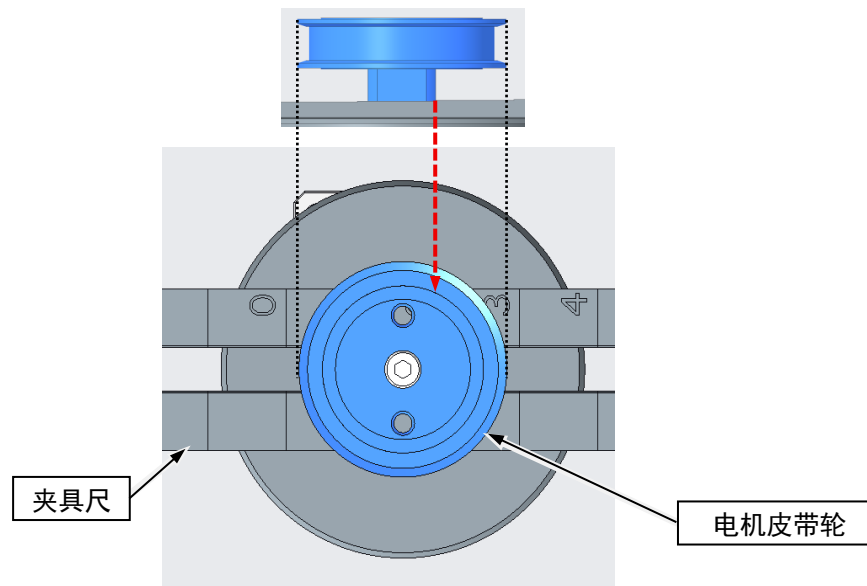
夹具尺有一系列阶梯面，滑动时这些阶梯面会与电机皮带轮接触。接触点处的尺刻度读数决定了应安装到电机皮带轮上的垫片型号。



5. 从正上方读取夹具尺刻度。

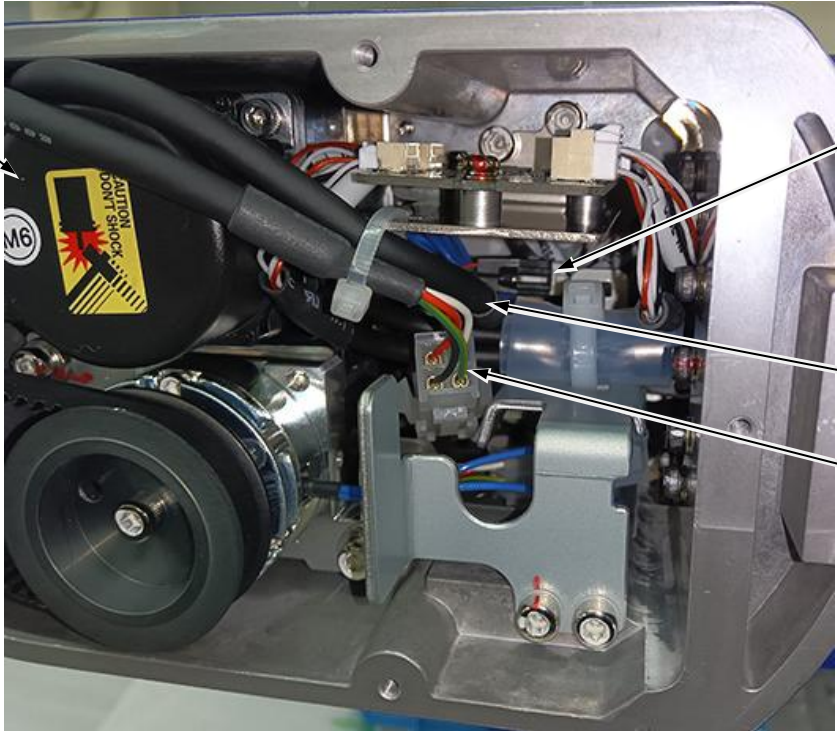
**要点**

在下图所示情况下，夹具尺刻度为 3，应使用垫片“SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529)”。



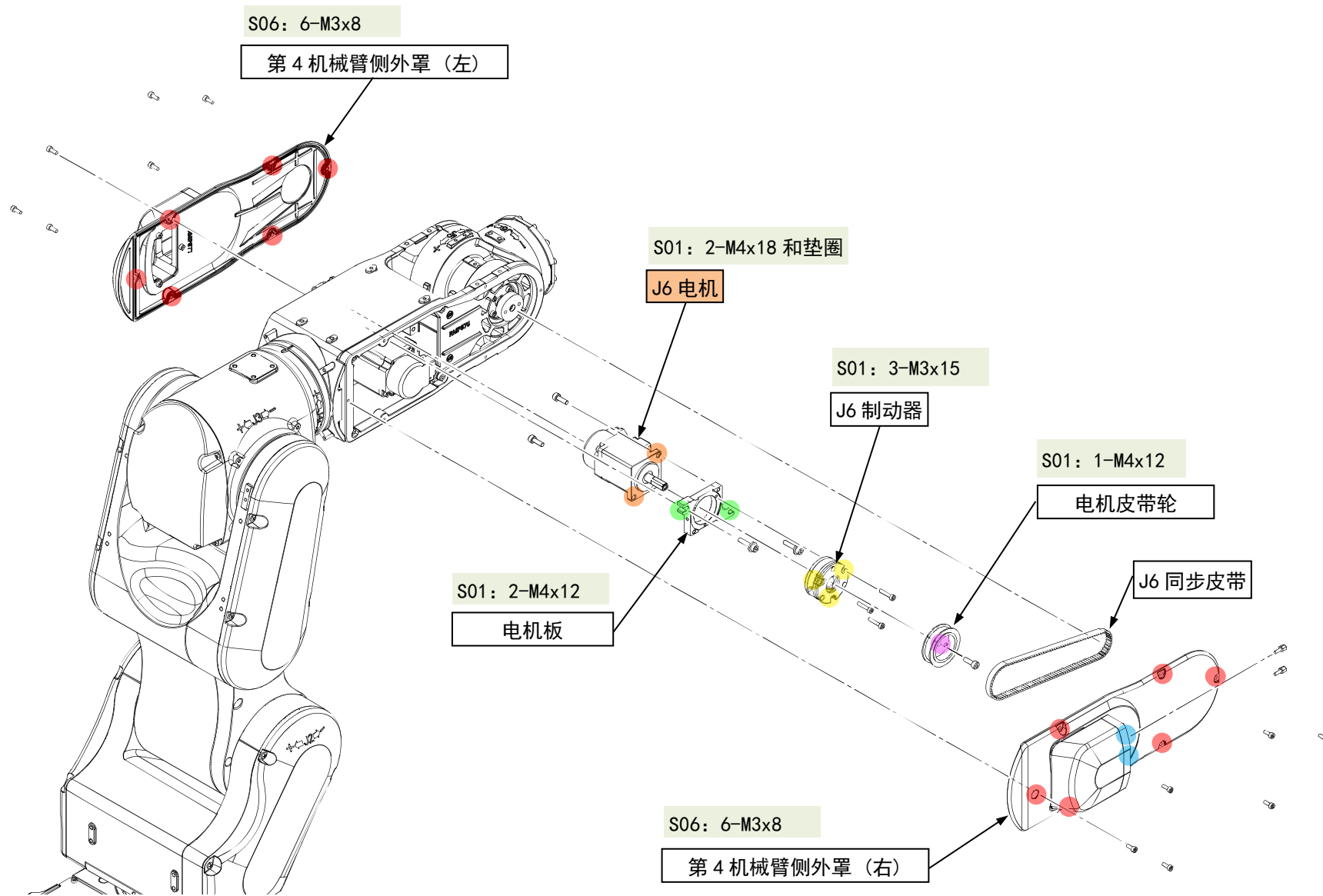
| 夹具尺刻度 | 要使用的垫片   |
|-------|--|
| 0     | 过程错误 (请联系供应商)  |
| 1     | SIM, ADJUST, M4, t04, N054 (1961528) *1<br>SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1 |
| 2     | SIM, ADJUST, M4, t02, N054 (1961527) *1<br>SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1 |
| 3     | SIM, ADJUST, M4, t06, N054 (1961529) *1  |
| 4     | SIM, ADJUST, M4, t04, N054 (1961528) *1  |
| 5     | SIM, ADJUST, M4, t02, N054 (1961527) *1  |
| 6     | 不要使用垫片   |
| 7     | 过程错误 (请联系供应商)  |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>6. 拆卸夹具螺丝，并从电机上取下电机皮带轮和夹具。</p> <p>7. 将指定的垫片安装到电机皮带轮上。</p>   |
| <p><b>2</b></p> | <p>将 J6 制动器安装到电机板上。</p> <p><b>要点</b></p> <p>按图中所示方向将制动器安装到 J6 电机板上。</p> <div data-bbox="896 475 1198 558" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p><b>A</b> S01: 3-M3x15<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> </div>  |
| <p><b>3</b></p> | <p>安装电机皮带轮。</p> <p><b>要点</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 确保垫片已安装到电机皮带轮上。</li> <li>• 将电机皮带轮与制动盘对齐，然后将其安装到电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。</li> <li>• 在螺丝上涂抹 Loctite 243。</li> <li>• 拧紧螺丝时，按压制动器抵住电机皮带轮以防止其转动。</li> <li>• 拧紧螺丝后，静置约 15 分钟，使 Loctite 干燥。</li> </ul> <div data-bbox="896 1220 1220 1300" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px 0;"> <p><b>A</b> S01: 1-M4x12<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p> </div> |

|          |  |
|----------|--|
| <p>4</p> | <p>将 J6 电机单元插入第 4 机械臂。</p>   |
| <p>5</p> | <p>连接 J6 电机连接器 (CN460、CN361、CN161)。</p>  |
| <p>6</p> | <p>安装 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (左)。</p>  |
| <p>7</p> | <p>安装 <a href="#">J6 同步皮带</a>。</p>   |

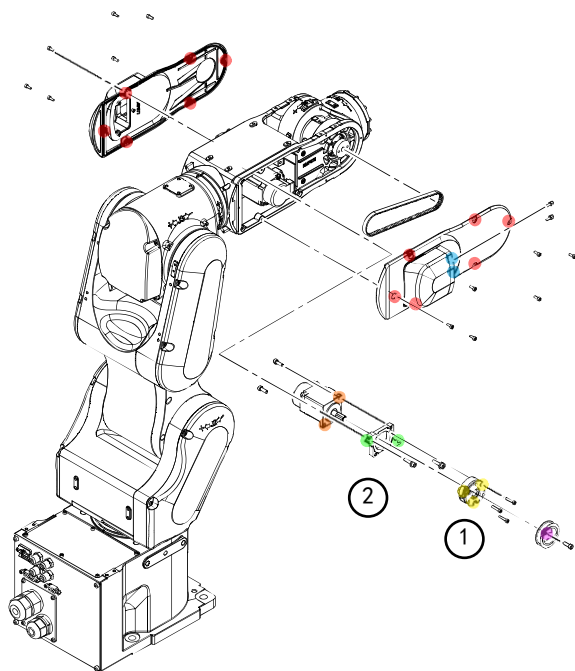
第6关节

### 2. 6. 3 J6 电机的更换



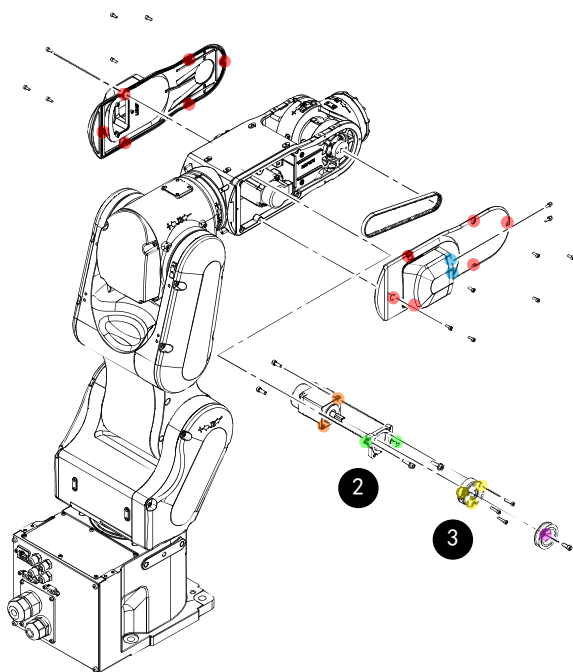
第6关节

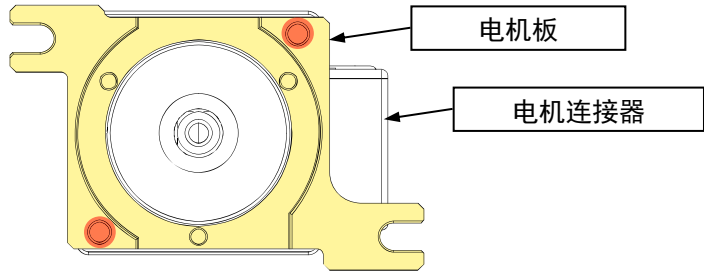
### J6 电机的拆卸



|   |   |
|---|---|
| ① | 拆下 <a href="#">J6 制动器</a> 。   |
| ② | 拆下电机板。<br><div style="margin-left: 20px;"> <span style="color: red;">A</span> S01: 2-M4x12                 </div> |

### J6 电机的安装



|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | 将连接器标签贴附于 J6 电机上。<br><b>要点</b><br>新的电机会附带连接器标签。将标签贴附在连接器附近。请参考旧电机。  |
| <b>2</b> | 安装电机板。<br><b>要点</b><br>按如图所示的方向安装。<br><br><b>A</b> S01: 2-M4x12<br>(4.0 +/- 0.2 N·m)<br> |
| <b>3</b> | 安装 <b>J6 制动器</b> 。  |

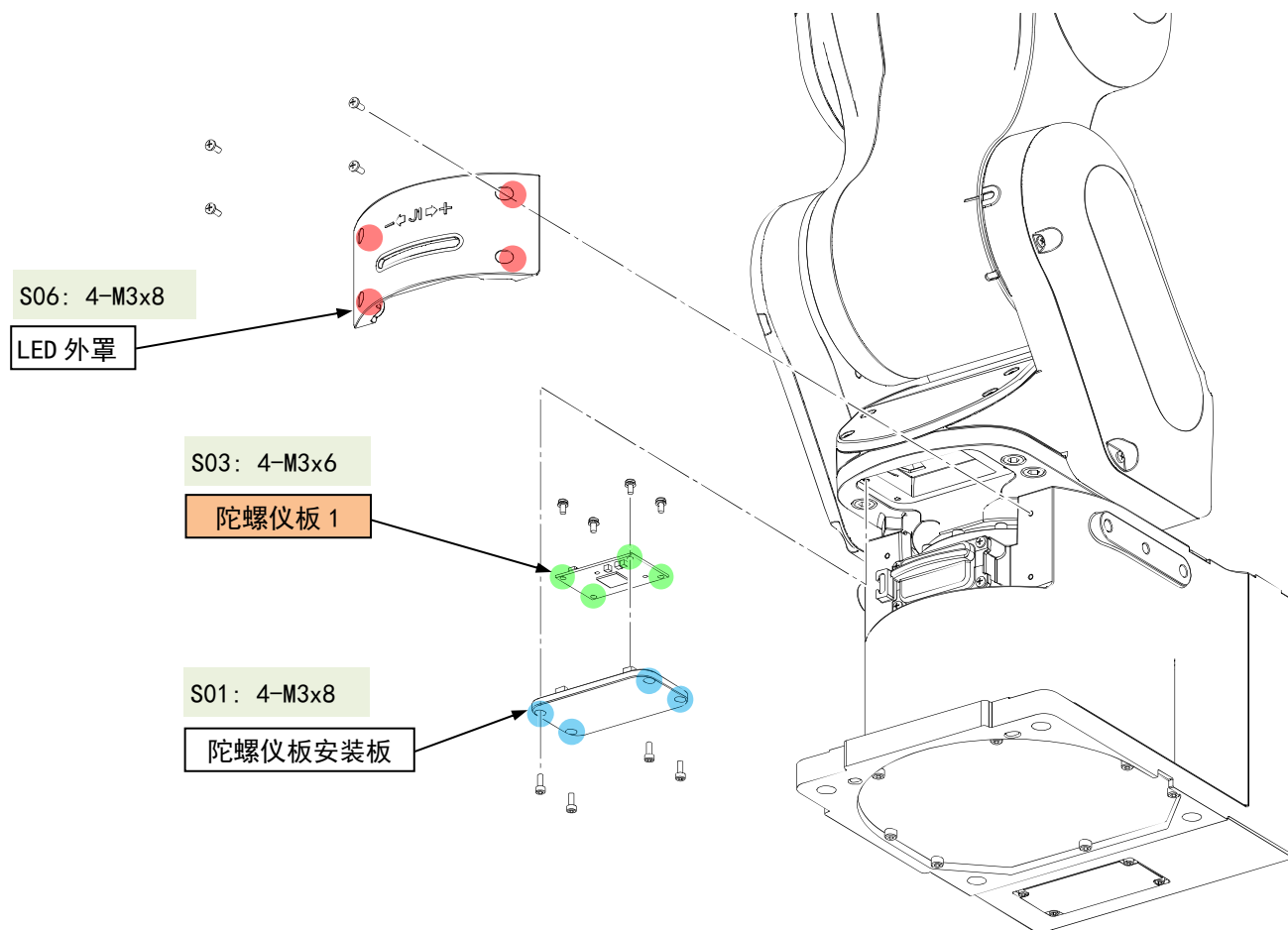
### 2.6.4 J6 减速机的更换

J6 减速机必须与 J5 减速机成套更换。

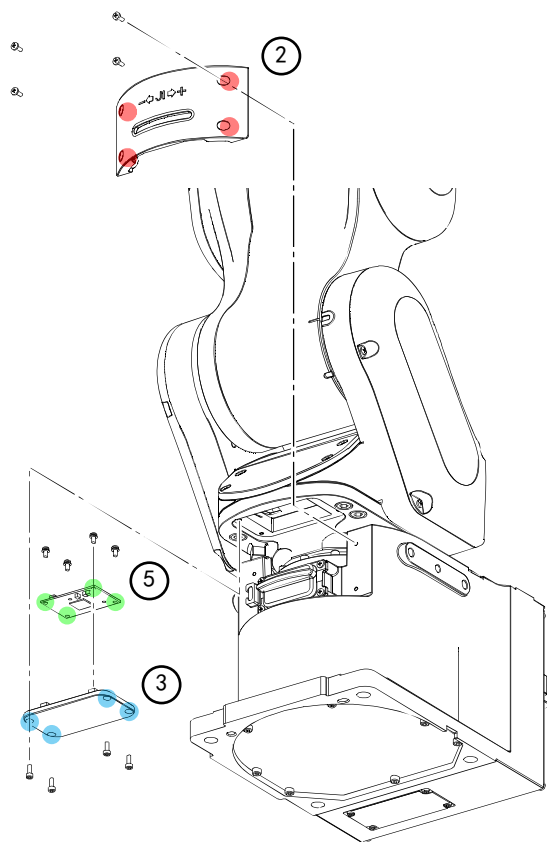
如果只想更换 J6 减速机，请联系您的服务代表。

## 2.7 电路板的更换

### 2.7.1 陀螺仪板 1 的更换

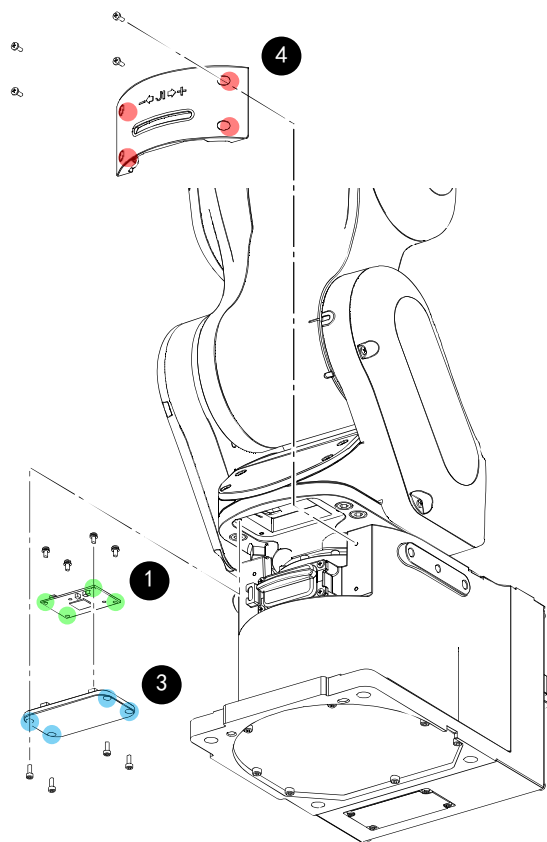


### 陀螺仪板 1 的拆卸



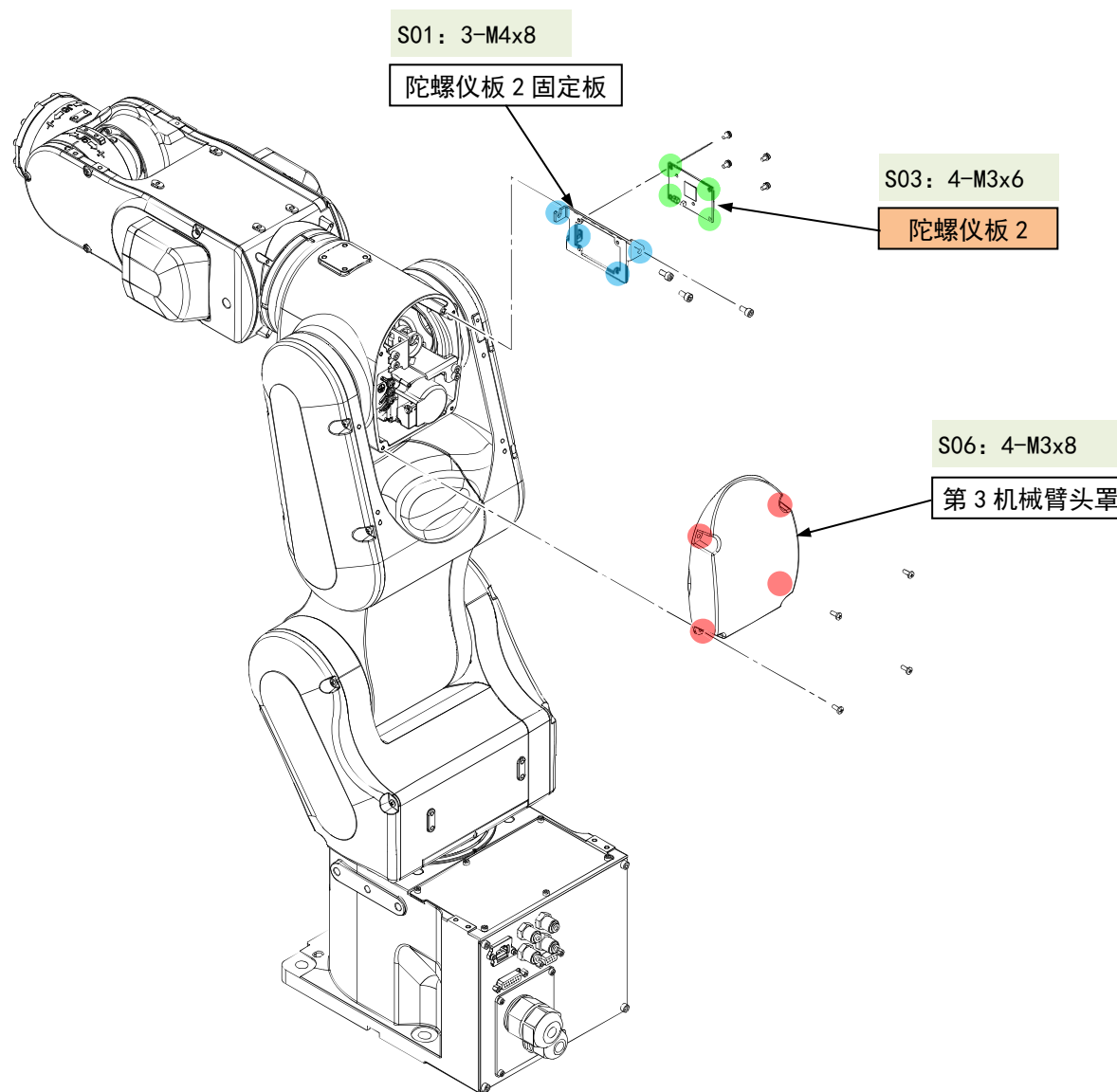
|   |  |
|---|--|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。                                       |
| ② | 拆下 <a href="#">LED 外罩</a> 。                          |
| ③ | 拆下陀螺仪板安装板。<br><br>A S01: 4-M3x8                      |
| ④ | 断开连接器 (CN3、CN6)。                                     |
| ⑤ | 松开固定电路板的螺丝，将陀螺仪板 1 从陀螺仪板安装板上拆下。<br><br>A S03: 4-M3x6 |

### 陀螺仪板 1 的安装

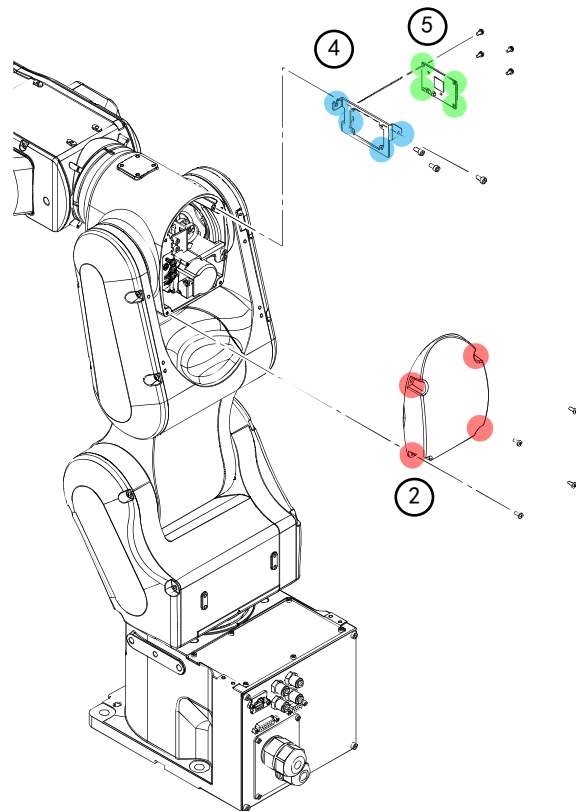


|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将陀螺仪板 1 安装到陀螺仪板安装板上。</p> <p>A S03: 4-M3x6<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p> |
| <p>2</p> | <p>连接连接器 (CN3、CN6)。</p>   |
| <p>3</p> | <p>将陀螺仪板安装板安装到第 1 机械臂上。</p> <p>A S01: 4-M3x8<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>4</p> | <p>安装 <a href="#">LED 外罩</a>。</p>                                       |

### 2.7.2 陀螺仪板 2 的更换

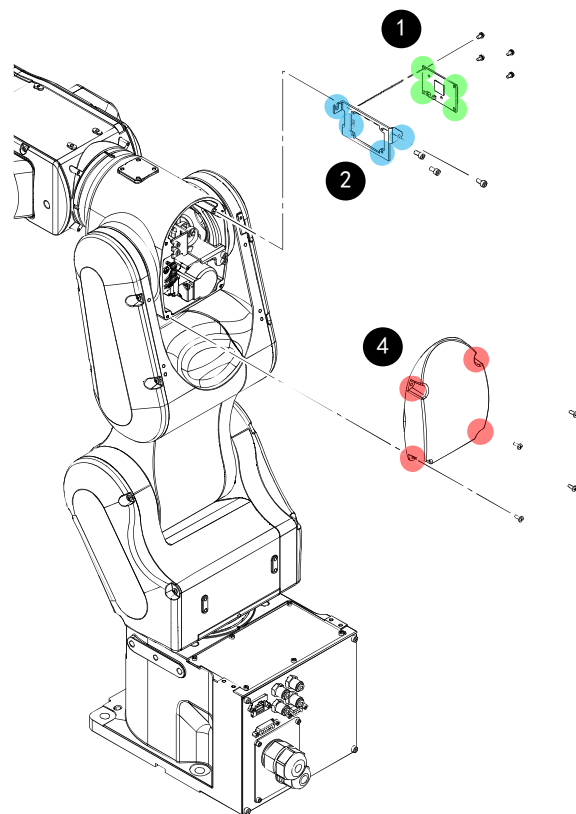


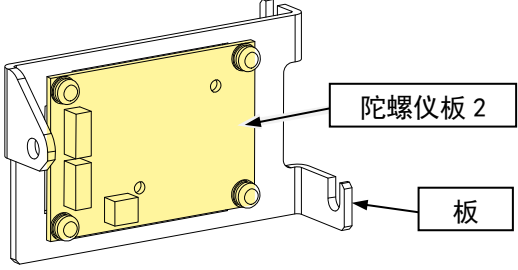
陀螺仪板 2 的拆卸



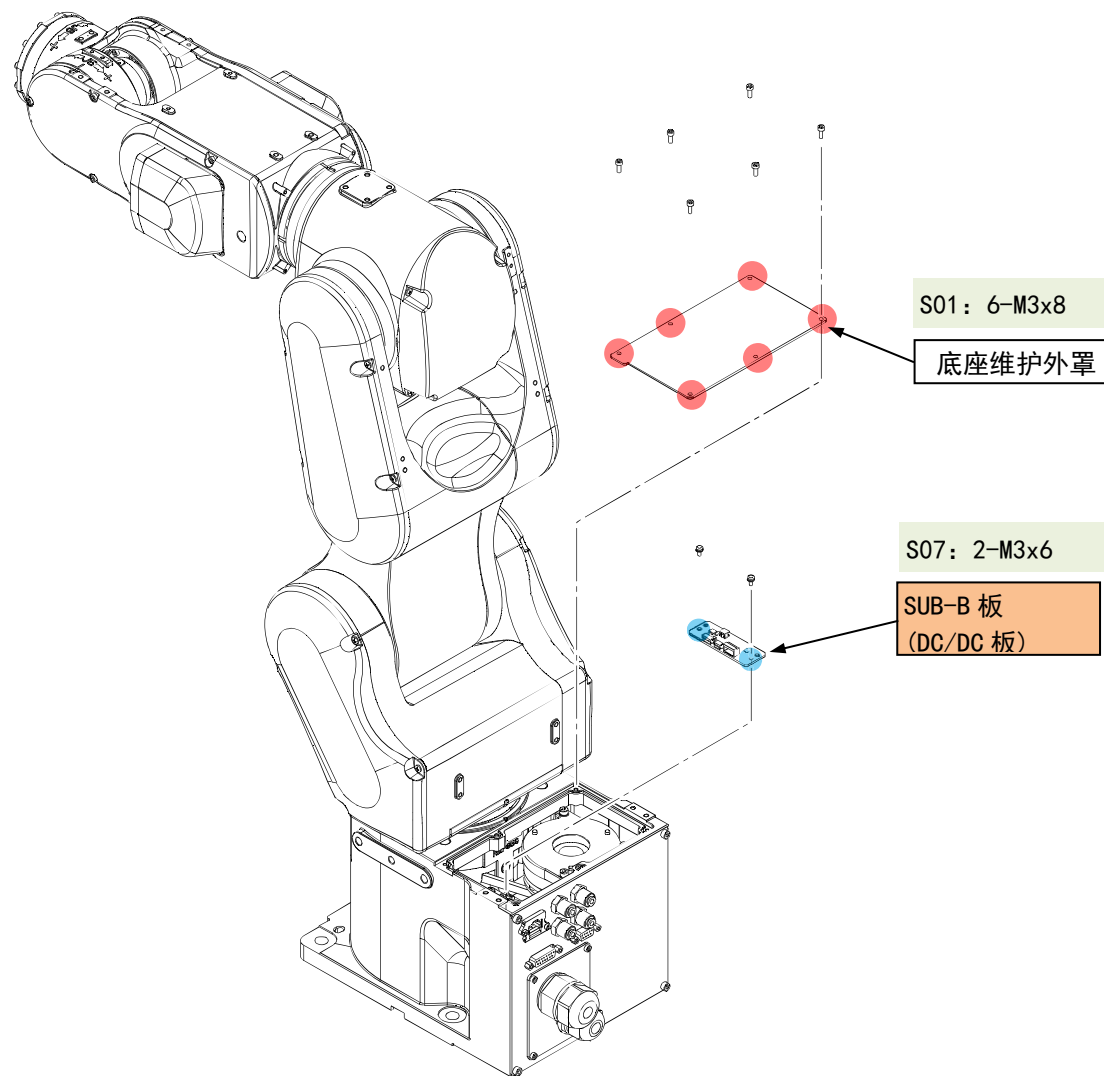
|   |   |
|---|---|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。  |
| ② | 拆下第 3 机械臂头罩。  |
| ③ | 断开连接器 (CN3)。  |
| ④ | 拆下固定板的螺丝，从第 3 机械臂中拉出陀螺仪板 2 和固定板。<br><div style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">A S01: 3-M4x8</div> |
| ⑤ | 将陀螺仪板 2 从固定板上取下。<br><div style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">A S03: 4-M3x6</div>                 |

陀螺仪板 2 的安装

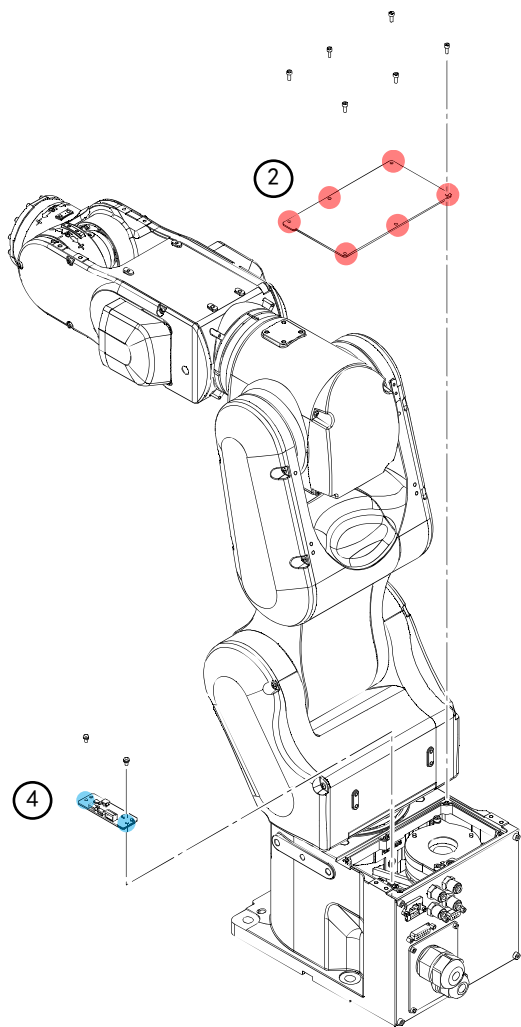


|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>在固定板上安装陀螺仪板 2。</p> <p><b>注意</b><br/>陀螺仪板 2 的安装有装配方向。请注意安装方向。</p> <p>A S03: 4-M3x6<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>2</p> | <p>将安装有陀螺仪板 2 的板安装到第 3 机械臂上。</p> <p>A S01: 3-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>   |
| <p>3</p> | <p>将连接器 (CN3) 连接至陀螺仪板 2。</p>  |
| <p>4</p> | <p>安装第 3 机械臂头罩。</p>   |

### 2.7.3 SUB-B 板(DC/DC 板)的更换

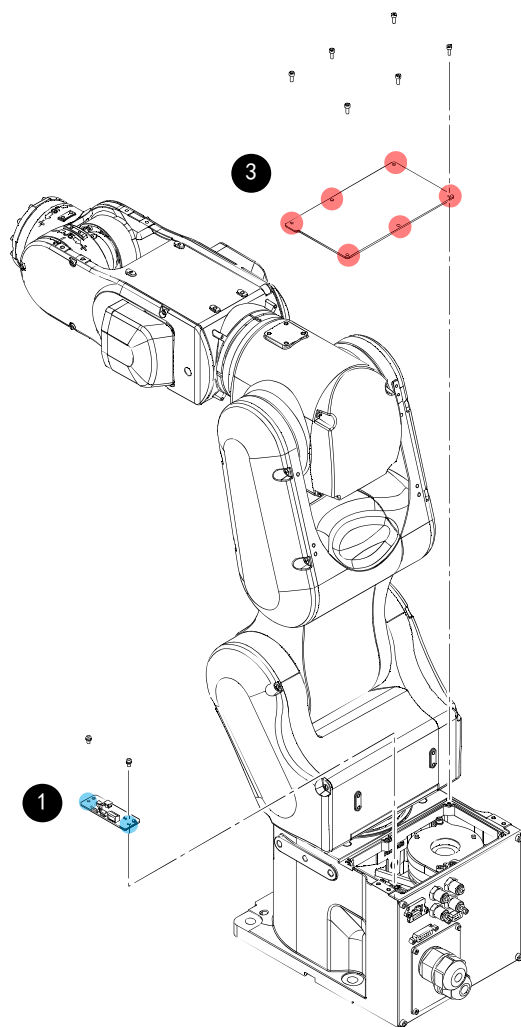


**SUB-B 板 (DC/DC 板) 的拆卸**



|   |   |
|---|---|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。  |
| ② | 拆下 <a href="#">底座维护外罩</a> 。   |
| ③ | 断开连接器 (CN1、CN2、CN3)。  |
| ④ | 拆下 SUB-B 板 (DC/DC 板)。<br><div style="margin-left: 20px;"> <span style="color: red;">●</span> A S07: 2-M3x6                 </div> |

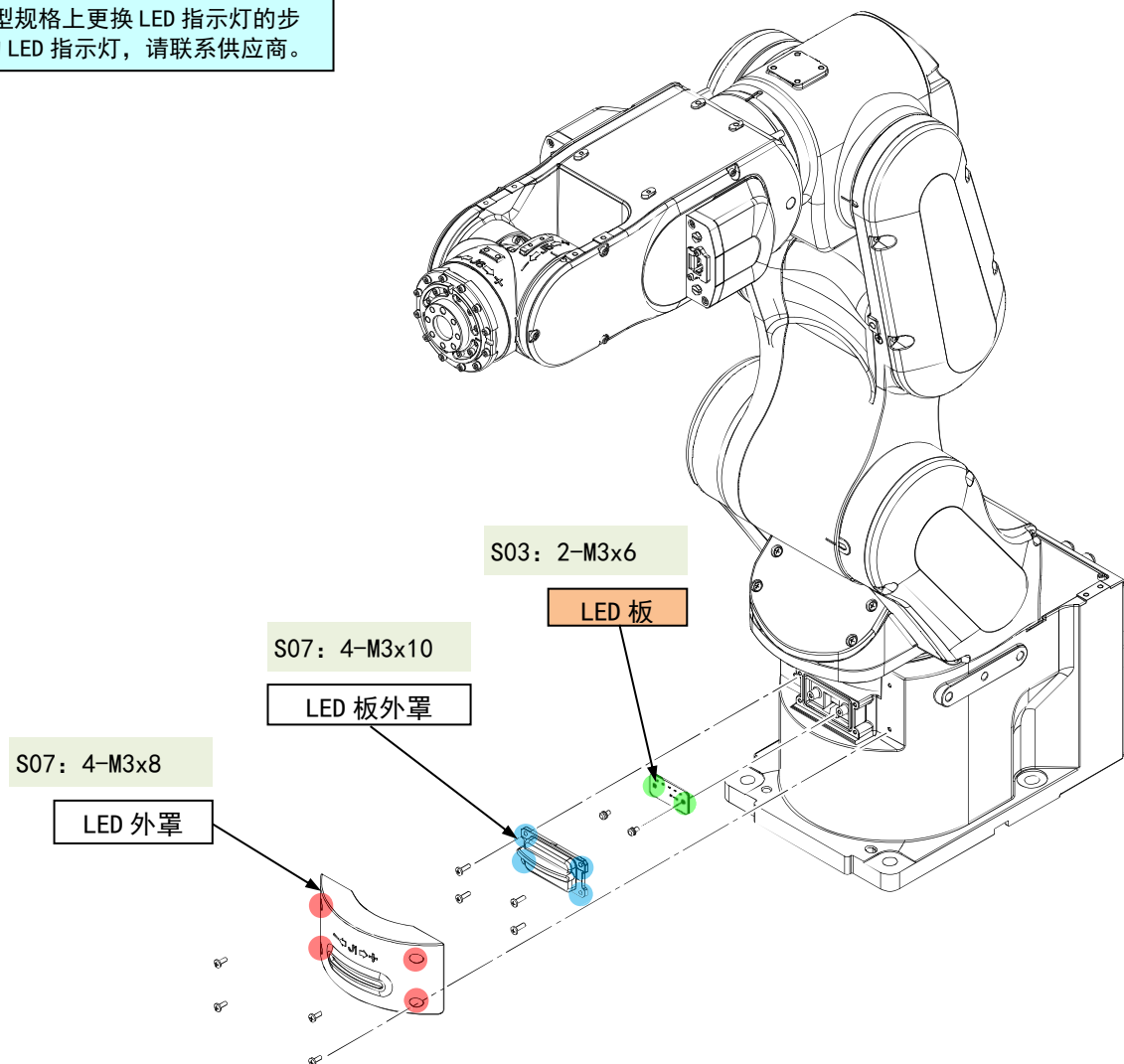
**SUB-B 板 (DC/DC 板) 的安装**



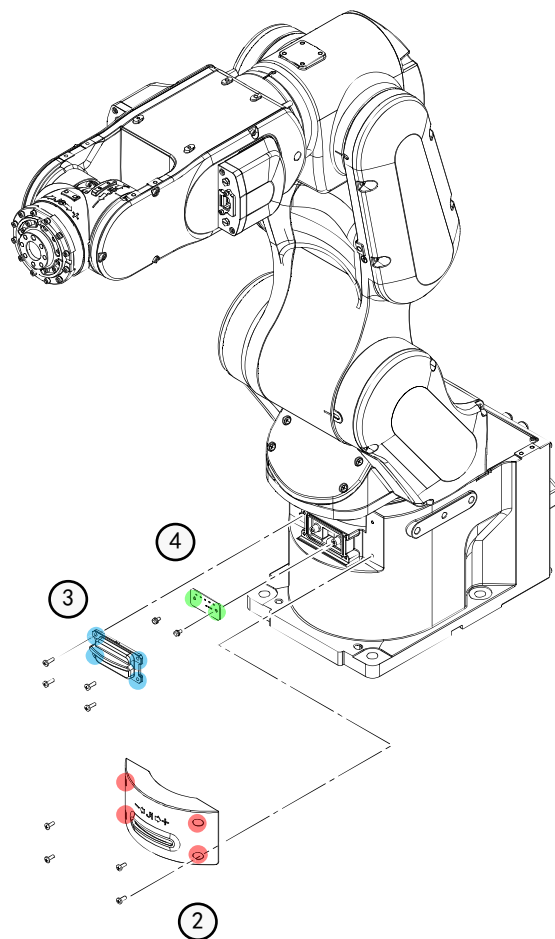
|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>安装 SUB-B 板 (DC/DC 板)。</p> <p>A S07: 2-M3x6<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p> |
| <p>2</p> | <p>连接连接器 (CN1、CN2、CN3)。</p>  |
| <p>3</p> | <p>安装 <a href="#">底座维护外罩</a>。</p>  |

### 2.7.4 LED 板的更换

本节提供在标准环境和洁净型规格上更换 LED 指示灯的步骤。如果需要更换 IP 规格的 LED 指示灯，请联系供应商。

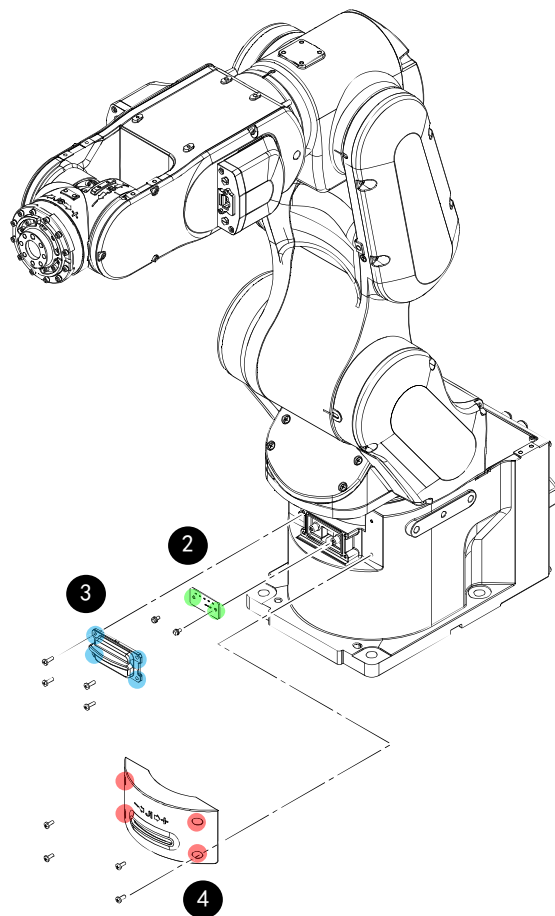


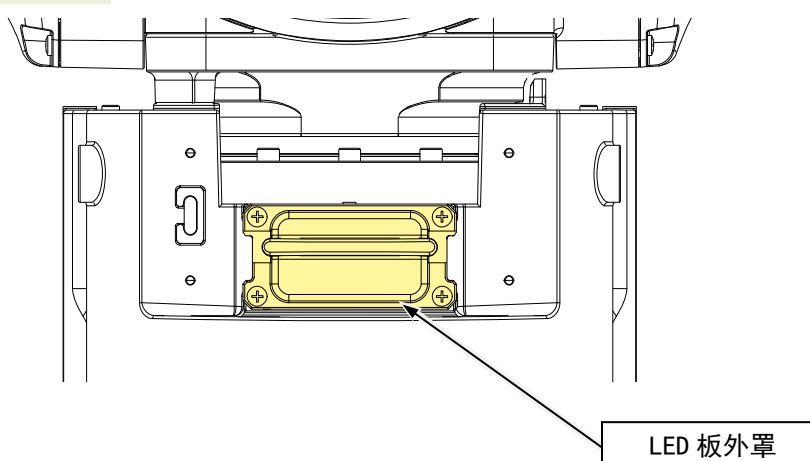
### 拆下 LED 板



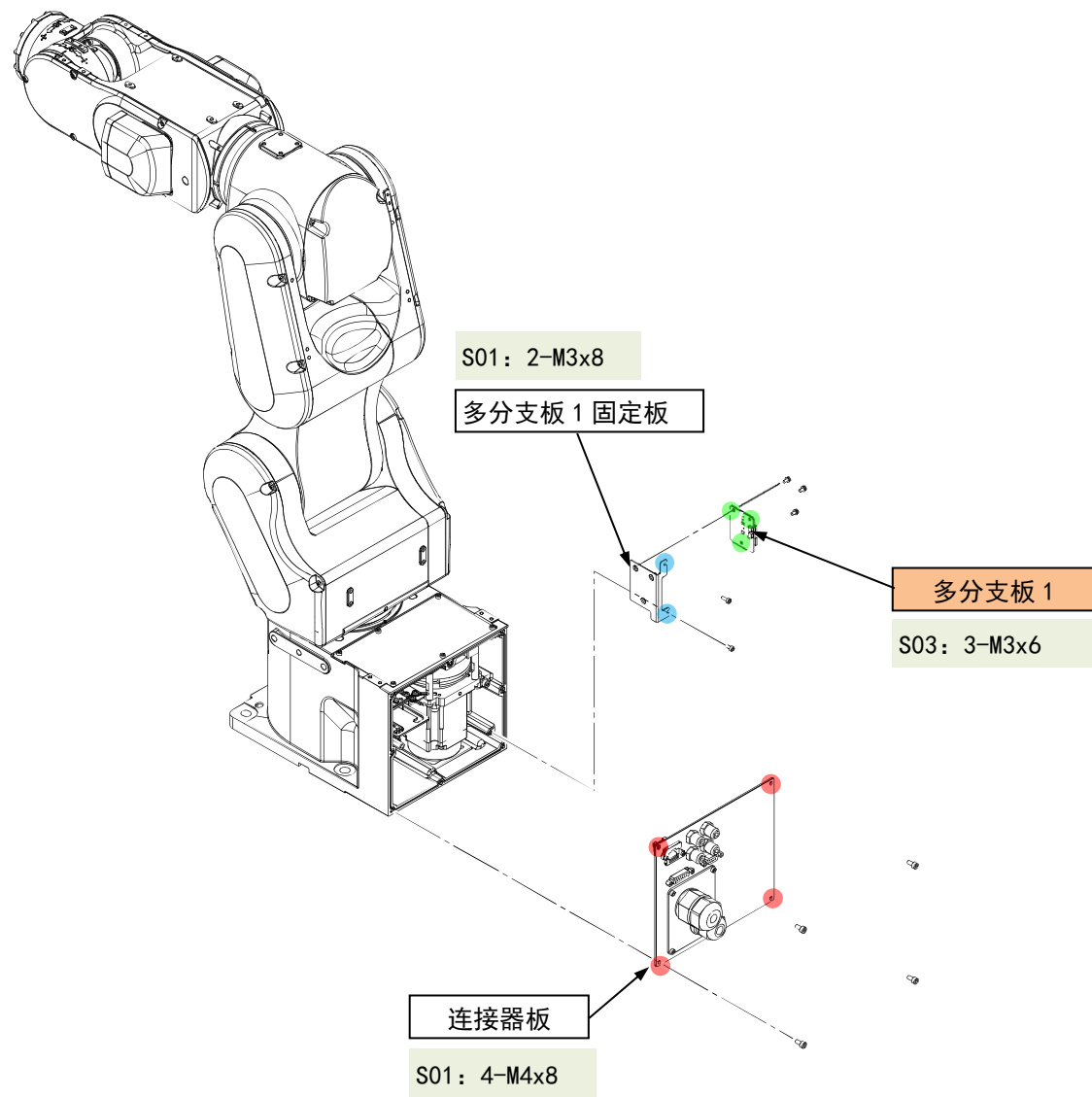
|   |   |
|---|---|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。  |
| ② | 拆下 LED 外罩。  |
| ③ | 拆下 LED 板外罩。<br><span style="color: red;">●</span> S03: 4-M3x10  |
| ④ | 从底座上拆下 LED 板。<br><span style="color: red;">●</span> S03: 2-M3x6 |
| ⑤ | 断开以下连接器。<br>LED1-2, CN203-2                                     |

LED 板的安装

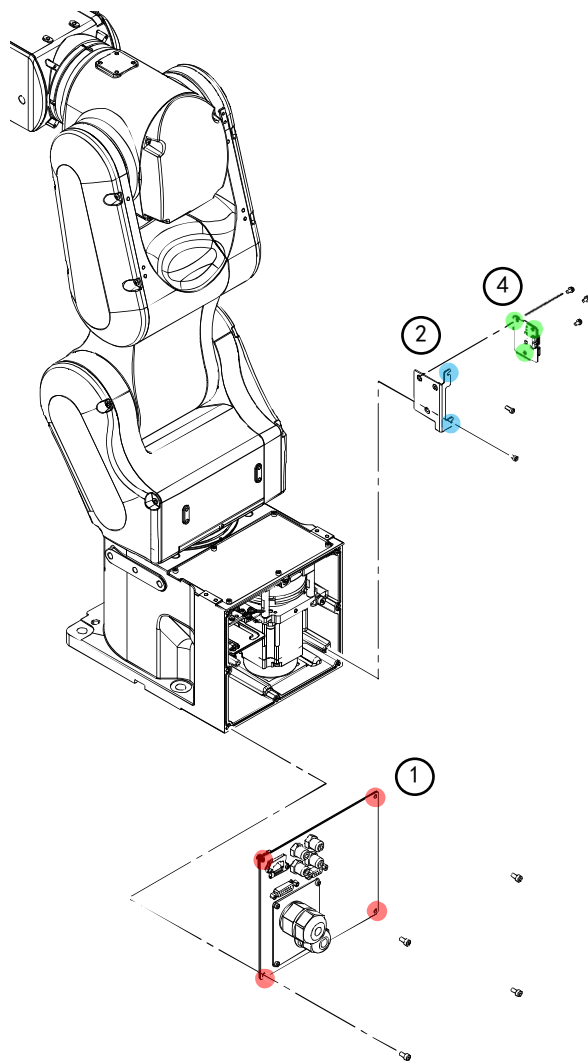


|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>连接以下连接器。<br/>LED1-2, CN203-2</p>   |
| <p>2</p> | <p>将 LED 板安装在底座上。</p> <p>A S03: 2-M3x6<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p>   |
| <p>3</p> | <p>安装 LED 板外罩。</p> <p><b>要点</b><br/>按如图所示的方向安装。</p> <p>A S03: 4-M3x10<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p>  |
| <p>4</p> | <p>安装 LED 外罩。</p>   |

### 2.7.5 多分支板 1 的更换

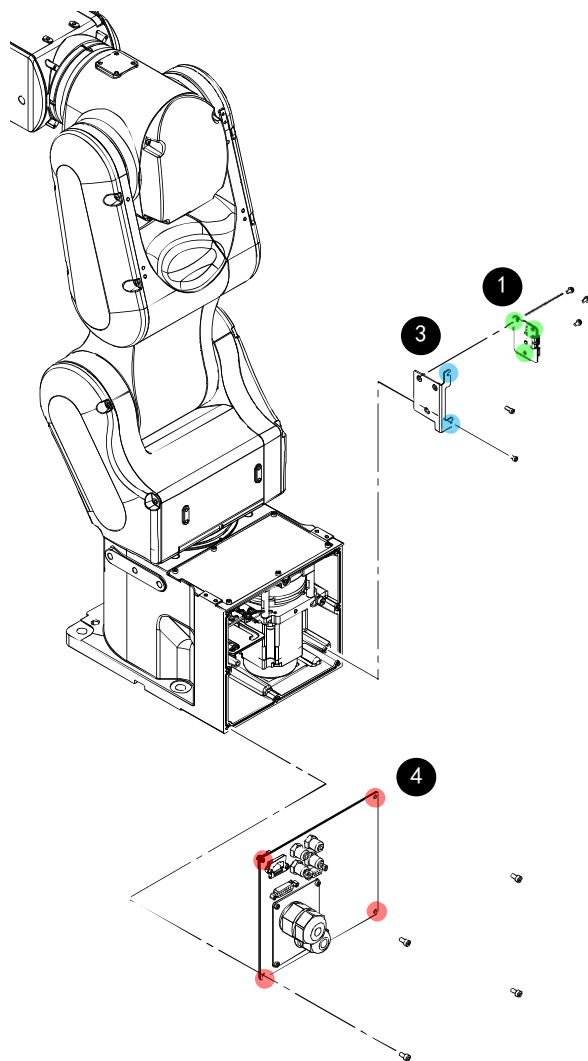


多分支板 1 的拆卸



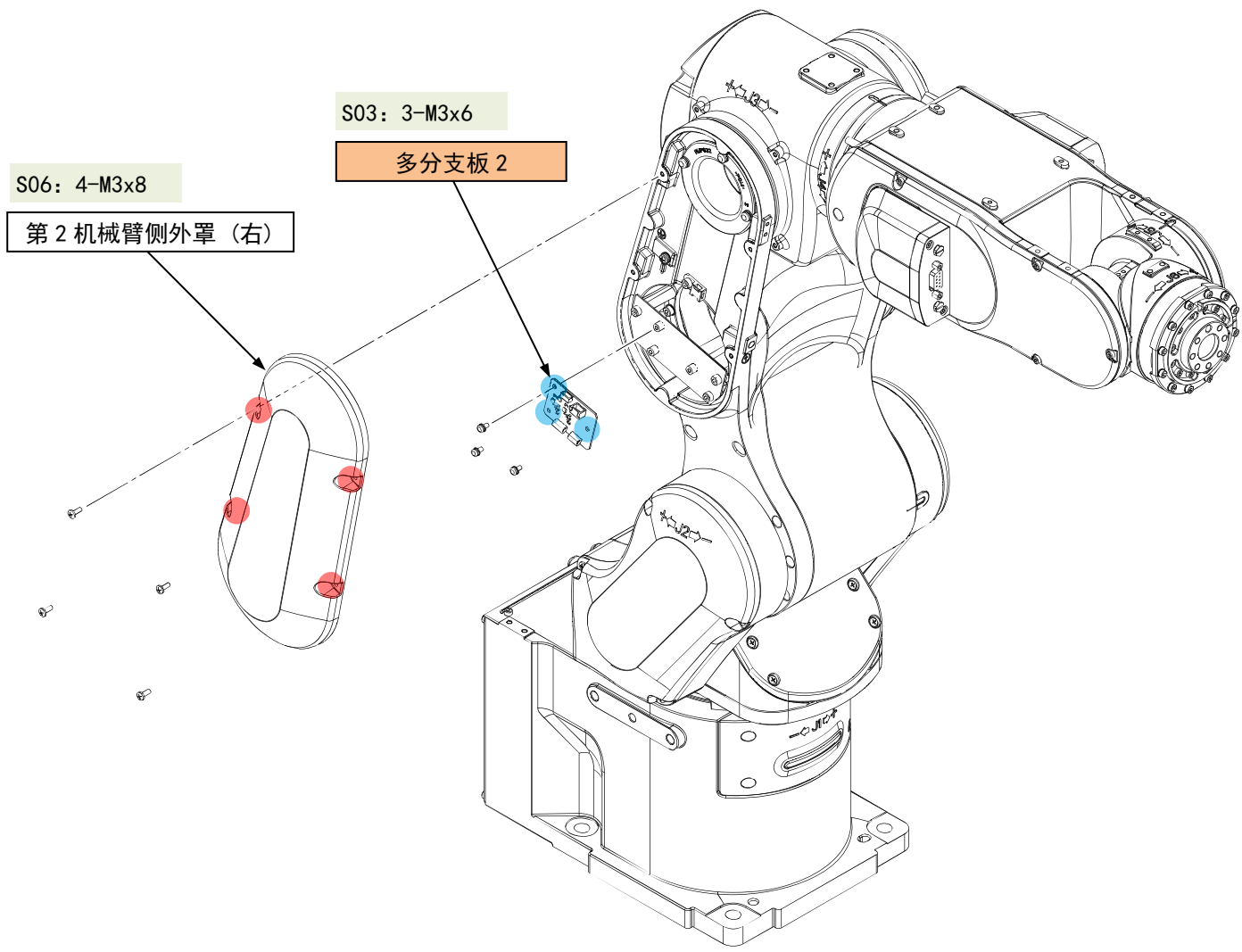
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下连接器板。                                  |
| ② | 从底座上拆卸固定多分支板 1 的板。<br>A S01: 2-M3x8      |
| ③ | 从多分支板 1 上断开以下连接器。<br>CN11、CN12、CN31、CN32 |
| ④ | 将多分支板 1 从固定板上取下。<br>A S03: 3-M3x6        |

### 多分支板 1 的安装

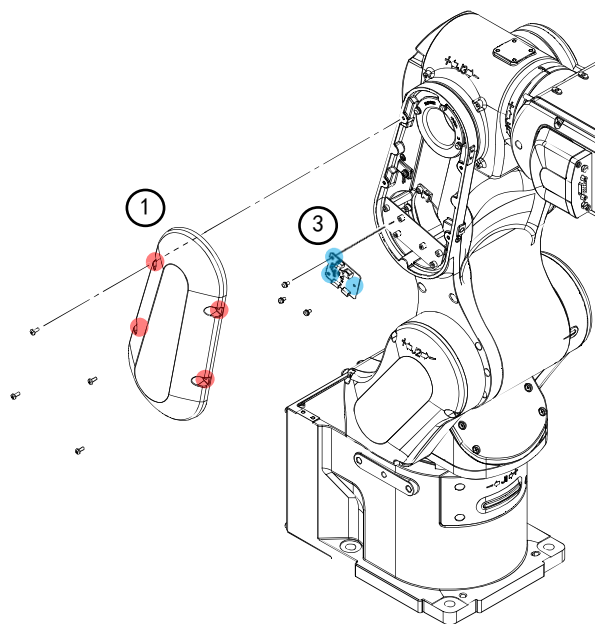


|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将多分支板 1 安装到固定板上。</p> <p>A S03: 3-M3x6</p>       |
| <p>2</p> | <p>将以下连接器连接到多分支板 1。</p> <p>CN11、CN12、CN31、CN32</p> |
| <p>3</p> | <p>将固定多分支板 1 的板安装到底座。</p> <p>A S01: 2-M3x8</p>     |
| <p>4</p> | <p>安装<a href="#">连接器板</a>。</p>                     |

### 2.7.6 多分支板 2 的更换

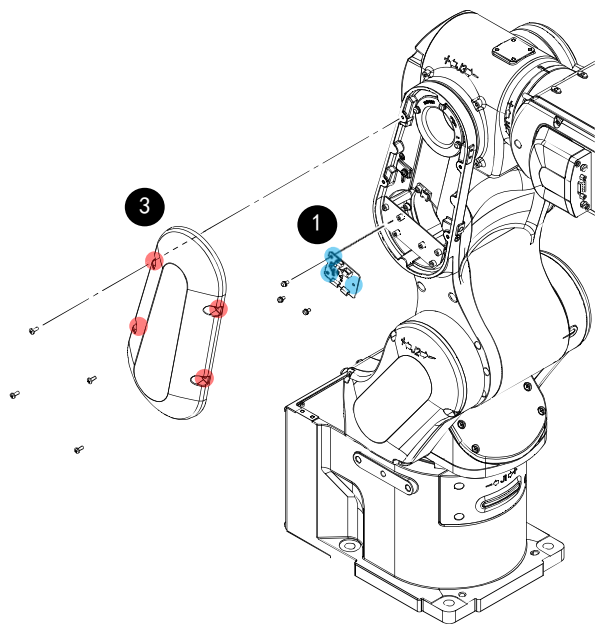


多分支板 2 的拆卸



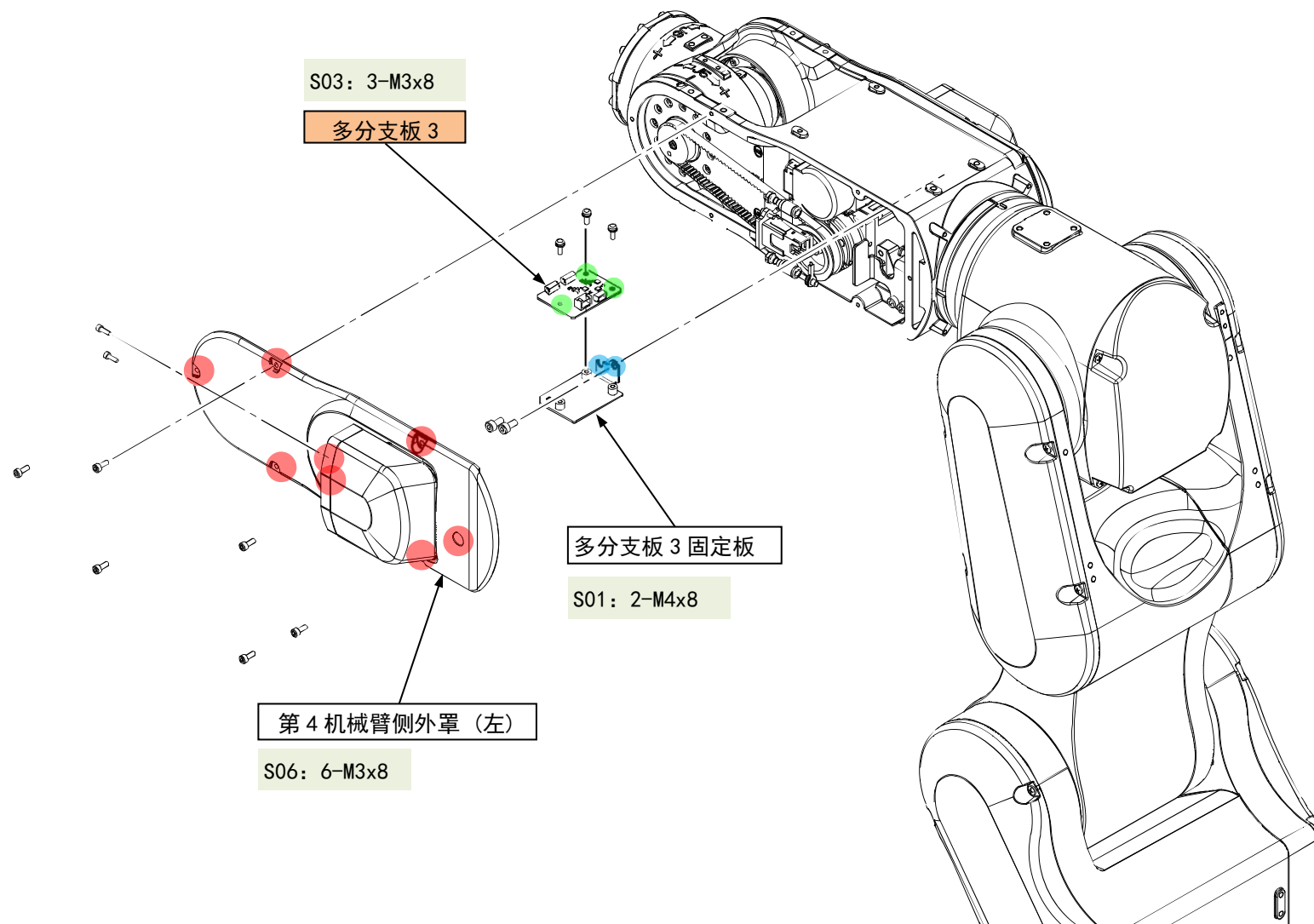
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下第 2 机械臂侧外罩 (右)。                        |
| ② | 从多分支板 2 上断开以下连接器。<br>CN11、CN12、CN31、CN32 |
| ③ | 将多分支板 2 从其固定板上拆下。<br><br>A S03: 3-M3x6   |

多分支板 2 的安装

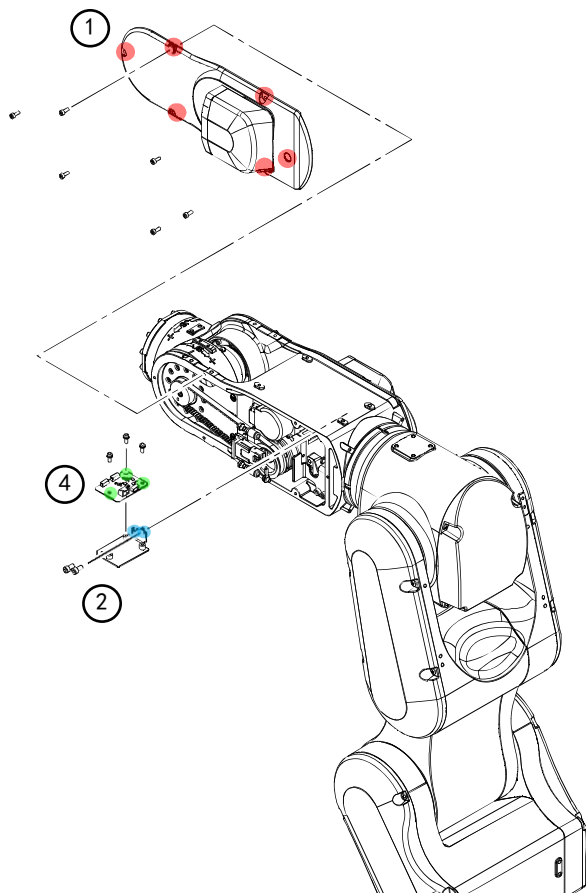


|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将多分支板 2 安装到固定板上。</p> <p>A S03: 3-M3x8</p>       |
| <p>2</p> | <p>将以下连接器连接到多分支板 2。</p> <p>CN11、CN12、CN31、CN32</p> |
| <p>3</p> | <p>安装<a href="#">第 2 机械臂侧外罩</a> (右)。</p>           |

### 2.7.7 多分支板 3 的更换

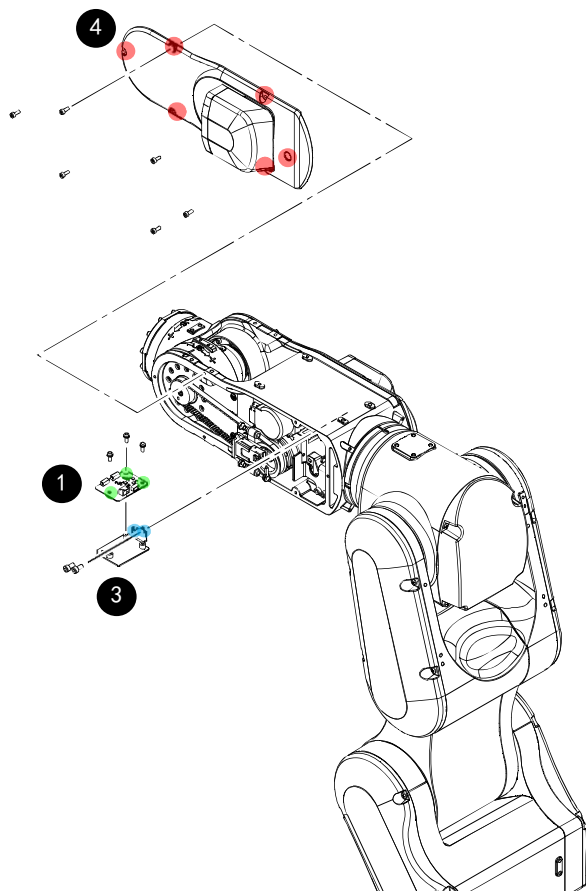


### 多分支板 3 的拆卸



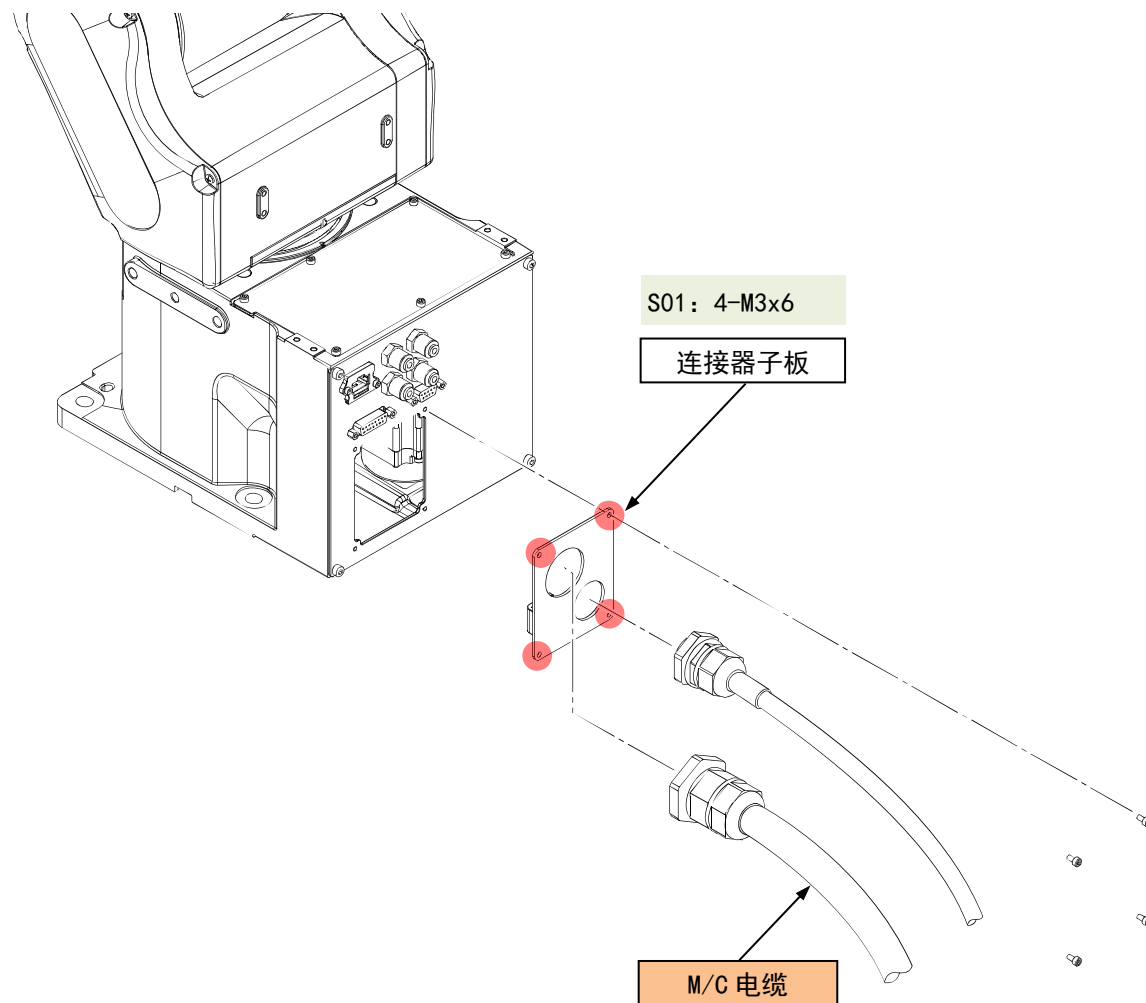
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下第 4 机械臂侧外罩 (左)。                            |
| ② | 从第 4 机械臂上拆卸固定多分支板 3 的板。<br><br>A S01: 2-M4x8 |
| ③ | 从多分支板 3 上断开以下连接器。<br>CN11、CN12、CN31、CN32     |
| ④ | 将多分支板 3 从固定板上取下。<br><br>A S03: 3-M3x8        |

### 多分支板 3 的安装

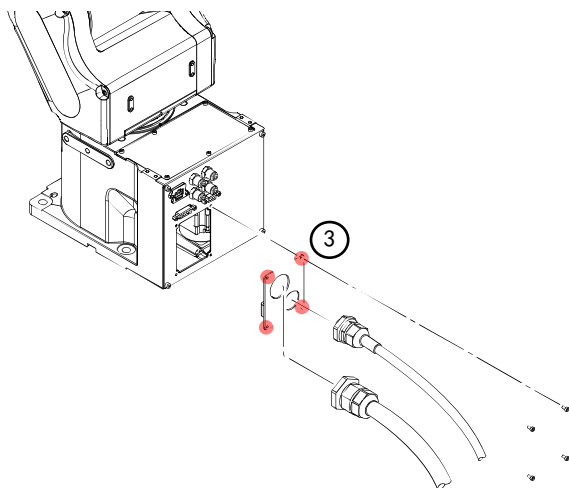


|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将多分支板 3 安装到固定板上。</p> <p>A S03: 3-M3x8</p>        |
| <p>2</p> | <p>将以下连接器连接到多分支板 3。<br/>CN11、CN12、CN31、CN32</p>     |
| <p>3</p> | <p>将固定多分支板 3 的板安装到第 4 机械臂。</p> <p>A S01: 2-M4x8</p> |
| <p>4</p> | <p>安装 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> (左)。</p>           |

## 2.8 M/C 电缆的更换

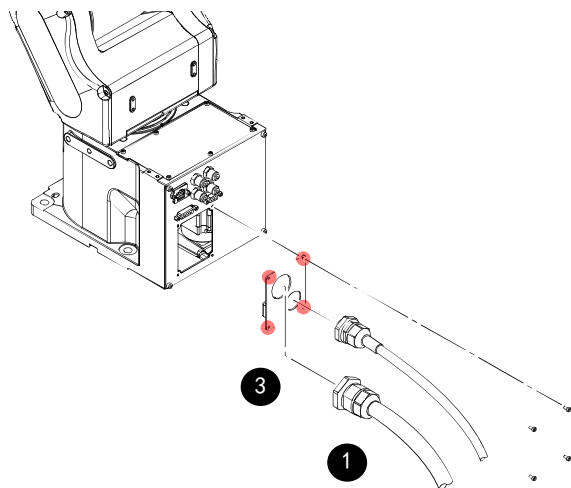


### 2.8.1 M/C 电缆的拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 将控制器的电源设为 OFF。   |
| ② | 从控制器上断开以下连接器。<br>电源电缆连接器、信号电缆连接器                           |
| ③ | 从连接器板上拆下连接器子板。<br><br>A S01: 4-M3x6                        |
| ④ | 拆下固定底座内连接器板的螺丝，然后将连接器板向前滑出。<br><br>A S01: 2-M3x8           |
| ⑤ | 断开以下 M/C 电缆连接器。<br>CN2A3-1、CN2A2-1、CN2A1-1、CN2B2-1、CN2B1-1 |

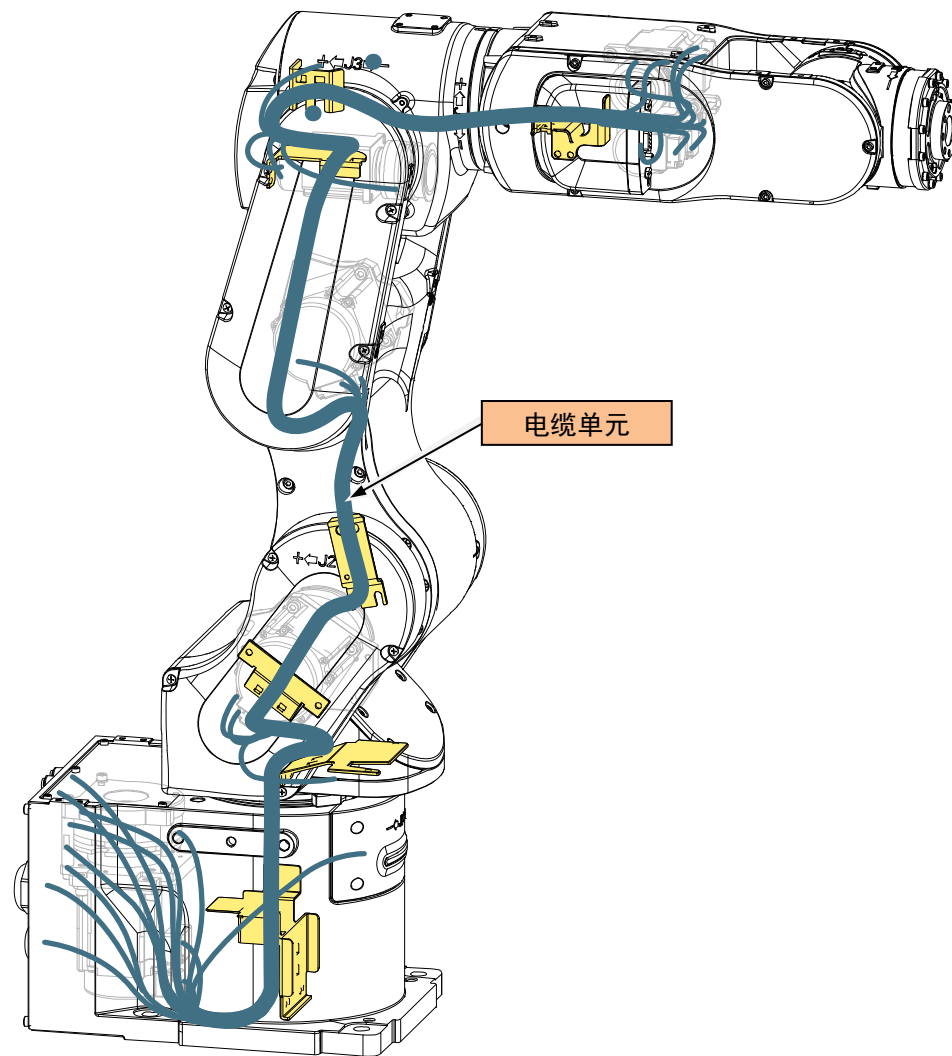
### 2.8.2 M/C 电缆的安装



|   |  |
|---|--|
| 1 | 将 M/C 电缆的连接器连接到电缆单元的连接器的。<br>CN2A3-1、CN2A2-1、CN2A1-1、CN2B2-1、CN2B1-1 |
| 2 | 将连接器板向底座内部后方滑动进行安装。<br><br>A S01: 2-M3x8<br>(2.0 +/- 0.1 N·m)        |
| 3 | 将连接器子板安装到连接器板。<br><br>A S01: 4-M3x6<br>(2.0 +/- 0.1 N·m)             |
| 4 | 将以下连接器连接至控制器。<br>电源电缆连接器、信号电缆连接器                                     |
| 5 | 将控制器的电源设为 ON。  |

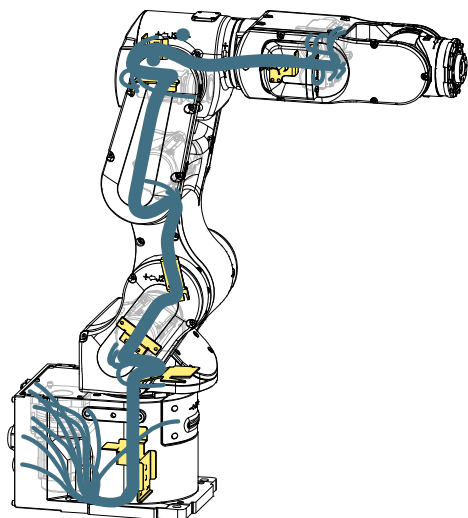
## 2.9 电缆单元的更换

### 2.9.1 电缆单元的拆卸



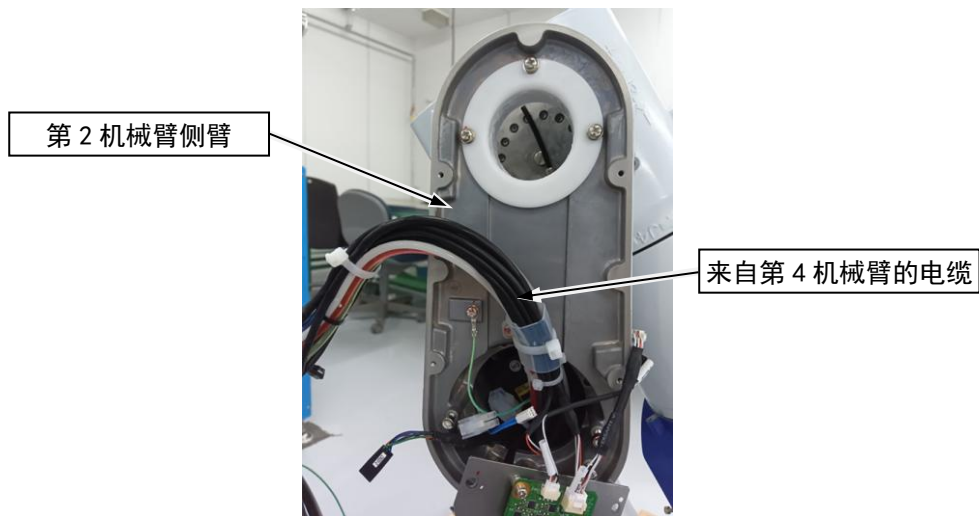
SS

电缆单元的拆卸

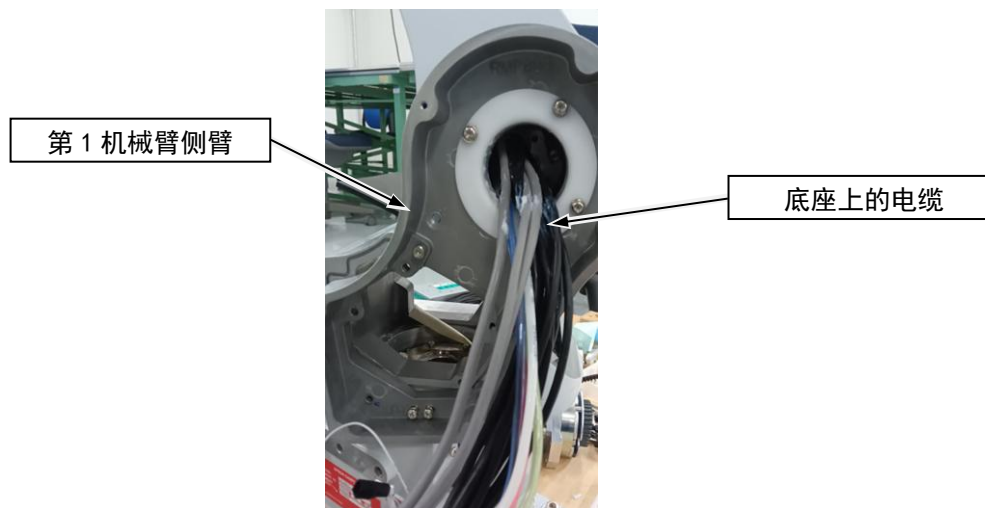


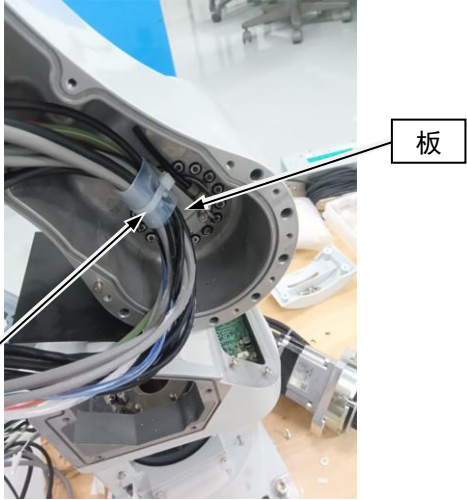
|   |  |
|---|--|
| ① | 拆下第 1 机械臂侧外罩、第 1 机械臂中心外罩、第 2 机械臂侧外罩、第 3 机械臂头罩和第 4 机械臂侧外罩。  |
| ② | 拆下 J1 同步皮带。<br>执行 <a href="#">J1 同步皮带的拆卸</a> 的所有步骤。  |
| ③ | 断开连接至电缆单元的以下连接器与接地线：<br>CN3、CN6（第 1 机械臂、第 3 机械臂）、CN11-M3、CN31-M3、CN321、CN331、CN341、CN121、CN131、CN141、CN151、CN161、CN420、CN430、CN440、CN402、FB06、FB08、FB14、PE11、PE12、LED、RJ45（第 4 机械臂）、D-sub（第 4 机械臂） |
| ④ | 拆下 <a href="#">J3 同步皮带</a> 。   |
| ⑤ | 拆下 J3 减速机皮带轮。  |
| ⑥ | 拆下 <a href="#">陀螺仪板 2</a> 。  |
| ⑦ | 拆下多分支板 2 固定板。  |
| ⑧ | 拆下多分支板 3 固定板。<br>执行 <a href="#">拆卸多分支板 3</a> 中的步骤（1）和（2）。  |
| ⑨ | 剪断捆扎电缆单元的扎带，但保留第 2 机械臂内靠近减速机的扎带。   |
| ⑩ | 拆卸安装在电缆单元上的固定板，但保留第 2 机械臂内靠近减速机的固定板。   |

⑪ 将电缆从第 4 机械臂侧拉向第 3 机械臂侧，使电缆如照片所示从第 2 机械臂侧臂垂下。

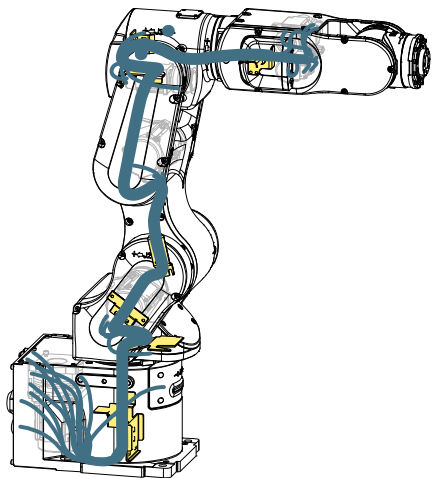



⑫ 将来自底座的电缆拉向第 1 机械臂，使电缆如照片所示从第 1 机械臂侧臂垂下。



|          |  |
|----------|--|
| <p>⑬</p> | <p>拆卸第 1 和第 2 机械臂侧臂，以及第 3、4、5、6 机械臂。<br/>执行“J2 减速机的拆卸”中的步骤 (2) 至 (7) 及步骤 (13) 至 (16)。</p>                                |
| <p>⑭</p> | <p>拆卸固定在第 2 机械臂减速机法兰上的固定板，并剪断扎带。</p>  |
| <p>⑮</p> | <p>从第 2 机械臂侧臂上取下电缆。</p>  |

### 2.9.2 电缆单元的安装



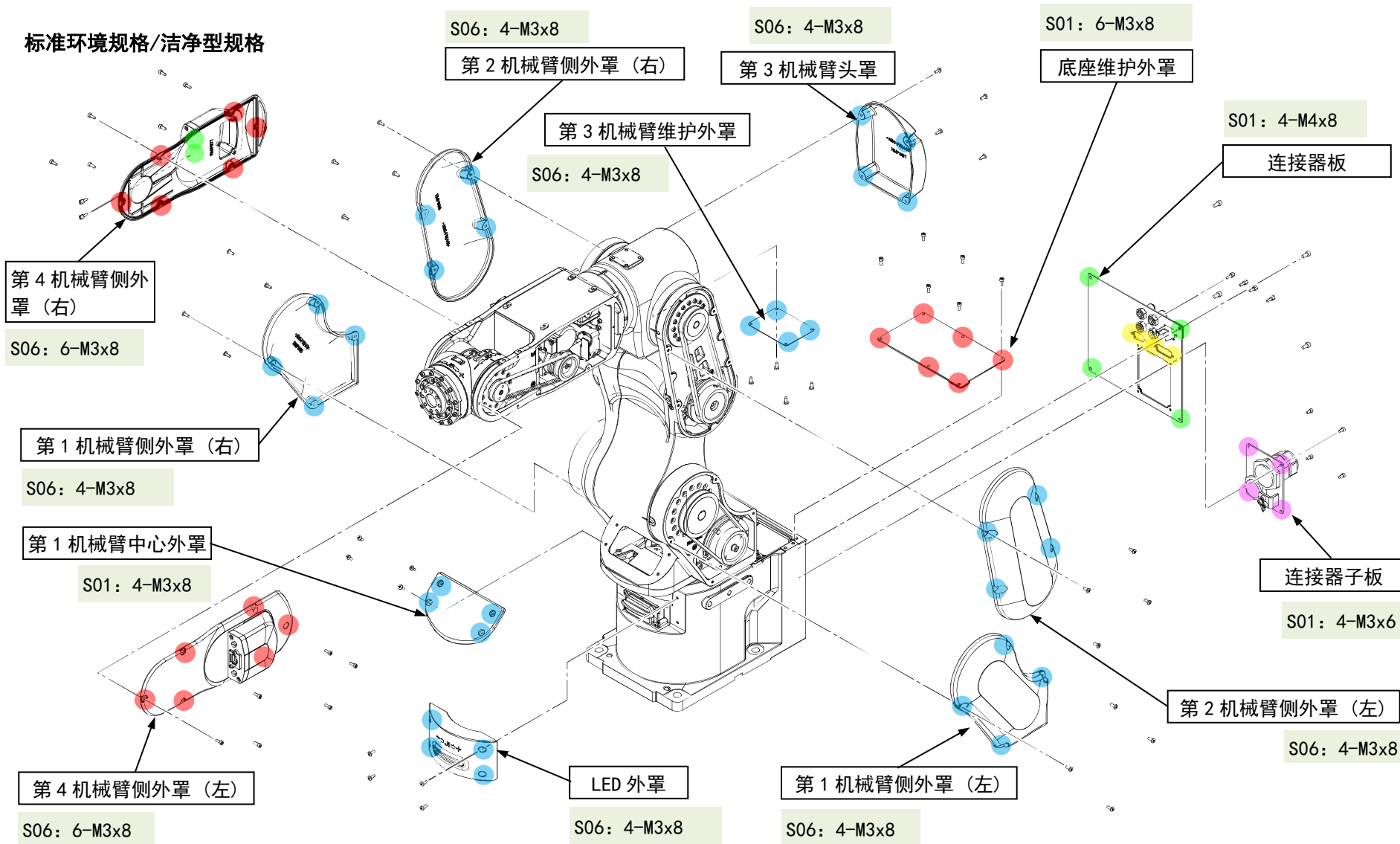
|   |   |
|---|---|
| ① | 在电缆单元的连接器周围缠绕遮蔽胶带。  |
| ② | 将电缆单元穿过第 2 机械臂侧臂。<br> <p>第 2 机械臂侧臂</p> <p>电缆单元</p> |
| ③ | 将固定在第 2 机械臂内部减速机法兰上的固定板连接到电缆单元上。<br><b>要点</b><br>用硅胶膜包裹电缆单元，并用扎带固定该板。   |

|           |  |
|-----------|--|
| <p>4</p>  | <p>将步骤 (3) 中安装的固定板安装到第 2 机械臂内部的减速机法兰上。</p>  |
| <p>5</p>  | <p>安装第 1 和第 2 机械臂侧臂，以及第 3、4、5、6 机械臂。<br/>执行“J2 减速机的安装”中的步骤 (10) 至 (16)。</p>  |
| <p>6</p>  | <p>将电缆单元从底座穿至第 4 机械臂。</p>  |
| <p>7</p>  | <p>安装 J1 同步皮带。<br/>执行 <a href="#">J1 同步皮带的安装</a> 中的步骤 (2) 至 (13)。</p>  |
| <p>8</p>  | <p>使用扎带固定剩余的固定板以及用硅胶膜包裹的电缆单元。</p>  |
| <p>9</p>  | <p>安装 <a href="#">陀螺仪板 2</a>。</p>  |
| <p>10</p> | <p>安装多分支板 2 固定板。</p>   |
| <p>11</p> | <p>安装多分支板 3 固定板。<br/>执行 <a href="#">多分支板 3 的安装</a> 中从第 1 步到步骤 (3) 的步骤。</p>   |

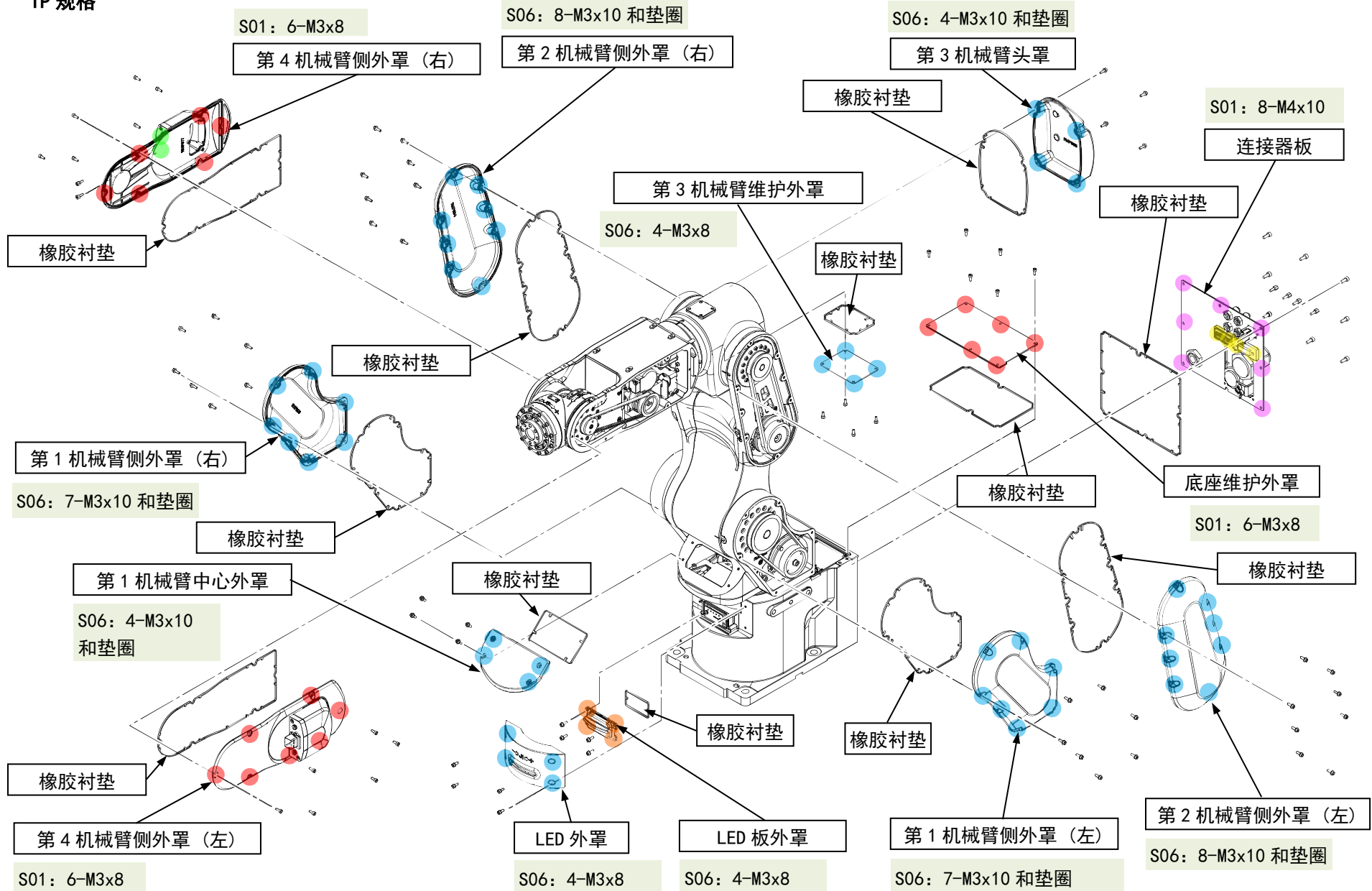
|    |   |
|----|---|
| 12 | 安装 J3 减速机皮带轮。   |
| 13 | 安装 J3 同步皮带。<br>执行 <a href="#">J3 同步皮带的安装</a> 中从第 1 步到步骤 (3) 的步骤。  |
| 14 | 连接以下连接器。<br>CN3、CN6 (第 1 机械臂、第 3 机械臂)、CN11-M3、CN31-M3、CN321、CN331、CN341、<br>CN121、CN131、CN141、CN151、CN161、CN420、CN430、CN440、CN402、FB06、FB08、<br>FB14、PE11、PE12、LED、RJ45 (第 4 机械臂)、D-sub (第 4 机械臂) |
| 15 | 安装 <a href="#">第 1 机械臂侧外罩</a> 、 <a href="#">第 1 机械臂中心外罩</a> 、 <a href="#">第 2 机械臂侧外罩</a> 、 <a href="#">第 3 机械臂头罩</a> 和 <a href="#">第 4 机械臂侧外罩</a> 。   |

## 2.10 外罩

以下是主要外罩及其名称。

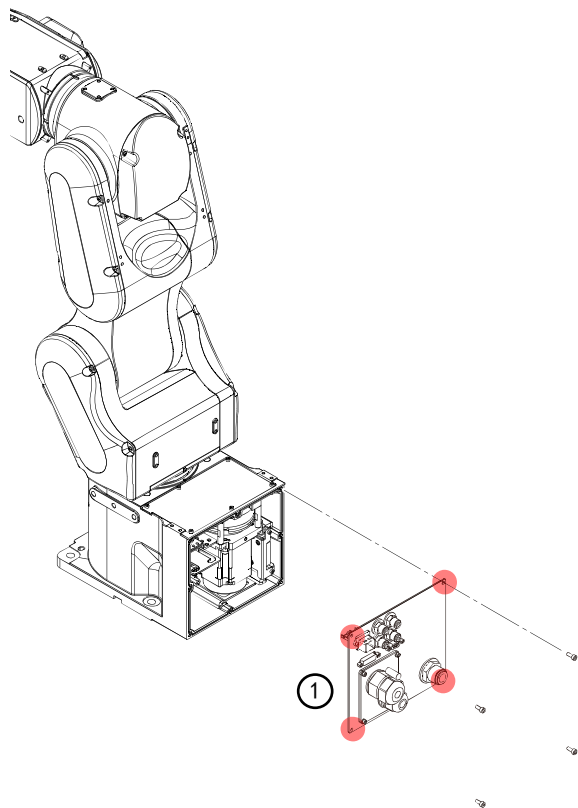


IP 规格



### 2. 10.1 连接器板

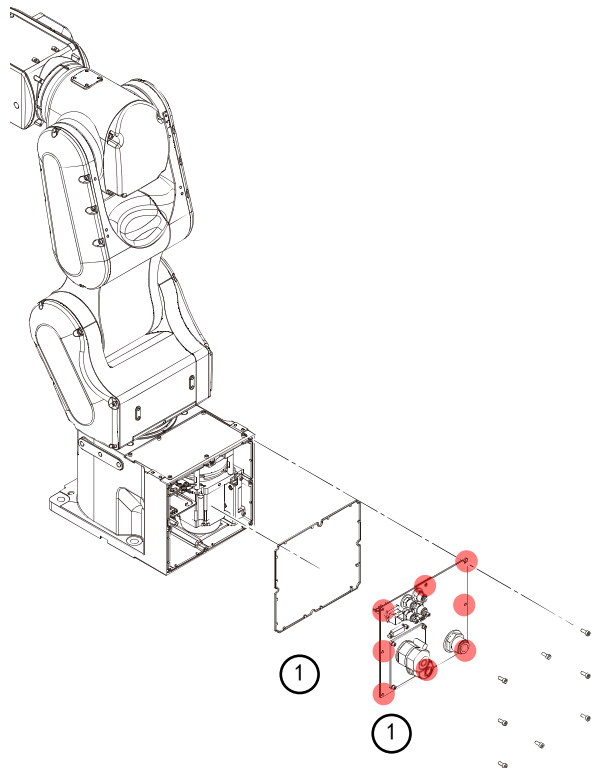
标准环境规格/洁净型规格



|          |   |
|----------|---|
|          | <p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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。</li> <li>• 为了在重新装配时恢复合理的布线,请在拆卸连接器板时确认电缆的布线。</li> <li>• 安装连接器板时,不要夹紧橡胶衬垫或电缆,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。</li> </ul> |
| <p>①</p> | <p>拆下连接器板。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M4x8<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>  |

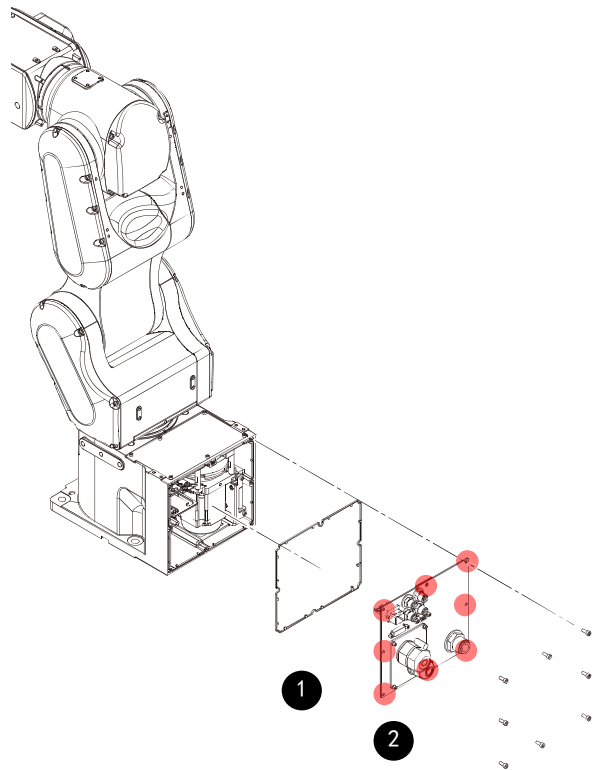
### IP 规格

#### A. 拆卸



|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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。</li><li>• 为了在重新装配时恢复合理的布线,请在拆卸连接器板时确认电缆的布线。</li></ul> |
| ① | <p>拆下连接器板。</p> <p><b>要点</b></p> <p>拆下连接器板时,请同时拆下底座后衬垫。</p> <p><b>A</b> S01: 8-M4x10</p>   |

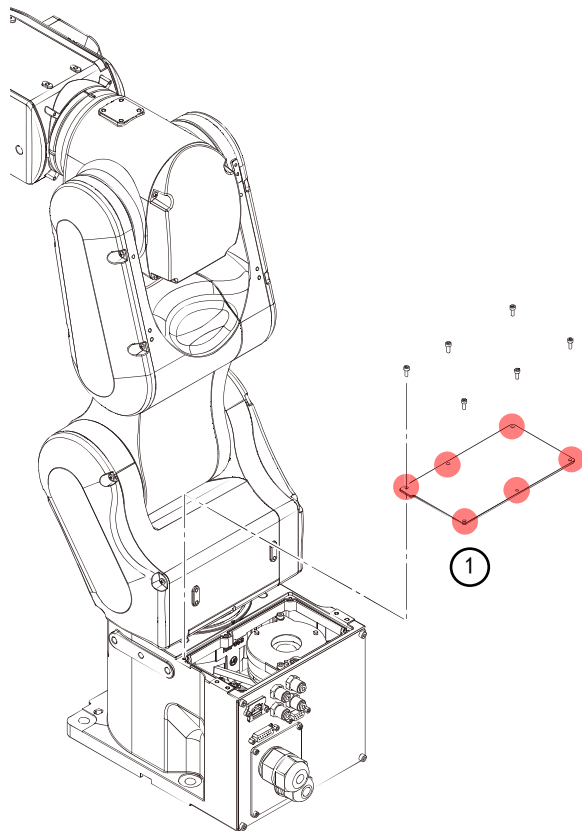
**B. 安装**



|          |   |
|----------|---|
|          | <p><b>注意</b></p> <p>安装连接器板时，不要夹紧橡胶衬垫或电缆，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。</p> |
| <p>①</p> | <p>将底座后橡胶衬垫安装在底座凹槽中。</p> <p><b>要点</b></p> <p>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>                          |
| <p>②</p> | <p>安装连接器板。</p> <p><b>A</b> S01: 8-M4x10<br/>(4.0 +/- 0.2 N·m)</p>                                 |

## 2.10.2 底座维护外罩

标准环境规格/洁净型规格



①

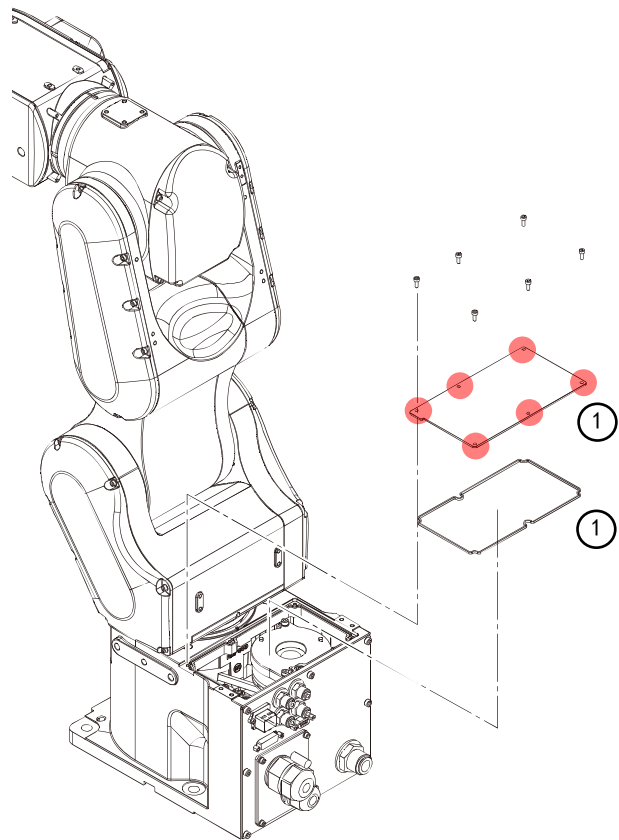
拆下底座维护外罩。

A

S01: 6-M3x8  
(2.0 +/- 0.1 N·m)

## IP 规格

### A. 拆卸



① 拆下底座维护外罩。

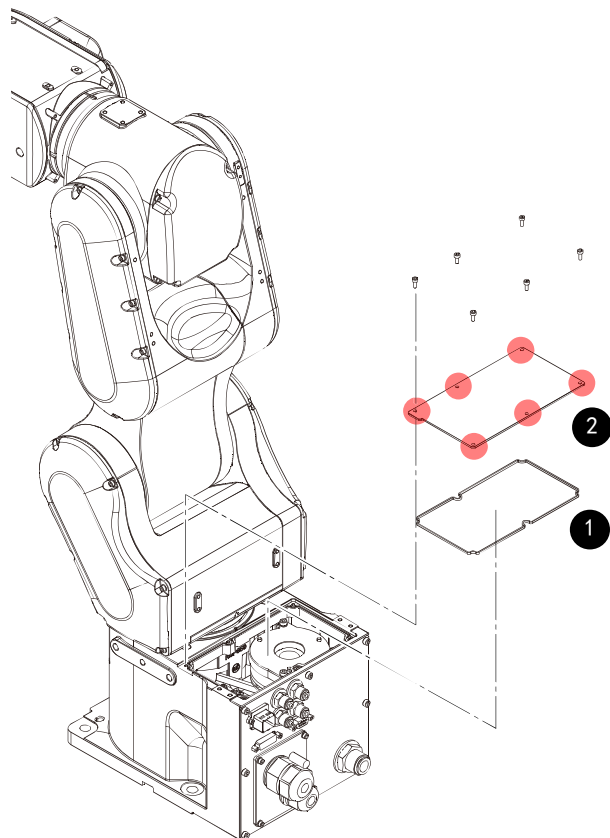
#### 要点

拆下底座维护外罩时，请同时拆下底座维护衬垫。

A

S01: 6-M3x8

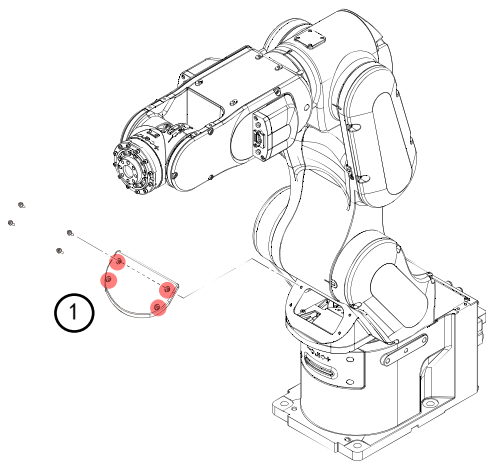
**B. 安装**



|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <p>将底座后橡胶衬垫安装在底座凹槽中。</p> <p><b>要点</b><br/>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>   |
| <b>2</b> | <p>安装底座维护外罩。</p> <p><b>注意</b><br/>安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>A</b> S01: 6-M3x8<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> </div> |

### 2.10.3 第 1 机械臂中心外罩

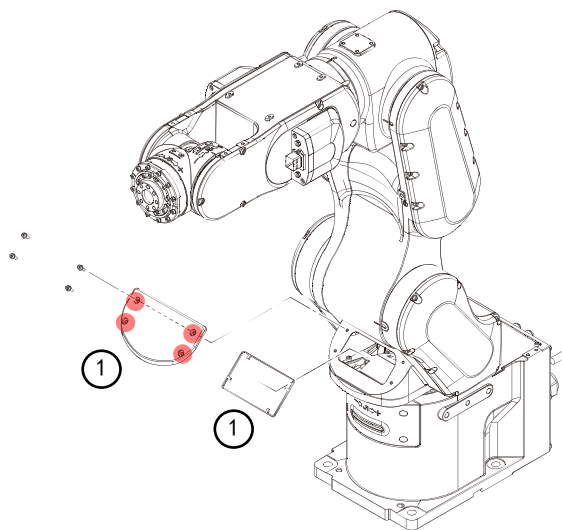
标准环境规格/洁净型规格



- |   |  |
|---|--|
| ① | 拆下第 1 机械臂中心外罩。<br><br>A S06: 4-M3x8<br>(0.9 +/- 0.1 N·m) |
|---|--|

## IP 规格

### A. 拆卸



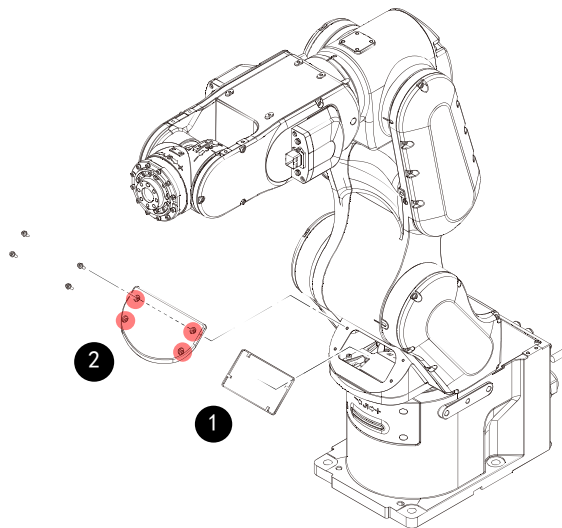
① 拆下第 1 机械臂中心外罩。

#### 要点

拆下第 1 机械臂中心外罩时，请同时拆下第 1 机械臂中心衬垫。

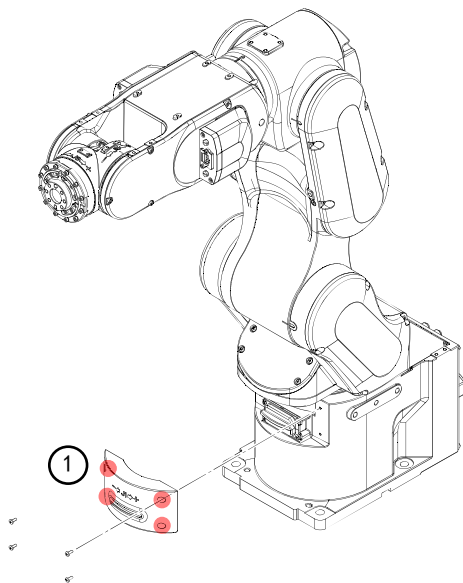
A S01: 4-M3x10  
和垫圈

B. 安装



|          |   |
|----------|---|
| <p>1</p> | <p>将第 1 机械臂中心衬垫安装至第 1 机械臂中心外罩的凹槽中。</p> <p><b>要点</b><br/>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>   |
| <p>2</p> | <p>安装第 1 机械臂中心外罩。</p> <p><b>注意</b><br/>安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M3x10<br/>和垫圈<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> |

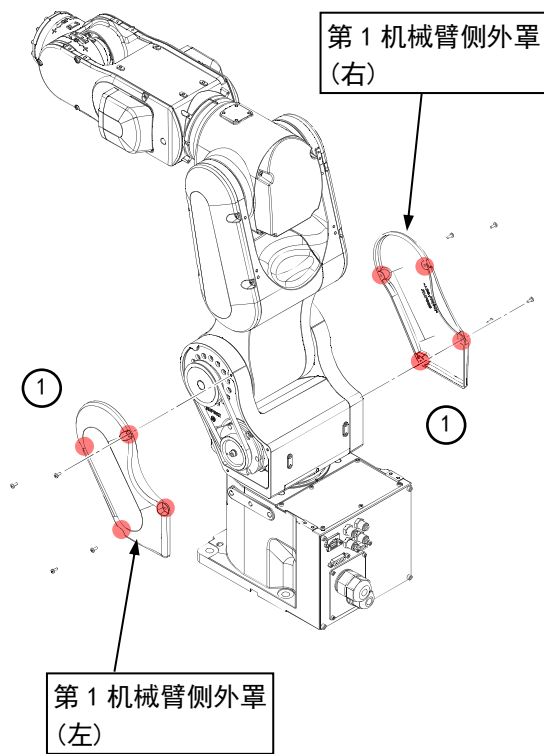
### 2.10.4 LED 外罩



|   |  |
|---|--|
| ① | 从底座上拆下 LED 外罩。<br><br>A S06: 4-M3x8<br>(0.9 +/- 0.1 N·m) |
|---|--|

### 2.10.5 第1机械臂侧外罩

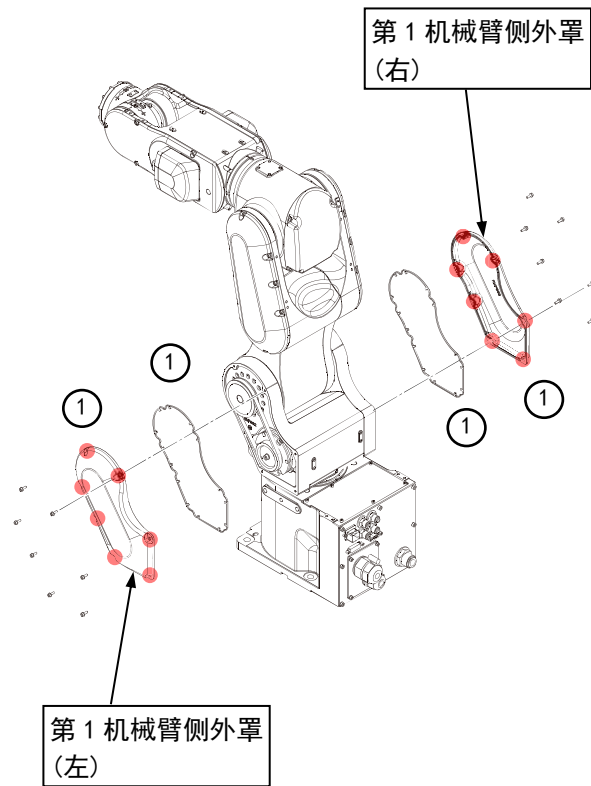
标准环境规格/洁净型规格



- |   |  |
|---|--|
| ① | 拆下第1机械臂侧外罩。<br><br>A S06: 4-M3x8<br>(0.45 +/- 0.1 N·m) |
|---|--|

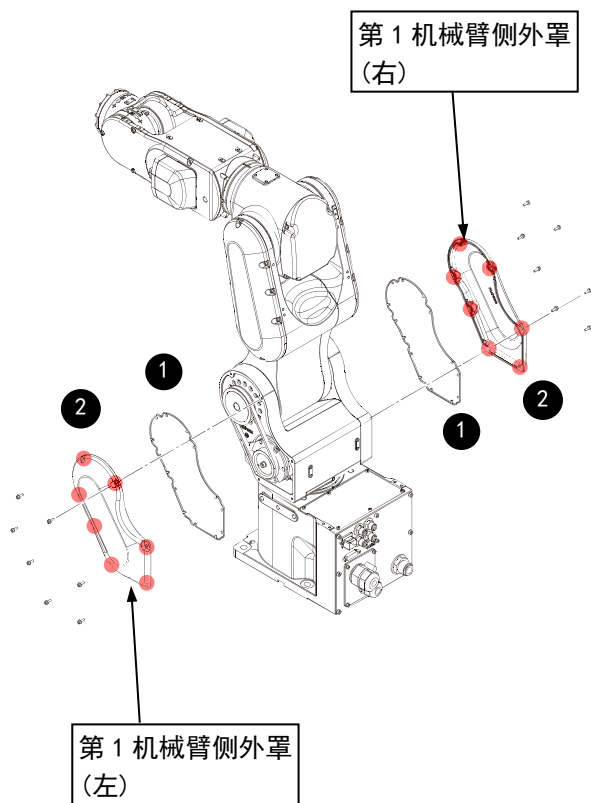
### IP 规格

#### A. 拆卸



|  |
|--|
| <p>① 拆下第1机械臂侧外罩。</p> <p><b>要点</b></p> <p>拆下第1机械臂侧外罩时，请同时拆下第1机械臂侧衬垫。</p> <p><b>A</b> S01: 7-M3x10<br/>和垫圈</p> |
|--|

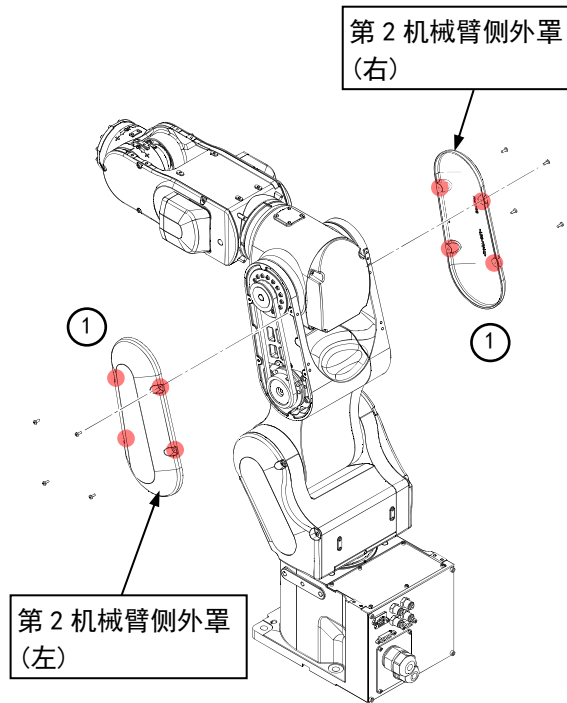
B. 安装



|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将第1机械臂侧衬垫安装至第1机械臂侧外罩的凹槽中。<br/><b>要点</b><br/>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>   |
| <p>2</p> | <p>将第1机械臂侧外罩安装在机械手上。<br/><b>注意</b><br/>安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。</p> <p>A S01: 7-M3x10<br/>和垫圈<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> |

### 2.10.6 第2机械臂侧外罩

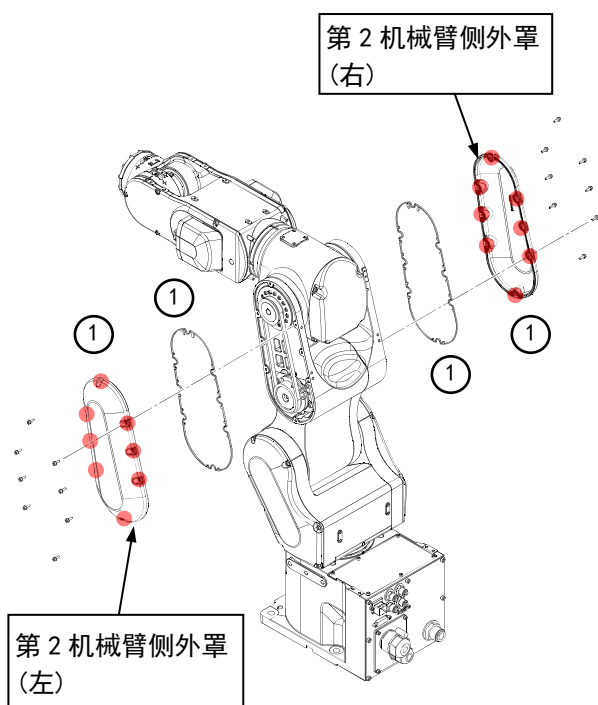
标准环境规格/洁净型规格



- |   |  |
|---|--|
| ① | 拆下第2机械臂侧外罩。<br><br>A S06: 4-M3x8<br>(0.45 +/- 0.1 N-m) |
|---|--|

## IP 规格

### A. 拆卸



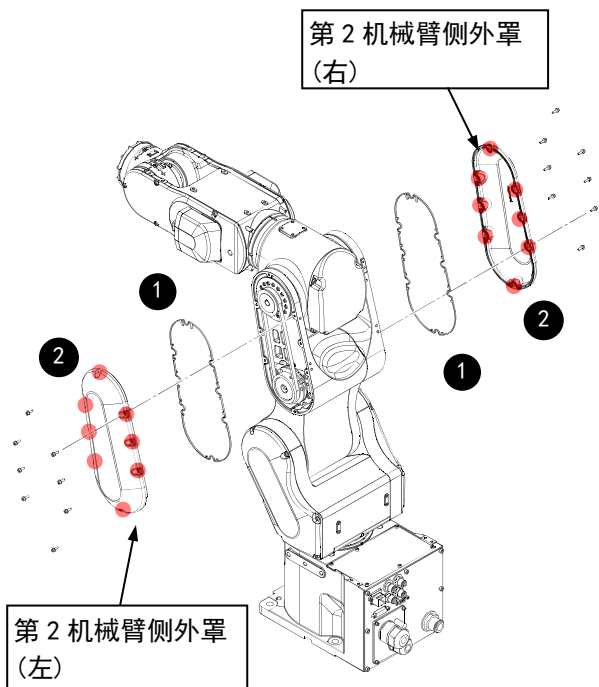
① 拆下第 2 机械臂侧外罩。

#### 要点

拆下第 2 机械臂侧外罩时，请同时拆下第 2 机械臂侧衬垫。

A S01: 8-M3x10  
和垫圈

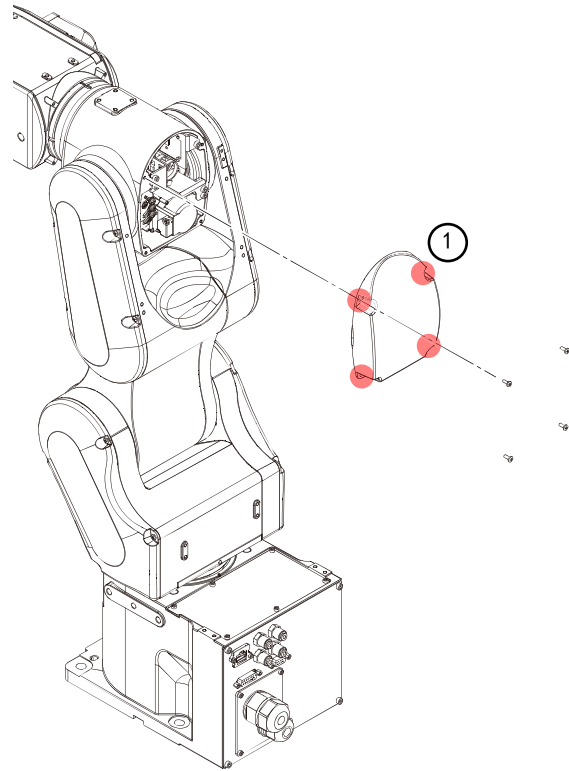
B. 安装



|          |  |
|----------|--|
| <p>1</p> | <p>将第 2 机械臂侧衬垫安装至第 2 机械臂侧外罩的凹槽中。</p> <p><b>要点</b><br/>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>  |
| <p>2</p> | <p>将第 2 机械臂侧外罩安装在机械手上。</p> <p><b>注意</b><br/>安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。</p> <p><b>A</b> S01: 8-M3x10<br/>和垫圈<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> |

### 2.10.7 第3机械臂头罩

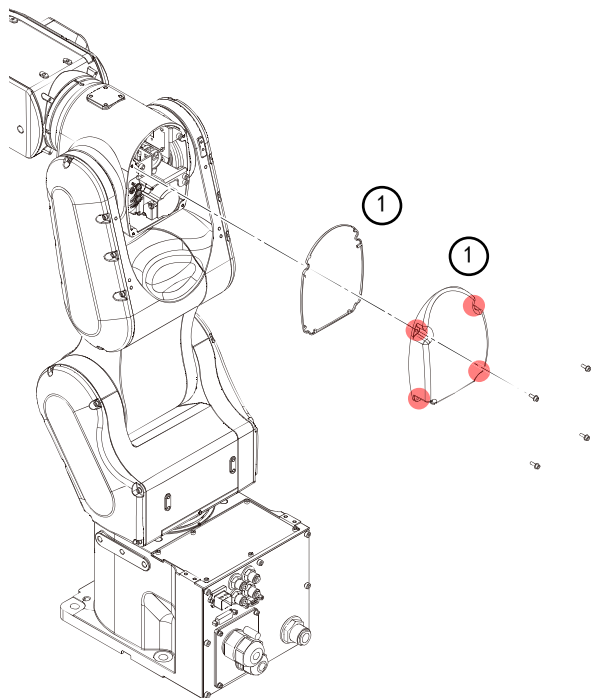
标准环境规格/洁净型规格



- |   |  |
|---|--|
| ① | <p>拆下第3机械臂头罩。</p> <p><b>A</b> S06: 4-M3x8<br/>(0.45 +/- 0.1 N·m)</p> |
|---|--|

## IP 规格

### A. 拆卸



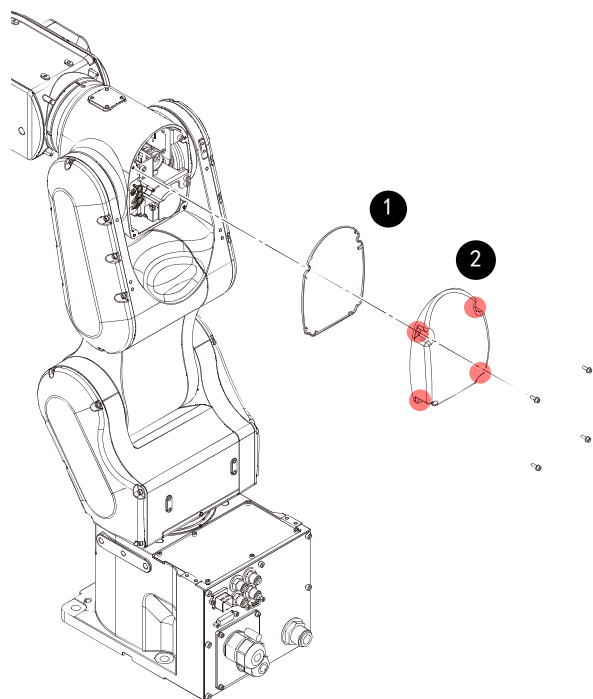
① 拆下第 3 机械臂头罩。

#### 要点

拆下第 3 机械臂头罩时，请同时拆下第 3 机械臂衬垫。

A S01: 4-M3x10  
和垫圈

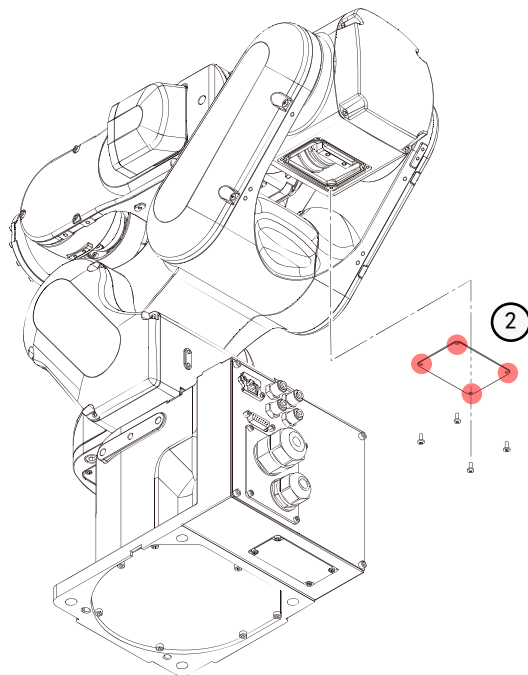
**B. 安装**



|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <p>将第 3 机械臂衬垫安装至第 3 机械臂头罩的凹槽中。</p> <p><b>要点</b><br/>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>   |
| <b>2</b> | <p>将第 3 机械臂头罩安装在机械手上。</p> <p><b>注意</b><br/>安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M3x10<br/>和垫圈<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> |

### 2.10.8 第3机械臂维护外罩

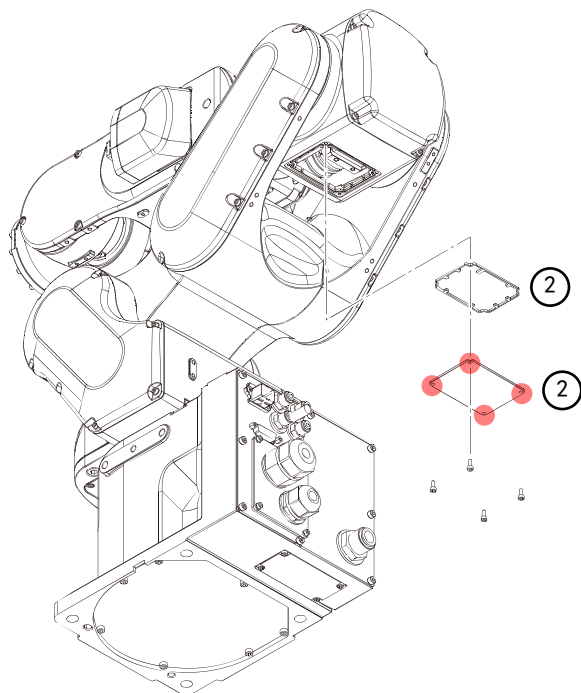
标准环境规格/洁净型规格



|   |   |
|---|---|
| ① | 将机械臂移动到便于取下外罩的位置。                                   |
| ② | 拆下第3机械臂维护外罩。<br>A S06: 4-M3x8<br>(0.45 +/- 0.1 N·m) |

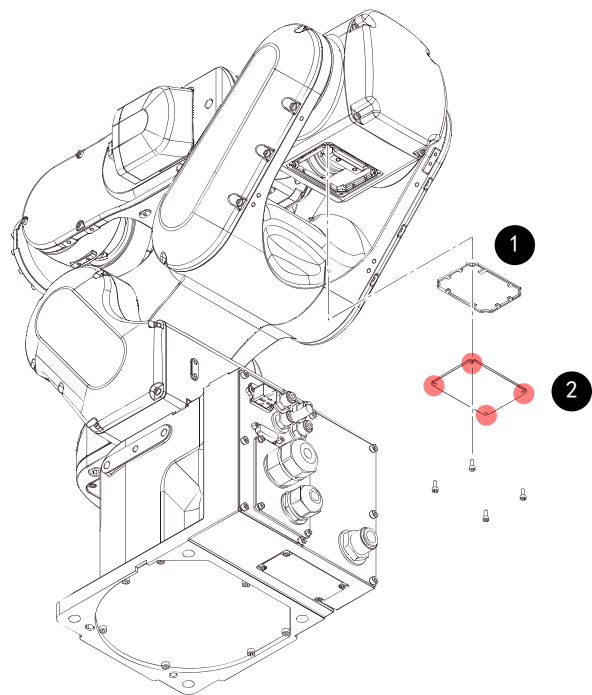
## IP 规格

### A. 拆卸



|   |  |
|---|--|
| ① | 将机械臂移动到便于取下外罩的位置。  |
| ② | <p>拆下第 3 机械臂维护外罩。</p> <p><b>要点</b></p> <p>拆下第 3 机械臂维护外罩时，请同时拆下第 3 机械臂维护衬垫。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M3x8</p> |

## B. 安装



1 将第 3 机械臂维护衬垫安装在第 3 机械臂的凹槽中。

**要点**

若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。

2 安装底座维护外罩。

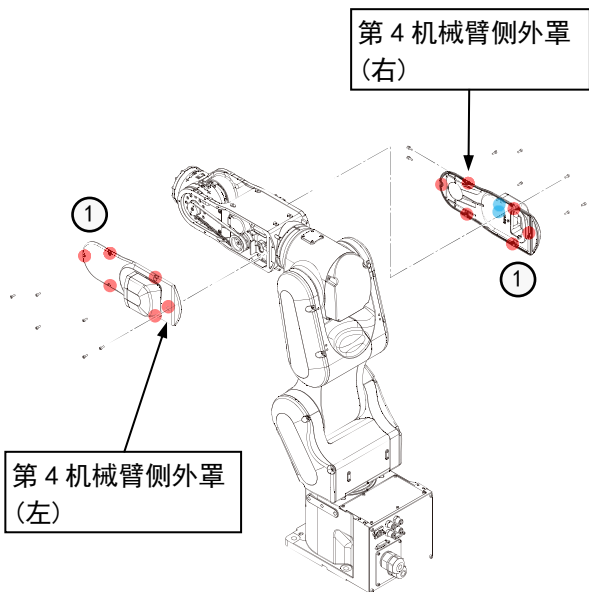
**注意**

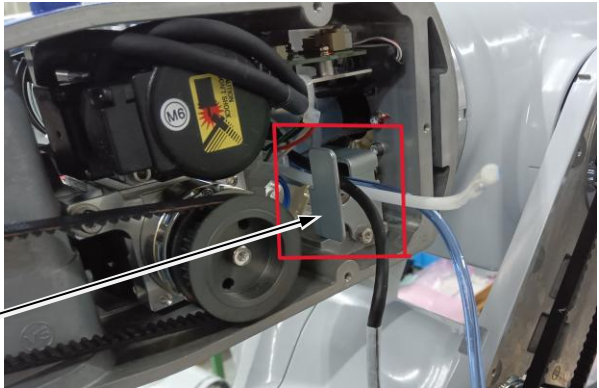
安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。

A S01: 4-M3x8  
(2.0 +/- 0.1 N·m)

### 2.10.9 第4机械臂侧外罩

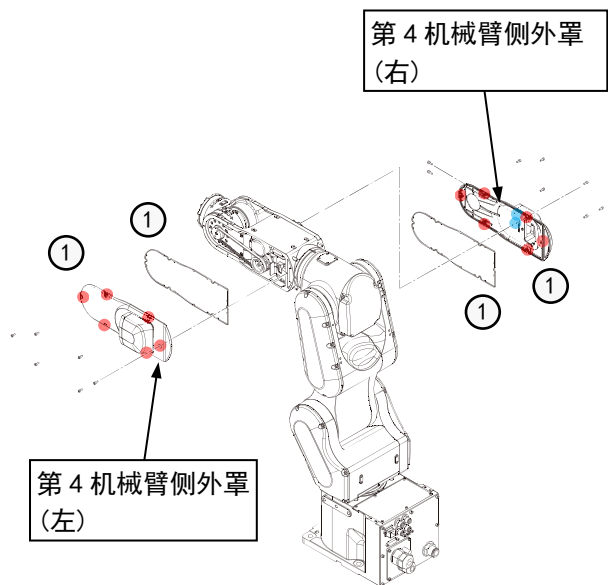
标准环境规格/洁净型规格



|   |   |
|---|---|
| ① | <p>拆下第4机械臂侧外罩。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b> 带电缆布线的型号<br/>S01: 12-M3x8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b> 不带电缆布线的型号<br/>S06: 10-M3x8</p> </div> </div>  |
| ② | <p>仅对“带电缆布线的型号”执行此步骤。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆下用户配线板。                     <div style="margin-left: 20px;"> <p><b>A</b> S01: 4-M3x10</p> </div> </li> <li>2. 断开以下电缆。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• 外罩（左）：F 传感器用 LAN 电缆、空气管（蓝色/白色）</li> <li>• 外罩（右）：D-sub 连接器、空气管（红色/绿色）、FB14</li> </ul> <p>打开外罩上连接器的两个塑料卡扣，然后拉出金属连接器。</p> <p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 安装外罩时，注意不要夹住电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。</li> <li>• 安装第4机械臂侧外罩（左）时，将电缆靠近第4关节处，如照片中红色框所示。</li> </ul> </li> </ol> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> |

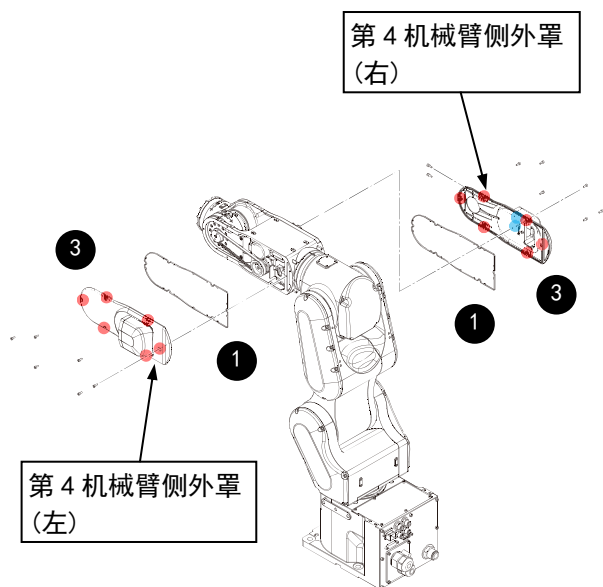
IP 规格

A. 拆卸



|          |  |
|----------|--|
| <p>①</p> | <p>拆下第 4 机械臂侧外罩。</p> <p><b>要点</b><br/>拆下第 4 机械臂侧外罩时，请同时拆下第 4 机械臂侧衬垫。</p> <p><b>A</b> S01: 6-M3x8</p>   |
| <p>②</p> | <p>仅对“带电缆布线的型号”执行此步骤。</p> <p>1. 拆下用户配线板。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M3x10</p> <p>2. 断开以下电缆。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 外罩（左）：F 传感器用 LAN 电缆、空气管（蓝色/白色）</li> <li>• 外罩（右）：D-sub 连接器、空气管（红色/绿色）、FB14</li> </ul> <p>打开外罩上连接器的两个塑料卡扣，然后拉出金属连接器。</p> <p><b>注意</b><br/>按以下组合安装空气管与连接器。</p> <p>1: 绿色, 2: 红色, 3: 白色, 4: 蓝色</p> |

**B. 安装**



|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <p>将第 4 机械臂侧衬垫安装至第 4 机械臂侧外罩的凹槽中。</p> <p><b>要点</b><br/>若橡胶衬垫出现任何损坏或老化，请更换橡胶衬垫。</p>  |
| <b>2</b> | <p>仅对“带电缆布线的型号”执行此步骤。</p> <p>1. 将以下电缆安装到用户配线板上。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 外罩（左）：F 传感器用 LAN 电缆、空气管（蓝色/白色）</li> <li>• 外罩（右）：D-sub 连接器、空气管（红色/绿色）、FB14</li> </ul> <p>2. 将用户配线板安装到第 4 机械臂侧外罩上。</p> <p><b>A</b> S01: 4-M3x10<br/>(2.0 +/- 0.1 N·m)</p> |

3

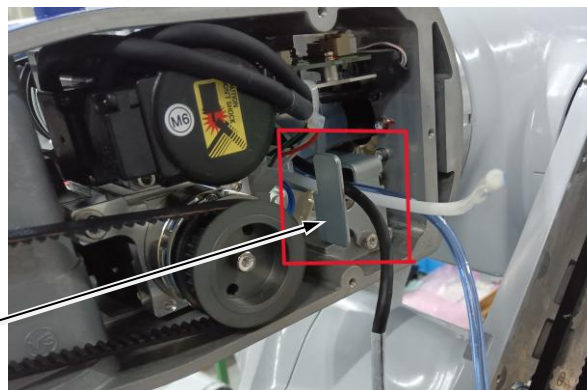
将第 4 机械臂侧外罩安装在机械手上。

**A** 带电缆布线的型号  
S01: 12-M3x8  
(4.0 +/- 0.2 N·m)

**A** 不带电缆布线的型号  
S06: 10-M3x8  
(0.45 +/- 0.1 N·m)

**注意**

- 安装外罩时，注意不要夹住橡胶衬垫和电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。
- 安装第 4 机械臂侧外罩（左）时，将电缆靠近第 4 关节处，如照片中红色框所示。



第 4 机械臂电缆  
固定板

章节


3

调整

### 3.1 同步皮带张力的调整

机械手使用六种类型的同步皮带。

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。

|  |  |
|--|--|
| <br><b>注意</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果皮带张力低于下限，皮带可能会从齿轮齿上脱落，导致定位失败。<br/>如果皮带张力超过上限，可能会引起振动(异常噪音)并缩短部件的使用寿命。</li> <li>● 更换新皮带时，皮带最初可能会拉伸，失去张力。<br/>务必在操作机器人几天后再次检查皮带张力。</li> </ul> |
|--|--|

#### 3.1.1 需要准备的项目

- 推拉力计
- 声速带张力计 推荐：U-508(Gates Unitta)
- 不可伸缩的线绳（约 800 毫米）
- 皮带张紧器夹具(维护部件代码：1674582)

#### 3.1.2 皮带张力值

##### 张力计设定值

|                          | J1  | J2  | J3  | J4  | J5                       | J6                       |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------------|--------------------------|
| 单位质量<br>(g/mm 宽度 × m 跨度) | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.5 | 2.5                      | 2.5                      |
| 皮带宽度 (mm)                | 7   | 7   | 7   | 6   | CX4-A: 4<br>CX7-A: 6     | CX4-A: 4<br>CX7-A: 6     |
| 皮带跨度 (mm)                | 112 | 106 | 157 | 60  | CX4-A: 116<br>CX7-A: 130 | CX4-A: 116<br>CX7-A: 130 |

##### 张力标准值

|                     | J1        | J2        | J3        | J4        | J5                                   | J6                                   |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 皮带张力<br>(最小至最大) (N) | 48.0~65.0 | 48.0~65.0 | 48.0~65.0 | 14.5~24.2 | CX4-A: 10.0~24.2<br>CX7-A: 14.5~24.2 | CX4-A: 10.0~24.2<br>CX7-A: 14.5~24.2 |

### 3.1.3 调整方法



注意

- 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。
- 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。

#### 第 1 关节同步皮带

对 J1 同步皮带施加适当的张力并固定 J1 电机单元。

1. 在电机上悬挂一根不可伸缩的线绳（例如扎带），并用推拉力计等工具拉动它，以施加指定的张力。

皮带张力：48.0 至 65.0 N

2. 在施加张力的同时固定 J1 电机单元。

A

S01：3-M4x15 和垫圈  
(4.0 +/- 0.2 N·m)

## 第 2 关节同步皮带

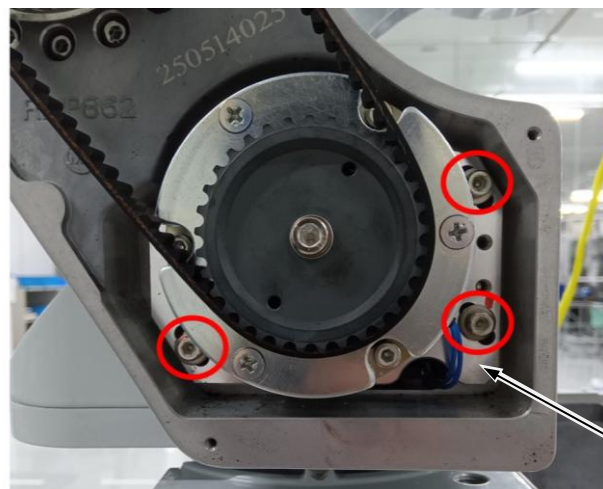
对 J2 同步皮带施加适当的张力并固定 J2 电机单元。

1. 在电机上悬挂一根不可伸缩的线绳（例如扎带），并用推拉力计等工具拉动它，以施加指定的张力。

皮带张力：48.0 至 65.0 N

2. 在施加张力的同时固定 J2 电机单元。

**A** S01: 3-M4x20 和垫圈  
(4.0 +/- 0.2 N·m)



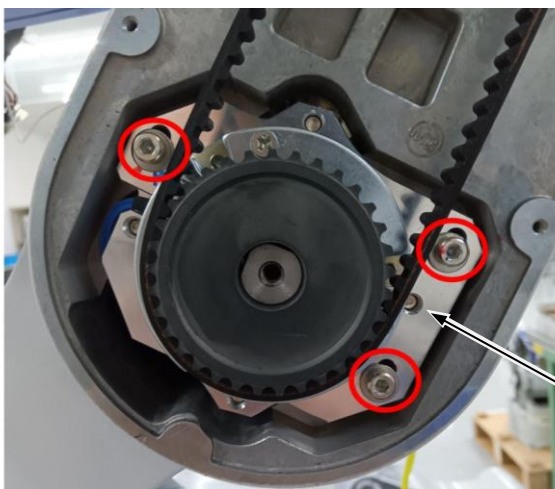
J2 电机单元

### 第 3 关节同步皮带

对 J3 同步皮带施加适当的张力并固定 J3 电机单元。

1. 在电机上悬挂一根不可伸缩的线绳（例如扎带），并用推拉力计等工具拉动它，以施加指定的张力。  
皮带张力：48.0 至 65.0 N
2. 在施加张力的同时固定 J3 电机单元。

A S01: 3-M4x20 和垫圈  
(4.0 +/- 0.2 N·m)



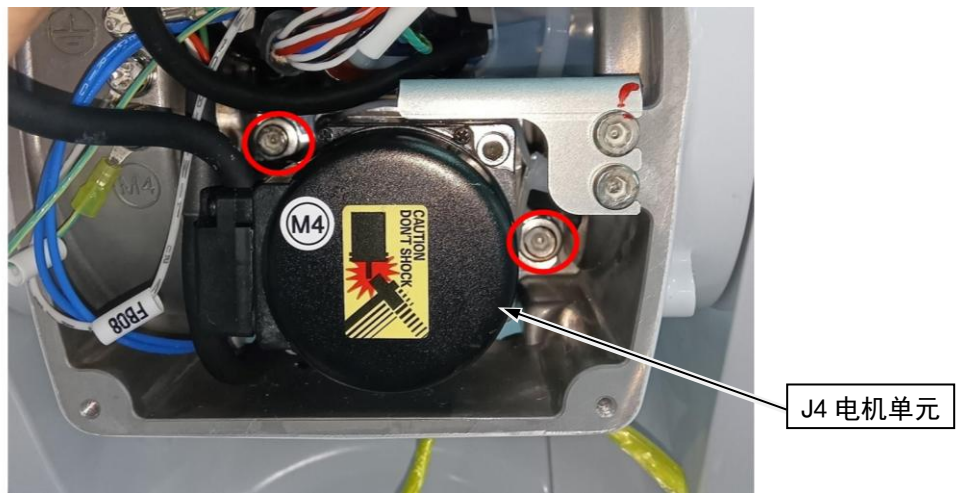
J3 电机单元

### 第 4 关节同步皮带

对 J4 同步皮带施加适当的张力并固定 J4 电机单元。

1. 在电机上悬挂一根不可伸缩的线绳（例如扎带），并用推拉力计等工具拉动它，以施加指定的张力。  
皮带张力：14.5 至 24.2 N
2. 在施加张力的同时固定 J4 电机单元。

**A** S01: 2-M4x18 和垫圈  
(4.0 +/- 0.2 N·m)



## 第 5 关节同步皮带

对 J5 同步皮带施加适当的张力并固定 J5 电机单元。

1. 在电机上悬挂一根不可伸缩的线绳（例如扎带），并用推拉力计等工具拉动它，以施加指定的张力。

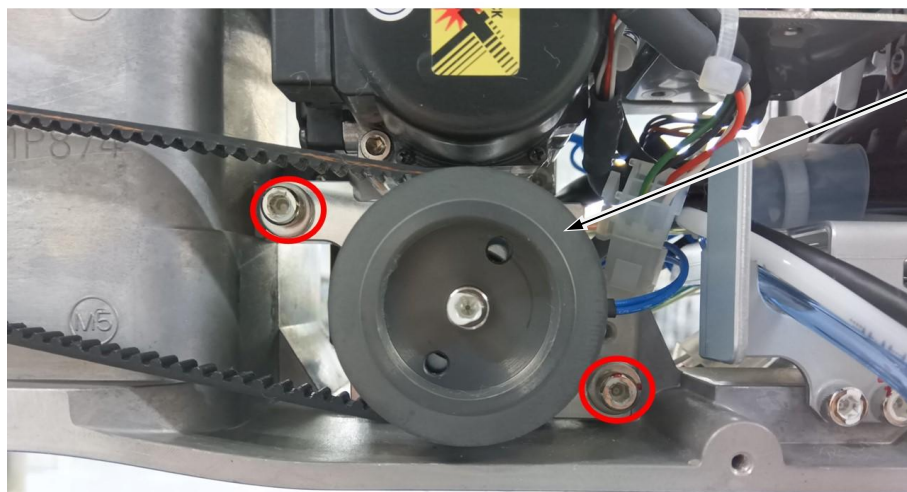
皮带张力：

CX4-A：10.0 至 24.2 N

CX7-A：14.5 至 24.2 N

2. 在施加张力的同时固定 J5 电机单元。

**A** S01：2-M4x18 和垫圈  
(4.0 +/- 0.2 N·m)



## 第 6 关节同步皮带

对 J6 同步皮带施加适当的张力并固定 J6 电机单元。

1. 在电机上悬挂一根不可伸缩的线绳（例如扎带），并用推拉力计等工具拉动它，以施加指定的张力。

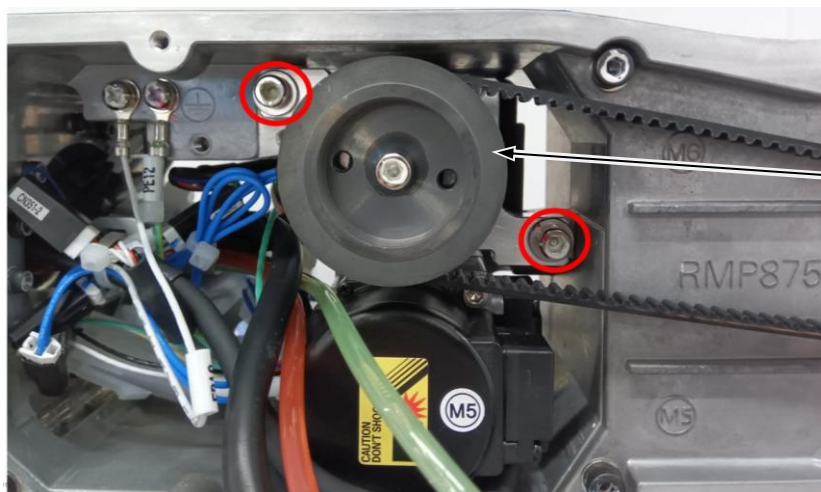
皮带张力：

CX4-A：10.0 至 24.2 N

CX7-A：14.5 至 24.2 N

2. 在施加张力的同时固定 J6 电机单元。

**A** S01：2-M4x18 和垫圈  
(4.0 +/- 0.2 N·m)



J6 电机单元

## 3.2 原点调整

### 3.2.1 什么是原点调整？

电机、减速机或同步皮带的拆卸或更换会导致电机侧保存的原点与控制器侧保存的原点之间存在偏差，机械手将无法执行正确定位。因此，安装、拆卸或更换电机、减速机或同步皮带之后，需要对齐这些原点。

**附注**

原点调整与示教不同。

示教是在机械手操作区域内任意设置坐标点(包含姿势)指导机械手的过程。

### 3.2.2 原点调整的注意事项(适用于 6 轴机器人)

- 务必对每个关节执行电机、减速机和同步皮带拆卸/更换作业和随后的原点调整。如果一次同时进行多个关节原点调整，可能需要重新示教机械手，以恢复客户设置的点。  
但因机械手的结构，无法单独进行第 5 关节的原点调整。必须与第 6 关节同时进行原点调整。

- 进行原点调整后，务必在客户设置的点检查精度。关于检查精度的方法，请参阅以下章节。

#### [3.2.7 执行原点调整 \(7\) 精度确认](#)

- 原点调整期间有两种方法移动机械手。

#### A) 使用步进示教移动机械手

有关详细说明，请参阅以下手册。

*EPSON RC+用户指南*

#### B) 释放电磁制动器后手动移动机械臂。



**注意**

- 通常需逐一释放关节的制动器。如果需要同时释放两个或以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个或以上关节的制动器可能会导致手和手指被夹住和/或设备损坏或机械手故障，因为机械手的机械臂可能会向非预期方向移动。
- 释放制动器时应当心机械臂下降。  
释放制动器时，机械手的机械臂会因自重而下降。  
机械臂下降可能会导致手和手指被夹住和/或设备损坏或机械手故障。

有关详细说明，请参阅以下手册。

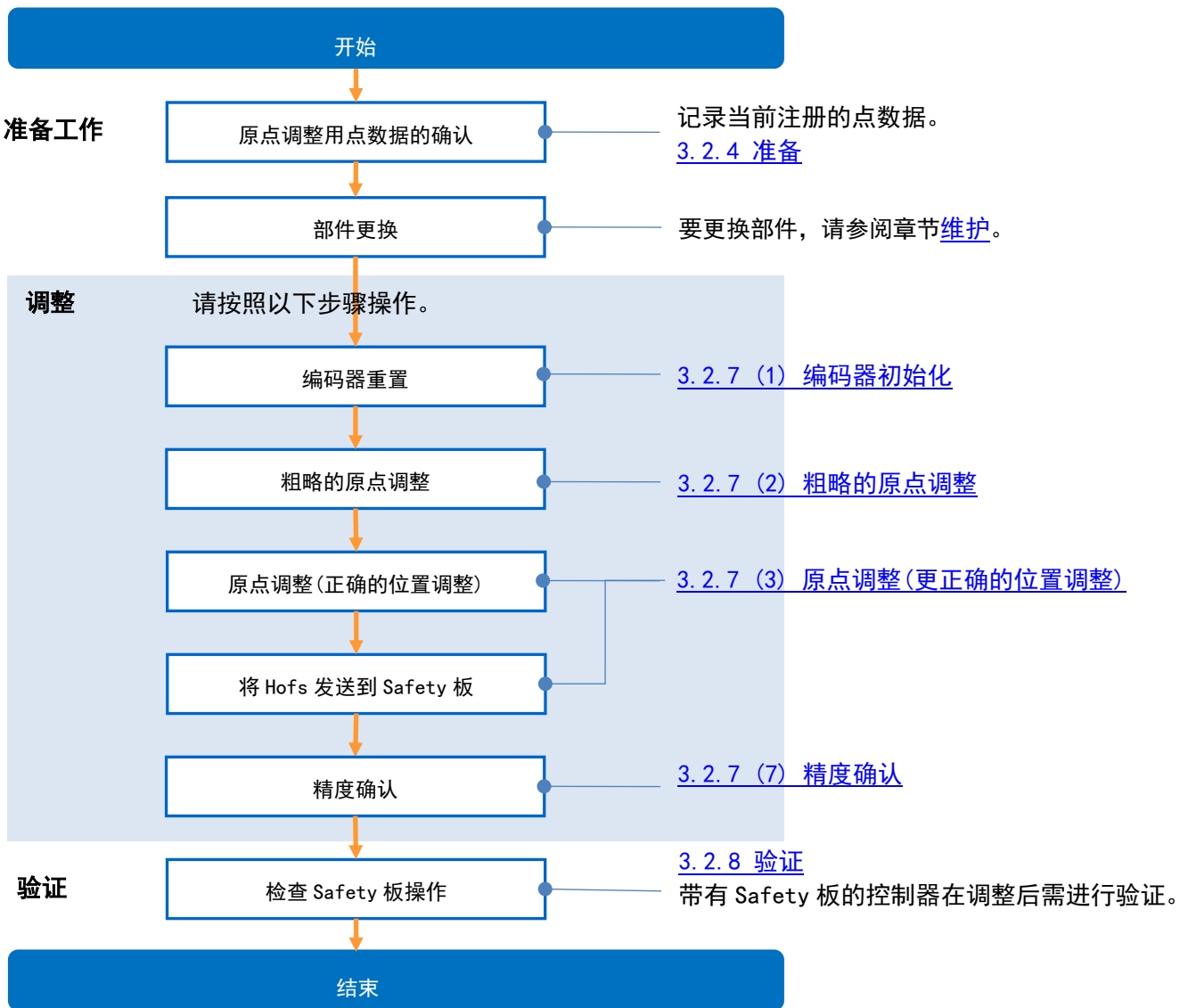
CX-A 系列手册

*CX4-A 机械手 3.1.6 如何使用电磁制动器移动机械臂*

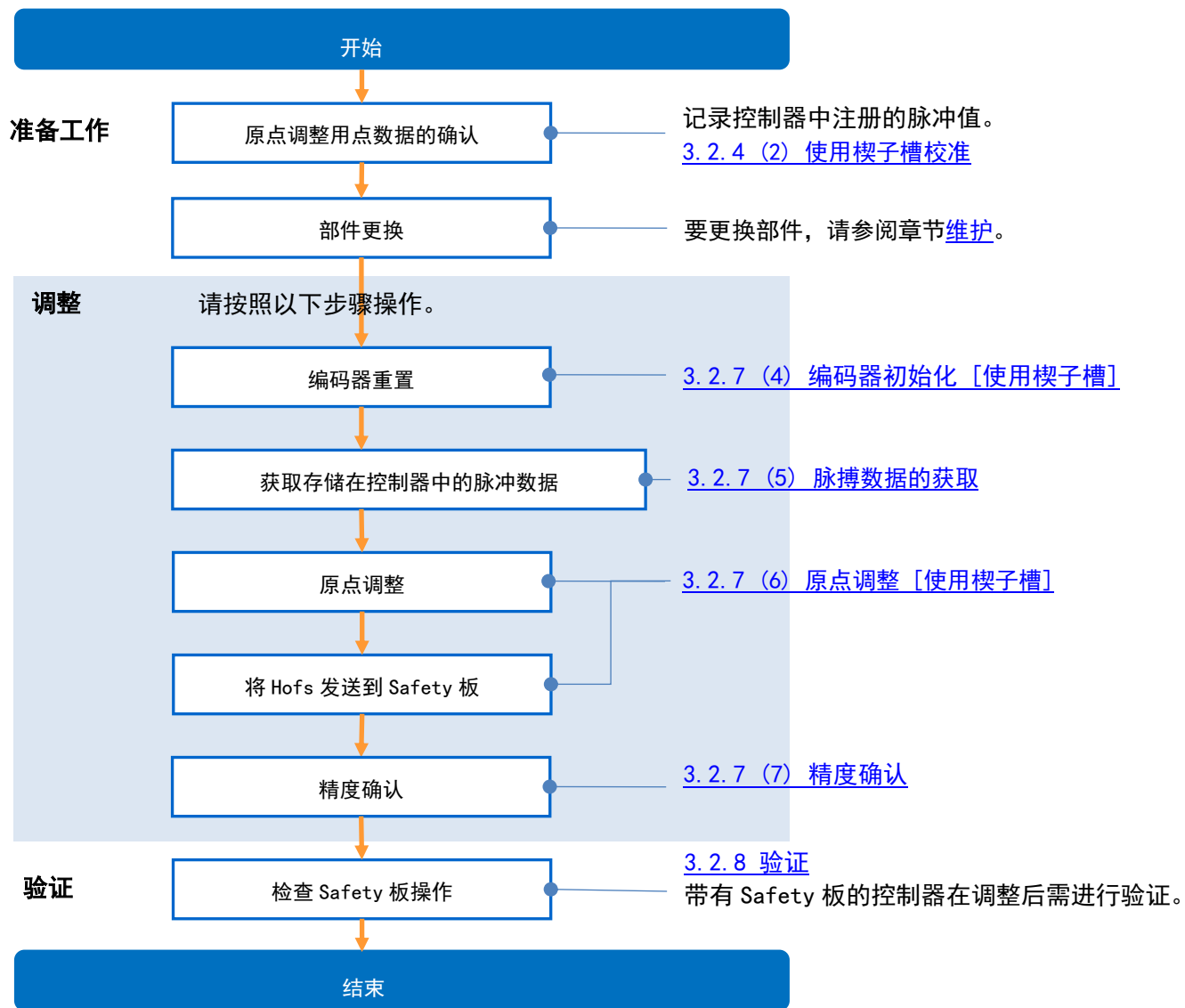
*CX7-A 机械手 4.1.6 如何使用电磁制动器移动机械臂*

### 3.2.3 原点调整流程图

#### 使用 0 脉冲位置校准



### 使用楔子槽校准

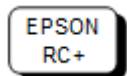


### 3.2.4 准备工作

#### (1) 使用 0 脉冲位置校准

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。

```
>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 [第 5 关节脉冲值] pls [第 6 关节脉冲值] pls
```

(例)

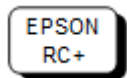
```
> PULSE: 1: 129 pls 2: 2952229 pls 3: -2311842 pls 4: 101 pls 5: -357478 pls 6: -14 pls
```

记录每个关节的脉冲值，带符号(如果有"-")。

#### (2) 使用楔子槽校准

为了重现机械手的精确位置，在进行校准工作之前，请确认控制器中存储的点数据。

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。然后，按照以下步骤显示并记录脉搏值。



在[命令窗口]中执行如下命令。

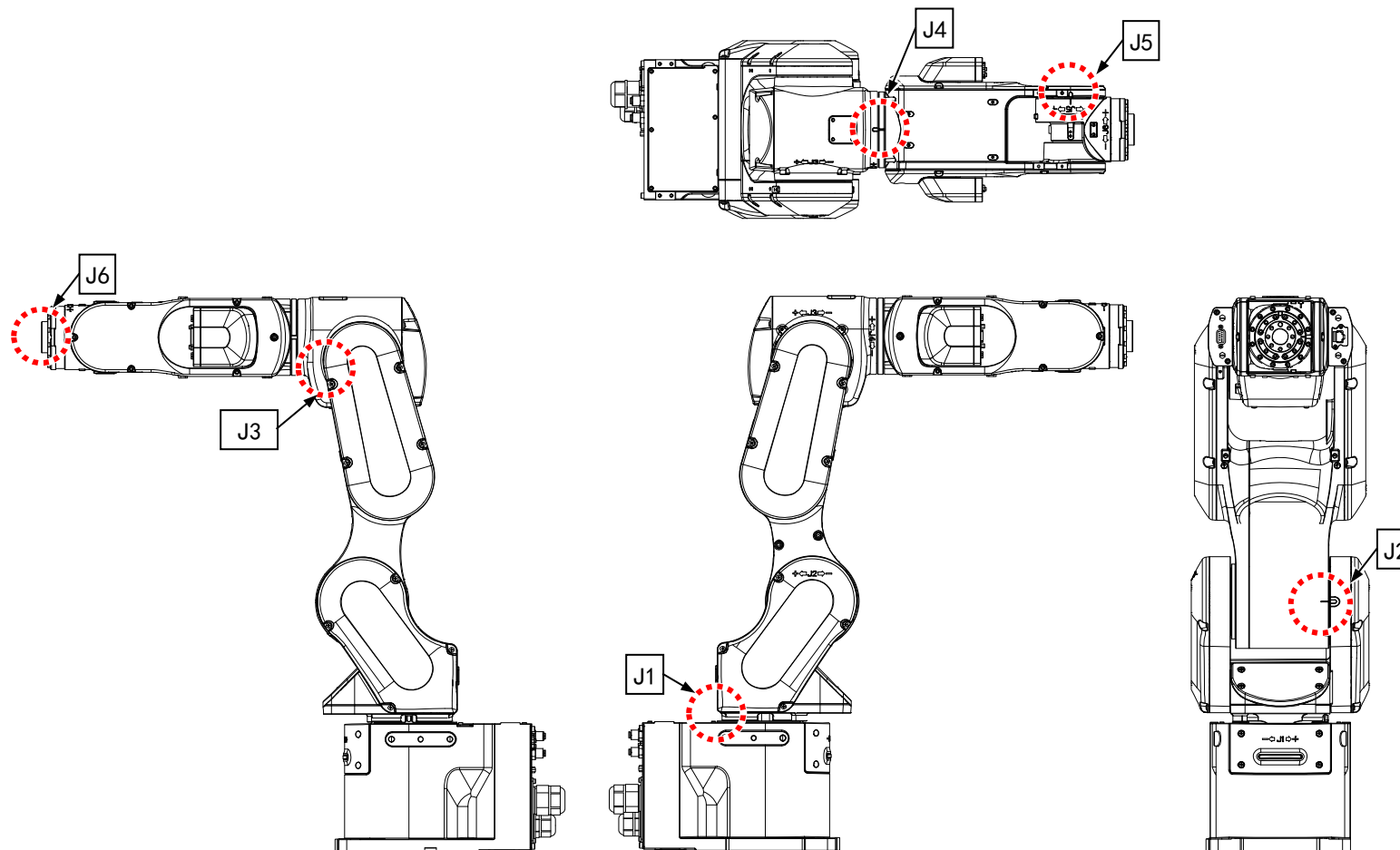
```
> CalibGrooveHomeSet
```

记录每个关节的脉冲值，带符号(如果有，包括"-")。

### 3.2.5 每个关节的 0 脉冲位置

要在 0 脉冲位置进行原点调整，请参阅下图。

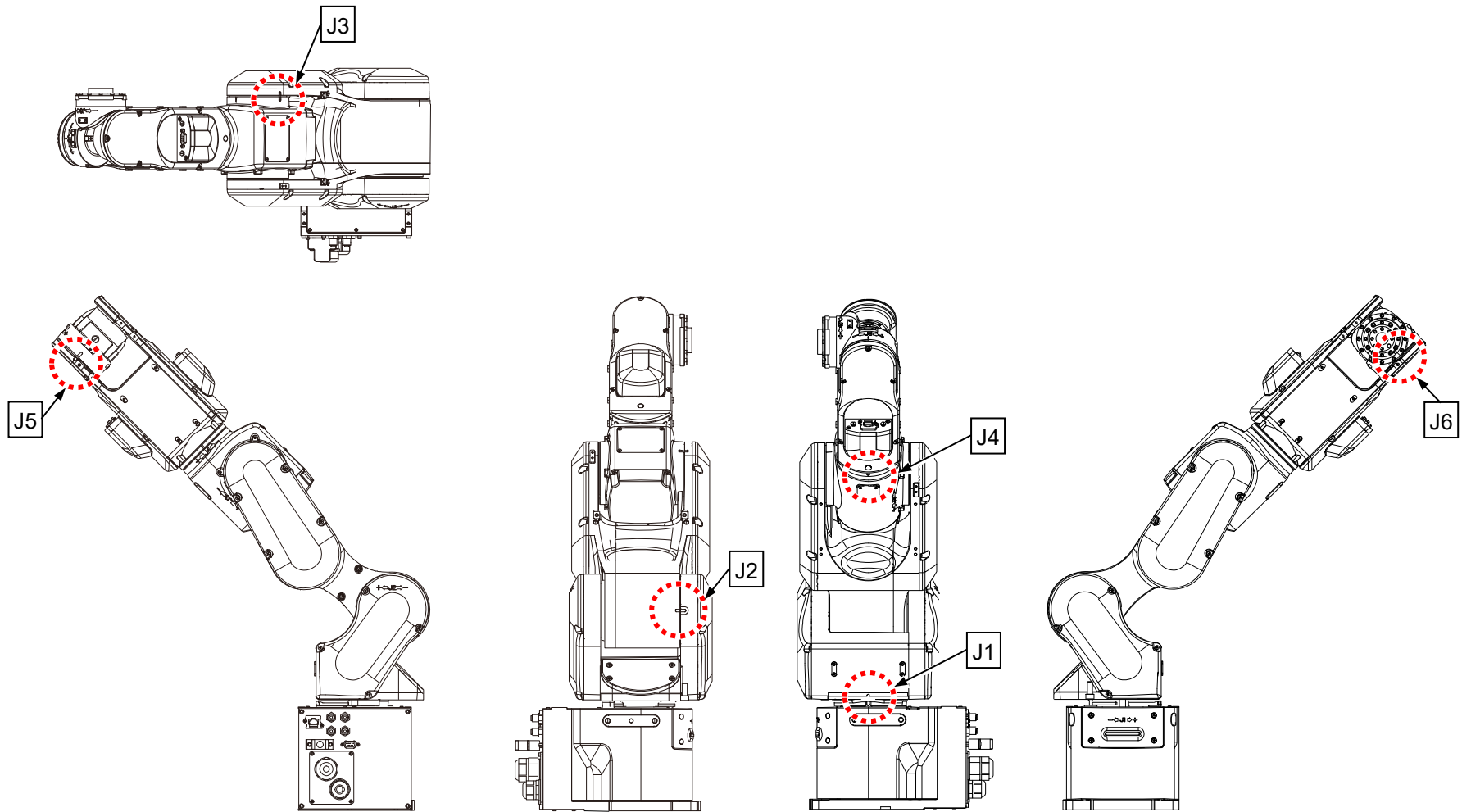
每个关节的 0 脉冲位置是下图所示位置的标记大致相互对齐的位置。



(CX7-A)

### 3.2.6 每个关节的楔子槽位置

使用楔子槽进行校准时，请参考下图。



(GX7-A)

### 3.2.7 执行原点调整



#### 警告

- 为了确保安全，请务必对机器人系统安装安全防护。有关安全防护的详情，请参阅 *EPSON RC + 用户指南* 中 *安全* 章节的 *安装及设计注意事项*。
- 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，也可能造成严重的安全问题，非常危险。

#### 命令输入

原点调整步骤中包含使用命令窗口输入命令的步骤。

要使用命令窗口，选择 EPSON RC+的菜单[工具] - [命令窗口]。

#### 步进动作

原点调整步骤中包含使用机器人管理器的[步进示教]页面使机械手执行步进和其他操作的步骤。要使用[步进示教]面板，选择 EPSON RC+的菜单[工具] - [机器人管理器]，然后选择[步进示教]页面。

在之后的原点调整步骤中需要进行[步进示教]操作时，将简单表述为[步进示教]，省略具体的操作方法。

## 执行原点调整

所有关节的原点调整步骤相同。本节以第 3 关节为例，介绍原点调整的步骤。  
要进行其他关节的原点调整，将在命令窗口中输入的数字改为目标关节的数字。

### (1) 编码器初始化

1. 将要进行原点调整的关节移到 0 脉冲位置。

|           |  |
|-----------|--|
| <b>附注</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 有关 0 脉冲位置的详细信息，请参阅 <a href="#">3.2.5 每个关节的 0 脉冲位置</a>。</li><li>• 有关如何移动关节的详细信息，请参阅 <a href="#">3.2.2 原点调整的注意事项(适用于 6 轴机器人)</a>。</li><li>• 通过[步进示教]移动关节时，可能会发生脉冲超出范围错误。<br/>如果发生此错误，执行以下操作。<br/>打开命令窗口。<br/>执行以下命令。<br/><code>&gt; Encreset 3</code><br/>重新启动控制器。<br/>重新启动后，步进操作可用。</li></ul> |
|-----------|--|

2. 执行编码器初始化命令。

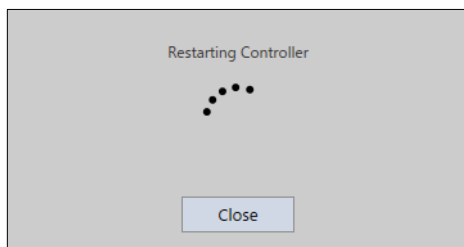
打开 EPSON RC+ 的菜单 - [工具] - [命令窗口]。

在[命令窗口]键入以下内容并执行。

```
> Encreset 3
```

3. 完成编码器初始化。

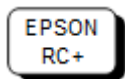
选择 EPSON RC+ 的菜单 - [工具] - [控制器]，然后单击<重置控制器>按钮。



重新启动之后，显示自动消失。

## (2) 粗略的零点调整

1. 在命令窗口输入命令并执行。

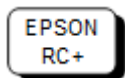


通过菜单 - [工具] - [命令窗口]执行以下命令之一，重置需要调整原点的关节的编码器。

```
>calpls 0,0,0,0,0,0
```

\* 机械手不移动。

2. 执行原点调整。



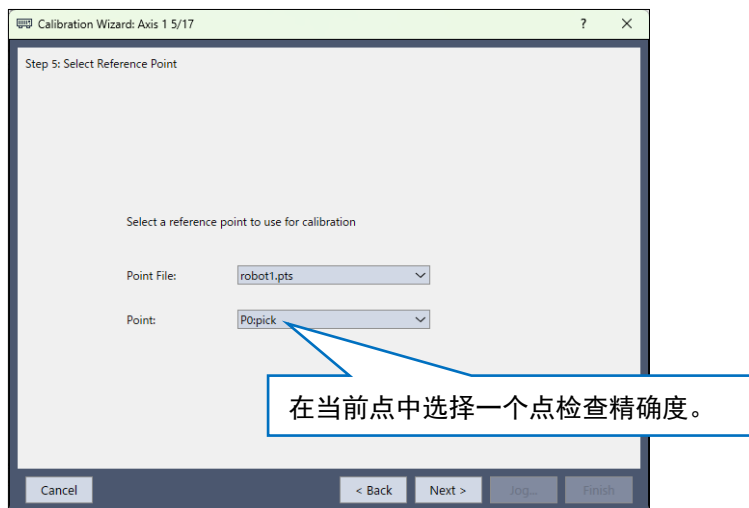
通过菜单 - [工具] - [命令窗口]执行以下命令之一，重置需要调整原点的关节的编码器。

```
>calib 3
```

|           |   |
|-----------|---|
| <b>附注</b> | 执行 Calib 命令时，出现警告 590(在控制器和 Safety 板中检测到不同的原点调整设置)。 |
|-----------|---|

3. 将 HofS 值发送到 Safety 板。

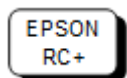
选择原点调整使用的参考点，然后单击<下一个>按钮。



**附注**

Hofs 值是关节原点校正值。执行 Calib 命令时在控制器中自动计算。

### (3) 原点调整(更正确的位置调整)



通过[步进示教]中的步进，将机械手移动到选择的点数据。

通过动作命令将未调整原点的关节\*移至指定点处。

\* 调整第 5 关节原点时，需将第 1-4 关节移至原点位置。

例如，选择的点数据为“P1”时，在[控制面板]中执行“Motor On”并在[步进示教]中执行“Go P1”。

通过步进命令将原点调整关节\*精确定位至选择的点数据位置。

\* 调整第 5 关节原点时，需将第 5 和第 6 关节移至原点位置。

从[步进示教]中选择步进模式(Joint)，进行步进动作。

在命令窗口中输入以下命令并执行。

在菜单 - [工具] - [命令窗口]中执行以下命令。

```
>calpls ppls(P1,1), ppls(P1,2), ppls(P1,3), ppls(P1,4), ppls(P1,5), ppls(P1,6)
```

\* 机械手不会移动。

执行原点调整。根据要调整的关节，输入以下命令之一。

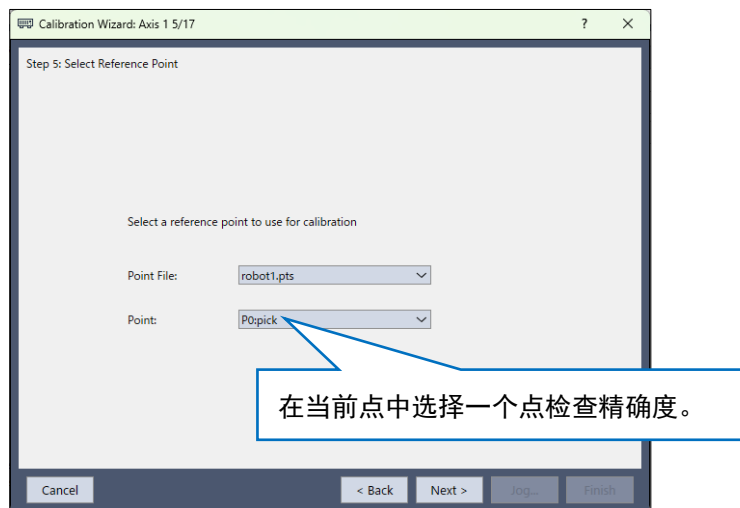
```
>Calib 3
```

**附注**

执行 Calib 命令时，出现警告 590(在控制器和 Safety 板中检测到不同的原点调整设置)。

将 HofS 值发送到 Safety 板。

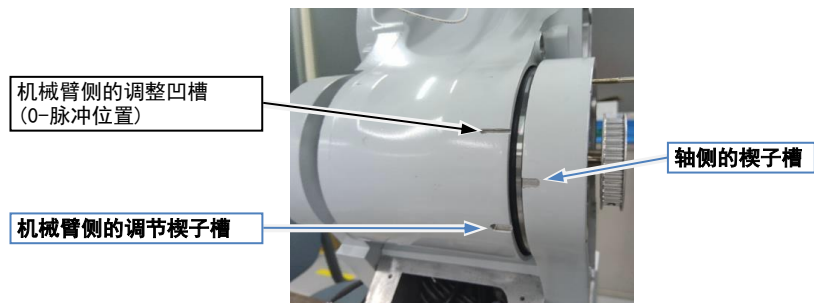
选择原点调整使用的参考点，然后单击<下一个>按钮。

**附注**

HofS 值是关节原点校正。执行 Calib 命令时在控制器中自动计算。

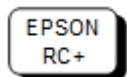
#### (4) 编码器初始化 [使用楔子槽]

1. 将机械臂侧的调节楔子槽槽与轴侧的楔子槽对齐。



2. 初始化编码器。
3. 重启控制器。

#### (5) 脉搏数据的获取



在命令窗口中输入并执行如下命令。

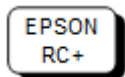
在菜单-[工具]-[命令窗口]中，根据要校准的关节执行以下命令。

```
>CalibGrooveHomeSet
```

- \*1 如果只想获取指定的轴，执行命令 “>CalibGrooveHomeSet [轴编号]”
- \* 2 机械手不会操作。

## (6) 原点调整 [使用楔子槽]

1.



在命令窗口中输入并执行如下命令。

在菜单-[工具]-[命令窗口]中，根据要校准的关节执行以下命令。

```
>calpls a,b,c,d,e,f
```

\* a、b、c、d、e 和 f 是使用 “>CalibGrooveHomeSet” 获得的值。

2.

执行原点调整。

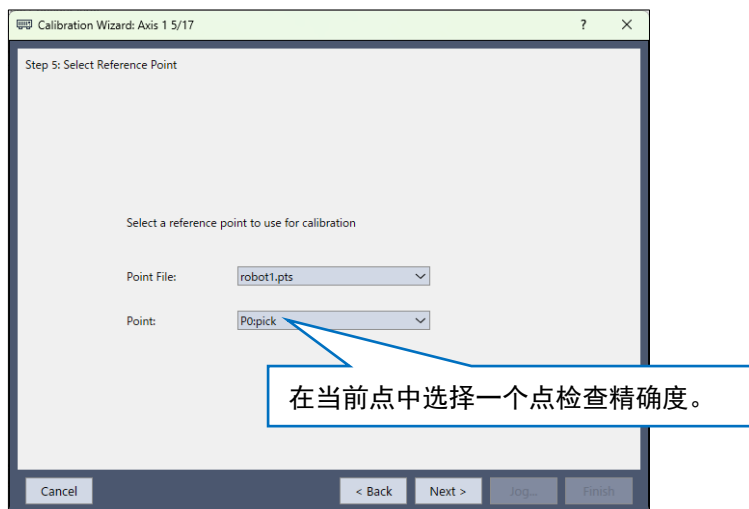
在菜单-[工具]-[命令窗口]中，根据要校准的关节执行以下命令。

```
>calib 3
```

3.

将 HofS 值发送到 Safety 板。

选择原点调整使用的参考点，然后单击<下一个>按钮。



### 附注

HofS 值是关节原点校正值。执行 Calib 命令时在控制器中自动计算。

**(7) 精度确认**

将机械手移动到其它点，确认其是否移动到已示教的位置。如果机械手未移动到已示教的位置，则必须在其它点再次进行原点调整。如果机械手仍未移动到已示教的位置，则需要将点重置。

### **3.2.8 验证**

对于 CX-A 系列，需要在完成原点调整后确认控制器中安装的 Safety 板的操作。

有关确认 Safety 板操作的步骤，请参阅以下手册。

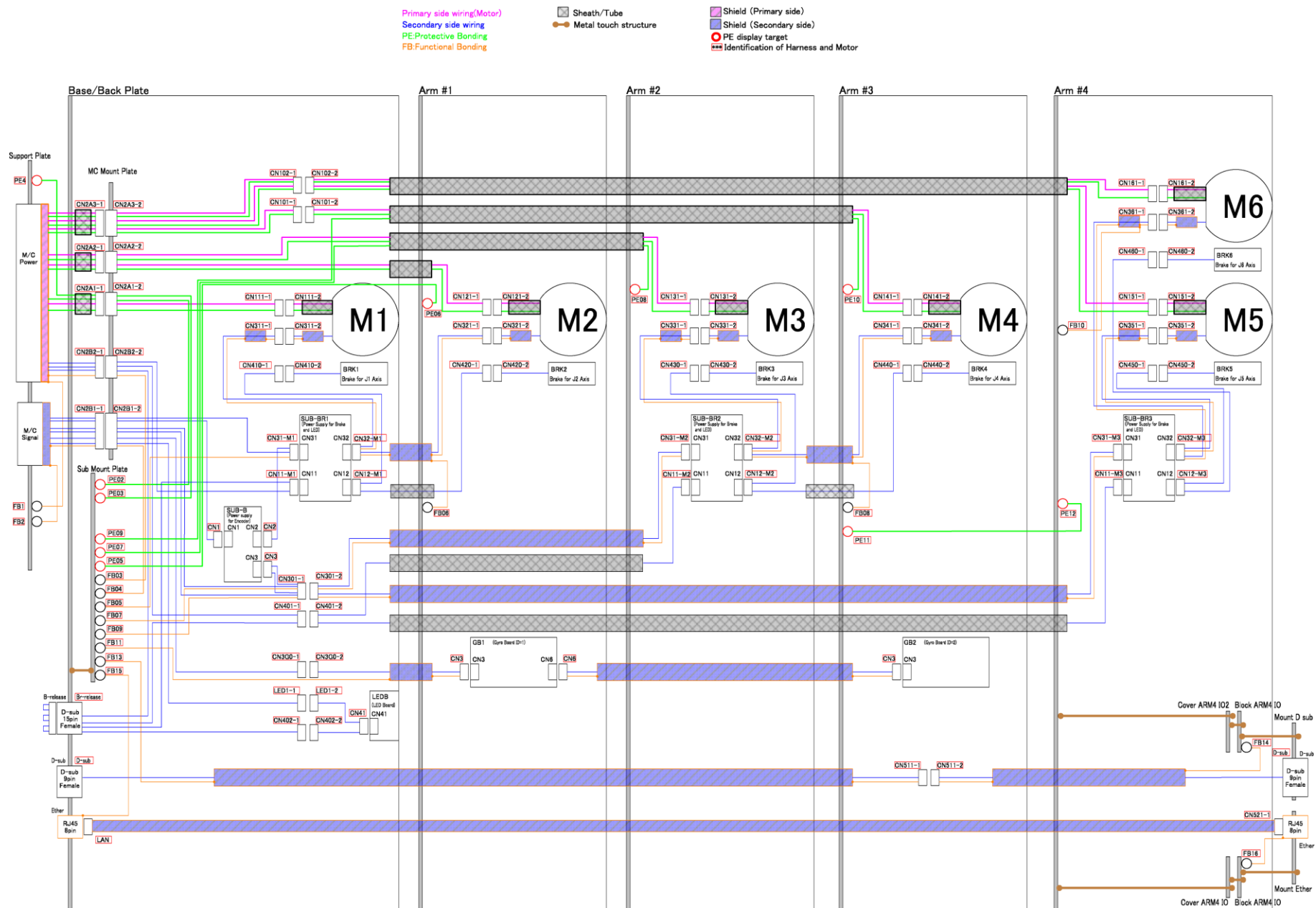
RC800-A 系列维护手册 *3.4 部件更换后的设置程序 (Safety 板)*

章节

4

电路系统块图

### 4.1 CX4-A / CX7-A



章节

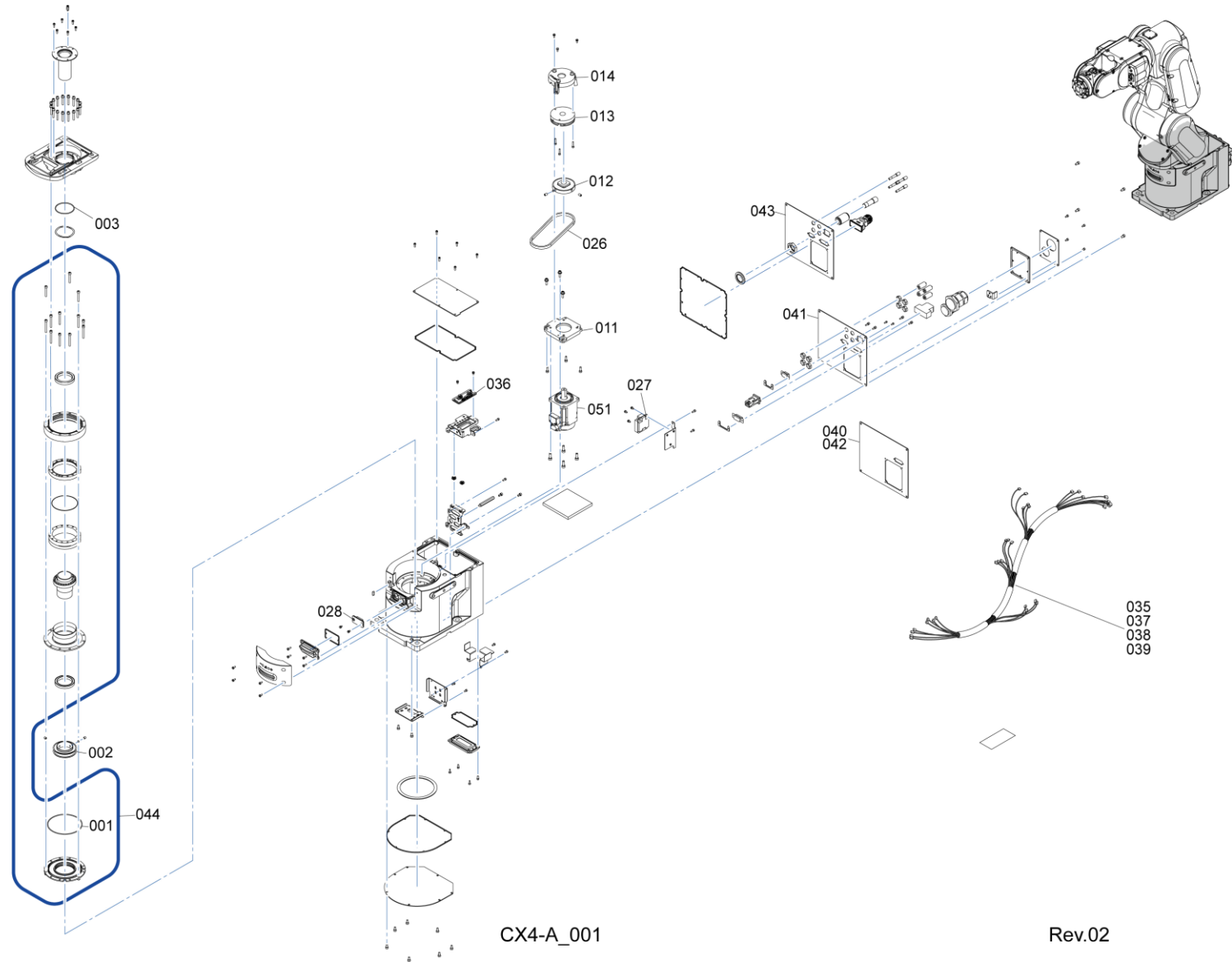
5

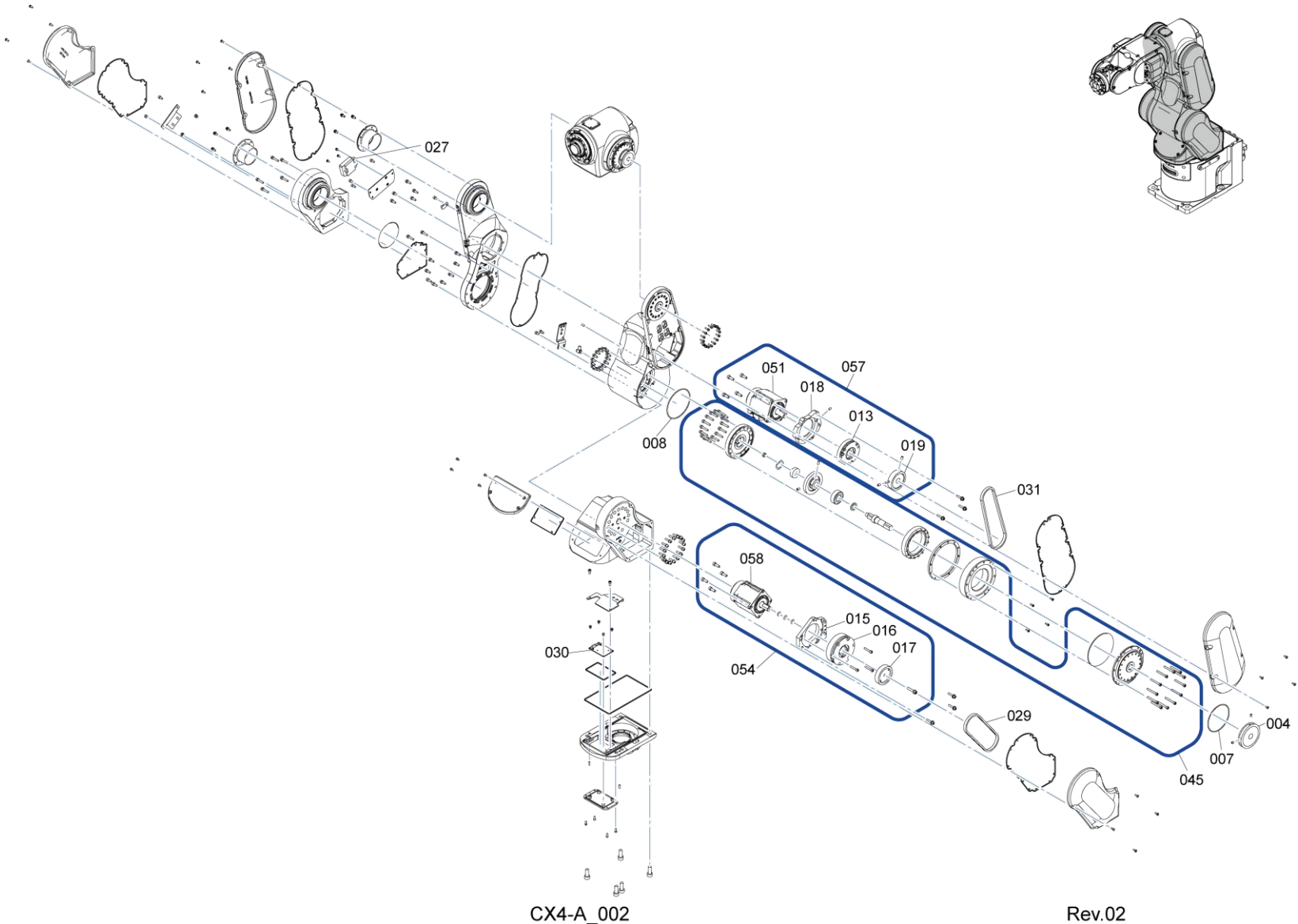
部件分解图/维护部件表

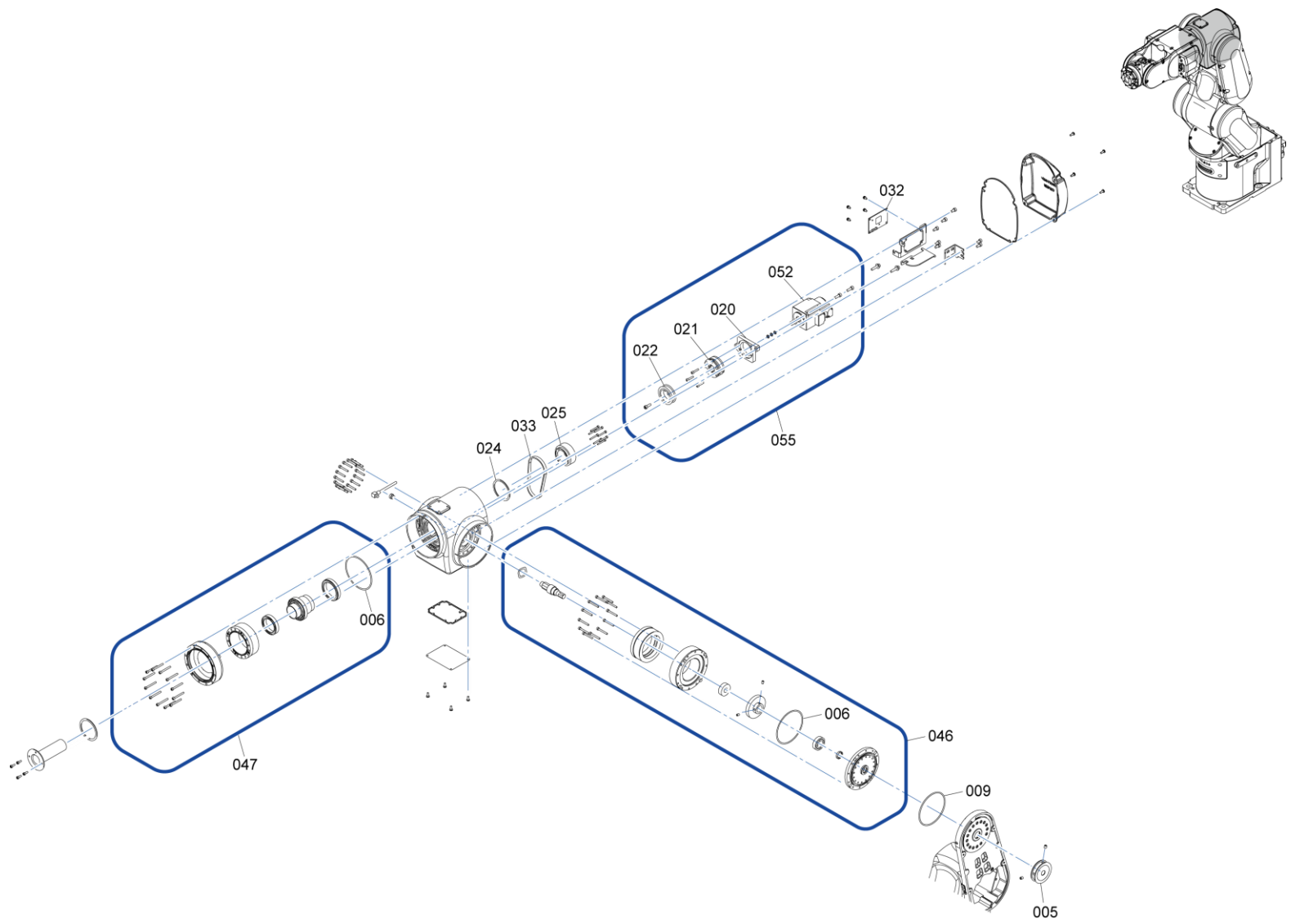
### 5.1 部件分解图

这是标准环境和洁净型规格的部件分解图。有关 IP 规格的信息，请联系供应商。

#### 5.1.1 CX4-A

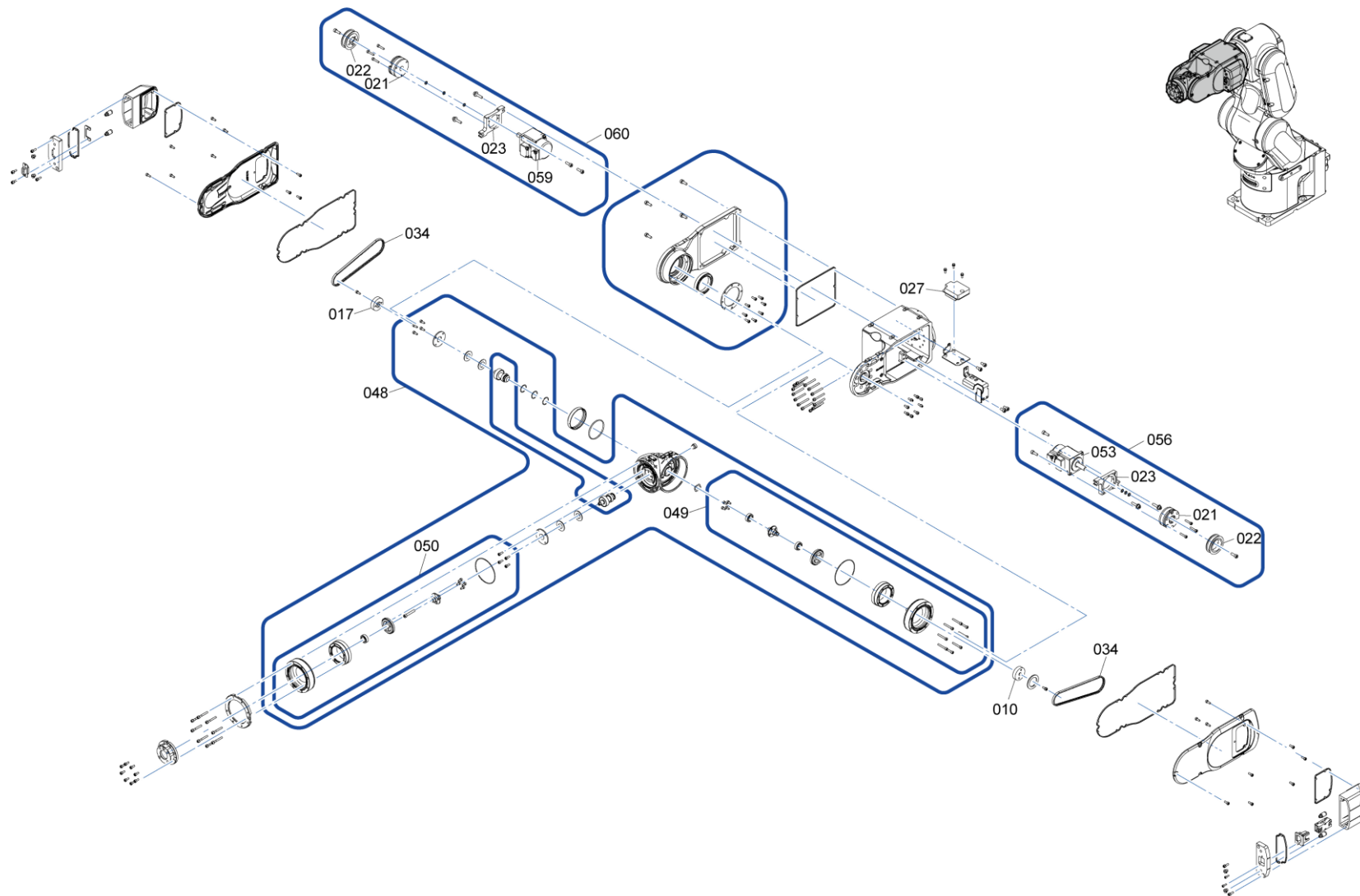






CX4-A\_003

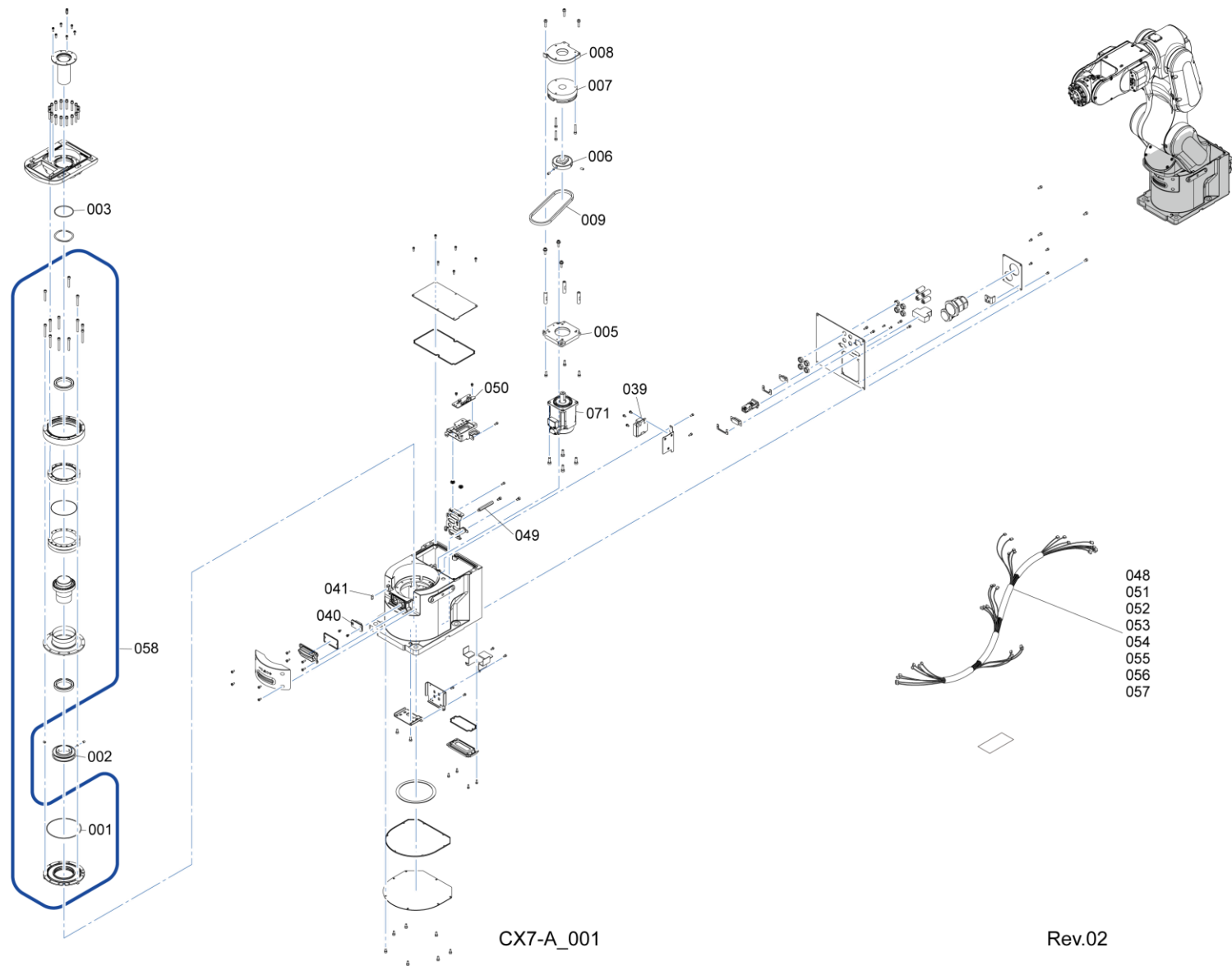
Rev.02

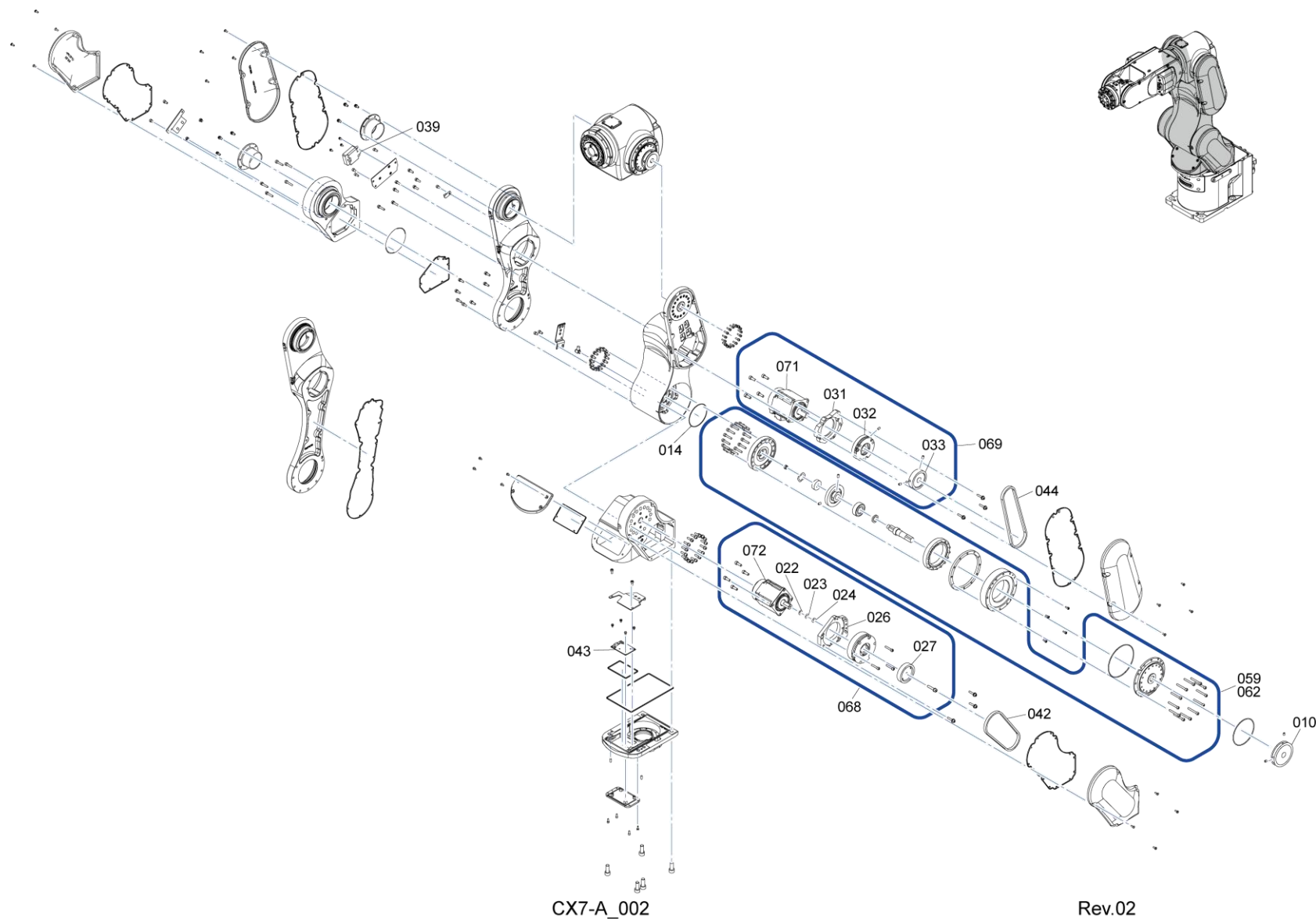


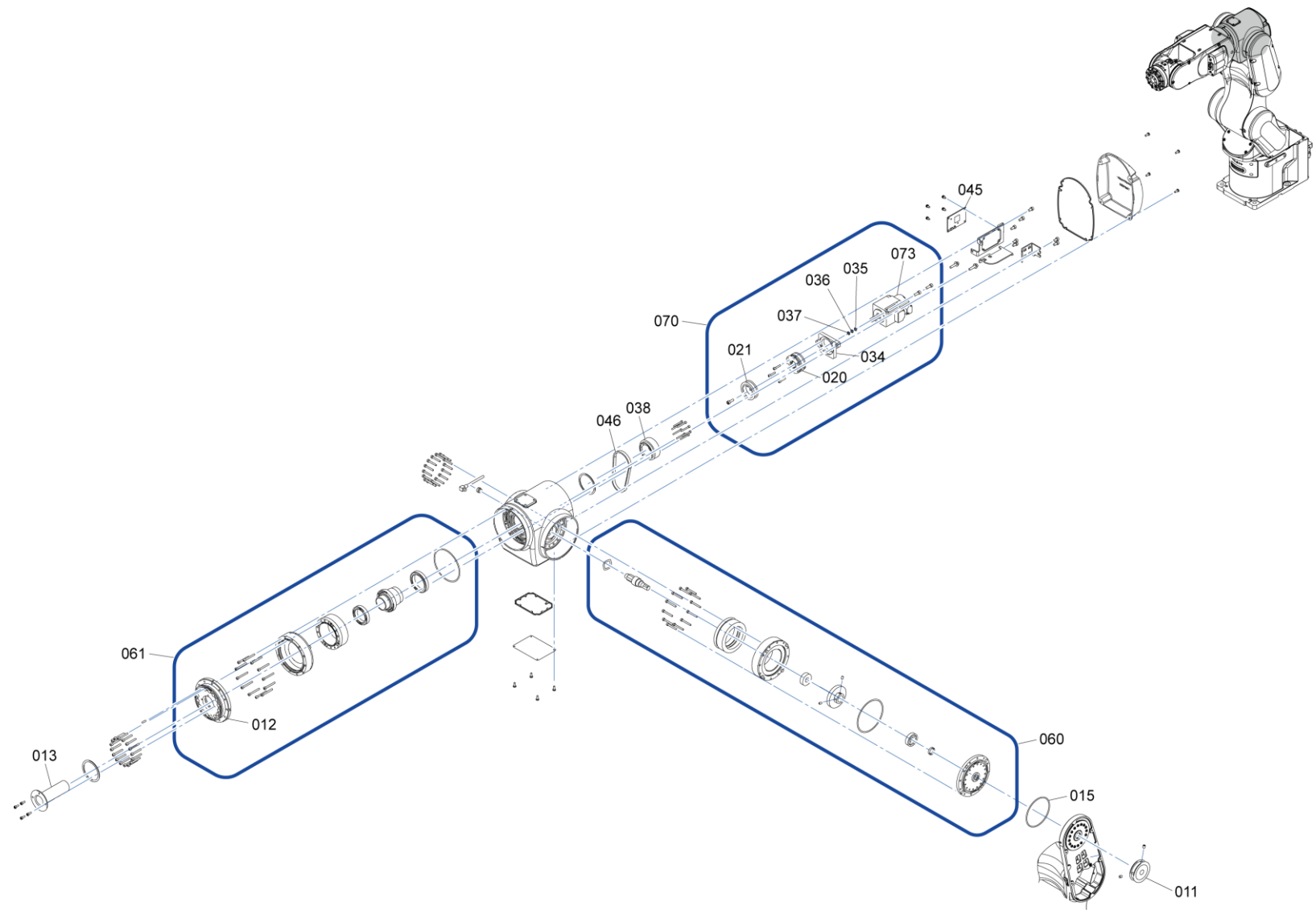
CX4-A\_004

Rev.02

5.1.2 CX7-A

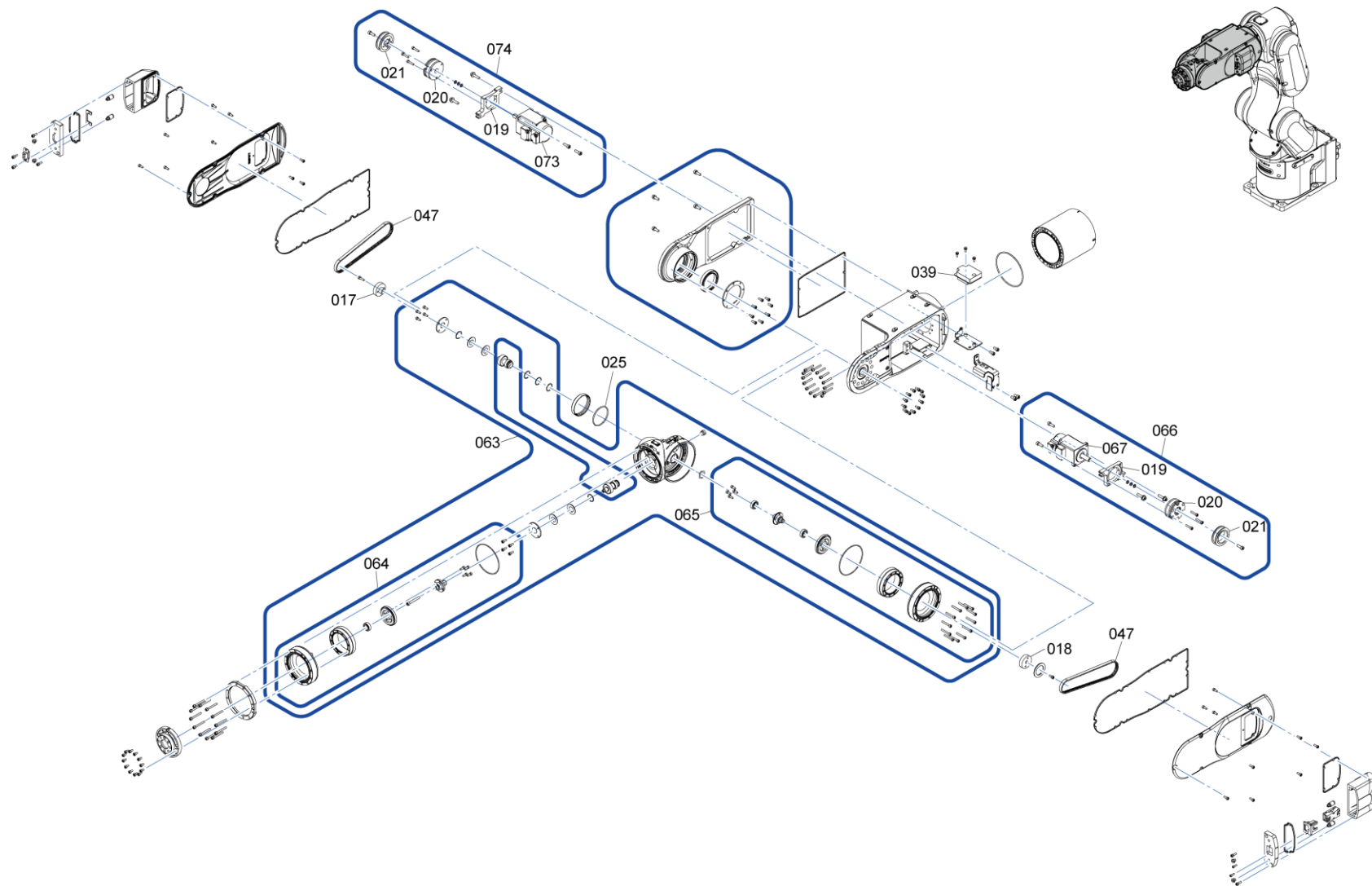






CX7-A\_003

Rev.02



CX7-A\_004

Rev.02

## 5.2 维护部件表

### 5.2.1 CX4-A

这是标准环境/洁净型规格的维护部件表。有关防护型规格的信息，请联系供应商。

| 参考编号 | 部件名称                                     | 部件代码    | 检修 |
|------|--|---------|----|
| 001  | O-ring                                   | 1773897 |    |
| 002  | PLY ,P36-EV5GT, J1,N054                  | 1959111 |    |
| 003  | O_RING/AS568-032-1A                      | 1961954 |    |
| 004  | PLY,P32-EV5GT,J2,N054                    | 1959114 |    |
| 005  | PLY,P27-EV5GT,J3,N054                    | 1959116 |    |
| 006  | O_RING/CO0547A                           | 1520370 |    |
| 007  | O_RING/CO0549A                           | 1618362 |    |
| 008  | O_RING                                   | 1961816 |    |
| 009  | O_RING/CO0544A                           | 1510529 |    |
| 010  | PLY,P30-3GT,J5J6,N054                    | 1959118 |    |
| 011  | PLT,MOUNT,MOTOR,J1,N054                  | 1961368 |    |
| 012  | PLY,P38-EV5GT,J1,N054                    | 1959112 |    |
| 013  | Electromagnetic Brake_MCNB10-69-37028741 | 1851930 | √  |
| 014  | COVER,J1,BRAKE,N054                      | 1958565 |    |
| 015  | PLT,MOUNT,MOTOR,J2,N054                  | 1961369 |    |
| 016  | Electromagnetic Brake/RNB0.2G-45         | 1654164 | √  |
| 017  | PLY,P33-EV5GT,J2,N054                    | 1959113 |    |

| 参考编号 | 部件名称                             | 部件代码    | 检修 |
|------|----------------------------------|---------|----|
| 018  | PLT,MOUNT,MOTOR,J3,N054          | 1961371 |    |
| 019  | PLY,P33-EV5GT,J3,N054            | 1959115 |    |
| 020  | PLT,MOUNT,MOTOR,J4,N054          | 1961372 |    |
| 021  | Electromagnetic Brake/MCNB3-45   | 1654166 | √  |
| 022  | J456_MOTOR_PULLEY_LP/MMLP000-306 | 1749501 |    |
| 023  | PLT,MOUNT,MOTOR,J5,J6,N054       | 1961373 |    |
| 024  | FELT,OILABSORPTION,ARM3,N054     | 1961582 |    |
| 025  | PLY,P48-3GT,J4,N054              | 1959117 |    |
| 026  | TIMING BELT/410-EV5GT-7          | 1959772 | √  |
| 027  | BOARD ASSY. N054 SUB-BR          | 2234031 |    |
| 028  | BOARD ASSY. N054 LED             | 2234030 |    |
| 029  | TIMING BELT/375-EV5GT-7          | 1959774 | √  |
| 030  | BOARD ASSY.DGB_MULTI_ID1_ASP     | 2228302 |    |
| 031  | TIMING BELT/465-EV5GT-7          | 1959776 | √  |
| 032  | BOARD ASSY.DGB_MULTI_ID2_ASP     | 2228303 |    |
| 033  | TIMING BELT/249-3GT-6            | 1959777 | √  |
| 034  | TIMING BELT/333-3GT-4            | 1959778 | √  |
| 035  | HNS,06,N054,S,NIW                | 2238950 |    |
| 036  | BOARD ASSY. RC700-E SUB-B        | 2221989 |    |
| 037  | HNS,06,N054,S                    | 2238951 |    |
| 038  | HNS,06,N054,IP,NIW               | 2238952 |    |
| 039  | HNS,06,N054,IP                   | 2238953 |    |

| 参考编号 | 部件名称                              | 部件代码    | 检修 |
|------|-----------------------------------|---------|----|
| 040  | PLATE,BASE BACK,N054,NIW          | 1961494 |    |
| 041  | PLATE,BASE BACK,N054              | 1961495 |    |
| 042  | PLATE,BASE BACK,N054,C,NIW        | 1961496 |    |
| 043  | PLATE,BASE BACK,N054,C            | 1961497 |    |
| 044  | GEAR_UNIT_BASE_SHG-25-80_N054_ASP | 1968936 | √  |
| 045  | GEAR_UNIT_ARM2_SHG-25-80_N054_ASP | 1968942 | √  |
| 046  | GEAR_UNIT_ARM3_SHG-20-80_N054_ASP | 1968944 | √  |
| 047  | GEAR_UNIT_ARM4_SHG-20-50_N054_ASP | 1968946 | √  |
| 048  | FRAME_UNIT_ARM5_N054_ASP          | 1968950 |    |
| 049  | GEAR_UNIT_ARM5_SHG-14-80_N054_ASP | 1968951 | √  |
| 050  | GEAR_UNIT_ARM6_SHG-14-50_N054_ASP | 1968953 | √  |
| 051  | MOTOR_SET_400W_N054_ASP           | 2241013 | √  |
| 052  | MOTOR_SET_100W_N054_ASP           | 2241014 | √  |
| 053  | MOTOR_SET_50W_N054_ASP            | 2241015 | √  |
| 054  | MOTOR_UNIT_400W_N054_ASP          | 2241016 | √  |
| 055  | MOTOR_UNIT_100W_ARM4_N054_ASP     | 2241017 | √  |
| 056  | MOTOR_UNIT_50W_N054_ASP           | 2241018 | √  |
| 057  | MOTOR_UNIT_400W_ARM3_N054_ASP     | 2241019 | √  |
| 058  | MOTOR_SET_400W_ID1_N054_ASP       | 2244427 | √  |
| 059  | MOTOR_SET_50W_ID1_N054_ASP        | TBD     | √  |
| 060  | MOTOR_UNIT_50W_ID1_N054_ASP       | TBD     | √  |

**5.2.2 CX7-A**

这是标准环境/洁净型规格的维护部件表。有关防护型规格的信息，请联系供应商。

| 参考编号 | 部件名称                             | 部件代码    | 检修 |
|------|----------------------------------|---------|----|
| 001  | O-ring                           | 1773897 |    |
| 002  | PLY ,P36-EV5GT, J1,N054          | 1959111 |    |
| 003  | O_RING,CO3235A,AS568-032A        | 1961955 |    |
| 005  | PLT,MOUNT,MOTOR,J1,N054          | 1961368 |    |
| 006  | PLY,P34-EV5GT,J1,N055            | 1959119 |    |
| 007  | Electromagnetic Brake/RNB0.2G-45 | 1654164 | √  |
| 008  | PLT,MOUNT,BRAKE,J1,N055          | 1961382 |    |
| 009  | TIMING BELT/400-EV5GT-7          | 1959773 | √  |
| 010  | PLY,P40-EV5GT,J2,N055            | 1959120 |    |
| 011  | PLY,P27-EV5GT,J3,N054            | 1959116 |    |
| 012  | FLANGE,ARM4,EXT2,N055            | 1961285 |    |
| 013  | COLLAR,PROTECTION,J4,N054        | 1961278 |    |
| 014  | O_RING                           | 1961816 |    |
| 015  | O_RING/CO0544A                   | 1510529 |    |
| 016  | SEAL,RUBBER,ARM2,900,SIDE,N055   | 1961700 |    |
| 017  | PLY,P30-3GT,J6,N055              | 1959121 |    |
| 018  | PLY,P30-3GT,J5J6,N054            | 1959118 |    |
| 019  | PLT,MOUNT,MOTOR,J5,J6,N054       | 1961373 |    |
| 020  | Electromagnetic Brake/MCNB3-45   | 1654166 | √  |

| 参考编号 | 部件名称                                     | 部件代码    | 检修 |
|------|--|---------|----|
| 021  | J456_MOTOR_PULLEY_LP/MMLP000-306         | 1749501 |    |
| 022  | SIM,ADJUST,M5,t02,N054                   | 1961521 |    |
| 023  | SIM,ADJUST,M5,t04,N054                   | 1961522 |    |
| 024  | SIM,ADJUST,M5,t06,N054                   | 1961536 |    |
| 025  | O_RING                                   | 1961787 |    |
| 026  | PLT,MOUNT,MOTOR,J2,N054                  | 1961369 |    |
| 027  | PLY,P33-EV5GT,J2,N054                    | 1959113 |    |
| 028  | SIM,ADJUST,M5,t02,N054                   | 1961521 |    |
| 029  | SIM,ADJUST,M5,t04,N054                   | 1961522 |    |
| 030  | SIM,ADJUST,M5,t06,N054                   | 1961536 |    |
| 031  | PLT,MOUNT,MOTOR,J3,N054                  | 1961371 |    |
| 032  | Electromagnetic Brake_MCNB10-69-37028741 | 1851930 | √  |
| 033  | PLY,P33-EV5GT,J3,N054                    | 1959115 |    |
| 034  | PLT,MOUNT,MOTOR,J4,N054                  | 1961372 |    |
| 035  | SIM,ADJUST,M4,t02,N054                   | 1961527 |    |
| 036  | SIM,ADJUST,M4,t04,N054                   | 1961528 |    |
| 037  | SIM,ADJUST,M4,t06,N054                   | 1961529 |    |
| 038  | PLY,P48-3GT,J4,N054                      | 1959117 |    |
| 039  | BOARD ASSY. N054 SUB-BR                  | 2234031 |    |
| 040  | BOARD ASSY. N054 LED                     | 2234030 |    |
| 041  | P.K.-A,4X4X12,S/NA                       | 1916793 |    |
| 042  | TIMING BELT/395-EV5GT-7                  | 1959775 | √  |

| 参考编号 | 部件名称                              | 部件代码    | 检修 |
|------|-----------------------------------|---------|----|
| 043  | BOARD ASSY.DGB_MULTI_ID1_ASP      | 2228302 |    |
| 044  | TIMING BELT/465-EV5GT-7           | 1959776 | √  |
| 045  | BOARD ASSY.DGB_MULTI_ID2_ASP      | 2228303 |    |
| 046  | TIMING BELT/249-3GT-6             | 1959777 | √  |
| 047  | TIMING BELT/363-3GT-6             | 1959779 | √  |
| 048  | HNS,07,N055,S,NIW                 | 2238954 |    |
| 049  | HEXAGONAL POSTS,C-PLSBWRK7-50     | 1961834 |    |
| 050  | BOARD ASSY. RC700-E SUB-B         | 2221989 |    |
| 051  | HNS,07,N055,S                     | 2238955 |    |
| 052  | HNS,07,N055,IP,NIW                | 2238956 |    |
| 053  | HNS,07,N055,IP                    | 2238957 |    |
| 054  | HNS,09,N055,S,NIW                 | 2238958 |    |
| 055  | HNS,09,N055,S                     | 2238959 |    |
| 056  | HNS,09,N055,IP,NIW                | 2238960 |    |
| 057  | HNS,09,N055,IP                    | 2238961 |    |
| 058  | GEAR_UNIT_BASE_SHG-25-80_N054_ASP | 1968936 | √  |
| 059  | GEAR_UNIT_ARM2_SHG-25-80_N054_ASP | 1968942 | √  |
| 060  | GEAR_UNIT_ARM3_SHG-20-80_N054_ASP | 1968944 | √  |
| 061  | GEAR_UNIT_ARM4_SHG-20-50_N054_ASP | 1968946 | √  |
| 062  | GEAR_UNIT_ARM1_SHG-25-80_N055_ASP | 1968992 | √  |
| 063  | FRAME_UNIT_ARM5_N055_ASP          | 1968994 |    |
| 064  | GEAR_UNIT_ARM6_SHG-17-50_N055_ASP | 1968995 | √  |

| 参考编号 | 部件名称                                | 部件代码    | 检修 |
|------|-------------------------------------|---------|----|
| 065  | GEAR_UNIT_ARM5_SHG-17-50_N055_ASP   | 1968996 | √  |
| 066  | MOTOR_UNIT_100W_ARM5,6_N055_ASP     | 2241020 | √  |
| 067  | MOTOR_SET_100W_N055_ASP             | 2241021 | √  |
| 068  | MOTOR_UNIT_400W_N054_ASP            | 2241016 | √  |
| 069  | MOTOR_UNIT_400W_ARM3_N055_ASP       | 2241105 | √  |
| 070  | MOTOR_UNIT_100W_ARM4_N054_ASP       | 2241017 | √  |
| 071  | MOTOR_SET_400W_N054_ASP             | 2241013 | √  |
| 072  | MOTOR_SET_400W_ID1_N054_ASP         | 2244427 | √  |
| 073  | MOTOR_SET_100W_ID1_N055_ASP         | TBD     | √  |
| 074  | MOTOR_UNIT_100W_ID1_ARM5,6_N055_ASP | TBD     | √  |