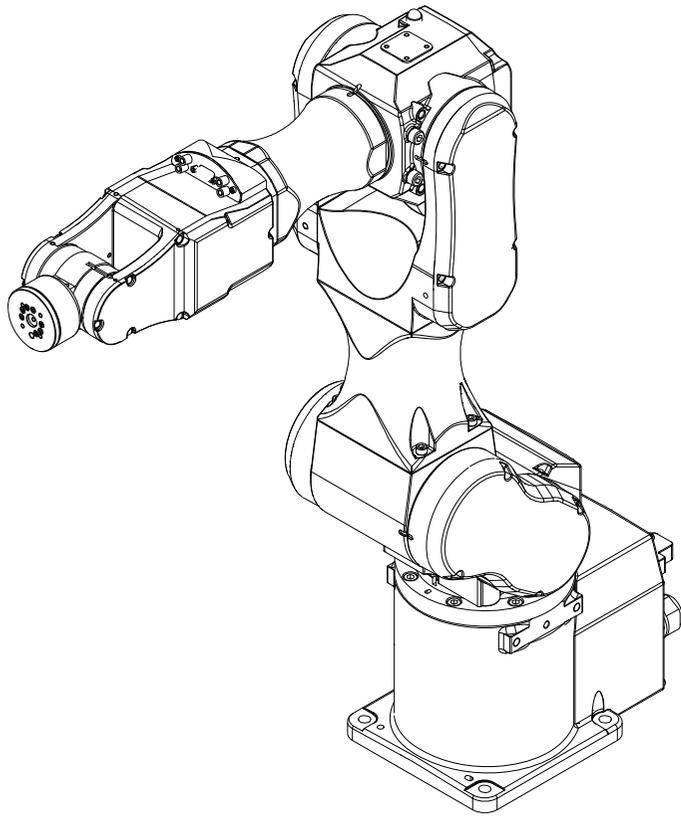


EPSON



6 轴机器人

C4-B

维护手册

Rev. 3

SCSM24ZR0032

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。

©2024 Seiko Epson Corporation All rights reserved.

目录

章节 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 润滑脂加注	1-12
1.2.5 工具/使用的材料	1-14
1.2.6 紧固螺栓/螺丝	1-16
1.3 部件配置	1-18

章节 2 维护

2.1 概述	2-1
2.1.1 维护注意事项	2-1
2.1.2 查看维护页面	2-2
2.2 第 1 关节	2-4
2.2.1 第 1 关节 同步皮带的更换	2-4
2.2.2 第 1 关节 电机单元的更换	2-8
2.2.3 第 1 关节 制动器的更换	2-25
2.2.4 第 1 关节 减速机的更换	2-28
2.3 第 2 关节	2-41
2.3.1 第 2 关节 同步皮带的更换	2-41
2.3.2 第 2 关节 电机单元的更换	2-46
2.3.3 第 2 关节 制动器的更换	2-61
2.3.4 第 2 关节 减速机的更换	2-64

2.4 第 3 关节	2-78
2.4.1 第 3 关节 同步皮带的更换	2-78
2.4.2 第 3 关节 电机单元的更换	2-83
2.4.3 第 3 关节 制动器的更换	2-95
2.4.4 第 3 关节 减速机的更换	2-98
2.5 第 4 关节	2-114
2.5.1 第 4 关节 同步皮带的更换	2-114
2.5.2 第 4 关节 电机单元的更换	2-118
2.5.3 第 4 关节 制动器的更换	2-138
2.5.4 第 4 关节 减速机的更换	2-141
2.6 第 5 关节	2-159
2.6.1 第 5 关节 同步皮带的更换	2-159
2.6.2 第 5 关节 电机单元的更换	2-163
2.6.3 第 5 关节 制动器的更换	2-176
2.6.4 第 5、6 关节减速机的更换	2-179
2.6.5 第 5 关节 减速机的更换	2-190
2.7 第 6 关节	2-199
2.7.1 第 6 关节 同步皮带的更换	2-199
2.7.2 第 6 关节 电机单元的更换	2-203
2.7.3 第 6 关节 制动器的更换	2-215
2.7.4 第 6 关节 减速机的更换	2-218
2.8 第 5 机械臂 0 型环的更换	2-230
2.8.1 第 5 机械臂 0 型环的拆卸	2-231
2.8.2 第 5 机械臂 0 型环的安装	2-232
2.9 电缆单元的更换	2-233
2.9.1 电缆单元的拆卸	2-233
2.9.2 电缆单元的安装	2-253
2.10 电路板的更换	2-286

2.10.1 陀螺仪板 1 的更换	2-286
2.10.2 陀螺仪板 2 的更换	2-291
2.10.3 DC/DC 板的更换	2-296
2.11 LED 指示灯的更换	2-301
2.11.1 LED 指示灯的拆卸	2-301
2.11.2 LED 指示灯的安装	2-303
2.12 M/C 电缆的更换	2-304
2.12.1 M/C 电缆的拆卸	2-304
2.12.2 M/C 电缆的安装	2-306
2.13 外罩	2-307
2.13.1 第 1 机械臂中心外罩	2-309
2.13.2 连接器板	2-310
2.13.3 连接器子板	2-311
2.13.4 底座外罩	2-312
2.13.5 第 1 机械臂侧外罩	2-314
2.13.6 第 2 机械臂侧外罩	2-315
2.13.7 第 3 机械臂头罩	2-316
2.13.8 第 3 机械臂维护外罩	2-317
2.13.9 第 4 机械臂侧外罩	2-318
2.13.10 用户板	2-319

章节 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	3-2
3.1.3 调整方法	3-3
3.2 原点调整	3-12
3.2.1 什么是原点调整?	3-12
3.2.2 原点调整流程图	3-15
3.2.3 原点调整步骤	3-16

章节 4 电路系统块图/布线图

4.1 电路系统块图	4-1
4.2 配线表	4-2
4.2.1 地线 (PE, FB), D-sub 9 针	4-2
4.2.2 机电电缆	4-3
4.2.3 制动器配线, LED 配线	4-4

章节 5 部件分解图/维护部件表

5.1 部件分解图	5-1
5.2 维护部件表	5-6

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



警告

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

**注意**

- 请可靠地连接电缆。请注意不要强行弯曲电缆类等，以免向电缆施加负荷。（另外，请勿在电缆上放置重物，强行弯曲或拉拽电缆。）否则，可能会导致电缆损伤、断线或接触不良。致使触电或系统动作不正常。
- 进行运行维护时，请在机械手周围预留约 500 mm 的空间。
- 请按照各自说明及下述说明小心使用酒精、液态垫圈和粘合剂。酒精、液态垫圈或粘合剂使用不当可能会导致火灾和/或安全问题。
 - 禁止将酒精、液态垫圈或粘合剂放置在火源附近。
 - 使用酒精、液态垫圈或粘合剂时需对室内通风。
 - 请佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。
 - 如果酒精、液态垫圈或粘合剂沾在皮肤上，需用水与肥皂彻底清洗。
 - 如果酒精、液态垫圈或粘合剂进入眼睛或嘴里，需用清水彻底冲洗眼睛或口腔，然后立即就医。
- 请在加注润滑脂期间佩戴防护装置，如面罩、护目镜和耐油手套。一旦润滑脂进入眼中、口中或粘附在皮肤上，请进行下述处理。
 - 如果润滑脂进入眼中
请用清水彻底清洗眼睛，然后立即就医。
 - 如果润滑脂进入口中
吞咽下去时请勿强行呕吐，应立即就医。进入嘴里时，请用水充分漱口。
 - 如果润滑脂沾到皮肤
请用肥皂和水彻底清洗。

1.2 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 (更换部件)
1个月 (250 h)	请每天 进行检查	√	-	-	-	-
2个月 (500 h)		√	-	-	-	-
3个月 (750 h)		√	√	-	-	-
4个月 (1,000 h)		√	-	-	-	-
5个月 (1,250 h)		√	-	-	-	-
6个月 (1,500 h)		√	√	√	-	-
7个月 (1,750 h)		√	-	-	-	-
8个月 (2,000 h)		√	-	-	-	-
9个月 (2,250 h)		√	√	-	-	-
10个月 (2,500 h)		√	-	-	-	-
11个月 (2,750 h)		√	-	-	-	-
12个月 (3,000 h)		√	√	√	√	-
13个月 (3,250 h)		√	-	-	-	-
:	:	:	:	:	:	:
20000 h	-	-	-	-	-	√

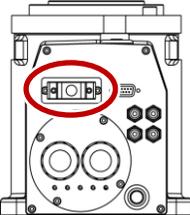
1.2.2 检查内容

检查项目

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

检查方法

检查内容	检查方法
确认螺栓/螺丝有无松动或晃动。	使用六角扳手检查末端工具安装螺栓和机械手的安装螺栓是否松动。 如果螺栓松动, 请参阅 1.2.6 紧固螺栓/螺丝 , 将螺栓拧紧到合适的扭矩。
确认连接器有无松动。	检查连接器是否松动。 若连接器松动, 请重新连接, 以免脱落。
目视检查是否存在外部缺陷。 清除附着的灰尘等。	检查机械手外观, 在必要时进行清理。 检查电缆外观, 如果有划痕, 请检查电缆是否断开。
检查是否存在弯曲或位置偏移。必要时进行修理或妥善放置。	检查安全防护等是否安装正确。 如果位置不合适, 请正确放置。

检查内容	检查方法
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>检查机械臂背面的外部短路连接器，或制动解除单元是否连接。 如果没有，请连接。</p> 
确认制动器是否正常工作	<p>检查当电机关闭时，轴部不会因重力下降。 当电机关闭且未启用制动解除开关时，轴部发生下降，请咨询经销商。 如果操作制动解除开关无法解除制动，也请咨询经销商。</p>
确认是否有异响或异常振动	<p>检查机械手动动作时是否有异响或异常振动。 如果发现有任何异常，请咨询经销商。</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

对于 EPSON RC+ 7.0 版本 7.2.x 或更高版本(固件版本 7.2.x.x 或更高版本)，需要维护的部件(电机、减速机、同步皮带和滚珠丝杠花键单元)的建议更换时间可在 EPSON RC+ 7.0 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。

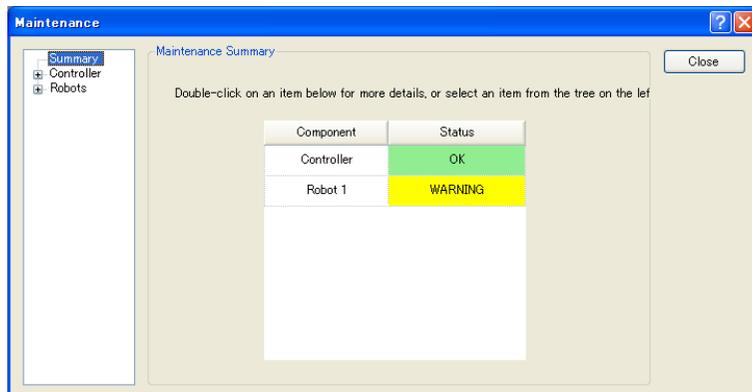
如何查看维护信息

EPSON RC+ 7.0 版本 7.2. x 或以上中可查看配置的维护信息。

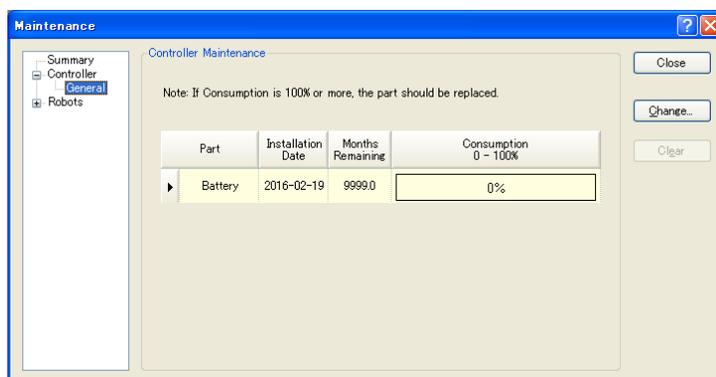
1. 选择 EPSON RC+ 7.0 菜单 - [工具] - [维护]，显示[控制器工具]对话框。



2. 要查看控制器维护信息，请单击<维护>按钮，显示[维护]对话框。



3. 选择“常规”或从树状菜单中指定轴来显示目标部件的信息。



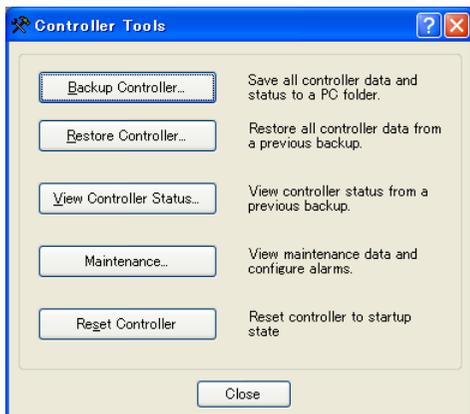
附注 剩余月份是根据过去的运行情况计算的。

如何编辑维护信息

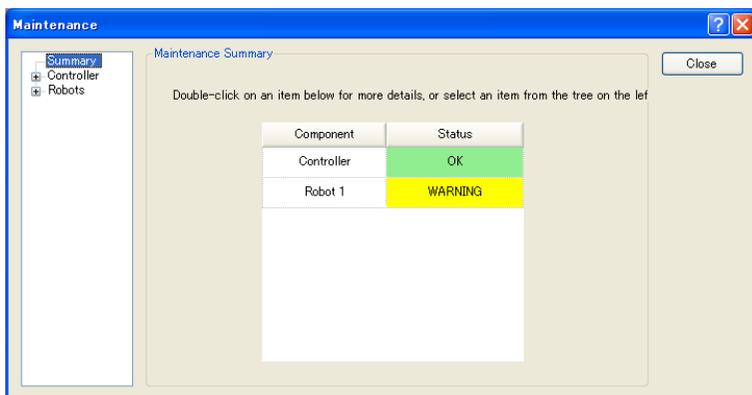
EPSON RC+ 7.0 版本 7.2. x 或以上中可编辑配置的维护信息。

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+ 7.0 菜单 - [工具] - [维护], 显示[控制器工具]对话框。

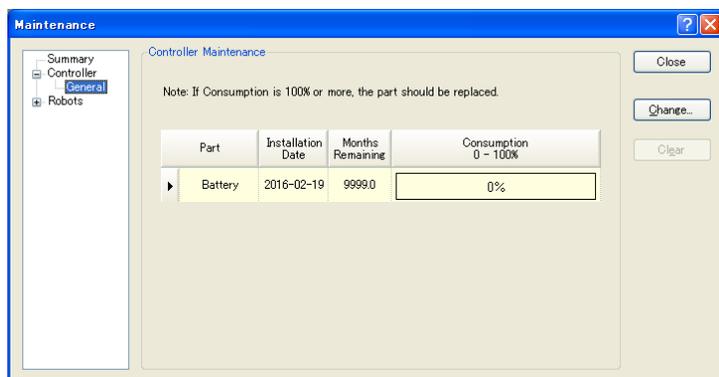


2. 要编辑维护信息, 请打开[维护]对话框。



3. 选择“常规”或从树状菜单中指定轴来显示目标部件的信息。

4. 选择要更改的警报，然后单击<更改>按钮。



5. 显示[改变警告]对话框，输入如下任意一项。

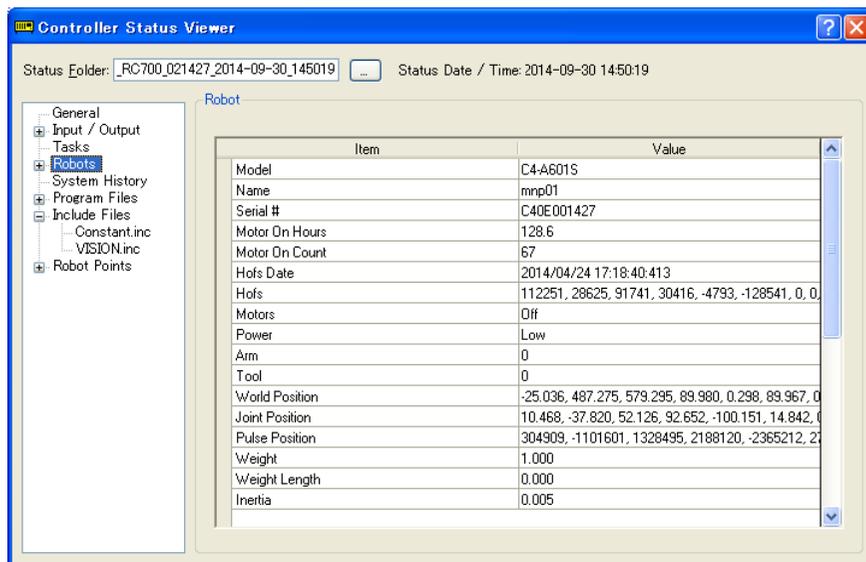


6. 单击<确定>按钮，即可更改指定的警报信息。

如何查看机械手运行时间

可在[控制器状态观看器]对话框 - [电机开的时间]查看机械手运行时间。

1. 选择 EPSON RC+的菜单 - [工具] - [控制器]，显示[控制器工具]对话框。
2. 单击<观看控制器状态>按钮打开[浏览文件夹]对话框。
3. 选择保存了信息的文件夹。
4. 单击<确定>显示[控制器状态观看器]对话框。
5. 从左侧的树状菜单中选择[机器人] (对话框图像：EPSON RC+ 7.0)



1.2.4 润滑脂加注

减速机和锥形齿轮需要定期加注润滑脂。请务必使用指定的润滑脂。

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ● 加注润滑脂之前，请关闭控制器与相关装置电源，并拔出电源插头。如果在通电状态下作业，可能会导致触电或机器人系统故障。
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 请注意避免润滑脂用光。如果润滑脂用光，则会产生噪声或滑动部件产生伤痕等，不仅无法充分发挥性能，而且修理也会花费大量时间与费用。 ● 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。 <ul style="list-style-type: none"> ● 进入眼中时 请用清水彻底清洗眼睛，然后就医。 ● 进入口中时 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。 ● 粘附到皮肤上时 请用水与肥皂冲洗干净。

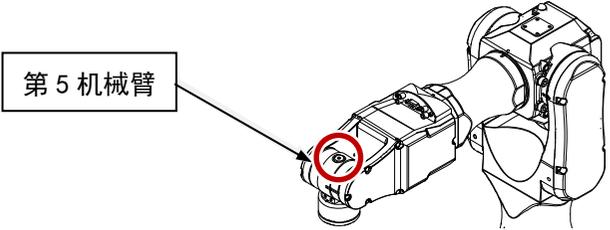
	润滑部件	润滑间隔	润滑脂	加注方法
第 1, 2, 3, 4 关节	减速机	检修时	SK-1A	请参阅以下页面。 第 1 节: 减速机的安装 第 2 节: 减速机的安装 第 3 节: 减速机的安装 第 4 节: 减速机的安装
第 5, 6 关节			SK-2	请参阅以下页面。 第 5 节: 减速机的安装 第 6 节: 减速机的安装
第 6 关节	锥齿轮	检修时	SK-2	请参阅下页。

第 1, 2, 3, 4, 5, 6 关节减速机

需加注润滑油的时间请以检修时间为准。

但是，由于用户的环境温度、机械手的动作距离和负载程度(最大动作速度和最大加减速度是连续动作)不同，磨损程度会有所不同。

第 6 关节锥齿轮

①	从第 5 机械臂中取出塞头。 第 5 机械臂 O 型环的拆卸 执行步骤①至⑤。
②	注入润滑油。  SK-2: 2 g 
③	将塞头插入第 5 机械臂。 第 5 机械臂 O 型环的安装 执行步骤②至⑤。

1.2.5 工具/使用的材料

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 1.2.6 紧固螺栓/螺丝 。
十字螺丝刀	Ph1	1	用于外罩
	Ph2	1	用于固定接地线
长嘴钳		1	适用于拆卸空气管
厚度计 (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	2.9.1 电缆单元的拆卸 (适用于拆卸 D-sub 连接器)
	双面宽度：8 mm	1	用于空气管接头
套筒扳手	双面宽度：5 mm	1	2.9.1 电缆单元的拆卸 (适用于拆卸 D-sub 连接器)
剪钳		1	用于切割扎带
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	3.1 同步皮带张力的调整
推拉力计		1	3.1 同步皮带张力的调整
合适的绳 (长度为 800 mm 左右)		1	3.1 同步皮带张力的调整
布料 (缓冲)		1	按压机械臂用

使用的材料

名称		数量	备注
润滑脂		适量	有关详细信息，请参阅 1.2.4 润滑脂加注 。
酒精		适量	用于擦拭减速机上的润滑脂
扎带	AB100	适量	固定电缆
	AB150		
	AB200		
	AB250		
	AB300		

润滑脂

每种润滑脂的制造商和 URL 详细信息如下。如有任何疑问，请随时联系我们的销售商。

产品名称	制造商	URL
Harmonic Grease SK-1A Harmonic Grease SK-2	Harmonic Drive Systems Inc.	https://www.harmonicdrive.net/
Krytox®GPL-224	Chemours	https://www.chemours.com/en/brands-and-products

1.2.6 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。

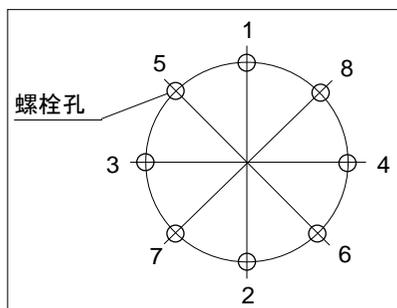
示例) S01: 6-M4x15

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	内六角螺栓 (银色)	M2.5	1.0 +/- 0.1
		M3	2.0 +/- 0.1
		M4	4.0 +/- 0.2
		M5	8.0 +/- 0.4
		M6	13.0 +/- 0.6
		M8	32.0 +/- 1.6
S02	内六角圆柱头螺丝 (黑色) (减速机等)	M3	2.5 +/- 0.15
		M4	5.0 +/- 0.25
		M5	10.0 +/- 0.5
		M8	44.0 +/- 2.2
S03	十字槽盘头螺丝 (外罩和电路板等)	M2	0.2 +/- 0.03
		M3	0.45 +/- 0.1
		M4	0.45 +/- 0.1
S04	十字槽盘头螺丝 (接地线等)	M4	0.9 +/- 0.1
S05	内六角止动螺丝	M3	0.9 +/- 0.1
		M4	2.4 +/- 0.1
		M5	4.0 +/- 0.2
S06	十字槽桁架螺丝 (外罩等)	M4	0.9 +/- 0.1

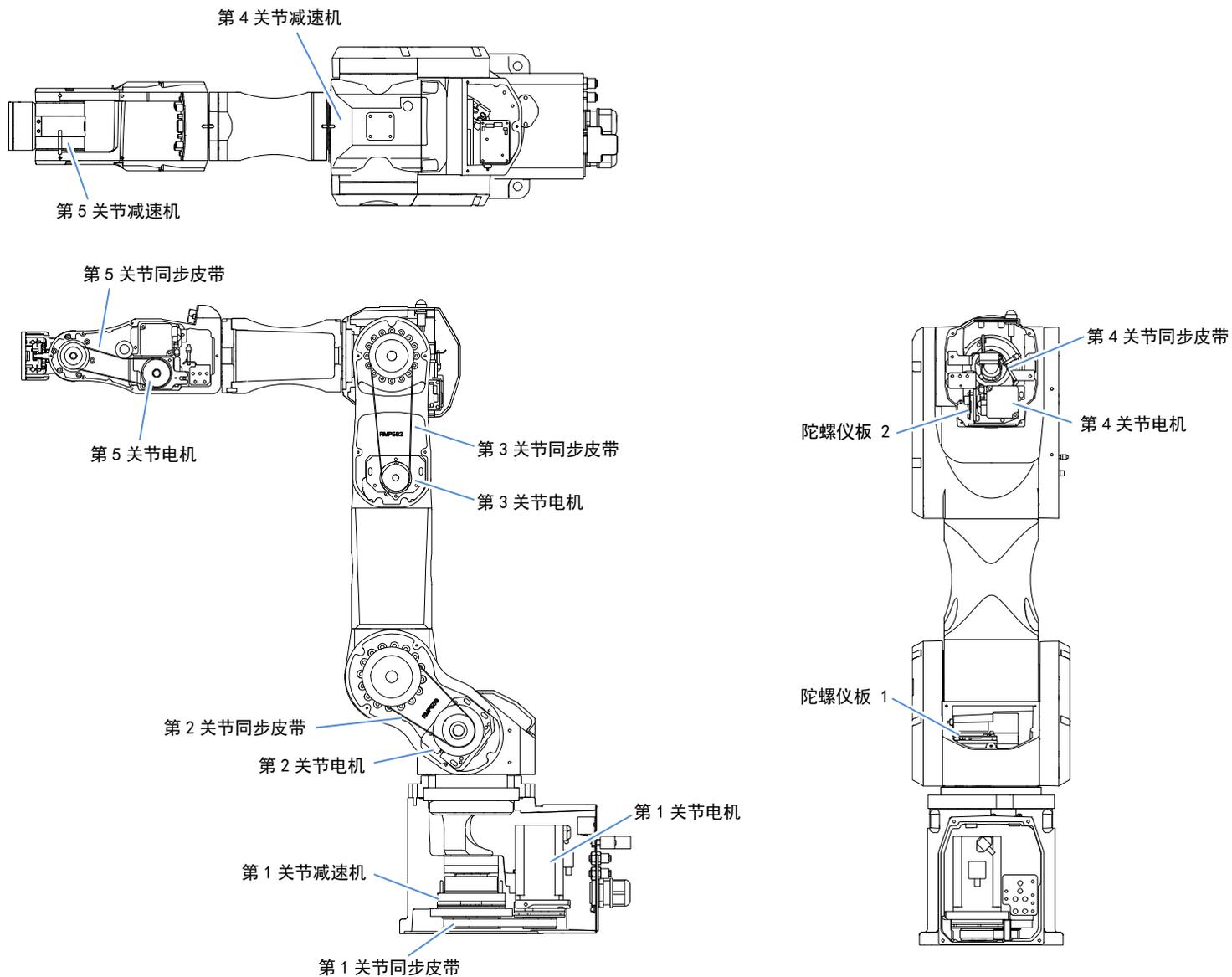
类型	说明	尺寸	紧固扭矩值 (N·m)
S07	十字槽平头螺丝 (底座底部外罩)	M3	0.6 +/- 0.1

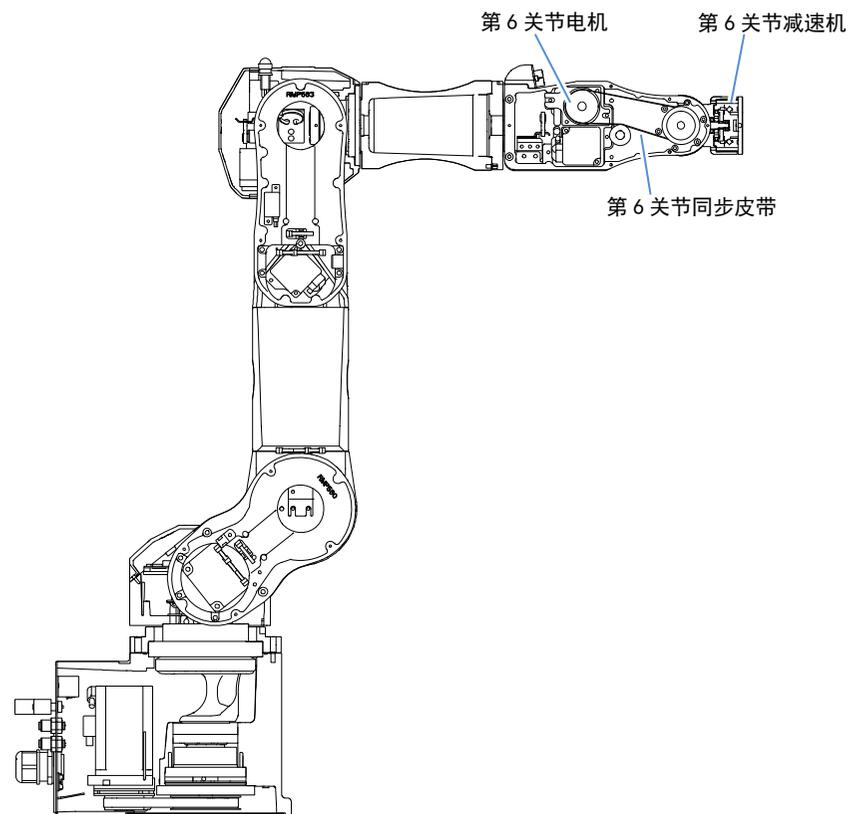
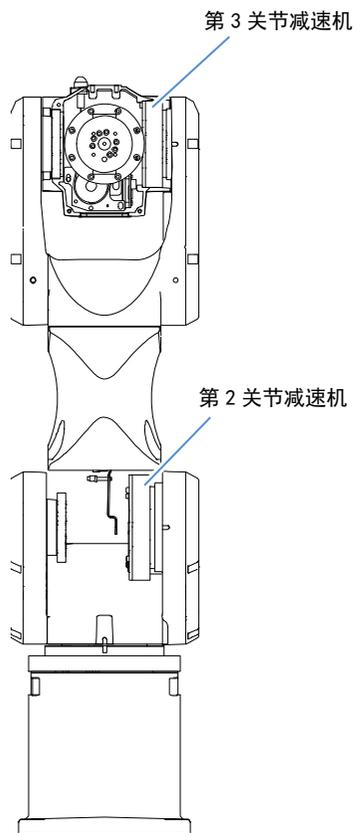
建议按图中所示的对角线顺序固定配置在圆周上的螺栓。



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

2.1 概述

2.1.1 维护注意事项

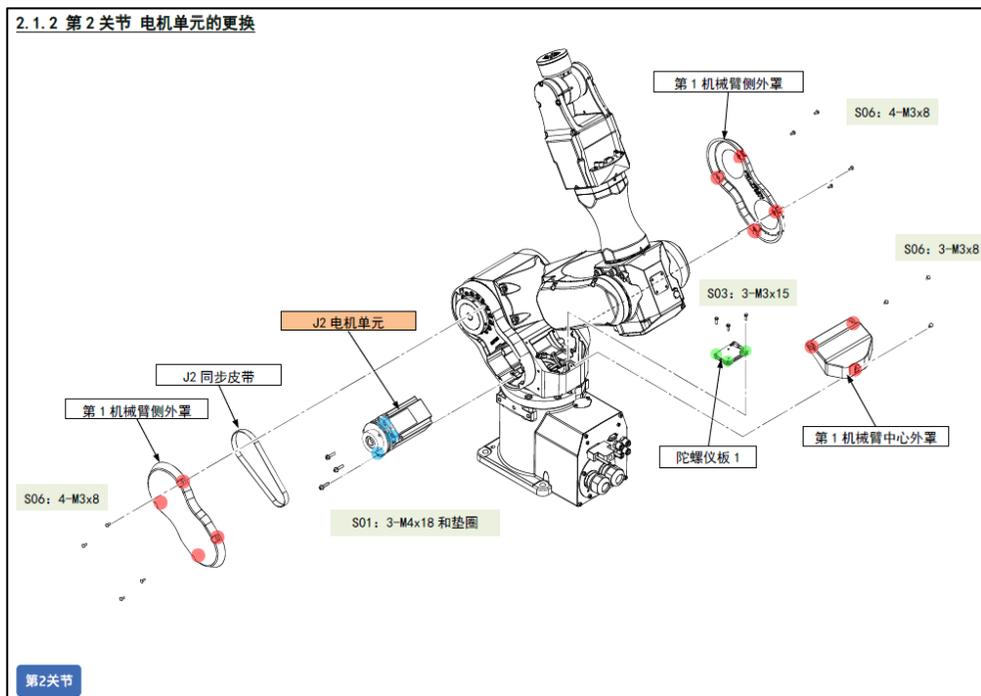
- 按照本手册中的步骤进行拆卸和装配。
- 减速机的部件根据序列号进行管理。在安装部件之前，请确保各部件的序列号一致。组合不同序列号的部件可能会导致振动、异常噪音或其他可能影响机器人精度的问题。
- 释放门锁，拆卸连接器。连接连接器时，应确保门锁处于关闭状态。
- 请勿用力拉动连接器或电缆。否则可能会造成损坏。
- 固定外罩和板时，注意不要夹紧电缆。
- 剪断扎带时，注意不要损坏电缆。
- 包裹硅胶膜或使用扎带绑定可以防止机器人移动时拉扯或擦伤电缆，也可以防止连接器之间相互摩擦。按照本手册中的说明，使用硅胶膜或扎带固定电缆。
- 确保未用力将扎带绑得过紧。
- 紧固螺丝时，请使用正确的拧紧扭矩。有关详细信息，请参阅 [1.2.6 紧固螺栓/螺丝](#)。
- 沿圆周方向交叉紧固螺栓。有关详细信息，请参阅 [1.2.6 紧固螺栓/螺丝](#)。
- 在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。

2.1.2 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 [1.2.6 紧固螺栓/螺丝](#)。

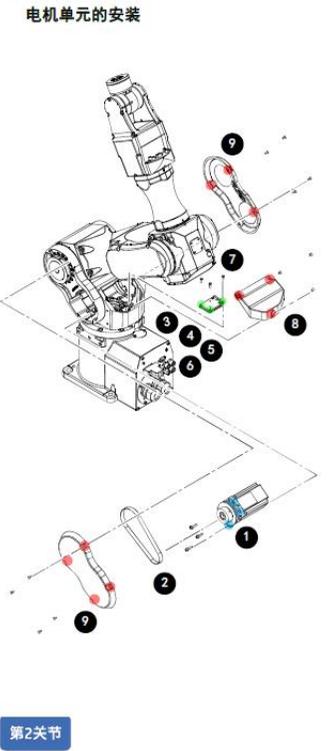
说明的正文页

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。

电机单元的安装

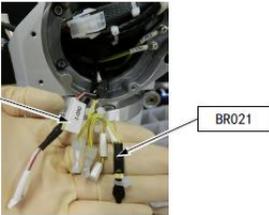


❶ 将 J2 电机单元插入第 2 机械臂内。
注意 电机单元上附有散热片。在插入电机单元时, 注意不要撕裂散热片。



❷ 安装 J2 同步皮带。
 执行步骤 ❶ 至 ❸。

❸ 如图所示, 拉出 CN321 和 BR021 电缆。



第2关节

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 [1.2.5 工具/使用的材料](#)。

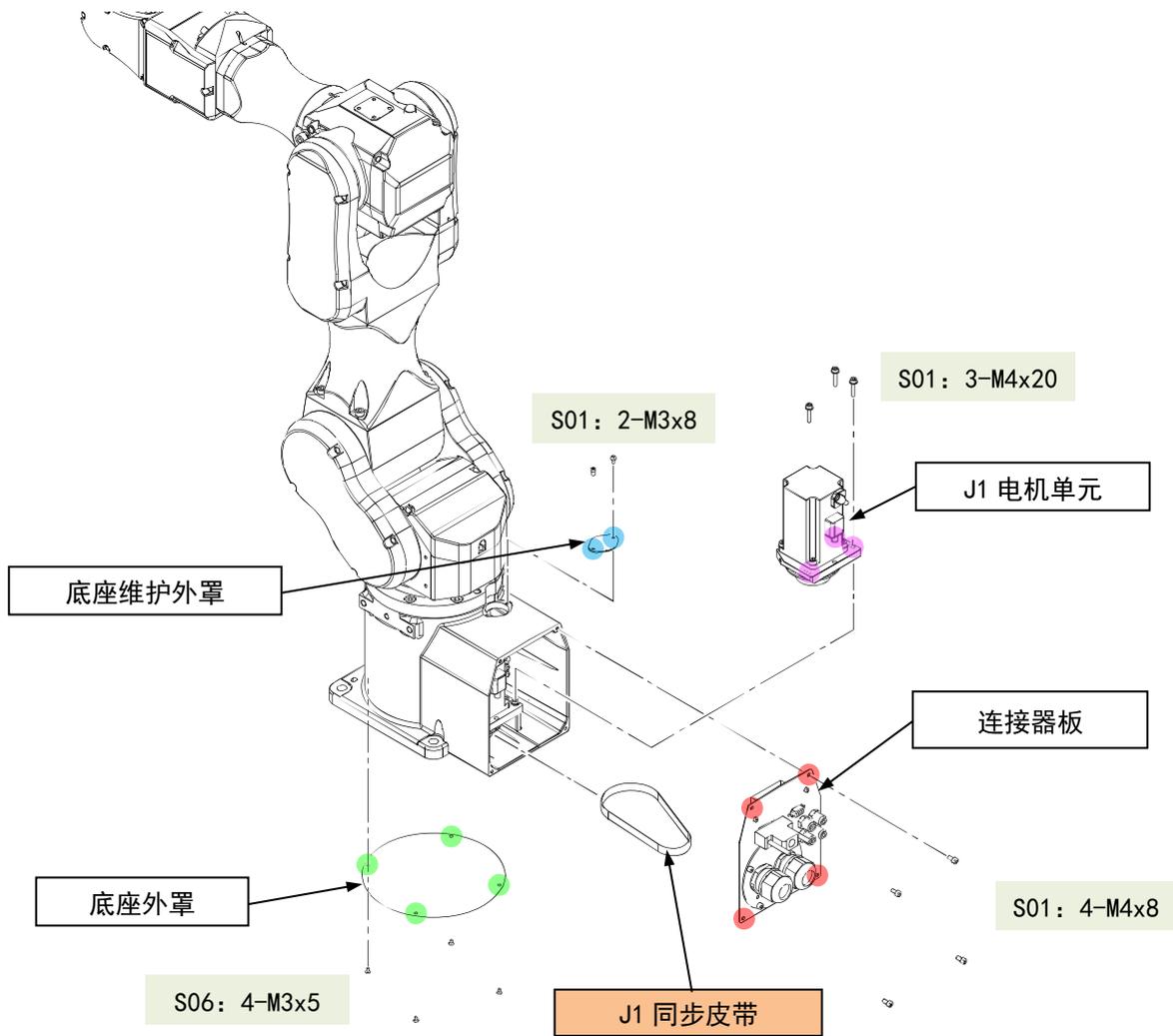
点击带下划线的蓝色字符将打开相应的页面。
 同时按 [Alt] 和 [←] 键可以返回原页面。
 *操作方法可能因查看器而异。有关详细信息, 请参阅查看器的帮助。

要拆卸/安装部件的配置
 如图所示。

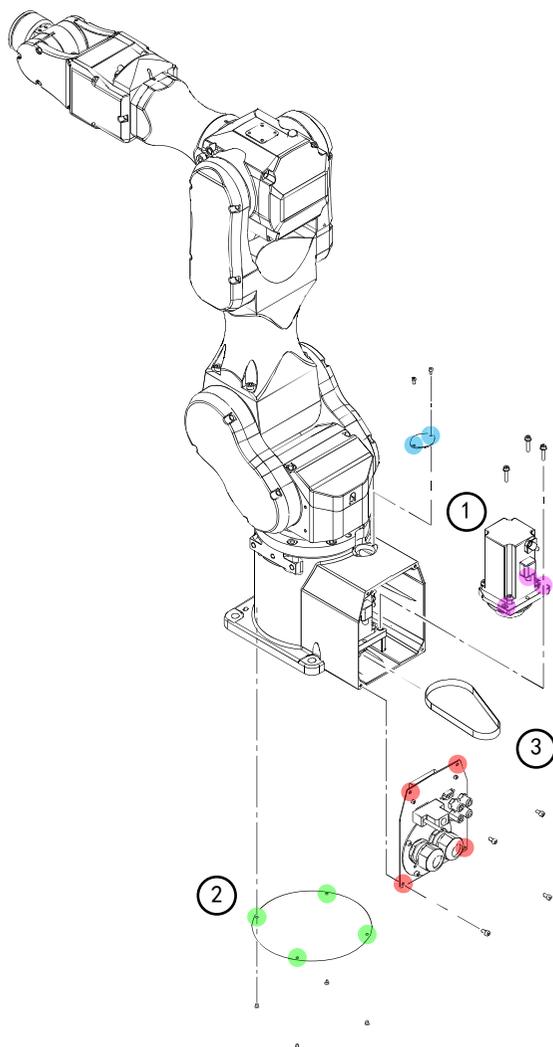
介绍了工作的细节、工作注意事项、要点等。

2.2 第1关节

2.2.1 第1关节 同步皮带的更换

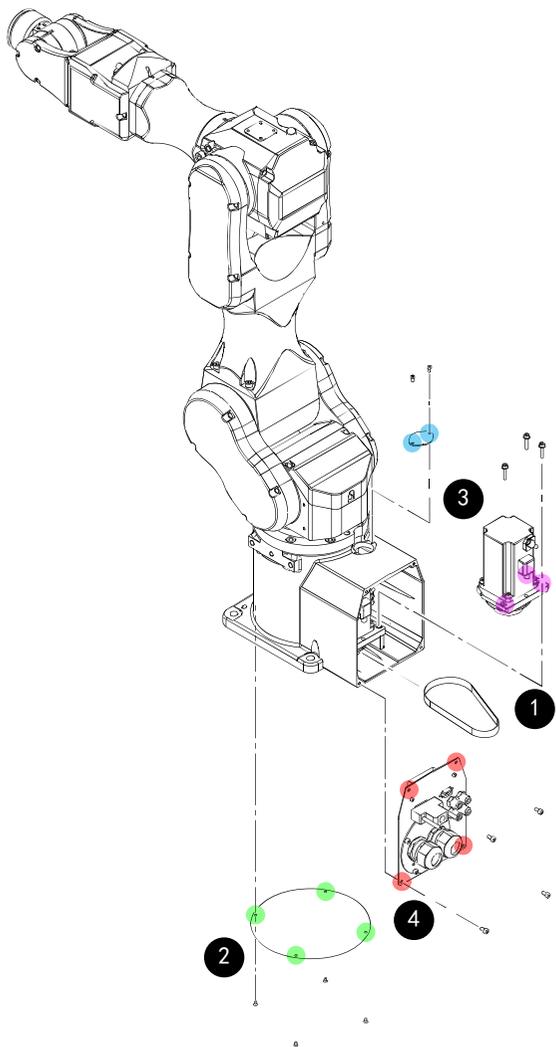


同步皮带的拆卸

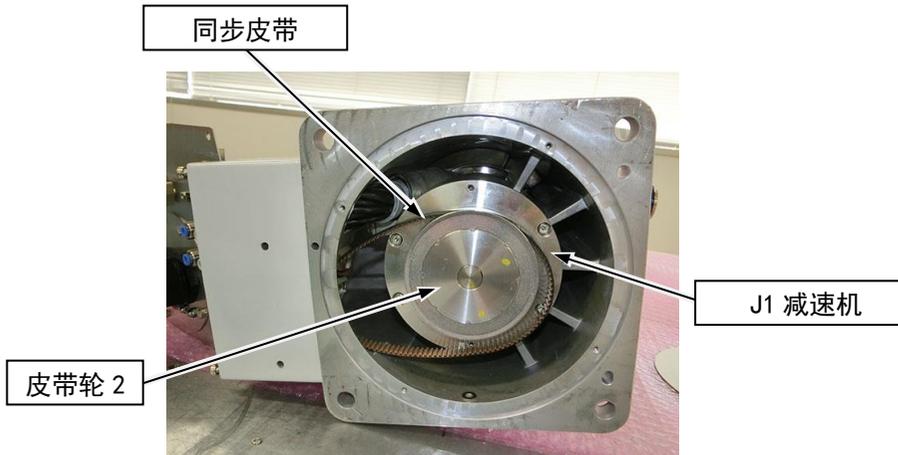


①	拆下 <u>J1 电机单元</u> 。
②	拆下 <u>底座外罩</u> 。
③	<p>将 J1 同步皮带从皮带轮 2 上拆下。</p> <p>要点 将机械手侧放后进行工作。</p> <div data-bbox="1032 507 1906 967" data-label="Image"> </div>

同步皮带的安装

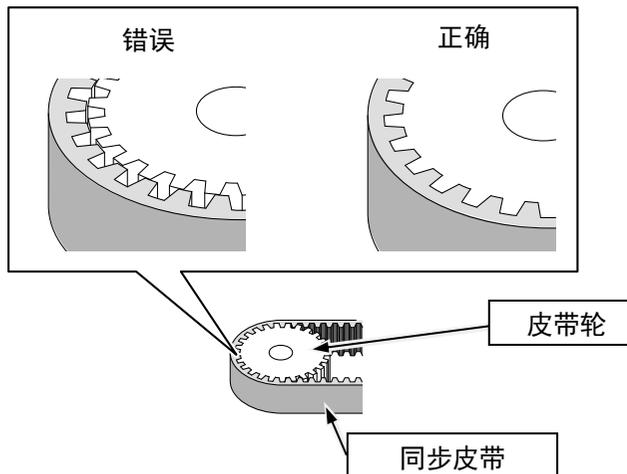


1 将 J1 同步皮带安装在皮带轮 2 上。

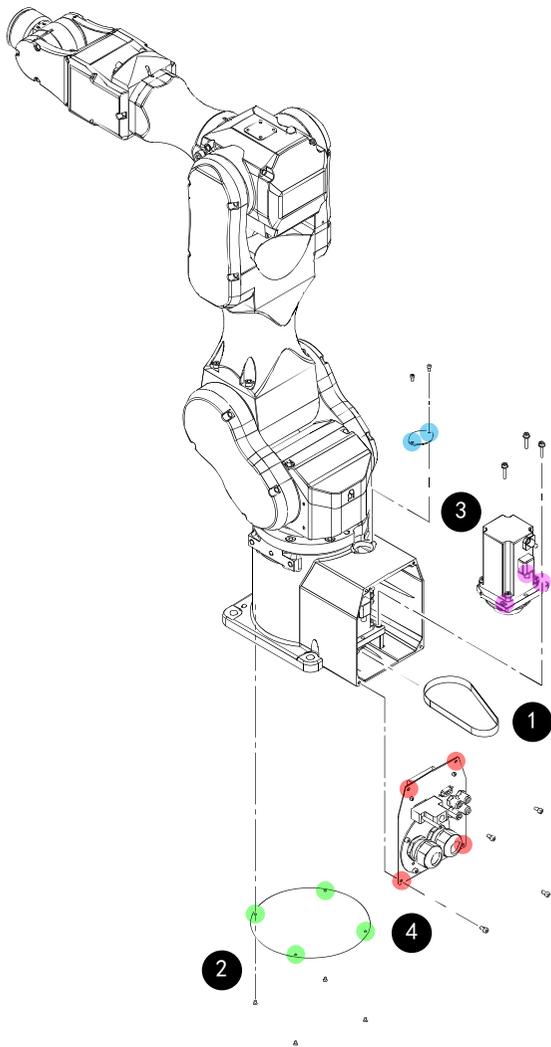


要点

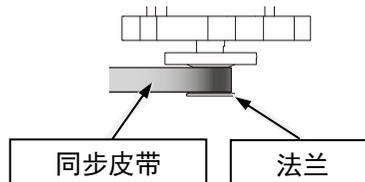
确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



同步皮带的安装

**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。



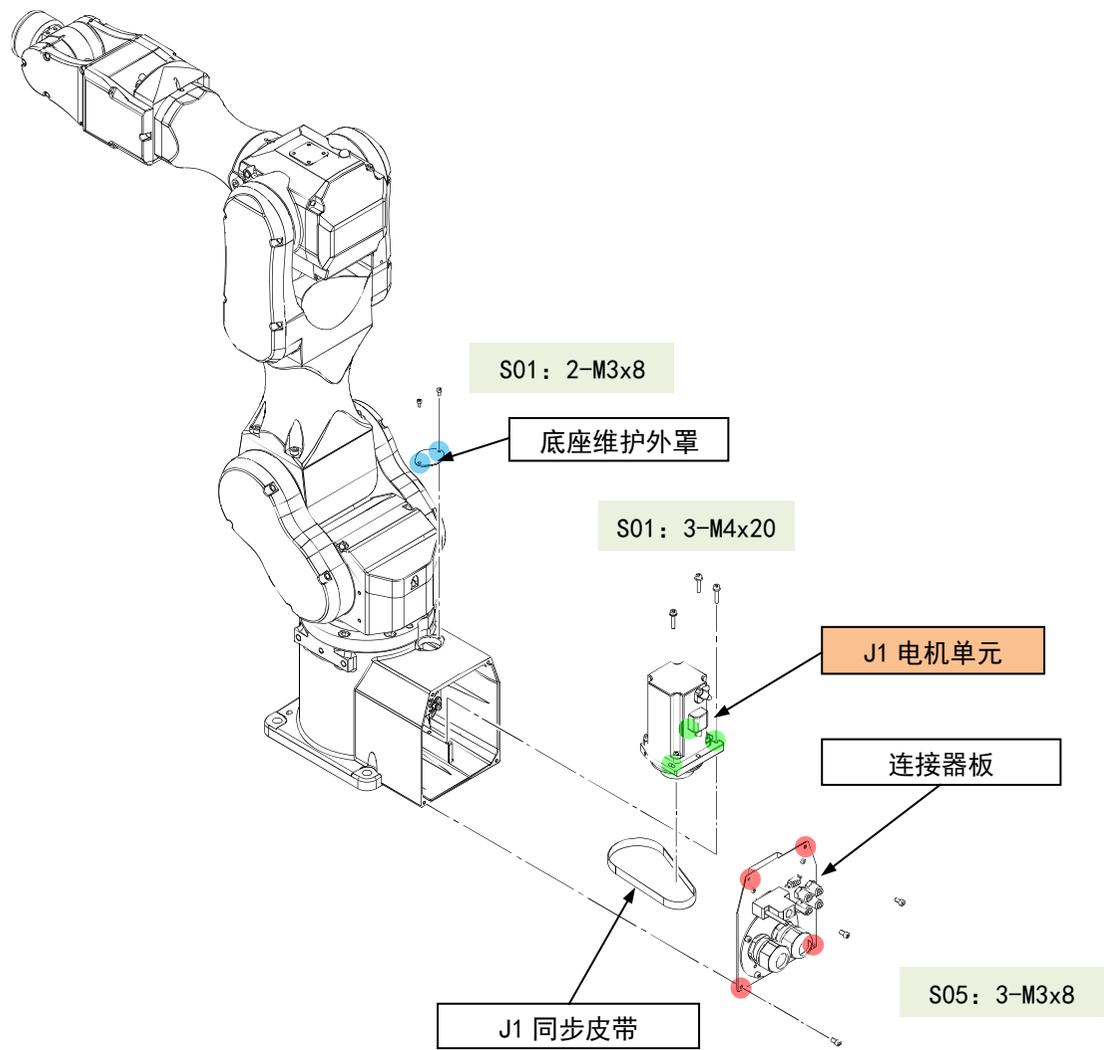
调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

2 安装 [底座外罩](#)。

3 安装 [J1 电机单元](#)。

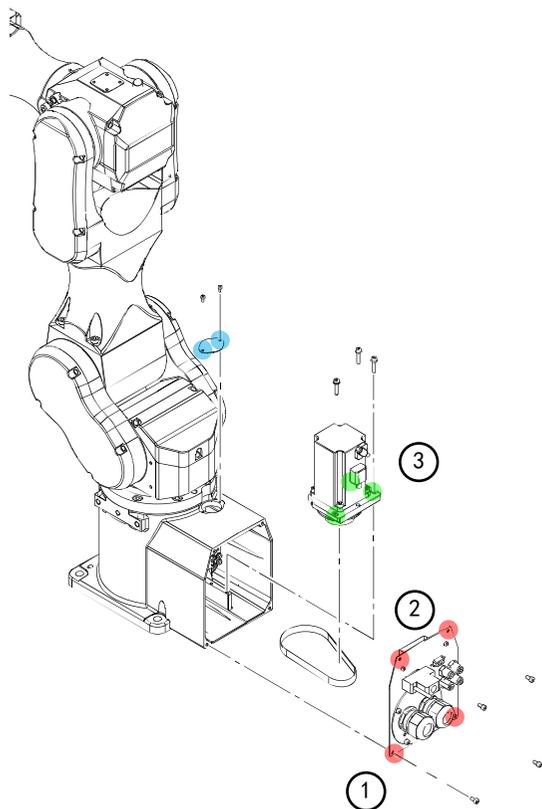
4 安装 [连接器板](#)。

2.2.2 第1关节 电机单元的更换



第1关节

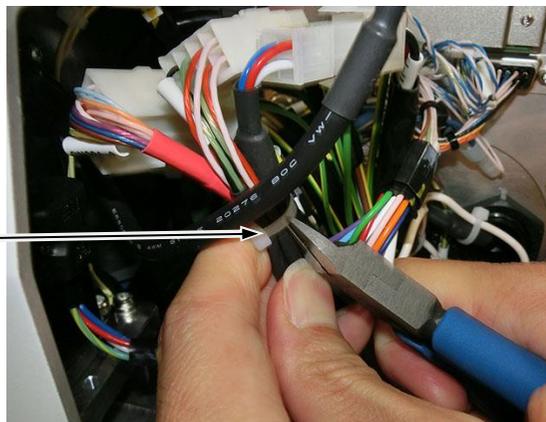
电机单元的拆卸



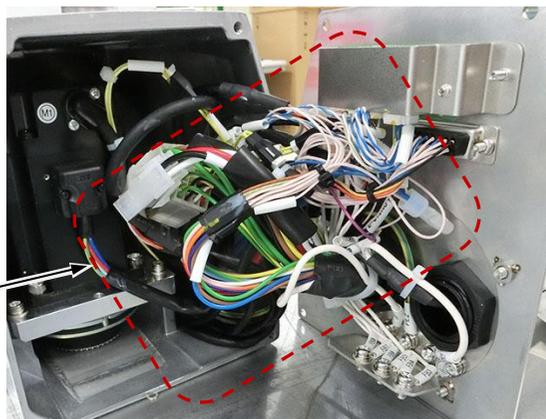
① 拆下连接器板。

② 剪断绑扎电缆 (CN111、CN200、CN201) 的扎带，并断开 J1 电机连接器 (CN111、CN311、BR011)。

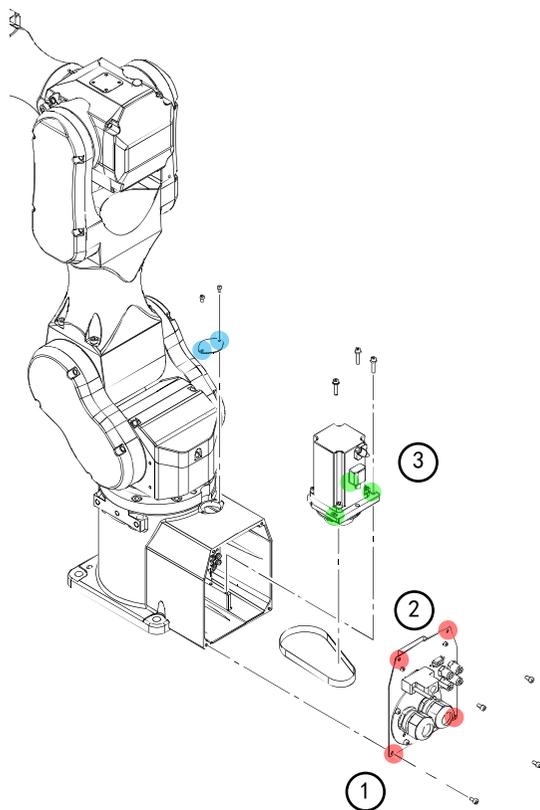
扎带



电机连接器
(CN111、CN311、
BR011)



电机单元的拆卸



③

拆下 J1 电机单元。

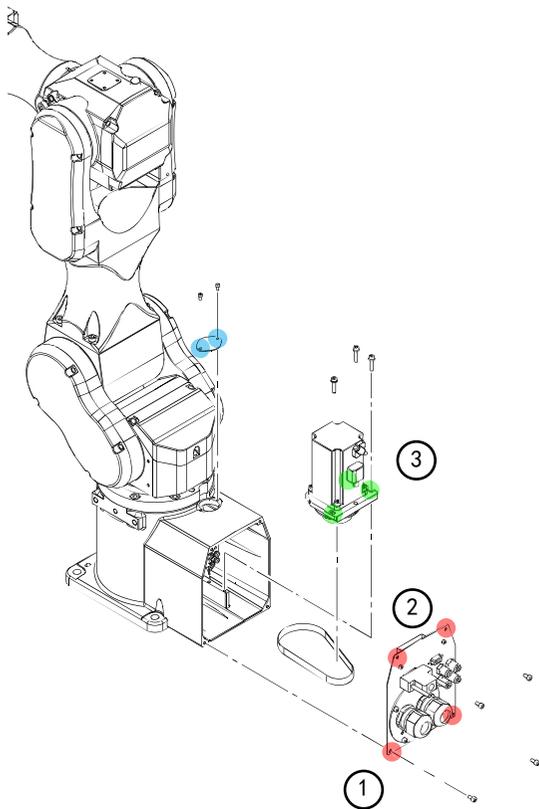
1. 拆下底座维护外罩。

A S01: 2-M3x8



底座维护外罩

电机单元的拆卸



2. 拆下固定 J1 电机单元的螺丝。

A S01: 3-M4x20



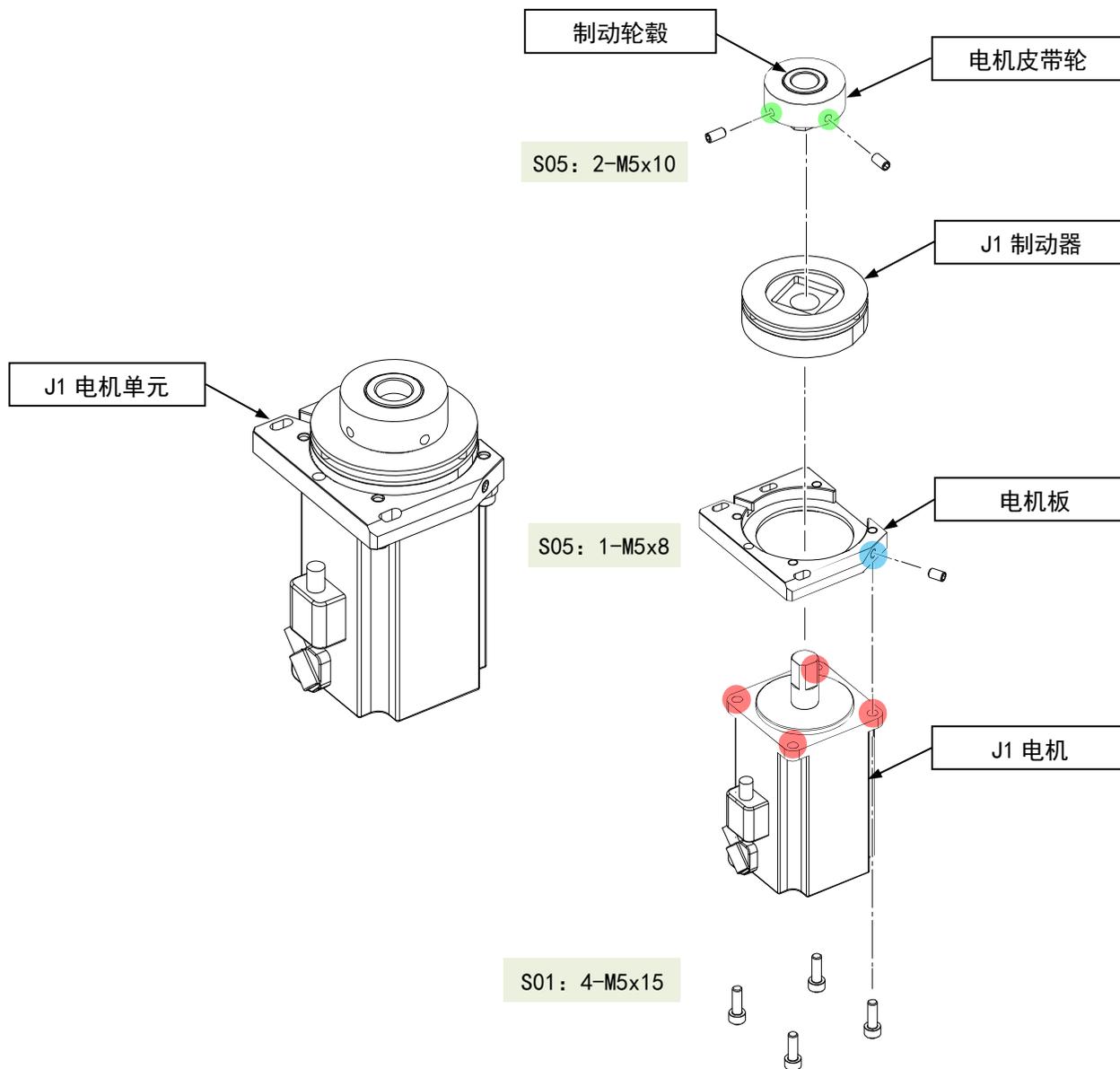
要点

将六角扳手插入底座维护外罩中的孔，对图中所示的螺丝进行操作。



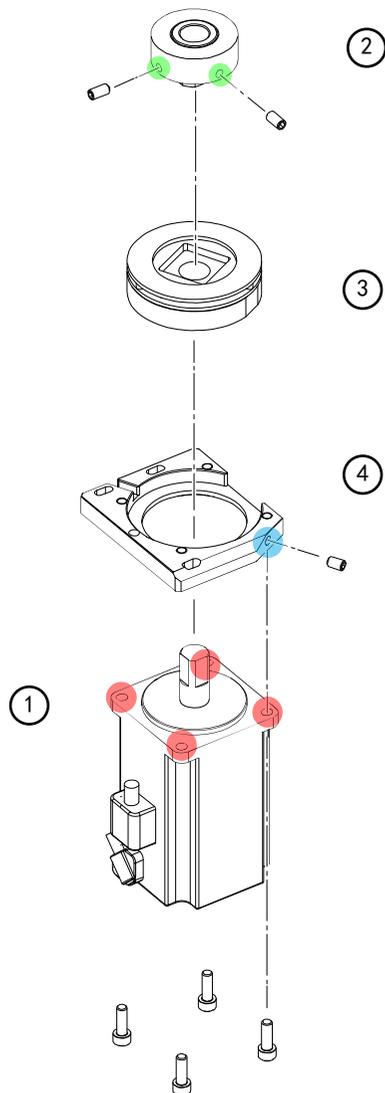
3. 拆下 J1 电机单元。

电机单元拆卸



第1关节

电机单元拆卸



① 拆下 [J1 电机单元](#)。

② 拆下电机皮带轮单元。

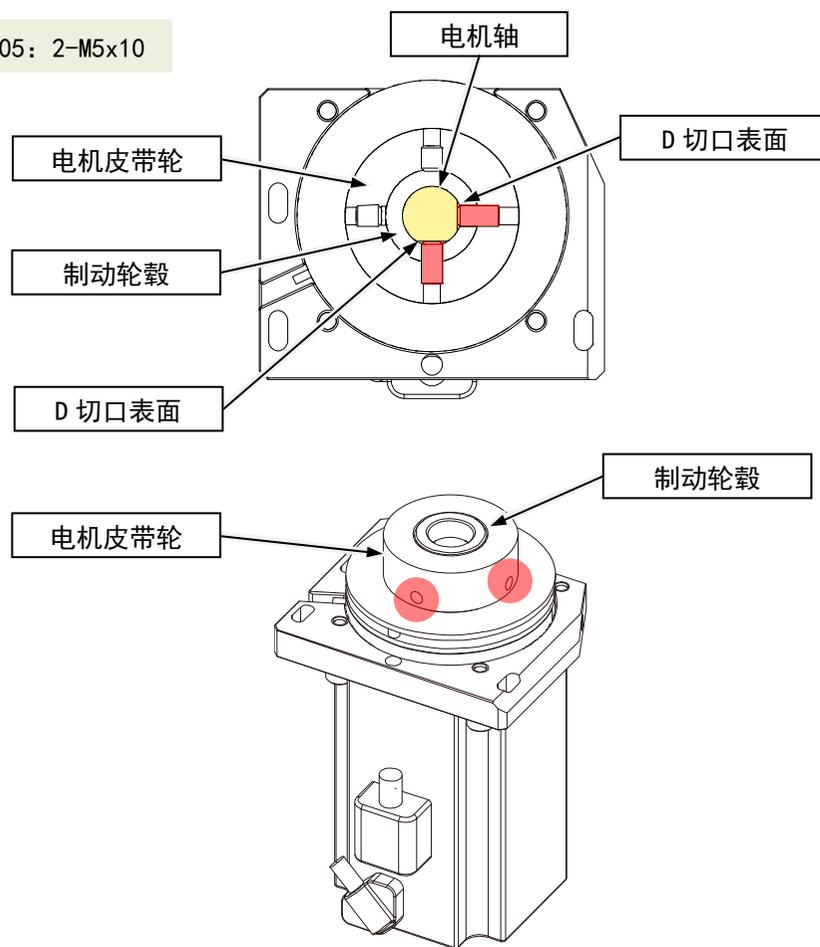
要点

同时拆下电机皮带轮和制动轮毂。

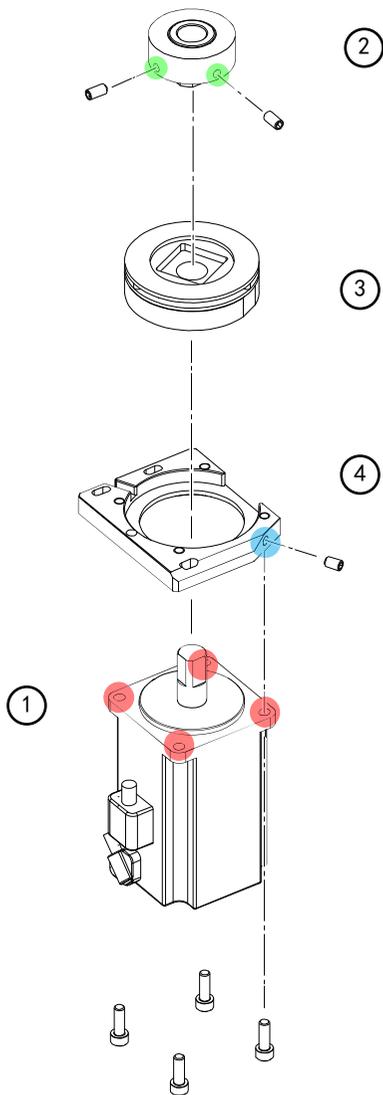
1. 从上方观察 J1 电机单元时，拧松电机轴的 D 切口表面上的两个螺丝。

A

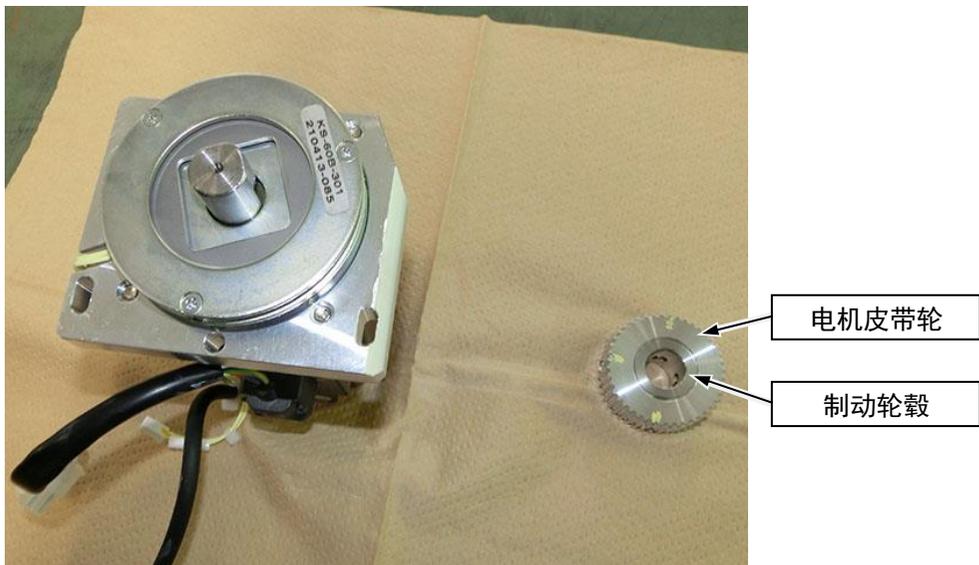
S05: 2-M5x10



电机单元拆卸

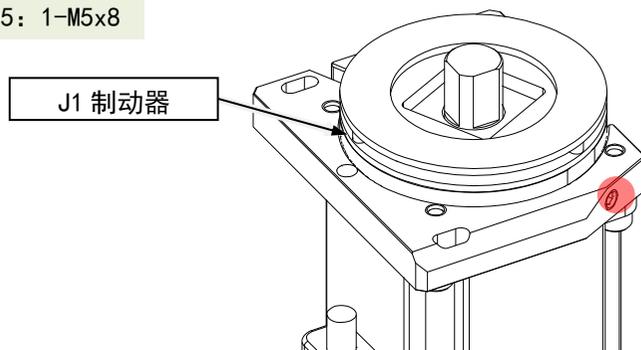


2. 从电机轴上卸下电机皮带轮单元。

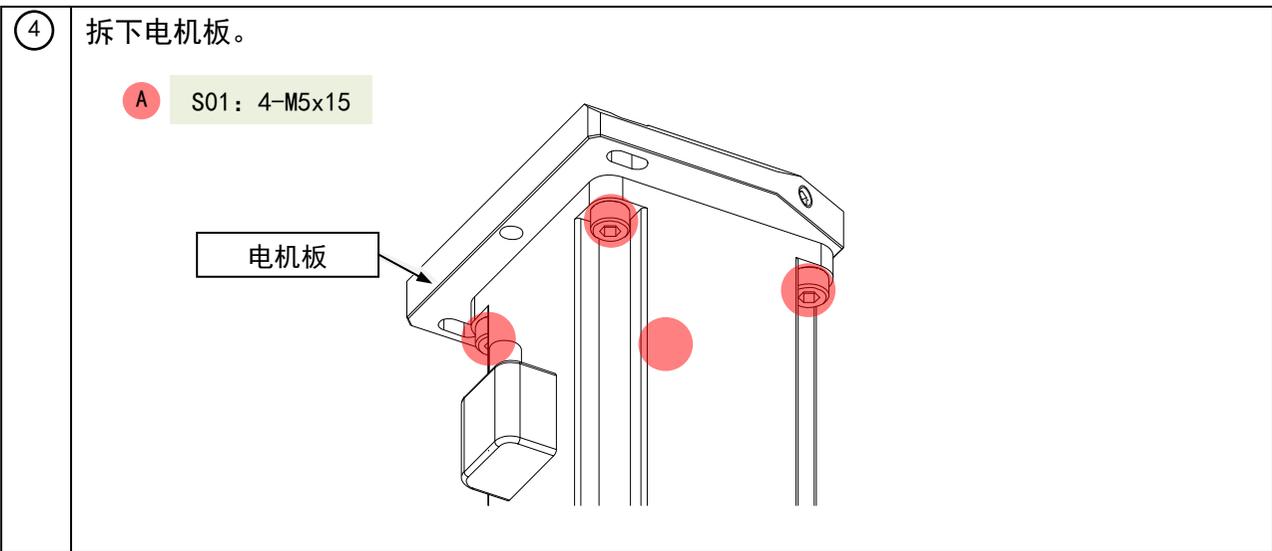
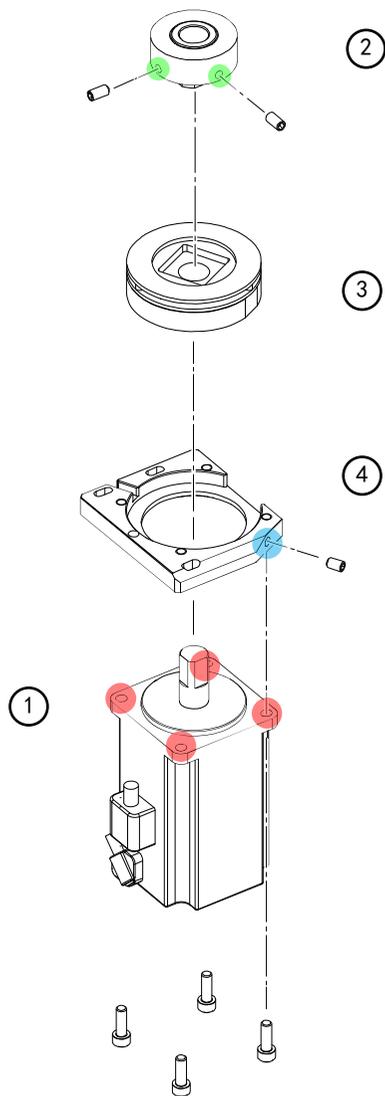


③ 拆下 J1 制动器。

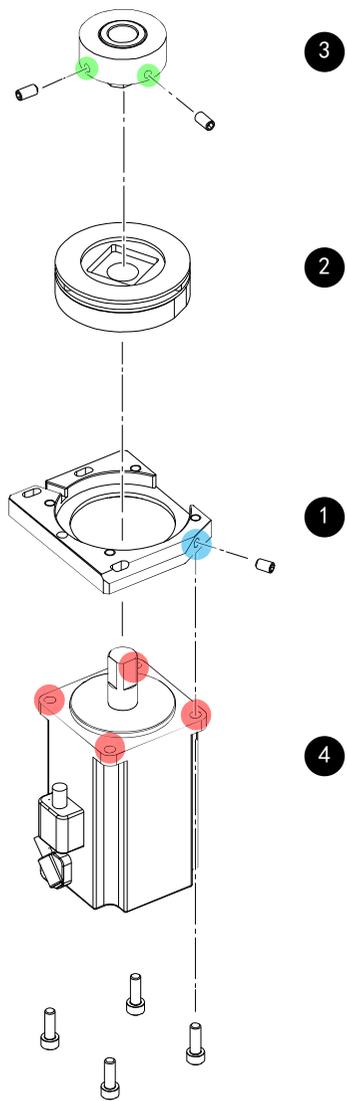
A S05: 1-M5x8



电机单元拆卸

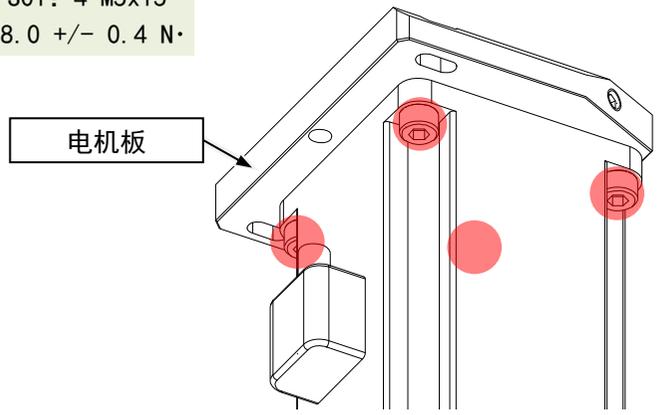


电机单元装配



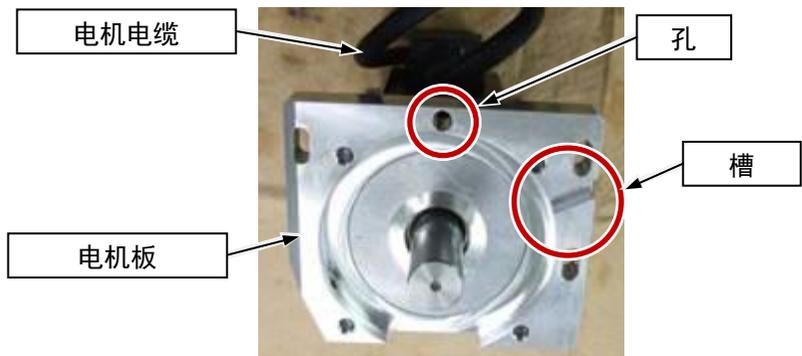
1 安装电机板。

A S01: 4-M5x15
(8.0 +/- 0.4 N·)

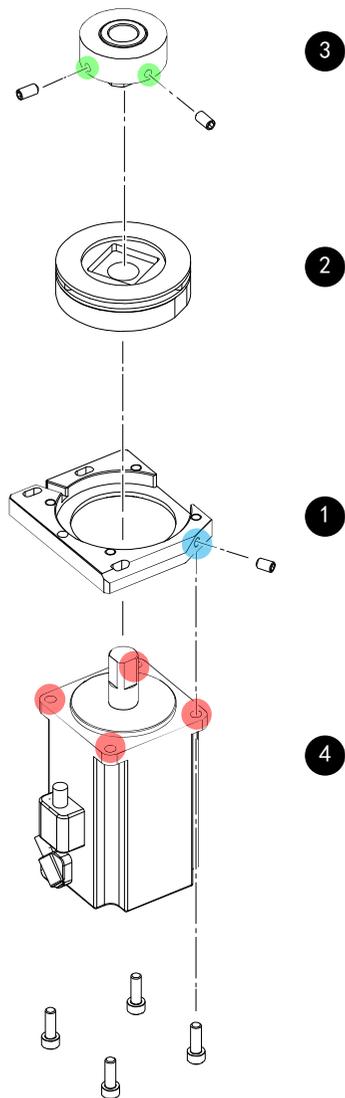


要点

按图中所示的方向，安装电机板。



电机单元装配

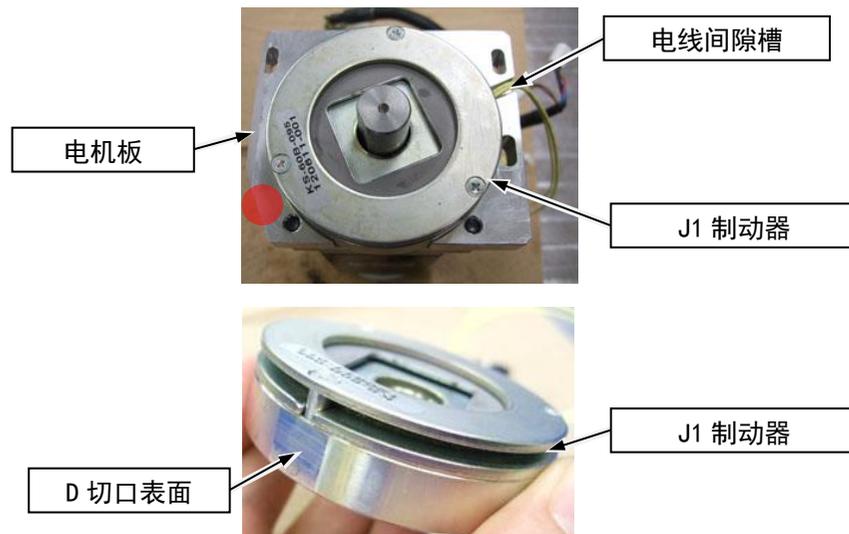


2 将 J1 电磁制动器安装在 J1 电机单元上。

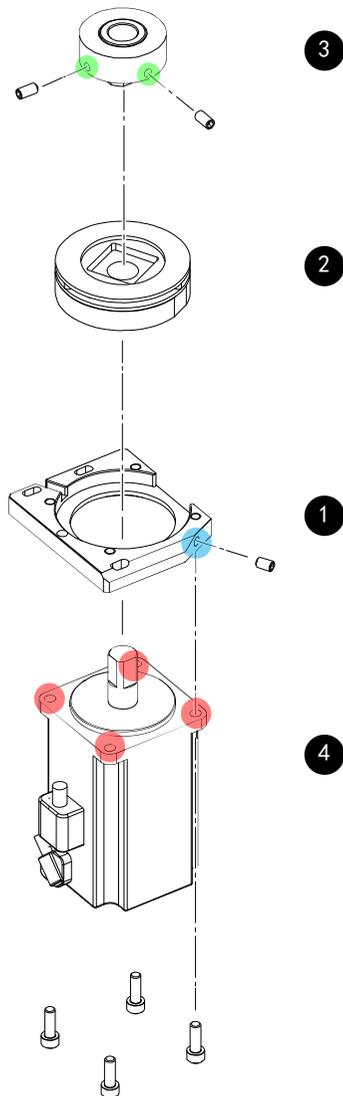
A S05: 1-M5x8 (4.0 +/- 0.2 N·m)

注意

- 注意不要让电磁制动器电线被电机板缠住或割破。
- 将电磁制动器电线的位置与电机板电线间隙槽的位置对齐，同时将电磁制动器的 D 切口表面与紧定螺丝侧对齐以固定。

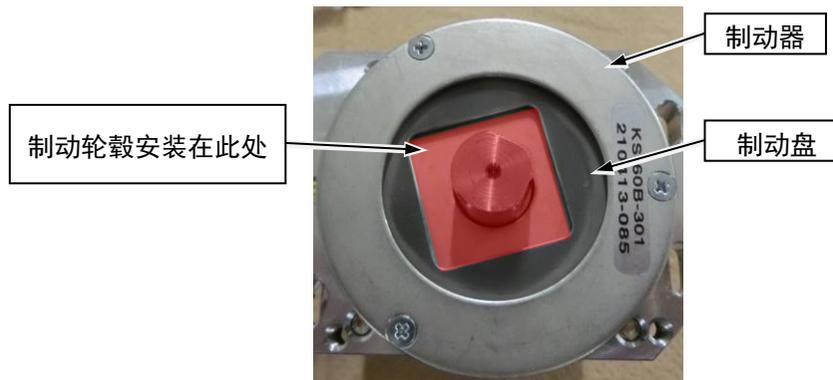


电机单元装配



要点

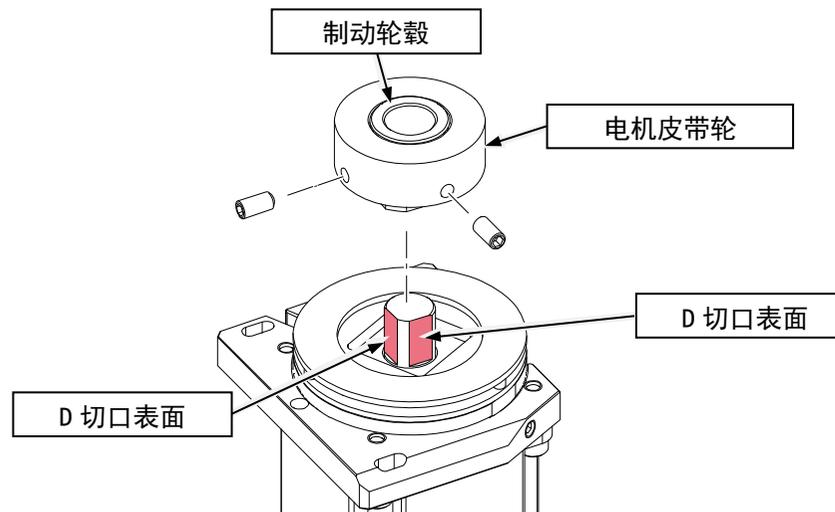
- 将制动轮毂和制动盘的位置对齐，并将制动轮毂安装在电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。



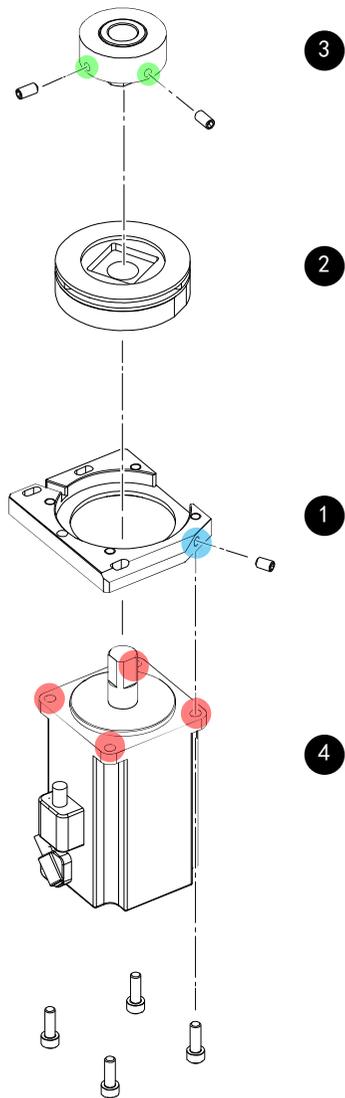
- 将电磁制动器按到电机板上的同时固定紧定螺丝。

3 将电机皮带轮单元安装到 J1 电机单元上。

1. 将电机皮带轮单元插入，确保其紧定螺丝与电机轴 D 切口表面对齐。



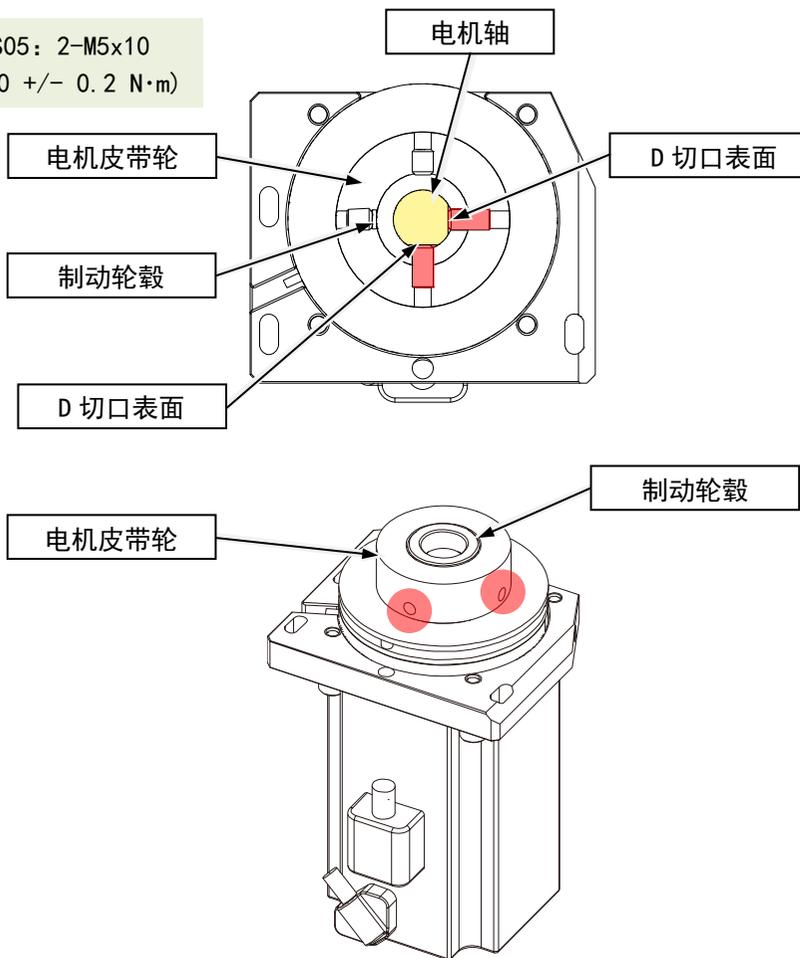
电机单元装配



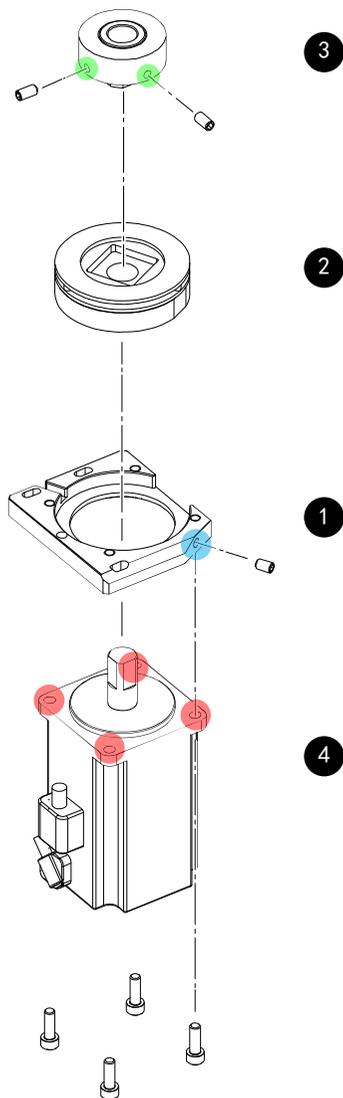
2. 固定电机皮带轮单元到电机轴上。

A

S05: 2-M5x10
(4.0 +/- 0.2 N·m)

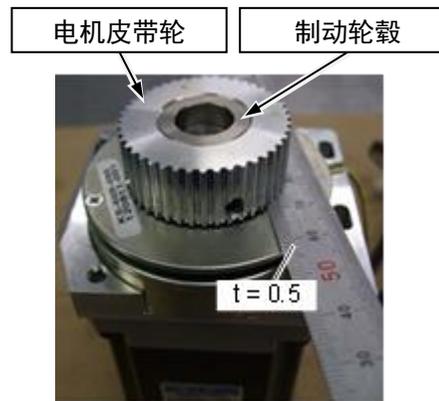


电机单元装配



要点

在电机皮带轮和电磁制动器之间留下 0.5-mm 的间隙。使用塞尺 (0.5 mm) 留出间隙。

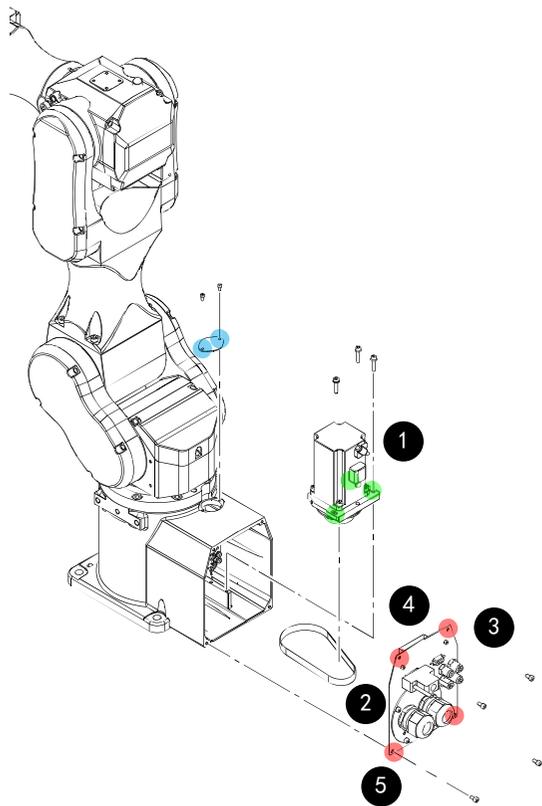


注意

如果未在电机皮带轮和制动器之间留出适当间隙，在电机运行过程中可能导致部件摩擦，引发故障。

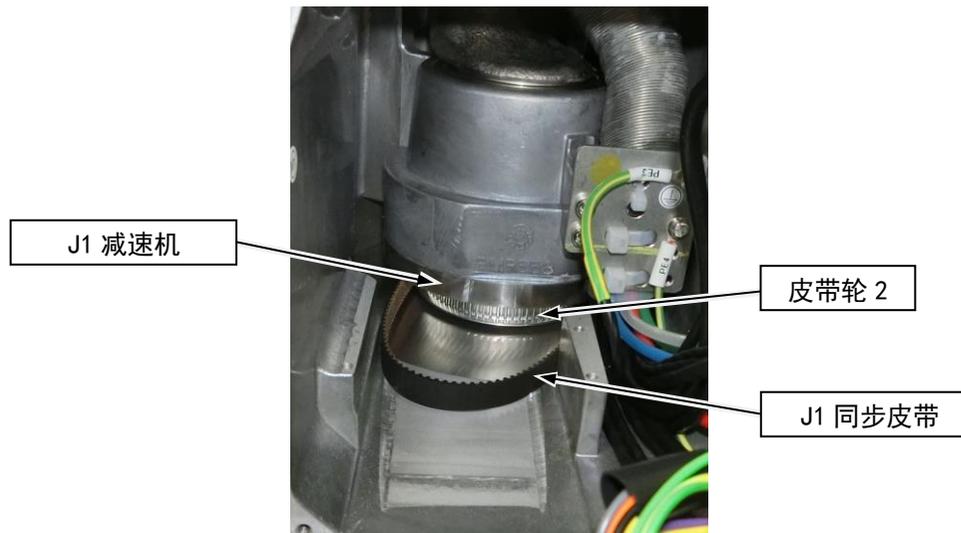
4 安装 [J1 电机单元](#)。

电机单元的安装



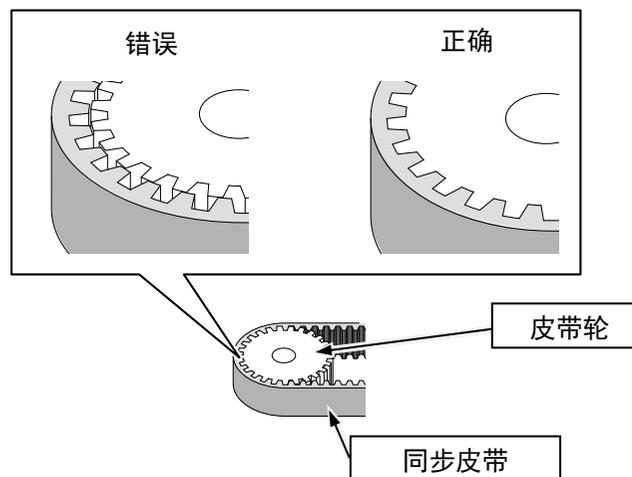
1 安装 J1 电机单元。

1. 检查 J1 同步皮带是否环绕皮带轮 2。

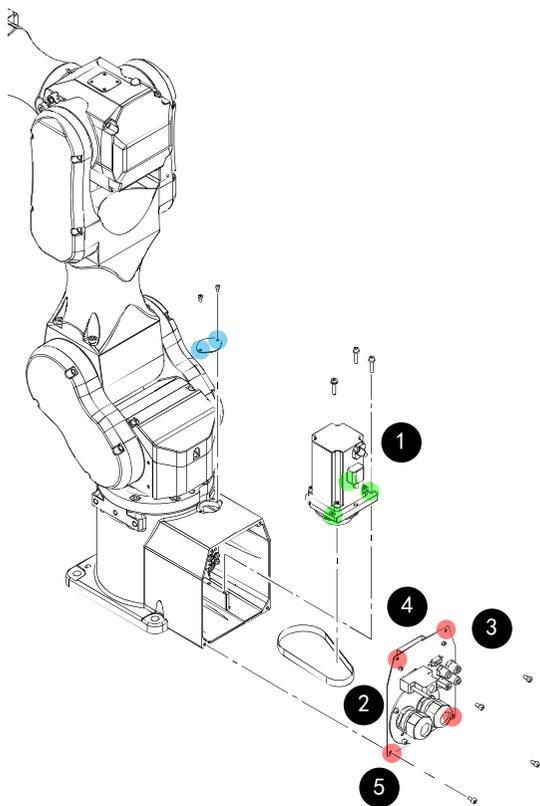


要点

确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



电机单元的安装



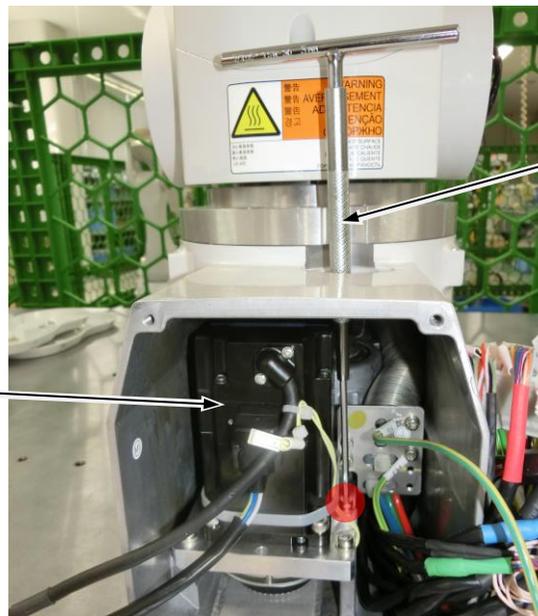
2. 将 J1 同步皮带环绕在皮带轮 2 上，并将电机单元临时固定在底座上。

A S01: 3-M4x20



要点

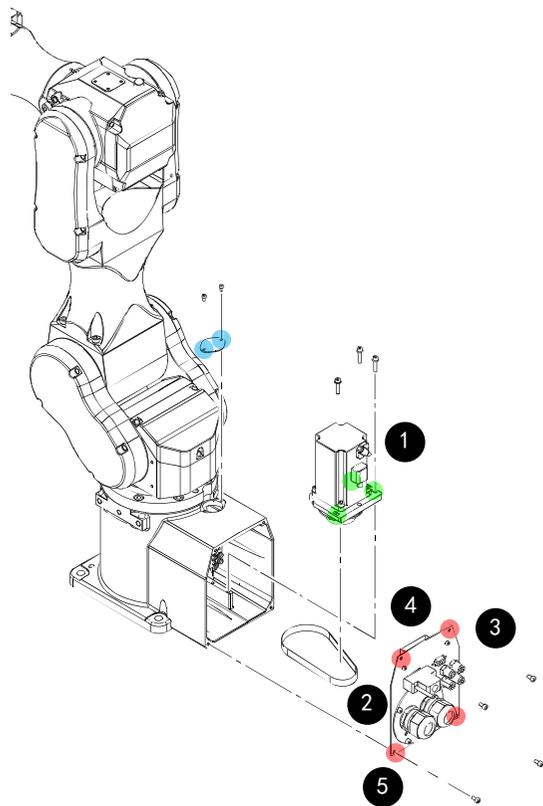
- 将六角扳手插入底座维护外罩中的孔，对图中所示的螺丝进行操作。



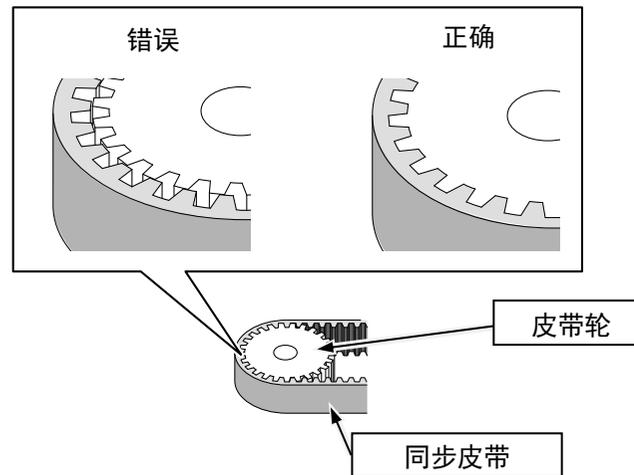
J1 电机单元

六角扳手

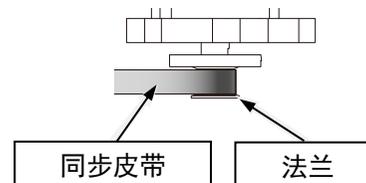
电机单元的安装



- 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。

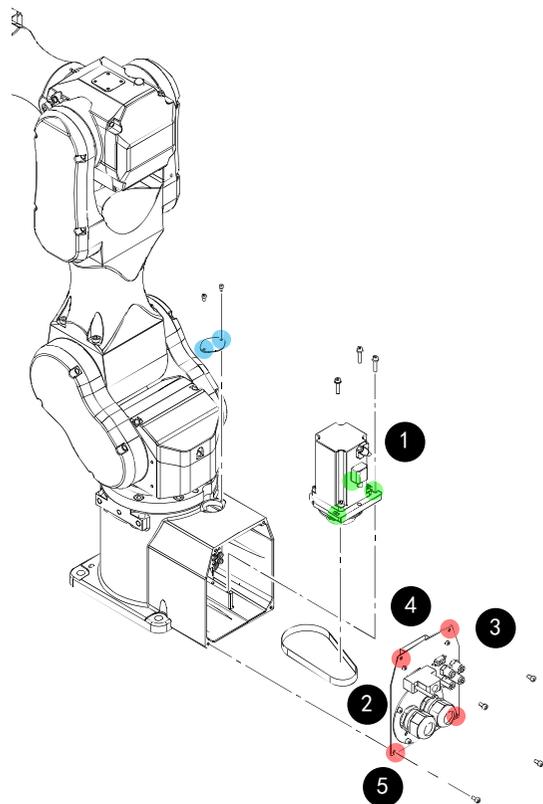


调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

- 2 调整皮带张力。

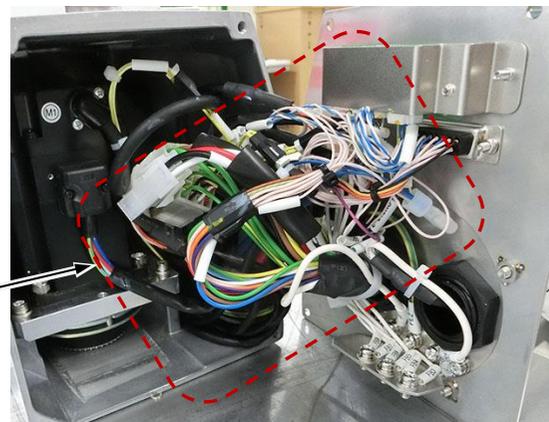
[3.1 同步皮带张力的调整](#)

电机单元的安装



3 连接 J1 电机连接器 (CN111、CN311、BR011)。

电机连接器
(CN111、CN311、
BR011)



4 使用扎带 (AB150) 绑扎电缆 (CN111、CN200、CN201)。



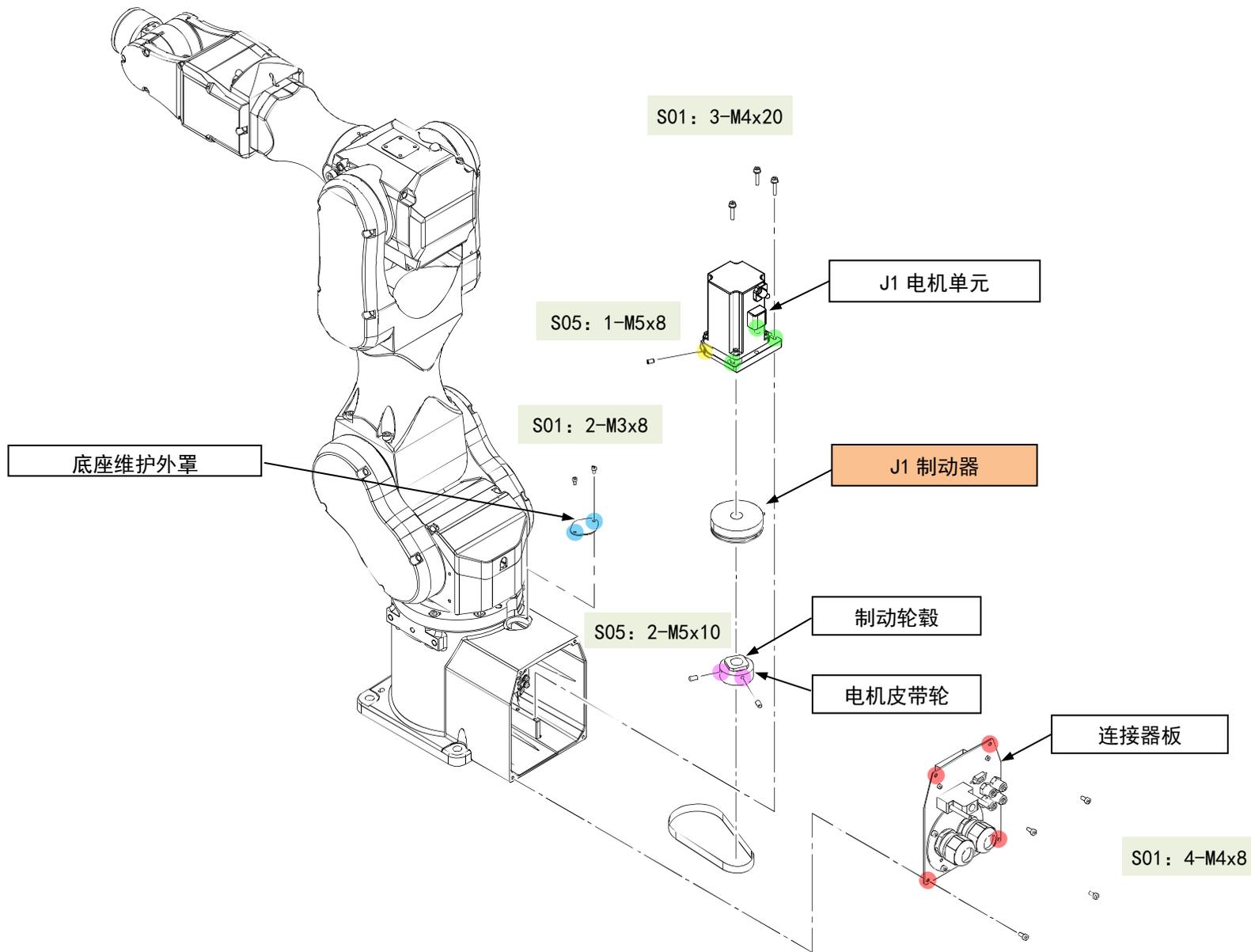
扎带

5 安装[连接器板](#)。

6 装配完成后, 对第 1 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

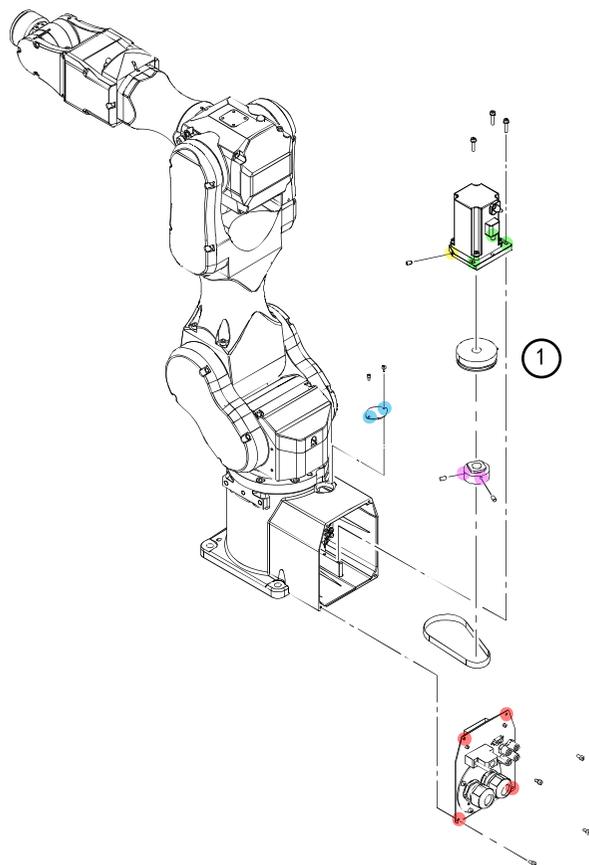
2.2.3 第1关节 制动器的更换



第1关节

制动器的拆卸

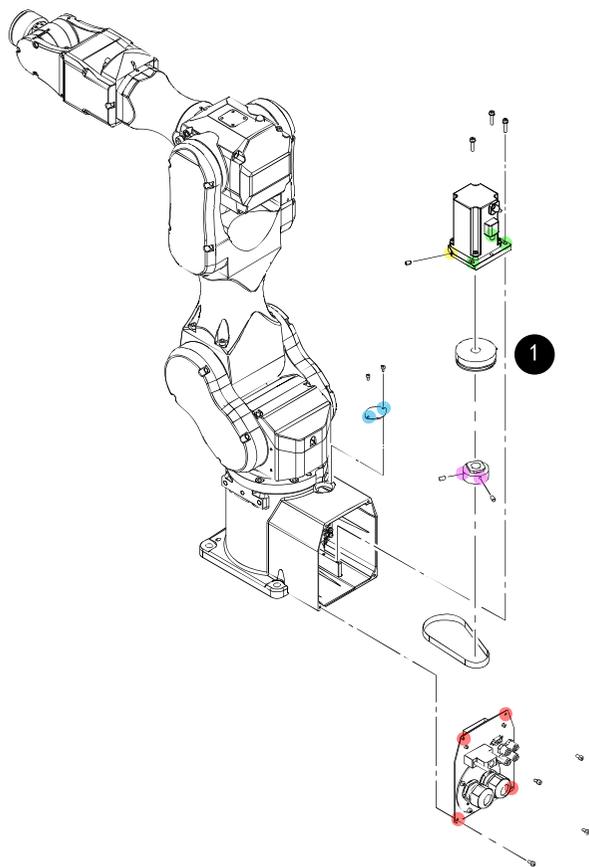
① 请参阅 [J1 电机单元拆卸](#)，拆下 J1 制动器。



制动器的安装

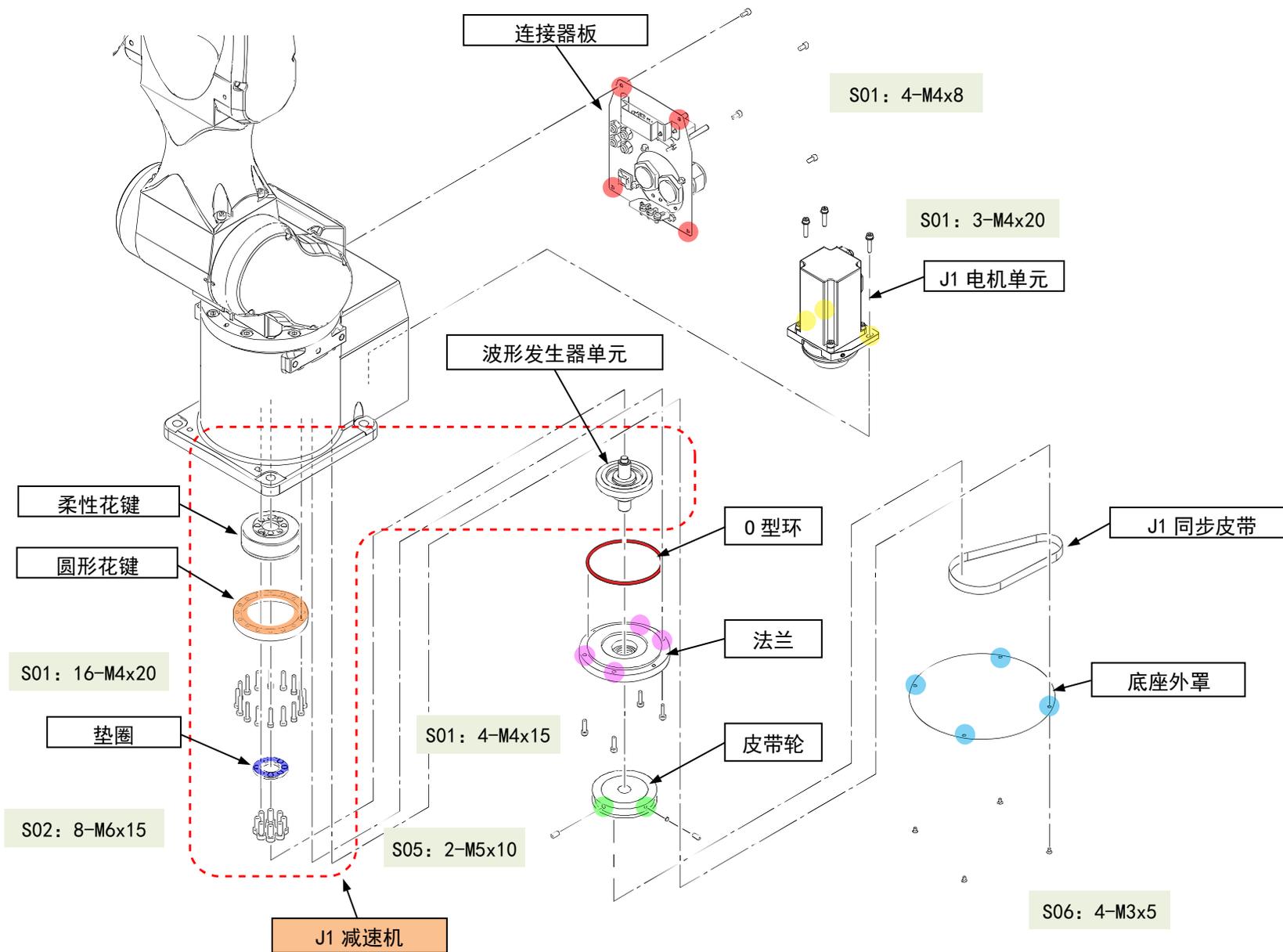
1

请参阅 [J1 电机单元装配](#)，安装 J1 制动器。



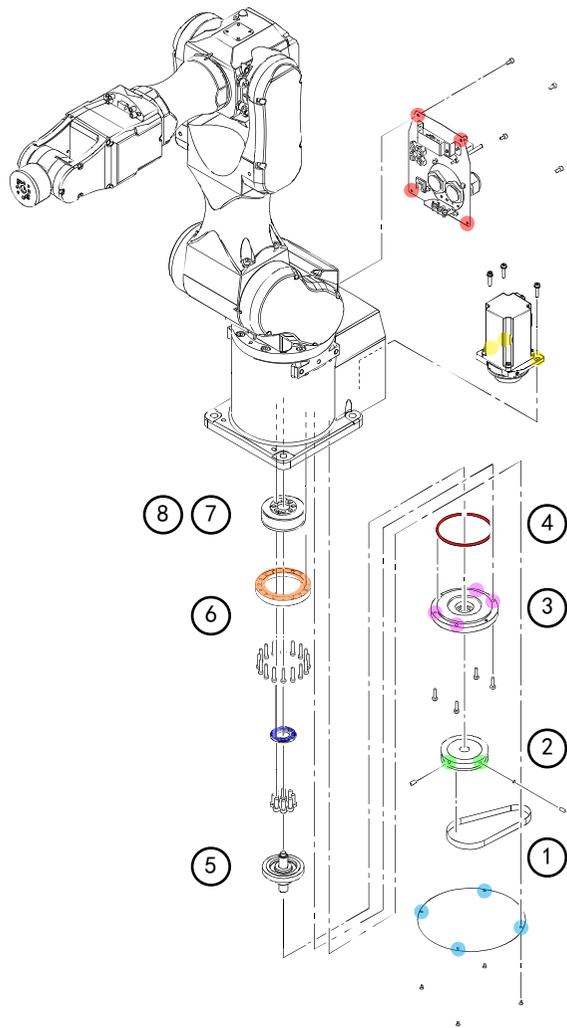
第1关节

2.2.4 第1关节 减速机的更换



第1关节

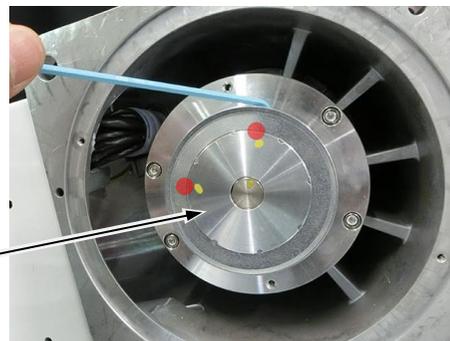
减速机的拆卸



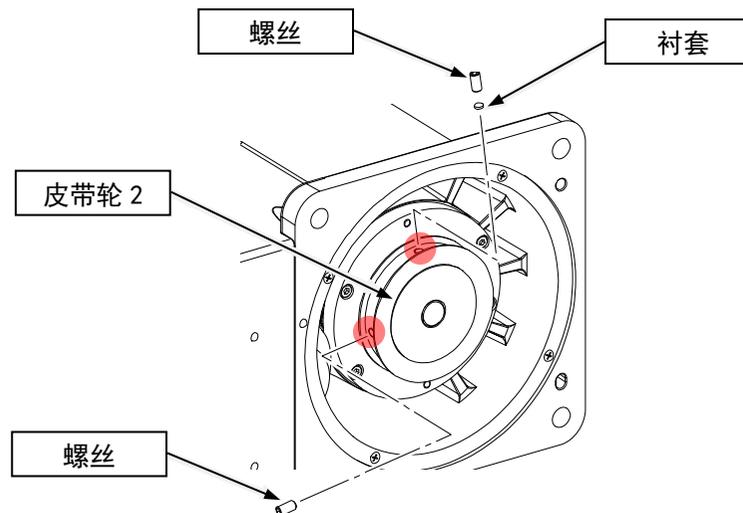
① 拆下 J1 同步皮带。

② 使用 2.5-mm 的 T 型扳手，拧松皮带轮 2 的紧定螺丝。
拆下皮带轮 2。

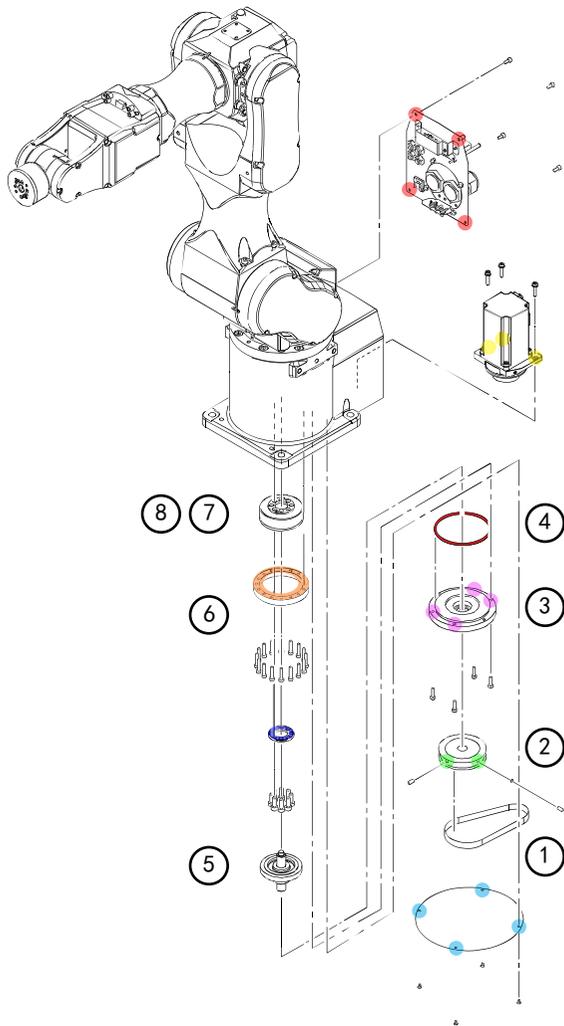
A S05: 2-M5x10

**注意**

其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。

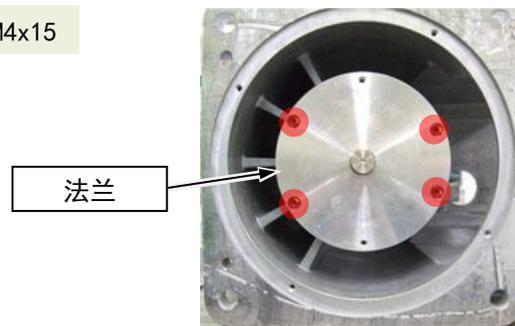


减速机的拆卸



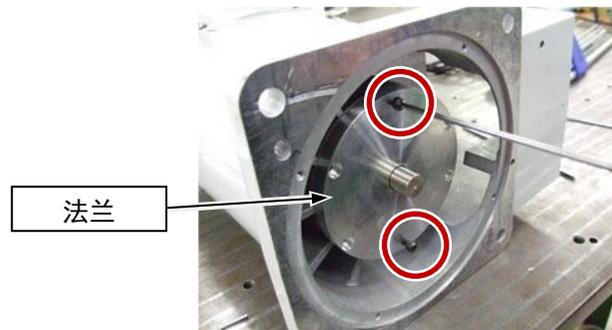
③ 拆下法兰。

A S01: 4-M4x15

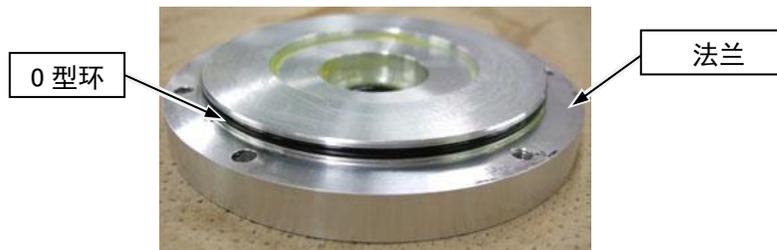


要点

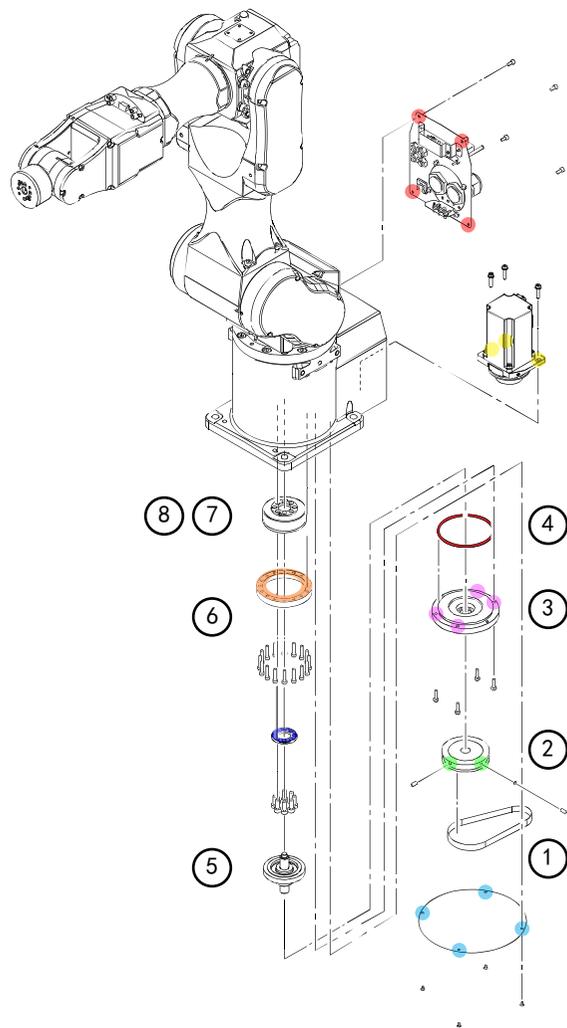
- 如果难以拆下法兰，插入螺丝到照片中所示的两个位置，均匀拧紧这些螺丝即可拆下。拆卸时，使用法兰固定螺丝。
- 该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。



④ 从法兰上拆下 O 型环。

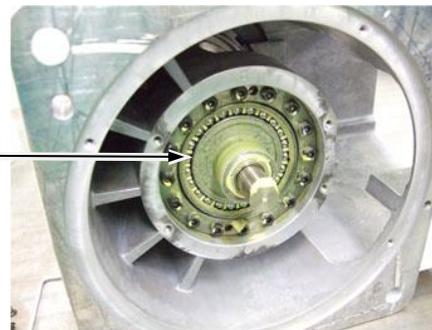


减速机的拆卸

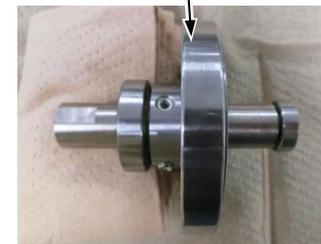


⑤ 拆下 J1 减速机上的波形发生器单元。

波形发生器单元



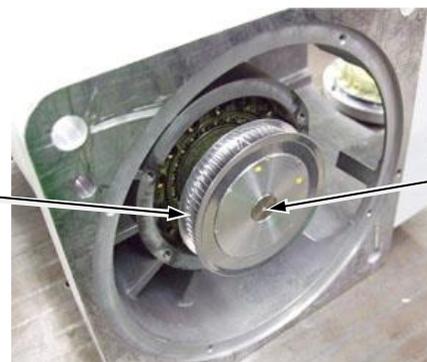
波形发生器单元



要点

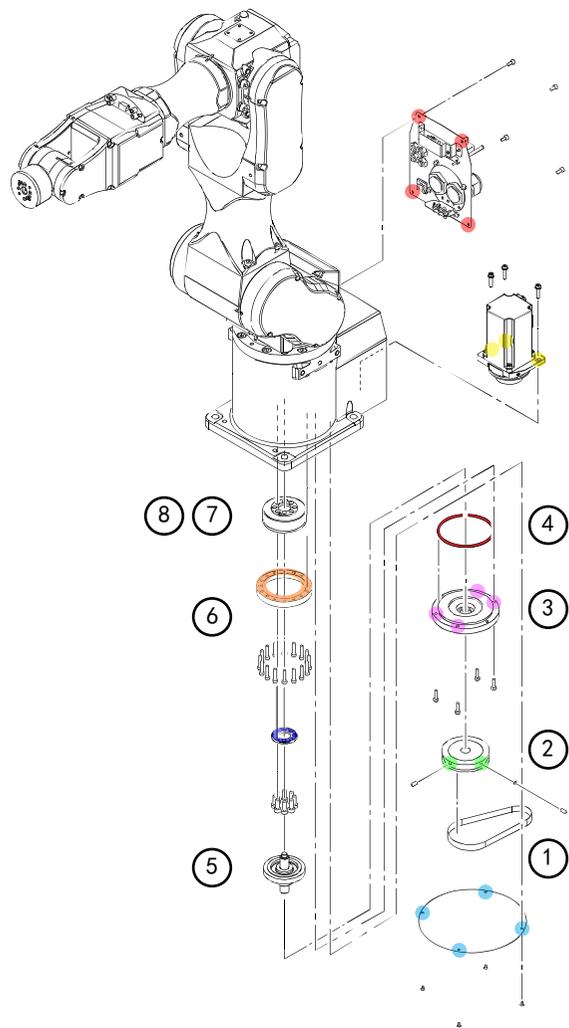
- 该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。
- 如果波形发生器单元难以拆下，将拆下的皮带轮 2 安装到轴上并拉出。

皮带轮 2



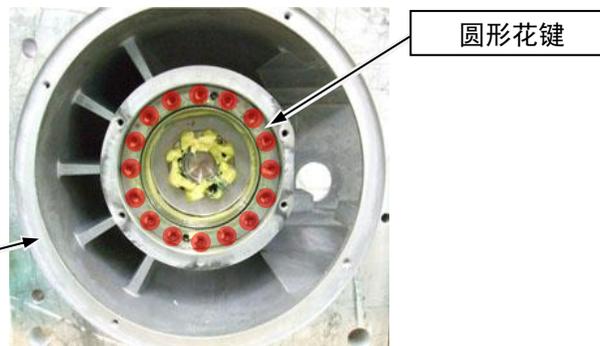
轴

减速机的拆卸



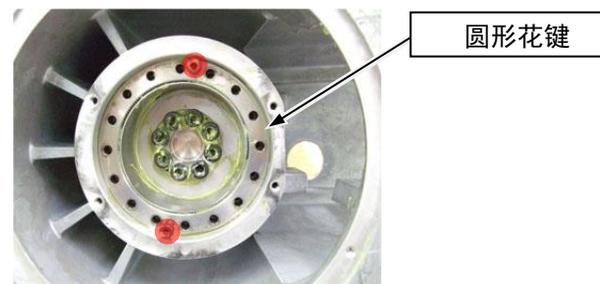
⑥ 从底座上拆下圆形花键。

A S01: 16-M4x20

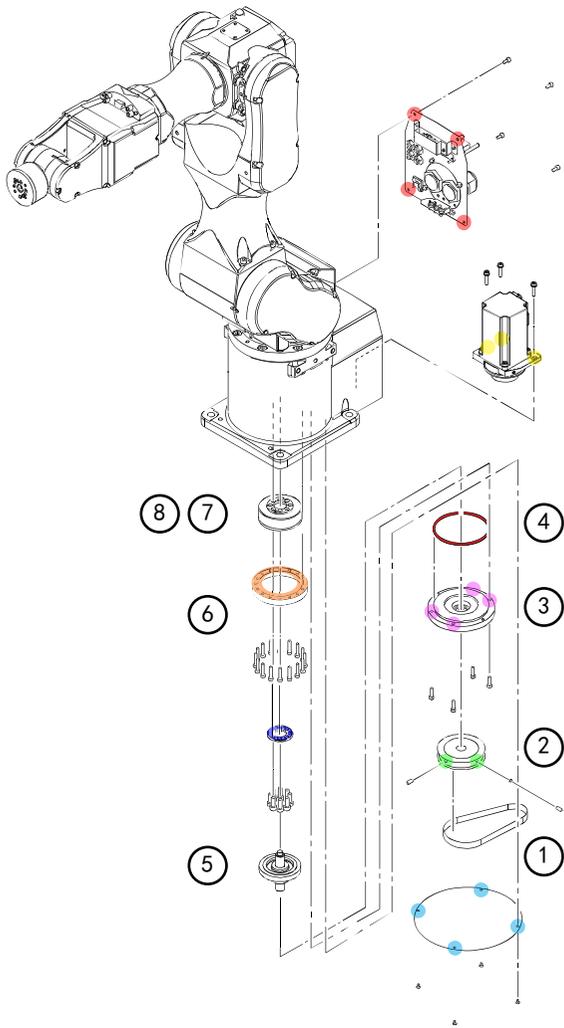


要点

安装螺丝到圆形花键上如照片所示的两个位置，均匀拧紧这些螺丝即可拆下。拆卸时，请使用圆形花键固定螺丝。



减速机的拆卸

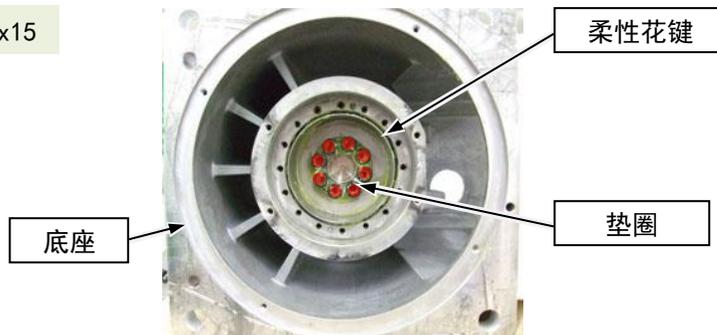


⑦

从底座上拆下垫圈和柔性花键。

A

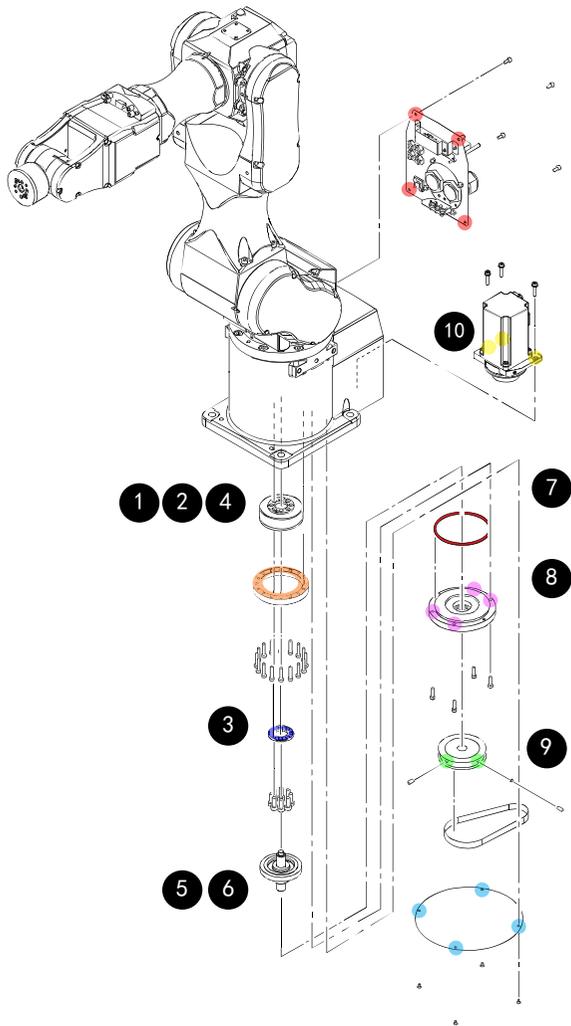
S02: 8-M6x15



⑧

如果底座上有润滑脂，请用布擦拭干净。

减速机的安装



〈准备〉

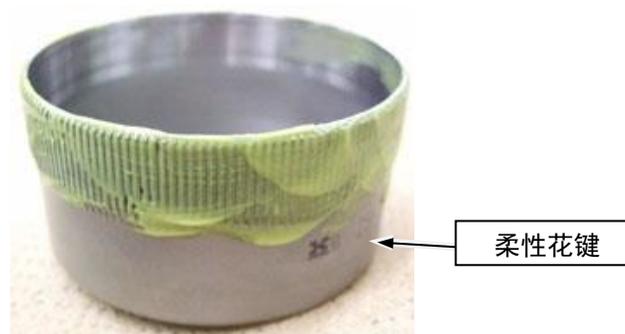
1. 从包装箱中取出新的减速机，并检查是否包括以下部件。



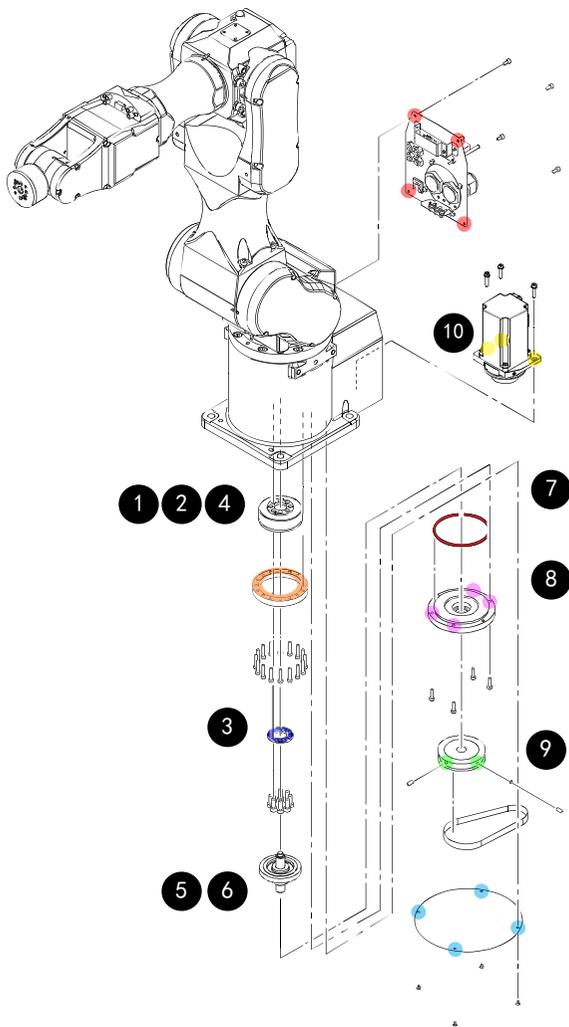
2. 在柔性花键的整个齿轮表面涂抹润滑脂。



SK-1：涂抹足够的润滑脂以填满凹槽



减速机的安装



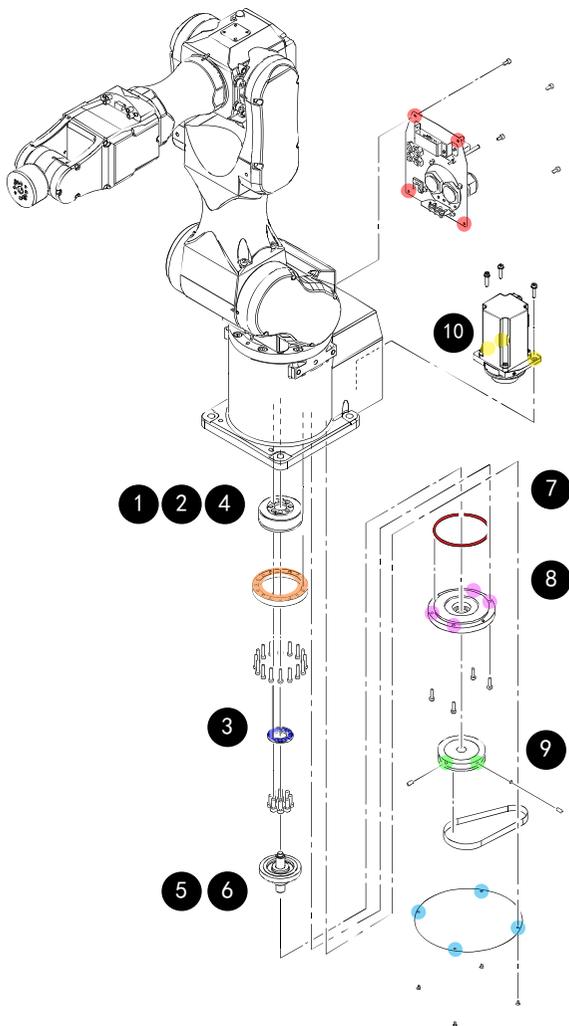
3. 在圆形花键的整个齿轮表面涂抹润滑脂。

 SK-1A: 涂抹足够的润滑脂以填满凹槽



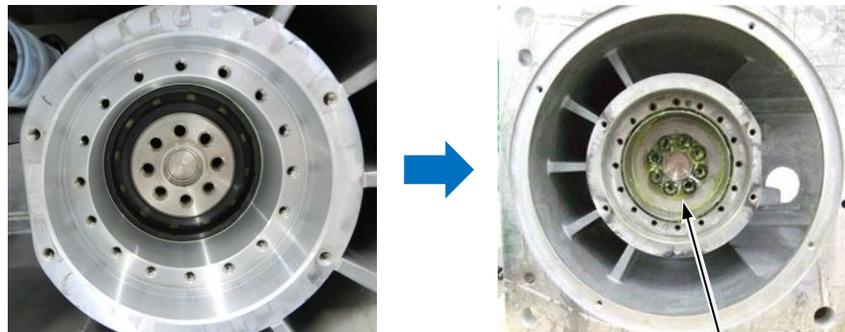
圆形花键

减速机的安装



第1关节

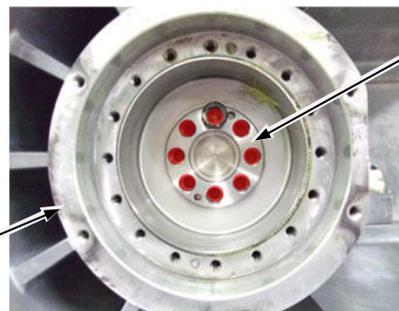
1 将柔性花键安装在轴端面上。



柔性花键

2 安装垫圈，并将柔性花键和垫圈固定到底座上。

A S02: 8-M6x15
(22.0 +/- 1.1 N·m)



垫圈

底座

要点

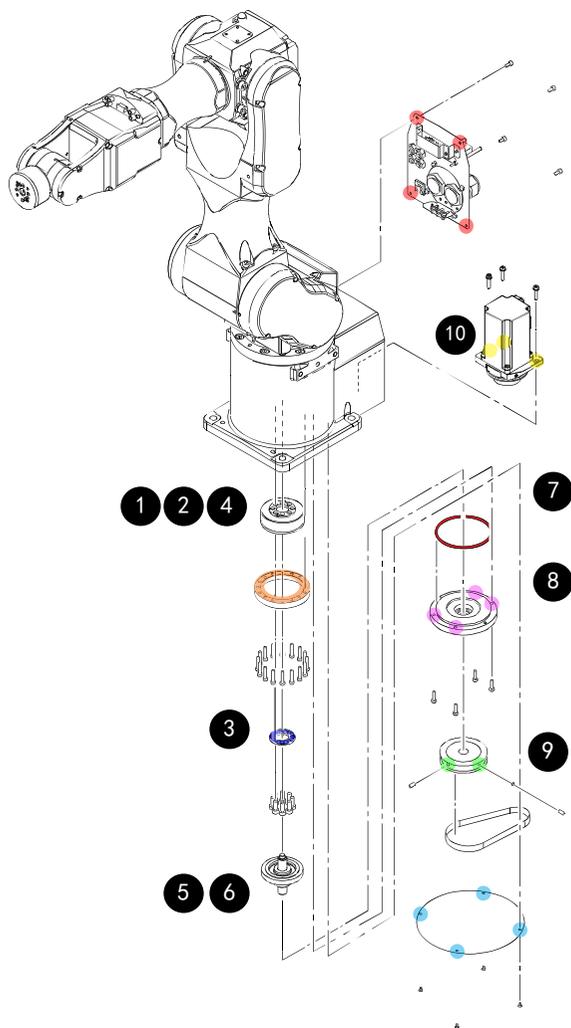
将柔性花键的排气孔与垫圈的排气孔对齐进行安装。



柔性花键

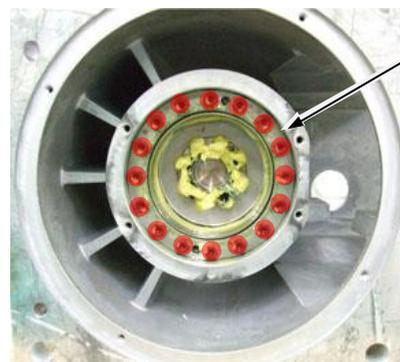
垫圈

减速机的安装



3 安装圆形花键。

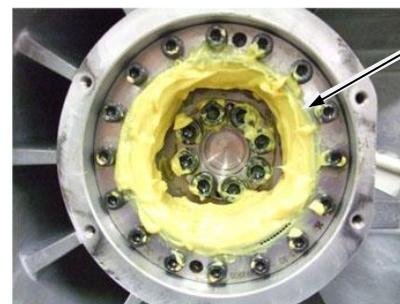
A S01: 16-M4x20
(4.0 +/- 0.2 N·m)



圆形花键

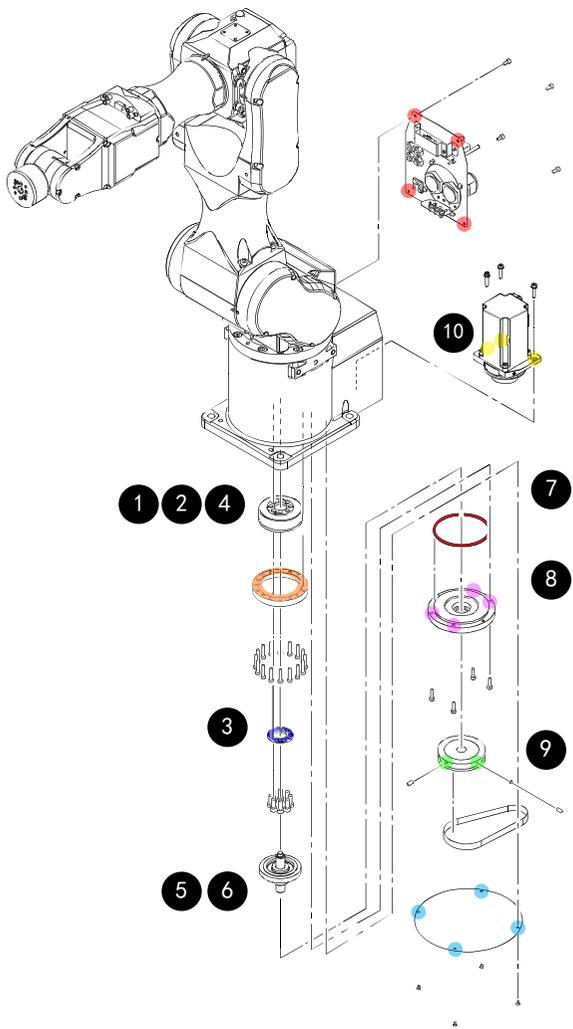
4 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

SK-1A: 40 g



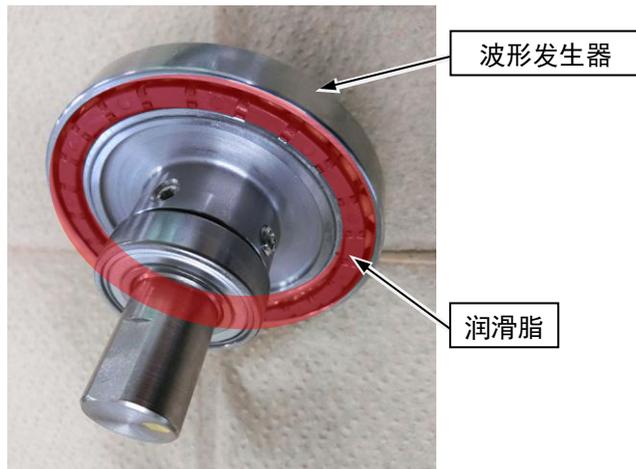
柔性花键

减速机的安装

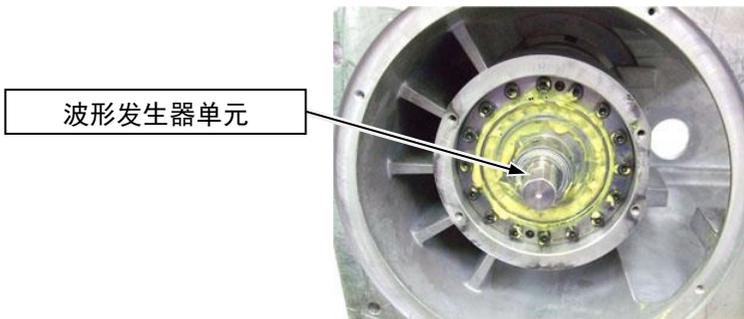


5 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。

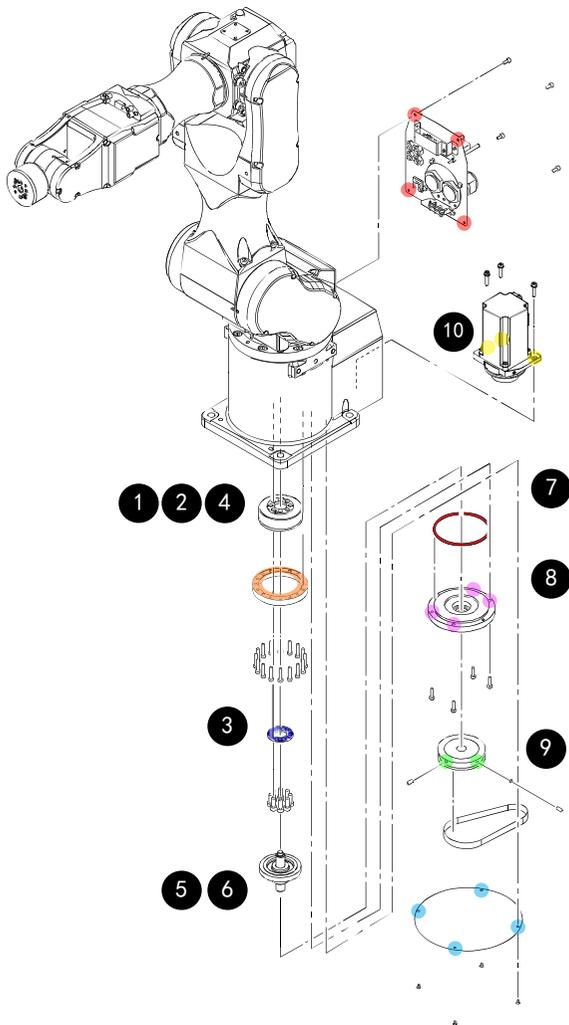
 SK-1A: 适量



6 将波形发生器单元安装在减速机上。



减速机的安装



7 如图所示，将 O 型环安装在法兰的凹槽中。

注意

- 安装时注意不要损坏 O 型环。
- 将 O 型环牢固插入法兰凹槽中。

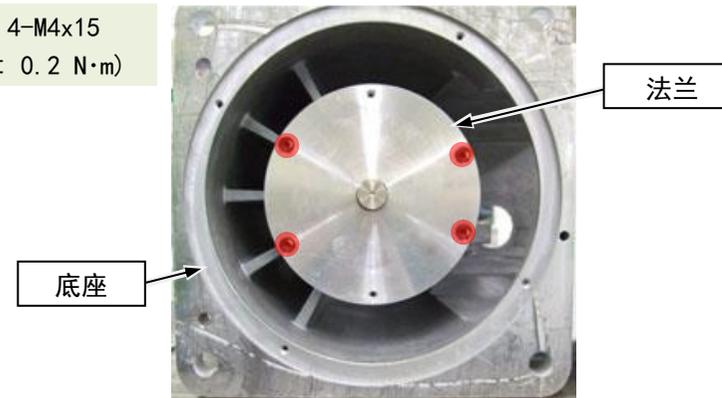


8 将法兰安装在底座上。

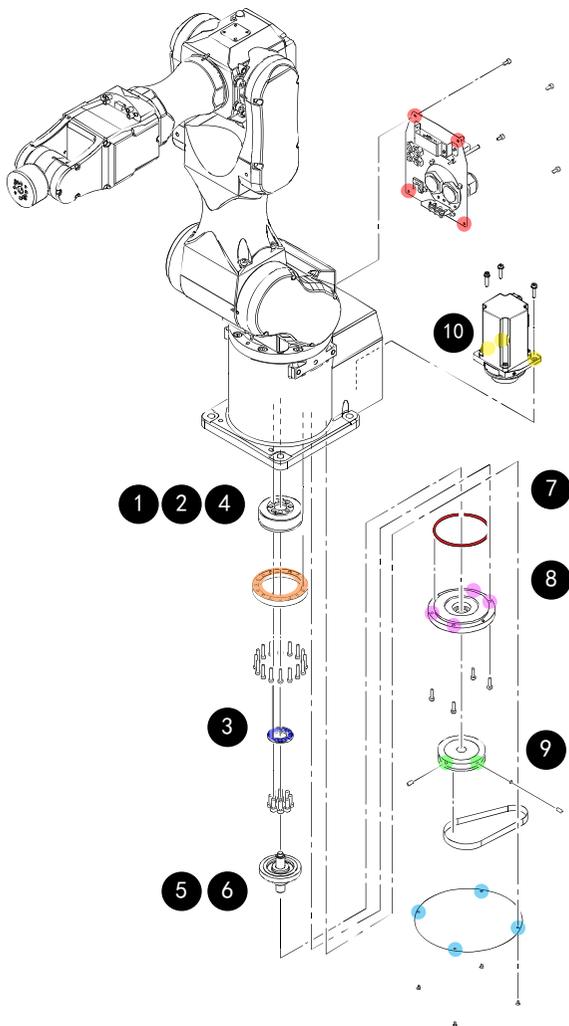
注意

在将法兰孔插入轴时，小心不要损坏密封件。

A S01: 4-M4x15
(4.0 ± 0.2 N·m)

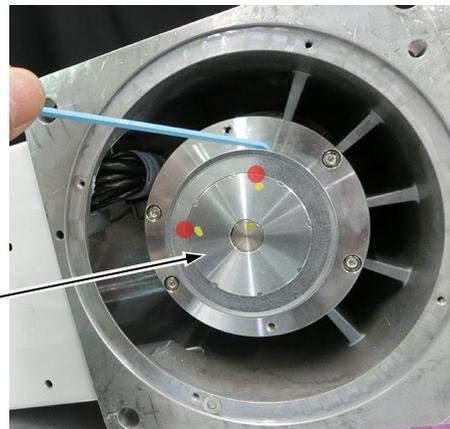


减速机的安装



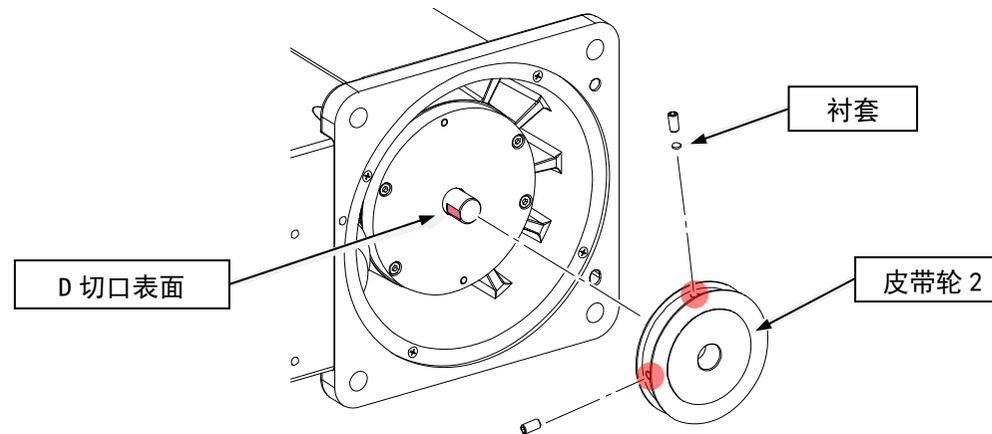
9 安装皮带轮 2。

A S05: 2-M5x10
(4.0 +/- 0.2 N·m)



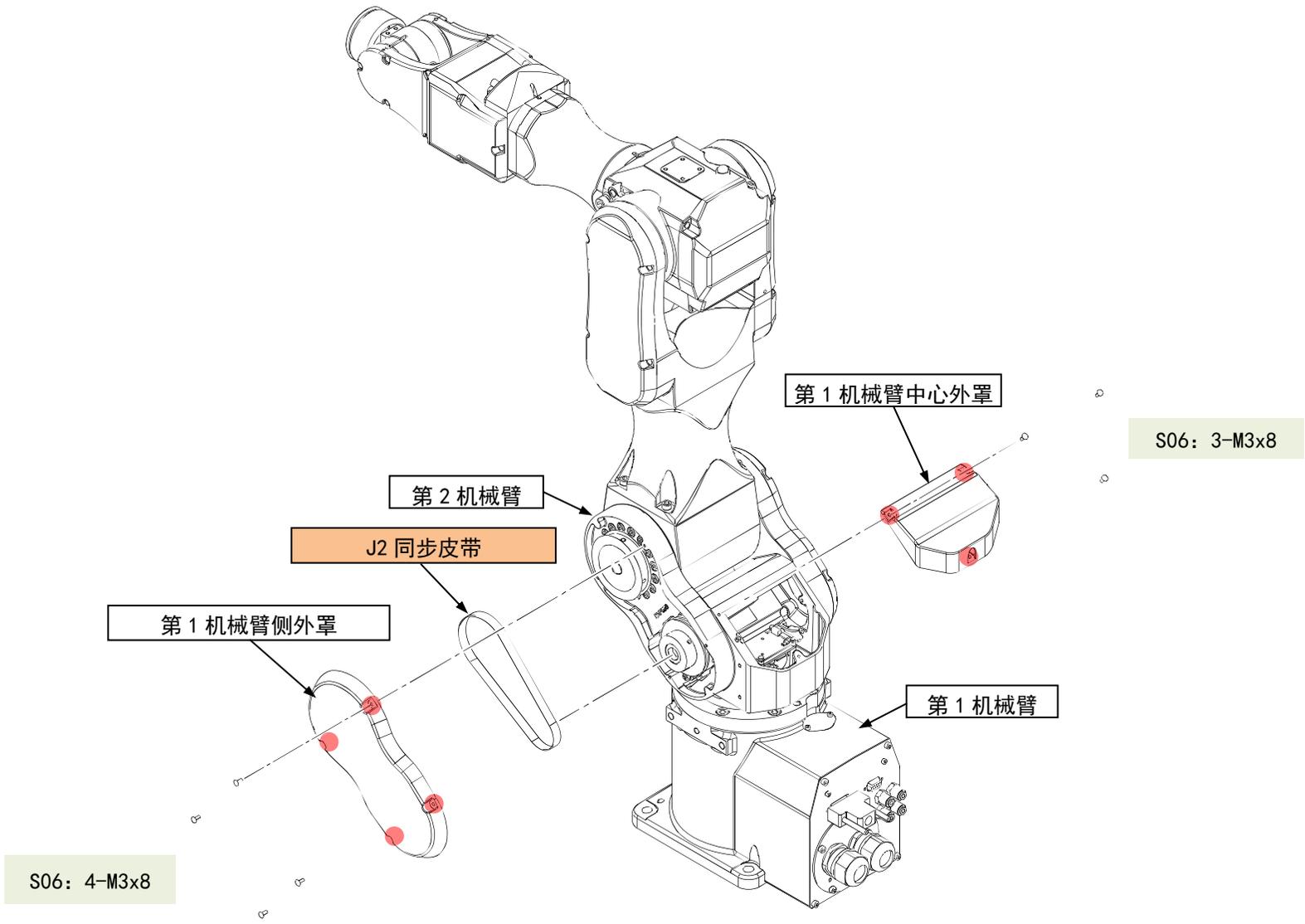
要点

- 将轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装皮带轮 2。
- 对齐轴端和皮带轮 2 表面，然后固定。

10 安装 [J1 电机单元](#)。

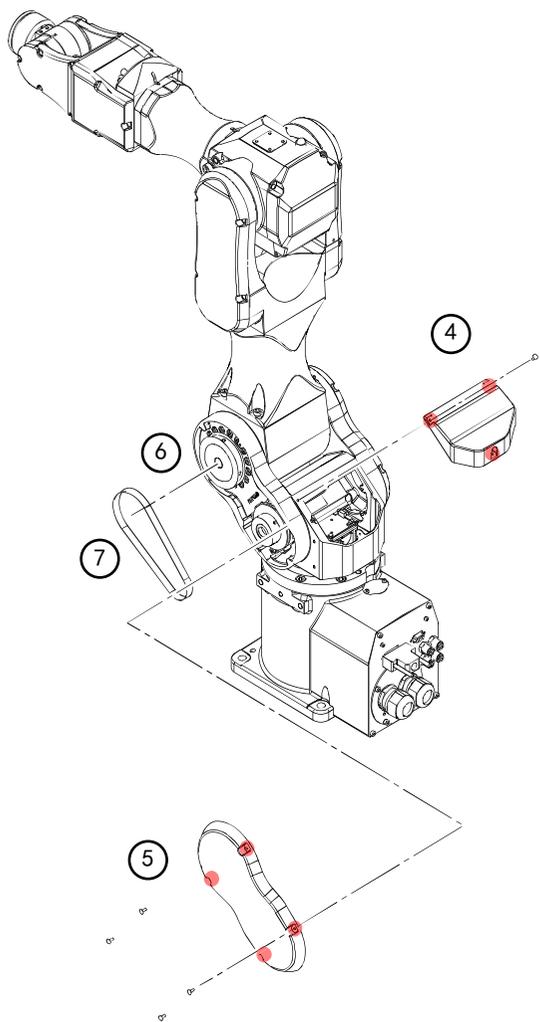
2.3 第2关节

2.3.1 第2关节 同步皮带的更换



第2关节

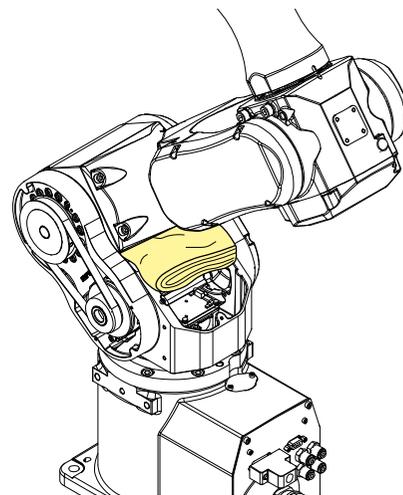
同步皮带的拆卸



- ① 将控制器的电源设为 ON。
- ② 释放 J2 制动器，手动推动和移动第 2 机械臂，将其推靠在第 1 机械臂上。此时，在第 1 机械臂和第 2 机械臂之间放置缓冲物，以防损坏。

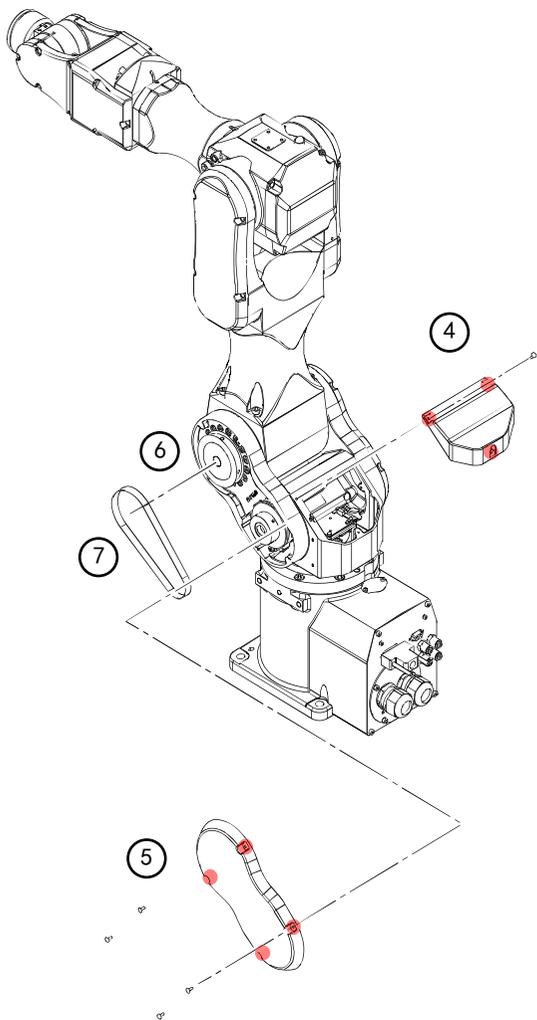
警告

- 当拆下 J2 同步皮带时，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。
- 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。



- ③ 将控制器的电源设为 OFF。

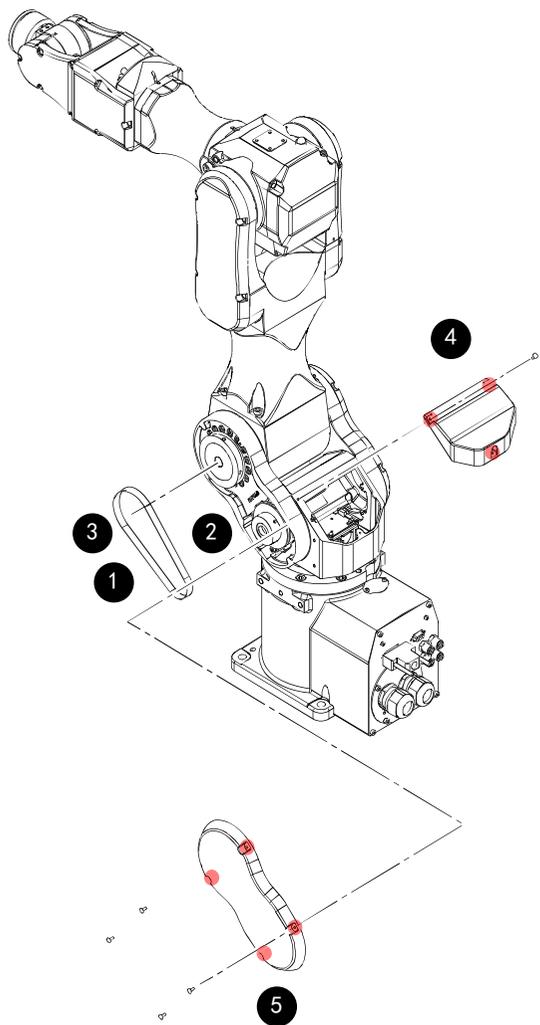
同步皮带的拆卸



④	拆下第1机械臂中心外罩。
⑤	拆下第1机械臂侧外罩。
⑥	<p>拧松固定 J2 电机单元的螺丝。</p> <p>A S01: 3-M4x18 和垫圈</p> 
⑦	<p>拆下 J2 同步皮带。</p> <p>注意 在第2机械臂不倾斜的情况下拆卸同步皮带会导致第2机械臂掉落，存在极大的危险。在拆卸同步皮带之前，请确保执行步骤②。</p> <p>要点 首先从皮带轮1上拆下皮带。</p> 

第2关节

同步皮带的安装



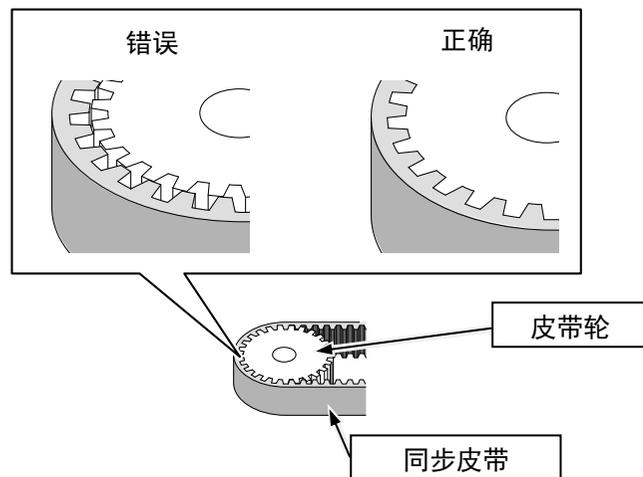
1 安装 J2 同步皮带。

要点

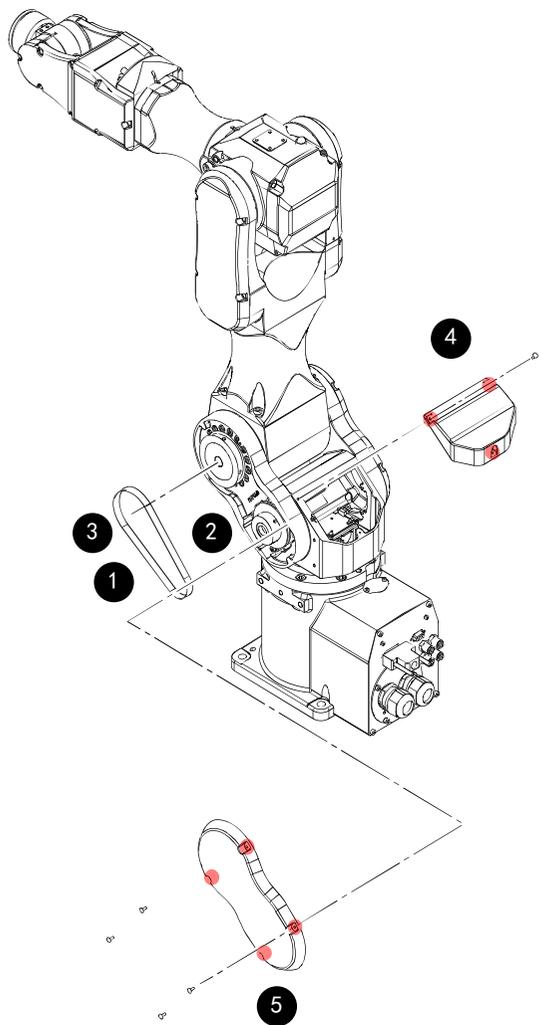
- 首先将皮带绕至皮带轮 2 上。



- 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。

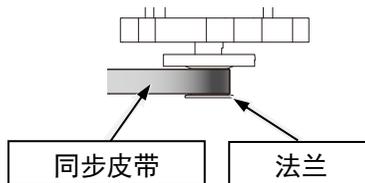


同步皮带的安装



注意

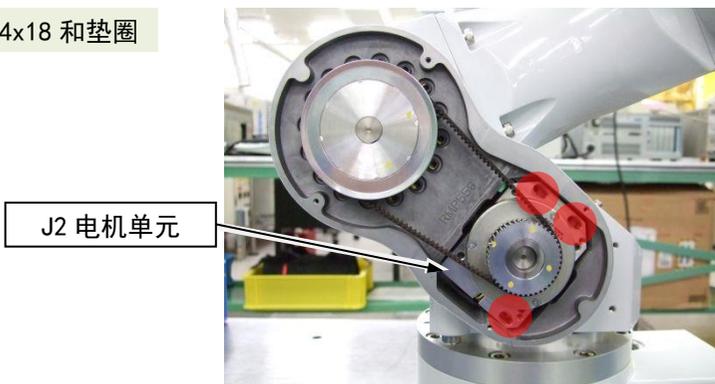
如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

2 临时固定 J2 电机单元。

A S01: 3-M4x18 和垫圈



3 调整皮带张力。

[3.1 同步皮带张力的调整](#)

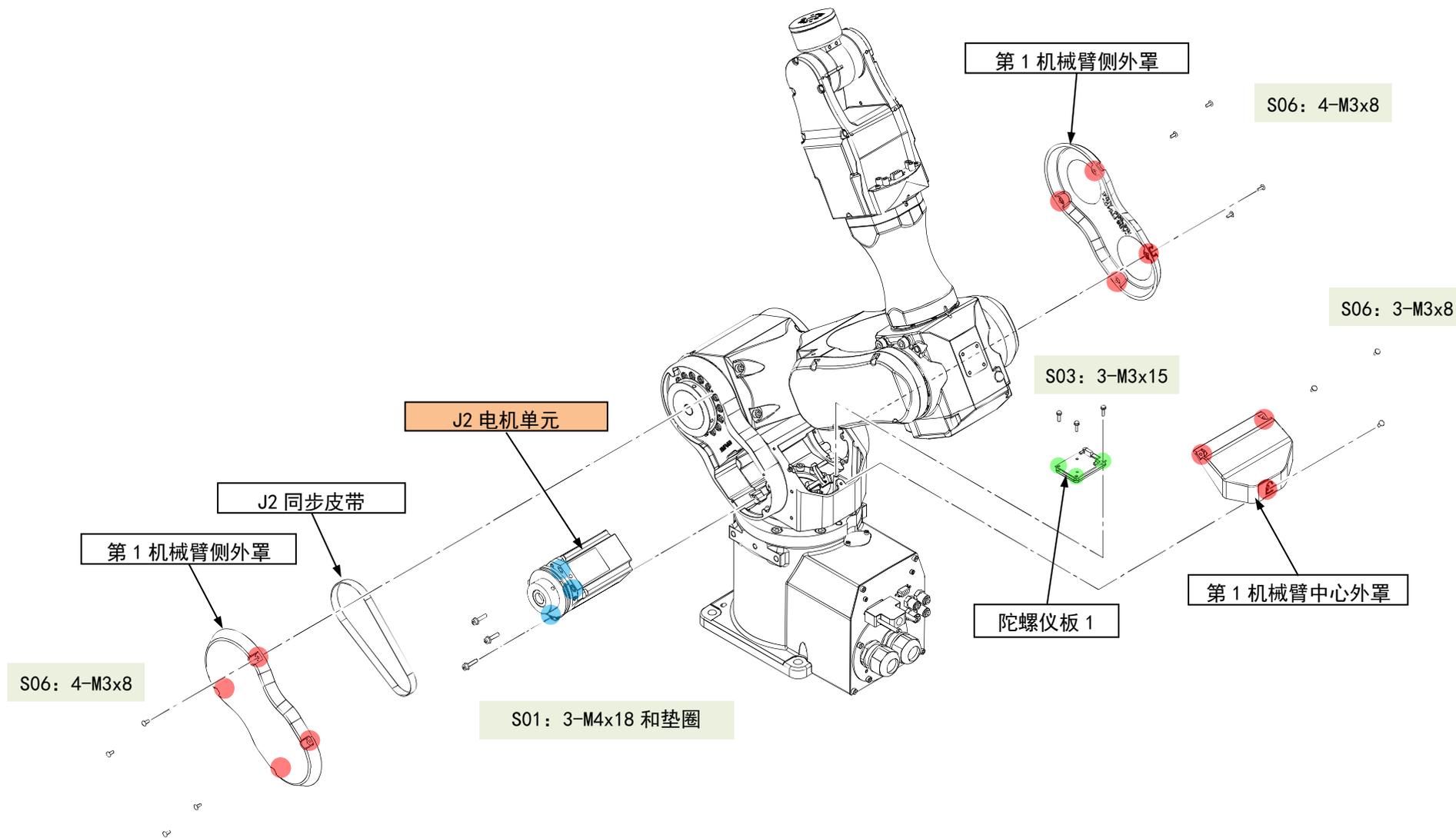
4 安装 [第 1 机械臂中心外罩](#)。

5 安装 [第 1 机械臂侧外罩](#)。

6 装配完成后，对第 2 关节进行原点调整。

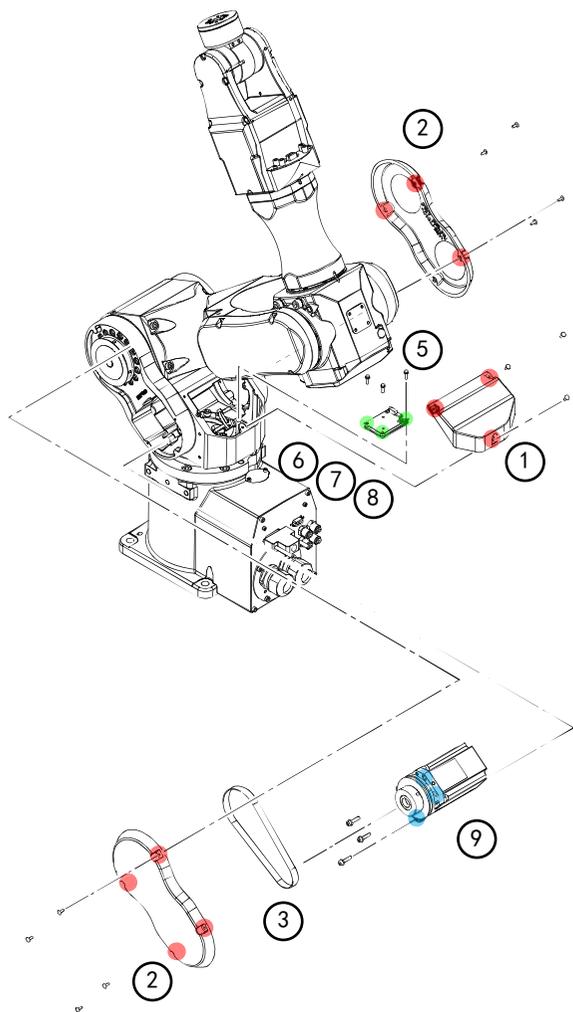
[3.2 原点调整](#)

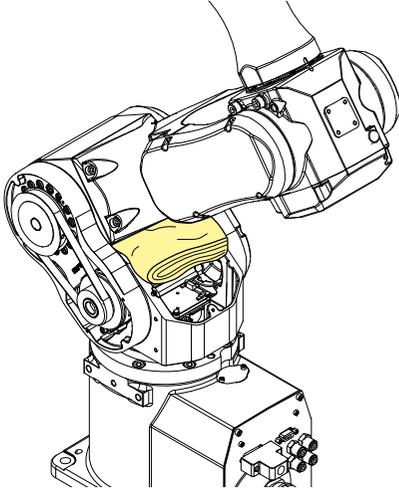
2.3.2 第2关节 电机单元的更换



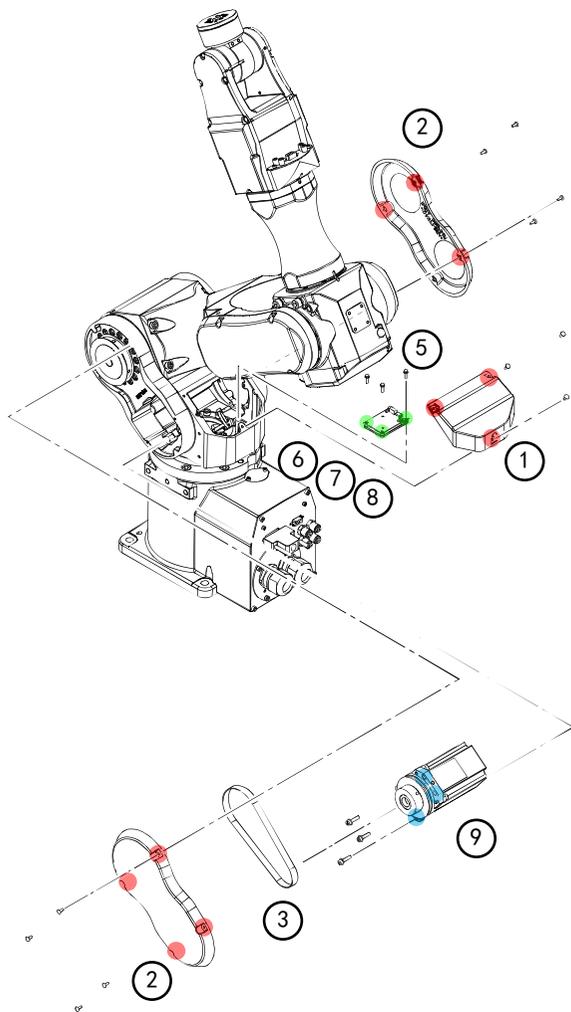
第2关节

电机单元的拆卸



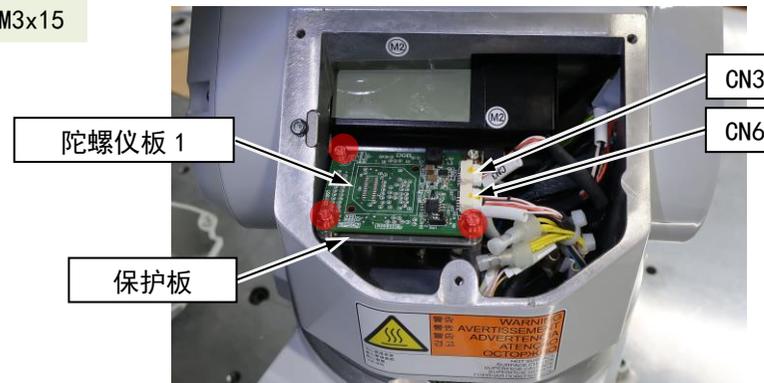
①	将控制器的电源设为 ON。
②	释放 J2 制动器，手动推动和移动第 2 机械臂，将其推靠在第 1 机械臂上。此时，在第 1 机械臂和第 2 机械臂之间放置缓冲物或抹布，以防损坏。
	<p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> 当拆下 J2 电机单元时，第 2 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 2 机械臂。 有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在操作过程中请小心。
	
③	将控制器的电源设为 OFF。
④	拆下 <u>J2 同步皮带</u> 。

电机单元的拆卸



- ⑤ 断开连接器 (CN3、CN6)，并将陀螺仪板 1 与保护板一并拆下。

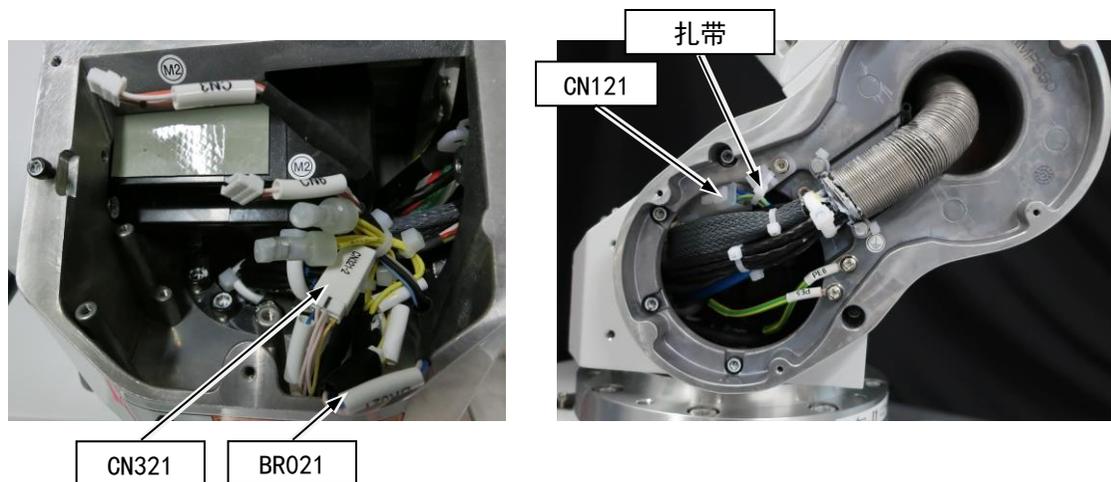
A S03: 3-M3x15



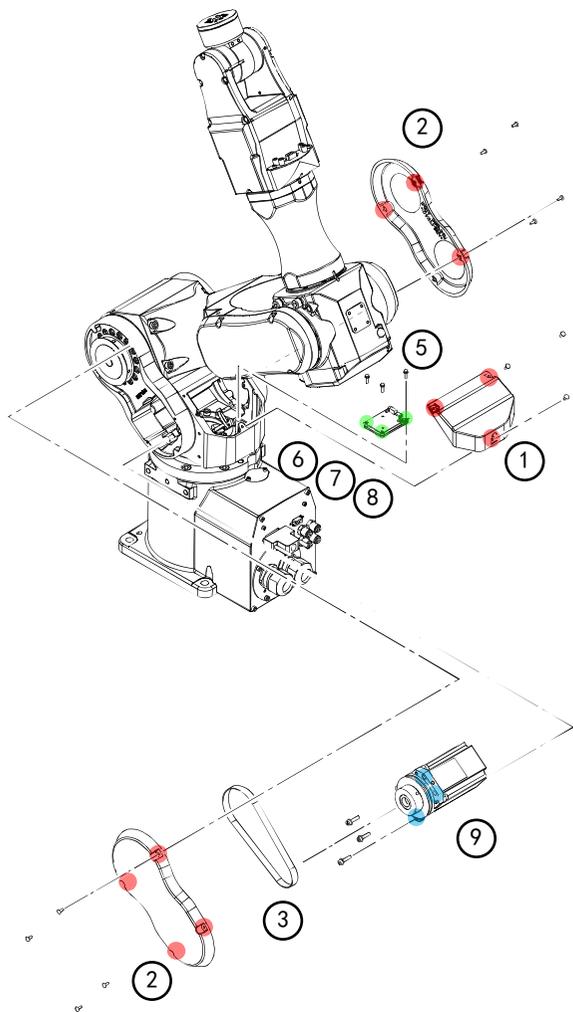
- ⑥ 断开 J2 电机连接器 (CN121、CN321、BR021)，并剪断固定 CN121 的扎带。

要点

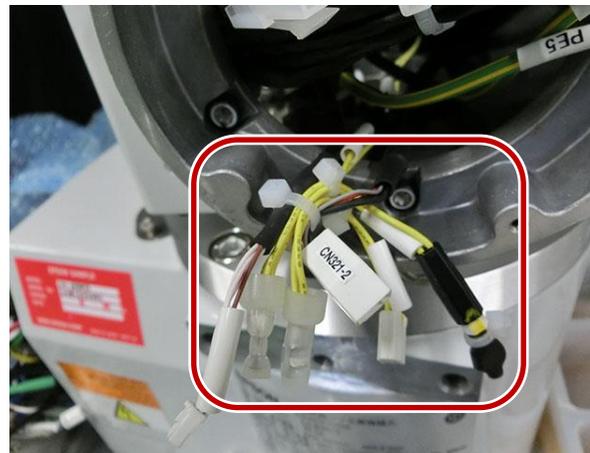
按下连接器卡扣，然后拉出。



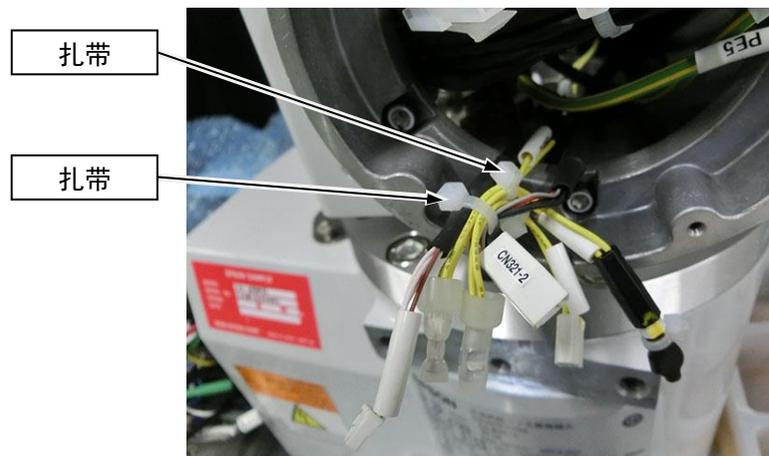
电机单元的拆卸



⑦ 如图所示，拉出 CN121、BR021 和 CN6 电缆。

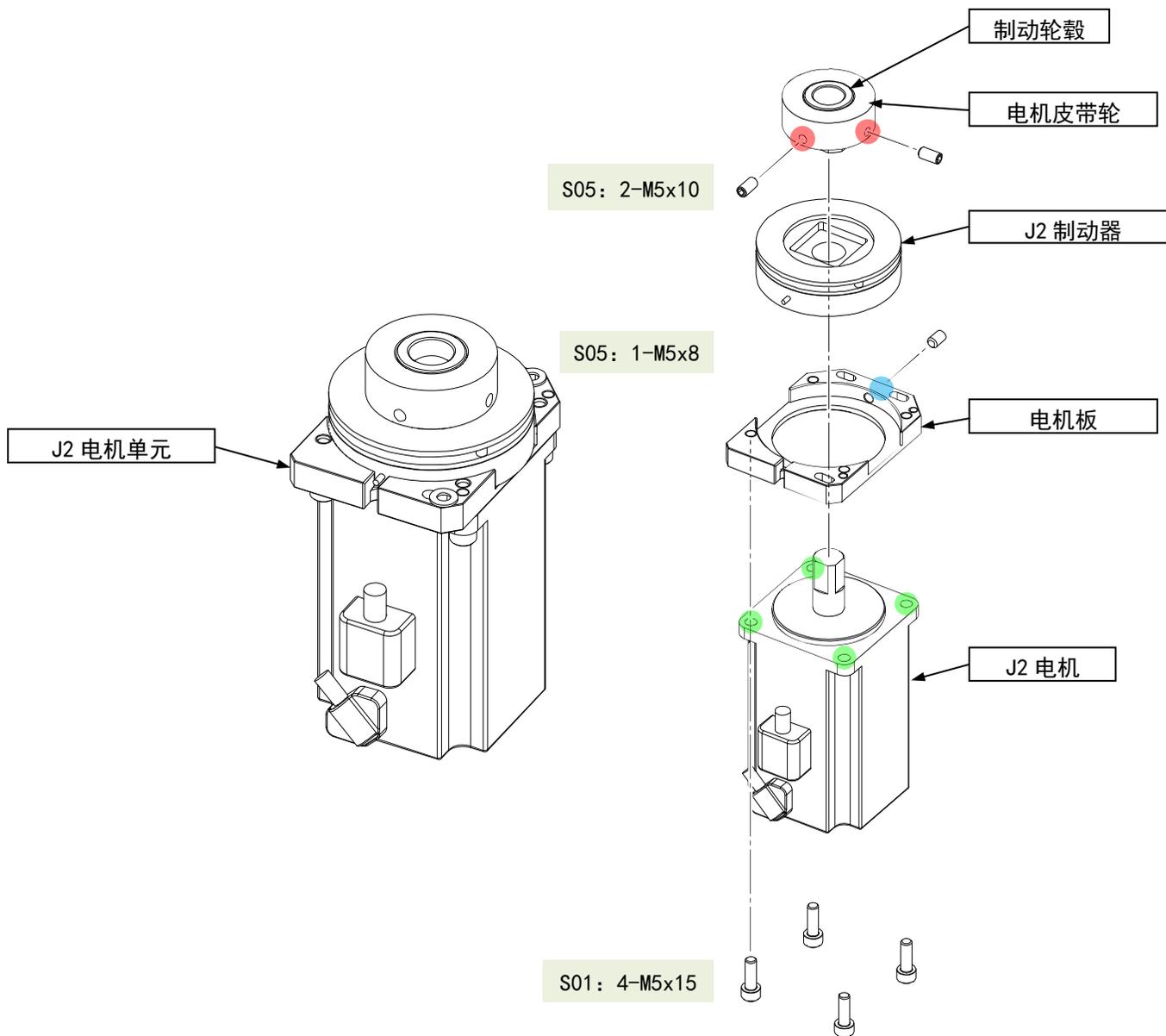


⑧ 剪断扎带。



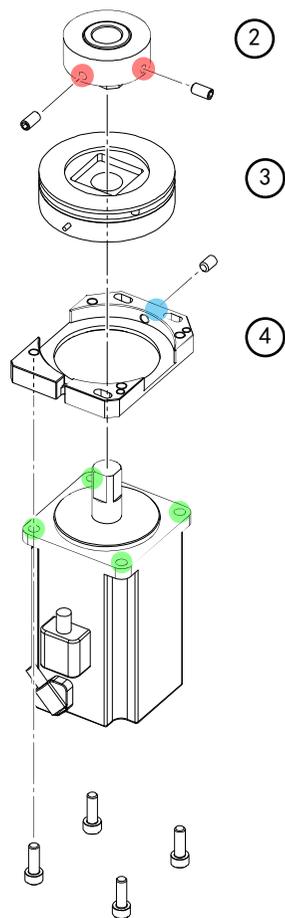
⑨ 拆下拧松的螺丝，然后拆下 J2 电机单元。

电机单元拆卸



第2关节

电机单元拆卸



① 拆下 [J2 电机单元](#)。

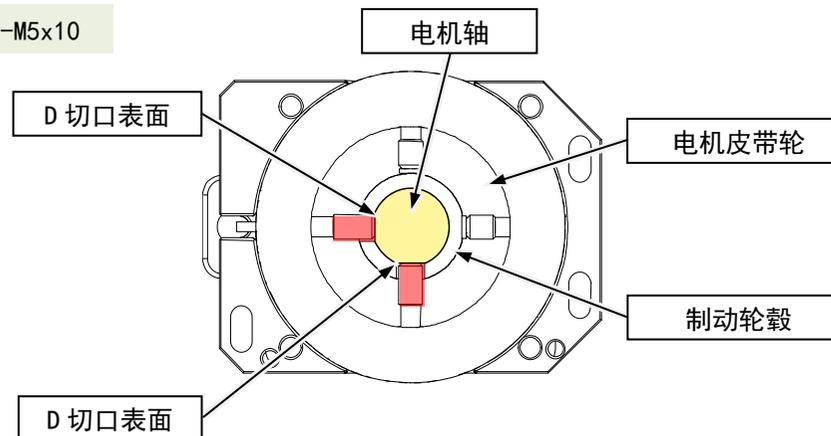
② 拆下电机皮带轮单元。

要点

同时拆下电机皮带轮和制动轮毂。

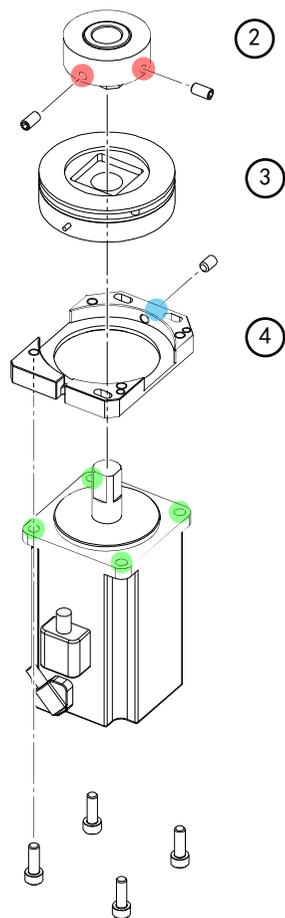
1. 从上方观察 J2 电机单元时，拧松电机轴的 D 切口表面上的两个螺丝。

A S05: 2-M5x10



2. 从电机轴上卸下电机皮带轮单元。

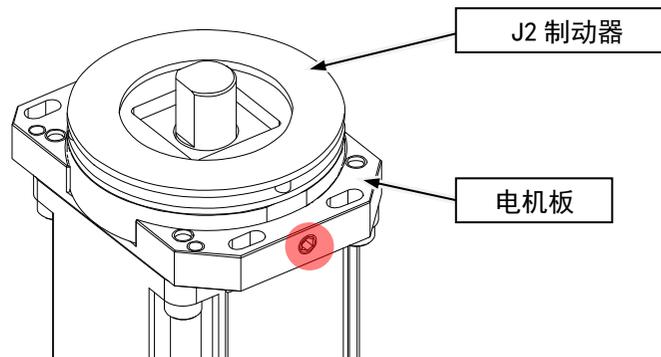
电机单元拆卸



③

1. 拆下 J2 制动器。

A S05: 1-M5x8



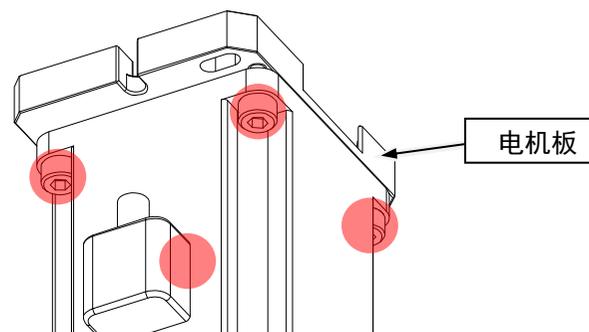
2. 更换制动器时, 请将连接器 (D) 连接到制动器上。



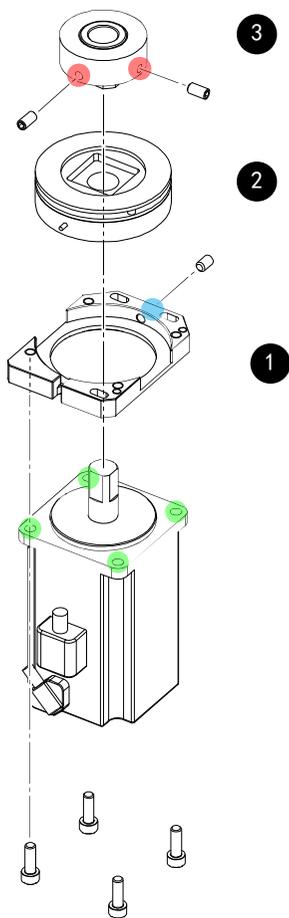
④

拆下电机板。

A S01: 4-M5x15



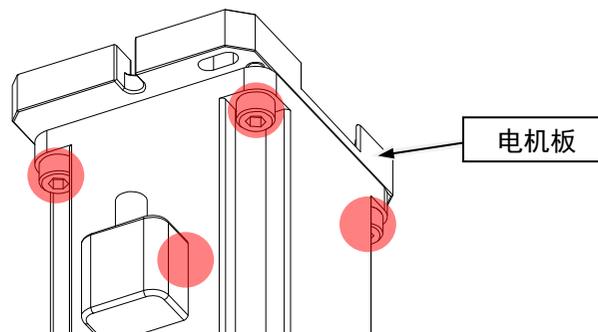
电机单元装配



1

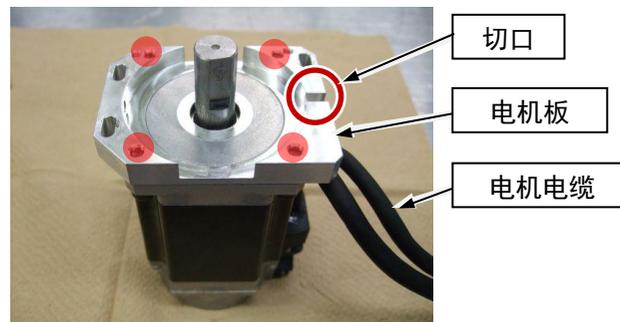
安装电机板。

A S01: 4-M5x15
(8.0 +/- 0.4N·m)

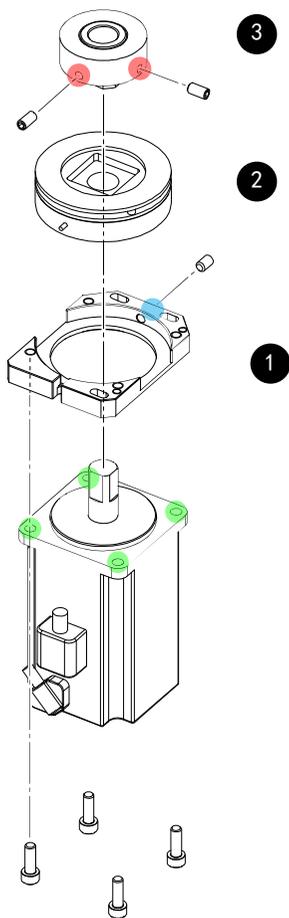


要点

按图中所示的方向，安装电机板。



电机单元装配



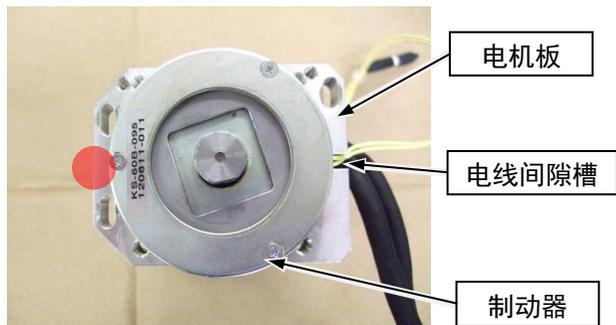
2

1. 安装 J2 制动器。

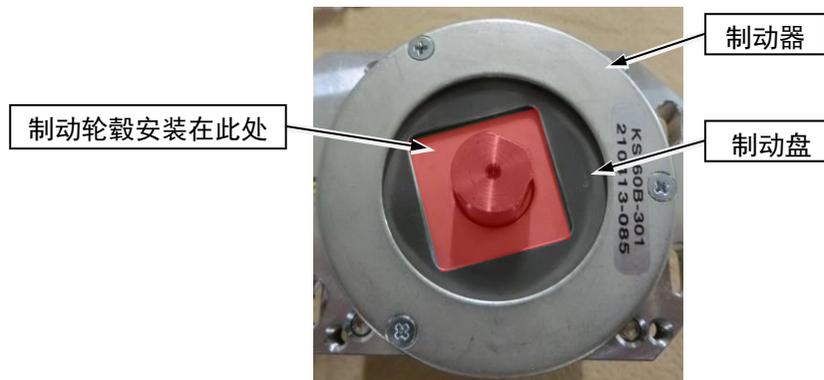
A S05: 1-M5x8 (4.0 +/- 0.2 N·m)

注意

- 注意不要让制动器电线被电机板卡住或割破。
- 将制动器电线的位置与电机板电线间隙槽的位置对齐，同时将制动器的 D 切口表面与紧定螺丝紧定螺丝侧对齐以固定。

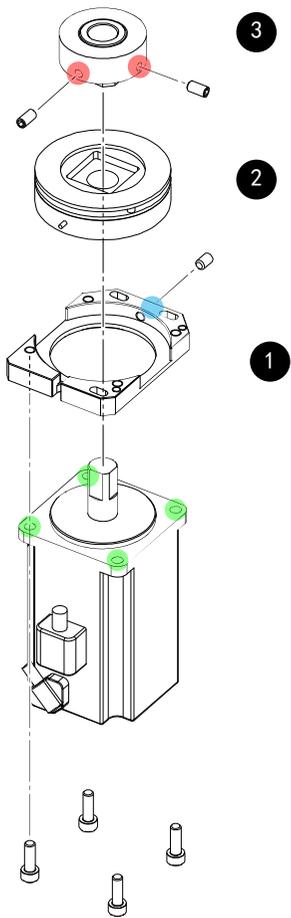
**要点**

- 将制动轮毂和制动盘的位置对齐，并将制动轮毂安装在电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。

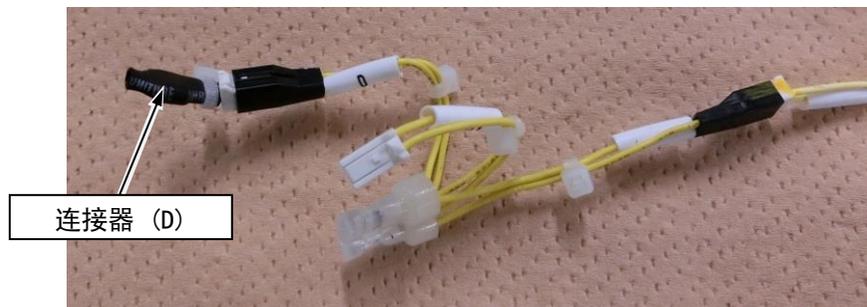


- 将制动器按到电机板上的同时固定紧定螺丝。

电机单元装配

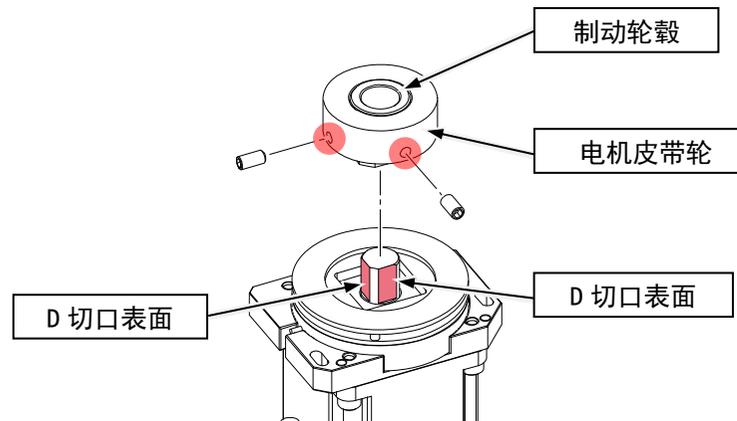


2. 更换制动器时, 请将连接器 (D) 连接到制动器上。

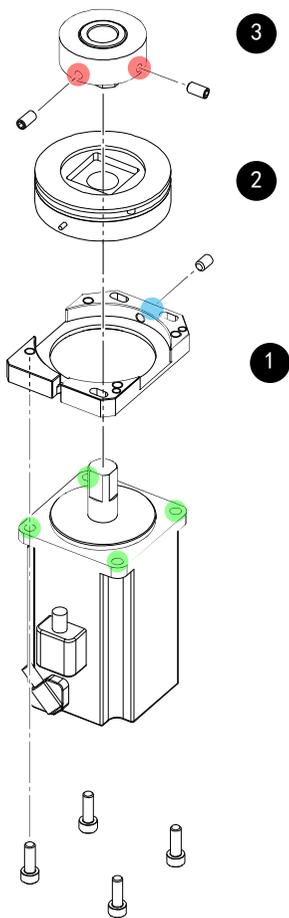


3. 将电机皮带轮单元安装到 J2 电机单元上。

1. 将电机皮带轮插入, 确保其紧定螺丝与电机轴 D 切口表面对齐。

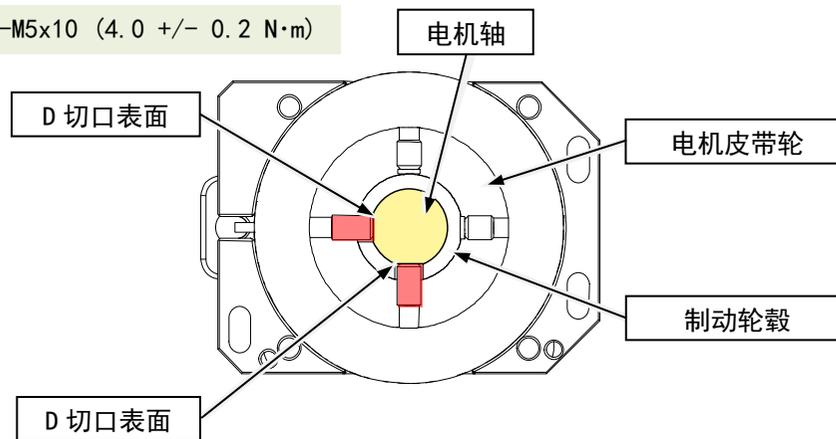


电机单元装配

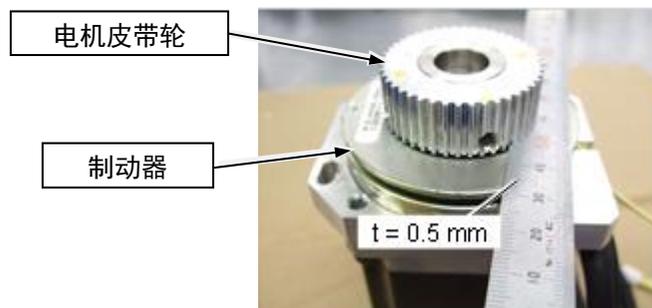


2. 固定电机皮带轮单元到电机轴上。

A S05: 2-M5x10 (4.0 +/- 0.2 N·m)



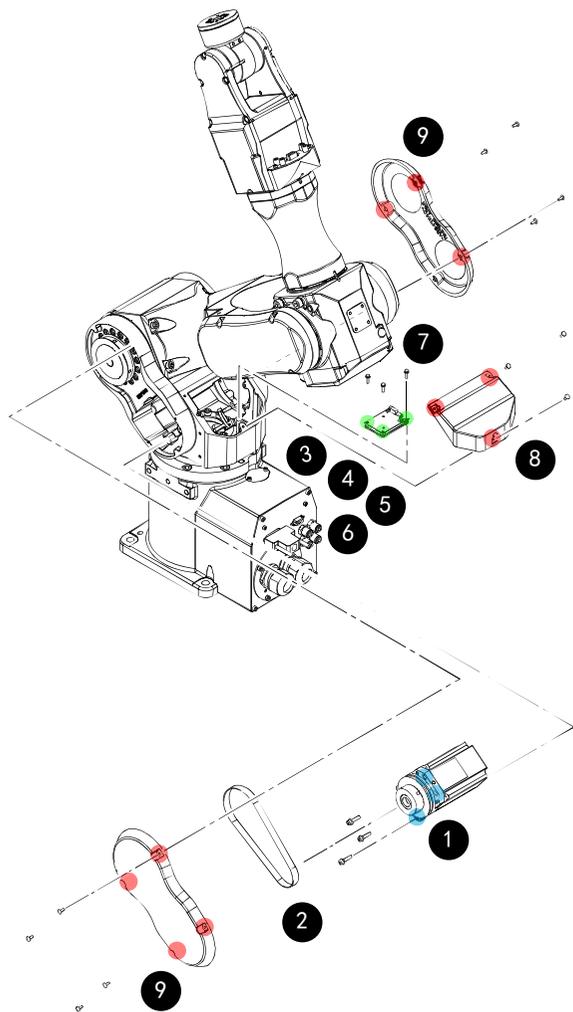
在电机皮带轮和制动器之间放置塞尺 (0.5 mm)，以确保在安装过程中存在 0.5-mm 的间隙。

**注意**

如果未在电机皮带轮和制动器之间留出适当间隙，在电机运行过程中可能导致部件摩擦，引发故障。

4 安装 [J2 电机单元](#)。

电机单元的安装



① 将 J2 电机单元插入第 2 机械臂内。

注意

电机单元上附有散热片。在插入电机单元时，注意不要撕裂散热片。

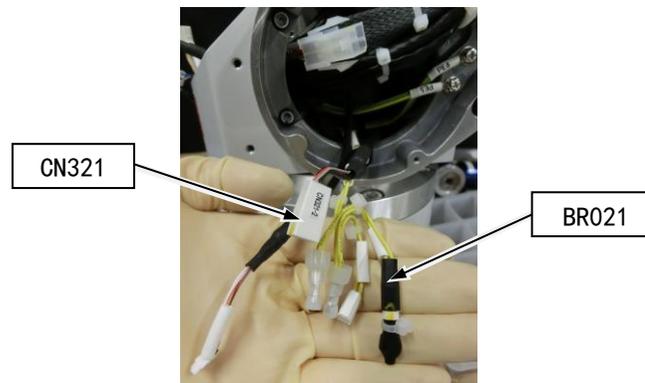


散热片

② 安装 [J2 同步皮带](#)。

执行步骤①至③。

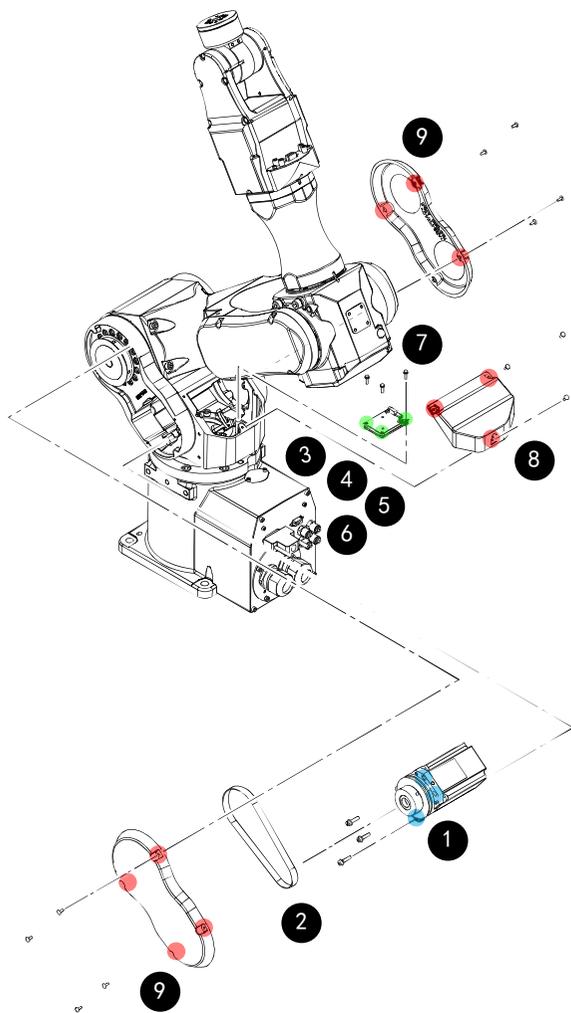
③ 如图所示，拉出 CN321 和 BR021 电缆。



CN321

BR021

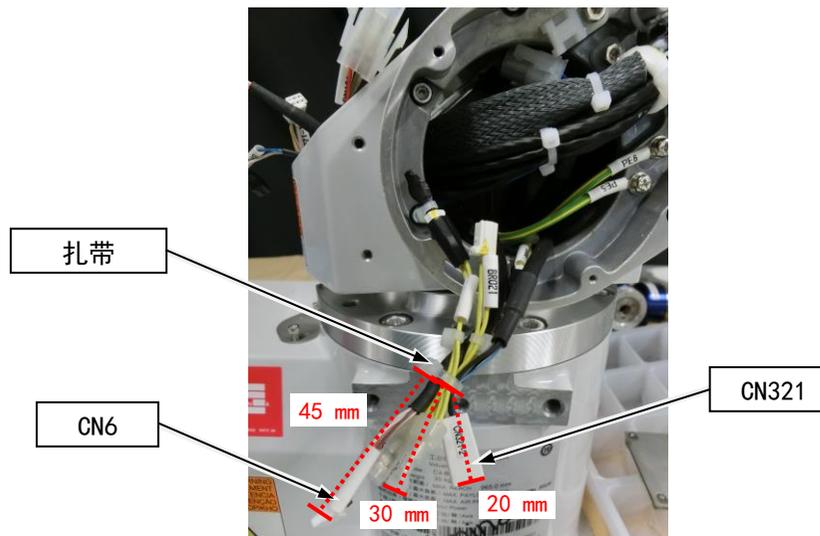
电机单元的安装



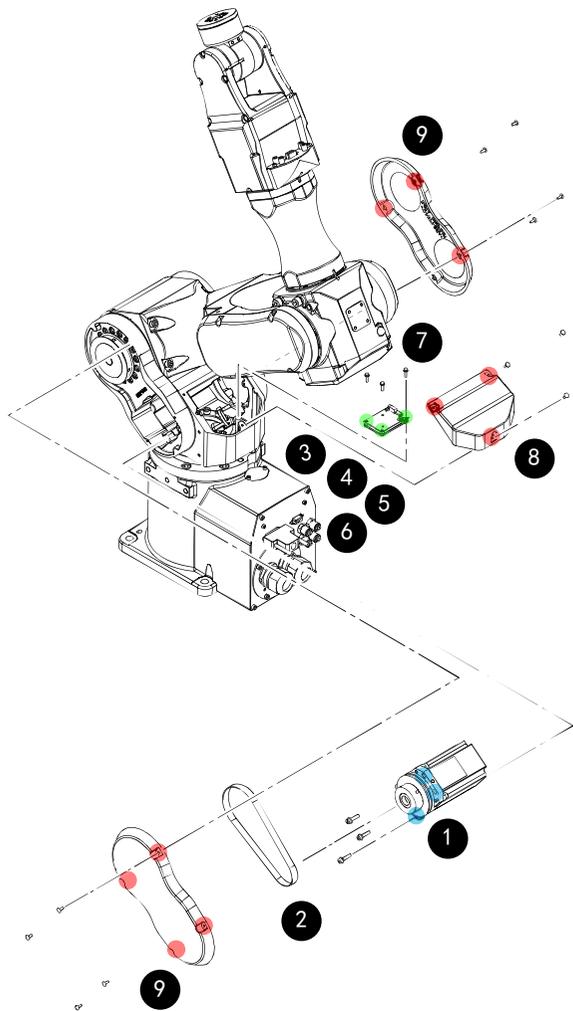
4 使用扎带 (AB100) 固定电缆。

要点

按照图示的位置捆绑每根电缆。



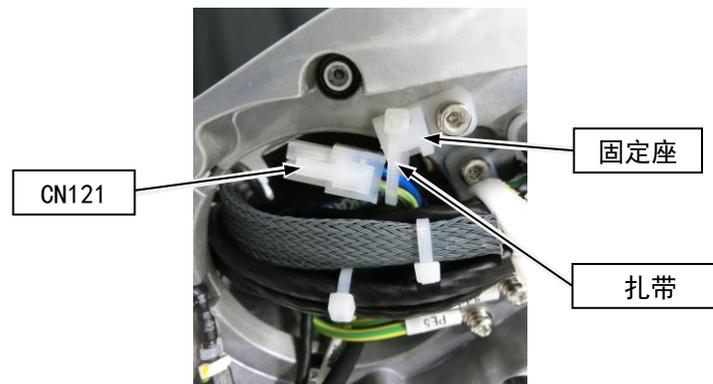
电机单元的安装



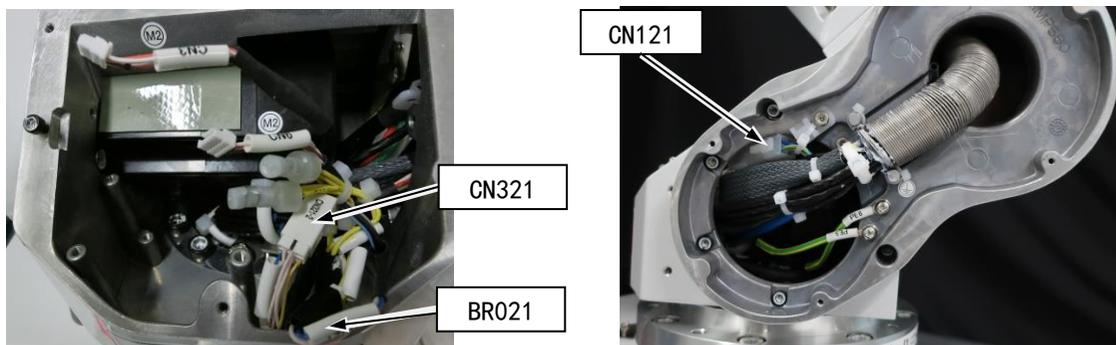
- 5 用扎带 (AB100) 将 CN121 捆绑于固定座上。
调整扎带 (AB100)，确保连接器不会脱落。

注意

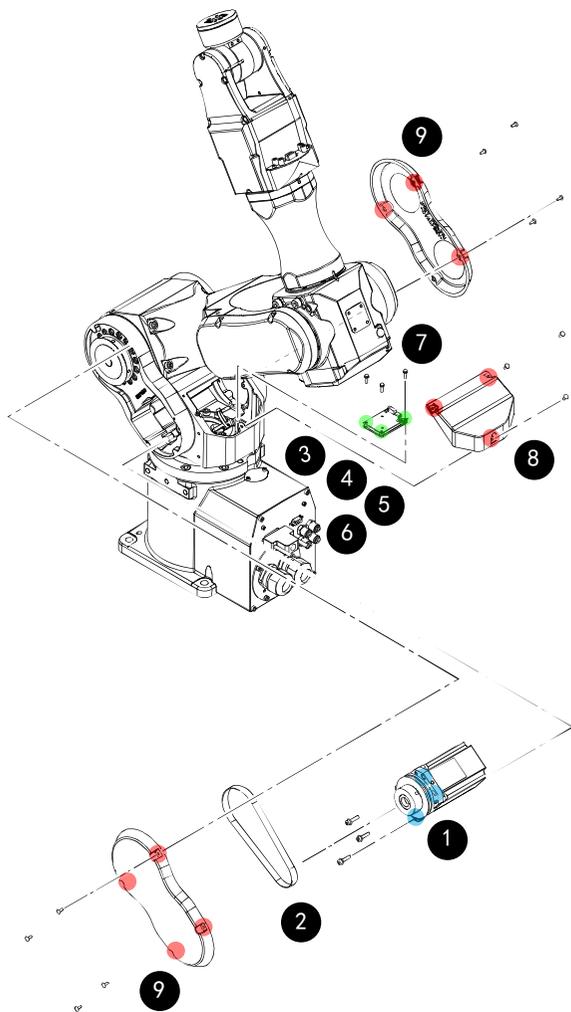
为了让连接器仍然可以稍微移动，不要过分拉紧扎带 (AB100)。



- 6 连接 J2 电机连接器 (CN121、CN321、BR021)。



电机单元的安装



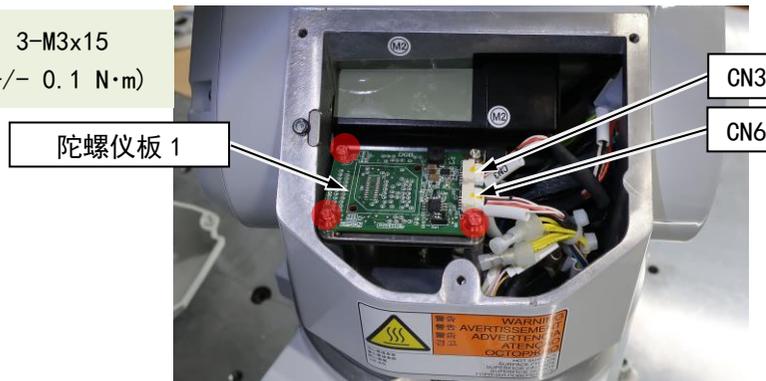
- 7 安装陀螺仪板 1，并连接连接器（CN3、CN6）。

注意

在连接连接器之前，请检查板上的标记和连接器标签，确保没有查错连接器。

A

S03: 3-M3x15
(0.45 +/- 0.1 N·m)



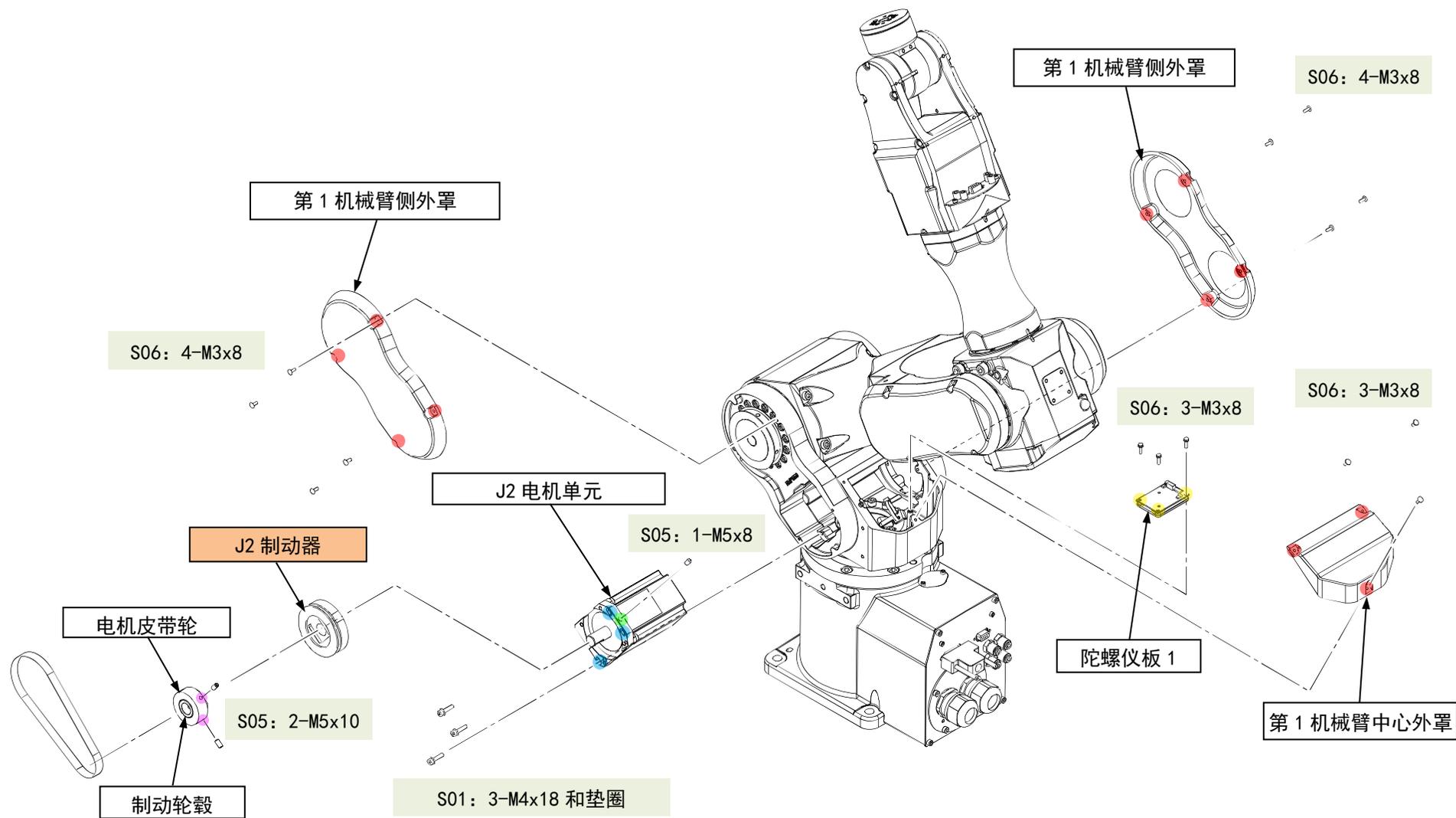
- 8 安装第 1 机械臂中心外罩。

- 9 安装第 1 机械臂侧外罩。

- 10 装配完成后，对第 2 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

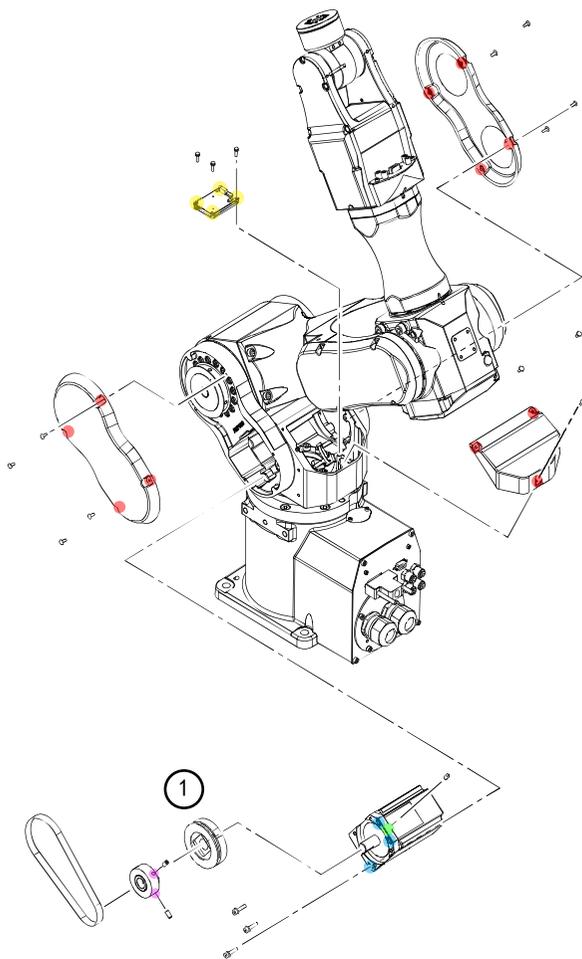
2.3.3 第2关节 制动器的更换



第2关节

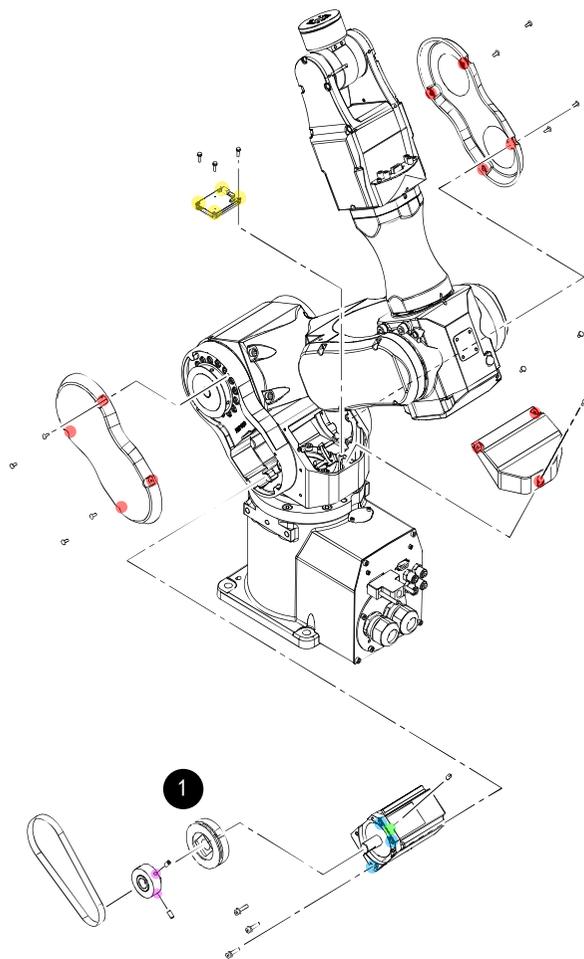
制动器的拆卸

① 请参阅 [J2 电机单元拆卸](#)，拆下 J2 制动器。

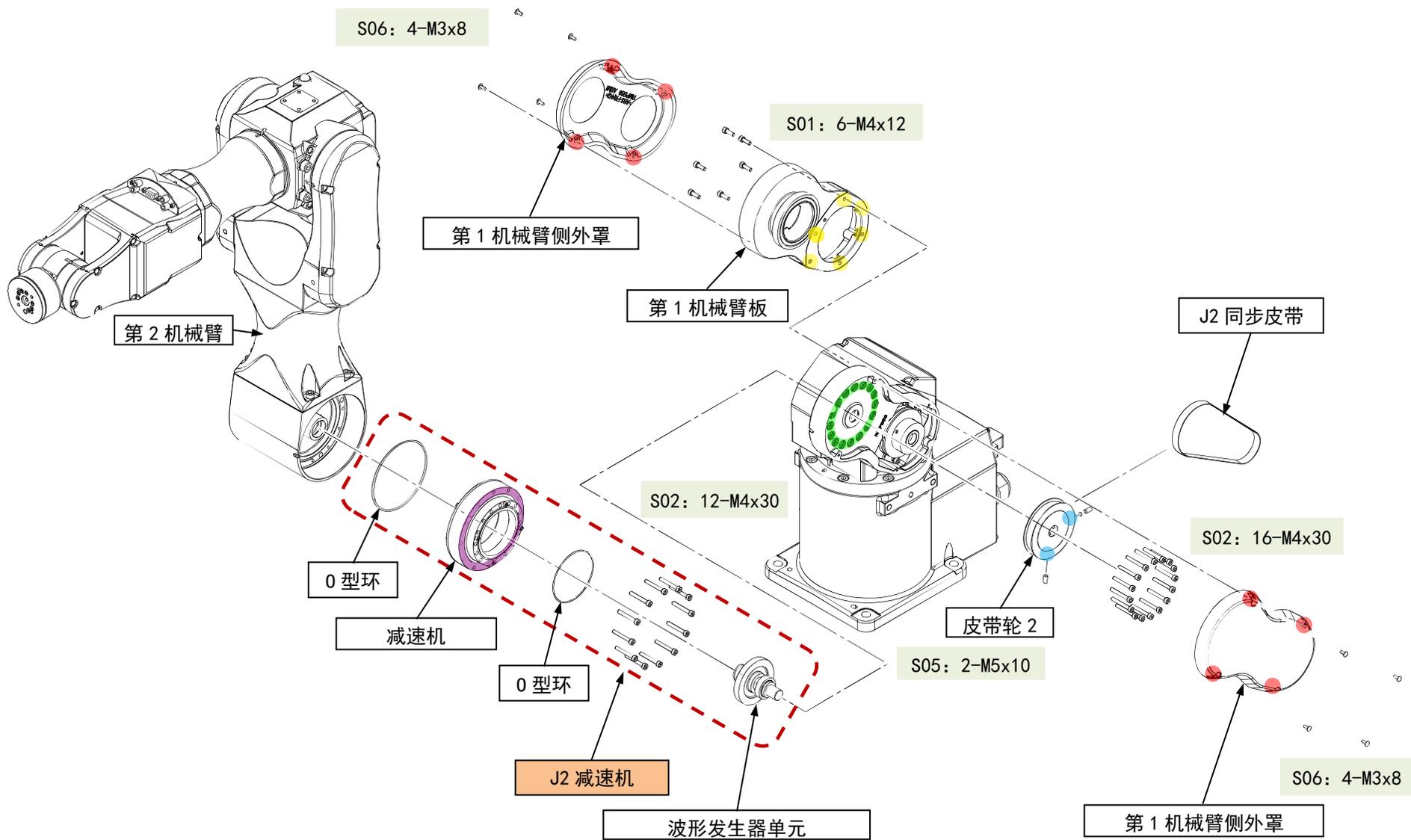


制动器的安装

1 请参阅 [J2 电机单元装配](#)，安装 J2 制动器。

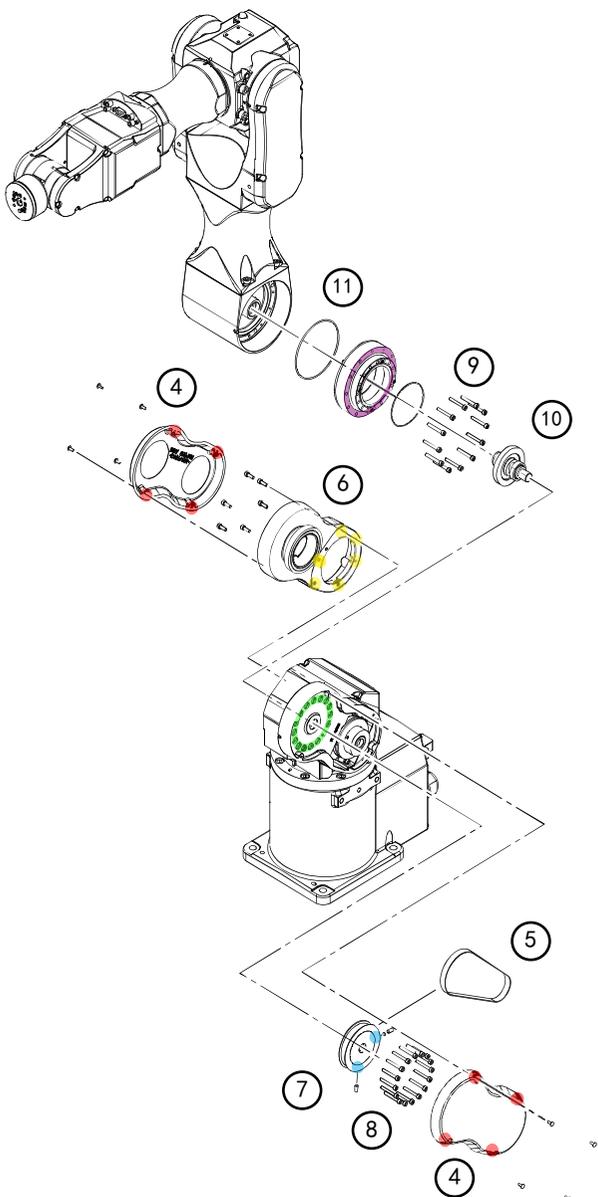


2.3.4 第2关节 减速机的更换



第2关节

减速机的拆卸



〈准备〉

准备一个工作台，用于放置从机械手中拆下的机械臂。

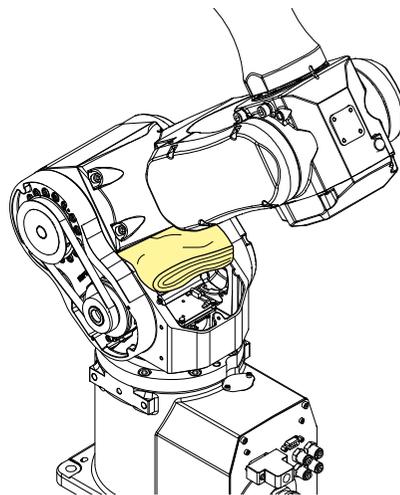
工作台的规格参考

宽度 x 深度： 1.0 x 0.5 m

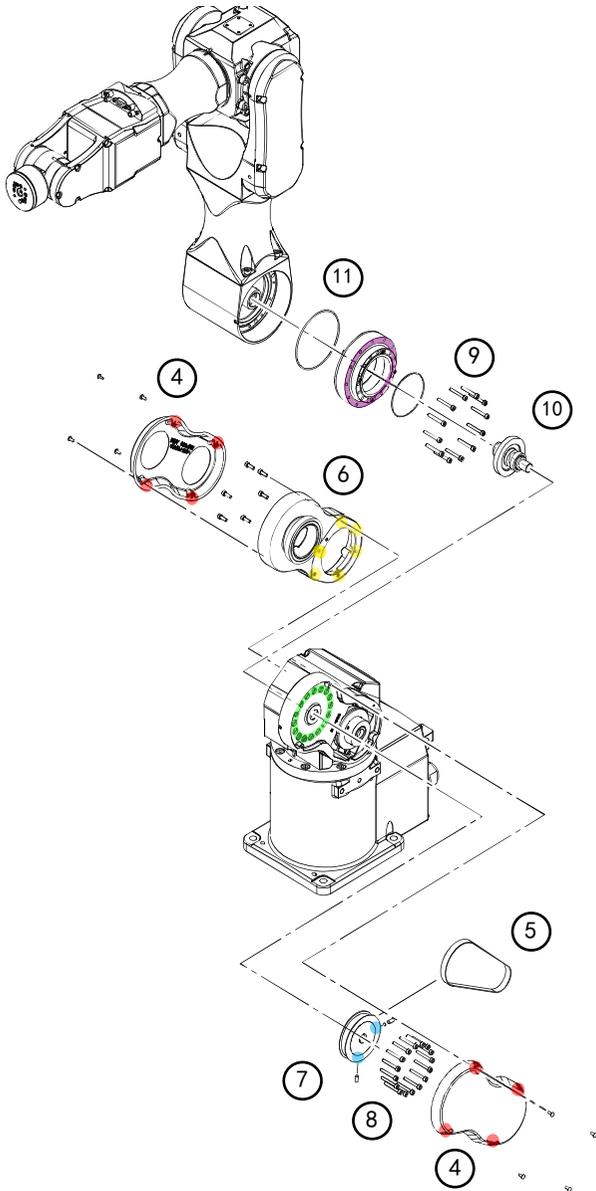
高度：距机械手底部 200 mm 至 300 mm

承载能力：10 kg

- | | |
|---|---|
| ① | 将控制器的电源设为 ON。 |
| ② | <p>释放 J2 制动器，手动推动和移动第 2 机械臂，将其推靠在第 1 机械臂上。此时，在第 1 机械臂和第 2 机械臂之间放置缓冲物，以防损坏。</p> <p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> 当拆下 J2 同步皮带时，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。 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。 |
| ③ | 将控制器的电源设为 OFF。 |



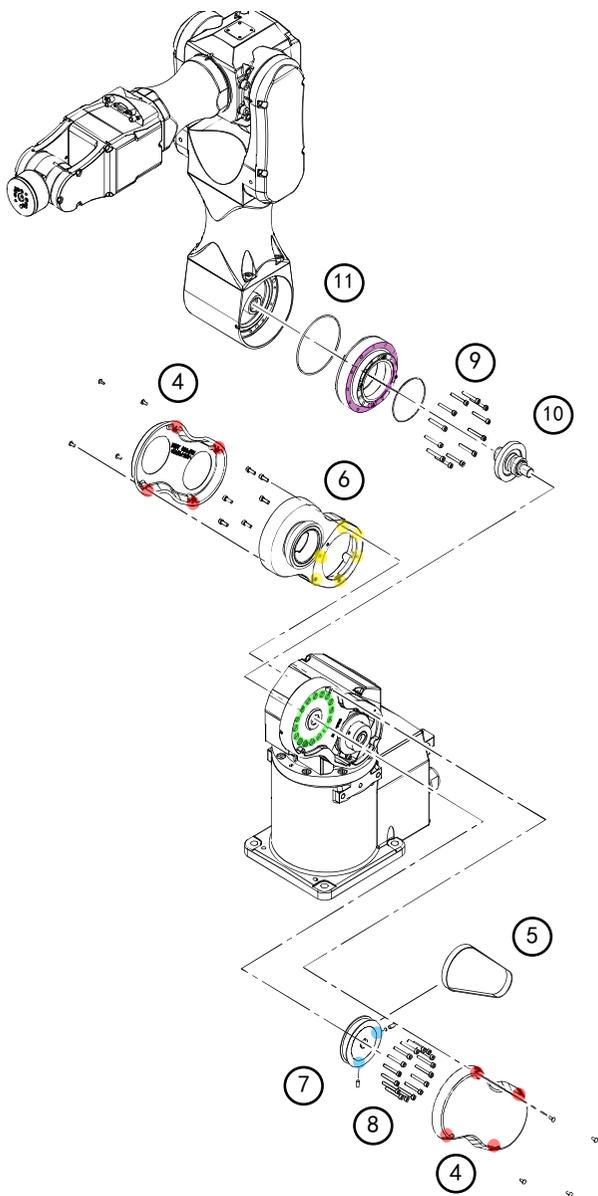
减速机的拆卸



④	拆下第1机械臂侧外罩 (两侧)。
⑤	拆下 J2 同步皮带。
⑥	<p>拆下第1机械臂板。</p> <p>A S01: 6-M4x12</p>  <p>第1机械臂板</p>

第2关节

减速机的拆卸



⑦ 拆下皮带轮 2。

A S05: 2-M5x10
(黄铜衬套 x 1)

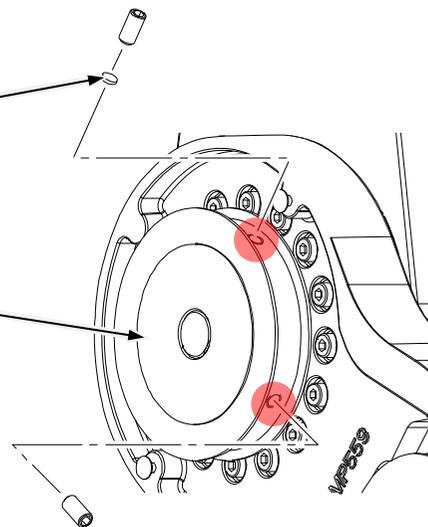
皮带轮 2

**注意**

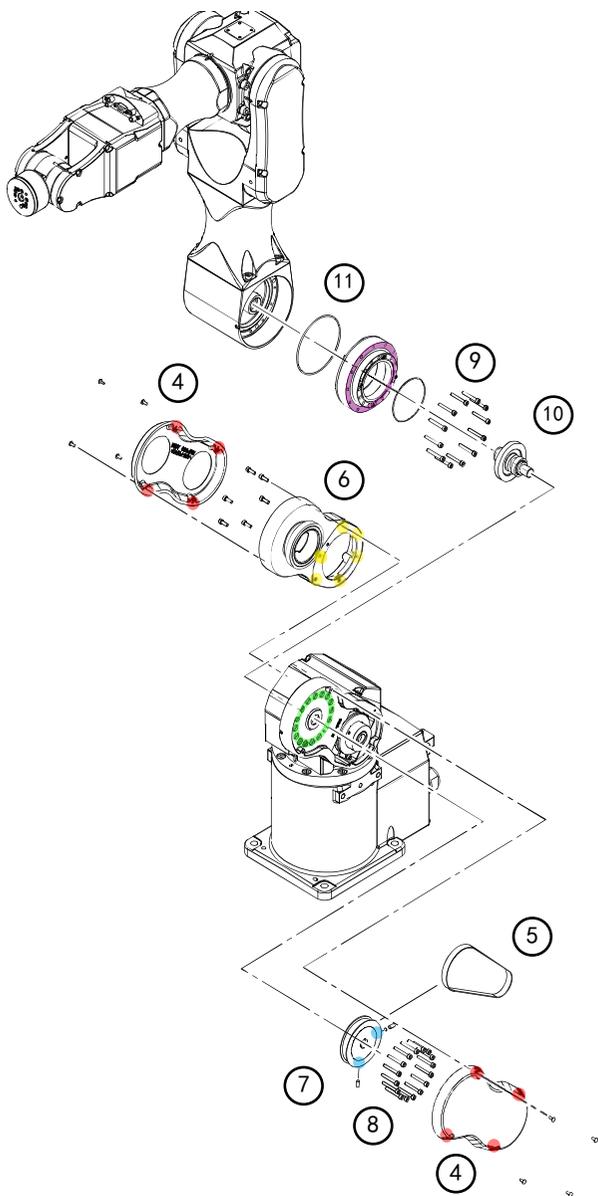
其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。

衬套

皮带轮 2



减速机的拆卸



第2关节

⑧

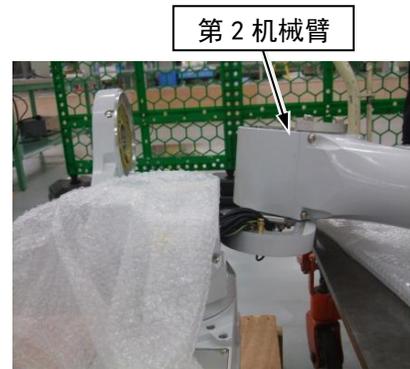
拆下固定减速机的螺栓。
拆下第 2 机械臂，将其侧放在工作台上。

警告

- 拆下固定减速机的螺栓，以拆下第 1 机械臂侧臂和第 2、3、4、5、6 机械臂（末端工具）。
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。
- 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。

A

S02: 16-M4x30



第 2 机械臂

⑨

拆下内置波形发生器单元的减速机。

要点

该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

A

S02: 12-M4x30

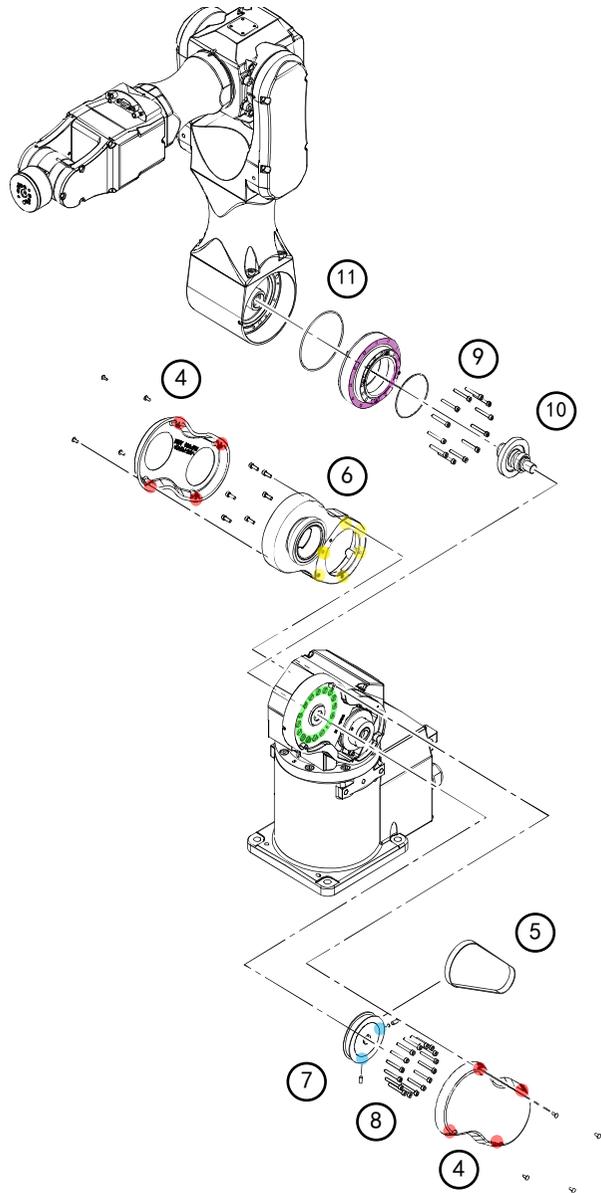
0 型环



减速机

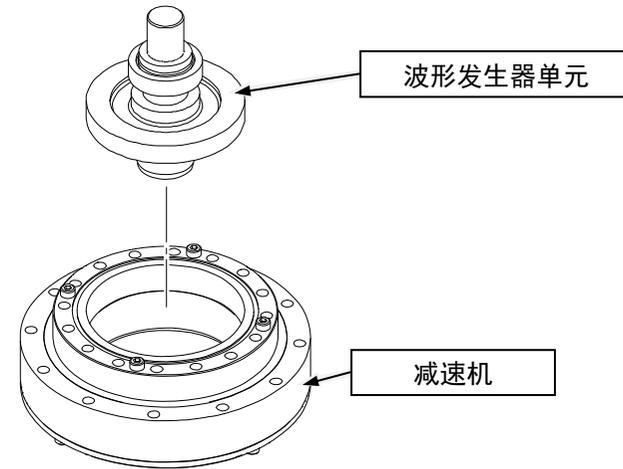
波形发生器单元

减速机的拆卸



10

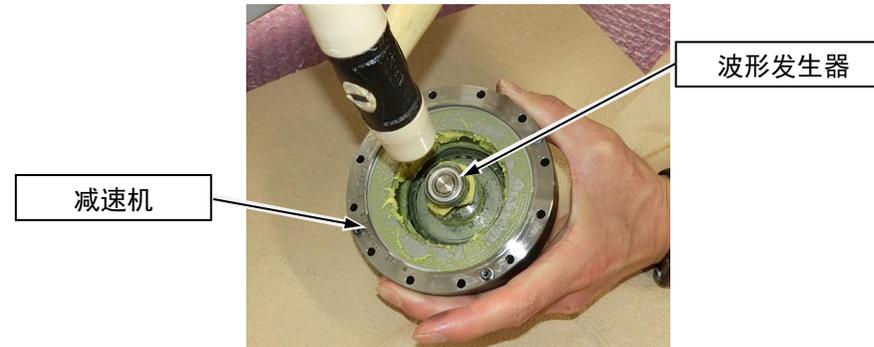
拆下减速机上的波形发生器单元。



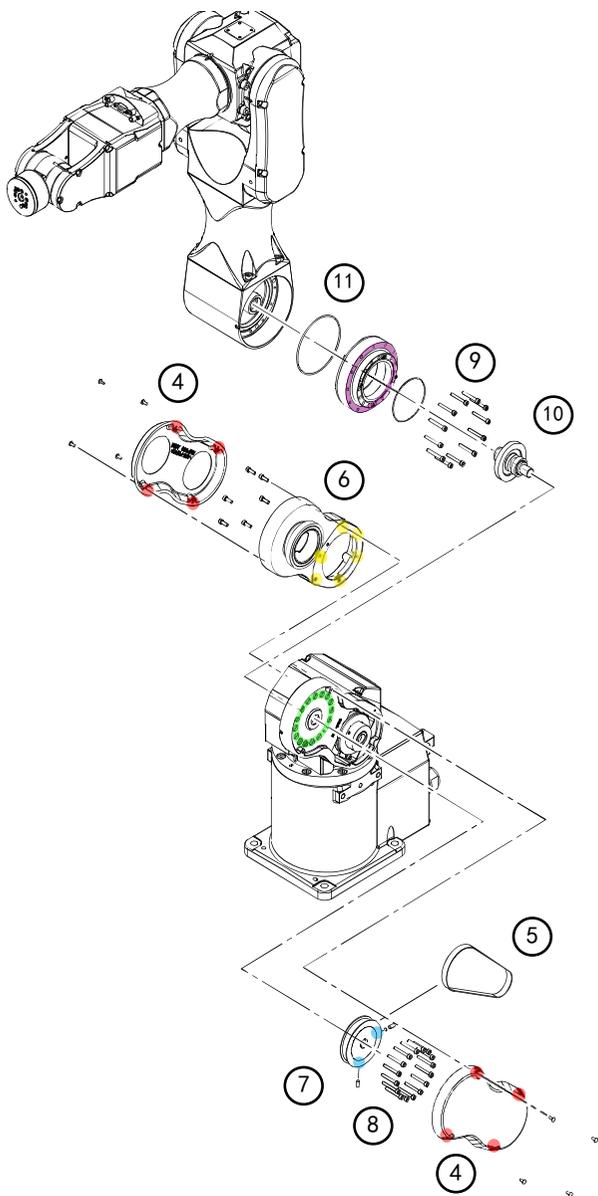
要点

将减速机翻转。

用塑料锤轻轻敲打中心轴附近，拆下波形发生器单元。



减速机的拆卸



⑪

拆下第 2 机械臂上的 O 型环。

要点

该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

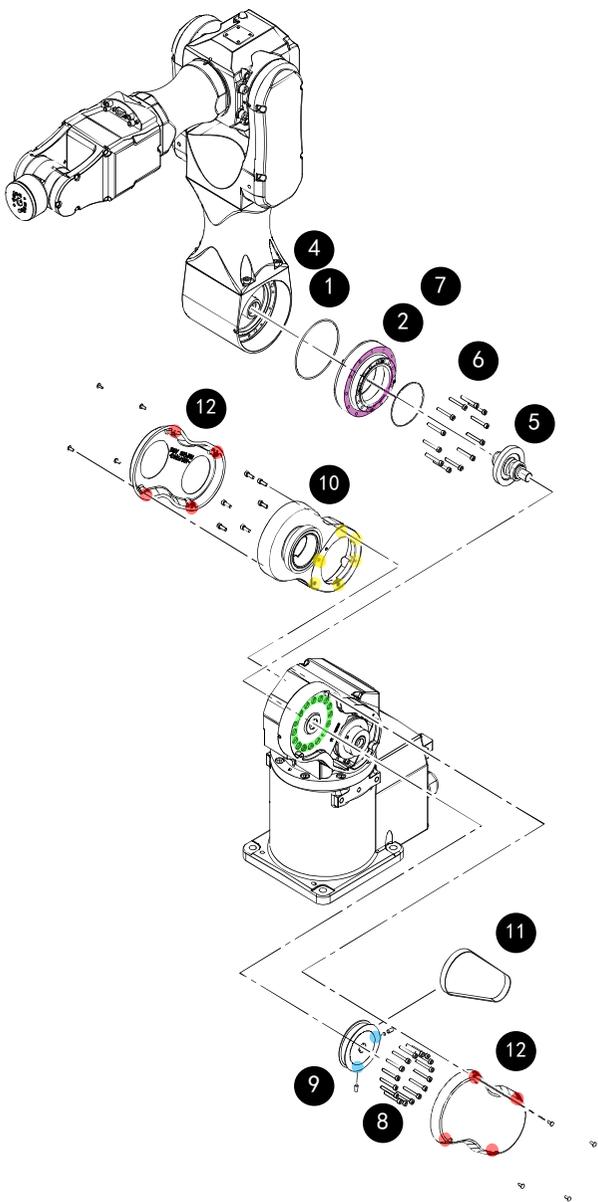


O 型环

⑫

如果第 1 机械臂或第 2 机械臂上有润滑脂，请用布擦拭干净。

减速机的安装

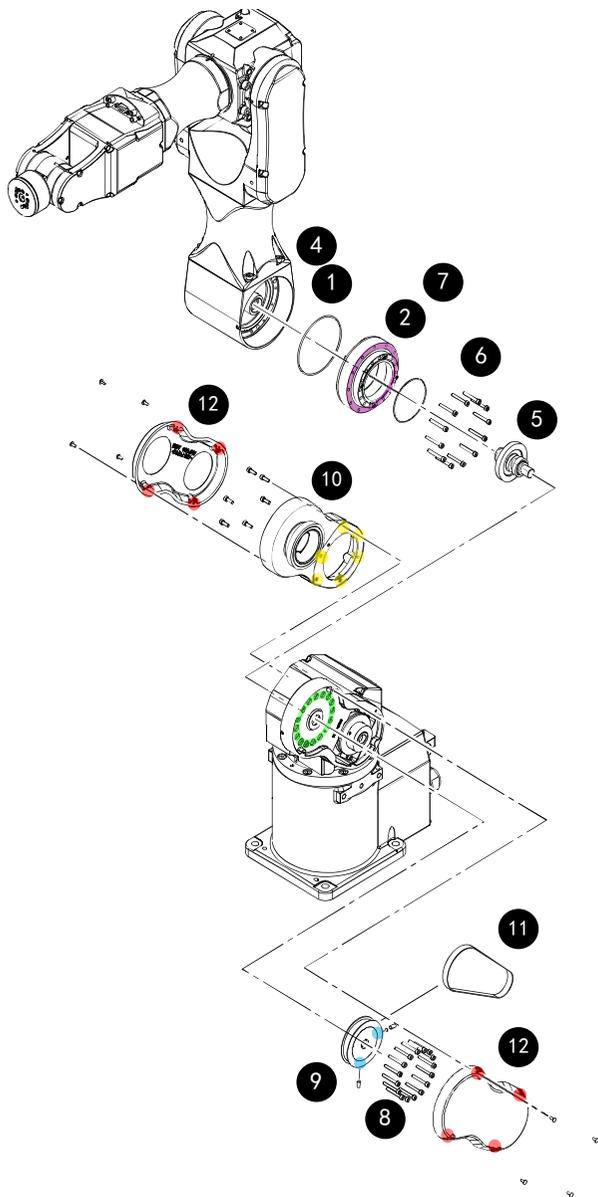


〈准备〉

从包装箱中取出新的减速机，并检查是否包括以下部件。



减速机的安装



第2关节

1 安装 O 型环。

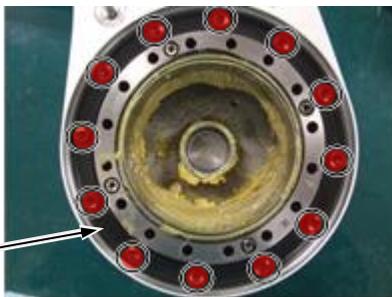
注意

- 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。
- 将 O 型环牢固地插入凹槽中。
- 如果 O 型环已拉伸、损坏或老化, 应进行更换。



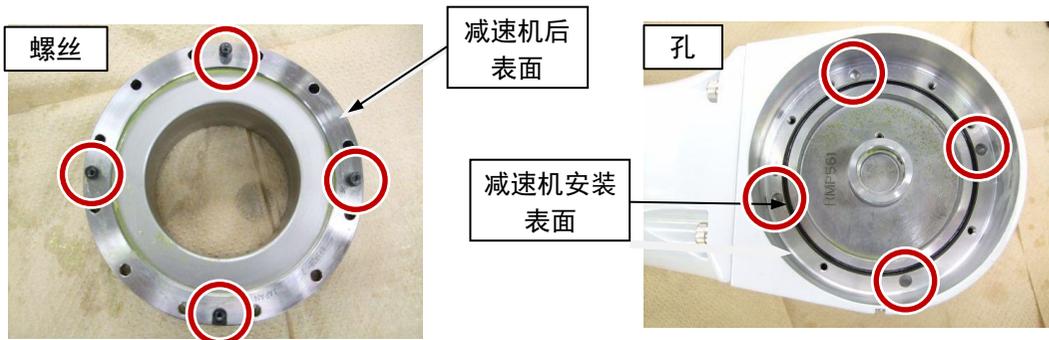
2 安装减速机到第 2 机械臂, 然后临时紧固固定螺栓。

A S02: 12-M4x30

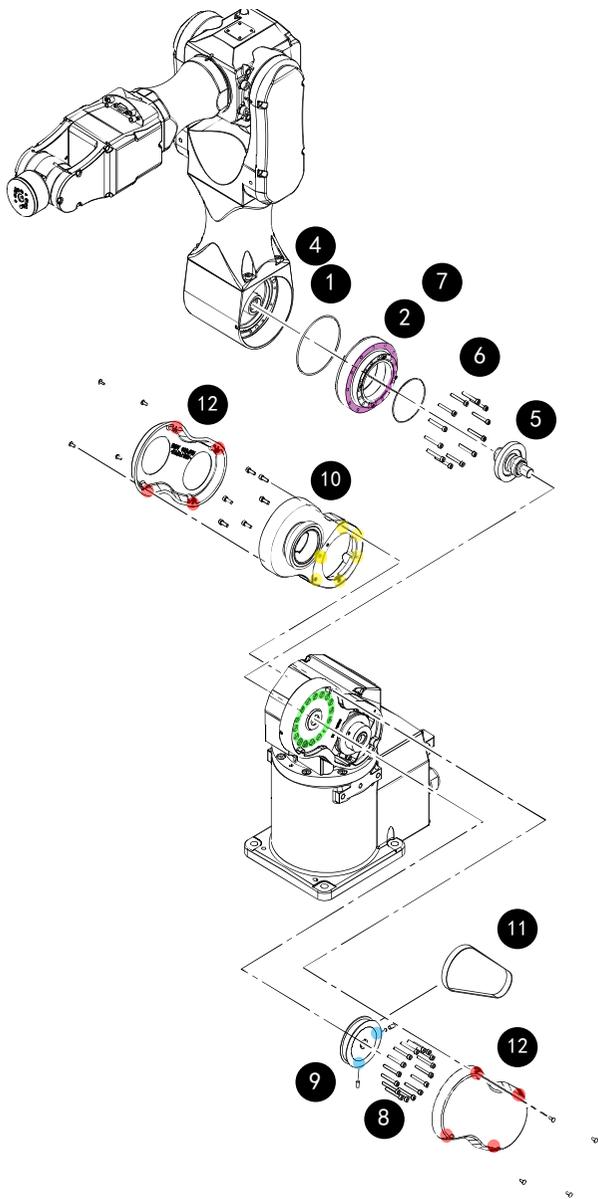


要点

第 2 机械臂减速机的安装表面有为减速机后表面的螺栓而预留的间隙孔。对准螺丝和孔位进行安装。



减速机的安装



3 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

 SK-1A: 30 g



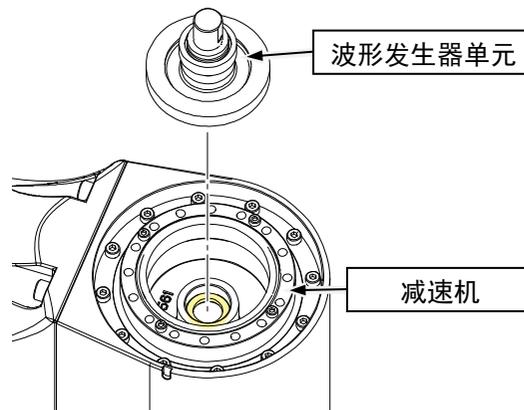
柔性花键

4 检查第 2 机械臂轴承设置位置是否有波形垫圈。



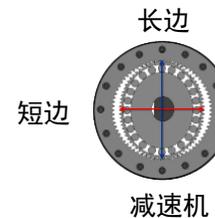
波形垫圈

5 将波形发生器插入减速机。

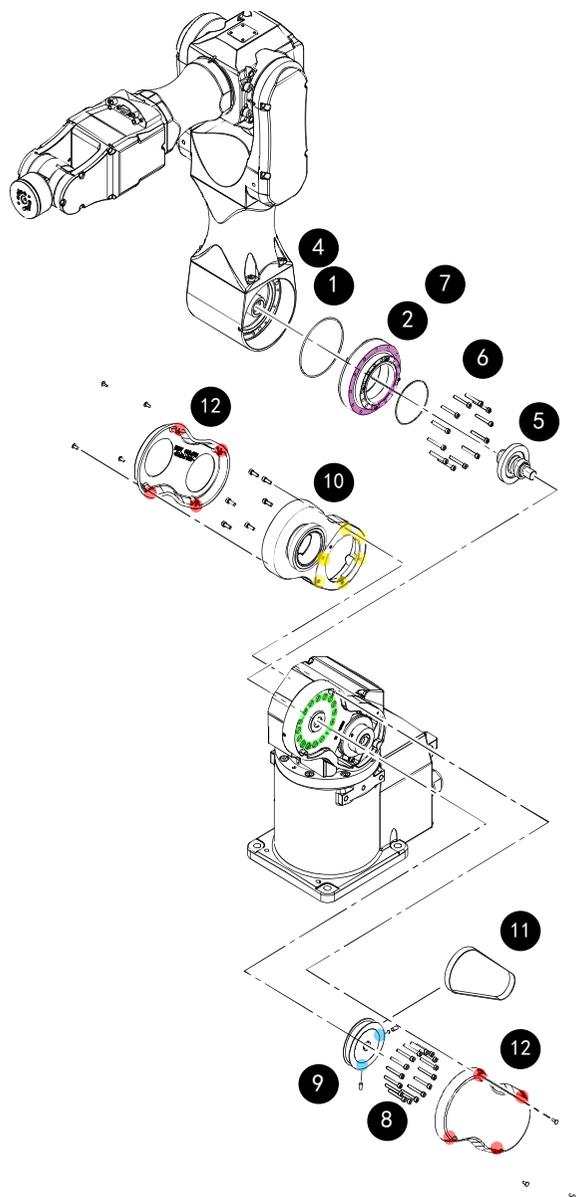


要点

安装时，使柔性花键与波形发生器长边对齐。



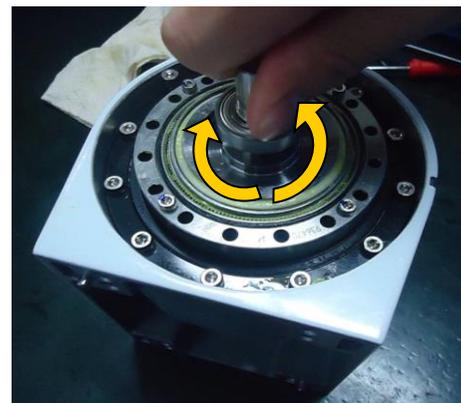
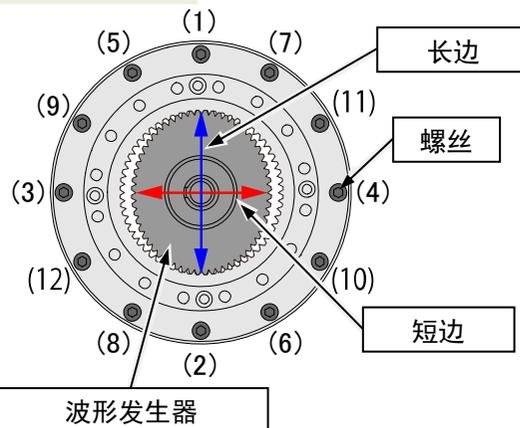
减速机的安装



第2关节

6 将 J2 减速机固定到第 2 机械臂上。

S02: 12-M4x12



通过以下步骤拧紧螺丝。请参阅上图。

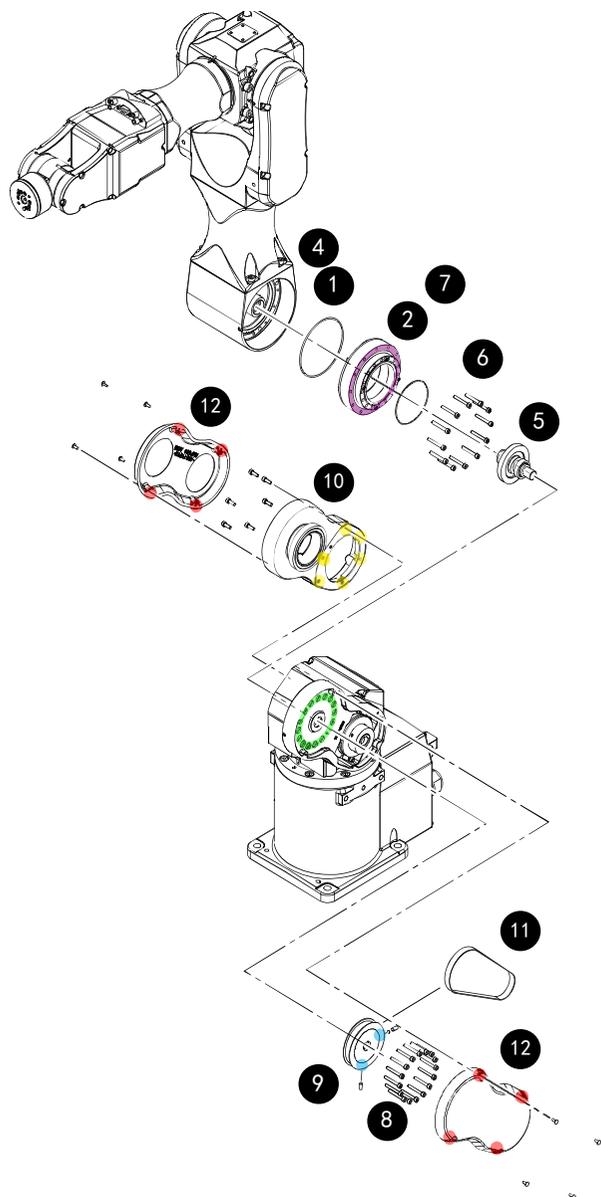
注意

- 确保对角线上的螺丝交替拧紧。
- 不要一次性拧紧所有螺丝。而是分为四次，用以下扭矩拧紧。

指定扭矩的百分比	扭矩值	单元
20%	1.375 +/- 0.25	N·m
40%	2.75 +/- 0.25	
80%	4.125 +/- 0.25	
100%	5.5 +/- 0.25	

1. 旋转波形发生器，使其长边与螺丝 (1) 和 (2) 的位置对齐。
2. 将螺丝 (1) 和 (2) 拧紧至扭矩值的 20%。
3. 将螺丝 (1) 和 (2) 拧紧至扭矩值的 40%。
4. 旋转波形发生器的长边，使其与螺丝 (3) 和 (4) 的位置对齐。
5. 将螺丝 (3) 和 (4) 拧紧至扭矩值的 20%。
6. 将螺丝 (3) 和 (4) 拧紧至扭矩值的 40%。

减速机的安装



7. 旋转波形发生器的长边，并将螺丝（5）至（12）拧紧到扭矩值的 20%和 40%。
8. 旋转波形发生器，使其长边与螺丝（1）和（2）的位置对齐。
9. 将螺丝（1）和（2）拧紧到扭矩值的 80%，然后将螺丝（1）和（2）拧紧到扭矩值的 100%。
10. 旋转波形发生器的长边，使其与螺丝（3）和（4）的位置对齐。
11. 将螺丝（3）和（4）拧紧到扭矩值的 80%，然后将螺丝（3）和（4）拧紧到扭矩值的 100%。
12. 旋转波形发生器的长边，并将螺丝（5）至（12）拧紧到扭矩值的 80%和 100%。

7 安装 O 型环。

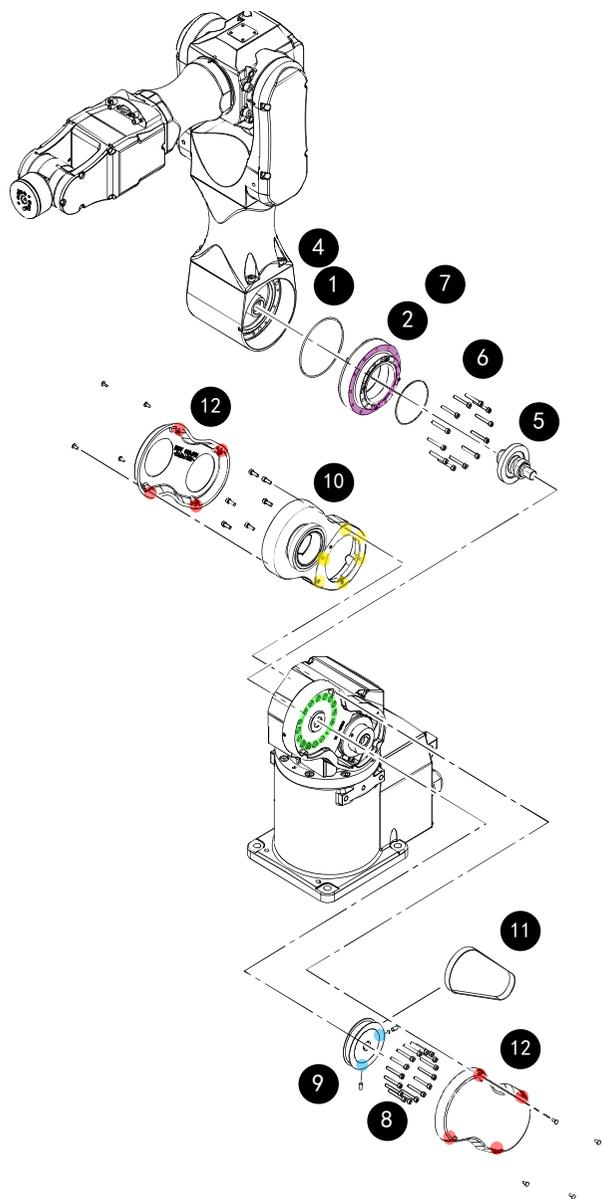
要点

- 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。
- 将 O 型环牢固地插入凹槽中。
- 如果 O 型环已拉伸、损坏或老化，应进行更换。



O 型环

减速机的安装



8 将第 2 机械臂和减速机安装到第 1 机械臂上。

警告

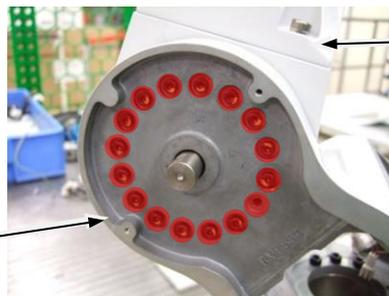
至少需要两名工作人员执行此工作。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。

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。

注意

- 在将轴插入第 1 机械臂孔时，请小心不要损坏密封件。
- 在安装过程中，请确保圆形花键槽中的 O 型环不脱落。

A S02: 16-M4x30
(5.0 +/- 0.25 N·m)



第 1 机械臂

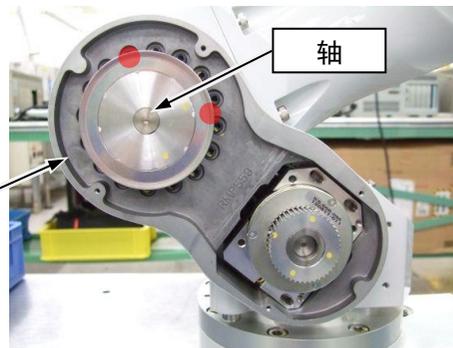
第 2 机械臂

要点

在固定机械臂后，手动移动机械臂以确认减速机没有松动或错位。

9 安装皮带轮 2。

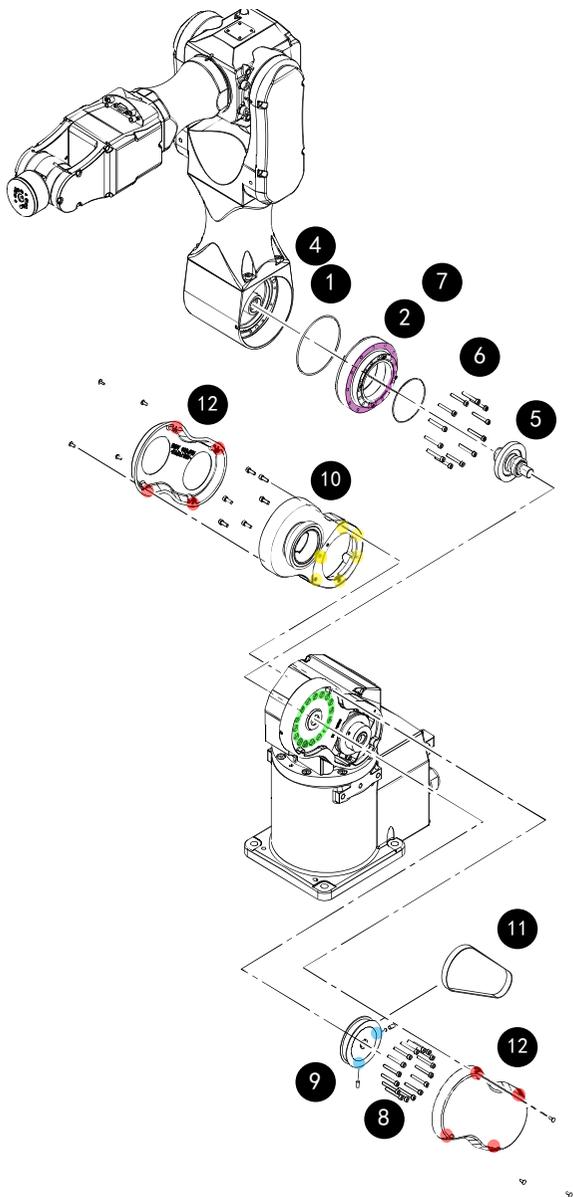
A S05: 2-M5x10
(黄铜衬套 x 1)
(4.0 +/- 0.2 N·m)



轴

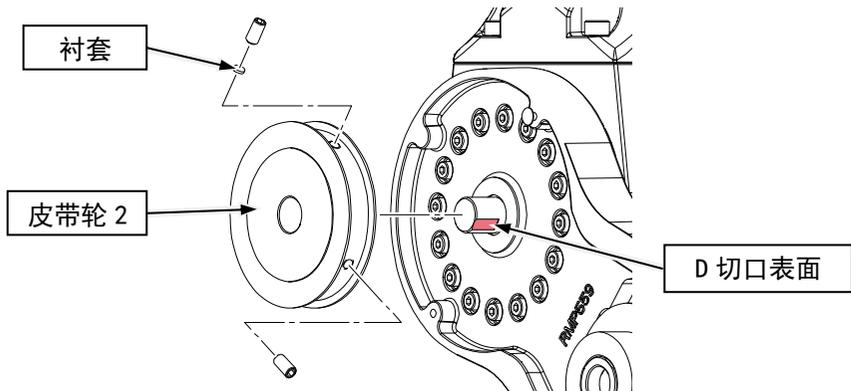
皮带轮 2

减速机的安装



要点

- 对齐轴端和皮带轮表面，然后固定。
- 将轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装皮带轮 2。



10 安装第 1 机械臂板。

A S01: 6-M4x12
(5.0 +/- 0.25 N·m)



11 安装 [J2 同步皮带](#)。

12 安装 [第 1 机械臂侧外罩](#) (两侧)。

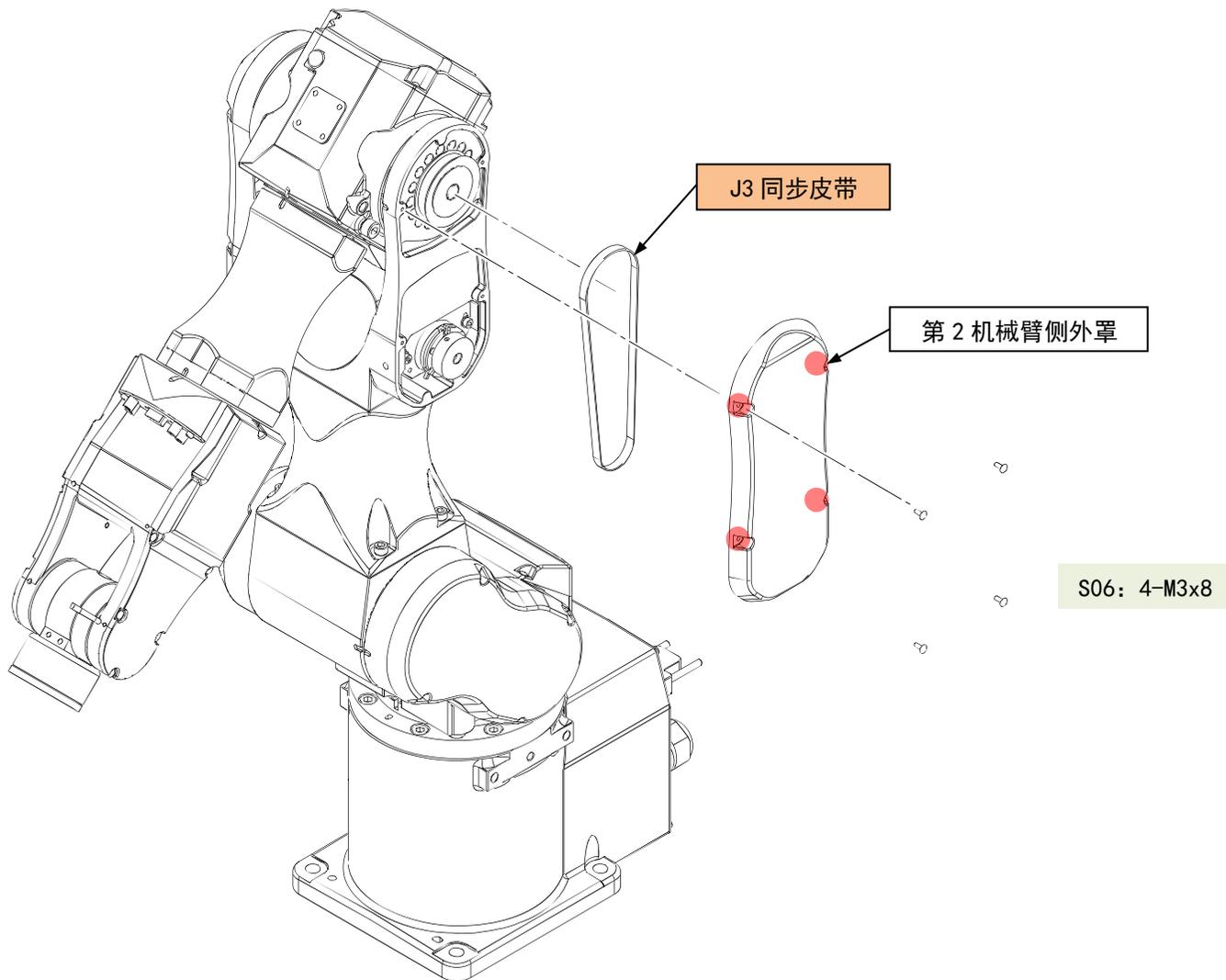
13 装配完成后，对第 2 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

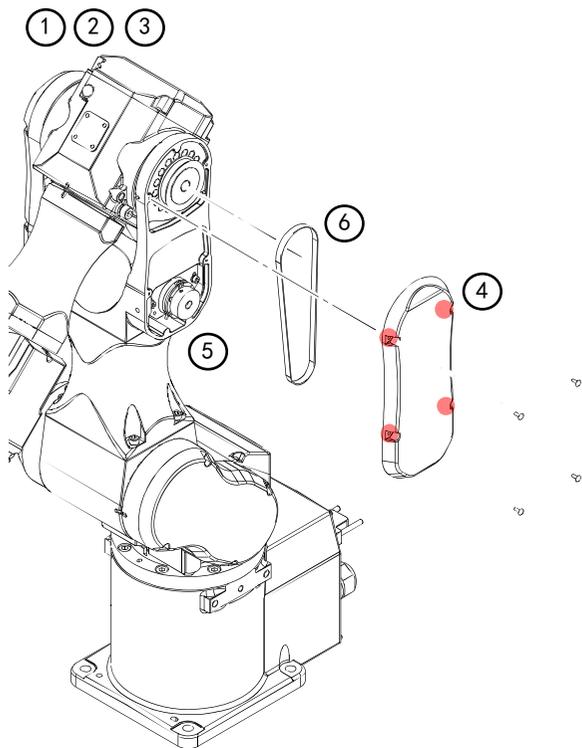
第2关节

2.4 第3关节

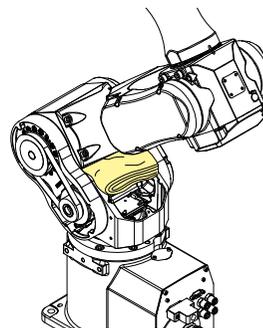
2.4.1 第3关节 同步皮带的更换



同步皮带的拆卸

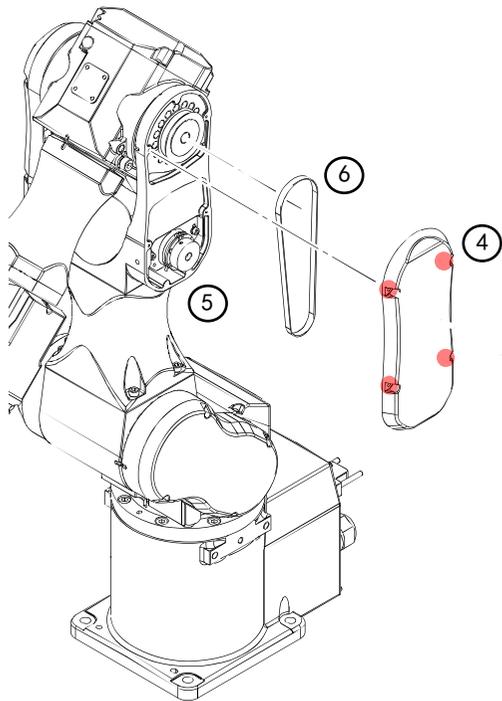


①	将控制器的电源设为 ON。
②	<p>释放 J3 制动器，手动推动并移动第 3 机械臂直至与机械挡块接触，并将其推靠在第 2 机械臂上。</p> <p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> 当拆下 J3 同步皮带时，第 3 机械臂会因其自重而掉落。提前释放制动并倾斜第 3 机械臂。 有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在操作过程中请小心。
③	将控制器的电源设为 OFF。
④	拆下 第 2 机械臂侧外罩 。



同步皮带的拆卸

① ② ③

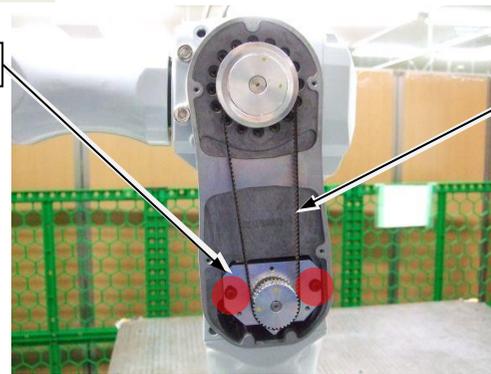


⑤ 拧松固定 J3 电机单元的螺丝。

A S01: 2-M4x15 和垫圈

J3 电机单元

J3 同步皮带



⑥ 拆下 J3 同步皮带。

注意

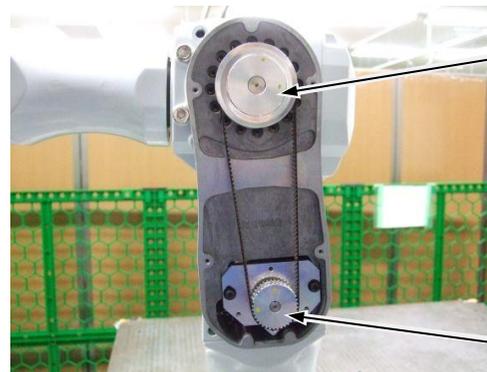
在第 3 机械臂不倾斜的情况下拆卸同步皮带会导致第 3 机械臂掉落，存在极大的危险。在拆卸同步皮带之前，请确保执行步骤②。

要点

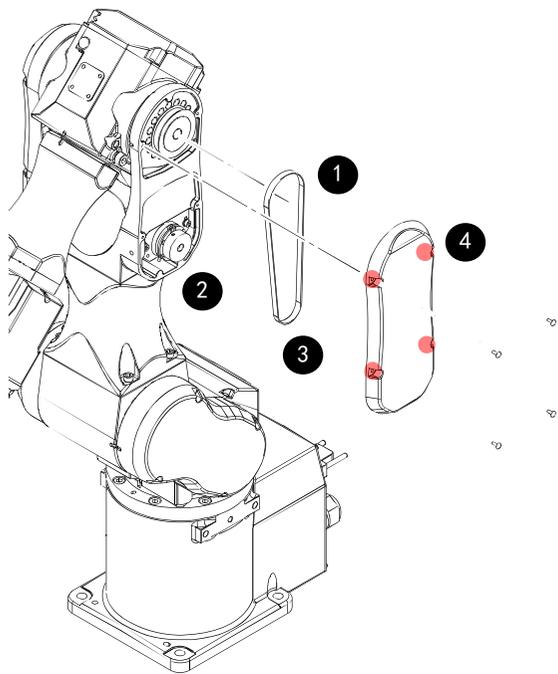
首先从皮带轮 1 上拆下皮带。

皮带轮 2

皮带轮 1



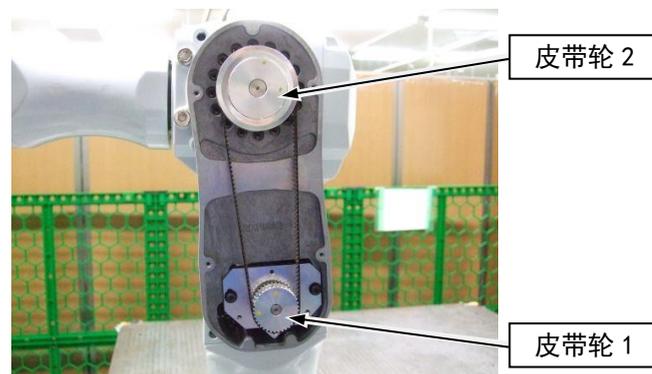
同步皮带的安装



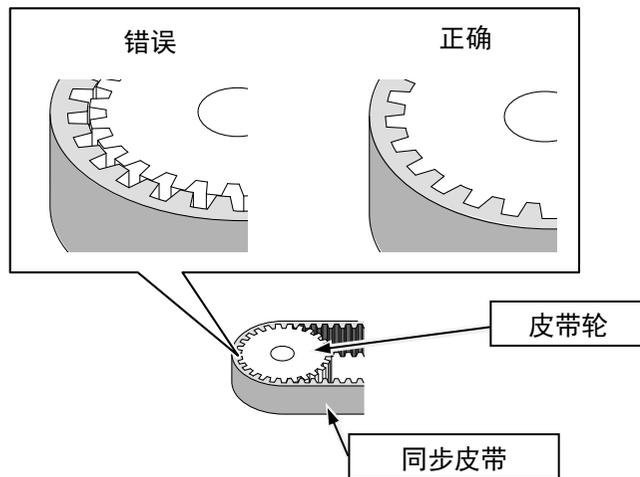
1 安装 J3 同步皮带。

要点

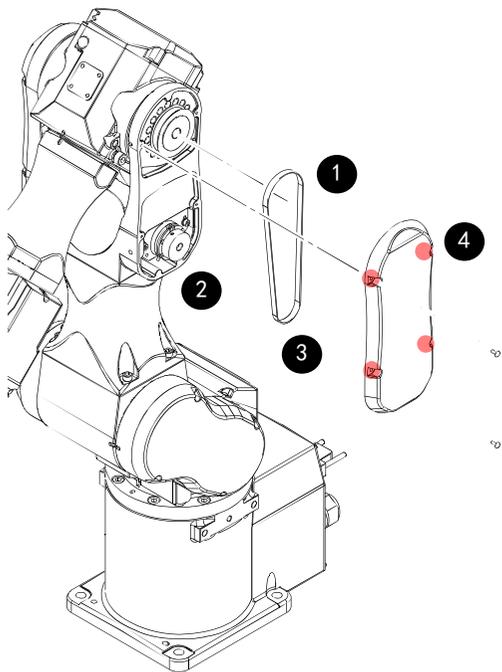
- 首先将皮带绕至皮带轮 2 上。



- 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。

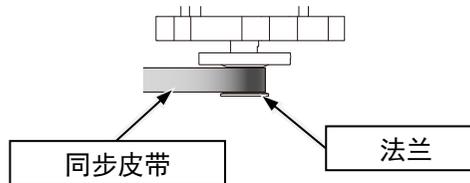


同步皮带的安装



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。

2 临时固定 J3 电机单元。

A S01: 2-M4x15 和垫圈

J3 电机单元



3 调整皮带张力。

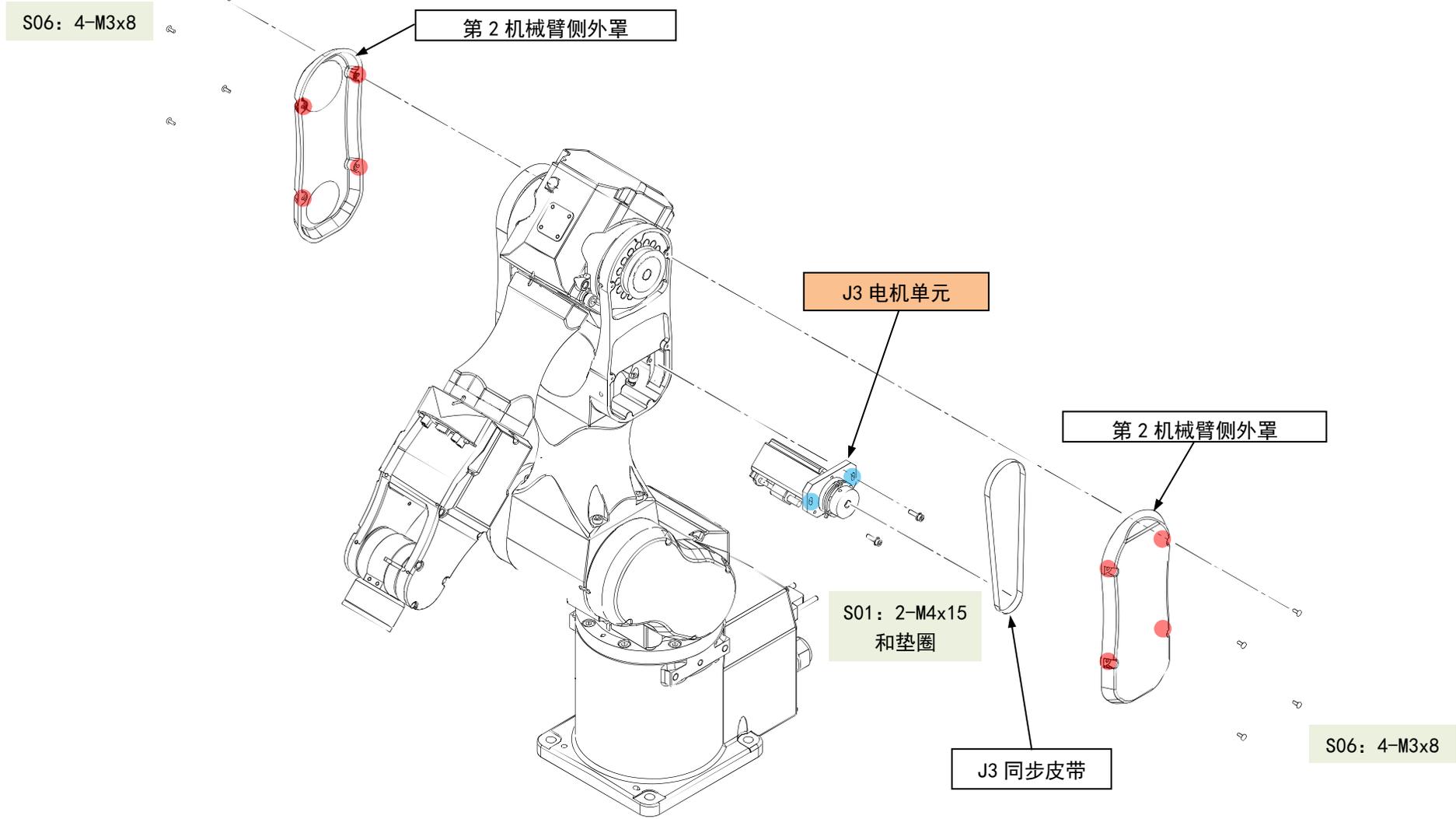
[3.1 同步皮带张力的调整](#)

4 安装 [第 2 机械臂侧外罩](#)。

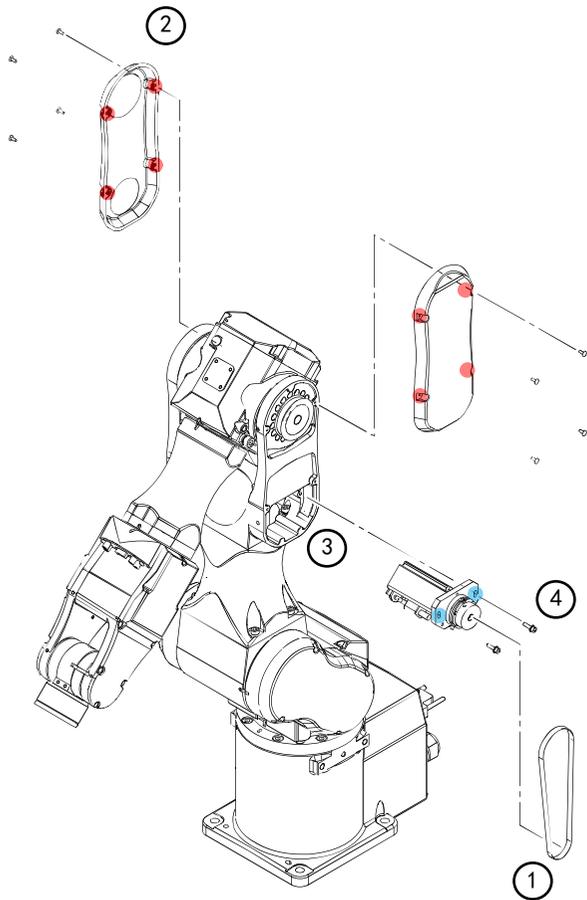
5 装配完成后，对第 3 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

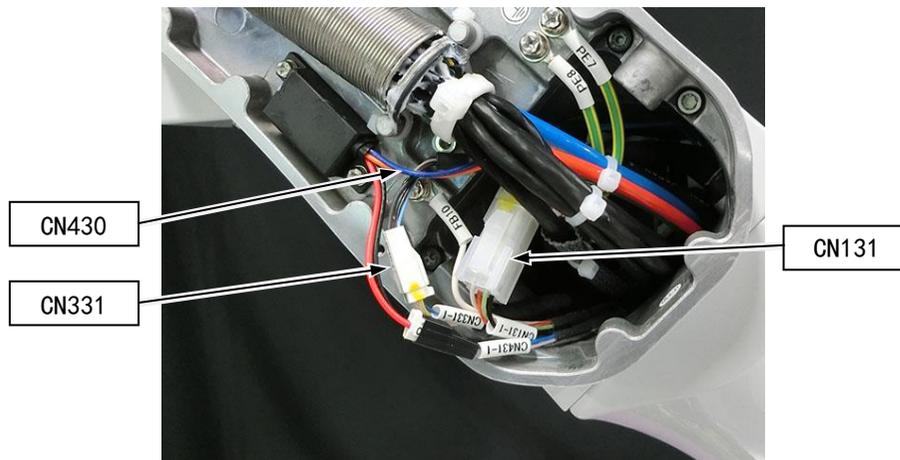
2.4.2 第3关节 电机单元的更换



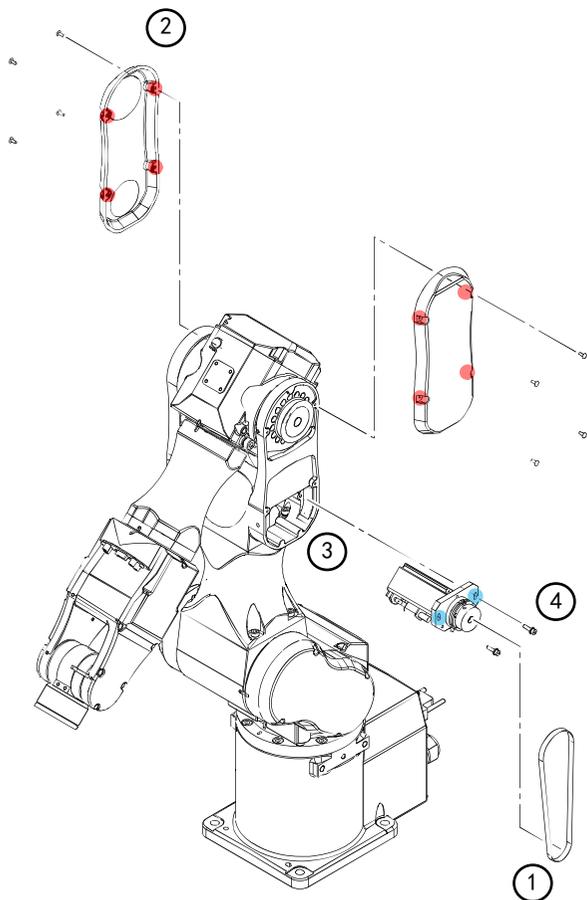
电机单元的拆卸



- | | |
|---|------------------------------------|
| ① | 拆下 J3 同步皮带 。 |
| ② | 拆下 第 2 机械臂侧外罩 。 |
| ③ | 断开 J3 电机单元连接器 (CN131、CN331、CN430)。 |

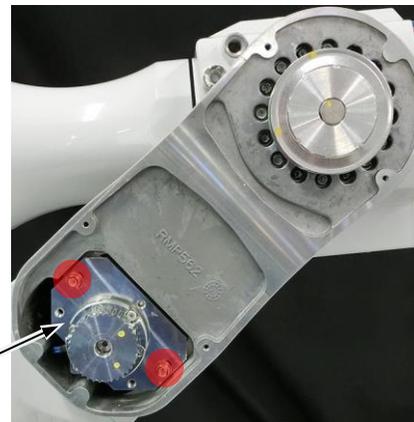


电机单元的拆卸



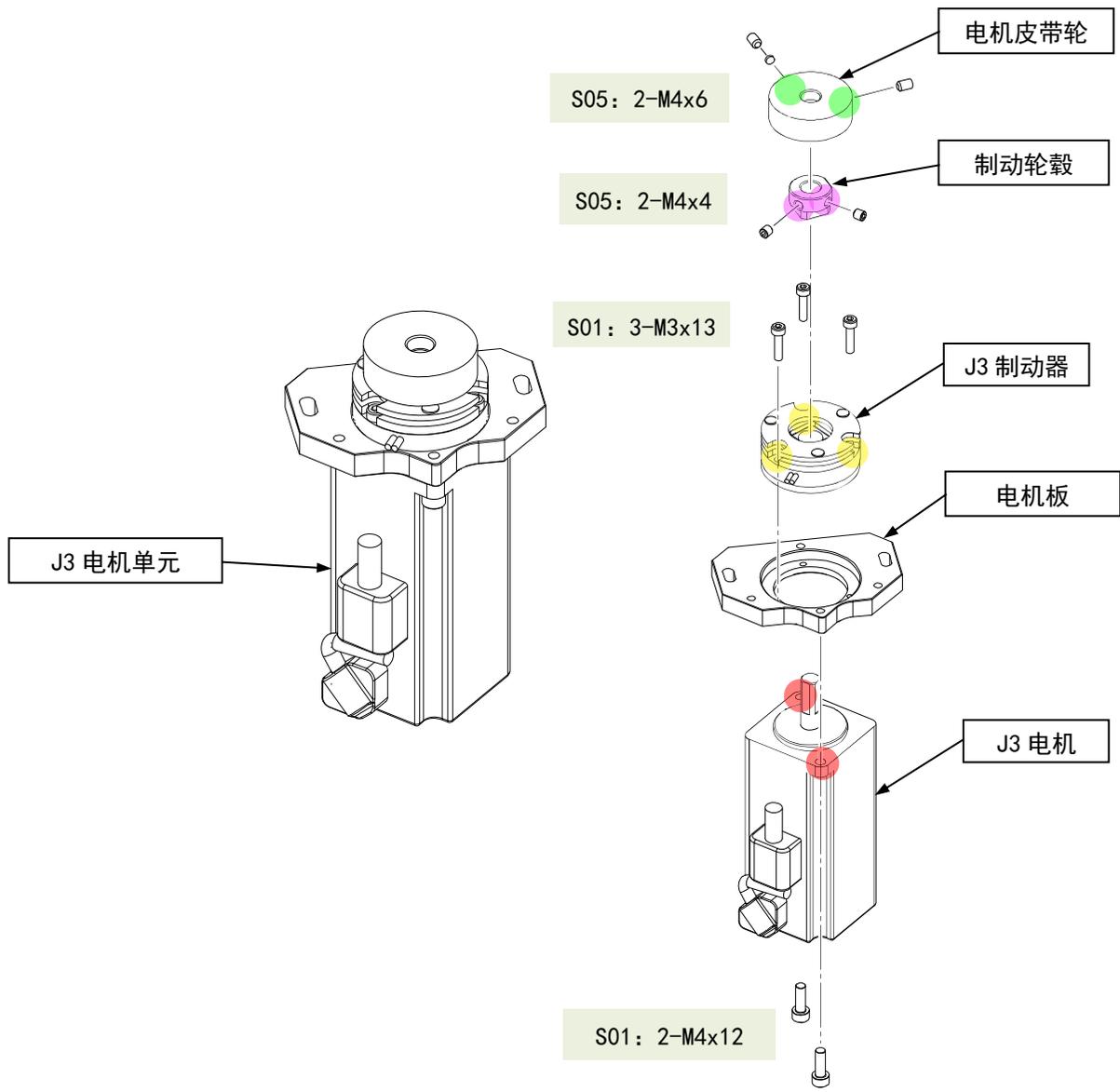
④ 拆下拧松的螺丝，然后拆下 J3 电机单元。

A S01: 2-M4x15 和垫圈

**注意**

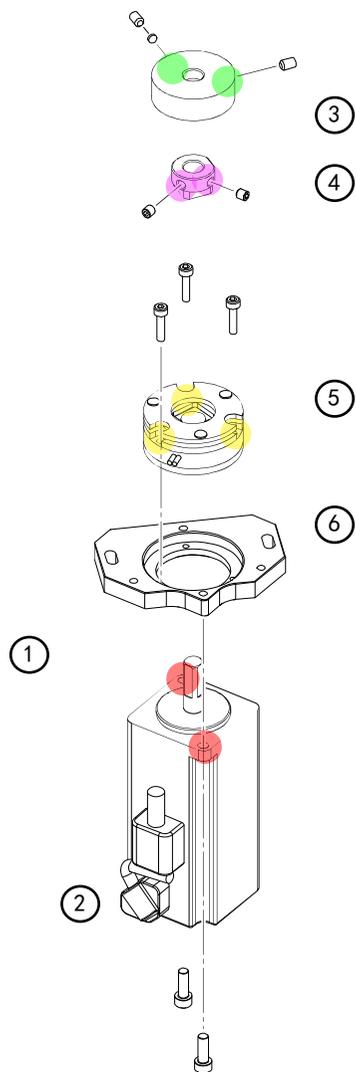
在拔下电机单元时，CN131-2 连接器卡扣可能会卡在机械臂上并损坏，或 CN131-1 电缆可能会被拉到机械臂内部。在工作过程中请小心。

电机单元拆卸



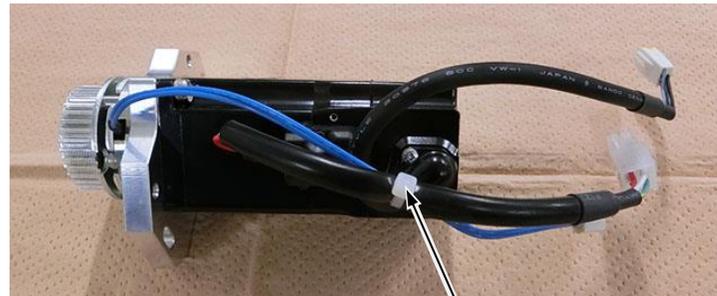
第3关节

电机单元拆卸



① 拆下 [J3 电机单元](#)。

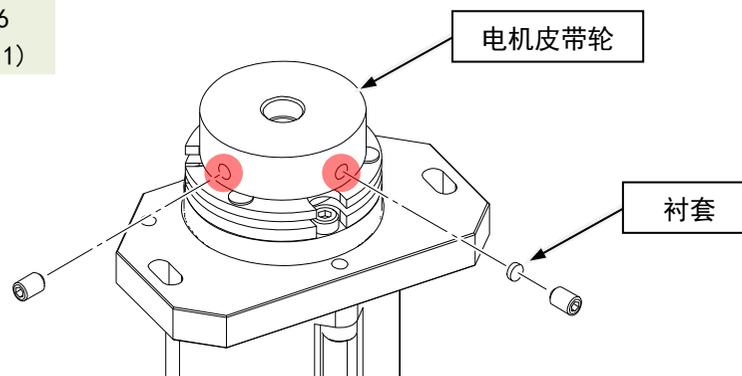
② 剪断绑定电机电缆的扎带 (AB100)。



扎带 (AB100)

③ 拆下电机皮带轮。

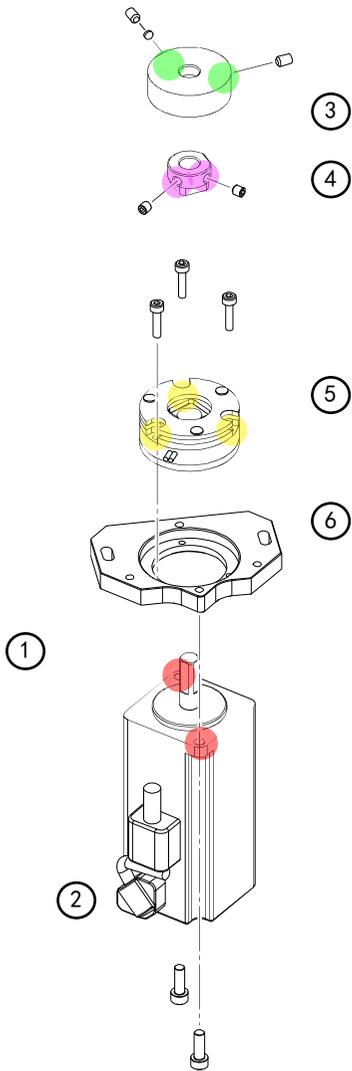
A S05: 2-M4x6
(黄铜衬套 x 1)



注意

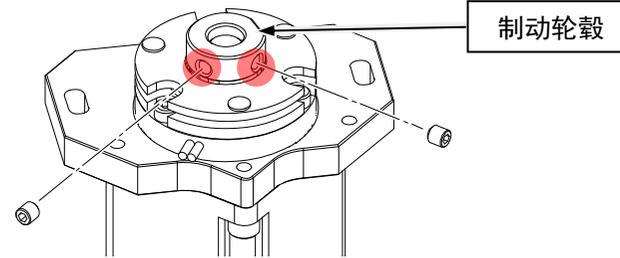
其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。

电机单元拆卸



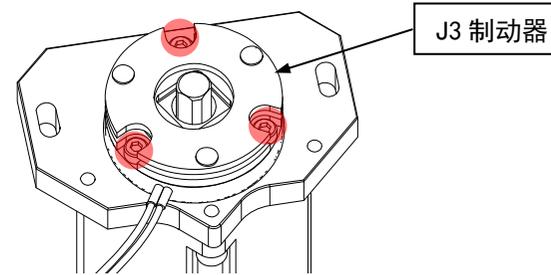
④ 拆下制动轮毂。

A S05: 2-M4x4



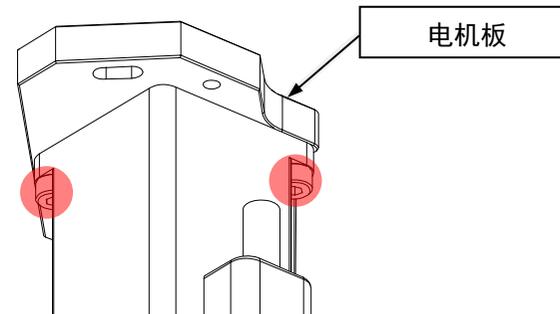
⑤ 拆下 J3 制动器。

A S01: 3-M3x13

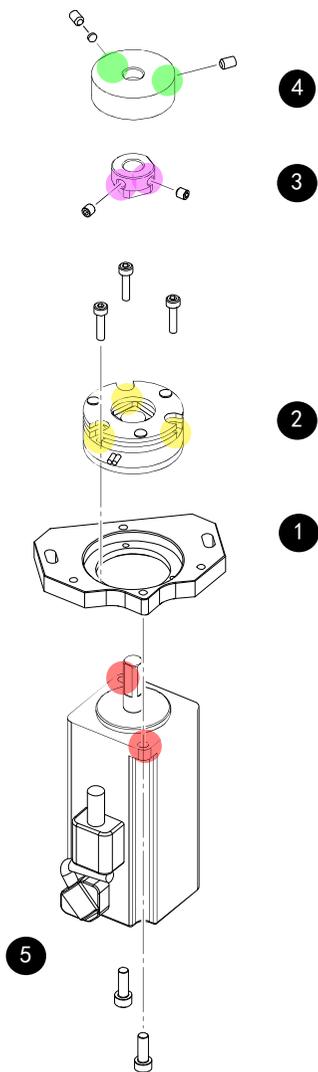


⑥ 拆下电机板。

A S01: 2-M4x12

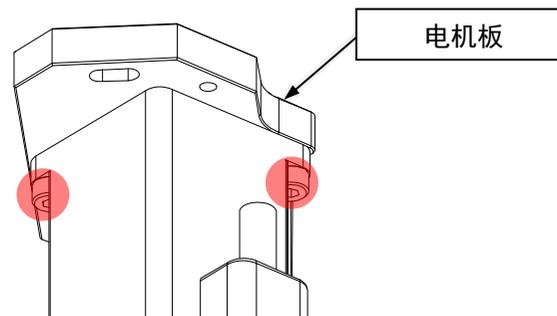


电机单元装配



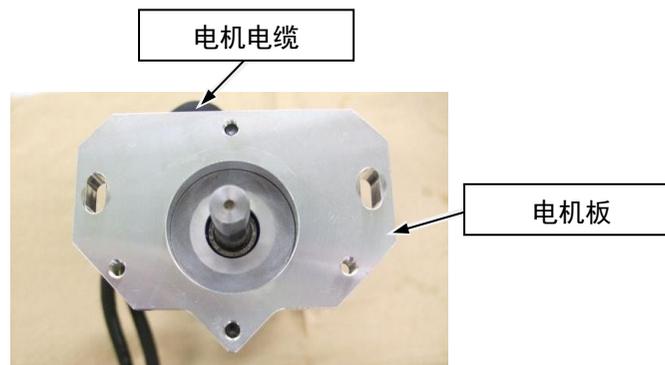
1 安装电机板。

A S01: 2-M4x12
(4.0 +/- 0.2 N·m)

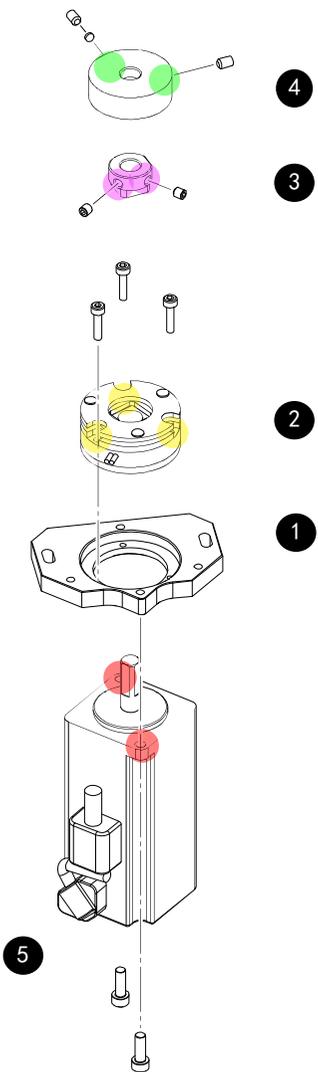


要点

按图中所示的方向，安装电机板。



电机单元装配

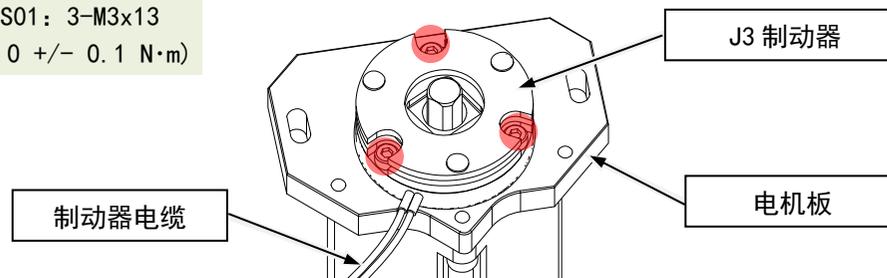


2 安装 J3 制动器。

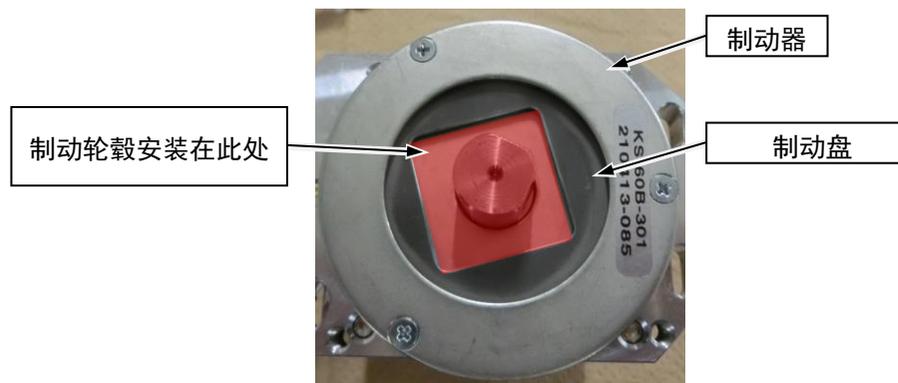
要点

- 按照图示的方向安装制动器。

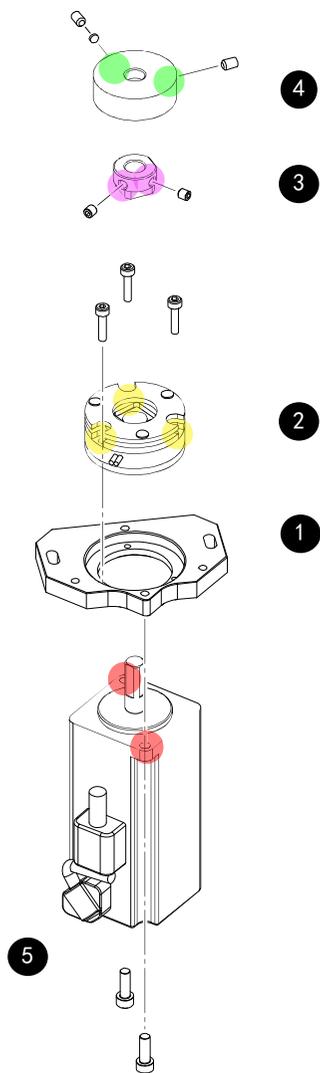
A S01: 3-M3x13
(2.0 +/- 0.1 N·m)



- 将制动轮毂和制动盘的位置对齐，并将制动轮毂安装在电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。

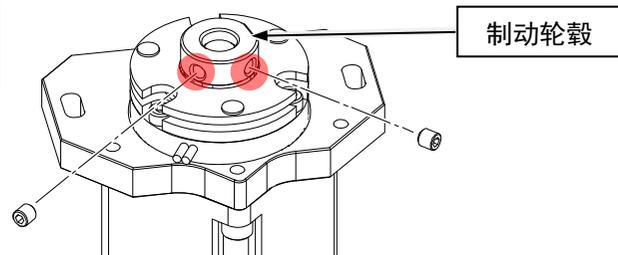


电机单元装配



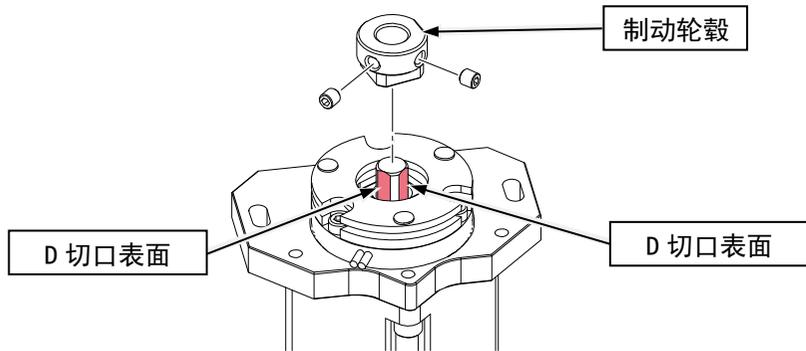
3 安装制动轮毂。

A S05: 2-M4x4
(2.4 +/- 0.1 N·m)

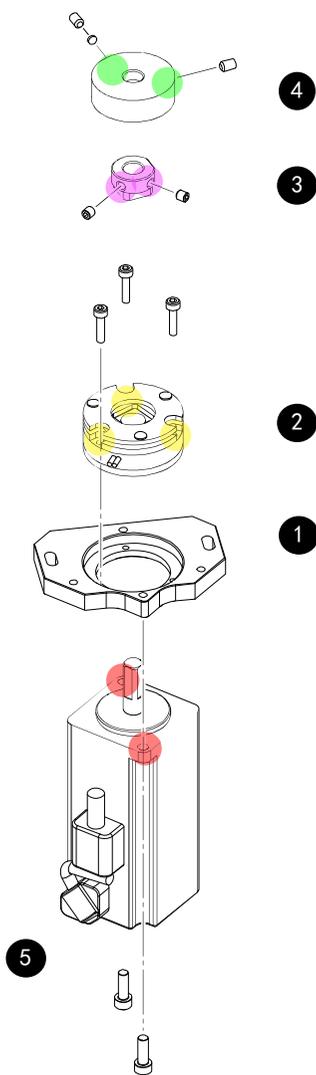


要点

安装两个螺丝，使其垂直于电机轴的 D 切口表面。

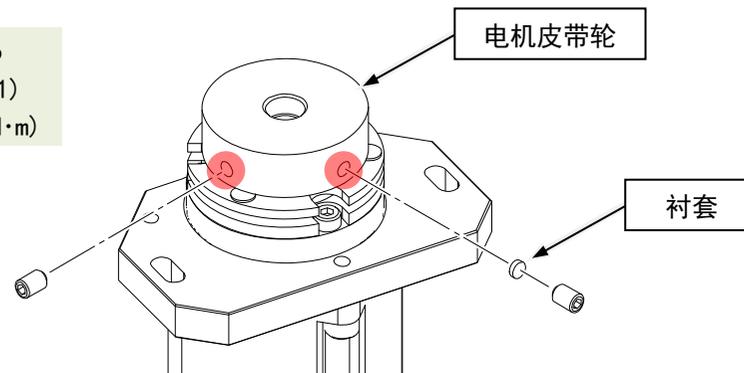


电机单元装配



4 安装电机皮带轮。

A S05: 2-M4x6
(黄铜衬套 x 1)
(2.4 +/- 0.1 N·m)

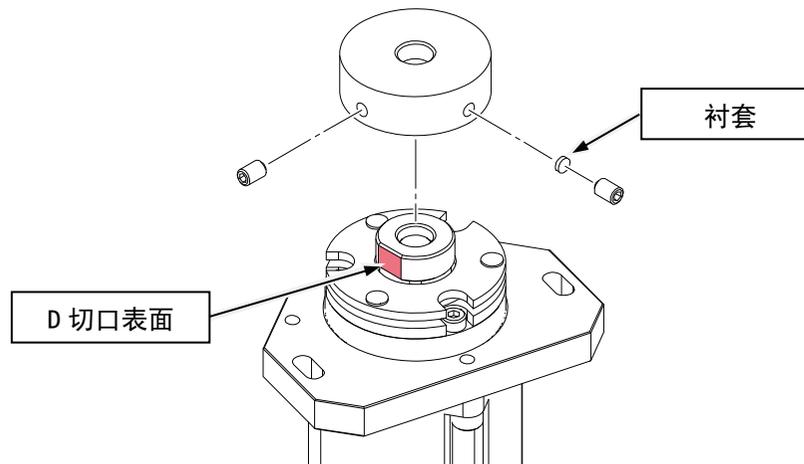


要点

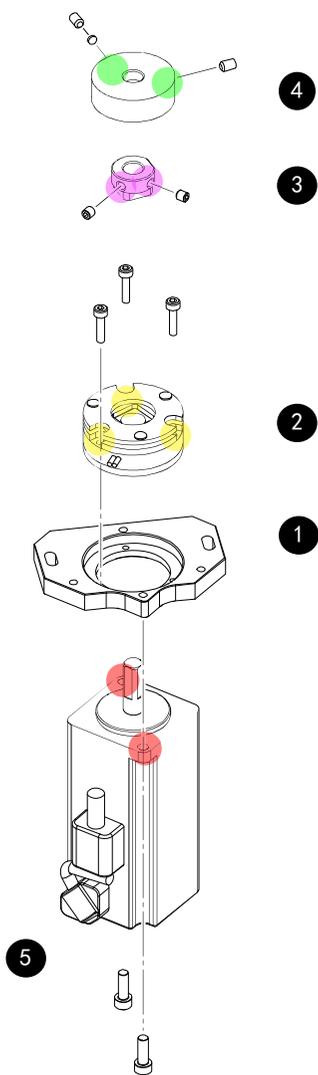
按照下方所示安装两个螺丝。

第 1 个螺丝：确保其垂直接触制动轮毂的 D 切口表面。

第 2 个螺丝：插入衬套并固定，注意不要刮伤制动轮毂。



电机单元装配



5

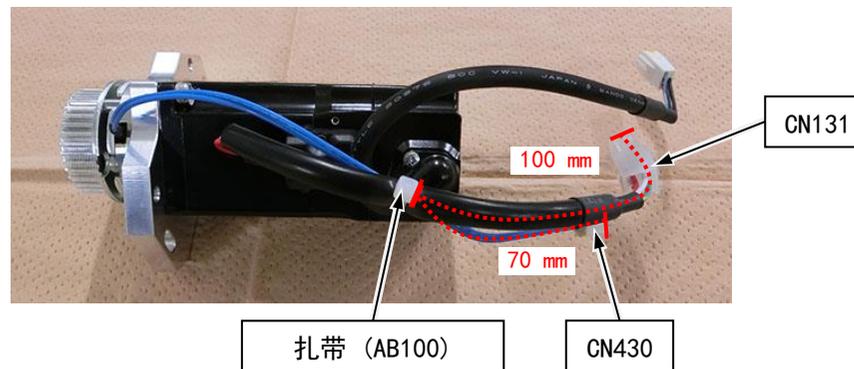
用扎带 (AB100) 捆绑 CN131 和 CN430。

要点

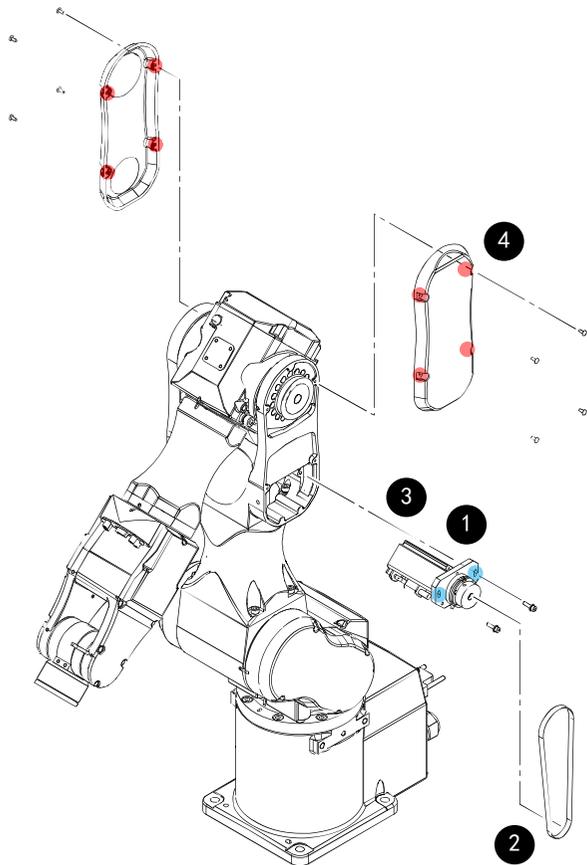
按照图示的位置捆绑每根电缆。

CN131: 距离连接器末端约 100 mm 处

CN430: 距离连接器末端约 70 mm 处



电机单元的安装



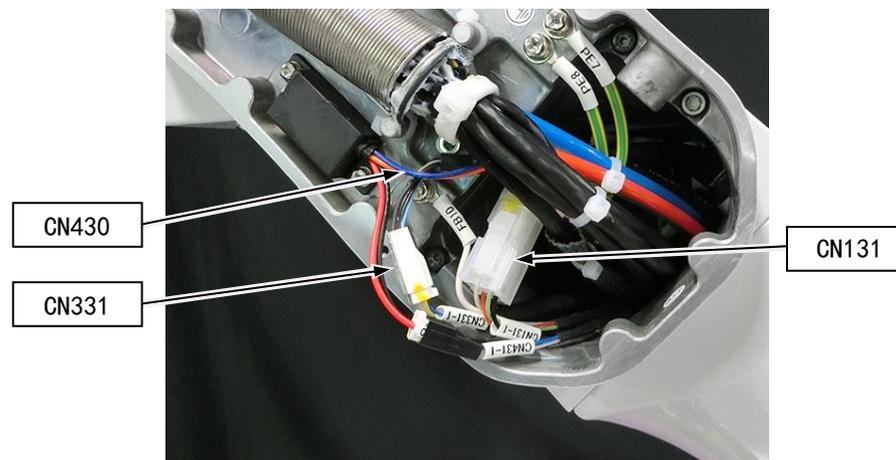
① 将 J3 电机单元插入第 3 机械臂内。



J3 电机单元

② 安装 [J3 同步皮带](#)。
执行步骤①至③。

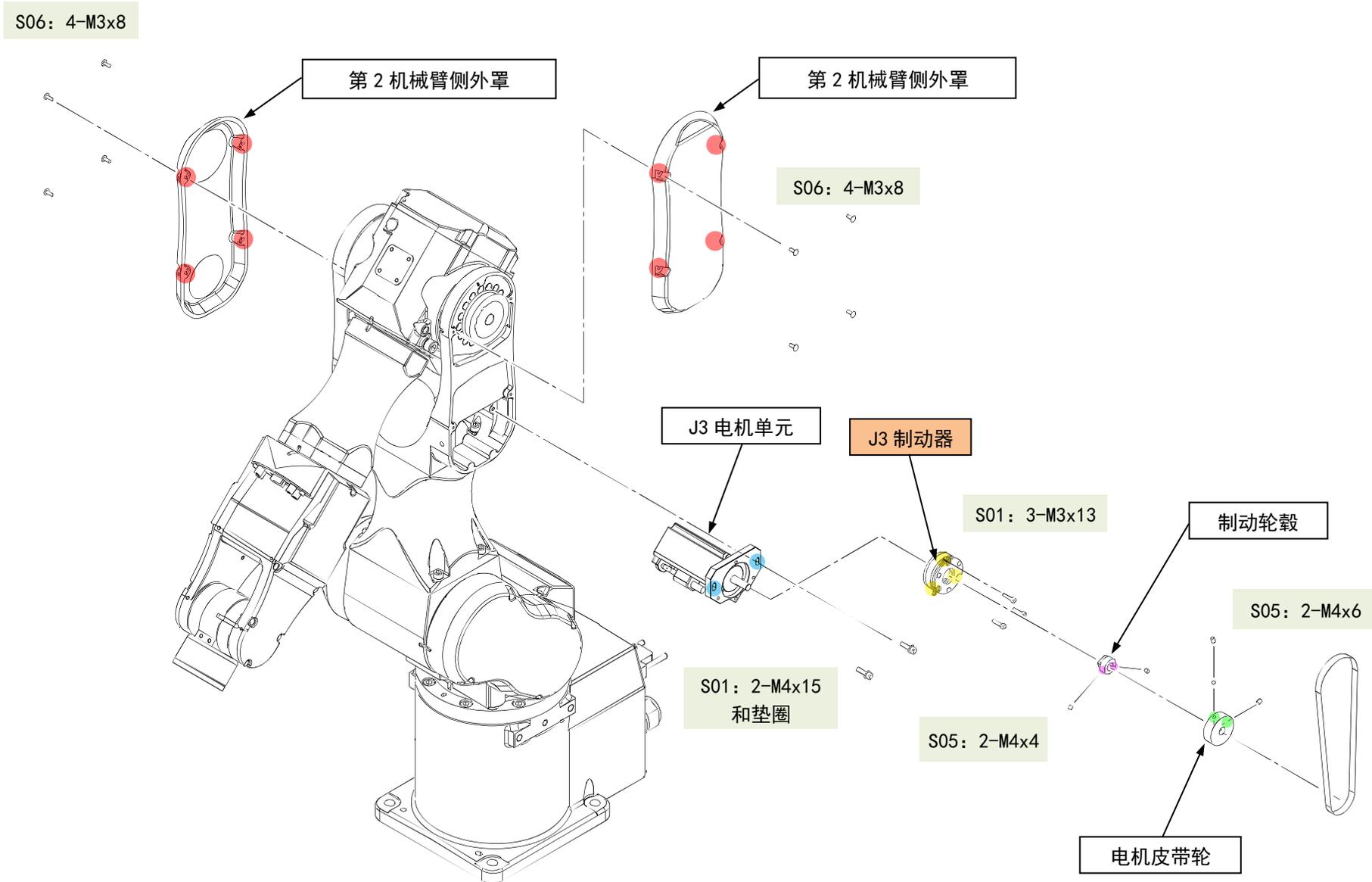
③ 连接 J3 电机连接器 (CN131、CN331、CN430)。



④ 安装 [第 2 机械臂侧外罩](#) (两侧)。

⑤ 装配完成后, 对第 3 关节进行原点调整。
[3.2 原点调整](#)

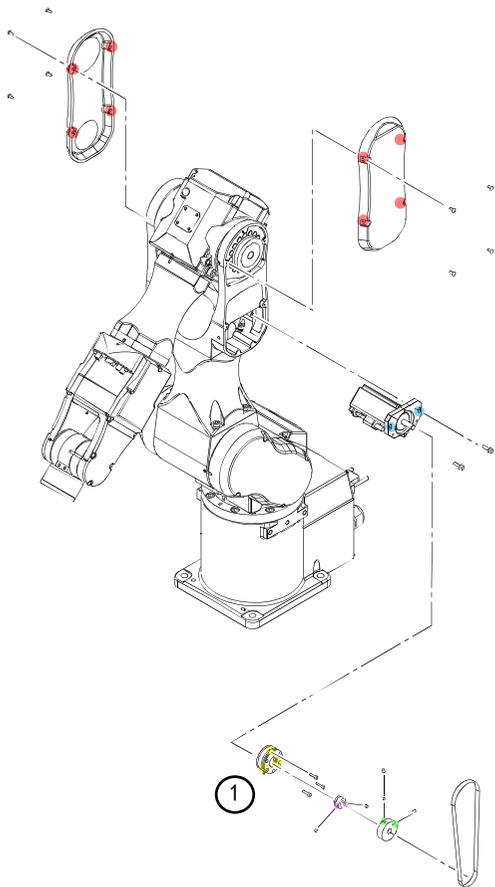
2.4.3 第3关节 制动器的更换



第3关节

制动器的拆卸

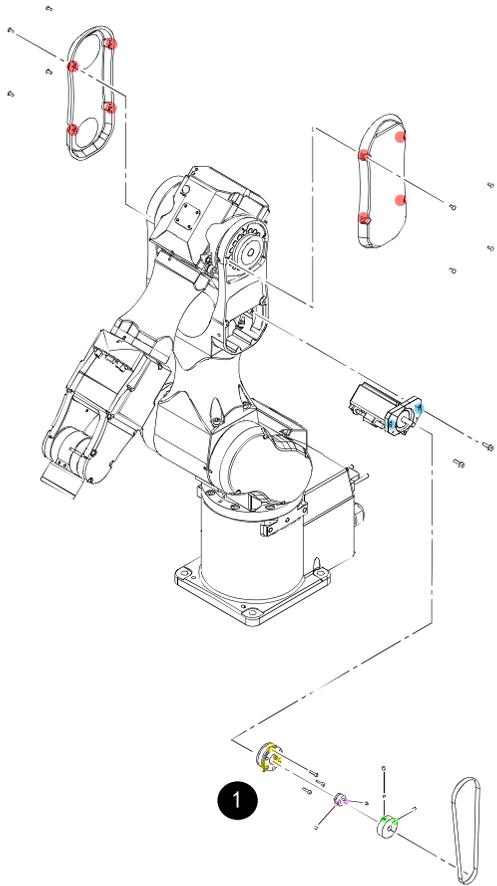
① 请参阅 [J3 电机单元拆卸](#)，拆下 J3 制动器。



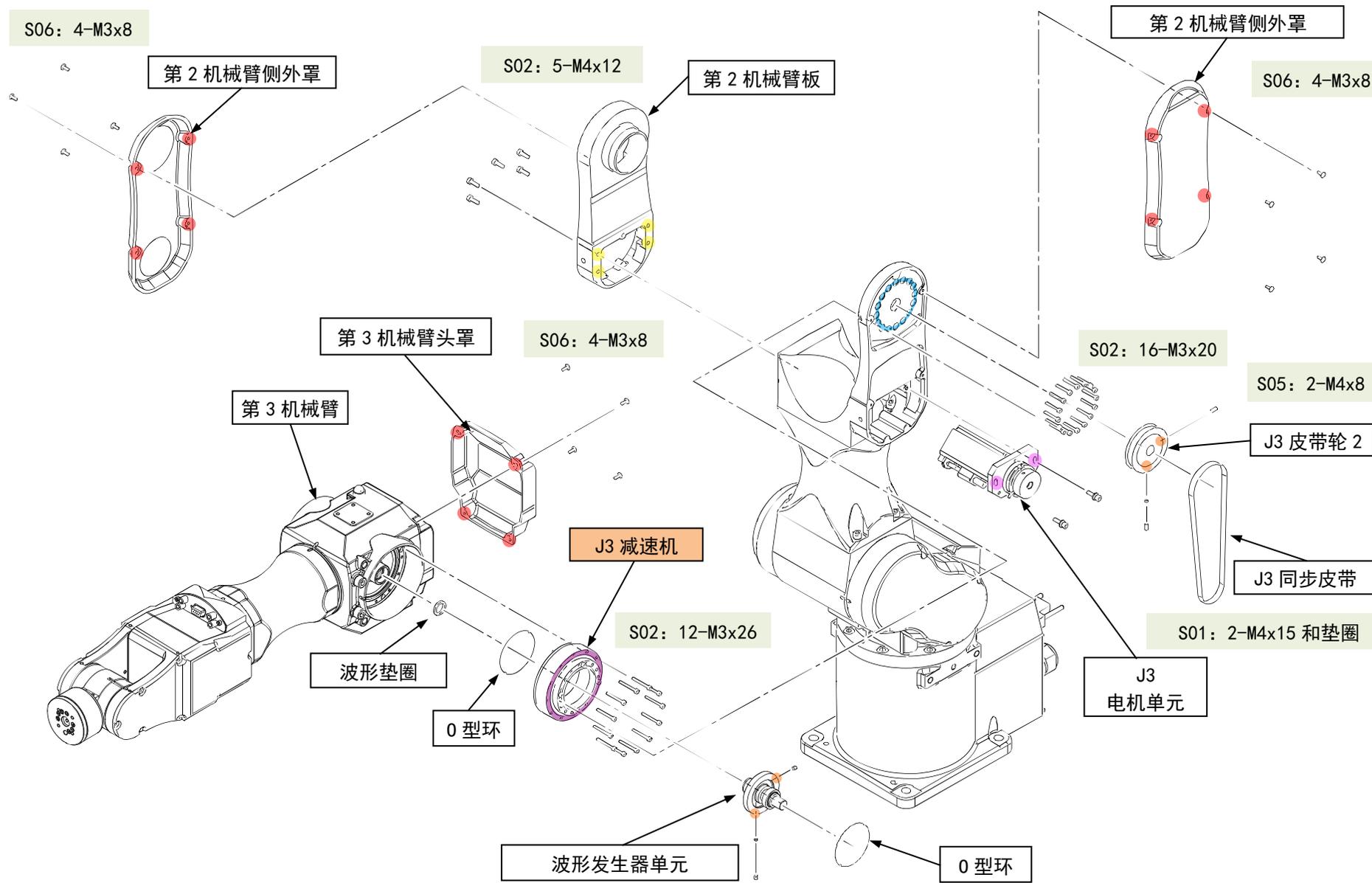
第3关节

制动器的安装

1 请参阅 [J3 电机单元装配](#)，安装 J3 制动器。

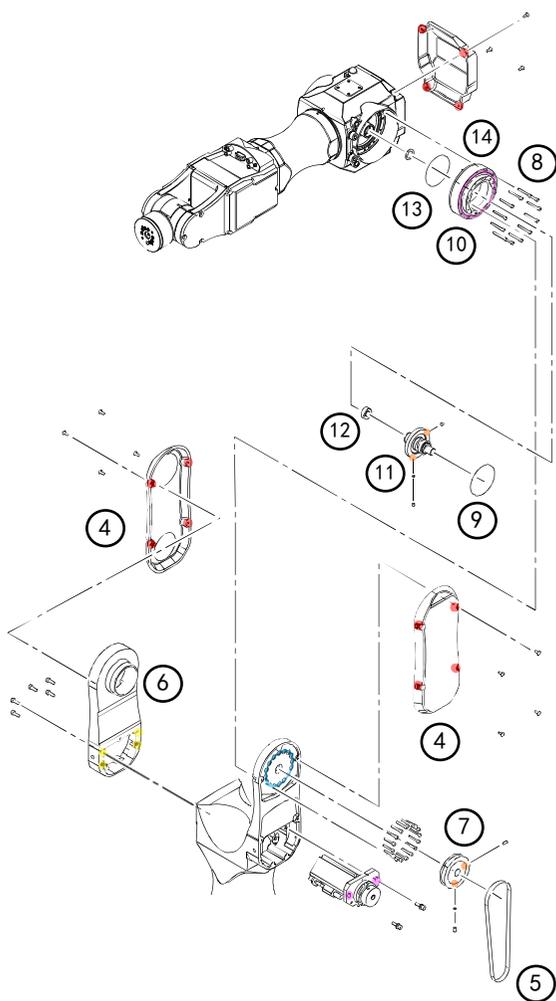


2.4.4 第3关节 减速机的更换



第3关节

减速机的拆卸



〈准备〉

准备一个工作台，用于放置从机械手中拆下的机械臂。

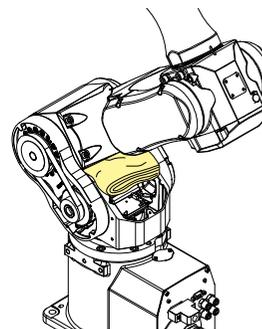
工作台的规格参考

宽度 x 深度：1.0 x 0.5 m

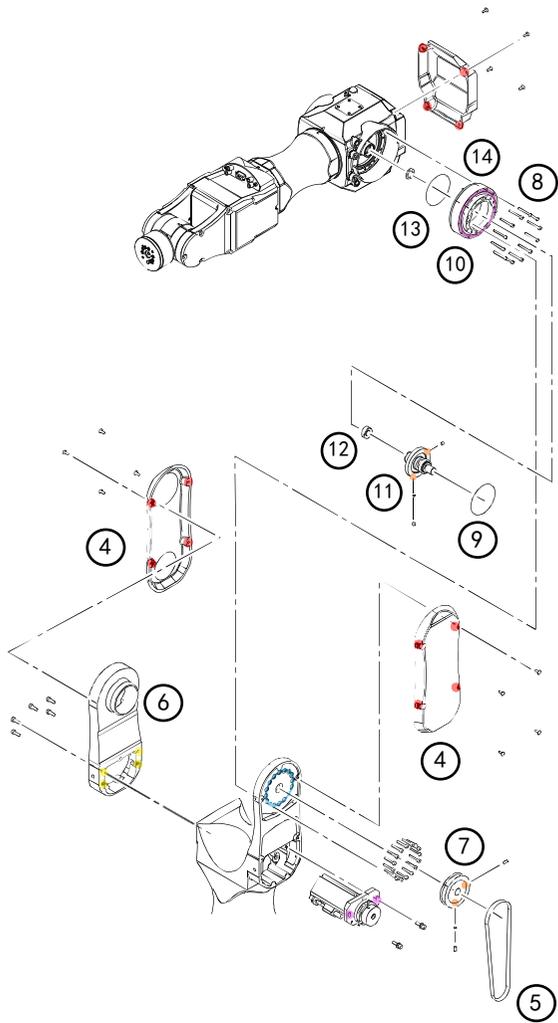
高度：距机械手底部 500 mm 至 800 mm

承载能力：10 kg

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 机械臂直至与机械挡块接触，并将其推靠在第 2 机械臂上。</p> <p>警告</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。
③	将控制器的电源设为 OFF。
④	拆下 第 2 机械臂侧外罩 （两侧）。
⑤	拆下 J3 同步皮带 。



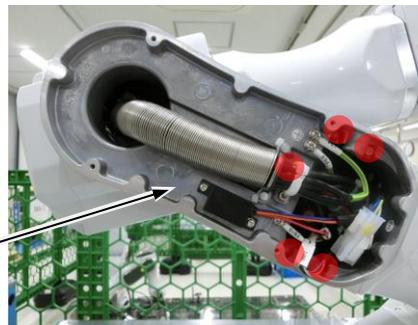
减速机的拆卸



⑥ 拆下第 2 机械臂板。

A S02: 5-M4x12

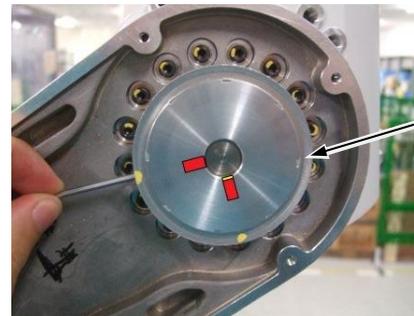
第 2 机械臂板



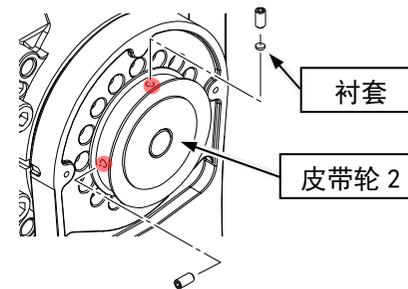
⑦ 拆下 J3 皮带轮 2。

A S05: 2-M4x8

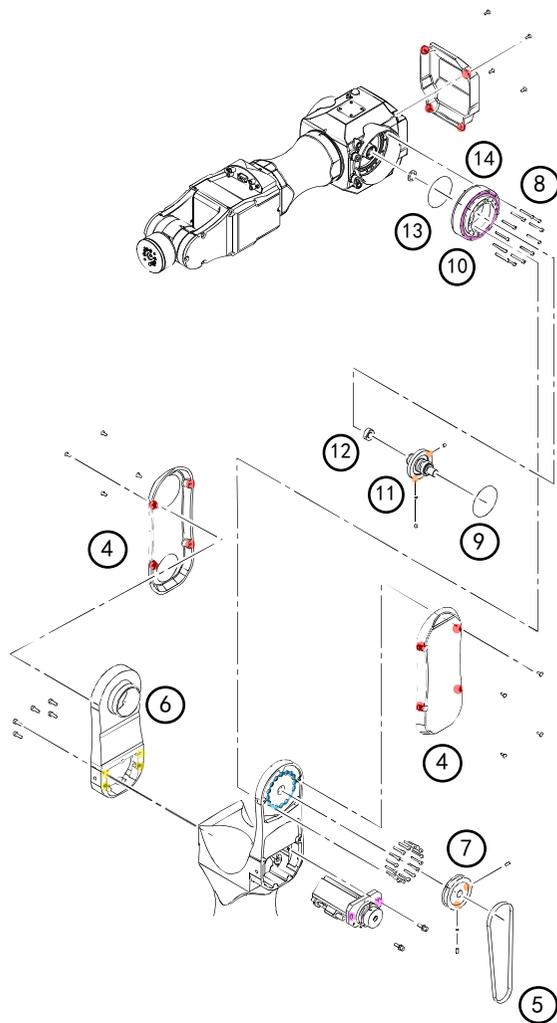
J3 皮带轮 2

**注意**

其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。



减速机的拆卸



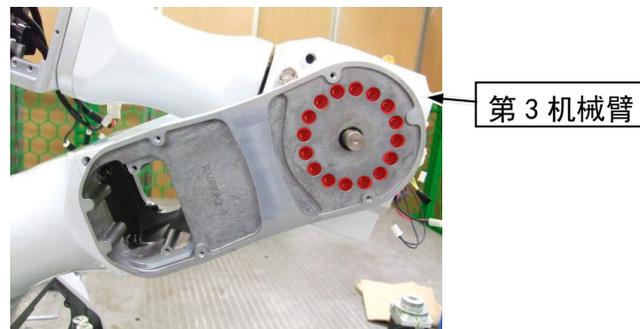
- ⑧ 拆下固定减速机的螺栓。
拆下第 3 机械臂，将其侧放在工作台上。

警告

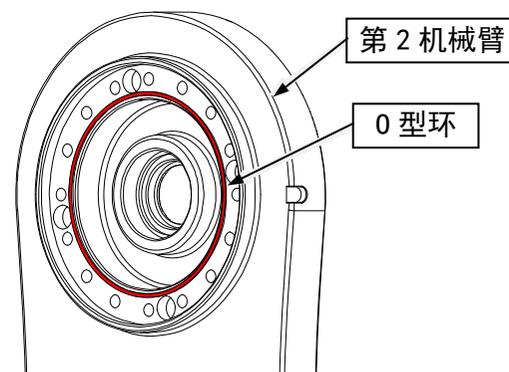
拆下固定减速机的螺栓，以拆下第 2 机械臂侧臂和第 3、4、5、6 机械臂（末端工具）。有可能发生手部和手指被夹住，以及/或者机械手损坏或故障的情况。在拆下机械臂时要非常小心。在另一名工作人员拆卸螺栓的同时，至少需要另外两名工作人员支撑机械手。

- 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。

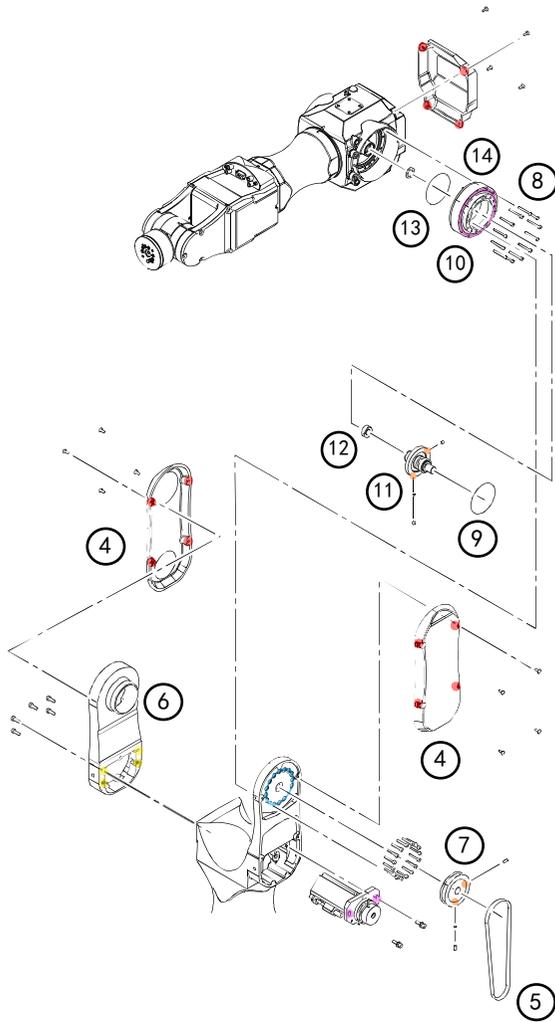
A S02: 16-M3x20



- ⑨ 拆下第 2 机械臂上的 O 型环。



减速机的拆卸



⑩

拆下内置波形发生器单元的减速机。

要点

该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

A

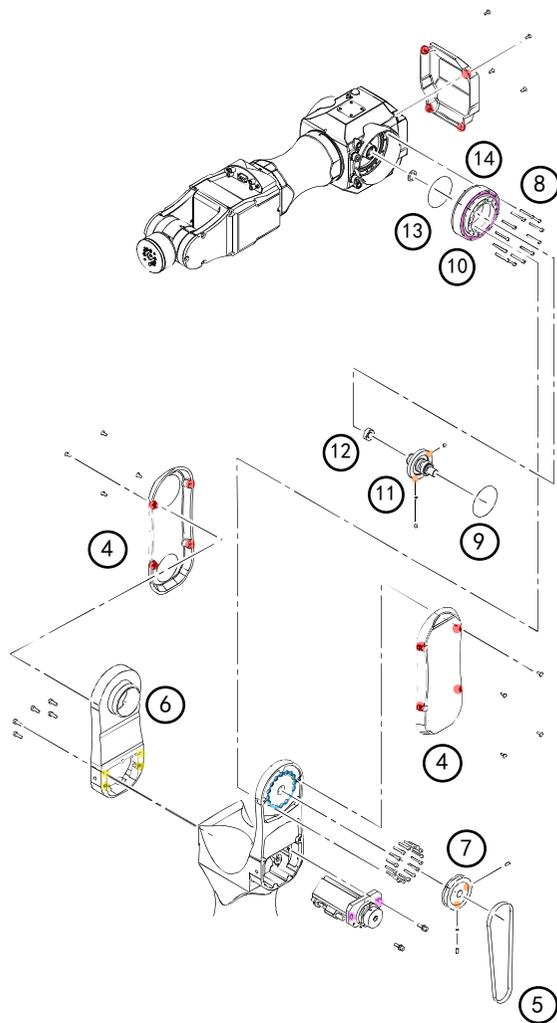
S02: 12-M3x26

波形发生器单元

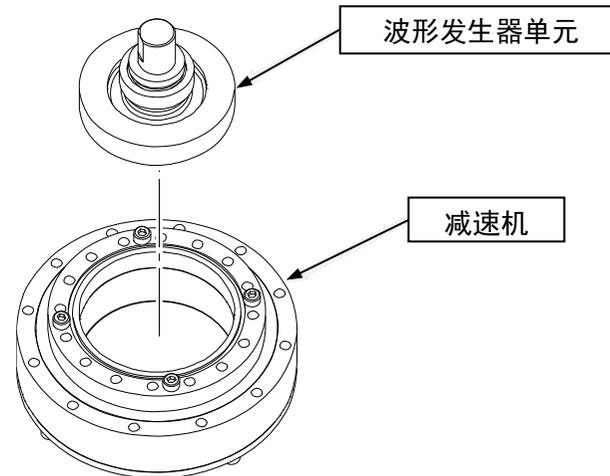


减速机

减速机的拆卸



⑪ 拆下减速机上的波形发生器单元。



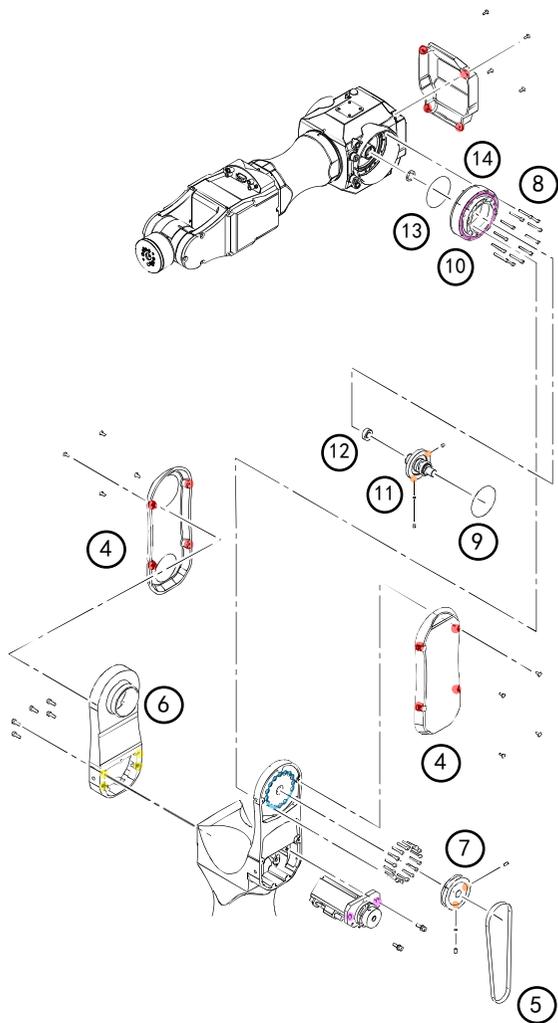
要点

将减速机翻转。

用塑料锤轻轻敲打中心轴附近，拆下波形发生器单元。



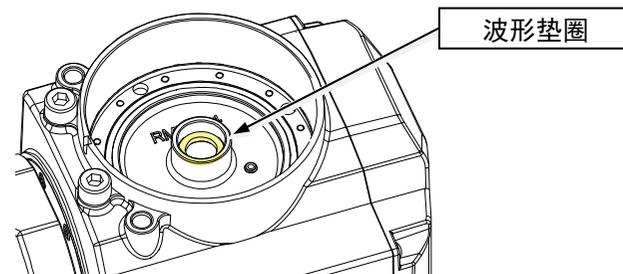
减速机的拆卸



- ⑫ 拆下第 2 机械臂孔中的波形垫圈。

要点

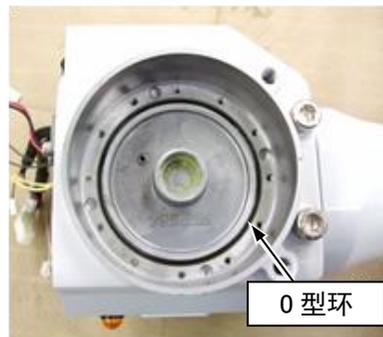
波形垫圈将再次使用。请妥善保管，以防遗失。



- ⑬ 拆下第 3 机械臂上的 O 型环。

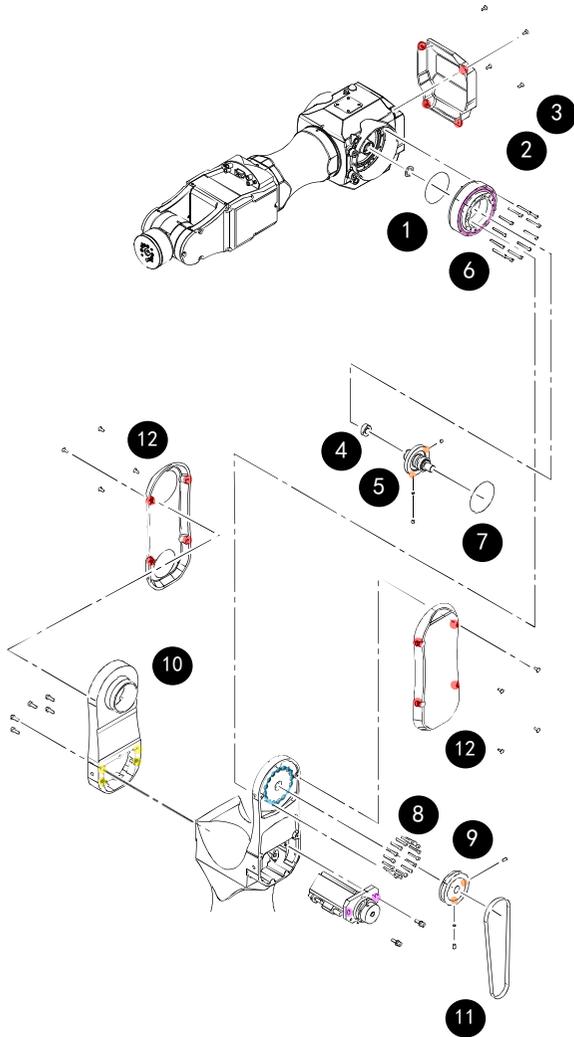
要点

该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。



- ⑭ 如果第 2 机械臂或第 3 机械臂部件上有润滑脂，请用布擦拭干净。

减速机的安装

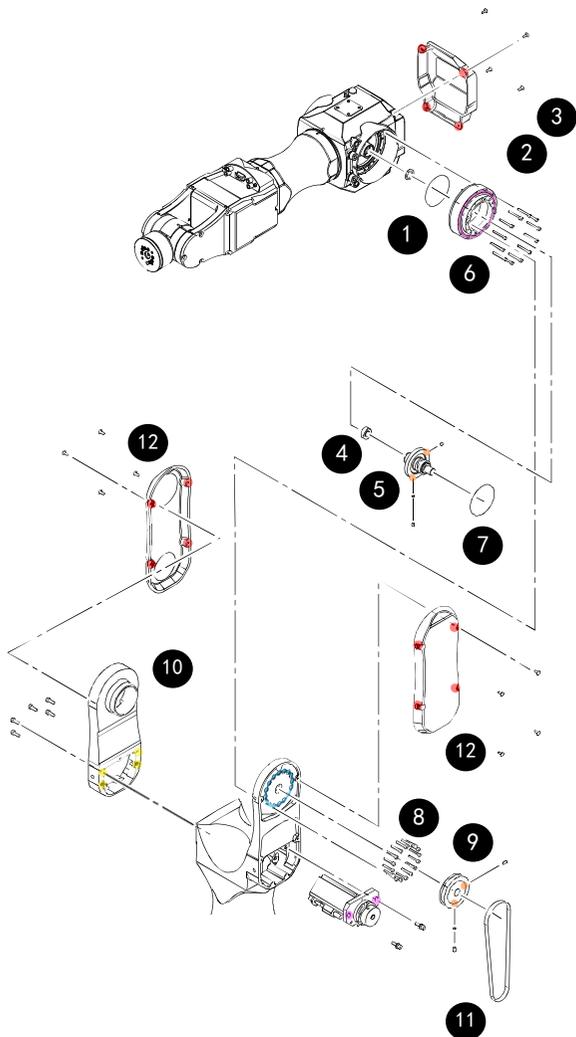


<准备>

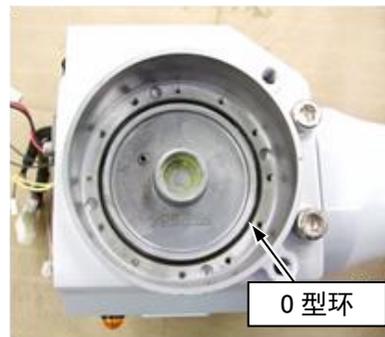
从包装箱中取出新的减速机，并检查是否包括以下部件。



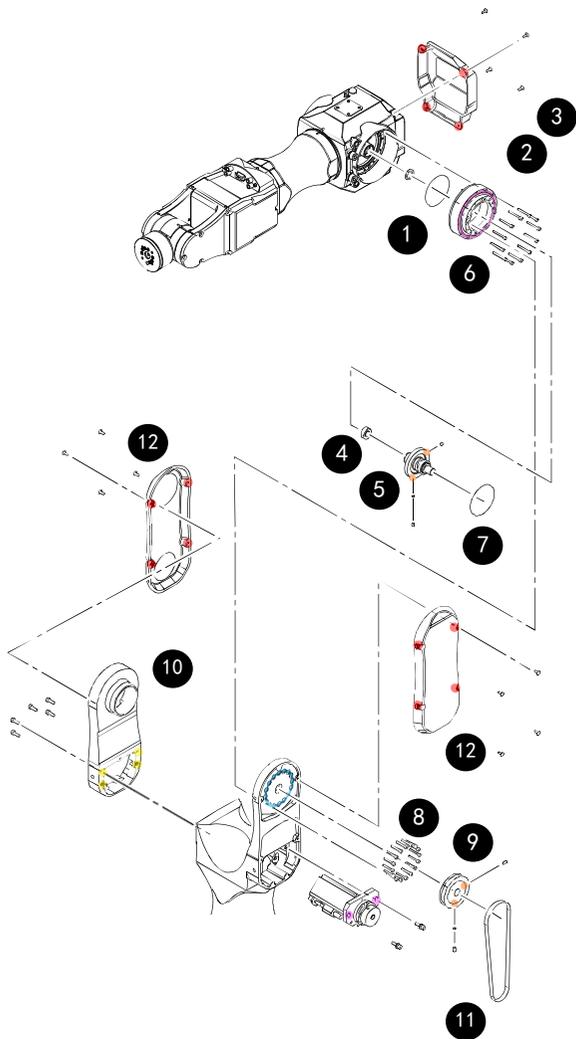
减速机的安装


1 安装 O 型环。
注意

- 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。
- 将 O 型环牢固地插入凹槽中。
- 如果 O 型环已拉伸、损坏或老化, 应进行更换。

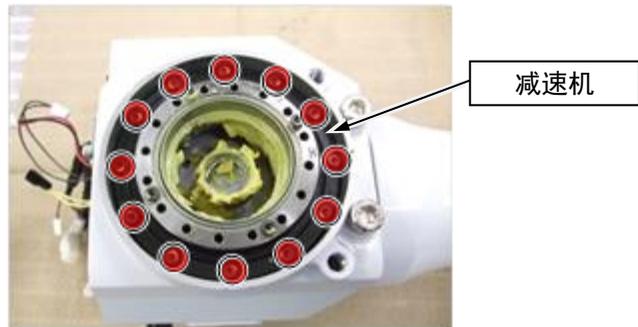


减速机的安装



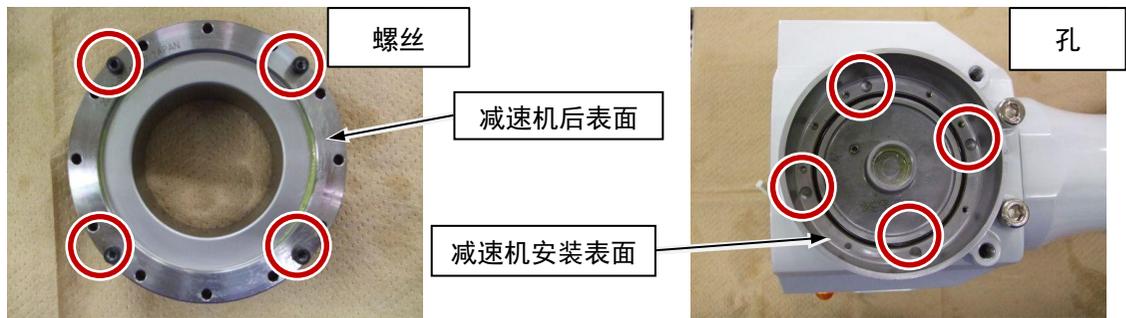
2 安装减速机到第 3 机械臂，然后临时紧固固定螺栓。

A S02: 12-M3x26

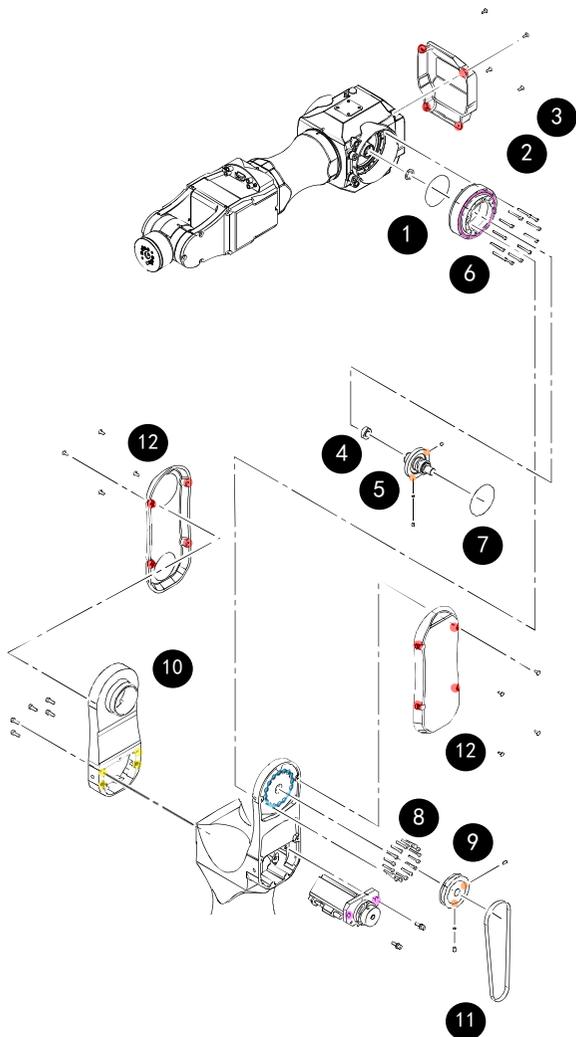


要点

第 3 机械臂减速机的安装表面有为减速机后表面的螺栓而预留的间隙孔。对准螺丝和孔位进行安装。

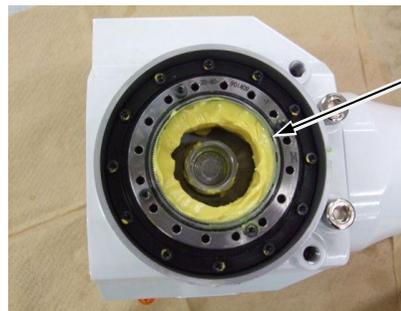


减速机的安装



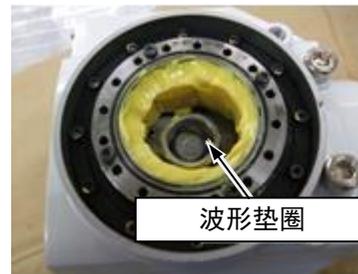
3 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

 SK-1A: 20 g



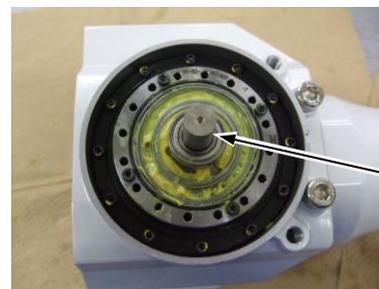
柔性花键

4 在第 3 机械臂轴承设置位置插入波形垫圈。



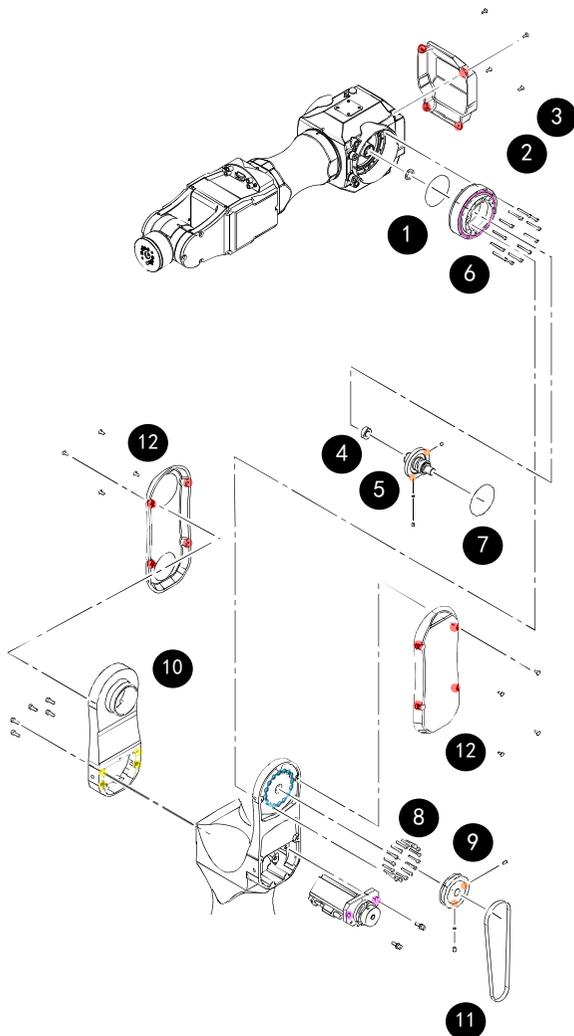
波形垫圈

5 安装波形发生器单元。



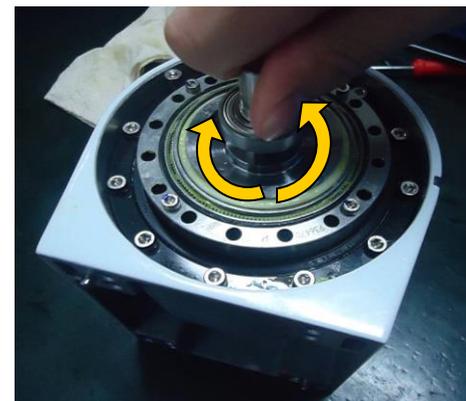
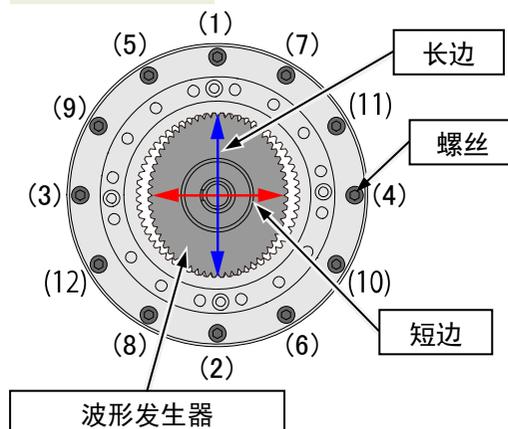
波形发生器单元

减速机的安装



6 将 J3 减速机固定到第 3 机械臂上。

S02: 12-M3x26



通过以下步骤拧紧螺丝。请参阅上图。

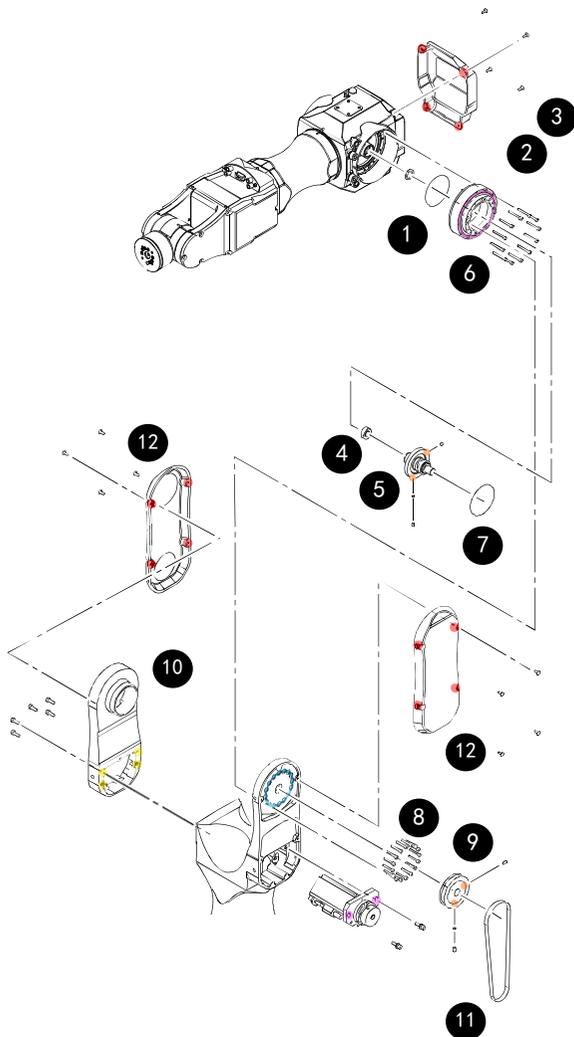
注意

- 确保对角线上的螺丝交替拧紧。
- 不要一次性拧紧所有螺丝。而是分为四次，用以下扭矩拧紧。

指定扭矩的百分比	扭矩值	单元
20%	0.625 +/- 0.15	N · m
40%	1.25 +/- 0.15	
80%	1.875 +/- 0.15	
100%	2.5 +/- 0.15	

1. 旋转波形发生器，使其长边与螺丝 (1) 和 (2) 的位置对齐。
2. 将螺丝 (1) 和 (2) 拧紧至扭矩值的 20%。
3. 将螺丝 (1) 和 (2) 拧紧至扭矩值的 40%。
4. 旋转波形发生器的长边，使其与螺丝 (3) 和 (4) 的位置对齐。
5. 将螺丝 (3) 和 (4) 拧紧至扭矩值的 20%。
6. 将螺丝 (3) 和 (4) 拧紧至扭矩值的 40%。

减速机的安装

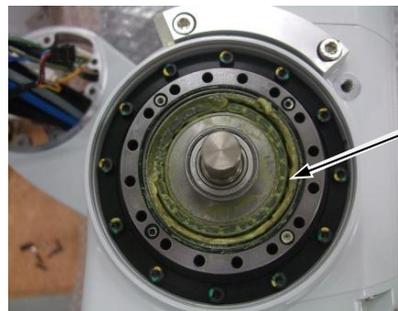


7. 旋转波形发生器的长边，并将螺丝（5）至（12）拧紧到扭矩值的 20%和 40%。
8. 旋转波形发生器，使其长边与螺丝（1）和（2）的位置对齐。
9. 将螺丝（1）和（2）拧紧到扭矩值的 80%，然后将螺丝（1）和（2）拧紧到扭矩值的 100%。
10. 旋转波形发生器的长边，使其与螺丝（3）和（4）的位置对齐。
11. 将螺丝（3）和（4）拧紧到扭矩值的 80%，然后将螺丝（3）和（4）拧紧到扭矩值的 100%。
12. 旋转波形发生器的长边，并将螺丝（5）至（12）拧紧到扭矩值的 80%和 100%。

7 安装 O 型环。

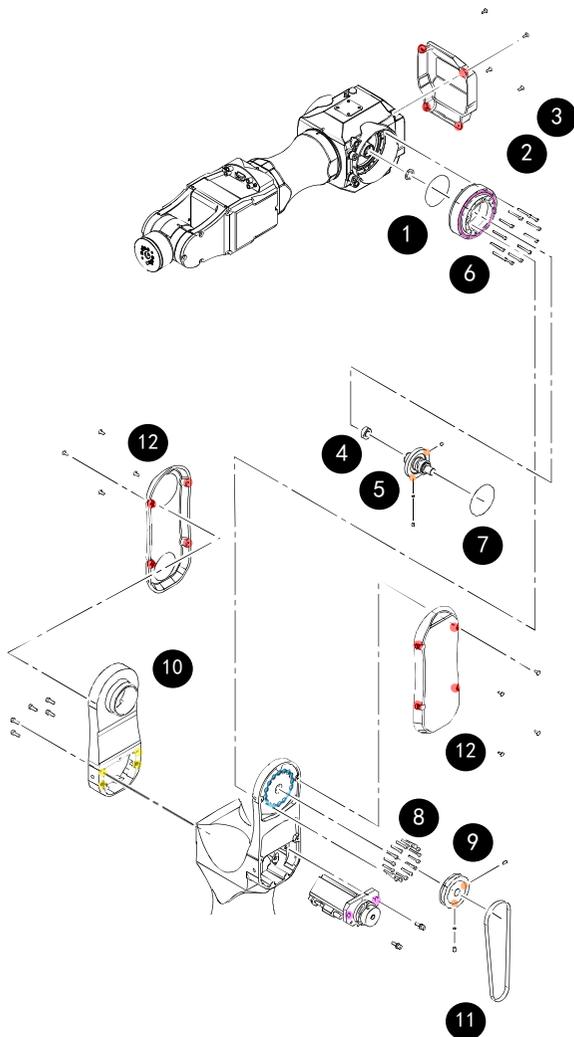
要点

- 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。
- 将 O 型环牢固地插入凹槽中。
- 如果 O 型环已拉伸、损坏或老化，应进行更换。



O 型环

减速机的安装



8

将第 3 机械臂和减速机固定到第 2 机械臂上。

警告

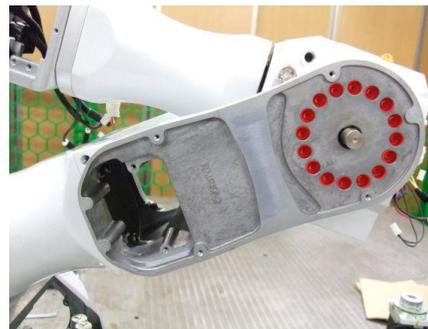
至少需要两名工作人员执行此工作。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。特别注意机械手掉落或手脚被机械手夹到可能导致的损坏。

注意

- 在将轴插入第 2 机械臂孔时，请小心不要损坏密封件。
- 请注意确保圆形花键槽中的 O 型环不脱落。

A

S02: 16-M3x20
(3.0 +/- 0.15 N·m)

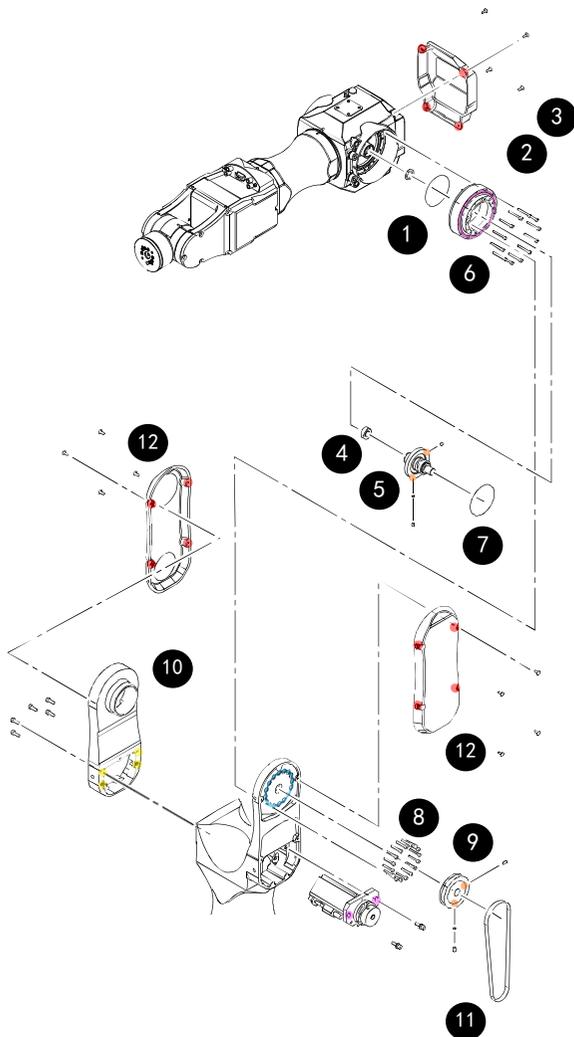


第 3 机械臂

要点

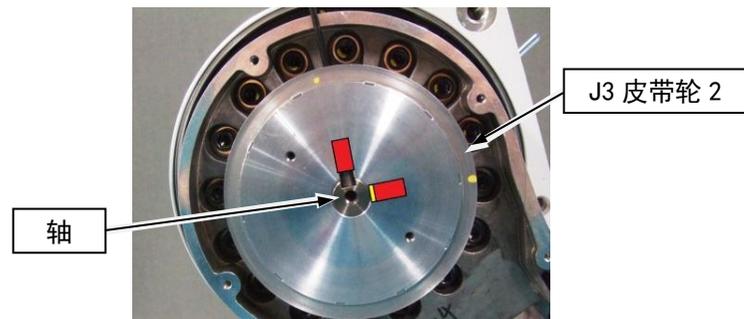
在固定机械臂后，手动移动机械臂以确认减速机没有松动或错位。

减速机的安装



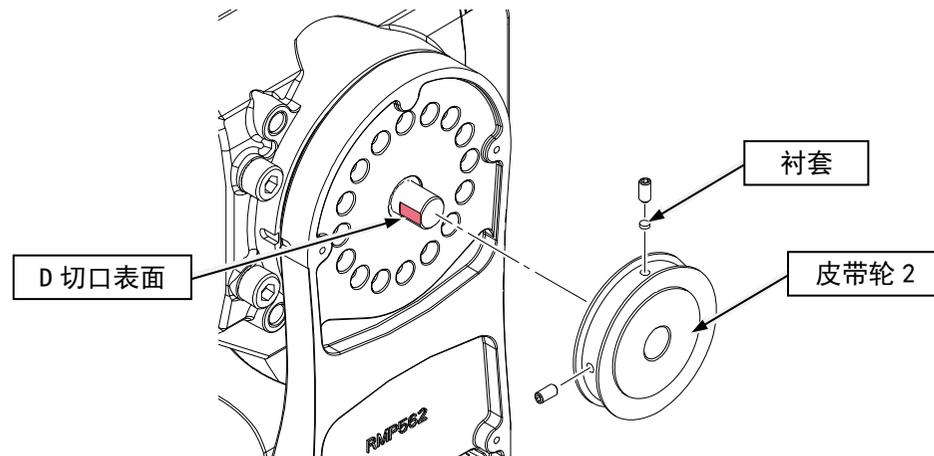
9 安装 J2 皮带轮 3。

A S05: 2-M4x8 (黄铜衬套 x 1) (2.4 +/- 0.1 N·m)



要点

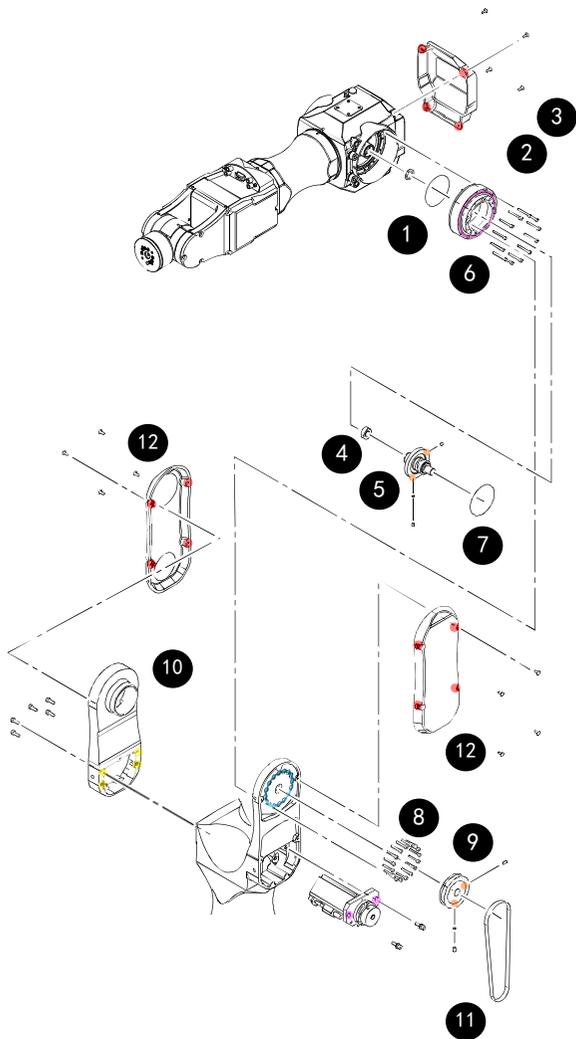
将轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装皮带轮 2。



注意

如果螺丝位置不正确或未设置衬套，可能导致侧面损坏，并可能导致无法拆卸部件。

减速机的安装

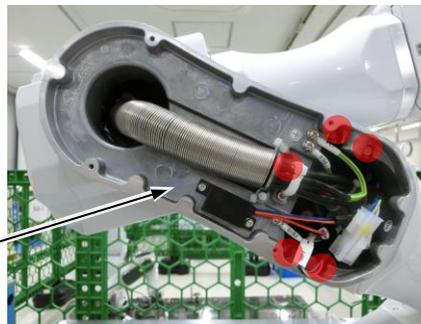


10

安装第 2 机械臂板。

A

S02: 5-M4x12
(5.0 +/- 0.25 N·m)



第 2 机械臂板

11

安装 [J3 同步皮带](#)。

12

安装 [第 2 机械臂侧外罩](#) (两侧)。

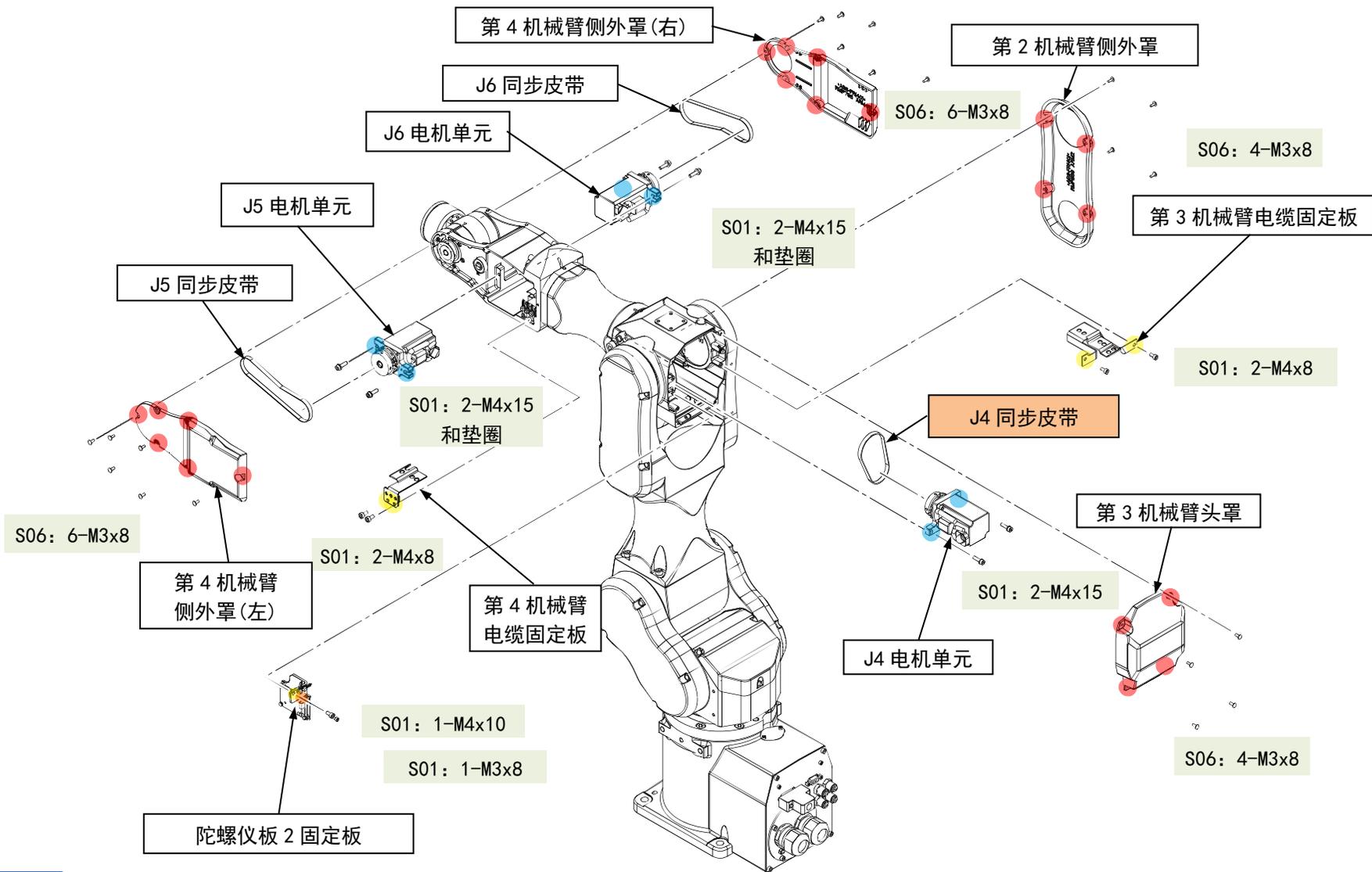
13

装配完成后, 对第 3 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

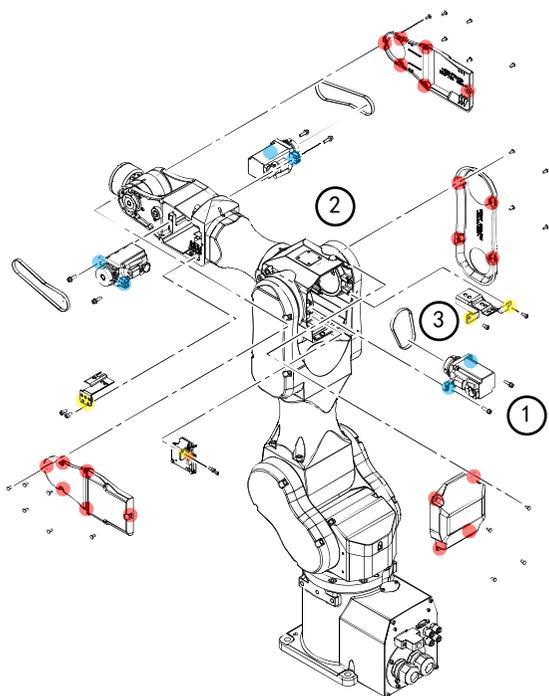
2.5 第4关节

2.5.1 第4关节 同步皮带的更换

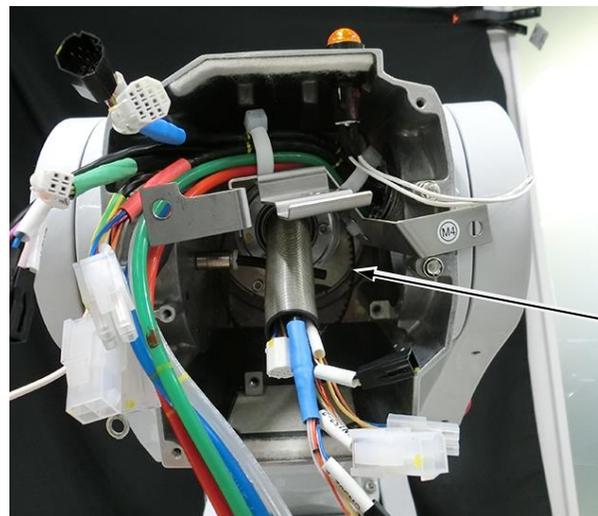


第4关节

同步皮带的拆卸

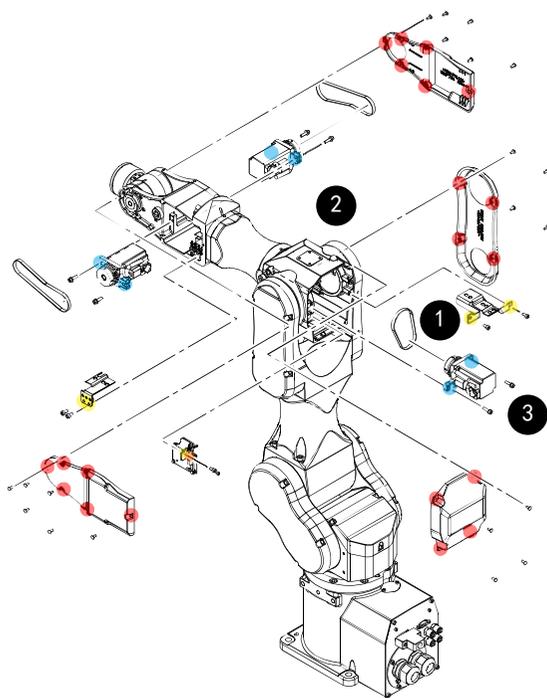


- ① 拆下 [J4 电机单元](#)。
- ② 执行电缆单元拆卸程序，直至拆下朝向第 3 机械臂的四根配管和一根接地线。
[电缆单元的拆卸](#)
- ③ 拆下 J4 同步皮带。



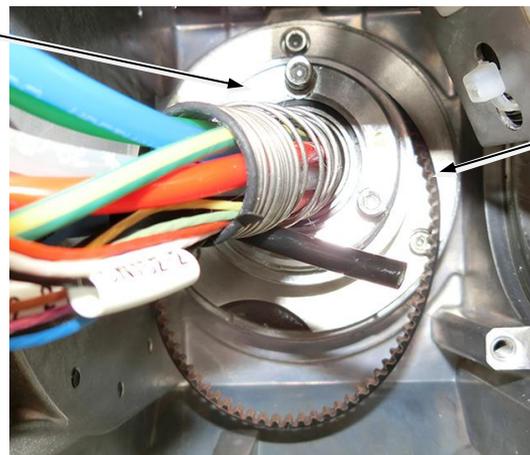
J4 同步皮带

同步皮带的安装



1 将 J4 同步皮带连接到 J4 输出皮带轮上。

J4 输出皮带轮



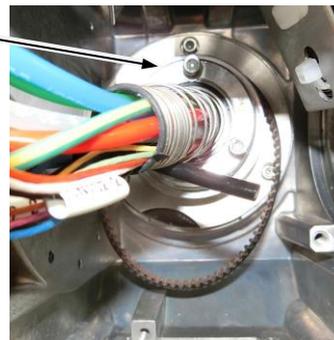
J4 同步皮带

注意

按照图中所示位置安装 J4 同步皮带。

正确

皮带轮

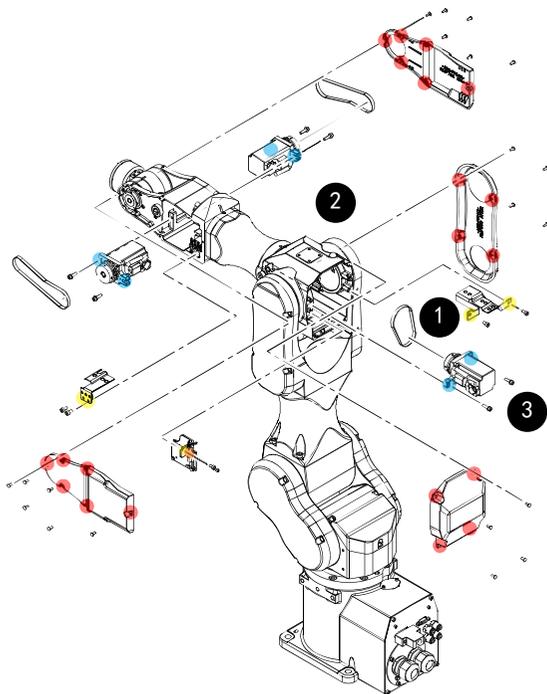


错误

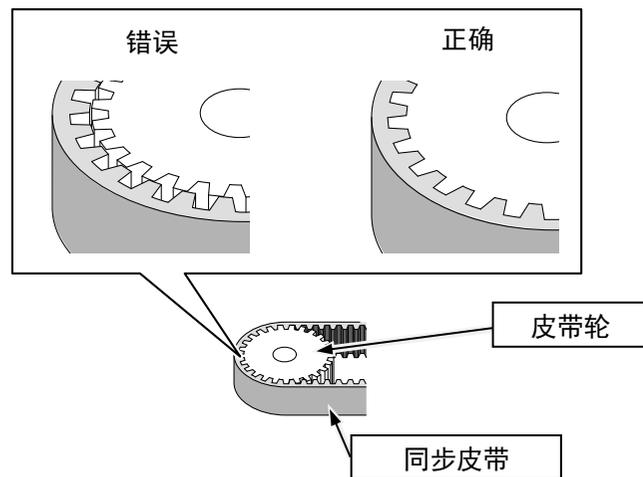
J4 同步皮带



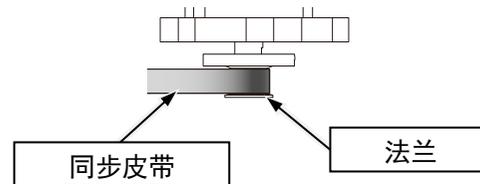
同步皮带的安装

**要点**

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。



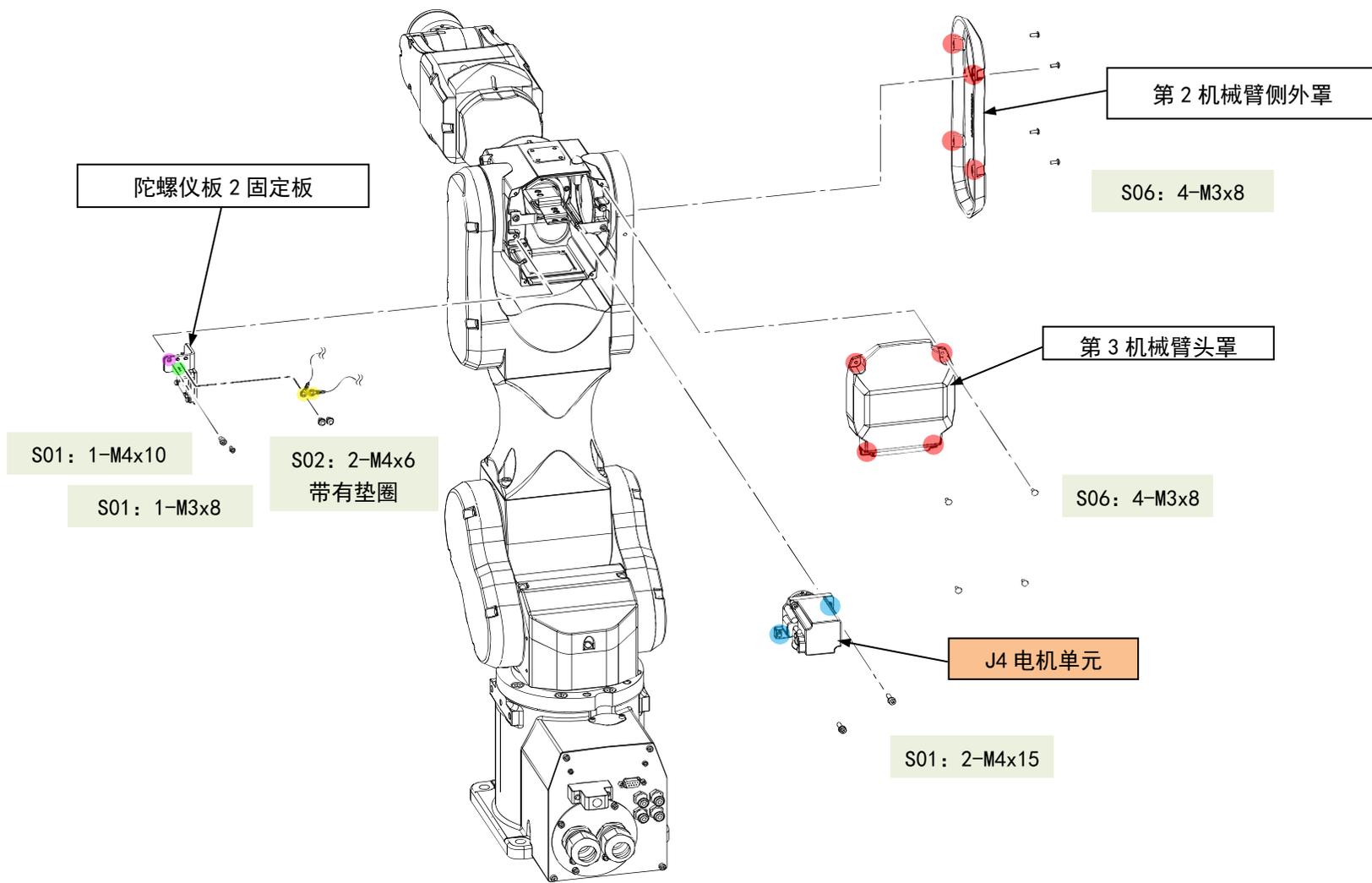
调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

- 2 执行电缆单元安装程序，直至将四根配管和一根接地线穿过第 4 机械臂。

[电缆单元的安装](#)

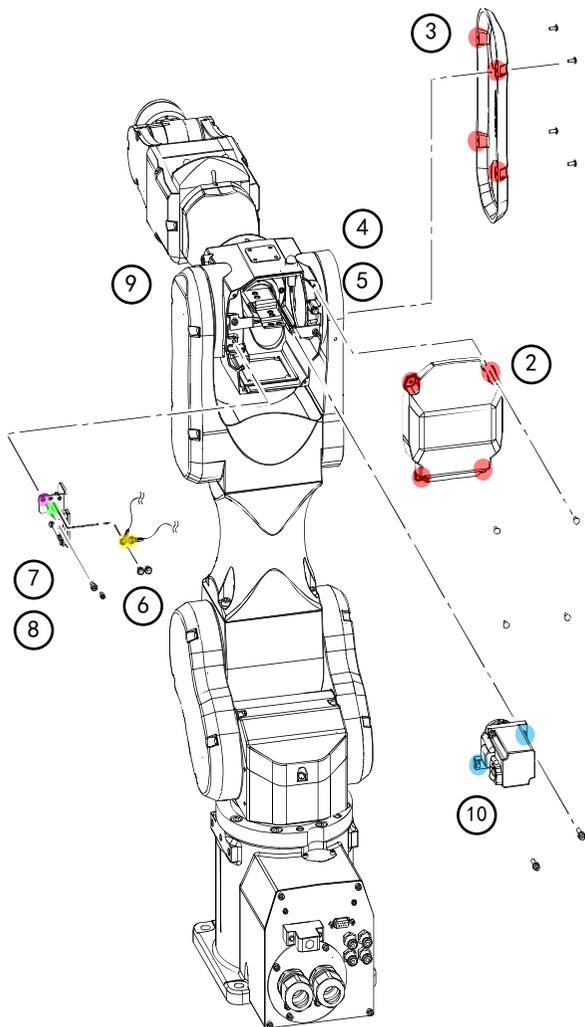
- 3 安装 [J4 电机单元](#)。

2.5.2 第4关节 电机单元的更换



第4关节

电机单元的拆卸

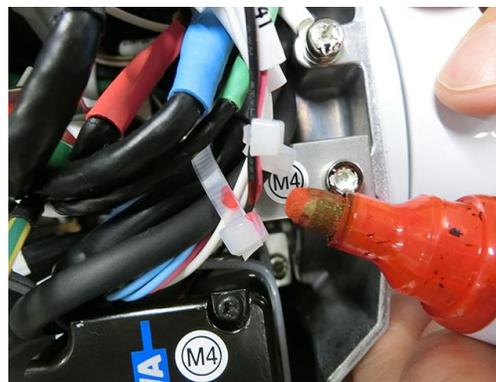


① 将控制器的电源设为 OFF。

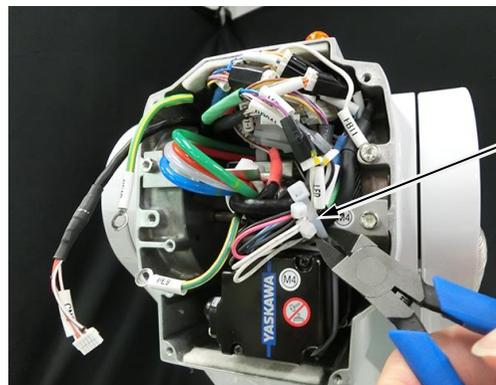
② 拆下第 3 机械臂头罩。

③ 拆下第 2 机械臂侧外罩。

④ 用扎带将电缆固定在带有 M4 贴纸的板上。
在重新装配之前，标记好扎带和电缆位置，以便识别位置关系。

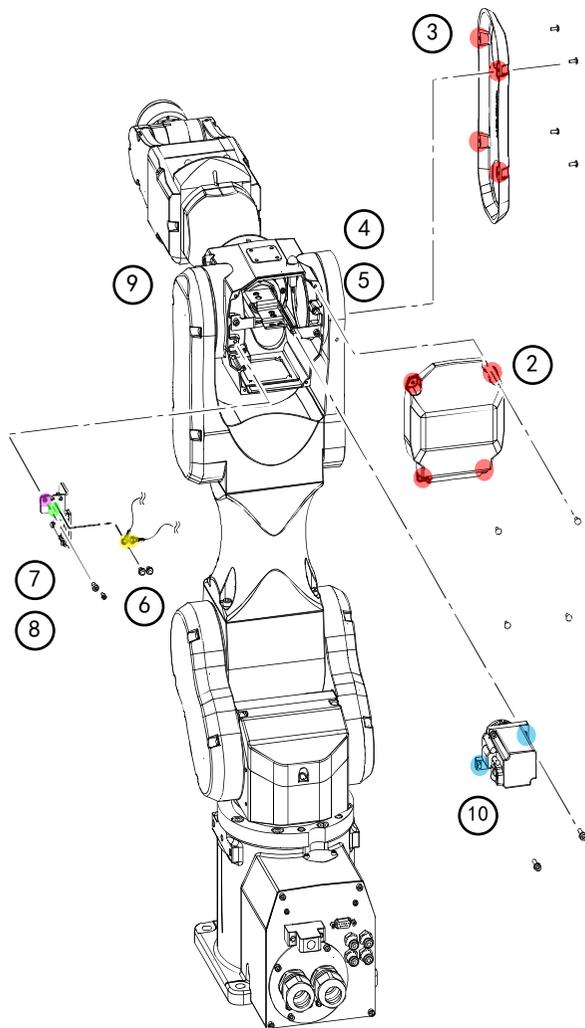


⑤ 剪断固定电缆的扎带。



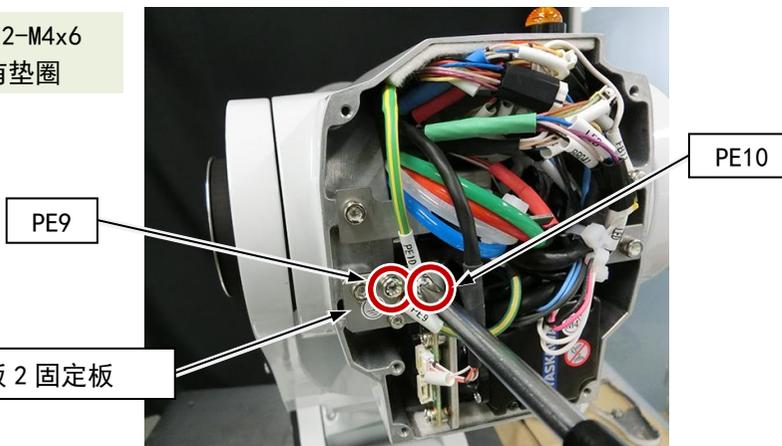
扎带

电机单元的拆卸

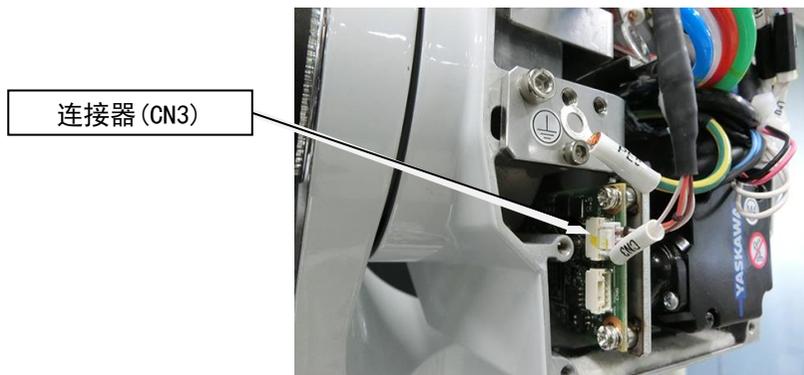


⑥ 从陀螺仪板 2 固定板上拆下接地线 (PE9, PE10)。

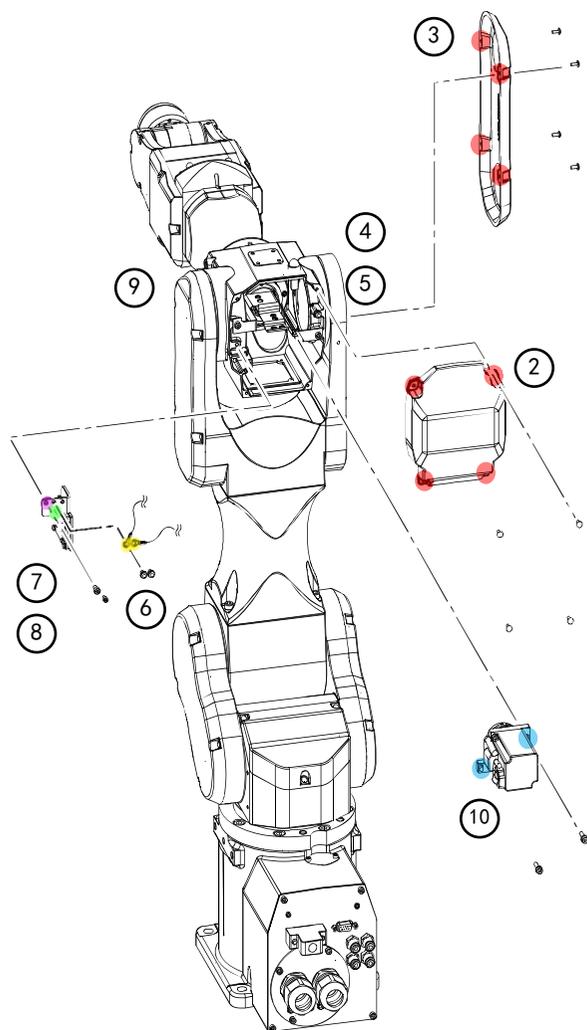
A S02: 2-M4x6
带有垫圈



⑦ 从板上断开陀螺仪板 2 连接器 (CN3)。



电机单元的拆卸



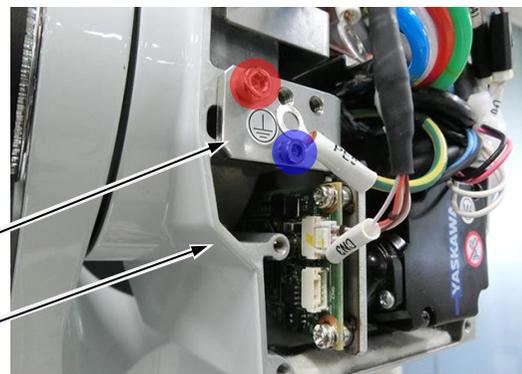
⑧ 从第 3 机械臂上拆下陀螺仪板 2 固定板。

A S01: 1-M4x10

B S01: 1-M3x8

陀螺仪板 2
固定板

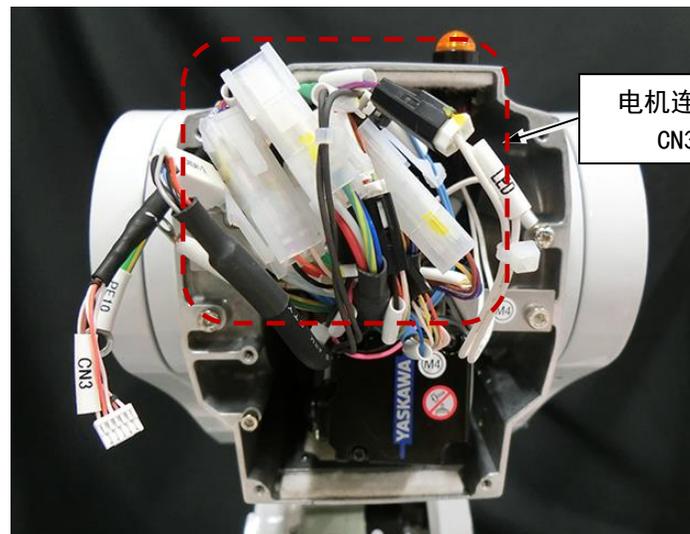
第 3 机械臂



⑨ 断开 J4 电机连接器 (CN141、CN341、BR041)。

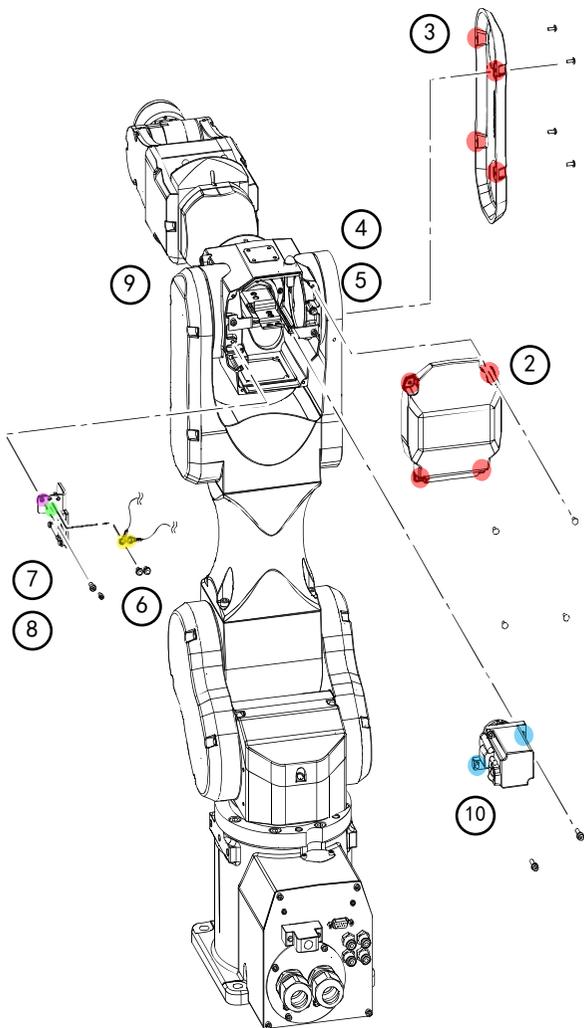
要点

按下连接器卡扣，然后拉出连接器。



电机连接器 (CN141、
CN341、BR041)

电机单元的拆卸



⑩ 拆下用于固定 J4 电机单元的螺丝，然后从第 3 机械臂拆卸 J4 电机单元。

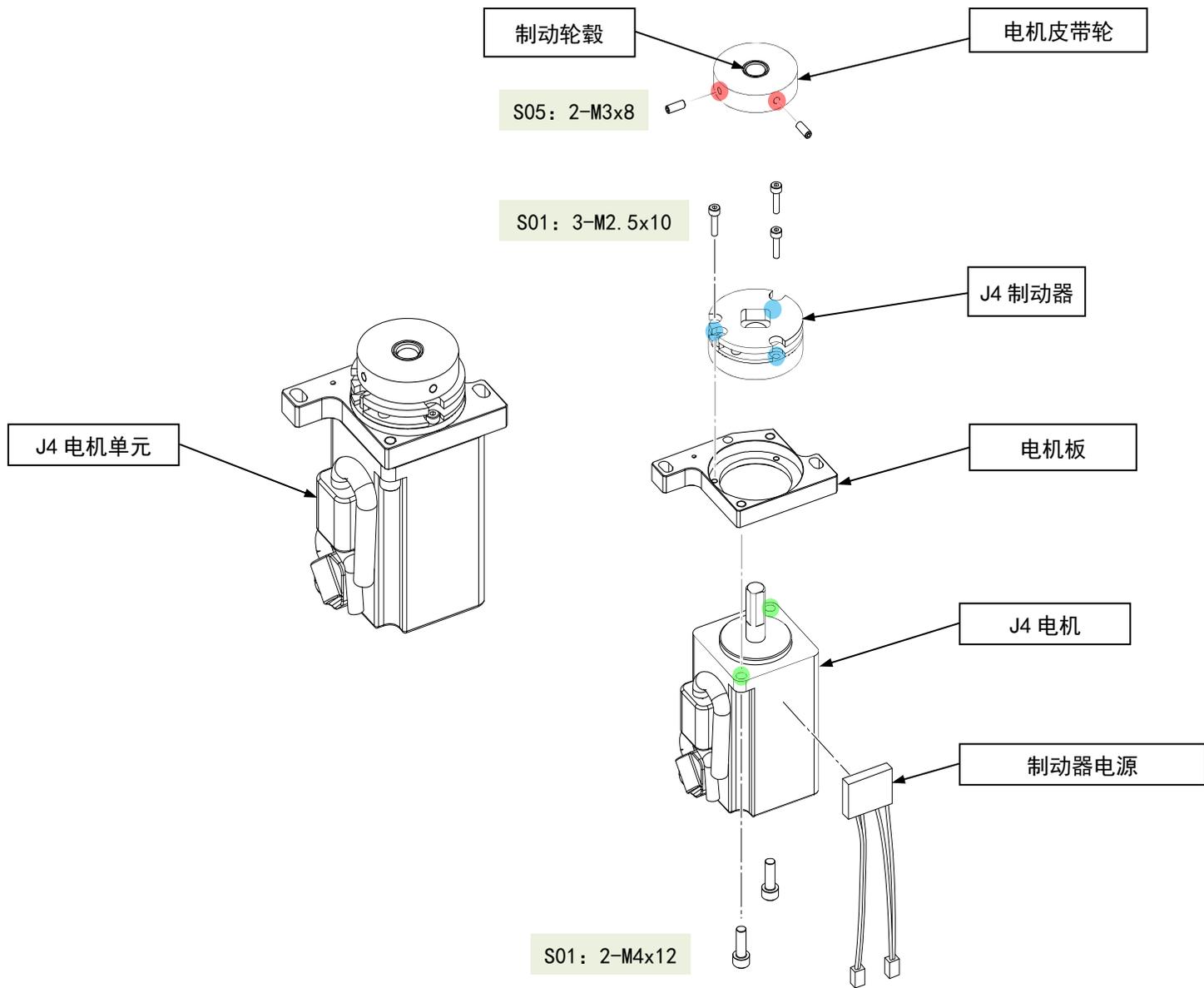
A S01: 2-M4x15

J4 电机单元

第 3 机械臂

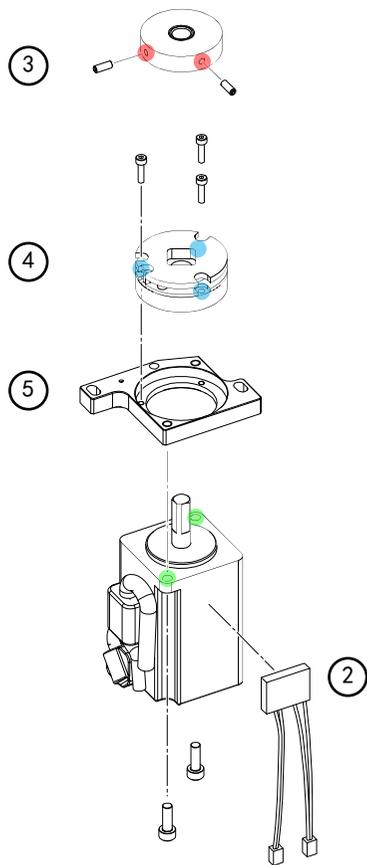
This diagram shows a top-down view of the motor unit (J4) being removed from the 3rd mechanical arm. The motor unit is highlighted in yellow. Two screws are shown being removed from the top of the motor unit. A callout box labeled 'A' specifies the screw type as 'S01: 2-M4x15'. Labels 'J4 电机单元' and '第 3 机械臂' point to the motor unit and the mechanical arm respectively.

电机单元拆卸



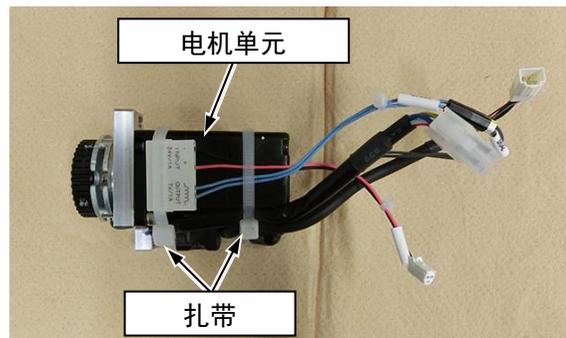
第4关节

电机单元拆卸



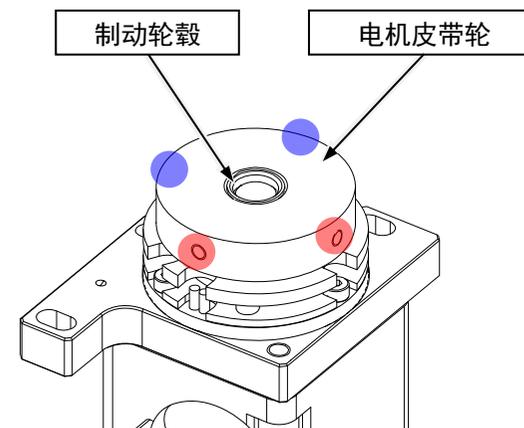
① 拆下 [J4 电机单元](#)。

② 切断电机单元上捆绑电缆的扎带。

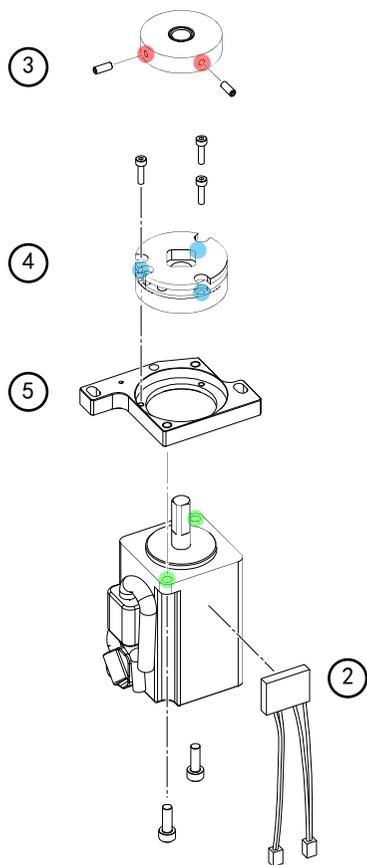


③ 拆下电机皮带轮和制动轮毂。

- A** 用于固定皮带轮和轴
S05: 2-M3x8
- B** 用于固定皮带轮和制动轮毂
S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 1)

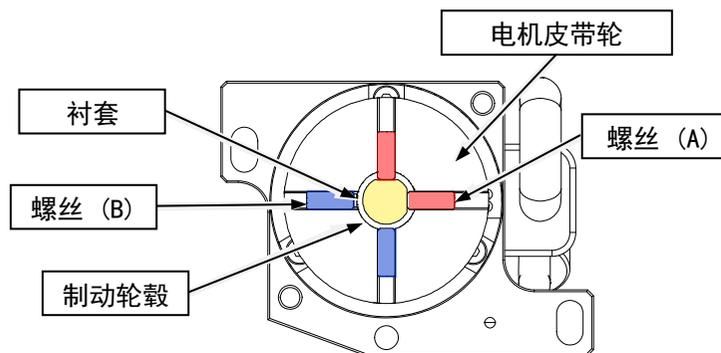


电机单元拆卸



要点

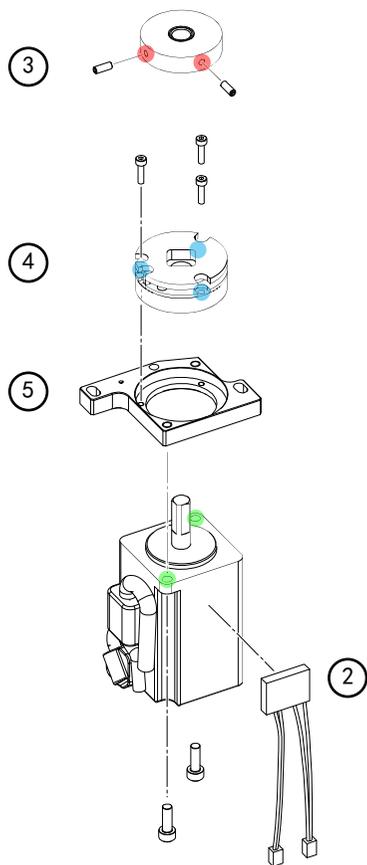
仅拧松螺丝 (A) 可能无法拆下制动轮毂和电机皮带轮。在这种情况下, 也要拧松螺丝 (B)。



注意

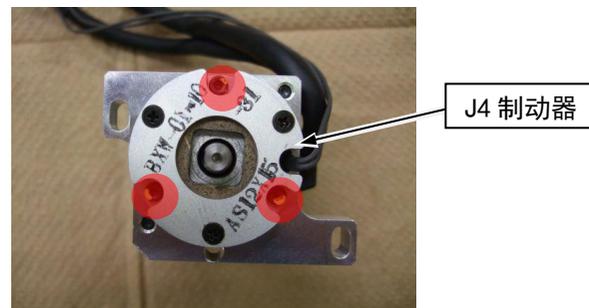
其中一个螺丝 (B) 上有黄铜衬套。拆下部件时, 小心不要掉落并丢失衬套。

电机单元拆卸



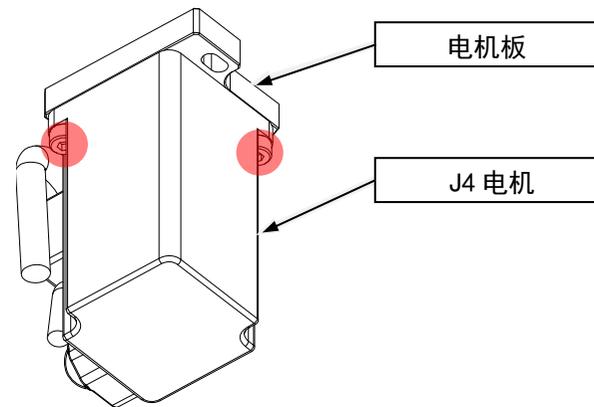
④ 拆下 J4 制动器。

A S01: 3-M2.5x10

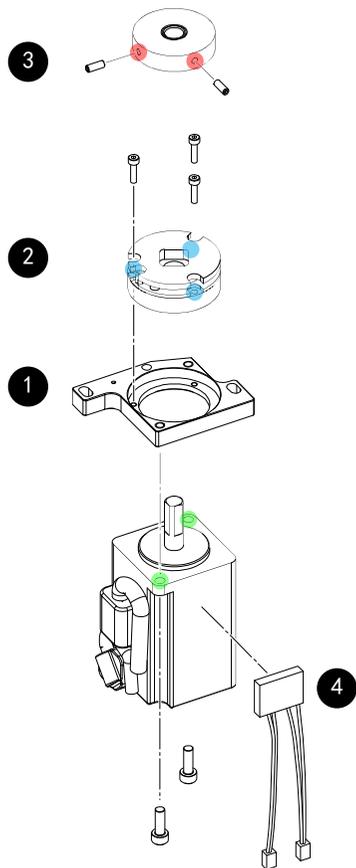


⑤ 从 J4 电机上拆下电机板。

A S01: 2-M4x12

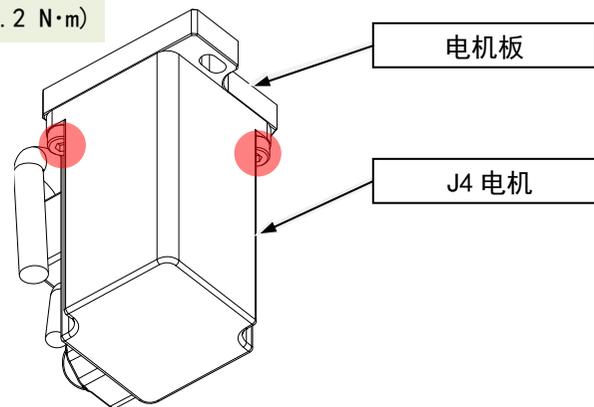


电机单元装配



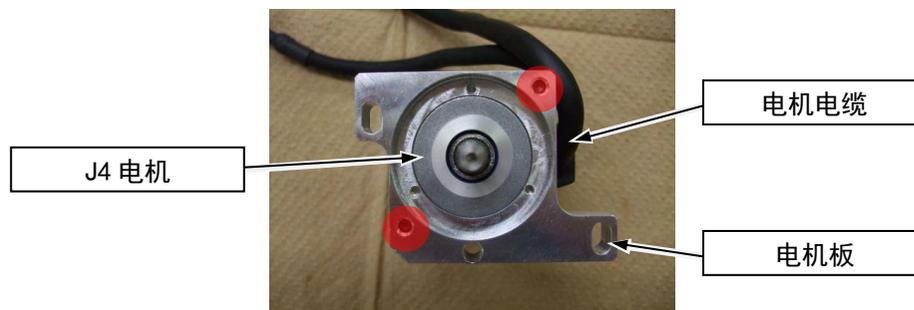
1 安装电机板。

A S01: 2-M4x12 (4.0 +/- 0.2 N·m)

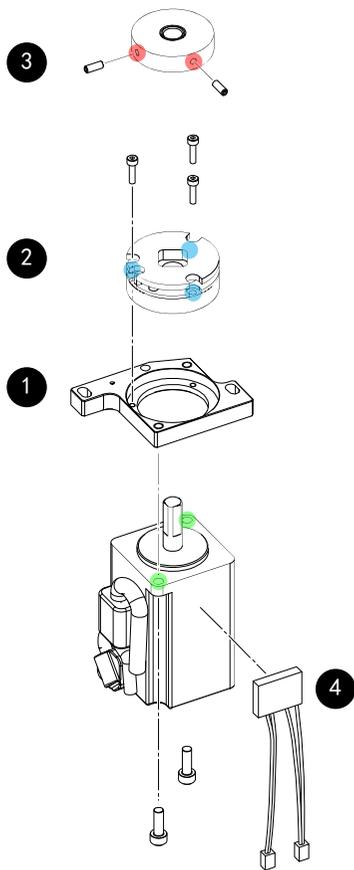


要点

按图中所示的方向，安装电机板。



电机单元装配



2

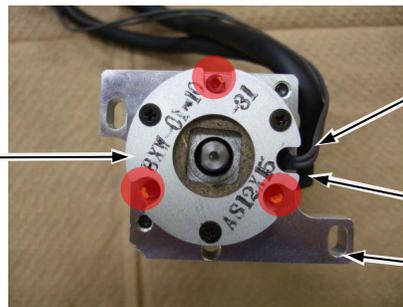
安装 J4 电磁制动器。

要点

按照图中所示方向安装制动器。

A S01: 3-M2.5x10
(1.0 +/- 0.1 N·m)

J4 电磁制动器



制动器电缆

电机电缆

J4 电机板

3

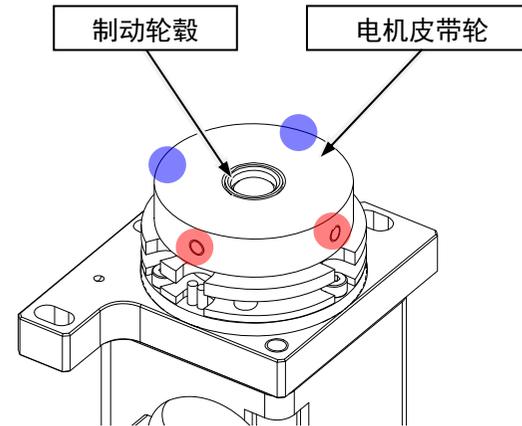
安装制动轮毂和电机皮带轮到 J4 电机单元上。

A 用于固定皮带轮和轴
S05: 2-M3x8
(0.9 +/- 0.1 N·m)

B 用于固定皮带轮和制动轮毂
S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 1)
(0.9 +/- 0.1 N·m)

制动轮毂

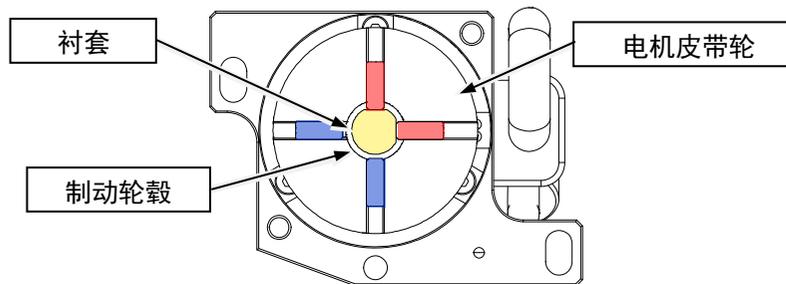
电机皮带轮



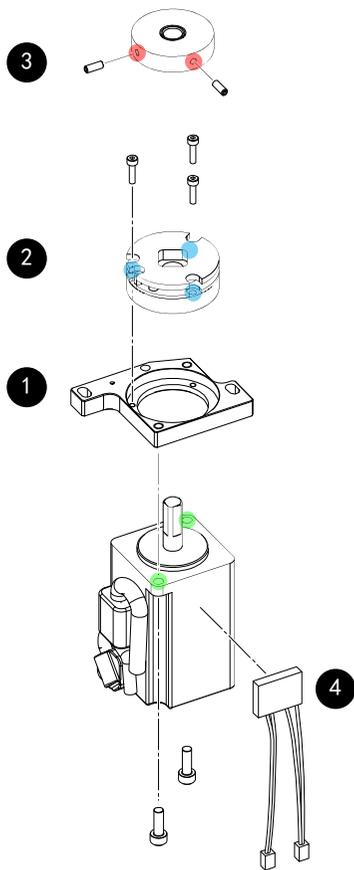
衬套

电机皮带轮

制动轮毂

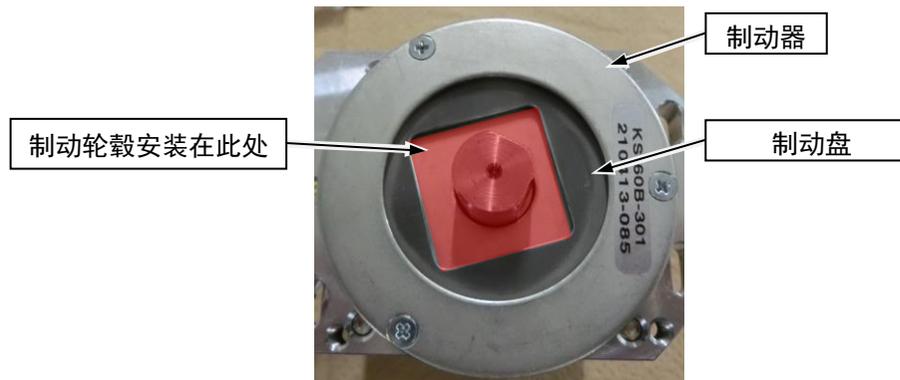


电机单元装配

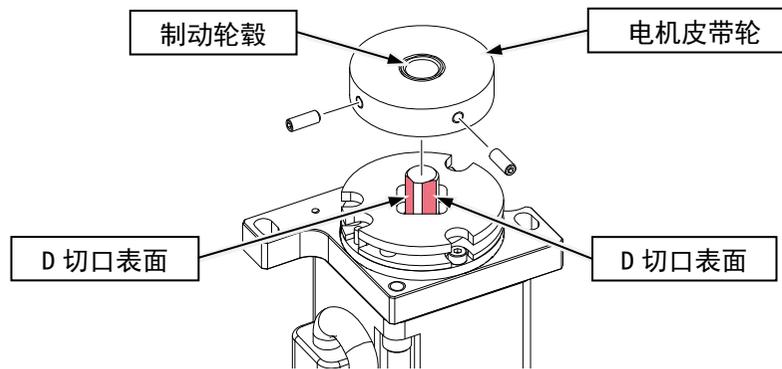


要点

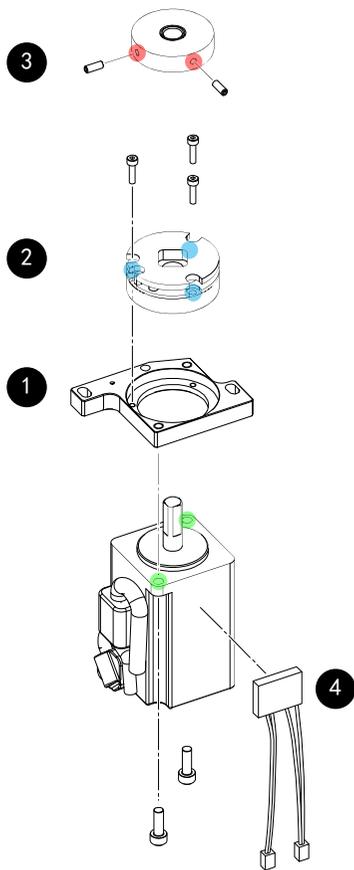
- 将制动轮毂和制动盘的位置对齐，并将制动轮毂安装在电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。



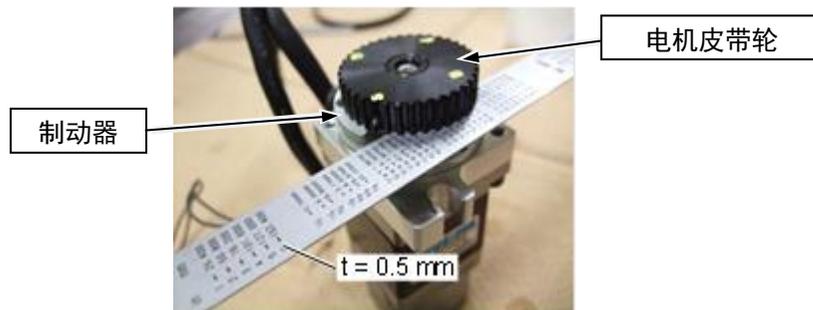
- 将电机轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装电机皮带轮。



电机单元装配



- 在电机皮带轮和制动器之间放置塞尺 (0.5 mm)，以确保在安装过程中存在 0.5-mm 的间隙。

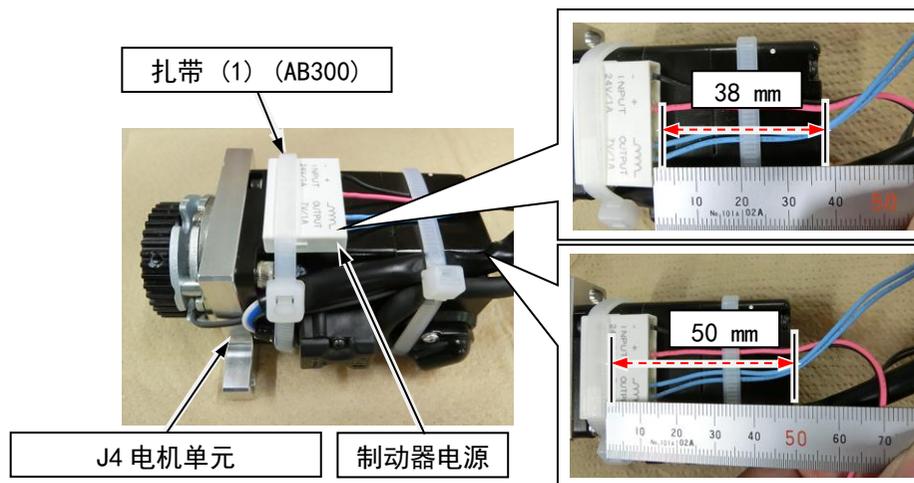
**注意**

如果未在电机皮带轮和制动器之间留出适当间隙，在电机运行过程中可能导致部件摩擦，引发故障。

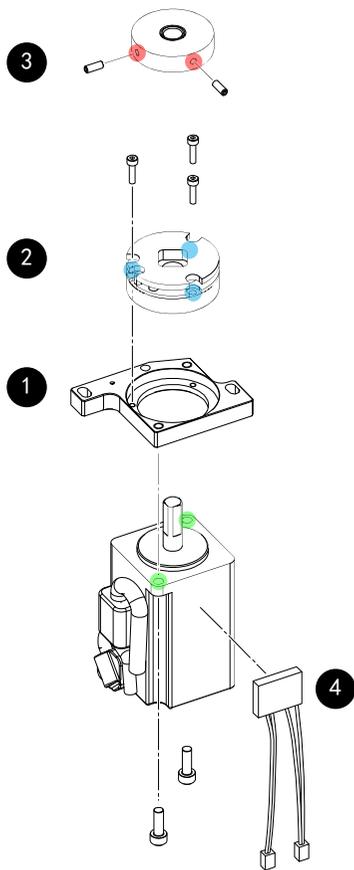
- 用扎带将 J4 电机单元上的电缆捆绑在一起。

1. 根据以下参考尺寸确定扎带 (1) (AB300) 的位置，并使用扎带。

- 从制动器电源底边到电机底面：38 mm
- 从扎带 (1) 底边到电机底面：50 mm

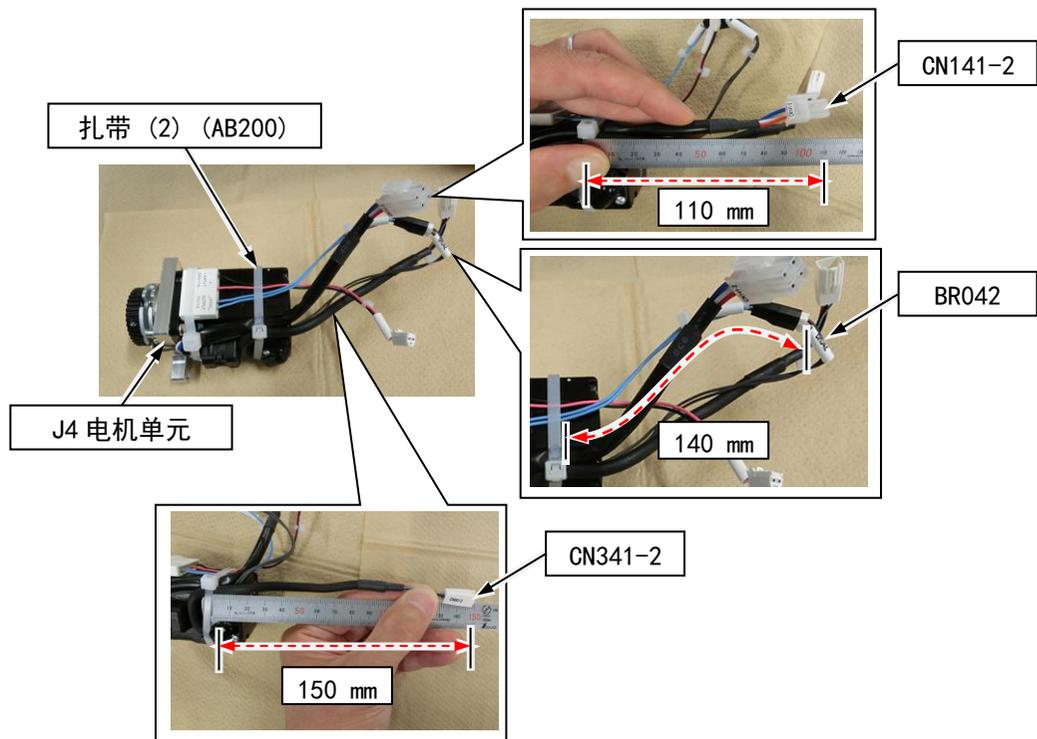


电机单元装配



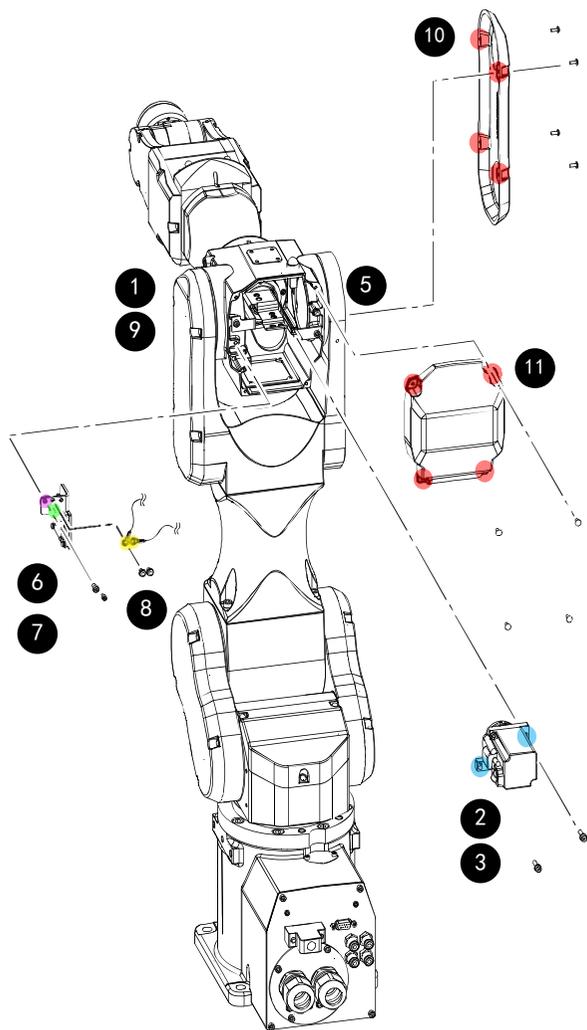
2. 根据与每个电缆连接器末端的距离确定扎带 (2) (AB200) 的位置。

- CN341-2: 150 mm
- CN141-2: 110 mm
- BR042: 140 mm

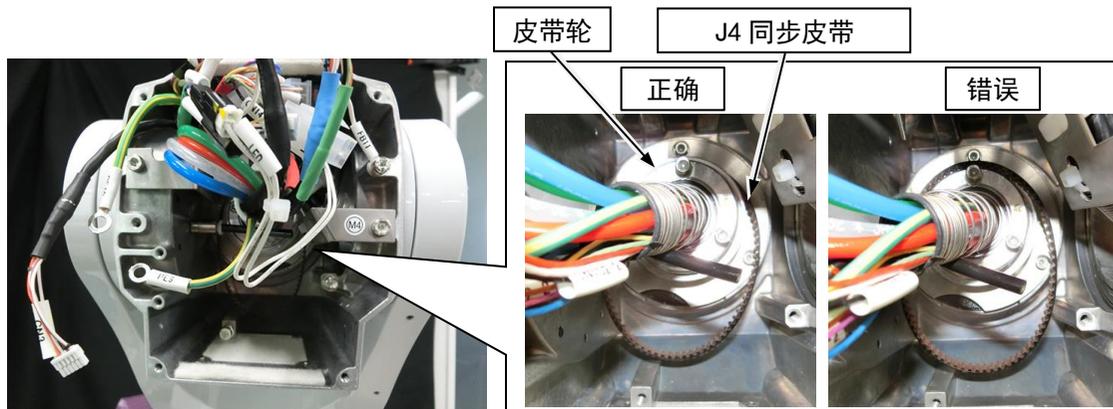


5 安装 [J4 电机单元](#)。

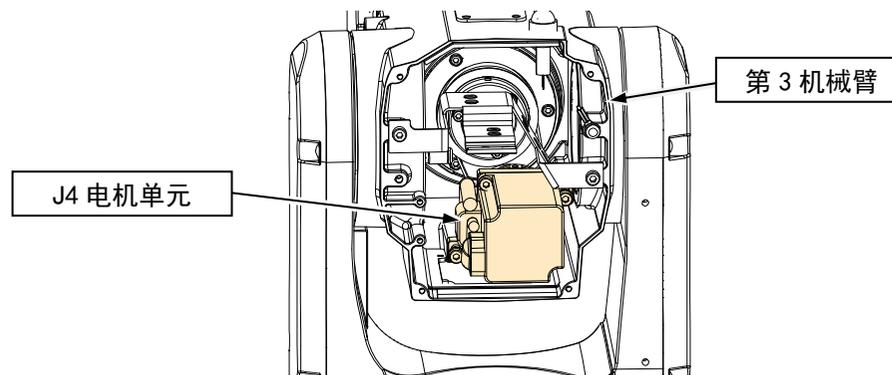
电机单元的安装



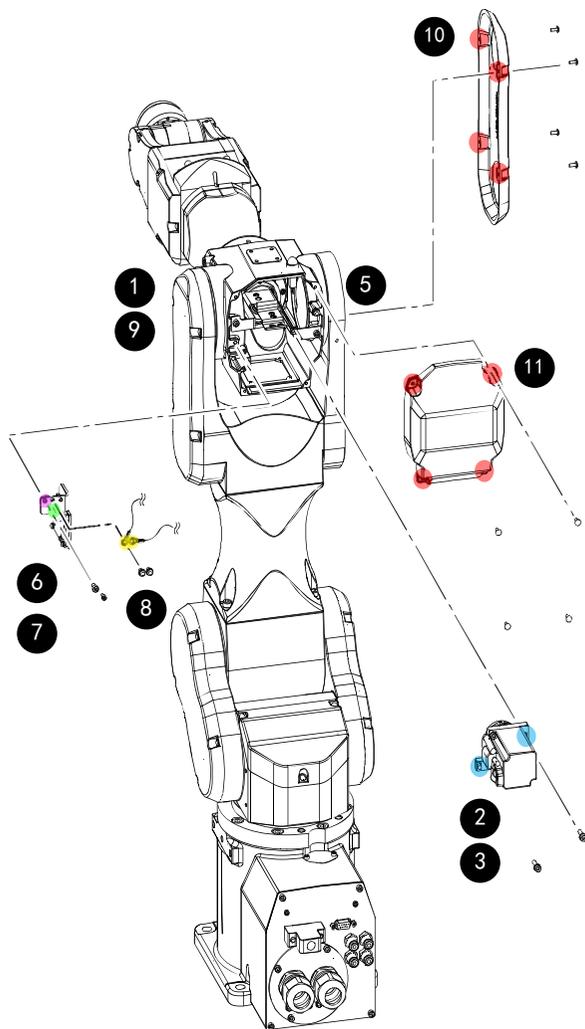
1 检查 J4 同步皮带是否与 J4 减速机上的皮带轮正确啮合。



2 在同步皮带与电机皮带轮啮合的情况下，将 J4 电机单元插入第 3 机械臂中。

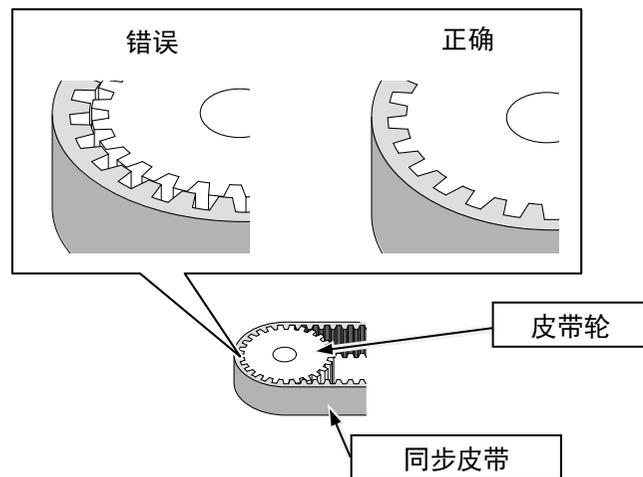


电机单元的安装



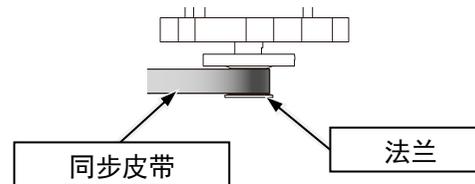
要点

确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



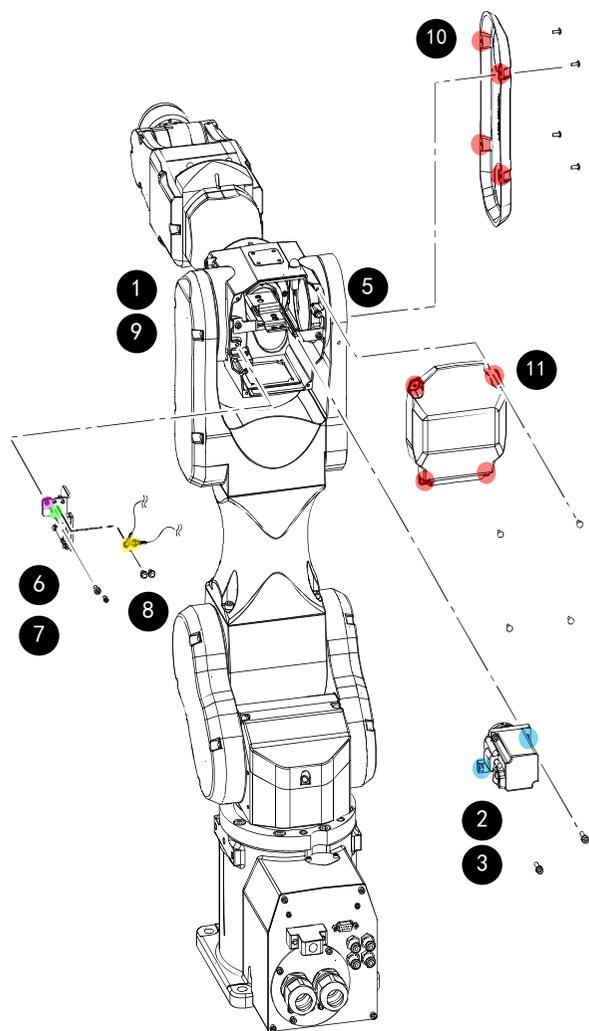
注意

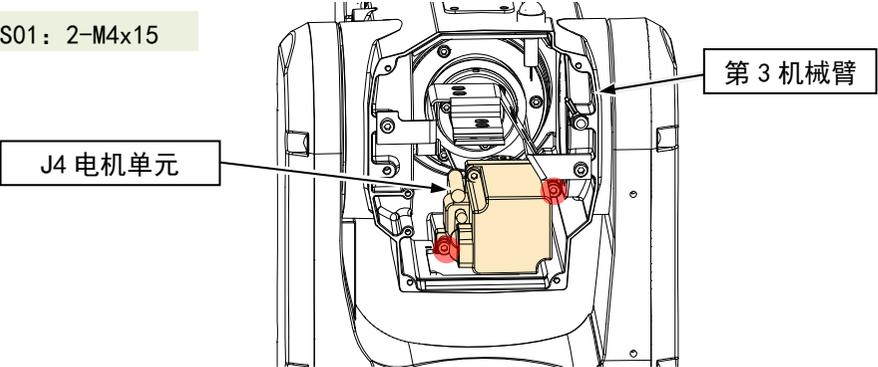
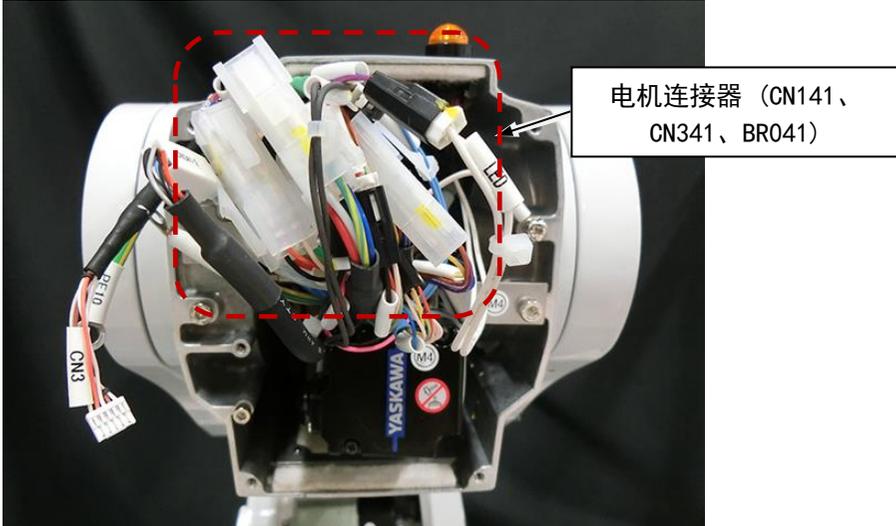
如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



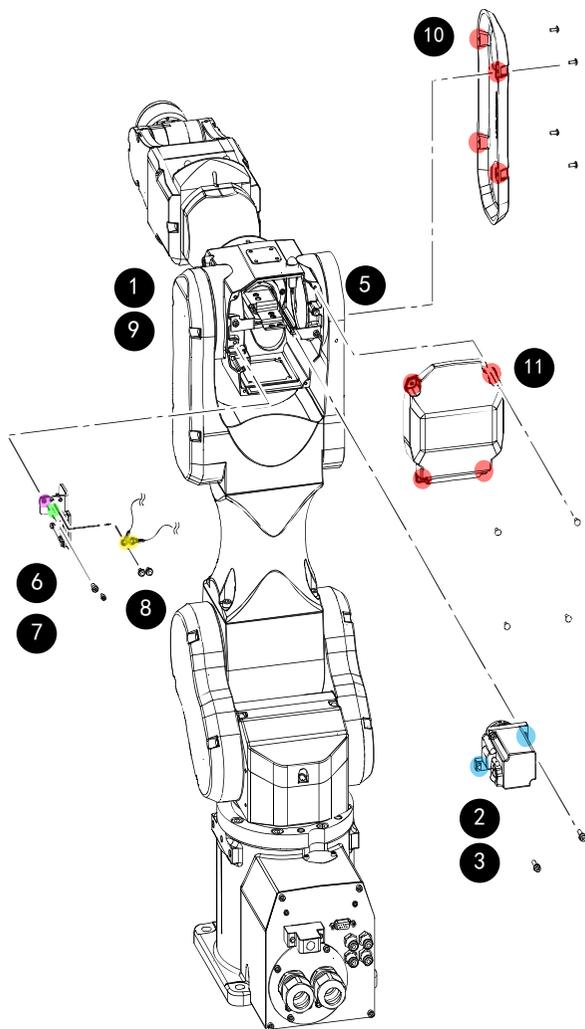
调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

电机单元的安装



<p>3</p>	<p>临时固定 J4 电机单元。</p> <p>A S01: 2-M4x15</p> 
<p>4</p>	<p>调整皮带张力。</p> <p>3.1 同步皮带张力的调整</p>
<p>5</p>	<p>连接 J4 电机连接器 (CN141、CN341、BR041)。</p> 

电机单元的安装



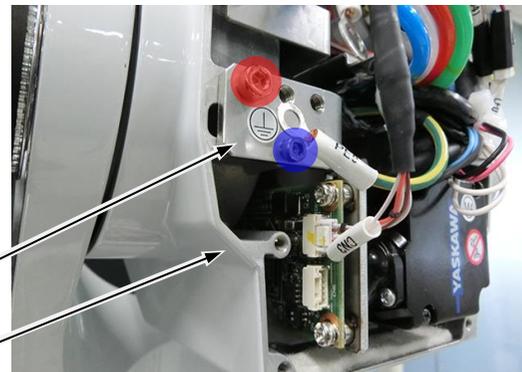
6 将陀螺仪板 2 固定板安装在第 3 机械臂上。

A S01: 1-M4x10
(4.0 +/- 0.2 N·m)

B S01: 1-M3x8
(2.0 +/- 0.1 N·m)

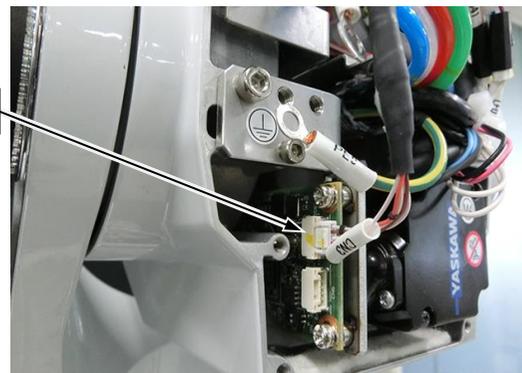
陀螺仪板 2
固定板

第 3 机械臂

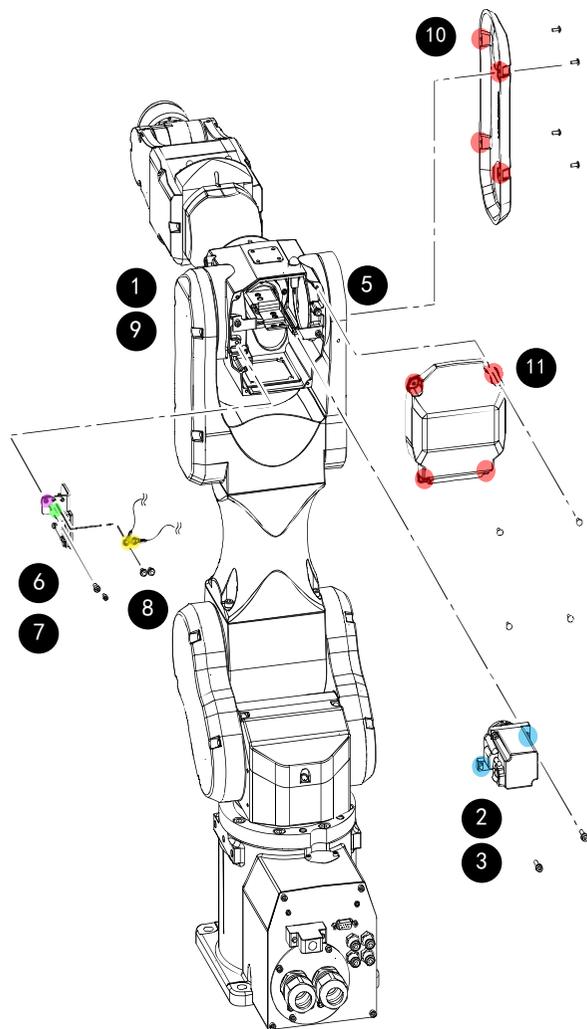


7 将陀螺仪板 2 连接器 (CN3) 连接到板上。

连接器 (CN3)



电机单元的安装



8 将接地线 (PE9/PE10) 连接到陀螺仪板 2 固定板。

A S02: 2-M4x6 带有垫圈 (0.9 +/-0.1 N·m)

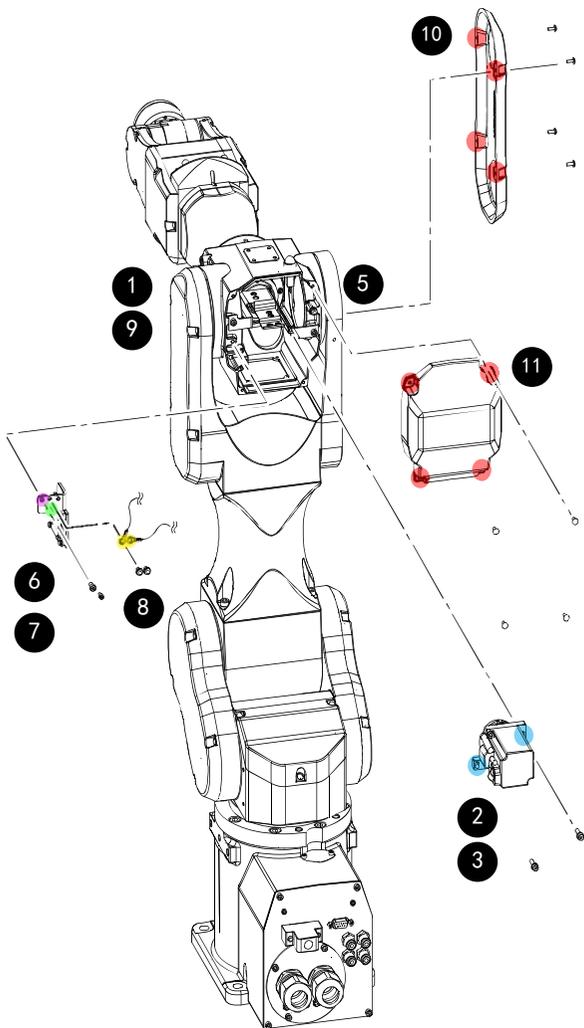
PE9

PE10

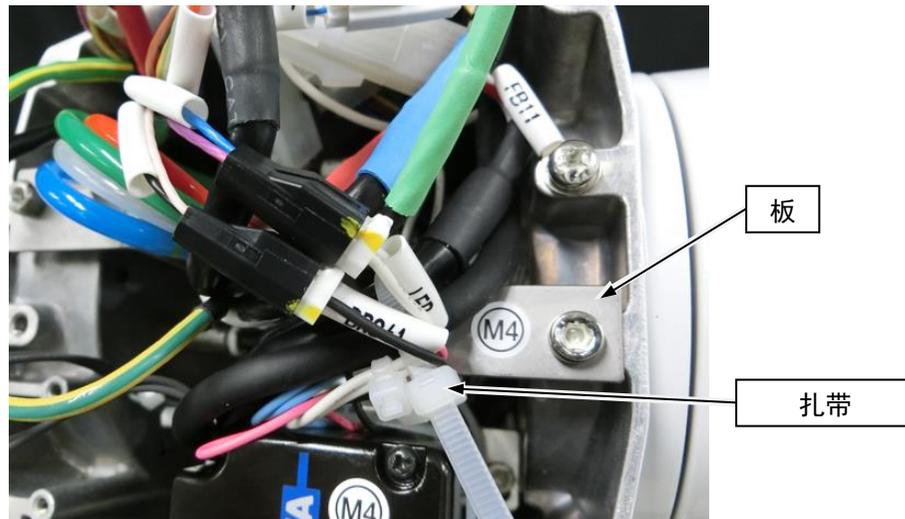
陀螺仪板 2 固定板

Detailed description: This block contains a step-by-step instruction for connecting ground wires. It includes a numbered callout '8' and a sub-step 'A' with a torque specification. A photograph shows the internal wiring of the motor unit, with two terminals labeled PE9 and PE10 circled in red. A label '陀螺仪板 2 固定板' points to the terminal block area.

电机单元的安装

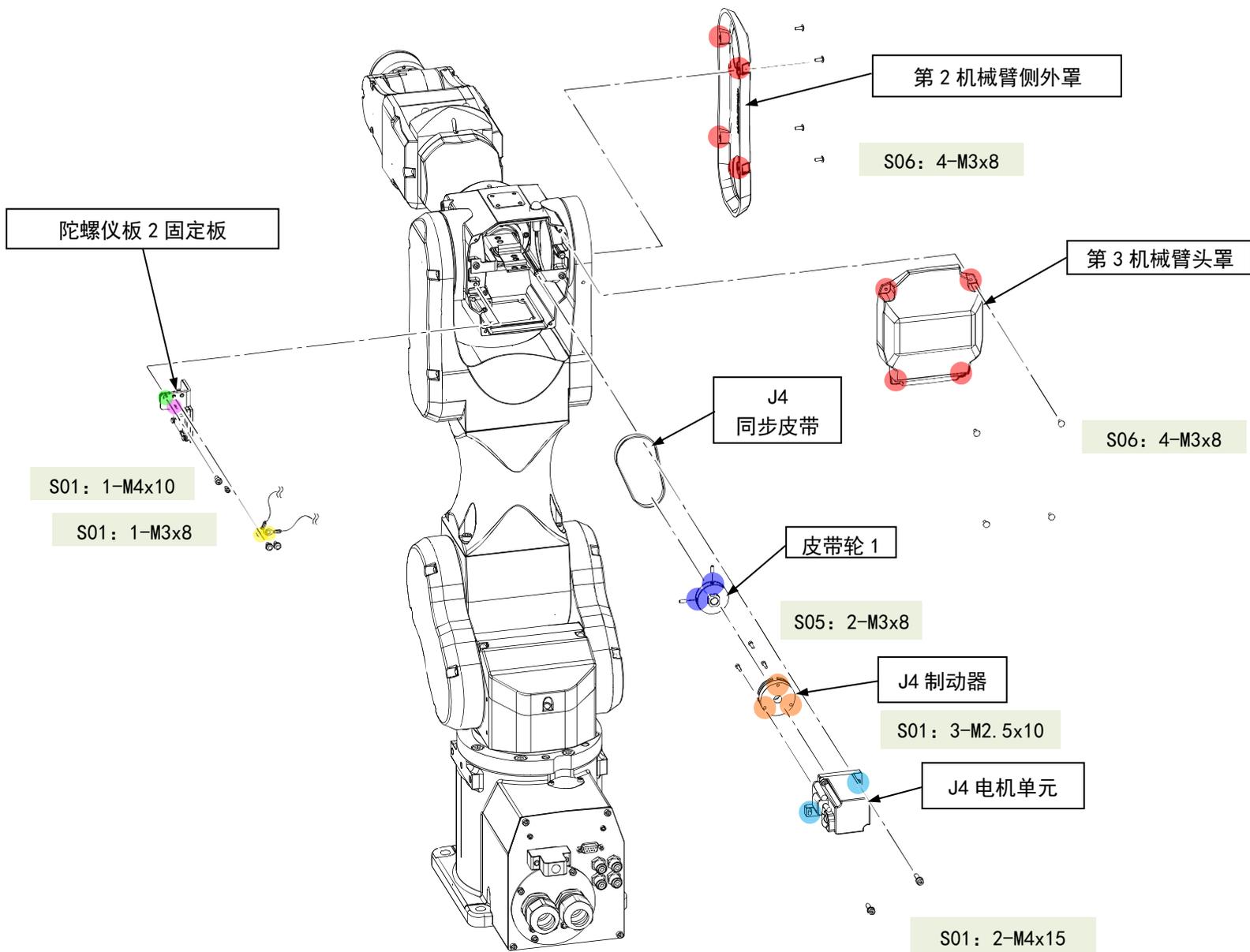


- 9 用扎带 (AB100) 将以下电缆固定在带有 M4 贴纸标记的板上。
捆绑电缆: BR041、BR042、BR042、LED、CN141-2、CN341-2



- 10 安装[第 2 机械臂侧外罩](#)。
- 11 安装[第 3 机械臂头罩](#)。
- 12 装配完成后, 对第 4 关节进行原点调整。
[3.2 原点调整](#)

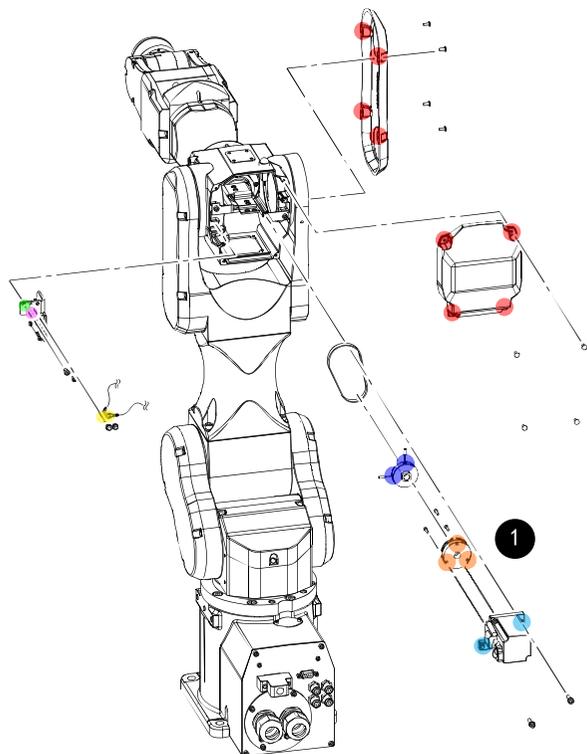
2.5.3 第4关节 制动器的更换



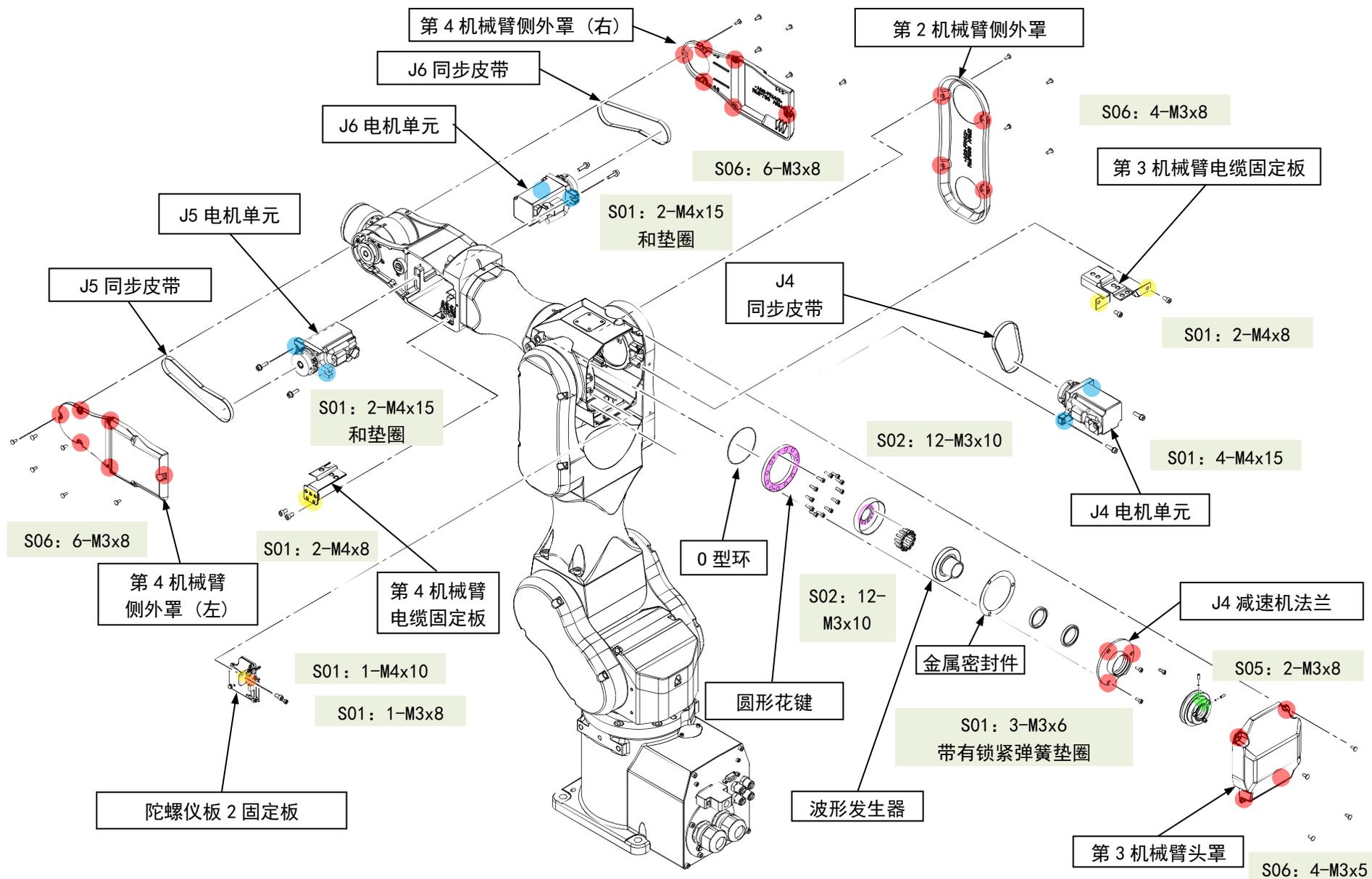
第4关节

制动器的安装

1 请参阅 [J4 电机单元装配](#)，安装 J4 制动器。

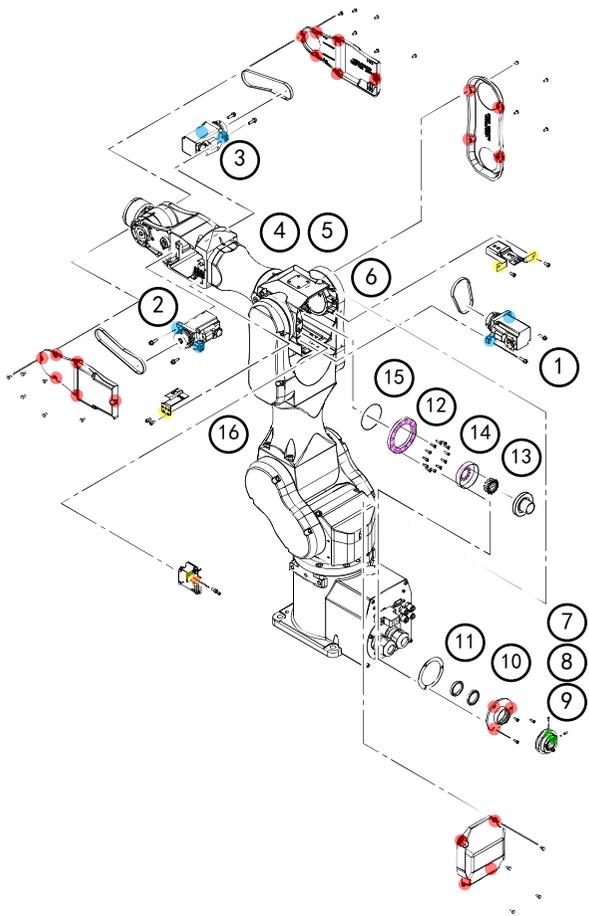


2.5.4 第4关节 减速机的更换

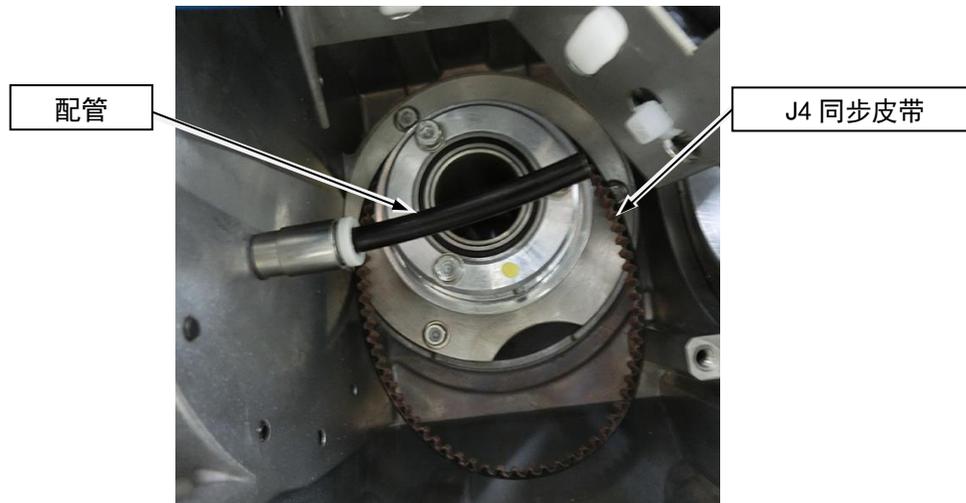


第4关节

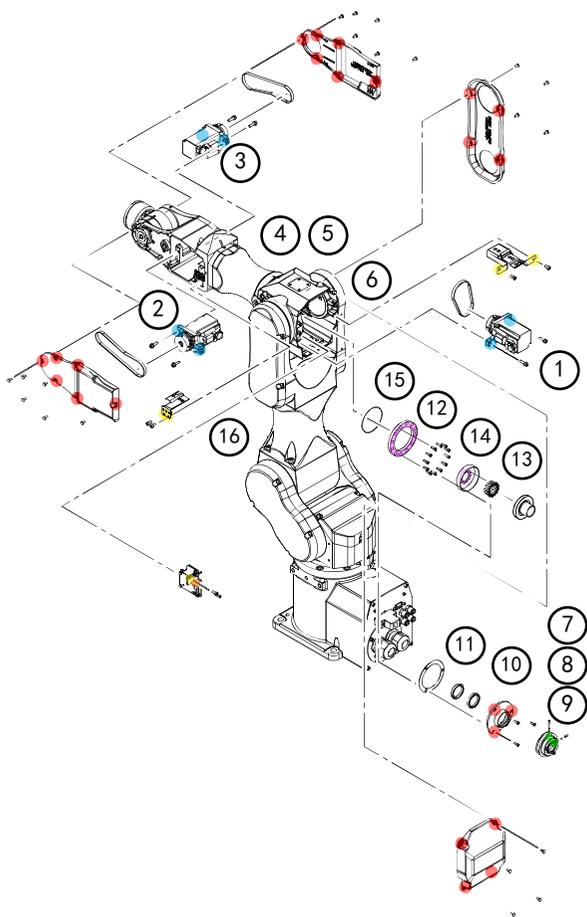
减速机的拆卸



- | | |
|---|--|
| ① | 拆下 J4 电机单元 。 |
| ② | 拆下 J5 电机单元 。 |
| ③ | 拆下 J6 电机单元 。 |
| ④ | 拆下 电缆单元 。
要点
执行步骤⑦（从第 4 机械臂上拆下电缆、连接器和电机单元）至步骤⑧（从第 3 机械臂上拆下电缆、连接器和电机单元）的第 7 步。 |
| ⑤ | 拆下 LED 指示灯 。 |
| ⑥ | 拆下 J4 同步皮带和配管。 |



减速机的拆卸



⑦ 拧松固定轴承的螺丝。

注意

不要完全拆下螺丝。

A S01: 3-M3x6
带有锁紧弹簧垫
圈和垫圈



⑧ 如图所示，使用六角扳手拧松 J4 输出皮带轮的固定螺丝。

A S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 2)

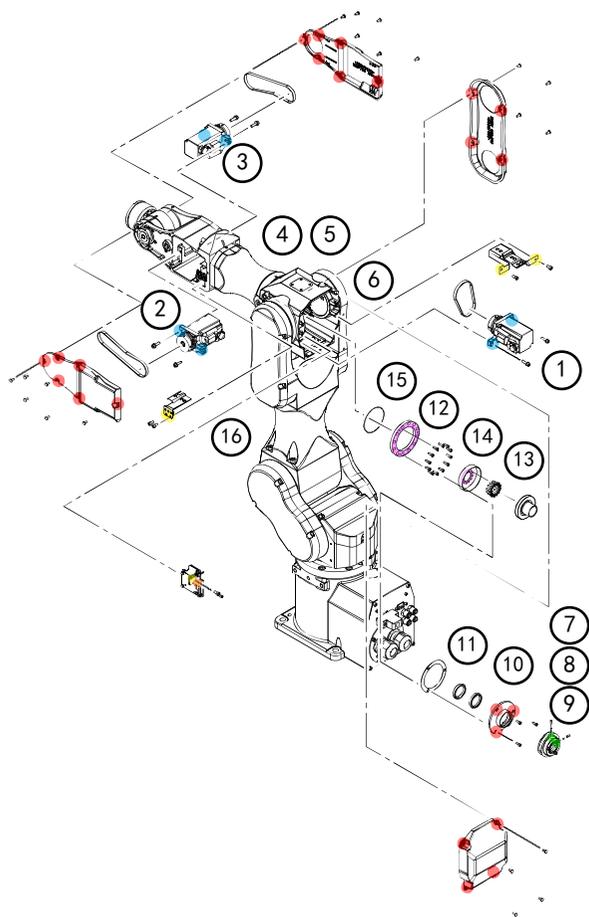


六角扳手

注意

紧定螺丝上附带有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。

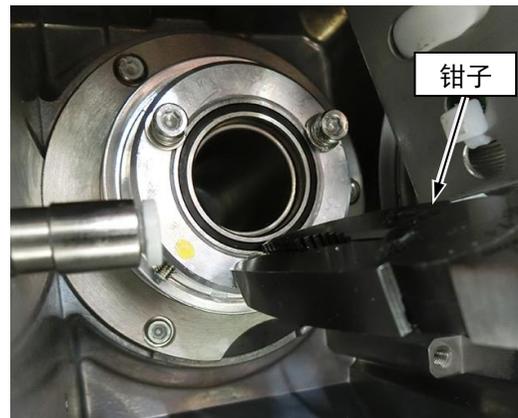
减速机的拆卸



⑨ 拆下 J4 输出皮带轮和轴承。

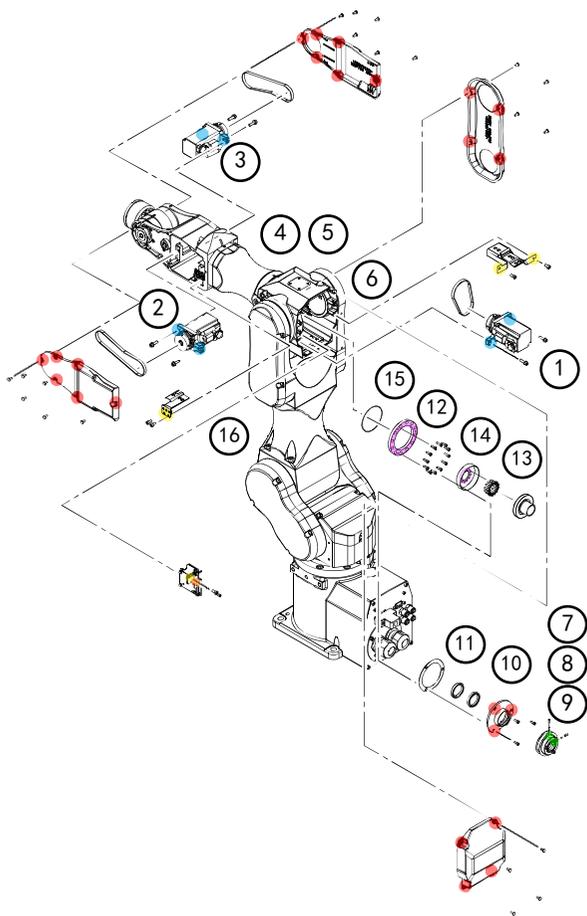
要点

- 为了更容易拆下螺丝，同时用钳子拉住螺丝头，将第 4 机械臂稍微左右摆动。



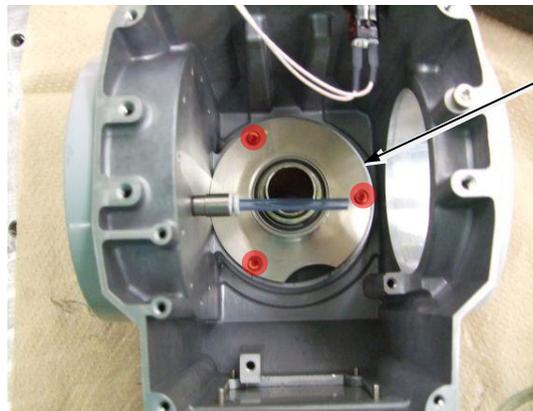
- 将重复使用轴承。请妥善存放，以防遗失。

减速机的拆卸



⑩ 拆下 J4 减速机法兰。

A S01: 3-M3x8

J4 减速机
法兰

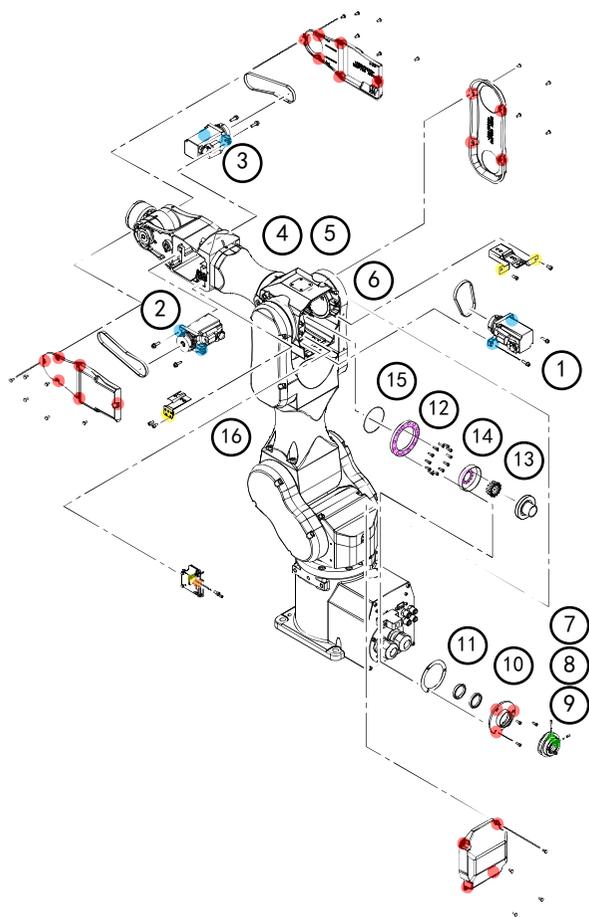
要点

- 该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。
- 在拆下 J4 减速机法兰时，同时拆下两个轴承。



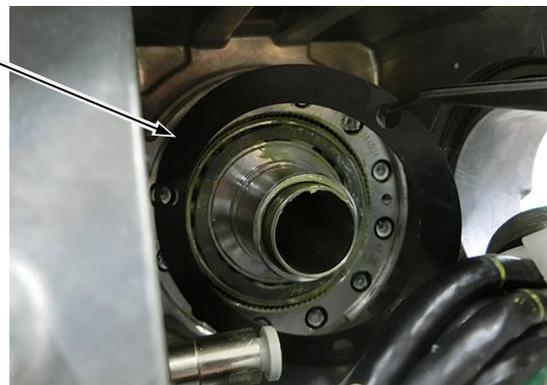
轴承

减速机的拆卸



⑪ 使用镊子拆下金属密封件。

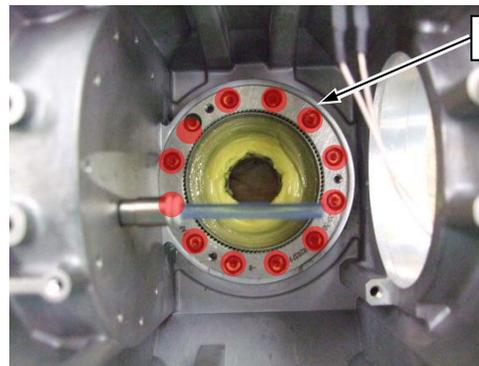
金属密封件



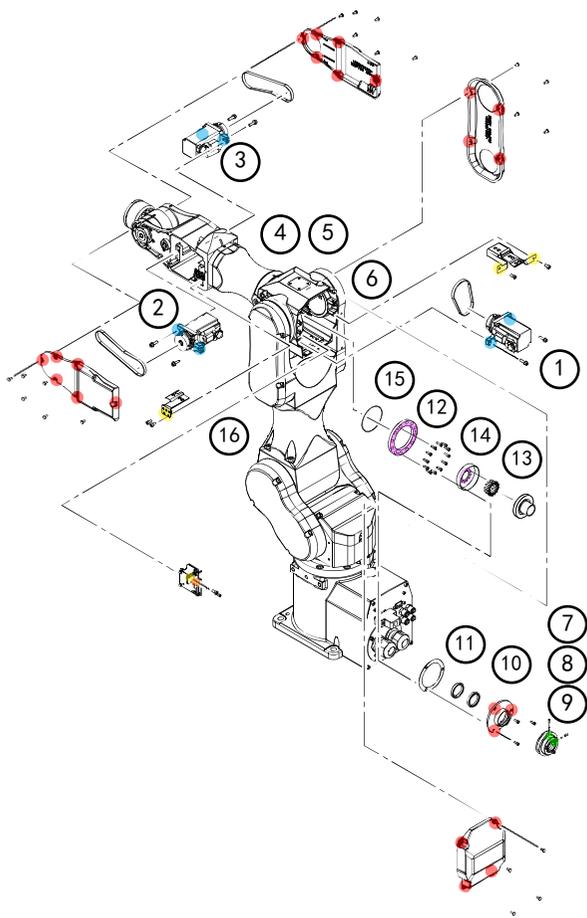
⑫ 拆下圆形花键。

A S02: 12-M3x10

圆形花键



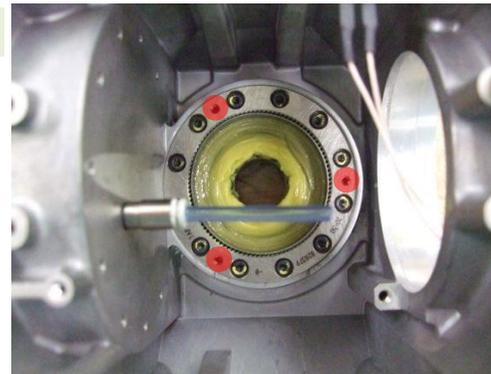
减速机的拆卸



要点

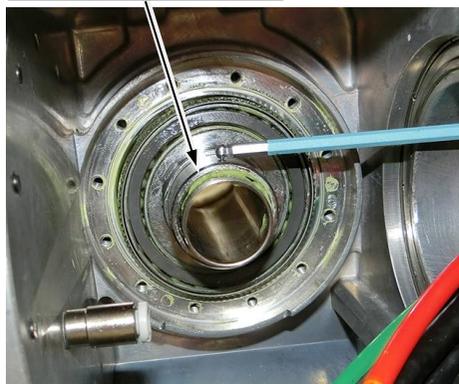
- 将螺丝插入圆形花键中的拉拔孔，均匀地拧紧螺丝即可将其拆下。
- 该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

A 3-M3x10 或更长



- ⑬ 从 J4 减速机拉出波形发生器。
小心不要刮伤波形发生器的中空轴外表面，用钳子夹住并朝向您的方向拉出。

波形发生器



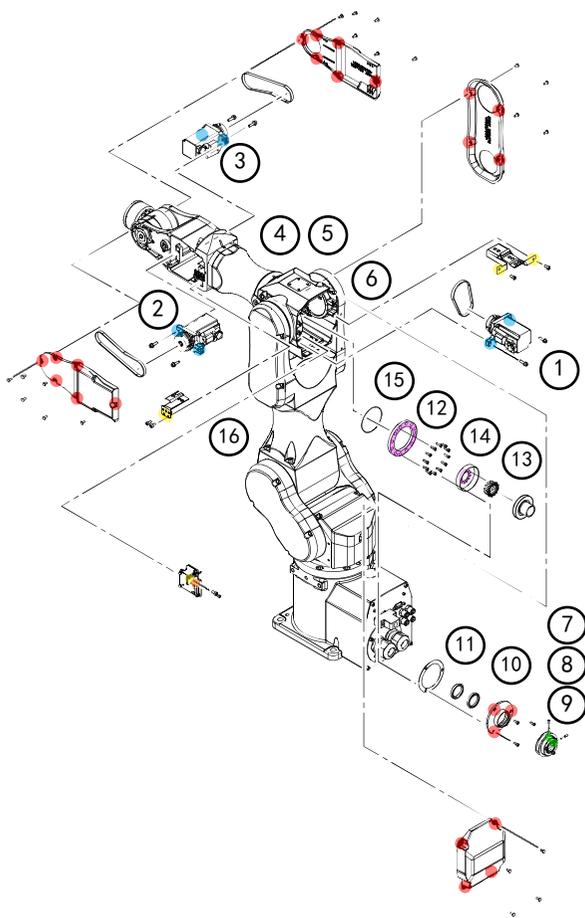
波形发生器



要点

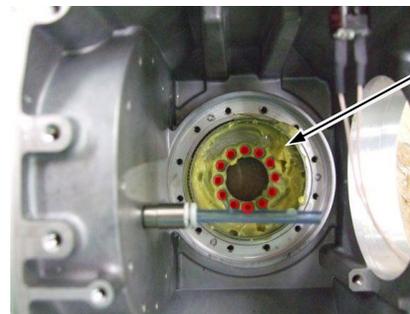
该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

减速机的拆卸



⑭ 拆下柔性花键。

A S02: 12-M3x10



柔性花键

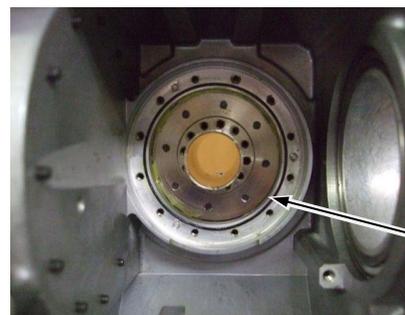
要点

- 拧松螺丝后，柔性花键会旋转，很难拆下。因此，请两个人一起操作，并按照图中所示握住第 4 机械臂。
- 该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。



第 4 机械臂

⑮ 拆下 O 型环。

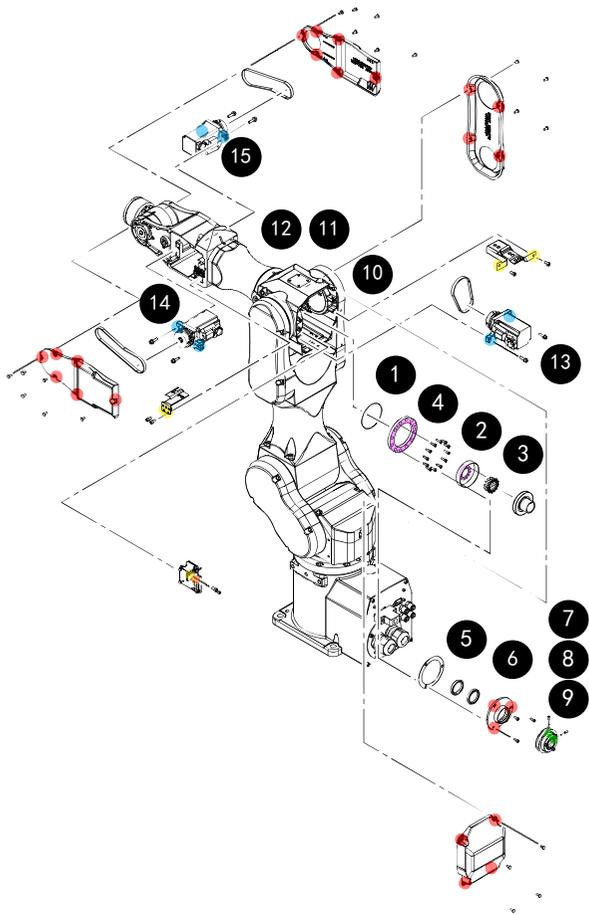


O 型环

⑯ 用布擦拭第 3 机械臂上的所有润滑脂。

第4关节

减速机的安装



〈准备〉

1. 从包装盒中取出新的减速机，并确认其包含以下部件。



2. 在圆形花键的整个齿轮表面涂抹润滑脂。

 SK-1A: 涂抹足够的润滑脂以填满圆形花键齿轮齿的凹槽



圆形花键

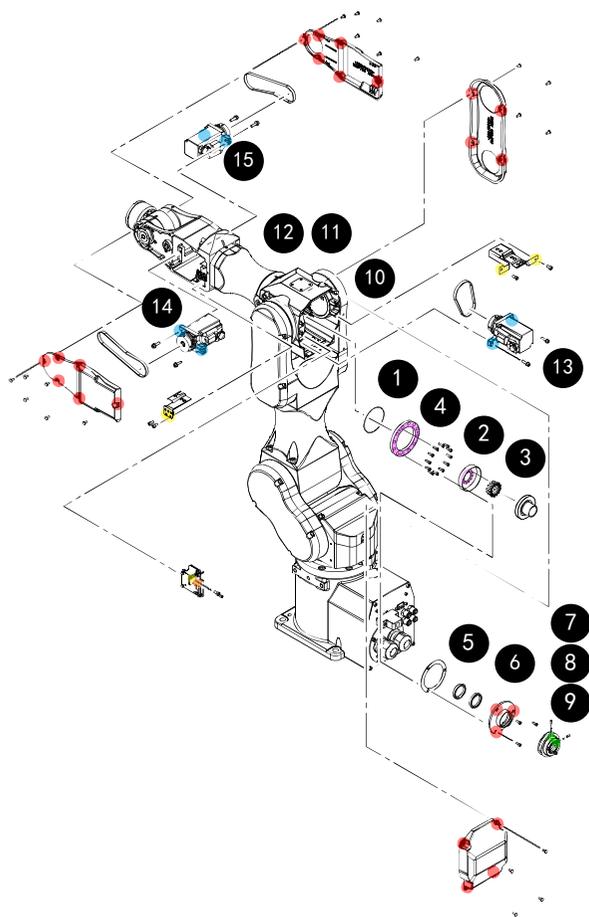
3. 在柔性花键的整个齿轮表面涂抹润滑脂。

 SK-1A: 涂抹足够的润滑脂以填满柔性花键齿轮齿的凹槽



柔性花键

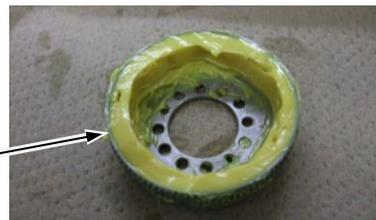
减速机的安装



4. 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

 SK-1A: 10 g

柔性花键



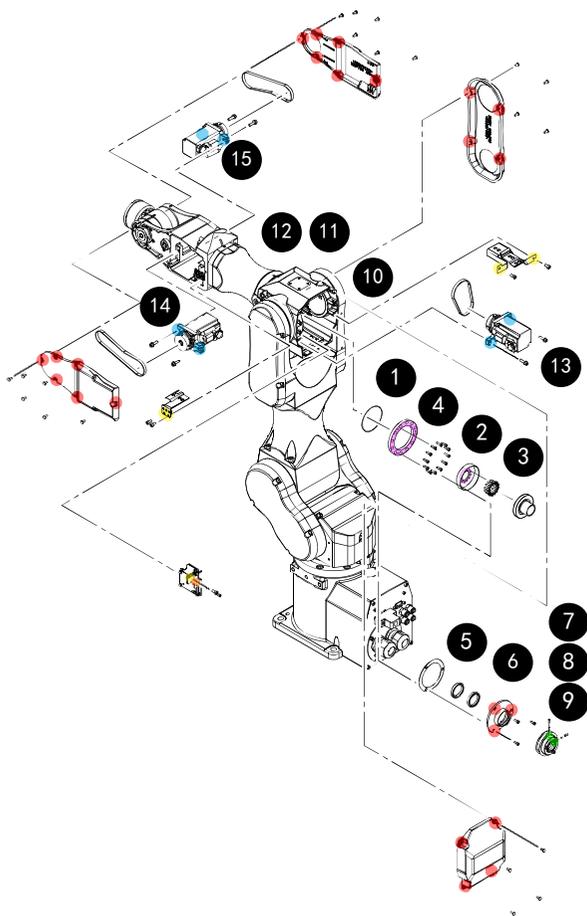
5. 在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。

 SK-1A: 适量

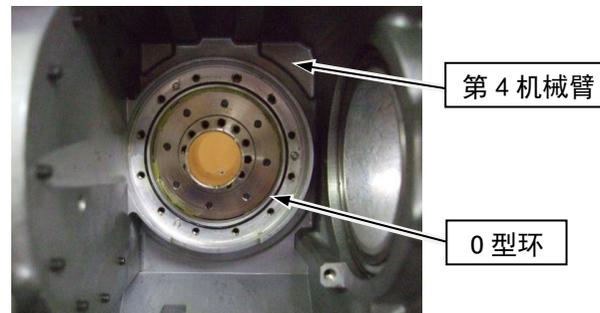
波形发生器



减速机的安装



1 将 O 型环安装在第 4 机械臂上。

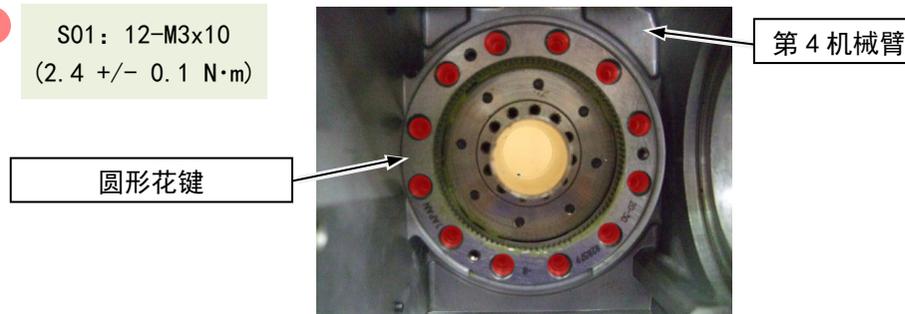


2 将圆形花键安装到第 4 机械臂中。

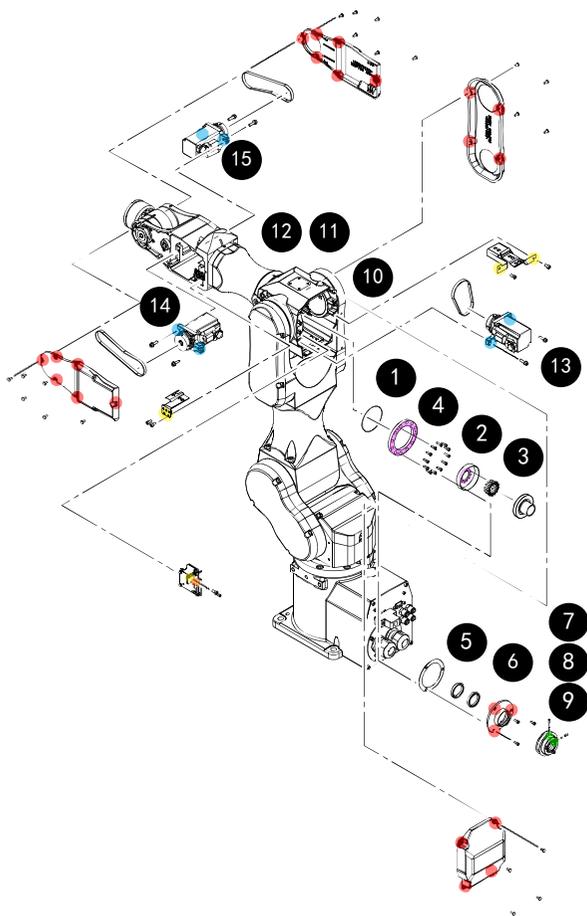
要点

- 使圆形花键的雕刻面朝向您。
- 将外壳的 M3 母螺纹与圆形花键上的沉孔位置对齐，安装圆形花键。

A S01: 12-M3x10
(2.4 +/- 0.1 N·m)

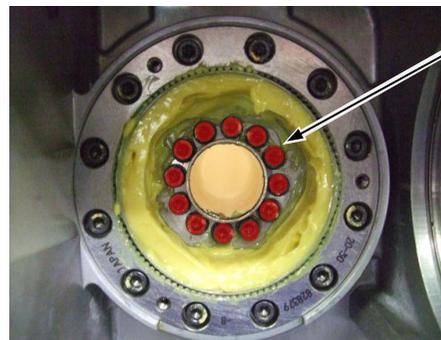


减速机的安装



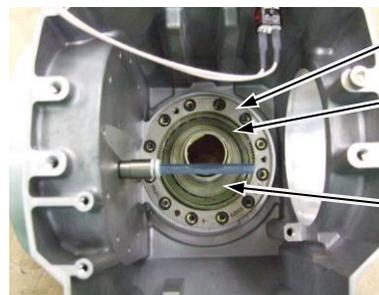
3 安装柔性花键。

A S01: 12-M3x10
(2.4 +/- 0.1 N·m)



柔性花键

4 在波形发生器中安装轴承，然后安装柔性花键。



柔性花键

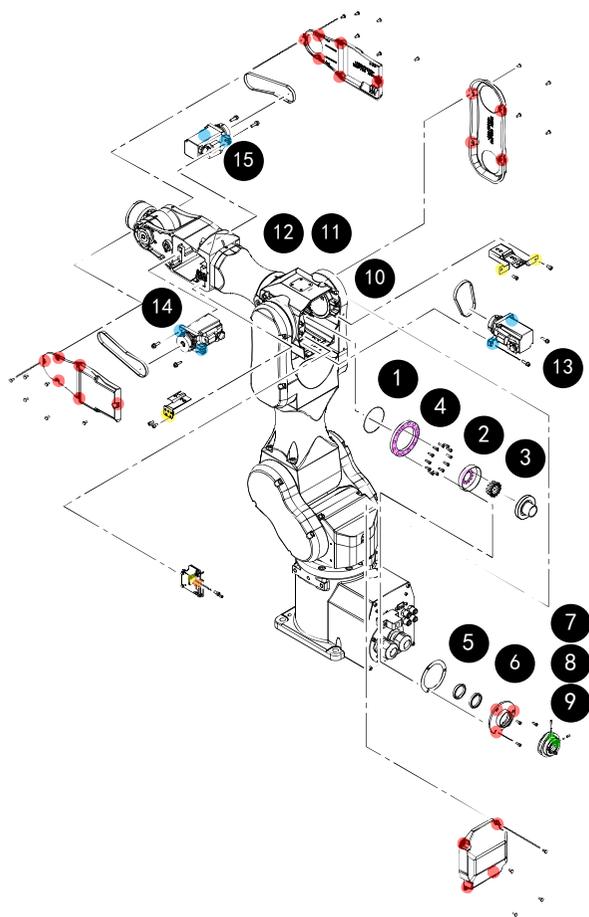
轴承

波形发生器

要点

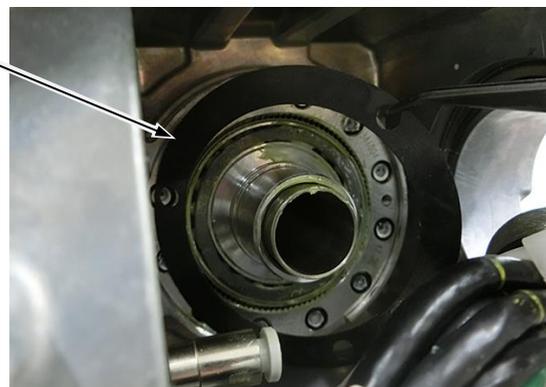
可以任一方向（前、后）安装轴承。

减速机的安装



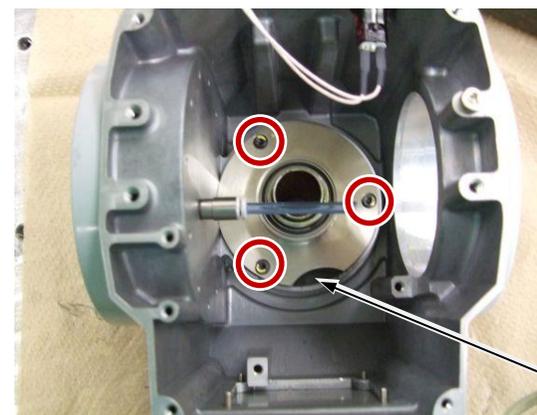
5 安装金属密封件。

金属密封件



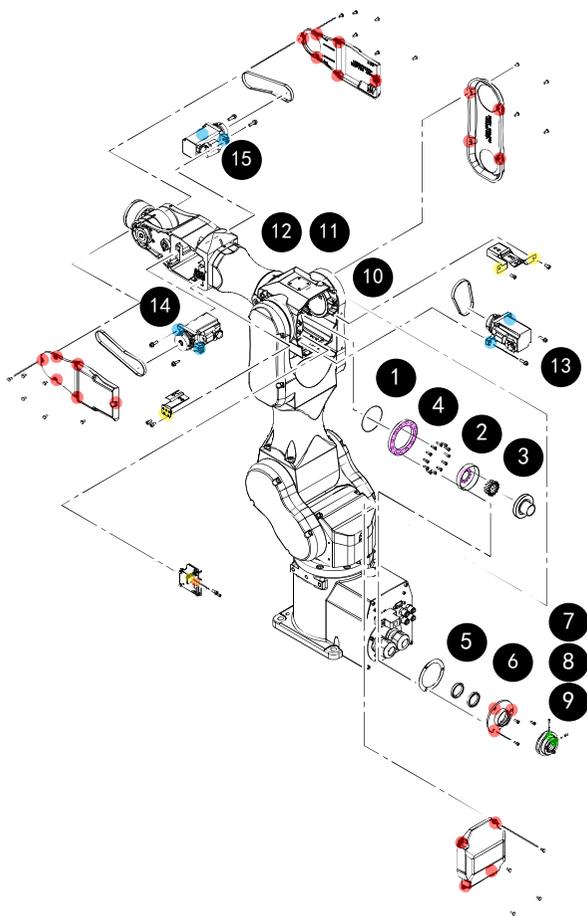
要点

将外壳中的 M3 母螺纹与金属密封件的孔位置对齐，安装金属密封件。



金属密封件

减速机的安装



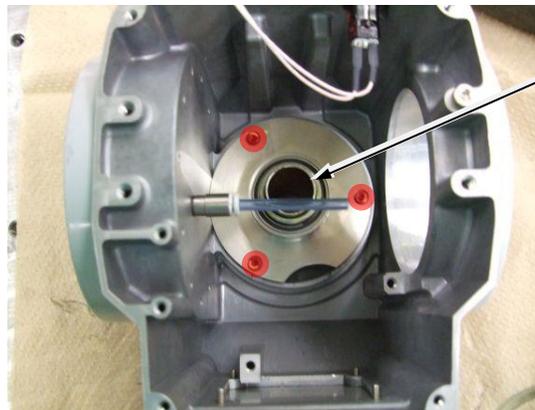
第4关节

6

将轴承连接到 J4 减速机法兰并插入到圆形花键的圆筒中。

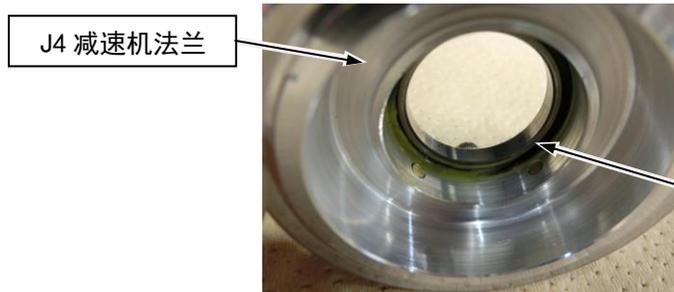
A

S01: 3-M3x8
(2.4 +/- 0.1 N·m)

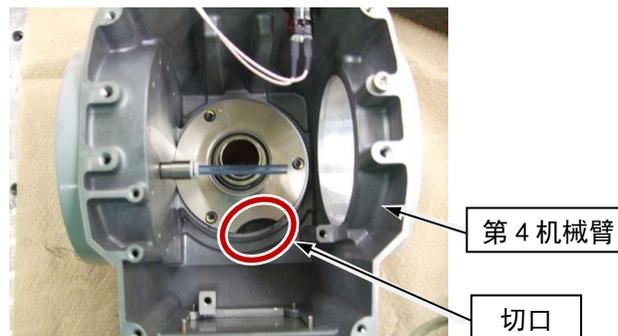


要点

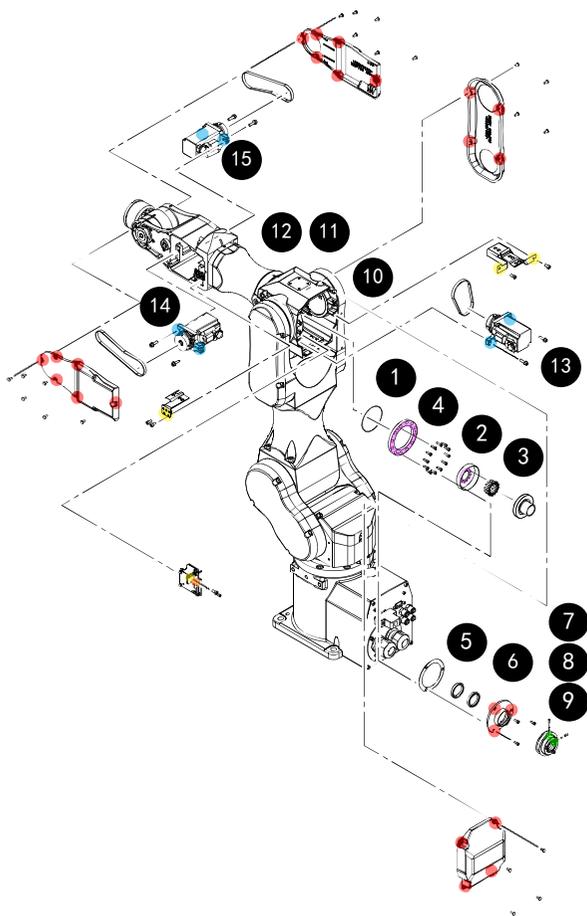
- 如图所示，在 J4 减速机法兰中安装轴承。



- 将 J4 减速机法兰的切口放置在图中所示的位置，并安装到第 4 机械臂上。



减速机的安装



7 安装 J4 输出皮带轮和轴承单元。

A S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 2) (0.9 +/- 0.1 N·m)

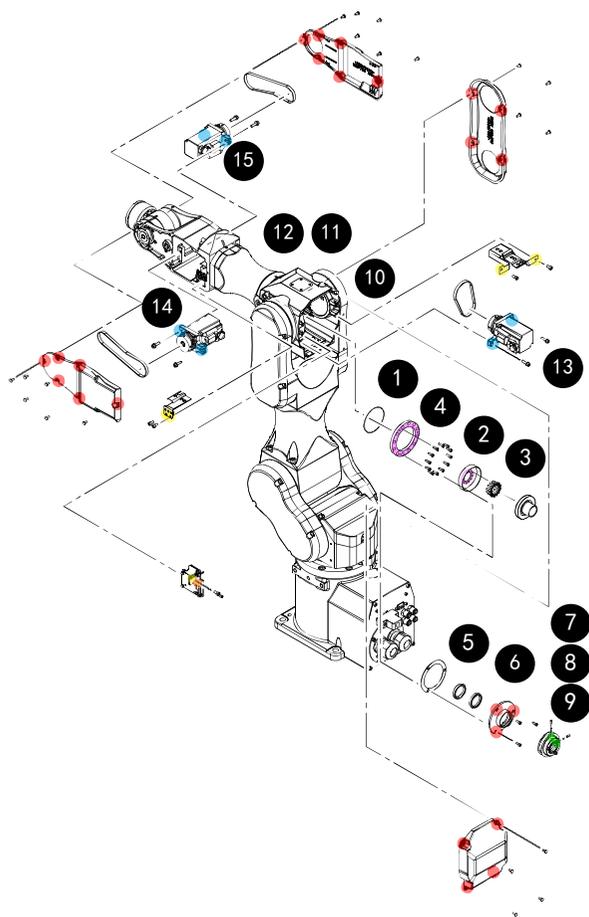


8 拧紧轴承固定螺丝。

A S01: 3-M3x6
带有锁紧弹簧垫圈
(2.0 +/- 0.1 N·m)



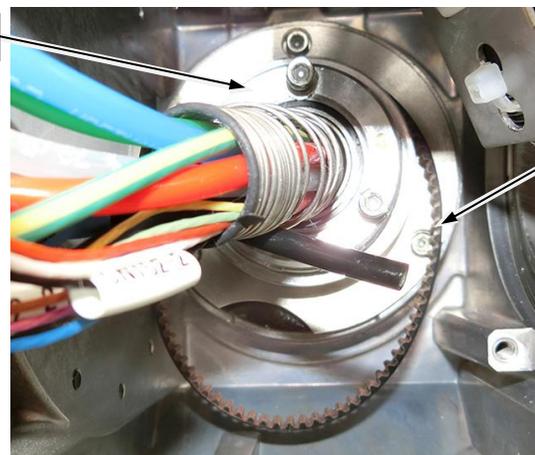
减速机的安装



9

将 J4 同步皮带连接到 J4 输出皮带轮上。

J4 输出皮带轮



J4 同步皮带

注意

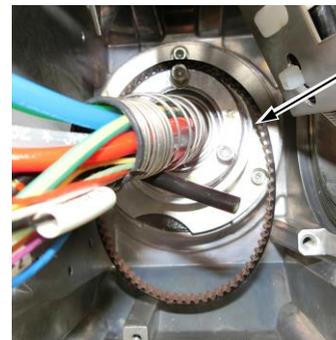
按照图中所示位置安装 J4 同步皮带。

正确

皮带轮

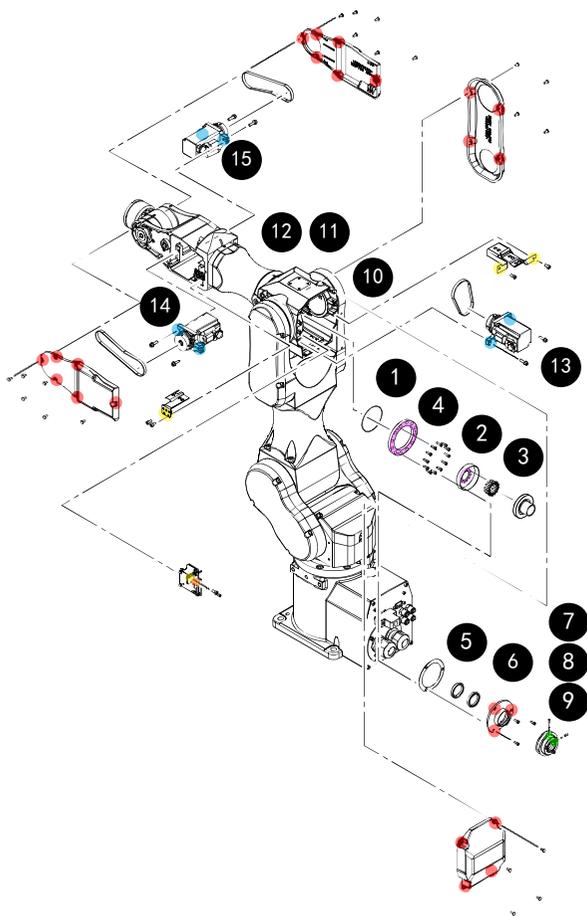


错误



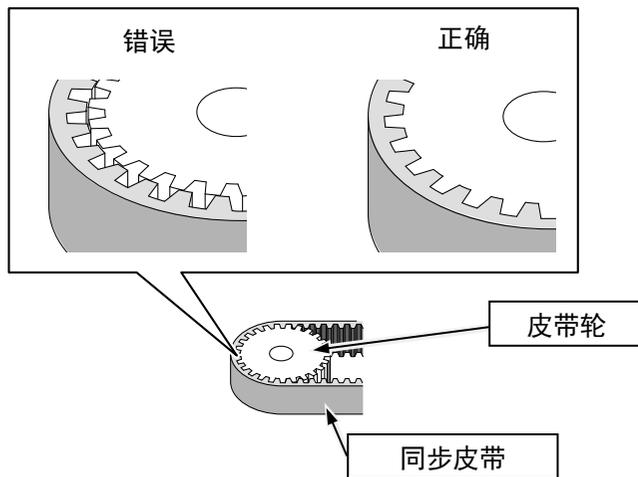
J4 同步皮带

减速机的安装



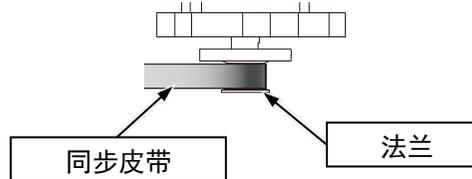
要点

确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



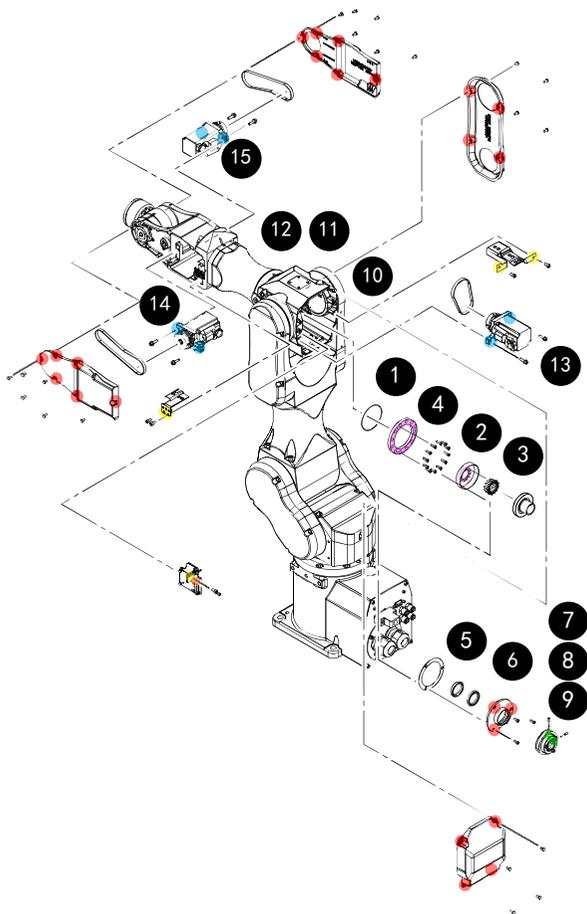
注意

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。

减速机的安装



10

安装 J4 配管。



11

安装 [LED 指示灯](#)。

12

安装 [电缆单元](#)。**要点**

执行步骤②。

13

安装 [J4 电机单元](#)。

14

安装 [J5 电机单元](#)。

15

安装 [J6 电机单元](#)。

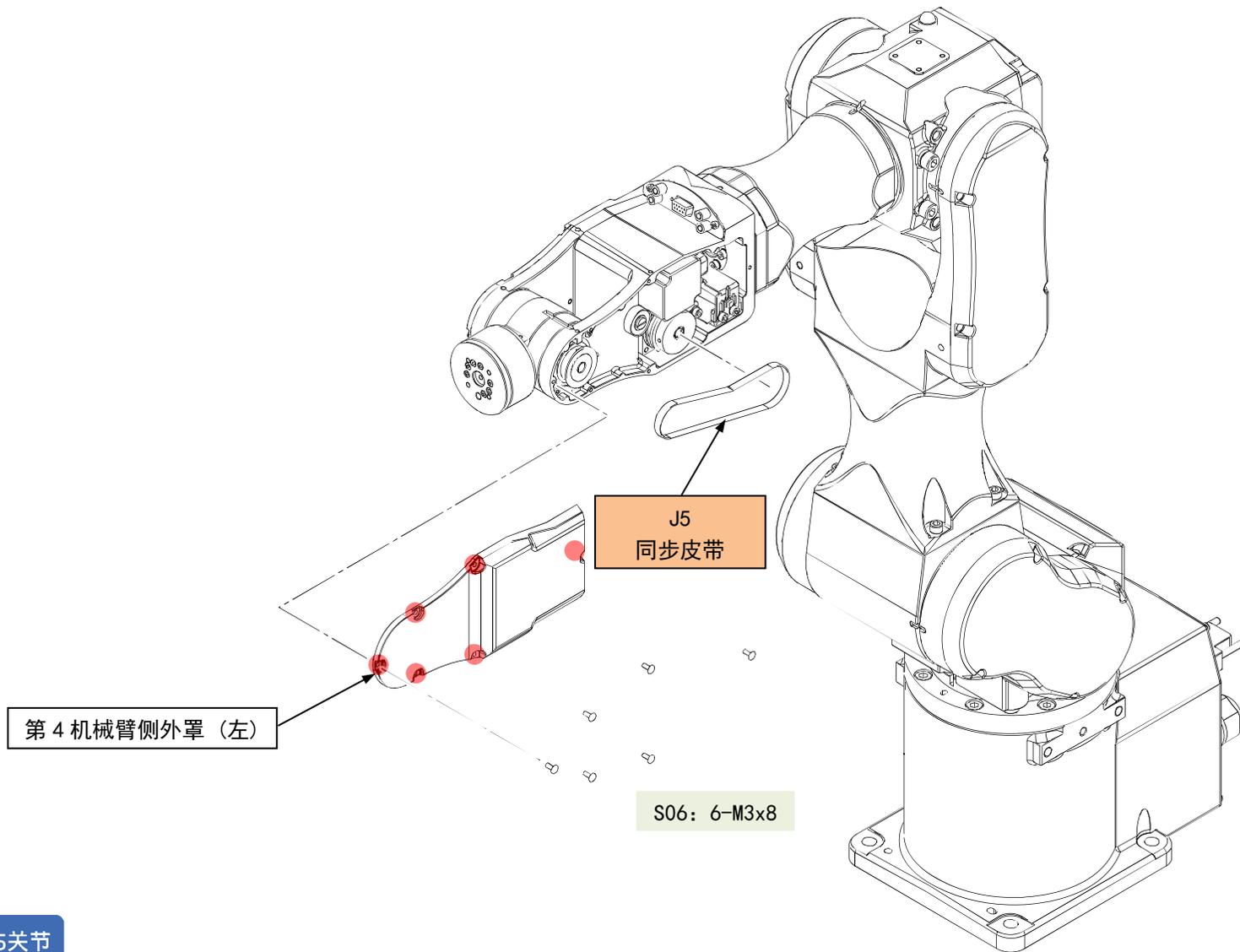
16

装配完成后，对第 4、第 5 和第 6 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

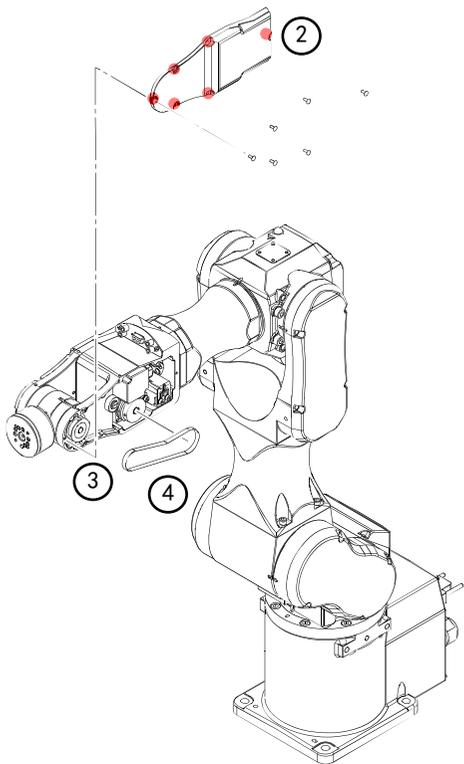
2.6 第5关节

2.6.1 第5关节 同步皮带的更换



第5关节

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。

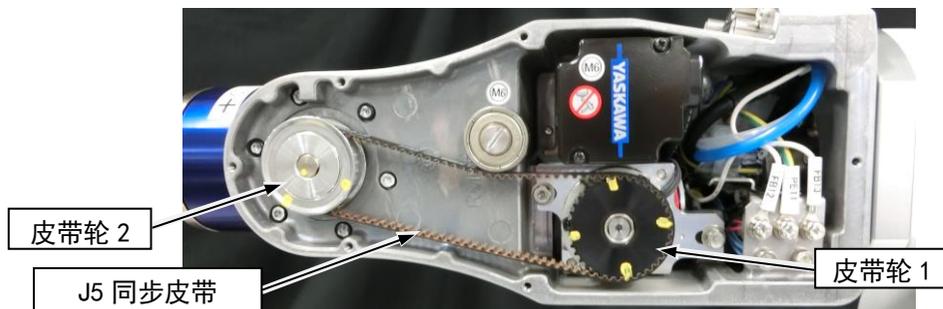
A S01: 2-M4x15 和垫圈



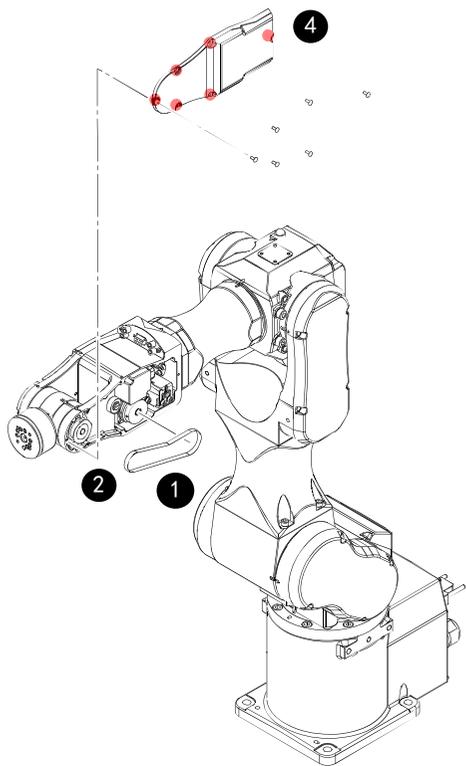
④ 拆下 J5 同步皮带。

要点

依次从皮带轮 1 和皮带轮 2 上拆下同步皮带。

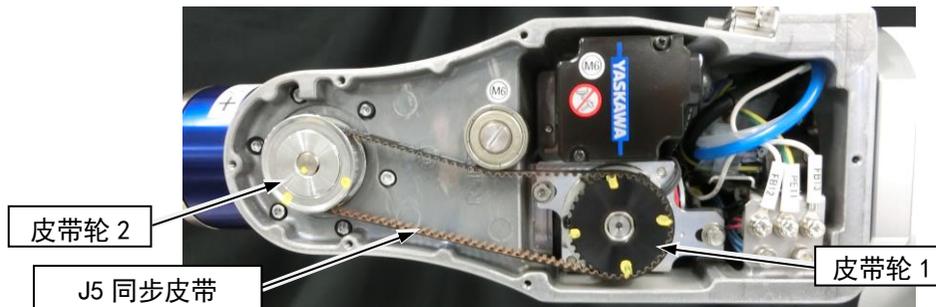


同步皮带的安装

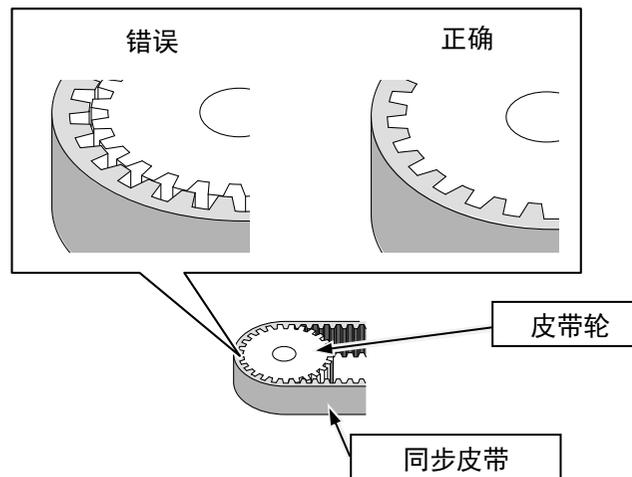


① 安装 J5 同步皮带。

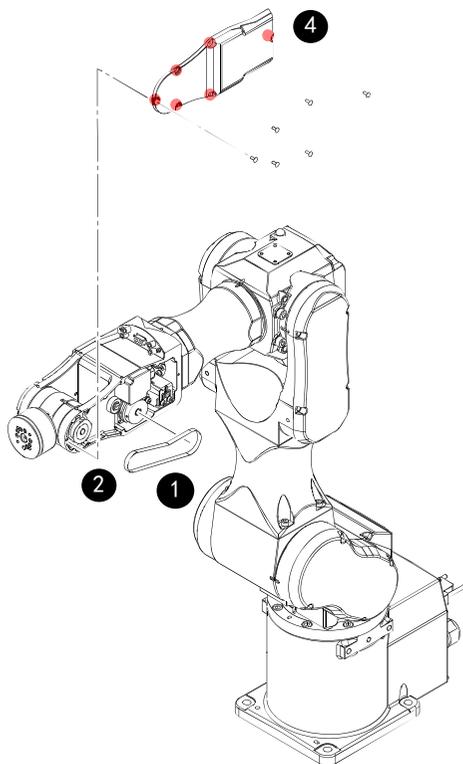
- 首先将皮带绕至皮带轮 1 上。



- 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。

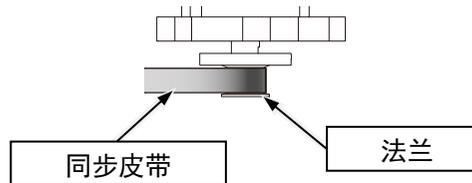


同步皮带的安装



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。

2 临时固定 J5 电机单元。

A S01: 2-M4x15 和垫圈



3 调整皮带张力。

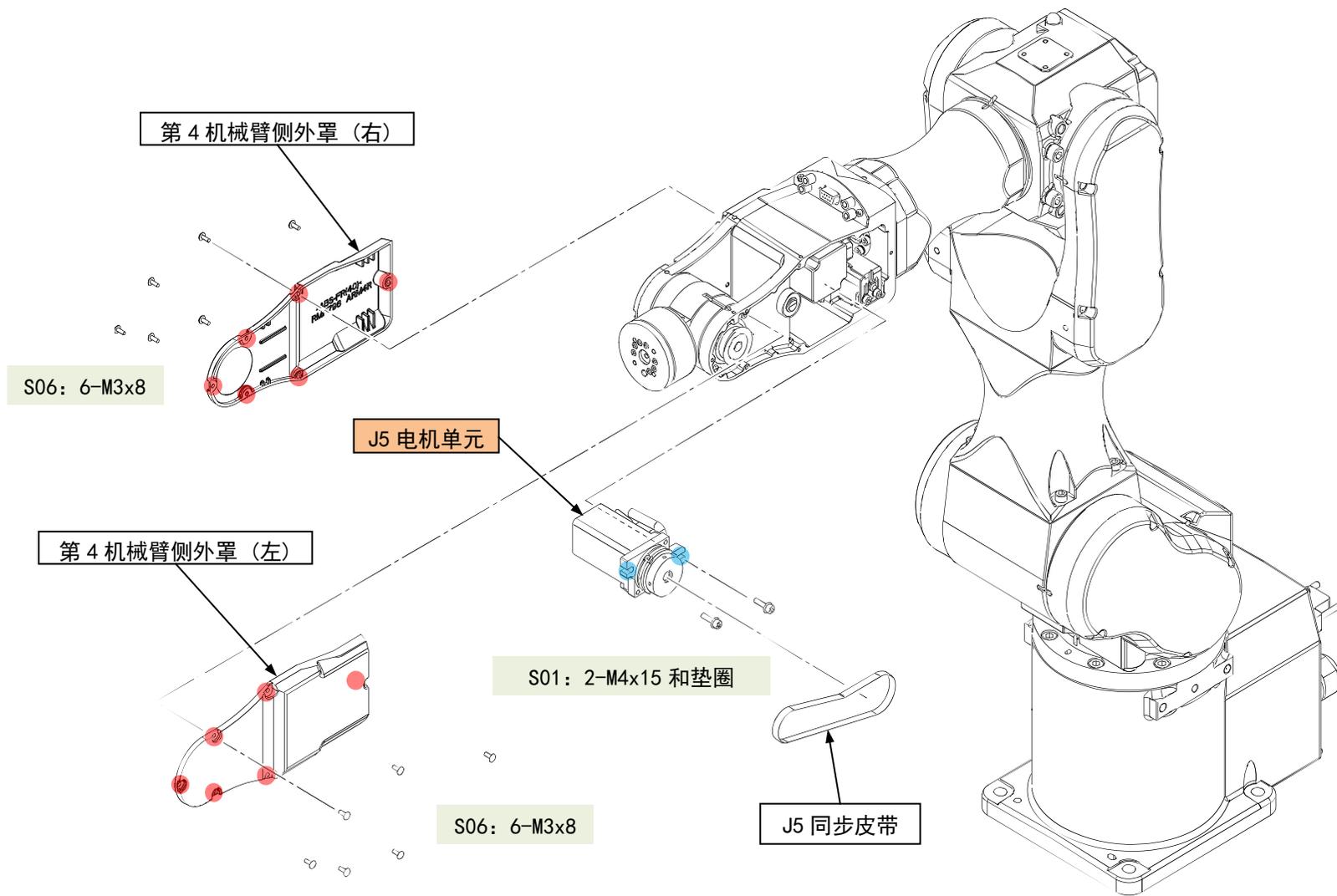
[3.1 同步皮带张力的调整](#)

4 安装 [第 4 机械臂侧外罩](#)。

5 装配完成后，对第 5 关节进行原点调整。

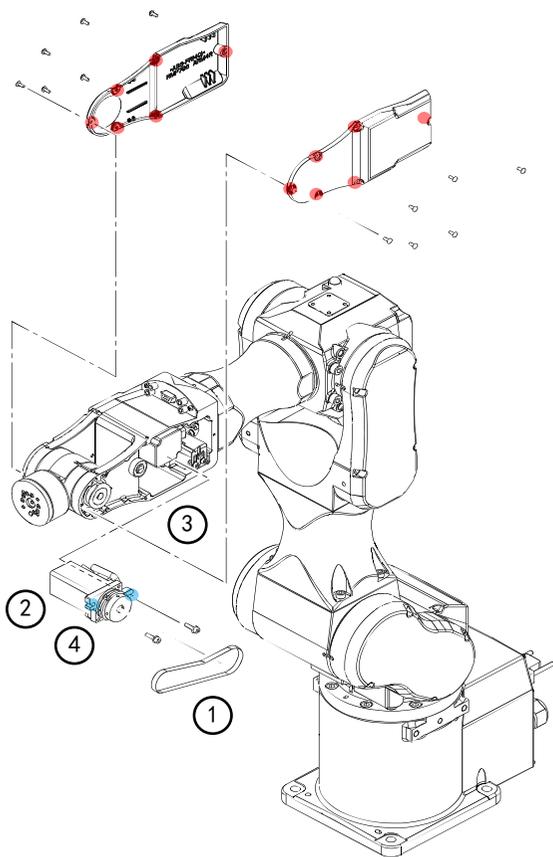
[3.2 原点调整](#)

2.6.2 第5关节 电机单元的更换



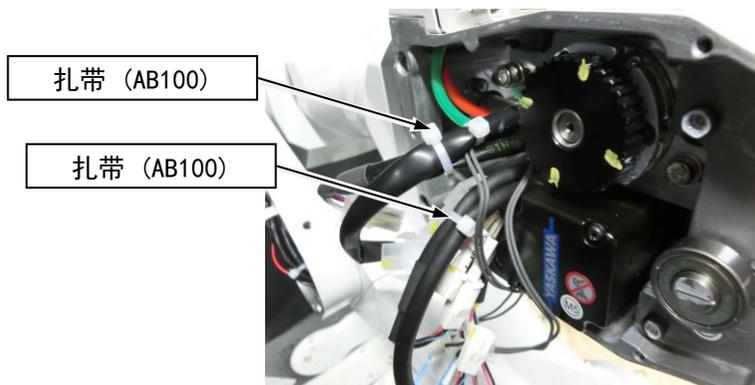
第5关节

电机单元的拆卸

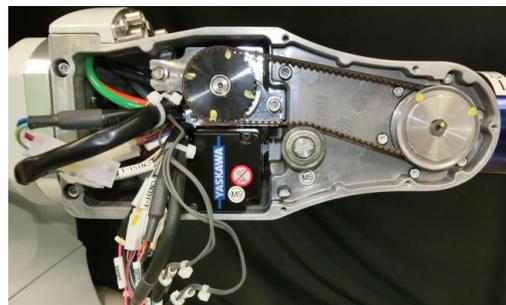


① 拆下 [J5 同步皮带](#)。

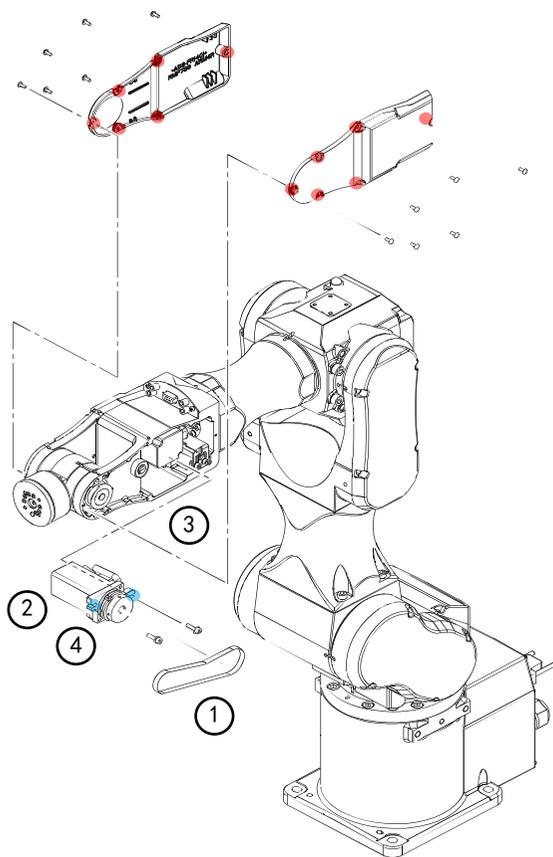
② 剪断绑定电机电缆的扎带 (AB100)。



③ 断开 J5 电机连接器 (CN151、CN351、BR053)。



电机单元的拆卸



④

拆下拧松的螺丝，然后从第 4 机械臂上拆下 J5 电机单元。

注意

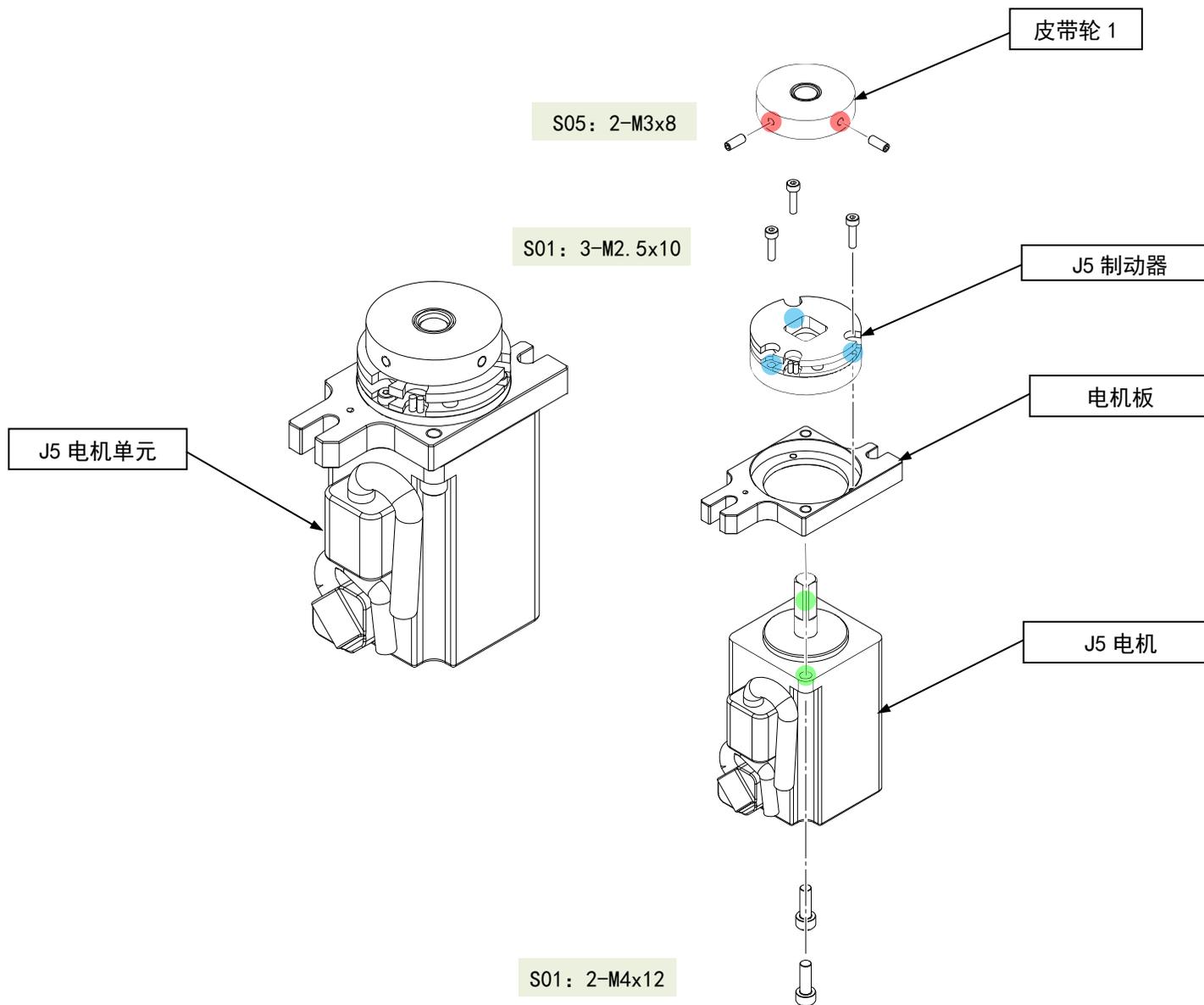
拆卸时，请检查拆下的连接器是否卡住其他电缆。

A S01: 2-M4x15 和垫圈



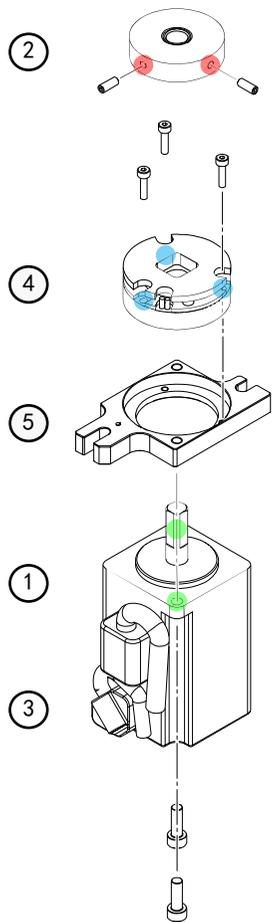
J5 电机单元

电机单元拆卸



第5关节

电机单元拆卸

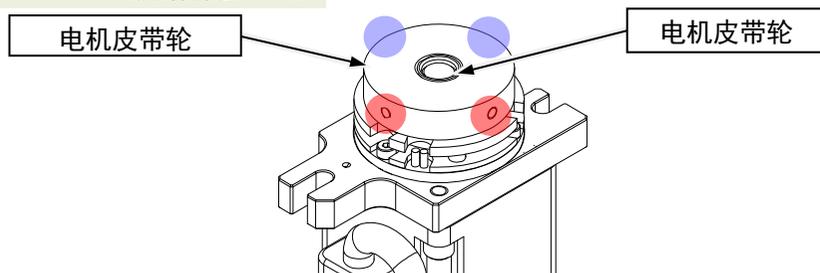


① 拆下 [J5 电机单元](#)。

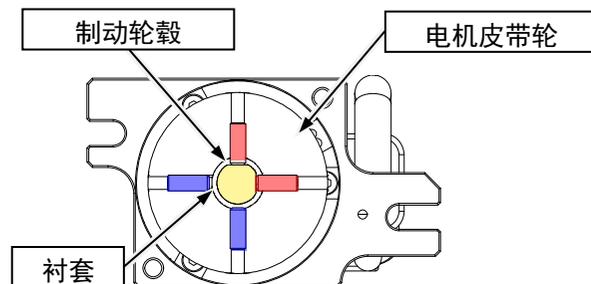
② 拆下电机皮带轮和制动轮毂。

A 用于固定皮带轮和轴
S05: 2-M3x8

B 用于固定皮带轮和制动轮毂
S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 1)

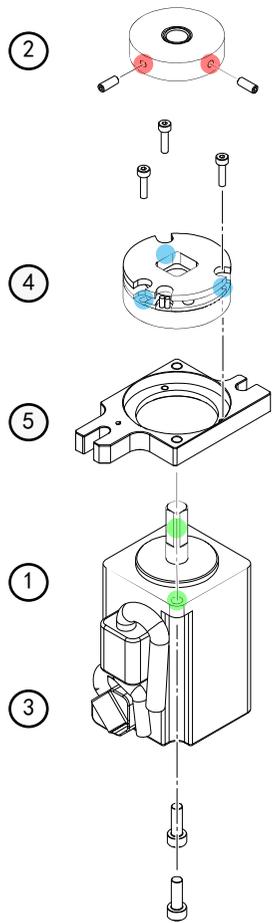
**要点**

仅拧松螺丝 (A) 可能无法拆下制动轮毂和电机皮带轮。在这种情况下, 也要拧松螺丝 (B)。

**注意**

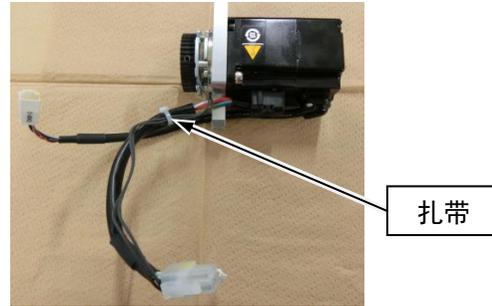
其中一个螺丝 (B) 上有黄铜衬套。拆下部件时, 小心不要掉落并丢失衬套。

电机单元拆卸



③

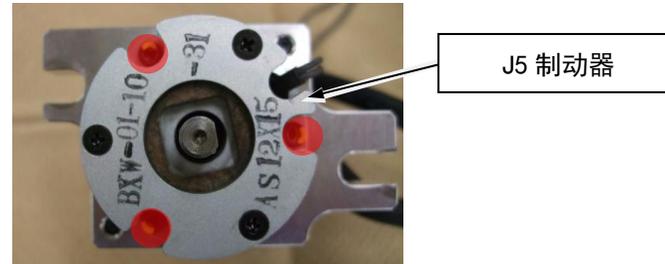
剪断绑在电缆上的扎带。



④

拆下 J5 制动器。

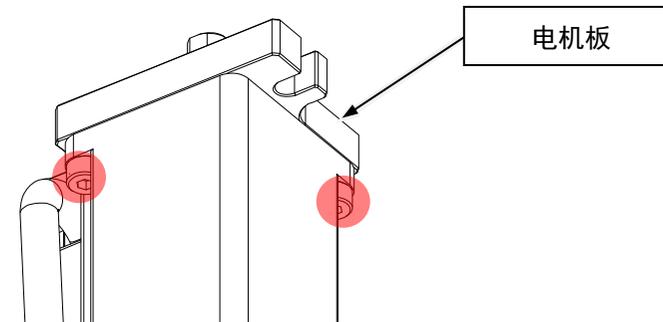
A S01: 3-M2.5x10



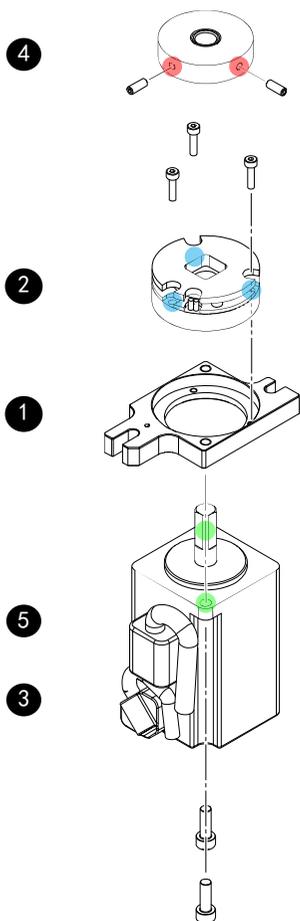
⑤

从 J5 电机上拆下电机板。

A S01: 2-M4x12

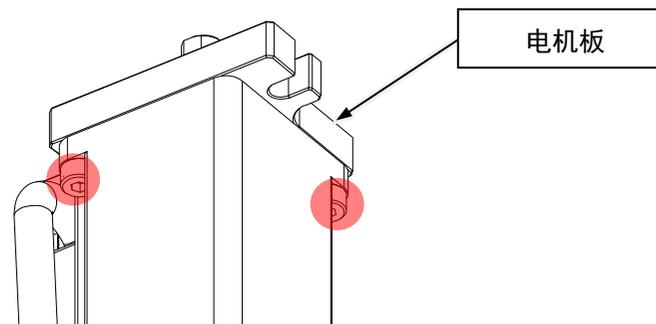


电机单元装配



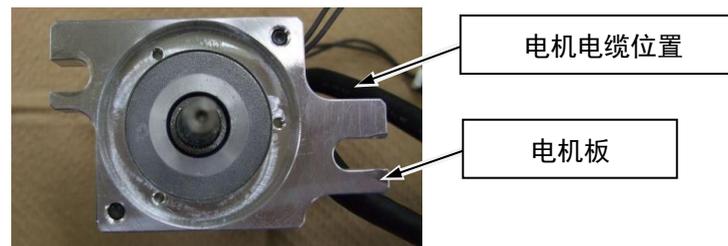
1 安装电机板。

A S01: 2-M4x12
(4.0 +/- 0.2 N·m)



要点

按图中所示的方向，安装电机板。

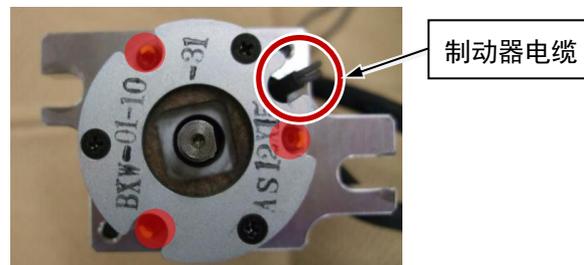


2 安装 J5 电磁制动器。

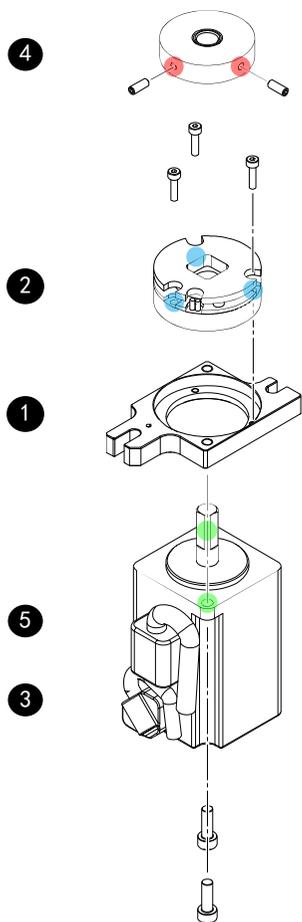
A S01: 3-M2.5x10 (1.0 +/- 0.1 N·m)

要点

按照图中所示方向安装制动器。



电机单元装配

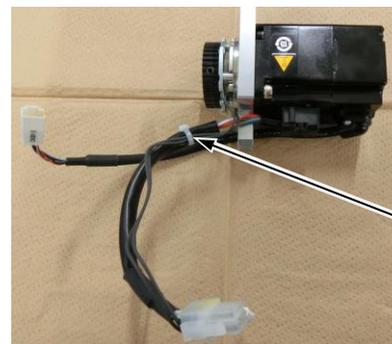


3

使用扎带 (AB100) 捆绑电机电源电缆和制动器电缆。
绑定位置

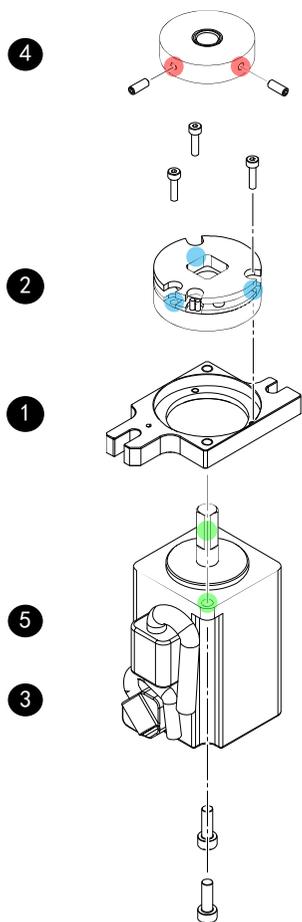
CN351: 距离连接器末端约 140 mm 处

CN151: 距离连接器末端约 160 mm 处



扎带 (AB100)

电机单元装配

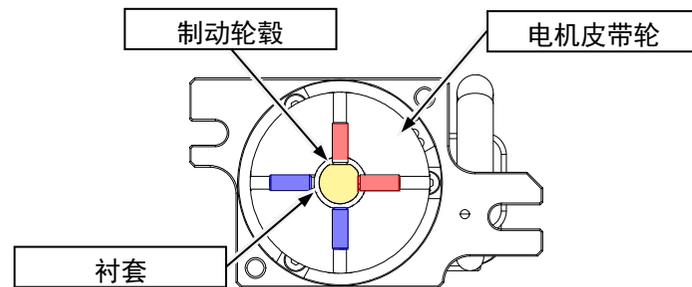
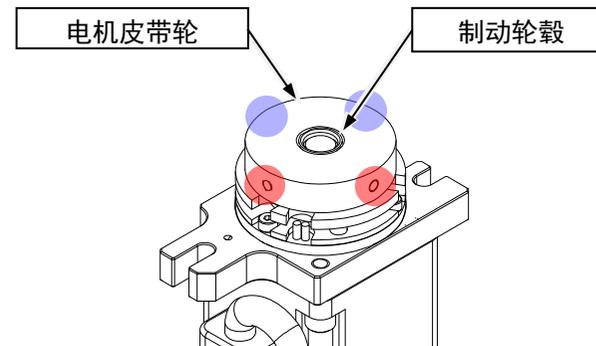


4

安装制动轮毂和电机皮带轮到 J5 电机单元上。

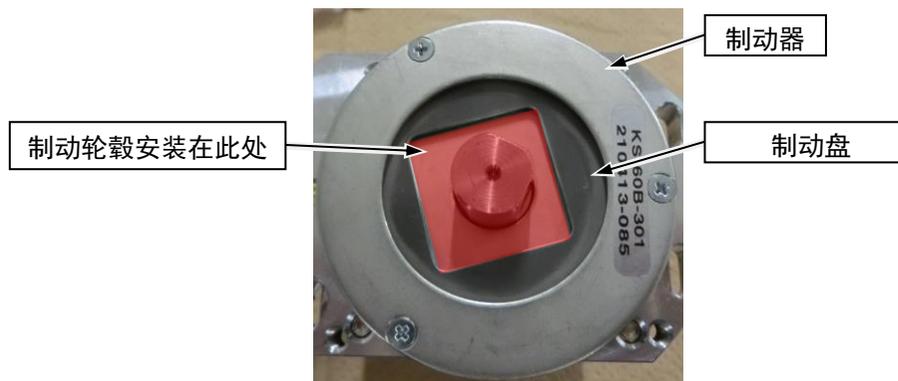
A 用于固定皮带轮和轴
S05: 2-M3x8 (0.9 +/- 0.1 N·m)

B 用于固定皮带轮和制动轮毂
S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 1)
(0.9 +/- 0.1 N·m)

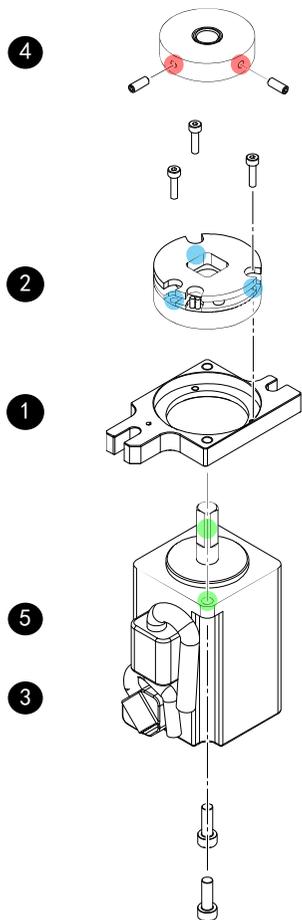


要点

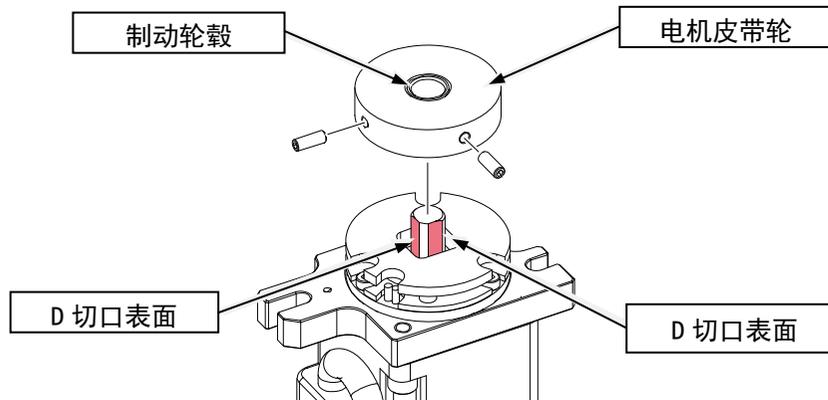
- 将制动轮毂和制动盘的位置对齐，并将制动轮毂安装在电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。



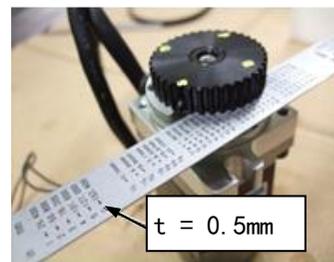
电机单元装配



- 将电机轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装电机皮带轮。



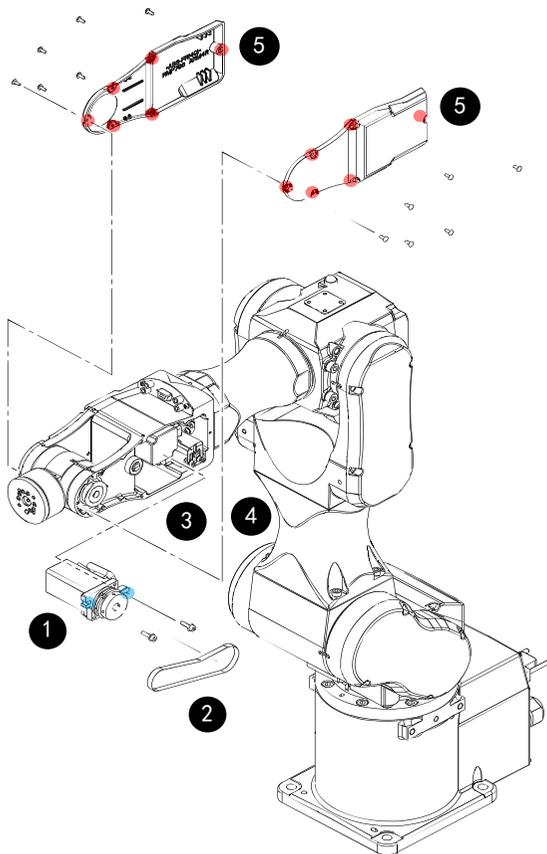
- 在电机皮带轮和制动器之间放置塞尺 (0.5 mm)，以确保在安装过程中存在 0.5-mm 的间隙。

**注意**

如果未在电机皮带轮和制动器之间留出适当间隙，在电机运行过程中可能导致部件摩擦，引发故障。

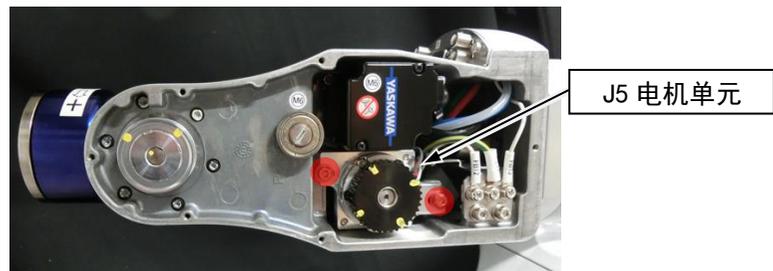
- 5 安装 [J5 电机单元](#)。

电机单元的安装



① 将 J5 电机单元插入第 4 机械臂中，并临时固定电机单元。

A S01: 2-M4x15 和垫圈

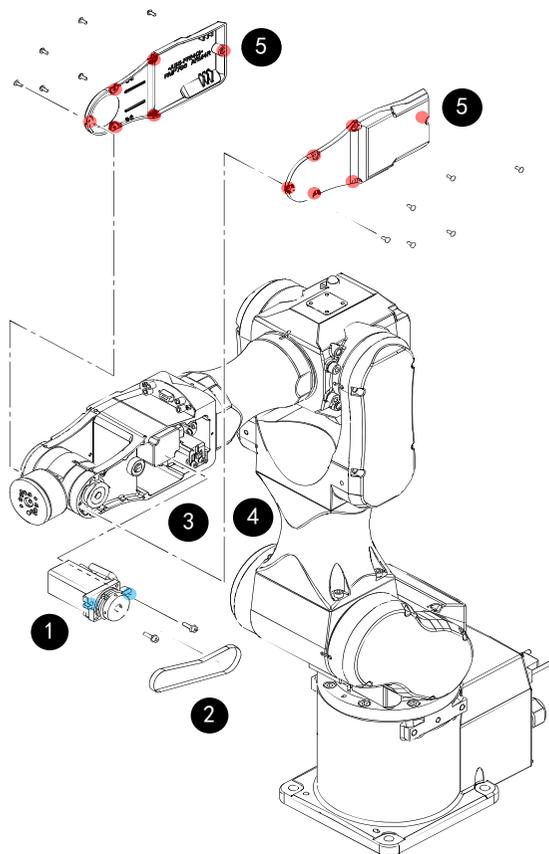


② 安装 [J5 同步皮带](#)。

要点

执行步骤①至③。

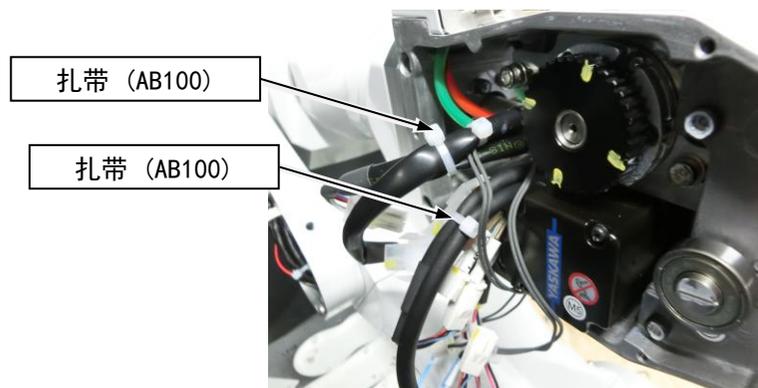
电机单元的安装



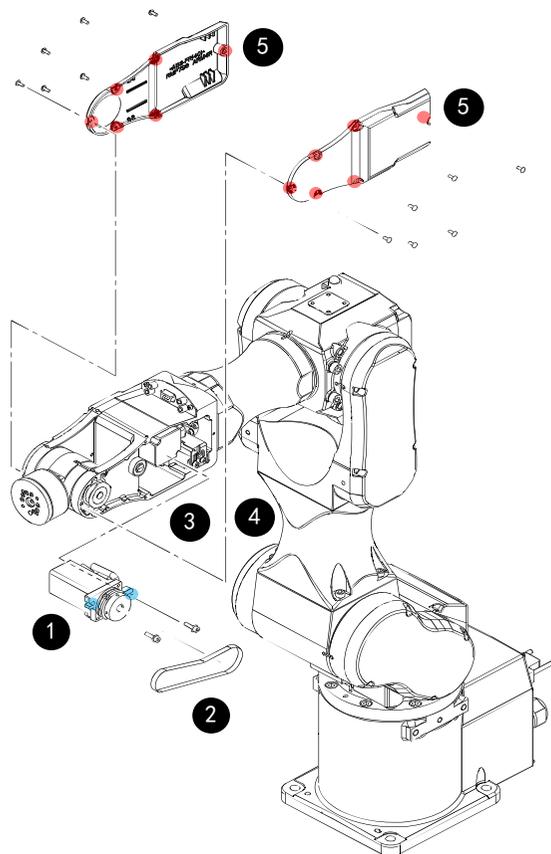
3

使用扎带 (AB100) 捆绑以下电缆。

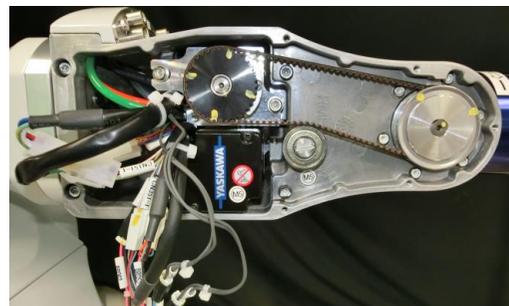
- CN151 和 CN161
扎带位置
CN151: 距离连接器末端约 90 mm 处
CN161: 距离连接器末端约 120 mm 处
- CN351 和 CN361
扎带位置
CN351: 距离连接器末端约 130 mm 处
CN361: 距离连接器末端约 80 mm 处



电机单元的安装



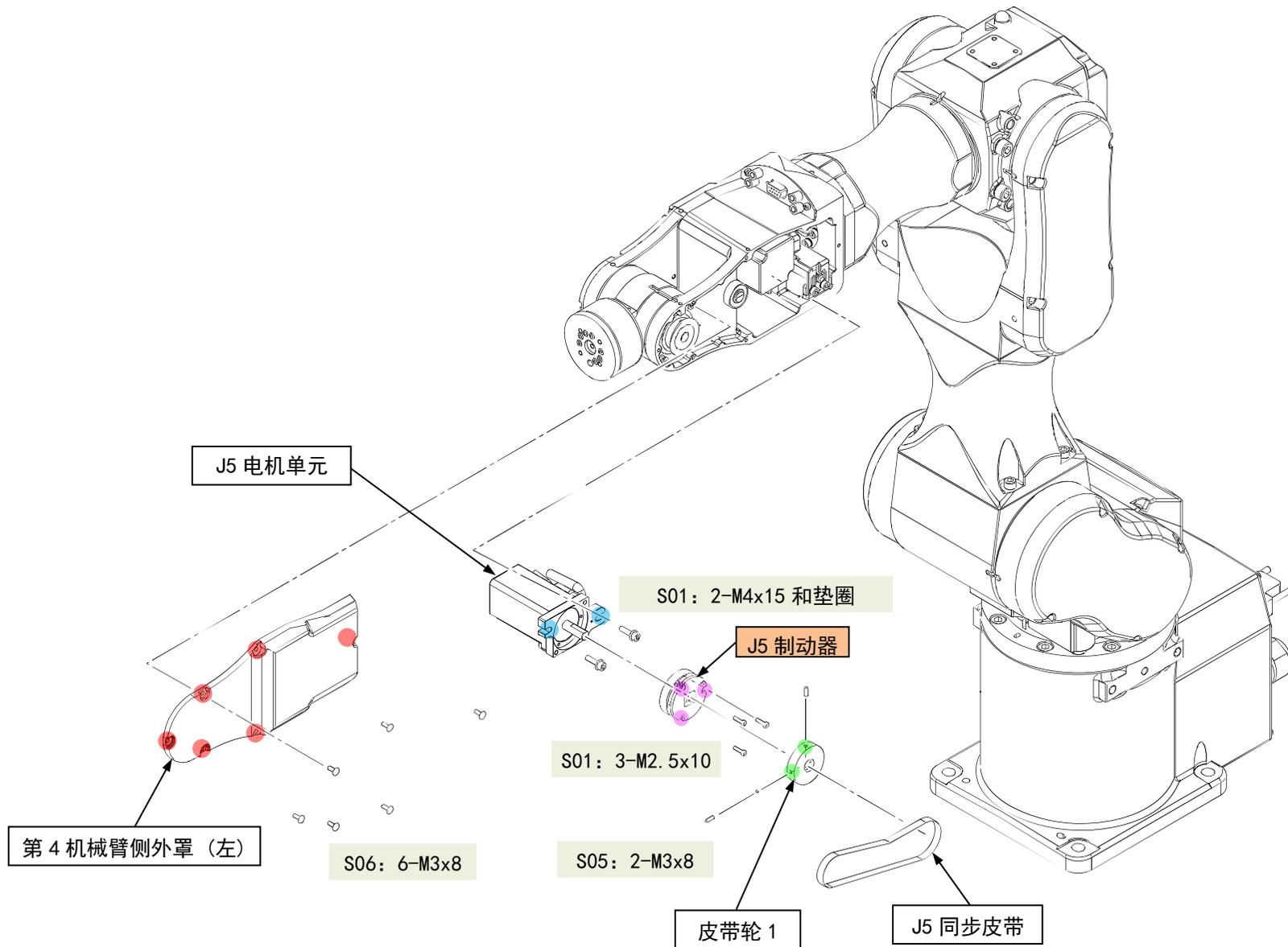
4 连接 J5 电机连接器 (CN151、CN351、BR053)。



5 安装第 4 机械臂侧外罩。

6 装配完成后，对第 5 关节进行原点调整。
[3.2 原点调整](#)

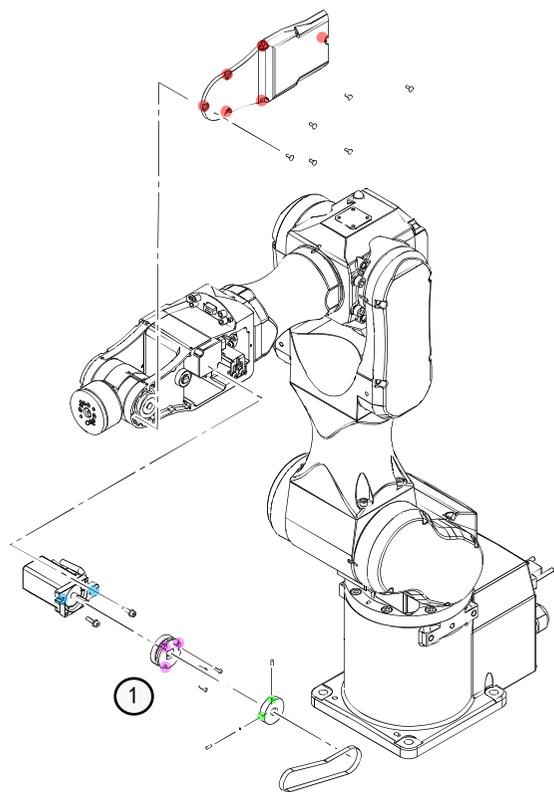
2.6.3 第5关节 制动器的更换



第5关节

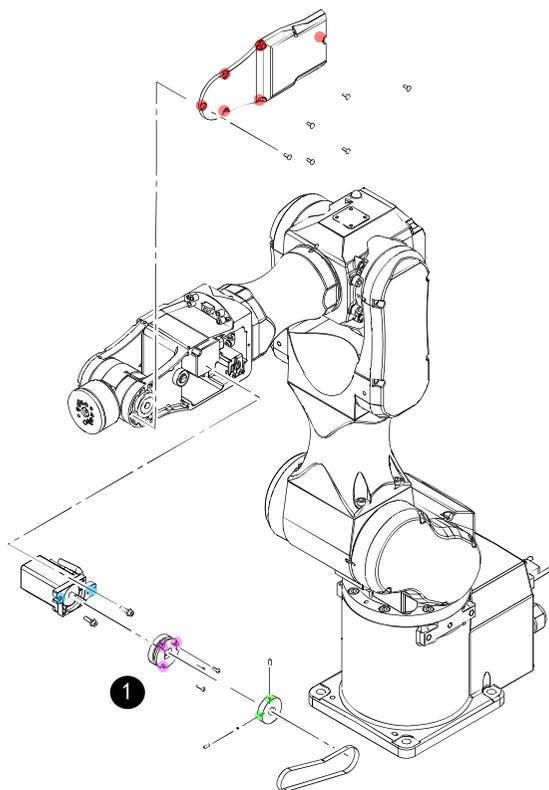
制动器的拆卸

① 请参阅 [J5 电机单元拆卸](#)，拆下 J5 制动器。

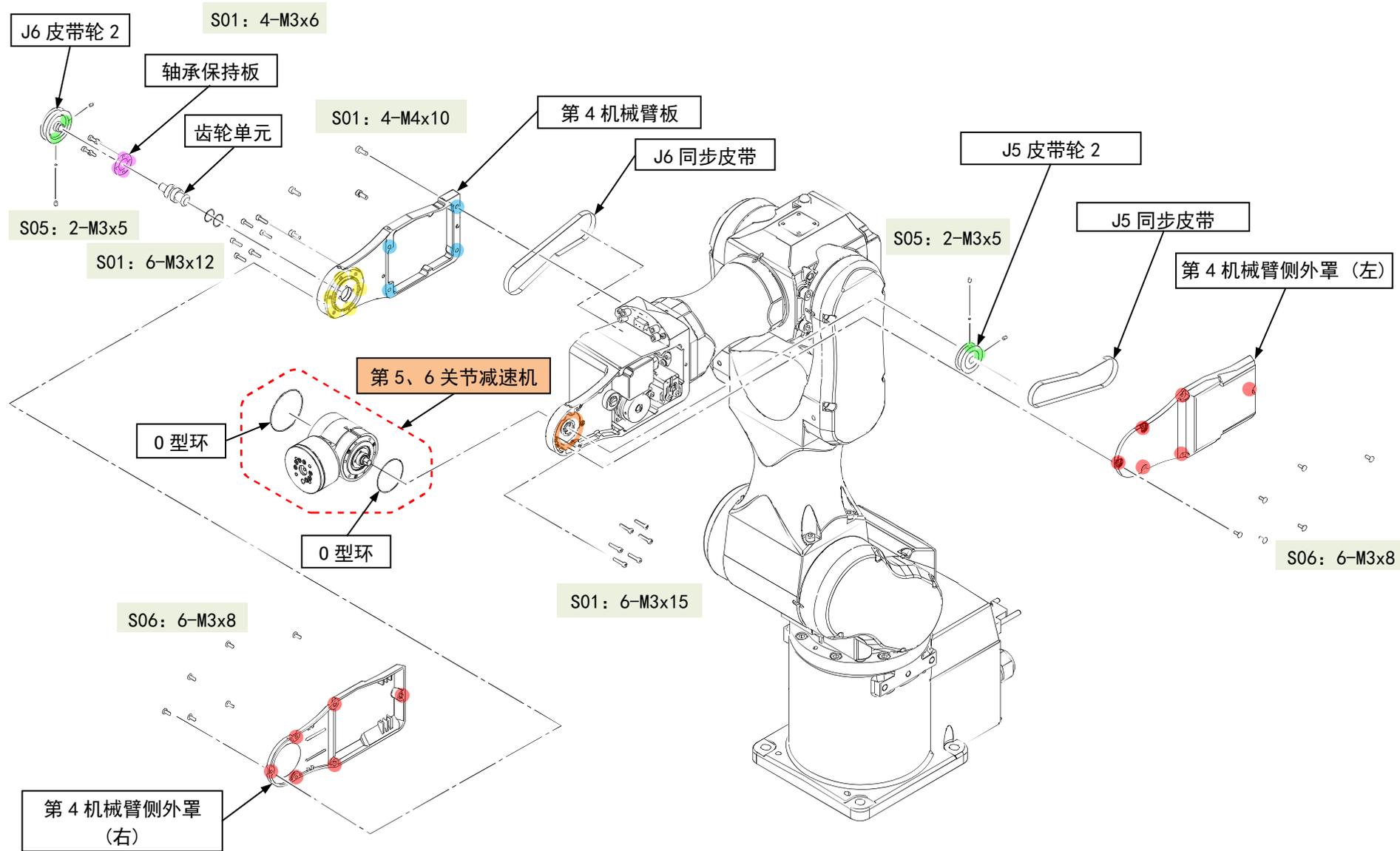


制动器的安装

1 请参阅 [J5 电机单元装配](#)，安装 J5 制动器。

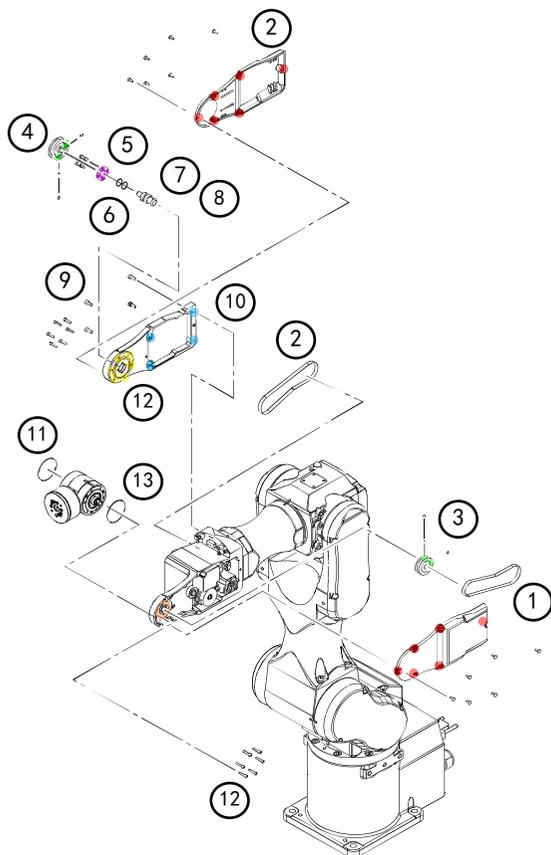


2.6.4 第5、6关节减速机的更换



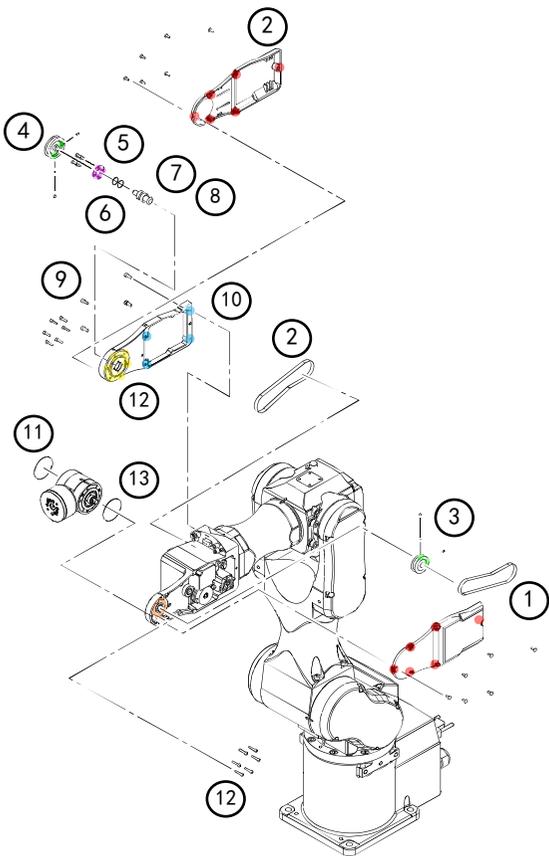
第5关节

第 5、6 关节减速机的拆卸



①	拆下 J5 同步皮带 。
②	拆下 J6 同步皮带 。
③	<p>拆下 J5 皮带轮 2。</p> <ol style="list-style-type: none"> 使用 1.5-mm 的六角扳手拧松固定 J5 皮带轮 2 的两个螺丝。 拆下 J5 皮带轮 2。 <p>A S05: 2-M3x5 (黄铜衬套 x 1)</p>  <p>要点 其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。</p>

第 5、6 关节减速机的拆卸

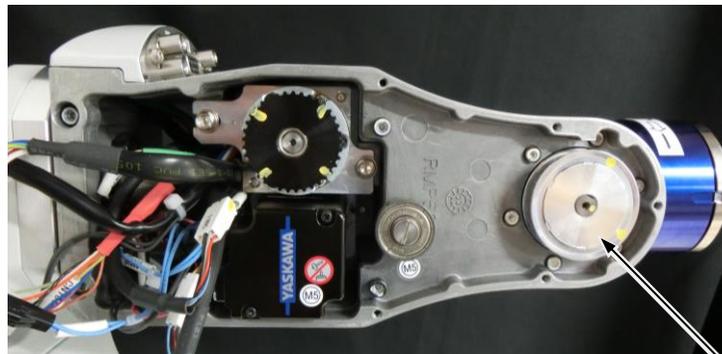


④

拆下 J6 皮带轮 2。

1. 使用 1.5-mm 的六角扳手拧松固定 J6 皮带轮 2 的两个螺丝。
2. 拆下 J5 皮带轮 2。

A S05: 2-M3x5 (黄铜衬套 x 1)



J6 皮带轮 2

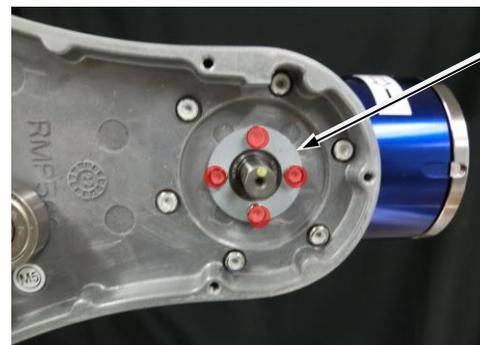
要点

其中一个紧定螺丝上有黄铜衬套。拆下皮带轮时，小心不要掉落并丢失衬套。

⑤

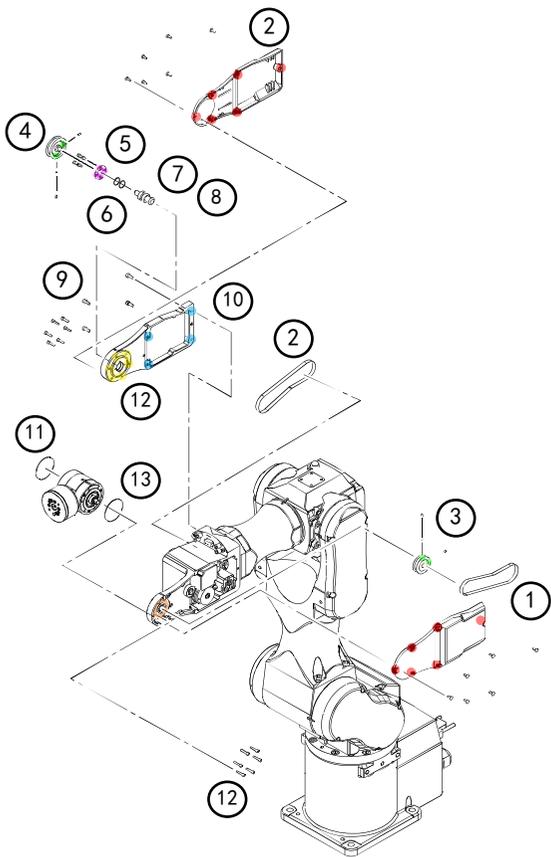
拆下轴保持板。

A S01: 4-M3x6



轴保持板

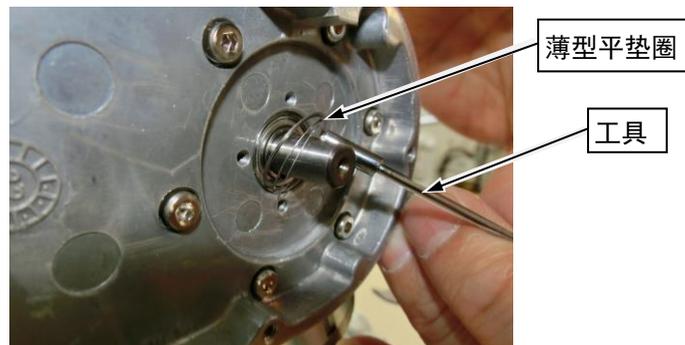
第 5、6 关节减速机的拆卸



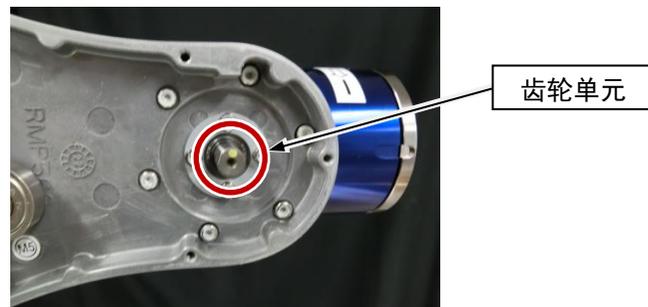
⑥ 拆下轴承前的所有薄型平垫圈。

要点

- 所使用的薄型平垫圈的厚度和数量因设备而异。在拆下时，注意记录其状态。
- 使用带有磁性尖端的工具会更容易取下薄型平垫圈。



⑦ 从第 4 机械臂板中拉出齿轮单元。

**要点**

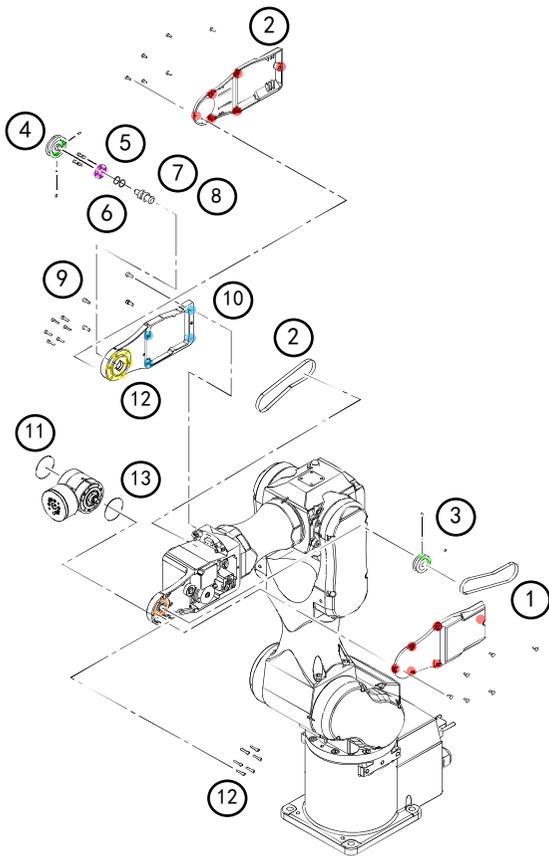
如果齿轮单元难以拆下，将拆下的皮带轮 2 安装到轴上，以拆下齿轮单元。

注意

齿轮单元的减速机侧也有薄型平垫圈。在从机械臂中拆下齿轮单元时，请注意不要将薄型平垫圈掉落到机械臂内。



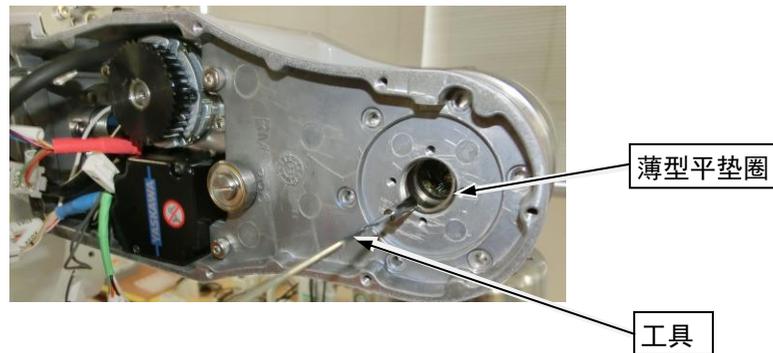
第 5、6 关节减速机的拆卸



⑧ 拆下齿轮单元的减速机侧的薄型平垫圈。

要点

- 所使用的薄型平垫圈的厚度和数量因设备而异。在拆下时，注意记录其状态。
- 使用带有磁性尖端的工具会更容易取下薄型平垫圈。



⑨ 拆下固定第 4 机械臂板的螺丝。

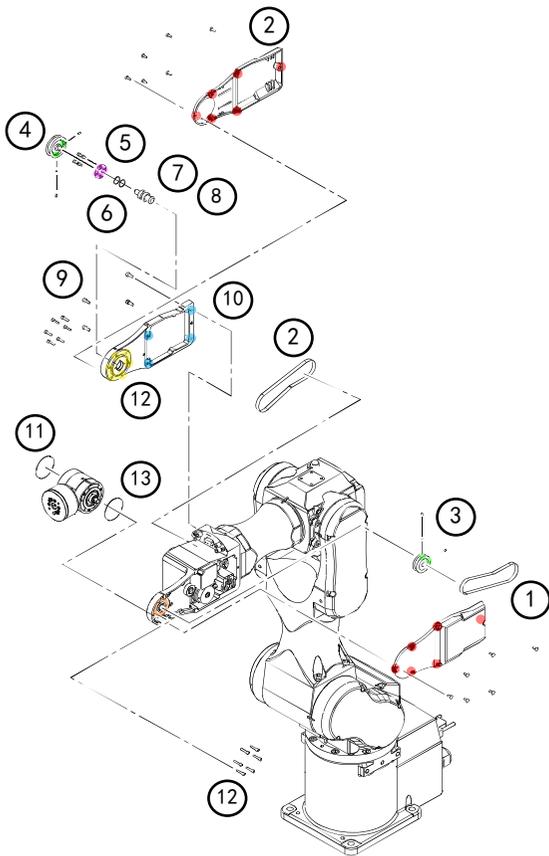
A S01: 6-M3x12

B S01: 4-M4x10



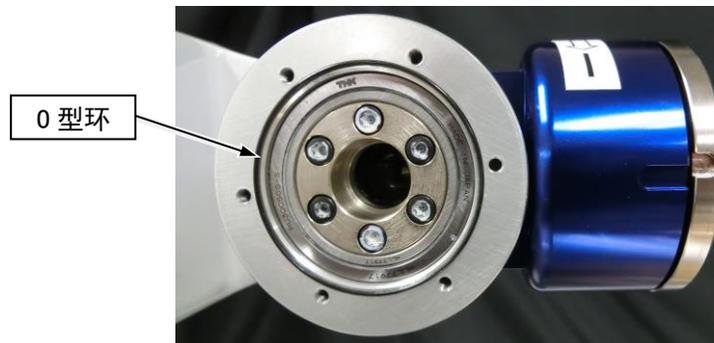
⑩ 拆下第 4 机械臂板。

第 5、6 关节减速机的拆卸



第5关节

⑪ 拆下图中位置的 O 型环。



⑫ 拆下固定 J5 减速机的螺丝，并拆下第 5、6 关节减速机。

要点

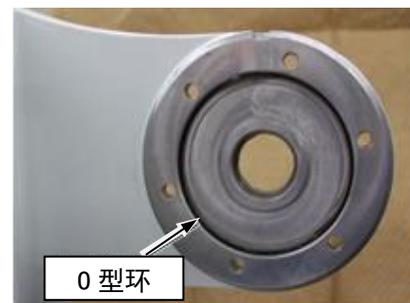
该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

A S01: 6-M3x15

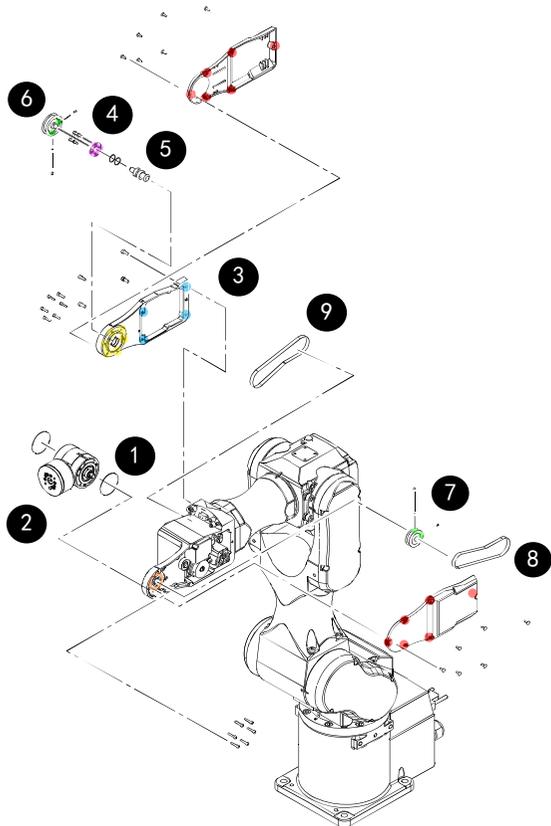
第 5、6 关节减速机



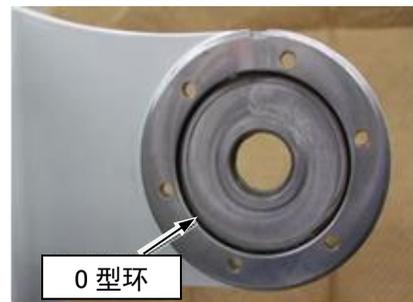
⑬ 拆下 O 型环。



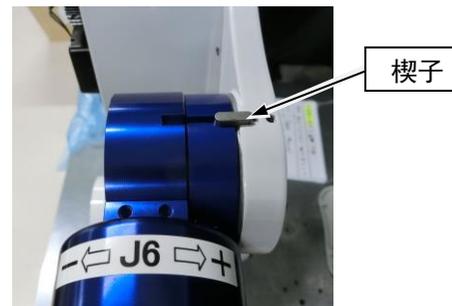
第 5、6 关节减速机的安装



- 1 将 O 型环（包含在 J5 减速机内）安装在第 4 机械臂上。



- 2 将第 5、6 关节减速机安装在第 4 机械臂上。
1. 将楔子插入图中所示的槽中，并将第 5、6 关节减速机与第 4 机械臂位置对齐。



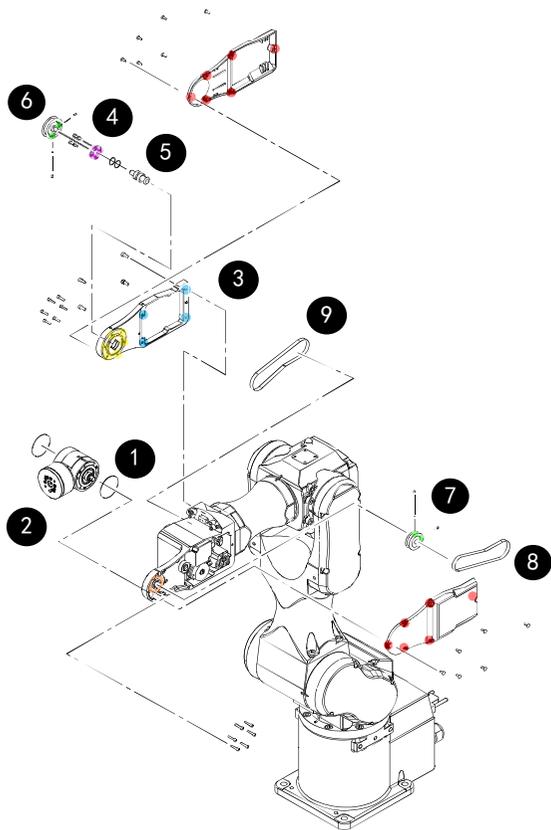
要点

该楔子通过螺丝固定在第 1 机械臂上。拆下第 1 机械臂中心外罩并取下楔子。在固定机械臂单元后，将楔子放回原来的位置。

- A S01: 1-M3x6
(2.0 +/- 0.1 N·m)



第 5、6 关节减速机的安装



2. 将第 5、6 关节减速机固定在第 4 机械臂上。

A S01: 6-M3x15
(2.4 +/- 0.1 N·m)

第 5、6 关节减速机



3 安装第 4 机械臂板。

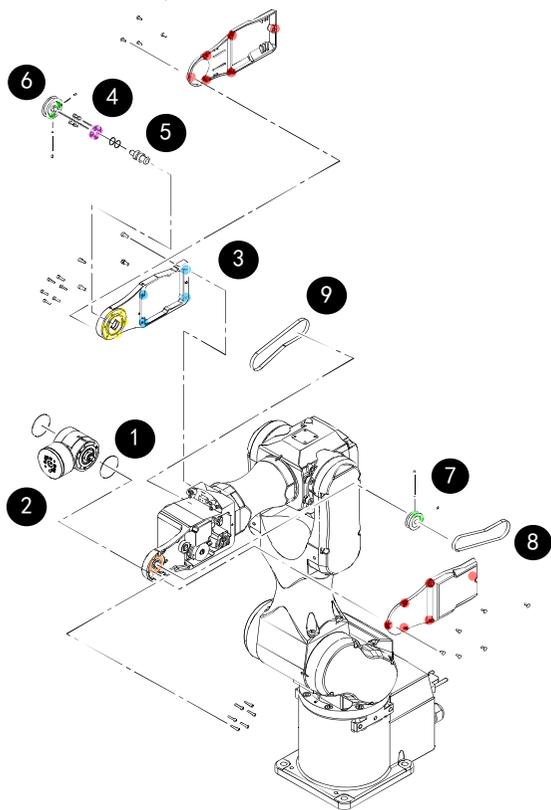
A S01: 6-M3x12
(2.0 +/- 0.1 N·m)

B S01: 4-M4x10
(4.0 +/- 0.2 N·m)

第 4 机械臂板



第 5、6 关节减速机的安装



4 在图中位置安装薄型平垫圈。

注意

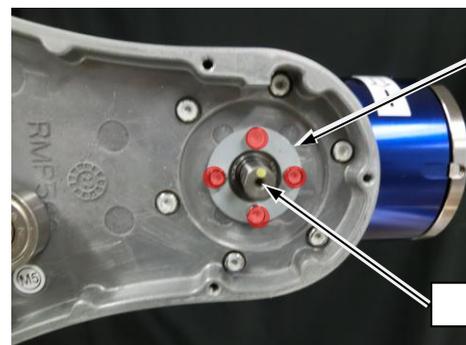
安装与拆下时相同数量和相同厚度的薄型平垫圈。



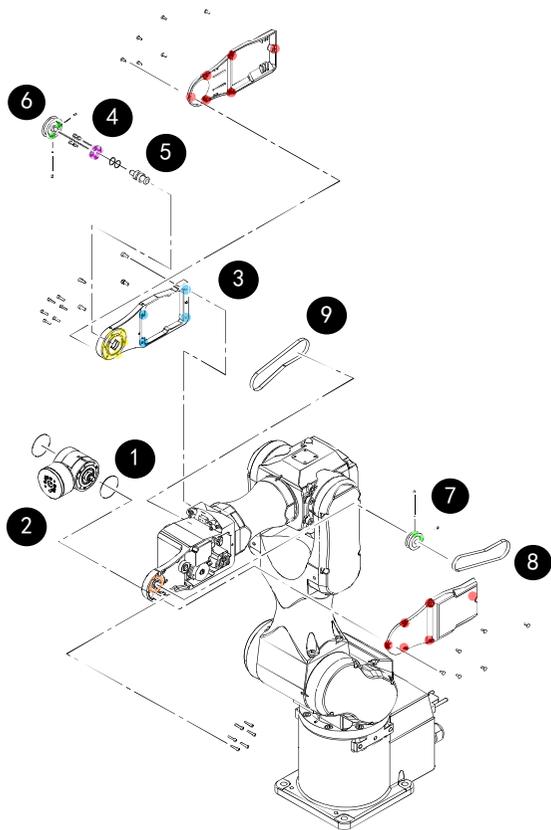
5 将薄型平垫圈与齿轮单元一起插入，并安装轴承保持板。



A S01: 4-M3x6
(2.0 +/- 0.1 N·m)

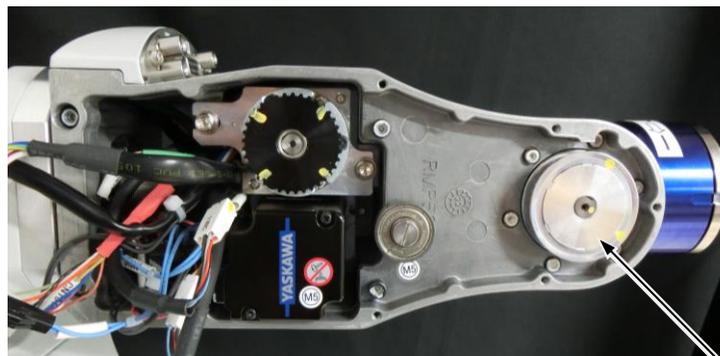


第 5、6 关节减速机的安装



6 安装 J2 皮带轮 6。

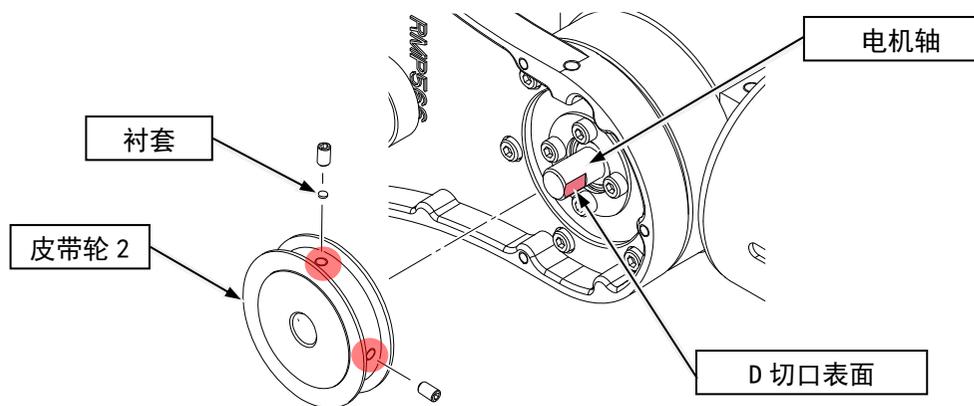
A S05: 2-M3x5 (黄铜衬套 x 1) (0.9 +/- 0.1 N·m)



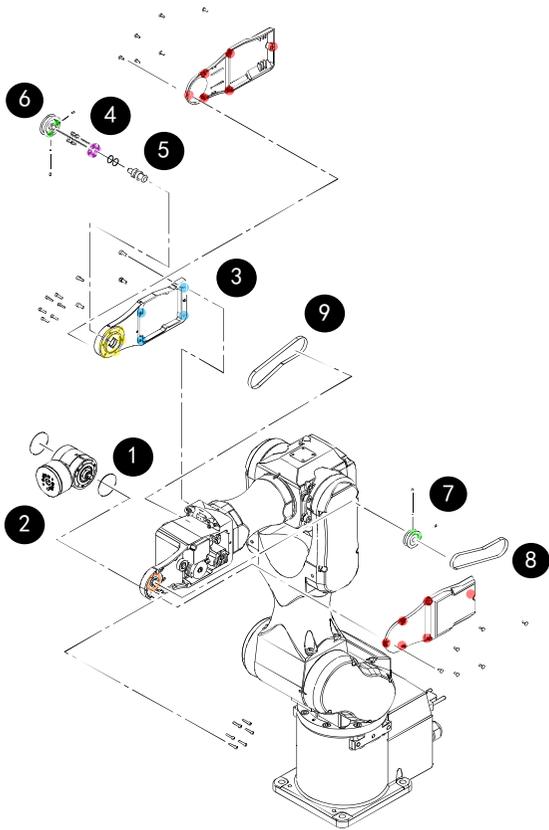
J6 皮带轮 2

要点

将轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装皮带轮 2。



第 5、6 关节减速机的安装



7 安装 J2 皮带轮 5。

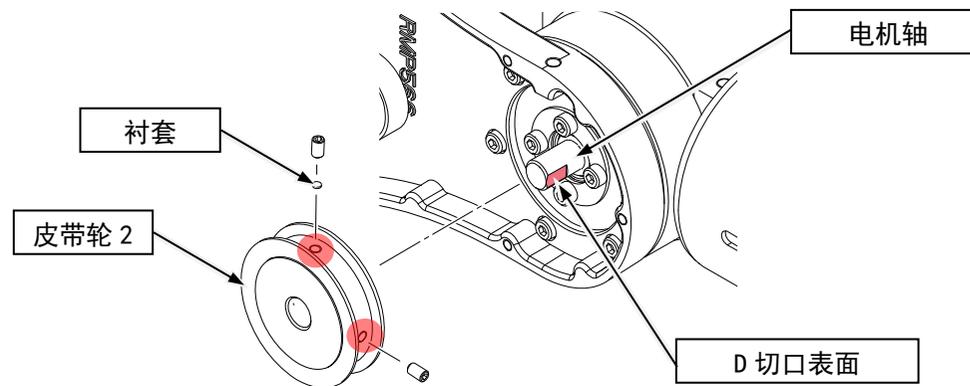
A S05: 2-M3x5 (黄铜衬套 x 1) (0.9 +/- 0.1 N·m)



J5 皮带轮 2

要点

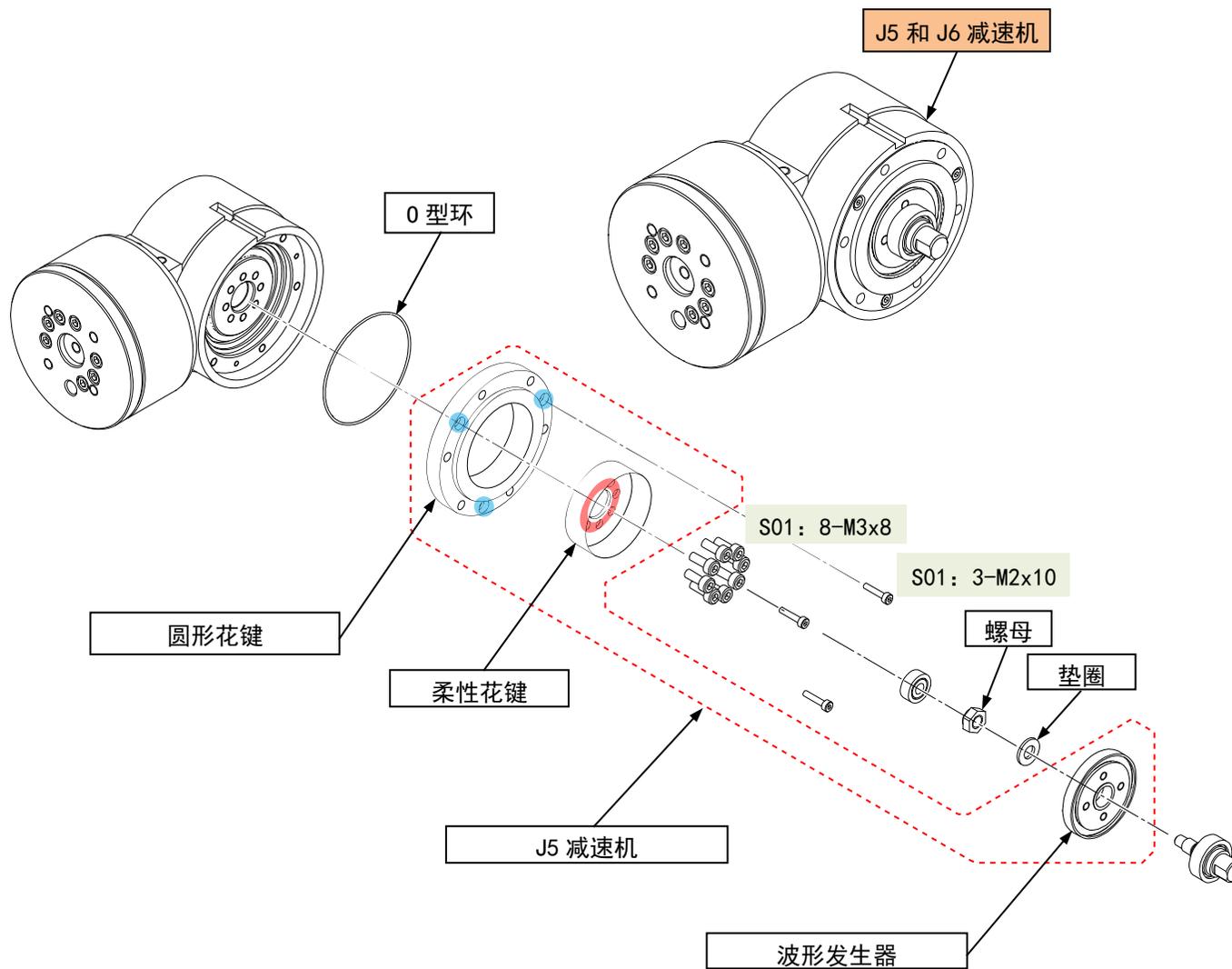
将轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装皮带轮 2。

8 安装 [J5 同步皮带](#)。9 安装 [J6 同步皮带](#)。

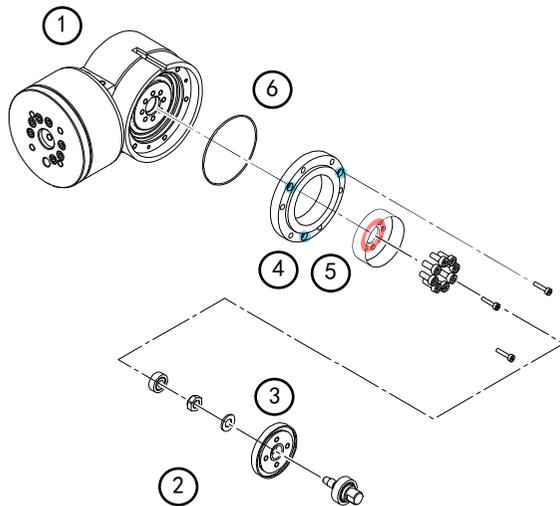
10 装配完成后，对第 5 和第 6 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

2.6.5 第5关节 减速机的更换



减速机的拆卸



① 拆下第 5、6 关节减速机。

② 拆下减速机上的波形发生器单元。



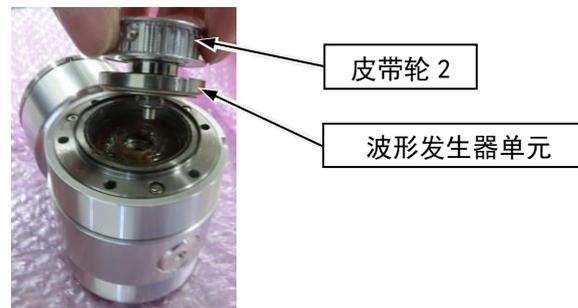
注意

拆下波形发生器单元将同时拆下轴端轴承。安装时将再次使用轴承。请注意不要丢失。



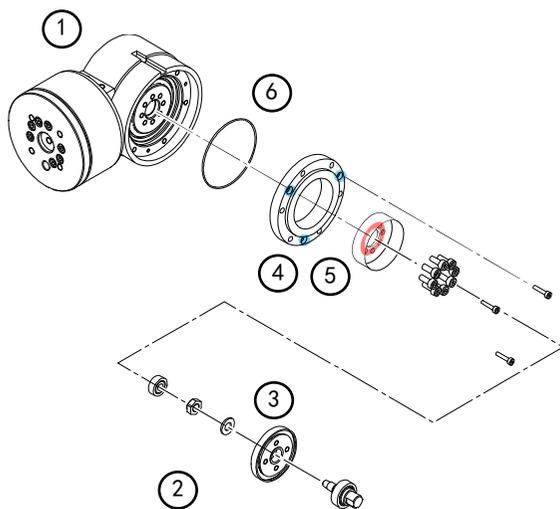
要点

- 如果波形发生器单元难以拆下，将拆下的皮带轮 2 安装到轴上并拉出。



- 减速机周围的部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

减速机的拆卸



③ 从轴上拆下波形发生器。

要点

- 使用波形发生器的对面宽度 (7 mm)，从波形发生器中拆下螺母和垫圈。

**注意**

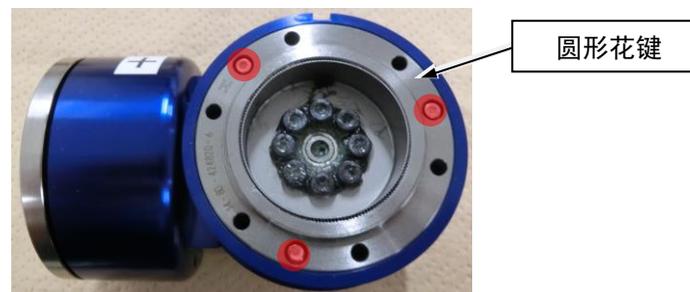
安装时会再次使用从轴上拆下的轴承、垫圈和螺母。请注意不要丢失。

④ 拆下圆形花键的固定螺丝，并拆下圆形花键。

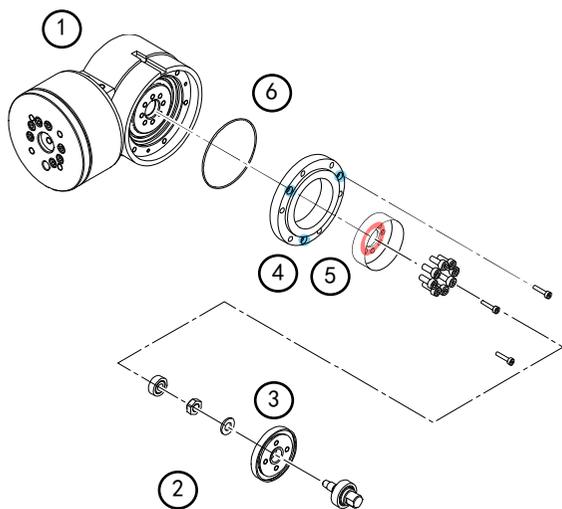
要点

该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

A S01: 3-M2x10



减速机的拆卸

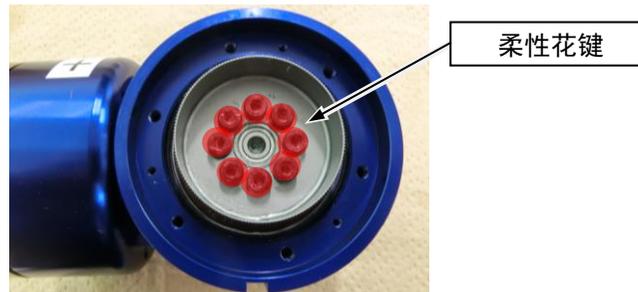


⑤ 拆下柔性花键的固定螺丝，并拆下柔性花键。

要点

该部件上涂有润滑脂。擦去润滑脂后进行工作。

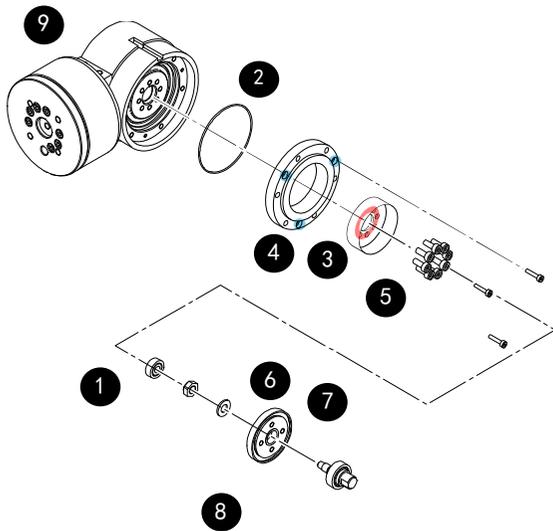
A S01: 8-M3x8



⑥ 拆下第 5、6 关节减速机上的 O 型环。



减速机的安装



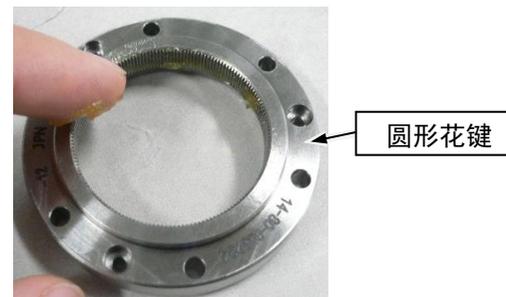
〈准备〉

1. 从包装箱中取出新的减速机，并检查是否包括以下部件。



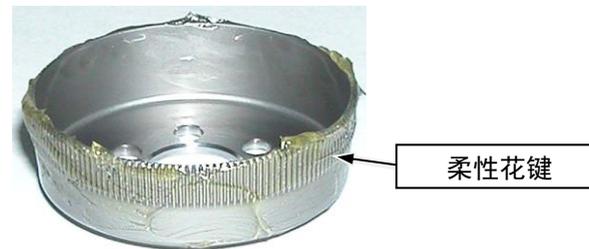
2. 在圆形花键的整个齿轮表面涂抹润滑脂。

 SK-2: 涂抹足够的润滑脂以填满圆形花键齿轮齿的凹槽

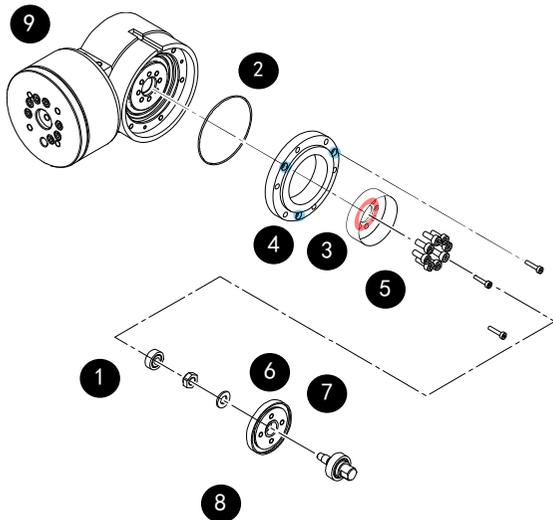


3. 在柔性花键的整个齿轮表面涂抹润滑脂。

 SK-2A: 涂抹足够的润滑脂以填满柔性花键齿轮齿的凹槽



减速机的安装



- ❶ 将从波形发生器中拆下的轴端轴承安装在第 5 机械臂上。

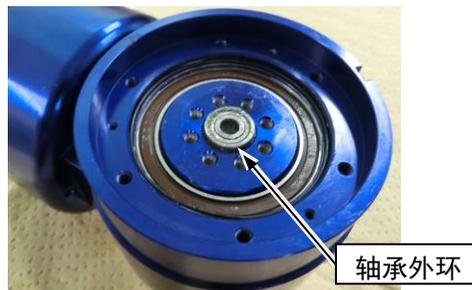


- ❷ 将 O 型环（包含在 J5 减速机内）安装在外壳上。

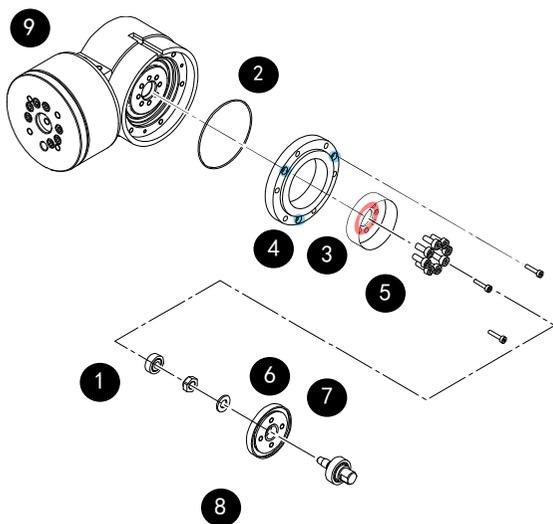


- ❸ 安装柔性花键，使其内侧的孔与轴承的外环对齐。

A S01: 8-M3x8 (2.0 +/- 0.1 N·m)



减速机的安装



4 安装圆形花键。

要点

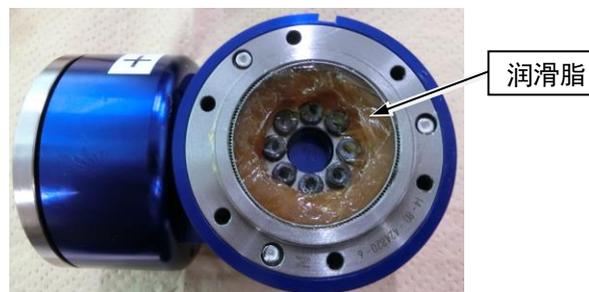
- 使圆形花键的雕刻面朝向您。
- 将外壳的 M2 母螺纹与圆形花键上的沉孔位置对齐，安装圆形花键。

A S01: 3-M2x10
(0.5 +/- 0.1 N·m)

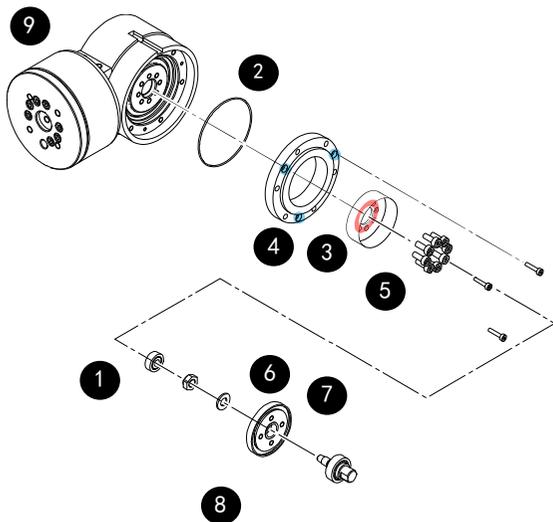


5 在柔性花键内侧涂抹润滑脂。

 SK-2: 3 g



减速机的安装



6

将波形发生器安装在 J5 轴单元上。

1. 将波形发生器插入轴中。

要点

确保中央非空心的部分朝向轴承插入。

2. 将波形发生器插入轴中。

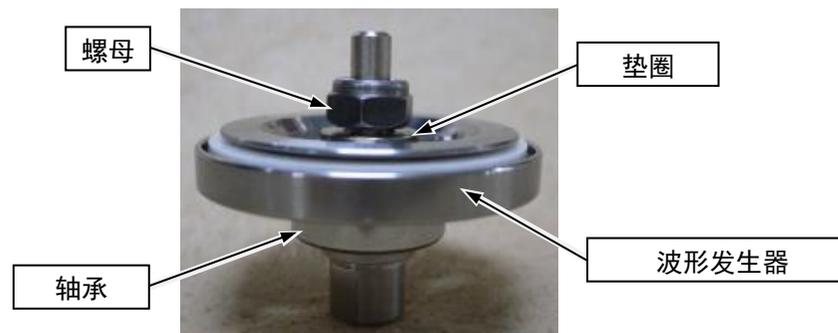
要点

确保中央非空心的部分朝向轴承插入。

3. 在轴上安装垫圈和螺母。

要点

安装垫圈时，确保没有段差的一侧朝向轴。

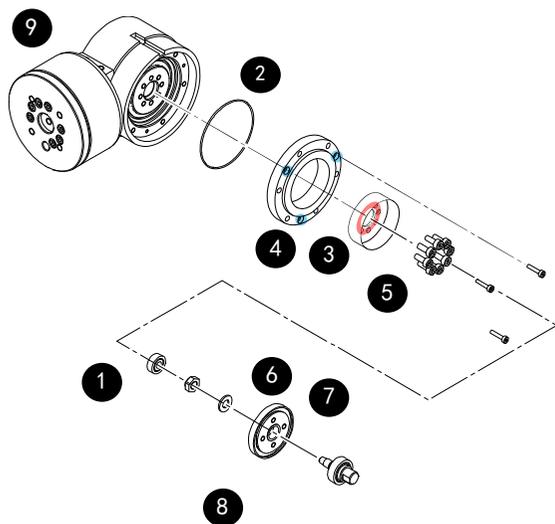


4. 使用虎钳或 7-mm 扳手以固定轴的对面宽度，然后使用 8 mm 衬套扳手拧紧螺母，以固定波形发生器。

拧紧扭矩：2.5 +/- 0.25 N·m



减速机的安装



7

在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。

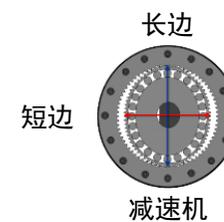


SK-2: 涂抹足够的润滑脂以填满滚珠间隙。



8

将波形发生器和柔性花键的轴向对齐，然后插入波形发生器单元。

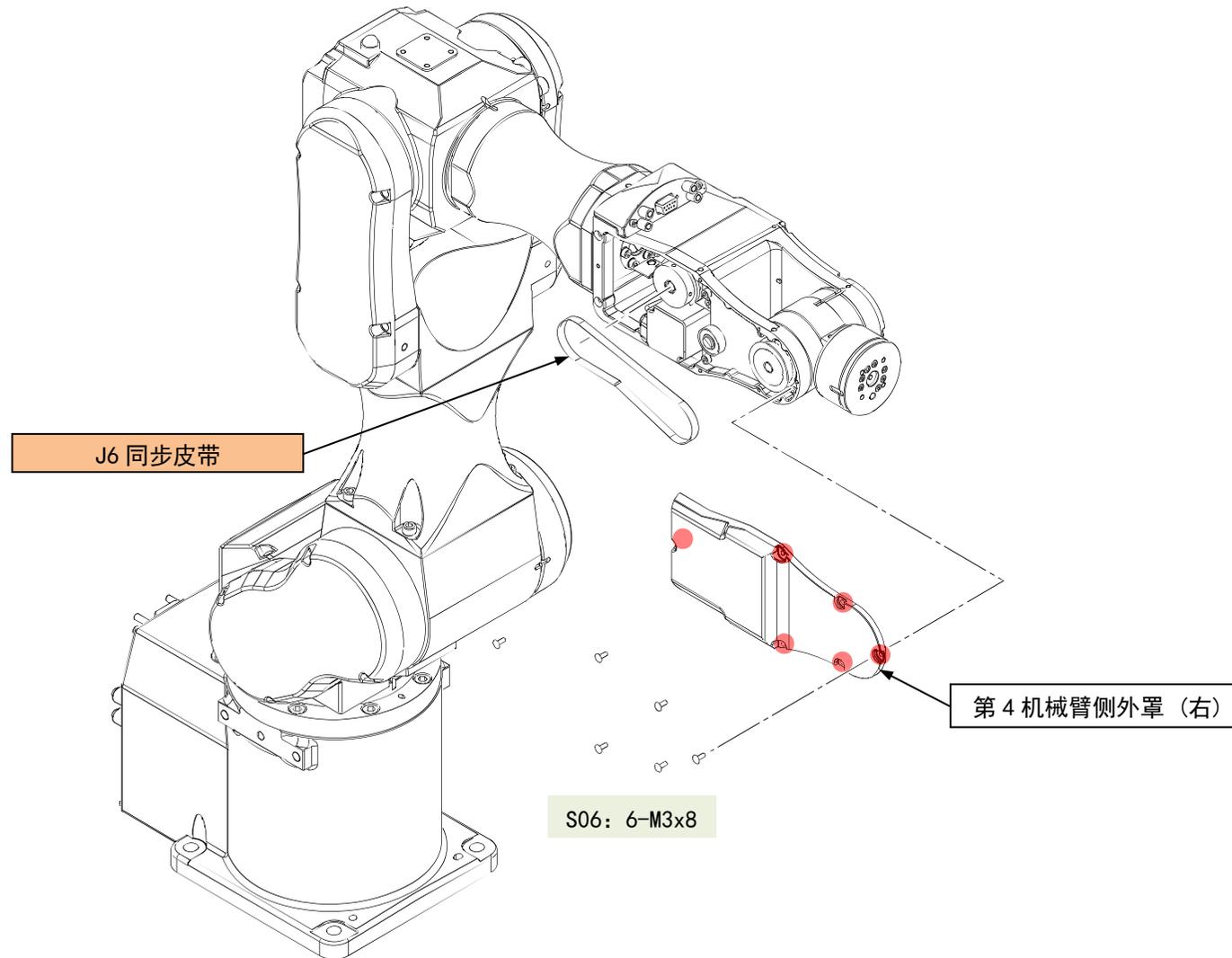


9

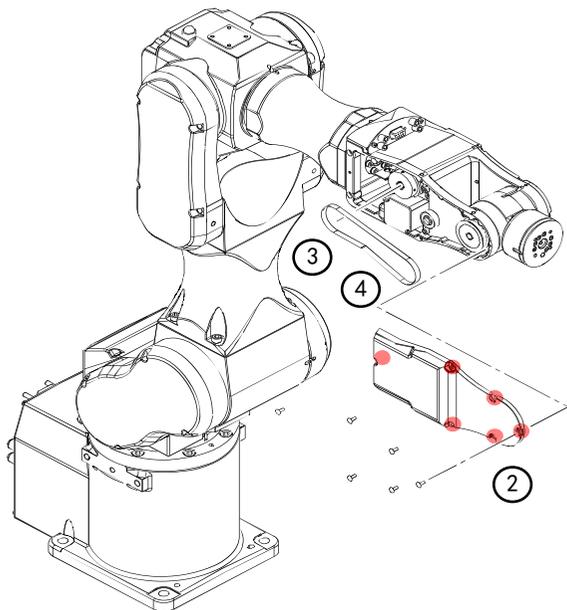
安装[第 5、6 关节减速机](#)。

2.7 第 6 关节

2.7.1 第 6 关节 同步皮带的更换



同步皮带的拆卸

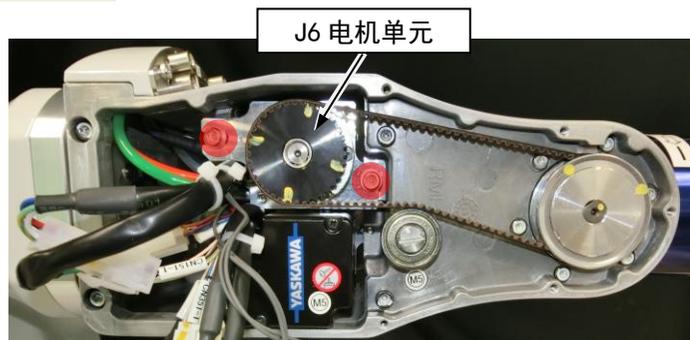


① 将控制器的电源设为 OFF。

② 拆下第 4 机械臂侧外罩（右）。

③ 拧松固定 J6 电机单元的螺丝。

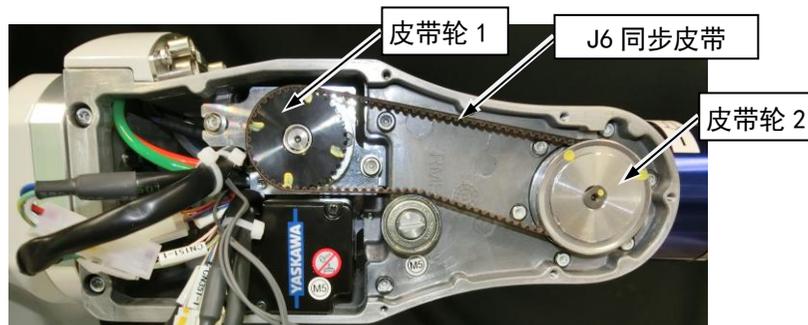
A S01: 2-M4x15 和垫圈



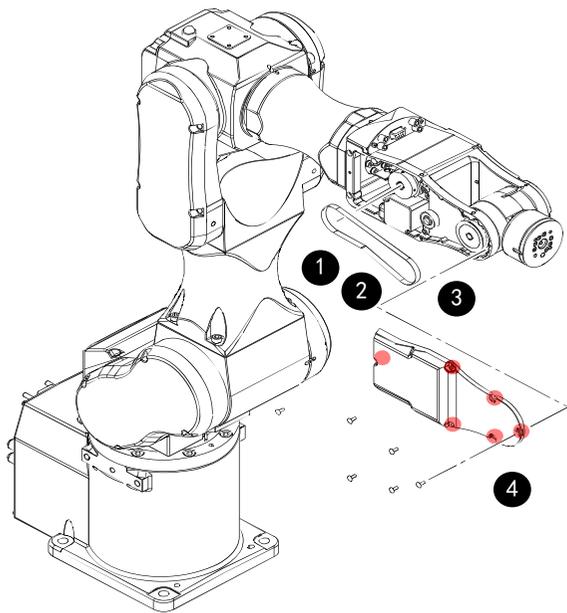
④ 拆下 J6 同步皮带。

要点

依次从皮带轮 1 和皮带轮 2 上拆下同步皮带。



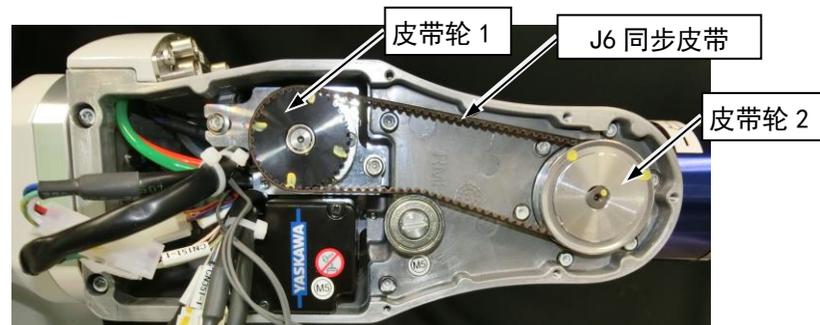
同步皮带的安装



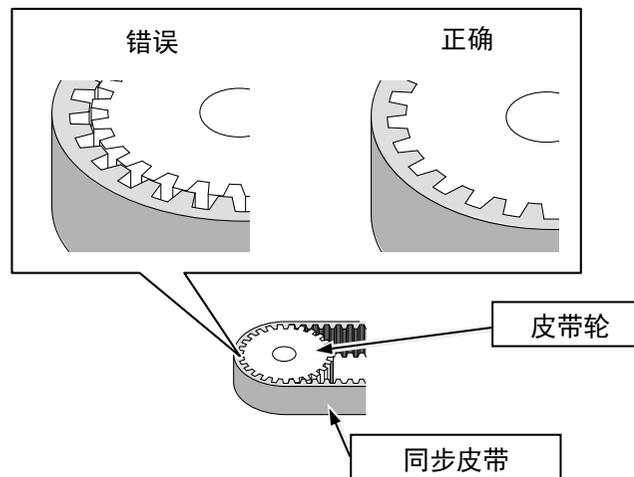
① 安装 J6 同步皮带。

要点

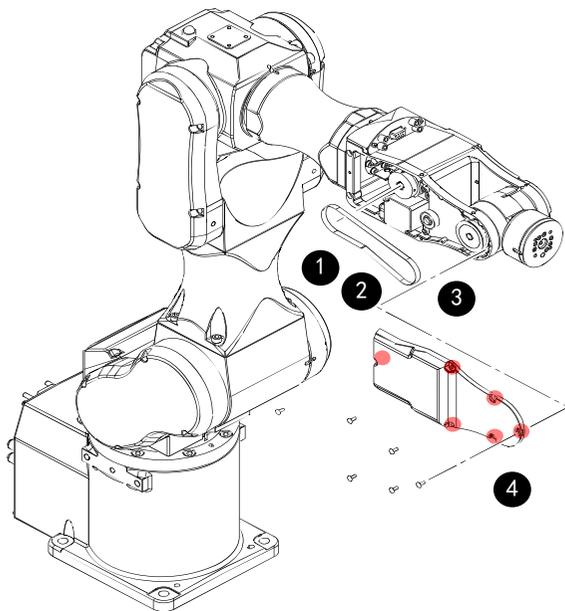
- 首先将皮带绕至皮带轮 1 上。



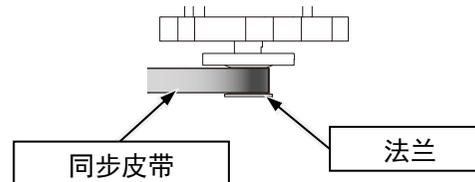
- 确保同步皮带和皮带轮的齿轮齿正确啮合。



同步皮带的安装

**注意**

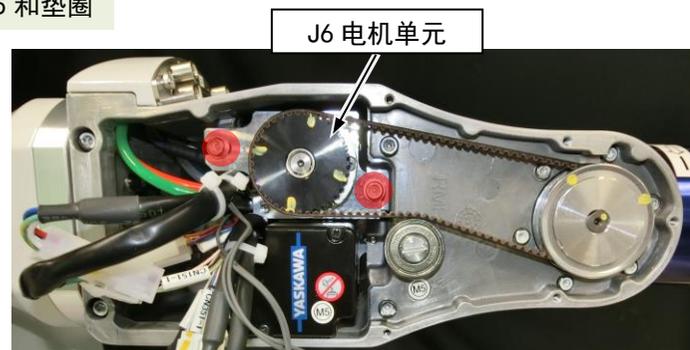
如果将同步皮带放置在法兰上，在调整皮带张力时将无法获得正确的张力。



调整皮带，使其相对于皮带轮水平，并且没有放在法兰上。

2 临时固定 J6 电机单元。

A S01: 2-M4x15 和垫圈

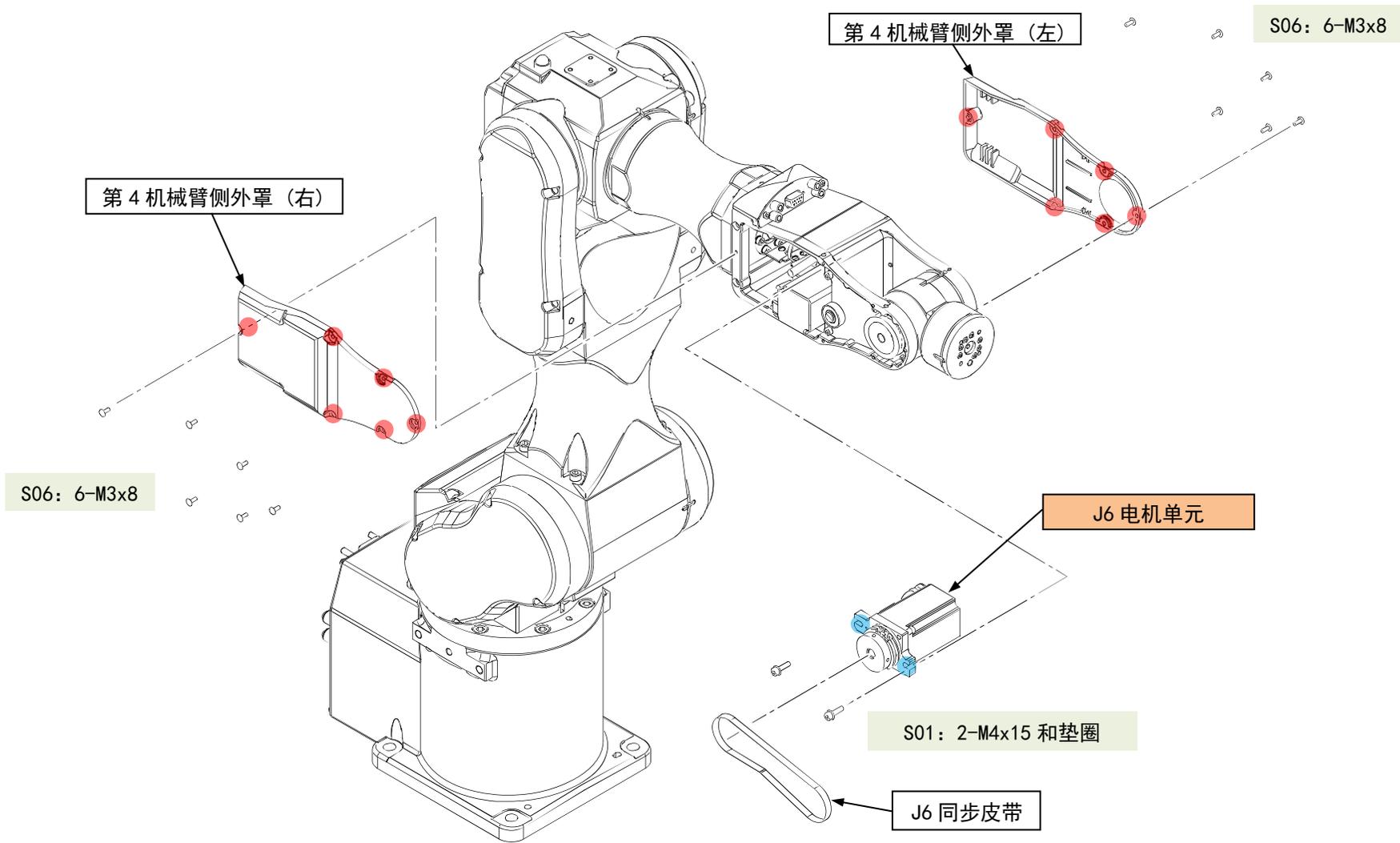
**3** 调整皮带张力。

[3.1 同步皮带张力的调整](#)

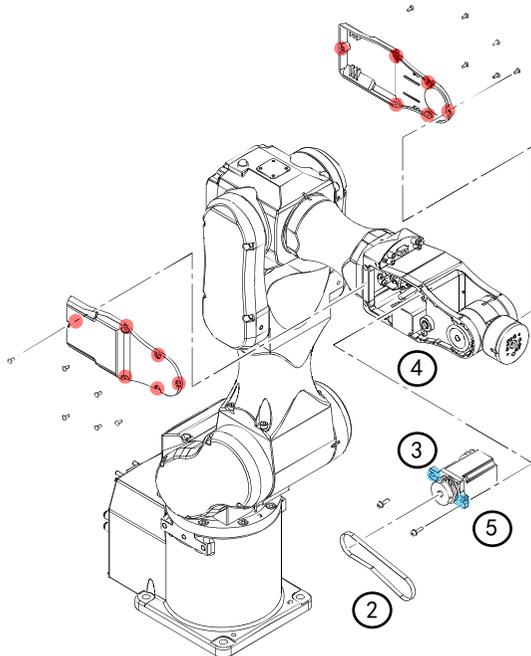
4 安装[第 4 机械臂侧外罩](#)。**5** 装配完成后，对第 6 关节进行原点调整。

[3.2 原点调整](#)

2.7.2 第6关节 电机单元的更换



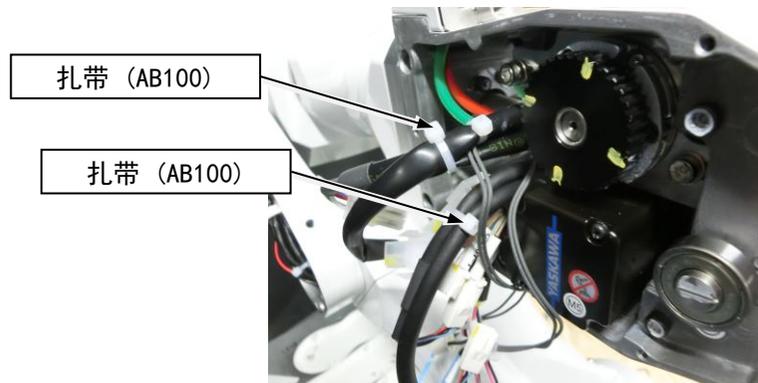
电机单元的拆卸



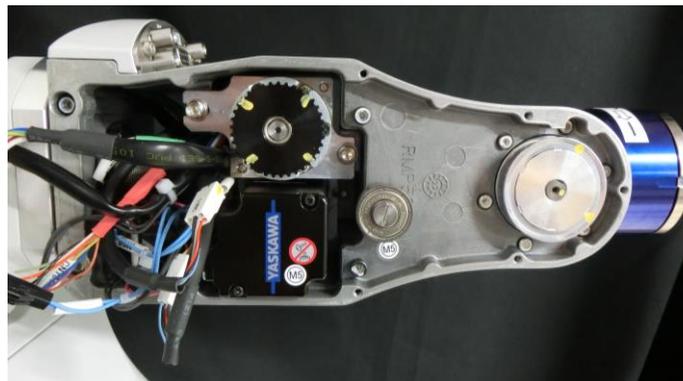
① 将控制器的电源设为 OFF。

② 拆下 [J6 同步皮带](#)。

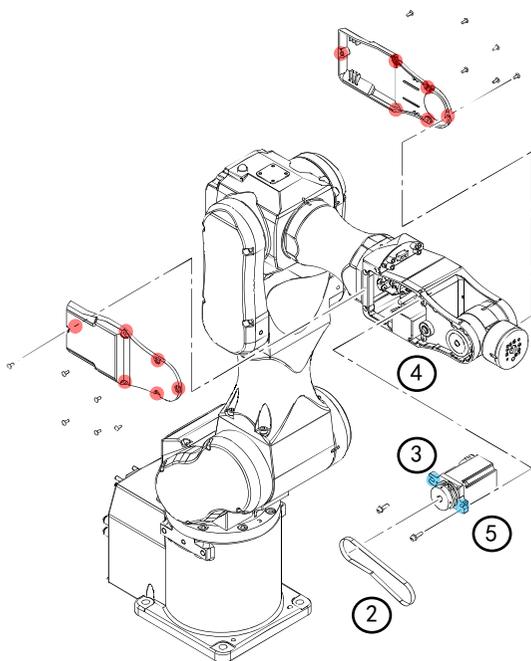
③ 剪断绑定电机电缆的扎带 (AB100)。



④ 断开 J6 电机连接器 (CN161、CN361、BR063)。



电机单元的拆卸

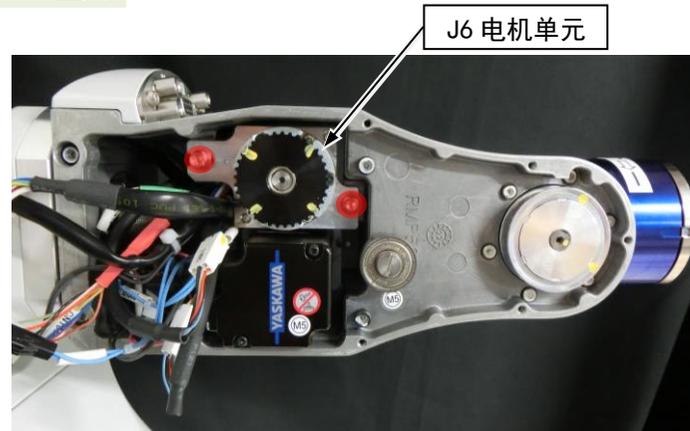


⑤ 拆下拧松的螺丝，然后从第 4 机械臂上拆下 J6 电机单元。

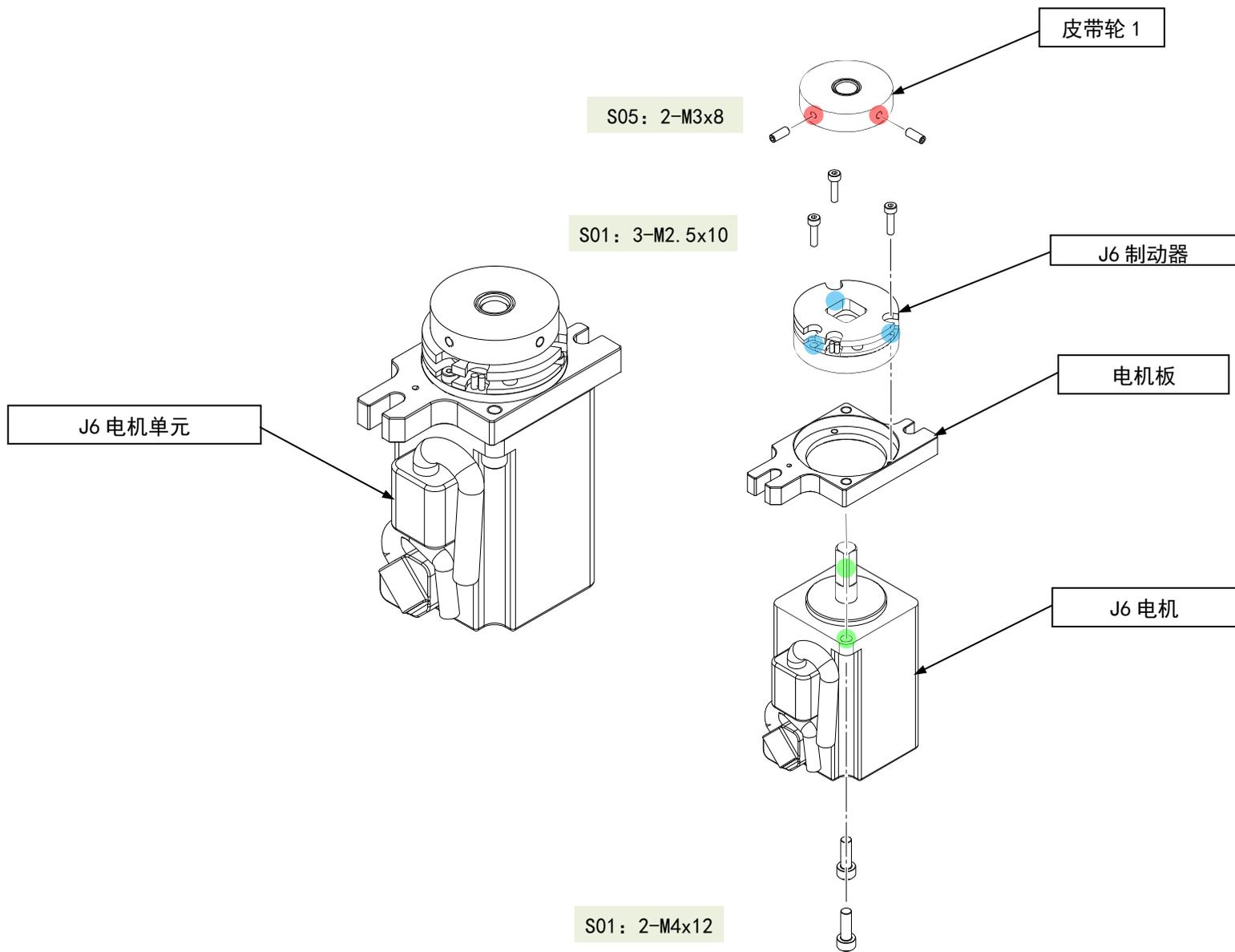
注意

拆卸时，请检查拆下的连接器是否卡住其他电缆。

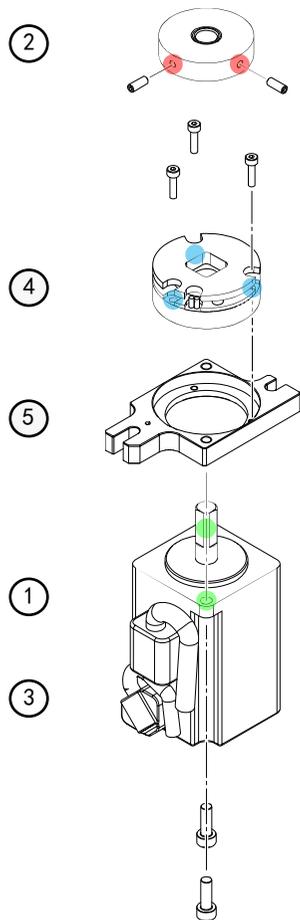
A S01: 2-M4x15 和垫圈



电机单元拆卸



电机单元拆卸

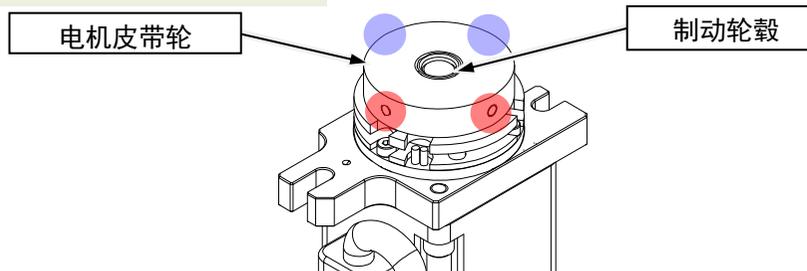


① 拆下 [J6 电机单元](#)。

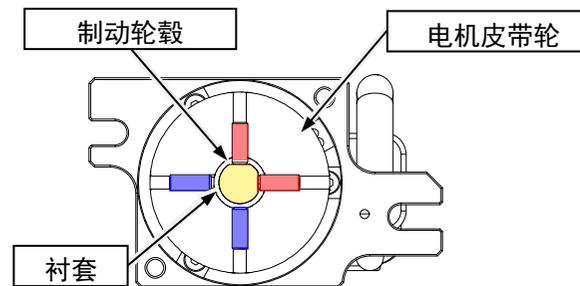
② 拆下电机皮带轮和制动轮毂。

A 用于固定皮带轮和轴
S05: 2-M3x8

B 用于固定皮带轮和制动轮毂
S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 1)

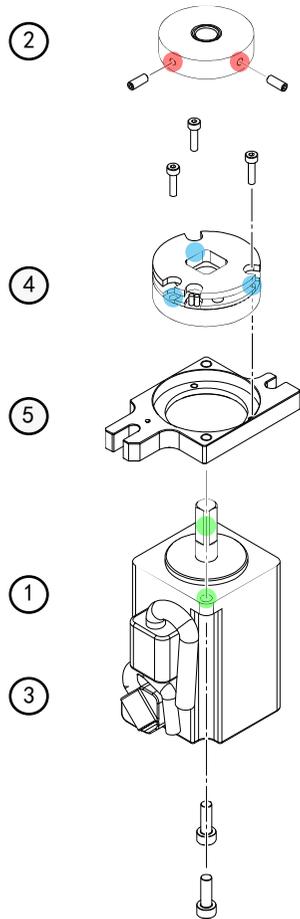
**要点**

仅拧松螺丝 (A) 可能无法拆下制动轮毂和电机皮带轮。在这种情况下, 也要拧松螺丝 (B)。

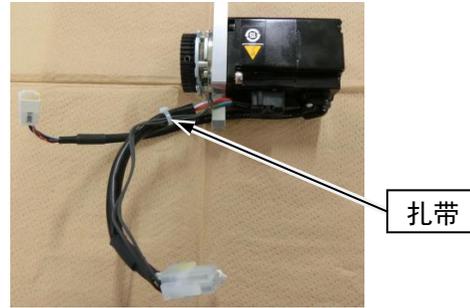
**注意**

其中一个螺丝 (B) 上有黄铜衬套。拆下部件时, 小心不要掉落并丢失衬套。

电机单元拆卸

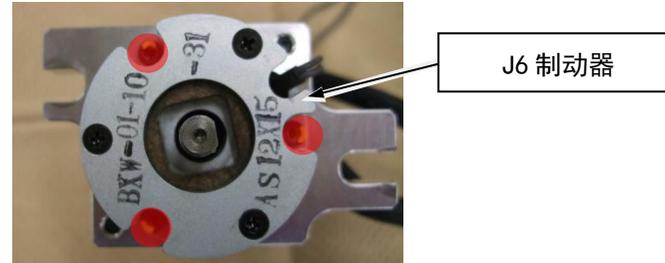


③ 剪断绑在电缆上的扎带。



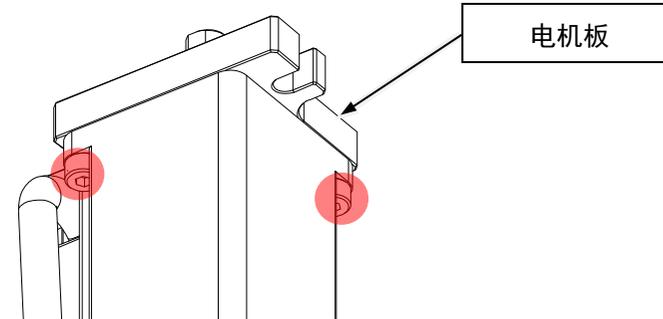
④ 拆下 J6 制动器。

A S01: 3-M2.5x10

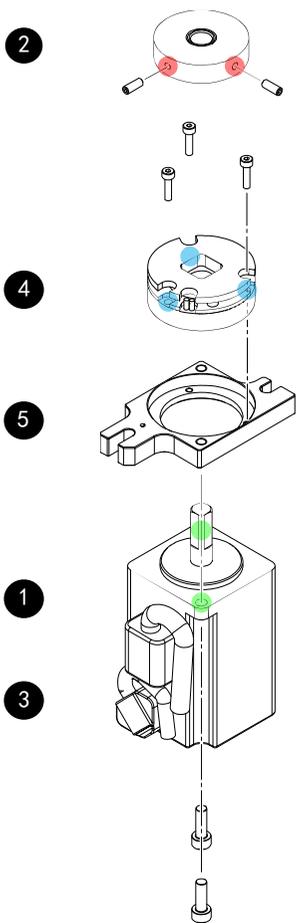


⑤ 从 J6 电机上拆下电机板。

A S01: 2-M4x12

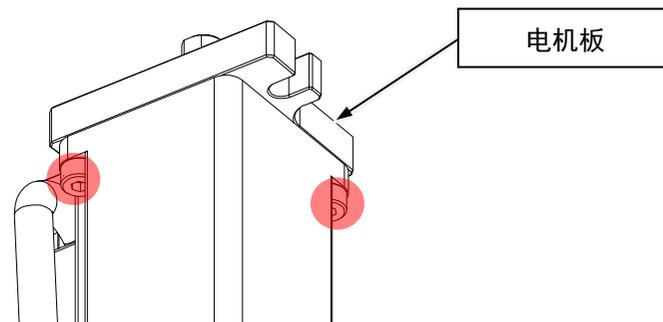


电机单元装配



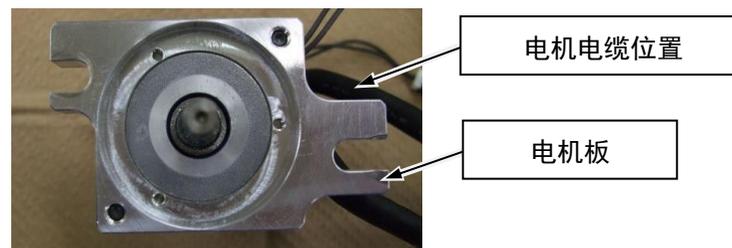
1 安装电机板。

A S01: 2-M4x12
(4.0 +/- 0.2 N·m)



要点

按图中所示的方向，安装电机板。

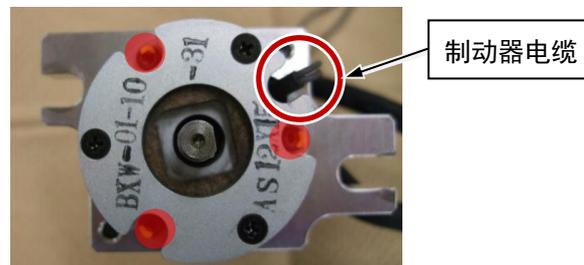


2 安装 J6 电磁制动器。

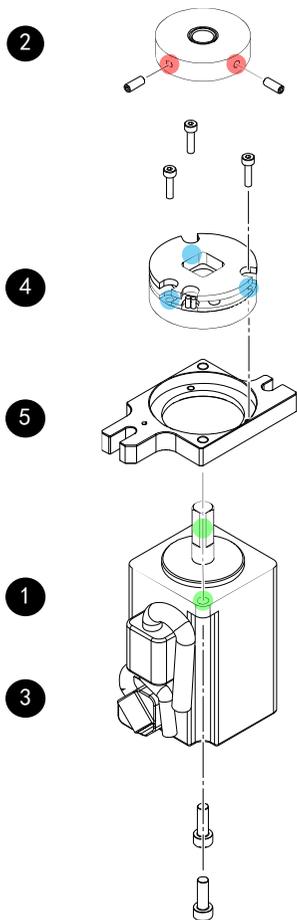
A S01: 3-M2.5x10 (1.0 +/- 0.1 N·m)

要点

按照图中所示方向安装制动器。



电机单元装配



3

使用扎带 (AB100) 捆绑电机电源电缆和制动器电缆。
绑定位置

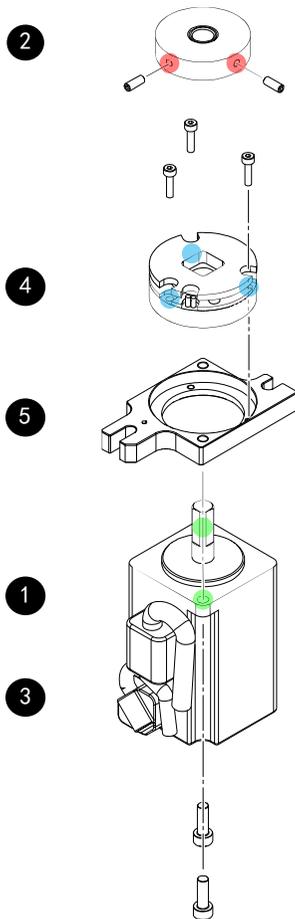
CN361: 距离连接器末端约 140 mm 处

CN161: 距离连接器末端约 160 mm 处



扎带 (AB100)

电机单元装配

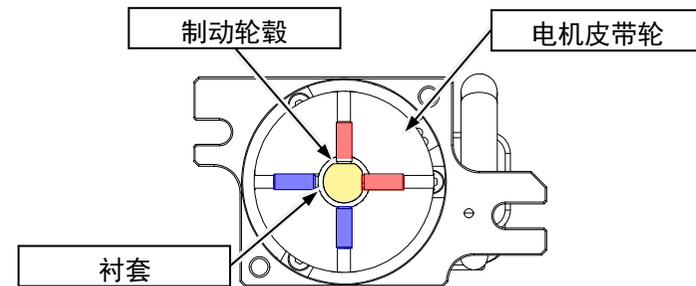
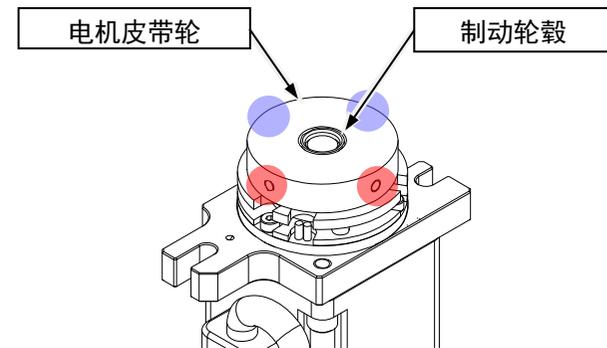


4

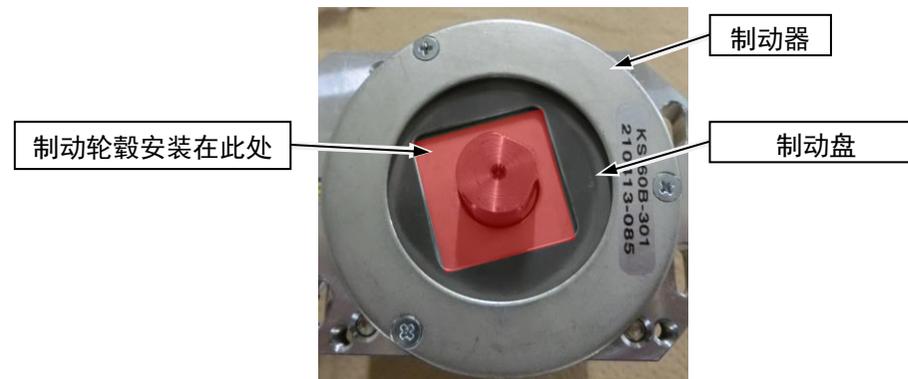
安装制动轮毂和电机皮带轮到 J5 电机单元上。

A 用于固定皮带轮和轴
S05: 2-M3x8 (0.9 +/- 0.1 N·m)

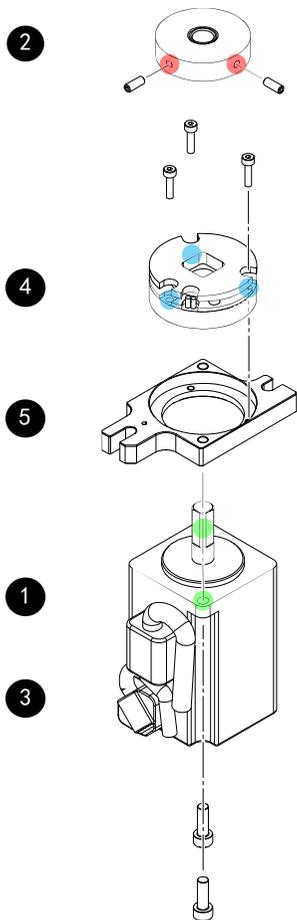
B 用于固定皮带轮和制动轮毂
S05: 2-M3x8 (黄铜衬套 x 1)
(0.9 +/- 0.1 N·m)



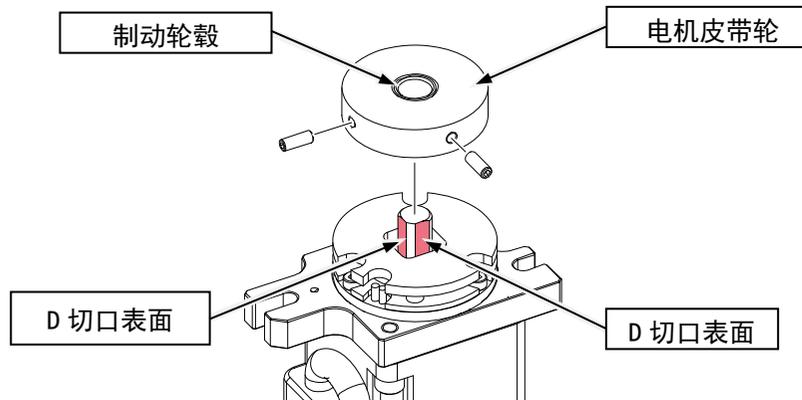
- 将制动轮毂和制动盘的位置对齐，并将制动轮毂安装在电机轴上。如果未对齐，调整制动盘位置。



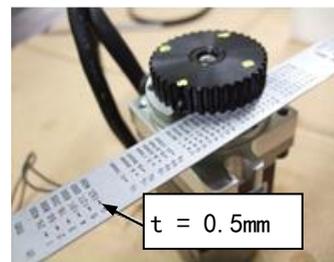
电机单元装配



- 将电机轴的 D 切口表面与螺丝孔对齐，并安装电机皮带轮。



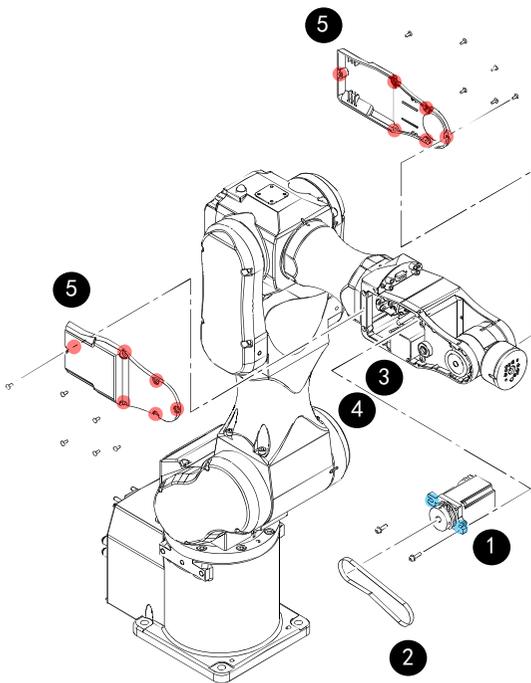
- 在电机皮带轮和制动器之间放置塞尺 (0.5 mm)，以确保在安装过程中存在 0.5-mm 的间隙。

**注意**

如果未在电机皮带轮和制动器之间留出适当间隙，在电机运行过程中可能导致部件摩擦，引发故障。

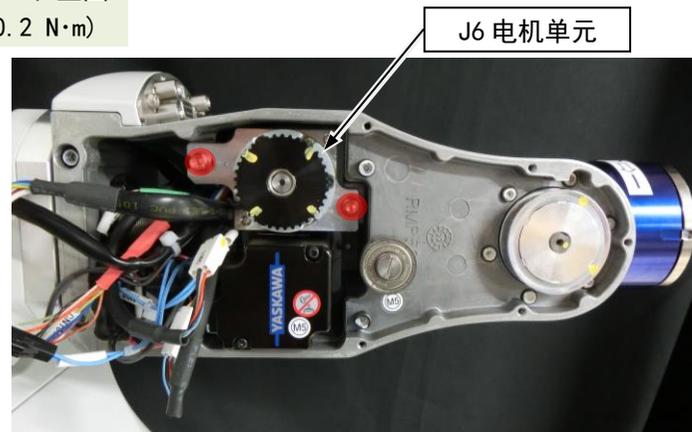
- 5 安装 [J6 电机单元](#)。

电机单元的安装



① 将 J6 电机单元插入第 4 机械臂中，并临时固定电机单元。

A S01: 2-M4x15 和垫圈
(4.0 +/- 0.2 N·m)

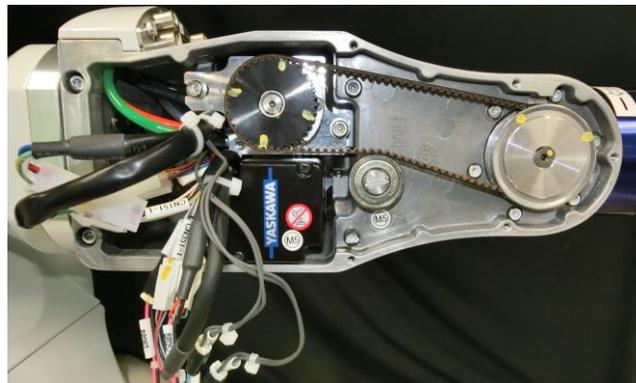


② 安装 [J6 同步皮带](#)。

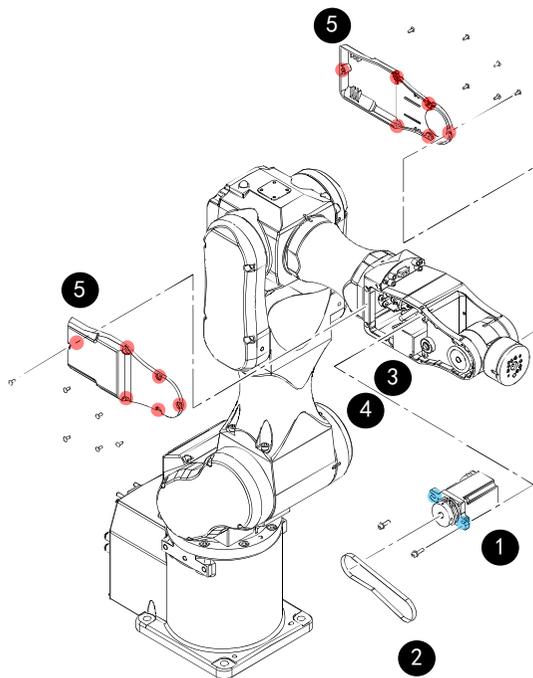
要点

执行步骤①至③。

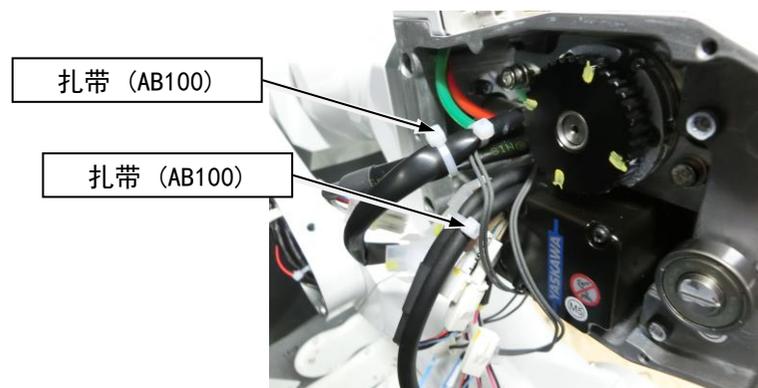
③ 连接 J6 电机连接器 (CN161、CN361、BR063)。



电机单元的安装

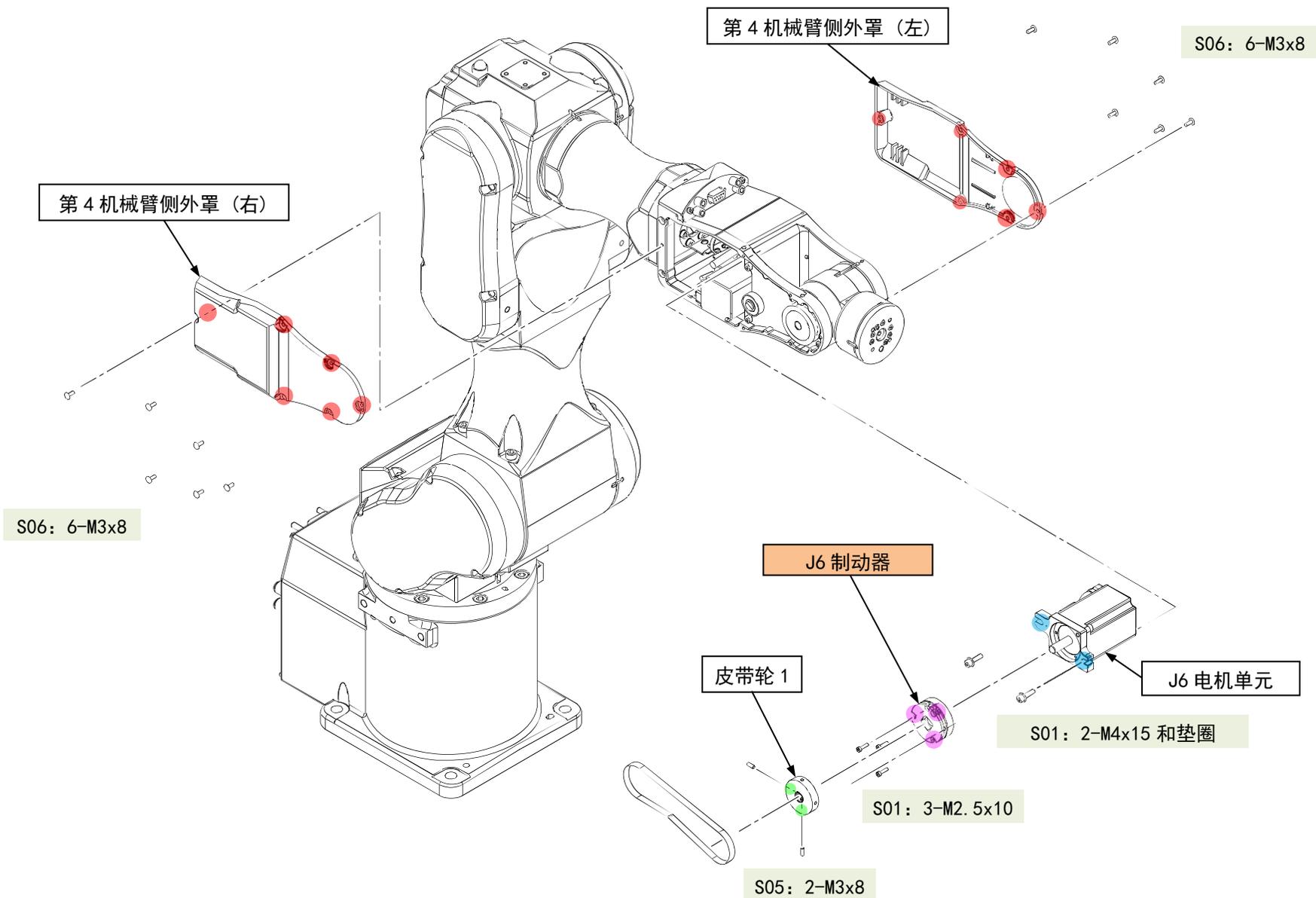


- 4 使用扎带 (AB100) 捆绑以下电缆。
- CN151 和 CN161
扎带位置
CN151: 距离连接器末端约 90 mm 处
CN161: 距离连接器末端约 120 mm 处
 - CN351 和 CN361
扎带位置
CN351: 距离连接器末端约 130 mm 处
CN361: 距离连接器末端约 80 mm 处



- 5 安装[第 4 机械臂侧外罩](#)。
- 6 装配完成后, 对第 6 关节进行原点调整。
[3.2 原点调整](#)

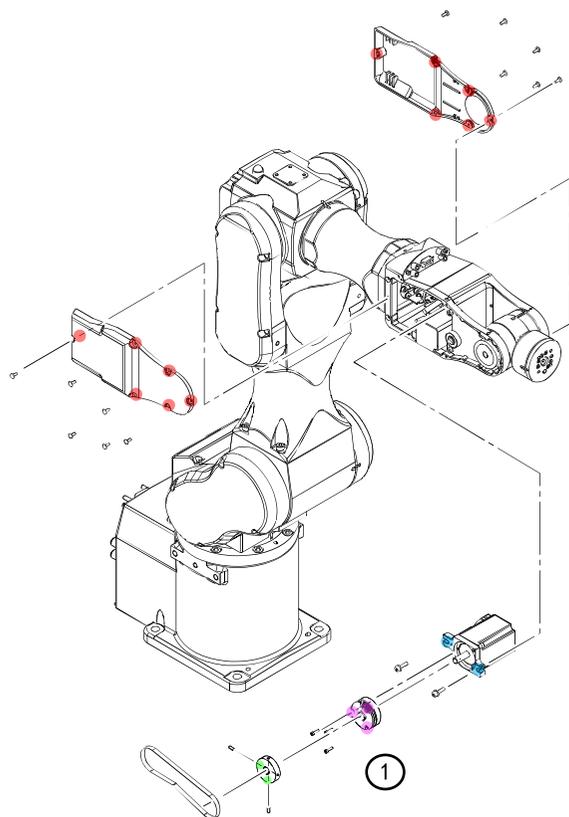
2.7.3 第6关节 制动器的更换



第6关节

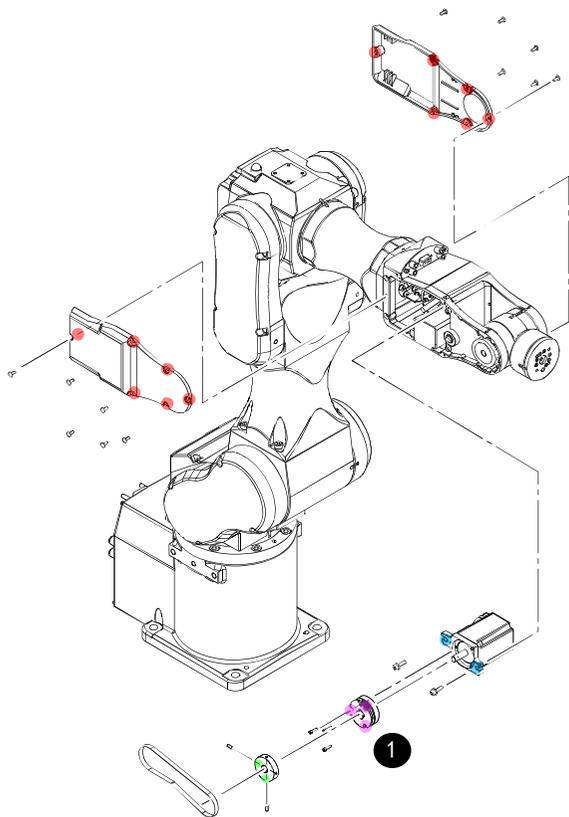
制动器的拆卸

① 请参阅 [J6 电机单元拆卸](#)，拆下 J6 制动器。

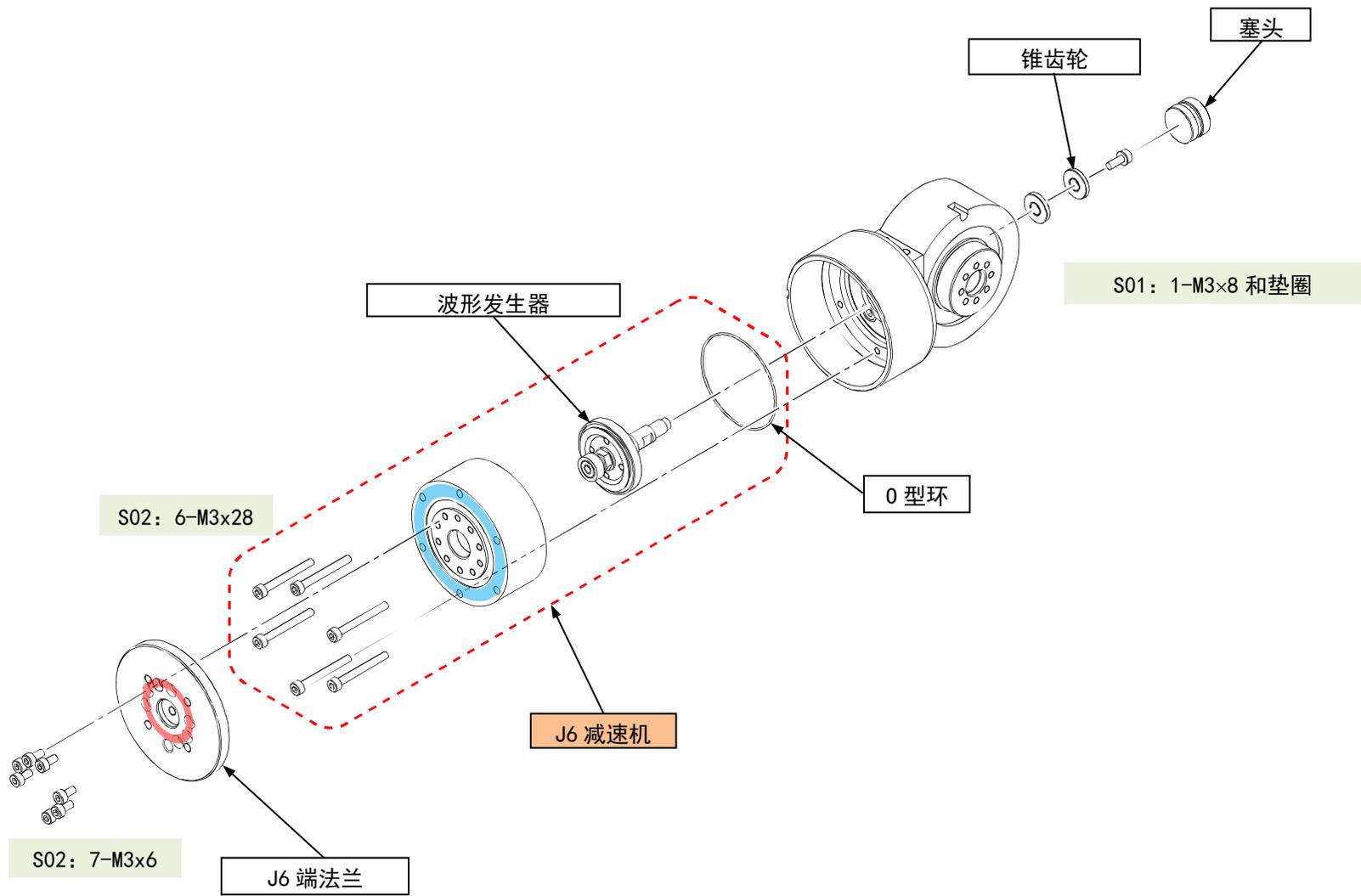


制动器的安装

1 请参阅 [J6 电机单元装配](#)，安装 J6 制动器。

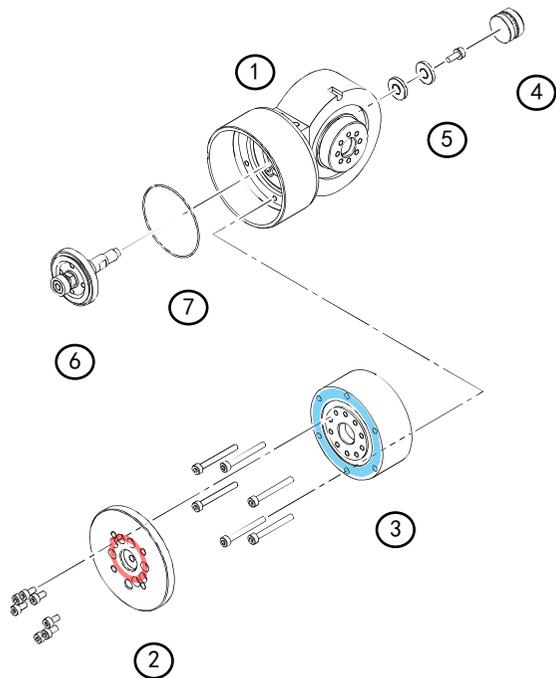


2.7.4 第6关节 减速机的更换



第6关节

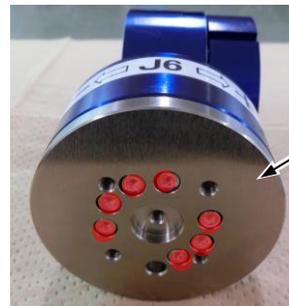
减速机的拆卸



① 拆下第 5、6 关节减速机。

② 拆下 J6 端法兰。

A S02: 7-M3x6



J6 端法兰

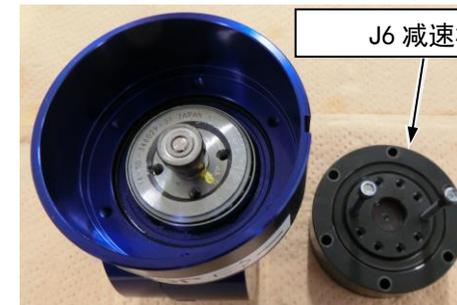
③ 从第 5 机械臂拆下 J6 减速机。

1. 拆下固定在 J6 减速机的螺丝。

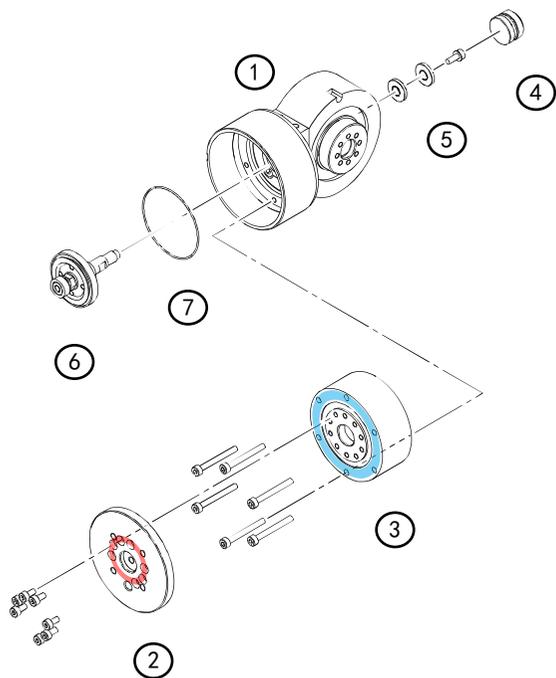
A S02: 6-M3x28



2. 将螺丝（建议：M3x15 或更长）安装在图中所示的螺丝孔中，然后拉出减速机。



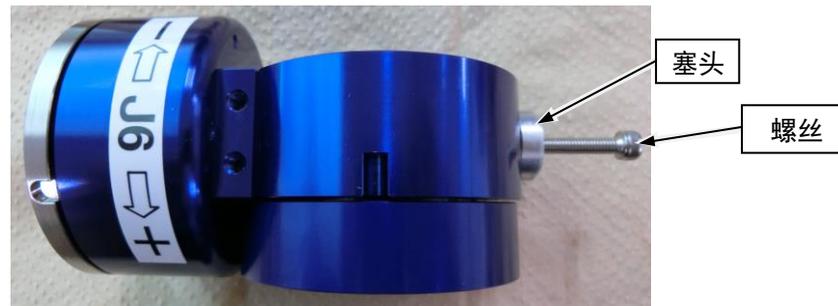
减速机的拆卸



- ④ 从第 5 机械臂中取出塞头。

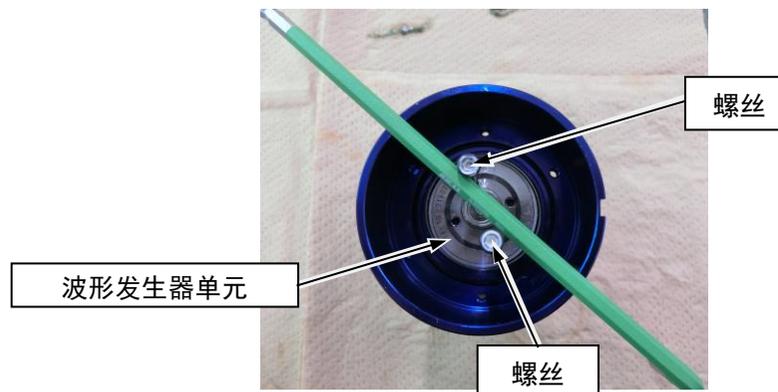
要点

将螺丝（建议：M4x15 或更长）安装在塞头螺丝孔中，然后拉出塞头。

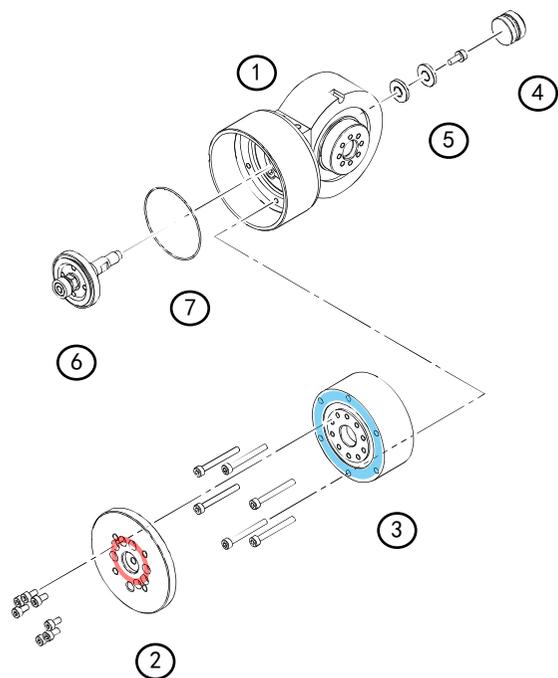


- ⑤ 拆下锥齿轮。

1. 将螺丝（建议：M3x28 或更长）安装在图中所示的螺丝孔中，以固定波形发生器，防止其旋转。



减速机的拆卸



2. 将六角扳手插入第 5 机械臂塞头孔，然后拆下固定锥齿轮的螺栓（S01）。

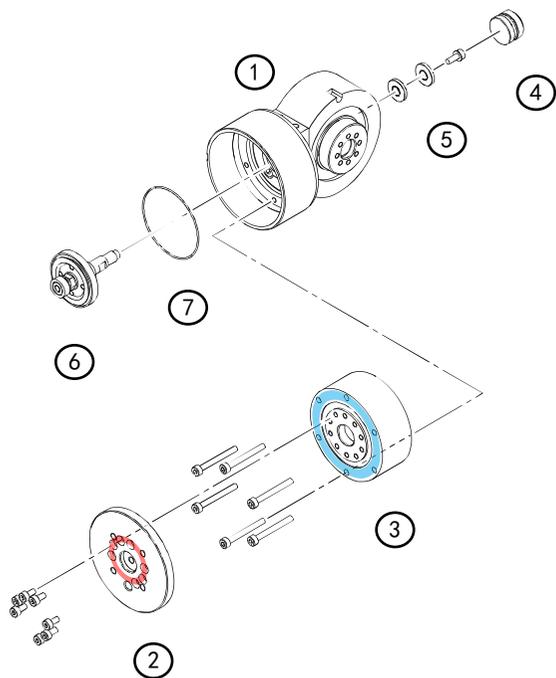
注意

安装时将再次使用垫圈。请注意不要丢失。

A S01: 1-M3x8 和垫圈



减速机的拆卸



⑥ 拆下第 5 机械臂的波形发生器单元。

**要点**

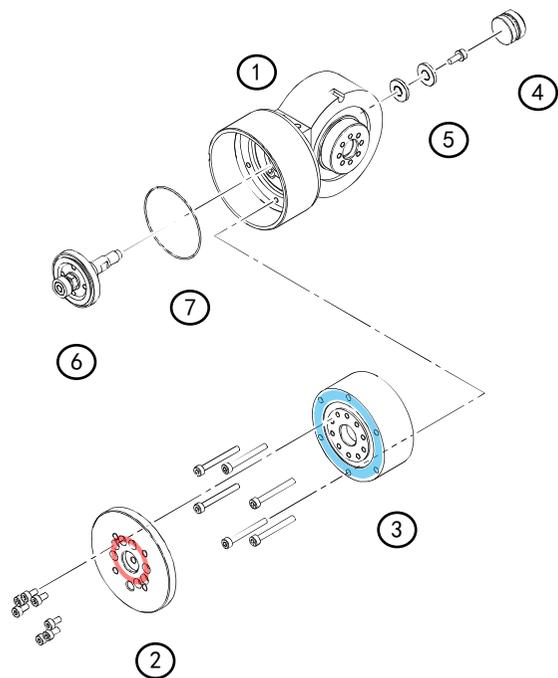
将六角扳手插入第 5 机械臂塞头孔，推动波形发生器单元轴，然后将波形发生器从第 5 机械臂中推出。

建议：M2.5 六角扳手

**注意**

轴承可能未安装在拆下的波形发生器末端。在这种情况下，检查其是否安装在减速机侧。

减速机的拆卸

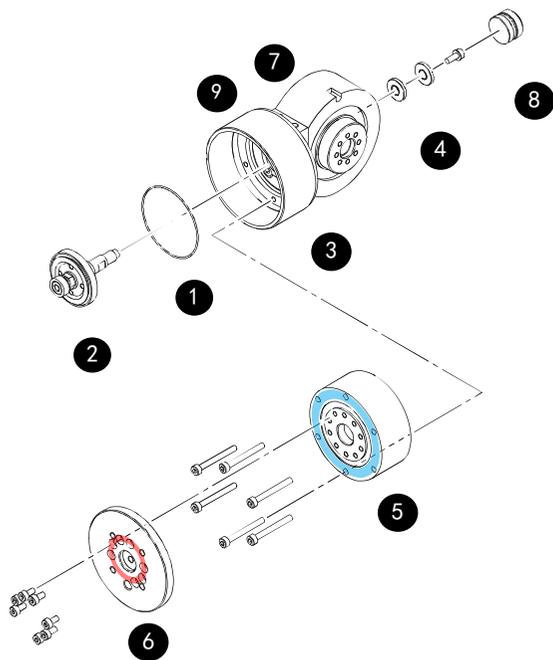


⑦ 拆下第 5 机械臂上的 O 型环。



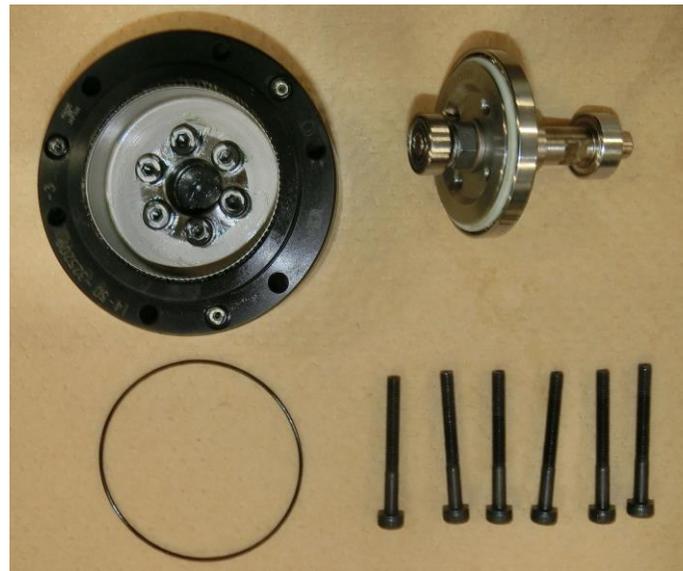
O 型环

减速机的安装



〈准备〉

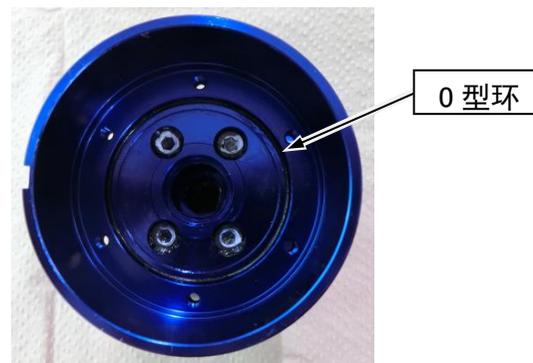
从包装箱中取出新的减速机，并检查是否包括以下部件。



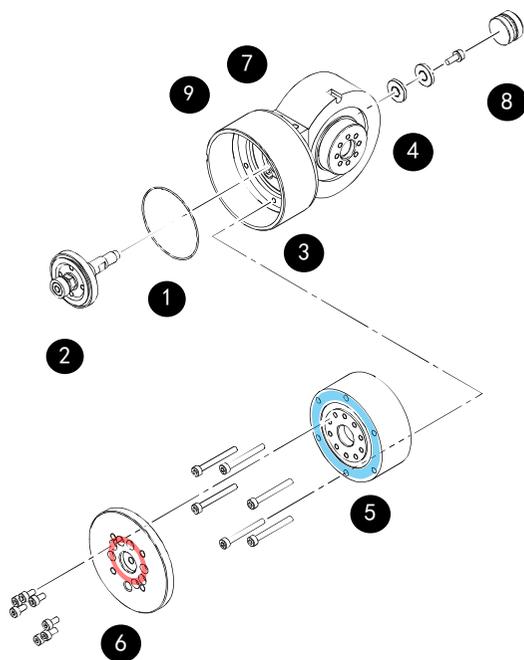
- 1 将 O 型环安装在第 5 机械臂上。

要点

更换减速机时，请使用包含在减速机内的 O 型环。



减速机的安装

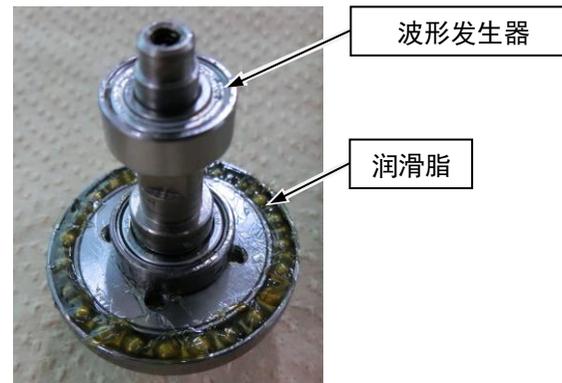


2

在波形发生器的轴承上涂抹润滑脂。

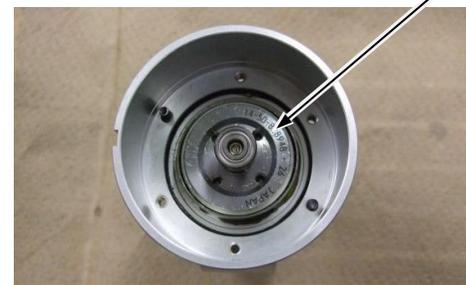


SK-2: 涂抹足够的润滑脂以填满滚珠间隙。

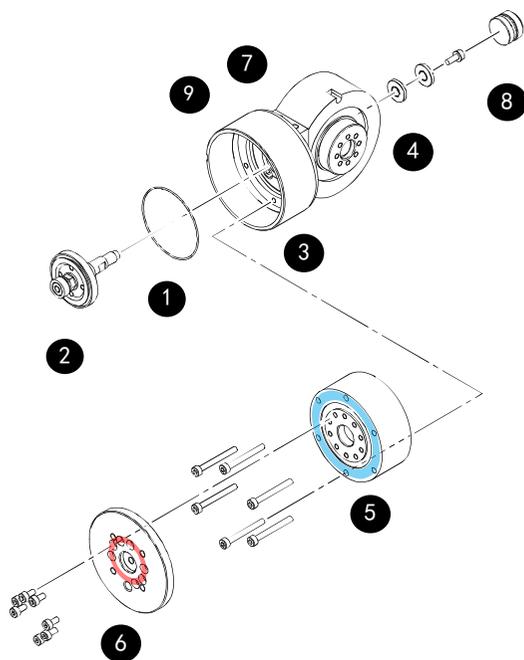


3

将波形发生器单元插入第 5 机械臂中并安装。



减速机的安装



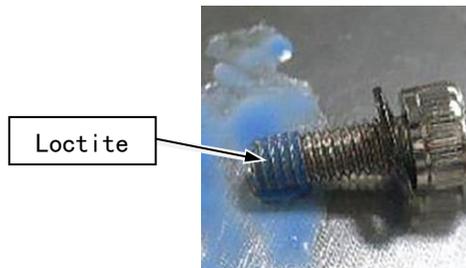
4

安装锥齿轮。

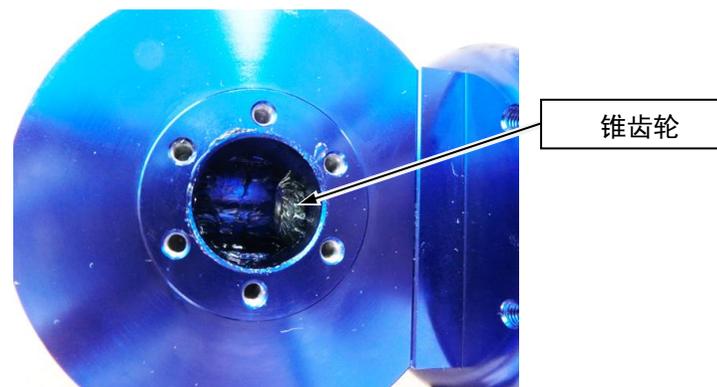
1. 使垫圈穿过将锥齿轮固定在轴上的螺栓，并涂抹 Loctite 242。

要点

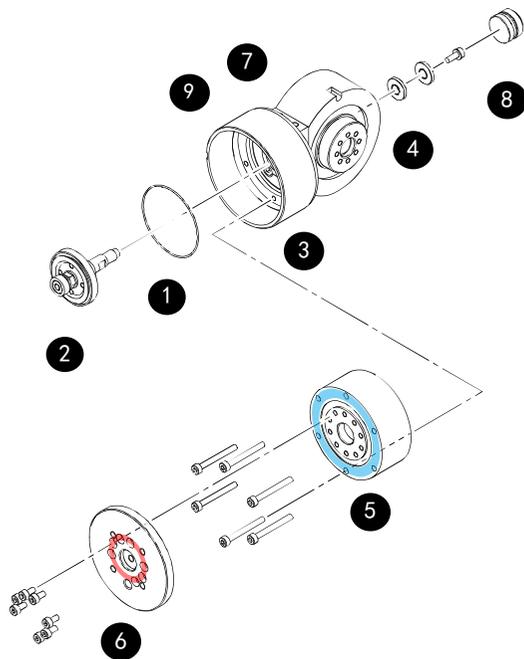
涂抹螺栓末端的五条螺纹。



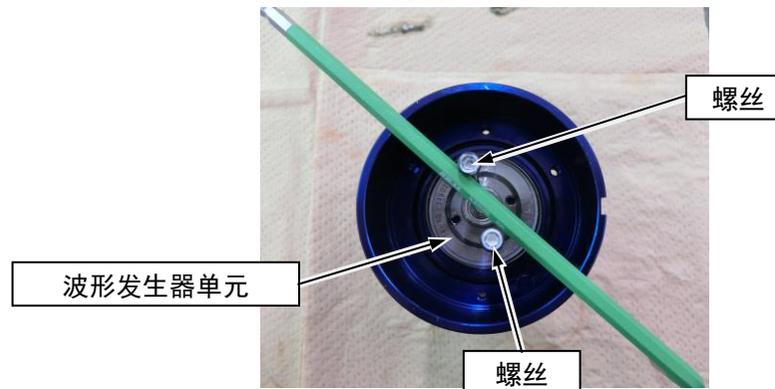
2. 在波形发生器单元端安装锥齿轮。



减速机的安装



3. 将螺丝（建议：M3x28 或更长）安装在图中所示的螺丝孔中，以固定波形发生器，防止其旋转。

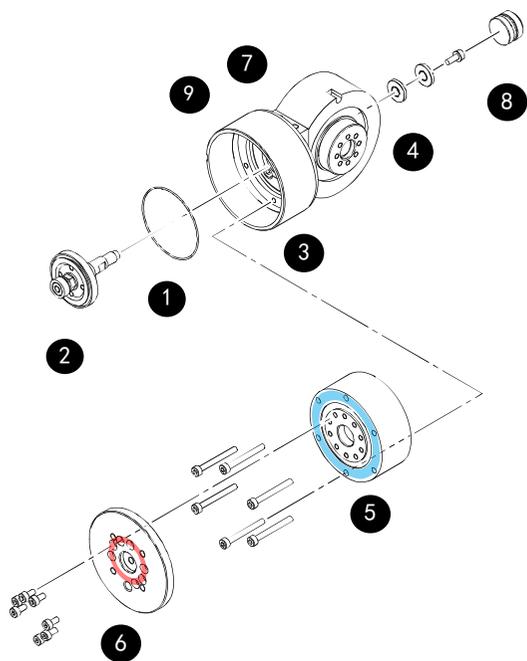


4. 将六角扳手插入第 5 机械臂塞头孔，拧紧螺栓。

A S01: 1-M3x8 和垫圈
(2.0 +/- 0.1 N·m)

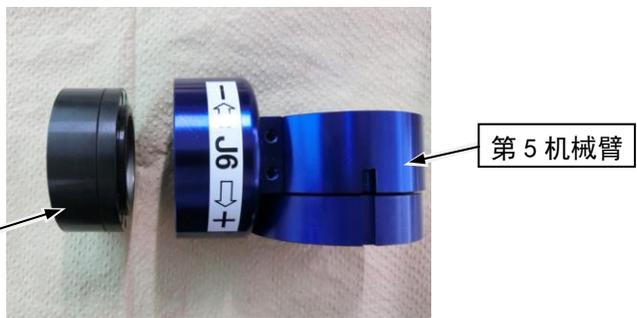


减速机的安装



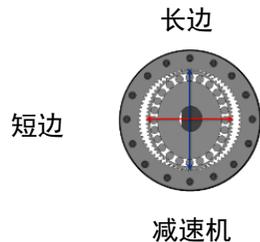
5 将 J6 减速机安装在第 5 机械臂上。

A S02: 6-M3x28
(2.4 +/- 0.1 N·m)



要点

对齐波形发生器和柔性花键的长边，然后安装减速机。

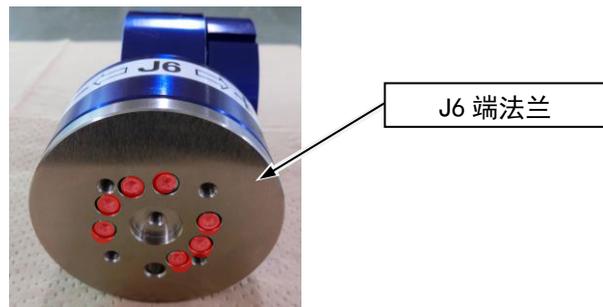


6 安装 J6 端法兰。

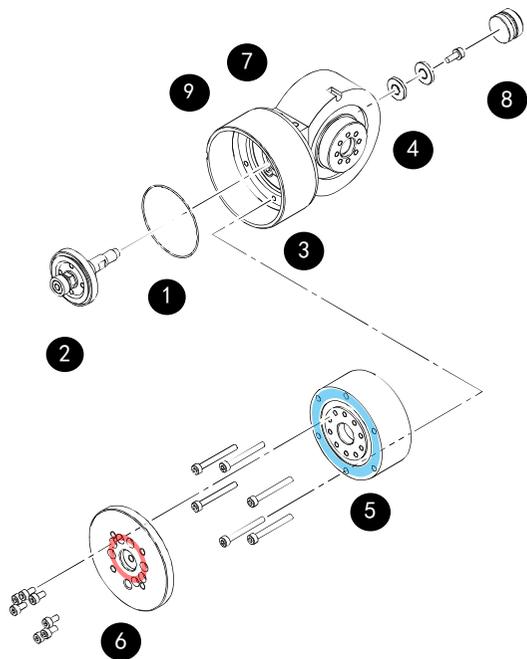
注意

当从机械手中拆下第 5 机械臂时，施加扭矩可能会有难度。安装在第 4 机械臂之后，请检查是否达到指定的扭矩。

A S02: 7-M3x6
(2.0 +/- 0.1 N·m)

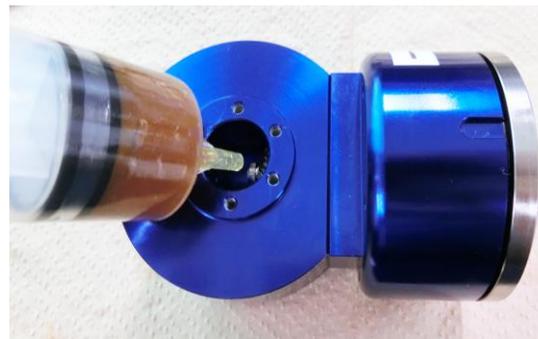


减速机的安装



7 在锥齿轮周围涂抹润滑脂。

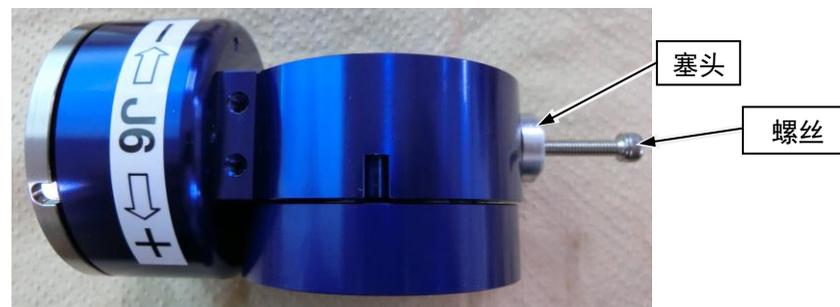
 SK-2: 2 g



8 将塞头插入第 5 机械臂。

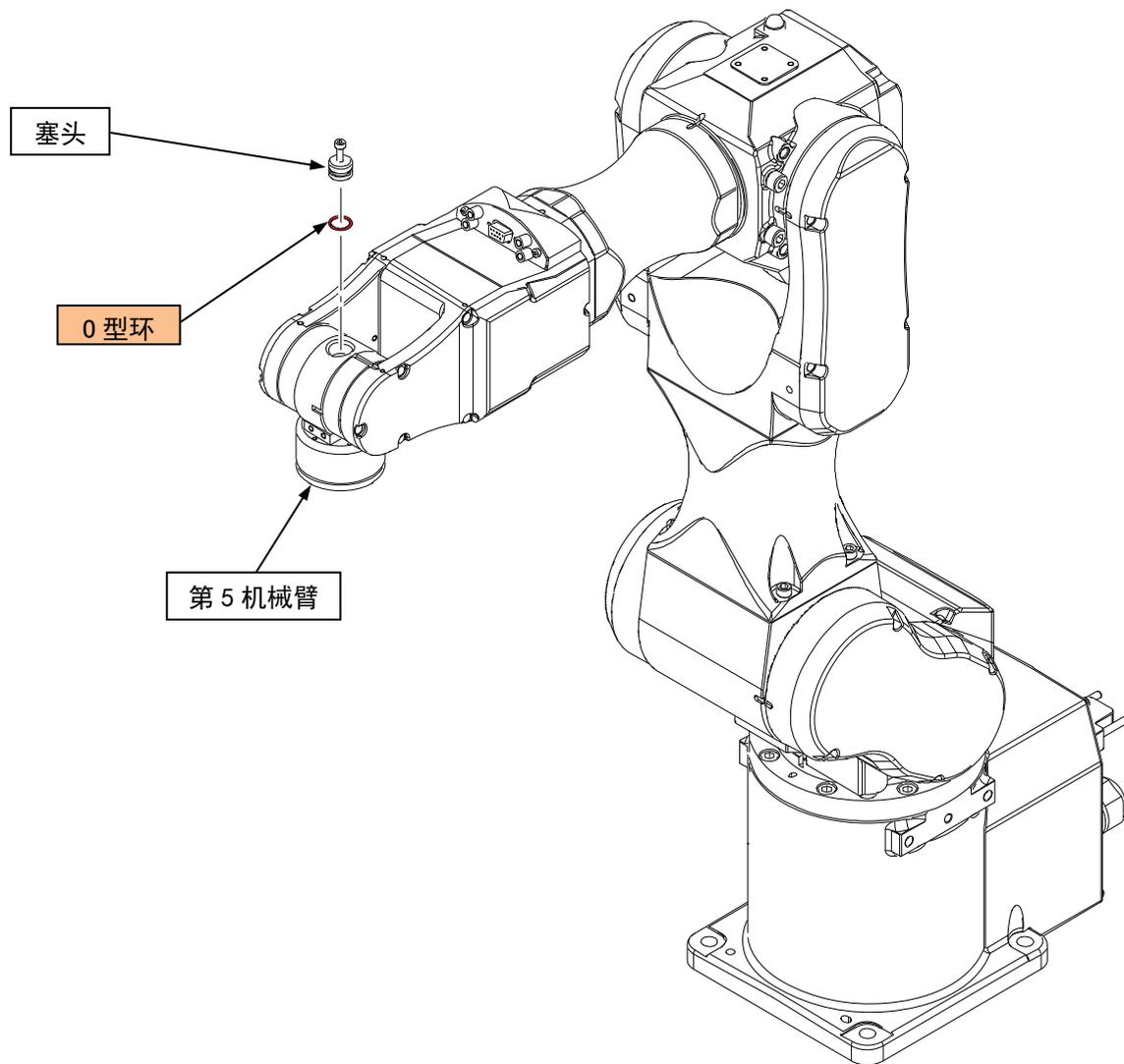
要点

将螺丝（建议：M4x15 或更长）安装到塞头螺丝孔中，然后将塞头推入。

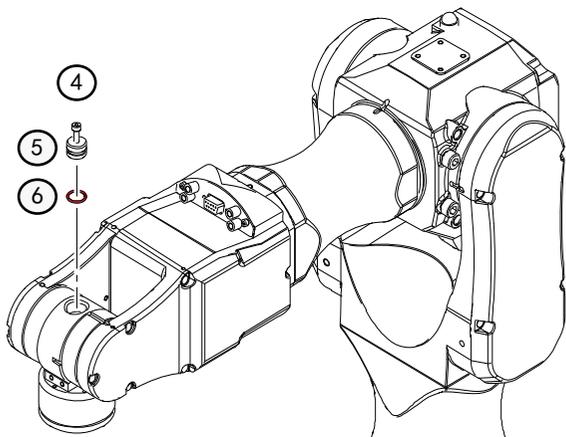


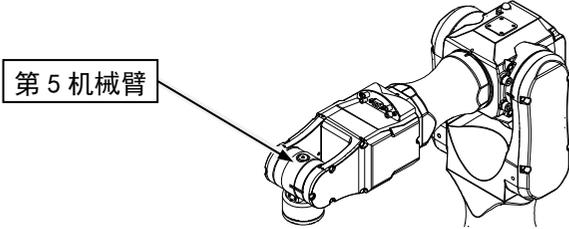
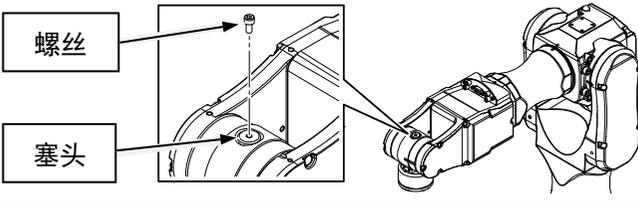
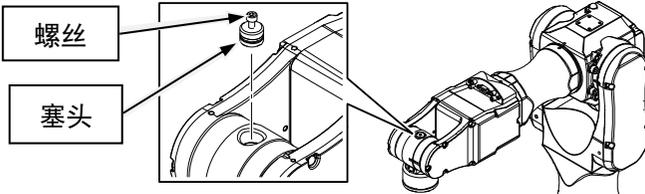
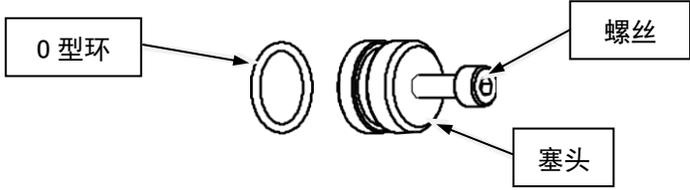
9 安装 [J5 减速机](#)。

2.8 第5机械臂 O 型环的更换

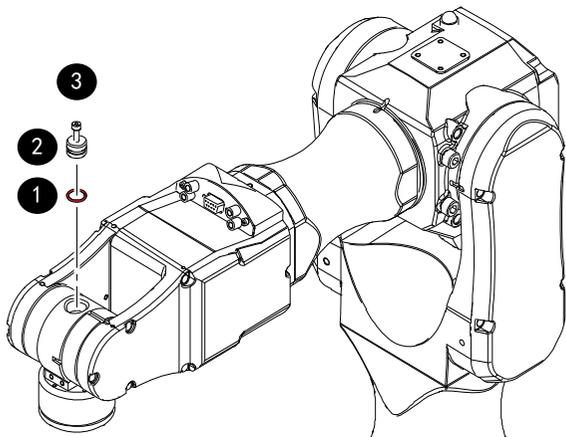


2.8.1 第5机械臂 O 型环的拆卸



①	将控制器的电源设为 ON。
②	<p>为了使塞头易于拔出，请改变第 5 机械臂的角度。</p> 
③	将控制器的电源设为 OFF。
④	<p>将螺丝插入塞头。 使用的螺丝：M4x15 或更长</p> 
⑤	<p>握住插入的螺丝，然后从第 5 机械臂中取下塞头。</p> 
⑥	<p>从塞头中拆下 O 型环。</p> 

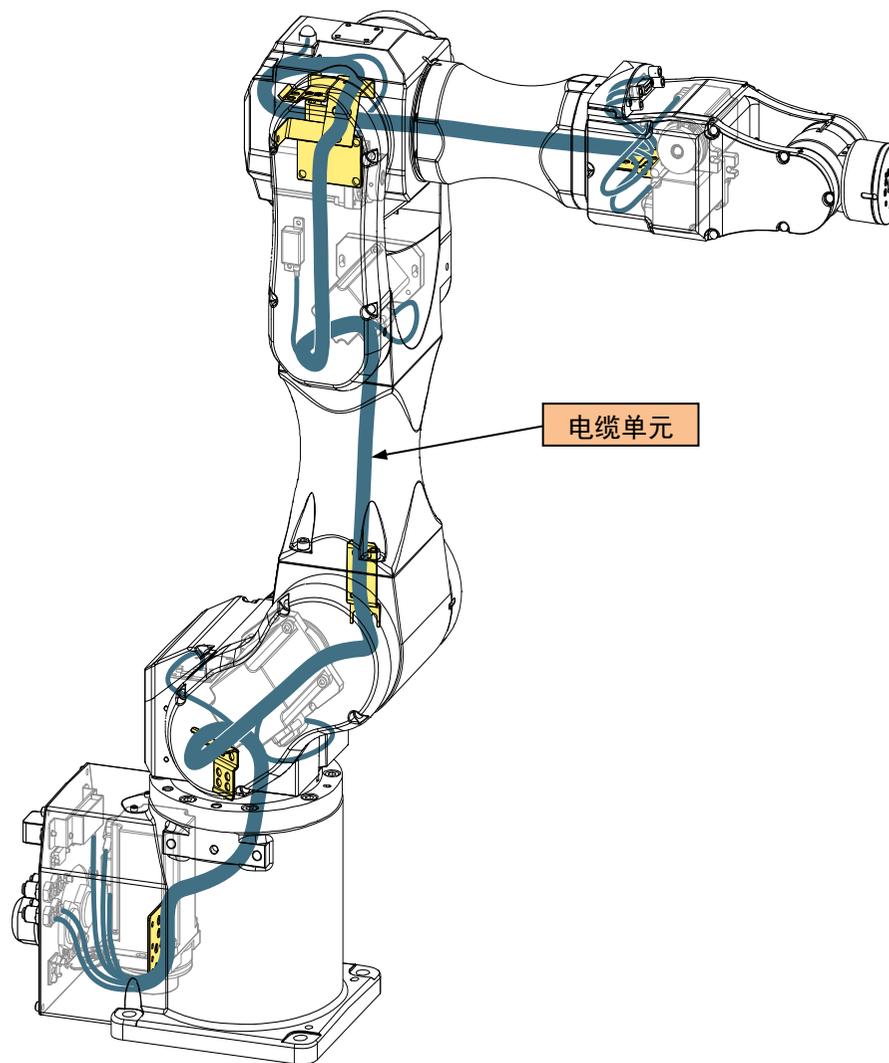
2.8.2 第5机械臂 O 型环的安装



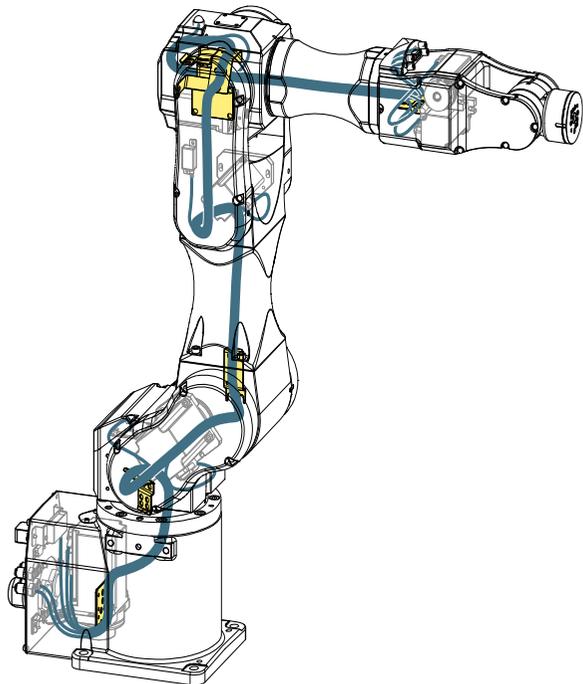
<p>①</p>	<p>在塞头上安装 O 型环。</p> <p>注意 将 O 型环牢固插入塞头凹槽中。</p>
<p>②</p>	<p>握住插入的螺丝，将塞头插入第 5 机械臂中。</p> <p>要点 插入直至触底。</p>
<p>③</p>	<p>拆下塞头中的螺丝。</p> <p>注意 在安装有螺丝的情况下移动机械臂可能导致其与机械手的机身接触。确保拆下螺丝。</p>

2.9 电缆单元的更换

2.9.1 电缆单元的拆卸

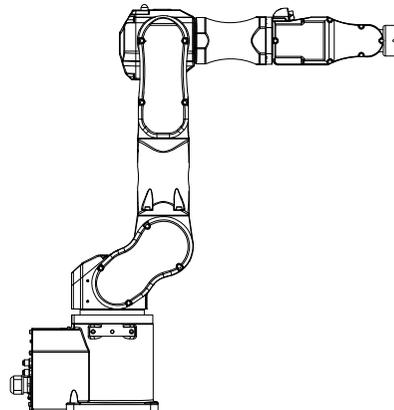


电缆单元的拆卸



①

将机械手移动到原始姿势（0 脉冲位置）。



②

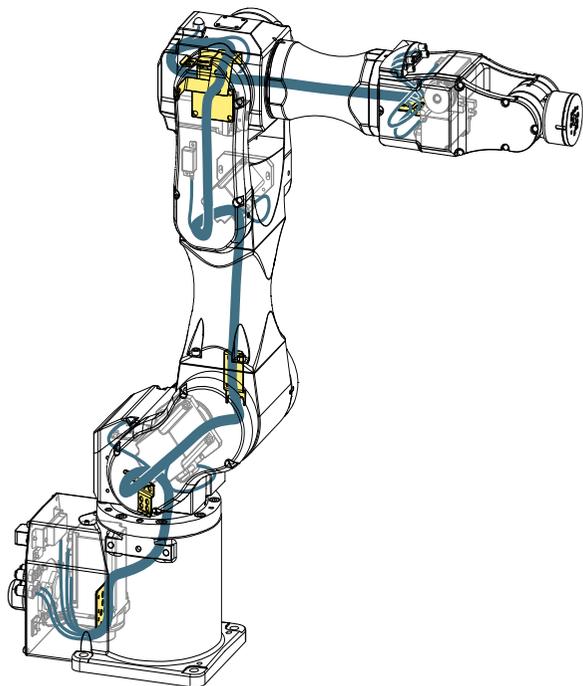
将控制器的电源设为 OFF。

③

拆下以下部件。

- [第 4 机械臂侧外罩](#)
- [第 3 机械臂头罩](#)
- [第 3 机械臂维护外罩](#)
- [第 2 机械臂侧外罩](#)
- [第 1 机械臂侧外罩](#)
- [第 1 机械臂中心外罩](#)

电缆单元的拆卸



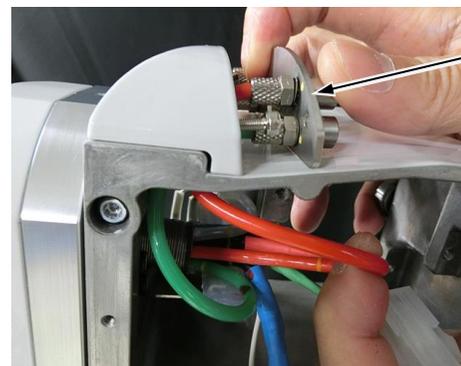
④

1. 拆下**用户板**。
2. 拆下用户板上的 D-sub 9 针连接器以及四根空气管。

要点

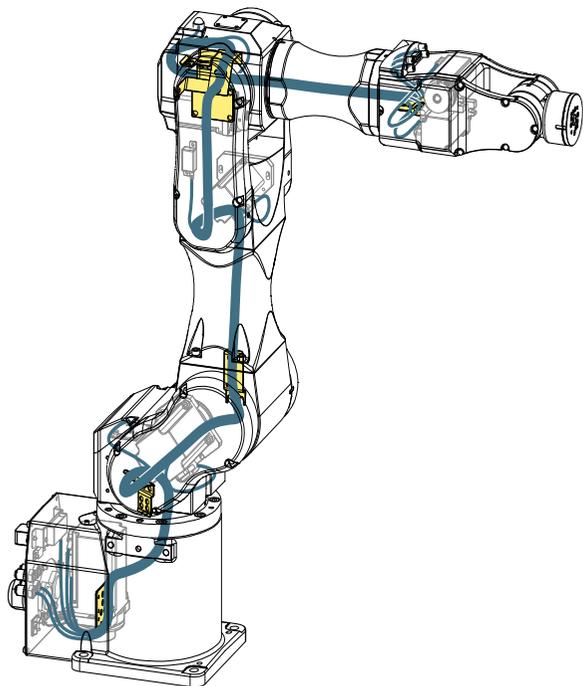
将空气管从第 4 机械臂的内部略微拉出。

接着，用手指转动空气管接头并从用户板上拆下接头。



用户板

电缆单元的拆卸



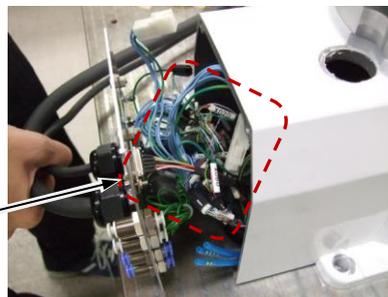
⑤

1. 拆下**连接器板**。
2. 从连接器板上断开以下连接器。

- 从底座内部拆下以下连接器。

SUB-B (CN1、CN2、CN3)、CN3L1、CN3G0、CN111、CN200、CN201、CN202、CN300、CN301、CN312、D-sub 9 针连接器、B-release 连接器

连接器

**要点**

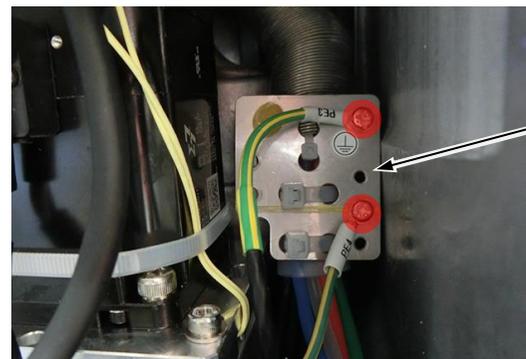
按下连接器卡扣，然后拉出。

- 将以下接地线从底座电缆支架上断开。

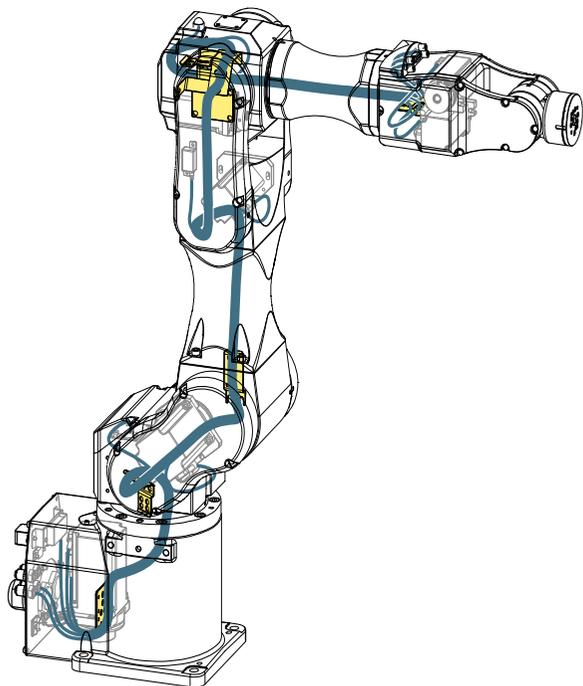
FB3、FB4:

A

S04: 2-M4x6

底座电缆
支架

电缆单元的拆卸



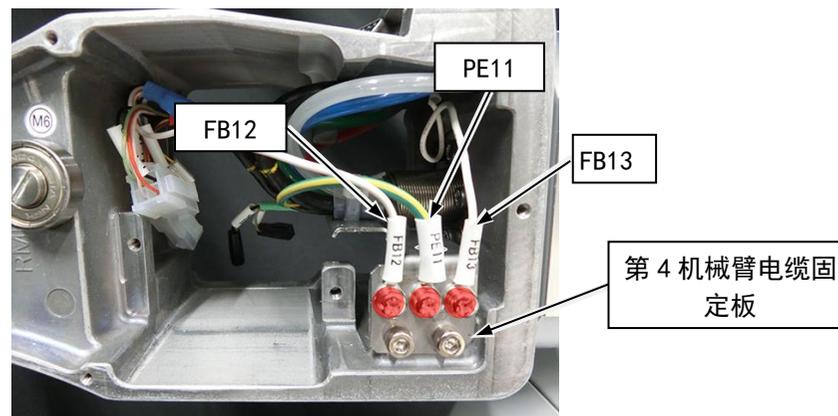
⑥ 拆下以下电机单元。

- [J4 电机单元](#)
- [J5 电机单元](#)
- [J6 电机单元](#)

⑦ 拆下第 4 机械臂的电缆和连接器。

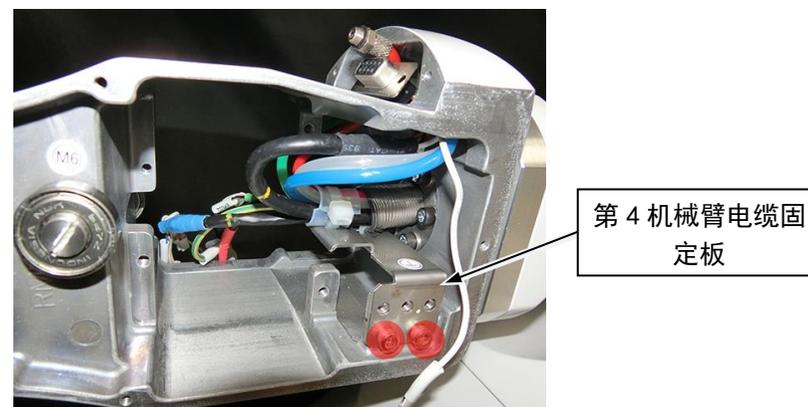
1. 从第 4 机械臂电缆固定板上断开接地线 (PE11、FB12、FB13)。

A S04: 3-M4x8

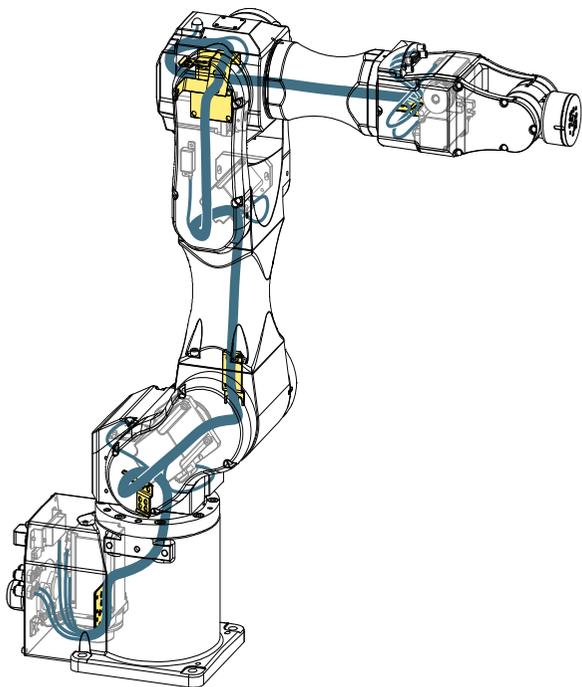


2. 拆下固定第 4 机械臂电缆固定板的螺丝。

A S01: 2-M4x8



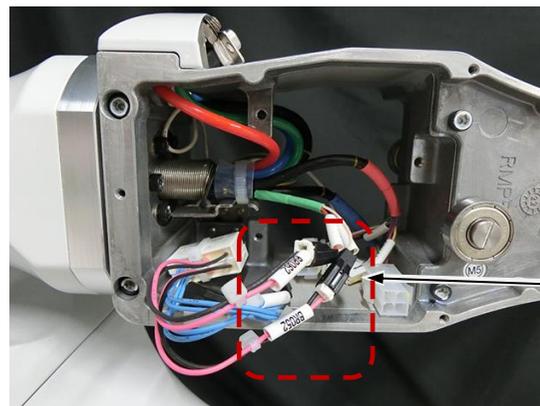
电缆单元的拆卸



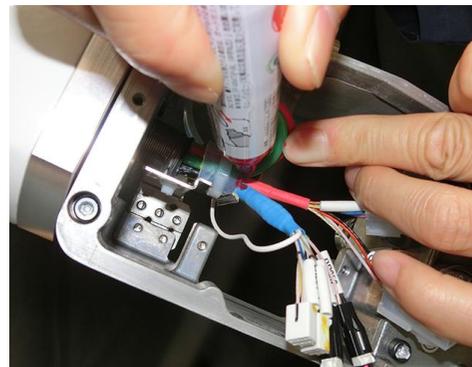
3. 从第 4 机械臂内部拆下以下连接器。

BR052, BR062

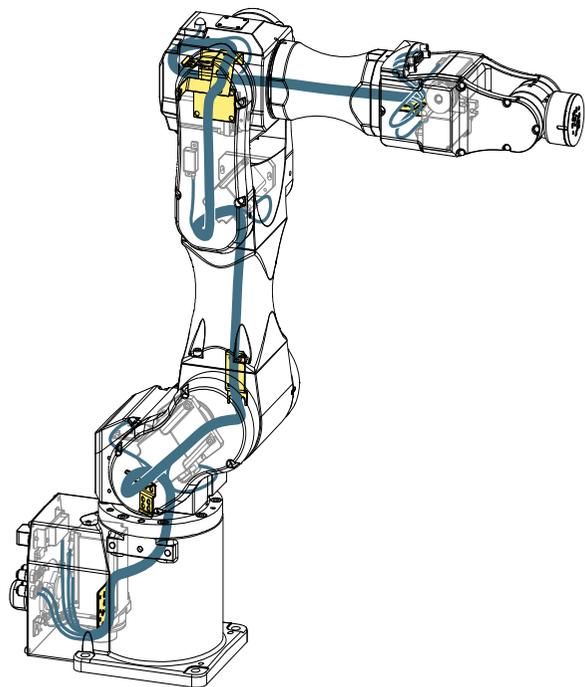
按下连接器卡扣，然后拉出。



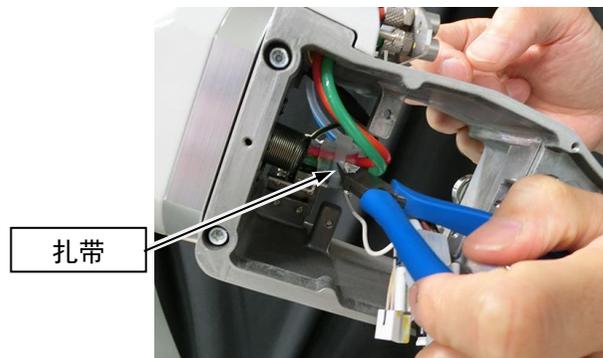
4. 使用标记笔为每根电缆进行标记，以便能够识别固定在第 4 机械臂电缆固定板上的电缆位置。



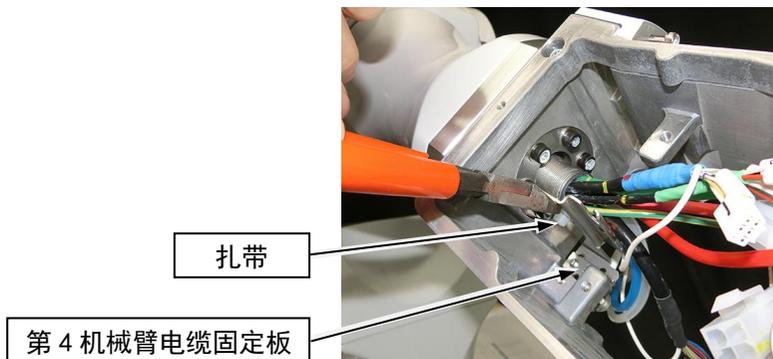
电缆单元的拆卸



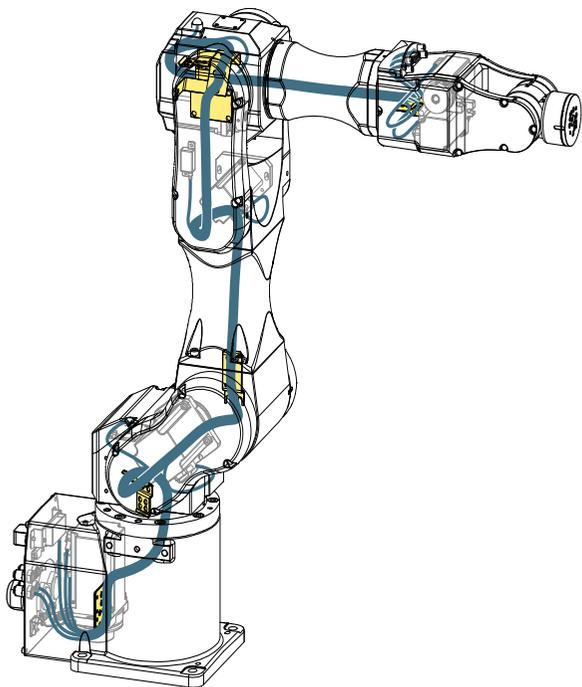
5. 剪断固定电缆到第 4 机械臂电缆固定板的扎带。



6. 剪断固定线圈到第 4 机械臂电缆固定板的扎带。



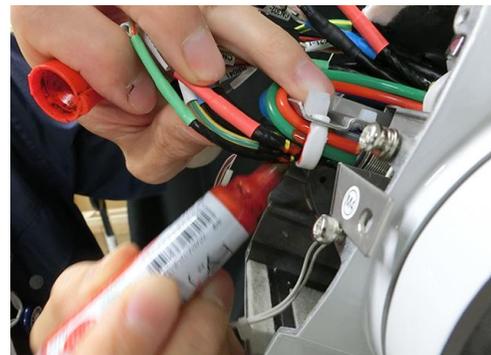
电缆单元的拆卸



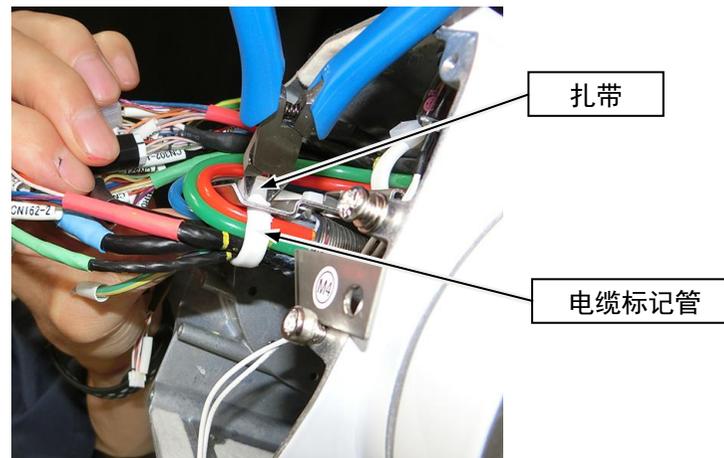
⑧

拆下第 3 机械臂的电缆和连接器。

1. 使用标记笔为每根电缆进行标记，以便能够识别固定在电缆固定板上的电缆位置。

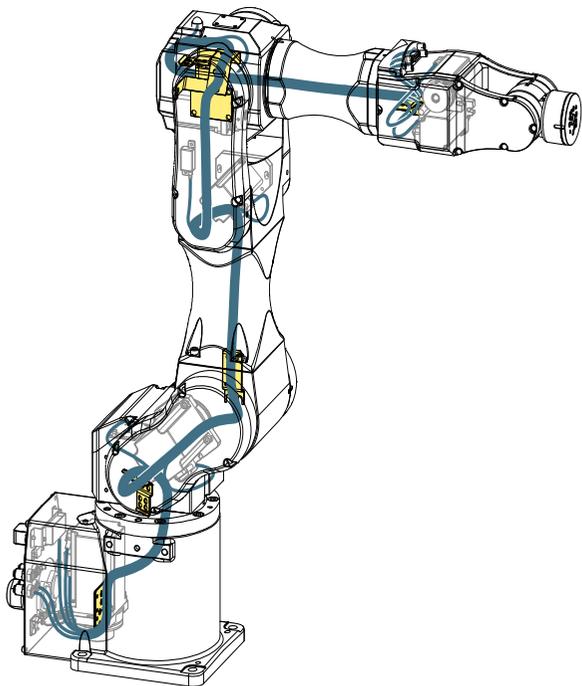


2. 剪断绑在电缆上的扎带。

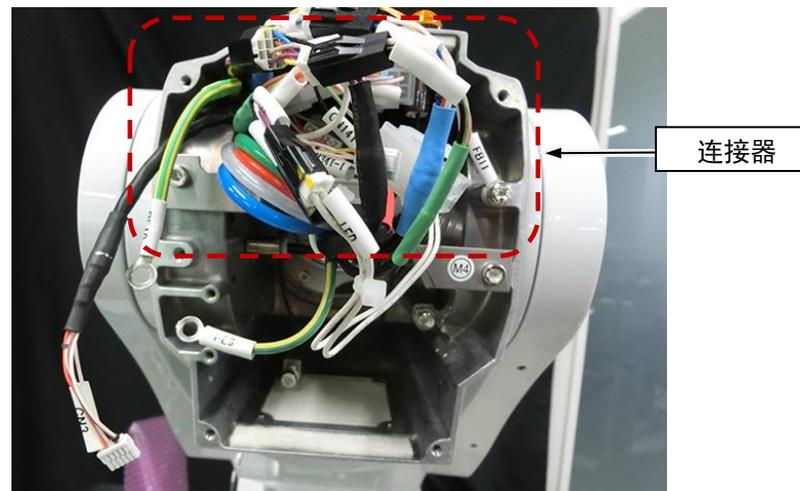
**要点**

如果只剪断扎带，则可以重复使用保护扎带的电缆标记管（白色）。

电缆单元的拆卸

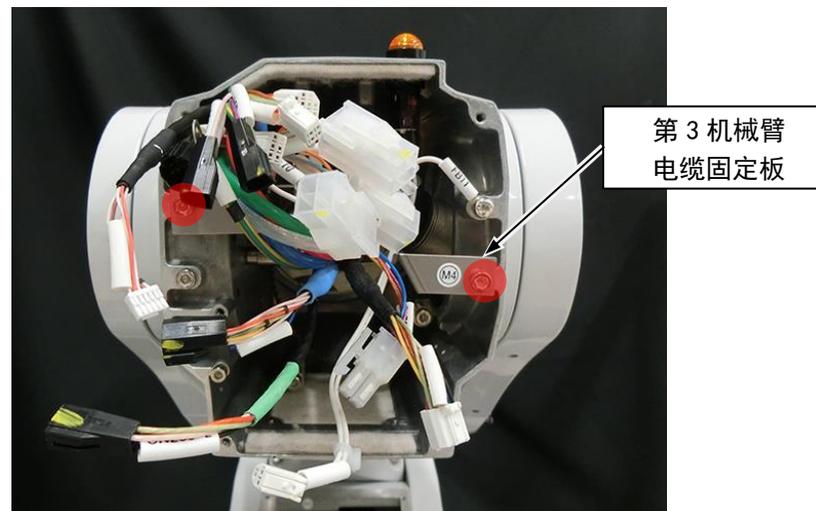


3. 从第 3 机械臂内部拆下以下连接器。
LED、CN203、CN302、CN521、CN152、CN162

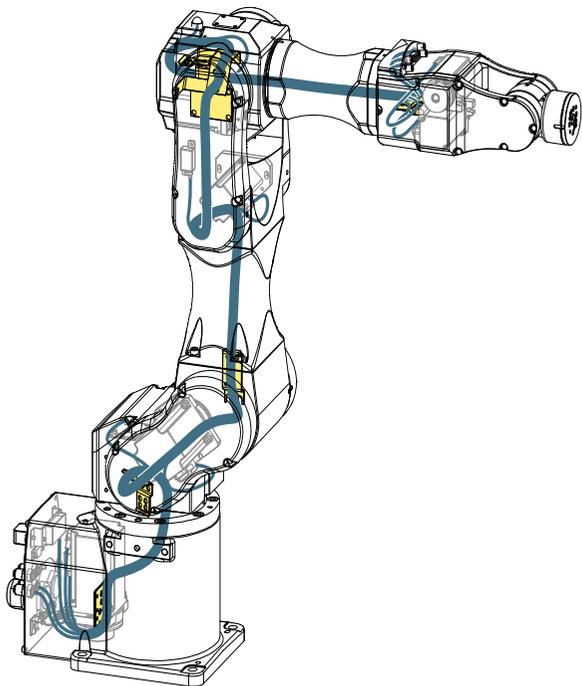


4. 拆下固定第 3 机械臂电缆固定板的螺栓。

A S01: 2-M4x8

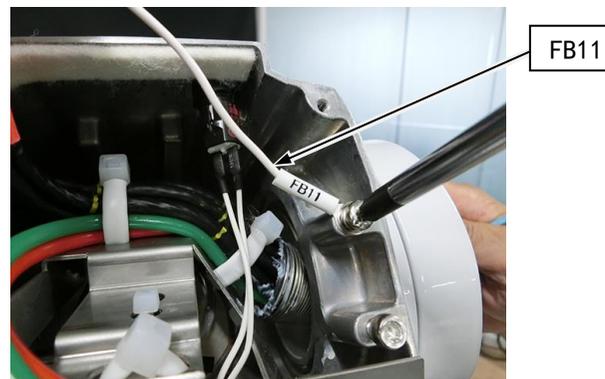


电缆单元的拆卸

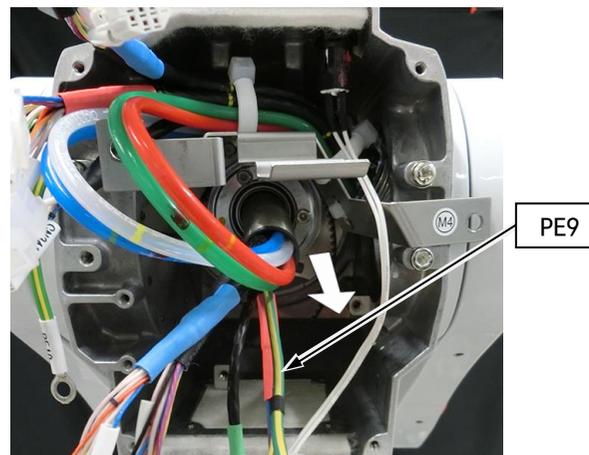


5. 断开接地线 (FB11)。

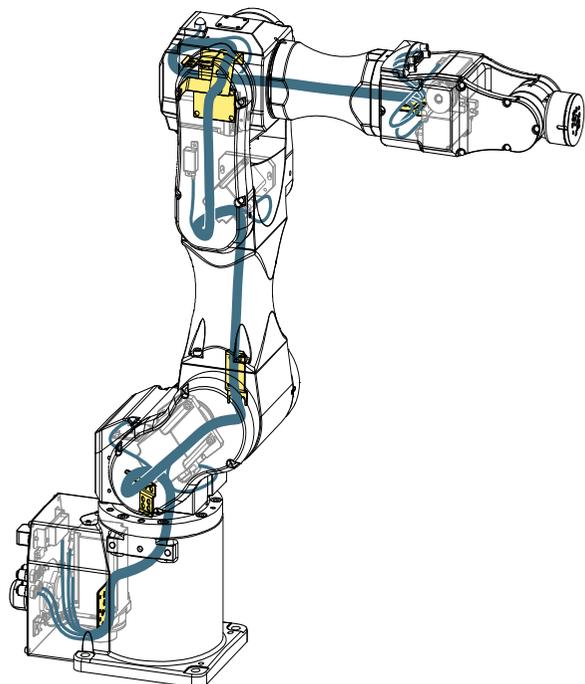
A

S04: 1-M4x6
带有垫圈

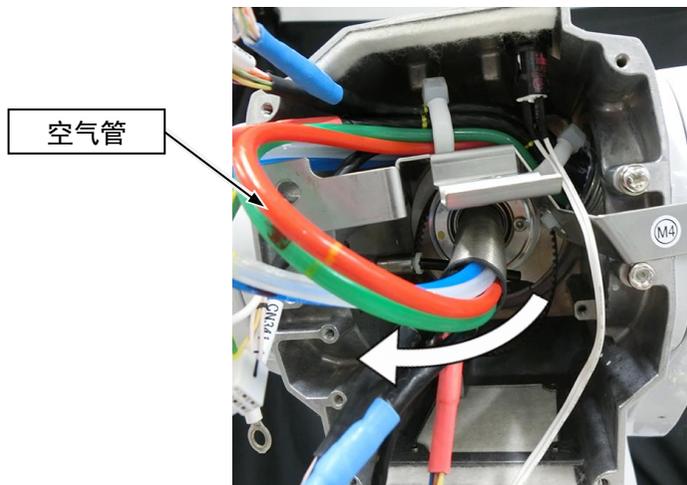
6. 将接地线 (PE9) 从线圈中朝第 3 机械臂的方向拉出 (如图中箭头所示)。



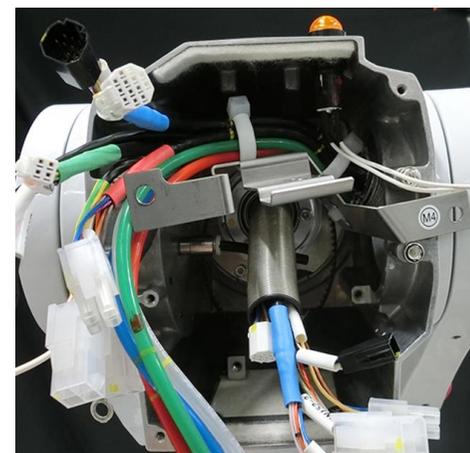
电缆单元的拆卸



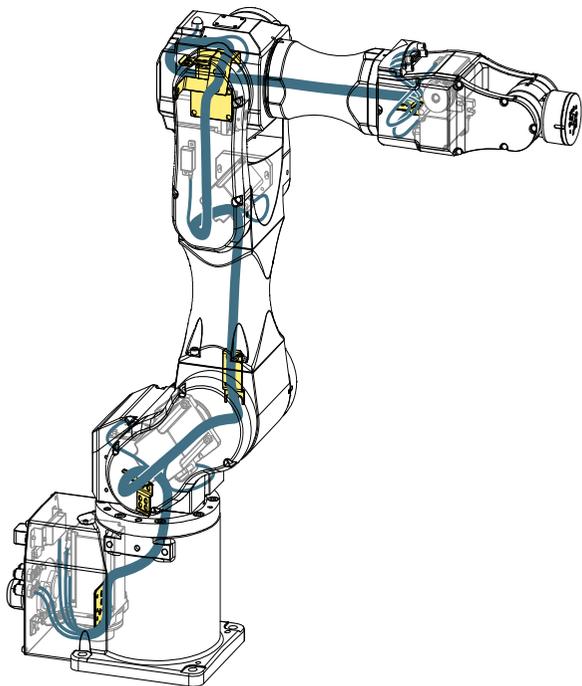
7. 将四根空气管从线圈中朝第 3 机械臂的方向拉出（如图中箭头所示）。



拉出所有管线后



电缆单元的拆卸



8. 将剩余电缆从线圈中朝第 4 机械臂的方向拉出（如图中箭头所示）。同时，逐一将电缆末端的连接器穿过第 3 机械臂上线圈通过的孔。先通过较小的连接器，工作将更加容易进行。

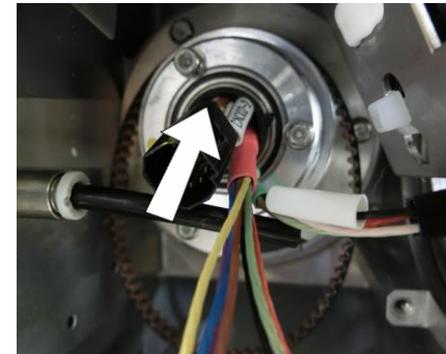
将以下连接器穿过孔。

CN152-2、CN162-2、CN203-2、CN302-2、CN521-2

第 4 机械臂侧



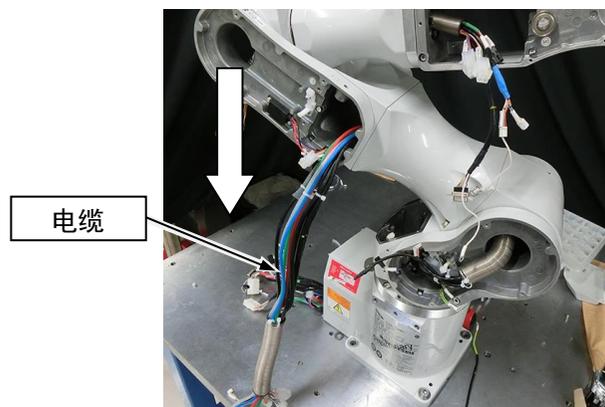
第 3 机械臂侧



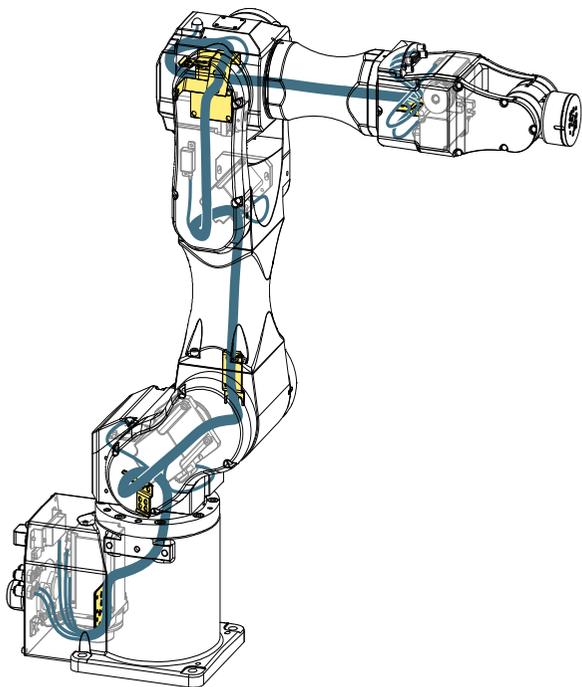
注意

在拉出电缆时，请注意不要损坏电缆或连接器。

9. 将电缆从第 3 机械臂朝第 2 机械臂的方向拉出（如图中箭头所示）。



电缆单元的拆卸



⑨

拆下第 2 机械臂的电缆、连接器和电机单元。

1. 拆下 [J3 电机单元](#)。

注意

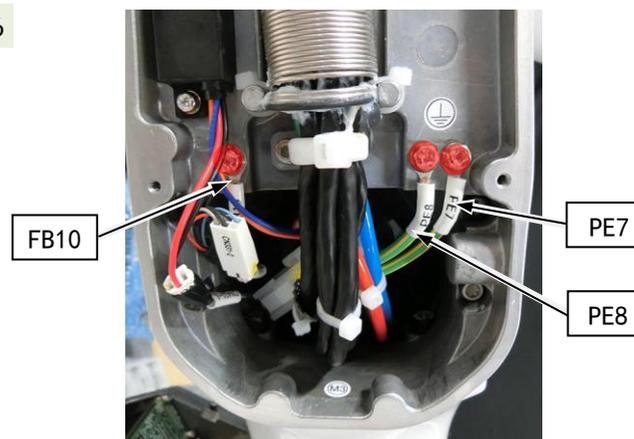
当拆下电机时，连接到第 3 机械臂末端的机械臂会下垂。在拆下电机之前，将机械臂靠在挡块上。

2. 断开制动器连接器（CN430、CN431）。

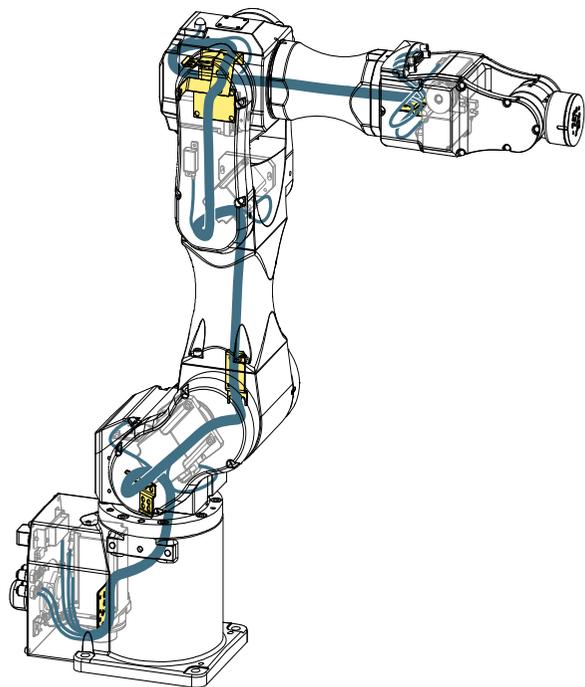


3. 断开接地线（PE7、PE8、FB10）。

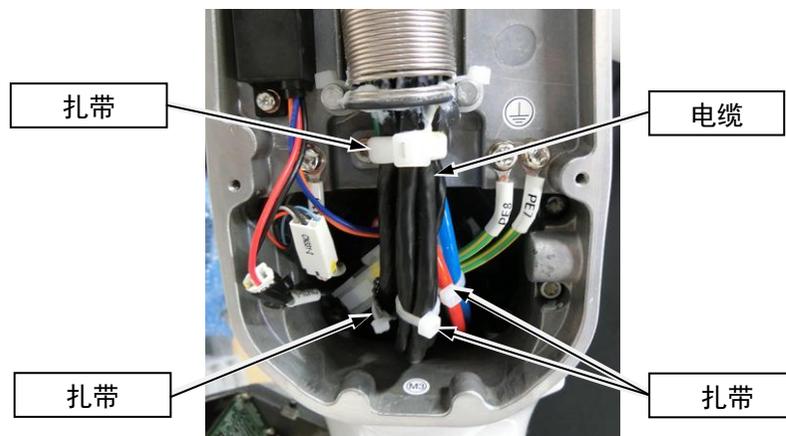
A S04: 3-M4x6



电缆单元的拆卸



4. 切断将电缆固定在第 2 机械臂上的扎带以及分隔电缆的扎带。

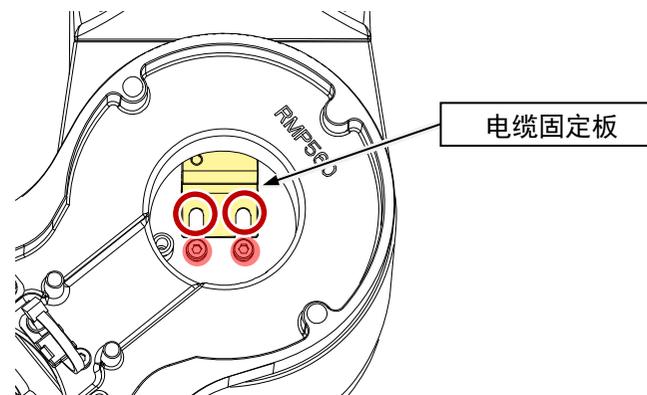


5. 拧松固定螺栓并拆下第 2 机械臂底部的电缆固定板。

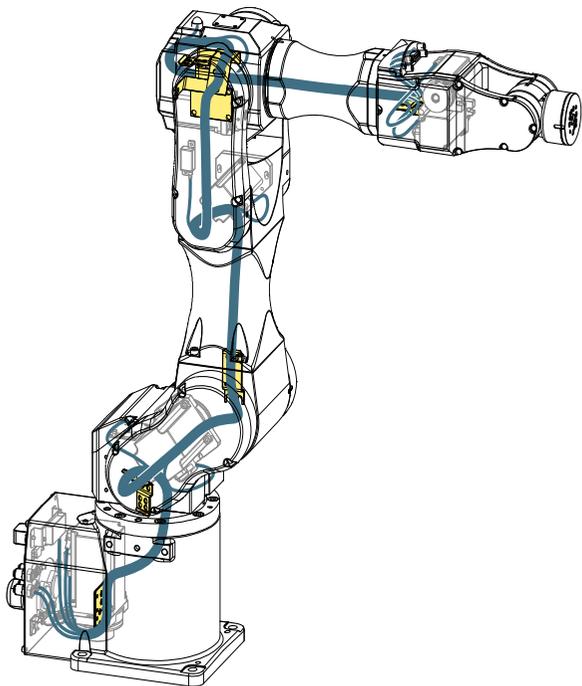
要点

无需完全拆下固定螺栓。将固定螺栓连接到第 2 机械臂上可以更容易地安装电缆单元。

A S01: 2-M4x8



电缆单元的拆卸



⑩

拆下第 1 机械臂的电缆、连接器和电机单元。

1. 切断将电缆固定在第 1 机械臂上的扎带以及分隔电缆的扎带。



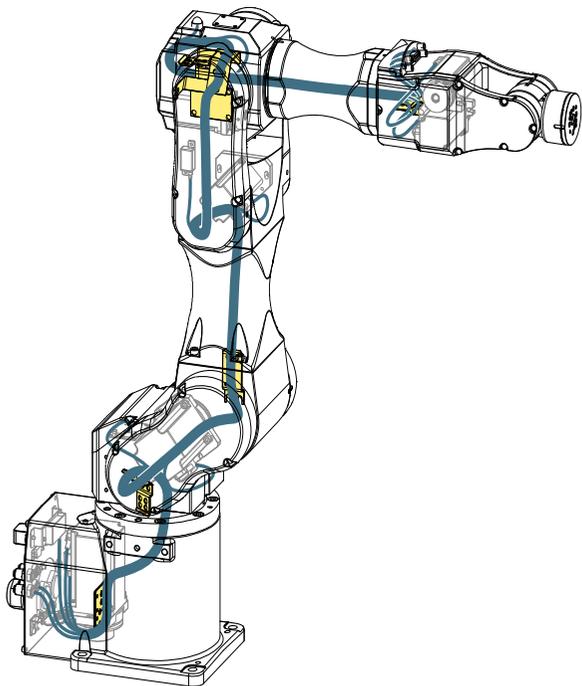
2. 断开连接到第 1 机械臂的接地线 (FB5、FB6)。

A

S04: M4x6

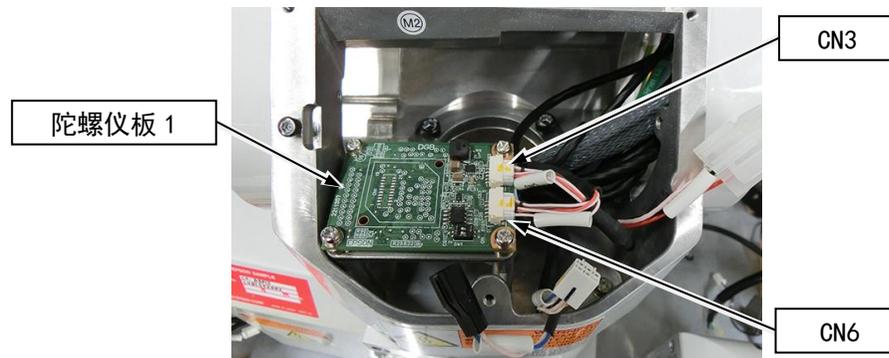


电缆单元的拆卸

3. 拆下 [J2 电机单元](#)。**注意**

当拆下电机时，连接到第 3 机械臂末端的机械臂会下垂。在拆下电机之前，将机械臂靠在挡块上。

4. 断开陀螺仪板 1 上的连接器 (CN3、CN6)。

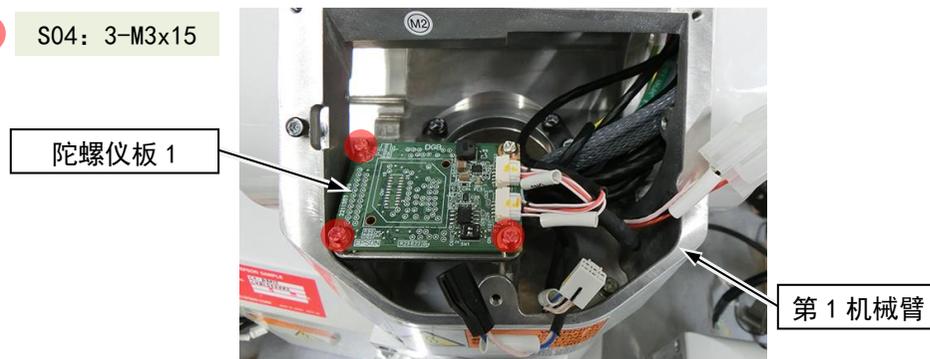


5. 拆下陀螺仪板 1 和陀螺仪板 1 保护板。

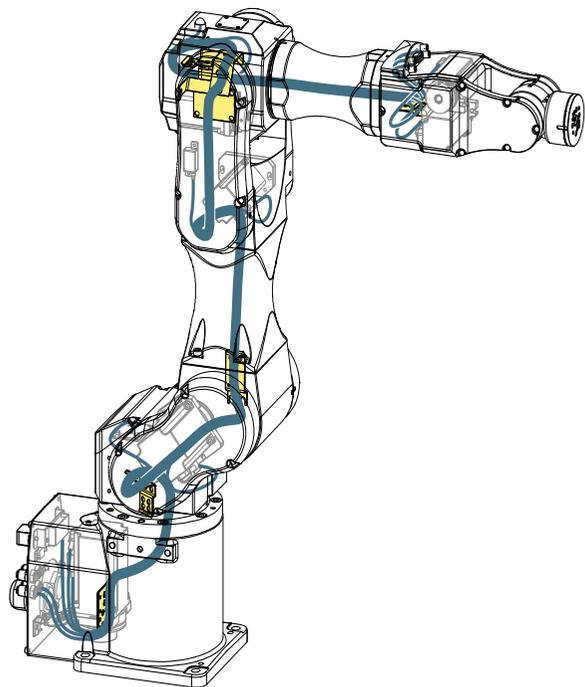
注意

在陀螺仪板 1 和陀螺仪板保护板组装在一起的情况下进行拆卸。不要拆下图中所示的螺丝。

A S04: 3-M3x15



电缆单元的拆卸



6. 拆下第 1 机械臂电缆固定板。

- A S01: 1-M4x8
- B S01: 1-M6x20



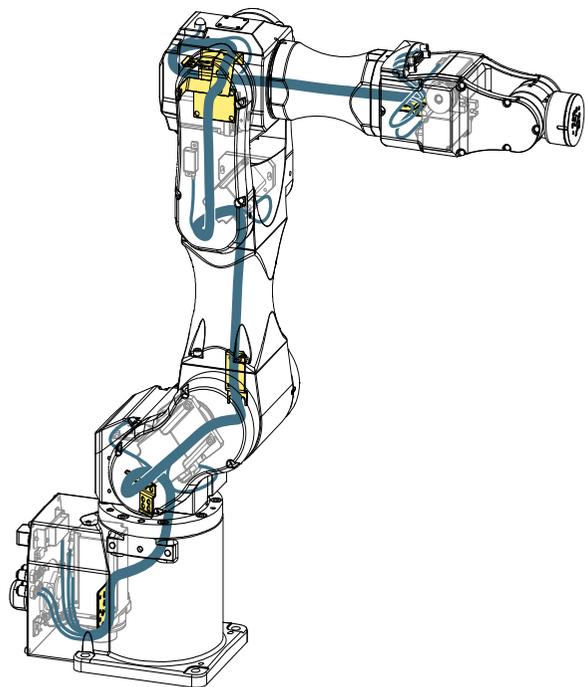
第 1 机械臂电缆固定板

7. 剪断第 1 机械臂电缆固定板上的扎带。



扎带

电缆单元的拆卸

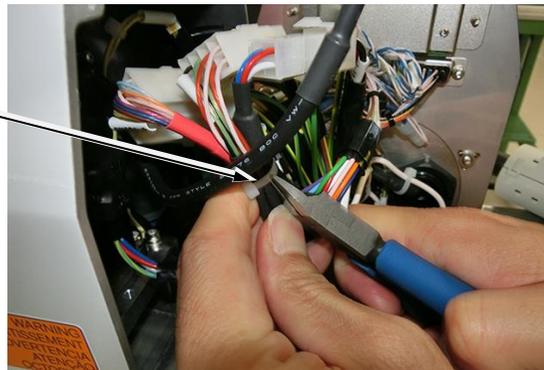


⑪

从底座上拆下电缆和连接器。

1. 剪断绑在电缆上的扎带。

扎带



2. 拆下底座电缆支架。

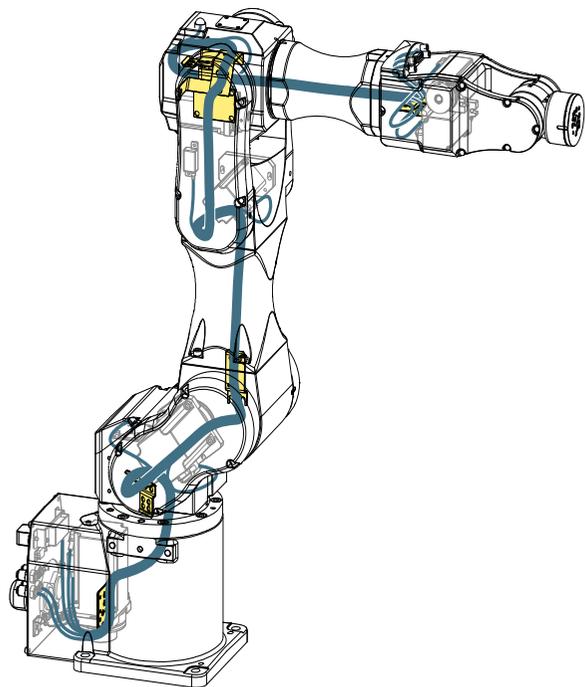
A

S01: 2-M4x8

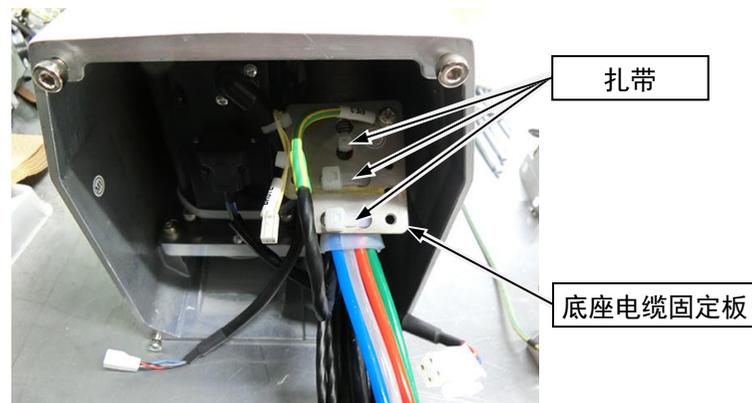


底座电缆
支架

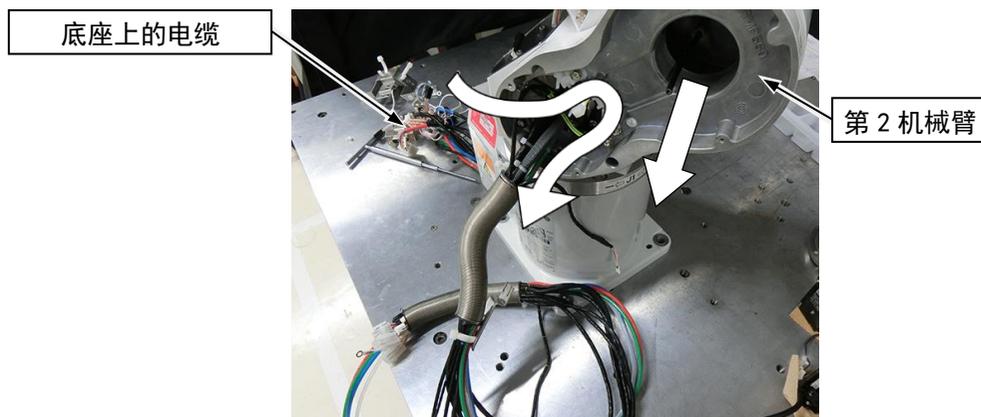
电缆单元的拆卸



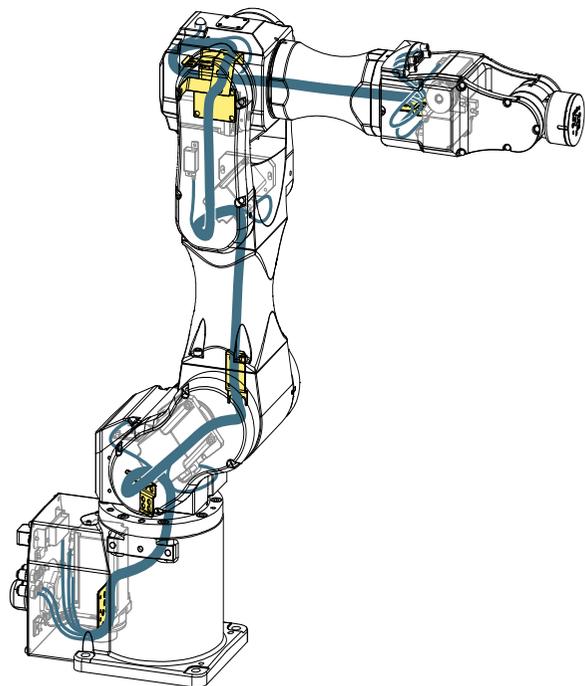
3. 剪断底座电缆固定板上的扎带。



4. 将第 2 机械臂电缆和底座上的电缆朝第 1 机械臂的方向拉出 (如图中箭头所示)。



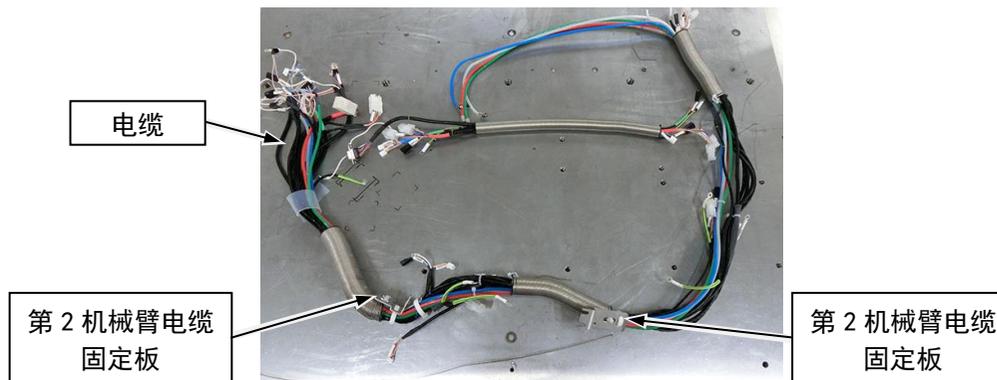
电缆单元的拆卸



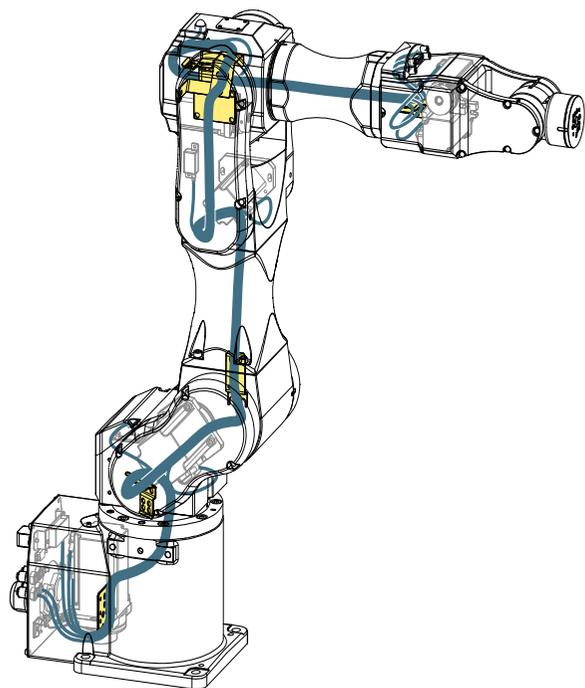
5. 从电缆上拆下第 2 机械臂电缆固定板。

要点

将会再次使用第 2 机械臂电缆固定板。请不要丢失。



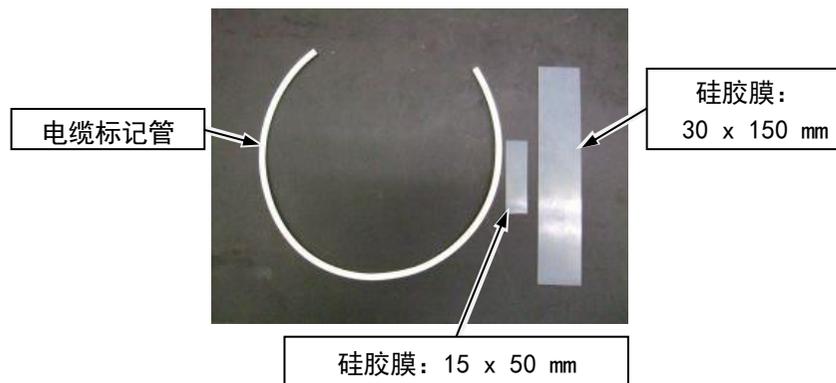
2.9.2 电缆单元的安装



<准备>

1. 请检查电缆单元是否包含以下部件。

- 硅胶膜：30 x 150 mm
- 硅胶膜：15 x 50 mm
- 电缆标记管
- 扎带：AB100、AB150、AB200

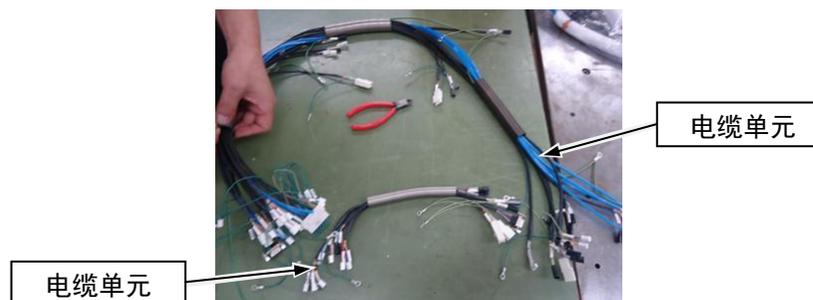


2. 断开以下连接器，并将电缆单元分离。

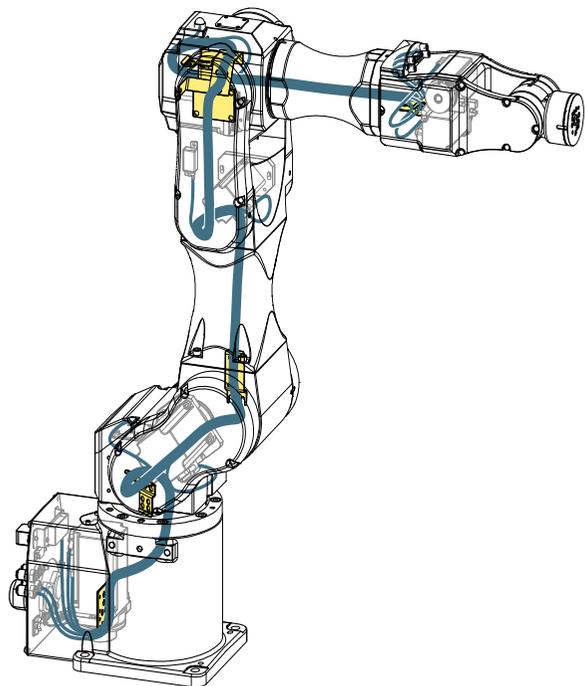
CN203、CN152、CN162、CN302、CN521

要点

如果电缆单元在一开始就已经分离，则无需进行此项工作。



电缆单元的安装



3. 将电缆标记管剪为以下长度：
 - 68 mm x 2 (用于固定 J1 扎带)
 - 65 mm x 1 (用于固定 J2 扎带)
 - 23 mm x 2 (用于固定 J2 扎带)
 - 21 mm x 2 (用于固定 J3 扎带)
 - 57 mm x 2 (用于固定 J3 扎带)
 - 46 mm x 1 (用于固定 J4 扎带)

4. 在电缆保护弹簧内侧涂抹润滑脂。

 Krytox: 19 g

弹簧 直径 17.5: 4 g

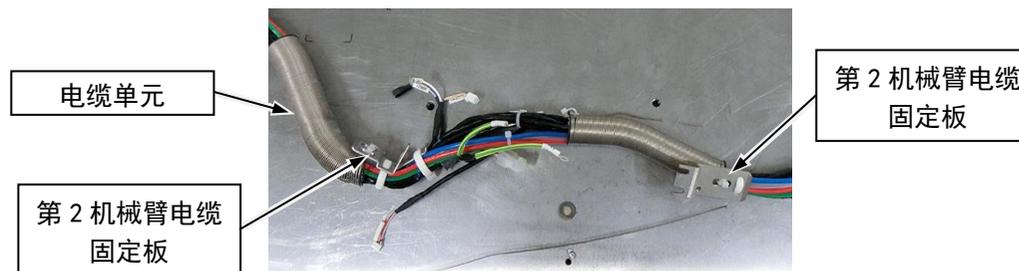
直径 25: 5 g x 2

直径 29: 5 g

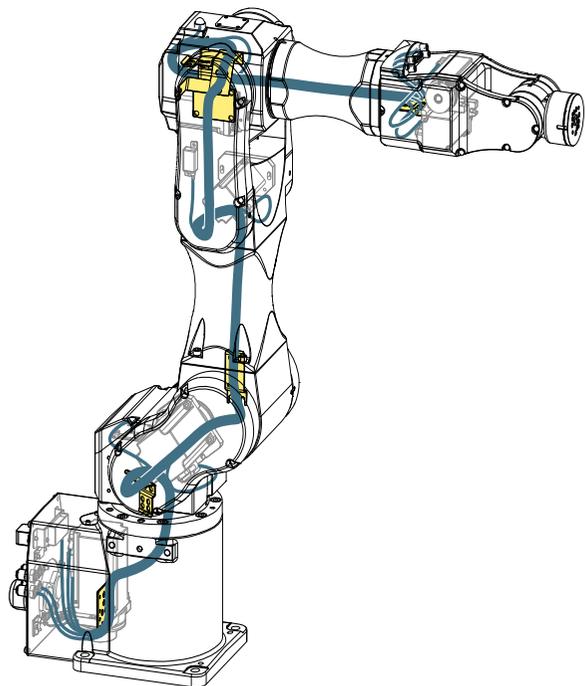
5. 安装第 2 机械臂电缆固定板在电缆单元上。

扎带: AB150

电缆标记管: 65 mm

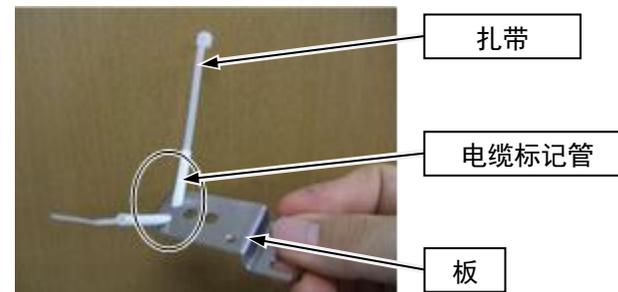


电缆单元的安装

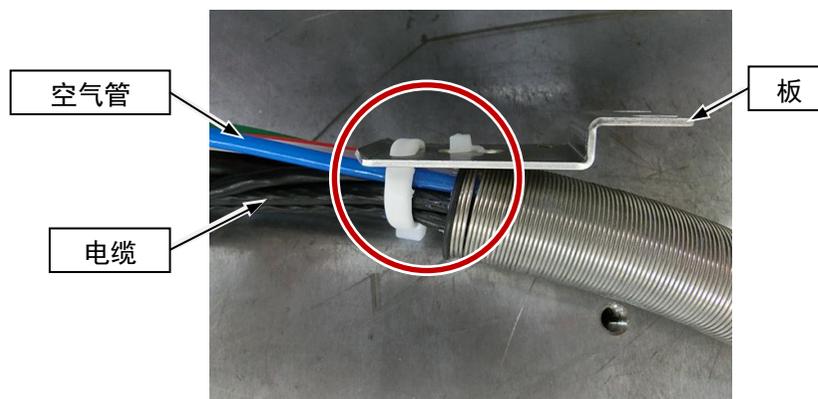


要点

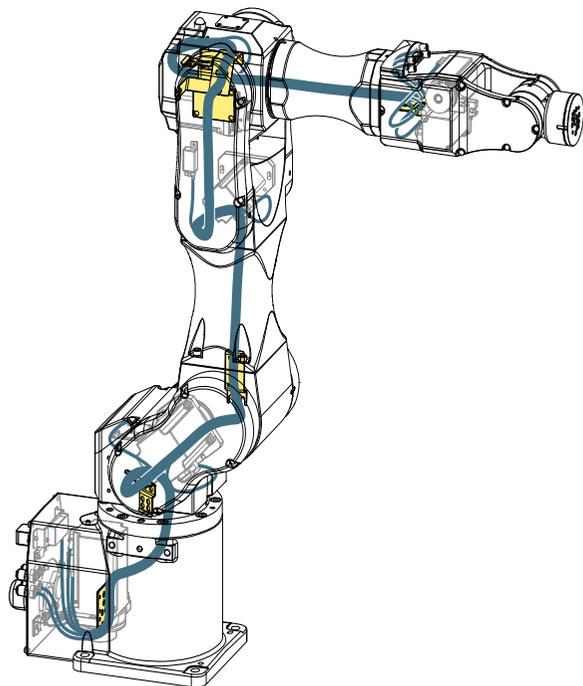
- 将电缆标记管和扎带按照图中所示穿过板上的孔。



- 如图所示，在板与电缆之间插入空气管，并将板固定到电缆单元。



电缆单元的安装



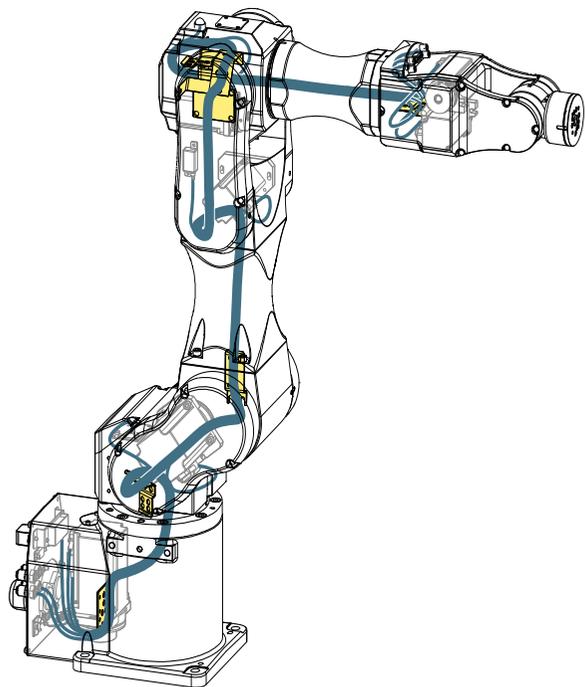
6. 将第 2 机械臂电缆固定板固定至电缆保护弹簧。

扎带：AB100

固定弹簧的匝数：4 匝



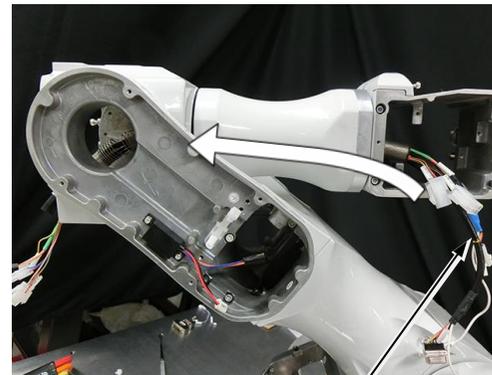
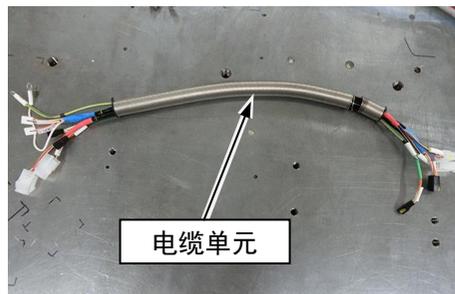
电缆单元的安装



1

将电缆单元插入机械手。

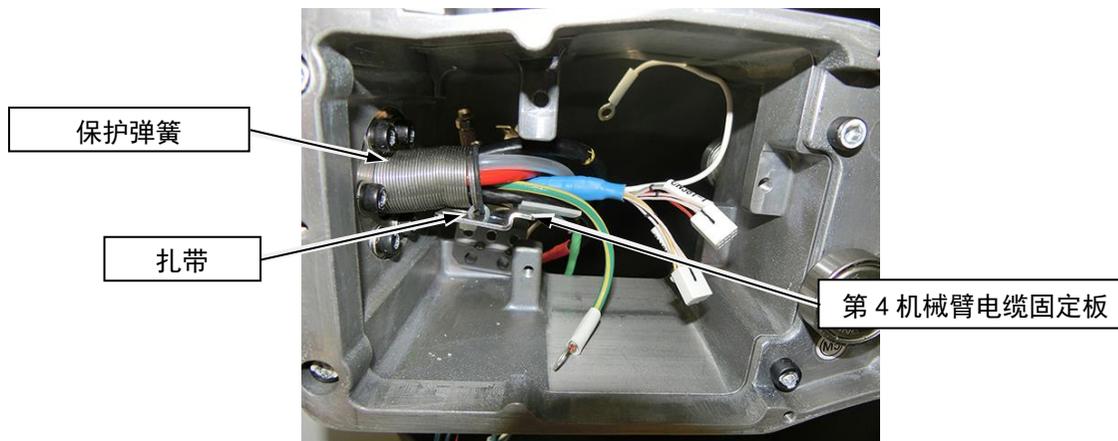
1. 将分离的电缆单元（带有直径 17.5 的保护弹簧）从第 4 机械臂插入第 3 机械臂中。



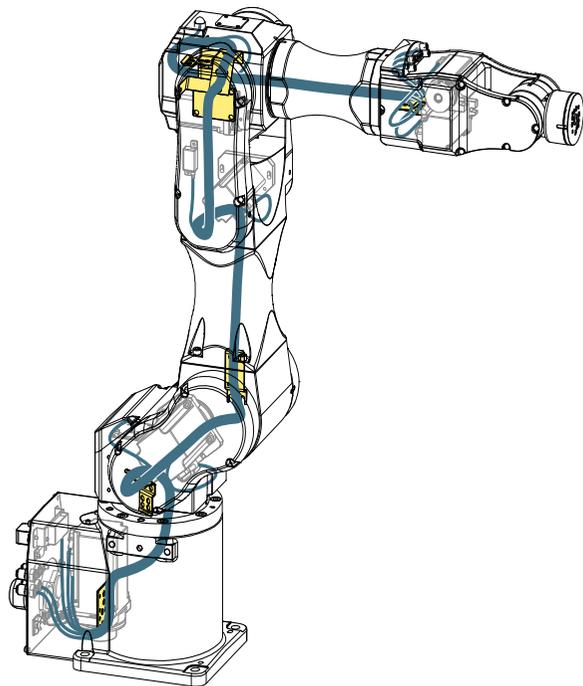
2. 将电缆单元保护弹簧固定到第 4 机械臂电缆固定板。

扎带：AB100

固定弹簧的匝数：3 匝



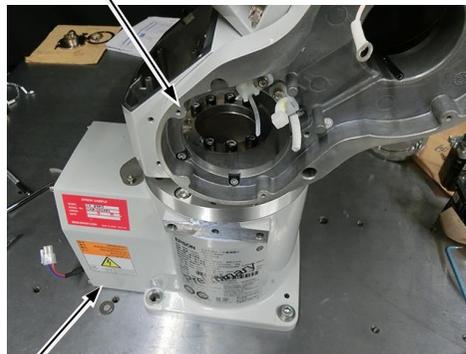
电缆单元的安装



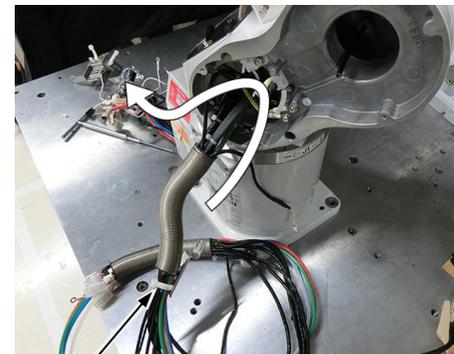
3. 将电缆（带有直径 29 保护弹簧的电缆单元）从第 1 机械臂插入底座中。
插入到底座中的连接器

SUB-B (CN1、CN2、CN3)、D-Sub、B-release、PE3、CN3L1、CN3G0、CN200、CN201、
CN202、CN300、CN301

第 1 机械臂侧



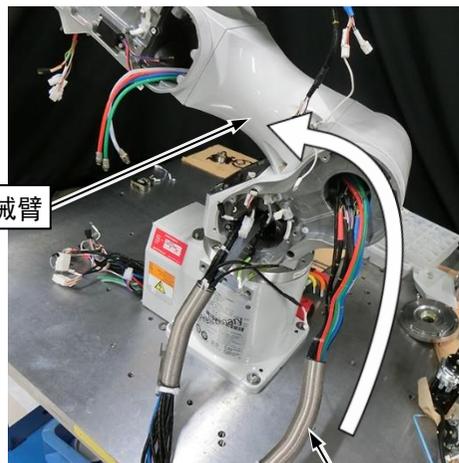
底座侧



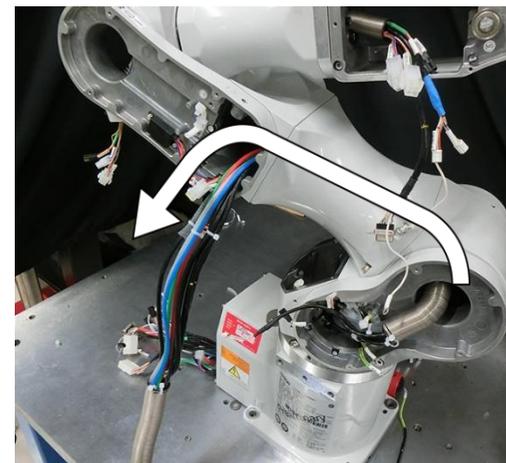
电缆单元

4. 将电缆单元插入第 2 机械臂并朝第 2 机械臂拉动（如图中箭头所示）。

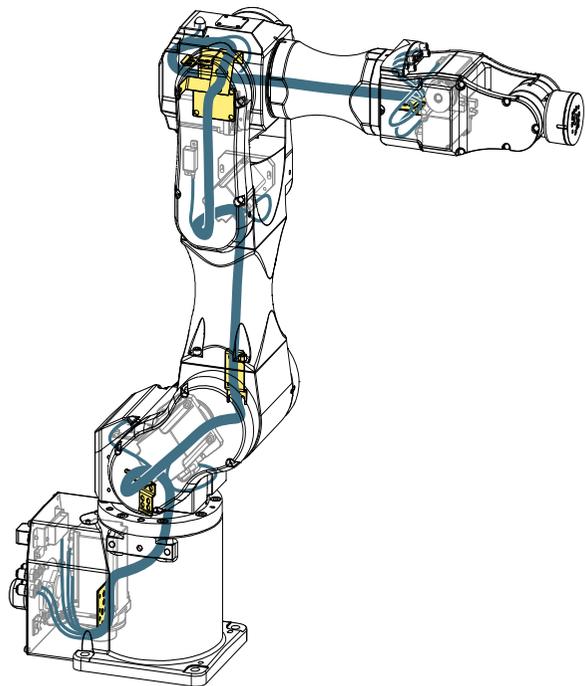
第 2 机械臂



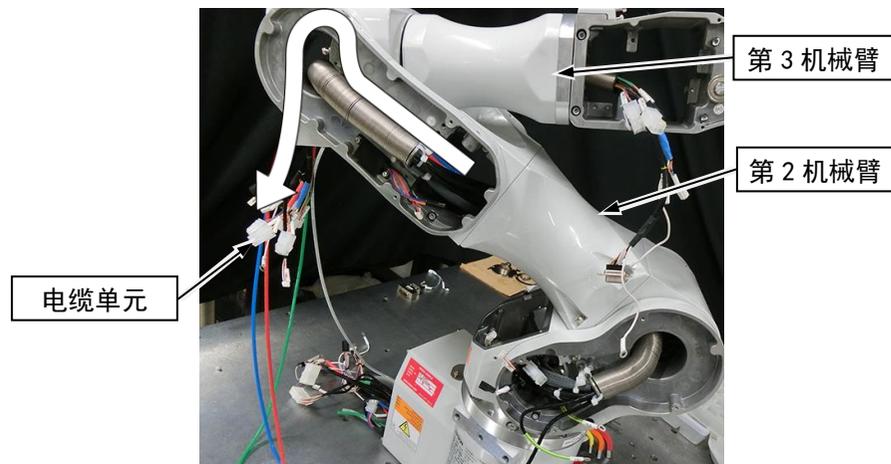
电缆单元



电缆单元的安装

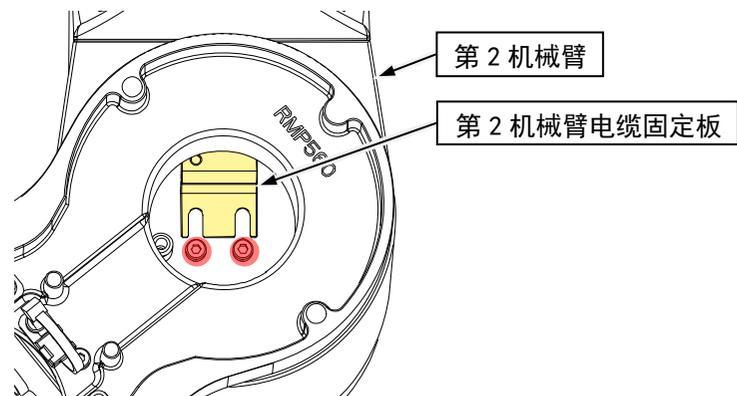


5. 将从第 2 机械臂中拉出的电缆单元插入第 3 机械臂中（如图中箭头所示）。

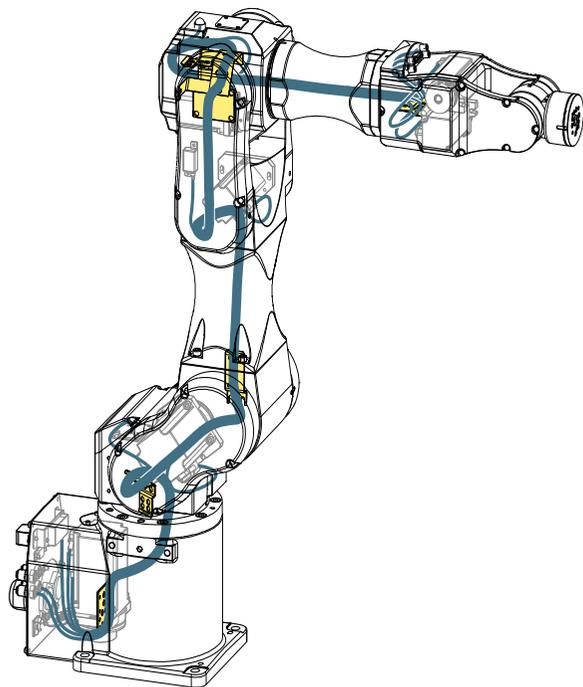


6. 将第 2 机械臂电缆固定板固定至第 2 机械臂。

A S01: 2-M4x8
(4.0 +/- 0.2 N·m)



电缆单元的安装



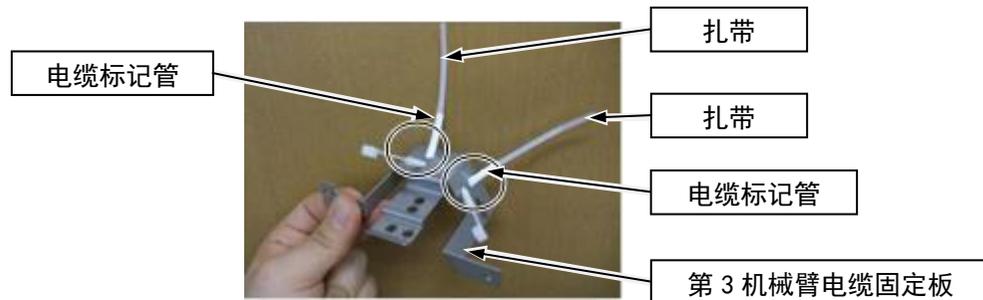
2

将电缆单元固定到第 3 机械臂和第 4 机械臂上。

1. 将电缆标记管和扎带穿过第 3 机械臂电缆固定板。

扎带：AB150 x 2

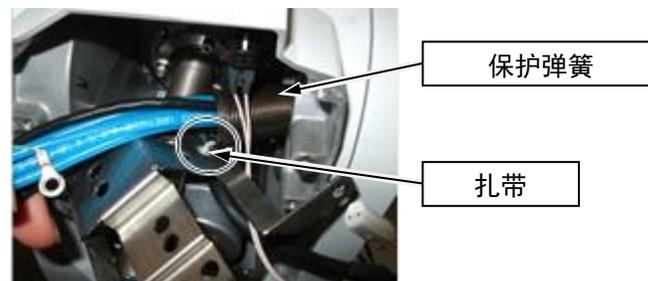
电缆标记管：57 mm x 2



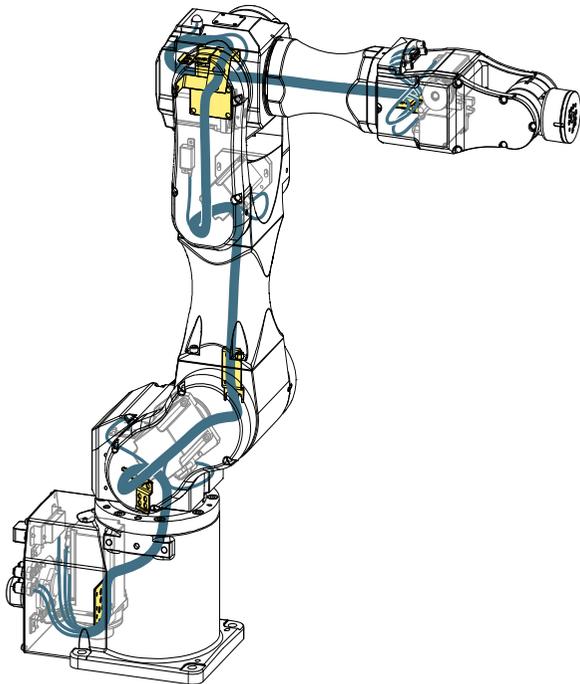
2. 将从第 2 机械臂中拉出的电缆单元保护弹簧（直径 25 x 130 mm）绑定到第 3 机械臂电缆固定板上。

扎带：AB100

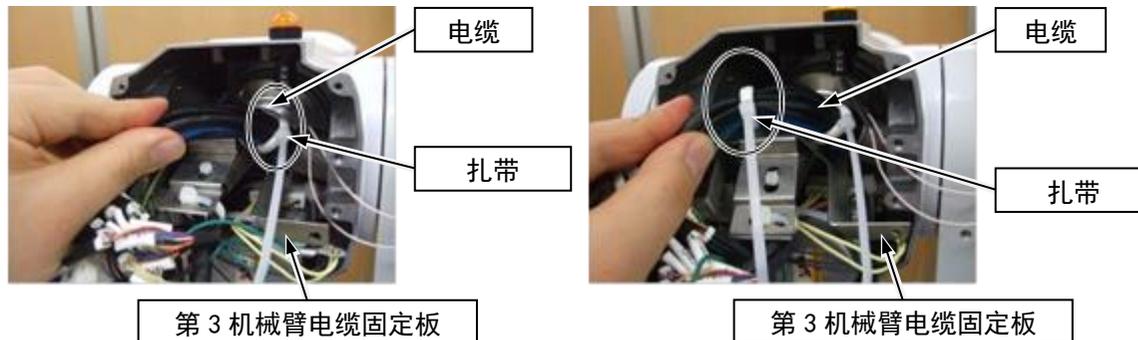
固定弹簧的匝数：3 匝



电缆单元的安装

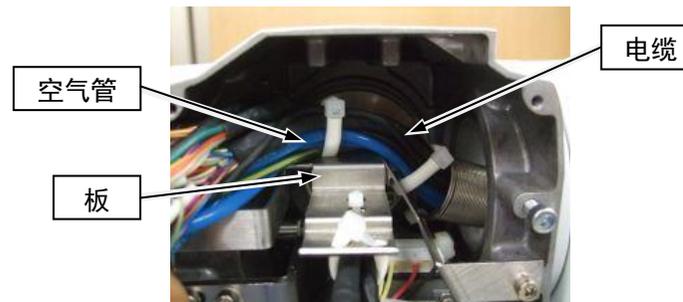


3. 将两根电缆暂时绑定到第 3 机械臂电缆固定板上。



要点

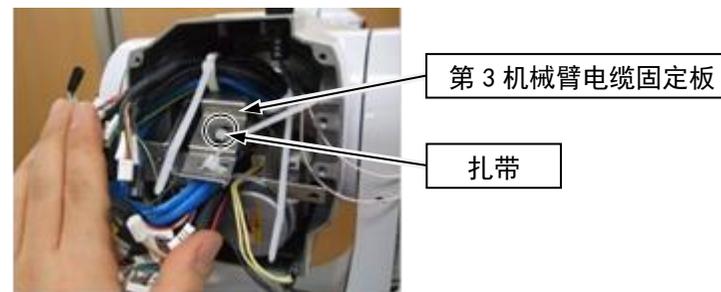
- 将扎带紧至可调整扎带位置的程度。
- 如图所示，在板与电缆之间插入空气管，并将电缆固定到板上。



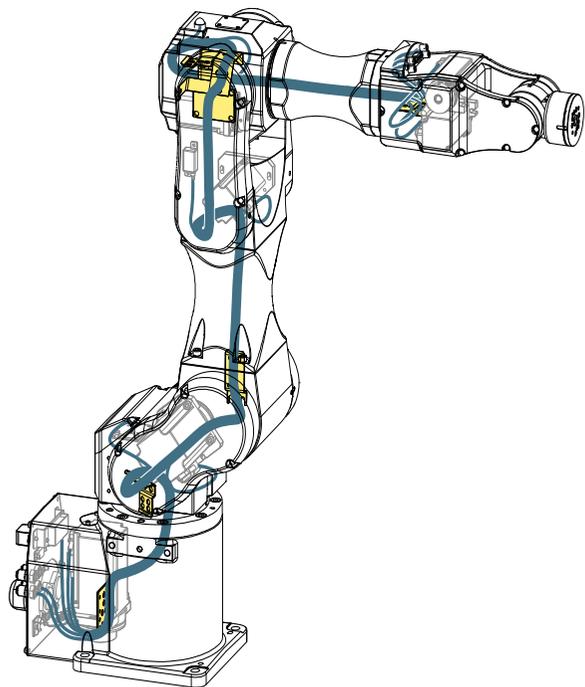
4. 将第 3 机械臂电缆固定板绑定到电缆保护弹簧（直径 17.5）上。

扎带：AB100

固定弹簧的匝数：3 匝



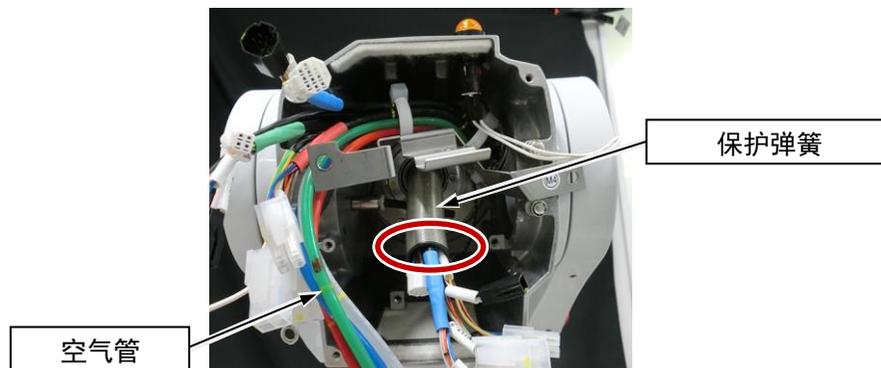
电缆单元的安装



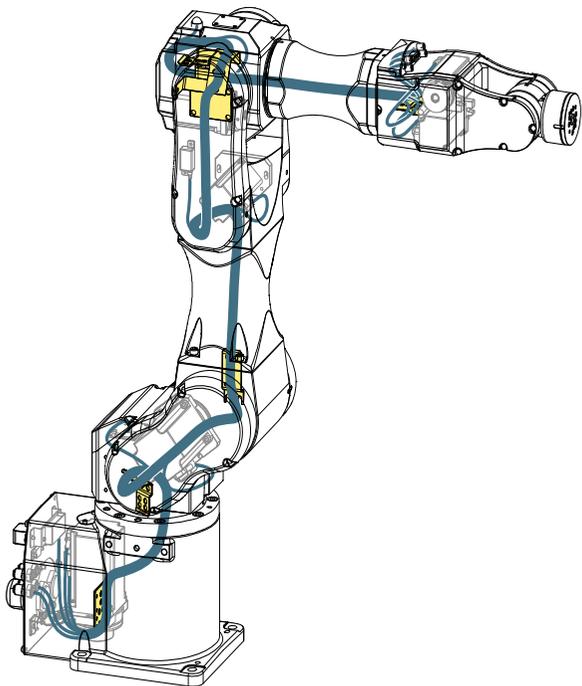
5. 将电缆单元的四根空气管和接地线（PE11）穿过电缆保护弹簧（直径 17.5），并将它们从第 4 机械臂拉出。

要点

将空气管穿过保护弹簧顶部的空间，以免受到电缆挤压。



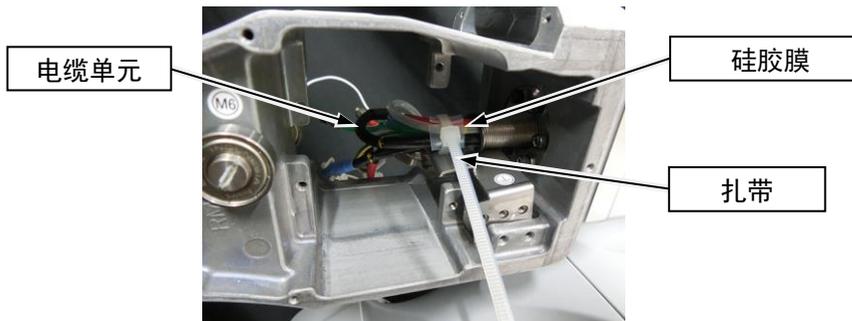
电缆单元的安装



6. 将电缆单元暂时绑定到第 4 机械臂电缆支架上。

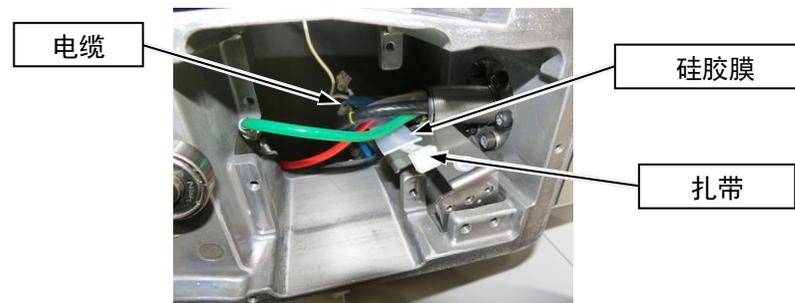
扎带: AB200

硅胶膜: 15 mm x 50 mm



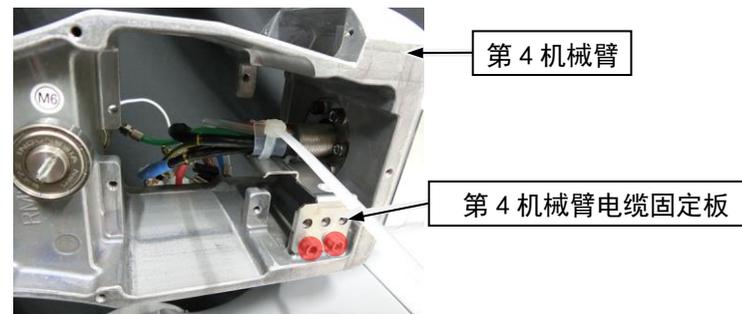
要点

如图所示, 在板上放置硅胶膜并用其缠绕电缆。调整硅胶膜的放置位置, 使其可以在中心位置。

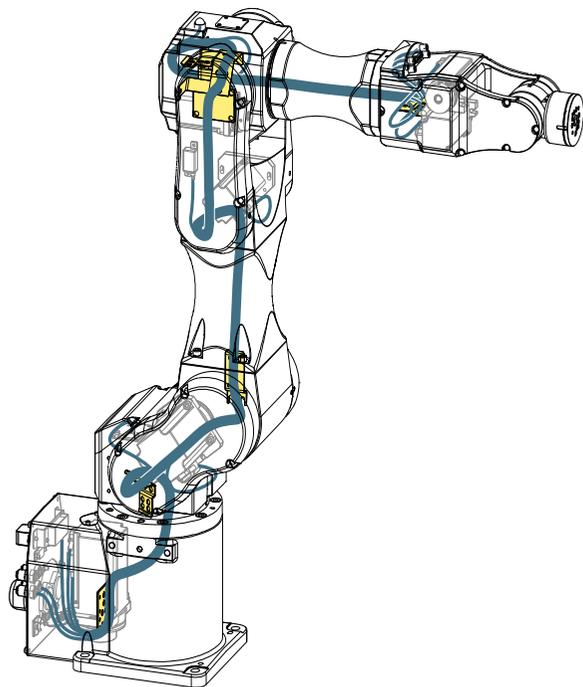


7. 将第 4 机械臂电缆固定板固定至第 4 机械臂。

A S01: 2-M4x8
(4.0 +/- 0.2 N·m)



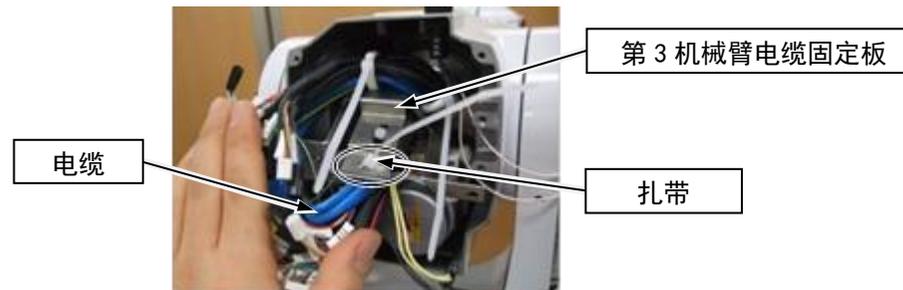
电缆单元的安装



8. 将从第 4 机械臂拉出的电缆临时固定到第 3 机械臂电缆固定板上。

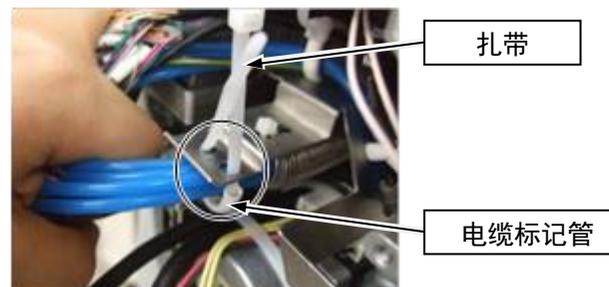
扎带: AB150

电缆标记管: 46 mm

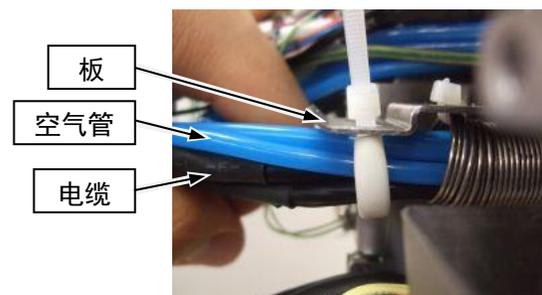


要点

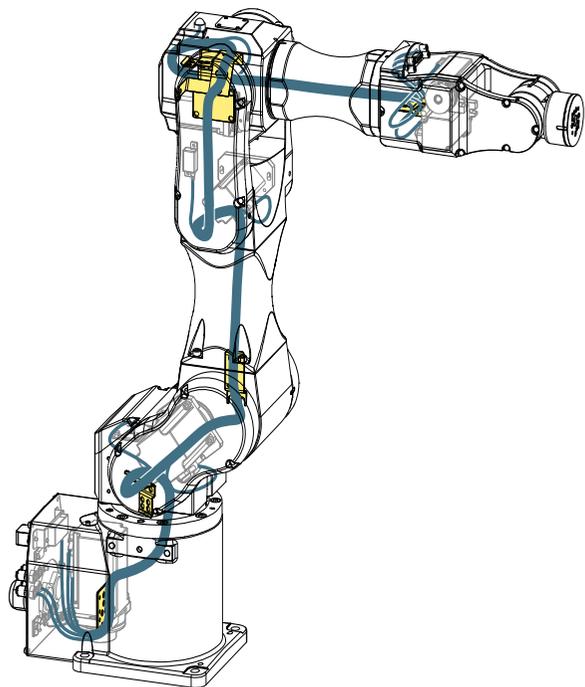
- 将电缆标记管安装在扎带上。



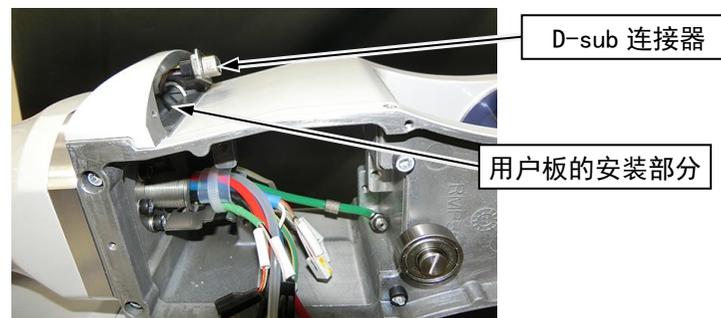
- 如图所示, 在板与电缆之间插入空气管, 并固定电缆单元。



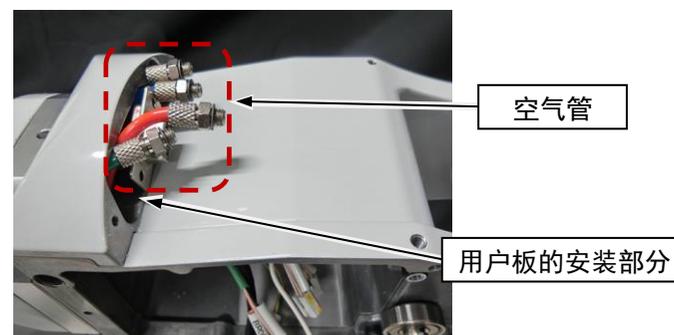
电缆单元的安装



9. 将 D-sub 连接器拉出至用户板的安装部分。

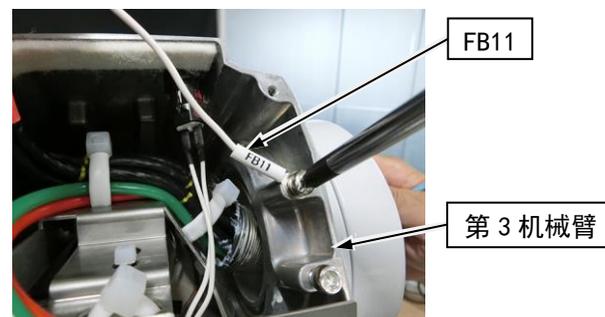


10. 将四根空气管拉出至用户板的安装部分。

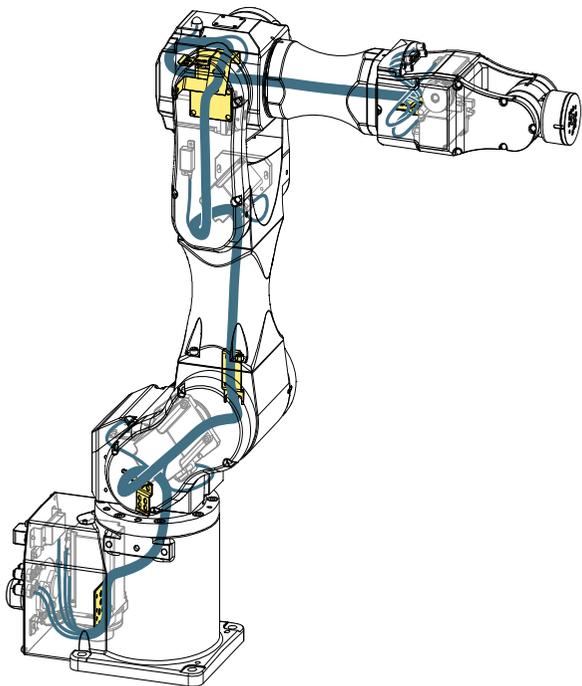


11. 将接地线 (FB11) 连接至第 3 机械臂。

A S04: 1-M4x6
带有垫圈
(0.9 +/-0.1 N·m)

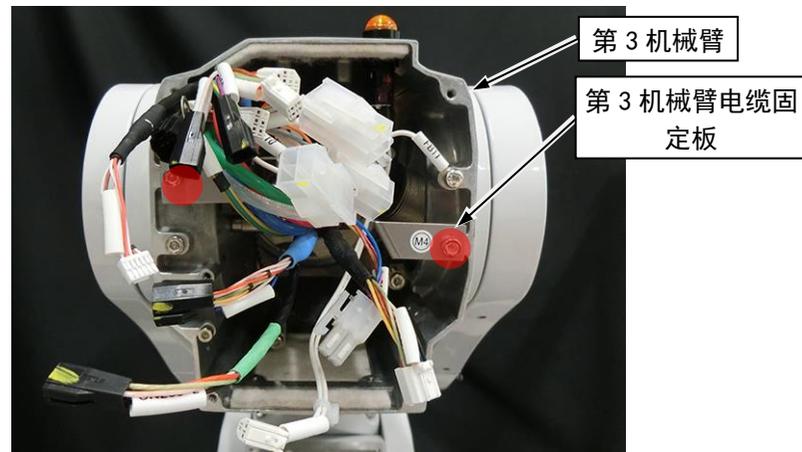


电缆单元的安装



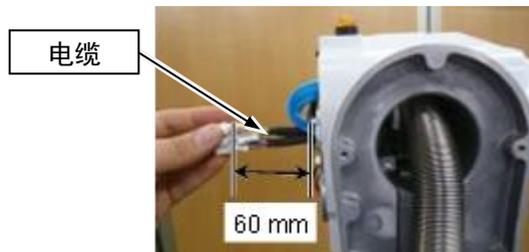
12. 将第 3 机械臂电缆固定板临时固定至第 3 机械臂。

- A** S01: 2-M4x8
(4.0 +/- 0.2 N·m)

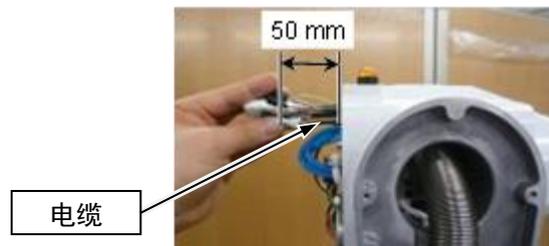


13. 调整第 3 机械臂内电缆和空气管的长度。

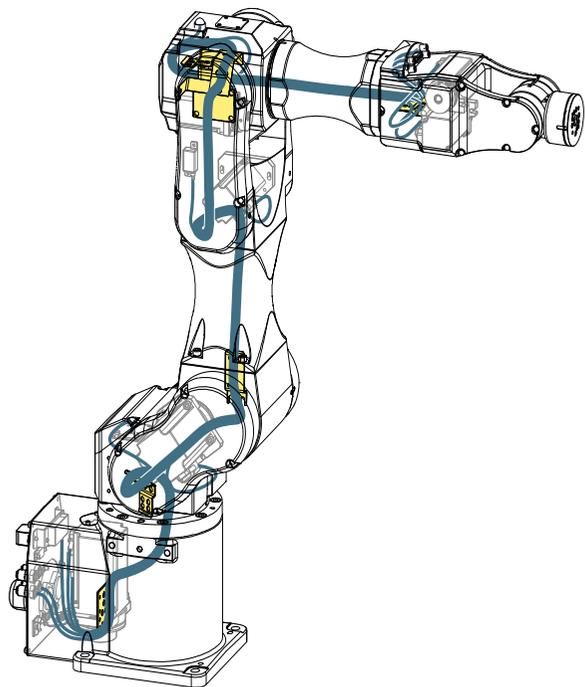
- 穿过第 4 机械臂的电缆
将第 3 机械臂电缆固定板到每个连接器的长度设置为 60 mm。
连接器: CN203、CN152、CN162、CN521、PE9



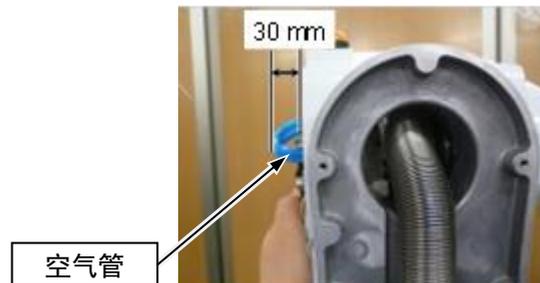
- 穿过第 2 机械臂的电缆
将第 3 机械臂到每个连接器长度设置为 50 mm。
BRO41、CN203、CN141、CN341、CN152、CN162、CN302、CN521、PE10、LED



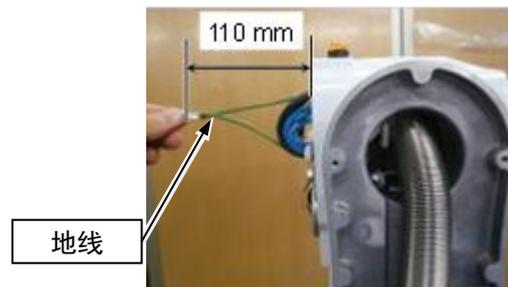
电缆单元的安装



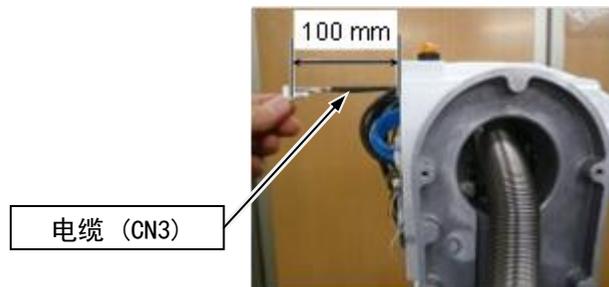
- 空气管
将第 3 机械臂的空气管膨胀设置为 30 mm。



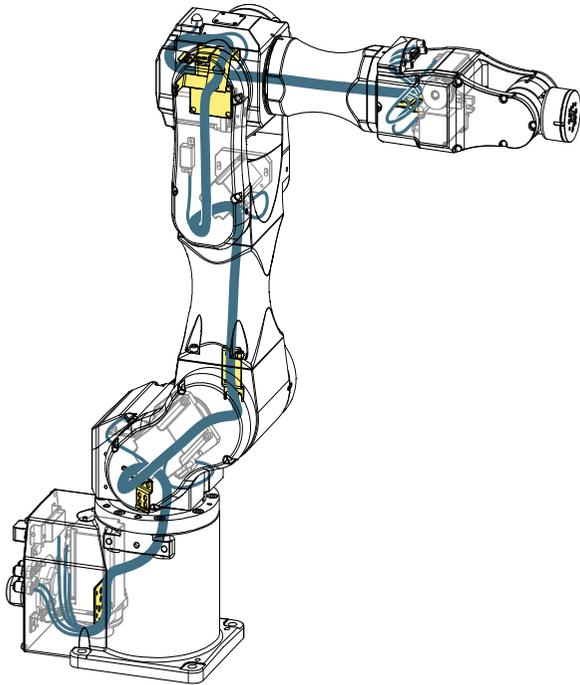
- 接地线
将第 3 机械臂电缆固定板到接地线端子的长度设置为 110 mm。



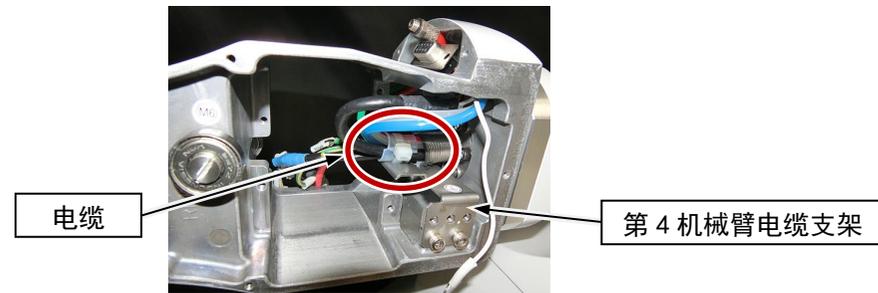
- 连接到陀螺仪板 2 的电缆 (CN3)
将第 3 机械臂到连接器的长度设置为 100 mm。



电缆单元的安装

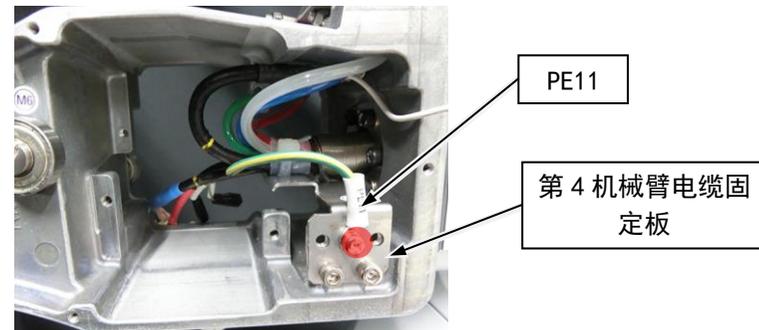


14. 将临时固定的电缆固定到第 4 机械臂电缆支架上。



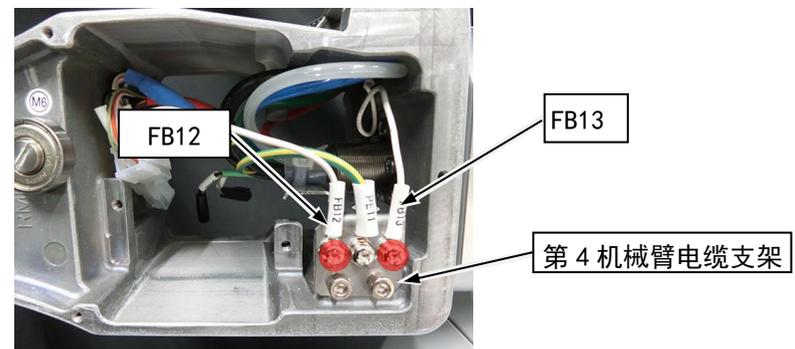
15. 将接地线 (PE11) 连接至第 4 机械臂电缆固定板。

A S04: 1-M4x8
(0.45 +/- 0.1 N·m)

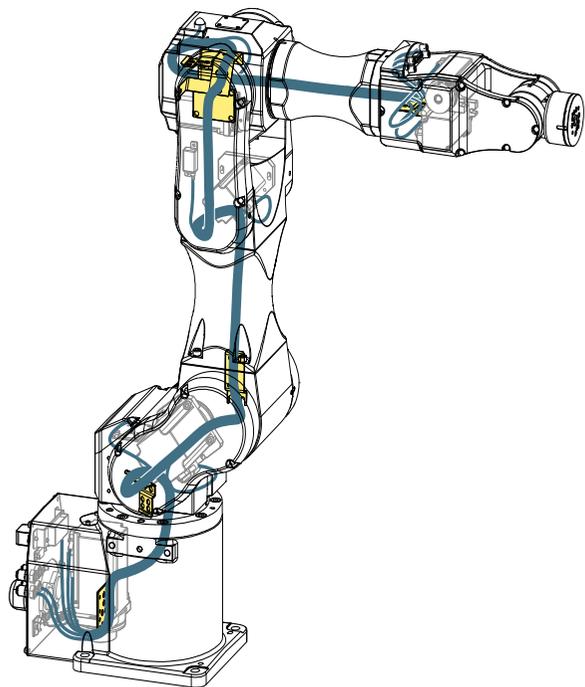


16. 固定接地线 (FB12、FB13) 至第 4 机械臂电缆支架。

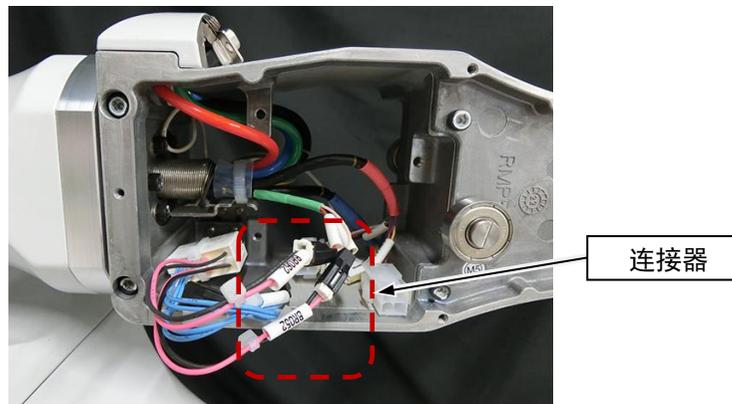
A S04: 2-M4x8
(0.45 +/- 0.1 N·m)



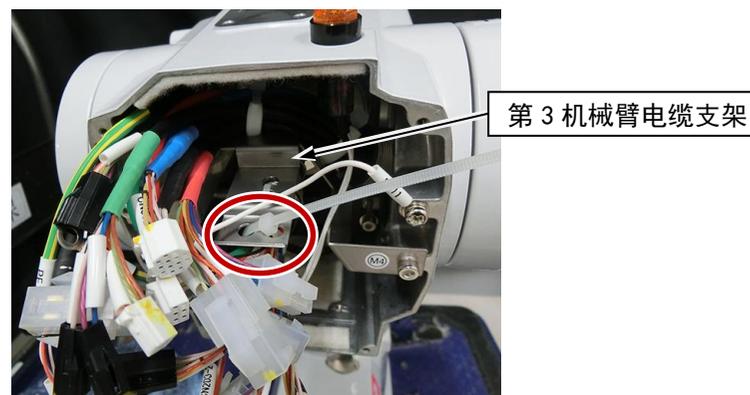
电缆单元的安装



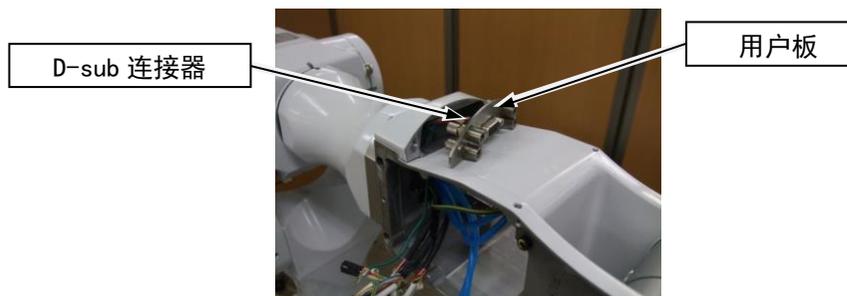
17. 连接第 4 机械臂内部的连接器 (BR052、BR062)。



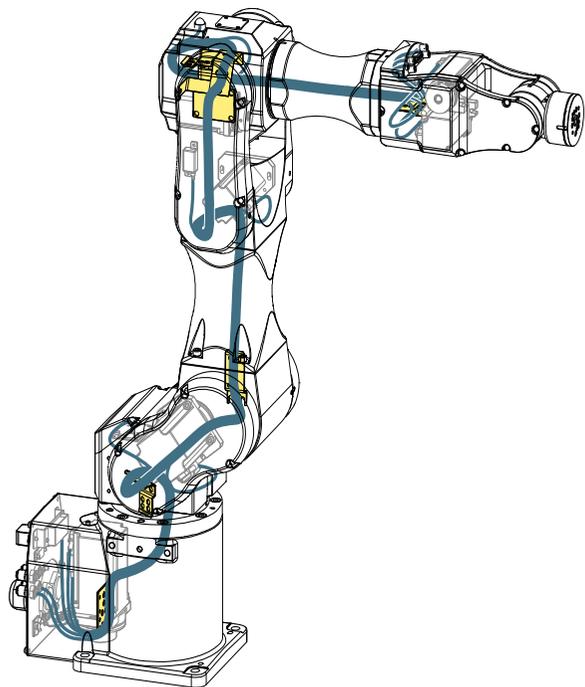
18. 将临时固定的电缆固定到第 3 机械臂电缆固定板上。



19. 将 D-sub 连接器安装至用户板。

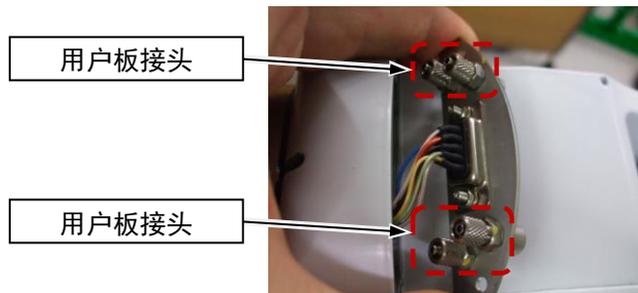


电缆单元的安装

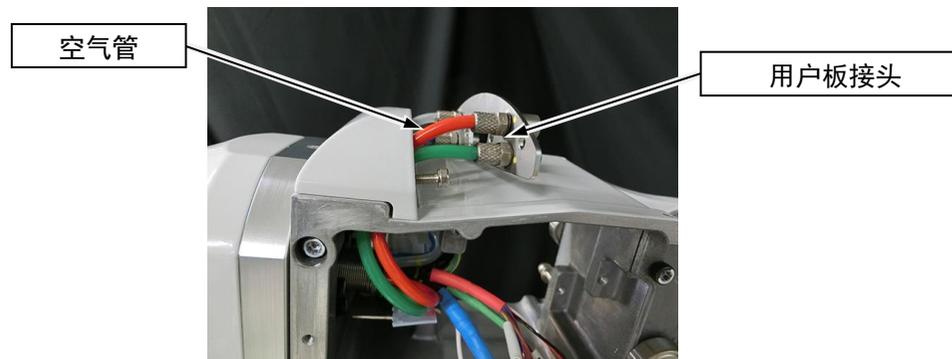


要点

安装 D-sub 连接器时，请确保用户板上的用户板接头朝向第 4 机械臂。

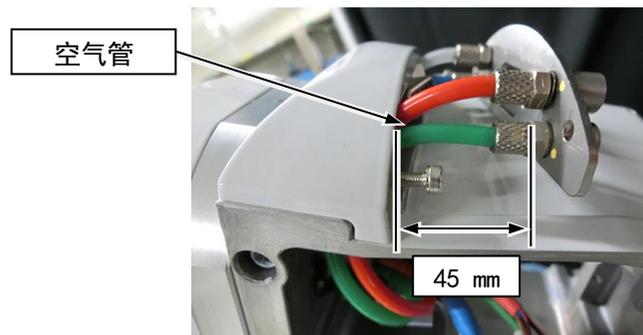


20. 将四根空气管安装到用户板上的用户板接头。

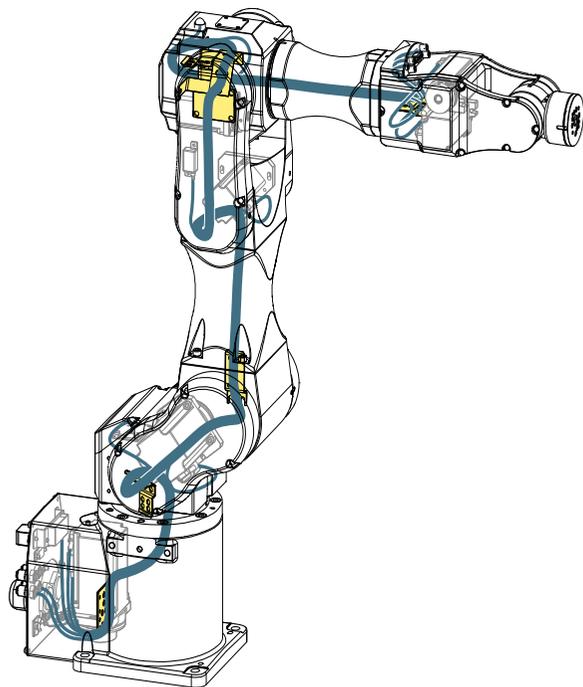


要点

将空气管伸出量设置为 45 mm。



电缆单元的安装



21. 在第 4 机械臂上安装用户板。

- A** S01: 2-M3x6
(2.0 +/- 0.1 N·m)



22. 安装 [J5 电机单元](#)和 [J5 同步皮带](#)。
23. 安装 [J6 电机单元](#)和 [J6 同步皮带](#)。
24. 集中第 4 机械臂内部的连接器。

第 4 机械臂

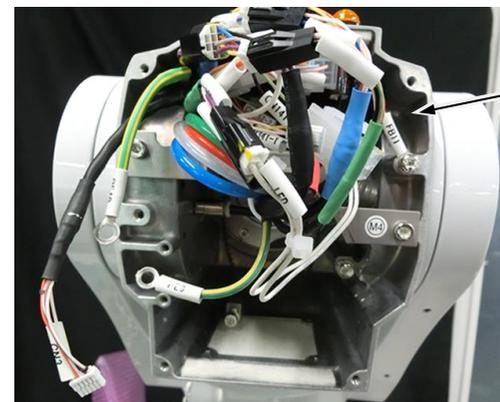
连接器



25. 连接第 3 机械臂内部的以下连接器。

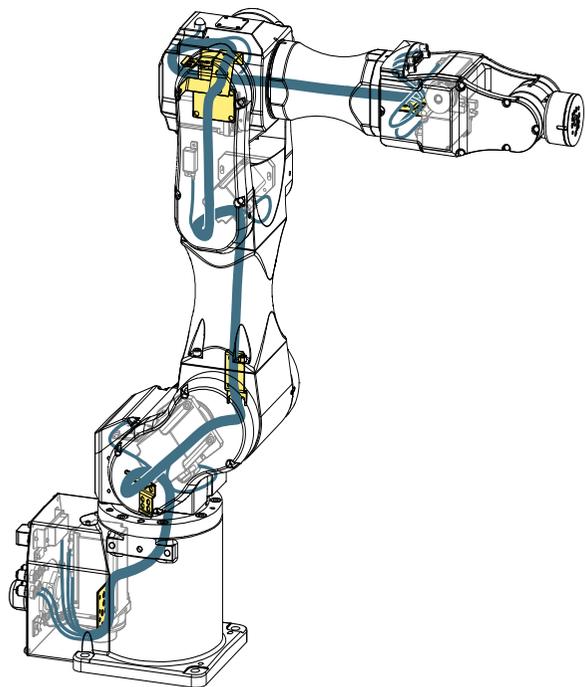
LED、CN203、CN152、CN162、CN302、CN521

第 3 机械臂



26. 安装 [J4 电机单元](#)。
执行步骤 **①** 至 **⑨**。

电缆单元的安装



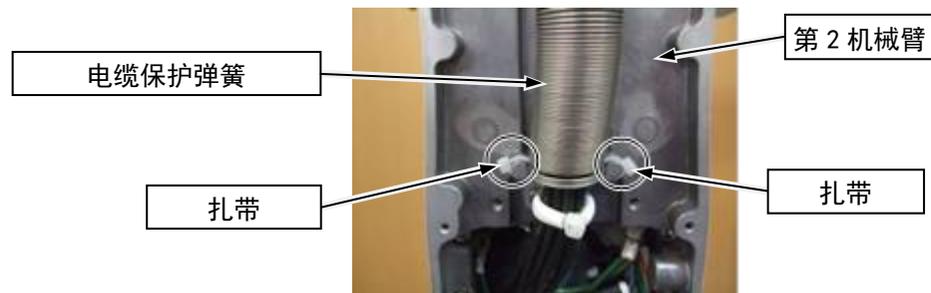
3

将电缆单元固定到第 2 机械臂上。

1. 将电缆保护弹簧（直径 25 x 130 mm）固定至第 2 机械臂上。

扎带：AB100 x 2

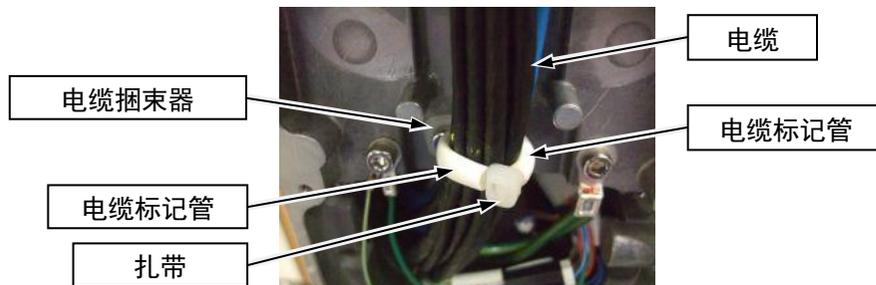
固定弹簧的匝数：3 匝



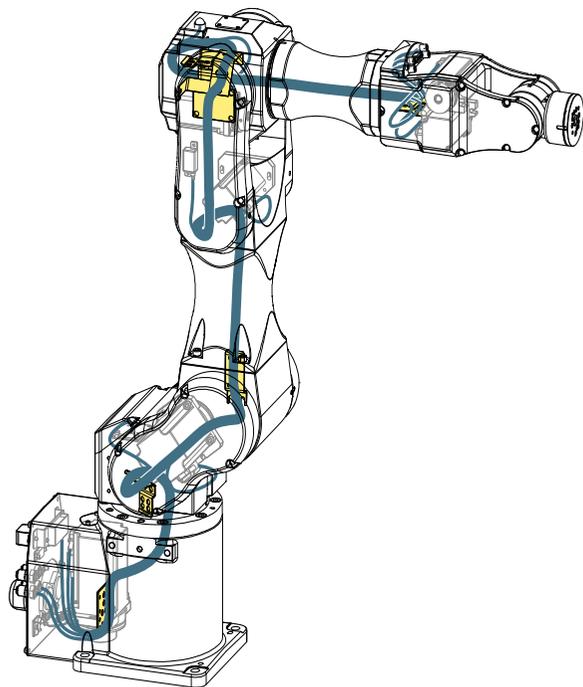
2. 将电缆临时固定在电缆捆束器上。

扎带：AB150

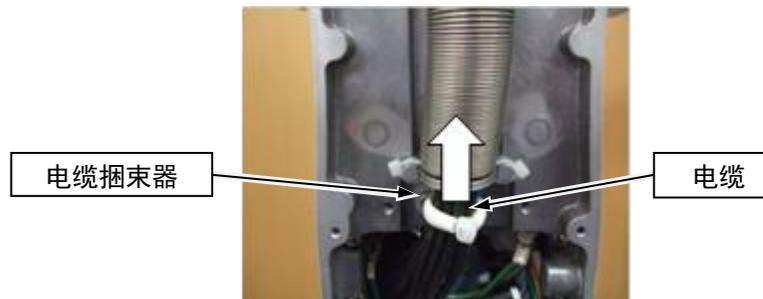
电缆标记管：21 mm x 2



电缆单元的安装



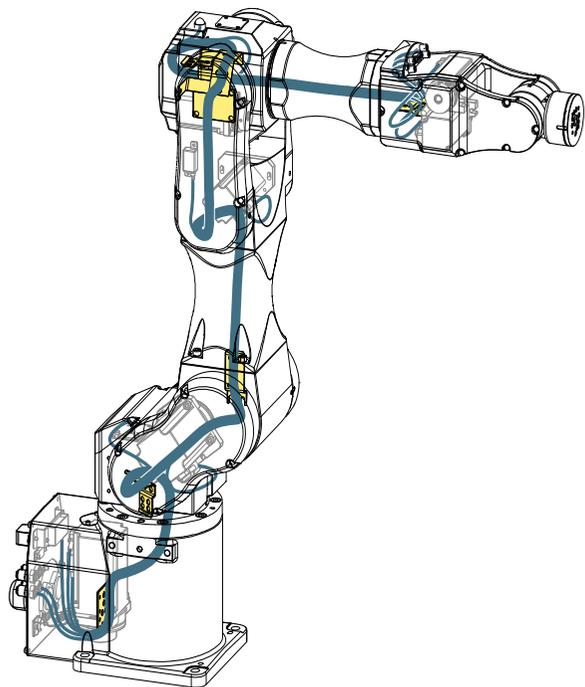
3. 将电缆沿箭头方向推入，并将临时固定电缆固定到电缆捆束器上。
推入距离：10 mm



4. 安装 [J3 电机单元](#)和 [J3 同步皮带](#)。
5. 将制动器的连接器（CN430、CN431）连接至制动器电源。

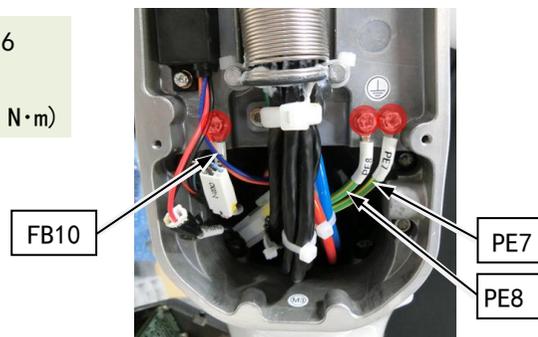


电缆单元的安装

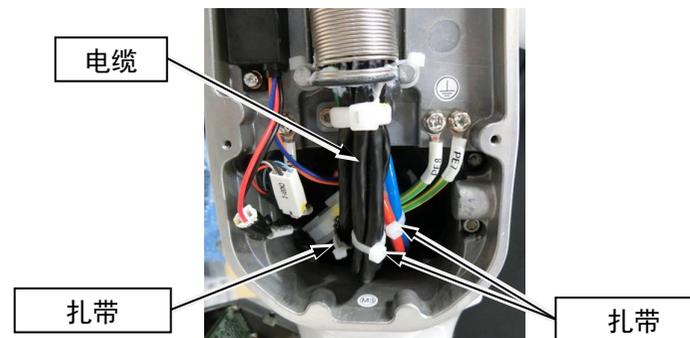


6. 将接地线 (PE7、PE8、FB10) 连接至第 2 机械臂上。

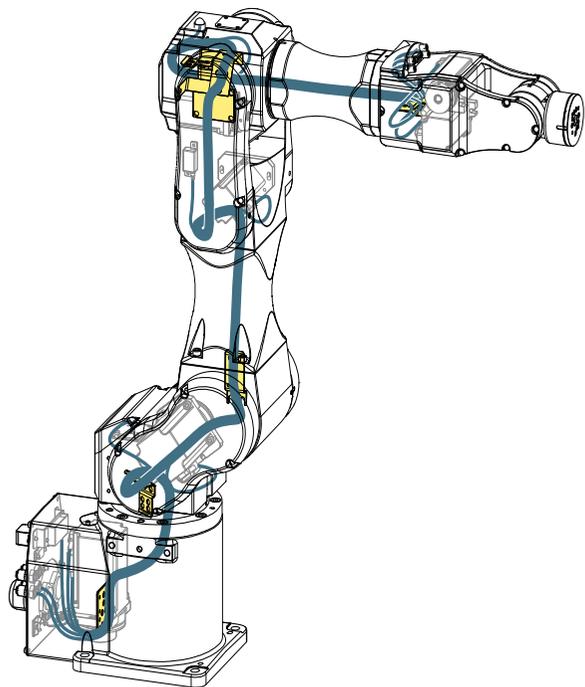
A
S02: 3-M4x6
带有垫圈
(0.45 +/- 0.1 N·m)



7. 如图所示, 使用扎带将第 2 机械臂电缆捆绑在一起。



电缆单元的安装



4

将电缆单元固定到第 1 机械臂上。

1. 将电缆保护弹簧（直径 25 x 130 mm）固定至第 1 机械臂上。

扎带：AB100 x 2

固定弹簧的匝数：3 匝



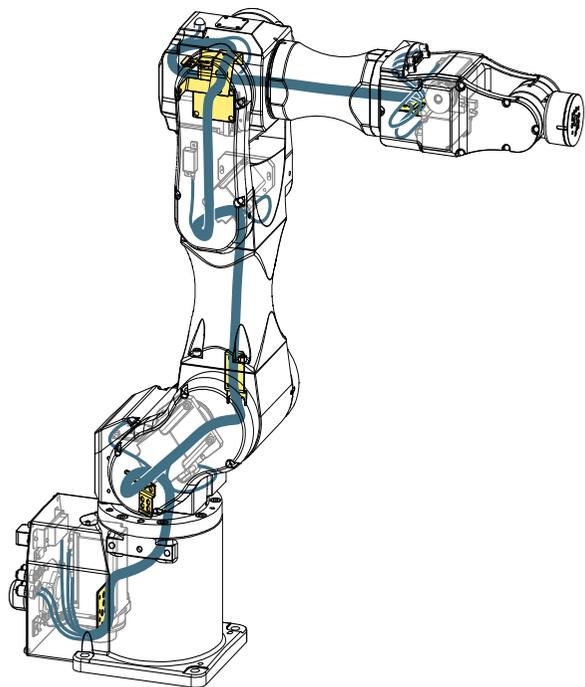
2. 将电缆临时固定在电缆捆束器上。

扎带：AB150

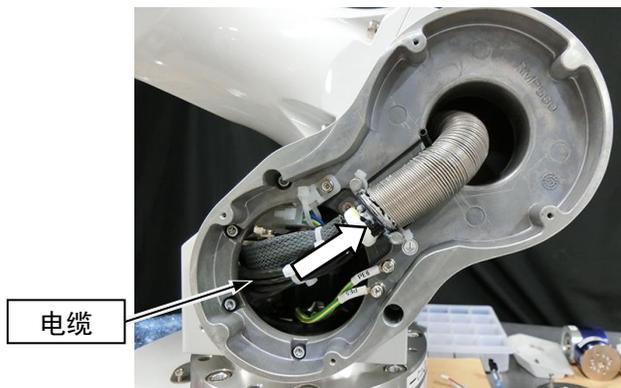
电缆标记管：23 mm x 2



电缆单元的安装



3. 将电缆沿箭头方向推入，并将临时固定电缆固定到电缆捆束器上。
推入距离：6 mm

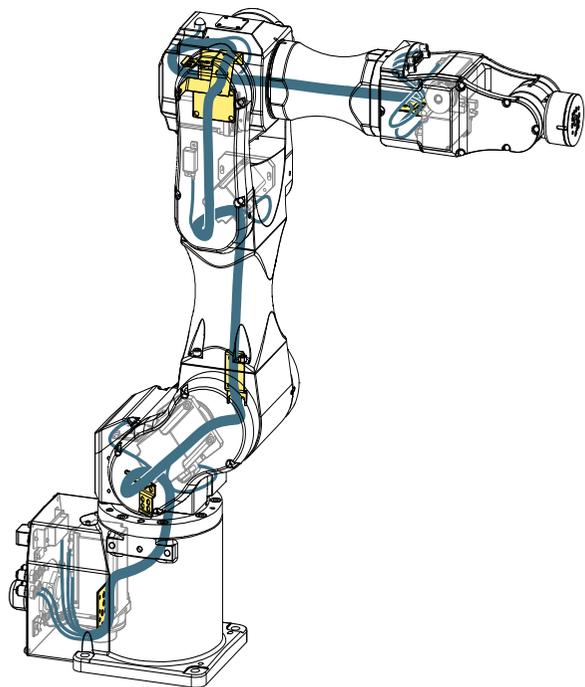


4. 将接地线（FB5、FB6）连接到第1机械臂。

A S02: 3-M4x6
带有垫圈



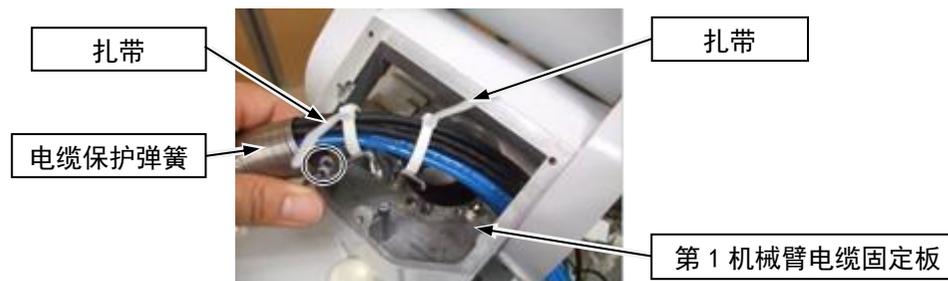
电缆单元的安装



5. 将电缆保护弹簧（直径 25 x 130 mm）绑定到第 1 机械臂电缆固定板上。

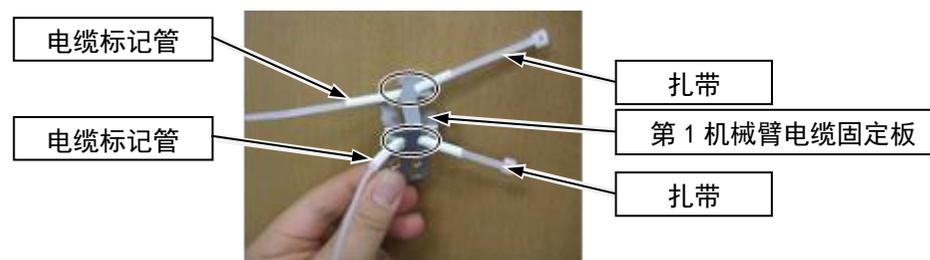
扎带：AB100 x 2

固定弹簧的匝数：3 匝

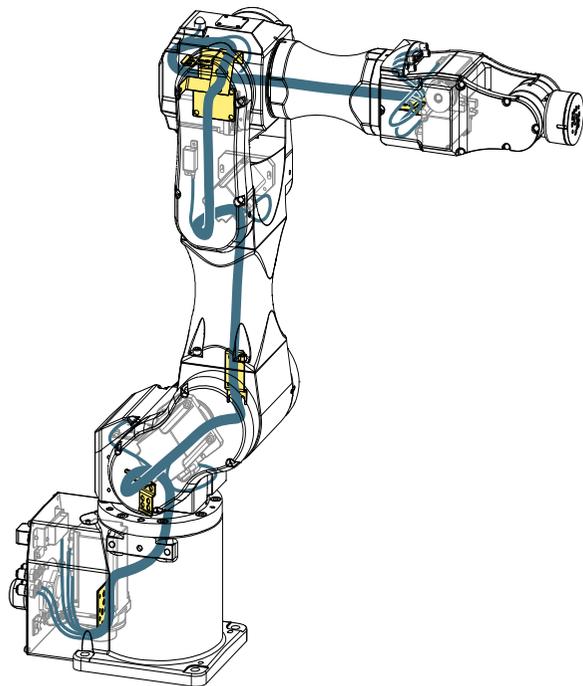


要点

将保护弹簧和电缆绑定到第 1 机械臂电缆固定板上。在绑定保护弹簧之前，请在扎带上放置电缆标记管。



电缆单元的安装



6. 将电缆临时固定到第 1 机械臂电缆固定板上。

扎带: AB150 x 2

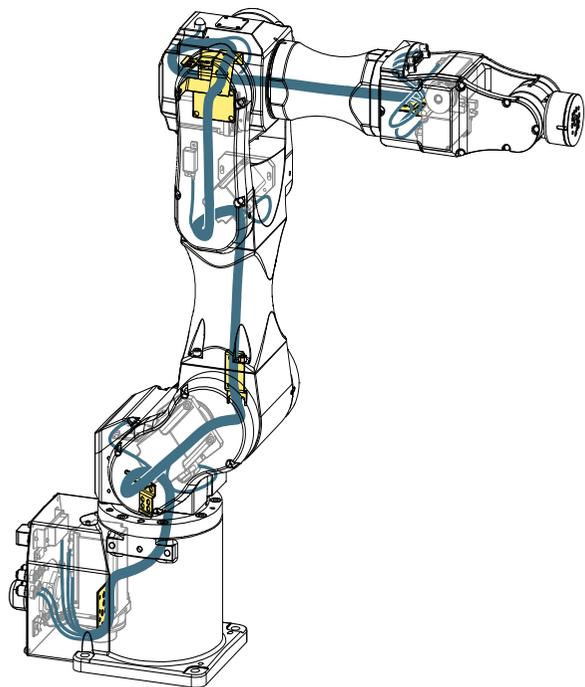
电缆标记管: 68 mm x 2

**要点**

如图所示, 将扎带头部放置于电缆的一侧。



电缆单元的安装



7. 将第 1 机械臂电缆固定板固定至第 1 机械臂。

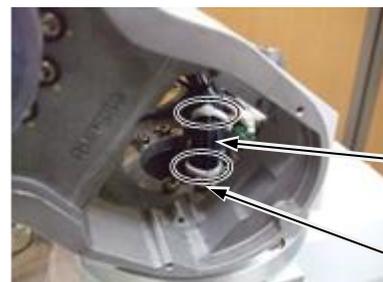
A S01: 1-M4x8
(4.0 +/- 0.2 N·m)

B S01: 1-M6x20
(13.0 +/- 0.65 N·m)



第 1 机械臂电缆
固定板

8. 将临时固定的电缆固定到第 1 机械臂电缆固定板上。

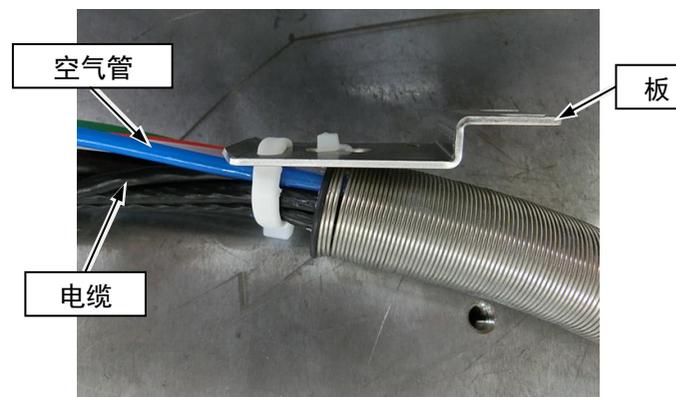


电缆

第 1 机械臂电缆固定板

要点

如图所示，在板与电缆之间插入空气管，并将电缆固定到板上。

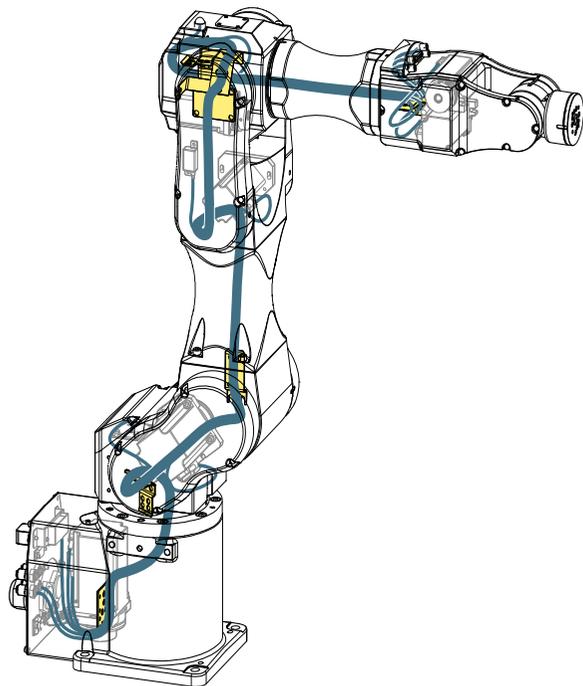


空气管

电缆

板

电缆单元的安装

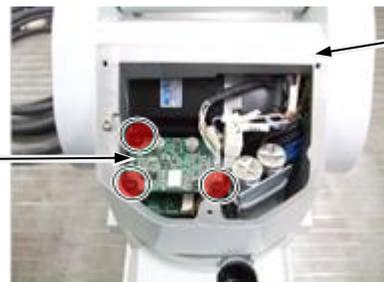


9. 安装 [J2 电机单元](#)和 [J2 同步皮带](#)。

10. 安装陀螺仪板 1 和陀螺仪板 1 保护板在第 1 机械臂上。

A S04: 3-M3x15
(0.45 +/- 0.1 N·m)

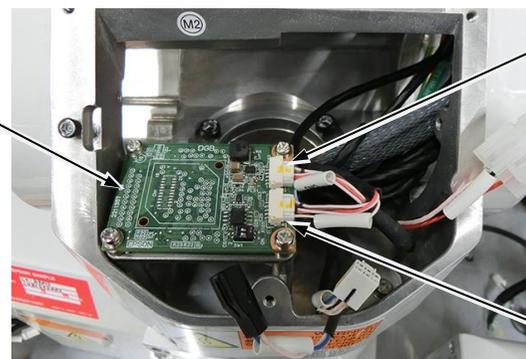
陀螺仪板 1



第 1 机械臂

11. 将连接器 (CN3、CN6) 连接至陀螺仪板 1。

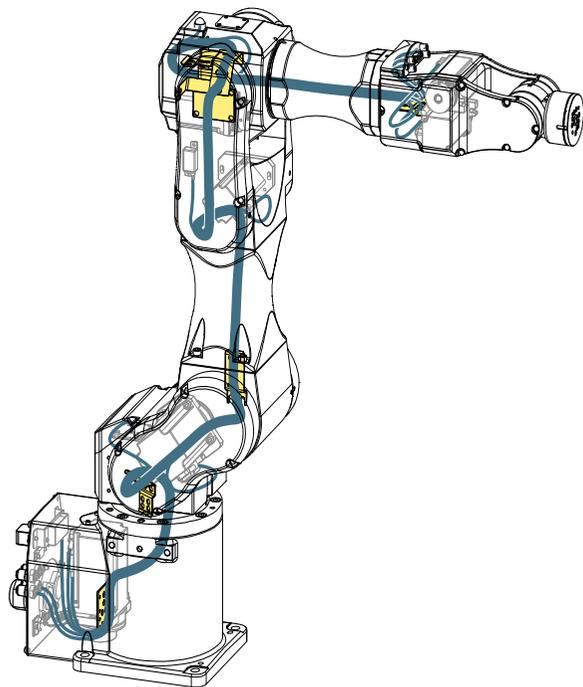
陀螺仪板 1



CN3

CN6

电缆单元的安装



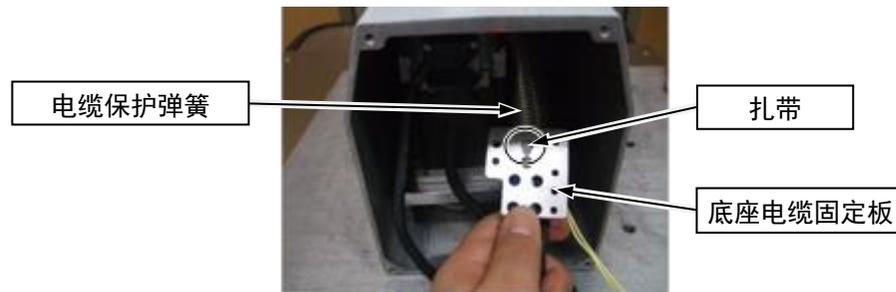
5

将电缆单元固定到底座上。

1. 将电缆保护弹簧（直径 29 x 130 mm）绑定到底座电缆固定板上。

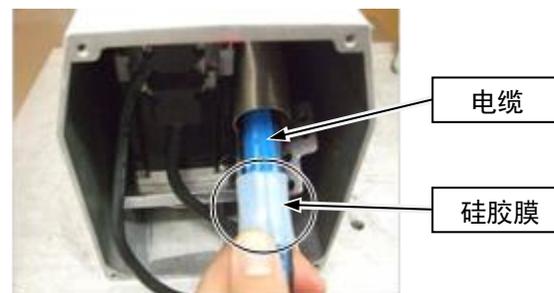
扎带：AB100

固定弹簧的匝数：3 匝

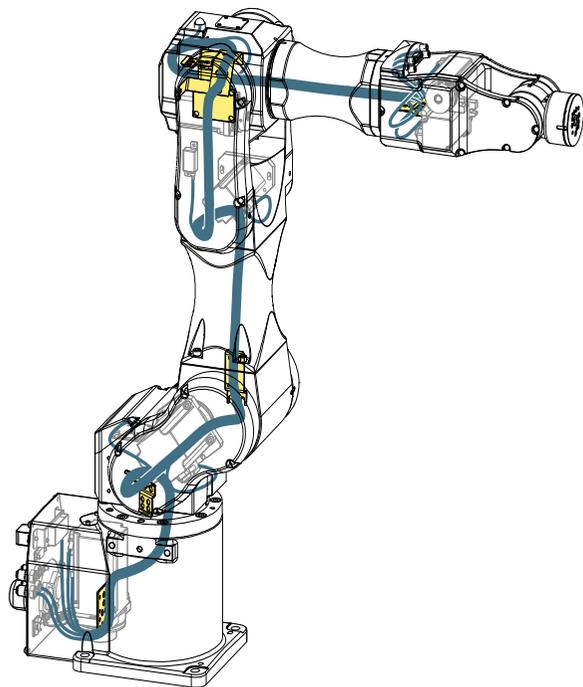


2. 如图所示，将硅胶膜缠绕在电缆上。

硅胶膜：30 mm x 150 mm

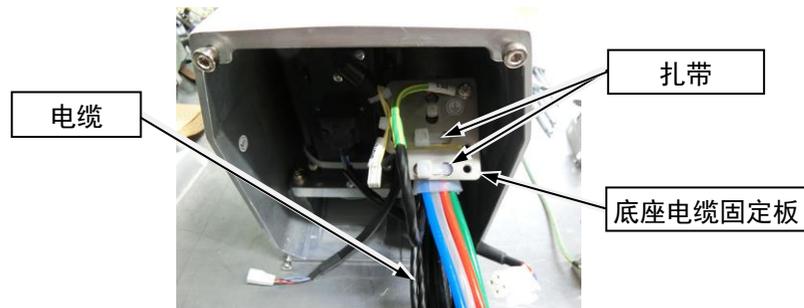


电缆单元的安装



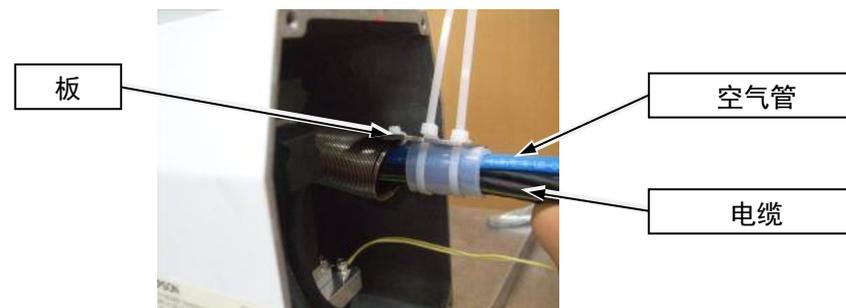
3. 将包裹在硅胶膜中的电缆临时固定到底座电缆固定板上。

扎带: AB150 x 2

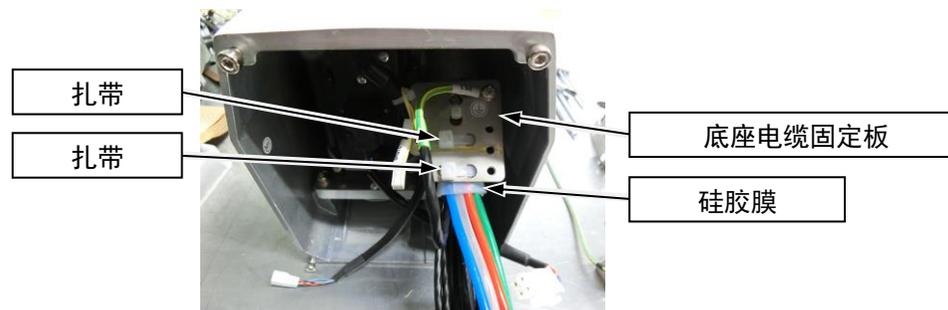


要点

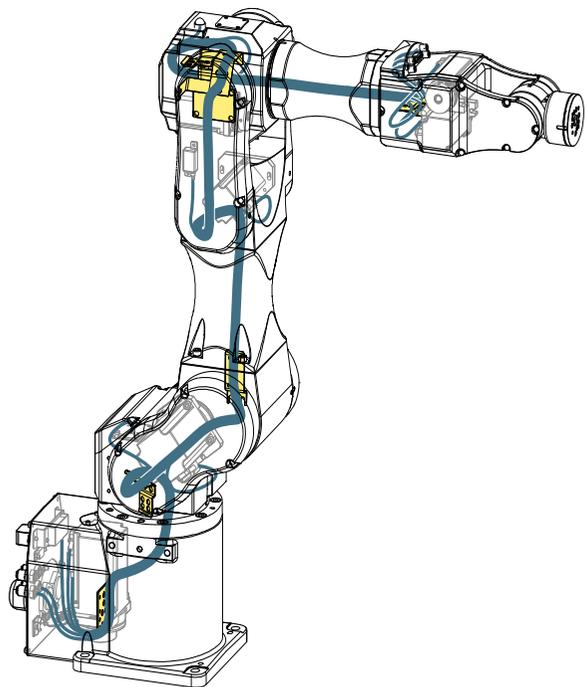
- 如图所示, 在板与电缆之间插入空气管, 并将电缆单元固定到板上。



- 确保硅胶膜从底座电缆固定板伸出 5 mm, 并使用扎带固定。

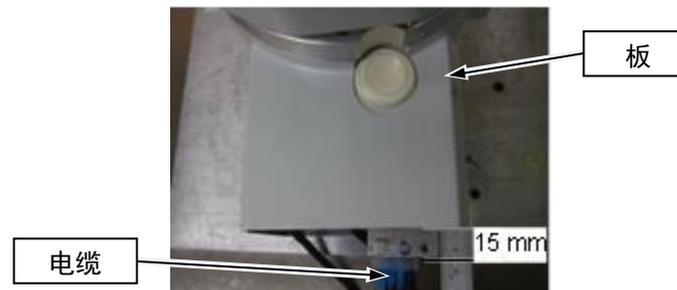


电缆单元的安装



4. 拉动电缆并调整板的位置。

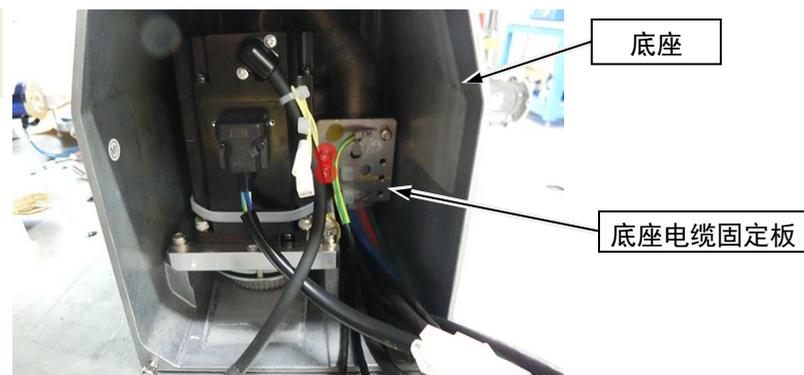
板的位置： 15 mm



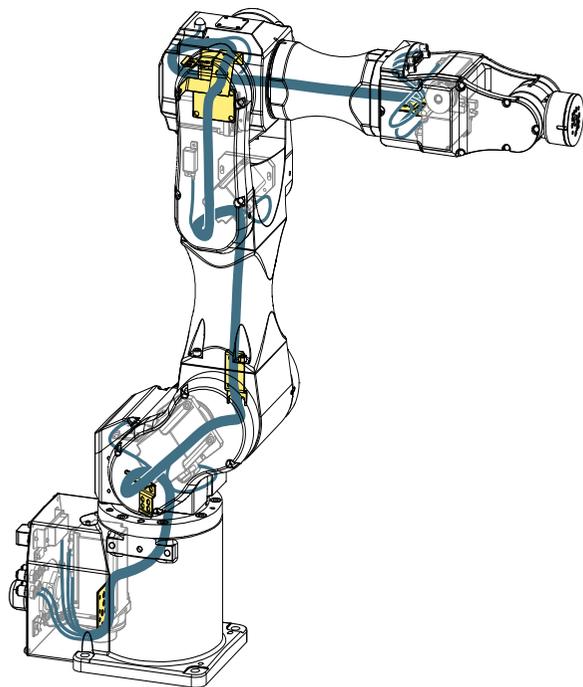
5. 将用扎带临时固定的电缆固定到底座电缆固定板上。

6. 将底座电缆固定板固定在底座上。

A S01: 2-M4x8
(4.0 +/- 0.2 N·m)



电缆单元的安装

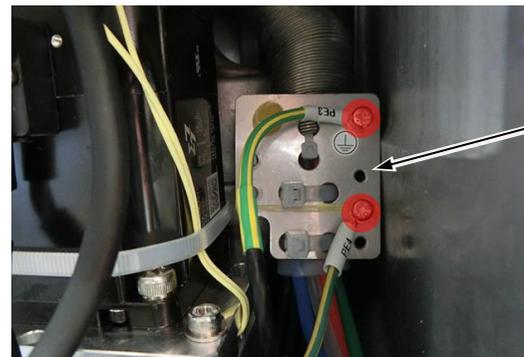


7. 将接地线 (PE3、PE4) 连接至底座电缆固定板。

要点

如图所示调整端子方向, 并进行固定。

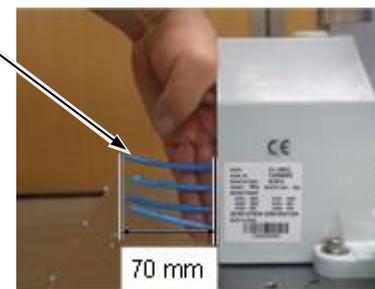
- A S02: 2-M4x6
带有垫圈
(0.45 +/-0.1 N·m)



底座电缆
支架

8. 在距底座端面约 70 mm 长度处剪断空气管。

空气管

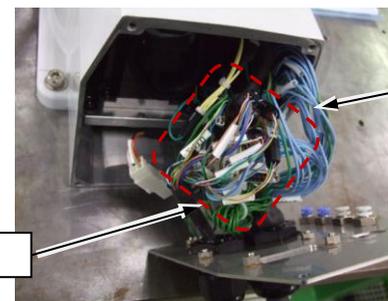


70 mm

9. 将空气管插入连接器板上的空气管接头。

10. 将以下连接器连接至 M/C 电缆。

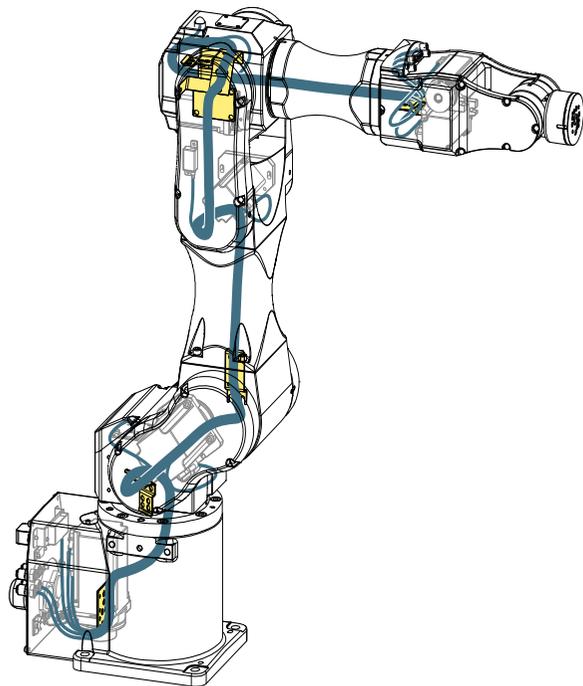
- SUB-B (CN1、CN2、CN3)、
- CN3L1、CN3G0、CN111、
- CN200、CN201、CN202、
- CN300、CN301、CN312、D-
- sub 9 针连接器、B-release
- 连接器



M/C 电缆

连接器

电缆单元的安装



6

安装以下部件。

- [第 4 机械臂侧外罩](#)
- [第 3 机械臂头罩](#)
- [第 3 机械臂维护外罩](#)
- [第 2 机械臂侧外罩](#)
- [第 1 机械臂侧外罩](#)
- [第 1 机械臂中心外罩](#)
- [连接器板](#)

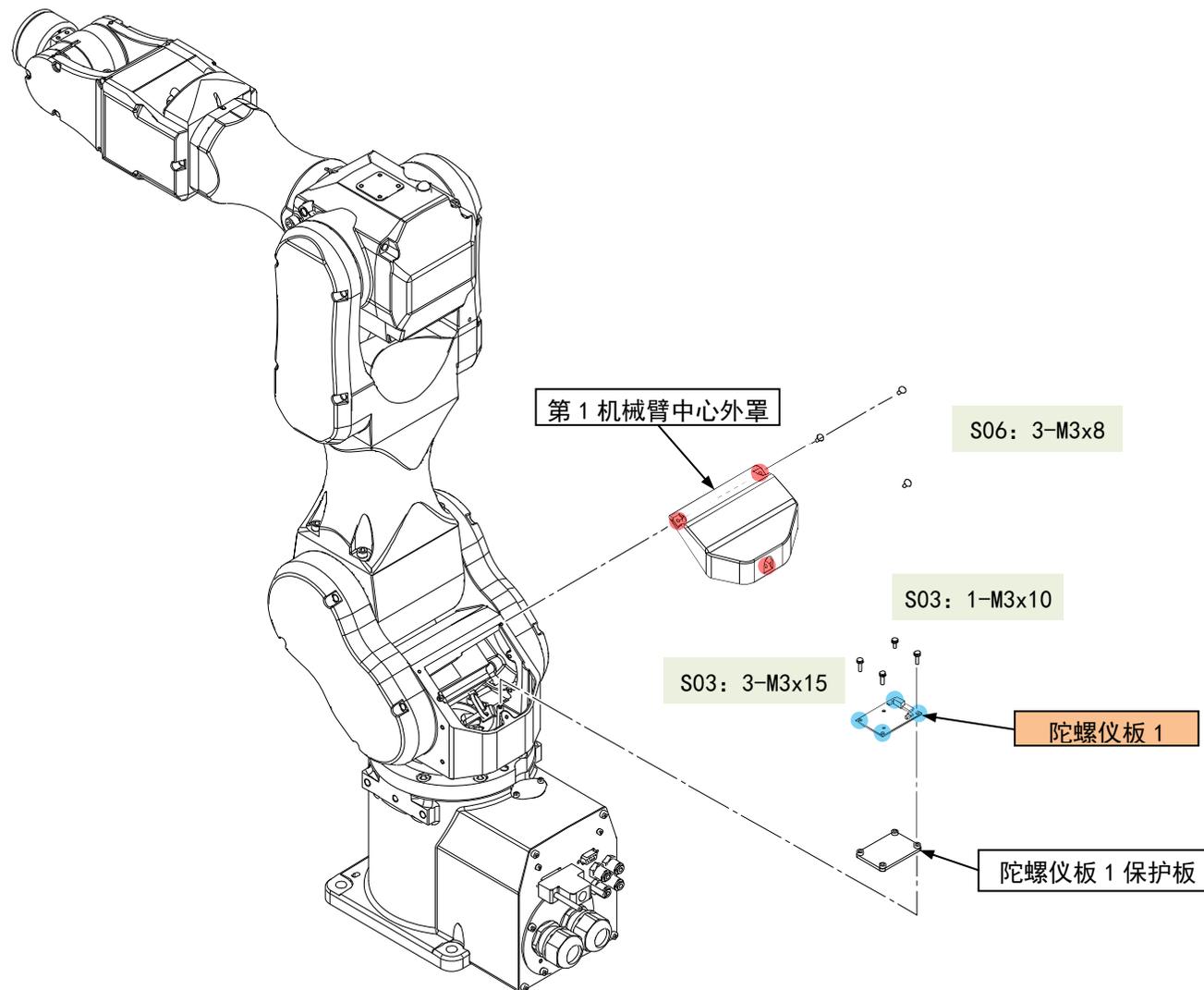
7

装配完成后，对每个关节进行原点调整。

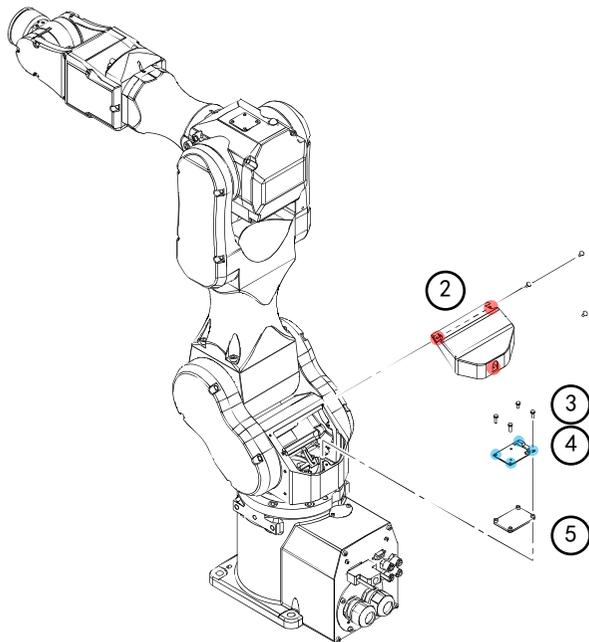
[3.2 原点调整](#)

2.10 电路板的更换

2.10.1 陀螺仪板 1 的更换



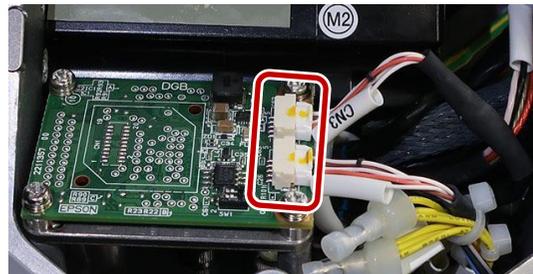
陀螺仪板 1 的拆卸



① 将控制器的电源设为 OFF。

② 拆下第 1 机械臂中心外罩。

③ 断开连接器 (CN3、CN6)。



④ 拆下陀螺仪板 1 和陀螺仪板 1 保护板。

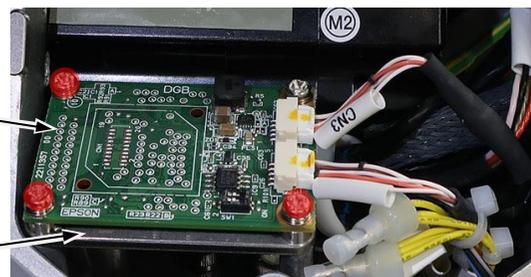
注意

请注意不要将螺丝掉入机械手内部。

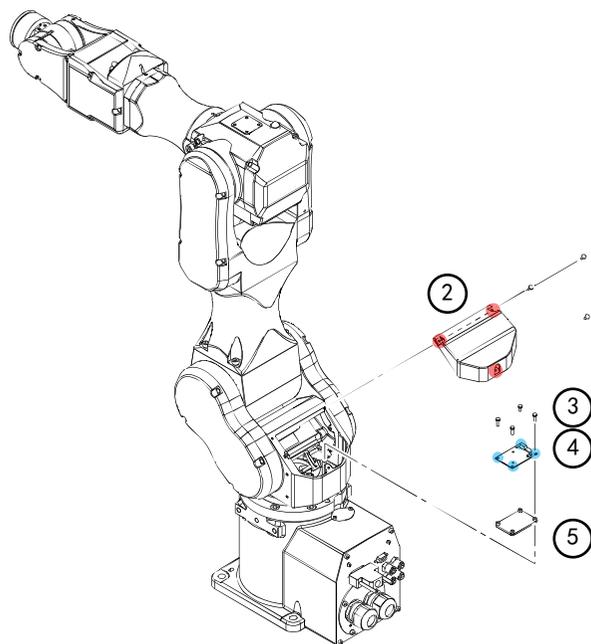
A S03: 1-M3x15

陀螺仪板 1

陀螺仪板 1
保护板



陀螺仪板 1 的拆卸



⑤ 拆下陀螺仪板 1 保护板。

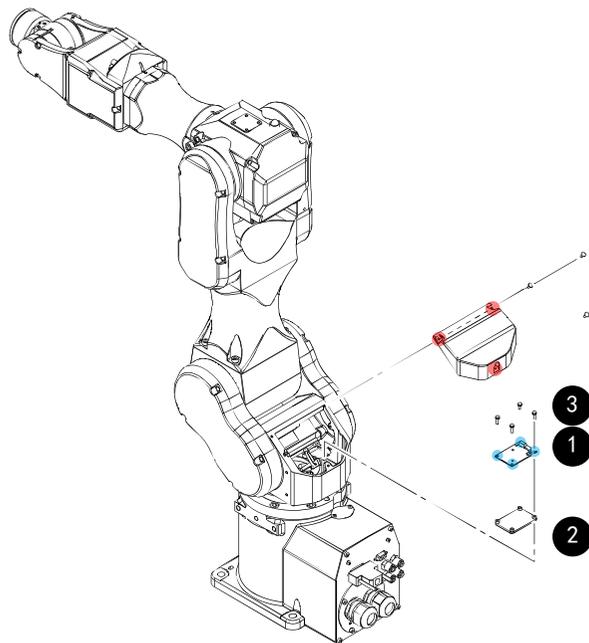
A S03: 1-M3x10



陀螺仪板 1

陀螺仪板 1 保护板

陀螺仪板 1 的安装



1 安装陀螺仪板 1 的保护板到陀螺仪板 1 上。

A S03: 1-M3x10
(0.45 +/- 0.1 N·m)

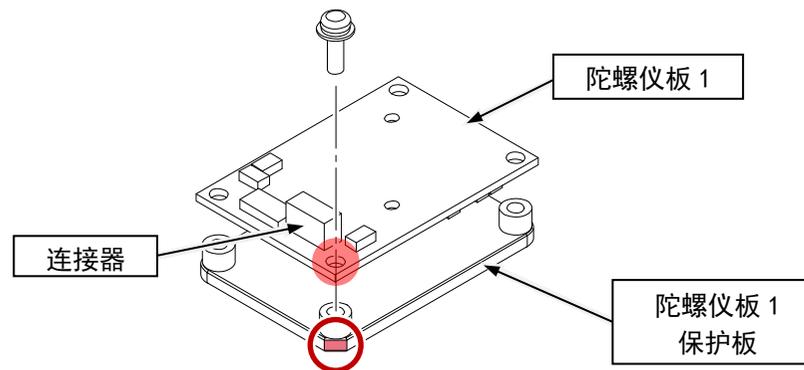
陀螺仪板 1



陀螺仪板 1
保护板

要点

安装时，将板连接器和 M3x10 螺丝放置在如图所示的位置。

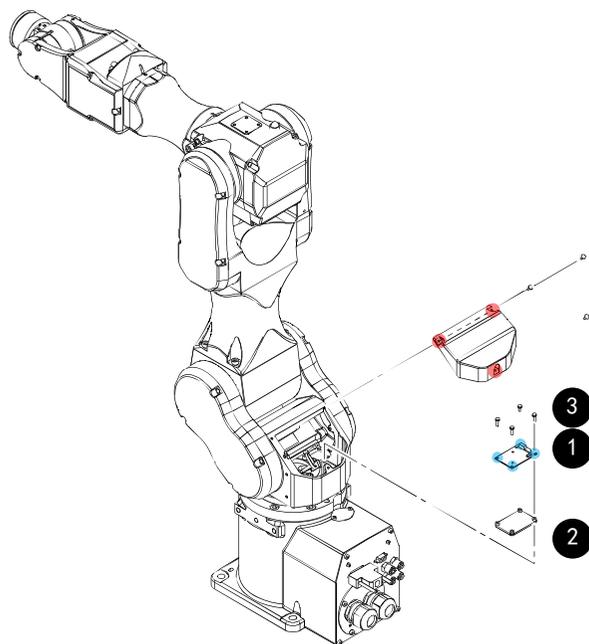


陀螺仪板 1

连接器

陀螺仪板 1
保护板

陀螺仪板 1 的安装

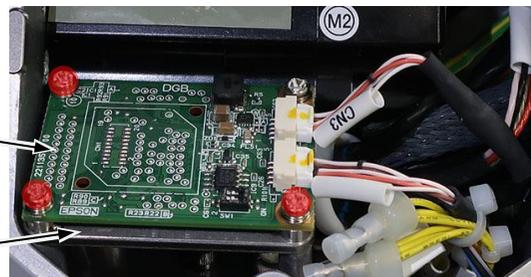


2 安装陀螺仪板 1 和陀螺仪板 1 保护板在第 1 机械臂上。

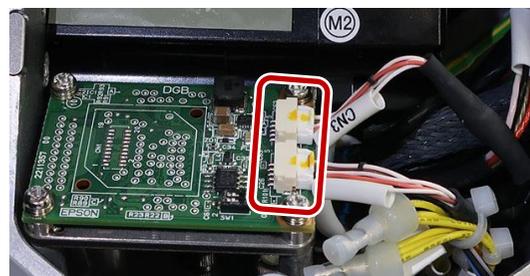
A S03: 3-M3x15
(0.45 +/- 0.1 N·m)

陀螺仪板 1

陀螺仪板 1
保护板

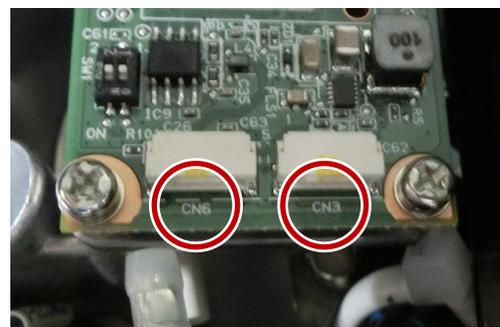


3 将连接器 (CN3、CN6) 连接至板。

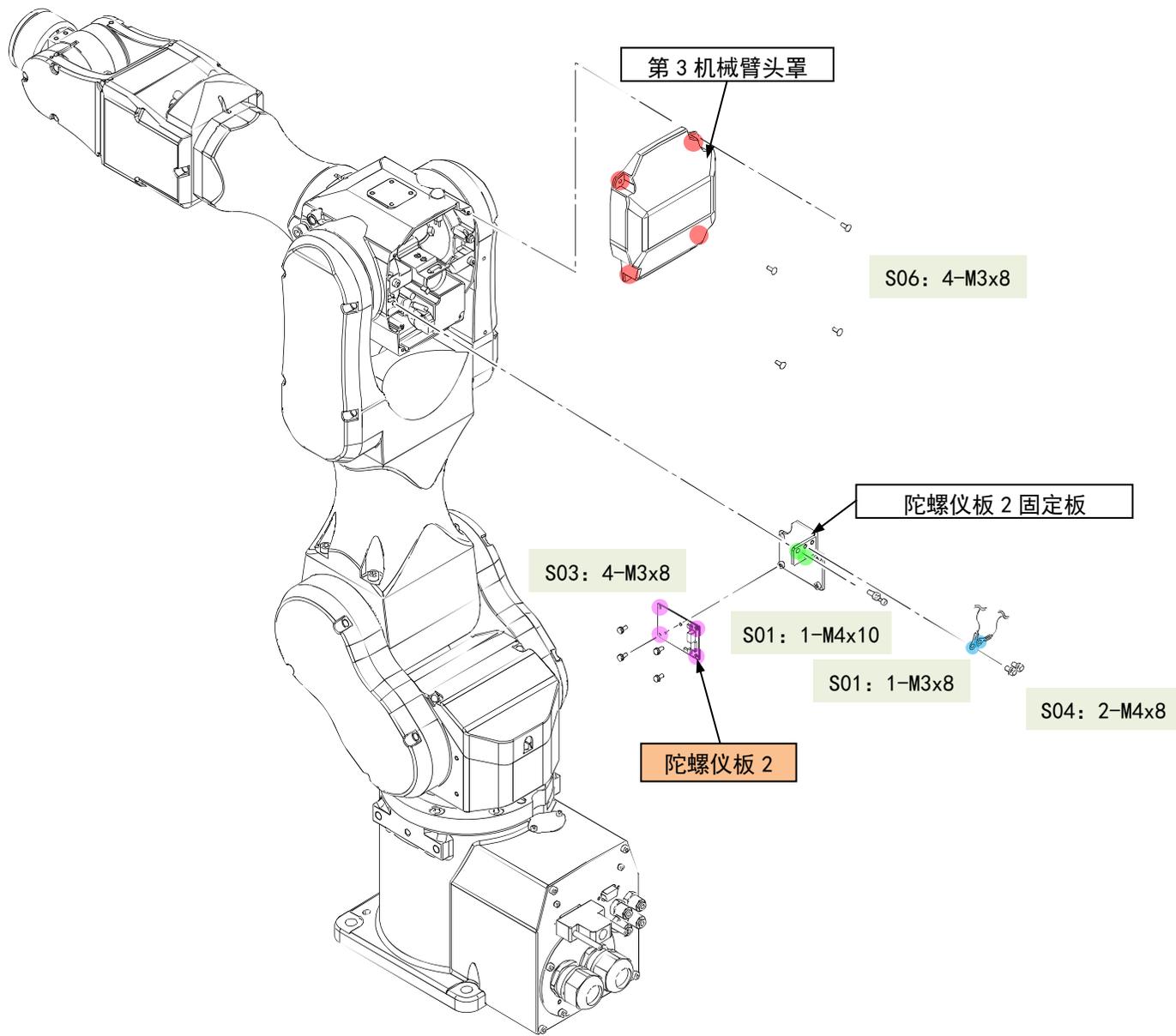


注意

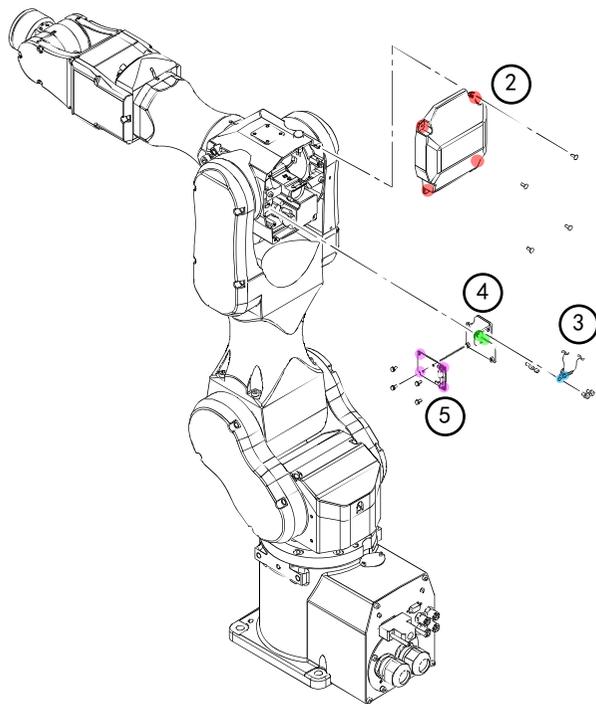
检查电路板上的标记和连接器标签，然后连接连接器。

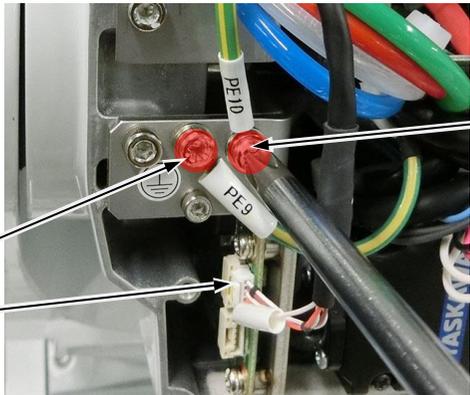
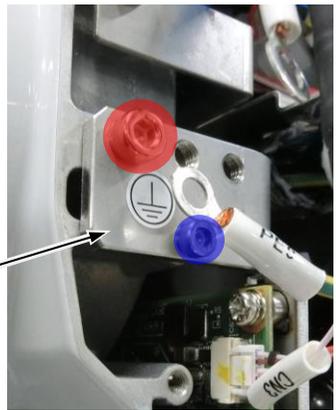


2. 10. 2 陀螺仪板 2 的更换

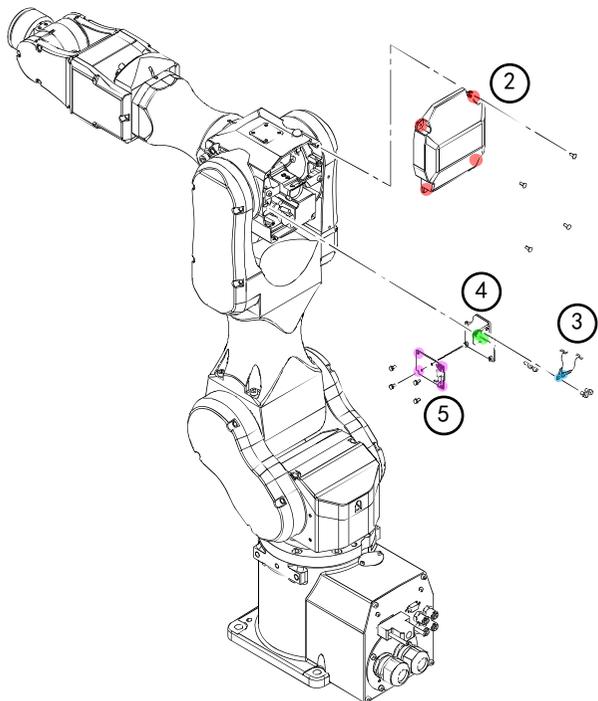


陀螺仪板 2 的拆卸



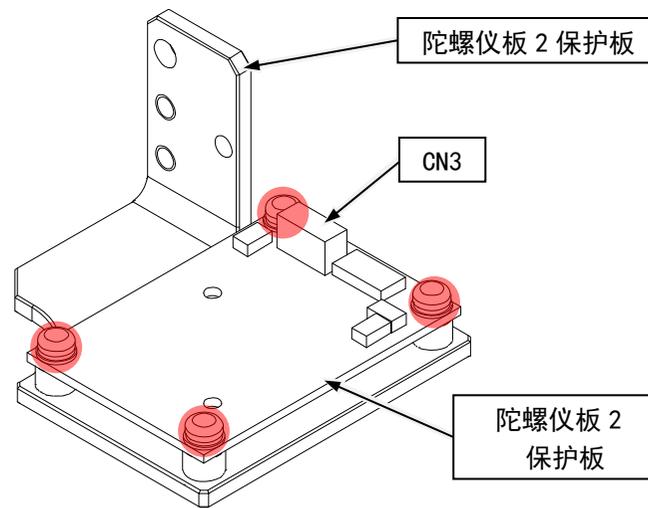
①	将控制器的电源设为 OFF。
②	拆下第 3 机械臂头罩。
③	<p>断开陀螺仪板连接器 (CN3)，并拧下固定接地线 (PE9、PE10) 的螺丝。</p> <p>A S04: 2-M4x6 带有垫圈</p> 
④	<p>拆下陀螺仪板 2 固定板。</p> <p>A S01: 1-M4x10</p> <p>B S01: 1-M3x8</p>  <p>陀螺仪板 2 固定板</p>

陀螺仪板 2 的拆卸

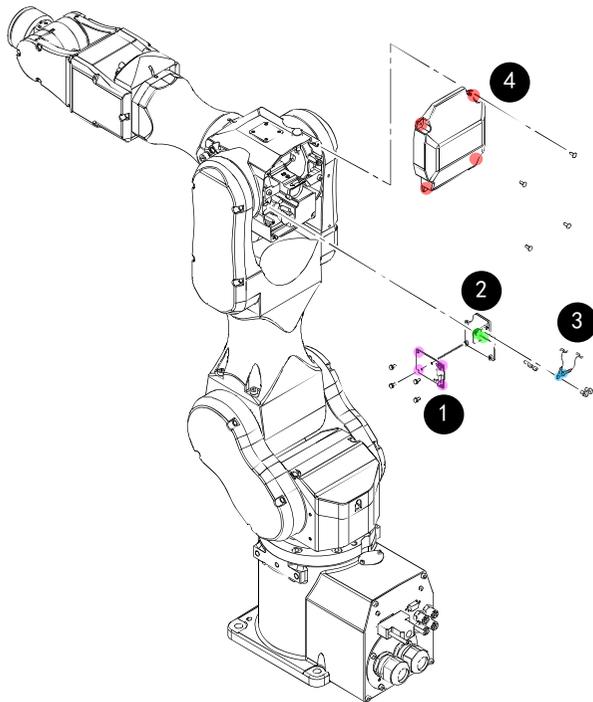


5 拆下陀螺仪板 2。

A S03: 4-M3x8
带有垫圈



陀螺仪板 2 的安装

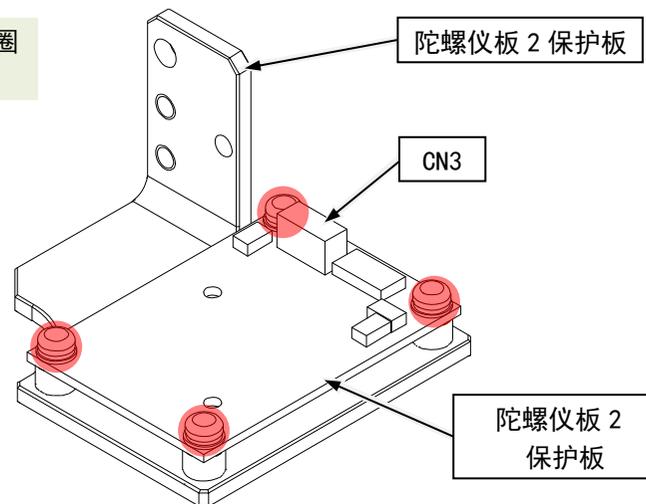


1 安装陀螺仪板 2。

要点

将连接器按如图所示的方向放置。

- A S03: 4-M3x8, 带有垫圈
(0.45 +/- 0.1 N·m)



2 将陀螺仪板 2 固定板固定在第 3 机械臂上。

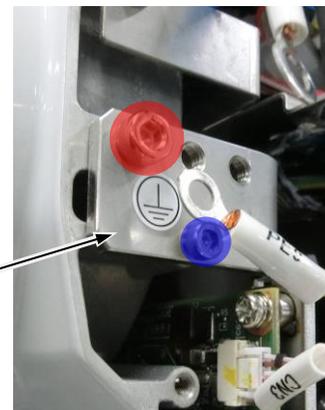
注意

安装板时, 请注意不要使用错误的螺丝。

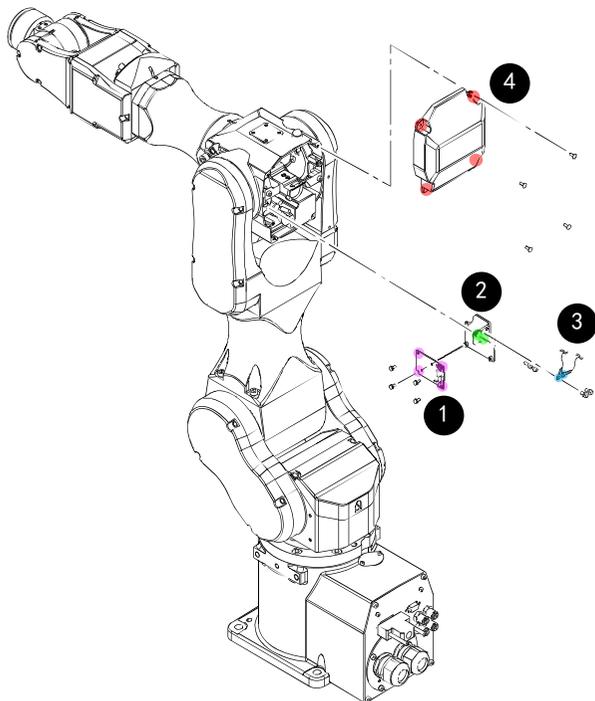
- A S01: 1-M4x10
(4.0 +/- 0.2 N·m)

- B S01: 1-M3x8
(2.0 +/- 0.1 N·m)

陀螺仪板 2 固定板



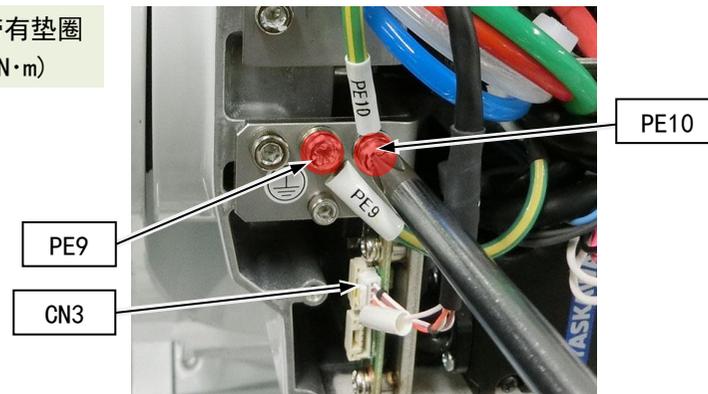
陀螺仪板 2 的安装



3

将连接器 (CN3) 连接至陀螺仪板 2, 并将接地线 (PE9、PE10) 连接至陀螺仪板 2 的固定板。

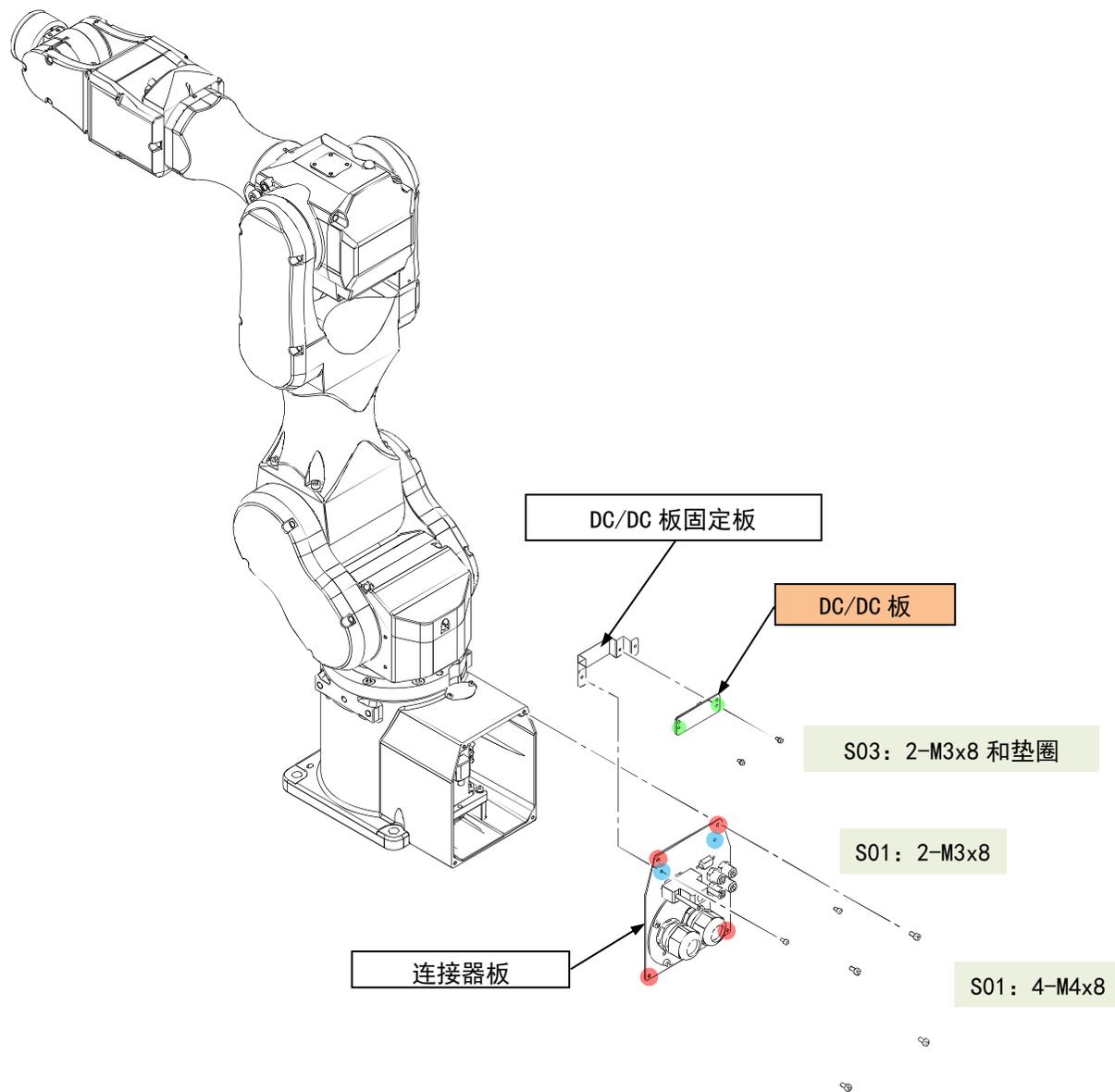
A S04: 2-M4x6, 带有垫圈
(0.9 +/-0.1 N·m)



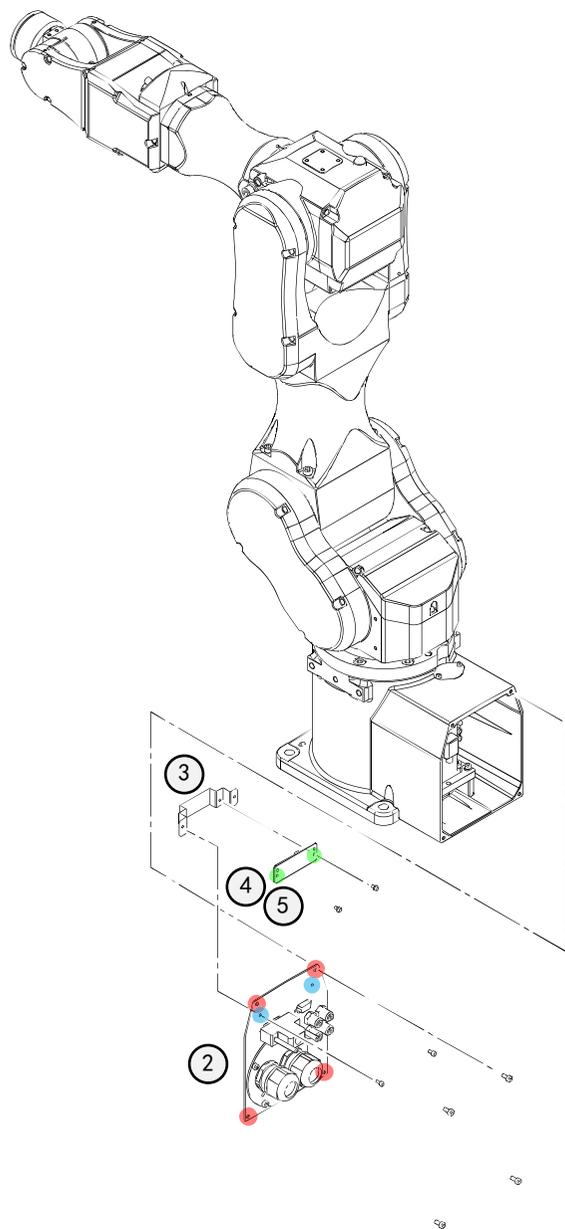
4

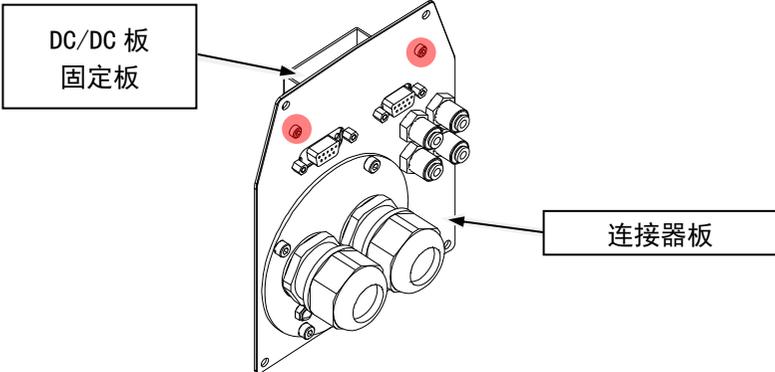
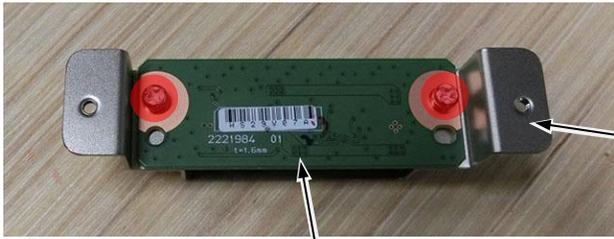
安装 [第 3 机械臂头罩](#)。

2. 10. 3 DC/DC 板的更换

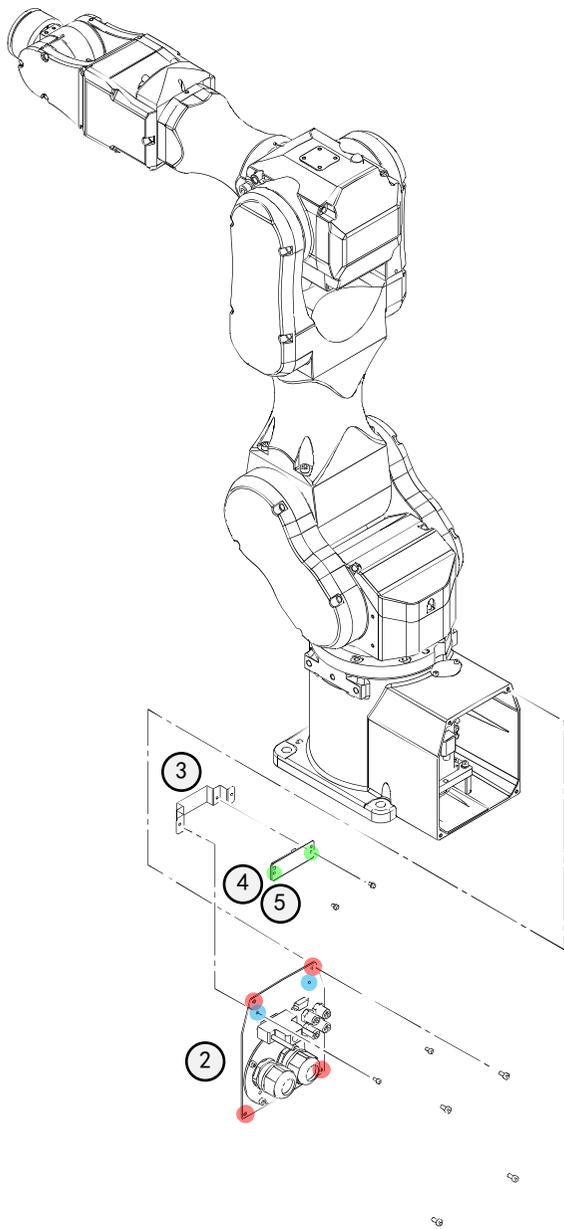


DC/DC 板的拆卸

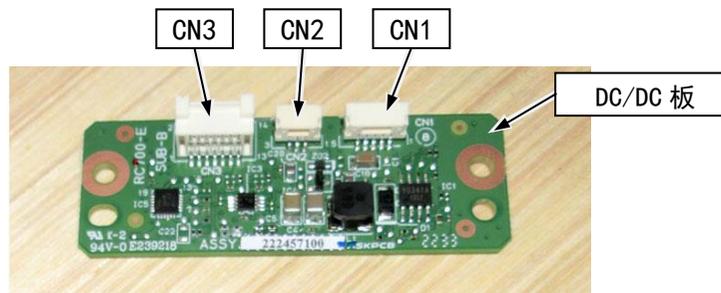


①	将控制器的电源设为 OFF。
②	拆下连接器板。
③	<p>拆下连接器板螺丝，然后拆下 DC/DC 板固定板。</p> <p>A S01: 2-M3x8</p> 
④	<p>拆下固定 DC/DC 板的螺丝，然后拆下 DC/DC 板。</p> <p>A S03: 2-M3x8 带有垫圈</p> 

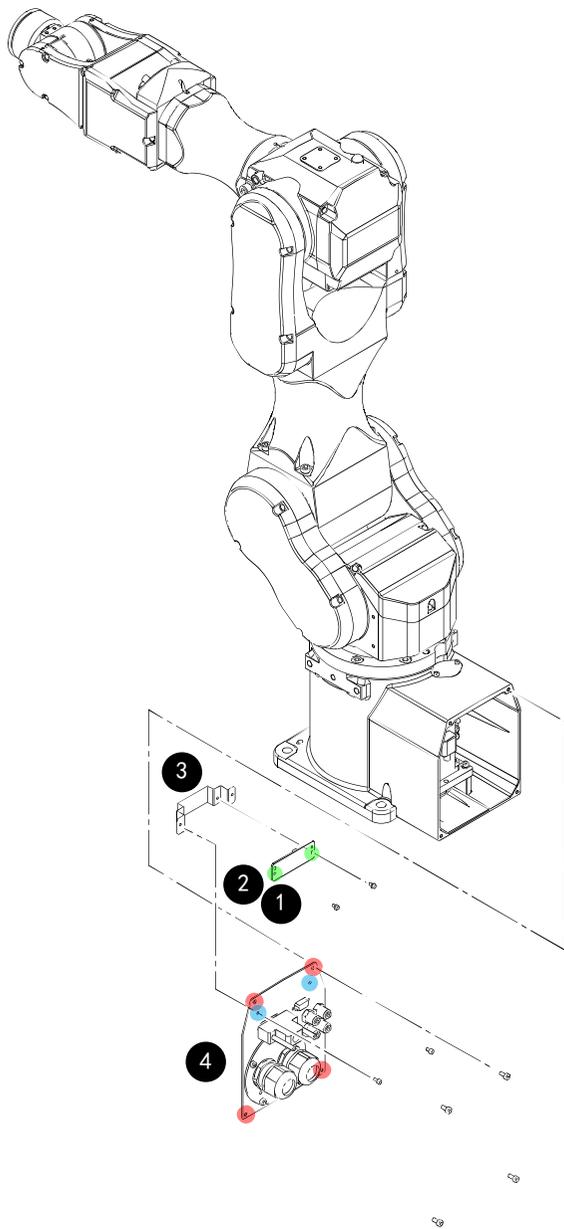
DC/DC 板的拆卸



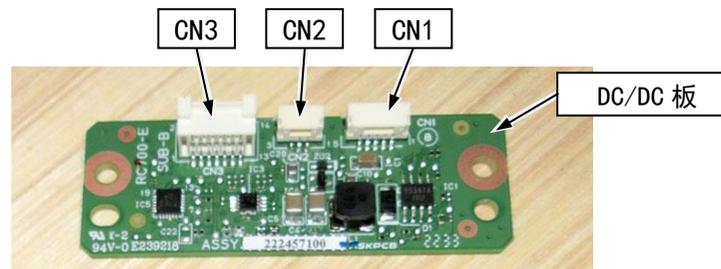
⑤ 断开 DC/DC 板上的连接器 (CN1、CN2、CN3)。



DC/DC 板的安装

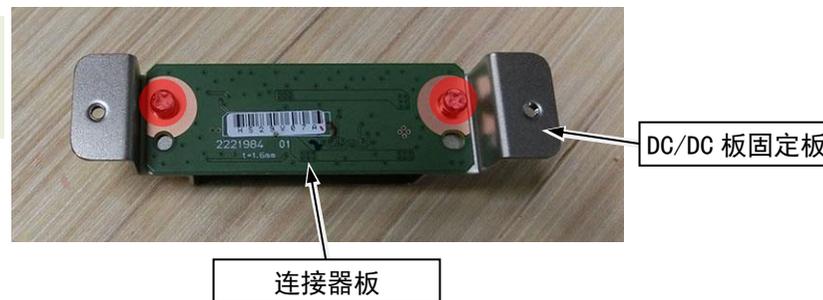


1 将连接器 (CN1, CN2、CN3) 连接至 DC/DC 板。



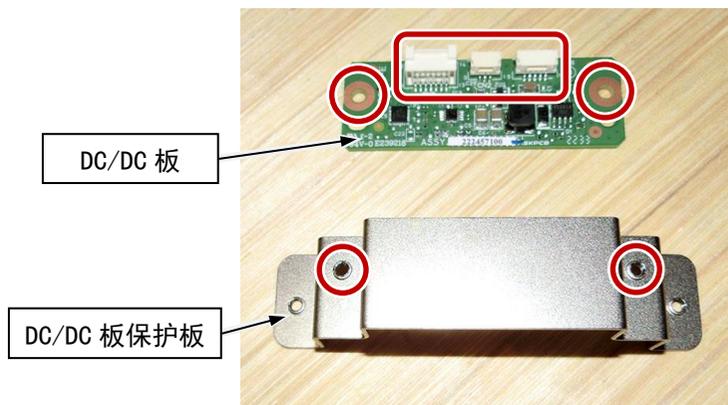
2 安装 DC 板到 DC/DC 板固定板上。

A S03: 2-M3x8
带有垫圈
(0.45 +/- 0.1 N·m)

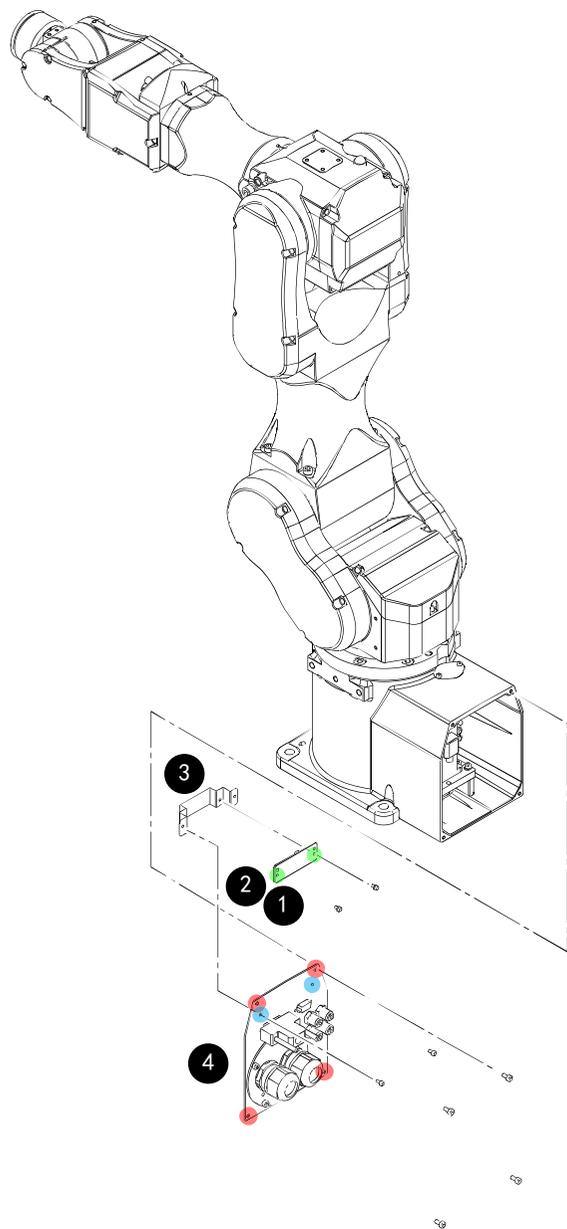


要点

调整位置，使板连接器部分朝上放置。将图示中显示的电路板螺丝孔与板的螺丝孔对齐，并将电路板固定在板上。



DC/DC 板的安装



3 安装 DC/DC 板固定板到连接器板上。

A S01: 2-M3x8
(2.0 +/- 0.1 N·m)

DC/DC 板
固定板

连接器板

要点

按图示的方向安装在连接器板上。

连接器

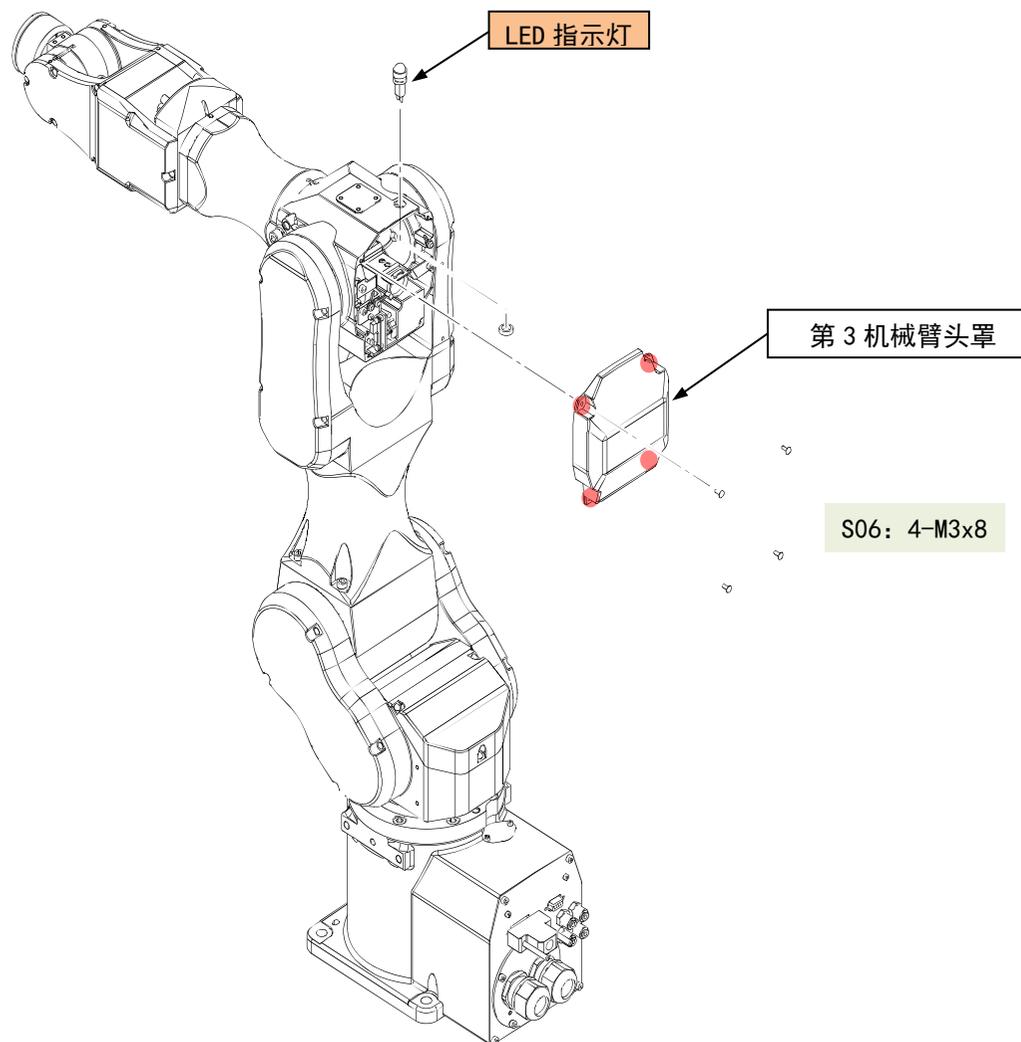
DC/DC 板固定板

连接器板

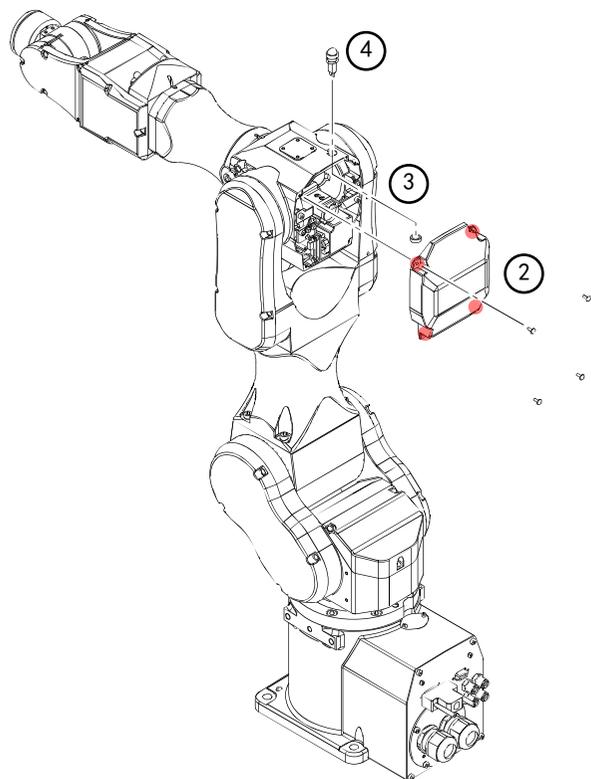
4 安装连接器板。

2.11 LED 指示灯的更换

2.11.1 LED 指示灯的拆卸



LED 指示灯的拆卸



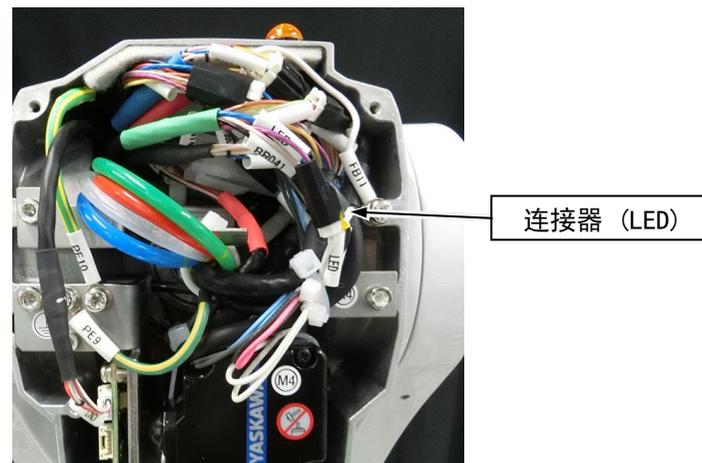
① 将控制器的电源设为 OFF。

② 拆下第 3 机械臂头罩。

③ 断开 LED 指示灯的连接器 (LED)。

要点

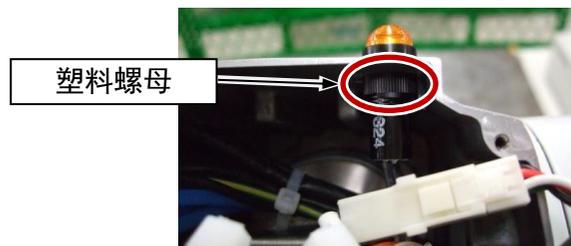
打开第 3 机械臂外罩即可找到 LED 指示灯的连接器 (LED)。



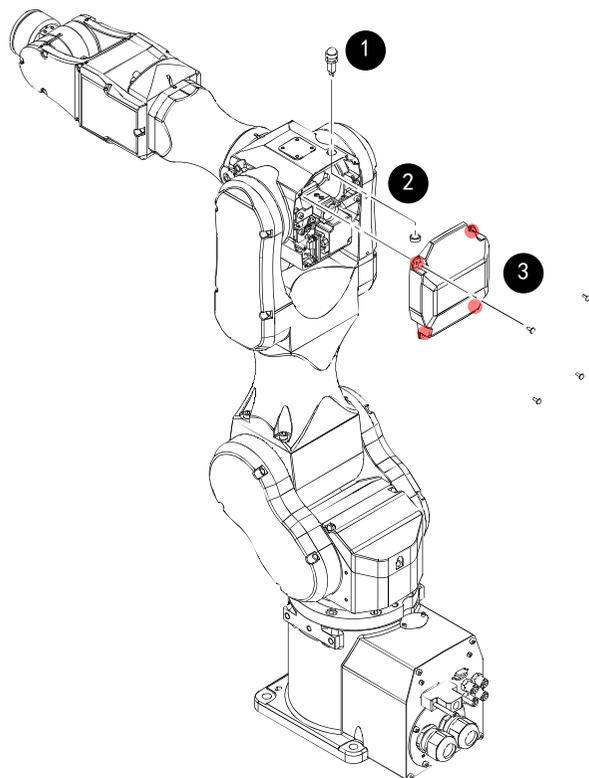
④ 拆下 LED 指示灯。

要点

逆时针旋转塑料螺母以拆卸。



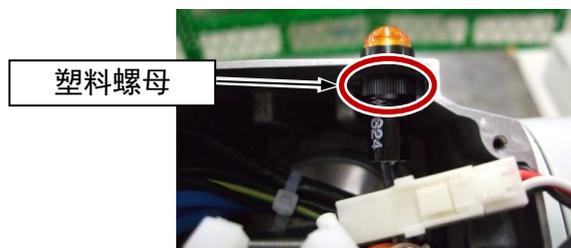
2.11.2 LED 指示灯的安装



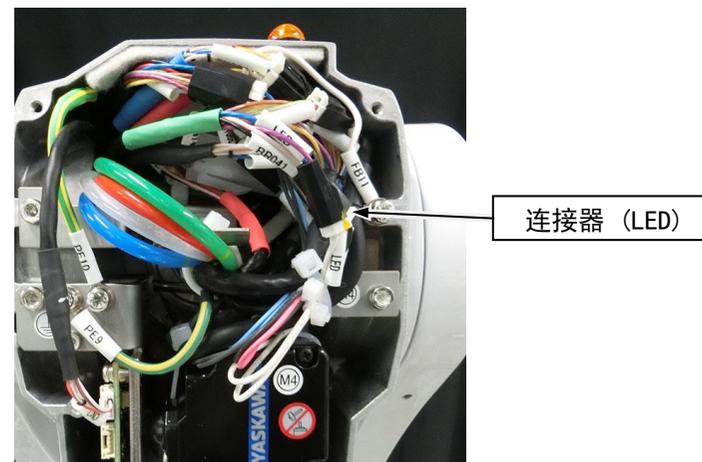
1 在第 3 机械臂上安装 LED 指示灯。

要点

将 LED 指示灯从第 3 机械臂插入，并在第 3 机械臂内部用塑料螺母固定。顺时针旋转螺母，将 LED 指示灯固定在第 3 机械臂上。



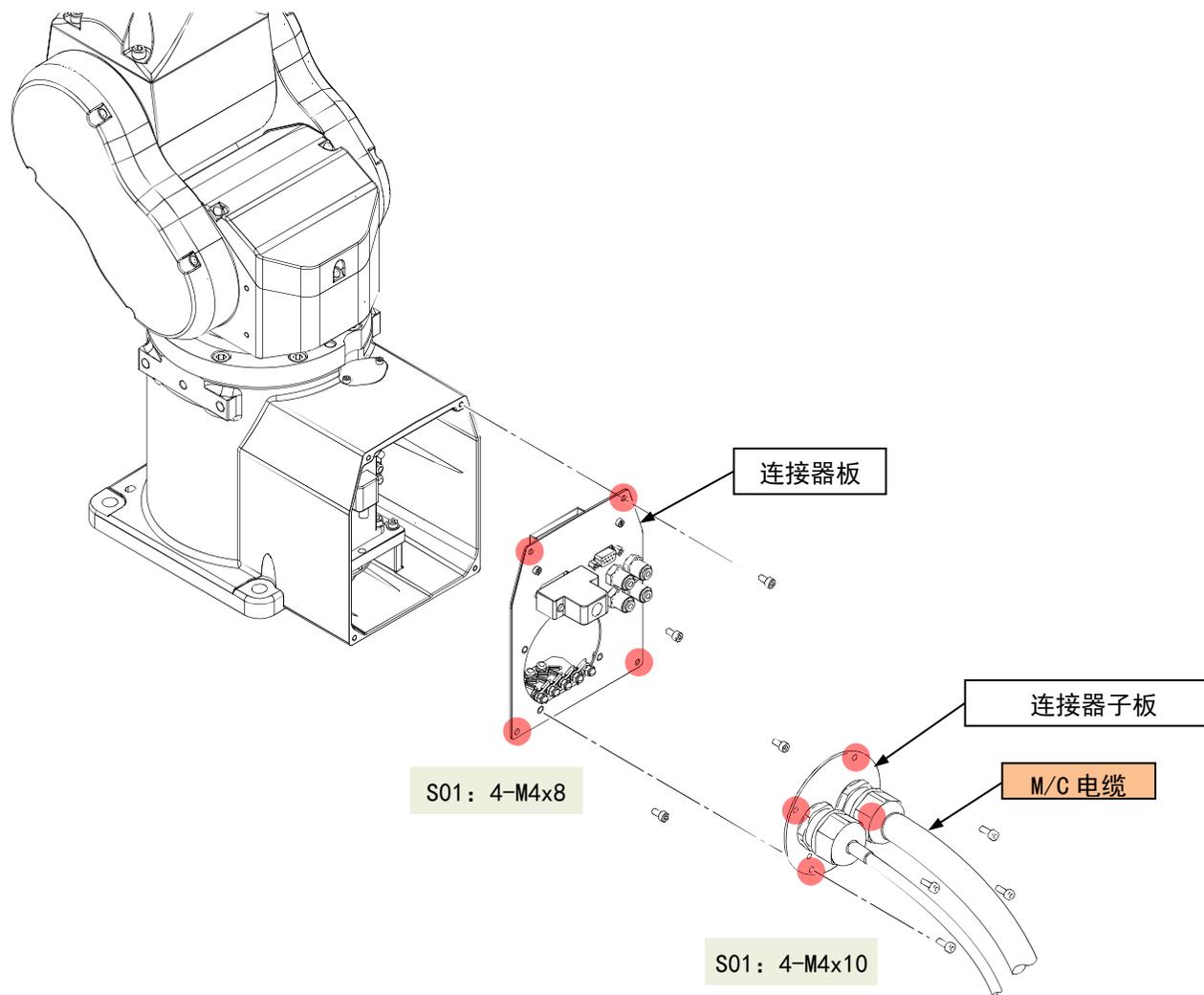
2 连接连接器 (LED)。



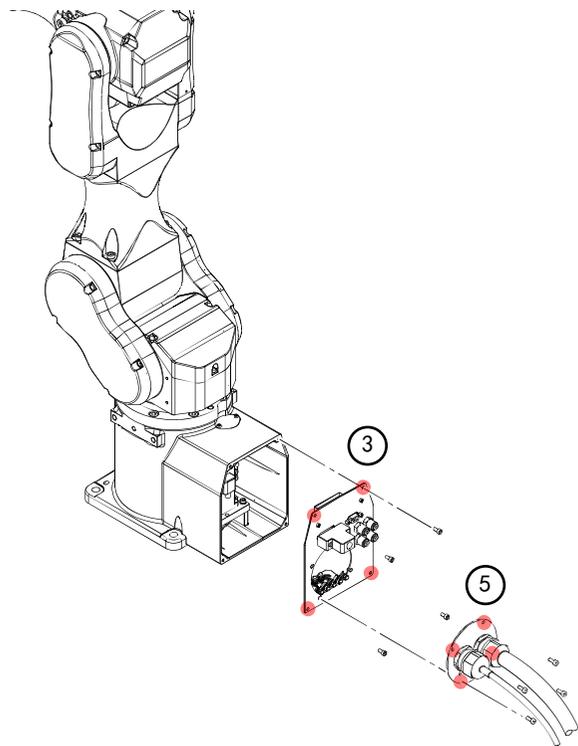
3 安装第 3 机械臂头罩。

2.12 M/C 电缆的更换

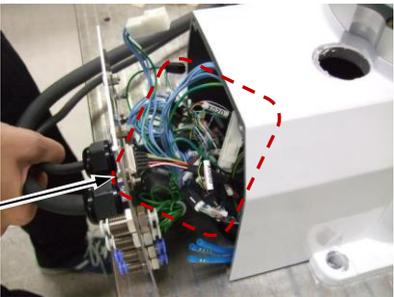
2.12.1 M/C 电缆的拆卸



M/C 电缆的拆卸

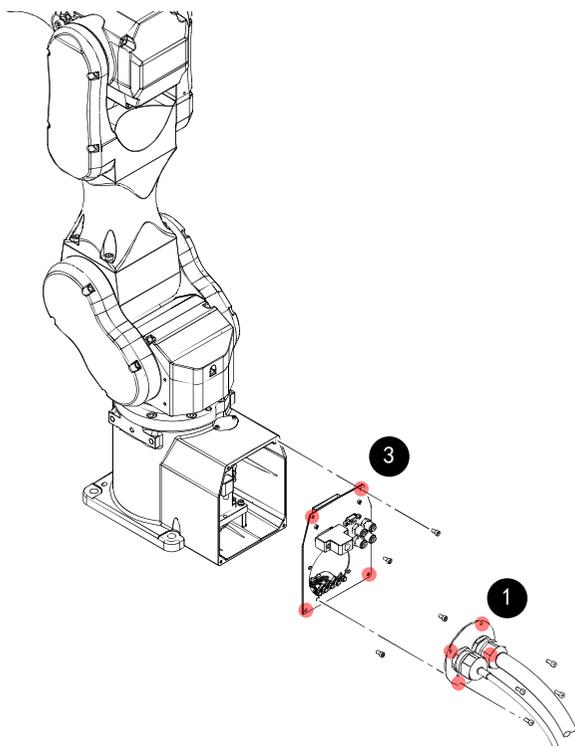


①	将控制器的电源设为 OFF。
②	从控制器上断开以下连接器。 电源电缆连接器、信号电缆连接器
③	拆下 <u>连接器板</u> 。
④	拆下连接器。 连接器：CN3L1、CN3G0、CN111、CN200、CN201、CN202、CN300、CN301、CN312
⑤	拆下 <u>连接器子板</u> 。



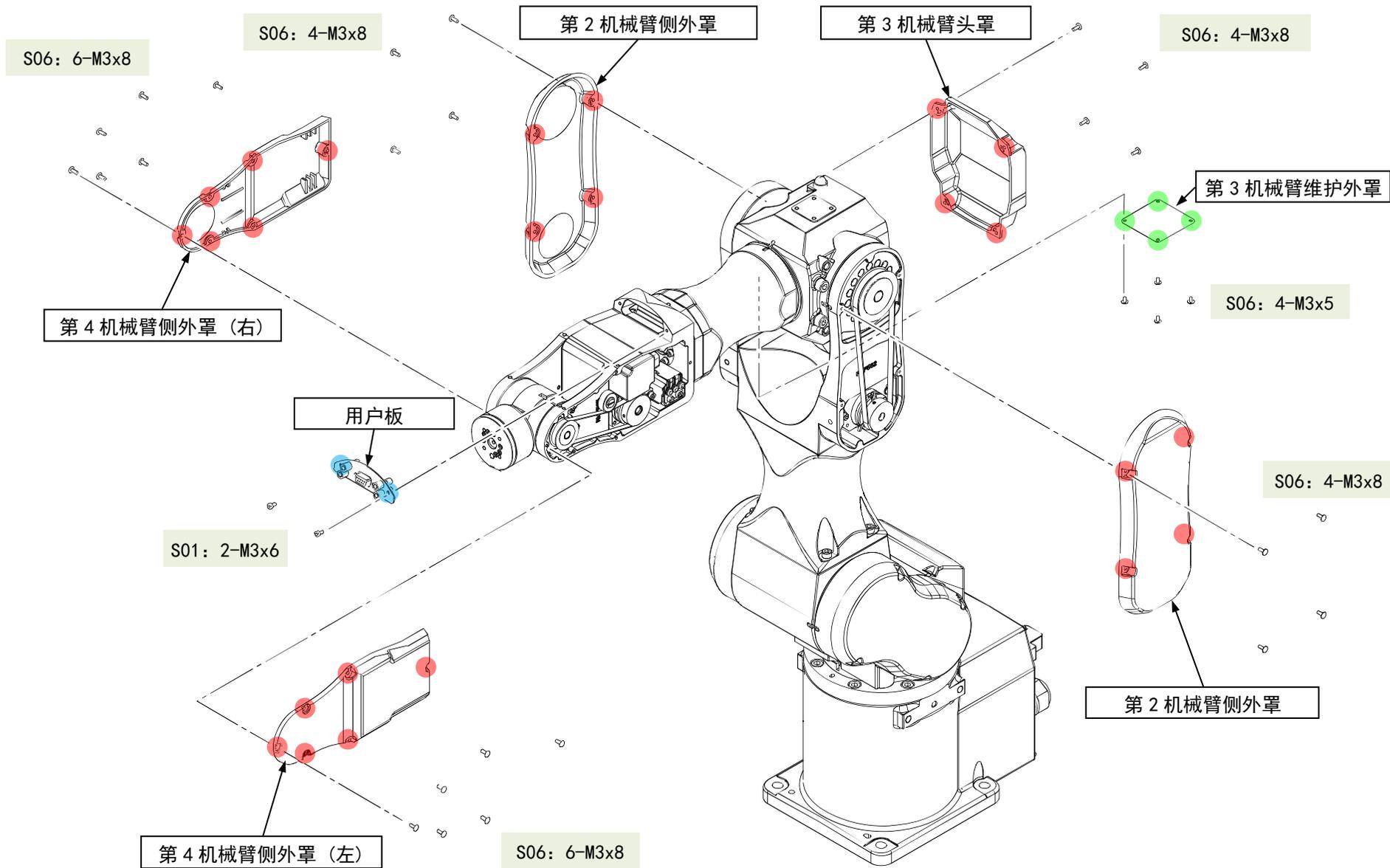
连接器

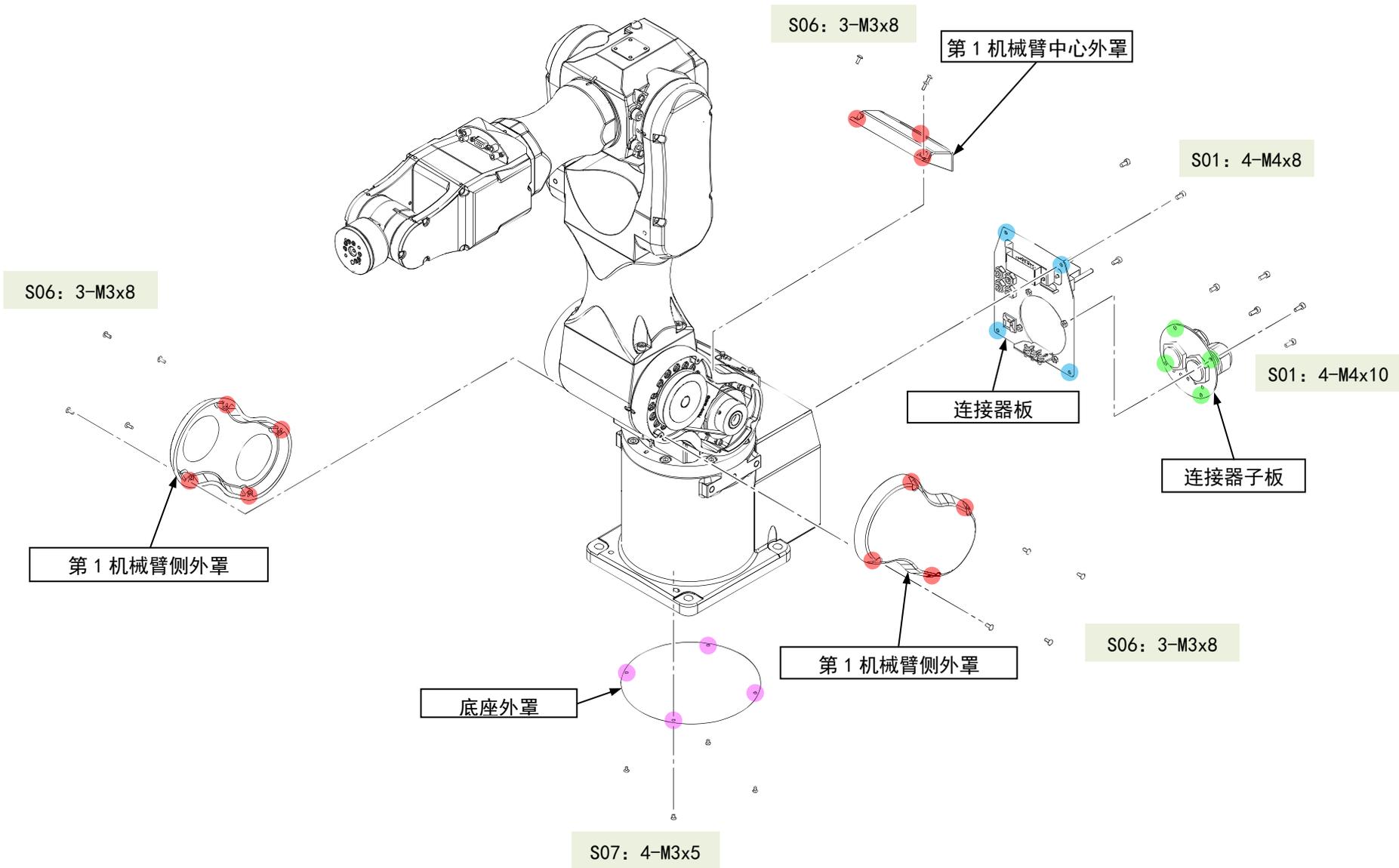
2.12.2 M/C 电缆的安装



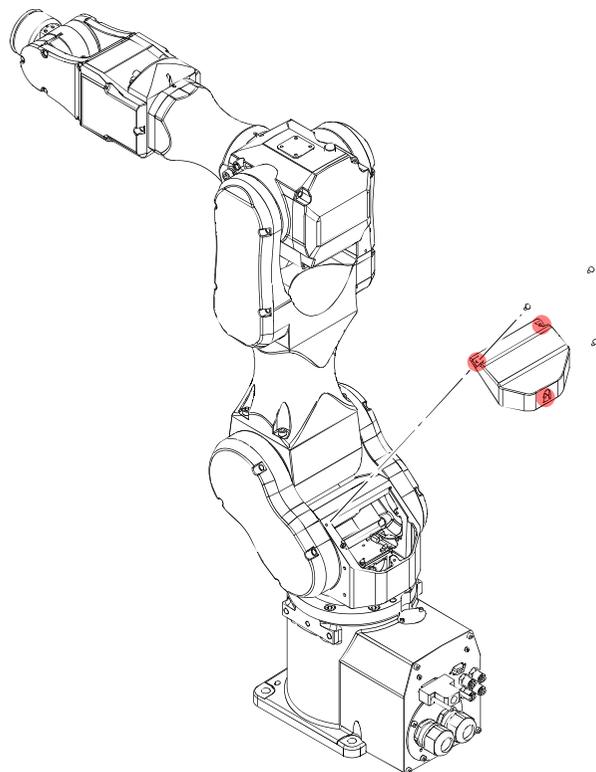
1	安装 连接器子板 到连接器板
2	<p>连接新的 M/C 电缆的连接器到电缆单元的连接器。</p> <p>连接器：CN3L1、CN3G0、CN111、CN200、CN201、CN202、CN300、CN301、CN312</p> <p>要点</p> <p>连接具有相同编号的连接器。</p> <div data-bbox="1025 483 1610 778" style="text-align: center;"> </div>
3	安装 连接器板 。
4	<p>将以下连接器连接至控制器。</p> <p>电源电缆连接器、信号电缆连接器</p>
5	将控制器的电源设为 ON。

2.13 外罩





2.13.1 第1机械臂中心外罩

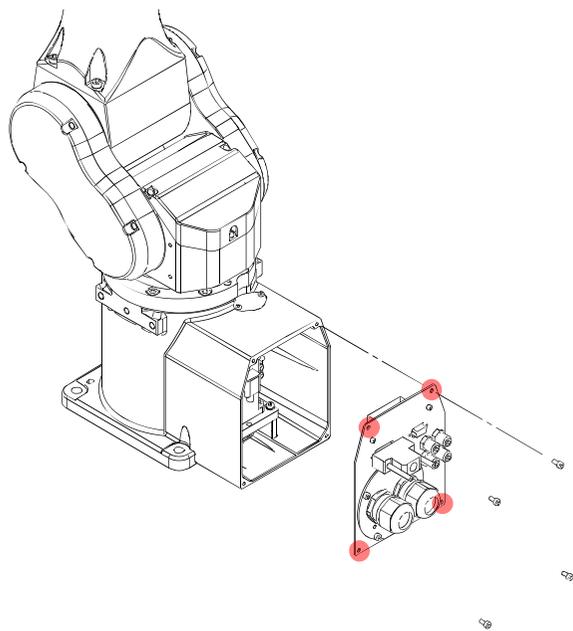


A S06: 3-M3x8 (0.45 +/- 0.1 N·m)

注意

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。

2.13.2 连接器板

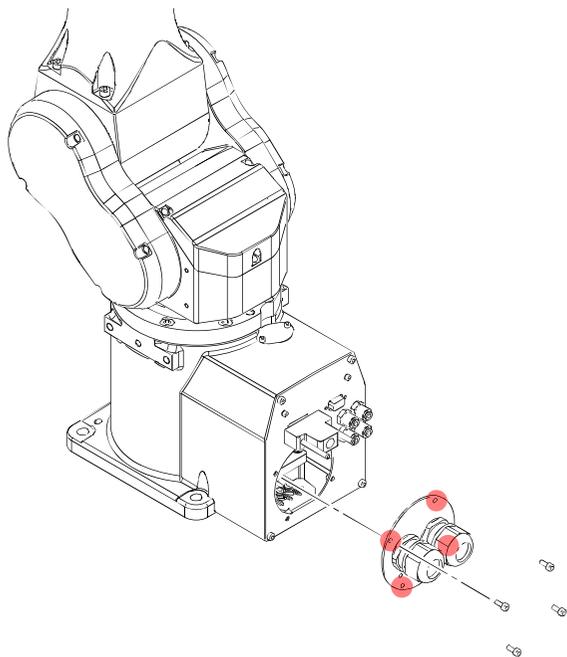


A S01: 4-M4x8 (4.0 +/- 0.2 N·m)

注意

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

2.13.3 连接器子板

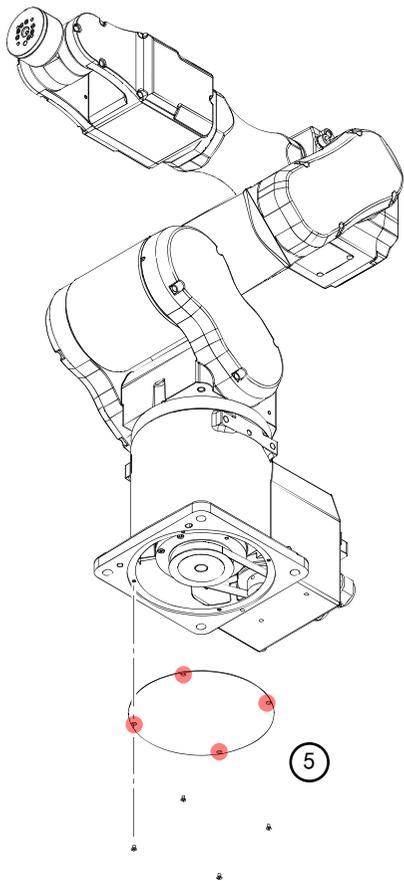


A S01: 4-M4x10 (4.0 +/- 0.2 N·m)

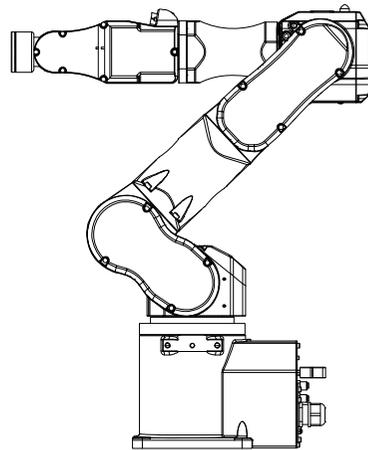
注意

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

2.13.4 底座外罩



① 如图所示放置机械手。



② 将控制器的电源设为 OFF。

③ 拆下固定机械手到平台的螺栓。

④ 将机械手侧放。

警告

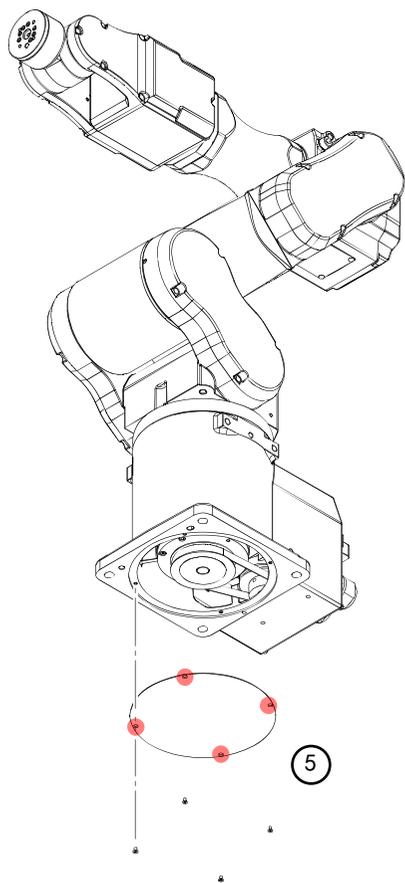
需要至少两名工作人员共同完成机械手侧放的工作。至少一名工作人员必须支撑住机械手，以防止机械臂掉落。

拆下固定机械手到平台的螺栓或类似动作，会导致机械手因机械臂的重量而向机械臂侧倾倒，可能导致损坏或故障。

⑤ 拆下底座外罩。

A S07: 4-M3x5 (0.6 +/- 0.1 N·m)

底座外罩



外罩的安装

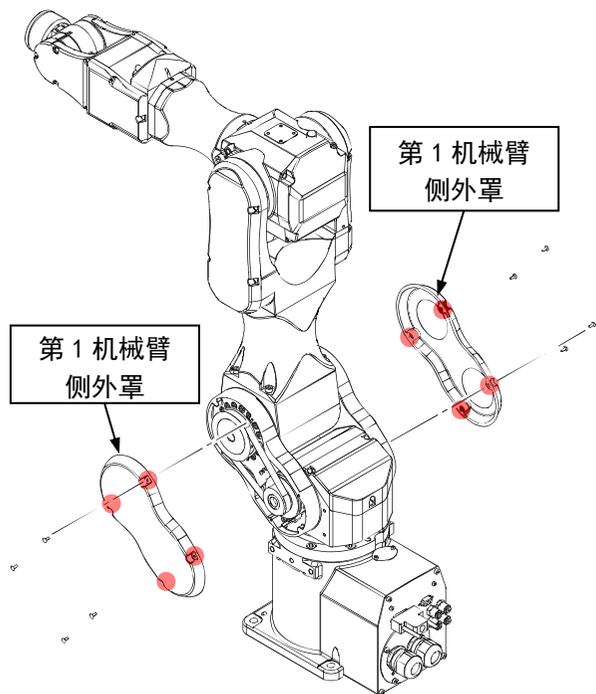
按照与上述拆卸相反的顺序进行安装。

关于将机械手固定到平台的详细信息，请参阅“6轴机器人 C-B 系列手册”中的“2.3 环境与安装”。

注意

- 切勿使用指定螺栓（S07）以外的螺栓。使用非指定螺栓可能导致螺栓头从底座的端面突出，这可能导致安装在地面上时产品不稳定。
- 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。

2.13.5 第1机械臂侧外罩

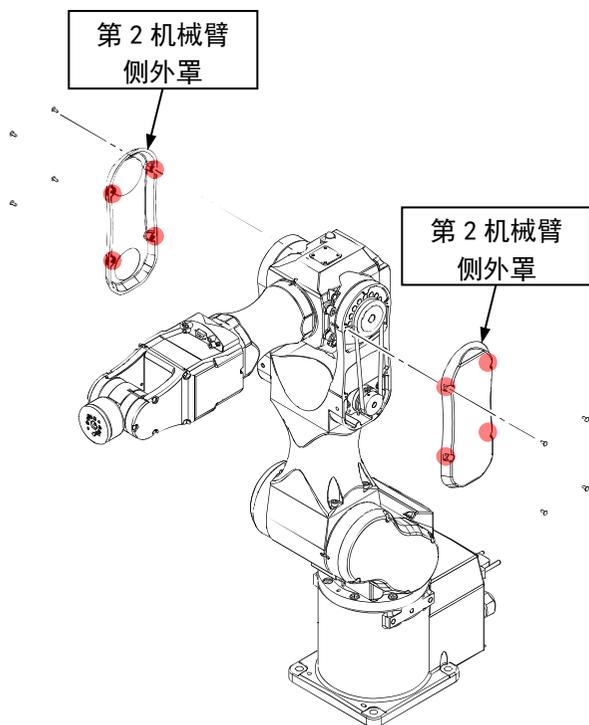


A S06: 3-M3x8 (0.45 +/- 0.1 N·m)

注意

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。

2.13.6 第2机械臂侧外罩

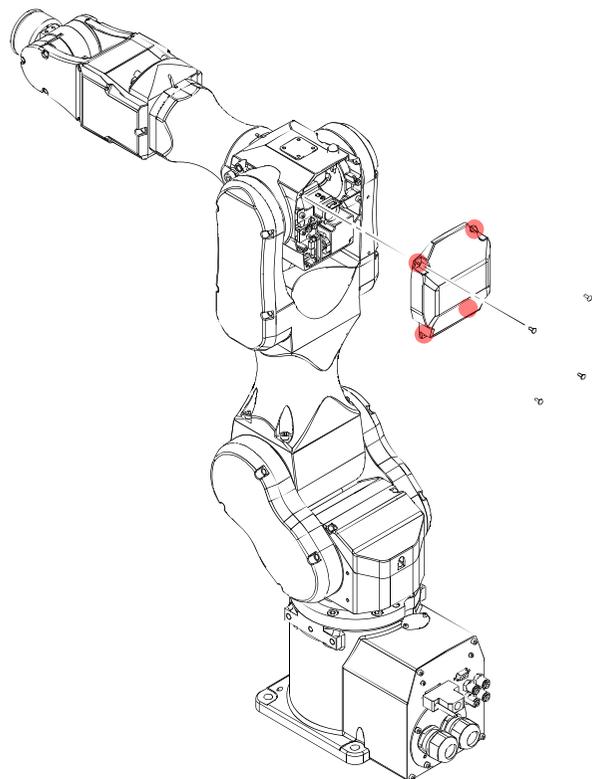


A S06: 4-M3x8 (0.45 +/- 0.1 N·m)

注意

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。

2.13.7 第3机械臂头罩

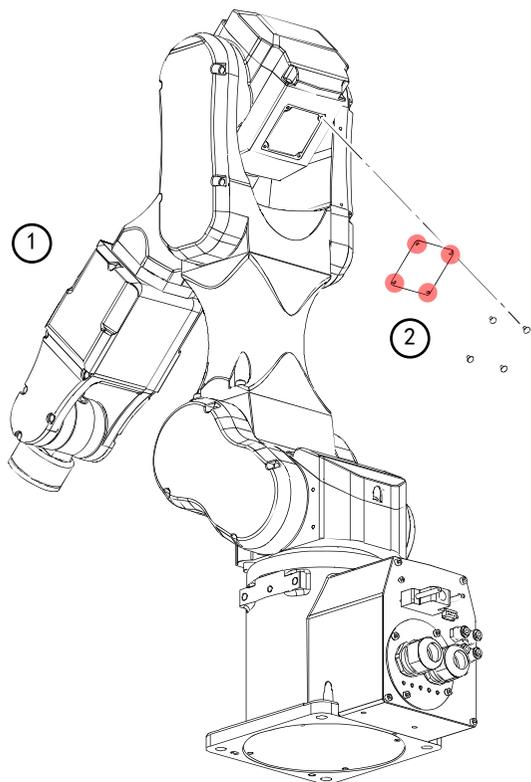


A S06: 4-M3x8 (0.45 +/- 0.1 N·m)

注意

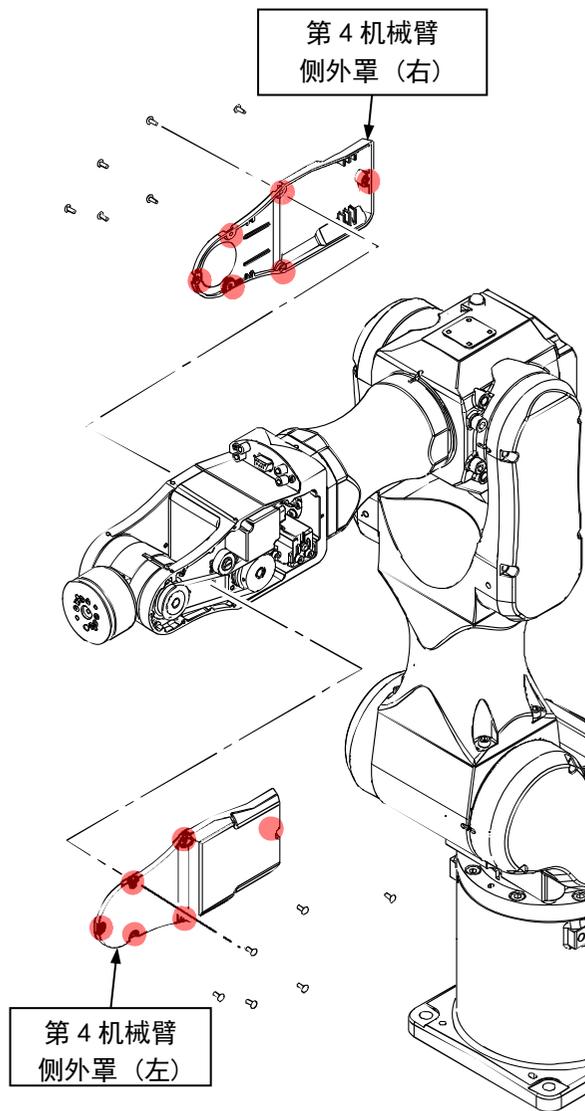
安装外罩时，注意不要夹住电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。

2.13.8 第3机械臂维护外罩



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。 A S06: 4-M3x5 (0.6 +/- 0.1 N·m) 注意 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。

2.13.9 第4机械臂侧外罩

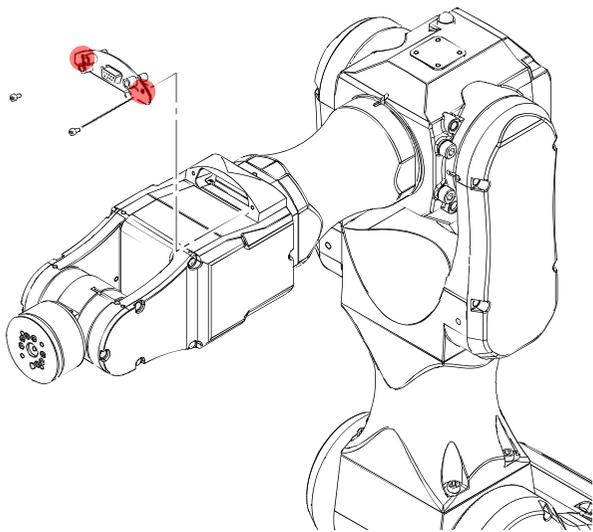


A S06: 6-M3x8 (0.45 +/- 0.1 N·m)

注意

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。

2.13.10 用户板



A S01: 2-M3x6 (2.0 +/- 0.1 N·m)

注意

- 由于电缆连接位于内部，在拆卸用户板时，请注意不要用力拉扯。
- 安装用户板时，注意不要夹住电缆。此外，不要用力弯曲、推压电缆。

章节

3

调整

3.1 同步皮带张力的调整

机械手使用六种同步皮带。

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。



注意

- 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。
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。
- 更换新皮带时，皮带最初可能会拉伸，失去张力。
务必在操作机器人几天后再次检查皮带张力。

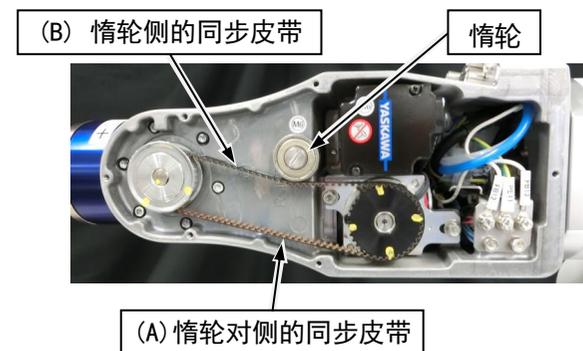
3.1.1 需要准备的项目

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

3.1.2 皮带张力值

张力计设定值

	J1	J2	J3	J4	J5	J6
单位质量 (g/mm 宽度 × m 跨度)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
皮带宽度 (mm)	10	10	7	6	6	6
皮带跨度 (mm)	110	110	155	47	(A) 107 (B) 60	(A) 107 (B) 59



张力标准值

	J1	J2	J3	J4	J5	J6
皮带张力 (最小到最大) (N)	34.3~44.1	34.3~44.1	22.1~31.9	14.7~24.5	14.7~24.5	14.7~24.5

注意

使用推拉力计测量张力时，需测量皮带轮两侧的张力。因此，请确保调整张力，使其为标准值的两倍。

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

对第1 关节电机单元施加适当张力并固定。

1. 请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔，用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。

第1 关节同步皮带张力：68.6~88.2 N



推拉力计

2. 施加张力的同时固定第一关节电机单元。

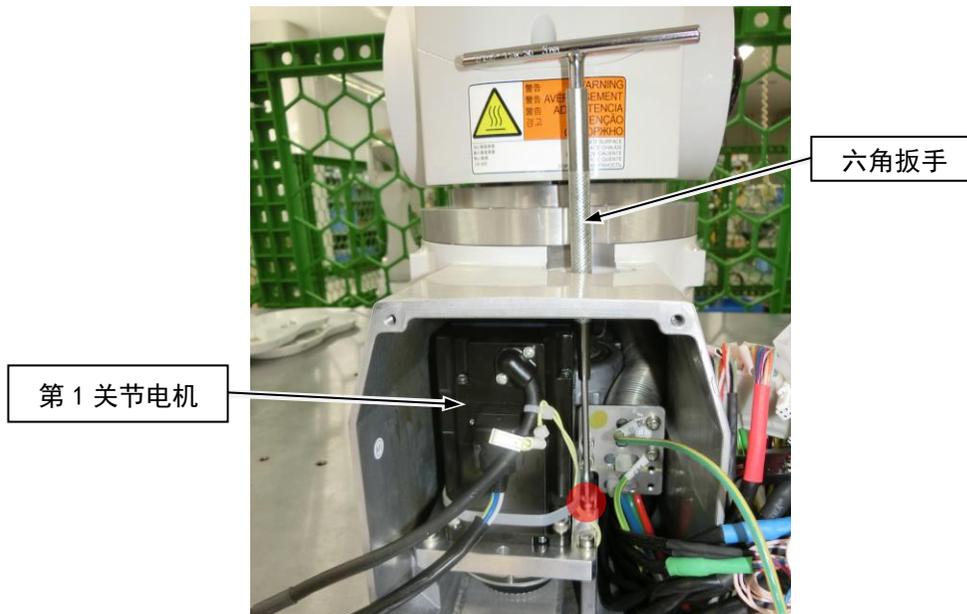
A

S01: 3-M4x20(带平垫圈)
(4.0 +/- 0.2 N·m)



要点

将六角扳手插到底座维护外罩的孔中，对下方所示的螺丝执行所需操作。



3. 在固定第 1 关节电机单元后，安装底座维护外罩。

A

S01: 2-M3x8
(2.0 +/- 0.1 N·m)



底座维护外罩

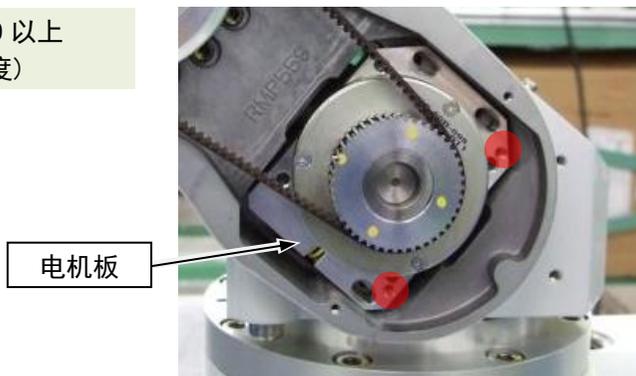
第 2 关节同步皮带

对第 2 关节电机单元施加适当张力并固定。

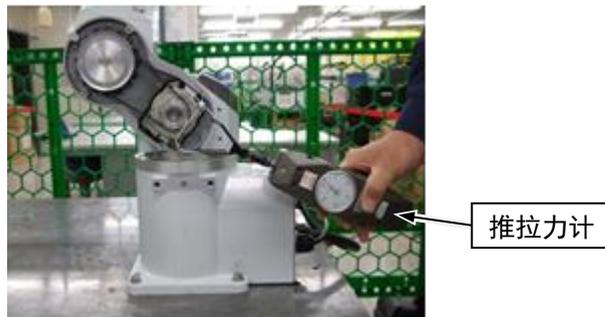
1. 将张力调整螺丝安装到电机板上。

A

螺丝：M4x30 以上
(推荐长度)

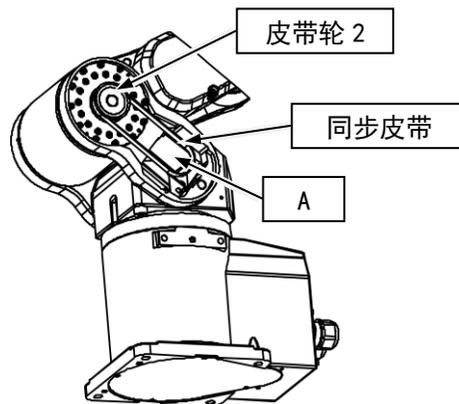


2. 请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔,用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。
第 2 关节同步皮带张力: 68.6~88.2 N

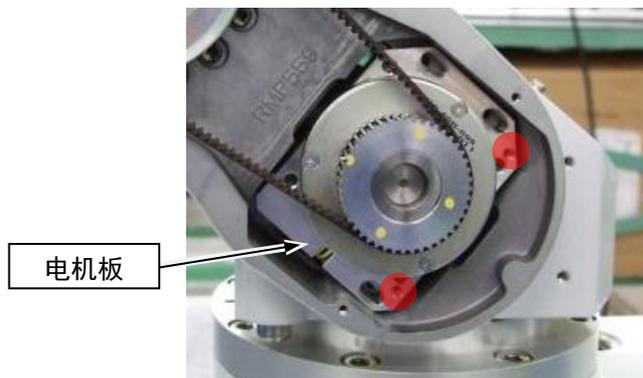


3. 按压图中“A”表面来施加张力，并固定第2关节的电机单元。

A S01: 3-M4x18 (带平垫圈)
(4.0 +/- 0.2 N·m)



4. 拆下用于张力调整的螺丝。



第3 关节同步皮带

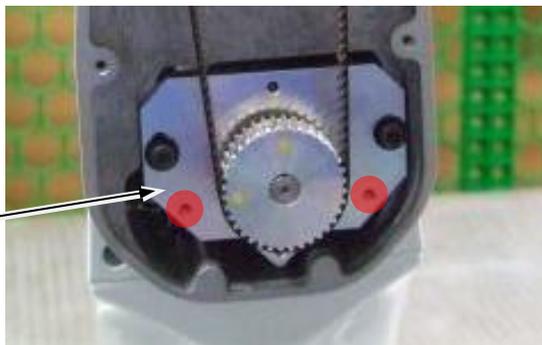
对第3 关节电机单元施加适当张力并固定。

1. 将张力调整用螺丝安装至电机板。

A

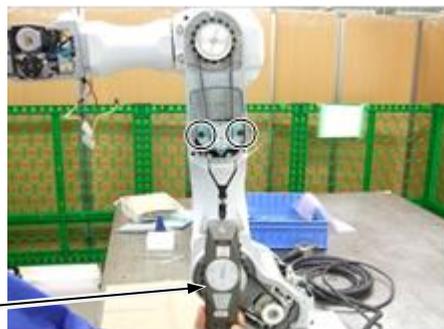
螺丝：M4x40 以上
(推荐长度)

电机板



2. 请使用没有伸缩性的绳子(绝缘锁等)穿过电机板上的孔，用推拉力计等工具拉绳以施加指定的张力。
第3 关节同步皮带张力：44.2~63.8 N

推拉力计



3. 施加张力的同时固定第3关节电机单元。

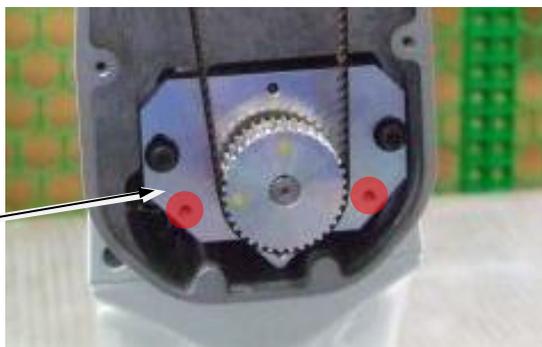
A S01: 2-M4x15 (带平垫圈)
(4.0 +/- 0.2 N·m)

第3关节电机



4. 拆下用于张力调整的螺丝。

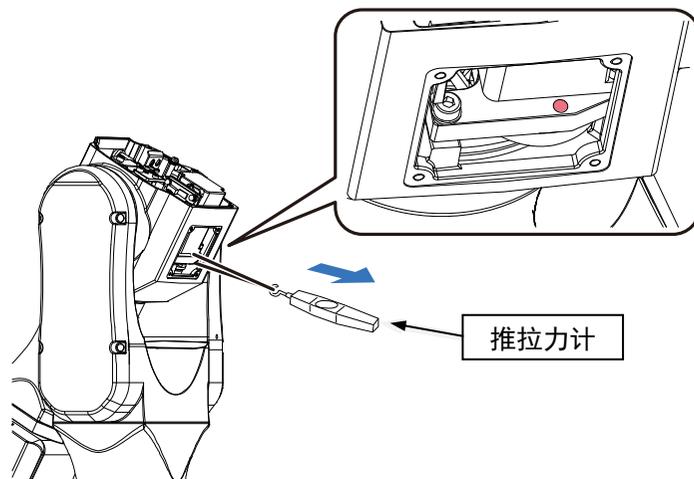
电机板



第4关节同步皮带

对第4关节电机单元施加适当张力并固定。

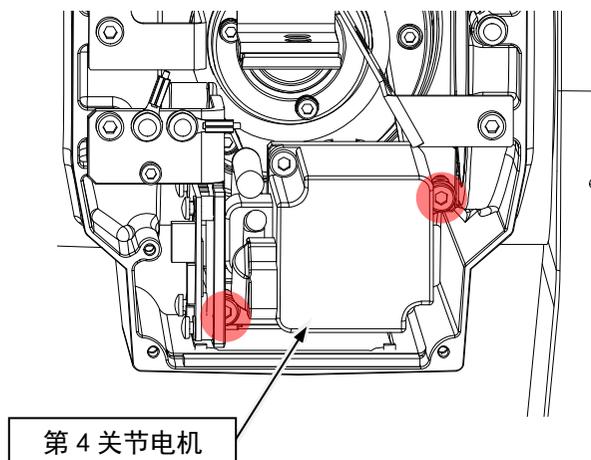
1. 将一根合适的绳或线(绝缘锁)穿过电机板的钻孔。然后,使用推拉力计或类似工具拉动绳索,并施加指定的张力以固定电机单元。
第4关节同步皮带张力: 29.4~49.0 N



2. 施加张力的同时固定第4关节电机单元。

A

S01: 2-M4x15
(4.0 +/- 0.2 N·m)

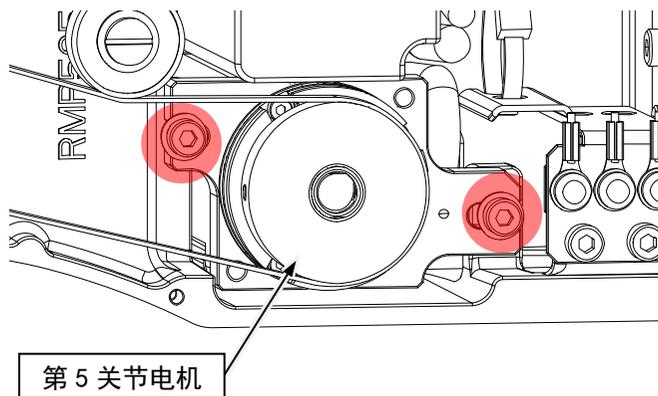


第 5 关节同步皮带

对第 5 关节电机单元施加适当张力并固定。

1. 在电机板附近悬挂一根没有弹性的绳索(如扎带), 并用推拉力计或类似设备拉动, 以施加指定的张力。
第 5 关节同步皮带张力: 29.4~49.0 N
2. 施加张力的同时固定第 5 关节电机单元。

A S01: 2-M4x15 (带平垫圈)
(4.0 +/- 0.2 N·m)

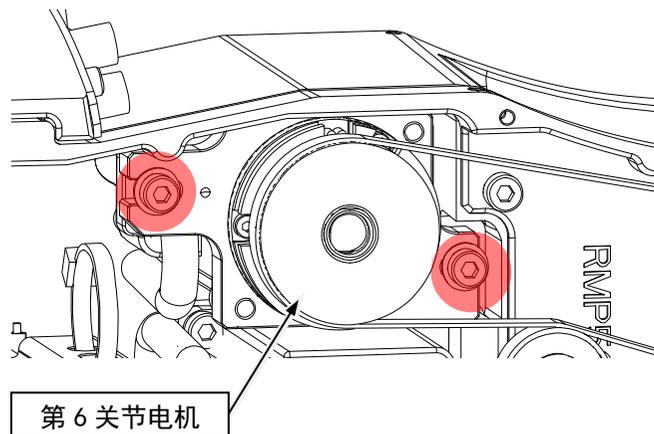


第 6 关节同步皮带

对第 6 关节电机单元施加适当张力并固定。

1. 在电机板附近悬挂一根没有弹性的绳索(如扎带)，并用推拉力计或类似设备拉动，以施加指定的张力。
第 6 关节同步皮带张力：29.4~49.0 N
2. 施加张力的同时固定第 6 关节电机单元。

A S01: 2-M4x15(带平垫圈)
(4.0 +/- 0.2 N·m)



3.2 原点调整

3.2.1 什么是原点调整？

如果更换机器人的部件(电机, 减速机, 同步皮带等), 各电机编码器保存的原始位置与控制器保存的原始位置之间会存在差异, 无法进行正确的定位。

因此, 更换部件之后, 需要进行原点调整(校准), 使这两个原点一致。

使这两个原点位置一致的作业称之为“原点调整(校准)”。这与示教*不同。

* “示教”是指在控制器上对机器人动作区域内任意设定的坐标点(含姿势)进行示教的作业。



警告

- 为了确保安全, 请务必对机器人系统安装安全护板。有关安全护板的详细内容, 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, 请确认安全护板内侧没有人。不过, 即使安全护板内有人, 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。

在 EPSON RC+中, 坐标点(含机械臂姿势)定义为“点”, 其数据称为“点数据”。

原点调整期间可采用两种方法移动机器人。

- 释放电磁制动器并手动移动机械臂。
有关详细内容, 请参阅“C-B 系列手册 C4 机械手 2.1.6 电磁制动器启动状态下的机械臂的动作方法”。
- 使用步进示教移动机器人。

在移动机器人的同时释放电磁制动器会导致下述危险。

建议用步进示教移动机器人。



注意

- 通常需逐一释放各关节的制动器。如果需要同时释放两个以上关节的制动器，则需特别注意。同时释放两个以上关节的制动器可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障，因为机器人的机械臂可能会意外移动。
- 释放制动器时应当心机械臂下降。
释放制动器时，机器人的机械臂会因自重而下降。
机械臂下降可能会导致夹手或设备损坏或机器人故障。

此外，还要注意编码器初始化时的以下几点。



注意

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

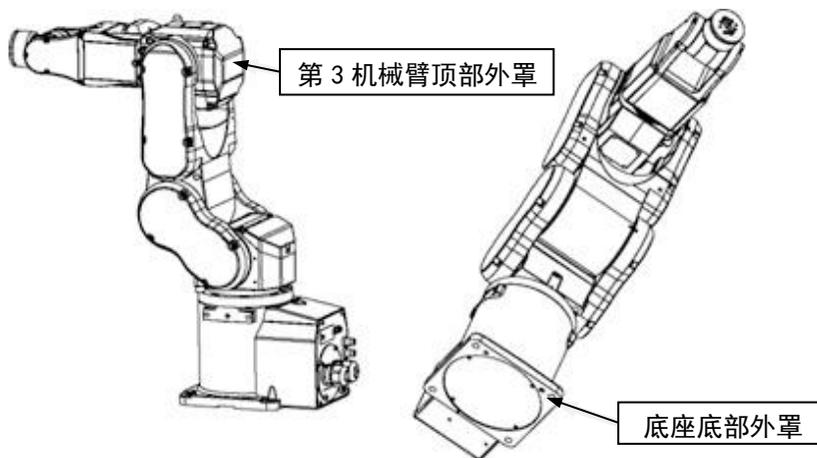
注释

当第 1 关节和第 4 关节的原点位置不确定时，需要检查内部电缆是否扭曲。原点位置是在基本定向时机器人的内部电缆未扭曲的位置，如“C-B 系列手册 C4 机械手 2.3.6 主要姿态的确认”所述。

通过拆下以下外罩可检查内部电缆是否扭曲。

第 1 关节：底座底部外罩

第 4 关节：第 3 机械臂顶部外罩

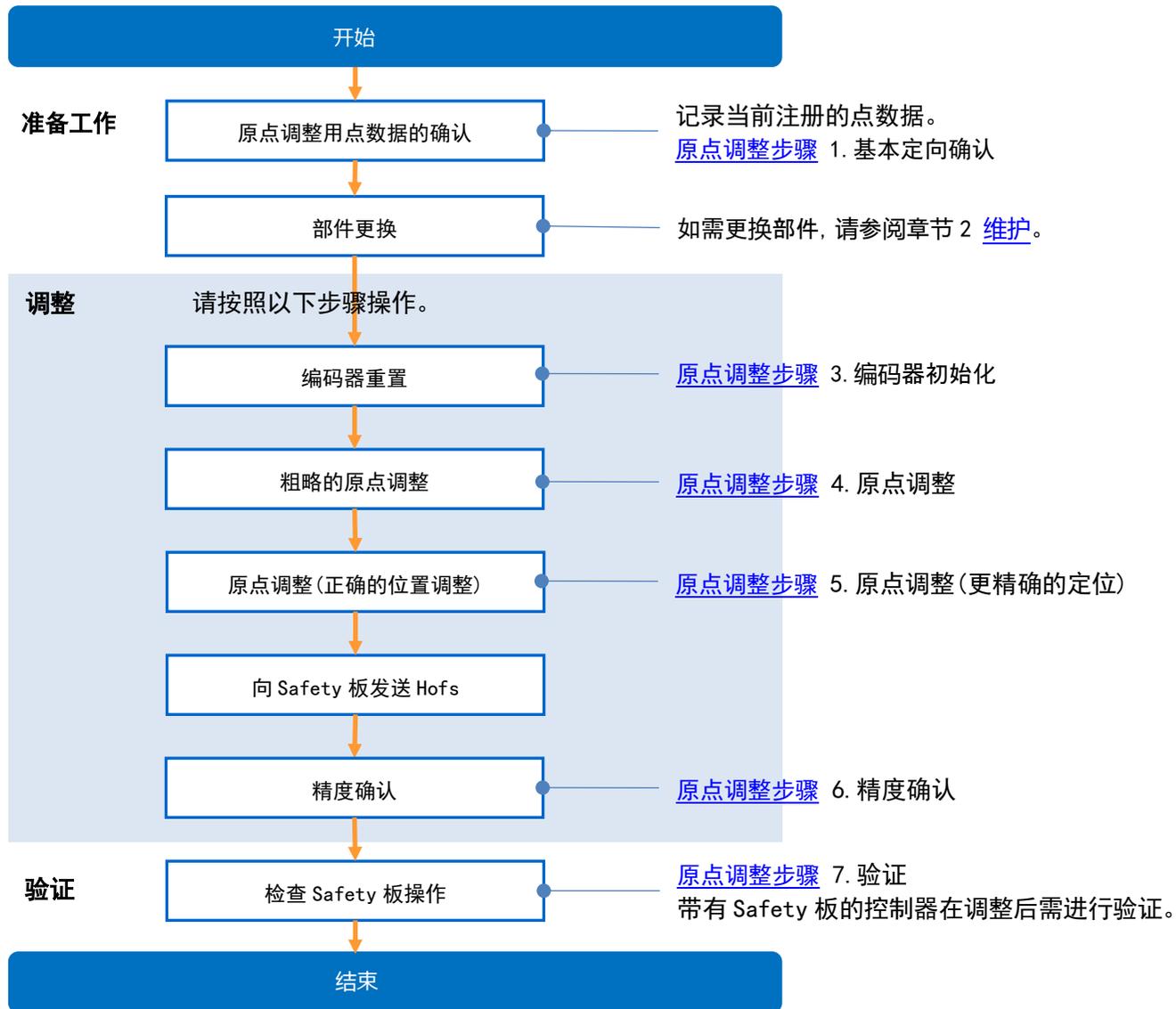


有关步进示教的详细内容，请参阅“EPSON RC + 用户指南”。

注释

- 有关基本定向的详细内容，请参阅“C-B 系列手册 C4 机械手 2.3.6 主要姿态的确认”。
- 只要可能，便每次调整一个关节的原点。（此外，只要可能，便每次更换一个关节的部件。）如果同时对多个关节进行原点调整，确认关节原点并获得正确的原点位置将更难。
但是，由于机器人的结构，不能单独调整第 5 关节的原点。请同时调整第 5 和第 6 关节的原点。

3.2.2 原点调整流程图



3.2.3 原点调整步骤

关于命令输入

一些原点调整步骤需要执行命令。

选择 EPSON RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]。

在原点调整步骤中可省略此步骤。

关于步进动作

一些原点调整步骤需要设置步进动作。

选择 EPSON RC+菜单-[工具]-[机器人管理器]，然后选择[步进示教]页面。

另外，原点调整步骤也以[步进示教]为向导，省略了上述面板、窗口和页面的说明。

原点调整步骤

按步骤 1~7 调整机器人的原点。

1. 基本定向确认

原点调整需要更换部件(电机、减速机或皮带)前的姿势数据(点数据)。

确认“C-B 系列手册 C4 机械手 2.3.6 主要姿态的确认”中所述的基本姿势的姿势数据(点数据)。

2. 部件更换

请参阅手册更换部件。

更换时请注意不要受伤或损坏部件。

3. 编码器初始化

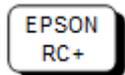
在全关节处在动作区域的状态下，打开控制器的电源。

将显示“发生编码器报警。检查机器人电池。EPSON RC+ 必须重启。”的错误信息。

在当前位置初始化编码器并重置错误。

采用以下步骤之一初始化编码器。

在[监视器窗口]中执行下述命令。



>Encreset [待重置的编码器关节编号(1~6)]

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

重置错误后，将初始化已更换部件的关节电机编码器。

从[步进示教]中将步进模式设置为“Joint”，并以步进动作操作机器人，以便让目标关节上的原点调整标记(0 脉冲位置)尽量匹配。

关节无法移至 0 脉冲位置时，需操作机器人以尽量准确地对准“C-B 系列手册 C4 机械手 2.3.6 主要姿态的确认”中放置的原点调整标记。

请在关节对准原点位置或原点调整标记时初始化编码器。

有关编码器初始化，请参阅下述步骤。

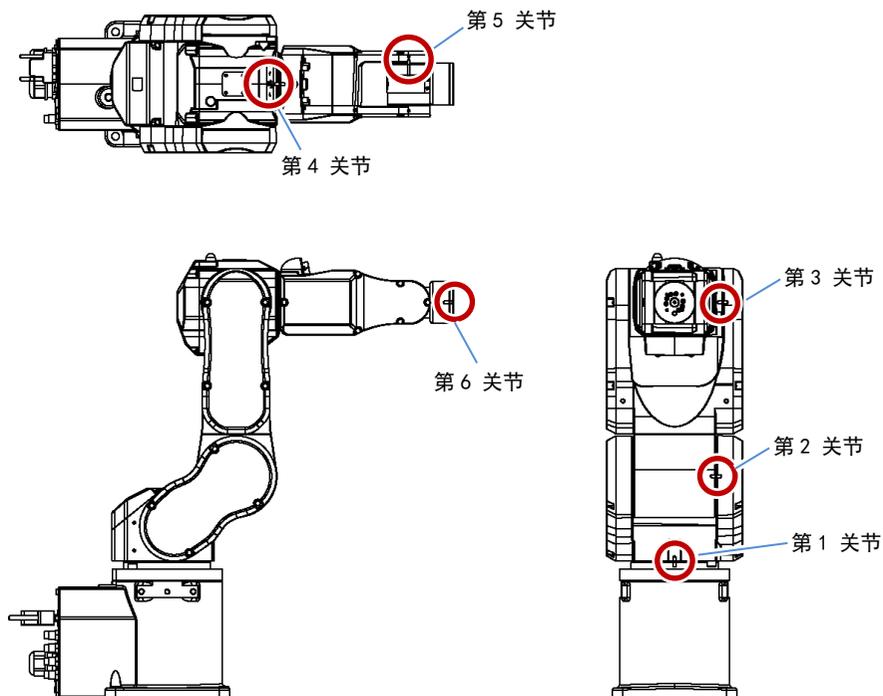
注释

调整第 5 关节原点时，第 6 关节将离开原位。(由于机器人的结构，第 5 关节的位置偏移会影响第 6 关节。)

请在调整第 5 关节原点时，校准第 6 关节的原点。

4. 原点调整

校准槽的位置



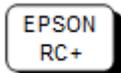
校准键的位置

拆下第1 机械臂上盖时，则可将键固定在第1 机械臂上。
使用后务必将键恢复到原位。



A S01: 1-M3x6
(2.0 +/- 0.1 N·m)

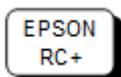
4-1 将需要调整原点的轴移动到校准槽。



选择菜单-[工具]-[机器人管理器]-[步进示教]面板移动机器人。

如果在更换电机后出现错误且无法使用[步进示教]面板或“Brake OFF, *”(*为原点调整的轴编号)不起作用，则此时执行步骤4和5。之后，[步进示教]面板或“Brake OFF, *”便可使用。将需要调整原点的机械臂移至原点调整标记的位置处。

4-2 重置编码器。



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

第 1 关节 >Encrest 1

第 2 关节 >Encrest 2

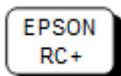
第 3 关节 >Encrest 3

第 4 关节 >Encrest 4

第 5 关节 >Encrest 5, 6

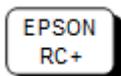
第 6 关节 >Encrest 6

4-3 重启控制器。



单击 EPSON RC+ 菜单-[工具]-[控制器]-<重置控制器>。

4-4 在命令窗口输入命令并执行。

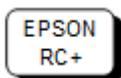


执行以下命令之一，通过菜单-[工具]-[命令窗口]重置需要调整原点的关节的编码器。

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

* 机器人不会移动。

4-5 执行原点调整。



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

第 1 关节 >calib 1

第 2 关节 >calib 2

第 3 关节 >calib 3

第 4 关节 >calib 4

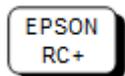
第 5 关节 >calib 5,6

第 6 关节 >calib 6

注释

- 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)。
- 更新 Safety 板上的 Hofs 值来清除警告 590。

5. 原点调整(更精确的定位)



通过[步进示教]中的步进动作将机器人移至选定的点数据。

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*精确定位至所选的点数据位置。

* 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)
```

* 机器人不会移动。

执行原点调整。根据要调整的关节，按如下所示，输入以下其中一条命令。

第 1 关节 : >Calib 1

第 2 关节 : >Calib 2

第 3 关节 : >Calib 3

第 4 关节 : >Calib 4

第 5 关节 : >Calib 5,6

第 6 关节 : >Calib 6

注释

- 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)。
- 更新 Safety 板上的 Hofs 值来清除警告 590。

6. 精度确认

将机器人移动到另一姿势(点)，以确认其是否回到原始位置。如果精度不足，则必须用不同的姿势(点)重新调整原点。如果机器人在重新调整后仍未返回至原始位置，则必须再次设置姿势(点)。

7. 验证

完成原点调整后，需要 RC700E 对安全功能进行验证。

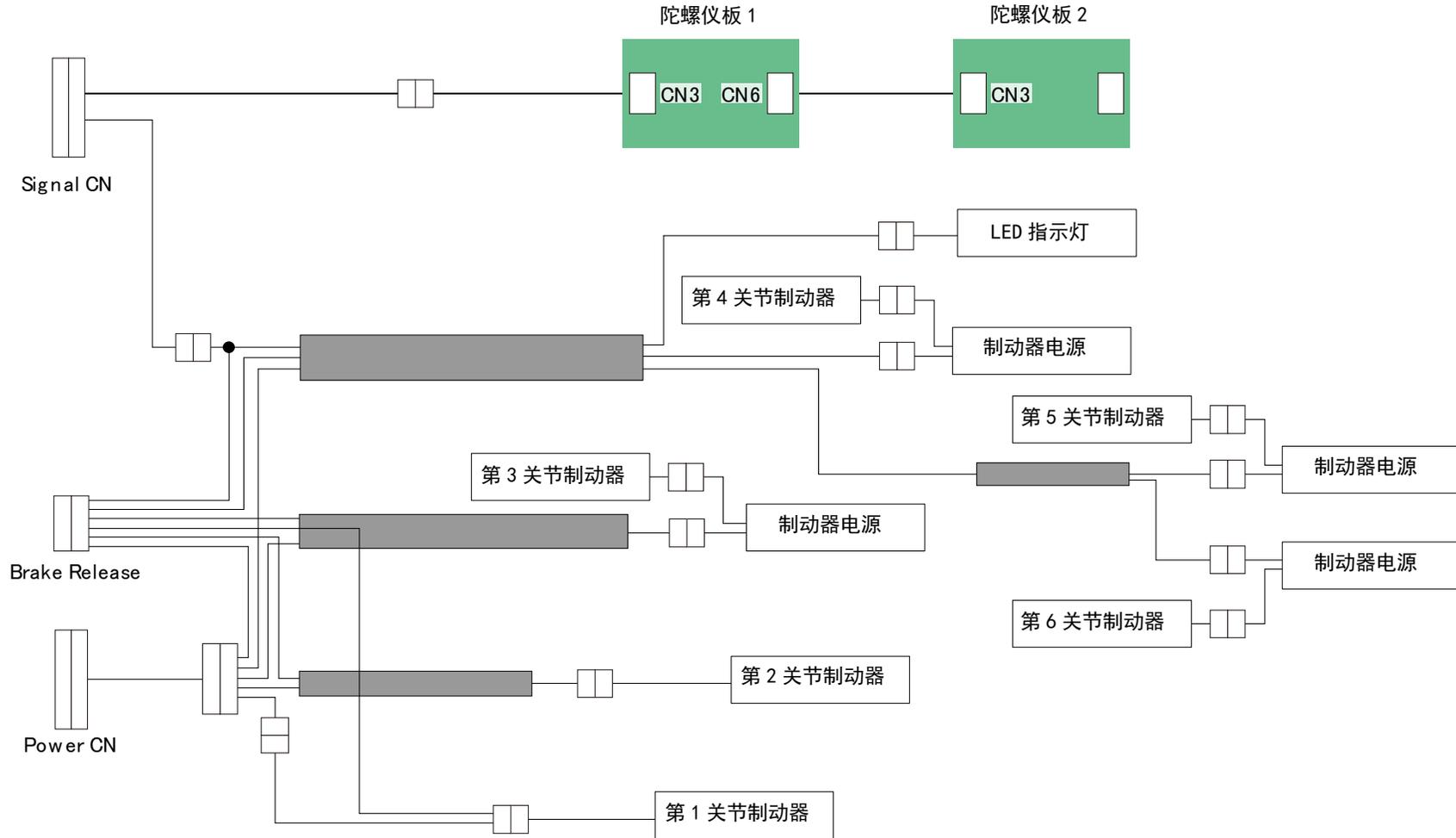
详细验证步骤请参阅“RC700E 维护手册 3.4 Safety 板确认步骤”。

章节

4

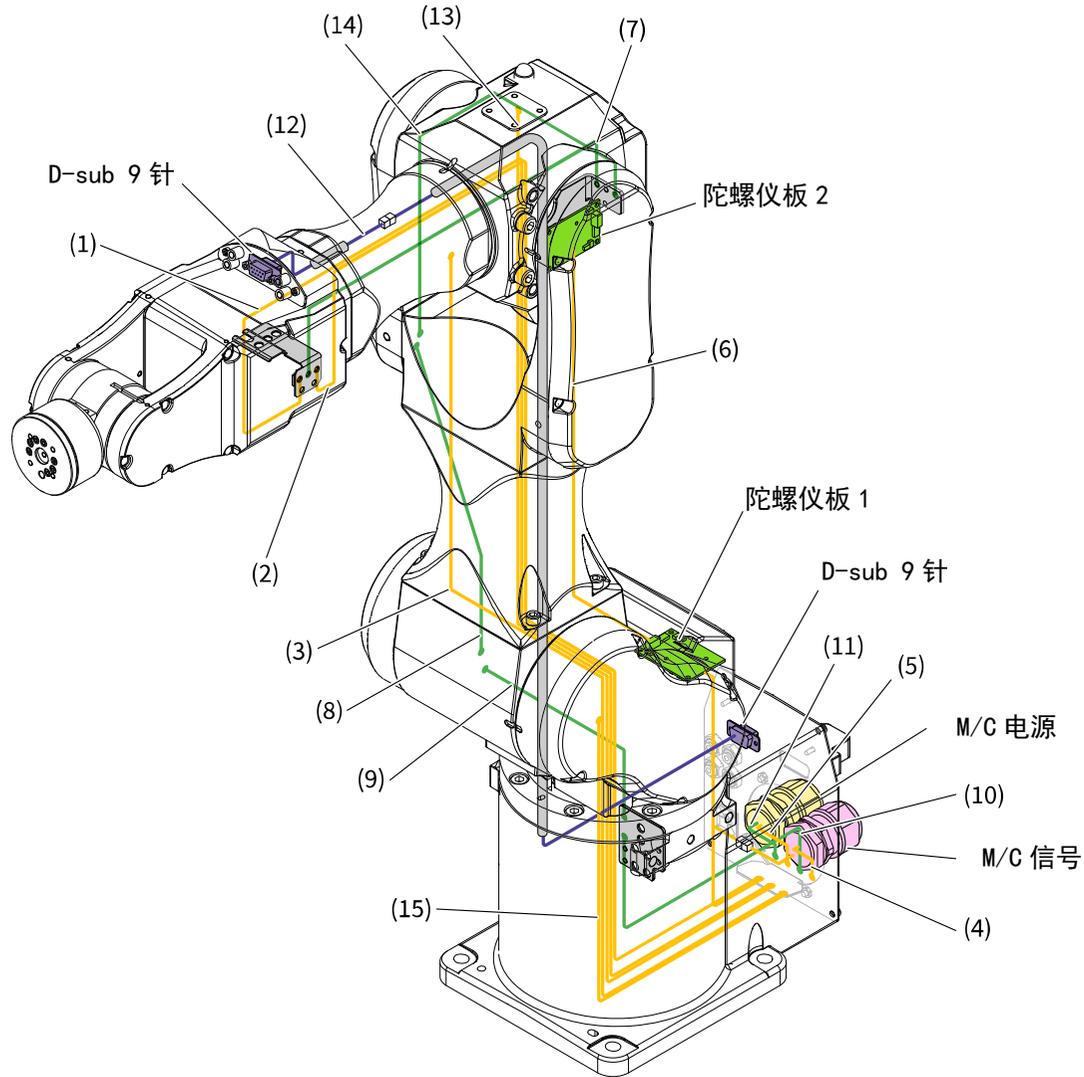
电路系统块图/布线图

4.1 电路系统块图



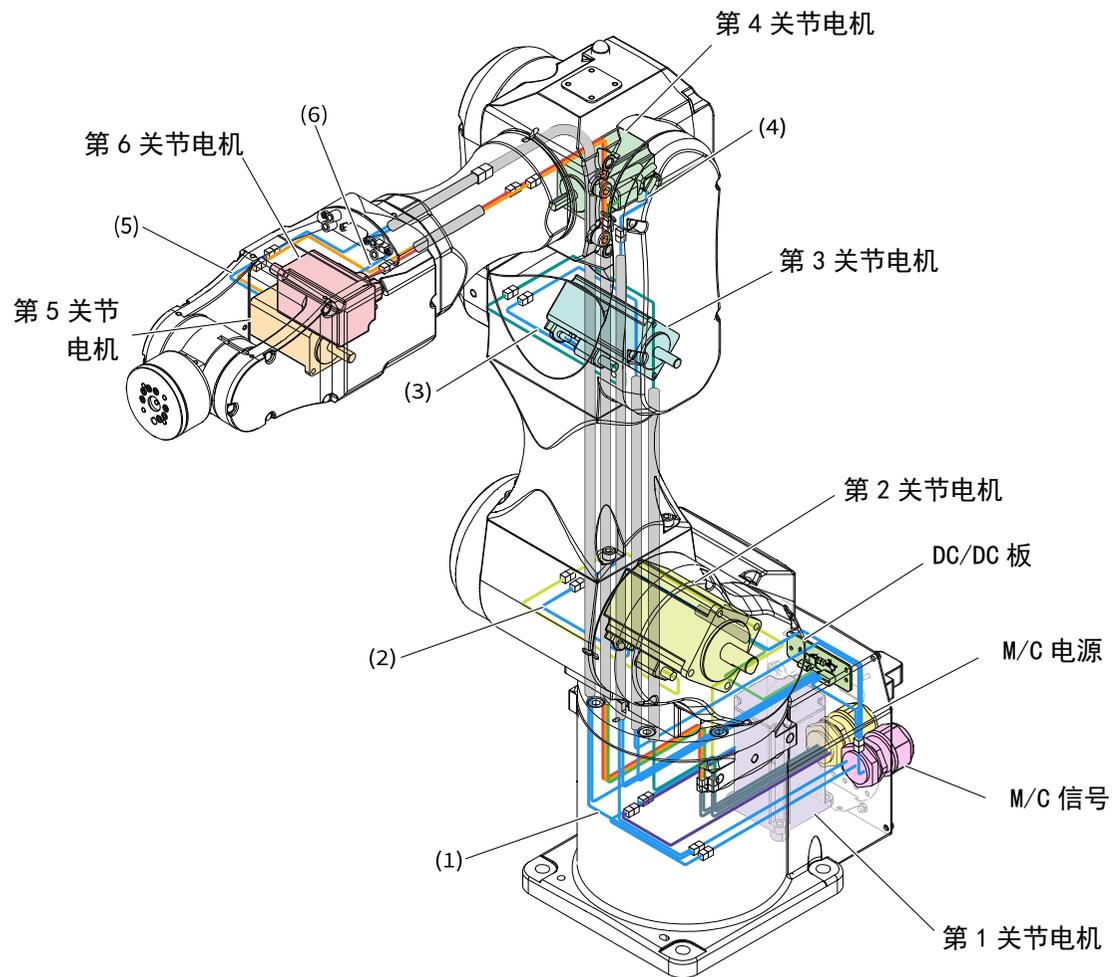
4.2 配线表

4.2.1 地线 (PE, FB), D-sub 9 针



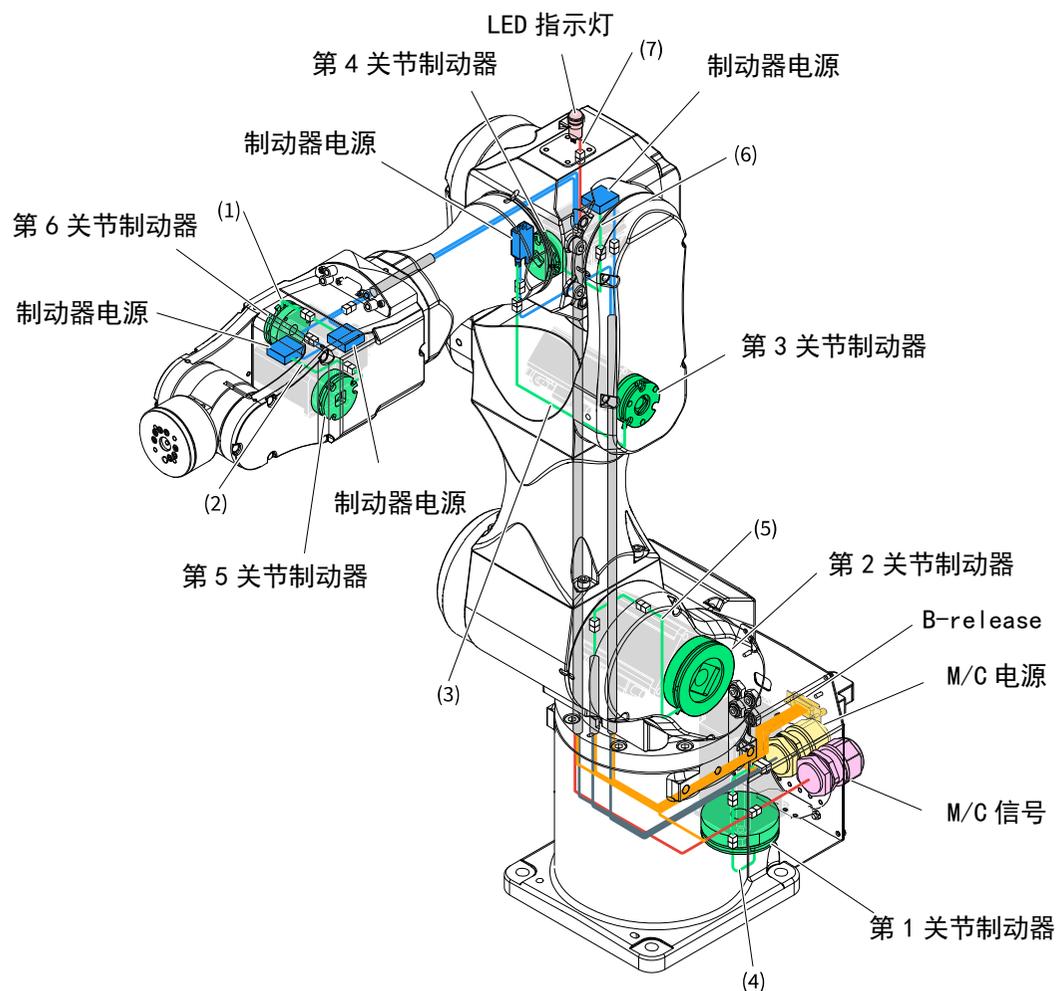
编号	连接
(1)	FB12 - FB6
(2)	FB13 - FB8
(3)	FB10 - FB4
(4)	FB2 - M/C 信号
(5)	FB1 - M/C 电源
(6)	陀螺仪板 1 - CN6 - 陀螺仪板 2 - CN3G0 - M/C 信号
(7)	PE7 - PE10
(8)	PE8 - PE5
(9)	PE6 - PE3
(10)	PE2 - PE4
(11)	PE1 - M/C 电源
(12)	D-sub 9 针- CN521 - D-sub 9 针
(13)	FB11 - FB5
(14)	PE10 - PE7
(15)	FB4 - FB9

4.2.2 电机电缆



编号	连接
(1)	第 1 关节电机 - CN311 - CN312 - M/C 信号
(2)	第 2 关节电机 - CN321 - CN300 - M/C 信号
(3)	第 3 关节电机 - CN331
(4)	第 4 关节电机 - CN341
(5)	第 5 关节电机 - CN351 - CN301 - M/C 信号
(6)	第 6 关节电机 - CN361

4.2.3 制动器配线, LED 配线



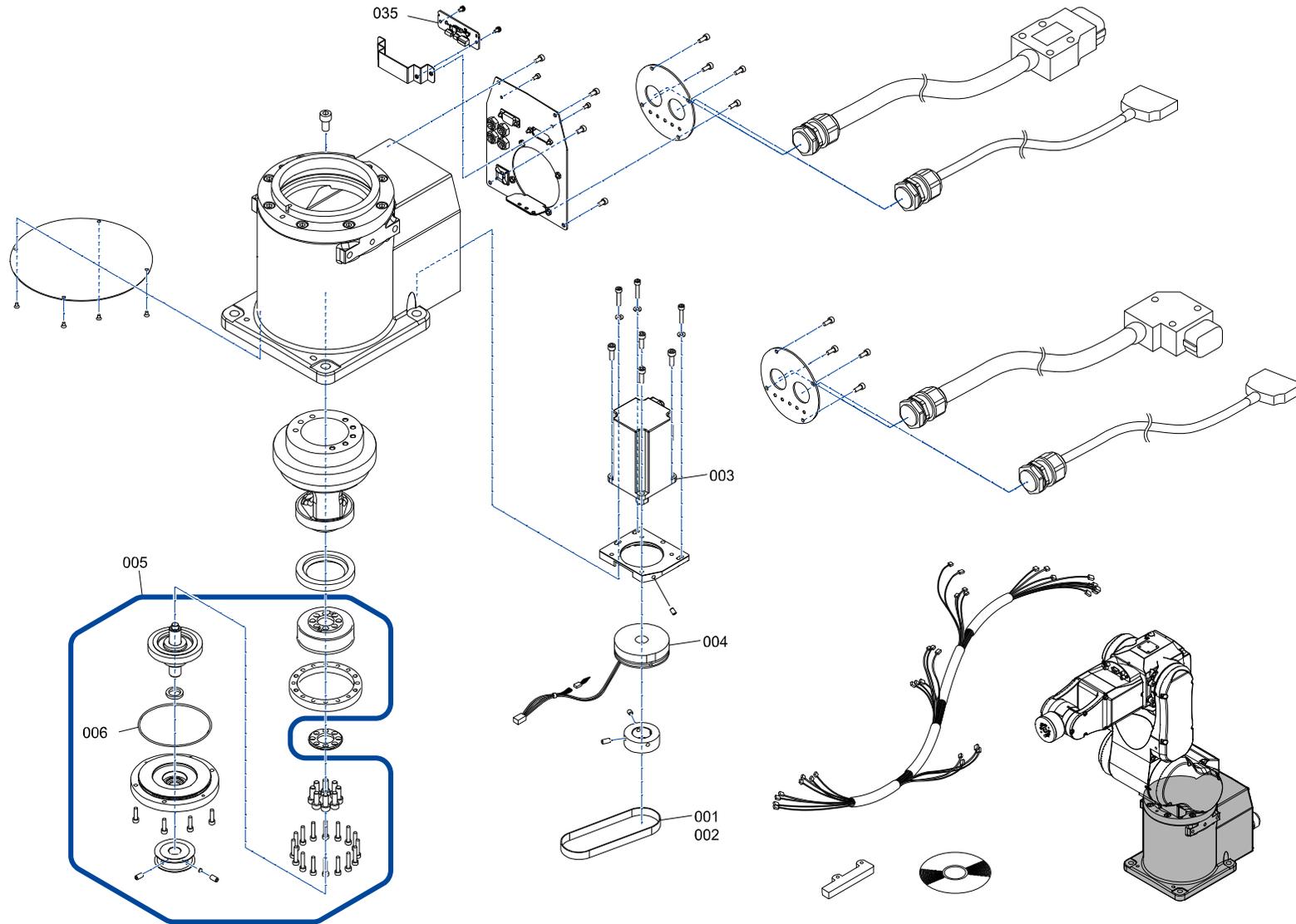
编号	连接
(1)	第 6 关节制动器 - BR063 - 制动器电源 - BR062 - CN203 - B-release - CN202 - M/C 电源
(2)	第 5 关节制动器 - BR053 - 制动器电源 - BR052 - CN203 - B-release - CN202 - M/C 电源
(3)	第 3 关节制动器 - CN430 - 制动器电源 - CN431 - B-release - CN202 - M/C 电源
(4)	第 1 关节制动器 - BR012 - BR011 - CN202 - M/C 电源 - B-release - CN202 - M/C 电源
(5)	第 2 关节制动器 - BR022 - BR021 - CN202 - M/C 电源 - B-release - CN202 - M/C 电源
(6)	第 4 关节制动器 - BR042 - 制动器电源 - BR041 - B-release - CN202 - M/C 电源
(7)	LED - LED - B-release - CN3L1 - M/C 信号

章节

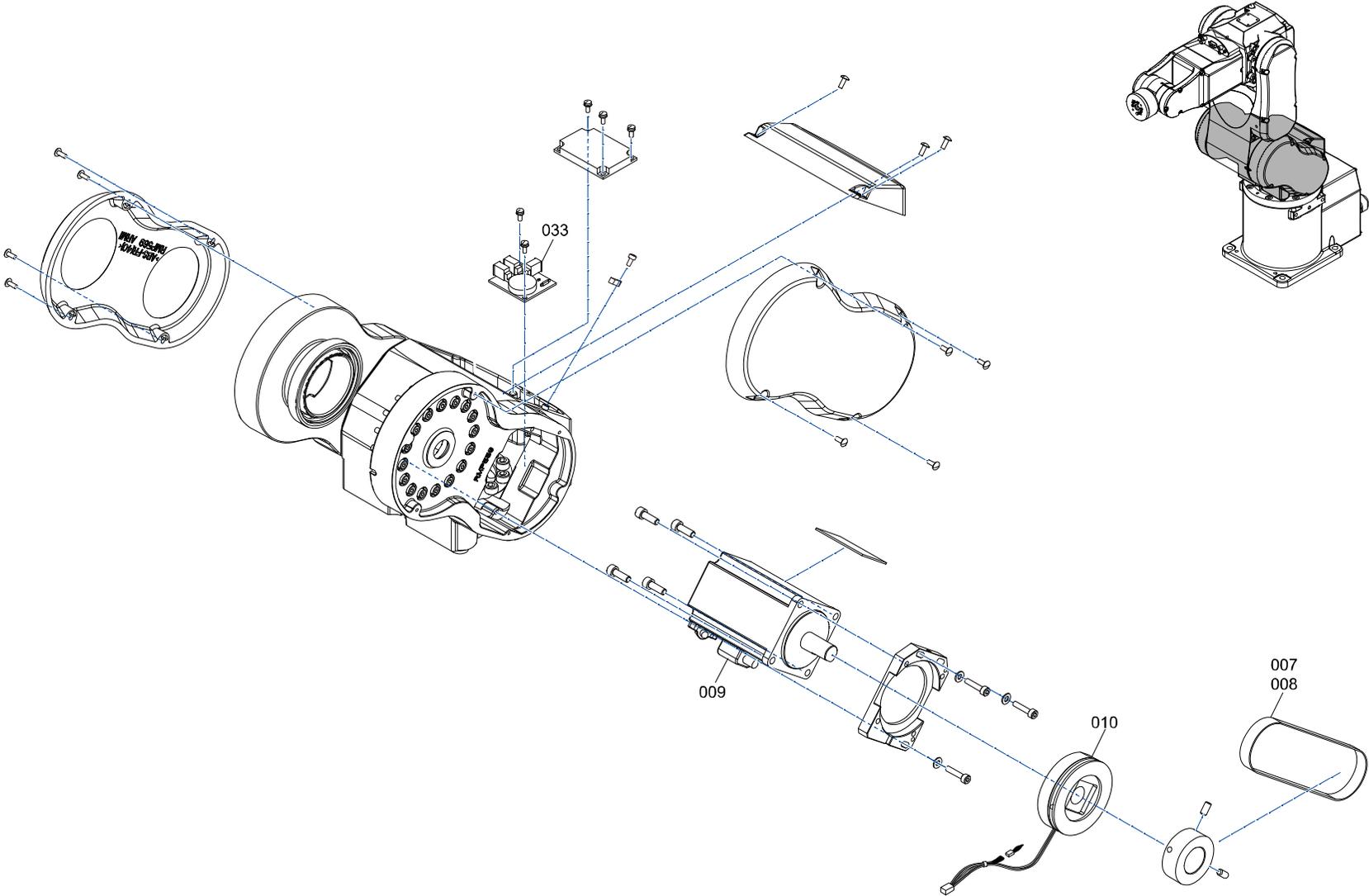
5

部件分解图/维护部件表

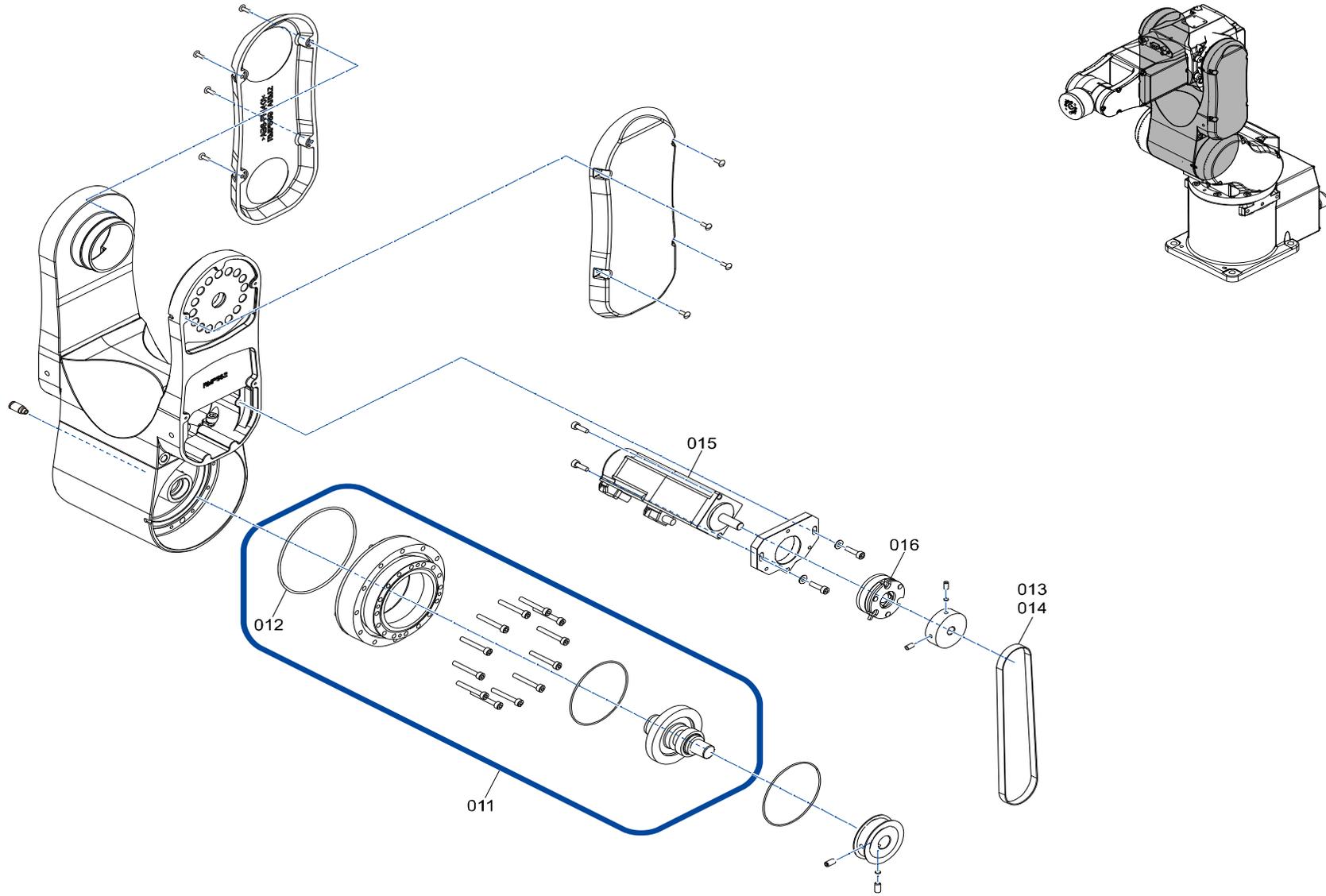
5.1 部件分解图



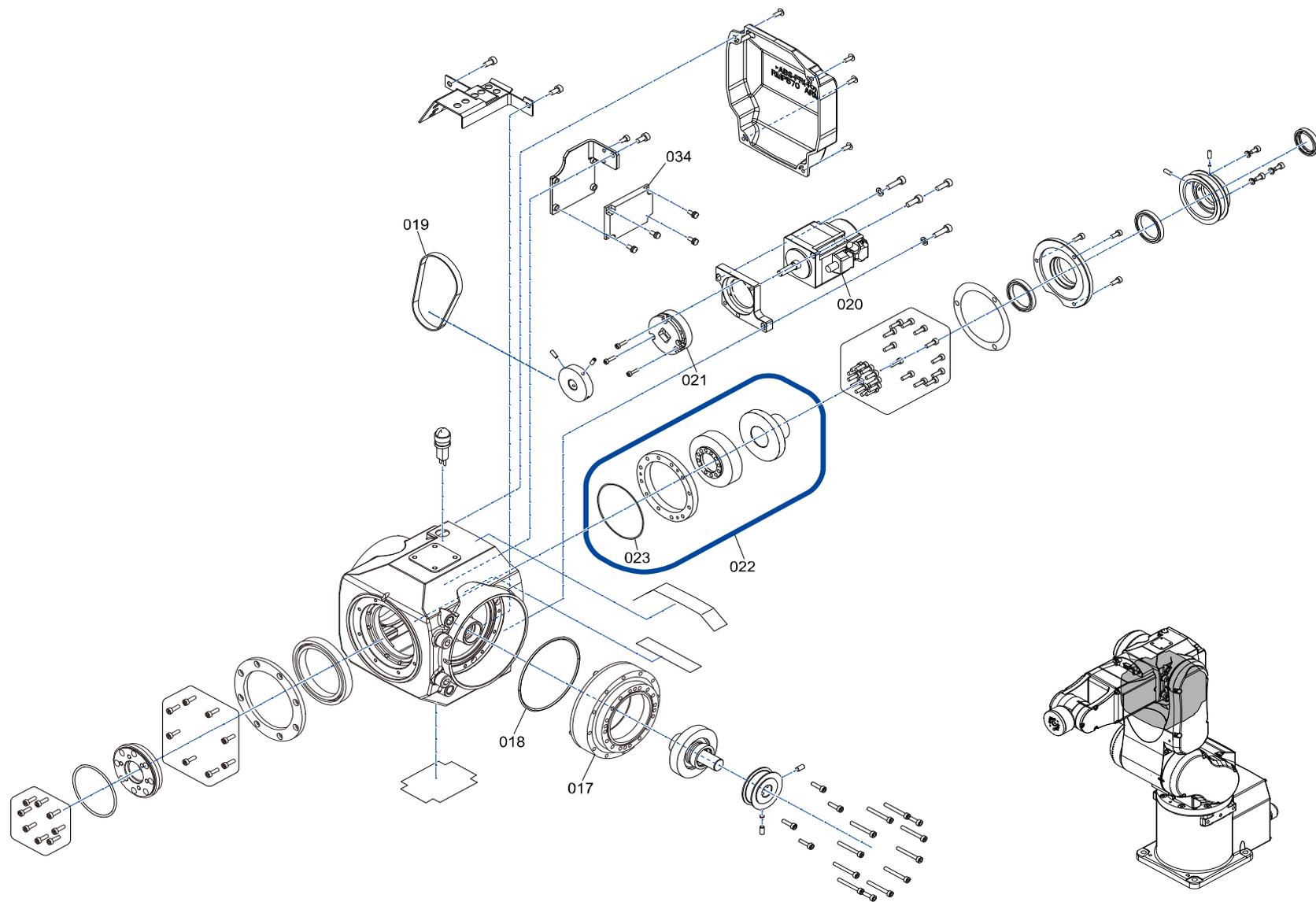
C4/C4L No.1



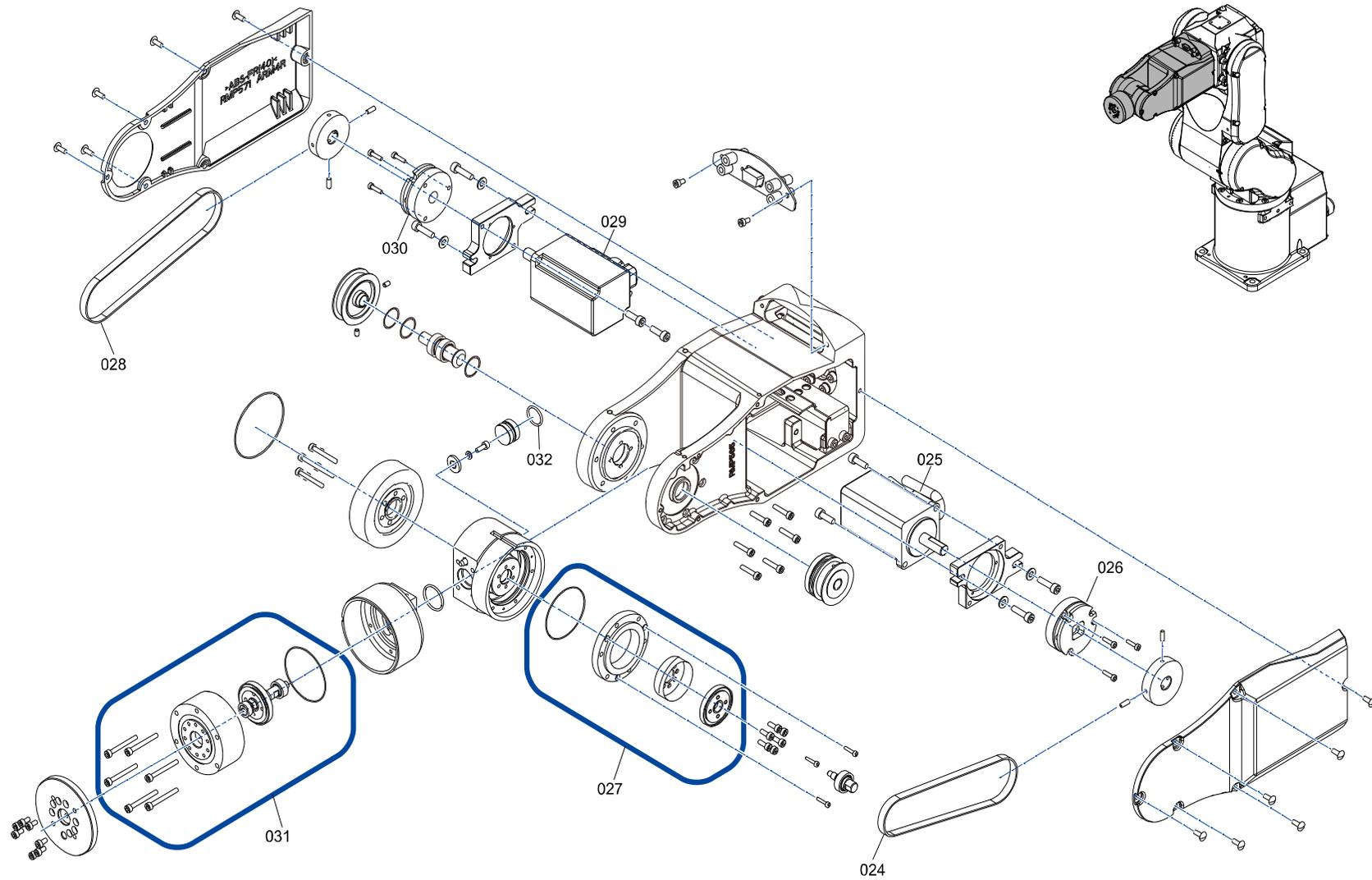
C4/C4L No.2



C4/C4L No.3



C4/C4L No.4



C4/C4L No.5

5.2 维护部件表

参考编号	部件名称	部件代码	备注	检修
001	Timing Belt	1520394	第 1 关节 (C4-B)	✓
002	Timing Belt	1593695	第 1 关节 (C4L-B)	✓
003	Motor	2230549	第 1 关节	✓
004	Brake	2167707	第 1 关节	✓
005	Reduction Gear Unit	1934754	第 1 关节	✓
006	O-ring	1480857	第 1 关节减速机	
007	Timing Belt	1520354	第 2 关节 (C4-B)	✓
008	Timing Belt	1593696	第 2 关节 (C4L-B)	✓
009	Motor	2230549	第 2 关节	✓
010	Brake	2167830	第 2 关节	✓
011	Reduction Gear Unit	1934756	第 2 关节	✓
012	O-ring	1510528	第 2 关节减速机	
013	Timing Belt	1593697	第 3 关节 (C4-B)	✓
014	Timing Belt	1593698	第 3 关节 (C4L-B)	✓
015	Motor	2230550	第 3 关节	✓
016	Brake	2232998	第 3 关节	✓
017	Reduction Gear Unit	1934761	第 3 关节	✓
018	O-ring	1520370	第 3 关节减速机	
019	Timing Belt	1593699	第 4 关节 (C4-B, C4L-B)	✓
020	Motor	2232754	第 4 关节	✓
021	Brake	2202712	第 4 关节	✓
022	Reduction Gear Unit	1533648	第 4 关节	✓
023	O-ring	1520372	第 4 关节减速机	
024	Timing Belt	1599367	第 5 关节 (C4-B, C4L-B)	✓

参考编号	部件名称	部件代码	备注	检修
025	Motor	2232754	第 5 关节	✓
026	Brake	2202713	第 5 关节	✓
027	Reduction Gear Unit	1934764	第 5 关节	✓
028	Timing Belt	1593701	第 6 关节 (C4-B, C4L-B)	✓
029	Motor	2232754	第 6 关节	✓
030	Brake	2202714	第 6 关节	✓
031	Reduction Gear Unit	1934772	第 6 关节	✓
NONFIG	Bevel Gear Unit	1935984	第 6 关节	✓
032	O-ring	1520374	机械臂 5 塞头	
033	Gyro Board 1	2228302		
034	Gyro Board 2	2228303		
035	DC/DC Board	2224571		