

ROBOTICS

产品手册

IRB 5710



Trace back information:
Workspace 25-3 version a23
Checked in 2025-11-05
Skribenta version 5.6.019

产品手册

IRB 5710

OmniCore

文档编号: 3HAC075184-010

修订: N

本手册中包含的信息如有变更，恕不另行通知，且不应视为 ABB 的承诺。ABB 对本手册中可能出现的错误概不负责。

除本手册中有明确陈述之外，本手册中的任何内容不应解释为 ABB 对个人损失、财产损失或具体适用性等做出的任何担保或保证。

ABB 对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

未经 ABB 的书面许可，不得再生或复制本手册和其中涉及的任何部件。

保留以备将来参考。

可从 ABB 处获取此手册的额外复印件。

本出版物为译本。

© 版权所有 2022-2025 ABB。保留所有权利。
规格如有更改，恕不另行通知。

目录

手册概述	9
产品文档	12
如何阅读产品手册	13
1 安全	15
1.1 安全信息	15
1.1.1 责任限制	15
1.1.2 对人员的要求	16
1.2 安全信号与符号	17
1.2.1 手册中的安全信号	17
1.2.2 机械手标签上的安全符号	18
1.3 机器人停止功能	24
1.4 安装和调试期间的安全	25
1.5 操作期间的安全	27
1.6 维护和维修期间的安全	28
1.6.1 维护和维修期间的安全	28
1.6.2 紧急松开机器人轴	31
1.6.3 制动闸测试	32
1.7 故障排除期间的安全	33
1.8 故障排除期间的安全事宜	34
2 机械臂说明	35
2.1 技术数据	35
2.2 工作范围	39
2.3 该装置易受ESD影响	46
3 安装与调试	47
3.1 安装和调试简介	47
3.2 拆包	48
3.2.1 安装前的操作程序	48
3.2.2 倾斜风险/稳定	49
3.3 现场安装	51
3.3.1 简单安装程序	51
3.3.2 安装底板	52
3.3.3 吊起机器人	60
3.3.3.1 用吊装配件提升机器人（推荐的提升方式）	60
3.3.3.2 用叉车抬起机器人	62
3.3.3.3 提升和旋转悬挂式或倾斜式机械臂	63
3.3.3.4 用圆形吊带吊装机器人	64
3.3.4 确定方位并固定机器人	68
3.3.5 手动松开制动闸	71
3.3.6 设置倒置式或倾斜式机器人的系统参数	73
3.3.7 安装到机器人上的负载，停止时间和制动距离	75
3.3.8 安装电机冷却风扇（选件3320-1, 3321-1）	76
3.3.9 将设备安装到机器人上（机器人尺寸）	81
3.4 工作范围变动	92
3.4.1 调整工作范围	92
3.4.2 工作范围空间有限限制的安全监控（空间限制）	93
3.4.3 在轴 1 上安装可移动机械挡块（选件 3323-1）	96
3.4.4 延伸工作范围，轴 1（选件）	100
3.5 电气连接	101
3.5.1 机器人布线和连接点	101
3.6 在安装、维护或维修后进行测试运行	104

4	维护	105
4.1	简介	105
4.2	维护计划和预期组件使用寿命	106
4.2.1	维护间隔规定	106
4.2.2	维护计划	107
4.2.3	预期使用寿命	109
4.3	检查活动	110
4.3.1	检查电机密封	110
4.3.2	检查电缆线束	112
4.3.3	检查阻尼器	114
4.3.4	检查信息标签	116
4.3.5	检查轴 1 机械挡块	119
4.3.6	检查轴 1 齿轮箱中的油位	121
4.3.7	检查轴 2 齿轮箱中的油位	126
4.3.8	检查轴 3 齿轮箱中的油位	129
4.3.9	检查轴 4 齿轮箱中的油位	132
4.3.10	检查轴 5 齿轮箱中的油位	135
4.3.11	检查轴 6 齿轮箱中的油位	138
4.4	更换/更改活动	142
4.4.1	齿轮箱润滑油的类型	142
4.4.2	更换轴 1 齿轮箱中的油	144
4.4.3	更换轴 2 齿轮箱中的油	154
4.4.4	更换轴 3 齿轮箱中的油	160
4.4.5	更换轴 4 齿轮箱中的油	165
4.4.6	更换轴 5 齿轮箱中的油	170
4.4.7	更换轴 6 齿轮箱中的油	175
4.4.8	更换SMB电池	179
4.5	清洁活动	182
4.5.1	清洁 IRB 5710	182
5	维修	187
5.1	简介	187
5.2	通用操作程序	188
5.2.1	执行泄漏测试	188
5.2.2	轴承安装说明	189
5.2.3	密封件安装说明	191
5.2.4	更换零件前先削除机器人的涂料或表层	195
5.3	起吊程序	196
5.3.1	将操纵器从倒立位置吊下至落地位置	196
5.4	轴 1和轴 2	199
5.4.1	更换轴 1 盒式密封件	199
5.5	轴 3和轴 4	214
5.5.1	更换臂壳盖, 包括轴 4 盒式密封件	214
5.6	机械腕	246
5.6.1	更换手腕	246
5.6.2	更换转动盘	270
5.7	电子部件	277
5.7.1	拆下电缆线束	277
5.7.2	装回电缆束	301
5.7.3	更换制动闸释放装置	332
5.7.4	更换 SMB 单元	339
5.8	电机	344
5.8.1	更换轴 1 电机	344
5.8.2	更换轴 2 电机	367
5.8.3	更换轴 3 电机	386
5.8.4	更换轴 4 电机	403
5.8.5	更换轴 5 电机	416
5.8.6	更换轴 6 电机	433

5.9	齿轮	443
5.9.1	更换轴 1 齿轮箱	443
5.9.2	更换轴 2 齿轮箱	497
5.9.3	更换轴 3 齿轮箱	537
5.9.4	更换轴 6 齿轮箱	581
6	标定	601
6.1	校准简介	601
6.1.1	简介以及校准术语	601
6.1.2	校准方法	602
6.1.3	何时校准	604
6.2	同步标记和轴移动方向	605
6.2.1	同步标记和轴同步位置	605
6.2.2	所有轴的校准运动方向	607
6.3	更新转数计数器	608
6.3.1	更新 OmniCore 机器人上的转数计数器	608
6.4	使用 Axis Calibration 方法校准	610
6.4.1	Axis Calibration 说明	610
6.4.2	校准工具, Axis Calibration	613
6.4.3	校准工具的安装位置	615
6.4.4	Axis Calibration - 执行校准步骤	616
6.4.5	参考校准	620
6.5	验证校准	622
6.6	检查同步位置	623
6.6.1	检查 OmniCore 机器人的同步位置	624
7	故障排除	625
7.1	故障排除简介	625
7.2	油渍沾污电机和齿轮箱	627
7.3	机械噪音或失调	628
7.4	解决齿轮箱温度过高的问题	629
7.5	关机时操纵器崩溃	630
8	停用	631
8.1	机器人退役介绍	631
8.2	环境信息	632
8.3	废弃机器人	634
9	参考信息	635
9.1	简介	635
9.2	适用标准	636
9.3	单位转换	637
9.4	螺钉接头	638
9.5	重量规格	641
9.6	标准工具包	642
9.7	特殊工具	643
9.8	吊装附件和吊升说明	649
索引		651

此页刻意留白

手册概述

关于本手册

本手册包含以下说明：

- IRB 5710的机电安装
- IRB 5710的维护
- IRB 5710的机电维修

本手册所述机器人具有以下类型的保护：

- *Standard*
- *Foundry Plus*

产品手册范围

手册涵盖了IRB 5710的所有型号和设计。商务报价中可能已删除了某些型号与设计，已无法进行购买。

手册用法

本手册应在进行以下作业时使用：

- 安装和调试，从将产品吊运到工作位置并将其固定在基座上到使其准备就绪
- 维护工作
- 维修工作
- 拆解工作



注意

集成商负责对最终应用进行风险评估。

集成商负责对机器人系统提供安全与用户指南。

本手册的阅读对象

本手册面向：

- 安装人员
- 维护人员
- 维修人员

操作前提

使用 ABB 机械臂进行维护/维修/安装工作的技工应：

- 接受过 ABB 的培训并具备机械和电子安装/维修/维护工作所需的知识。
- 开展接受应对紧急情况或和异常情况的培训。

参考信息

下表列出了手册中所引用的文档。

文档名称	文档编号
产品手册, 备件 - <i>IRB 5710</i>	<i>3HAC079891-010</i>
产品规格 - <i>IRB 5710</i>	<i>3HAC075188-010</i>

下一页继续

文档名称	文档编号
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001
产品手册 - DressPack IRB 5710	3HAC082052-010
产品手册 - OmniCore V250XT 型号 B	3HAC087112-010
产品手册 - OmniCore V400XT	3HAC081697-010
<i>Circuit diagram - IRB 5710/IRB 5720</i>	3HAC080367-001
技术参考手册 - 系统参数	3HAC065041-010
操作手册 - OmniCore集成工程师指南	3HAC065037-010
应用手册 - 功能安全和 SafeMove	3HAC066559-010



提示

所有文档可通过 ABB Robotics One 获取：

<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>。

修订版

版本号	描述
A	第一版。
B	随 22C 版本发布。本版本有如下更新： - 在“停用”章节中添加了新部分。 - 添加了有关用起吊附件 3HAC15607-1 抬升机器人的部分。 - 对整个维修过程进行了一些细微更正、澄清和补充。
C	随 22D 版本发布。本版本有如下更新： - 增加了更换线束后全面检查布线的步骤。 - 从轴-2 变速箱更换程序中移除 M16 导向销。 - 在维护计划中增加了电机密封件的检查。 - 增加了显示电机接线盒中布线和连接器的图像。 - 增加了在更换线束时从电子盒松开线束的步骤。 - 将轴 1 机械止动销的拧紧扭矩从 24 Nm 更改为 12 Nm。 - 更改了倒置机械手油位计的货品编号。
D	随 23A 版本发布。本版本有如下更新： - 新增了具有最稳定运输位置的轴角指定值的表格。 - 将轴 1 机械止动销的拧紧扭矩从 12 Nm 更改为 10 Nm。 - 新增了清洁密封件的维护活动。 - 对整个维修过程进行了一些细微更正、澄清和补充。
E	发表于版本23B中。在本版本中进行下列更新： 在维修章节中增加了关于盒式密封件的一般信息。
F	发表于版本23C中。在本版本中进行下列更新： 增加了用于重新安装轴 4 盒式密封件的新工具。
G	发表于版本23D中。在本版本中进行下列更新： 在下臂尺寸图上添加了设备连接孔。
H	发表于版本24A中。在本版本中进行下列更新： 更改了 CP/CS 地板電纜的商品編號。

版本号	描述
J	发表于版本24B中。在本版本中进行下列更新： • 添加了电机冷却风扇选项。 • 在轴1和轴2电机备件列表中添加了带螺纹连接的接线盒盖。 • 修正了尺寸图中基座的测量。
K	发表于版本24D中。在本版本中进行下列更新： • 由于设计更改，更新了臂壳电缆导向装置的图示和重新安装程序。 • 添加了关于交叉固定和拧紧轴4臂壳盖固定螺钉的信息。 • 更改了轴1的可移动机械限位装置的物料编号。
L	发表于版本25A中。在本版本中进行下列更新： • 新增节 第629页的解决齿轮箱温度过高的问题。 • 在重新安装轴-1 电缆束保护环时涂抹了法兰密封剂。还新增了保护环 O 型环的备件编号。 • 删除了臂架尺寸图中的连接孔。
M	发表于版本25.2中。在本版本中进行下列更新： • 新增了第93页的工作范围空间有限限制的安全监控（空间限制）一节。 • 第109页的预期使用寿命已更新。 • 已为轴 1 FoundryPlus 盖板的内六角梅花盘头螺钉新增紧固扭矩说明。 • 新增用于机器人安装螺孔的防锈修补套件。 • 将建议从始终为油塞使用新的 O 型环，修改为仅在损坏时更换。
N	发表于版本25.3中。在本版本中进行下列更新： • 更新了电机冷却风扇的备件编号和安装步骤。 • 更正了校准保护套件的备件编号。 • 更新了轴 1 电机上的冷却风扇方向。 • 增加了在预安装步骤中为 DressPack 拆下运输带的操作。 • 公司名称已更新，以符合现行法律实体规定。 • 门户名称从 myABB 更新为 ABB Robotics One。

产品文档

ABB 机器人用户文档类别

ABB 机器人用户文档分为多个类别。以下列表基于文档的信息类型编制，而未考虑产品为标准型还是选购型。



提示

所有文档可通过 ABB Robotics One 获取：
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>。

产品手册

机械臂、控制器、DressPack 和其他大多数硬件交付时一般都附有包含以下内容的产品手册：

- 安全信息。
- 安装与调试（介绍机械安装或电气连接）。
- 维护（介绍所有必要的预防性维护程序，包括间隔周期和部件的预计使用寿命）。
- 维修（介绍所有建议的维修程序，包括零部件）。
- 校准。
- 故障排除。
- 停用。
- 参考信息（安全标准、单位换算、螺钉接头和工具列表）。
- 备件清单附相关图示（或各备件清单索引）。
- 请参阅电路图。

技术参考手册

技术参考手册介绍了机器人产品参考信息，如润滑、RAPID 语言和系统参数等。

应用手册

应用手册中将介绍具体应用产品（例如软件或硬件选项）。一本应用手册可能涵盖一个或多个应用产品。

应用手册通常包含以下信息：

- 应用产品用途（作用及使用场合）。
- 所含内容（如电缆、I/O 板、RAPID 指令、系统参数或软件等）。
- 如何安装所包含的或所需的硬件。
- 如何使用应用产品。
- 应用产品使用示例。

操作手册

操作手册介绍了产品的实际处理流程。手册面向直接接触产品的操作人员，即生产车间操作员、程序员和故障排除人员。

如何阅读产品手册

阅读程序

步骤包括安装或服务活动所需的全部信息，需要时可以单独打印某个特定的服务步骤。

安全信息

该手册包括单独的安全章节，必须先通篇阅读，然后才能继续进行任何检修或安装程序。所有程序还包括在执行危险步骤时所需的特定安全信息。

可在[第15页的安全](#)一章阅读更多信息。

图示

为便于识别，产品的图示皆为未喷漆或添加外壳护罩的常规图像。

同样的，某些适用于多种产品型号的工作方法或常规信息，可以用显示与当前手册中描述的不同产品型号的图片进行说明。

此页刻意留白

1 安全

1.1 安全信息

1.1.1 责任限制

责任限制

本手册中提到的关于安全的任何信息都不得视为 ABB 对“如果遵从了所有安全说明，则工业机器人将不会导致伤害或损坏”的保证。

该信息既未介绍如何设计、安装和操作机器人系统，也未介绍可影响机器人系统的安全的一应外围设备。

要特别说明的是，对于如下任一原因造成的伤害或损伤，我们概不负责：

- 未按规定使用机器人；
- 操作或维护不当；
- 在安全装置有缺陷、不在指定位置或无论如何都无法正常工作的情况下操作机器人；
- 未按预期遵循操作与维护说明书；
- 擅自变更机器人设计。
- 由经验不足或不合格的人员对机器人及其零件进行修理。
- 外接物件；
- 不可抗力。

备件和设备

ABB 提供经过测试和批准用于其预期用途的原装备件和设备。非原装备件和设备的安装和/或使用会对机器人的安全性、功能、性能和结构性质产生负面影响。对于使用非原装备件和设备造成的损失，ABB 不承担责任。

1 安全

1.1.2 对人员的要求

1.1.2 对人员的要求

概述

只有经过适当培训的人员才能安装、维护、维修、修理和使用机器人。培训内容包括电气、机械、液压、气动和风险评估中确定的其他危害知识。

饮酒、吃药或受其他致醉物质影响的人员不得安装、维护、维修、修理或使用机器人。责任工厂必须确保员工接受过机器人以及紧急情况或异常情况反应的培训。

个人防护设备

请按说明书中的说明使用个人防护装备。

1.2 安全信号与符号

1.2.1 手册中的安全信号

安全信号简介

本节详细说明了用户手册中使用的所有安全信号。各个信号包括：

- 标明危险等级（危险、警告或小心）和危险类型的图标。
- 关于如何将危险降低至可接受水平的说明
- 对其他危险进行描述（如没有充分降低）

危险等级

下表定义了规定本手册所用危险等级的图标。

标志	名称	含义
	危险	用于表示迫近危险状况的信号词，如果对这种状况不加避免，则会导致严重的人身伤害。
	警告	用于表示潜在危险状况的信号词，如果对这种状况不加避免，则可能导致严重的人身伤害。
	电击	用于表示与电气危险有关之潜在危险状况的信号词，如果对这种状况不加避免，则可能导致严重的人身伤害。
	小心	用于表示潜在危险状况的信号词，如果对这种状况不加避免，则可能导致轻微的人身伤害。
	静电放电 (ESD)	用于表示潜在危险状况的信号词，如果对这种状况不加避免，则可能导致产品的严重损坏。
	注意	用于表示重要事实和状况的信号词。
	提示	信号词用于指示从何处查找附加信息或如何以更简单的方式进行操作。

1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号

1.2.2 机械手标签上的安全符号

标识介绍

本节描述操纵器标签上使用的安全标志。

标志在标签上组合使用，描述每个具体的警告。本节介绍的是常规内容，标签上可以包含附加信息（如，值）。



注意

必须遵守产品标签上的标识规定。集成商贴示的额外标识规定也必须遵守。

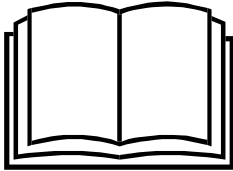
标识类型

机械臂和控制柜均贴有标识，指示了关于产品的相关重要信息。这些信息对所有操作机器人的人员，如安装人员、服务人员、操作员等都格外重要。

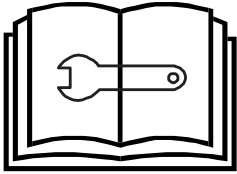
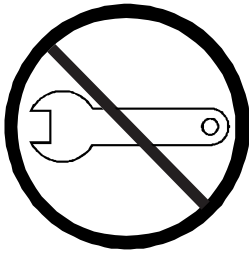
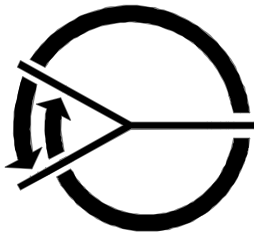
安全标签只使用图形，适用于所有语种。请参阅[第18页的安全标签上的标志](#)。

The information labels can contain information in text. 信息标签中含有文字信息。

安全标签上的标志

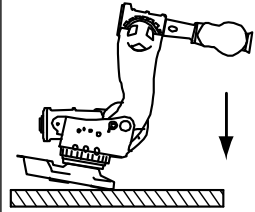
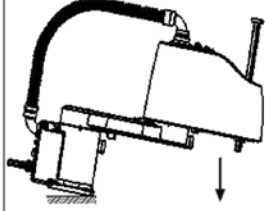
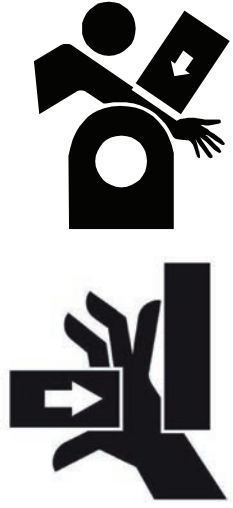
标志	描述
 xx0900000812	警告！ 警告如果不依照说明操作，可能会发生事故，造成严重的伤害（可能致命）和/或重大的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压电气单元、爆炸、火灾、吸入有毒气体、挤压、撞击、高空坠落等。
 xx0900000811	注意！ 警告如果不依照说明操作，可能会发生能造成伤害和/或产品损坏的事故。该标志适用于以下险情：灼伤、眼部伤害、皮肤伤害、听力损伤、挤压或滑倒、跌倒、撞击、高空坠落等。此外，它还适用于某些涉及功能要求的警告消息，即在装配和移除设备过程中出现有可能损坏产品或引起产品故障的情况时，就会采用这一标志。
 xx0900000839	禁止 与其他标志组合使用。
 xx0900000813	请参阅用户文档 请阅读用户文档，了解详细信息。 符号所定义的要阅读的手册： 无文本：产品手册。

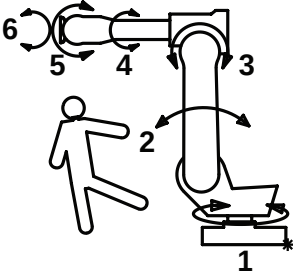
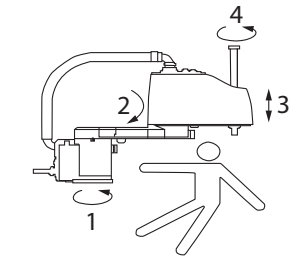
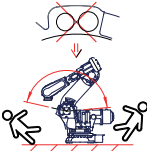
下一页继续

标志	描述
 xx0900000816	在拆卸之前，请参阅产品手册
 xx0900000815	不得拆卸 拆卸此部件可能会导致受伤。
 xx0900000814	旋转更大 此轴的旋转范围（工作区域）大于标准范围。
 xx0900000808	制动闸释放 按此按钮将会释放制动闸。这意味着机器人可能会掉落。

1 安全

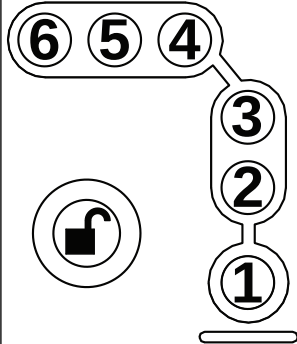
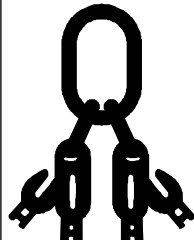
1.2.2 机械手标签上的安全符号
续前页

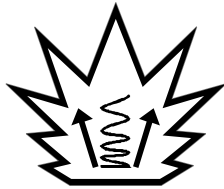
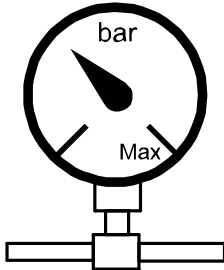
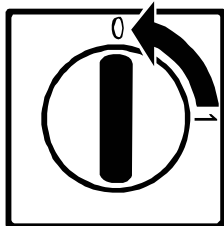
标志	描述
 xx0900000810  3HAC 057068-001 xx1500002402	拧松螺栓有倾翻风险 如果螺栓没有固定牢靠，机器人可能会翻倒。
 xx0900000817	挤压 挤压伤害风险。

标志	描述
 xx0900000818  xx1300001087	高温 发烫风险，小心灼伤。（两种标志都要用上）
 xx2400000736  xx1500002616	机器人移动 机器人可能会意外移动。
 xx1700000813	机器人移动 在落地安装时，机器人可能会意外地移动。在落地安装时，请务必使用运输锁紧螺钉。

1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号
续前页

标志	描述
 xx2100002463	制动闸释放按钮
 xx0900000821	吊环螺栓
 xx1000001242	带缩短器的可调吊货链
 xx0900000822	机器人吊装
 xx0900000823	润滑油 如果不允许使用润滑油，则可与禁止标志一起使用。
 xx0900000824	机械挡块

标志	描述
 xx1000001144	无机械制动器
 xx0900000825	储能 警告此部件蕴含储能。 与不得拆卸标志一起使用。
 xx0900000826	压力 警告此部件承受了压力。通常另外印有文字，标明压力大小。
 xx0900000827	使用手柄关闭 使用控制器上的电源开关。
 xx1400002648	不得踩踏 警告如果踩踏这些部件，可能会造成损坏。

1 安全

1.3 机器人停止功能

1.3 机器人停止功能

保护停止和紧急停止

有关控制器保护停止和紧急停止的说明，见产品手册。

有关更多信息，请参阅

- 产品手册 - *OmniCore V250XT* 型号 *B*
- 产品手册 - *OmniCore V400XT*

1.4 安装和调试期间的安全

国家或地区法规

机器人系统集成商负责保证机器人系统的安全。
集成商负责按照适用国家及地区标准和规定的安全要求设计和安装机器人系统。
要求机器人系统集成商进行风险评估。

布局

对于集成到机器人系统中的机器人，其设计应确保可以在安装、操作、维护和修理期间安全地进入所有空间。

如果机械臂的移动可以从外部控制面板进行控制，那么也必须有紧急停止系统。

如果机械臂具有机械停止功能，则可以用于减少工作空间。对于 OmniCore 机器人，可配置工作空间的安全监控功能。

外围防护，如栅栏，其尺寸应能承受以下受力：

- 机械臂力量。
- 如果以最大速度下降或释放，机器人所承受的载荷力。
- 安装在机器人上的旋转工具或其他装置破损或出现故障可能产生的最大影响。

最大TCP速度和机器人轴的最大速度在各自机械臂产品说明书中机器人运动部分有详细的描述。

考虑暴露在危险中的情况，如滑倒、绊倒和摔倒。

应考虑机器人操作人员或附近人员工作位置和姿势所致危险。

必须考虑机器人发出噪音造成的危害。

考虑机器人系统中其他设备的危险，例如，在确定的危险降低到可接受的水平之前，这些防护装置保持有效。

致敏材料

参见[第632页的环境信息](#)产品中致敏材料规格（若有）。

将机器人固定在基座

必须按各自的《产品手册》中所述，将机器人正确地固定到其基础/支架上。

如果机器人采用空中安装、悬挂或其他并非直接坐落于地面的安装方式，则可能会有更多的风险。

使用起重配件和其他外部设备

确保机器人在安装、维修和所有操作过程中使用的所有设备都处于预定用途的正确状态。

电气安全

为了符合国家规定，必须安装输入电源。

必须充分融合机器人的电源布线，必要时，必须从总电源处手动断开电源线。

在控制柜内工作时，必须断开总开关和总电源，关闭机器人电源。应考虑锁具和标牌。

应固定控制器和机械臂之间的线束，以避免绊倒和磨损。

下一页继续

1 安全

1.4 安装和调试期间的安全

续前页

在任何可能的情况下，开关电源或重新启动机器人控制器均应在所有人员处于安全保护区外时执行。



注意

在机器人发生火灾时，使用二氧化碳（CO₂）灭火器！



电击

将控制器电源线从总电源处断开前，需要先关闭控制器总电源开关。

安全装置

集成商有责任确保，保护操作机器人系统的人员所需的安全装置设计和安装无误。

当将机器人与外部设备和机器人系统集成时：

- 机器人系统集成商必须确保按照适用标准互锁紧急停止功能。
- 机器人系统集成商必须确保按照适用标准互锁安全功能。

其他危险

机器人可能出现意外有限运动。



警告

机械臂运动可能导致用户重伤和设备损坏。

风险评估还应考虑其他应用危险，包括但不限于：

- 水
- 压缩空气
- 液压装置

对于涉及人员与机器人密切合作的应用，末端执行器的危害需要特别注意。

验证安全功能

在机器人系统投入运作前，核实安全功能是否按预期运作，以及风险评估中确定的任何其他危险是否减轻到可接受的程度。

1.5 操作期间的安全

自动操作

更改为自动模式并启动自动操作之前，请在手动减速的操作模式下验证应用。

机械臂意外移动



警告

应考虑使用制动闸释放装置和/或机械臂重量所致危险。

机器人可能出现意外有限运动。



警告

机械臂运动可能导致用户重伤和设备损坏。

1 安全

1.6.1 维护和维修期间的安全

1.6 维护和维修期间的安全

1.6.1 维护和维修期间的安全

概述



电击

将控制器电源线从总电源处断开前，需要先关闭控制器总电源开关。

只有接受过机器人培训的人员才能进行故障维修。
维护或修理时必须关闭所有电气、气动和液压电源，也就是说，没有其他危险。
执行维护或维修前，必须考虑储存在机械臂中，用于使轴平衡的机械能量可能造成的危险。
千万不要把机器人当作梯子使用，也就是说，不要爬上控制器、机械臂、包括电机等部件。否则，可能会滑倒和跌落。可能会损坏机器人。
确保在完成维护或修理工作后，没有工具、松动的螺丝、弯头或其他意外部件。
当完成工作时，验证安全功能是否按预期运行。

高温表面

机器人运行后表面可能发热，触摸这些表面可能会导致灼伤。在维护或修理之前，让表面冷却。

过敏反应

警告	描述	排除危险/操作
 过敏反应	处理润滑剂时存在出现过敏反应的风险。	请确保始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。

齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）

在处理油、润滑脂或其他化学物质时，必须遵守不同制造商提供的安全信息。



注意

处理热润滑油时应特别小心。

警告	描述	排除危险/操作
 润滑油或润滑脂过热	齿轮润滑油或润滑脂的更换和排放可能需要在高达 90°C 的温度下进行。	请确保工作中始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。

下一页继续

警告	描述	排除危险/操作
 过敏反应	处理润滑剂时存在出现过敏反应的风险。	请确保始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。
 齿轮箱中可能存在的压力	打开润滑油或润滑脂塞时，齿轮箱中可能存在一定的压力，会导致热润滑剂从开口处喷出。	小心打开塞子并远离开口处。灌注齿轮箱时注意防止溢出。 将吸油布、吸油袋或吸油纸放在适当的位置，以接住任何油渣。 必要时使用适当的防护装备，如耐热手套、护目镜/防护面罩或连体衣。
 请勿溢出	齿轮润滑剂溢出可能会导致齿轮箱内部压力过高，而这又将导致： • 损坏密封件和垫圈 • 将密封件和垫圈完全压出 • 限制机器人自由移动。	请确保为齿轮箱灌注润滑油或润滑脂时不会溢出！ 灌注后，请检查油位是否正确。
 请勿混合使用不同类别的油	混合使用不同类别的油可能对齿轮箱造成严重损坏。	在注入齿轮箱油时，除非说明中另有规定，否则勿将不同类型的油混合在一起。务必使用对产品规定的油品类型。
 油渣	排过油的齿轮箱中可能存在油渣，并且维修期间分离电机和齿轮箱时油渣可能溢出。	请确保工作中始终佩戴防护工具（如护目镜/防护面罩、手套和手臂防护装置）。 将吸油布、吸油袋或吸油纸放在适当的位置，以接住任何油渣。
 加热油	热油比冷油的排放速度快。	如果可能，则应在更换齿轮箱油之前运行机器人。
 指定量取决于排放量	润滑油或润滑脂的指定用量取决于齿轮箱的总容量。更换润滑剂时，替换的油量可能与指定用量不同，这取决于齿轮箱中先前的排放量。	灌注后，请检查油位是否正确。
 齿轮箱受污染的油	为确保使用寿命，每次均应尽量排出齿轮箱内的油。磁油塞将吸走所有残余金属屑。	

与电池有关的危险

在额定条件下，电池中的电极材料和液体电解质是密封的，不外露。

如果发生滥用（机械、热力、电气装置），将导致安全阀激活和/或电池箱破裂。因此，在某些情况下，可能随之发生电解液泄漏、电极材料与水/水反应或电池通风/爆炸/火灾。

下一页继续

1 安全

1.6.1 维护和维修期间的安全

续前页

请勿将电池短接、充电、刺穿、焚烧、粉碎、浸泡、强行放电或置于超过产品的规定工作温度范围的温度下。这些可能造成火灾或爆炸危险。

工作温度请参阅[第38页的操作条件，机器人](#)。

有关电池的说明请参见 *Material/product safety data sheet - Battery pack* (3HAC043118-001) 。

机械臂意外移动



警告

应考虑使用制动闸释放装置和/或机械臂重量所致危险。

机器人可能出现意外有限运动。



警告

机械臂运动可能导致用户重伤和设备损坏。

相关信息

同样请参阅有关安装和操作的安全信息。

1.6.2 紧急松开机器人轴

描述

在紧急情况下，可按下制动解除按钮，手动解除机器人轴上的制动器。

此节介绍了如何松开制动器：

- [第71页的手动松开制动闸](#)。

可在更小型的机器人上手动移动机器人，但可能需要用桥架起重机或类似设备来操作其中较大的机器人。

受伤风险增加

释放制动器前，确保机械臂的重量不会导致额外风险，例如使被困人员受伤更严重。



危险

释放制动闸时，机器人轴可能快速移动，且有时无法预料其移动方式。

确保机器人旁边和下方均无人。

使用制动器释放按钮的前提条件

确保机械手上的制动释放按钮触手可及，即使机械手安装在高处、墙壁上或悬挂起来，也能在紧急情况下快速触及。

1 安全

1.6.3 制动闸测试

1.6.3 制动闸测试

测试时间

操作过程中，每个轴电机的制动闸会出现正常磨损。可执行测试以确定制动闸是否仍能执行其功能。

测试方法

可按下述说明检查每个轴电机的制动闸功能：

- 1 将每个轴运行到机械臂和任何负载的总重量最大的位置（最大静态负载）。
- 2 将电机切换为 MOTORS OFF。
- 3 检查并确认轴位置是否保持不变。

如果电机关闭时机械臂未改变位置，则制动功能可用。



注意

建议执行常规检修项目 *BrakeCheck*（制动检查）作为常规维护工作的一部分，请参见针对机器人控制器的操作手册。

对于配备SafeMove选件的机器人，推荐使用 *Cyclic Brake Check*程序，请参阅手册中的[第9页的参考信息](#)“SafeMove”一节。

1.7 故障排除期间的安全

概述

当需要打开电源进行故障排除时，必须特别考虑：

- 安全电路可能被消音或断开。
- 电气部件必须视为是带电的。
- 机械臂可以在任何时候意外移动。



危险

控制器通电时必须由ABB或ABB现场工程师培训的人员进行故障排除。



电击

将控制器电源线从总电源处断开前，需要先关闭控制器总电源开关。



小心

存在可能导致灼伤的高温表面风险。

必须对机器人和机器人系统的特定危险进行风险评估。



警告

应考虑使用制动闸释放装置和/或机械臂重量所致危险。

机器人可能出现意外有限运动。



警告

机械臂运动可能导致用户重伤和设备损坏。

相关信息

同样请参阅有关安装、操作、维护和修理的安全信息。

1 安全

1.8 故障排除期间的安全事宜

1.8 故障排除期间的安全事宜

概述

请参阅[第631页的停用](#)一节。

如果机器人退役入库，请采取额外的预防措施，将安全装置重置为交付状态。

机械臂意外移动



警告

应考虑使用制动闸释放装置和/或机械臂重量所致危险。

机器人可能出现意外有限运动。



警告

机械臂运动可能导致用户重伤和设备损坏。

2 机械臂说明

2.1 技术数据

重量，机器人

下表显示机器人的重量。

机器人型号	标称重量 ⁱ
IRB 5710-110/2.3	830 kg
IRB 5710-90/2.7	830 kg
IRB 5710-90/2.3 LID	890 kg
IRB 5710-70/2.7 LID	885 kg

ⁱ 选件反转 (3317-1) 大约增加了 15 kg 至标称重量。



注意

该重量不包括安装在机械臂上的额外选项、工具和其他设备。
此重量不包括 DressPack 的重量。

安装位置

该表显示了机械臂的有效安装位置和安装（安装）角度。

安装位置	安装角度
地面安装	0°
反转	180°
倾斜	0-20°



注意

实际的安装角度必须按系统参数配置，否则会影响性能和使用寿命。参见 [第73页的设置倒置式或倾斜式机器人的系统参数](#)。

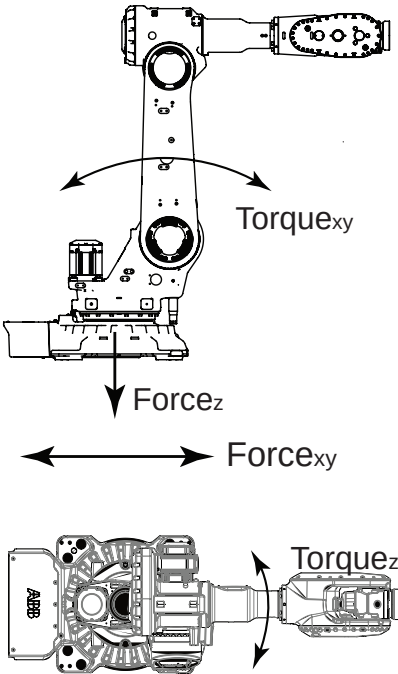
2 机械臂说明

2.1 技术数据

续前页

基座负载，机器人

此图示显示了机器人应力的方向。该方向对所有地面安装、倾斜安装和和倒置式机器人均有效。



xx2100002622

此表显示了在不同类型的操作中，机器人所受的各种力和转矩。



注意

这些力和转矩都是运行期间很少会出现的极端值。这些值无法在同时达到其最大值！



警告

仅限于以下负载表给出的机器人装设方案。

地面安装

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	$\pm 6.7 \text{ kN}$	$\pm 14.1 \text{ kN}$
z 向力	$9.6 \pm 4.4 \text{ kN}$	$9.6 \pm 10.7 \text{ kN}$
xy 向转矩	$\pm 13.9 \text{ kNm}$	$\pm 23.7 \text{ kNm}$
z 向转矩	$\pm 4.2 \text{ kNm}$	$\pm 10.2 \text{ kNm}$

反转

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	$\pm 6.1 \text{ kN}$	$\pm 14.4 \text{ kN}$
z 向力	$-9.6 \pm 4.3 \text{ kN}$	$-9.6 \pm 10.2 \text{ kN}$
xy 向转矩	$\pm 13 \text{ kNm}$	$\pm 23 \text{ kNm}$

下一页继续

倾斜

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
z 向转矩	±4.2 kNm	±10.2 kNm

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	±9.4 kN	±16.5 kN
z 向力	8.9 ±4.5 kN	8.9 ±11.1 kN
xy 向转矩	±14.7 kNm	±24.6 kNm
z 向转矩	±4.2 kNm	±10.4 kNm



注意

这些值适用于倾斜最大的机器人。

要求, 基座

下表显示对包括所安装机器人重量的基座的要求：

要求	值	注释
基面的平整度	0.3 mm	与 ABB 交货时的原始设置相比, 平直的基座可给予分解器校准更佳的可重复性。 机器人底座中锚定点周围的水平度值。 为补偿不规则的表面, 可在安装期间对机械臂进行重新校准。如果分解器/编码器校准发生变化, 则会影响 absolute accuracy
最小共振频率	22 Hz 注意 这可能会影响机械臂寿命, 使共振频率低于推荐值。	推荐此值以获得最佳性能。 依据基础刚度, 考虑机器人质量 (包括设备)。 有关地基弹性补偿的信息, 请参见介绍控制器软件选项的手册中对 <i>Motion Process Mode</i> 的描述, 参见第9页的参考信息。

ⁱ 应将最小共振频率解释为机器人质量/惯性频率, 当基础平移/扭转弹性增加时, 假定机器人保持不动, 即拥有机器人安装基座的刚度。不得将最小共振频率解释成建筑物和地面等的共振频率。例如, 如果地面的等效质量非常高, 将不会影响机器人运动, 即使其频率远远低于规定频率也是如此。机器人的安装应尽可能与在地面上一样牢固。
来自其他机器的干扰将影响机器人和工具的准确性。机器人的共振频率处在 10–20 Hz 范围内, 干扰在此范围内将扩大, 尽管其会因伺服控制出现某种程度的衰减。根据应用程序的要求, 这可能成为一个问题。此时, 需要将机器人与环境隔离。

储存条件, 机器人

下表显示允许的机器人储存条件：

参数	值
最低环境温度	-25 °C
最高环境温度	55 °C
最高环境温度 (24 小时以内)	70 °C
最大环境湿度	95%

下一页继续

2 机械臂说明

2.1 技术数据

续前页

操作条件，机器人

下表显示允许的机器人操作条件：

参数	值
最低环境温度	5°C ⁱ
最高环境温度	50°C
最大环境湿度	恒温95%

ⁱ 在环境温度较低 (< 10°C) 的情况下，与其他机器一样，推荐与机器人一起进行预热。否则，有可能由于油和润滑脂粘度受温度的影响而导致机器人停机或低效运行。

防护等级，机器人

下表显示机器人的现有防护类型以及相应的防护等级。

防护类型	保护等级 ⁱ
机械臂，防护类型 Standard	IP67
机械臂，防护类型 Foundry Plus 2	IP67

ⁱ 符合 IEC 60529。

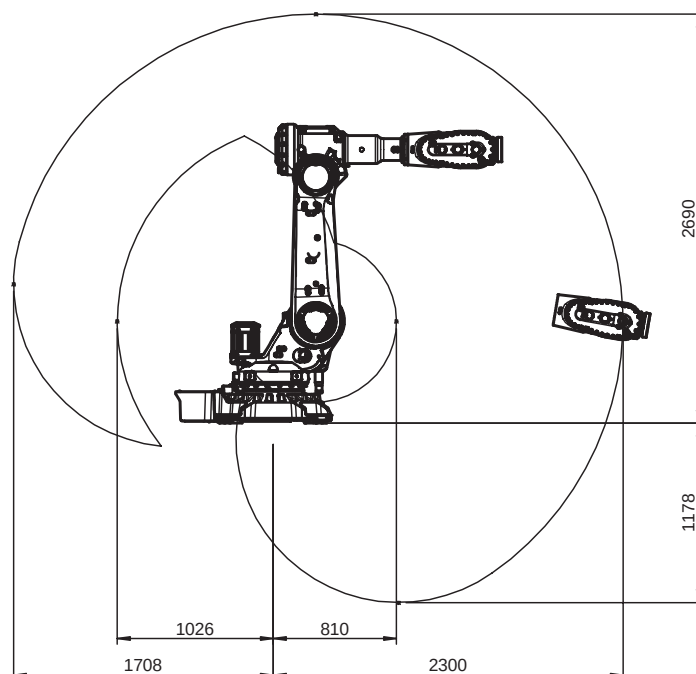
环境信息

该产品符合 IEC 63000。 *Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.*

2.2 工作范围

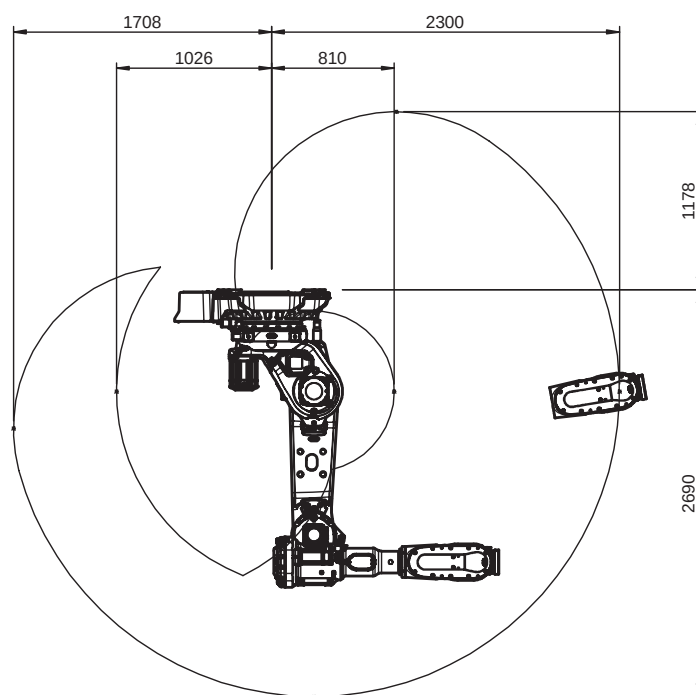
插图，工作范围 IRB 5710-110/2.3

此图显示机器人的非受限工作范围。



xx2100000387

IRB 5710-110/2.3倒置（带选项） 3317-1



xx2100002542

下一页继续

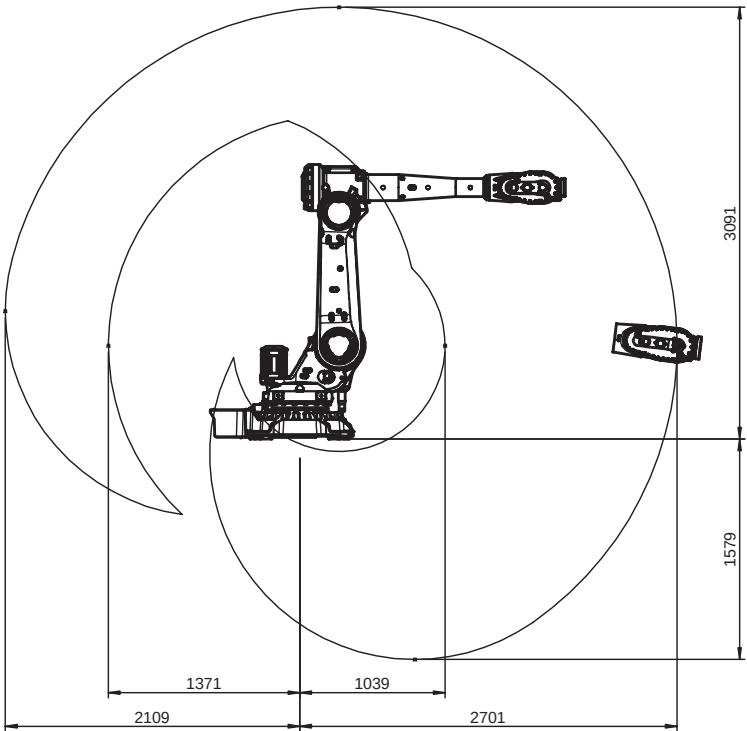
2 机械臂说明

2.2 工作范围

续前页

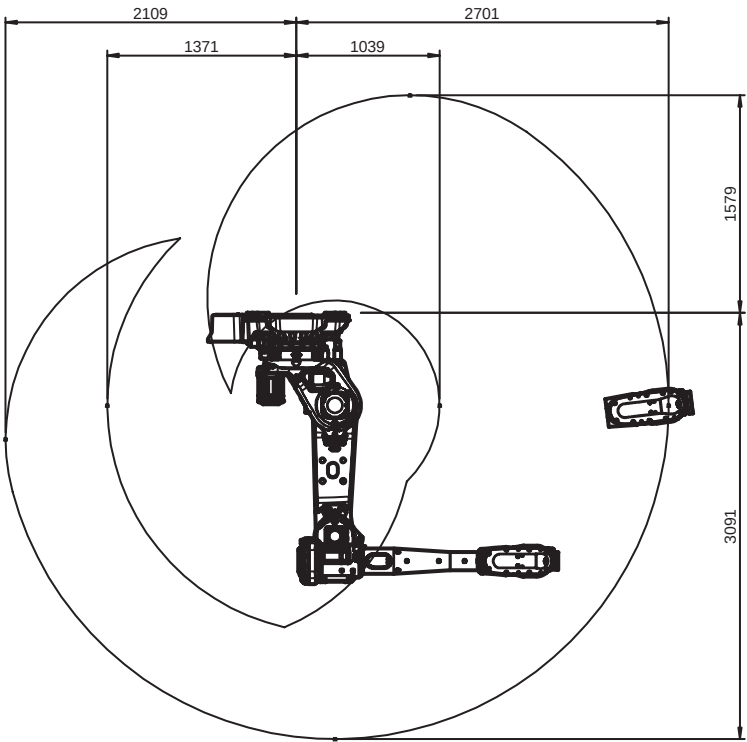
插图，工作范围 IRB 5710-90/2.7

此图显示机器人的非受限工作范围。



xx2100000388

IRB 5710-90/2.7倒置（带选项） 3317-1

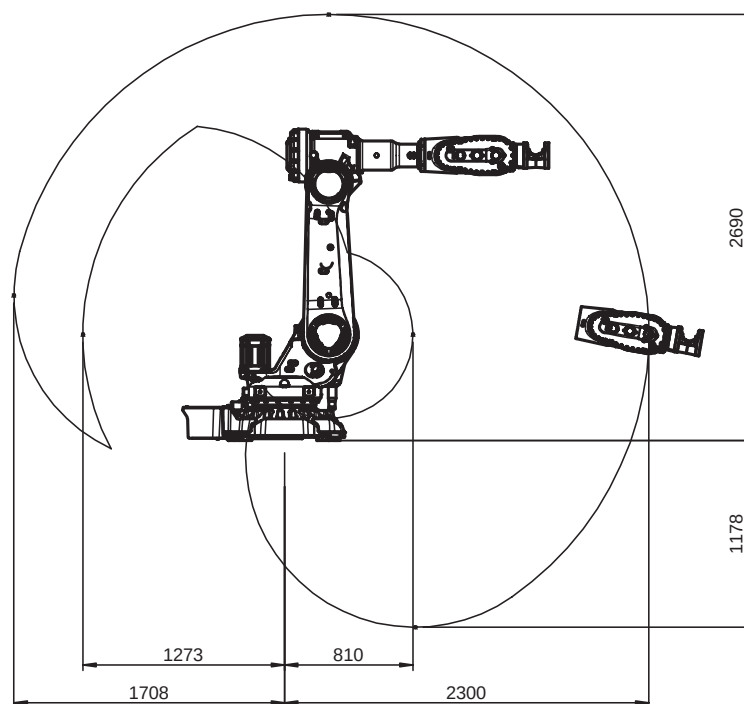


xx2100002543

下一页继续

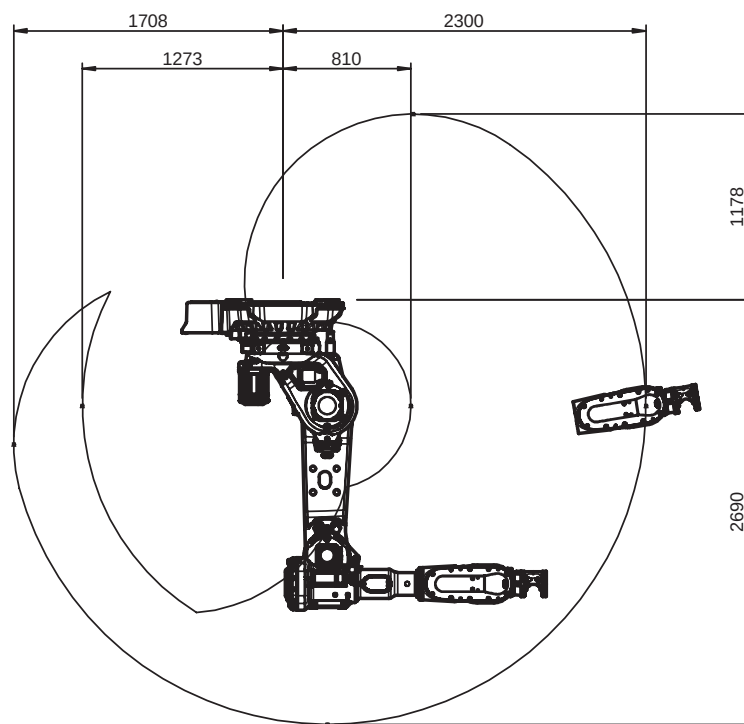
插图，工作范围 IRB 5710-90/2.3 LID

此图显示机器人的非受限工作范围。



xx2100000389

IRB 5710-90/2.3 LID倒置（带选项） 3317-1



xx2100002544

下一页继续

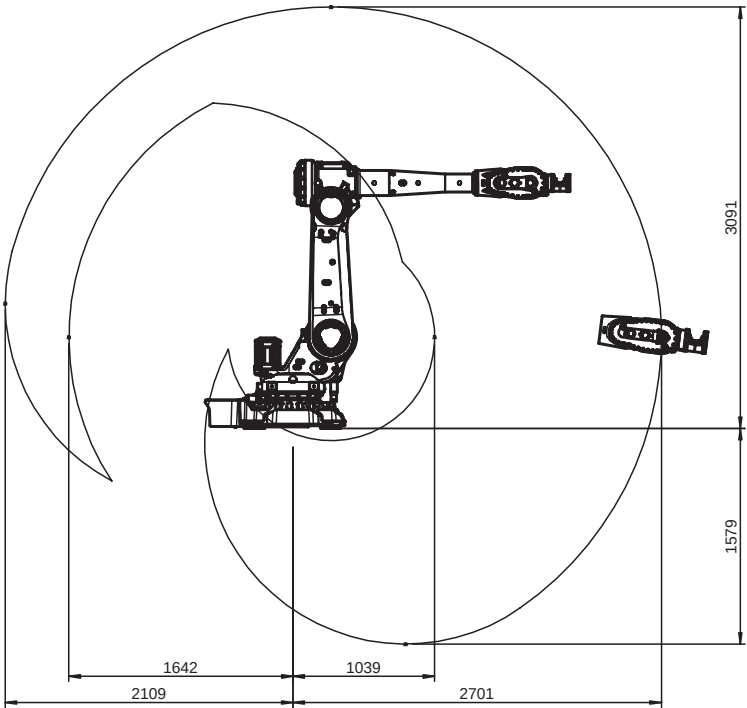
2 机械臂说明

2.2 工作范围

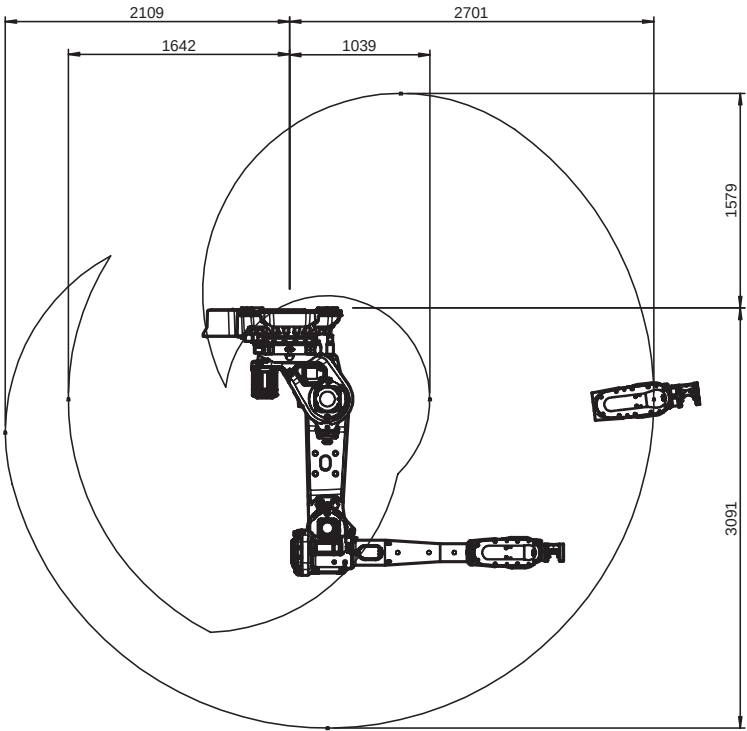
续前页

插图，工作范围 IRB 5710-70/2.7 LID

此图显示机器人的非受限工作范围。



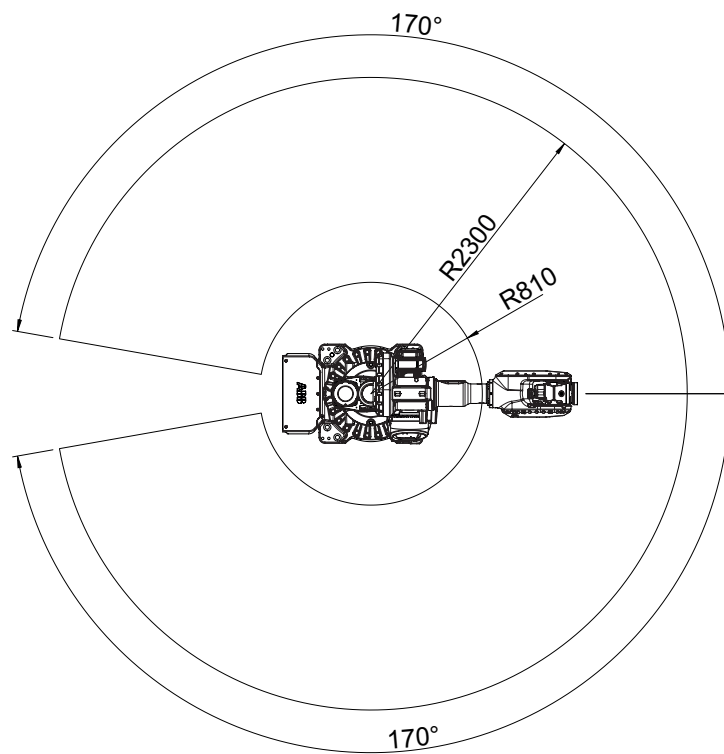
IRB 5710-70/2.7 LID倒置（带选项） 3317-1



下一页继续

工作范围的俯视图

IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID



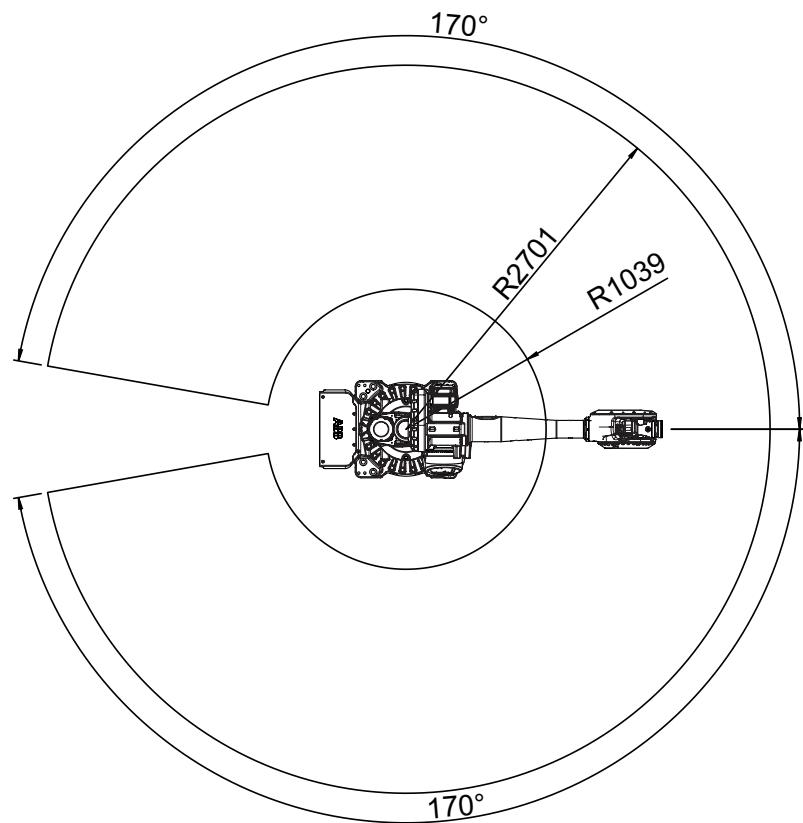
xx2100000401

2 机械臂说明

2.2 工作范围

续前页

IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID



xx2100000402

工作范围

轴	工作范围	注释
轴 1	$\pm 170^\circ$	
	$\pm 220^\circ$ ⁱ	轴 1 的默认工作范围可以作为选项1进行扩展。 请参阅 第100页的延伸工作范围，轴 1（选件） 。
轴 2	$-75^\circ/+145^\circ$	
轴 3	$-180^\circ/+70^\circ$	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.7
	$-160^\circ/+70^\circ$	IRB 5710-90/2.3 LID, IRB 5710-70/2.7 LID
轴 4	$\pm 300^\circ$	
轴 5	$\pm 130^\circ$	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.7
	$\pm 120^\circ$ ⁱⁱ	IRB 5710-90/2.3 LID, IRB 5710-70/2.7 LID
轴 6	$\pm 360^\circ$	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.7
	$\pm 200^\circ$ ⁱⁱ	IRB 5710-90/2.3 LID, IRB 5710-70/2.7 LID

ⁱ 选件扩展工作范围轴 1 (3324-1)
对选件反转 (3317-1) 无效
不适用于点焊的 DressPack 选项。

ⁱⁱ 最大组合动作减少。

下一页继续

工作范围限制

可通过更改参数值减少轴 1 的工作范围。推荐安装额外机械停止或安全监控。请参阅[第92页的工作范围变动](#)。

2 机械臂说明

2.3 该装置易受ESD影响

2.3 该装置易受ESD影响

描述

ESD（静电放电）是电势不同的两个物体间的静电传导，它可以通过直接接触传导，也可以通过感应电场传导。搬运部件或其容器时，未接地的人员可能会传导大量的静电荷。这一放电过程可能会损坏灵敏的电子装置。

安全处理

使用下列备选方案之一：

- 使用腕带。
手腕带必须经常检查以确保没有损坏并且要正确使用。
- 使用 ESD 保护地垫。
地垫必须通过限流电阻接地。
- 使用防静电桌垫。
此垫应能控制静电放电且必须接地。

3 安装与调试

3.1 安装和调试简介

概述

本章包含装配说明和在工作现场安装 IRB 5710 的信息。

请参阅机器人控制器产品手册。

根据适用国家及地区标准和规定的安全要求，必须由有资格的安装人员进行安装。

技术数据详见 [第35页的技术数据](#) 一节。

安全信息

在进行任何安装作业之前，必须遵守所有安全信息的要求。

其中有若干必须仔细通读的一般安全事项，同时还包括更为具体的安全信息，这些安全信息介绍了在执行操作步骤时所存在的危险和安全风险。执行任何安装工作前，请先阅读[第15页的安全](#)一章。



警告

在开始连接电源和开始任何安装作业之前，一定要将控制器和 IRB 5710 与保护接地和漏电保护器 (RCD) 连接好。

有关更多信息，请参阅

- 产品手册 - *OmniCore V250XT* 型号 B
- 产品手册 - *OmniCore V400XT*

3 安装与调试

3.2.1 安装前的操作程序

3.2 拆包

3.2.1 安装前的操作程序

简介

本节旨在供首次对机器人拆包并安装时使用。其中还包含在以后重新安装机器人的过程中所需的有用信息。

对安装人员的要求

- 操作ABB机器人的安装人员必须：
- 接受过 ABB 的培训并具备机械和电子安装/维护/维修工作所需的知识
 - 遵守所有国家和地方规范

检查安装的先决条件

	操作
1	对包装进行目视检查并确保没有损坏。
2	去除包装。
3	检查是否有任何可见的运输损坏。  注意 如有运输损坏，请停止拆包并联系ABB。
4	如果机器人配备 DressPack，请拆下黄色的运输带。
5	如有必要，请使用无绒布来清洁该单元。 擦去涂在工具法兰上的保护性运输油脂。
6	确保所用吊装附件（如需要）适用于处理 第35页的重量 ， 机器人 中规定重量的机器人
7	如果机器人未直接安装，则必须按照下面一节所述储存： 第37页的储存条件 ， 机器人
8	确保机器人的预期操作环境符合下面一节所述的规格： 第38页的操作条件 ， 机器人
9	将机器人运到其安装现场前，请确保该现场符合： • 第36页的基座负载，机器人 • 第38页的防护等级，机器人 • 第37页的要求，基座
10	移动机器人前，请先查看机器人的稳定性： 第49页的倾斜风险/稳定
11	满足这些先决条件后，即可按下面一节所述将机器人运到其安装现场： 第51页的现场安装
12	安装所要求的设备（如果有的话）。

3.2.2 倾斜风险/稳定

倾斜风险

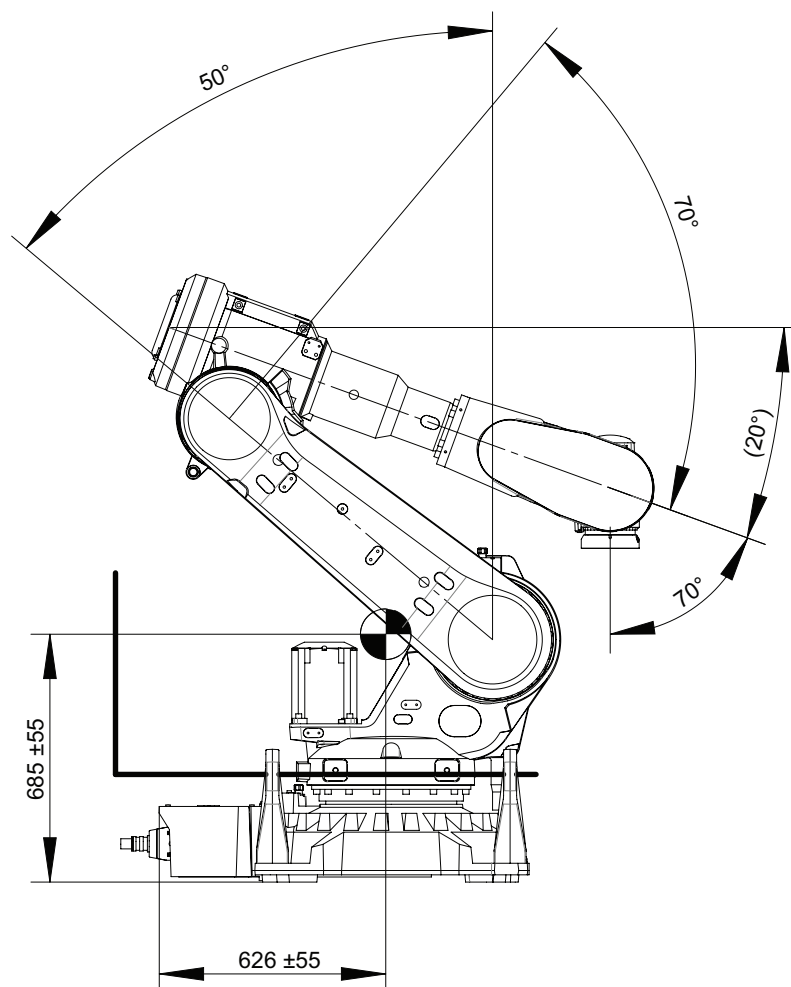
如果移动机器人臂时未将机器人固定到基座上，则在整个工作区域，机器人都不稳定。移动机器人臂会导致重心移位，可能导致机器人翻转。

运输姿态是最稳定的位置。

将机器人固定到其基座之前，切勿改变其姿态。

运输姿态

该图展示了机器人处于运输姿态的情况。



xx2100000477



注意

由于实际的配置和选项（例如DressPack），机器人在交付时可能被定位在不同的位置。

轴号	轴的角度
轴 1	0°
轴 2	-50°

下一页继续

3 安装与调试

3.2.2 倾斜风险/稳定

续前页

轴号	轴的角度
轴 3	+70°
轴 4	0°
轴 5	+70°
轴 6	0°



警告

如果未将机器人固定在基座上，则机器人的机械结构有可能不稳定。

3.3 现场安装

3.3.1 简单安装程序

简介

此程序是在首次安装机器人时使用的简要指南。另见[第48页的安装前的操作程序](#)。

首次安装

执行以下步骤来安装IRB 5710。

	操作	注释
1	将机械臂运送到预定位置。	
2	安装适用的平台，或准备好机械臂的基座。	请参阅 第52页的安装底板 。
3	吊起机械臂，并将其固定在平台 / 基座上。	请参阅 第60页的吊起机器人 。 请参阅 第68页的确定方位并固定机器人 。
4	将机械臂与控制器相连。	请参阅 - 产品手册 - OmniCore V250XT 型号 B - 产品手册 - OmniCore V400XT
5	配置各项安全设置。	请参阅 - 产品手册 - OmniCore V250XT 型号 B - 产品手册 - OmniCore V400XT
6	相关控制器的产品手册介绍了如何启动和运行此机器人。	请参阅 - 产品手册 - OmniCore V250XT 型号 B - 产品手册 - OmniCore V400XT
7	安装所要求的设备（如果有的话）。	
8	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

3.3.2 安装底板

使用底板的优点

与直接将机器人安装在地板上不同，可以制造一个底板，来作为地板和机器人底座之间的适配器。此列表列出了使用底板的部分优点：

- 确保机器人基孔配置的高精度平整表面
- 通过加工表面或使用垫片来简化调整水平度
- 将来自机器人的压力分布到更大的占地面积
- 用以弥补可能不适合将机器人底座直接固定在底座上的不良地板质量。所述底板在地基上有更多的紧固点，占地面积更大，从而减少了每个紧固点上的负载。
- 减少地基接触点上的表面压力，从而最大限度地减少磨损不平表面的风险，进而导致机器人紧固拧紧扭矩发生变化
- 能够在机器人交付之前准备好安装现场
- 提高已安装机器人与其他设备之间的位置精度

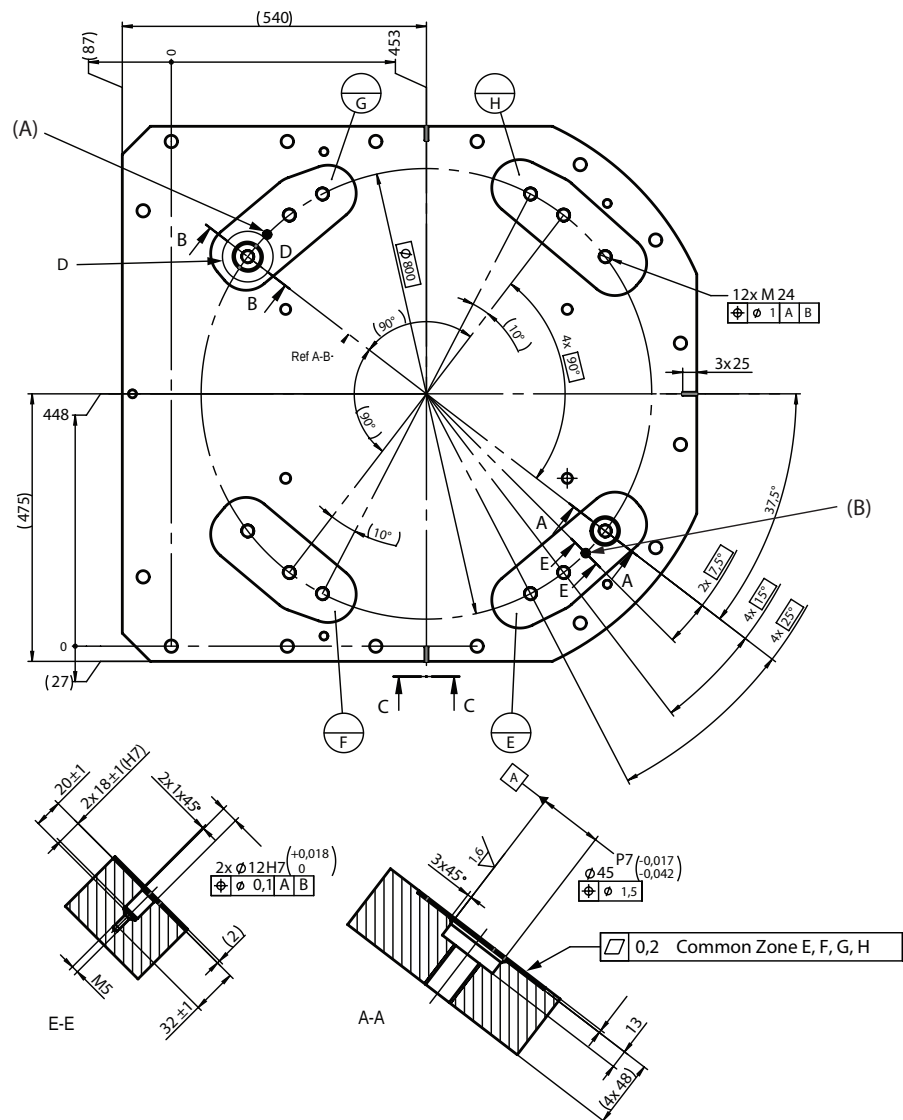


注意

请勿使用底板用于安装倒置式机器人。

基板图纸

下图显示了底板的尺寸（尺寸以毫米为单位）。



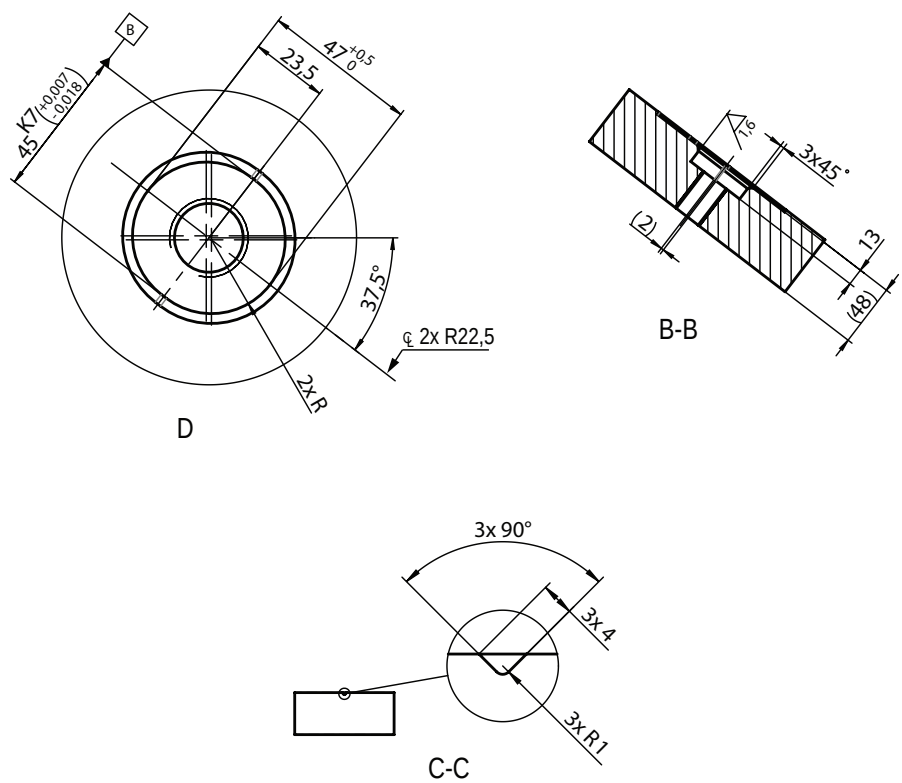
xx1500000246

位置	描述
A、B	定位销孔，请参阅第56页的底板、定位销
E、F、G、H	共同公差带（基板上所有接触面的精度）

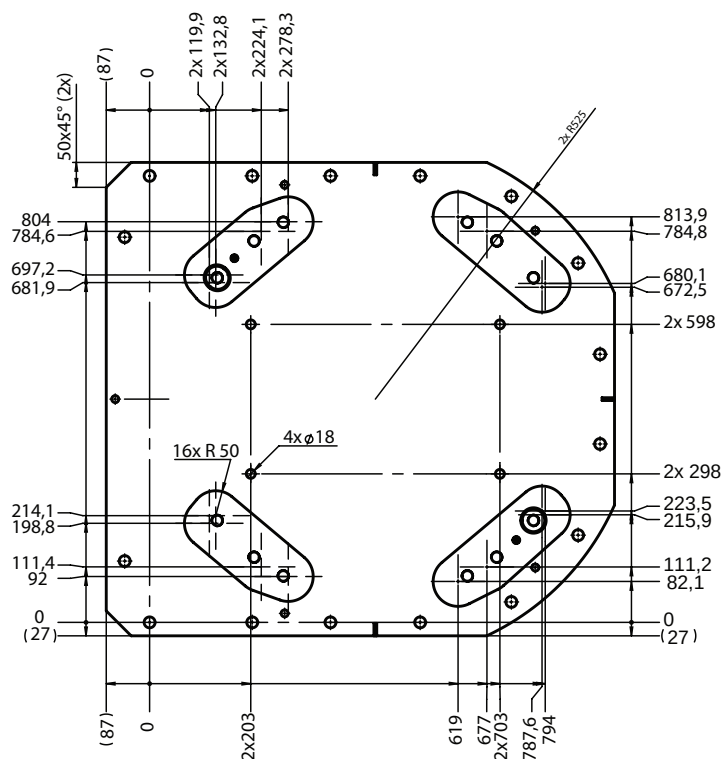
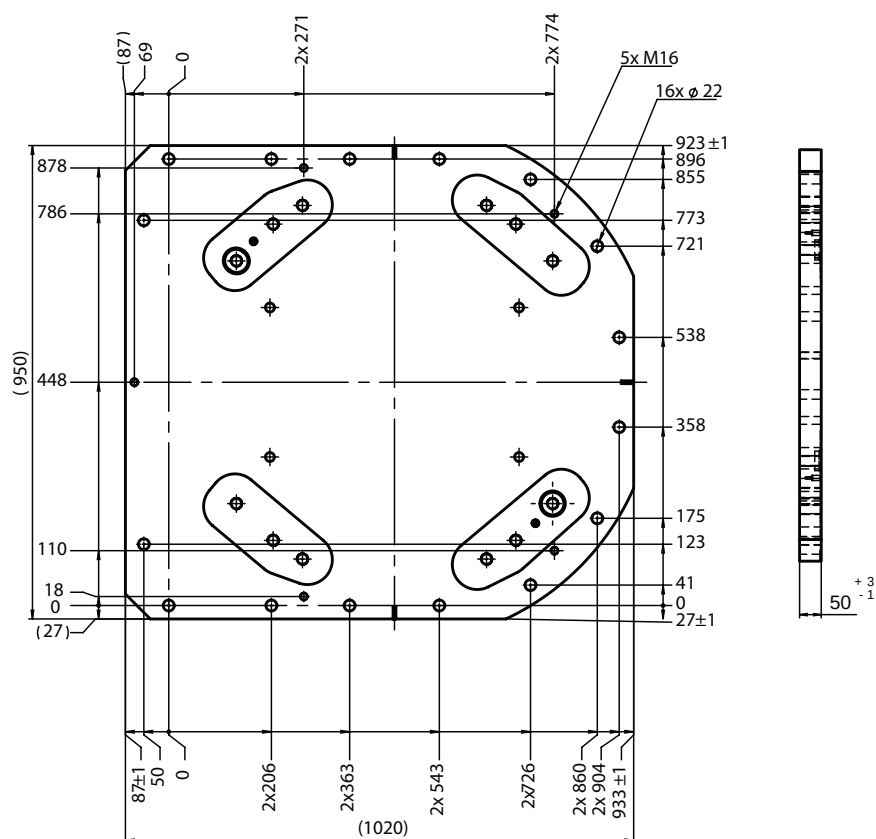
下一页继续

3 安装与调试

3.3.2 安装底板
续前页



xx1500000247



xx1500000249

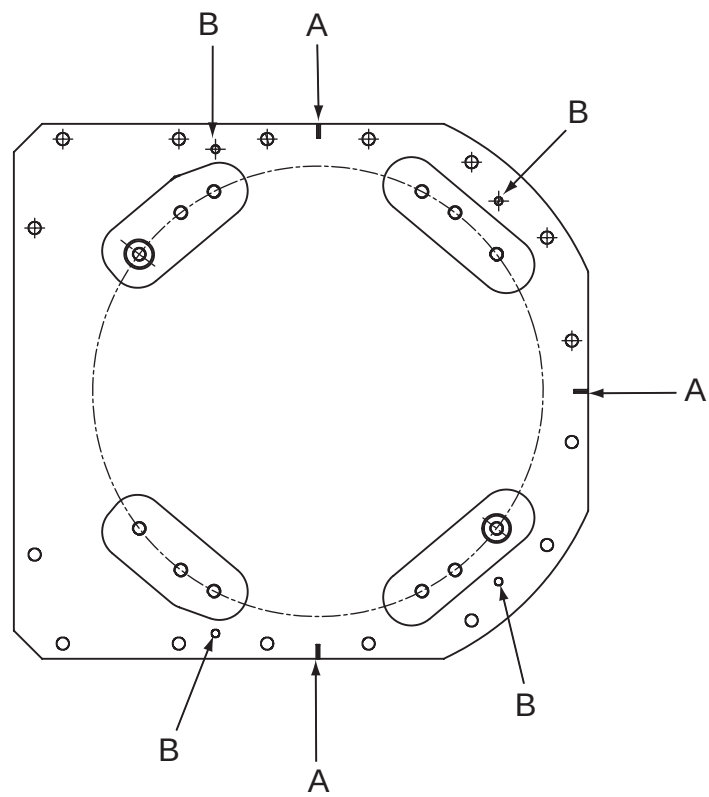
下一页继续

3 安装与调试

3.3.2 安装底板
续前页

底板，定向凹槽和调平螺栓

下图显示底板上的定向凹槽和用于调平螺栓的连接点。



xx1500000312

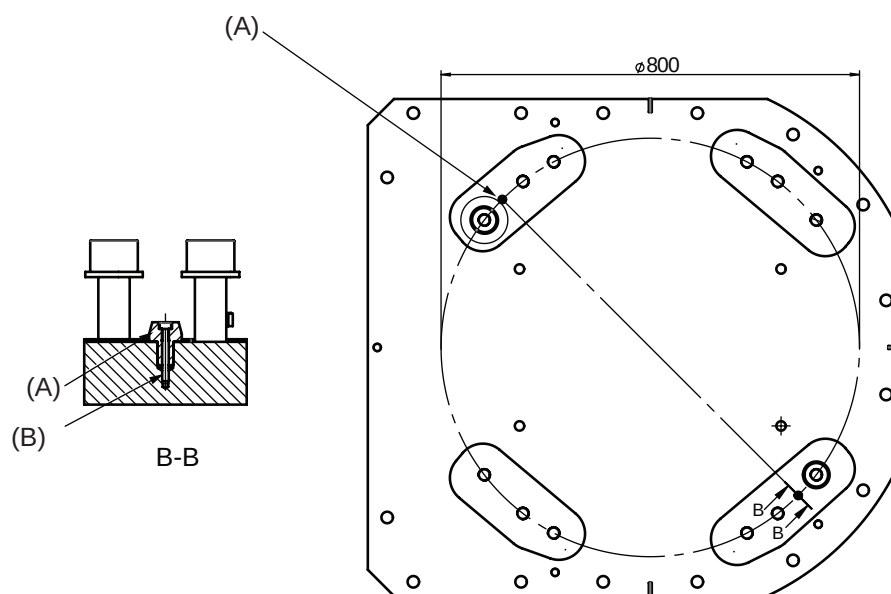
A	定向凹槽 (3 pcs)
B	调平螺栓，连接点 (4 pcs)

底板，定位销

定位销是推荐的定位组件，尤其是对于具有Absolute Accuracy选件的机器人。

定位销的组装

下图显示了安装在底板上的定位销。



xx1500000250

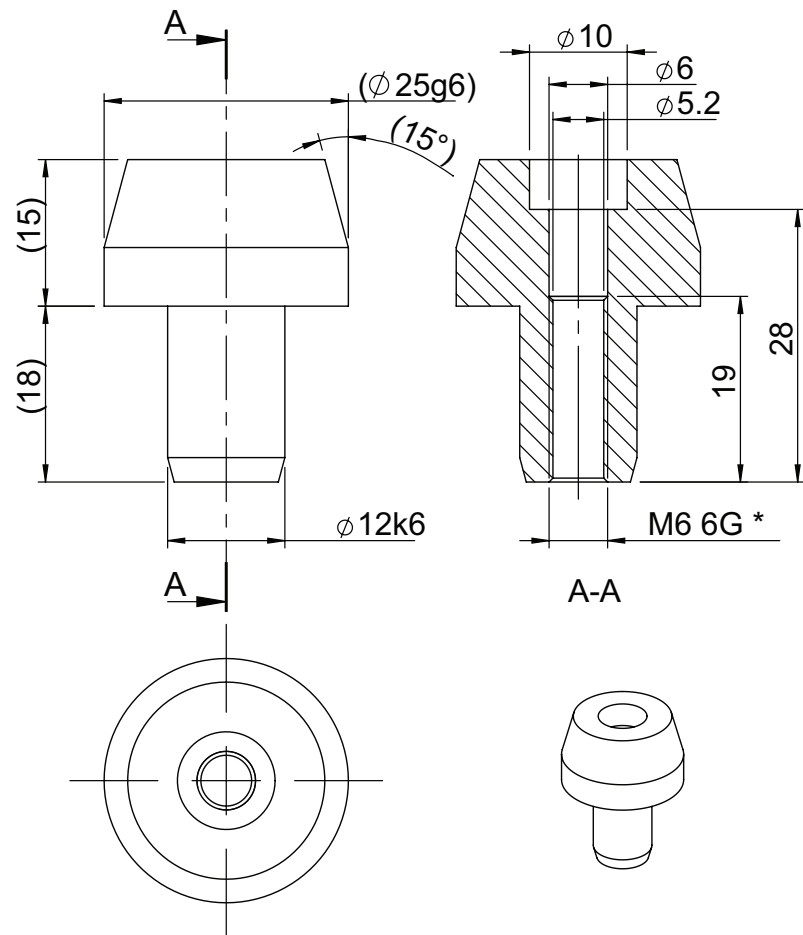
位置	描述
A	定位销：3HAC051645-001 (2 份)
B	M5 x 40。拧紧转矩 6 Nm。(x2)

3 安装与调试

3.3.2 安装底板

续前页

定位销的尺寸（导向销）



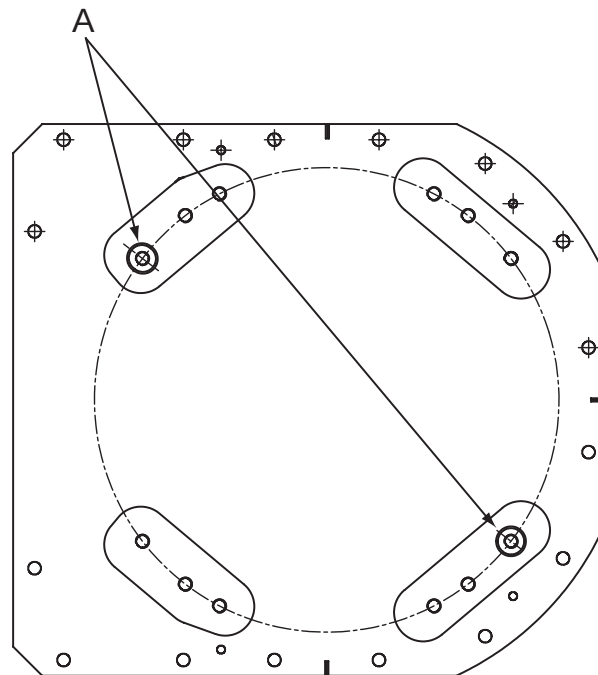
XX1500000248

位置	描述
-	圆柱导销 (需要连接螺钉, 参见第57页的定位销的组装。)
*	螺纹 M6 孔可用于拆卸定位销, 例如使用滑锤。

底板，导向套螺孔

对于具有Absolute Accuracy选件的机器人，不推荐使用导向套。
下图显示底板上的定向凹槽和导向套螺孔。

下一页继续



xx0300000045

A	导向套螺孔 (2 pcs)
---	---------------

底板

本节详细介绍如何将底板固定在基座上。

	操作	注释
1	确保基座水平。	
2	 小心 必须相应地调整所有使用的起重设备！	
3	参照机器人的工作位置用底板凹槽定位底板。	如图第56页的底板，定向凹槽和调平螺栓所示。
4	将底板吊至其安装位置。	
5	将底板作为模板，根据所选的螺栓尺寸要求钻取 16 个连接螺孔。	连接螺孔：16 个。
6	安装底板，并用调平螺栓调平底板。	如图第56页的底板，定向凹槽和调平螺栓所示。
7	如有需要，在底板下填塞条状钢片，以填满所有间隙。	
8	用螺钉和套筒将底板固定在基座上。	
9	再次检查底板上的四个机器人接触表面，确保底板水平且平整。 如未达到水平且平整的要求，需要使用钢片或类似物品以将底板调平。	全底板最大允许偏差，不同接触面之间：0.3 mm。

3 安装与调试

3.3.3.1 用吊装配件提升机器人（推荐的提升方式）

3.3.3 吊起机器人

3.3.3.1 用吊装配件提升机器人（推荐的提升方式）

概述

本节介绍如何使用专用吊装附件吊装整个机器人。

此起吊附件仅适用于落地式机械臂。要抬升倒置式机械臂，请参阅 [第63页的提升和旋转悬挂式或倾斜式机械臂](#)。

吊装附件图示

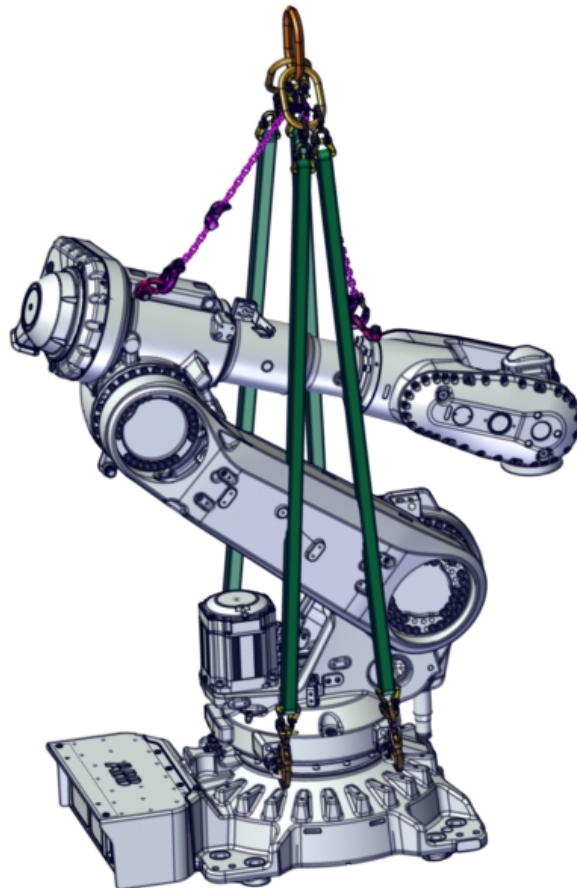
下图展示使用吊装附件吊装整个机器人时需要遵循的原则。更详细的说明，请参阅附件随附的用户说明书。



注意

用户手册可能已过期，最新修订版本可通过

<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub> 上的 ABB Robotics One 下载。



xx2100001140

下一页继续

所需设备

设备	货号	注释
提升装置，机器人	3HAC15607-1	其中包括使用说明3HAC15971-2

吊索会直接接在机器人上

此节详述了当吊索直接接在机器人上时，如何用这些吊索来吊装和移动机器人。



注意

请参考随附用户说明书中关于如何将机械臂置于正确位置的说明。尝试在任何其他位置吊装机械臂都有可能导致机器人翻倒，造成严重损坏或人员受伤！

	操作	注释
1	将桥架起重机运行到机器人上方处。	
2	按照随附说明中的详细要求来确定机器人位置！	货号见第61页的所需设备中的说明。 正如“第71页的手动松开制动闸”一节中所述，必要时就松开制动器。
3	按照随附说明中的规定来装上机器人的起重配件！ 请参见提升附件随附的用户说明书。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	货号见第61页的所需设备中的说明。
4	 小心 IRB 5710 机器人重量为。 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件！	
5	 警告 在任何情况下，人员均不得出现在悬挂负载的下方！	
6	升起桥架起重机，以便吊装机器人。	确保在吊装机器人时，所有吊钩和吊装连接件都处在正确的位置上！ 务必以极其缓慢的速度移动机器人，以免发生倾倒。

3 安装与调试

3.3.3.2 用叉车抬起机器人

3.3.3.2 用叉车抬起机器人

吊装方式

若采取了专门的辅助措施，则可用叉车吊装和运输机器人。

当旋转机器人到倒立安装位置时，叉车配件必须与专用旋转工具或装有旋转配件的叉车配合使用。

本节中列出了吊装附件可以使用的专用辅助装置以及供参考的有效用户文档。

所需工具和设备

设备	货号	注释
叉车配件套装	3HAC058825-001	包含叉车套和安装在机架上所需的所有硬件。 工具随附用户说明书。
叉车配件套装	3HAC047054-003	包含叉车套和安装在机器人底座上所需的所有硬件。 工具随附用户说明书。
带有旋转配件的叉车	-	需要将机器人旋转到相反的位置。

所需文件

文档	文档号
使用指南 - 叉车配件套装 3HAC058825-001	3HAC060303-001
使用指南 - 叉车配件套装 3HAC047054-001	3HAC048484-002

吊起机器人

	操作	注释
1	根据叉车配件随附的使用说明，使用叉车吊装机器人。	

3.3.3.3 提升和旋转悬挂式或倾斜式机械臂

简介

在随旋转附件提供的吊升说明中，描述了如何使用吊升附件将机器人吊升和旋转到悬挂/倒置位置的方法。附件的货号和说明，请参见 [第643页的特殊工具](#)。在吊升附件的说明中规定了所需要的所有其他设备。如需更多详细信息，请联系 ABB。

欲知更多关于如何吊运并将机器人转至倾斜位置的信息，请联系ABB。

图示



xx2100002608

3 安装与调试

3.3.3.4 用圆形吊带吊装机器人

3.3.3.4 用圆形吊带吊装机器人

推荐的升降方法

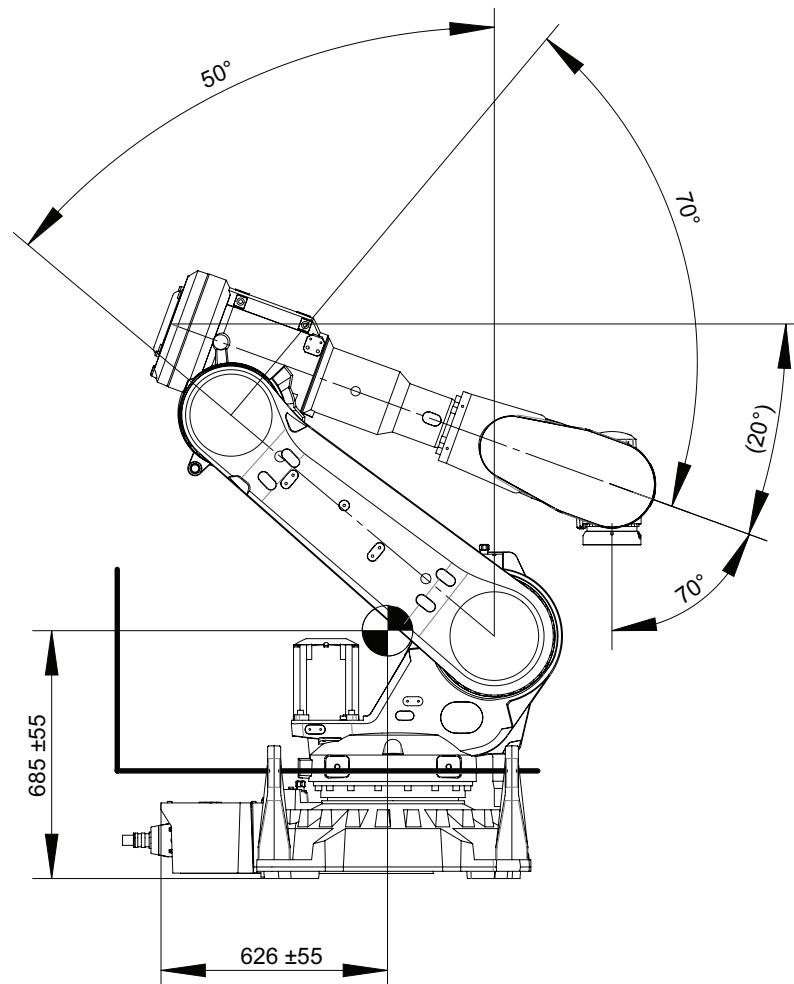
推荐的机器人升降方法包括以下吊装配件之一：

- 配件：3HAC15607-1。请参阅 [第60页的用吊装配件提升机器人（推荐的提升方式）](#)。
- 叉车配件套装：3HAC058825-001。请参阅 [第62页的用叉车抬起机器人](#)。
- 叉车配件套装：3HAC047054-003。请参阅 [第62页的用叉车抬起机器人](#)。
- 起吊和旋转工具：3HAC073537-001。请参阅 [第63页的提升和旋转悬挂式或倾斜式机械臂](#)。

机器人也可以用本节中详细介绍的圆状吊索吊起。

吊装位置图示

该图展示了机器人处于起吊和运输姿态的情况。



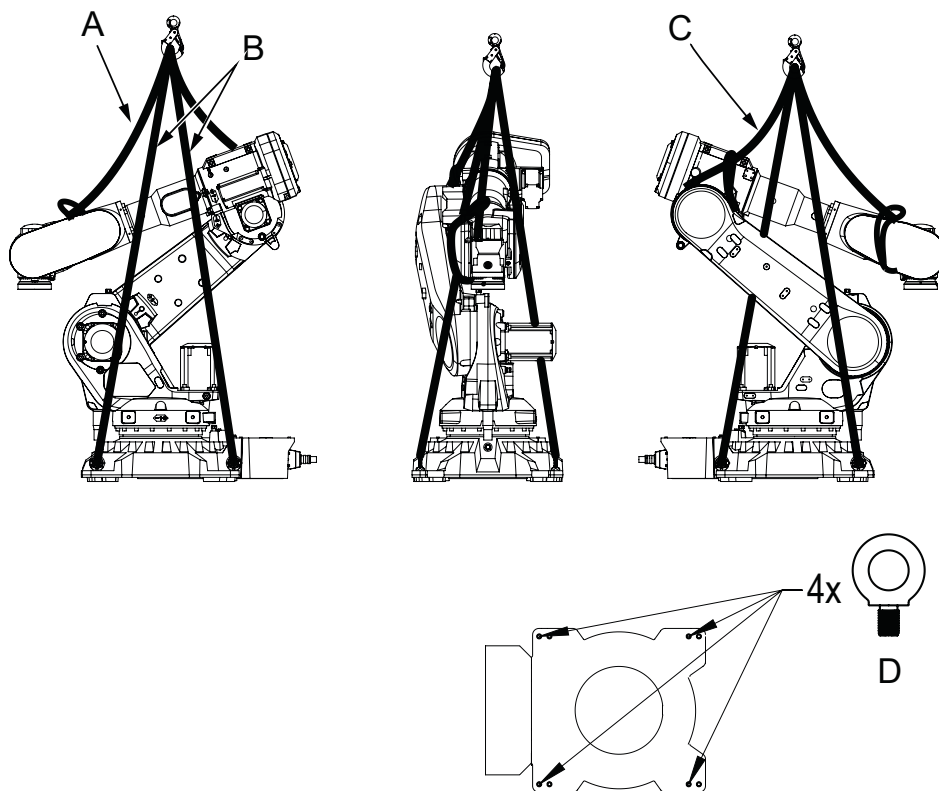
xx2100000477

下一页继续

**危险**

尝试在建议位置以外的其他任何位置起吊机器人可能会导致机器人翻倒并造成严重的损坏或人身伤害。

示意图 - 连接圆形吊带



xx2100000703

位置	描述	注释	数量
A	Roundslings	2 m 或者 2.5 m 取决于机器人的机型。 ⁱ	1 份
B	Roundslings	2.5 m	4 份
C	Roundslings	2 - 2.5 m 取决于机器人机型。 ⁱⁱ	1 份
D	吊眼 M20		4 份

ⁱ 用富余部分来装圆状吊索。如果在运输过程中突然停止，圆状吊索会阻止机械臂旋转。

ⁱⁱ 用富余部分来装圆状吊索。如果在运输过程中突然停止，圆状吊索会阻止机械臂旋转。

下一页继续

3 安装与调试

3.3.3.4 用圆形吊带吊装机器人 续前页



小心

IRB 5710机器人的重量是

IRB 5710-110/2.3: 830 kg (*Inverted: 845 kg*)

IRB 5710-90/2.7: 830 kg (*Inverted: 840 kg*)

IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (*Inverted: 905 kg*)

IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (*Inverted: 900 kg*)

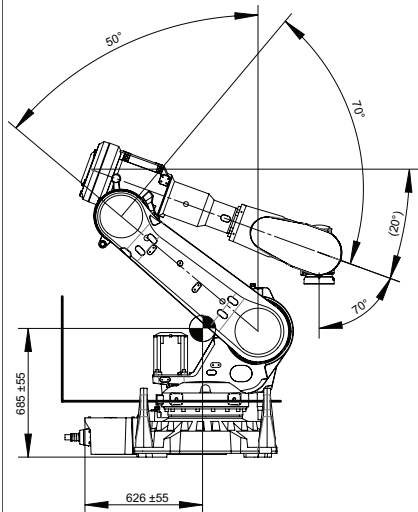
必须使用相应尺寸的吊装附件。

所需工具和设备

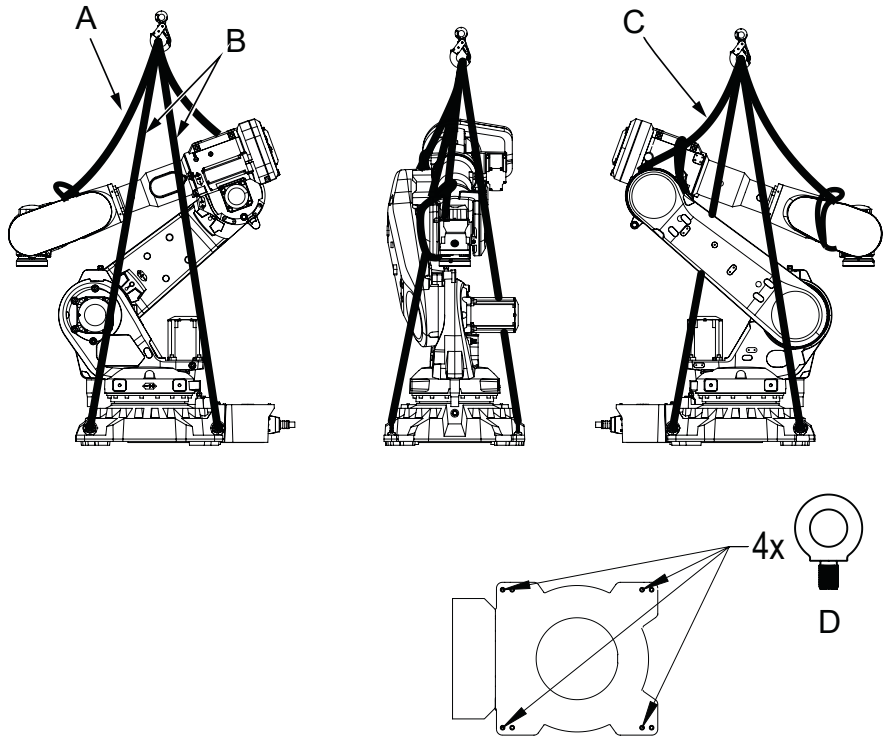
设备	货号	注释
高架起重机	-	
圆状吊索和吊眼	-	请参阅 第65页的示意图 - 连接圆形吊带。

用圆形吊带吊升机器人

执行以下步骤使用圆形吊带吊升机器人。

	操作	注释
1	确保机器人处于运输和起吊的推荐位置。 • 轴 1: 0° • 轴 2: -50° • 轴 3: +70° • 轴 4: 0° • 轴 5: +70° • 轴 6: 0°  警告 如果未将机器人固定在基座上，则机器人会在力学上处于不稳定状态。	 xx2100000477
2	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
3	将吊环/吊环螺栓安装到机器人的吊点上。	吊眼 M20 (4 份)

下一页继续

操作		注释																				
4	根据此图，将圆状吊索连接到机器人上。 确保圆形吊带不会摩擦任何锋利的边缘。 安装圆状吊索 A, C 时保持其松弛的状态。圆状吊索可防止在运输过程中突然停止时机械手发生旋转。																					
																						
	xx2100000703																					
	<table><tr><th>位置</th><th>描述</th><th>注释</th><th>数量</th></tr><tr><td>A</td><td>Roundsling</td><td>2 m 或者 2.5 m 取决于机器人的机型。ⁱ</td><td>1 份</td></tr><tr><td>B</td><td>Roundsling</td><td>2.5 m</td><td>4 份</td></tr><tr><td>C</td><td>Roundsling</td><td>2 - 2.5 m 取决于机器人机型。ⁱⁱ</td><td>1 份</td></tr><tr><td>D</td><td>吊眼 M20</td><td></td><td>4 份</td></tr></table> ⁱ 用富余部分来装圆状吊索。如果在运输过程中突然停止，圆状吊索会阻止机械臂旋转。 ⁱⁱ 用富余部分来装圆状吊索。如果在运输过程中突然停止，圆状吊索会阻止机械臂旋转。			位置	描述	注释	数量	A	Roundsling	2 m 或者 2.5 m 取决于机器人的机型。 ⁱ	1 份	B	Roundsling	2.5 m	4 份	C	Roundsling	2 - 2.5 m 取决于机器人机型。 ⁱⁱ	1 份	D	吊眼 M20	
位置	描述	注释	数量																			
A	Roundsling	2 m 或者 2.5 m 取决于机器人的机型。 ⁱ	1 份																			
B	Roundsling	2.5 m	4 份																			
C	Roundsling	2 - 2.5 m 取决于机器人机型。 ⁱⁱ	1 份																			
D	吊眼 M20		4 份																			
5	 警告 不管在任何情况下，人员均不得处于悬挂的载荷下方。																					
6	使用吊车吊升机器人。																					

3 安装与调试

3.3.4 确定方位并固定机器人

3.3.4 确定方位并固定机器人

概述

本节描述了如何将机器人定位并固定在底板或钢结构基础上，以确保机器人安全运行。

连接螺钉

下表指定用于将机械臂固定在底板/钢结构基座上的固定螺钉和垫圈的类型。

合适的螺钉	M24 x 100
数量	8 份
质量	8.8
合适的垫圈	4 mm 平垫圈
导向销	定位销：3HAC051645-001（2 份） 如果将机械手安装到轨道运动系统或底板上，则需要使用导向销。 对于具有Absolute Accuracy选件的机器人，还需要定位销。 有关详细信息，请参阅第56页的底板、定位销。
拧紧转矩	550 Nm（使用 Molykote 1000 润滑螺钉） 600-725 Nm，常规值 650 Nm（螺钉没有或者只进行了轻微润滑）
螺钉紧固屈服点利用系数(v)（按照 VDI2230）：	90% (v=0.9)
水平面要求	0.3 mm ⁱ

ⁱ 请参阅 第37页的要求，基座。

所需防锈剂

耗材	货号	注释
防锈修补套件	3HAC088576-001	

固定落地安装的机器人

使用此程序确定方位并固定落地安装机器人。

	操作	注释
1	确保机器人的安装现场符合第35页的技术数据一节中的规定。	
2	在安装位置预留安装孔或安装底板。 基座表面必须清洁且未喷漆。	基座孔洞配置见第70页的孔配置，底座中的图。 有关底板的信息，请参见第52页的安装底板。
3	如果使用底板：在底板中安装两个定位销。	如果将机械手安装到轨道运动系统或底板上，则需要使用导向销。 对于具有Absolute Accuracy选件的机器人，还需要定位销。 有关详细信息，请参阅第56页的底板、定位销。

下一页继续

	操作	注释
4	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
5	 小心 吊升或装运后放下机器人时，如果未正确固定，则存在翻倒风险。	
6	吊起机器人。	请参阅 第60页的吊起机器人。
7	在将机器人放入其安装位置时，使用连接螺钉轻轻引导机器人。	确保机器人底座正确安装到插销上。
8	根据补漆套件中包含的信息，在机器人底座螺孔处涂抹防锈液。	防锈修补套件: 3HAC088576-001
9	将固定螺钉和垫片安装到基座的连接孔中。	螺钉：M24 x 100，8 份，质量等级 8.8 垫圈：4 mm 平垫圈
10	以十字交叉方式拧紧螺栓以确保底座不被扭曲。	拧紧转矩： 550 Nm（使用 Molykote 1000 润滑螺钉） 600-725 Nm，常规值 650 Nm（螺钉没有或者只进行了轻微润滑）

固定倒置式机器人

使用此程序确定方位并固定倒置式机器人。

	操作	注释
1	确保机器人的安装现场符合第35页的技术数据一节中的规定。	
2	在安装现场准备止动螺孔。 基座表面必须清洁且未喷漆。	基座孔洞配置见第70页的孔配置，底座中的图。
3	根据补漆套件中包含的信息，在机器人底座螺孔处涂抹防锈液。	防锈修补套件: 3HAC088576-001
4	用叉车配件抬起机器人。	叉车配件套装: 3HAC058825-001 请参阅叉车配件内附带的使用说明。
5	将机器人移动到安装位置附近。	
6	如需将机器人旋转到倒立安装位置，请使用旋转工具，或使用带有旋转配件的叉车。  危险 请确保机器人下方有足够的空间。请参见旋转工具的使用说明。	起吊和旋转工具: 3HAC073537-001 请参见旋转工具随附的使用说明。

下一页继续

3 安装与调试

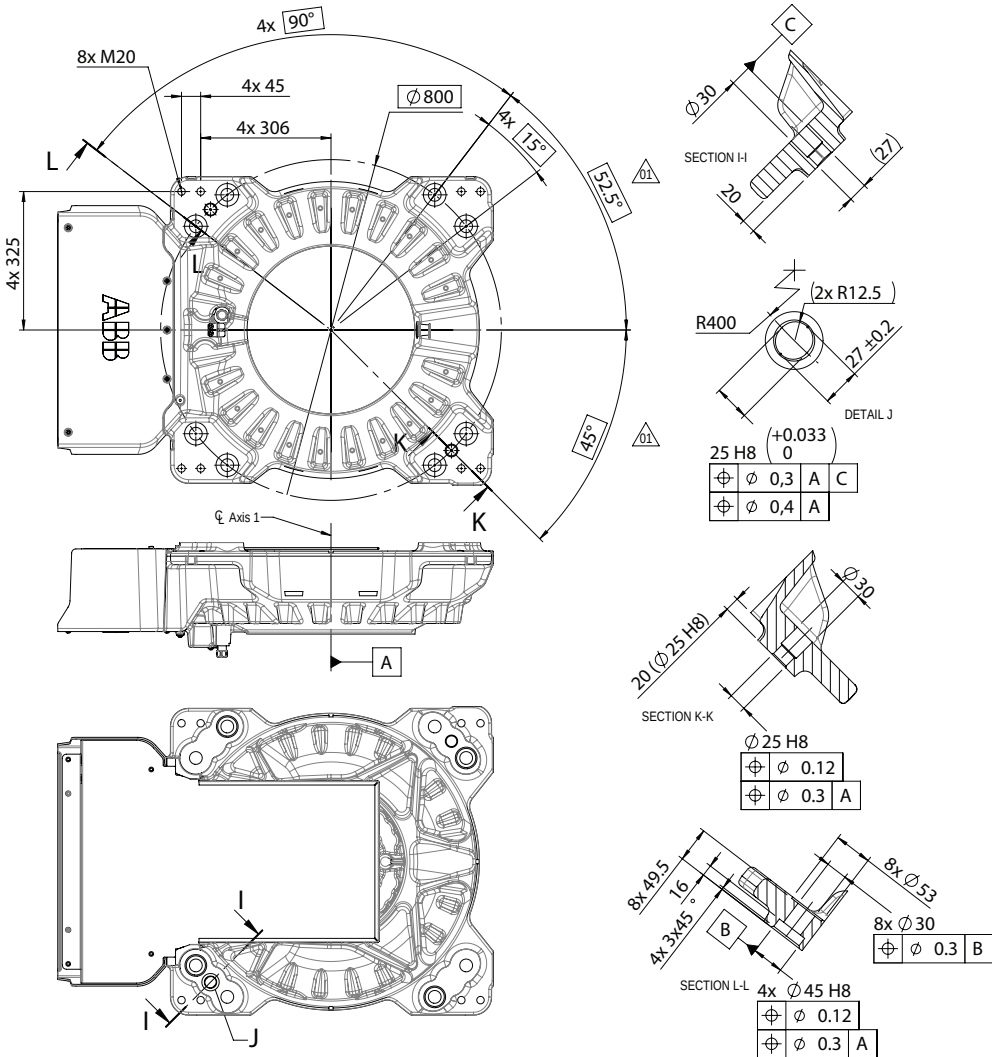
3.3.4 确定方位并固定机器人

续前页

操作	注释
7 在将机器人吊入安装位置时, 请使用两个连接螺钉引导机器人。	
8 在底座的连接孔中安装螺栓和垫圈。  注意 组装之前, 请先轻微润滑螺钉。  小心 如果怀疑螺钉受到高压, 请更换新螺钉。	合适的螺钉, 轻微润滑: M24 x 100 (8 份), 8.8。 适用垫圈: 4 mm 平垫圈。 螺钉紧固屈服点利用系数 (v) (按照 VDI2230): 90% (v=0.9)。 拧紧转矩: 550 Nm (使用 Molykote 1000 润滑螺钉) 600-725 Nm, 常规值 650 Nm (螺钉没有或者只进行了轻微润滑)
9 以十字交叉方式拧紧螺栓以确保底座不被扭曲。	

孔配置, 底座

下图显示固定机器人时使用的孔配置。



xx2100000788

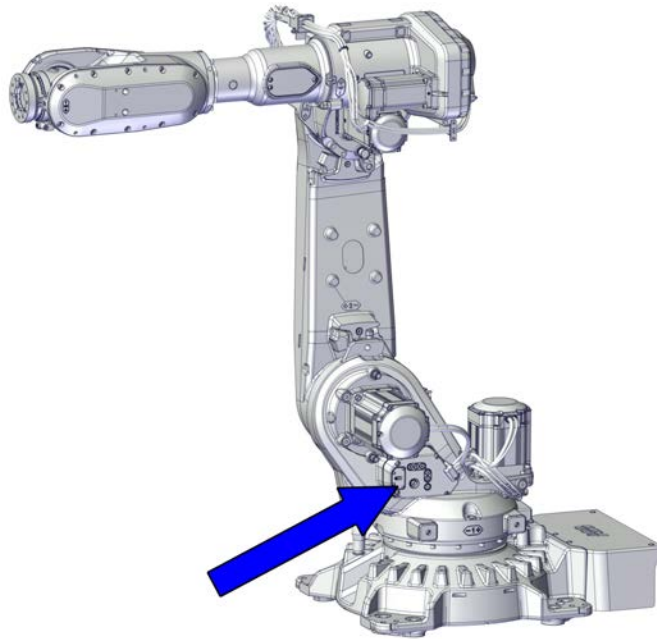
3.3.5 手动松开制动闸

手动释放制动闸简介

本节介绍如何释放轴电机的制动闸。

制动闸释放单元位置

制动闸释放单元的位置如图所示。



xx2000000232

释放制动闸

此操作程序详细介绍了如何在机器人配有制动闸释放装置的情况下释放制动闸。

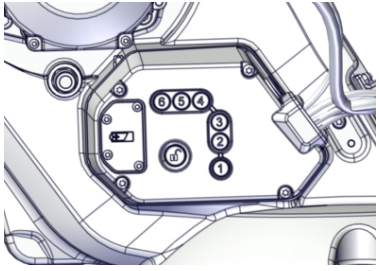
	操作	注释
1	内部制动闸释放单元配有可控制轴制动闸的按钮。按钮是根据轴的号码编号的。  注意 如果机器人未连接到控制器，必须按照第72页的向 R1.MP 接头供电 一节所述，向控制器 R1.MP 供电。	
2	 危险 释放制动闸时，机器人轴可能快速移动，且有时无法预料其移动方式。 确保机器人旁边和下方均无人。	

下一页继续

3 安装与调试

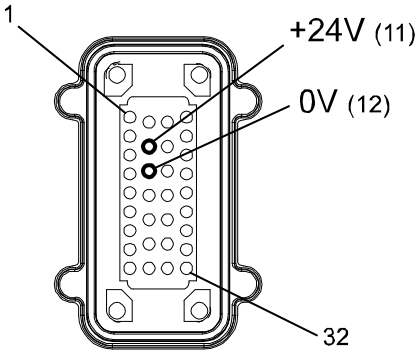
3.3.5 手动松开制动闸

续前页

操作	注释
3 通过同时按下内部制动释放单元上的相应按钮和挂锁按钮，即可释放特定机器人轴的制动。 松开按钮时制动器启用。	 xx2000000233

向 R1.MP 接头供电

如果机器人未连接到控制器，则必须向机器人上的 R1.MP 连接器供电，以便使用制动闸释放按钮。

操作	注释
1  危险 错误连接（如供电给错误的针脚）可能导致同时即刻释放所有制动闸！	
2 电源 0V 插脚上的 12.。 24V 插脚上的 11.。  注意 切勿接反 24VDC 和 0V 插脚。 如接反，可能会损坏内部电气部件。	 xx0600002937
3 采用如第71页的释放制动闸中所述的制动器释放按钮。	

3.3.6 设置倒置式或倾斜式机器人的系统参数

概述

为倒置安装而交付的机器人，被配置为平行于地面的安装，没有倾斜。如果机器人以 180° 以外的任何其他角度安装，那么描述安装角度（机器人相对于重力的方向）的系统参数必须被重新定义。



注意

对于倒置安装，应确保龙门吊或相应结构足够坚固，以避免过度的振动和偏斜，从而达到最佳性能。



注意

安装位置的描述见[第35页的安装位置](#)，对地基的要求见[第37页的要求，基座](#)。

系统参数



注意

必须在系统参数中正确配置安装角度，以便机器人系统可以采用尽可能最佳的方式控制移动。安装角度的定义不正确会导致以下故障：

- 机械结构过载。
- 路径性能和路径精确度较低。
- 某些功能将无法正常工作，例如 *Load Identification* 和 *Collision detection*。

Gravity Beta

采用落地安装（绕 y 轴旋转）以外方式安装机器人时，机器人基座和系统参数 *Gravity Beta* 均必须重新定义。

如果机器人倒置安装（倒置），则 *Gravity Beta* 应为 π (+3.141593)。

Gravity Beta 是基坐标系中围绕 y 轴的正旋转方向。值以弧度设置。

Gamma Rotation

Gamma Rotation 定义移动托架上机器人脚的方向（轨道运动）。

安装角度和值

参数 *Gravity Beta*（或 *Gravity Alpha*）指定机器人的安装角度，以弧度表示。按照以下方式进行计算。

$\text{Gravity Beta} = A^\circ \times 3.141593/180 = B \text{ radians}$ ，其中 A 是以度为单位的安装角度，B 是以弧度为单位的安装角度。

位置示例	安装角度 (A°)	Gravity Beta
地面安装	0°	0.000000 (默认值)
倾斜安装	例子： 15°	对应： 0.261799 rad
倒置安装	180°	3.141593

下一页继续

3 安装与调试

3.3.6 设置倒置式或倾斜式机器人的系统参数

续前页

在RobotWare中定义系统参数

在更改机器人的安装角度时，必须重新定义用于确定安装角度的系统参数值。这些参数属于类型 *Robot*，位于主题 *Motion* 中。

系统参数见技术参考手册 - 系统参数。

用RobotStudio或FlexPendant配置系统参数。

3.3.7 安装到机器人上的负载，停止时间和制动距离

仔细地确定载荷

必须正确且小心谨慎地定义机器人上安装的任何负载（关于重心位置和质量转动惯量），以避免震动以及电机、齿轮和结构过载。



小心

错误定义的负载可能会导致操作停止或对机器人造成重大损坏。

“产品规格”中给出了负载图、允许的附加负载（设备）及其位置。必须在软件中规定相关负载。

如需了解更多有关载荷测定和定义方面的信息，请参阅 操作手册 - *OmniCore* 和技术参考手册 - *RAPID*指令、函数和数据类型。

停止时间和制动距离

电机制动闸的性能取决于机器人上是否有任何施加的载荷。

有关机器人控制器的详情，在 [第9页的参考信息](#) 中列出。

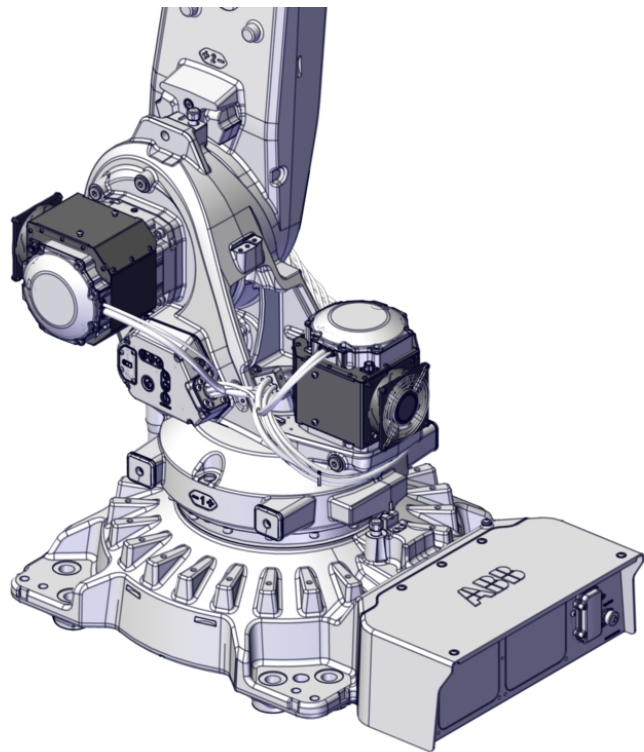
3 安装与调试

3.3.8 安装电机冷却风扇（选件3320-1, 3321-1）

3.3.8 安装电机冷却风扇（选件3320-1, 3321-1）

电机冷却风扇的位置

作为选件，可以将冷却风扇安装在图中所示的电机上。
风扇无法安装在保护类型为 Foundry Plus 的机器人上。



xx2400000601

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释
风扇单元	3HAC094011-001	适用于轴1和轴2电机。不能与 Foundry Plus防护类型一起使用。
风扇单元的电缆线束	3HAC033082-001	
带垫片的接线盒盖 FS180	3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)	如果当前的电机盖没有螺纹连接，则需要使用，因为冷却风扇选项需要螺纹连接。 在轴1和轴2电机上

下一页继续

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包一节中规定了其内容。

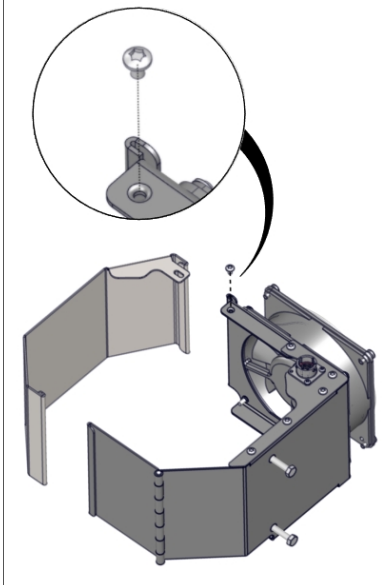
必需的耗材

耗材	货号	注释
电缆带	-	

安装冷却风扇

按这些程序来安装冷却风扇。

安装风扇

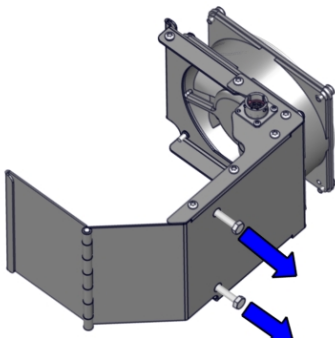
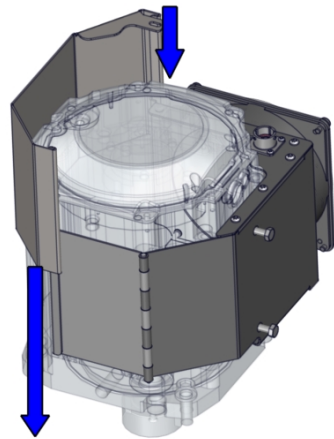
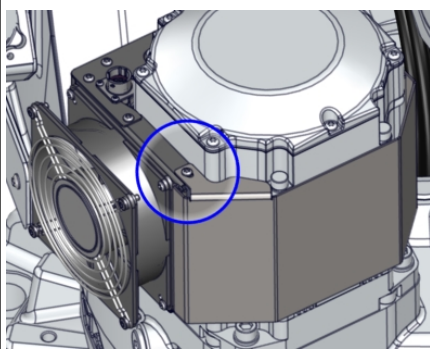
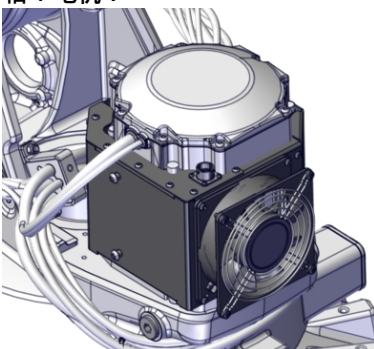
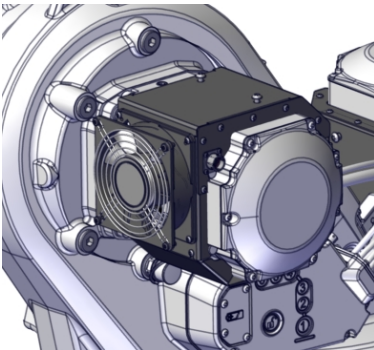
	操作	注释
1	将机器人调至其同步位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	拆下固定螺钉并将两块金属板分开。	 xx2500001494

下一页继续

3 安装与调试

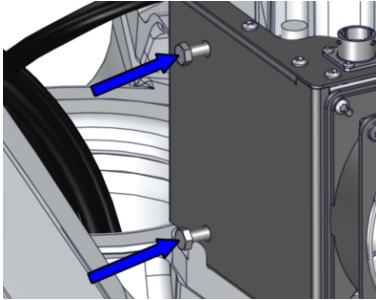
3.3.8 安装电机冷却风扇（选件3320-1, 3321-1）

续前页

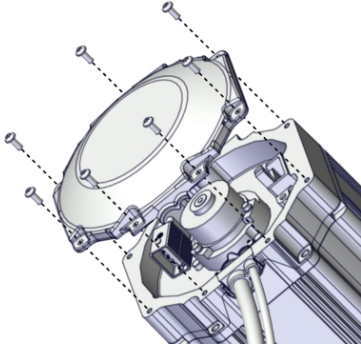
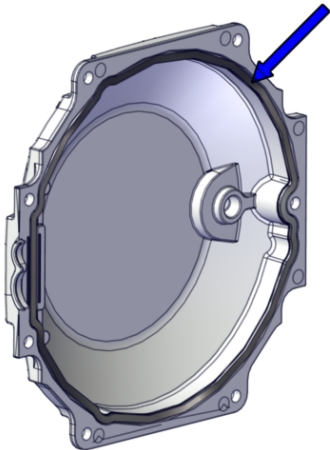
	操作	注释
4	拧出两个紧固螺钉，因此安装期间不会损坏电机表面。	 xx2500001495
5	根据每个轴的图像中显示的方向，将风扇单元安装到电机上。 向下滑动第二张板以进行调整。用螺钉固定并拧紧。  xx2500001584  xx2500001497  注意 DressPack: 如果需要，在轴 1 电机上，稍微松开 DressPack 运输带并调整电缆位置，以免碰到冷却风扇。	拧紧转矩：3 Nm。 轴 1 电机：  xx2400000627 轴 2 电机：  xx2400000628

下一页继续

3.3.8 安装电机冷却风扇（选件3320-1, 3321-1）
续前页

操作	注释
6 将风扇单元箱放置到位并拧紧两颗调节螺钉，使风扇单元能够紧密安装在电机上。	 xx2500001498

连接风扇布线

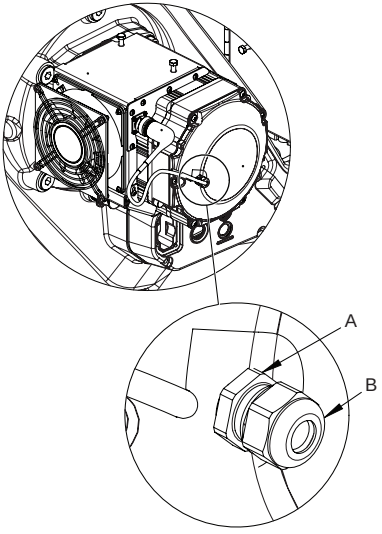
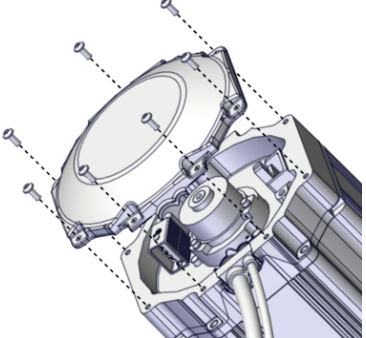
操作	注释
1 打开电机盖。 如果需要，用带螺纹连接的电机盖替换它。	带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)  xx2100000596
2 检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)  xx2100000600

下一页继续

3 安装与调试

3.3.8 安装电机冷却风扇（选件3320-1, 3321-1）

续前页

	操作	注释
3	将风扇电缆通过盖子上的螺纹连接穿过并连接接头。	
4	用 4 Nm 拧紧电缆密封套适配器环，然后调整风扇电缆的长度以获得稳固的贴合，最后用 2 Nm 拧紧电缆密封套螺母。	 xx2500001496 A 适配器环，紧固扭矩 4 Nm B 螺母，紧固扭矩 2 Nm
5	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	
6	用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩 : 6 Nm。  xx2100000596

RobotWare中的调整

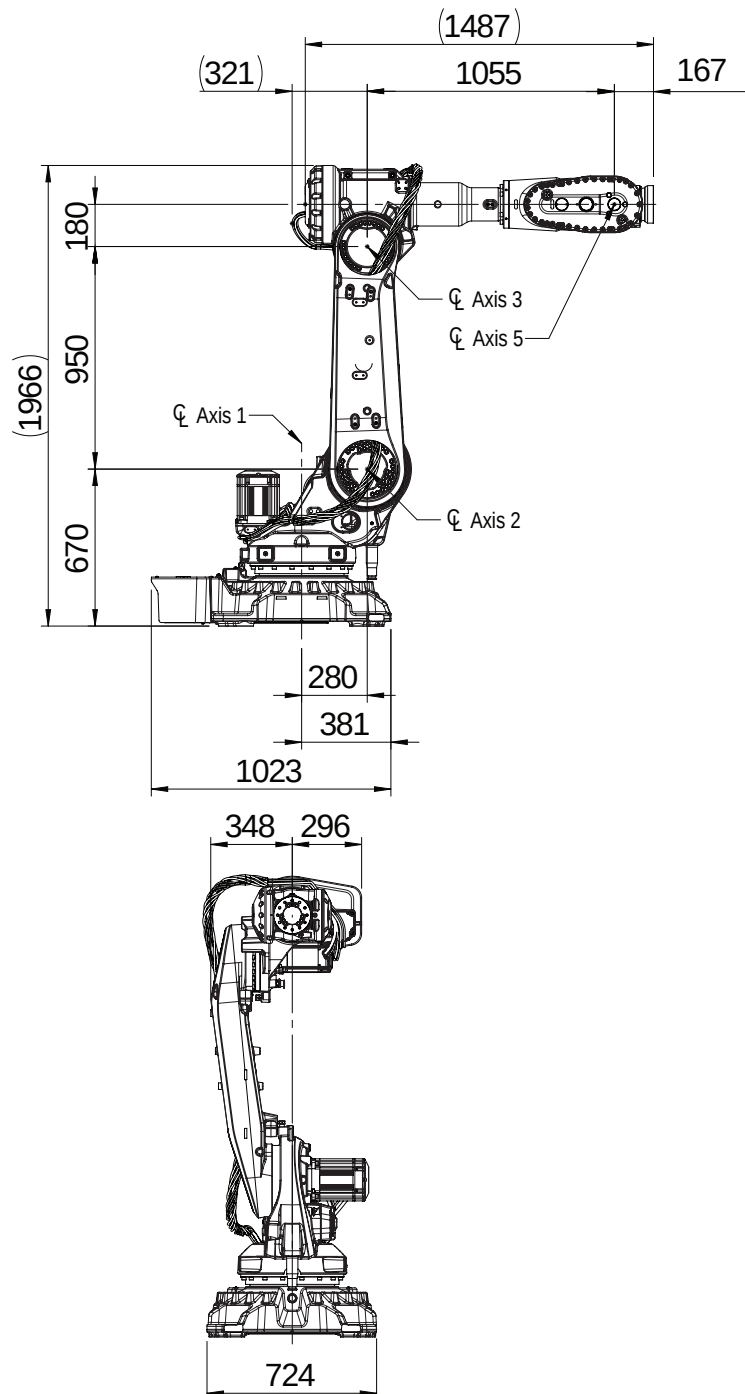
	操作	注释
1	在 RobotWare 中修改设置以使其包括冷却风扇。	请参阅控制器操作手册。

3.3.9 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)

机器人尺寸

该图显示了机器人的尺寸。有关几何形状的详细信息，请参阅联机 CAD 模型。

IRB 5710-110/2.3



xx2100000792

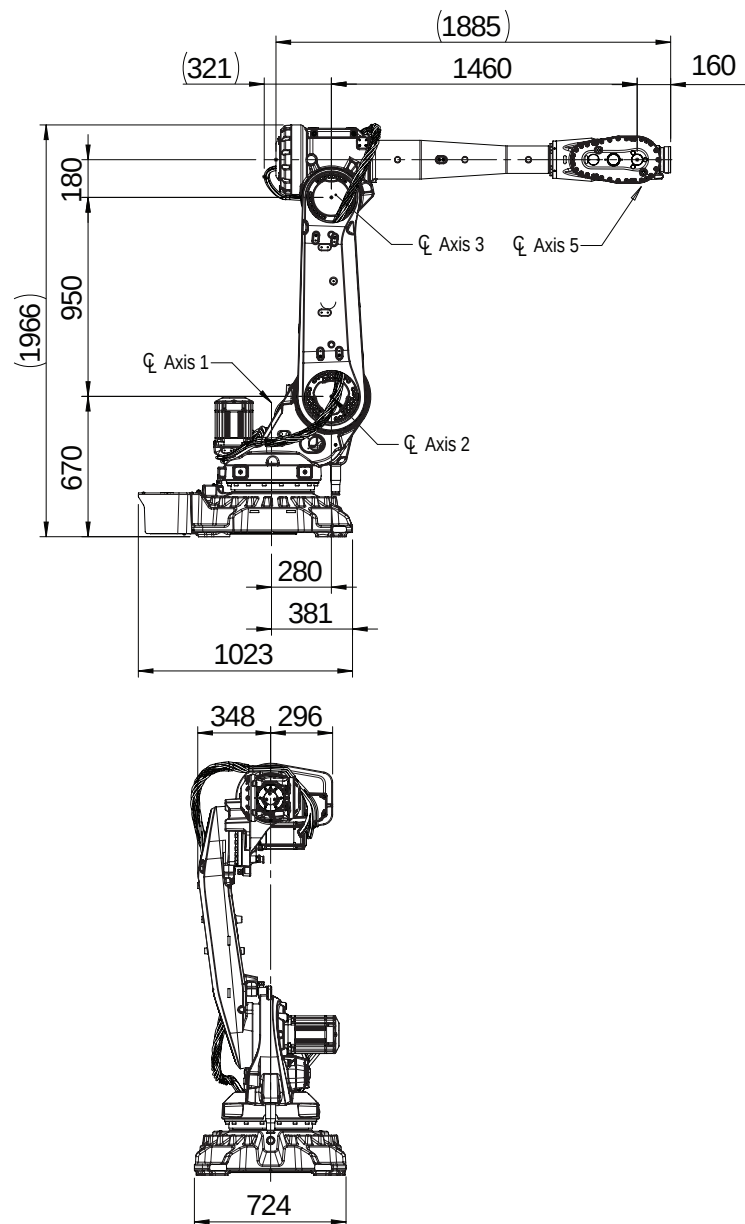
下一页继续

3 安装与调试

3.3.9 将设备安装到机器人上（机器人尺寸）

续前页

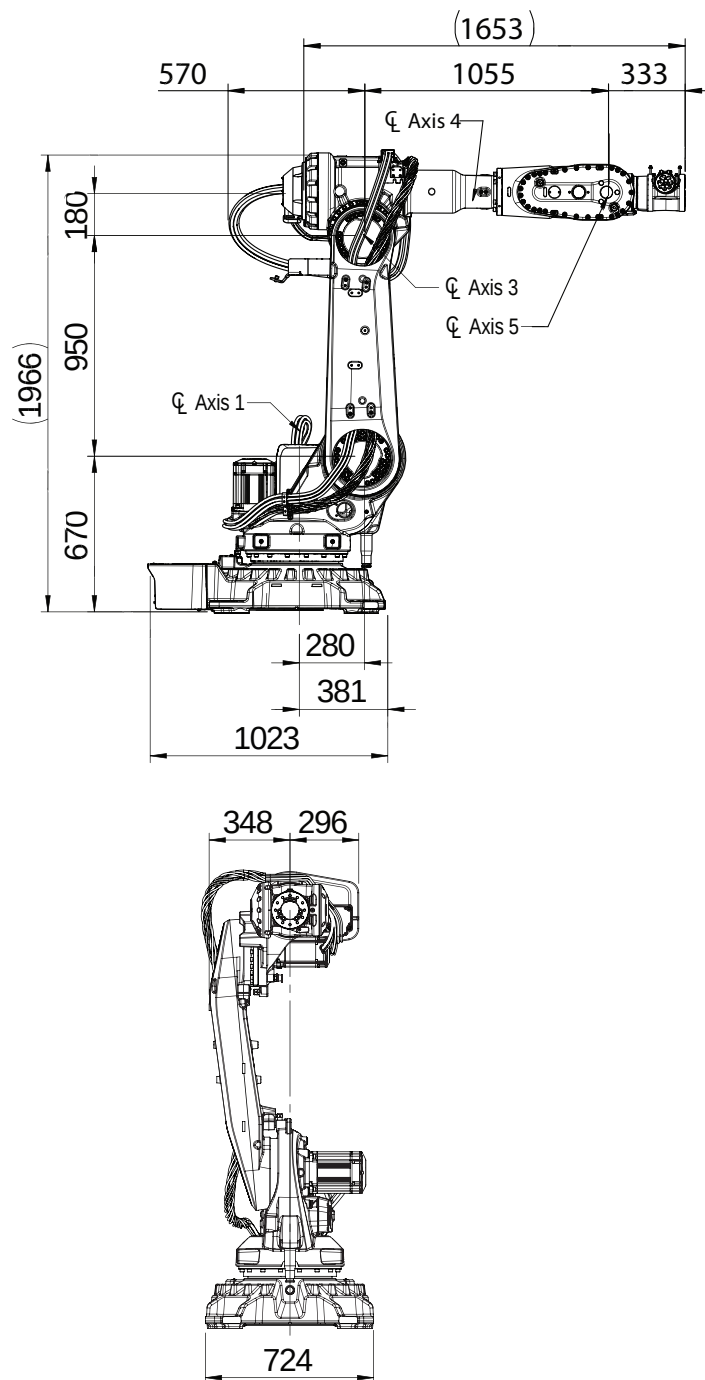
IRB 5710-90/2.7



xx2100000794

下一页继续

IRB 5710-90/2.3 LID



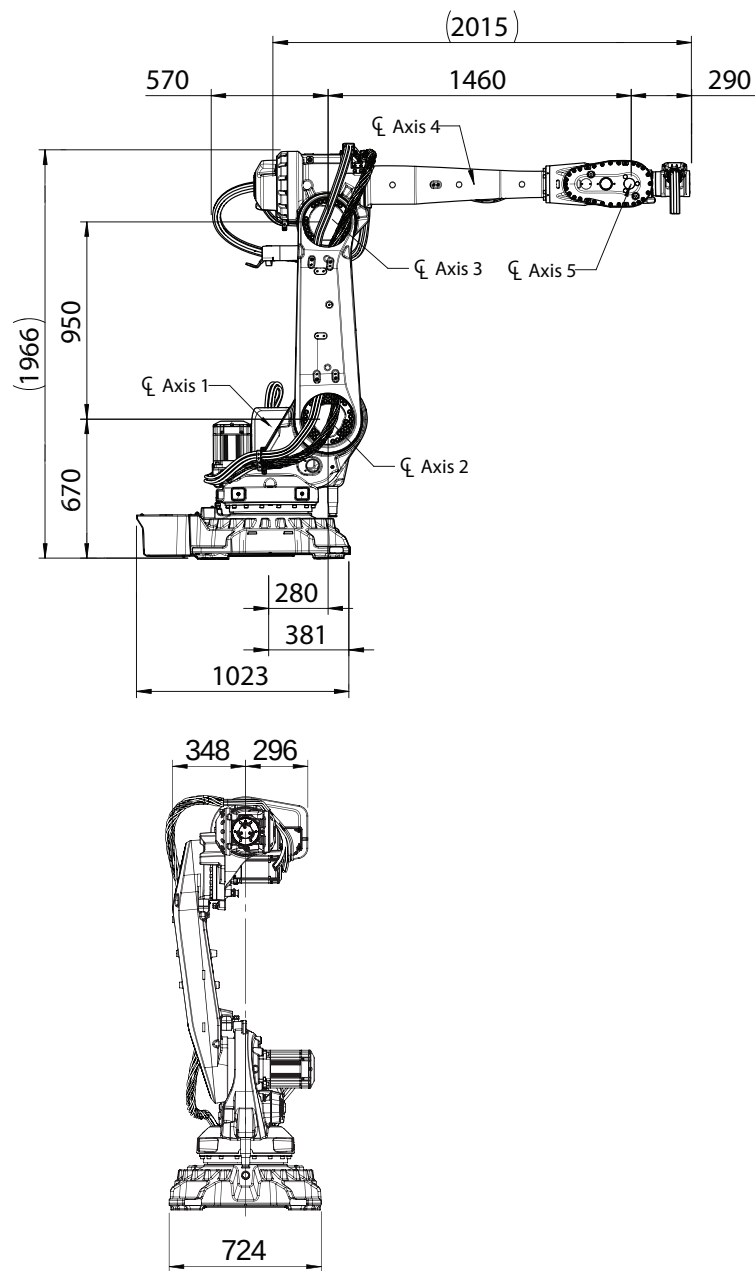
xx2100000793

3 安装与调试

3.3.9 将设备安装到机器人上（机器人尺寸）

续前页

IRB 5710-70/2.7 LID



xx2100000795

机器人承受的额外负荷

可以向机器人施加额外载荷。下图显示了尺寸和重量的规定。机器人具有用于安装附加设备的安装孔。

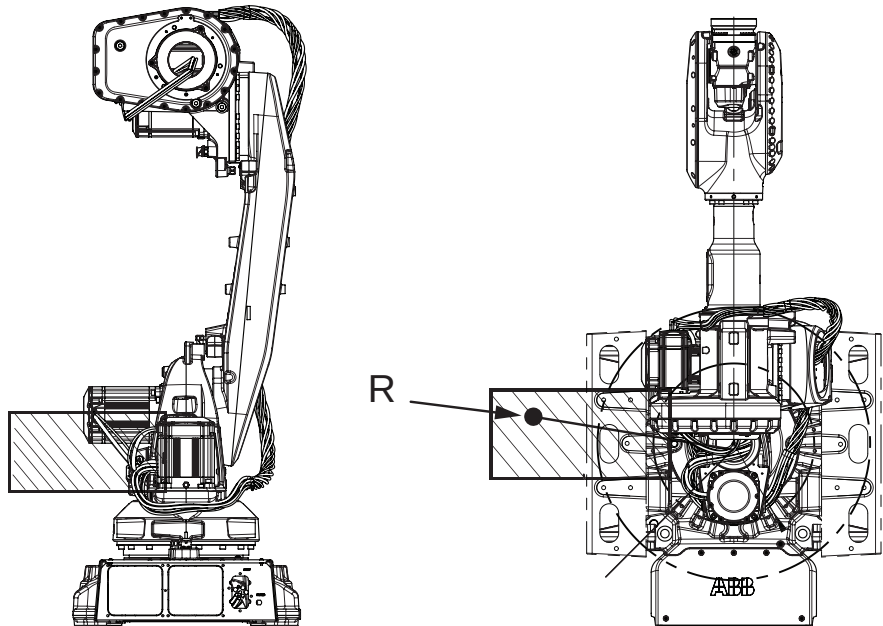
最大容许工作臂载荷取决于工作臂载荷重心和机器人有效载荷。

下一页继续

框架

表格和图示显示了机架上允许的额外负载。

	描述
允许在框架上安装的额外负载	$J_H = 100 \text{ kgm}^2$
建议位置（请参见下图）	$J_H = J_{H0} + M4 \times R^2$ 式中： • J_{H0} 是指定设备的转动惯量。 • R 为从轴 1 中心计算的半径（m） • $M4$ 是包含设备支架和线束在内的设备总质量（kg）（$\leq 250 \text{ kg}$）



xx210000824

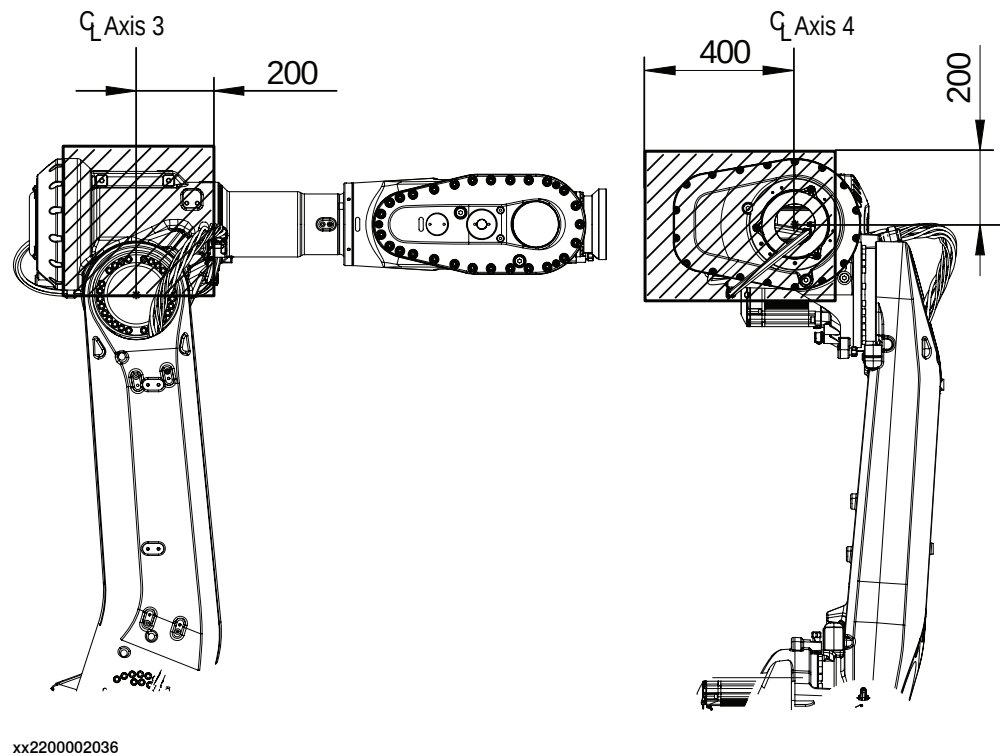
3 安装与调试

3.3.9 将设备安装到机器人上（机器人尺寸）

续前页

上臂

图中显示了标准机器人上臂壳体上的额定额外载荷20 kg。如需更精确地计算允许的额外载荷（最大 200 公斤）和减少的有效载荷，请使用 RobotStudio 插件 RobotLoad 或联系 ABB。



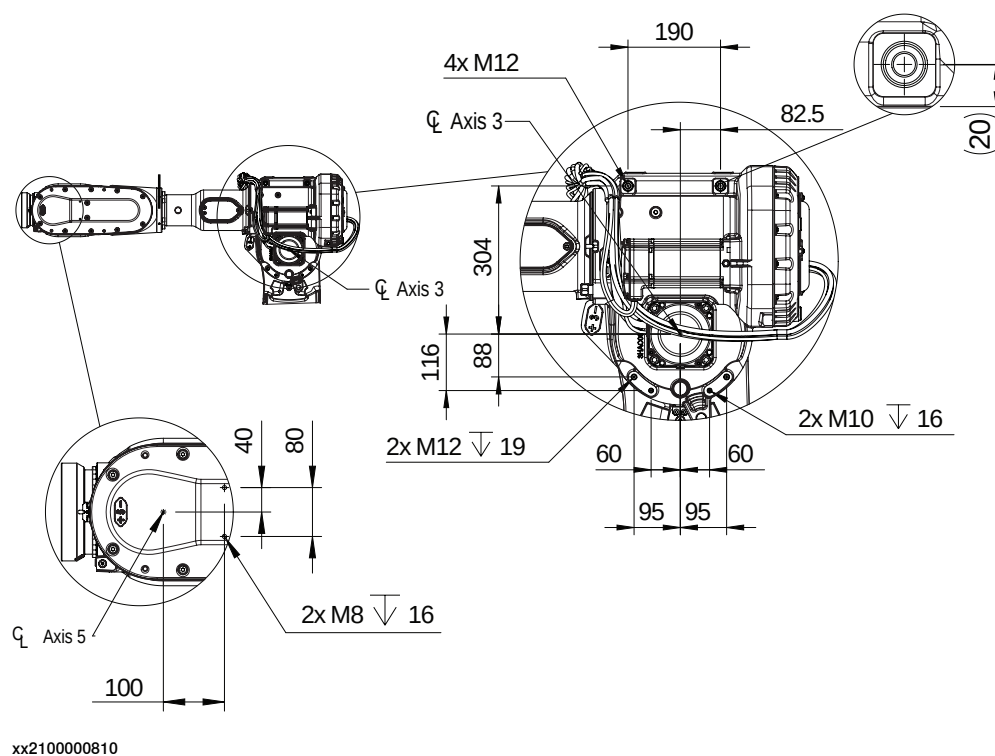
安装额外设备的连接孔

机器人具有用于安装附加设备的安装孔。

下一页继续

3.3.9 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)
续前页

上臂



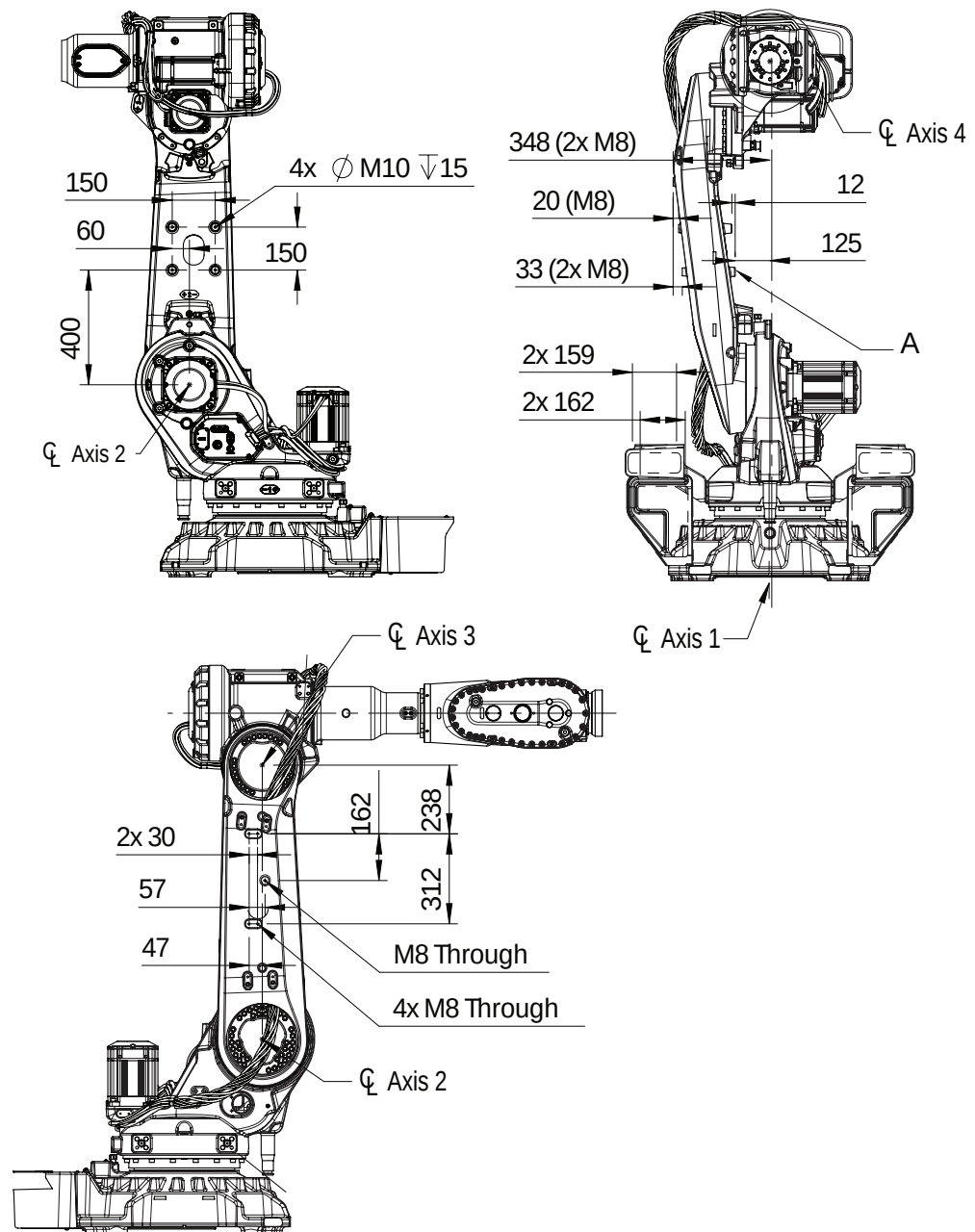
下一页继续

3 安装与调试

3.3.9 将设备安装到机器人上（机器人尺寸）

续前页

下臂



xx2100000811

A	连接孔的允许位置。 如果交货时没有孔，可在现场钻孔：穿过 4x M10。钻孔时应避免损坏电缆。
---	--

下一页继续

3 安装与调试

3.3.9 将设备安装到机器人上（机器人尺寸）
续前页

工具法兰尺寸

机器人型号	工具法兰尺寸
IRB 5710-110/2.3	xx2100000805
IRB 5710-90/2.7	xx2100000806
IRB 5710-90/2.3 LID	

机器人型号	工具法兰尺寸
	xx2100000807
IRB 5710-70/2.7 LID	xx2100000808

紧固件质量

在工具法兰上安装工具时，只能使用符合质量12.9的螺钉。对于其他设备，请根据您的应用使用合适的螺钉和拧紧力矩。

3 安装与调试

3.4.1 调整工作范围

3.4 工作范围变动

3.4.1 调整工作范围

调整机械臂工作范围的原因

每个机械臂轴的工作范围均是在软件中进行配置。如果存在机械臂可能会与安装现场其他物体碰撞的风险，则应该对其工作范围进行限制。机械臂必须能够一直在其整个工作范围内自由移动。

搭载 RobotWare 7.19 或更高版本的 OmniCore 机器人可以使用工作范围限制的安全监控功能，而非机械止动装置。这需要选件 *SafeMove Standard+*。请参阅 [第93页的工作范围空间有限限制的安全监控（空间限制）](#)。

工作范围的设置

各轴工作范围的参数数值可以在所允许的工作范围之内以及根据机器人可供选用的选件进行改动，对其默认的工作范围进行限制或是扩展。对于每个机械臂轴所允许的工作范围和可供选用的选件的规定请参见 [第44页的工作范围](#)。

机械臂的机械止动

机械止动可以作为限位装置安装在机械臂上，以确保机械臂轴不会超出在软件参数中所设定的工作范围的数值。



注意

机械止动的安装仅是作为一种安全预防手段，以在机器人超出所设定的工作范围的时候实现物理性停机。碰撞到机械停止一定要进行修理工作和排除故障。

轴	固定的机械止动 ⁱ	可移动的机械止动 ⁱⁱ
Axis 1	yes	yes The working range can be reduced by altering the parameter values. Installation of additional mechanical stops is recommended. See 第96页的在轴 1 上安装可移动机械挡块（选件 3323-1） . The working range can be extended (option 3324-1) by altering the parameter values and removing the movable mechanical stop pin.
Axis 2	yes	no
Axis 3	yes	no
Axis 4	no	no
Axis 5	yes	no
Axis 6	no	no

ⁱ 铸造件的一部分，或是固定在铸造件上，而且不能/不应该进行移除。

ⁱⁱ 可以在一个或是多个位置上进行安装，以确保工作范围已缩小，或是予以移除以实现扩大工作范围。

3.4.2 工作范围空间有限限制的安全监控（空间限制）

关于工作范围限制的安全监控

配备 RobotWare 7.19 或更高版本系统的 OmniCore 机器人可采用安全工作范围监控功能（空间限制）替代机械限位装置。该功能需配备选件 *SafeMove Standard+*。安全监控范围可覆盖轴 1-3。对于已选配 MultiMove 或多轴选件的机器人，所有轴系均可纳入监控范围。

监控功能在 Visual SafeMove 中进行配置。有关 Visual SafeMove 的更多详情，请参阅 应用手册 - 功能安全和 *SafeMove*。



注意

如果机械臂配备了 *SafeMove Premium*，则安全区域和安全轴位置的配置选项更多，请参阅 应用手册 - 功能安全和 *SafeMove*。

配置安全轴范围

使用 *SafeMove Standard+* 选件时，仅可配置一个安全范围。

使用 *SafeMove Premium* 或 *SafeMove Collaborative* 选件，改为设置安全区域。参见 应用手册 - 功能安全和 *SafeMove*。



危险

在设置范围限值时，必须考虑制动距离，以便为 *SafeMove* 功能配置足够的余量。如果轴达到范围限值，机械臂将开始制动，并需要制动距离才能停止。这将发生在允许范围之外。

需要注意的是，如果机器人在到达配置的区域限制之前就开始剧烈加速，那么在减速之前就会出现速度超调。与较平稳的速度情况相比，这可能导致速度有所提高，制动距离延长。

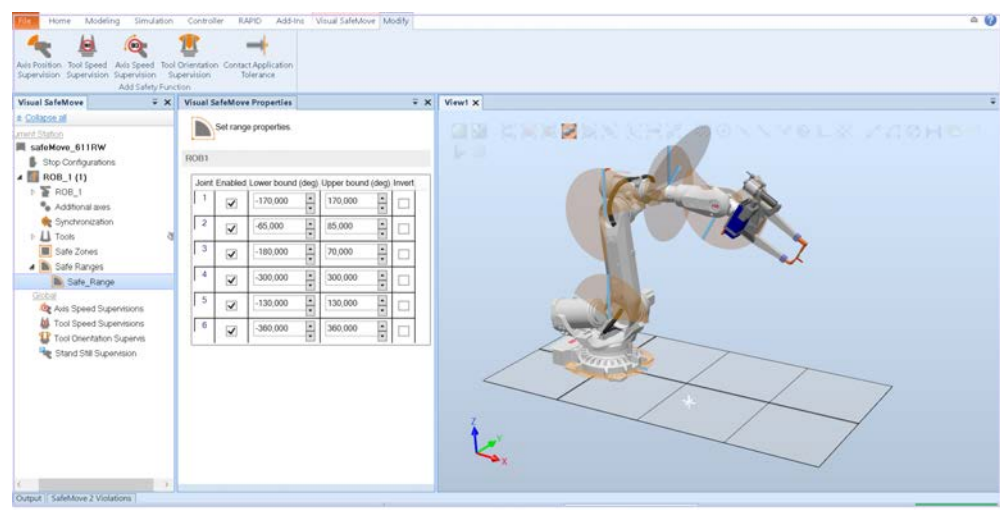
	操作	附注/图示
1	在 Visual SafeMove 功能区中，点击安全范围。	图形窗口中显示每个轴的默认尺寸范围。
2	指定各轴的上限和下限。	必须考虑制动距离。
3	如果某个轴应该被排除在安全范围之外，则清除该轴的 Enabled （已启用）复选框。	
4	要监督一个轴的反转范围（低于 Lower bound （下限）和高于 Upper bound （上限）），选择该轴的 Inverted （反转）复选框。	

下一页继续

3 安装与调试

3.4.2 工作范围空间有限限制的安全监控（空间限制）

续前页



xx2000001835



提示

要更改一个范围的名称，在 **Visual SafeMove** 浏览器中右键单击该范围，选择重命名并键入所需的名称。

配置安全轴位置

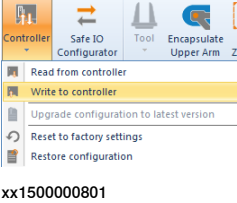
	操作	附注/图示
1	要配置安全轴位置，右键单击安全范围，然后选择轴位置监控。  注意 如果机械臂配备了 MultiMove 选项或附加轴选项，则可提供更多配置选项。	 Set safe axis range properties. Activation Permanently active Function active status No signal Violation action Stop category: Category1Stop Signal: No signal
2	对于 SafeMove Standard+, 监督功能始终处于激活状态。	
3	在违规操作部分，配置停止类别。选择在功能违规时是否应停止机械臂，停止类别为 0、1，或不停止机械臂。	对于无制动器的 SCARA 机械臂轴，应采用停止类别 1。 ⁱ

ⁱ 请参见各机械臂的产品规格说明书。

下一页继续

结束步骤

结束流程要求登录用户必须拥有安全服务授权。

	操作	附注/图示
1	在 Visual SafeMove 功能区中，点击控制器，然后选择写入控制器。	 xx1500000801
2	显示安全配置报告。 可点击打印来打印报告（建议打印报告，因为将在验证配置时使用该报告）。 点击 OK 可关闭该报告。	
3	当提示您是否需要重启控制器时，点击是。	重新启动后，下载的配置就会被激活。在自动模式下运行前，应先对配置进行验证和锁定。
4	停用所有通过信号激活的监控功能。	
5	将机器人移动到工作范围限制之外，例如通过移动指令实现。	机器人到达限位时将停止运行。
6	校验校验和以确认使用了正确的配置。 锁定配置。	

3 安装与调试

3.4.3 在轴 1 上安装可移动机械挡块（选件 3323-1）

3.4.3 在轴 1 上安装可移动机械挡块（选件 3323-1）

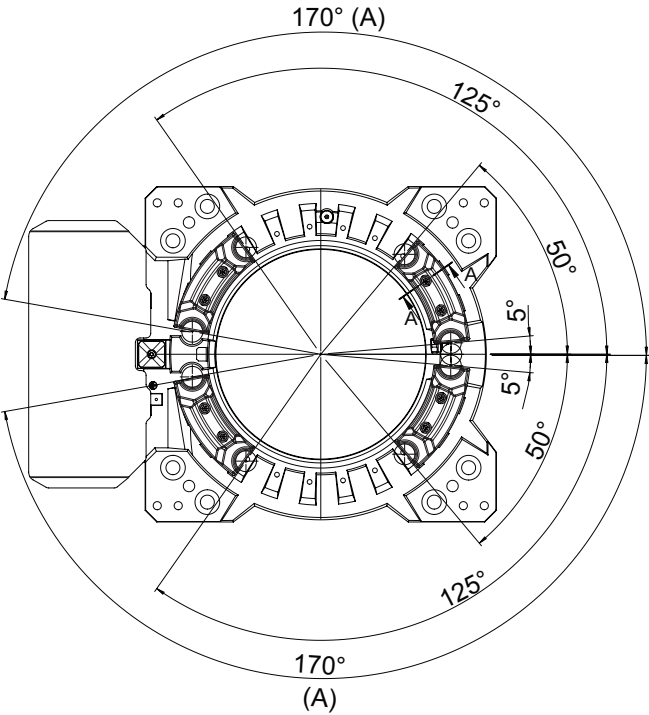
缩小轴 1 的工作范围

轴 1 的工作范围受系统参数配置的限制。为了从默认范围减少工作范围，请首先调整参数值，然后安装额外的机械挡块作为安全措施。

可移动的机械挡块可根据工作台减少工作范围。

有限工作范围刻度	工作范围缩小
15°	从 ±5° 和 ±125° 两个方向

插图， 缩小的工作范围



xx2100000973

A	无限制的标准工作范围
---	------------



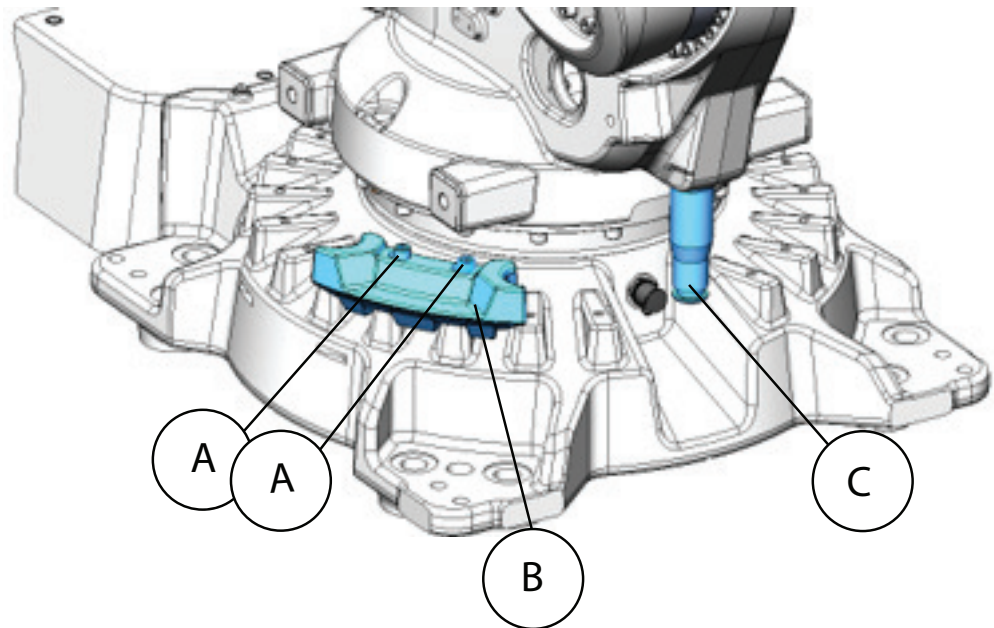
警告

如果机械停止销在刚性碰撞后变形，必须将其更换！

刚性碰撞后变形的可移动的机械挡块和/或额外的机械挡块以及变形的连接螺钉也必须更换。

机械限位装置位置

机械限位装置位置如图所示。



xx2100002647

A ⁱ	连接螺钉 M12x70 质量 12.9 和垫圈 DIN 125 (每增加一个机械挡块 2 个) ; 拧紧扭矩 60 Nm
B	可移动的机械止动
C	轴 -1 机械停止销

ⁱ 需要在底座上钻孔并制作 M12 螺纹孔。
使用可移动的机械限位装置或铸件上的凹痕作为钻孔的指南。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期, 请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释
可移动机械止动装置, 轴 1	3HAC091079-001	随附的螺钉和垫圈

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

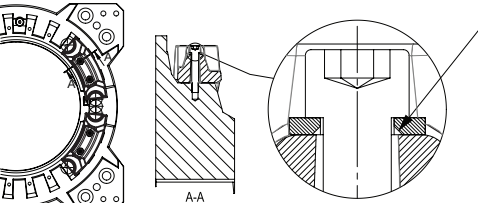
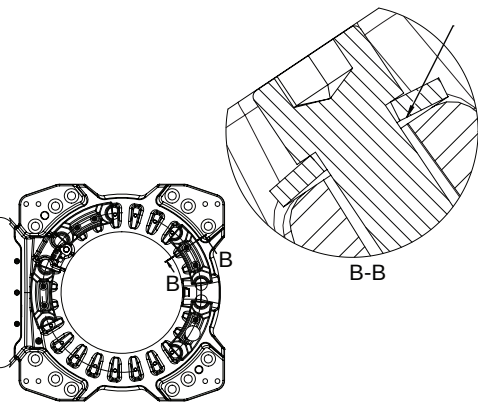
3 安装与调试

3.4.3 在轴 1 上安装可移动机械挡块（选件 3323-1）

续前页

安装可移动的机械挡块

使用此操作程序安装额外的机械挡块。装配图同样随产品提供。

操作	注释
1  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2 使用额外的机械挡块作为模板，并在底座上钻出尺寸为 M12 的紧固孔。	请参阅 第97页的机械限位装置位置 。
3 根据图 第97页的机械限位装置位置 所示安装额外的机械止动装置。 请使用随机限位装置套件附带的垫圈。  注意 带倒角的垫圈： 在倒角向下的情况下安装垫圈。  xx2100000974  注意 弹簧垫圈： 安装弹簧垫圈，方向如图所示。  xx2400001308	拧紧转矩：60 Nm。
4 调节软件工作范围限制（系统参数配置），使之与机械限制相对应。	有关必须更改的系统参数（ <i>Upper joint bound</i> 和 <i>Lower joint bound</i> ）的说明，请参阅技术参考手册 - 系统参数。

下一页继续

3.4.3 在轴 1 上安装可移动机械挡块（选件 3323-1）
续前页

	操作	注释
5	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

3.4.4 延伸工作范围，轴 1（选件）

概述

在落地式机器人上，轴 1 的工作范围可从机械止动装置限制的默认范围扩展。工作范围可扩展至 $\pm 220^\circ$ 。



小心

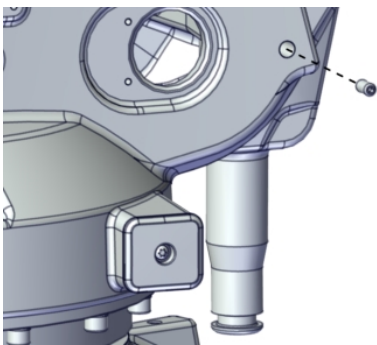
选件 *Extended work range* 针对轴 1 通过软件的设置而实现作业范围的扩展。通过安装此选件，作业范围可超出轴 1 上的机械止动所限制的范围。应通过选件 *SafeMove* 来限制作业范围。

在使用选件 *Extended work range* 时候以及在移除机械止动之前，必须进行风险分析，以限制作业范围，确保没有遗漏的风险。

关于选件 *SafeMove* 的信息，请参见 应用手册 - 功能安全和 *SafeMove*。

如果拆下机械止动装置，应在操纵器上张贴标识，例如，标签。如果机器人随附 *Extended work range* 选件，则交付时包括相关标签。

扩展工作范围

	操作	注释/图示
1	配置安全设置并通过测试进行验证。	
2	抓紧机械止动销，小心通过拧松连接螺钉将其拆下。	 xx2100001410
3	在 RobotWare 中重新定义 <i>Motion</i> 主题系统参数中的工作范围限制。 <i>Arm</i> 参数 <i>Upper Joint Bound</i> 和 <i>Lower Joint Bound</i> 可更改为与实际安装相对应的数值。	对于 <i>Extended working range</i> 选件，系统参数 <i>Upper Joint Bound</i> 和 <i>Lower Joint Bound</i> 的最大值分别为 3.84 和 -3.84。数值为弧度，即 3.84 弧度 = 220 度。

相关信息

系统参数在技术参考手册 - 系统参数中有详细说明。

有关 *SafeMove* 的详细信息，请参阅应用手册 - 功能安全和 *SafeMove*。

有关文件编号，请参见第9页的参考信息。

3.5 电气连接

3.5.1 机器人布线和连接点

简介

在将机器人和控制器固定到底座上之后，将其彼此连接。下面的列表指定针对其各自的每项应用使用的电缆。



危险

在连接电缆前，请关闭主电源。



小心

确认序列号符合 *Declaration of Incorporation* (公司声明) (DoI) 中的要求。

主电缆类别

下表规定了机器人和控制器之间的布线类别。其中一些布线属于可选应用。

电缆类别	描述
机器人电缆	处理机器人电机的电源和控制装置，以及编码器接口电路板的反馈。 见表第101页的机器人电缆中的规定。
风扇电缆	处理通往和反馈自机器人上冷却风扇的信号。
客户电缆	处理由客户安装在机器人上的设备的通信、低压信号和高压电源以及保护接地。 客户电缆还用于数据总线通讯。 请参阅控制器产品手册，文档号请见第9页的参考信息。

保护导体 (PE) 包含在电源线中，参见电路图。

机器人电缆

标准交货中包含了这些电缆。它们完全是预制造的，并且随时可以插入。

电缆子类别	描述	连接点，机柜	连接点，机器人
机器人电源电缆	将驱动电力从控制机柜中的驱动装置传送到机器人电机。	X1	R1.MP
机器人电缆，信号	将分解器数据从电源传输到串行测量电路板。	X2	R1.SMB

机器人电缆，电源

电缆长度	货号
电源电缆 7 m	3HAC026787-001
电源电缆 15 m	3HAC026787-002
电源电缆 22 m	3HAC026787-003
电源电缆 30 m	3HAC026787-004

下一页继续

3 安装与调试

3.5.1 机器人布线和连接点

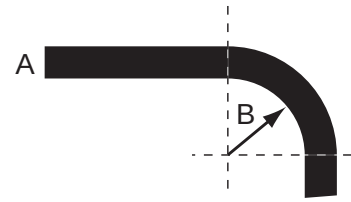
续前页

机器人电缆，信号

信号线长度	货号
信号电缆，屏蔽型：7 m	3HAC2493-1
信号电缆，屏蔽型：15 m	3HAC2530-1
信号电缆，屏蔽型：22 m	3HAC2540-1
信号电缆，屏蔽型：30 m	3HAC2566-1

静电地面电缆的弯曲半径

最小弯曲半径是静电地面电缆直径的10倍。

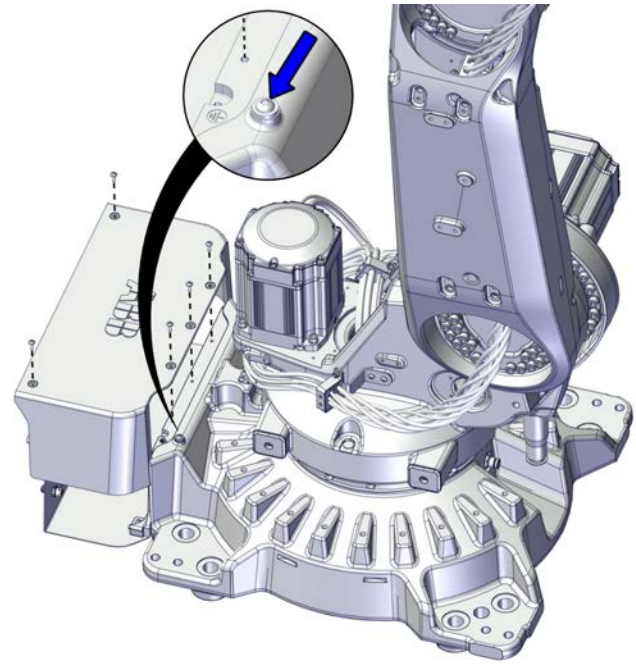


xx1600002016

A	直径
B	直径x10

机械臂的接地与连接点

在机械臂基座上有一个接地/连接点。接地/连接点用于控制柜、机械臂以及任何外设之间的电势均衡。



xx2100000853

下一页继续

用户电缆 - CP/CS 电缆

CP/CS 电缆长度	货号
线束 CP/CS : 7 m	3HAC089711-001
线束 CP/CS : 15 m	3HAC089711-002
线束 CP/CS : 30 m	3HAC089711-004

用户电缆 - Ethernet地面电缆

以太网线长度	货号
以太网线 : 7 m	3HAC079476-001
以太网线 : 15 m	3HAC079476-002
以太网线 : 22 m	3HAC079476-003
以太网线 : 30 m	3HAC079476-004

3 安装与调试

3.6 在安装、维护或维修后进行测试运行

3.6 在安装、维护或维修后进行测试运行

安全处理

在安装、维护或修理之后，在开始运动之前，请按照以下步骤操作。

 **危险**

在不满足以下几个方面的情況下启动运动可能会增加受伤的风险或对机器人造成损坏。

	操作
1	卸除机器人及其工作区域内的所有工具和外接物件。
2	在接通机器人电源之前，验证已用螺钉将机器人正确固定到位。
3	验证已拆除修理活动期间安装的固定到位或限制机器人动作所用的所有安全设备。
4	确认夹具和工件是否已充分固定（如适用）。
5	验证所有安全设备均已按应用要求安装。
6	确认无任何人员进入安全保护空间。
7	如已完成维护或修理，则要确认维护过的部件的功能。
8	在手动较低速度的操作模式下验证应用程序。

碰撞风险

 **小心**

对机器人的运动编程时，请务必在开始运动之前找出潜在的碰撞风险。

4 维护

4.1 简介

本章结构

本章描述了建议对 IRB 5710 执行的所有维护活动。

它以本章开头介绍的维护计划为基础。该计划中包含所需维护活动（包括维护间隔）的信息并参考这些活动的操作程序。

每道操作程序都包含执行活动所需的全部信息，其中含有所需的工具和材料。

这些操作程序集中在不同的章节中，并根据维护活动进行了划分。

安全信息

在开展任何维护作业前，请先遵守所有的安全信息。

其中有若干必须仔细通读的一般安全事项，同时还包括更为具体的安全信息，这些安全信息介绍了在执行操作步骤时所存在的危险和安全风险。执行任何维护工作前，请先阅读章节[第15页的安全](#)。

根据适用国家及地区标准和规定的安全要求，必须由有资格的人员进行维修。



警告

在IRB 5710通电的情况下，务必确保控制器和IRB 5710已与安全接地线和漏电保护器 (RCD) 连接，然后再开展任何维护工作。

有关更多信息，请参阅

- 产品手册 - *OmniCore V250XT* 型号 B
- 产品手册 - *OmniCore V400XT*
- [第101页的机器人布线和连接点](#)。

4 维护

4.2.1 维护间隔规定

4.2 维护计划和预期组件使用寿命

4.2.1 维护间隔规定

简介

间隔时间用不同方式规定，这取决于待执行维护活动的类型和 IRB 5710 的工作条件：

- 日历时间：按月数规定，而不论系统运行与否。
- 操作时间：按操作小时数规定。更频繁的运行意味着更频繁的维护活动。

在 *Service Information System* 功能已激活的情况下，机器人可以在 RobotStudio 的浏览器中或 FlexPendant 上显示活动的计数器。

4.2.2 维护计划

计划维护与非计划维护

必须对机器人进行定期维护以确保其功能正常。下表中规定了维护活动和时间间隔。

意外情况（不可预测情景）发生时，也需要对机器人进行检查。必须及时注意任何损坏！

每个组件的使用寿命

检查时间间隔不代表各个组件的寿命。组件的具体使用寿命在 [第109页的预期使用寿命](#) 一节中进行了规定

维护计划

维护活动	定期	首次使用 150 小时后	每12个月	每36个月	第5,000小时 ⁱ	每10,000小时 ⁱ	每12,000小时 ⁱ	每20,000小时 ⁱ	参考文档
清洁密封件		x							密封件可能渗出少量润滑脂，特别是在最初运行期间。用干布擦净受影响区域。
清洁机器人	x								第182页的清洁 IRB 5710
检查阻尼器			x						第114页的检查阻尼器
检查信息标签			x						第116页的检查信息标签
检查机械止动装置			x						第119页的检查轴 1 机械挡块
检查电机密封件			x						第110页的检查电机密封
检查齿轮箱油位									如果怀疑漏油，则应当在进行换油、维护或维修等需要先排油再注油的活动后，检查齿轮箱中的实际油位。
检查机器人线束			x ⁱⁱ						第112页的检查电缆线束
更换轴 1 齿轮箱油								x	第144页的更换轴 1 齿轮箱中的油
更换轴 2 齿轮箱油								x	第154页的更换轴 2 齿轮箱中的油
更换轴 3 齿轮箱油								x	第160页的更换轴 3 齿轮箱中的油
更换轴 4 齿轮箱油								x	第165页的更换轴 4 齿轮箱中的油
更换轴 5 齿轮箱油								x	第170页的更换轴 5 齿轮箱中的油
更换轴 6 齿轮箱油								x	第175页的更换轴 6 齿轮箱中的油

下一页继续

4 维护

4.2.2 维护计划
续前页

维护活动	定期	首次使用 150 小时后	每12个月	每36个月	第5,000小时 ⁱ	每10,000小时 ⁱ	每12,000小时 ⁱ	每20,000小时 ⁱ	参考文档
更换 SMB 电池组				x ⁱⁱⁱ					第179页的更换SMB电池

- ⁱ 用DTC计算得到的工作时间=运行时间计时器
- ⁱⁱ Replace when damage or cracks is detected or life limit is approaching that specified in section 第109页的预期使用寿命.
- ⁱⁱⁱ 应根据规定的维护周期更换电池或是在出现低电量警报时更换。

4.2.3 预期使用寿命

预期寿命取决于使用情况

机器人的预期使用寿命或其组件的预期使用寿命会因运行强度的不同而有很大差异。请参阅 产品规格 - IRB 5710 中的最大化机器人使用寿命章节。

组件的预期使用寿命

下表包含了对正常和极端使用情况的参考。请参阅有关 [第109页的正常使用情况](#) 和 [第109页的极端使用情况](#) 的定义。

组件	预期使用寿命	注释
电缆束, 常规环境使用	40,000 小时数	不包括 DressPack 或可选的上臂线束。
电缆束, 极端环境使用	20,000 小时数	不包括 DressPack 或可选的上臂线束。
齿轮箱	40,000 小时数	在操作手册 - <i>OmniCore</i> 集成工程师指南 中介绍了 SIS 系统。



注意

严苛的化学或热环境, 或类似的环境可导致电缆的使用寿命缩短。

正常使用情况

与运动有关的“常规环境使用”示例：大多数物料处理应用, 以及轴 3 向后弯曲模式的有限使用。

极端使用情况

与移动有关的“极端环境使用”示例：压力操作、非常繁重的托盘装载应用、轴 1-2 移动的频繁使用、轴 3 向后完全的频繁使用。

4 维护

4.3.1 检查电机密封

4.3 检查活动

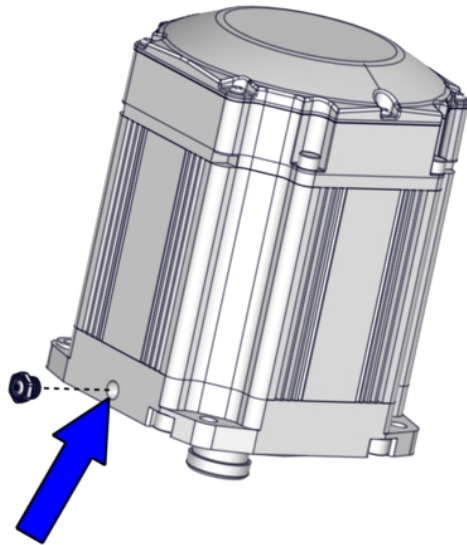
4.3.1 检查电机密封

排溢孔的用途

电机法兰上有排溢孔，用于指示齿轮箱和电机之间的主密封是否失效。

电机上排溢孔的位置

排溢孔位于每个电机的法兰上。图中以轴1电机作为示例。



xx2300001602

排溢孔的塞子

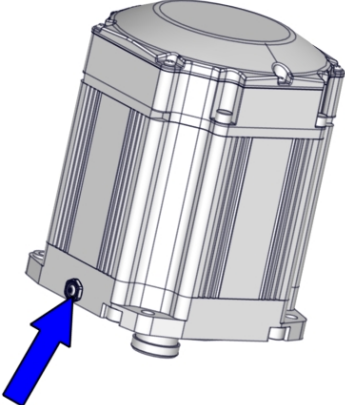
新电机的排溢孔中安装了一个透明塞/观察镜。如果需要一个开放的排溢孔，请取下透明塞或钻一个直径为3 mm的排水孔。



xx2200002188

下一页继续

检查排溢孔

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第28页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	通过每台电机的观察镜/排溢孔检查是否存在泄漏。 如果在观察镜中可以看到油，或是有油从排溢孔中溢出，则建议更换电机。  注意 如果排溢物中存在油，则表明电机的主密封件正在泄漏。排溢后的次级密封件将油从电机中排出，但如果排溢物中出现油，仍建议在适当的时机更换电机。	 xx2300001603 更换电机的方法，请参见维修章节 第344页的电机 。

4 维护

4.3.2 检查电缆线束

4.3.2 检查电缆线束

电缆线束的位置

电缆线束的位置如下图所示。



xx2100000483

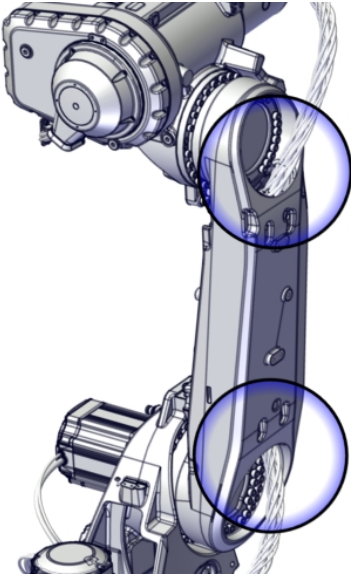
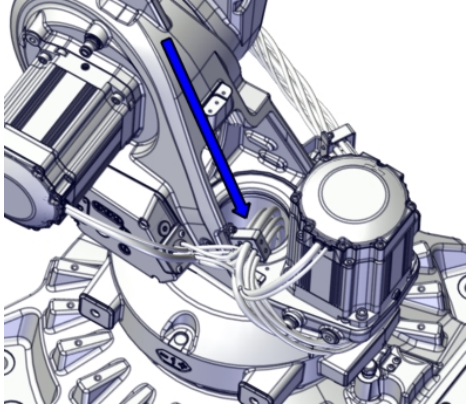
所需工具

目视检查，无需工具。

检查电缆线束

使用此操作程序检查轴 1-6 的电缆线束。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

	操作	注释
2	对电缆线束进行全面检查，以检测磨损和损坏情况。 请特别注意轴 2 和轴 3 的移动区域，如图所示。请确保这些区域中的电缆支架之间的电缆未损坏。	 xx2100001472
3	检查所有可见的电缆支架、Velcro 束带和连接件是否妥善固定，从底座沿着电缆束检查到手腕。	
4	目视检查电机电缆是否损坏。	
5	目视检查底座接头和电缆是否损坏。	
6	将手伸入套管中触摸电缆，检查使用防护套管布设的电缆是否磨损。确保电缆完好无损。拆下任何可能导致电缆磨损的物品。更换损坏的电缆（如有）。  小心 可能会出现尖锐的碎片。始终佩戴防护手套。	 xx2100001473
7	如果检查到磨损、裂纹或损坏，请更换电缆线束。	请参阅 第277页的拆下电缆线束。

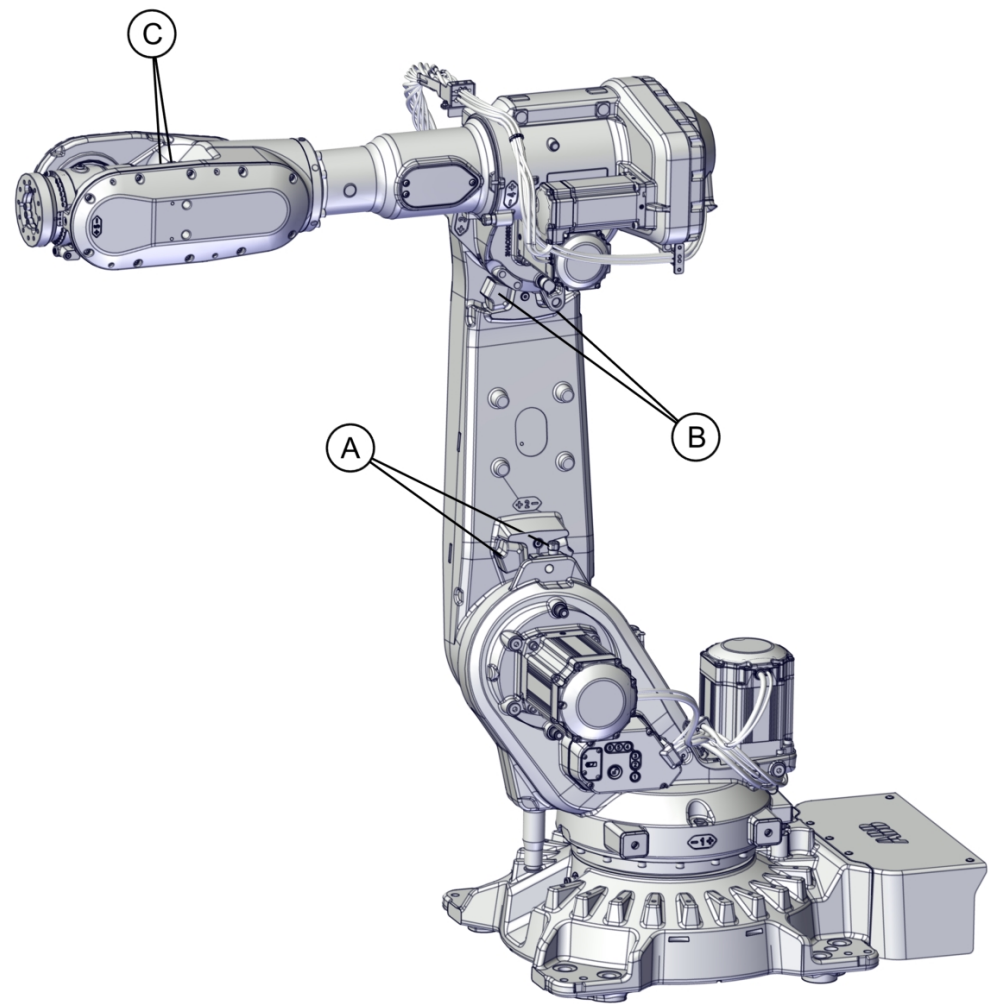
4 维护

4.3.3 检查阻尼器

4.3.3 检查阻尼器

阻尼器的位置

下图显示了所有待检查阻尼器的位置。



xx2100002296

所需备件

**注意**

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One <https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释
阻尼器	3HAC12320-1	轴 2, 轴 3
阻尼器	3HAC054956-001	轴 5

所需设备

目视检查，无需工具。

下一页继续

检查，阻尼器

下列程序详细说明了如何检查阻尼器。



注意

必须更换已损坏的阻尼器。

	操作	注释
1	危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	检查所有阻尼器是否受损、破裂或存在大于 1 mm 的印痕。	
3	检查连接螺钉是否变形。	
4	如果检测到任何损坏，则必须更换新的阻尼器！	固定螺钉： Axis 2 and axis 3: M6x60 8.8-A2F (9ADA624-65) Axis 5: M6x25 8.8-A2F (9ADA618-58) 锁固剂：Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) (-)。
5	危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页 的在 安装、维护或维修后 进行测试运行。	

4.3.4 检查信息标签

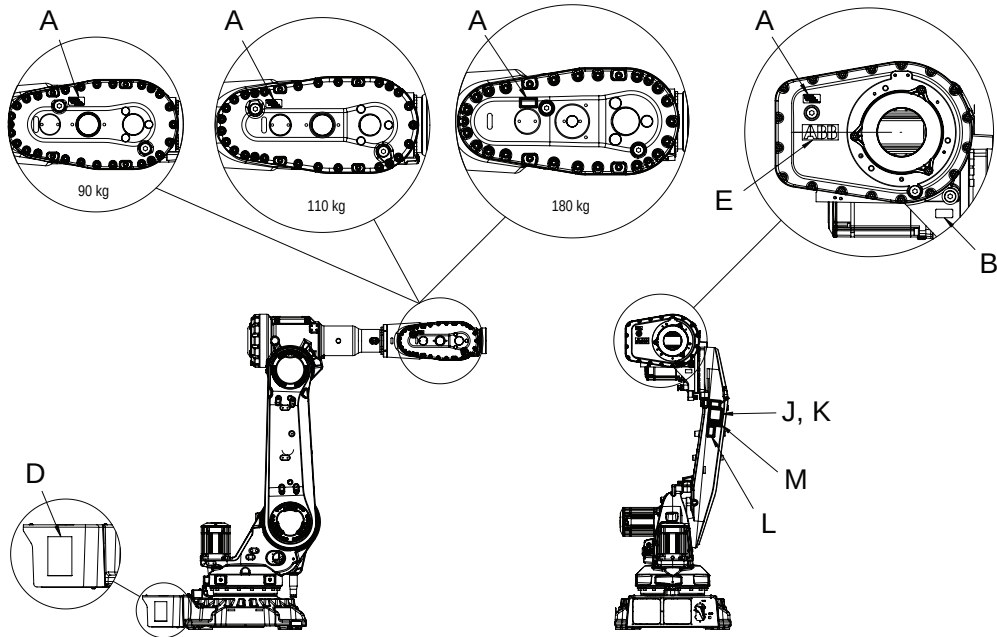
所需备件



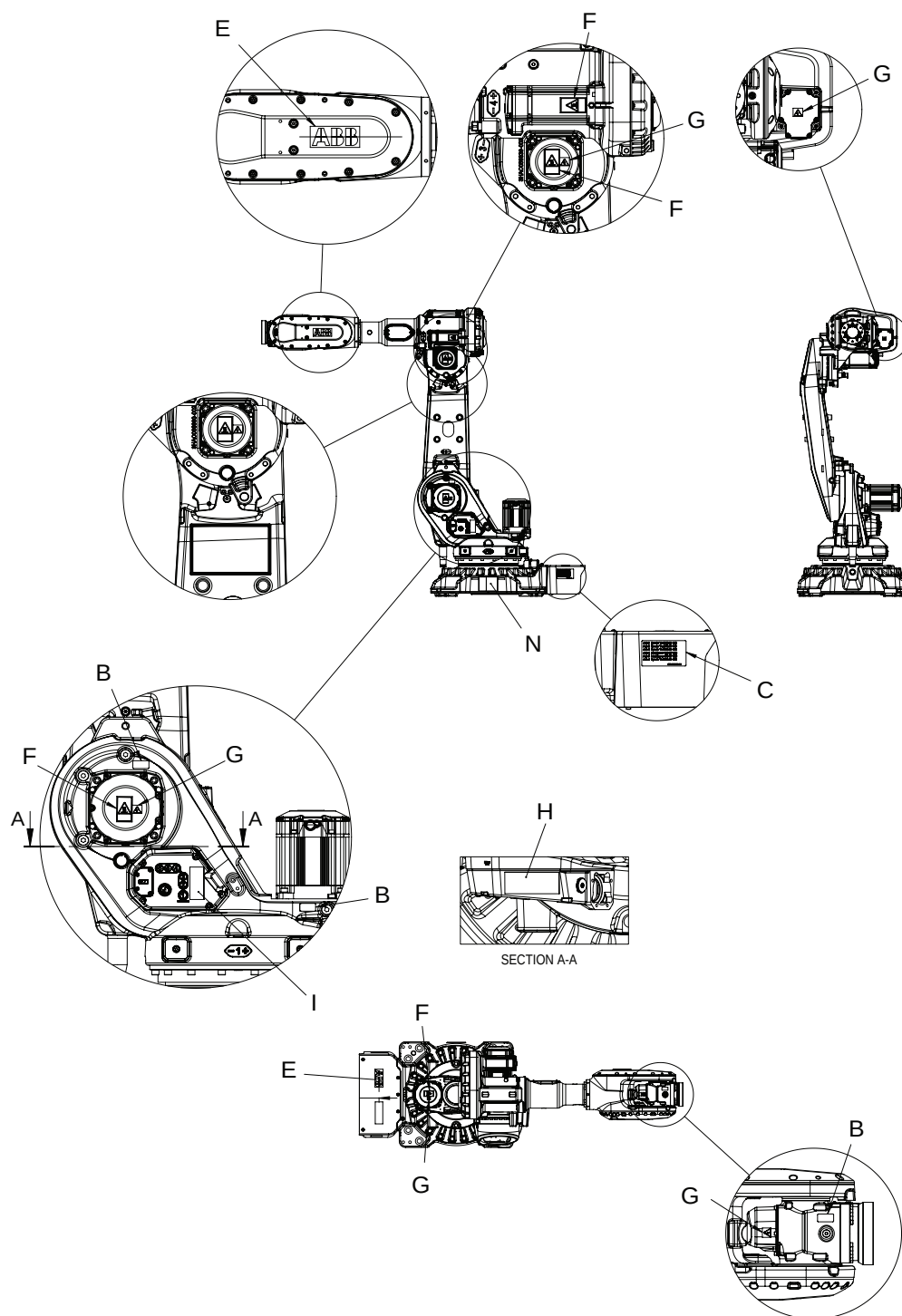
注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

图中展示所需检查的信息标签的位置，符号说明参见第18页的机械手标签上的安全符号章节。



xx2100002292



xx2100002291

	备件号	描述
A	3HAC021485-001	润滑标签 Mobilgear 600 XP 320
B	3HAC032726-001	润滑标签 Kyodo Yushi TMO 150
C	3HAC032905-001	润滑标签

下一页继续

4 维护

4.3.4 检查信息标签

续前页

	备件号	描述
D	3HAC9191-1	警告标签 翻卸机器人
E	3HAC0453-5	ABB标识标签
F	29454489-16	警告标签 高温表面
G	3HAC1589-1	警告标签 电气（闪光）
H	3HAC076756-001	警告标签/说明标签 移动机器人/电机关闭
I	3HAC076755-001	说明标签 制动闸释放
J	3HAB9549-1	额定值标签
K	3HAC067800-001	报废电子电气设备(WEEE) 标签
L	3HAC13488-1	校准标签
M	3HAC14257-1	ABB 信息标志
N	3HAC021761-001	警告标签 扩展工作范围

所需工具和设备

目视检查，无需工具。

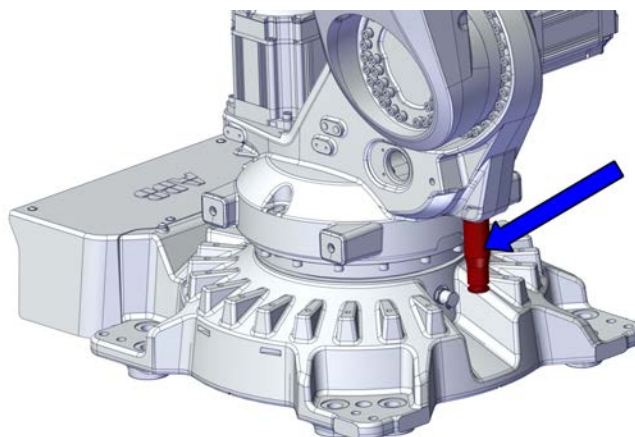
检查，标签

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	检查位于图示位置的标签。	
3	跟换所有丢失或受损的标签。	标签和铭牌组的货号请参阅 第116页 的所需备件。

4.3.5 检查轴 1 机械挡块

机械停止销的位置

机械挡块的位置如图所示。



xx2100001471

所需设备

目视检查，无需工具。

检查机械挡块销

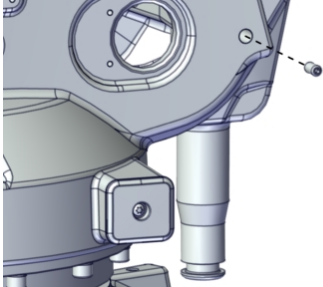
使用此操作程序检查轴 1 机械止动销。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	检查轴 1 机械止动销。 若机械止动销出现弯折或损伤，则必须予以更换。  注意 与机械止动装置碰撞会缩短齿轮箱的预期寿命。	机械停止销: 3HAC024014-001

下一页继续

4 维护

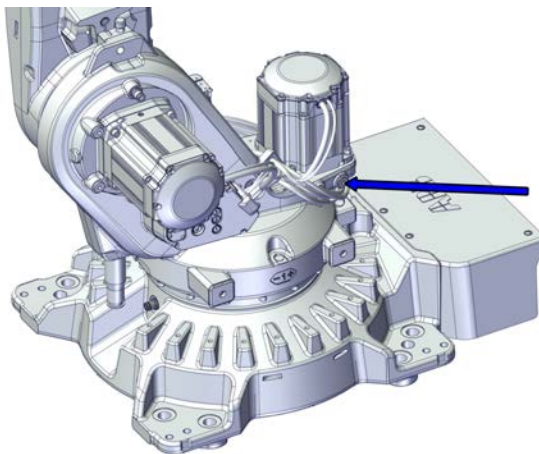
4.3.5 检查轴 1 机械挡块
续前页

	操作	注释
3	检查机械挡块销连接螺钉是否正确拧紧。  注意 不要过度拧紧连接螺钉，使用指定的拧紧扭矩。	拧紧转矩：10 Nm 锁紧液体：Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)  xx2100001410

4.3.6 检查轴 1 齿轮箱中的油位

油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。

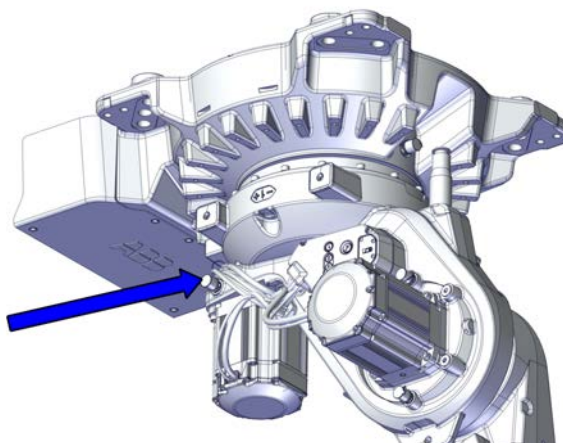


xx2100001478

选件反转 (3317-1)

使用连接在图中所示油塞上的油位计，测量轴 1 变速箱中的油位。

如果没有油位计，请取下操纵器以落地站立，然后根据落地式操纵器测量油位。



xx2100002062

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。
油位计	3HAC082693-001	用于在操纵器倒置安装时检查轴 1 齿轮箱中的油位。 该工具还包含了一个排气口。

下一页继续

4 维护

4.3.6 检查轴 1 齿轮箱中的油位

续前页

所需的耗材和易损件

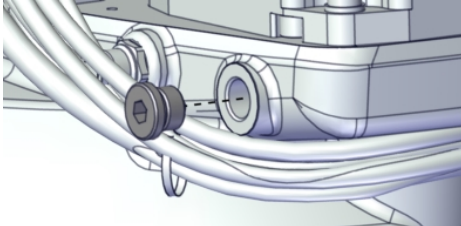
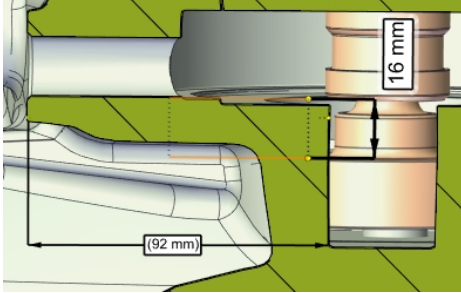
易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第 142 页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001

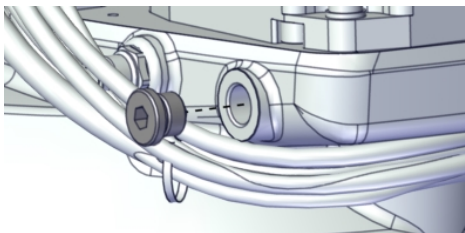
落地式机器人：检查轴 1 齿轮箱中的油位

当机器人落地安装时，使用此程序检查齿轮箱中的油位。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
4	打开油塞。	 xx2100002056
5	检查油位。 所需的油位为：0-16 mm 低于油塞孔。	 xx2100001479

下一页继续

4.3.6 检查轴 1 齿轮箱中的油位
续前页

操作	注释
6 根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第144页的更换轴 1 齿轮箱中的油 一节。
7 重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002056
8  危险	
在执行首次试运行前，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

倒置式机器人：检查轴 1 齿轮箱的油位

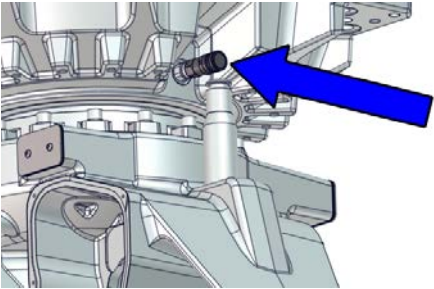
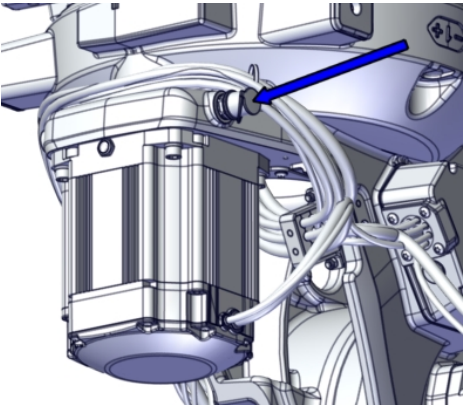
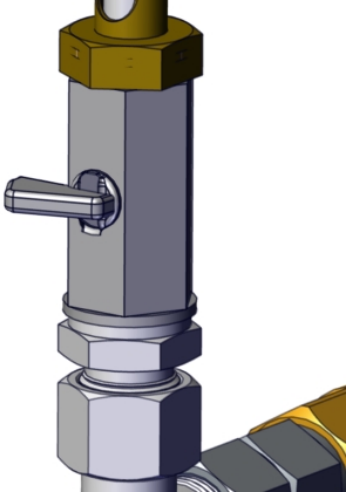
当机器人倒立安装时，使用此程序检查齿轮箱中的油位。

操作	注释
1  危险	
关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2  警告	
处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3 确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
 小心	
如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

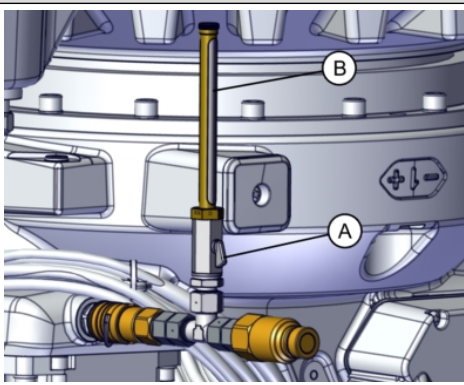
下一页继续

4 维护

4.3.6 检查轴 1 齿轮箱中的油位
续前页

操作	注释
4 取下保护帽，安装与油位计一同密封的通风阀。	油位计: 3HAC082693-001  xx1700000349
5 从检查孔中取下保护帽。	 xx2100002057
6 确保阀门已关闭（水平），然后安装油位计到检查孔上。	 xx2100002418

4.3.6 检查轴 1 齿轮箱中的油位
续前页

	操作	注释
7	慢慢打开阀门 (A) 以缓慢降低积聚压力。 通过读取油位计上的标记 (B) 来检查油位。 所需的油位为：在工具 $\pm 5\text{ mm}$ 上的油位测量标记 57 处。	 xx2100002102 A 阀门处于打开位置 B 油位测量标记
8	根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第144页的更换轴 1 齿轮箱中的油 一节。
9	拆下工具，重新安装保护帽。	
10	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

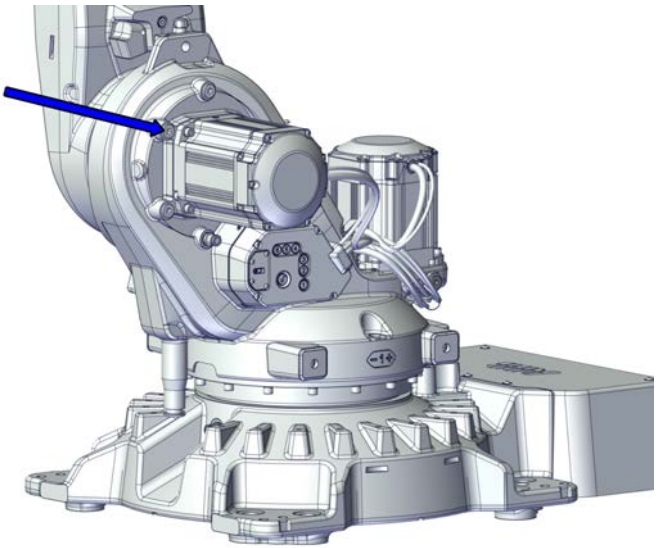
4 维护

4.3.7 检查轴 2 齿轮箱中的油位

4.3.7 检查轴 2 齿轮箱中的油位

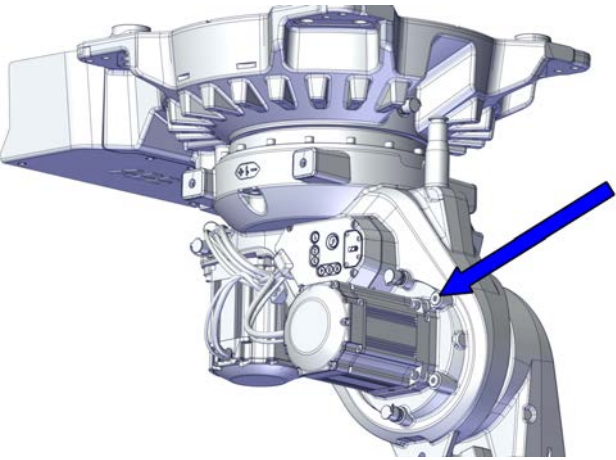
油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。



xx2100002058

选件反转 (3317-1)



xx2100002060

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

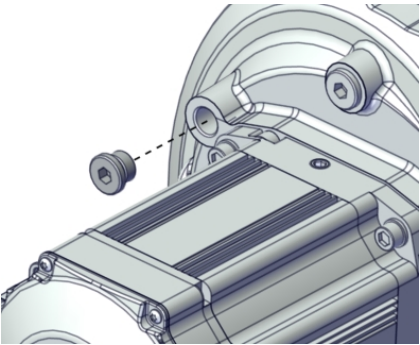
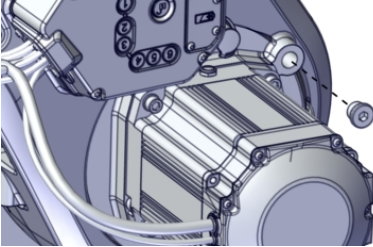
下一页继续

所需文件

文档名称	文档号
Technical reference manual - Lubrication in gearboxes	3HAC042927-001

检查轴 2 齿轮箱中的油位

按照下列步骤检查齿轮箱中的油位。

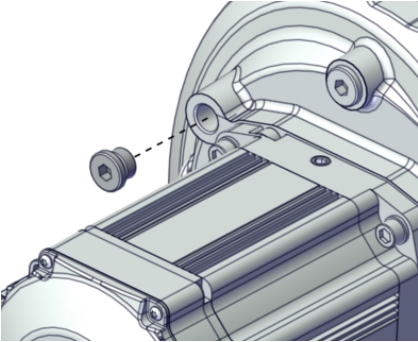
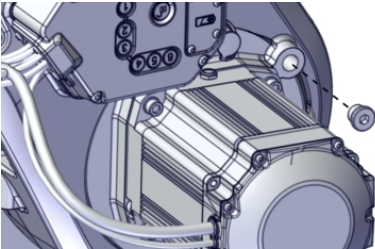
	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
4	打开油塞。	 xx2100002059 选件反转 (3317-1)  xx2100002061
5	检查油位。 所需的油位为：0-10 mm 低于油塞孔。 所需油位为：0-10 mm 低于油塞孔（落地式机器人）。 所需的油位为：0-10 mm 低于油塞孔。 所需油位为：0-10 mm 低于油塞孔（倒置式机器人）。	

下一页继续

4 维护

4.3.7 检查轴 2 齿轮箱中的油位

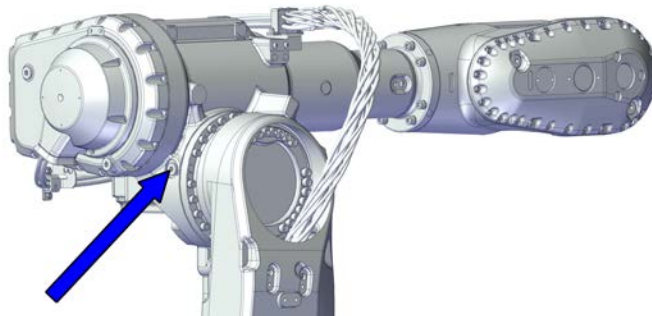
续前页

	操作	注释
6	根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第154页的更换轴2齿轮箱中的油 一节。
7	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002059 选件反转 (3317-1)  xx2100002061
8	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。 请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

4.3.8 检查轴 3 齿轮箱中的油位

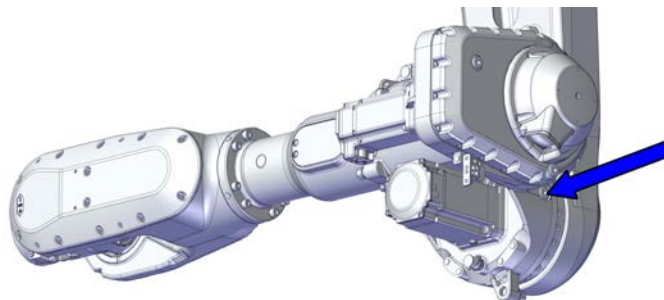
油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。



xx2100002066

选件反转 (3317-1)



xx2100002063

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的 标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的 齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号
Technical reference manual - Lubrication in gearboxes	3HAC042927-001

下一页继续

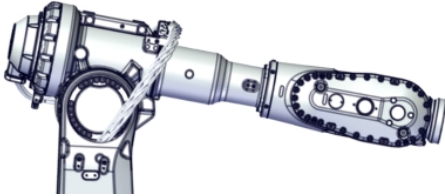
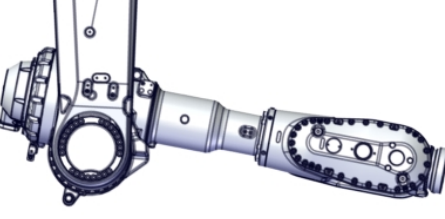
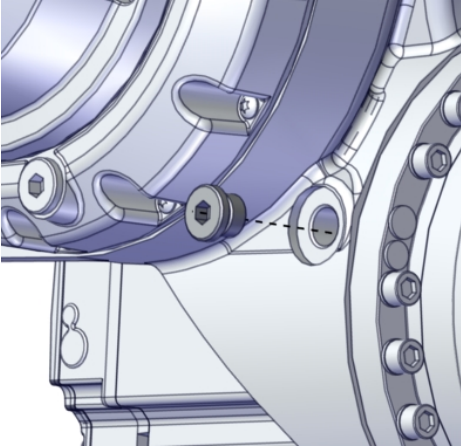
4 维护

4.3.8 检查轴 3 齿轮箱中的油位

续前页

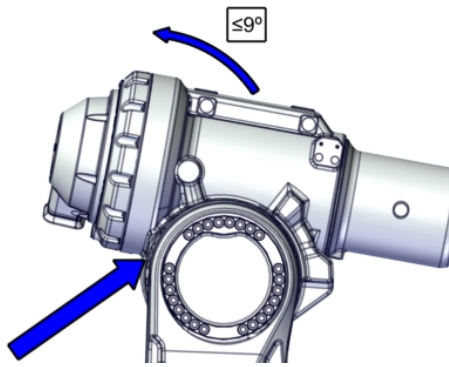
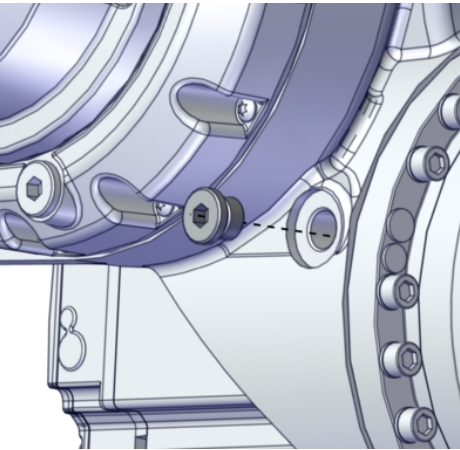
检查轴 3 齿轮箱中的油位

按照下列步骤检查齿轮箱中的油位。

操作	注释
1 落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：+14° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002068
2 选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：-166° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002069
3  危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4 确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
5  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
6 打开油塞。	 xx2100002064
7 暂时开启机器人的电源。	

下一页继续

4.3.8 检查轴 3 齿轮箱中的油位
续前页

	操作	注释
8	检查油位。 视需要，将轴 3 向上旋转至最大 9°，以实现正确的油位测量。 落地式机器人： 所需的油位：当轴 3 位于 +14° 至 +5° 位置时，与油塞孔齐平。 选件反转 (3317-1) 所需的油位：当轴 3 处于位置 -166° 至 -175° (0-7 mm) 时，与油塞孔齐平。	 xx2100002067
9	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
10	根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第160页的更换轴 3 齿轮箱中的油 一节。
11	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002064
12	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行试运行。	

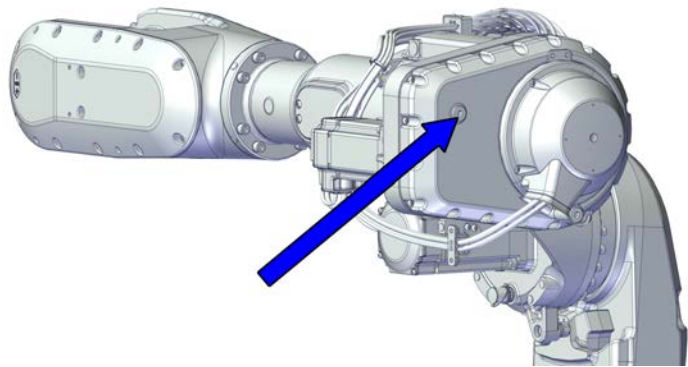
4 维护

4.3.9 检查轴 4 齿轮箱中的油位

4.3.9 检查轴 4 齿轮箱中的油位

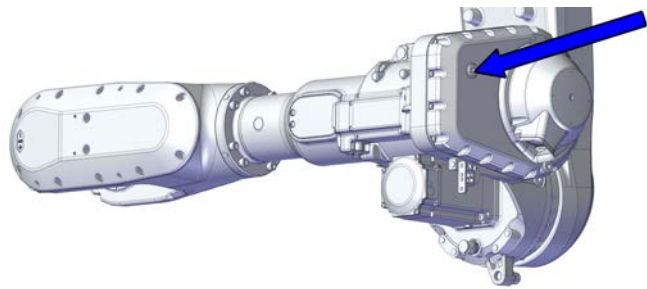
油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。



xx2100002070

选件反转 (3317-1)



xx2100002071

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

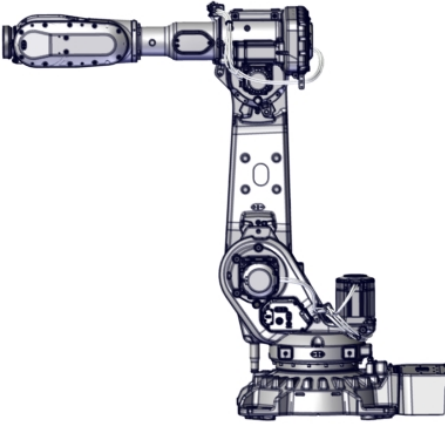
所需文件

文档名称	文档号
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001

下一页继续

检查轴 4 齿轮箱中的油位

按照下列步骤检查齿轮箱中的油位。

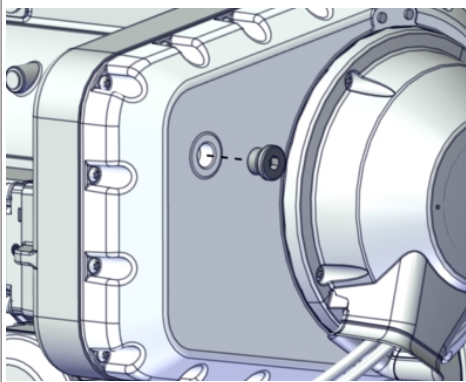
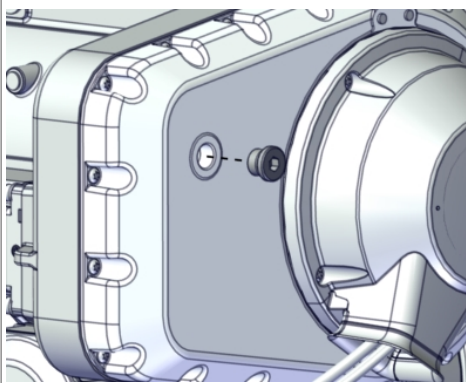
	操作	注释
1	落地式机器人： 使机器人运行到某一位置，确保上臂水平。	 xx2300000252
2	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：-180° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
5	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	

下一页继续

4 维护

4.3.9 检查轴 4 齿轮箱中的油位

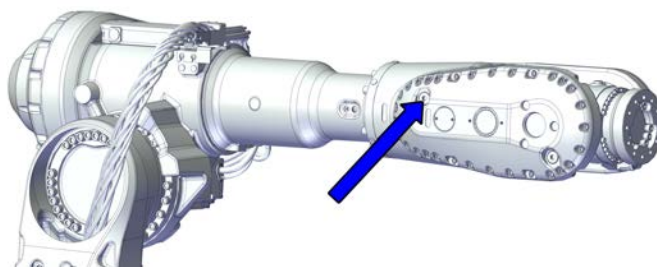
续前页

	操作	注释
6	打开油塞。	 xx2100002072
7	检查油位。 所需的油位为：0-10 mm 低于油塞孔	
8	根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第165页的更换轴 4 齿轮箱中的油 一节。
9	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002072
10	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

4.3.10 检查轴 5 齿轮箱中的油位

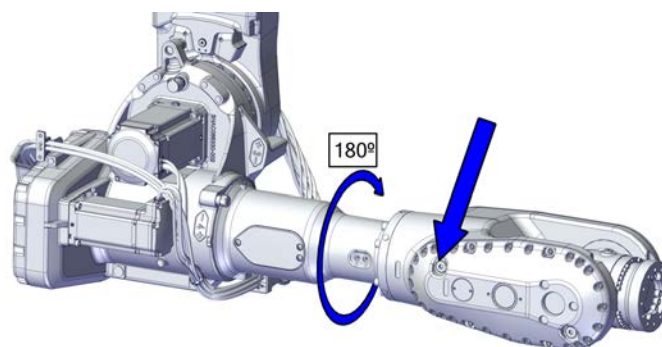
油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。



xx2100002073

选件反转 (3317-1)



xx2100002074

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号
Technical reference manual - Lubrication in gearboxes	3HAC042927-001

下一页继续

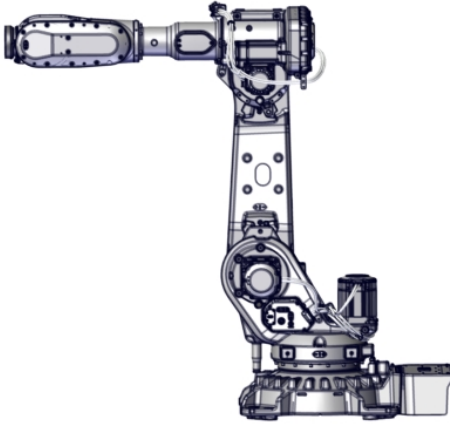
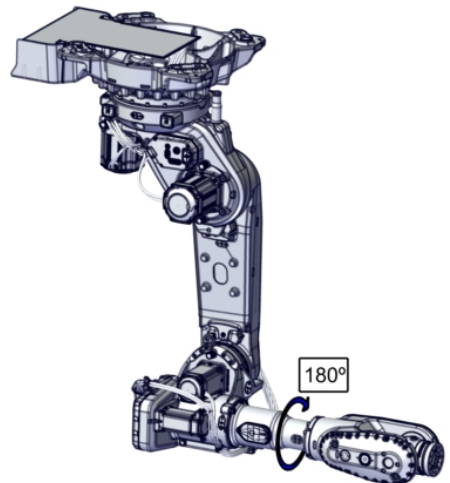
4 维护

4.3.10 检查轴 5 齿轮箱中的油位

续前页

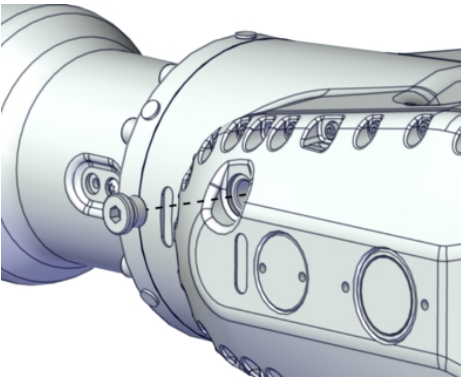
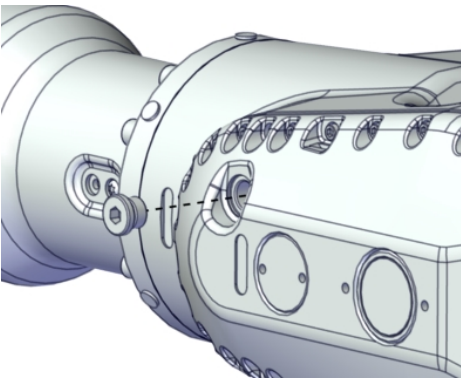
检查轴 5 齿轮箱中的油位

按照下列步骤检查齿轮箱中的油位。

	操作	注释
1	落地式机器人： 使机器人运行到某一位置，确保上臂水平。	 xx2300000252
2	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： • 轴 1：不重要 • 轴 2：0° • 轴 3：0° • 轴 4：180° • 轴 5：不重要 • 轴 6：不重要	 xx2100002080
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$。	
5	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	

下一页继续

4.3.10 检查轴 5 齿轮箱中的油位
续前页

	操作	注释
6	打开油塞。	 xx2100002075
7	检查油位。 所需的油位为：0-10 mm 低于油塞孔。	
8	根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第170页的更换轴 5 齿轮箱中的油 一节。
9	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002075
10	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

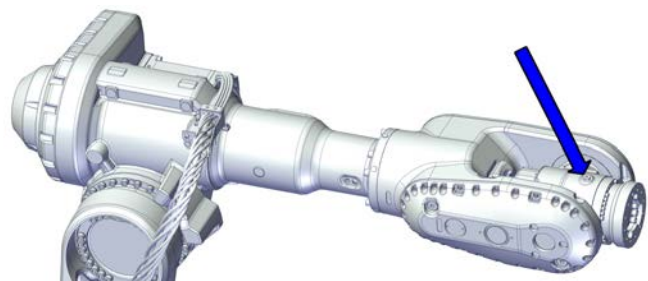
4 维护

4.3.11 检查轴 6 齿轮箱中的油位

4.3.11 检查轴 6 齿轮箱中的油位

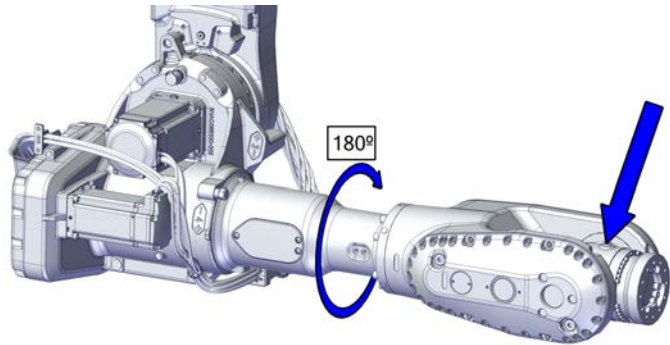
油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。



xx2100002076

选件反转 (3317-1)



xx2100002081

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的 标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的 齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/4"	3HAC061327-060	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

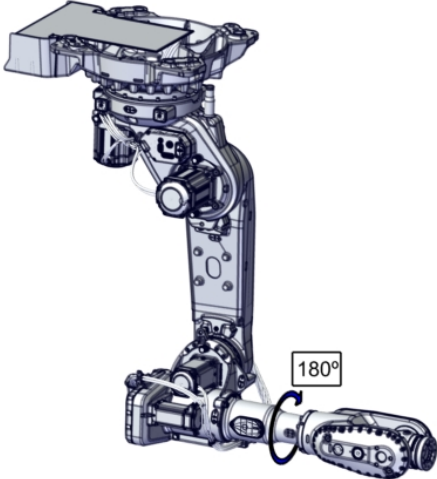
文档名称	文档号
Technical reference manual - Lubrication in gearboxes	3HAC042927-001

下一页继续

检查轴 6 齿轮箱中的油位

按照下列步骤检查齿轮箱中的油位。

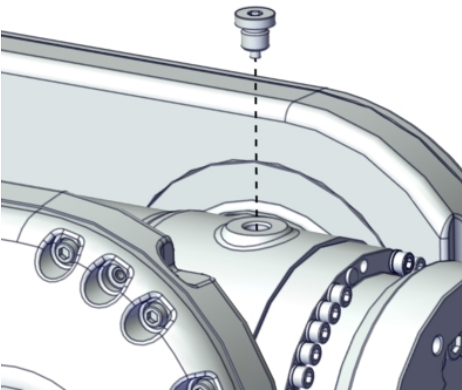
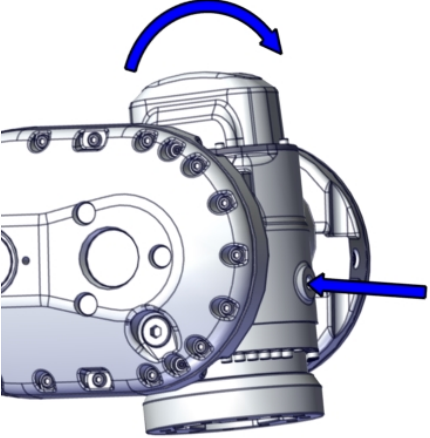
此程序包括了轴 5 的两个不同位置，其中一个位置可以允许使用注油塞作为油位塞。

操作	注释
1 落地式机器人： 使机器人运行到某一位置，确保上臂水平。	
2 选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：0° - 轴 4：180° - 轴 5：0° - 轴 6：不重要	 xx2100002080
3  危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4 确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
5  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	

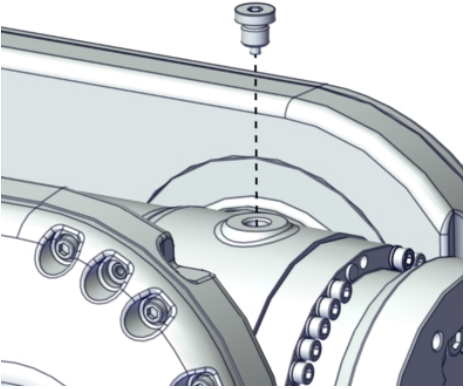
4 维护

4.3.11 检查轴 6 齿轮箱中的油位

续前页

	操作	注释
6	打开油塞。	 xx2100002077
7	方法 1 检查油位。 所需的油位为： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 52-59 mm 低于油塞孔 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 46-53 mm 低于油塞孔	
8	方法 2 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 将轴 5 旋转至 +85°。 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 将轴 5 旋转至 +84°。 所需的油位为：通过油塞孔可见润滑油。 如果看不到油位，则额外将轴 5 向上旋转至 5°，以实现目视检查。	 xx2100002079
9	根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见 第175页的更换轴 6 齿轮箱中的油 一节。

下一页继续

	操作	注释
10	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/4": 3HAC061327-060 拧紧转矩：20 Nm。  xx2100002077
11	 危险 在执行首次试运行前，确保满足所有安全要求。请参阅第104页的在安装、维护或维修后 进行测试运行。	

4 维护

4.4.1 齿轮箱润滑油的类型

4.4 更换/更改活动

4.4.1 齿轮箱润滑油的类型

简介

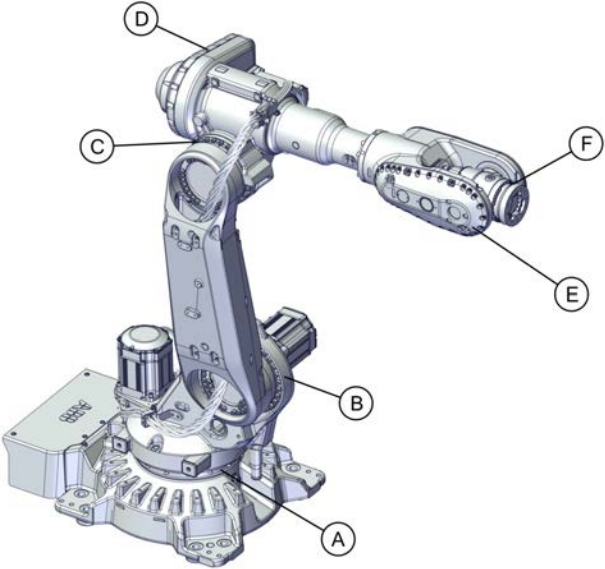
本节将介绍到何处查找与润滑油类型、货号和特定齿轮箱中的润滑油量有关的信息。此外还说明了从事润滑油作业所需的设备。

齿轮箱内润滑油的类型和数量

注册用户可浏览 <https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub> 上的 ABB Robotics One Technical reference manual - Lubrication in gearboxes 部分，以了解具体一款齿轮箱的润滑类型、货号和数量。

齿轮箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。



xx2100002078

A	轴 1 齿轮箱
B	轴 2 齿轮箱
C	轴 3 齿轮箱
D	轴 4 齿轮箱
E	轴 5 齿轮箱
F	轴 6 齿轮箱

设备

设备	注释
分油器	包括带出水管的泵。 使用建议的分配器或类似装置： Orion OriCan零件编号22590（气动）

下一页继续

设备	注释
快速连接管件接口，带 O 形圈	
油位计	用于在操纵器倒置安装时检查轴 1 齿轮箱中的油位。 该工具还包含了一个排气口。

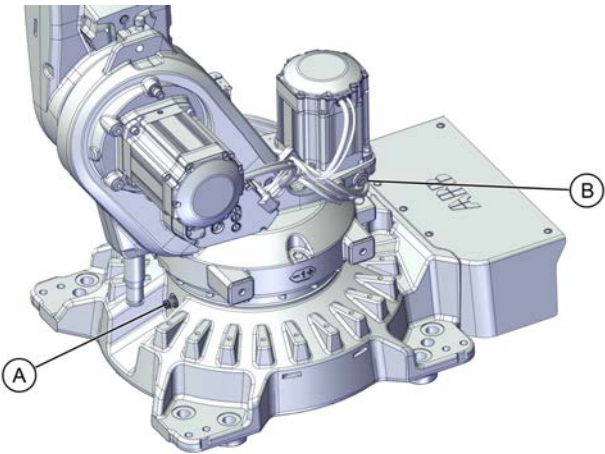
4 维护

4.4.2 更换轴 1 齿轮箱中的油

4.4.2 更换轴 1 齿轮箱中的油

齿轮箱和油嘴/塞子的位置

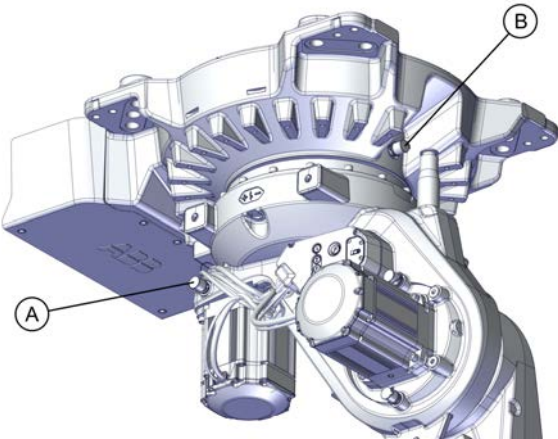
变速箱及其油塞/油嘴的位置如图所示。



xx2100001474

A	用于排出和填充分油器的油嘴
B	用于排气和检查的油塞孔

选件反转 (3317-1)



xx2100001475

A	用于排出和填充分油器的油嘴
B	用于排气的油嘴

在倒置式机器人中换油

当机器人倒置或站在地板上时，可以更换轴 1 齿轮箱中的油。

下一页继续

所需工具和设备

设备	货号	注释
集油箱	-	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
分油器	-	在章节 第142页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001	

落地式机器人：排空轴 1 齿轮箱

使用此流程排空齿轮箱。

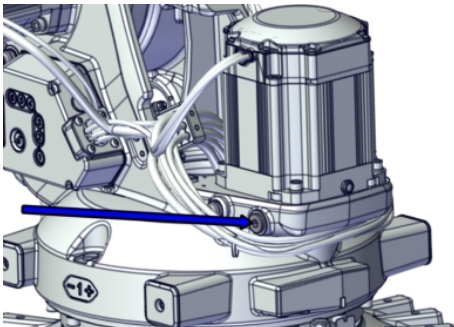
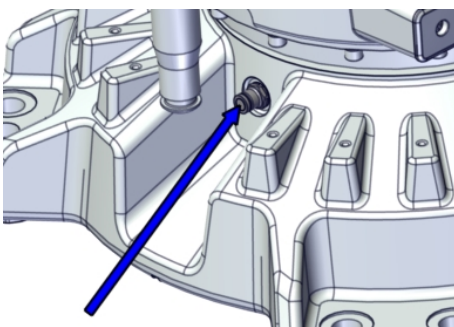
	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
4	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

下一页继续

4 维护

4.4.2 更换轴 1 齿轮箱中的油

续前页

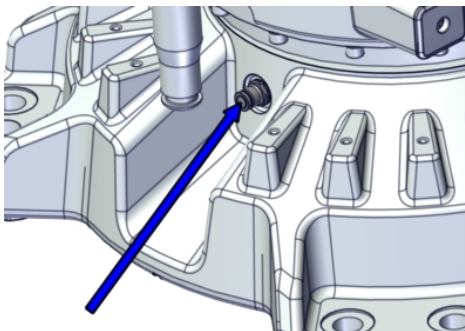
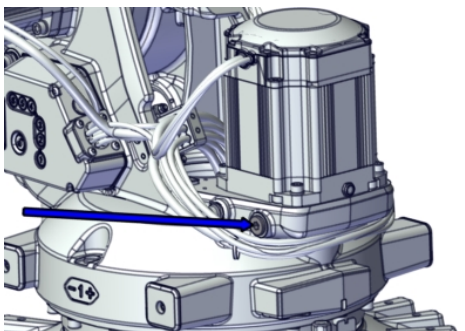
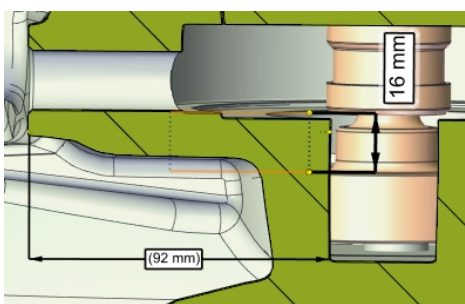
操作	注释
5 取下通气孔上的塞子。  警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	 xx2100001477
6 取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100001476
7 用分油器将油吸出。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	
8  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用。	

落地式机器人：将油注入轴 1 齿轮箱

使用此程序向齿轮箱注油。

操作	注释
1  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

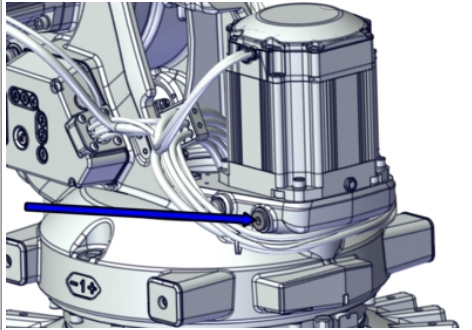
下一页继续

操作	注释
2  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3 取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100001476
4 取下通气孔上的塞子。  注意 打开通气孔，以便在注油过程中让空气排出。	 xx2100001477
5 通过分油器向齿轮箱中注油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
6 通过检修孔处检查油位。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	所需的油位：0-16 mm 低于油塞孔  xx2100001479
7 卸下分油器，将保护盖装回到油嘴上。	

4 维护

4.4.2 更换轴 1 齿轮箱中的油

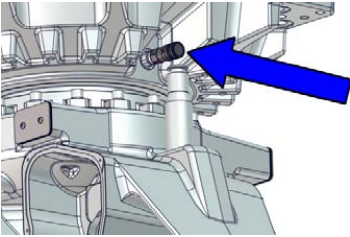
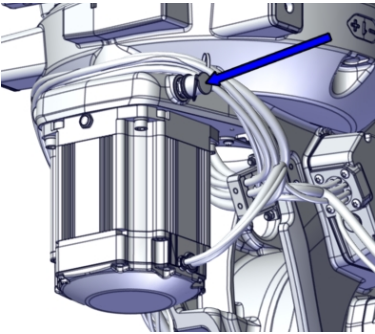
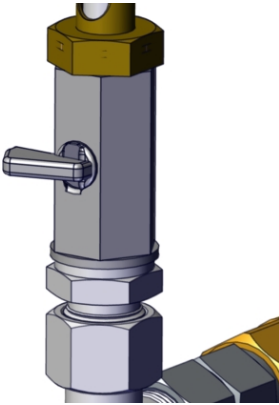
续前页

	操作	注释
8	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100001477
9	 注意 如果在修理和维护工作中使用到了油，请务必在工作结束后将机器人擦拭干净，除去多余的油。否则机器人表面可能会褪色。	
10	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

倒置式机器人：排空轴 1 齿轮箱

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$。	
4	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

下一页继续

	操作	注释
5	取下保护帽，安装与油位计一同密封的通风阀。	油位计: 3HAC082693-001  xx1700000349
6	从排水孔中取下保护盖。	 xx2100002057
7	确保油位计上的阀门已关闭（水平），然后将油位计安装到油塞孔中。	 xx2100002418
8	将分油器连接到油位计。	
9	用分油器将油吸出。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	
10	用小软管或注射器通过排气孔尽可能多地吸出残留的油。	
11	 警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处理。有关详细信息，请参见 第631页的停用 。	

4 维护

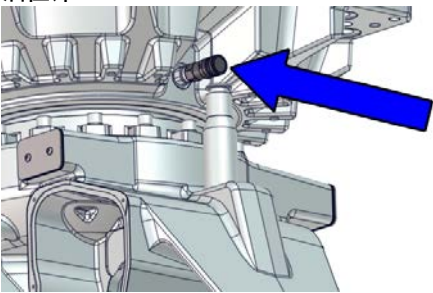
4.4.2 更换轴 1 齿轮箱中的油

续前页

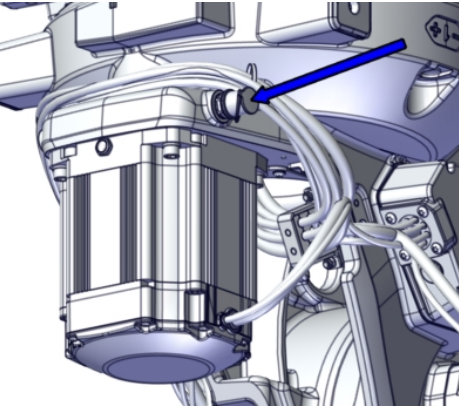
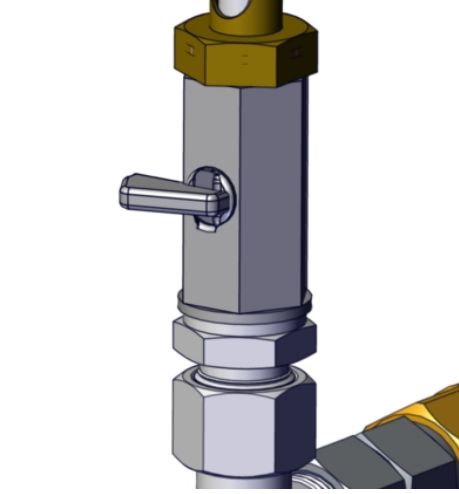
	操作	注释
12	 注意 如果在修理和维护工作中使用到了油，请务必在工作结束后将机器人擦拭干净，除去多余的油。否则机器人表面可能会褪色。	
13	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

倒置式机器人：将油注入轴 1 齿轮箱

使用此程序向齿轮箱注油。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	取下保护帽，安装与油位计一同密封的通风阀。  注意 打开通气孔，以便在注油过程中让空气排出。	油位计: 3HAC082693-001  xx1700000349

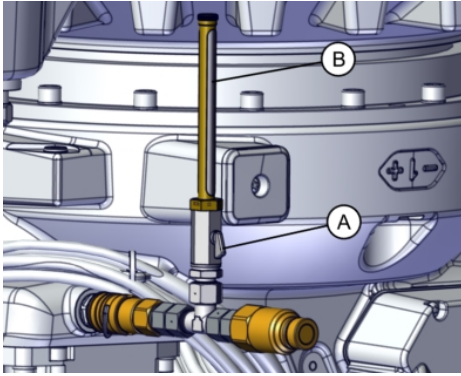
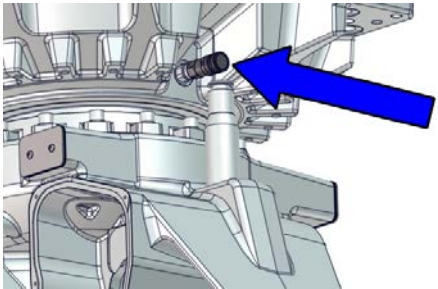
下一页继续

	操作	注释
4	从注油孔中取下保护盖。	 xx2100002057
5	确保油位计上的阀门已关闭（水平），然后将油位计安装到油塞孔中。	 xx2100002418
6	将分油器连接到油位计。	
7	通过分油器向齿轮箱中注油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
8	拆下分油器。	

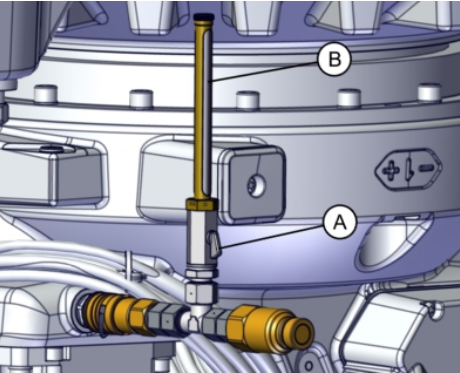
4 维护

4.4.2 更换轴 1 齿轮箱中的油

续前页

操作	注释
9 慢慢打开阀门 (A) 以缓慢降低积聚压力。通过读取油位计上的标记 (B) 来检查油位。所需的油位为：在工具 $\pm 5 \text{ mm}$ 上的油位测量标记 57 处。视需要，沥干或灌注更多的油。  提示 如果在油位计上可以看到油但没有到达标记，则要灌注的最大油量为 5 cl。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	 xx2100002102 A 阀门处于打开位置 B 油位测量标记
10 取下油位计。	
11 从上部油嘴上取下通风阀。	
12 打开机器人的电源，让轴 1 移动约 5 分钟。  提示 此举是为了消除油中的任何气泡。	
13 让操纵器静止不动 1 小时。	
14  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
15 取下保护帽，安装与油位计一同密封的通风阀。  注意 打开通气孔，以便在注油过程中让空气排出。	 xx1700000349
16 从注油孔中取下保护盖。	
17 确保阀门已关闭（水平），然后安装油位计到油塞孔上。	

下一页继续

	操作	注释
18	缓慢地打开阀门 (A)，以防止油中产生气泡。通过读取油位计上的标记 (B) 来检查油位。所需的油位为：在工具 $\pm 5 \text{ mm}$ 上的油位测量标记 57 处。  提示 如果在油位计上可以看到油但没有到达标记，则要灌注的最大油量为 5 cl。 视需要，沥干或灌注更多的油。	 xx2100002102 A 阀门处于打开位置 B 油位测量标记
19	取出分油器和油位计。 将保护帽装回到油嘴。	
20	从上部油嘴上取下通风阀。 将保护帽装回到油嘴。	
21	 注意 如果在修理和维护工作中使用到了油，请务必在工作结束后将机器人擦拭干净，除去多余的油。否则机器人表面可能会褪色。	
22	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

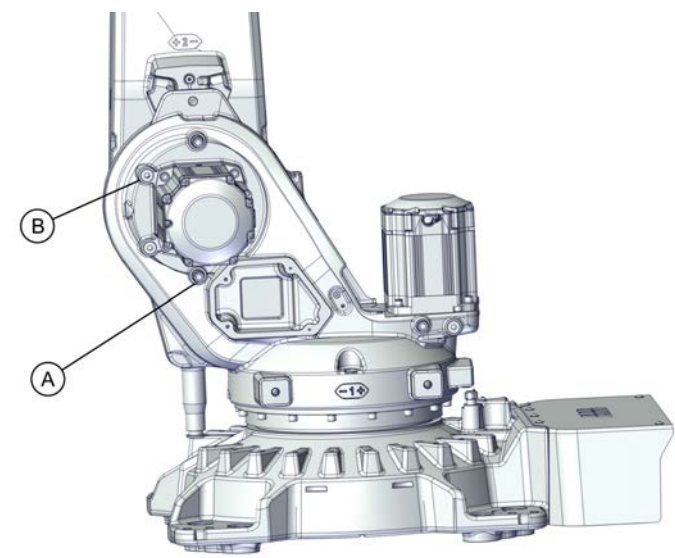
4 维护

4.4.3 更换轴 2 齿轮箱中的油

4.4.3 更换轴 2 齿轮箱中的油

齿轮箱和油塞的位置

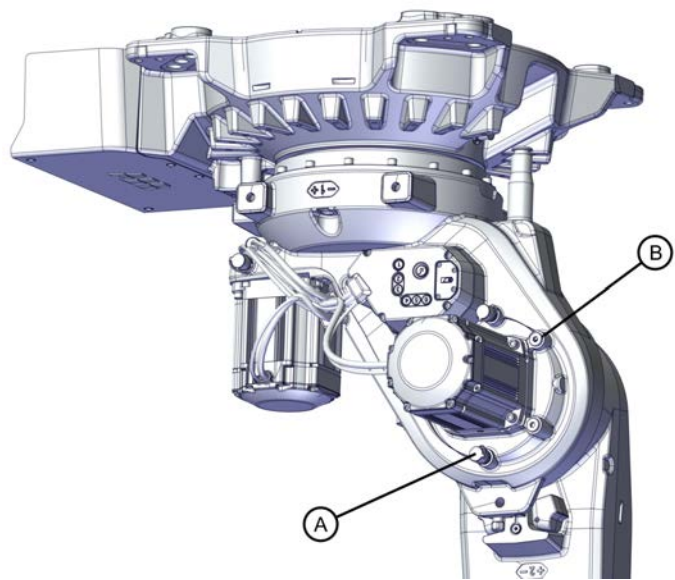
齿轮箱及其油塞的位置如图所示。



xx2100002087

A	用于排出和灌注分油器的油嘴
B	用于通风和检查的油塞孔

选件反转 (3317-1)



xx2100002088

A	用于排出和灌注分油器的油嘴
B	用于通风和检查的油塞孔

下一页继续

所需工具和设备

设备	货号	注释
集油箱	-	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
分油器	-	在章节 第142页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001	

排空轴 2 齿轮箱

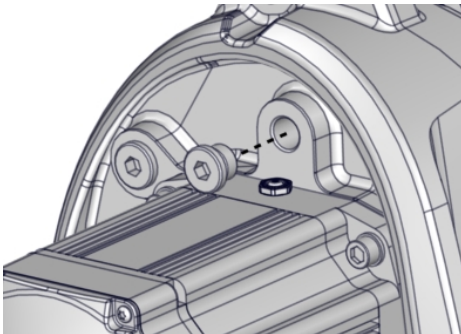
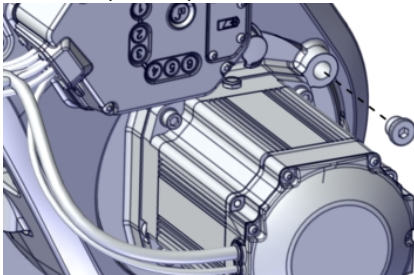
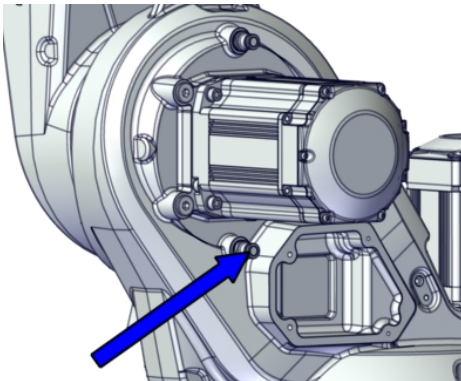
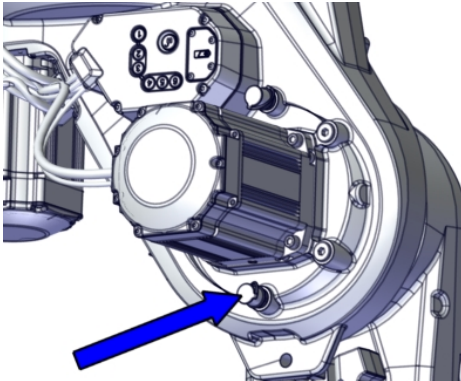
使用此流程排空齿轮箱。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

下一页继续

4 维护

4.4.3 更换轴 2 齿轮箱中的油
续前页

操作	注释
4 取下通气孔上的塞子。  警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	 xx2300000002 选件反转 (3317-1)  xx2100002061
5 取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100002090 选件反转 (3317-1)  xx2100002089

下一页继续

	操作	注释
6	用分油器将油吸出。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	
7	 警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用。	

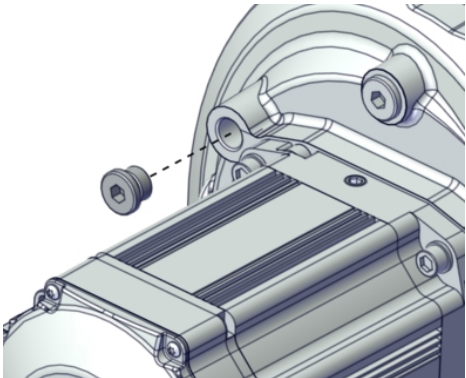
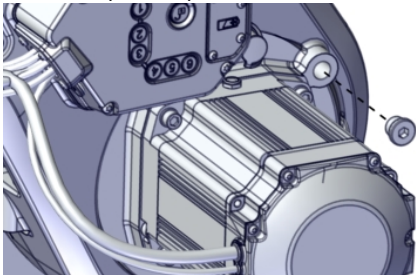
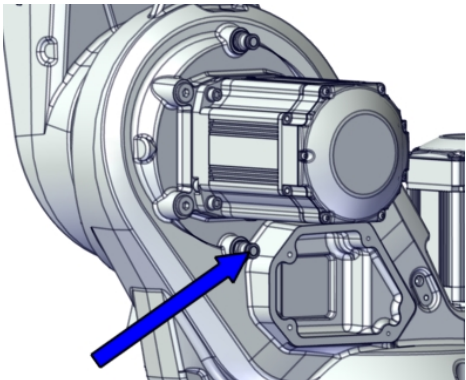
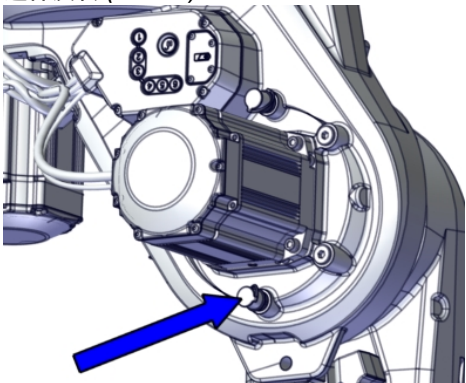
向轴 2 齿轮箱中注油

使用此程序向齿轮箱注油。

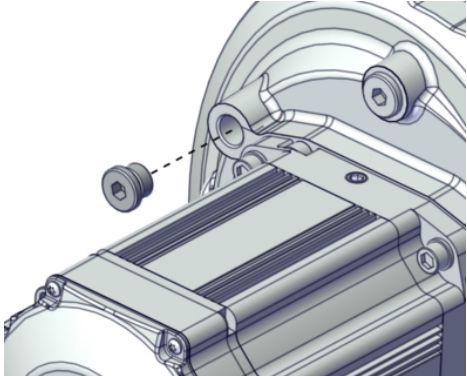
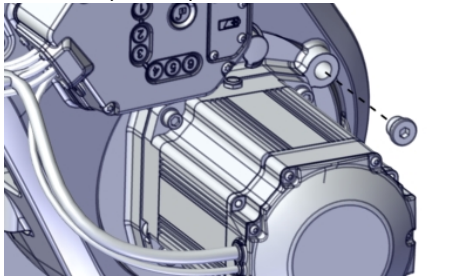
	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	

4 维护

4.4.3 更换轴 2 齿轮箱中的油
续前页

操作	注释
3 取下检查/气孔上的塞子。  警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	 xx2100002059 选件反转 (3317-1)  xx2100002061
4 取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100002090 选件反转 (3317-1)  xx2100002089

下一页继续

	操作	注释
5	向齿轮箱重新注入润滑油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
6	在检查孔处检查油位（油位塞）。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	所需油位为：0-10 mm 低于油塞孔（落地式机器人）。 所需油位为：0-10 mm 低于油塞孔（倒置式机器人）。 详细信息，请参见 第127页的检查轴2齿轮箱中的油位 。
7	拆下分油器。 将保护帽装回喷嘴。	
8	重新安装所有拆下的油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002059 选件反转 (3317-1)  xx2100002061
9	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

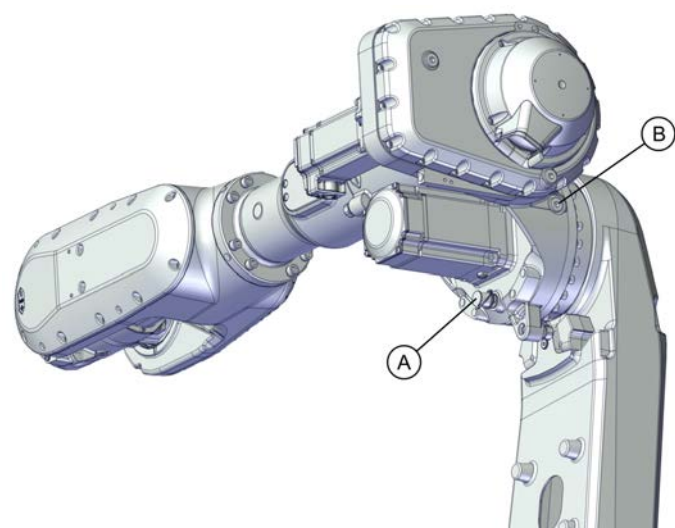
4 维护

4.4.4 更换轴 3 齿轮箱中的油

4.4.4 更换轴 3 齿轮箱中的油

齿轮箱和油塞的位置

齿轮箱及其油塞的位置如图所示。



xx2100002092

A	用于排出和灌注分油器的油嘴
B	用于通风和检查的油塞孔

所需工具和设备

设备	货号	注释
集油箱	-	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
分油器	-	在章节 第 142 页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
标准工具包	-	第 642 页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第 142 页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

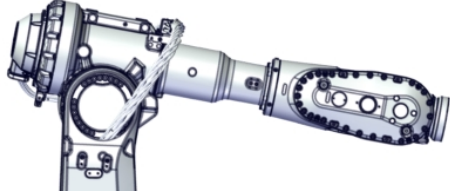
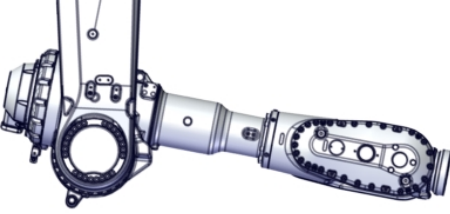
所需文件

文档名称	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001	

下一页继续

排空轴 3 齿轮箱

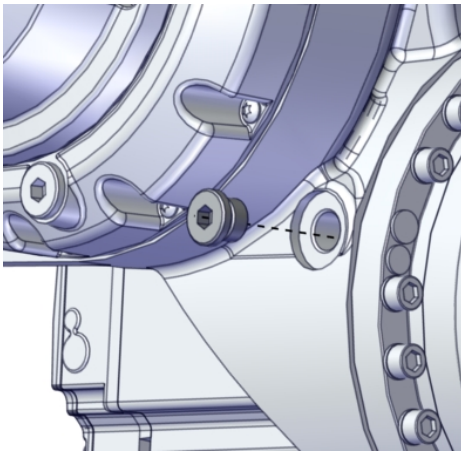
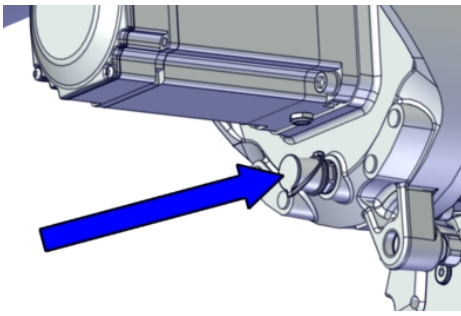
使用此流程排空齿轮箱。

	操作	注释
1	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：+14° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002068
2	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：-166° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002069
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
5	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

4 维护

4.4.4 更换轴 3 齿轮箱中的油

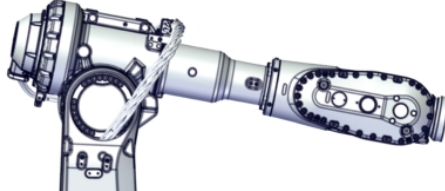
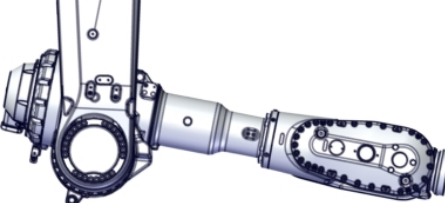
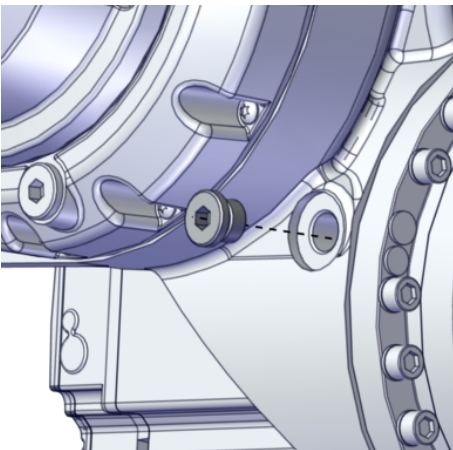
续前页

	操作	注释
6	取下通气孔上的塞子。  警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	 xx2100002064
7	取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100002093
8	暂时开启机器人的电源。	
9	用分油器将油吸出。 落地式机器人： 在排水时运行轴 3 至 0°，以达到所有机油。 选件反转 (3317-1)： 在排水时运行轴 3 至 -180°，以达到所有机油。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	
10	 警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用。	

下一页继续

向轴 3 齿轮箱中注油

使用此程序向齿轮箱注油。

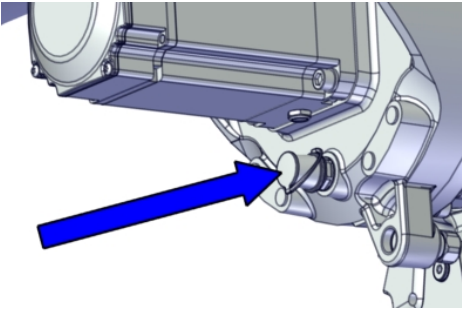
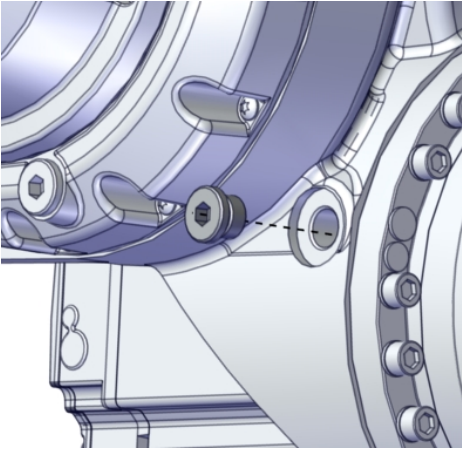
操作	注释
1 落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：+14° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002068
2 选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：-166° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002069
3  危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
5 取下通气孔上的塞子。  警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	 xx2100002064

下一页继续

4 维护

4.4.4 更换轴 3 齿轮箱中的油

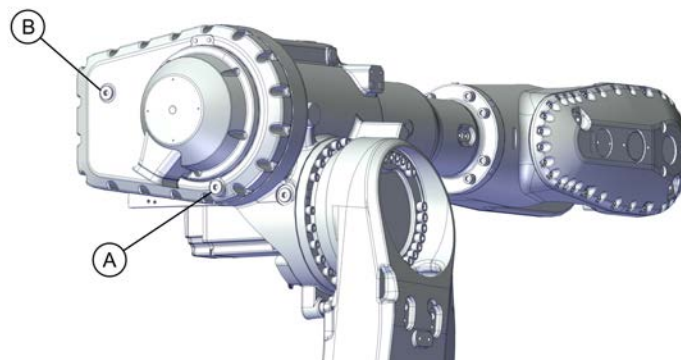
续前页

	操作	注释
6	取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100002093
7	向齿轮箱重新注入润滑油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
8	在通气孔处检查油位（油位塞）。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	详细信息，请参见 第130页的检查轴3齿轮箱中的油位 。
9	拆下分油器。 将保护帽装回喷嘴。	
10	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002064
11	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

4.4.5 更换轴 4 齿轮箱中的油

齿轮箱和油塞的位置

齿轮箱及其油塞的位置如图所示。



xx2100002094

A	排油塞
B	用于注油和通气的油塞

所需工具和设备

设备	货号	注释
集油箱	-	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
分油器	-	在章节 第142页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001	

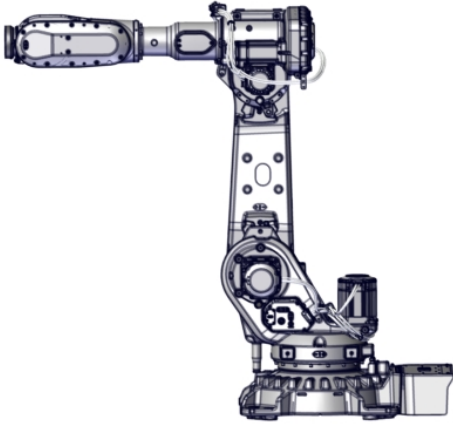
下一页继续

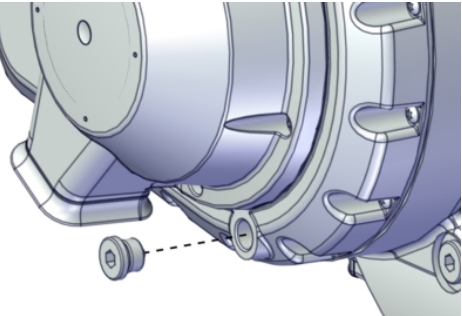
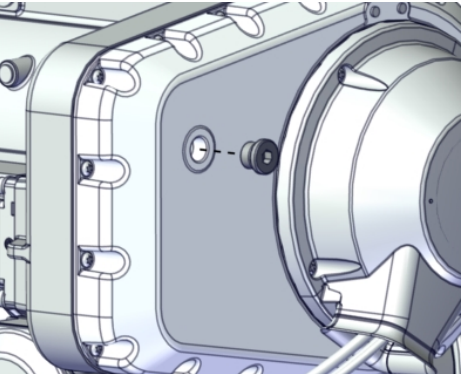
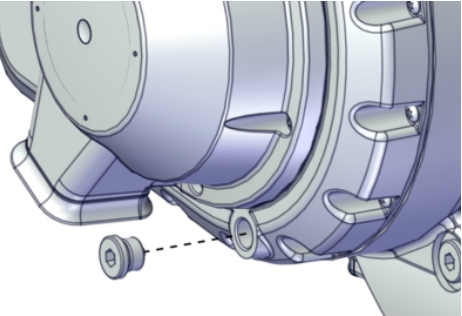
4 维护

4.4.5 更换轴 4 齿轮箱中的油
续前页

排空轴 4 齿轮箱

使用此流程排空齿轮箱。

操作		注释
1	落地式机器人： 使机器人运行到某一位置，确保上臂水平。	 xx2300000252
2	选件反转 (3317-1) - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：-180° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
5	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	
6	将集油箱防在排油塞下方。	

	操作	注释
7	卸下排油孔上的油塞，让油流入集油箱。	 xx2100002095
8	拆下注油/油位孔上的油塞。  注意 打开油塞孔，以便加速排油。	 xx2100002072
9	 警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用 。	
10	重新安装排油孔的油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002095

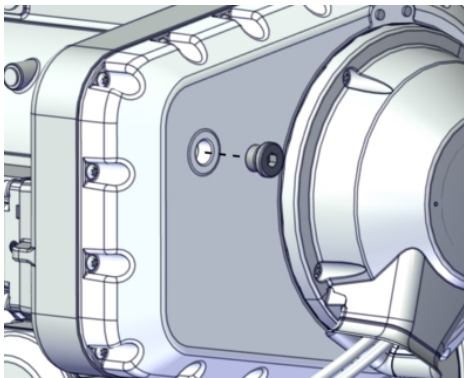
4 维护

4.4.5 更换轴 4 齿轮箱中的油

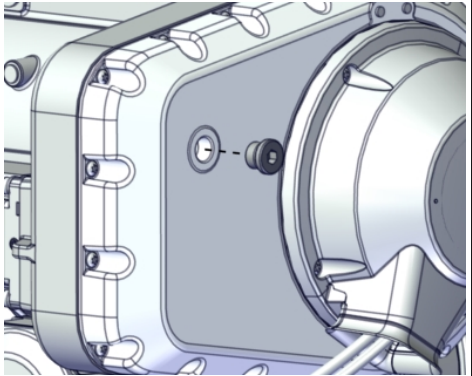
续前页

向轴 4 齿轮箱中注油

使用此程序向齿轮箱注油。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第28页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	打开注油/油位塞。	 xx2100002072
4	向齿轮箱重新注入润滑油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
5	检查油位。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	所需的油位为：0-10 mm 低于油塞孔 请参阅第133页的 检查轴 4 齿轮箱中的油位 。

下一页继续

	操作	注释
6	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002072
7	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

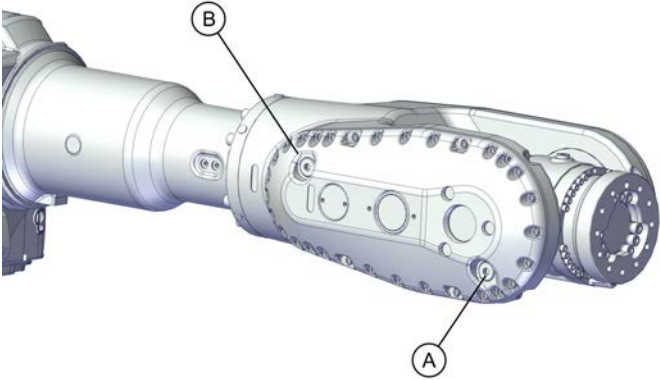
4 维护

4.4.6 更换轴 5 齿轮箱中的油

4.4.6 更换轴 5 齿轮箱中的油

齿轮箱和油塞的位置

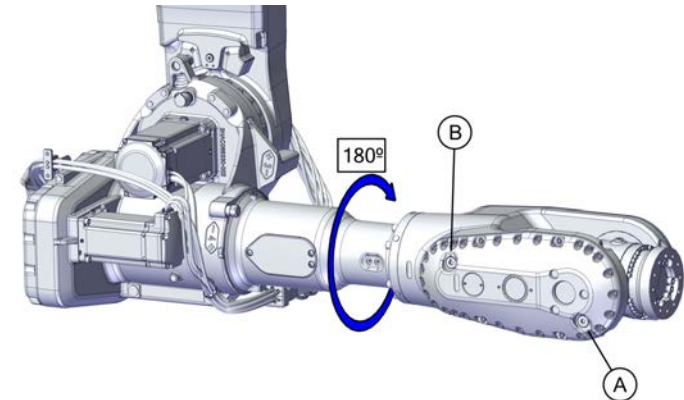
齿轮箱及其油塞的位置如图所示。



xx2100002096

A	排油塞
B	用于注油和通气的油塞

选件反转 (3317-1)



xx2100002098

A	排油塞
B	用于注油和通气的油塞

所需工具和设备

设备	货号	注释
集油箱	-	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
分油器	-	在章节 第142页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001	

排空轴 5 齿轮箱

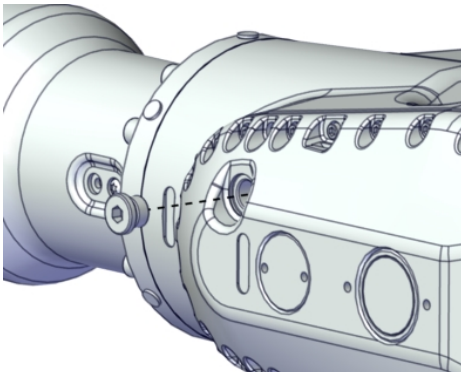
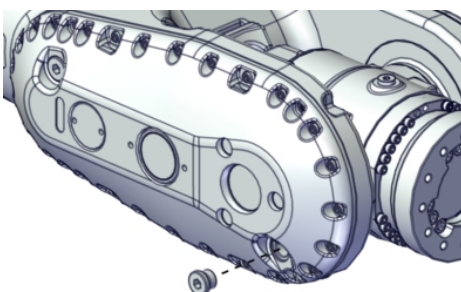
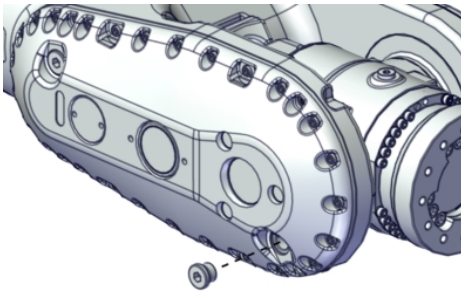
使用此流程排空齿轮箱。

	操作	注释
1	落地式机器人： 将机器人微动到校准位置。	
2	选件反转 (3317-1) - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：0° - 轴 4：-180° - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
5	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。 请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

下一页继续

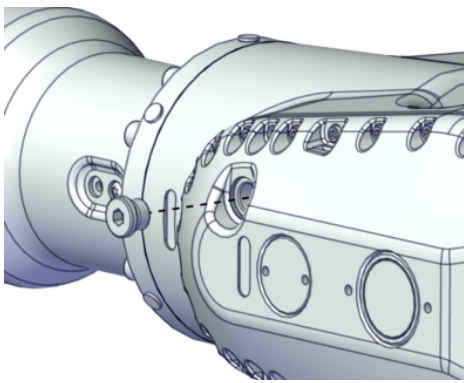
4 维护

4.4.6 更换轴 5 齿轮箱中的油
续前页

操作	注释
6 拆下注油孔上的油塞。  注意 打开油塞孔，以便加速排油。	 xx2100002075
7 将集油箱防在排油塞下方。	
8 卸下排油孔上的油塞，让油流入集油箱。	 xx2100002099
9  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用。	
10 重新安装排油孔的油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002099

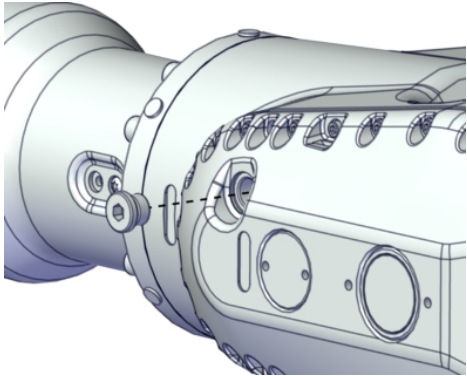
向轴 5 齿轮箱中注油

使用此程序向齿轮箱注油。

操作	注释
1  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3 打开注油/油位塞。	 xx2100002075
4 向齿轮箱重新注入润滑油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
5 在注油/油位孔处检查油位（油位塞）。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	所需的油位为：0-10 mm 低于油塞孔。 详细信息，请参见第 136 页的 检查轴 5 齿轮箱中的油位。

4 维护

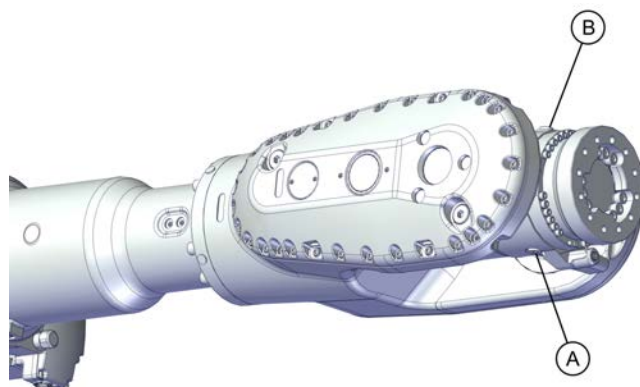
4.4.6 更换轴 5 齿轮箱中的油
续前页

	操作	注释
6	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002075
7	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

4.4.7 更换轴 6 齿轮箱中的油

齿轮箱和油塞的位置

齿轮箱及其油塞的位置如图所示。



xx2100002100

A	排油塞
B	用于注油和通气的油塞

所需工具和设备

设备	货号	注释
集油箱	-	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
分油器	-	在章节 第142页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的耗材和易损件

易损件	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/4"	3HAC061327-060	用于油塞。如有损坏请更换。

所需文件

文档名称	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001	

排空轴 6 齿轮箱

使用此流程排空齿轮箱。

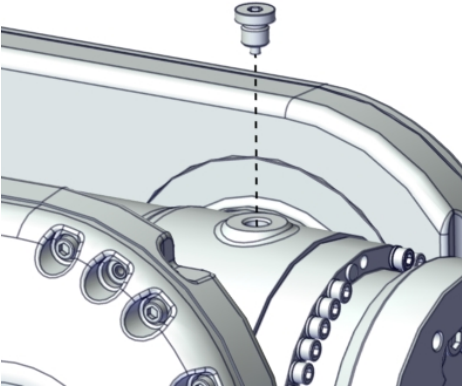
	操作	注释
1	落地式机器人： 将机器人微动到校准位置。	

下一页继续

4 维护

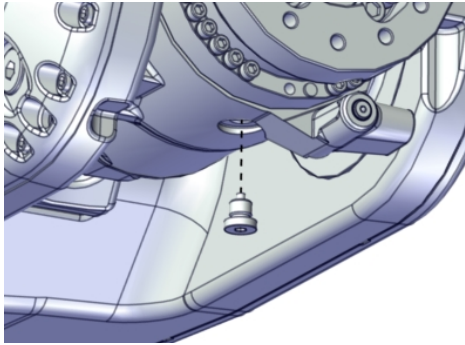
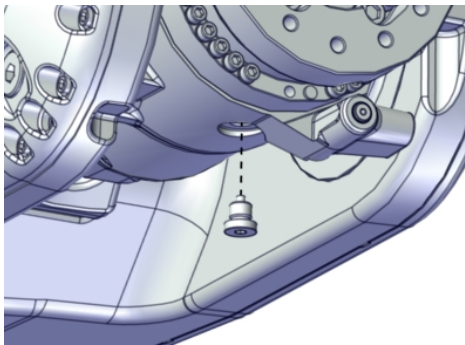
4.4.7 更换轴 6 齿轮箱中的油

续前页

	操作	注释
2	选件反转 (3317-1) • 轴 1 : 不重要 • 轴 2 : 0° • 轴 3 : 0° • 轴 4 : -180° • 轴 5 : 0° • 轴 6 : 不重要	
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第 28 页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
5	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	
6	拆下注油孔上的油塞。  注意 打开油塞孔，以便加速排油。	 xx2100002077
7	将集油箱防在排油塞下方。	

下一页继续

4.4.7 更换轴 6 齿轮箱中的油
续前页

操作	注释
8 卸下排油孔上的油塞，让油流入集油箱。	 xx2100002101
9  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用 。	
10 重新安装排油孔的油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/4": 3HAC061327-060 拧紧转矩：20 Nm。  xx2100002101

向轴 6 齿轮箱中注油

使用此程序向齿轮箱注油。

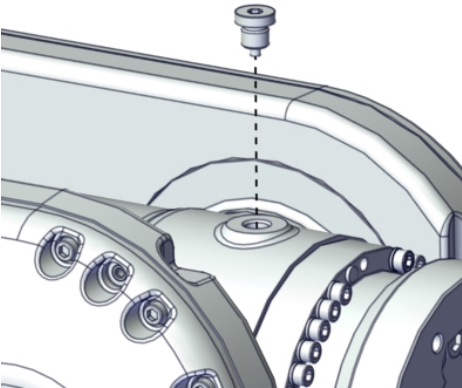
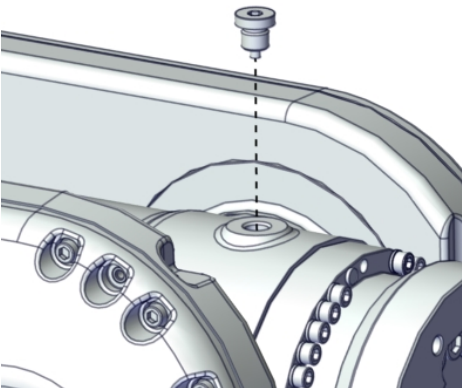
操作	注释
1  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	

下一页继续

4 维护

4.4.7 更换轴 6 齿轮箱中的油

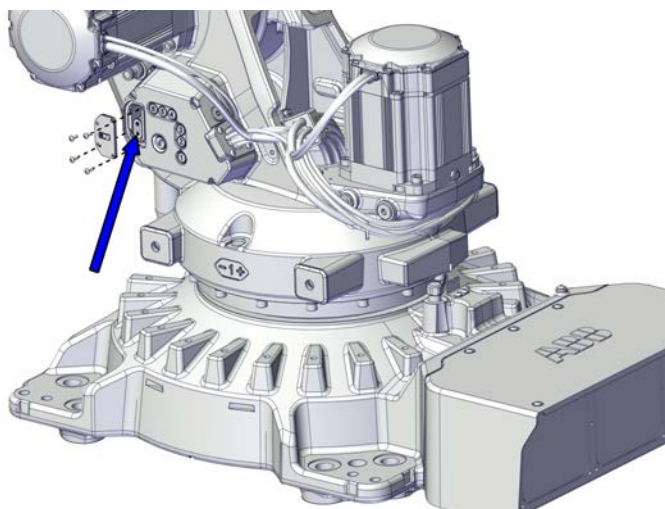
续前页

	操作	注释
3	打开注油塞。	 xx2100002077
4	向齿轮箱重新注入润滑油。  注意 需补充的油量取决于此前排出的油量。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。
5	检查油位。  小心 当润滑油充满变速箱的所有腔体时，油位会下降。等油停止下沉后，再测量油位。	所需的油位为： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 52-59 mm 低于油塞孔 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 46-53 mm 低于油塞孔
6	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/4": 3HAC061327-060 拧紧转矩：20 Nm。  xx2100002077
7	 危险 在执行首次试运行前，确保满足所有安全要求。请参阅第104页的在 安装、维护或维修后 进行测试运行。	

4.4.8 更换SMB电池

SMB电池的位置

SMB电池的位置如图所示。



xx2100002103

所需的耗材和易损件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One <https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

易损件	货号	注释
电池组	3HAC044075-001	电池包含保护电路。请只使用规定的备件或 ABB 认可的同等质量的备件进行更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

拆除电池

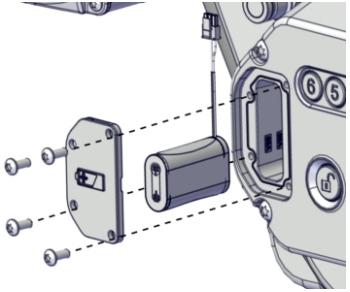
使用此操作程序卸下 SMB 电池。

	操作	注释
1	将机器人微动至其校准位置。	完成此步骤的目的是为了帮助更新转数计数器。

下一页继续

4 维护

4.4.8 更换SMB电池 续前页

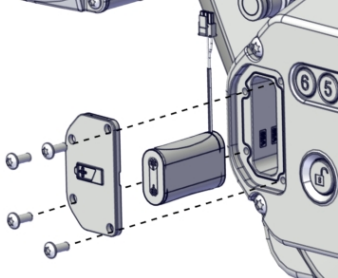
	操作	注释
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	 静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读第46页的该装置易受ESD影响一节中的安全信息。	
4	通过拧松连接螺钉，拆下 SMB 电池盖。  小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	 xx2100002131
5	拉出电池并断开电池电缆。	
6	拆下 SMB 电池。  注意 电池包含保护电路。请只使用规定的备件或ABB认可的同等质量的备件进行更换。	

重新安装电池

使用此操作程序重新装上 SMB 电池。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读第46页的该装置易受ESD影响一节中的安全信息。	

下一页继续

	操作	注释
3	将电池线连接至 SMB/电池槽。  注意 确保根据键控按正确的方向装配连接器。	内六角头螺钉：M5x12 Stainless steel A2-70（4 份） 拧紧转矩：6 Nm。 
4	用其连接螺钉固定 SMB 电池盖。	xx2100002131
5	更新转数计数器。	请参阅 第608页的更新转数计数器。
6	 危险 在执行首次试运行前，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行试运行。	

4 维护

4.5.1 清洁 IRB 5710

4.5 清洁活动

4.5.1 清洁 IRB 5710

概述

为保证较长的正常运行时间，请务必定期清洁 IRB 5710。清洁的时间间隔取决于机器人工作的环境。

根据 IRB 5710 的不同防护类型，可采用不同的清洁方法。



注意

清洁之前务必确认机器人的防护类型。

漏油

齿轮箱漏油

如果检测到漏油并怀疑漏油来自齿轮箱，请执行以下流程。

	操作	注释
1	检查受到怀疑的齿轮箱中的油位是否符合建议。	参阅第110页的检查活动
2	记下油位。	
3	经过一段时间（例如 6 个月）之后再次检查油位。	
4	如果油位降低，则更换齿轮箱。	

漏油会让涂漆表面掉色

机器上的涂漆表面上存在漏油会导致掉色。



注意

在完成所有涉及油液的修理和维护工作后，务必将机器人上的多余油液全部擦尽。



警告

关闭机器人所有的电源，然后再开始清洁。

清洁方面的特殊考虑因素

本节说明了清洁机器人时需要注意的一些事项。

- 务必使用规定的清洁设备。其它任何清洁设备都可能缩短机器人的寿命。
- 在清洁之前，务必检查是否已将所有保护罩都装到了机器人上。
- 不用压缩空气来清洁机器人。
- 在清洁机器人之前，不要拆除任何盖罩或其它防护装置。

下一页继续

清洁方法

下表规定适用于不同防护类型 ABB 操纵器的清洁方法。

防护类型	清洁方法			
	真空吸尘器	用布擦拭	用水冲洗	高压水、蒸汽或喷剂
Standard	是	是。使用温和的清洁剂 ⁱ 或白酒。	是的，水必须含有腐蚀抑制剂，之后还必须用干布擦拭机械臂。	否
Foundry Plus	是	是。使用温和清洁剂 ⁱ 或白酒。	是的，水中必须含有腐蚀抑制剂 ⁱⁱ 。	否

ⁱ 在整个机械臂上使用之前，要在一个小的表面上测试清洗剂。

ⁱⁱ 推荐的腐蚀抑制剂：King Industries NA-SUL 1019A。

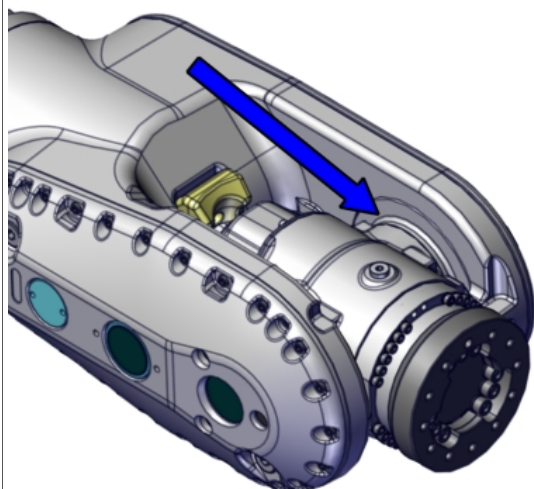
用水进行清洁

水冲洗说明

防护类型为 *Standard* 或 *Foundry Plus* 的 ABB 机器人可以用水冲洗（水清洗器）的方法进行清洁。¹

需满足以下操作前提：

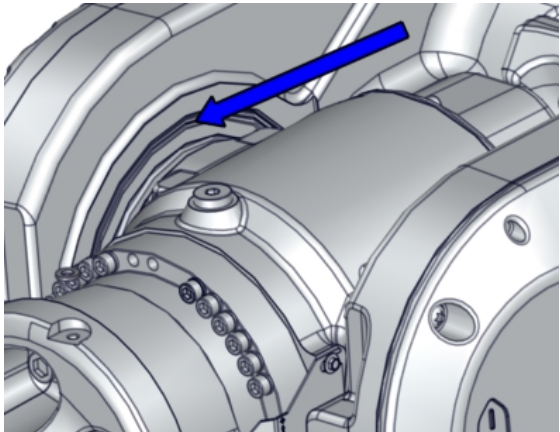
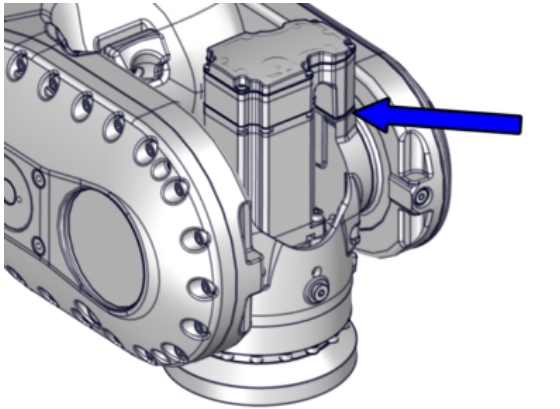
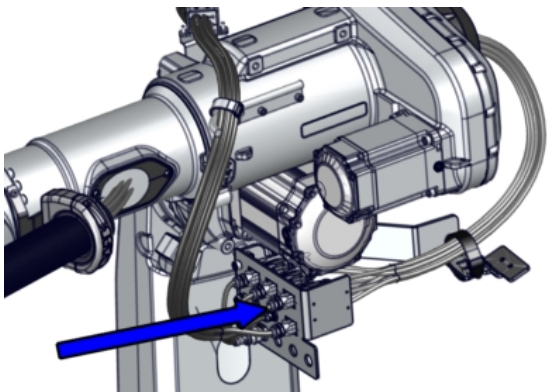
- 应使用喷嘴，最小展开角度 45°。
- 喷嘴至封装处的最小值：0.4 m。
- 喷嘴处的最大水压：700 kN/m² (7 bar)¹
- 最大流量：20 升/分钟¹。
- 切勿将喷嘴指向以下位置（示例图片）：

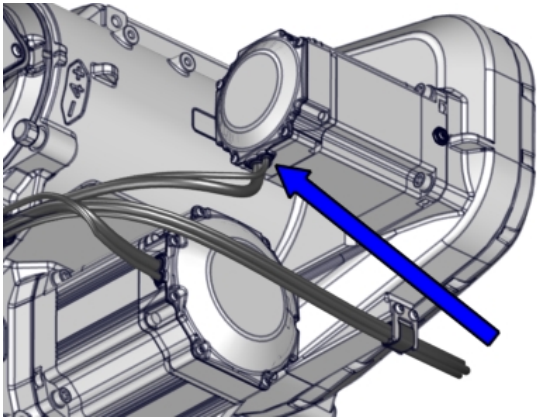
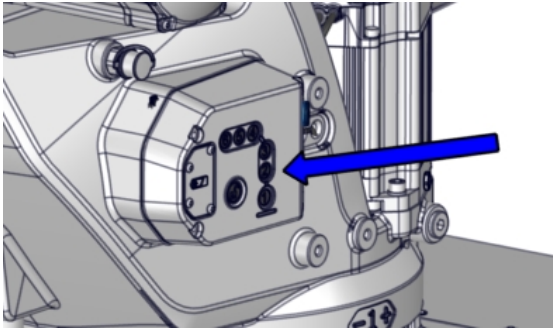
位置	位置示例
关节	 xx2300001071

¹ 不能用水清洁的例外情况：电机冷却风扇（选件编号 3320-1, 3321-1）。

4 维护

4.5.1 清洁 IRB 5710
续前页

位置	位置示例
旋转密封件	 xx2300001055
衬垫	 xx2300001056
连接器	 xx2300001057

位置	位置示例
电缆进线口	 xx2300001058
制动闸释放按钮	 xx2300001059

I 典型的水龙头水压和水流

电缆

- 可移动电缆需要能自由移动：
- 如果沙、灰和碎屑等废弃物妨碍电缆移动，则将其清除。
 - 如果电缆有硬皮（例如干性脱模剂硬皮），则进行清洁。

盒式密封件

密封件可能渗出少量润滑脂。用干布擦净受影响区域。

冷却风扇

检查电机冷却风扇的进气口。进行清洁，清除任何可能会阻碍进气的污染物。

此页刻意留白

5 维修

5.1 简介

本章结构

本章介绍了对IRB 5710的维修活动。每道程序都包含执行活动所需的信息，例如备件号、所需专用工具和材料。



警告

本章未包含的维修活动只能由ABB进行。

报告已更换的装置



注意

更换 IRB 5710 上的零件时，应向当地 ABB 报告被更换装置和更换装置两者的序列号、产品编号和版本。

这对安全设备保持安装的安全完整性来说尤为重要。

安全信息

开始任何维修工作前，确保已通读第[15页的安全章](#)。



警告

在IRB 5710通电的情况下，务必确保控制器和IRB 5710已与安全接地线和漏电保护器 (RCD) 连接，然后再开展任何维护工作。

有关更多信息，请参阅

- 产品手册 - *OmniCore V250XT* 型号 B
- 产品手册 - *OmniCore V400XT*
- [第101页的机器人布线和连接点](#)。

5 维修

5.2.1 执行泄漏测试

5.2 通用操作程序

5.2.1 执行泄漏测试

何时进行泄漏测试

重新安装好任何电机和齿轮箱后，必须测试所有封闭齿轮箱的密封的完好性。这是通过泄漏测试完成的。

在执行泄漏测试之前，必须将齿轮箱中的油排出。

所需设备

设备或其他	货号	注释
泄漏测试工具	-	
泄漏探测喷射	-	

执行泄漏测试

	操作	注释
1	完成相关电机或齿轮的改装程序，但不要在执行泄漏测试之前，用油重新填充齿轮箱。	
2	拆除齿轮上的上油塞，并将其更换为下漏测试仪。可能会需要调节器，调节器包含在泄漏测试中。	
3	使用压缩空气，用球形柄提高压力，直到正确值在压力计中显示。请小心操作。  小心 压力在任何情况下都不得高于 0.25 bar (20-25 kPa)。包括压力上升时。	正确的值： 0.2-0.25 bar (20-25 kPa)
4	断开压缩气源。	
5	等待大约 8-10 分钟，确保没有发生压力下降。	如压缩空气比测试的齿轮箱冷或热很多，会分别发生轻微的压力增加或减少。这很正常。
6	如果出现了压力下降的情况，则按步骤 7 所述找到泄漏点。 如果没有发生压力下降，则取下泄漏测试器并重新装上油塞。测试完成。	
7	使用泄漏检测喷射剂在任何怀疑泄漏的区域喷涂。有气泡则表明存在泄漏。	
8	找到泄漏处之后，采取必要的措施修复泄漏。	

5.2.2 轴承安装说明

概述

本节介绍如何将不同类型的轴承安装到机器人上以及如何对这些轴承进行润滑。

设备

设备或其他	货号	注释
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2 如无其他规定，用于润滑轴承。

所有轴承的装配

按照以下说明，将一个轴承装设到机器人上。

	操作	注释
1	为避免污染，直到安装时再拆开新轴承的包装。	
2	确保轴承安装中所涉及的部件无毛刺、碎废料和其他污染物。铸造组件必须去除铸造沙。	
3	轴承环、内环和滚柱部件在任何情况下都不能受到直接撞击。装配滚柱元件时，不得施加任何压力。	

锥形轴承的装配

在机器人上安装锥形轴承时，请遵循前述的轴承装配说明。

除这些说明外，还必须执行以下操作程序，以将滚柱元件调节到正确的位置，对准工作法兰。

	操作	注释
1	逐渐紧固轴承直至达到建议的预加拉力。  注意 滚柱元件必须先进行规定数量的旋转，然后再施加推荐的预加拉力，且在施加预加拉力期间也需要进行旋转。	
2	确保轴承准确对齐，这将会直接影响到轴承的耐用性。	

轴承的润滑



此说明不适用于整体式含油轴承。

在装配后，必须根据以下说明为轴承涂上润滑脂：

- 轴承不得被润滑脂完全填满。但是，如果轴承的安装位置之间存在间隙，则可在安装轴承时涂满润滑脂，当机器人启动之后，会将多余的润滑脂从轴承处挤出。
- 操作期间，应将轴承 70-80% 的面积涂上润滑脂。
- 确保润滑脂的处理和保存方式正确，以避免污染。

下一页继续

5 维修

5.2.2 轴承安装说明

续前页

按照以下说明为不同类型的轴承涂上润滑脂：

- 沟槽球轴承的两侧都必须涂上润滑脂。
- 锥形滚柱轴承和推力滚针轴承应拆开进行润滑。

5.2.3 密封件安装说明

概述

本节说明了如何安装不同类型的密封件。

设备

耗材	货号	注释
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2

旋转密封件

以下步骤描述了如何安装旋转密封件。



小心

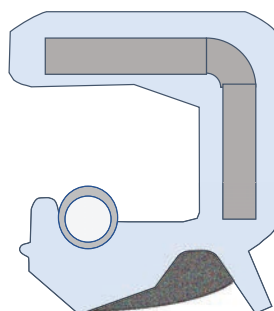
开始进行任何密封件装配工作前请遵守以下事项：

- 在运输和安装过程中，请保护密封件，尤其是径向密封件上的主密封唇口。
- 在实际安装前，请保持密封件的原始包装或进行妥善保护。
- 密封件和齿轮的安装工作必须在干净的工作台上进行。
- 在安装过程期间滑过螺纹、键槽或其他锋利边缘等时，为密封唇口使用保护套。
- 在密封件的静止侧不要使用润滑脂进行润滑，因为这可能会导致密封件在操作过程中发生移动。

密封件的静态侧润滑的唯一例外是对某些铝表面使用 P-80 橡胶润滑凝胶。如果 P-80 的使用是相关的，则在修理步骤中说明。

径向密封件

径向密封件由一个柔性橡胶唇与一个刚性金属盒粘合而成。只有密封的一面是静态的，有一个金属嵌件。



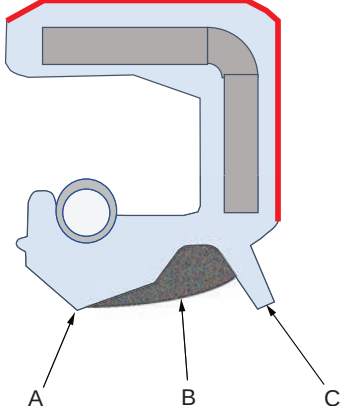
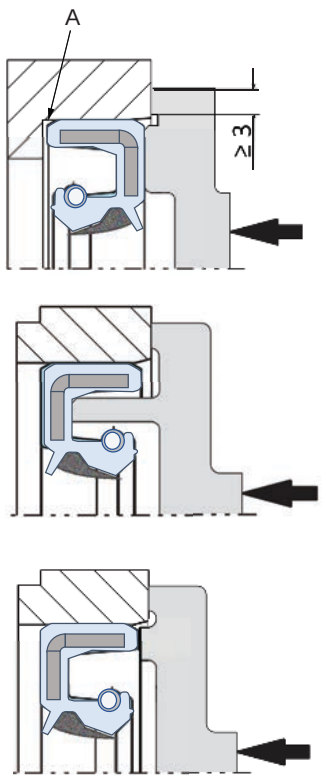
xx2300000433

	操作	注释
1	检查密封件以确保： • 密封件的类型正确。 • 主密封唇口上无损坏。	
2	安装之前，请检查轴表面。如果发现刮痕或损坏，则必须更换密封轴，否则可能导致将来出现泄漏。请勿尝试研磨或抛光轴表面来消除缺陷。	

下一页继续

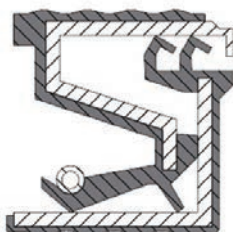
5 维修

5.2.3 密封件安装说明
续前页

操作	注释
3 在即将安装之前，使用润滑脂润滑密封件。（不要太早 - 存在灰尘和杂质颗粒粘附密封件的风险。） 使用润滑脂填充防尘唇口与主密封唇口之间 2/3 的空隙。如果密封件没有防尘唇口，则只需使用一层薄薄的润滑脂润滑主密封唇口。	货号见第191页的设备中的说明。  xx2000000071 A 主密封唇口 B 润滑脂 C 防尘唇口  注意 确保红色标记表面无油脂。
4 使用安装工具正确地安装密封件。 切勿直接锤击密封件，否则可能会造成泄漏。	 xx2000000072 A 间隙

盒式密封件

盒式密封件是一种带有集成密封系统的全封闭式密封。盒式密封件的两面都是静态的，带有金属嵌件。



xx2300000432

	操作	注释
1	检查密封件以确保： - 密封件的类型正确。 - FlexPendant 未发生损坏。	
2	安装之前，请检查机械臂上的配合表面。如果发现刮痕或损坏，则必须更换零件，否则可能导致将来出现泄漏。请勿尝试研磨或抛光表面来消除缺陷。	
3	始终使用 ABB 指定的安装工具来安装密封件。切勿直接锤击密封件，否则可能会造成泄漏。	请参阅维修章节中的盒式密封件的更换步骤。



注意

一个新的密封件有一个最初的磨损，会导致润滑剂渗出，在某些情况下会产生轻微的橡胶颗粒残留。

这是密封件的正常行为，并不表明密封件有问题。在最初的运行时间后，请擦拭周围的表面。

法兰密封件和静态密封件

以下操作程序描述了如何安装法兰密封件和静态密封件。

	操作
1	检查法兰表面。法兰表面必须平滑，没有气孔。 可在紧固接点使用标准尺轻松检查平滑性（不用密封剂）。 如果法兰表面有缺陷，则不能使用，因为可能会出现泄漏。
2	根据 ABB 的建议正确清洁表面。
3	将密封剂均匀地涂在表面。
4	紧固法兰接点时，均匀地拧紧螺钉。

O型圈

以下操作程序描述如何安装 O 型圈。

	操作	注释
1	确保使用尺寸正确的 O 型圈。	
2	检查 O 型圈是否存在表面缺陷、毛边、形状误差或变形。	不得使用存在缺陷的 O 型圈，包括损坏或变形的 O 型圈。

下一页继续

5 维修

5.2.3 密封件安装说明

续前页

	操作	注释
3	检查 O 型环槽和配合表面。 它们应该没有毛孔、污染和明显的刮痕/损坏。	
4	用润滑脂润滑 O 型圈。	
5	装配时均匀拧紧螺钉。	
6	核实 O 形圈没有被挤压到 O 形圈凹槽之外。	

5.2.4 更换零件前先削除机器人的涂料或表层

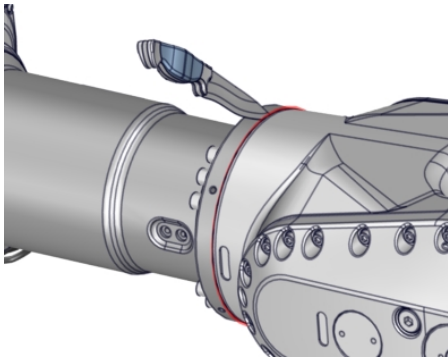
概述

只要在更换零件时破坏了机器人的涂料，就应按此节中的程序操作。

所需设备

设备	备件	注释
清洁剂		乙醇
小刀		
无绒布		
修补漆Standard/Foundry Plus	3HAC067974-001	用于维修机械臂上的涂层受损。 Graphite White
修补漆Standard/Foundry Plus	3HAC037052-001	用于维修机械臂上的涂层受损。 ABB Orange

拆卸

操作	描述
1 用小刀切割待拆卸部件与结构接缝处的漆层，以免漆层开裂。	 xx2300000950
2 仔细打磨结构上残留的漆层毛边，以获得光滑表面。	

5 维修

5.3.1 将操纵器从倒立位置吊下至落地位置

5.3 起吊程序

5.3.1 将操纵器从倒立位置吊下至落地位置

概述

本节详述了如何将机器人从倒立安装位置吊下、旋转并落地安装，以便执行要求机器人安装在地面上的检修程序。

所需工具和设备

设备	货号	注释
叉车配件套装	3HAC058825-001	包含叉车套和安装在机架上所需的所有硬件。 工具随附用户说明书。
叉车配件套装	3HAC047054-003	包含叉车套和安装在机器人底座上所需的所有硬件。 工具随附用户说明书。
带有旋转配件的叉车	-	需要将机器人旋转到相反的位置。

所需文件

文档	文档号
使用指南 - 叉车配件套装 3HAC058825-001	3HAC060303-001
使用指南 - 叉车配件套装 3HAC047054-001	3HAC048484-002

从倒立安装位置拆卸机器人

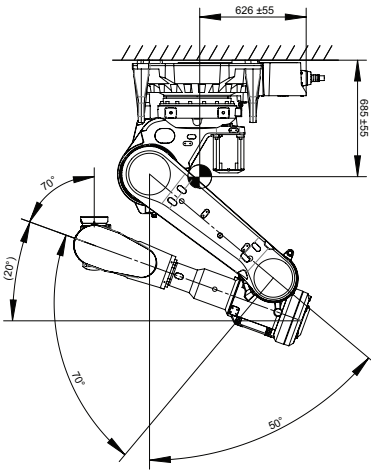
请按下列步骤将机器人从倒立安装位置吊下，并旋转到直立安装位置。

从倒立安装位置吊下机器人

	操作	注释
1	 危险 如果需要进行任何维修或维护工作，请务必将机器人固定在底座上。 对于某些修理作业，要求使用支柱。	合适的螺钉，轻微润滑： M24 x 100 (最少 4 份) 有关孔的配置，请参见 第70页的孔配置 ， 底座 。

下一页继续

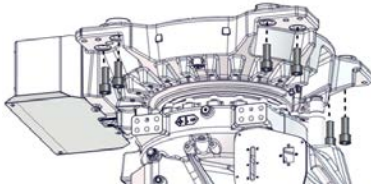
5.3.1 将操纵器从倒立位置吊下至落地位置
续前页

	操作	注释
2	点动操控机器人到姿态： • 轴 1：校准位置(0°) • 轴 2：-50° • 轴 3：+70° • 轴 4：校准位置(0°) • 轴 5：+70° • 轴 6：不重要	 xx2100000976
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	断开底座上的机器人电缆。	
5	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
6	请在机器人上安装叉车套。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参阅叉车配件套装内附带的使用说明。 叉车配件套装: 3HAC058825-001。

5 维修

5.3.1 将操纵器从倒立位置吊下至落地位置

续前页

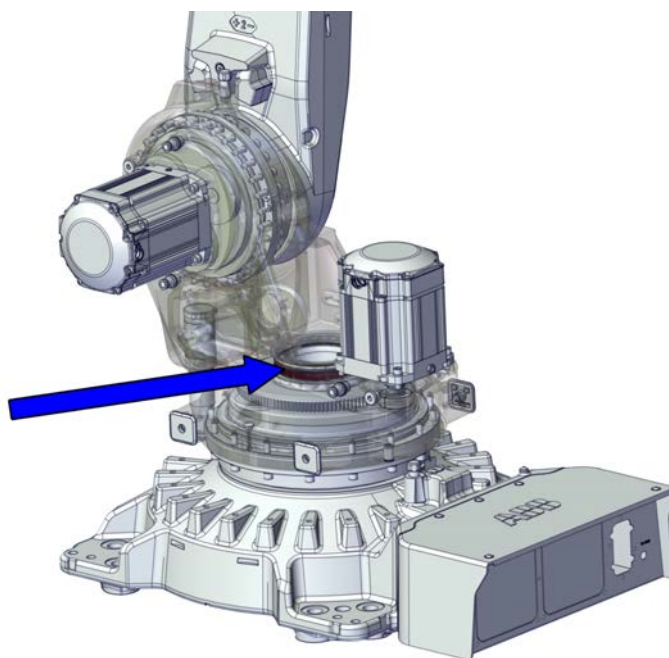
	操作	注释
7	从以下吊装方法中选择一种： - 使用叉车起吊和旋转（需要旋转配件）： - 将叉车的货叉插入叉车套内，并尽可能插到底。 - 升高叉车的货叉，确保机器人的重量均匀分布在货叉上。 提示 可以将两个 M16 螺钉安装到叉车套中，使货叉与叉车套贴紧，以便更稳定地进行吊装。 - 使用旋转工具及高架起重机进行起吊和旋转： - 按照所附的用户说明书安装和使用旋转工具。 危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参见旋转工具随附的使用说明。 起吊和旋转工具: 3HAC073537-001。
8	拆下将机器人固定在基座上的螺栓。	数量：8 份。  xx1600002098
9	转动机器人到落地安装位置。	请遵循旋转工具随附的使用说明。
10	将机器人降下，然后固定在地面上。 (或是支柱，如果是更换轴-1 的齿轮箱。) 在后续的检修程序中，吊装附件如果不妨碍的话，可不拆卸下来。	连接螺钉：M24 x 100 (进行检修要求最少 4 份)

5.4 轴 1 和轴 2

5.4.1 更换轴 1 盒式密封件

盒式密封件的位置

轴 1 盒式密封件的位置如图所示。



xx2100002220

更换步骤概述

简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 从底座中拆下电缆束。
- 2 从机架上拆下保护环和保护管。
- 3 更换盒式密封件。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
盒式密封件	3HAC070194-013		L2

下一页继续

5 维修

5.4.1 更换轴 1 盒式密封件

续前页

所需的维修部件

耗材	货号	注释
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2
防锈剂	3HAC034903-001	Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。
密封剂（灰色）	3HAC026759-001	Sikaflex 521FC。 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 。 选件反转 (3317-1) 非必需。
O型圈	3HAB3772-57	在轴 1 保护环上。 选件反转 (3317-1) 非必需。
锁紧液体	-	Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)

所需工具和设备

设备	货号	注释
用于盒式密封件的替换工具	3HAC079880-001	用于在轴 1 上拆卸和安装盒式密封件
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下盒式密封件

按程序卸下盒式密封件。

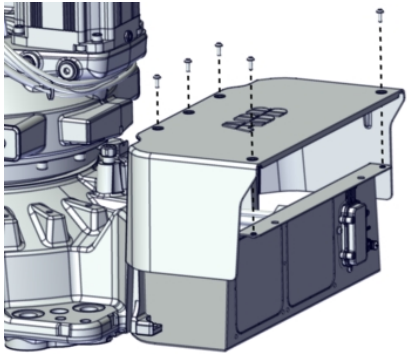
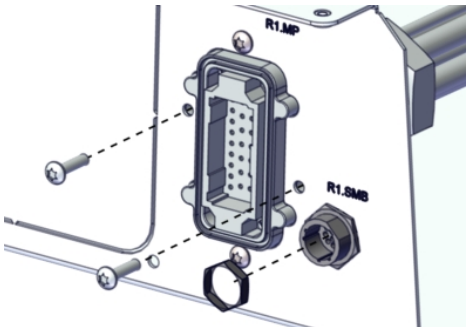
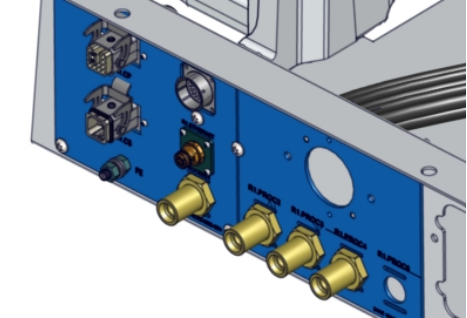
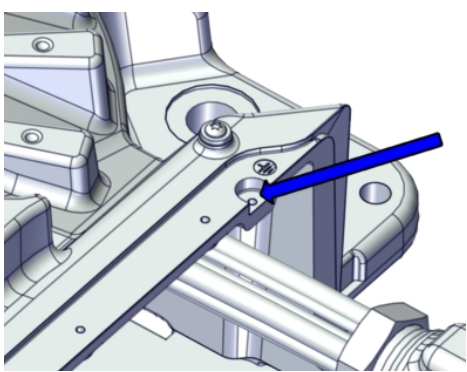
卸下盒式密封件之前的准备工作

	操作	注释
1	点动操作将机器人移至同步位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

拆下底座中电缆束的准备工作

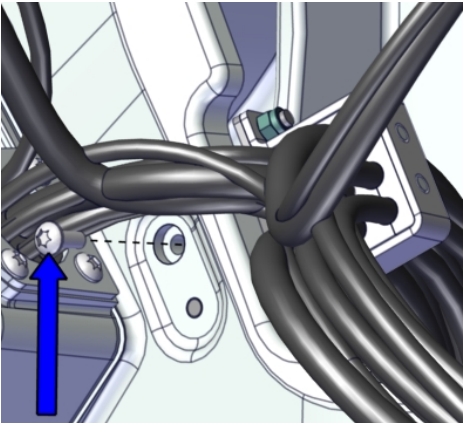
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

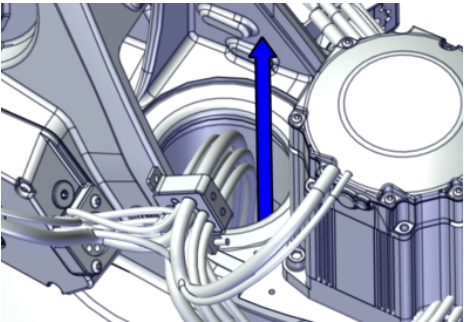
	操作	注释
2	卸除底座盖。	 xx2100000981
3	松开连接器： • R1.MP • R1.SMB	 xx2100001109
4	断开底座中的DressPack软管（如有使用）。	 xx2300001093
5	断开接地电缆的连接。	 xx2100000982

5 维修

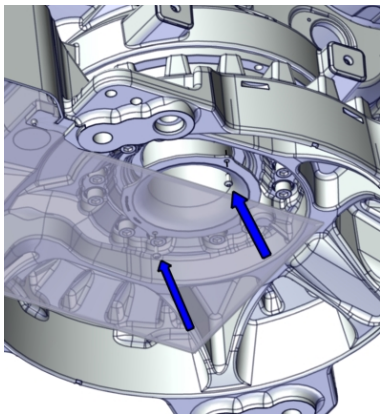
5.4.1 更换轴 1 盒式密封件
续前页

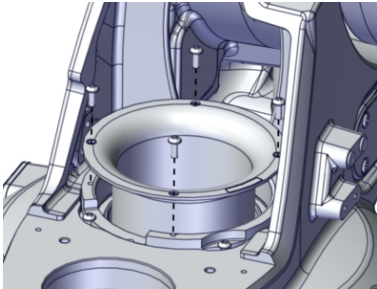
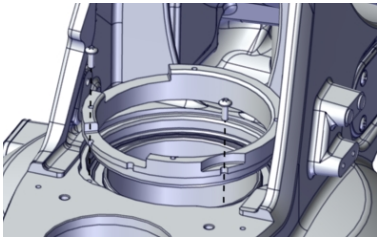
操作	注释
6 卸下螺丝，将电缆支架从机架上松开。	 xx2100001108

从底座中拆下电缆束

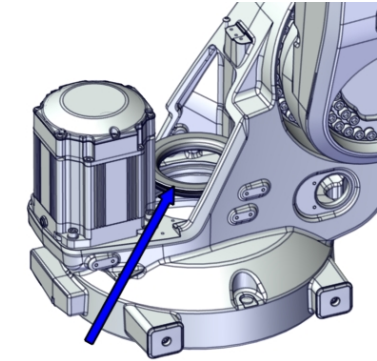
操作	注释
1 如果配备了 DressPack，通过保护管拉出 DressPack 电缆。	
2 从防护套管中拉出机器人电缆束。	 xx2100001111
3 将电缆线束安全地放在机架或轴 2 电机上。	

卸下保护管

操作	注释
1 落地式机器人： 通过卸下下面的两个螺钉来松开保护管。 让管子向下滑动。	 xx2100002214

	操作	注释
2	选件反转 (3317-1) : 拆下底盖的连接螺钉，然后拆除保护管。	 xx2100002492
3	选件反转 (3317-1) : 拆下底盖的连接螺钉，然后拆除适配器。	 xx2100002493

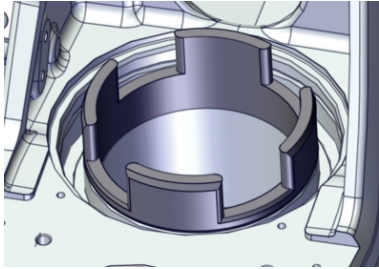
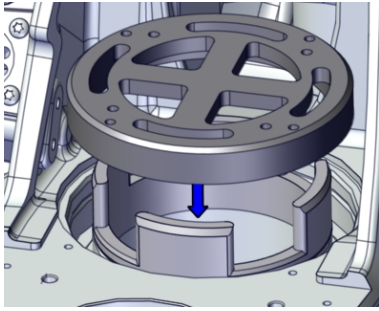
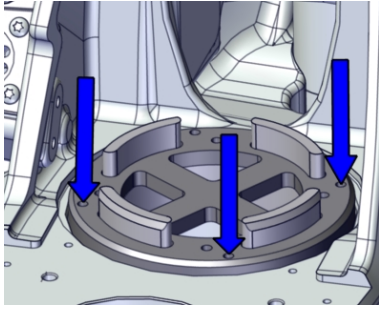
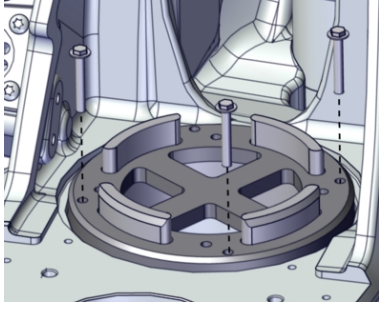
拆下机架中的保护环

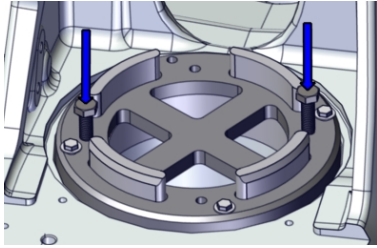
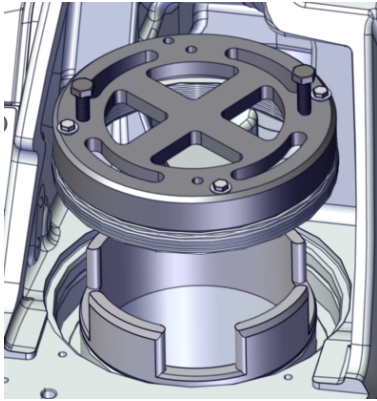
	操作	注释
1	仅适用于落地式机器人 <i>Foundry Plus</i> 切割保护环处的法兰密封胶。	
2	仅适用于落地式机器人 拆下保护环。	 xx2100001116

5 维修

5.4.1 更换轴 1 盒式密封件
续前页

卸下盒式密封件

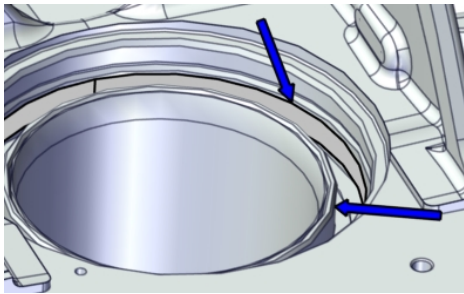
	操作	注释
1	将安装工具的第一部分安装到机架上。 确保工具正确居中。	用于盒式密封件的替换工具： 3HAC079880-001  xx2100001188
2	安装安装工具的第二部分。	 xx2100002215
3	穿过工具上的孔，在原有盒式密封件上钻三个孔。 使用钻头 3.5 mm。	 xx2100002216
4	将三个随附的木螺钉拧入钻孔中，然后拧入盒式密封件。	 xx2100002217

	操作	注释
5	用两个随附的压出螺钉将盒式密封件按出。交替拧紧螺丝。	 xx2100002218
6	拆下盒式密封件和工具。 用磁铁或吸尘器清洁金属屑上的区域。	 xx2100002219

重新安装盒式密封件

按程序重新安装盒式密封件。

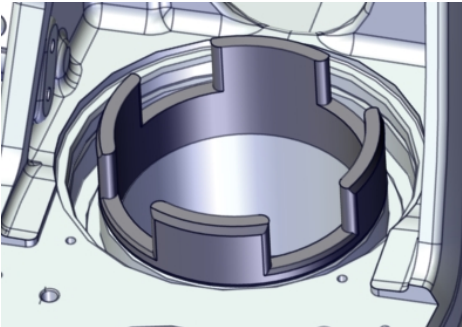
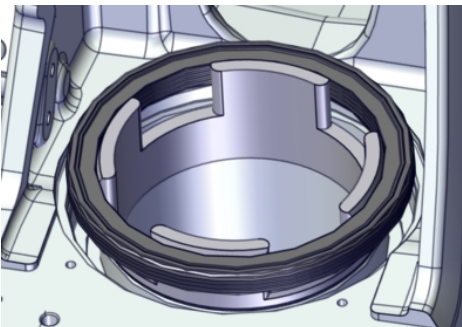
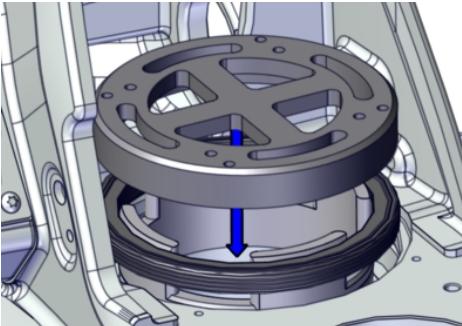
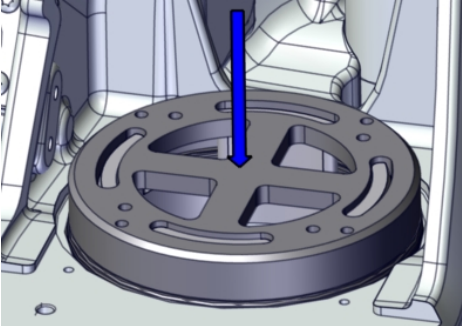
重新安装盒式密封件

	操作	注释
1	除去接触面上的任何旧装配润滑剂残留物或其他污染物，以便在机架中进行密封。	 xx2100002377

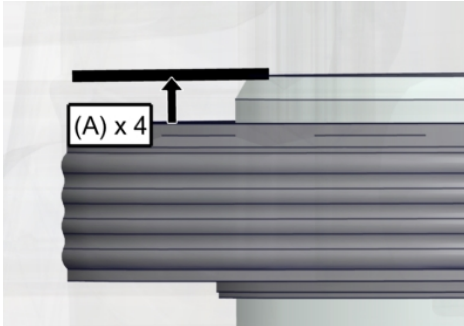
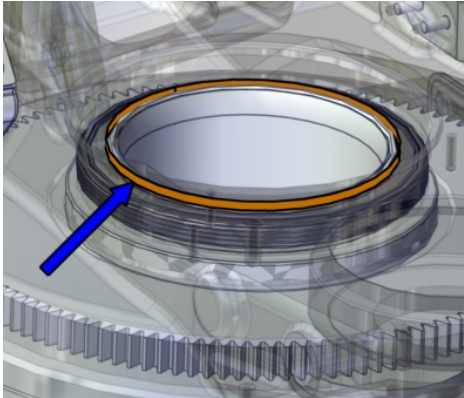
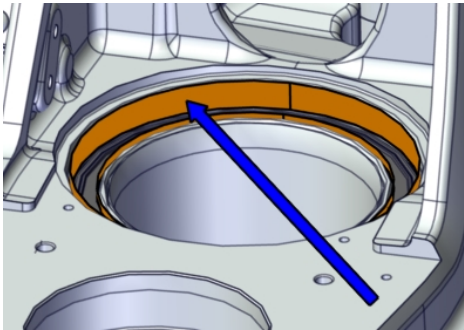
5 维修

5.4.1 更换轴 1 盒式密封件

续前页

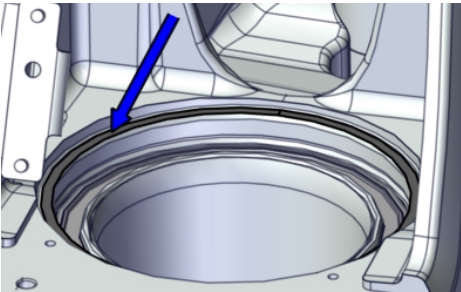
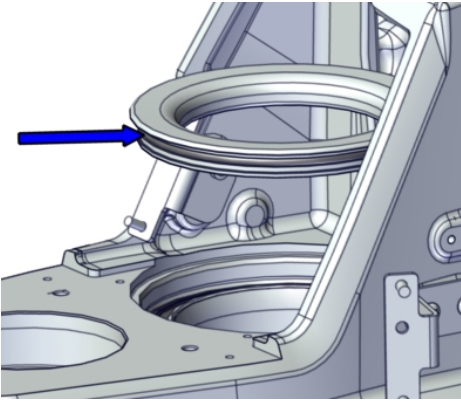
	操作	注释
2	将安装工具的第一部分安装到机架上。	用于盒式密封件的替换工具: 3HAC079880-001  xx2100001188
3	将盒式密封件安装在工具上, 使其平滑面朝上 (凹槽向下)。	 xx2100001189
4	将安装工具的第二部分安装在密封件的顶部。	 xx2100001191
5	首先用手向下推工具, 以引导密封件对齐。 然后用橡胶锤敲打工具并均匀密封, 直到密封件一直到底部。	 xx2100001192
6	拆下安装工具。	

下一页继续

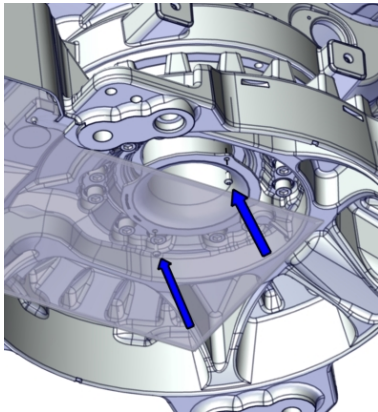
操作	注释
7 通过在四 (4) 个位置测量密封件与轴 1 管上边缘之间的距离 (A)，验证盒式密封件是否均匀贴合。测量值约为 5 mm。	 xx2100001193
8 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 如图所示，在齿轮箱管的外表面和机架孔的外表面一直涂抹防锈剂，一直到盒式密封件。	防锈剂：3HAC034903-001 (Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100001170  xx2100001172

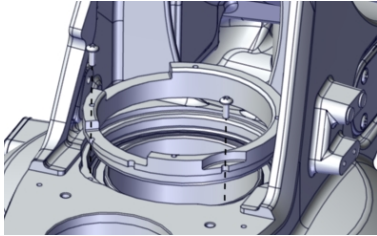
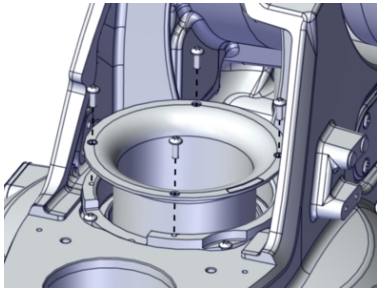
5 维修

5.4.1 更换轴 1 盒式密封件
续前页

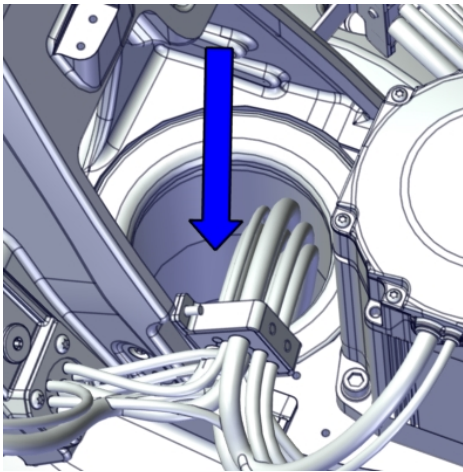
操作	注释
9 仅适用于防护类型为 <i>Foundry Plus</i> 的落地式机器人 在保护环的安装表面涂上密封胶。	密封剂（灰色）：3HAC026759-001（） Sikaflex 521FC。 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 。 选件反转 (3317-1) 非必需。  xx2100001173
10 仅适用于落地式机器人 装回保护环。确认 O 形圈放在保护环上的凹槽内。 如有损坏，将其更换。 防护类型 <i>Foundry Plus</i> ： 在保护环法兰下涂抹法兰密封剂。	O 型圈：3HAB3772-57 密封剂（灰色），Sikaflex 521FC： 3HAC026759-001。  xx2100001136 xx2500000073

重新安装保护管

操作	注释
1 落地式机器人： 抬起保护管，用下方的两颗螺钉固定。	 xx2100002214

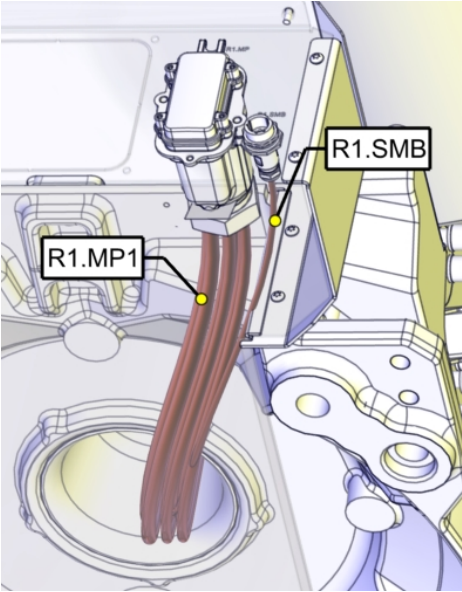
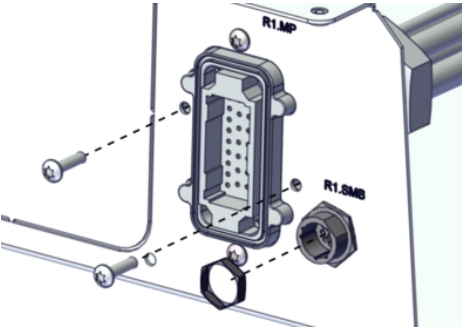
	操作	注释
2	选件反转 (3317-1) : 用连接螺钉装回适配器。	内六角头螺钉 : M6x16 A4-80 (2 份)  xx2100002493
3	选件反转 (3317-1) : 用连接螺钉装回保护管。 在螺钉涂抹锁固剂。	内六角头螺钉 : M6x16 A4-80 (4 份) 锁紧液体 : - (Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)) 拧紧转矩 : 10 Nm。  xx2100002492

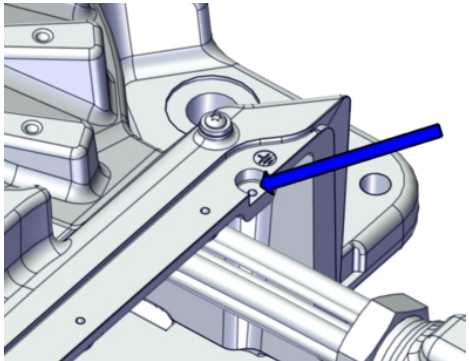
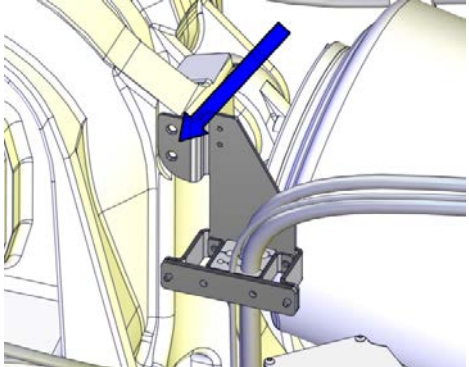
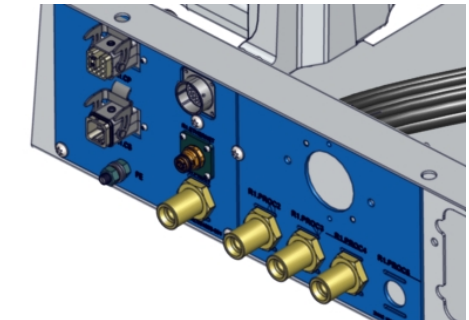
重新安装底座中的电缆线束

	操作	注释
1	将电缆穿过保护管。	 xx2100001216

5 维修

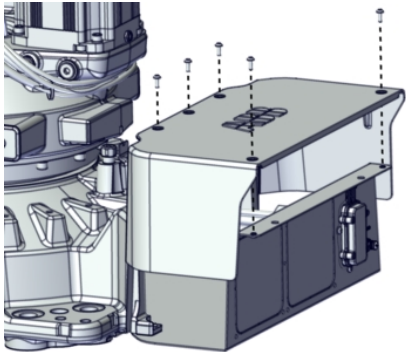
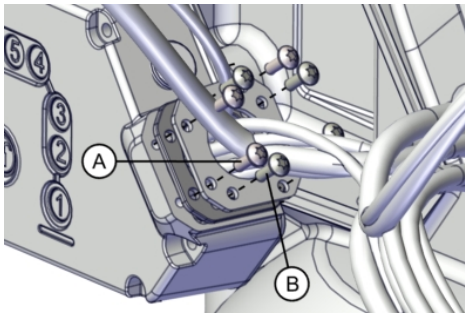
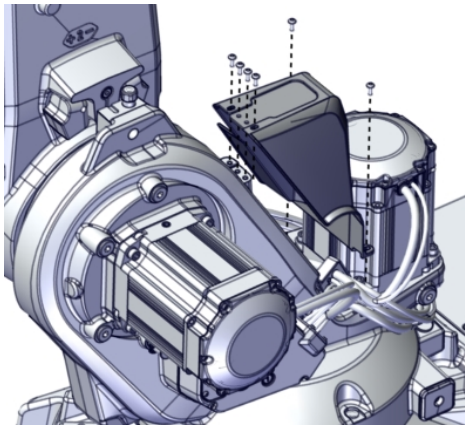
5.4.1 更换轴 1 盒式密封件
续前页

	操作	注释
2	将电缆穿过基座。 • 确保电缆不会扭曲。每根电缆必须与其在底板上的位置一致。 • 确保R1.SMB电缆沿着 R1.MP1 正确的一侧穿过，请参见图片。	 xx1300000736
3	在连接好后，请确保电缆上的标记朝向底座盖板。	
4	连接连接器 R1.MP和R1.SMB。	螺钉尺寸适用于 R1.MP：M6x25 A2-70 R1.MP的拧紧扭矩：10 Nm。 R1.SMB的拧紧扭矩：10 Nm。  xx2100001109

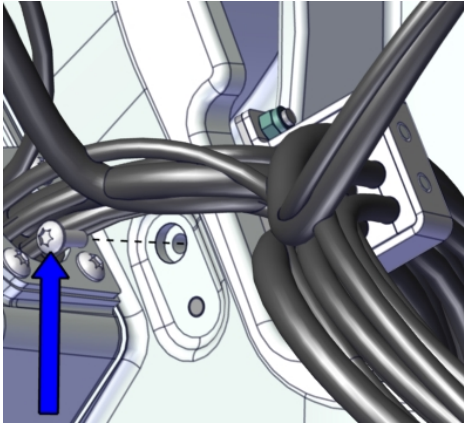
	操作	注释
5	连接接地电缆。	螺钉尺寸：M6x16。 垫片尺寸：6.4x17x3。 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100000982
6	将DressPack电缆（如有使用）穿过底座中的防护套管。	
7	将DressPack软管（如有使用）穿过底座中的防护套管。	
8	安装将DressPack固定到框架上的支架（如有使用）。	 xx1400000078
9	将DressPack电缆套装（如有使用）连接到底板上。	 xx2300001093

5 维修

5.4.1 更换轴 1 盒式密封件
续前页

操作	注释
10 重新安装底座盖。	内六角头螺钉：M6x16 不锈钢 A2-70（5 份） 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100000981
11 将 SMB 电缆安装到电子盒上，并将电缆夹用螺钉安装到电子盒上。	 xx2200001984 A 内六角头螺钉：M6x16 A4-80（4 份） B 内六角头螺钉：M6x16 8.8-A2F（4 份）
12 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 装回轴 1 电缆护套。	 xx2100000979

结束步骤

	操作	注释
1	将电缆支架装回到机架上。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩 : 6 Nm。  xx2100001108
2	 危险 在执行首次试运行, 确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5 维修

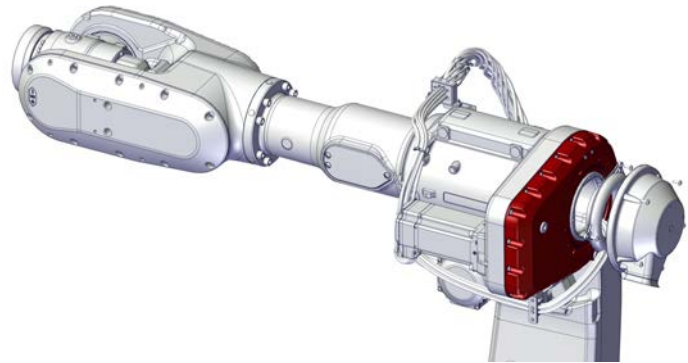
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

5.5 轴 3和轴 4

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

臂壳盖和盒式密封件的位置

如图所示，包括盒式密封件的臂壳盖板的位置如图所示。



xx2100001241

更换步骤概述

简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 防护类型 *Foundry Plus* : 取下盖子。
- 2 拆下上臂处的电缆束。
- 3 卸下电缆导向装置。
- 4 更换包括盒式密封件在内的臂壳盖。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
含盒式密封件的臂壳盖	3HAC073375-003 (Graphite White) 3HAC073375-004 (ABB Orange)	包括垫圈和盒式密封件	L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2
锁紧液体	-	Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)
防锈剂	3HAC034903-001	Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。

下一页继续

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

耗材	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈，G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

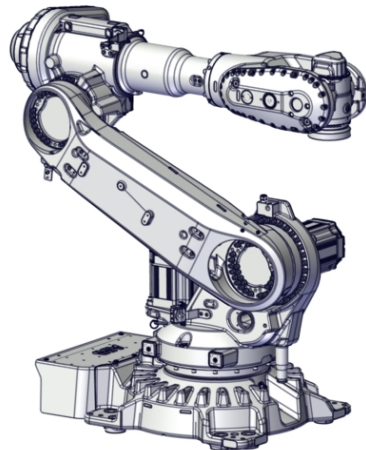
所需工具和设备

设备	货号	注释
M6 螺钉 x 最少 70 mm	-	用于支撑臂壳盖
臂壳盖的替换工具	3HAC079878-001	用于拆卸和安装臂壳盖，包括轴-4 盒式密封件。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

拆下臂壳盖，包括盒式密封件

使用这些步骤拆下包括盒式密封件在内的臂壳盖。

拆卸臂壳盖之前的准备工作

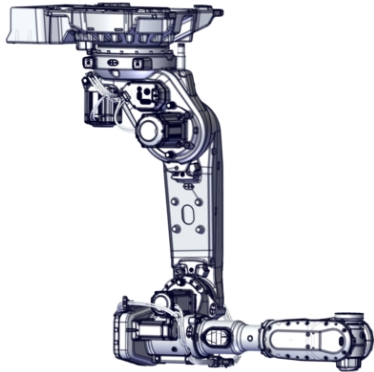
	操作	注释
1	排空轴 4 齿轮箱。	请参阅 第166页的排空轴 4 齿轮箱 。
2	将机器人操纵到指定位置： - 轴 1：0° - 轴 2：-60° - 轴 3：+60° - 轴 4：0° - 轴 5：+90° - 轴 6：不重要。  注意 所指定的位置即为用以维修的建议位置。 轴 5 的方向应尽量接近 +90°，以便可以打开轴 6 的电机盖板并拆下轴 6 电机电缆，从而避免夹持架中的电缆束缠绕，散开或是处于错误的位置。 根据所使用的工具，其他的轴也可能需要点动操控至另一个位置。	 xx2100002132

下一页继续

5 维修

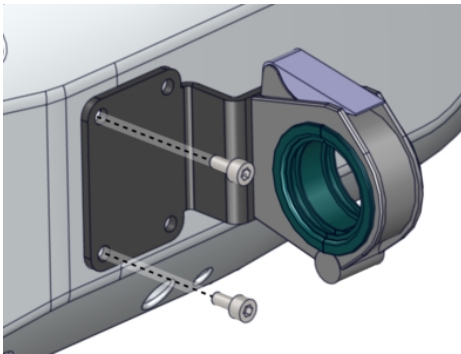
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

	操作	注释
3	选件反转 (3317-1) 将机器人操纵到指定位置： • 轴 1：0° • 轴 2：0° • 轴 3：0° • 轴 4：0° • 轴 5：+90° • 轴 6：不重要。  注意 所指定的位置即为用以维修的建议位置。 轴 5 的方向应尽量接近 +90°，以便可以打开轴 6 的电机盖板并拆下轴 6 电机电缆，从而避免夹持架中的电缆束缠绕，散开或是处于错误的位置。 根据所使用的工具，其他的轴也可能需要点动操控至另一个位置。	 xx2100002138
4	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

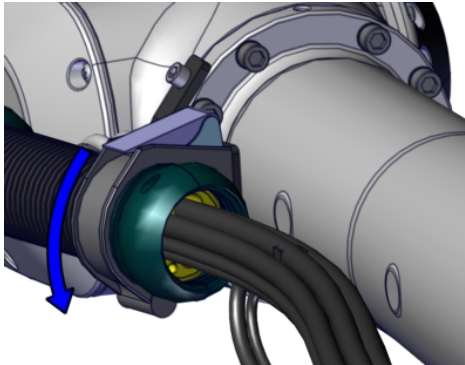
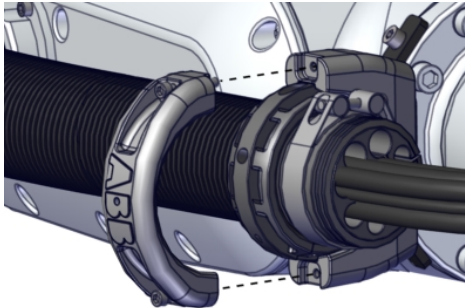
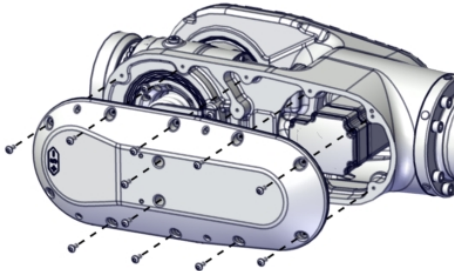
接触手腕中的电缆

按照此操作程序拆下腕部盖。

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	如果已安装 DressPack MH3： 如果手腕支架安装在两个手腕盖用螺钉上，请将带有完整球形关节外壳的手腕支架取下。  注意 如果两个腕盖用螺钉够得着，则无需拆下支架。	 xx2300001366

下一页继续

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

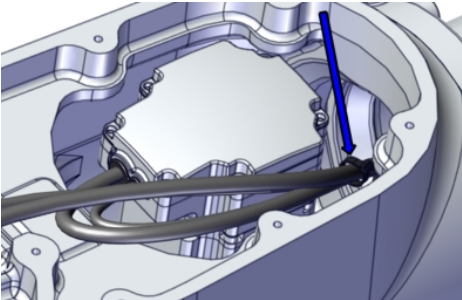
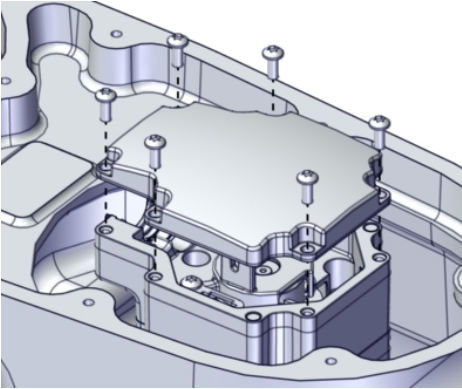
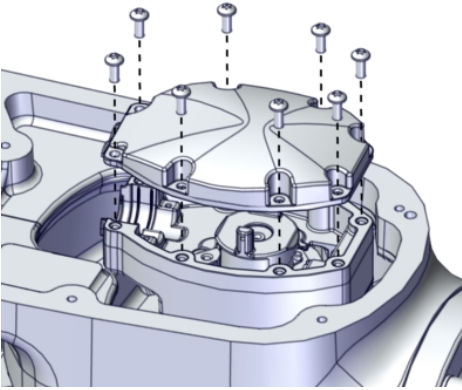
操作	注释
3 如果已安装 DressPack : 打开手臂套管上的球窝接头外壳，拆下 DressPack 电缆套装。	IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100002733 IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002709
4 卸下肘节盖。	 xx2000000373

断开轴 5 的电机电缆。

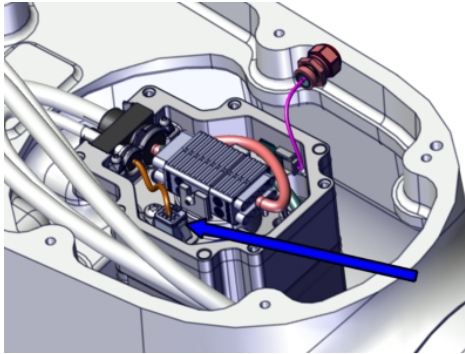
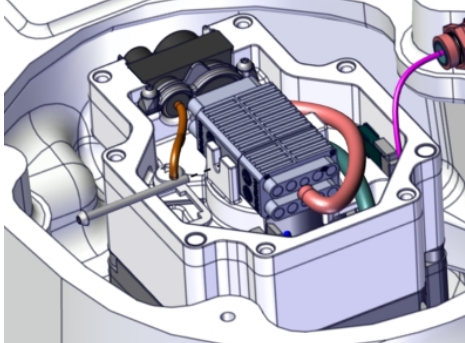
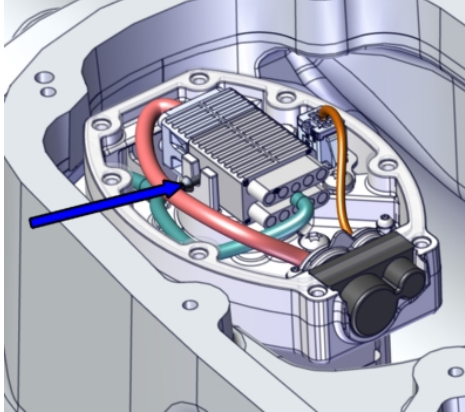
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
2 割断电缆捆扎带。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630
3 拆下螺钉，取出电机盖。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315

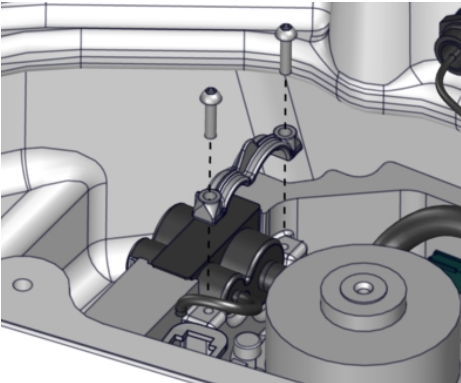
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
4	断开信号电缆连接器。	 xx2200001977
5	通过卸下连接螺钉拔下电源线接头。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978
		IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979

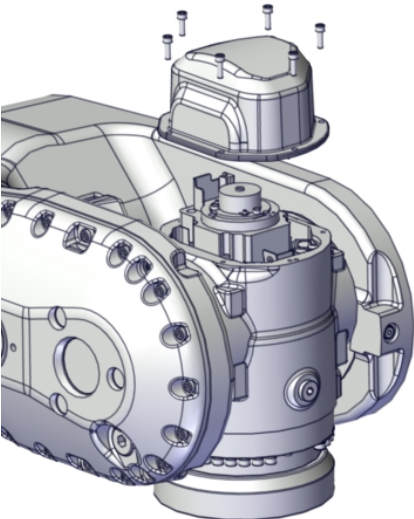
下一页继续

5 维修

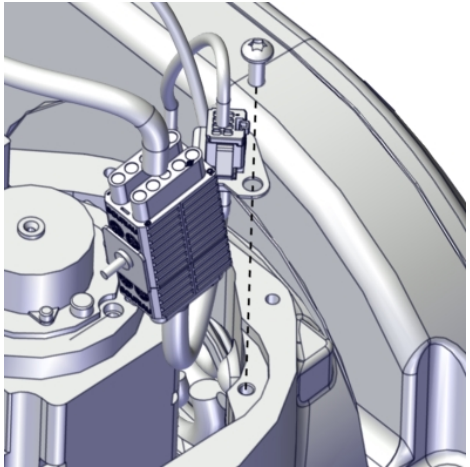
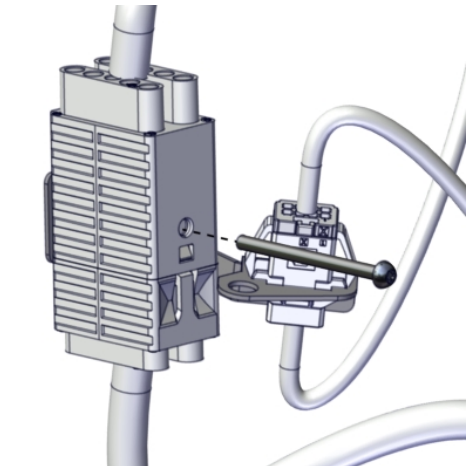
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
6 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001735
7 拆下电机电缆。	

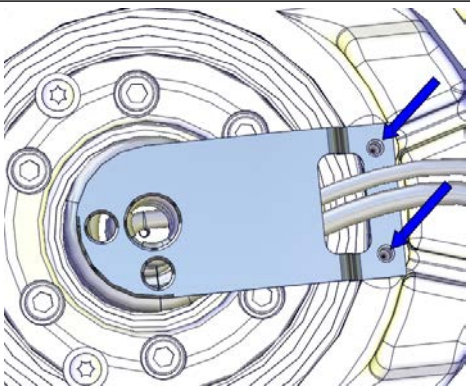
断开轴 6 的电机电缆

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 拧松连接螺钉，卸下电机盖板。	 xx2000000376

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
3 拆下连接器支架。	 xx2000000375
4 拆下连接器螺钉。	 xx2200001919
5 断开电机电缆。	

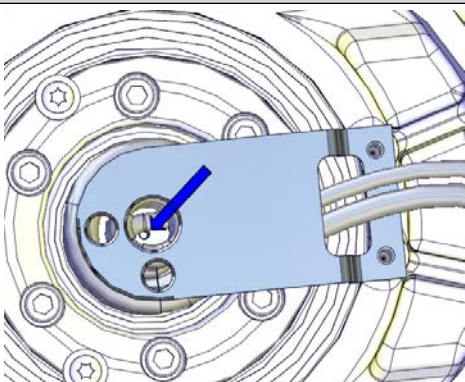
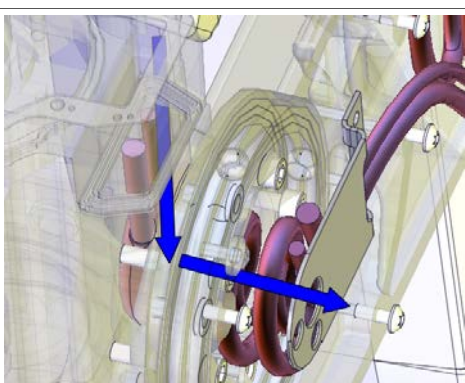
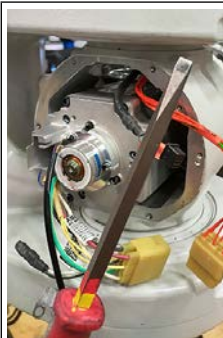
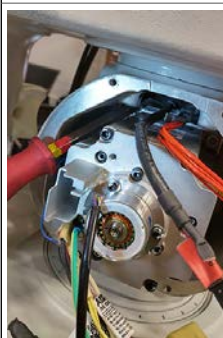
拉出轴 6 电机电缆

操作	注释
1 拧松固定电缆支架的连接螺钉。	 xx1300000484

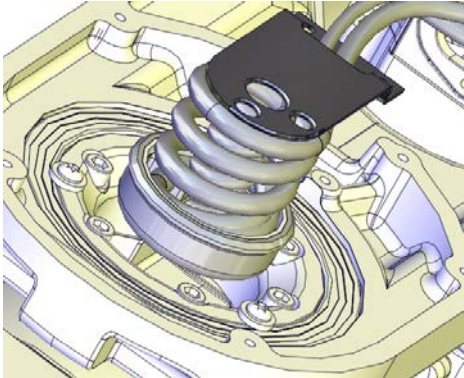
下一页继续

5 维修

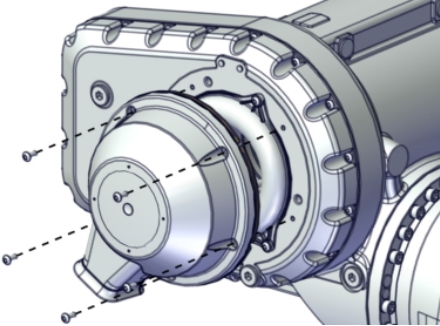
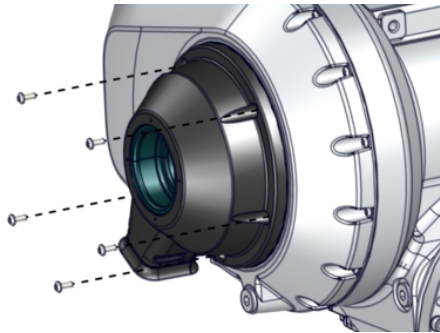
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
2 拧松固定夹持架的 M4 螺钉。  注意 该螺钉位于夹持架底部。	 xx1300000485
3 一手抓住电机端的电缆，另一手扶住夹持架，拉出轴 6 电机电缆。  小心 使用一字螺丝刀或类似工具协助将托架从电机外壳侧推出，以免因拉扯过猛而损坏电缆。	 xx1300000666
 xx2300000057  xx2300000058  xx2300000059  xx2300000060	

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

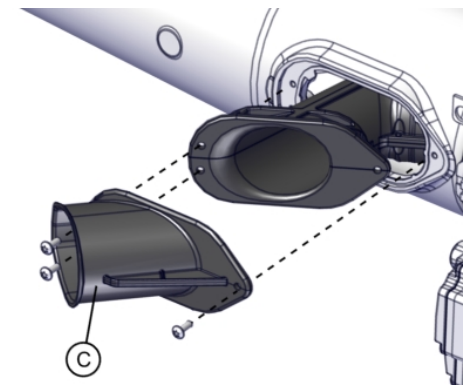
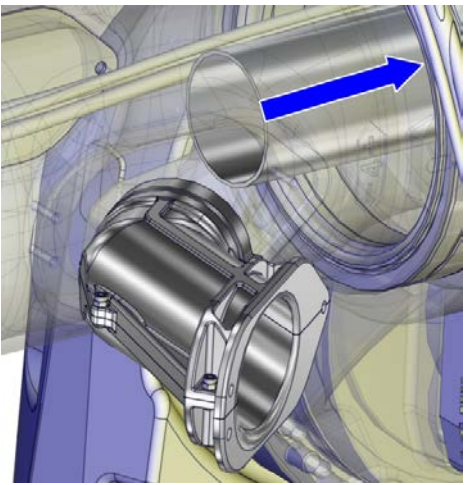
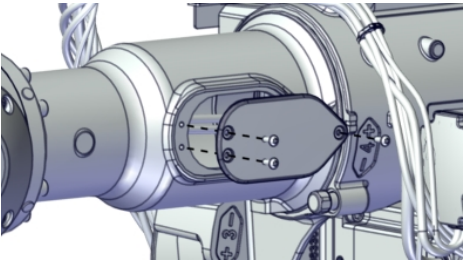
操作	注释
4 将夹持架从位置上吊出。	 xx1300001113

从手腕及上臂处拆下电缆束

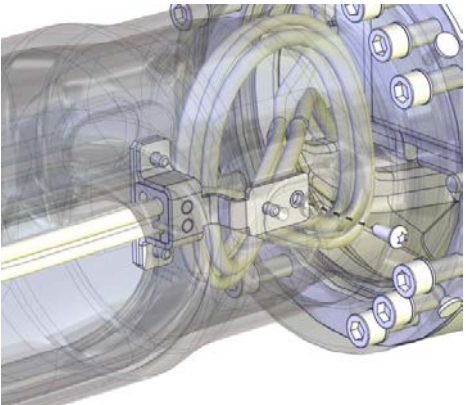
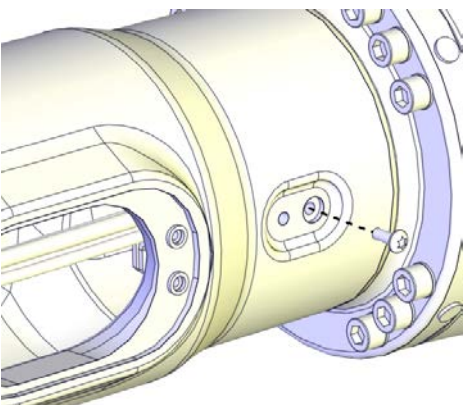
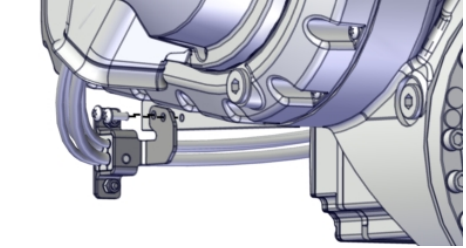
操作	注释
1 <i>Foundry Plus DressPack</i> 拆下后盖。  注意 小心不要损坏垫圈。	防护类型 <i>Foundry Plus</i> :  xx2000000422 <i>DressPack</i>  xx2300001040

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
2 <i>DressPack</i> 旋松插入件 (电缆护罩 (C) 可用于防护类型 Foundry Plus。)	 xx2100002677
3 <i>DressPack</i> 将 DressPack 套管略向后推。	 xx1400000720
4  提示 用胶带将轴5和轴6接头和夹持架绑成一束（如果未绑扎）。这样可便于操作并避免损坏部件。 这样可以更容易地将电缆束穿过上臂内部。	 xx1300000668
5 拆下手臂套管上的侧盖。	 xx2000000420

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

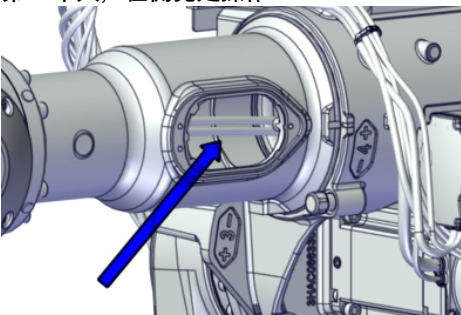
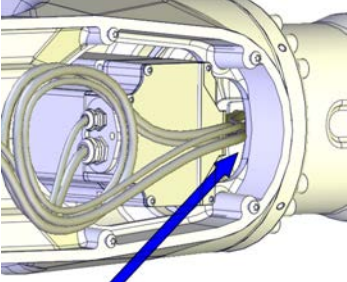
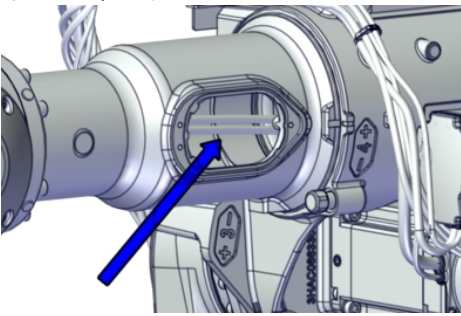
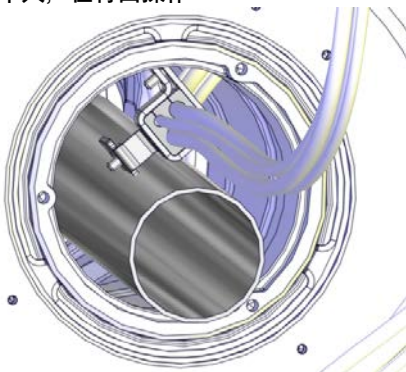
	操作	注释
6	拧松固定手臂套管内轴 4 金属夹的连接螺钉。  注意 从上臂外侧可够到该螺钉。	 xx1700000340  xx1700000339
7	卸下手臂外壳金属夹。	 xx2100002154

下一页继续

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

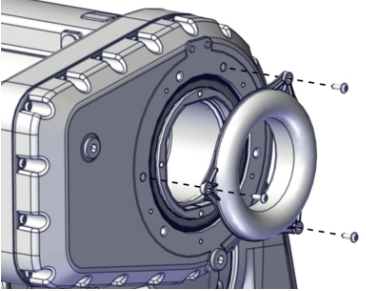
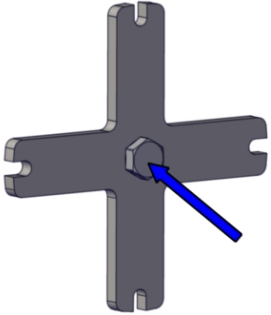
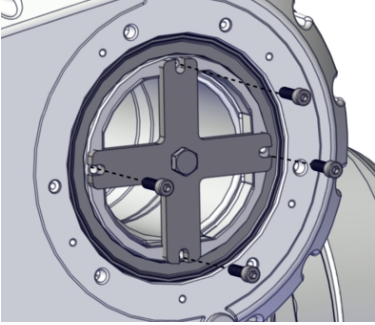
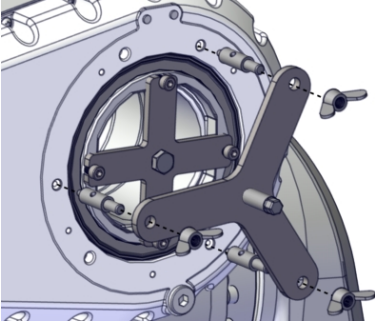
	操作	注释
8	卸下腕部的电缆线束。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住手腕内部的电缆束。 - 同时：移动电缆束，越过轴 5 电机，进入手臂套管中。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在手腕处操作：  xx1300000746
9	将电缆线束从上臂后方的臂管取出。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住机器人背面的电缆束。 - 同时：将电缆束从手臂套管内取出。  注意 为了拆下安装了 DressPack 套管的电缆束，需要将该套管拉出一部分，然后放在机械臂套管左下方，再将电缆束支架放在右上方。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在背面操作：  xx1400002561

下一页继续

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

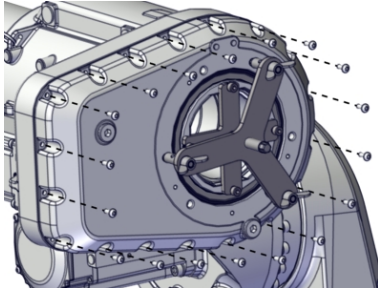
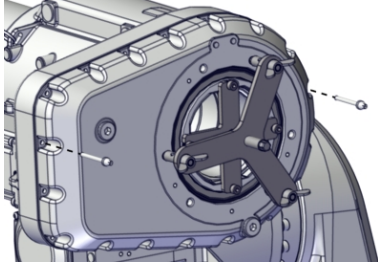
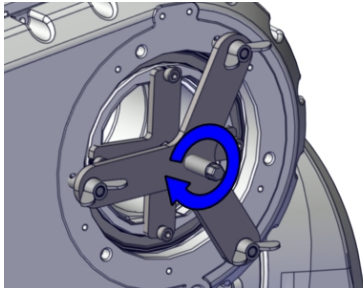
拆下臂壳盖，包括盒式密封件

	操作	注释
1	拆下连接螺钉，拆下电缆导向装置。	 xx2100001242
2	准备拆卸工具，方法是将中间螺钉安装到工具设计为十字架的部分上，直至工具底部。	臂壳盖的替换工具: 3HAC079878-001  xx2100001253
3	用四个 M8 螺钉将十字架安装到管轴上。	 xx2100001243
4	用三颗螺钉和翼形螺母安装三臂式工具部件。	 xx2100001254

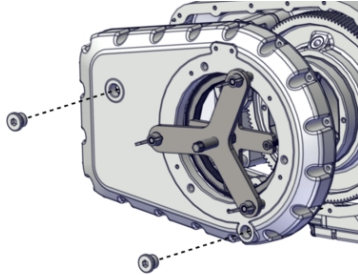
下一页继续

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
5	拆下臂壳盖螺钉。	 xx2400000151
6	在每个短侧插入两个螺钉 M6 x minimum 70 mm, 以支撑盖子，防止其在压出时掉落。	M6 螺钉 x 最少 70 mm  xx2200001144
7	用吸油材料准备盖子下方的区域。  警告 拆除过程中，残留的油脂会滴出。 请确保始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第28页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。有关详细信息，请参见 第631页的停用。	
8	装上 M12 螺栓并将其旋转以按下整个盖子。	 xx2100001256

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
9 拆下整个盖子。 拆下并保存油塞，以便重新安装到新盖子上。  警告 拆除过程中，残留的油脂会滴出。 请确保始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。	 xx2100001286
10 从臂壳盖上取下工具。管轴上的刀具可保持安装状态。	

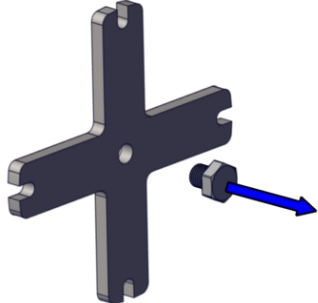
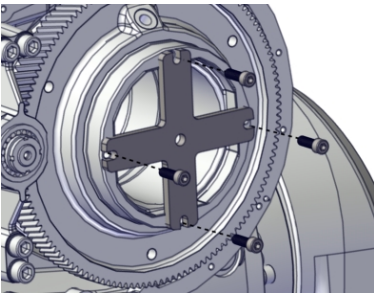
重新安装臂壳盖，包括盒式密封件

使用这些步骤重新安装包括盒式密封件在内的臂壳盖。

装回臂壳盖之前的准备工作

操作	注释
1 擦净所有接触面。	

重新安装臂壳盖，包括盒式密封件

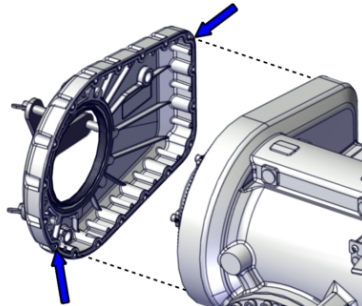
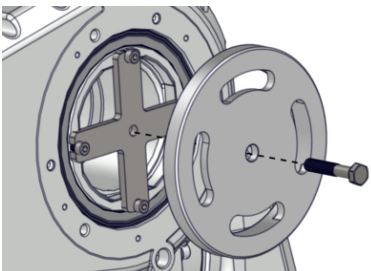
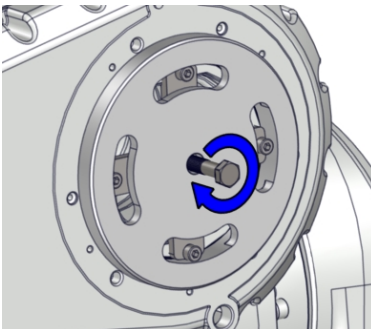
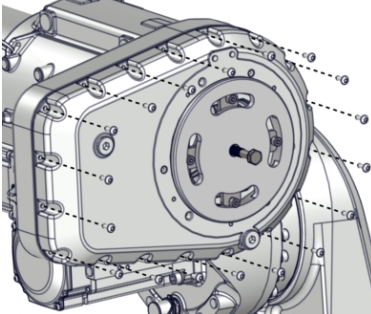
操作	注释
1 通过从设计为十字形的刀具部分上卸下中间螺钉来准备重新安装工具。	 xx2100001265
2 用四个 M8 螺钉将十字架安装到管轴上。  小心 将十字形部件放在管轴上，以免损坏密封件。  小心 拧紧螺钉，使十字底部牢固地靠在管轴上。  小心 如果使用工具附带的螺钉以外的其他螺钉，请确保螺钉头不会伸出刀具边缘以外。这会在改装过程中损坏盒式密封。	 xx2100001264

下一页继续

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

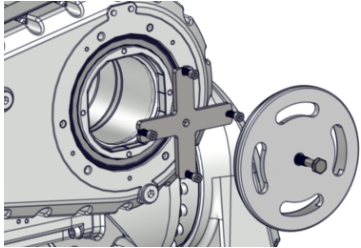
续前页

	操作	注释
3	在护套中的两个导向销的引导下，将臂壳盖安装到臂壳内。  提示 用两颗 M6 螺丝暂时固定封面，每个短侧各固定一颗，作为支撑以保持封面位置。	 xx2100001269
4	将按压板与 M12 螺钉一起安装到臂壳盖上。将压板孔与四个 M8 螺钉对齐。	使用正确的按压板：3HAC079878-010  xx2300001365
5	通过旋转 M12 螺钉将盖子和盒式密封件固定到位。如果使用，在将阀盖完全压入到位之前，请拆下临时支撑螺钉。 检查导向销是否已插入臂壳中。	 xx2100001270
6	先安装所有固定螺钉，并用手交叉拧紧。使用锁固液。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)  xx2100001255
7	交叉扭紧固定螺钉。 确保盖子和臂壳之间的缝隙闭合。	拧紧转矩：10 Nm

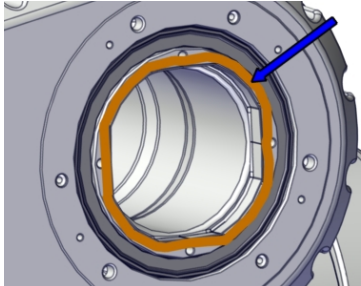
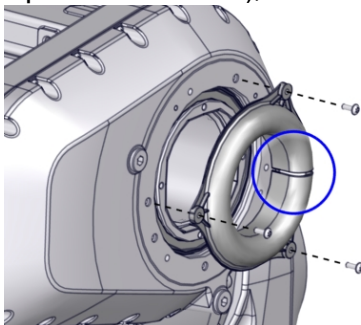
下一页继续

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

	操作	注释
8	拆下该工具。	 xx2300001367
9	执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试。

重新安装臂壳电缆导向装置

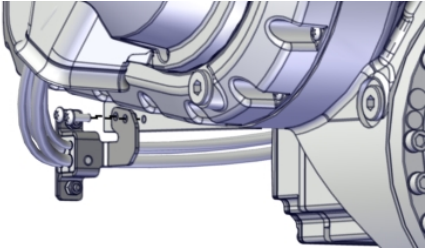
	操作	注释
1	在臂管加工表面涂抹防锈剂。	防锈剂：3HAC034903-001 (Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100001271
2	用连接螺钉安装电缆导向装置。 将电缆导向装置对准，使槽口顺时针旋转90度，如图 所示。 使用锁固液。	内六角头螺钉：M6x16 不锈钢 A2-70 锁紧液体：- (Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243))  xx2400001803

下一页继续

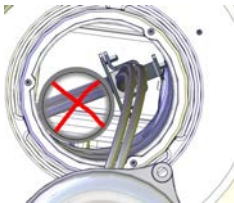
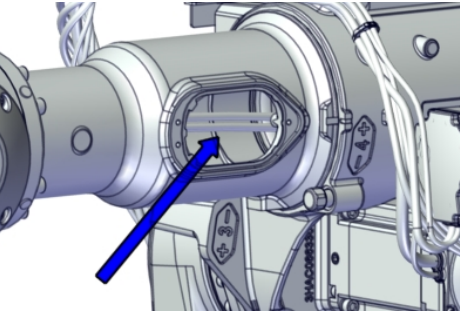
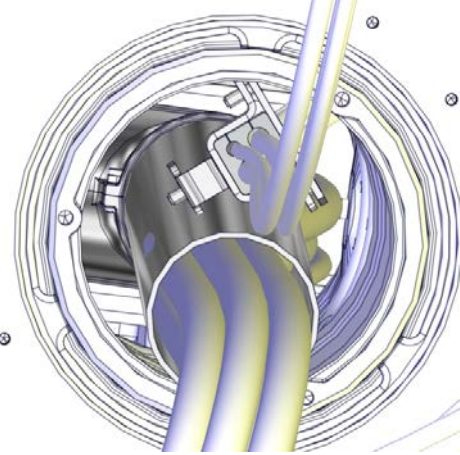
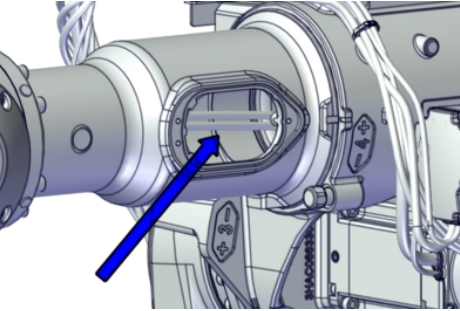
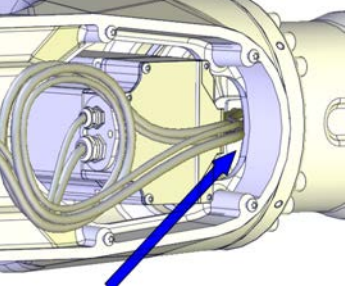
5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

重新将电缆束安装至上臂

	操作	注释
1	装回臂壳下方的金属夹。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100002154
2	 提示 用胶带将轴 5 和轴 6 接头和夹持架绑成一束（如果未绑扎）。这样可以帮助操作，避免在操作时损坏部件。 这样可以更容易地将电缆束穿过机器人内部。	 xx1300000668

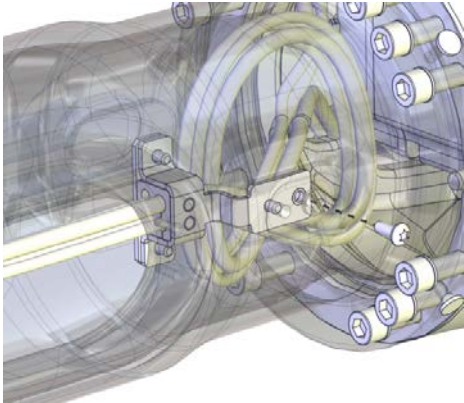
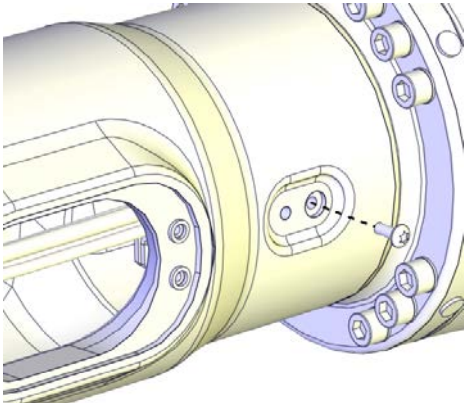
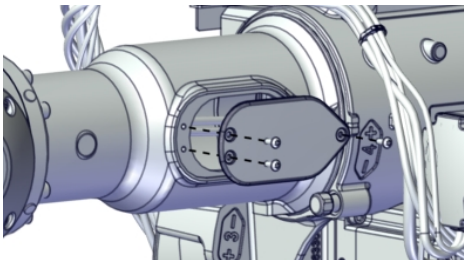
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
3	让电缆线束穿过电缆导向装置，然后进入上臂套管。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在手臂套管的侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住机器人背面的电缆束。 - 同时：小心地将电缆束移入手臂套管。  注意 电缆束最好通过手臂套管放置在 Dresspack 套管（如有使用）的右上端。 不要让电缆束穿过 Dresspack 套管！  注意 不要将电缆束穿过 Dresspack 套管（如有使用）！  xx1300000820	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在背面操作：  xx1400000356
4	小心地将电缆线束推入腕部。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧盖孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：从手腕内侧抓住电缆束。 - 同时：移动电缆束，越过轴 5 电机，进入手腕中。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在手腕处操作：  xx1300000746

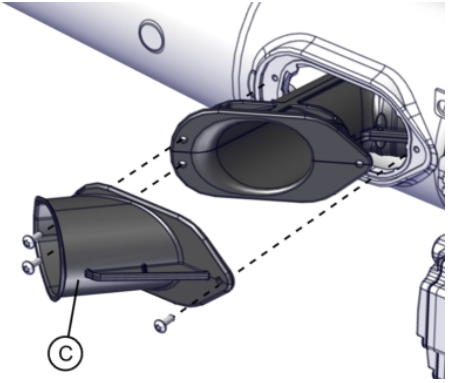
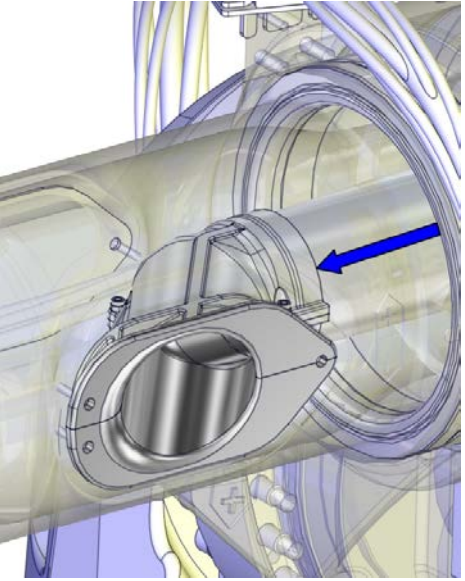
下一页继续

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
5	将手臂套管内的轴 4 金属夹装回。  注意 从上臂外侧可够到该螺钉。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩 : 10 Nm。  xx1700000340  xx1700000339
6	装回侧盖板（如果没有使用 DressPack）。  注意 <i>Foundry Plus :</i> • 确保垫圈已经正确安装到侧盖板上 • 使用不锈钢制成的连接螺钉安装侧盖板。	 xx2000000420

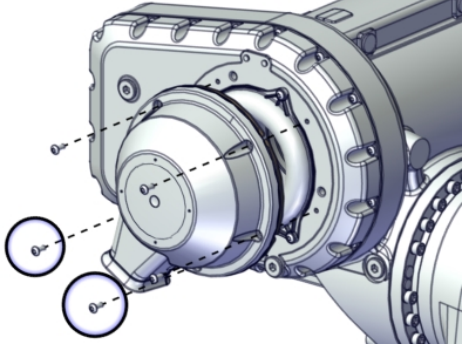
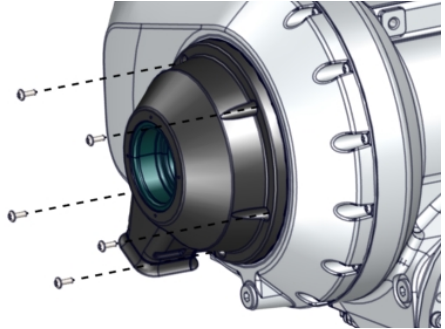
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
7	配有 DressPack : 将引导 DressPack 电缆套装穿过上臂孔的嵌件装回。 (电缆防护装置 (C) 可用于 Foundry cable guard。)	 xx2100002677
8	配有 DressPack : 将 DressPack 管装回到插入件中。	 xx1400000092

下一页继续

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件 续前页

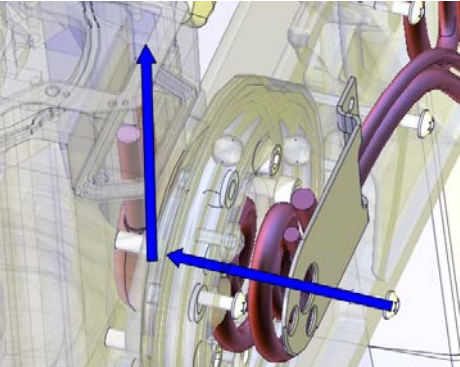
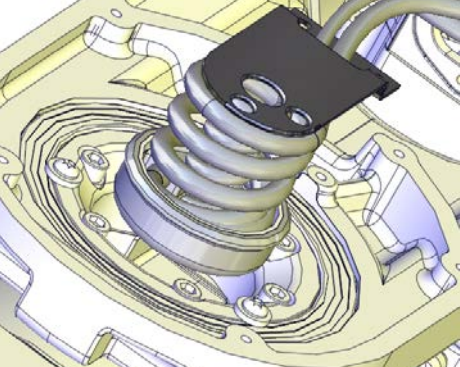
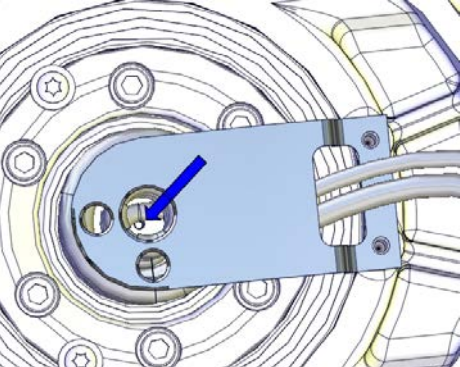
操作	注释
9 <i>Foundry Plus</i> <i>DressPack</i> : 用连接螺丝装回后盖。 首先拧紧离出口最近的两颗螺钉（如图所示），以免变形。  注意 配有 <i>DressPack</i> : 当安装盖时，确保管在两端正确安装。	内六星头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩 : 10 Nm。 <i>Foundry Plus</i>  xx2100002636 <i>DressPack</i> 锁紧液体: Loctite 2400（或等效 Loctite 243）  xx2300001040

插入轴 6 电机电缆

操作	注释
1  注意 轴 5 必须处于 +90°（或尽可能接近）位置，以便正确安装腕部内的电缆束。如果无法做到，请连接制动释放工具至轴 5 电机连接器，释放制动并手动将轴 5 移动到 +90°。	

下一页继续

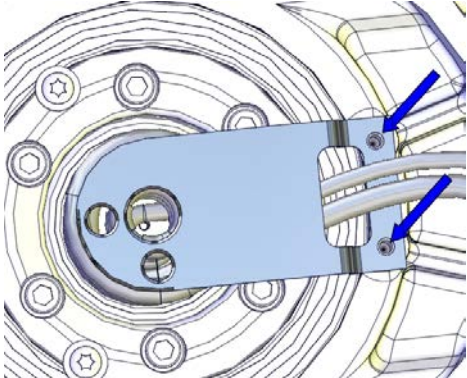
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
2	将电缆束推入手腕凹槽，然后向上推入轴 6 电机中。  提示 在接触表面周围用水或油脂稍微润湿橡胶载体，使其更容易安装到位。	 xx1300000667
3	将夹持架小心地推到位。	 xx1300001113
4	用 M4x10 螺钉固定夹持架。  注意 该螺钉位于夹持架底部。  提示 固定夹持架的连接螺钉可能比较难安装。确保夹持架水平，并将其压到底。	 xx1300000485

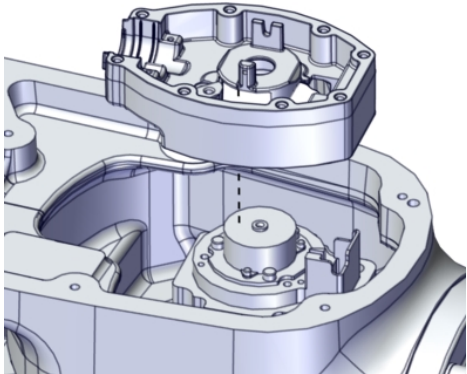
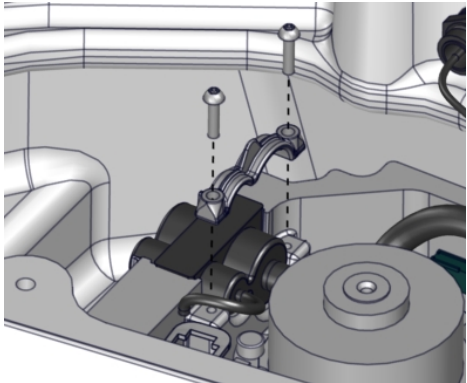
下一页继续

5 维修

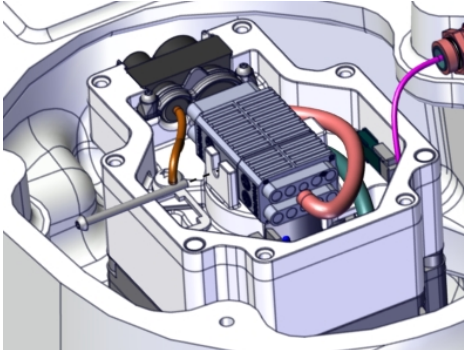
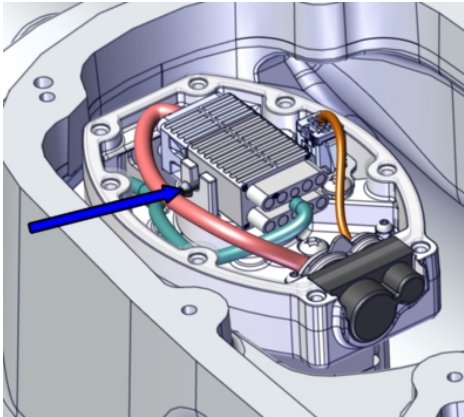
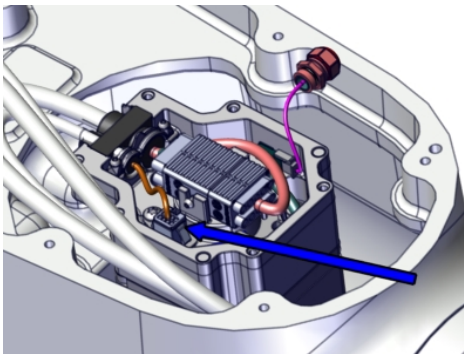
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
5 用连接螺钉固定电缆支架。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: standard torque 10 Nm (第639页的拧紧转矩)。  xx1300000484

连接轴 5 的电机电缆

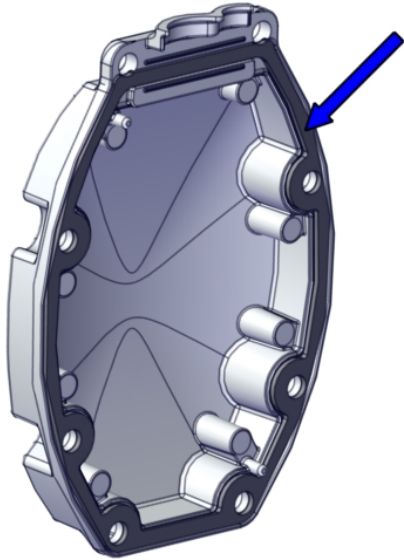
操作	注释
1 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 用螺钉重新安装接线盒。	 xx2100002316
2 将电机电缆固定在开口处。	
3 用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001735

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

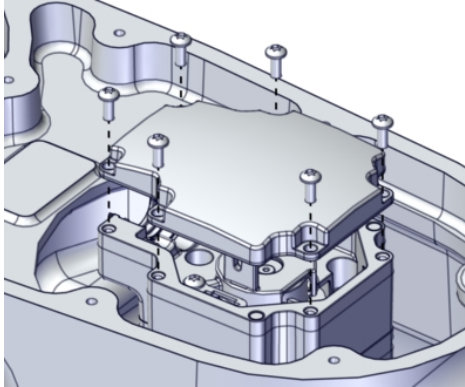
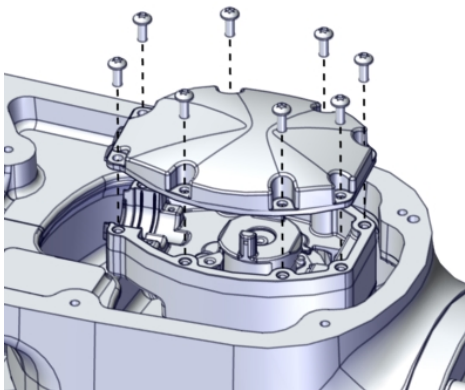
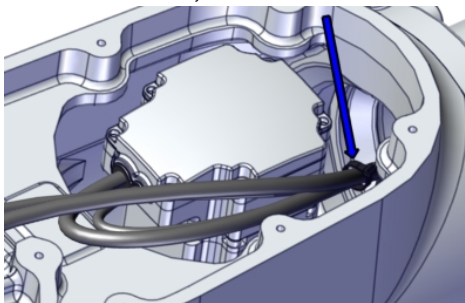
操作	注释
4 连接电源电缆连接器并用螺钉固定。 根据接头上的标记进行连接。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979
5 连接信号电缆连接器。 根据接头上的标记进行连接。	 xx2200001977

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
6	检查垫片。 如有损坏，将其更换。	带垫片的接线盒盖： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072861-003 (Graphite White) 3HAC072861-004 (ABB Orange)  xx2100002317
7	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

操作	注释
8 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
9 用电缆带固定电缆。	电缆带，露天: - IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

连接轴-6电机电缆

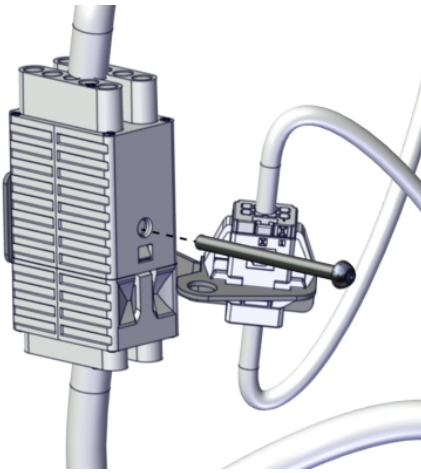
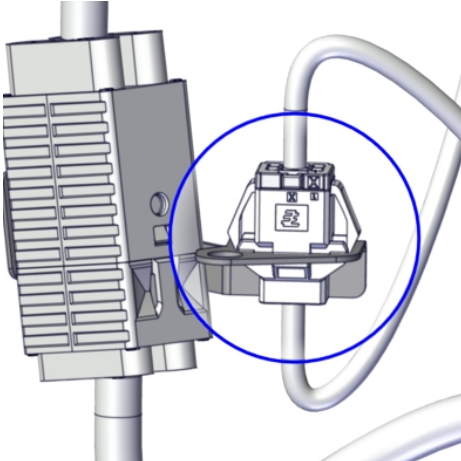
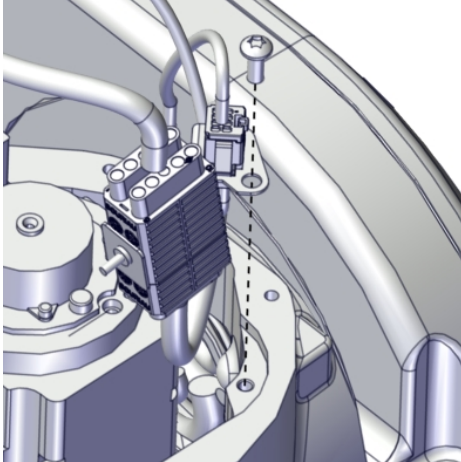
操作	注释
1 连接电机电缆。 根据接头上的标记进行连接。	

下一页继续

5 维修

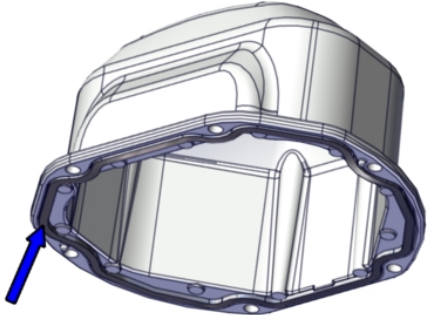
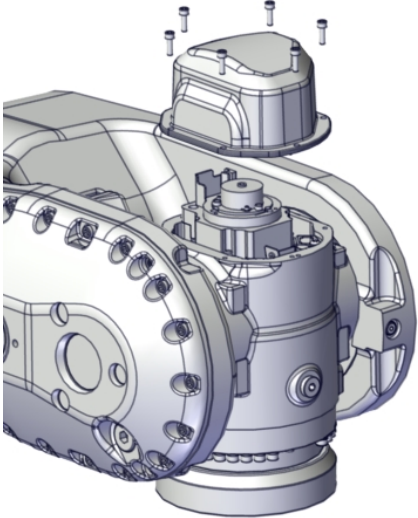
5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

操作	注释
2 用螺钉将电源置于连接器支架上。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001919
3 将信号连接器卡入支架中。	 xx2200001920
4 将连接器支架组件重新安装到电机上。  小心 电缆对机械损坏很敏感。小心处理，避免损坏电缆或连接器，避免任何形式的倾斜或偏斜。	内六角头螺钉：M5x12 Stainless steel A2-70  xx2000000375

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

	操作	注释
5	确认电缆是否如图所示正确布置。  小心 正确铺设信号电缆，以避免电缆损坏。	 xx2100001293
6	检查垫片。 如有损坏，将其更换。	垫片,倾斜外壳盖: 3HAC071520-001  xx2100001287
7	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	
8	重新安装电机盖。	内六角螺钉, M5x16 12.9 Lafre, 6 份 拧紧转矩: 4 Nm。  xx2000000376

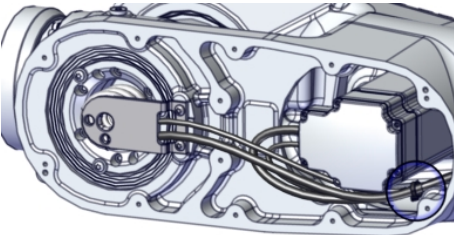
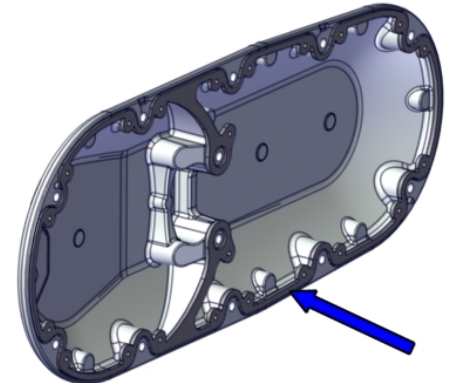
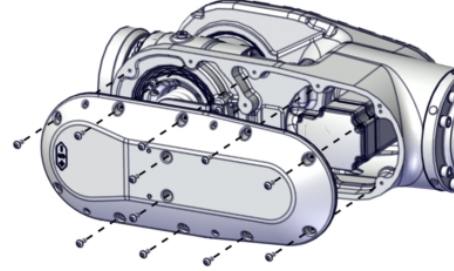
下一页继续

5 维修

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件

续前页

装回手腕盖板

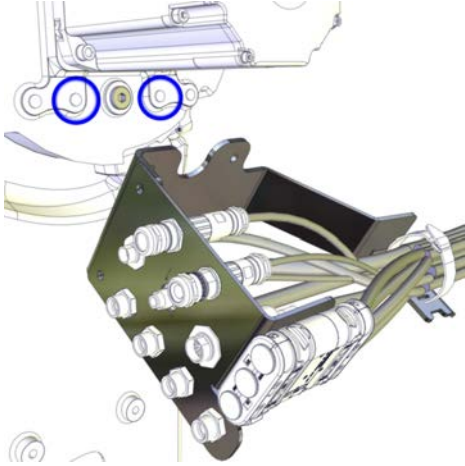
	操作	注释
1	确保电缆线束的布线和固定如图所示。	 xx2100002627
2	Foundry Plus: 检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	手腕盖： IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC073390-002 (Graphite White) 3HAC073390-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070151-004 (Graphite White) 3HAC070151-006 (ABB Orange)  xx2100001407
3	重新安装腕部盖并用螺钉固定。 Foundry Plus: 先装上所有螺丝，然后两次扭矩紧固以达到正确的扭矩（由于垫圈的压缩）。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2000000373

结束电缆束的重新安装

	操作	注释
1	如果机器人配备了 DressPack 电缆套装：装回属于 DressPack 的所有部件。	请参阅 DressPack 的产品手册。

下一页继续

5.5.1 更换臂壳盖，包括轴 4 盒式密封件
续前页

	操作	注释
2	如果机器人配备了 DressPack 电缆套装：装回连接板。	 xx1200001332

结束步骤

	操作	注释
1	向轴 4 齿轮箱中注油。	请参阅 第168页的向轴 4 齿轮箱中注油 。
2	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5 维修

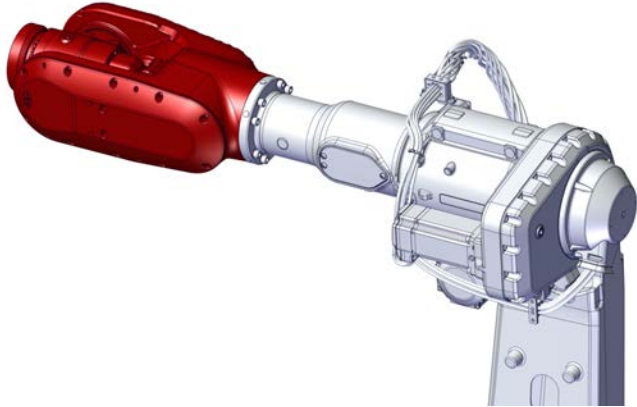
5.6.1 更换手腕

5.6 机械腕

5.6.1 更换手腕

手腕的位置

手腕的位置如图所示。



xx2100001288

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
机械腕	IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072470-002 (Graphite White) 3HAC072470-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072492-002 (Graphite White) 3HAC072492-004 (ABB Orange)	带电机和齿轮的成套单元。	L2

所需工具和设备

设备	货号	注释
导销, M12x150 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) 导销, M10x150 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID)	3HAC13056-2 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) 3HAC15521-2 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID)	导销必须成对使用。

下一页继续

设备	货号	注释
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
钻头夹持器和六角钻头 SW10		钻头夹持器尺寸：5/16" (14x18 mm) 用于够到狭窄位置的螺钉。
圆形吊带， 1 m	-	长度：1 m.
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

所需的维修部件

耗材	货号	注释
带垫片的倾斜式外壳盖	3HAC073918-003 (Graphite White) 3HAC073918-004 (ABB Orange)	如有损坏，将其更换。
带垫片的接线盒盖	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072861-003 (Graphite White) 3HAC072861-004 (ABB Orange)	如有损坏，将其更换。
手腕盖	IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC073390-002 (Graphite White) 3HAC073390-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070151-004 (Graphite White) 3HAC070151-006 (ABB Orange)	如有损坏，将其更换。
电缆带，露天	-	

决定校准例行程序

根据表中的信息决定采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人： 找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。 如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人： 从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

下一页继续

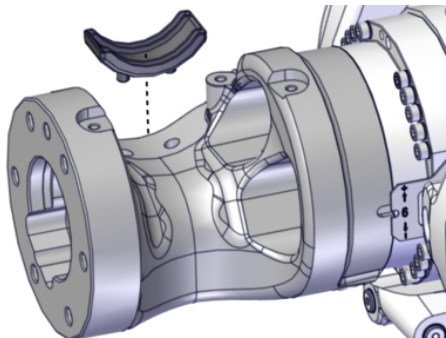
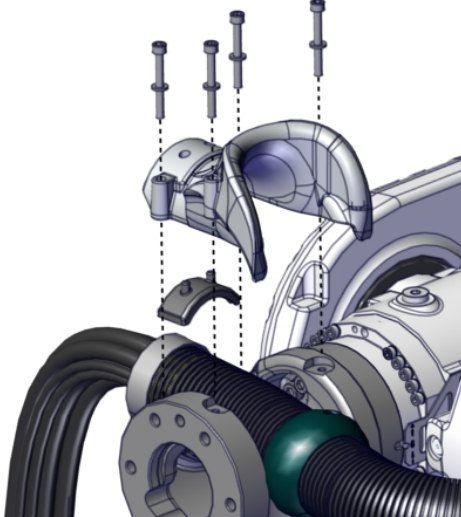
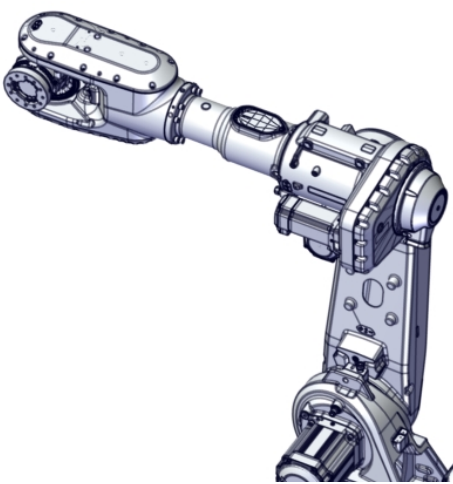
5 维修

5.6.1 更换手腕 续前页

卸下肘节。

按照下列步骤拆卸机械腕。

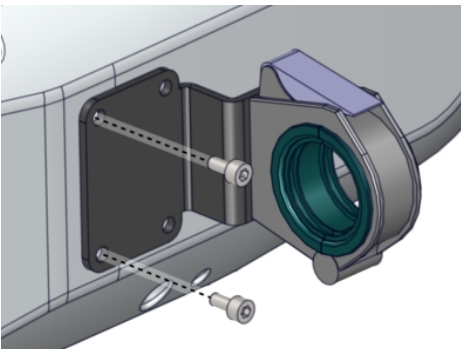
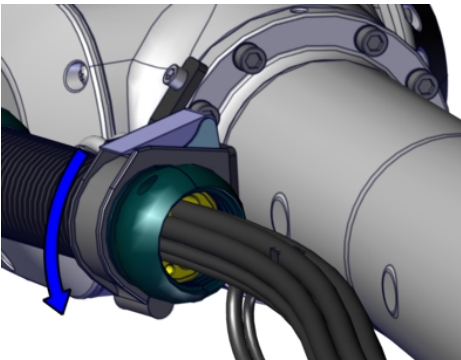
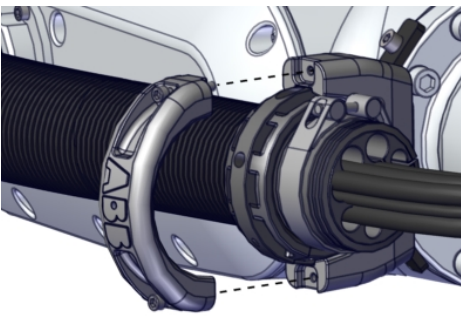
拆下手腕之前的准备工作

操作	注释
1 决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2 拆下安装在手腕上的工具和其他设备。	
3 打开 DressPack 轴 6 电缆支架（如有使用）并拆下工艺转动盘上的 DressPack 电缆套装。  注意 请小心，不要将 DressPack 电缆套装两侧的夹爪丢失。  xx2100002712	 xx2100002715
4 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：将轴 2 和 3 点动到上臂水平的位置 - 轴 3：将轴 2 和 3 点动到上臂水平的位置 - 轴 4：+90° - 轴 5：+90° - 轴 6：不重要	 xx2100002164
5  危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	

下一页继续

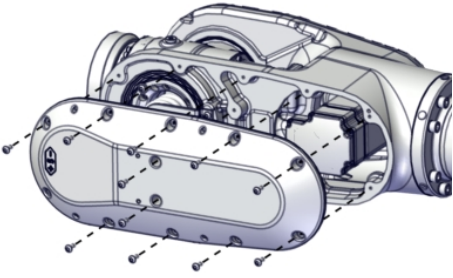
接触手腕中的电缆

按照此操作程序拆下腕部盖。

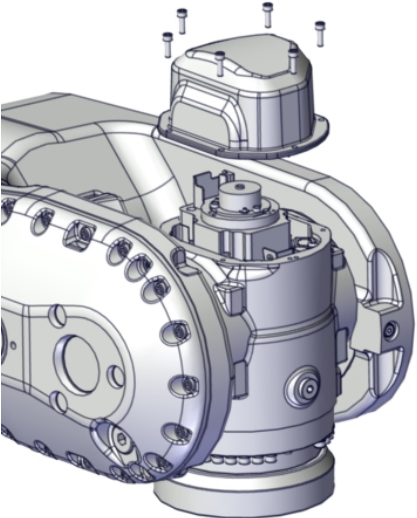
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 如果已安装 DressPack MH3 : 如果手腕支架安装在两个手腕盖用螺钉上, 请将带有完整球形关节外壳的手腕支架取下。  注意 如果两个腕盖用螺钉够得着, 则无需拆下支架。	 xx2300001366
3 如果已安装 DressPack : 打开手臂套管上的球窝接头外壳, 拆下 DressPack 电缆套装。	IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100002733 IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002709

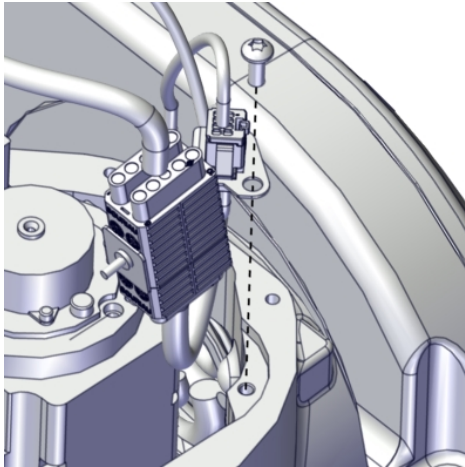
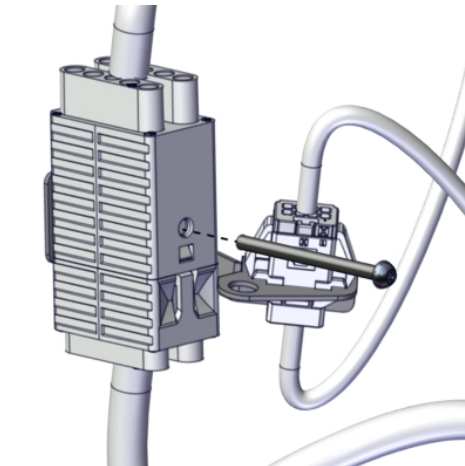
5 维修

5.6.1 更换手腕
续前页

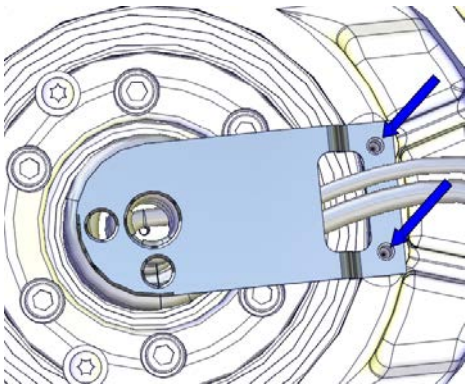
	操作	注释
4	卸下肘节盖。	 xx2000000373

断开轴 6 的电机电缆

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	拧松连接螺钉，卸下电机盖板。	 xx2000000376

操作	注释
3 拆下连接器支架。	 xx2000000375
4 拆下连接器螺钉。	 xx2200001919
5 断开电机电缆。	

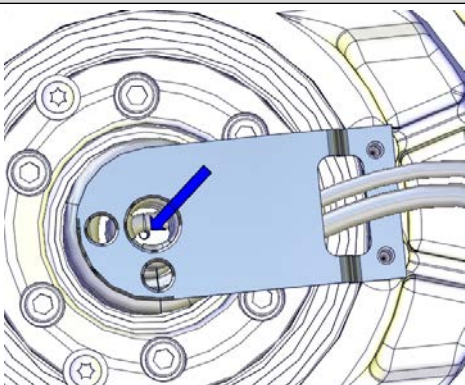
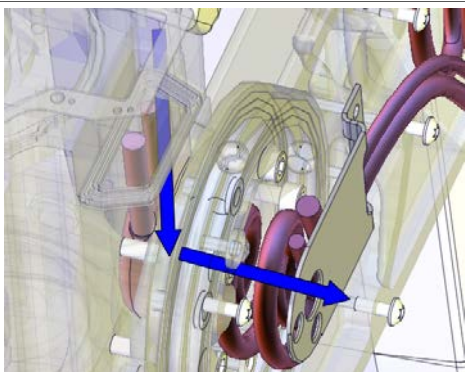
拉出轴 6 电机电缆

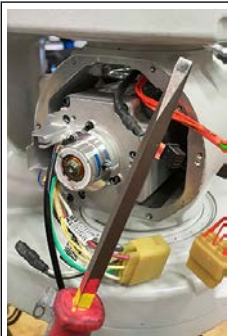
操作	注释
1 拧松固定电缆支架的连接螺钉。	 xx1300000484

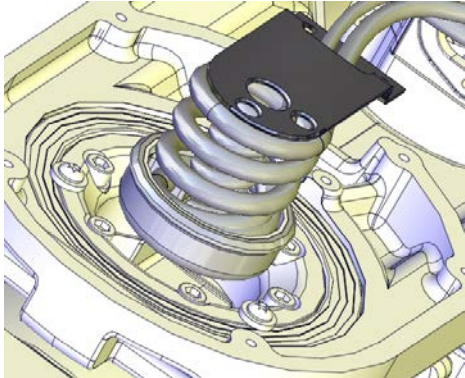
下一页继续

5 维修

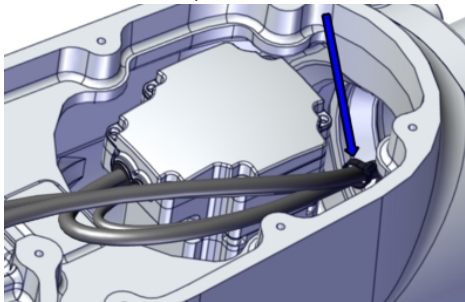
5.6.1 更换手腕
续前页

操作	注释
2 拧松固定夹持架的 M4 螺钉。  注意 该螺钉位于夹持架底部。	 xx1300000485
3 一手抓住电机端的电缆，另一手扶住夹持架，拉出轴 6 电机电缆。  小心 使用一字螺丝刀或类似工具协助将托架从电机外壳侧推出，以免因拉扯过猛而损坏电缆。	 xx1300000666

 xx2300000057	 xx2300000058
 xx2300000059	 xx2300000060

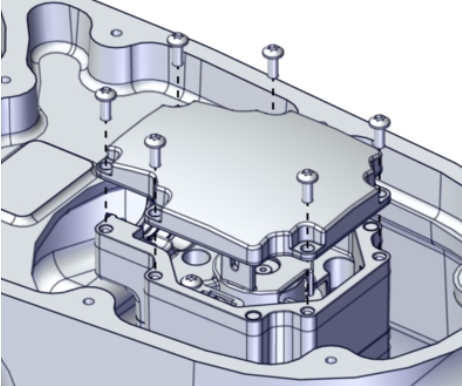
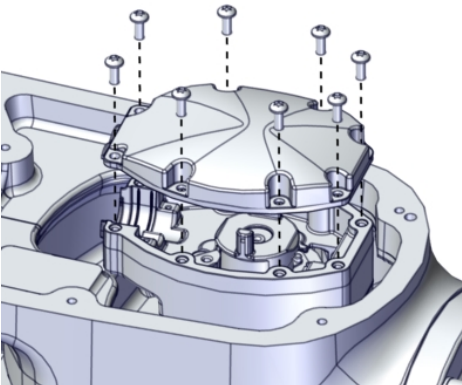
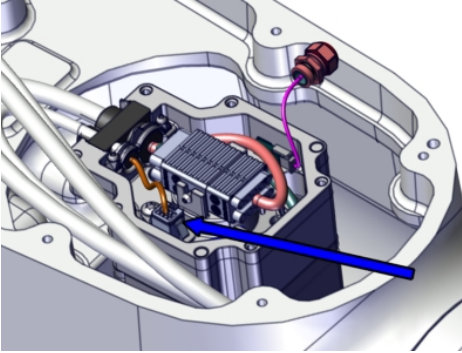
操作	注释
4 将夹持架从位置上吊出。	 xx1300001113

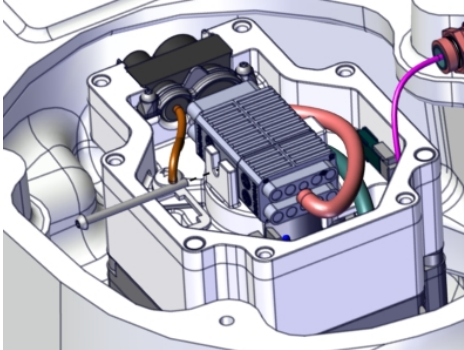
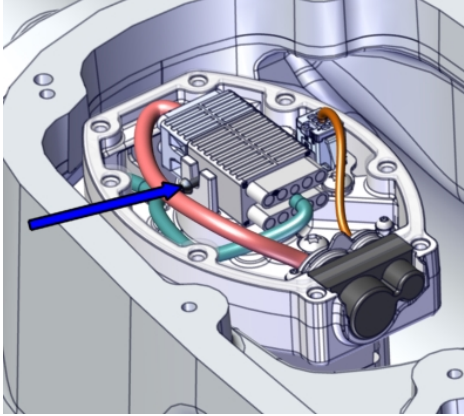
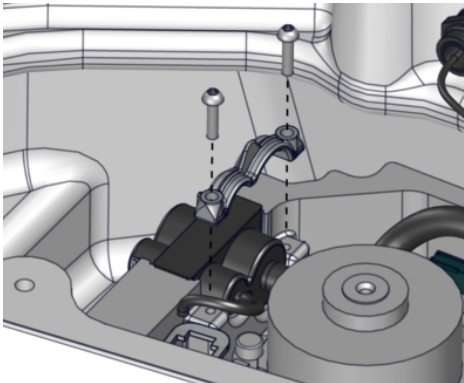
断开轴 5 的电机电缆。

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 割断电缆捆扎带。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

5 维修

5.6.1 更换手腕
续前页

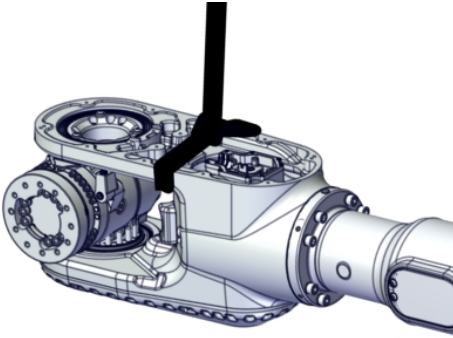
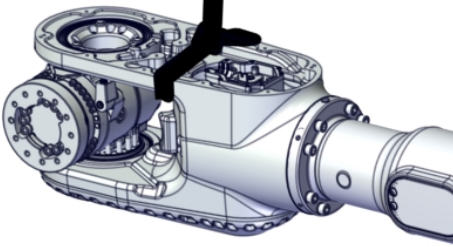
操作	注释
3 拆下螺钉，取出电机盖。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
4 断开信号电缆连接器。	 xx2200001977

操作	注释
5 通过卸下连接螺钉拔下电源线接头。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979
6 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001735
7 拆下机电缆。	

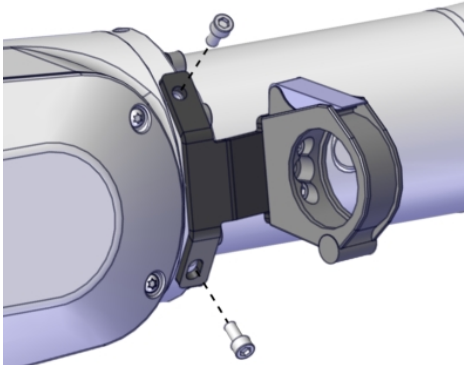
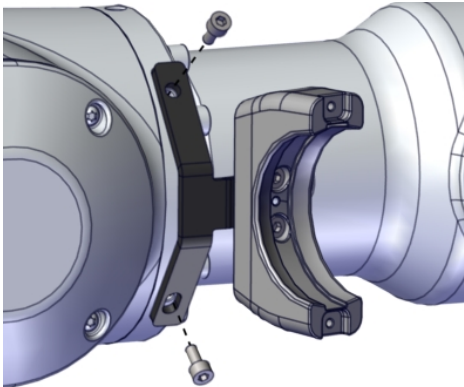
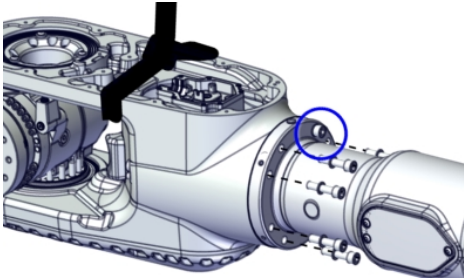
5 维修

5.6.1 更换手腕 续前页

将吊装附件安装到手腕上。

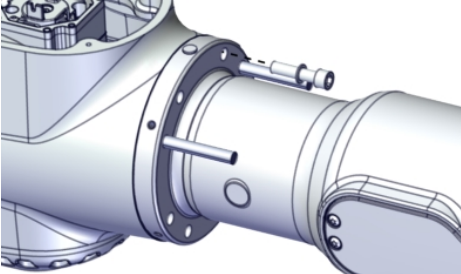
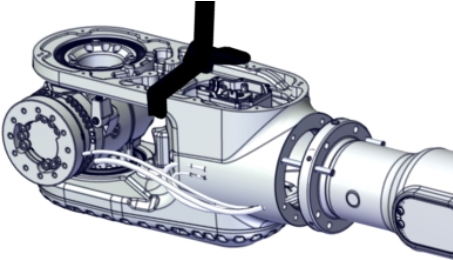
	操作	注释
1	 小心 腕部的重量是 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 70 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 40 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2	按下图所示，将圆形吊带连接至手腕。  小心 图中所示的圆状吊索位置可在举起时保持腕部平衡，从而降低损坏或受伤的风险。 不要在轴 5 齿轮箱周围连接圆形吊带！	圆形吊带， 1 m 
3	将圆环吊索固定在桥式起重机上，拉伸圆环吊索以承受手腕的重量。	 xx2100001290

卸下肘节。

操作	注释
1 拆下装有球窝接头外壳的支架（如有使用）。	IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100002804 IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002805
2 卸下所有连接螺钉，但留下一个。	 xx2300000017

5 维修

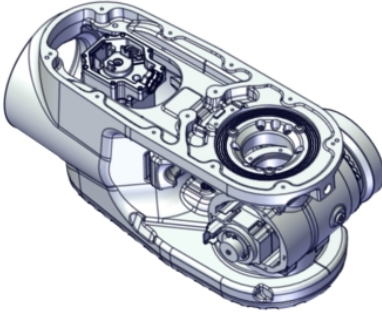
5.6.1 更换手腕
续前页

	操作	注释
3	将导向销安装到腕部单元上。	: Robot.WristUnit.GuidePins.ArticleNumber
4	拆下剩余的螺丝。	导销, M12x150 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) 导销, M10x150 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID)  xx2300000018
5	稍微拉出腕部, 然后从腕部拔出电缆。  小心 确保电缆未被损坏!	钻头夹持器和六角钻头 SW10 钻头夹持器尺寸: 5/16" (14x18 mm)  xx2100001289
6	抬起腕部。	

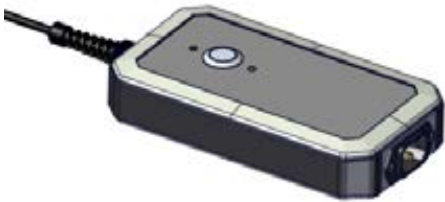
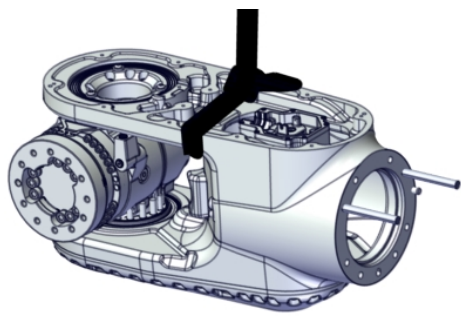
装回肘节

下列操作流程描述了如何装回手腕。

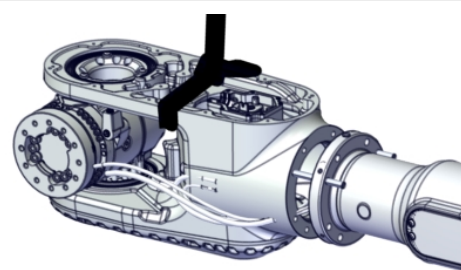
装回手腕之前的准备工作

	操作	注释
1	擦净所有接触面。	
2	通过卸下腕部盖和电机盖来准备新腕部备件。	 xx2100001292

下一页继续

操作	注释
3 如果轴 5 未处于 +90° 的位置，则连接制动释放工具，释放制动并手动将轴移动到该位置。使用制动释放工具释放轴 5 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
4 按下图所示，将圆形吊带和导销连接至机械腕。  小心 图中所示的圆状吊索位置可在举起时保持腕部平衡，从而降低损坏或受伤的风险。 不要在轴 5 齿轮箱周围连接圆形吊带！	圆形吊带，1 m: 长度: 1 m。 : Robot.WristUnit.GuidePins.ArticleNumber 导销，M12x150 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) 导销，M10x150 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID)  xx2100001291

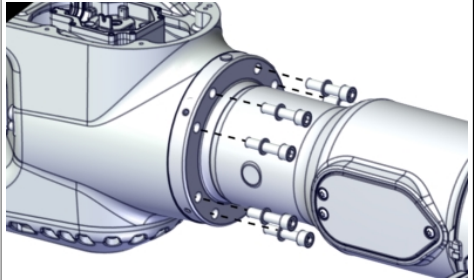
装回肘节

操作	注释
1 抬起腕部到安装位置，将电缆插入腕部外壳。请注意不要损坏电缆束的任何部分。	
2 将手腕滑动到安装位置。	 xx2100001289

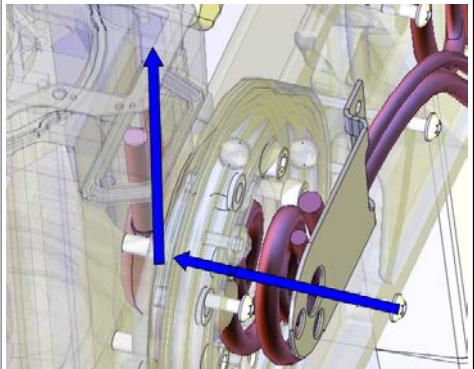
5 维修

5.6.1 更换手腕

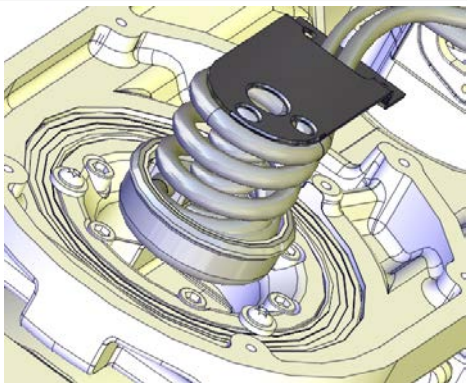
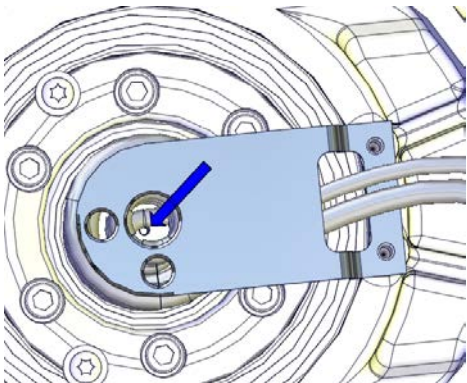
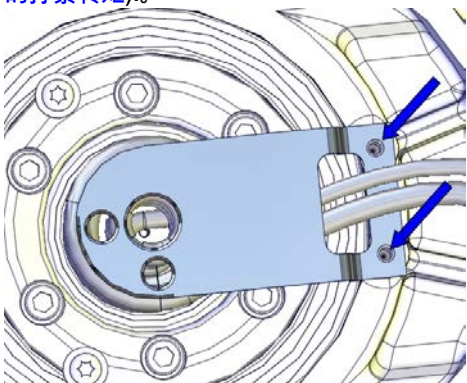
续前页

操作	注释
3 安装连接螺钉和垫圈。 然后拆下导销，并固定剩余的两个螺钉。	内六角螺钉： M12x50 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) M10x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID) 钻头夹持器和六角钻头 SW10 钻头夹持器尺寸：5/16" (14x18 mm)  xx2300000021
4 上紧固定螺钉。	拧紧转矩：标准扭矩 120 Nm (第639页的润滑型六角螺钉 (Molykote、Gleitmo 或等同螺钉) 的拧紧扭矩)。。

插入轴 6 机电缆

操作	注释
1  注意 轴 5 必须处于 +90° (或尽可能接近) 位置，以便正确安装腕部内的电缆束。如果无法做到，请连接制动释放工具至轴 5 电机连接器，释放制动并手动将轴 5 移动到 +90°。	
2 将电缆束推入手腕凹槽，然后向上推入轴 6 电机中。  提示 在接触表面周围用水或油脂稍微润湿橡胶载体，使其更容易安装到位。	 xx1300000667

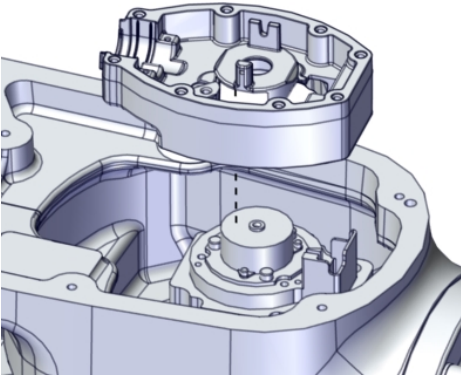
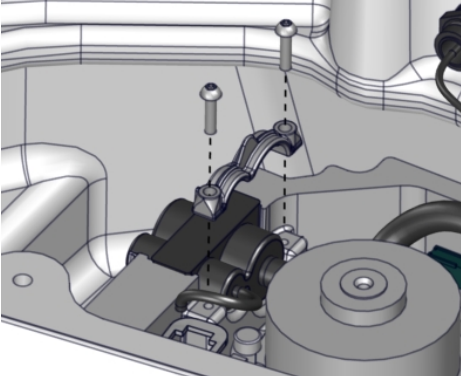
下一页继续

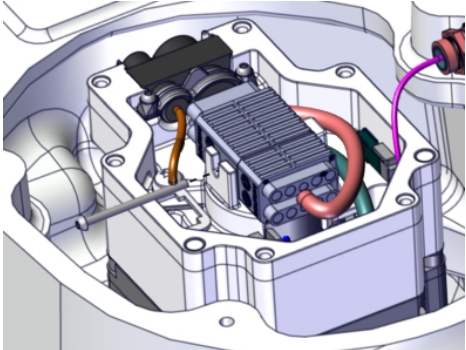
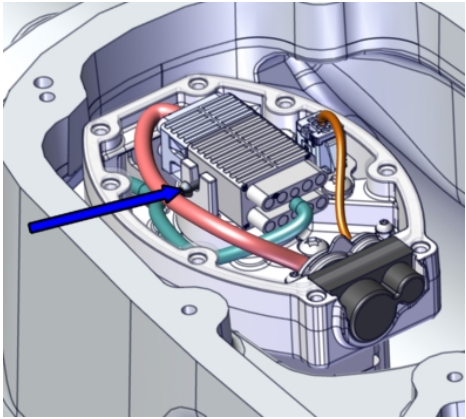
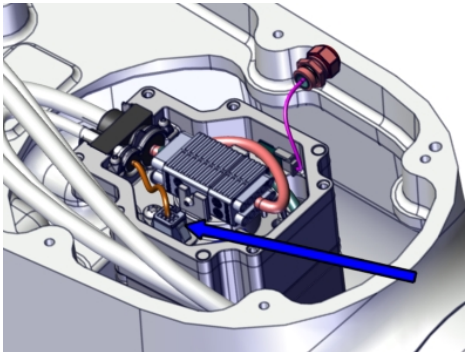
	操作	注释
3	将夹持架小心地推到位。	 xx1300001113
4	用 M4x10 螺钉固定夹持架。  注意 该螺钉位于夹持架底部。  提示 固定夹持架的连接螺钉可能比较难安装。确保夹持架水平，并将其压到底。	 xx1300000485
5	用连接螺钉固定电缆支架。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: standard torque 10 Nm (第639页的拧紧转矩)。  xx1300000484

5 维修

5.6.1 更换手腕
续前页

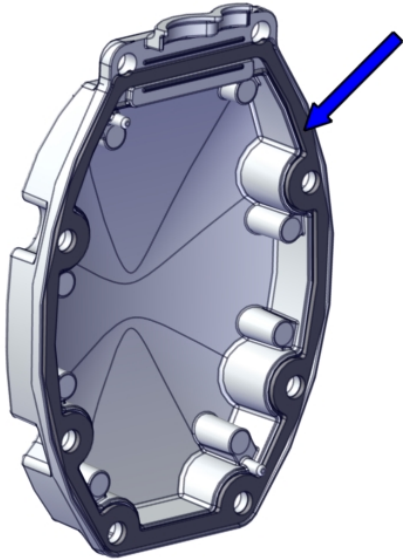
连接轴 5 的电机电缆

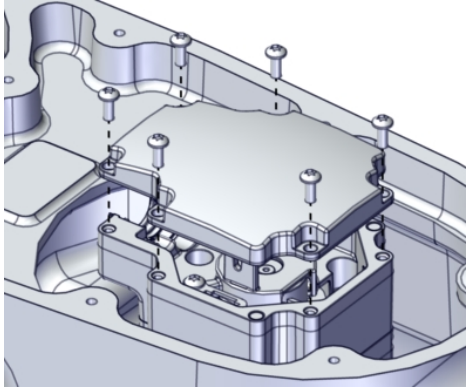
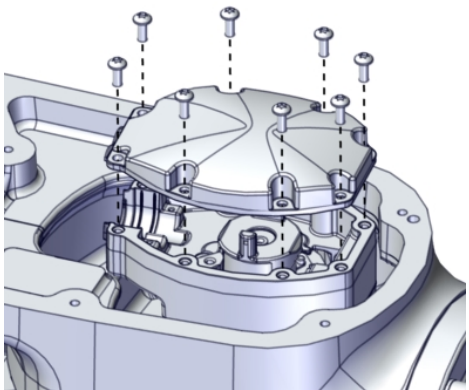
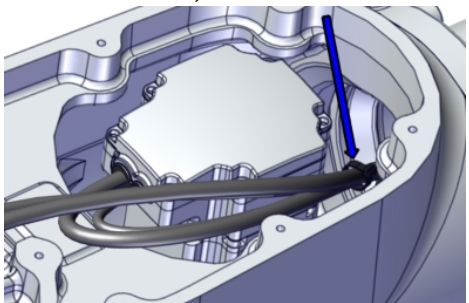
	操作	注释
1	IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 用螺钉重新安装接线盒。	 xx2100002316
2	将电机电缆固定在开口处。	
3	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001735

	操作	注释
4	连接电源电缆连接器并用螺钉固定。 根据接头上的标记进行连接。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979
5	连接信号电缆连接器。 根据接头上的标记进行连接。	 xx2200001977

5 维修

5.6.1 更换手腕
续前页

	操作	注释
6	检查垫片。 如有损坏，将其更换。	带垫片的接线盒盖： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072861-003 (Graphite White) 3HAC072861-004 (ABB Orange)  xx2100002317
7	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

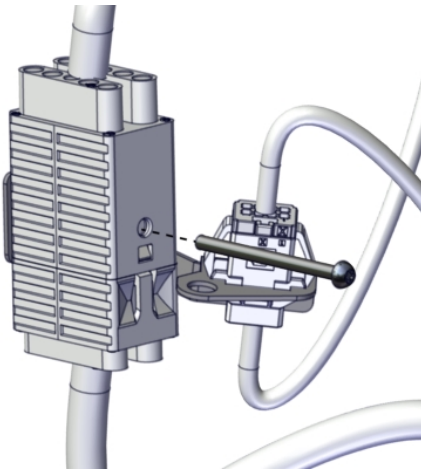
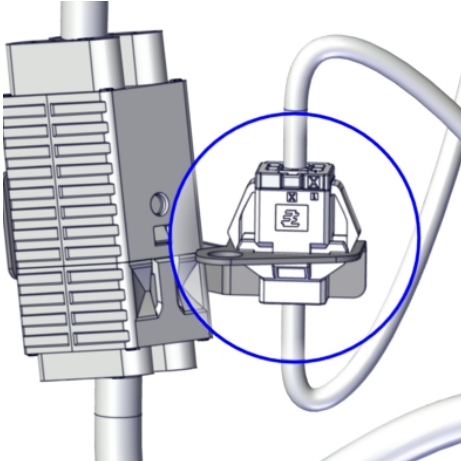
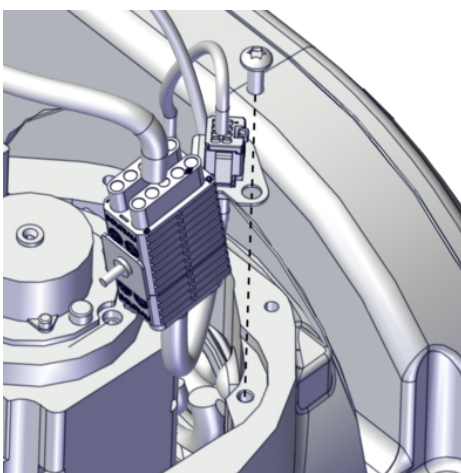
	操作	注释
8	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
9	用电缆带固定电缆。	电缆带, 露天: - IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

连接轴-6电机电缆

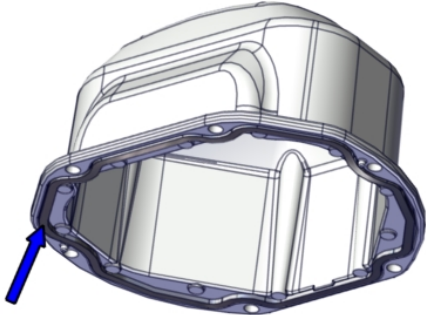
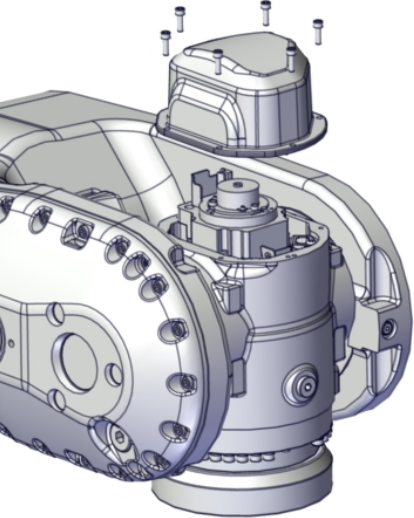
	操作	注释
1	连接电机电缆。 根据接头上的标记进行连接。	

5 维修

5.6.1 更换手腕 续前页

	操作	注释
2	用螺钉将电源置于连接器支架上。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001919
3	将信号连接器卡入支架中。	 xx2200001920
4	将连接器支架组件重新安装到电机上。  小心 电缆对机械损坏很敏感。小心处理，避免损坏电缆或连接器，避免任何形式的倾斜或偏斜。	内六角头螺钉：M5x12 Stainless steel A2-70  xx2000000375

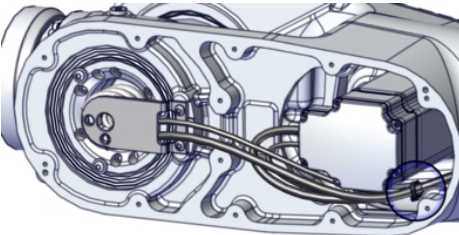
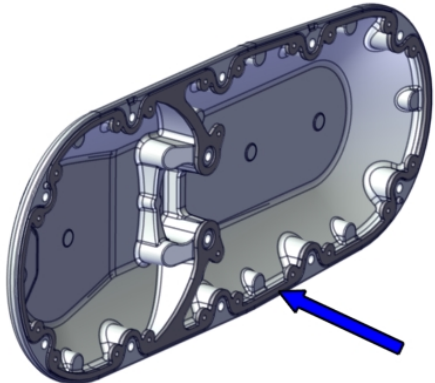
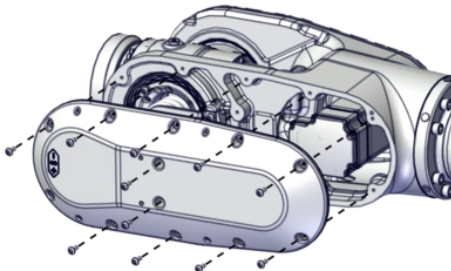
下一页继续

	操作	注释
5	确认电缆是否如图所示正确布置。  小心 正确铺设信号电缆，以避免电缆损坏。	 xx2100001293
6	检查垫片。 如有损坏，将其更换。	垫片,倾斜外壳盖: 3HAC071520-001  xx2100001287
7	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	
8	重新安装电机盖。	内六角螺钉, M5x16 12.9 Lafre, 6 份 拧紧转矩: 4 Nm。  xx2000000376

5 维修

5.6.1 更换手腕 续前页

装回手腕盖板

	操作	注释
1	确保电缆线束的布线和固定如图所示。	 xx2100002627
2	<i>Foundry Plus:</i> 检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	手腕盖： IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC073390-002 (Graphite White) 3HAC073390-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070151-004 (Graphite White) 3HAC070151-006 (ABB Orange)  xx2100001407
3	重新安装腕部盖并用螺钉固定。 <i>Foundry Plus:</i> 先装上所有螺丝，然后两次扭矩紧固以达到正确的扭矩（由于垫圈的压缩）。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2000000373

结束步骤

	操作	注释
1	<i>Foundry Plus:</i> 装回保护塞。	
2	将 DressPack 电缆套装（如有使用）装回手腕。	请参见 DressPack 的产品手册。

下一页继续

	操作	注释
3	校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
4	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5 维修

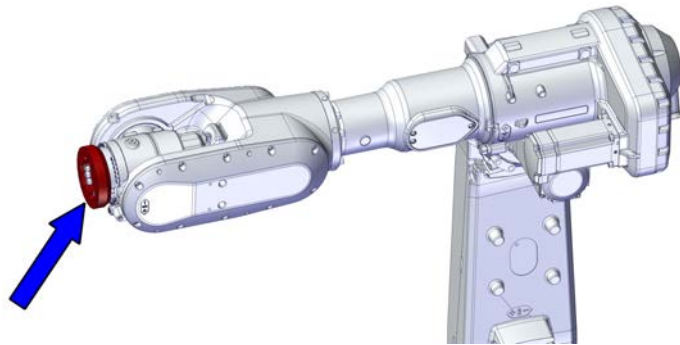
5.6.2 更换转动盘

5.6.2 更换转动盘

转动盘的位置

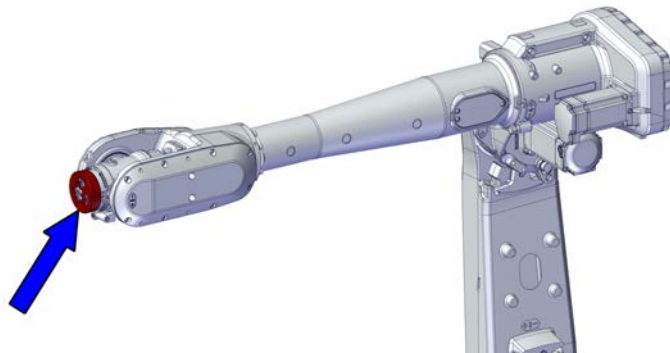
转动盘位置如图所示。

IRB 5710-110/2.3:



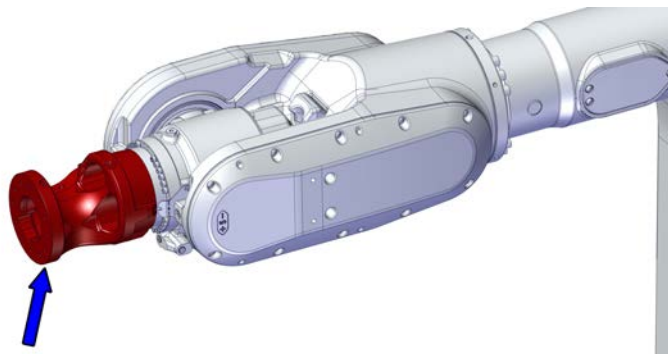
xx2100002166

IRB 5710-90/2.7:



xx2100002260

IRB 5710-90/2.3 LID、IRB 5710-70/2.7 LID :



xx2100002628

下一页继续

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
转动盘	IRB 5710-110/2.3: 3HAC077309-002 IRB 5710-90/2.7: 3HAC077311-002		L2
工艺转向盘	IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC070389-004 IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070180-004		L2

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包一节中规定了其内容。

决定校准例行程序

根据表中的信息决定采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人：找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅第610页的基准校准例行程序。
	如果要采用微校来校准机器人：从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

拆下转动盘

按照下列步骤拆下转动盘。

下一页继续

5 维修

5.6.2 更换转动盘

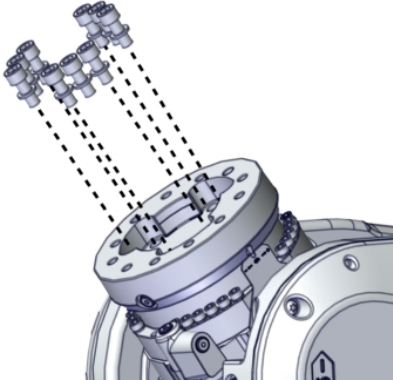
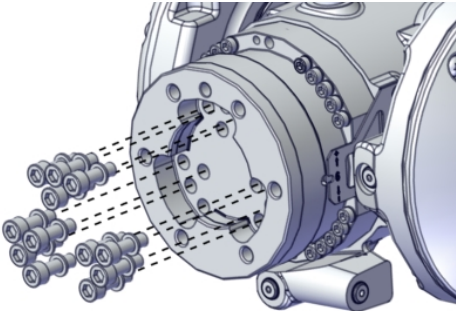
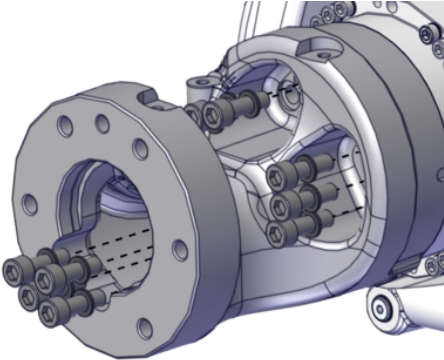
续前页

拆下转动盘之前的准备工作

	操作	注释
1	运转机器人至最便于拆下转动盘的姿态。 微动轴6到同步位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	拆下转动盘上安装的所有设备。	

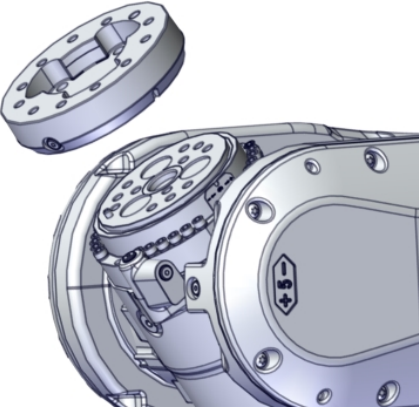
下一页继续

拆下转动盘

操作	注释
1 拆下固定转动盘的螺钉和垫圈。	IRB 5710-110/2.3:  xx2100002167 IRB 5710-90/2.7:  xx2100002265 IRB 5710-90/2.3 LID、IRB 5710-70/2.7 LID :  xx2100002690

5 维修

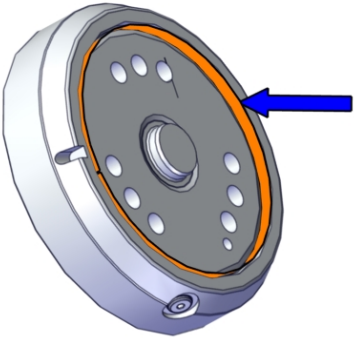
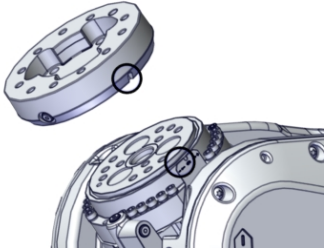
5.6.2 更换转动盘
续前页

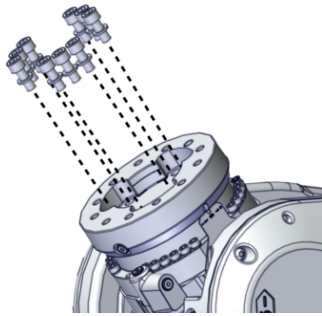
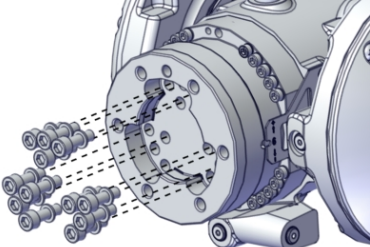
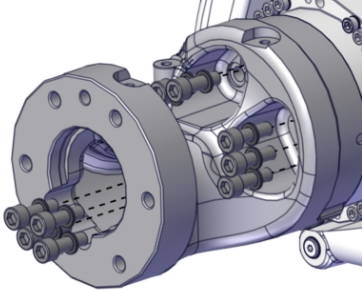
操作	注释
2 拆下转动盘。	 xx2100002168

装回转动盘

按照下列步骤重新安装转动盘。

装回转动盘

操作	注释
1 擦净接触面。	
2 <i>P</i> 防护类型 <i>Foundry Plus</i> : 如图所示，在表面涂上防锈剂。	防锈剂: 3HAC034903-001 (<i>Mercasol 3110 Waxcoat</i> . 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100002232
3 将转动盘固定到腕部上。 根据同步标记调整转动盘的方向。	 xx2100002169

	操作	注释
4	使用连接螺钉和垫圈固定转动盘。	内六角螺钉： M10x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) M8x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID) 垫圈： 3HAB4233-1 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID), 9 份 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 钢 8.4x13x1.5 拧紧转矩：。 • M10：标准扭矩 70 Nm • M8：标准扭矩 35 Nm IRB 5710-110/2.3:  xx2100002167 IRB 5710-90/2.7:  xx2100002265 IRB 5710-90/2.3 LID、IRB 5710-70/2.7 LID：  xx2100002690

5 维修

5.6.2 更换转动盘

续前页

结束步骤

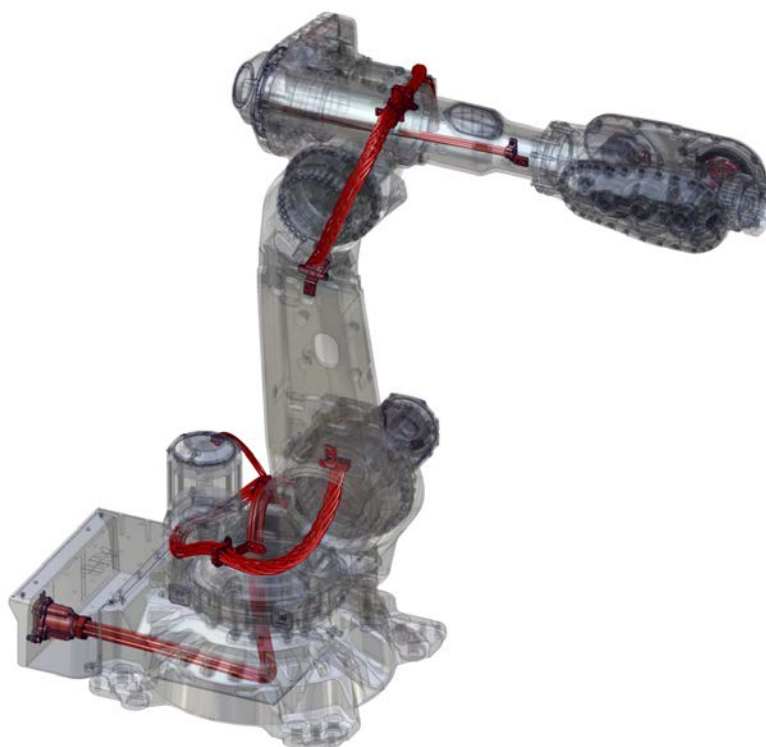
	操作	注释
1	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5.7 电子部件

5.7.1 拆下电缆线束

电缆线束的位置

电缆线束的位置如下图所示。



xx2100000483

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
电缆线束	3HAC071396-001		L2

所需工具和设备

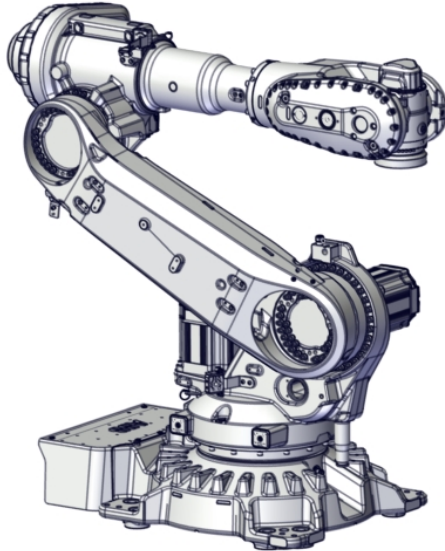
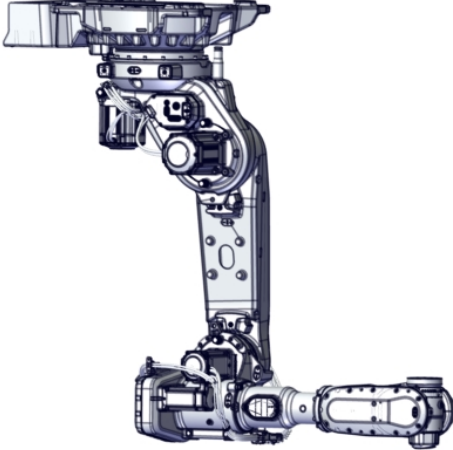
设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

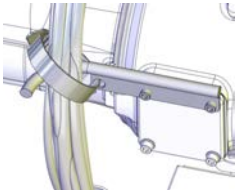
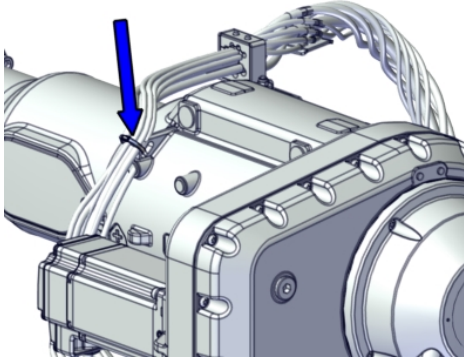
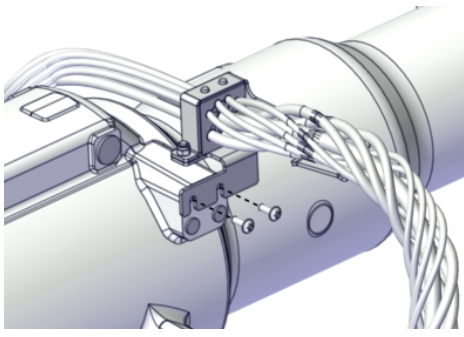
5 维修

5.7.1 拆下电缆线束 续前页

拆卸电缆束前的准备工作

	操作	注释
1	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： • 轴 1：0° • 轴 2：-60° • 轴 3：+60° • 轴 4：0° • 轴 5：+90° • 轴 6：不重要。  注意 所指定的位置即为建议位置。 将轴 5 定向到尽可能接近 +90°，以便可以打开轴 6 的电机盖板并拆下轴 6 电机电缆。轴 5 位置位置也很重要，可以避免夹持架中的电缆束缠绕，散开或是处于错误的位置。 根据所使用的工具，其他的轴也可能需要点动操控至另一个位置。	 xx2100002132
2	选件反转 (3317-1) 将机器人操纵到指定位置： • 轴 1：0° • 轴 2：0° • 轴 3：0° • 轴 4：0° • 轴 5：+90° • 轴 6：不重要。  注意 所指定的位置即为建议位置。 将轴 5 定向到尽可能接近 +90°，以便可以打开轴 6 的电机盖板并拆下轴 6 电机电缆。轴 5 位置位置也很重要，可以避免夹持架中的电缆束缠绕，散开或是处于错误的位置。 根据所使用的工具，其他的轴也可能需要点动操控至另一个位置。	 xx2100002138
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	 注意 如果只拆下机械臂的线束，则 DressPack 电缆套装可以不用从工艺转动盘上拆下。	

下一页继续

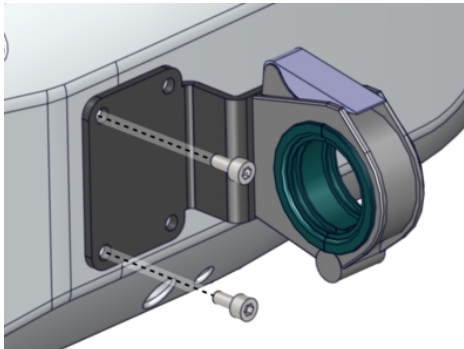
操作	注释
5 切割臂壳孔眼处的电缆束带。  注意 如果安装了 DressPack，则用电缆导向装置代替电缆固定支架。  xx1300001973	 xx2000000415
6 松开臂壳处的金属夹。	 xx2100001285

拆下电缆束 - 上臂及手腕

下列步骤描述了如何拆下上臂和手腕上电缆束。

接触手腕中的电缆

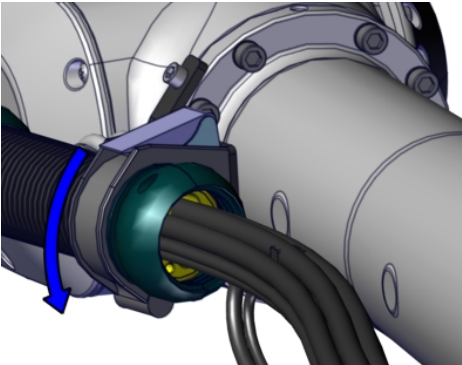
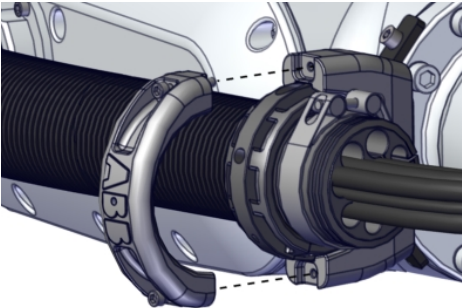
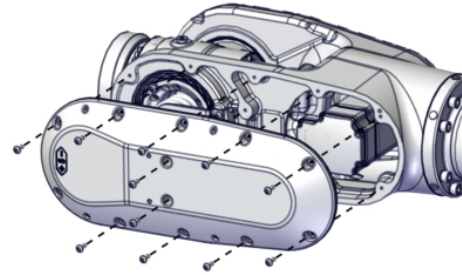
按照此操作程序拆下腕部盖。

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 如果已安装 DressPack MH3 : 如果手腕支架安装在两个手腕盖用螺钉上, 请将带有完整球形关节外壳的手腕支架取下。  注意 如果两个腕盖用螺钉够得着, 则无需拆下支架。	 xx2300001366

下一页继续

5 维修

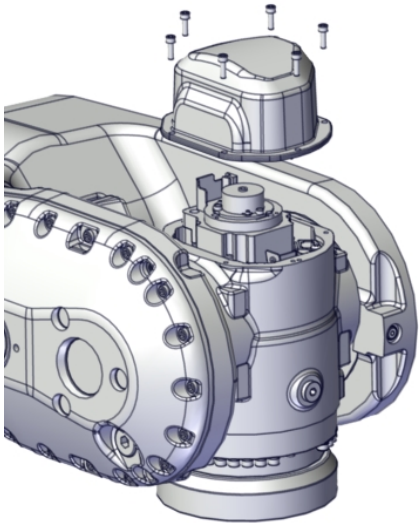
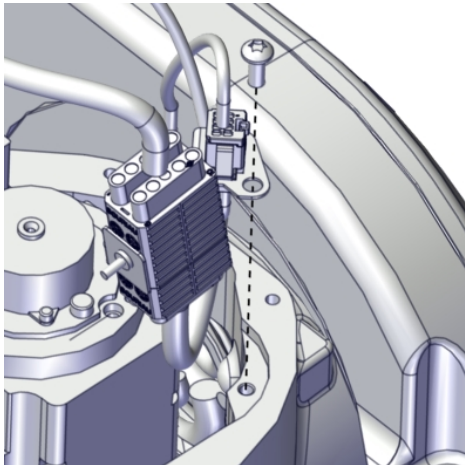
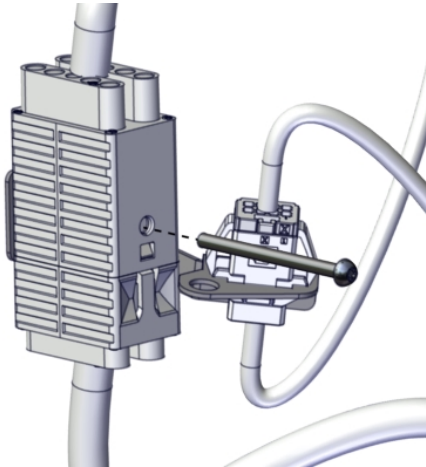
5.7.1 拆下电缆线束
续前页

操作	注释
3 如果已安装 DressPack : 打开手臂套管上的球窝接头外壳，拆下 DressPack 电缆套装。	IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100002733 IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002709
4 卸下肘节盖。	 xx2000000373

断开轴 6 的电机电缆

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

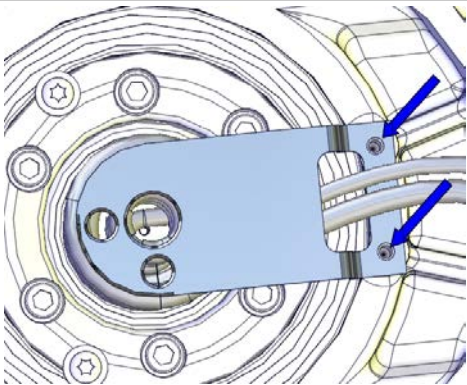
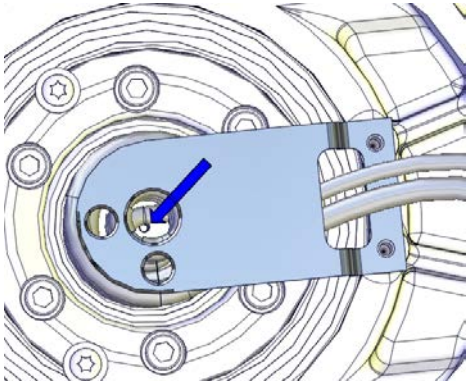
下一页继续

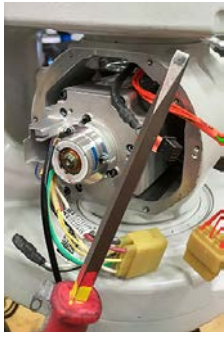
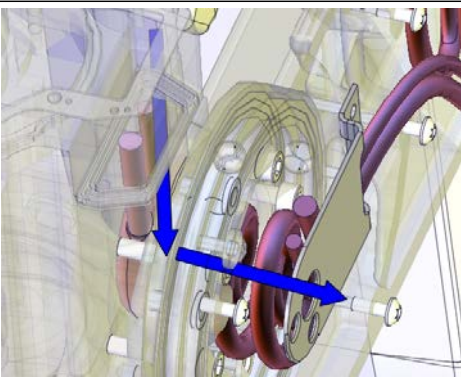
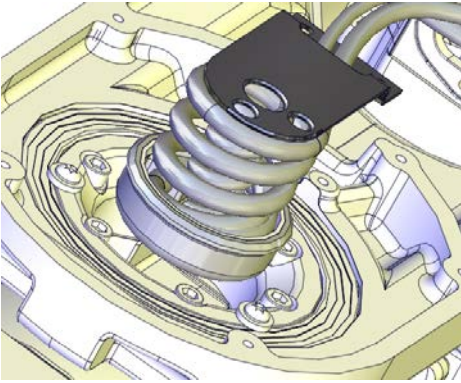
操作	注释
2 拧松连接螺钉，卸下电机盖板。	 xx2000000376
3 拆下连接器支架。	 xx2000000375
4 拆下连接器螺钉。	 xx2200001919
5 断开机电缆。	

5 维修

5.7.1 拆下电缆线束
续前页

拉出轴 6 机电缆

	操作	注释
1	拧松固定电缆支架的连接螺钉。	 xx1300000484
2	拧松固定夹持架的 M4 螺钉。  注意 该螺钉位于夹持架底部。	 xx1300000485

操作	注释
3 一手抓住电机端的电缆，另一手扶住夹持架，拉出轴 6 电机电缆。  小心 使用一字螺丝刀或类似工具协助将托架从电机外壳侧推出，以免因拉扯过猛而损坏电缆。    	 xx1300000666
4 将夹持架从位置上吊出。	 xx1300001113

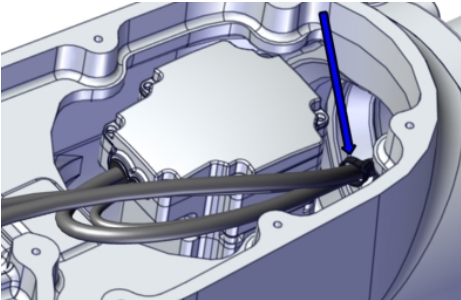
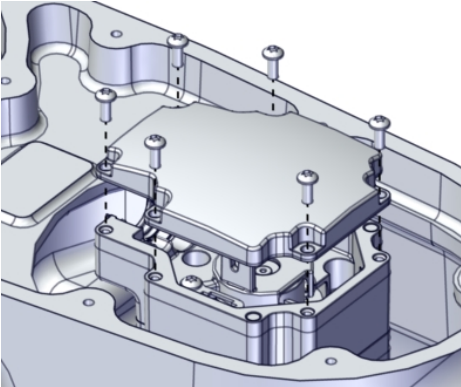
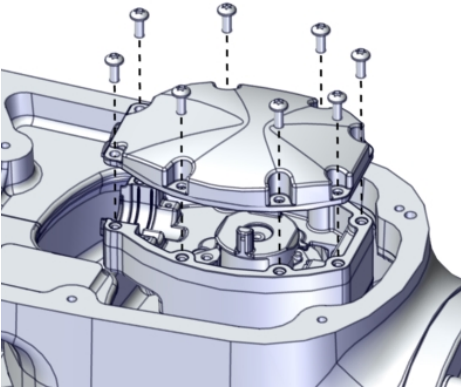
断开轴 5 的电机电缆。

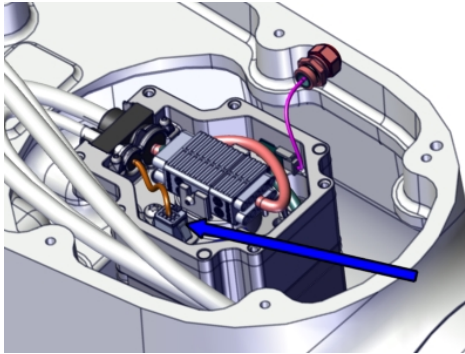
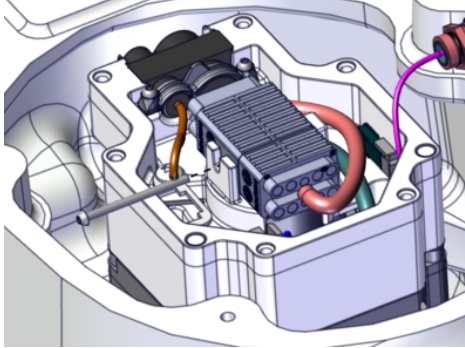
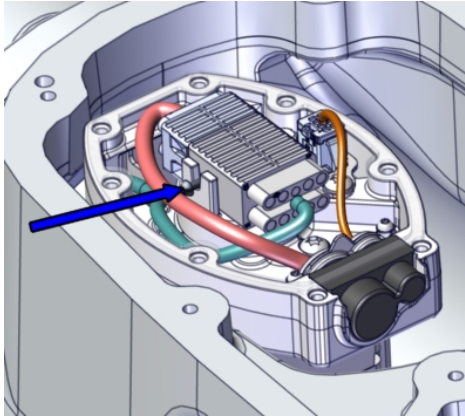
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

5 维修

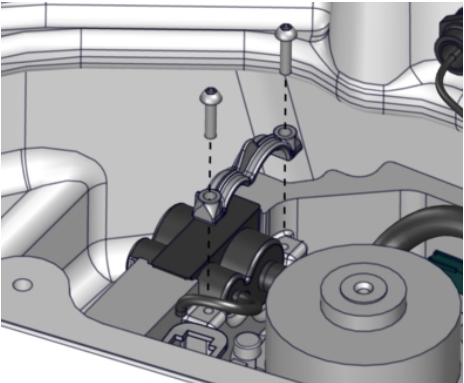
5.7.1 拆下电缆线束
续前页

操作	注释
2 割断电缆捆扎带。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630
3 拆下螺钉，取出电机盖。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315

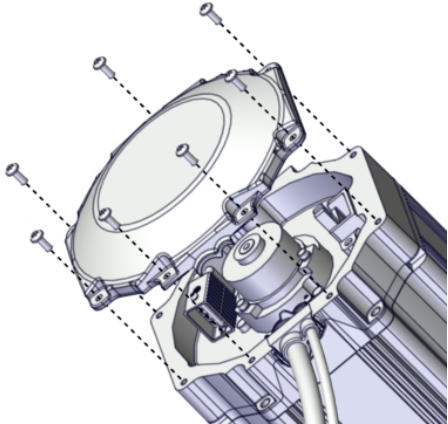
操作	注释
4 断开信号电缆连接器。	 xx2200001977
5 通过卸下连接螺钉拔下电源线接头。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978
	IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979

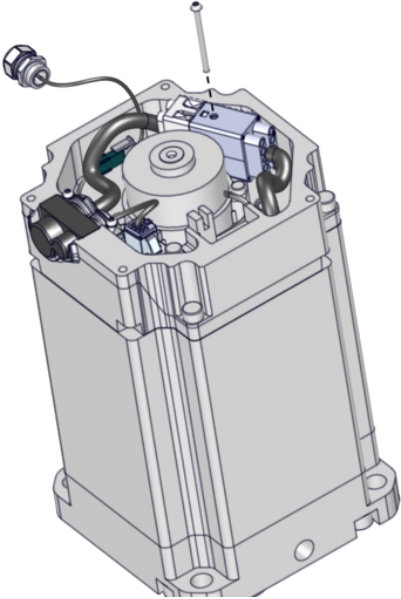
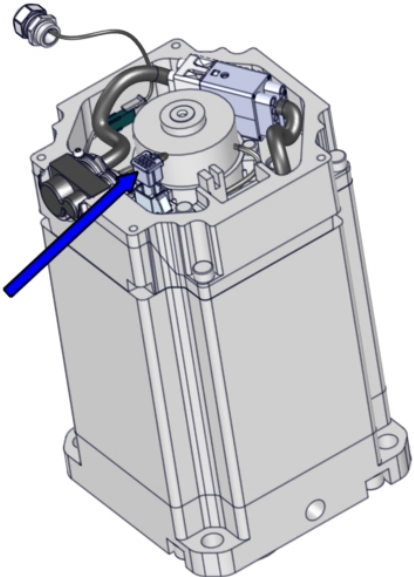
5 维修

5.7.1 拆下电缆线束
续前页

操作	注释
6 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001735
7 拆下电机电缆。	

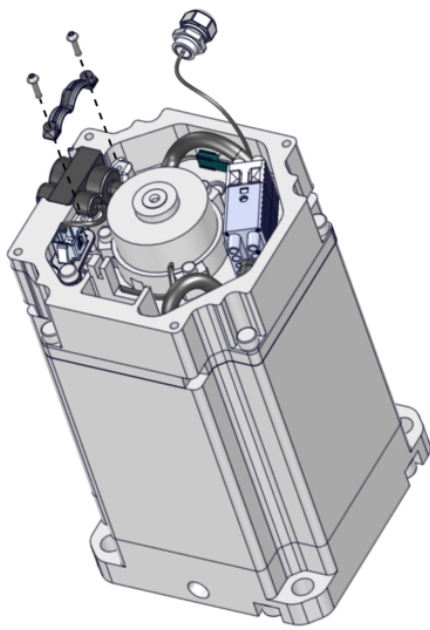
断开轴 3 和轴 4 的电机电缆

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596

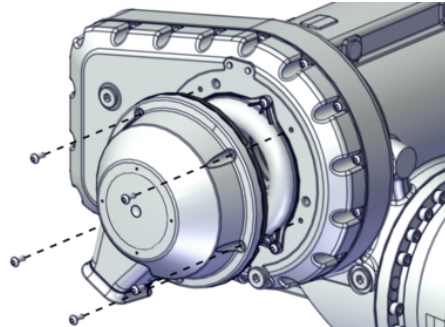
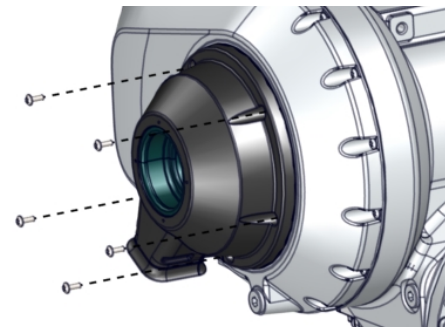
	操作	注释
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737

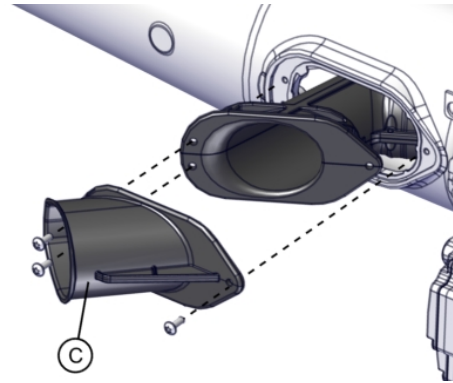
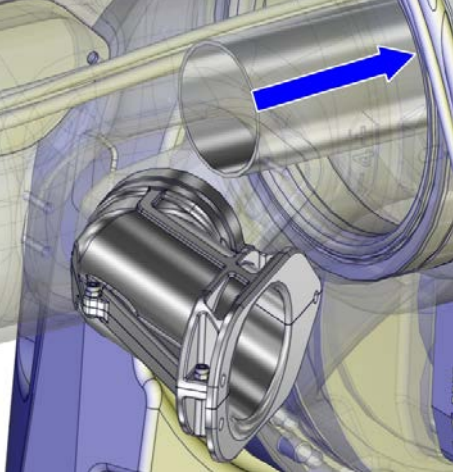
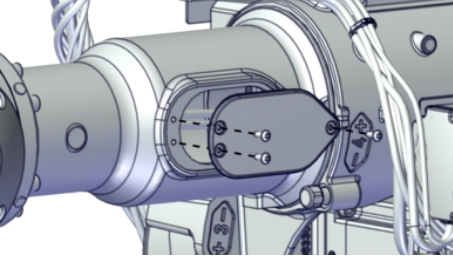
5 维修

5.7.1 拆下电缆线束
续前页

操作	注释
5 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6 从电机上拆下电机电缆。	

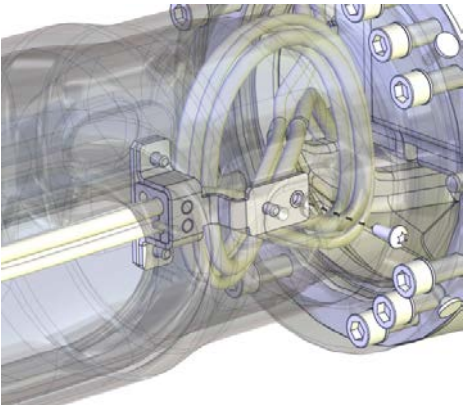
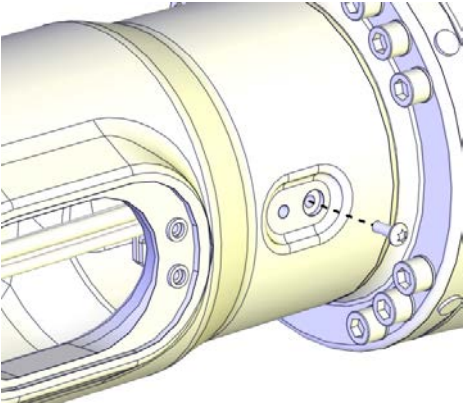
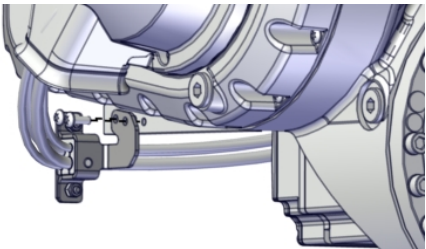
从手腕及上臂处拆下电缆束

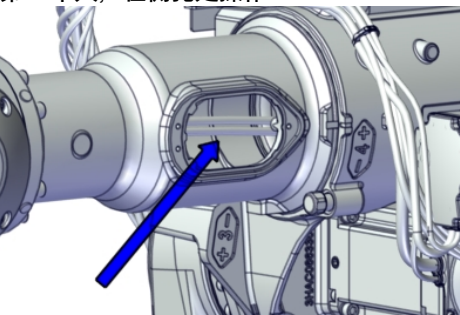
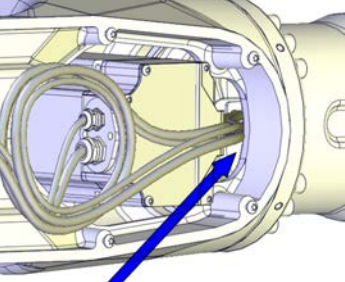
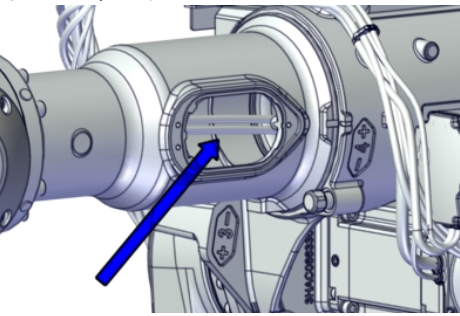
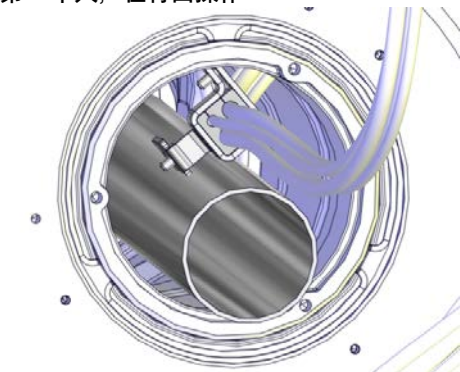
操作	注释
1 <i>Foundry Plus</i> <i>DressPack</i> 拆下后盖。  注意 小心不要损坏垫圈。	防护类型 <i>Foundry Plus</i> :  xx2000000422 <i>DressPack</i>  xx2300001040

	操作	注释
2	DressPack 旋松插入件 （电缆护罩 (C) 可用于防护类型 Foundry Plus。）	 xx2100002677
3	DressPack 将 DressPack 套管略向后推。	 xx1400000720
4	 提示 用胶带将轴5和轴6接头和夹持架绑成一束（如果未绑扎）。这样可便于操作并避免损坏部件。 这样可以更容易地将电缆束穿过上臂内部。	 xx1300000668
5	拆下手臂套管上的侧盖。	 xx2000000420

5 维修

5.7.1 拆下电缆线束
续前页

操作	注释
6 拧松固定手臂套管内轴 4 金属夹的连接螺钉。  注意 从上臂外侧可够到该螺钉。	 xx1700000340  xx1700000339
7 卸下手臂外壳金属夹。	 xx2100002154

	操作	注释
8	卸下腕部的电缆线束。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住手腕内部的电缆束。 - 同时：移动电缆束，越过轴 5 电机，进入手臂套管中。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在手腕处操作：  xx1300000746
9	将电缆线束从上臂后方的臂管取出。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住机器人背面的电缆束。 - 同时：将电缆束从手臂套管内取出。  注意 为了拆下安装了 DressPack 套管的电缆束，需要将该套管拉出一部分，然后放在机械臂套管左下方，再将电缆束支架放在右上方。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在背面操作：  xx1400002561

拆下电缆束 - 底座、框架及下臂

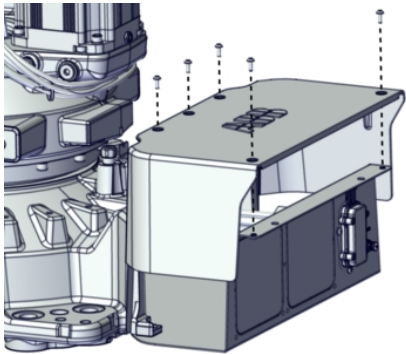
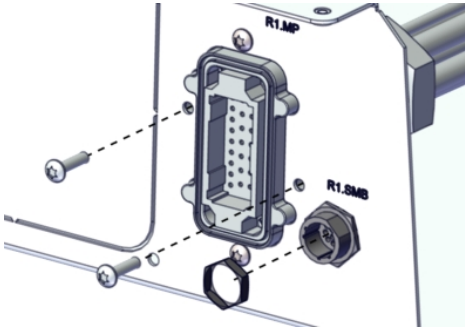
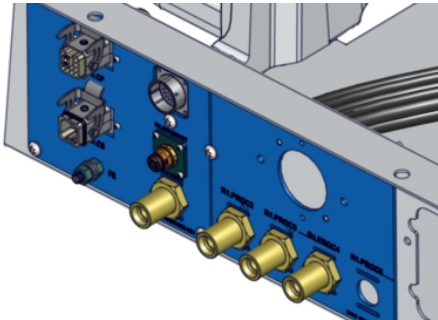
下列步骤描述了如何拆下底座、框架及下臂处的电缆束。

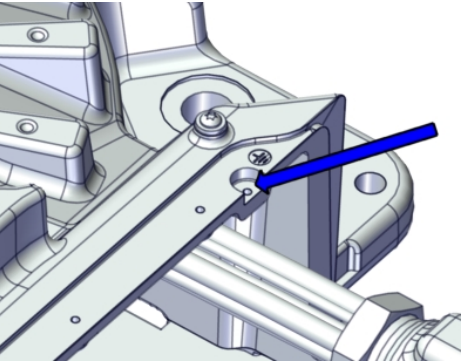
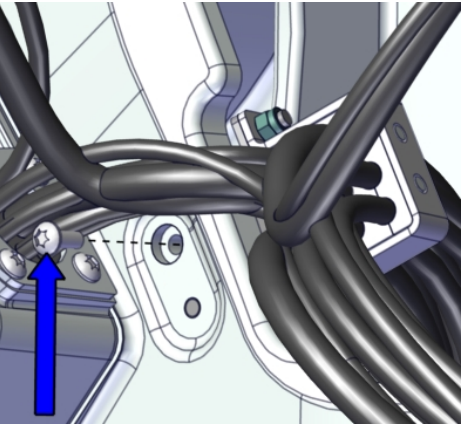
下一页继续

5 维修

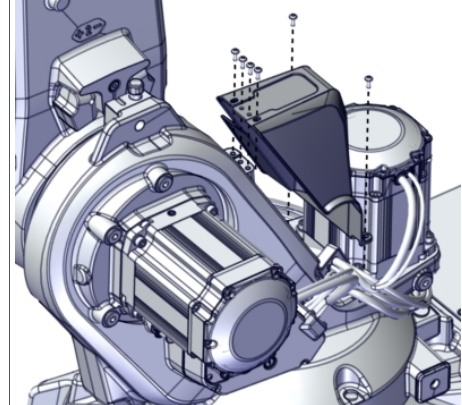
5.7.1 拆下电缆线束
续前页

拆下底座中电缆束的准备工作

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	卸除底座盖。	 xx2100000981
3	松开连接器： • R1.MP • R1.SMB	 xx2100001109
4	断开底座中的DressPack软管（如有使用）。	 xx2300001093

	操作	注释
5	断开接地电缆的连接。	 xx2100000982
6	卸下螺丝，将电缆支架从机架上松开。	 xx2100001108

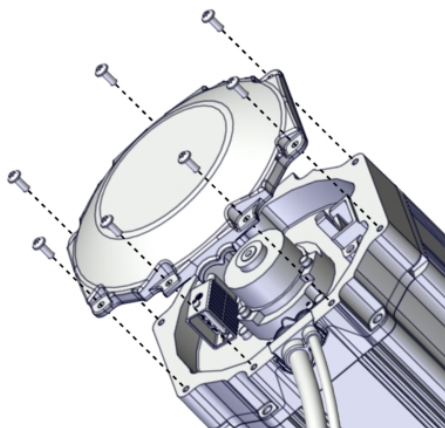
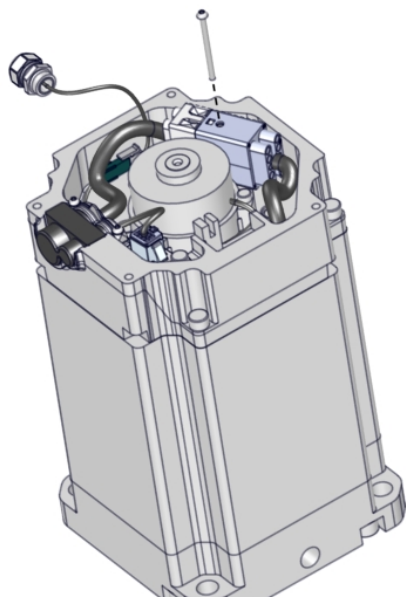
为 Foundry Plus 和安装在地板上的机器人拆除护罩

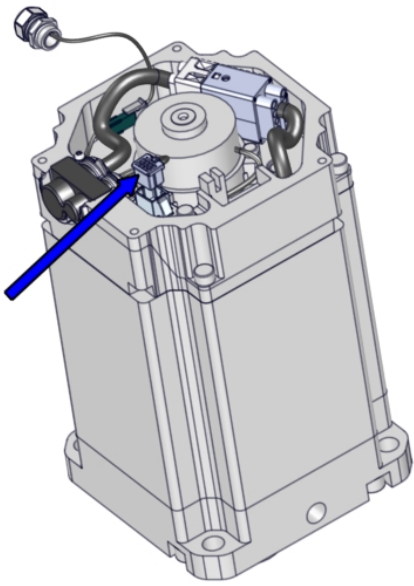
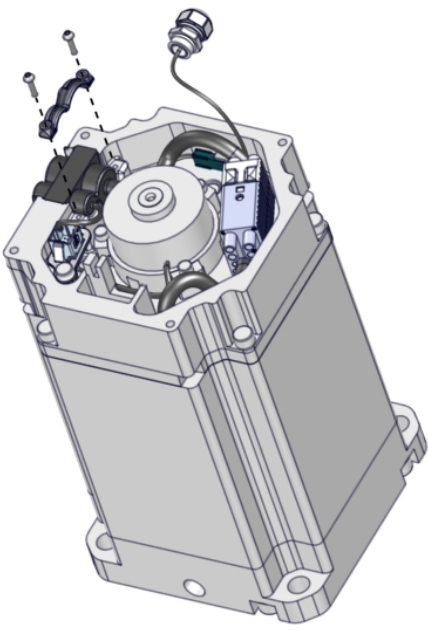
	操作	注释
1	防护类型 <i>Foundry Plus</i> 卸下轴 1 电缆护套。	 xx2100000979

5 维修

5.7.1 拆下电缆线束
续前页

断开轴 1 和轴 2 的机电电缆

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736

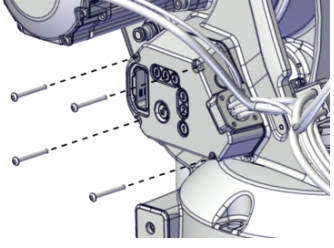
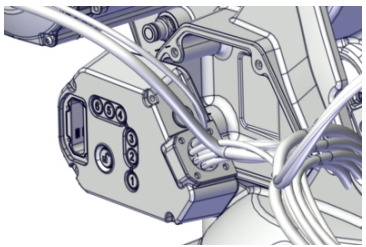
操作		注释
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737
5	拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6	从电机上拆下电机电缆。	

取下电子盒

操作		注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

5 维修

5.7.1 拆下电缆线束 续前页

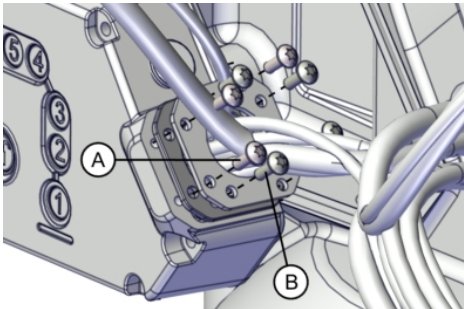
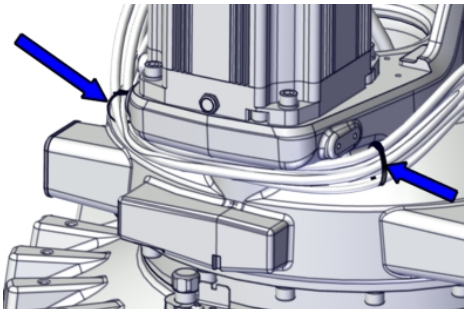
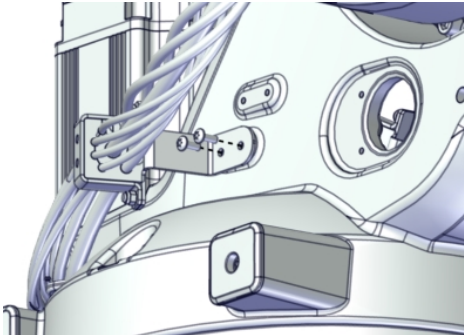
操作	注释
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
3 取下电子盒螺钉。	 xx2100002134
4 取下电子盒，包括所有内部设备。  小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	 xx2100002135

断开 SMB 和制动释放装置的连接

操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 断开 SMB 板上所有的连接器。	
3 断开连接器 R2.BU1 和 R2.BU2 与制动器松闸板之间的连接。	

下一页继续

从支架上拆下电缆束

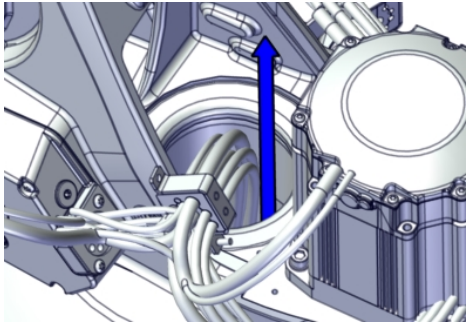
操作	注释
1 拆下螺钉，从电子盒上拆下电缆夹，然后从盒中取出电缆。	 xx2200001984 A 内六角头螺钉：M6x16 A4-80（4 份） B 内六角头螺钉：M6x16 8.8-A2F（4 份）
2 剪断机架处的电缆捆扎带。	 xx2100002133
3 卸下螺丝，将电缆支架从臂部松开。	 xx2000000442

从底座中拆下电缆束

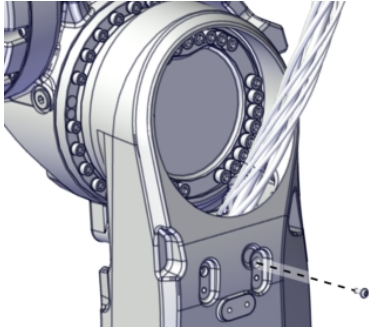
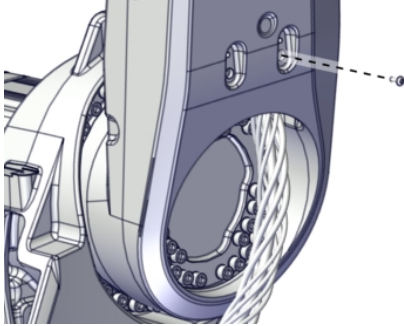
操作	注释
1 如果配备了 DressPack，通过保护管拉出 DressPack 电缆。	

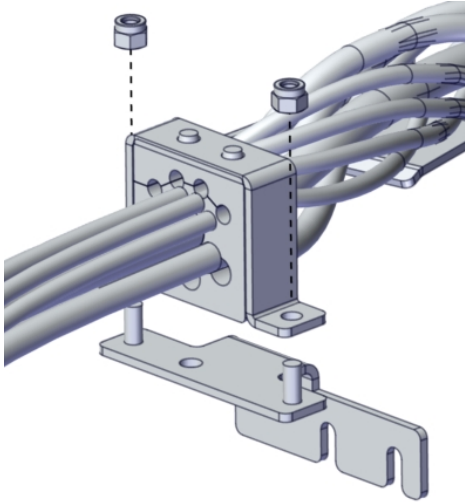
5 维修

5.7.1 拆下电缆线束
续前页

操作	注释
2 从防护套管中拉出机器人电缆束。	 xx2100001111
3 将线束安全地放在机架上。	

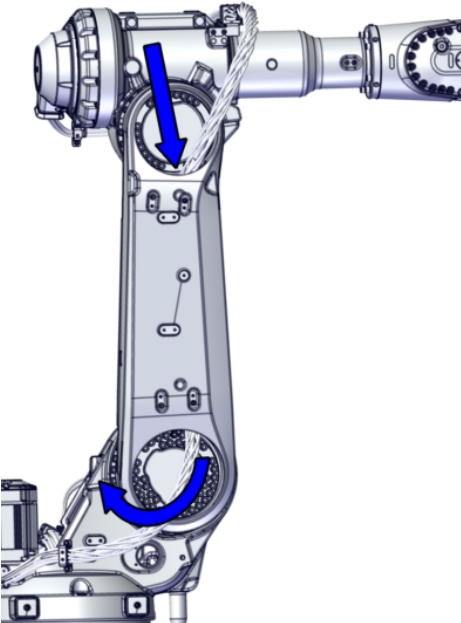
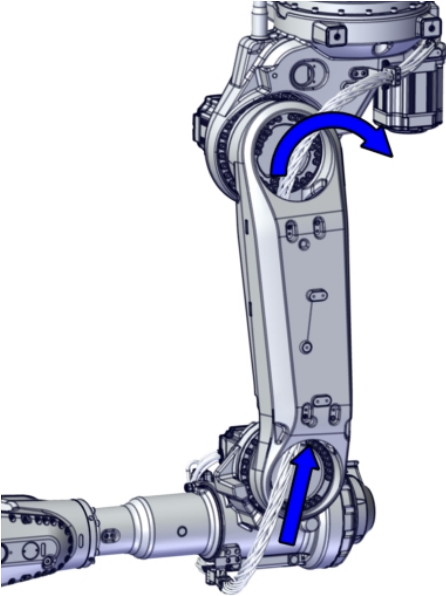
从下臂处拆下电缆束

操作	注释
1 通过拆下连接螺钉，松开下臂内的电缆夹。  注意 从下臂外侧可接触到这些螺钉。	 xx2100002182  xx2100002183

	操作	注释
2	从安全带上取下臂壳金属夹。	 xx2100002139

5 维修

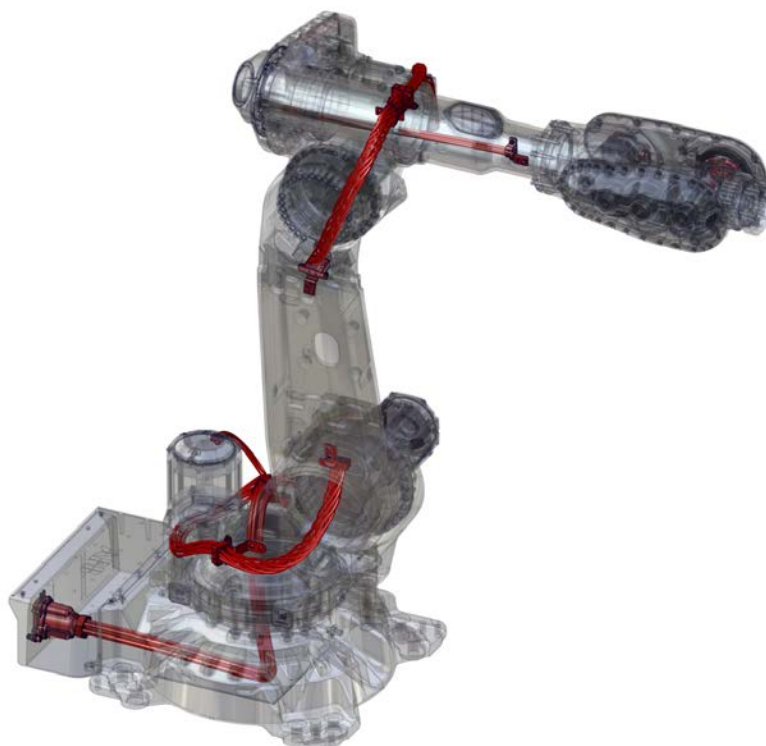
5.7.1 拆下电缆线束
续前页

	操作	注释
3	小心地从下臂中拉出电缆束。	落地式机器人：  xx2100002144 选件反转 (3317-1)：  xx2100002140

5.7.2 装回电缆束

电缆线束的位置

电缆线束的位置如下图所示。



xx2100000483

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
电缆线束	3HAC071396-001		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
电缆带，露天	-	
金属条	3HAC033886-001	
锁紧液体	-	Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)

下一页继续

5 维修

5.7.2 装回电缆束

续前页

耗材	货号	注释
带垫片的接线盒盖 FS180	3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)	如有损坏, 将其更换。 冷却风扇选项需要螺纹连接。
带垫片的接线盒盖 FS130	3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange)	如有损坏, 将其更换。
带垫片的接线盒盖 FS100	3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)	如有损坏, 将其更换。
带垫片的倾斜式外壳盖	3HAC073918-003 (Graphite White) 3HAC073918-004 (ABB Orange)	如有损坏, 将其更换。
手腕盖	IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC073390-002 (Graphite White) 3HAC073390-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070151-004 (Graphite White) 3HAC070151-006 (ABB Orange)	如有损坏, 将其更换。
盖板垫片、电子产品	3HAC073671-001	如有损坏, 将其更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

装回电缆束 - 底座、框架及下臂

这些程序描述了如何在底座、框架和下臂中重新安装电缆线束。

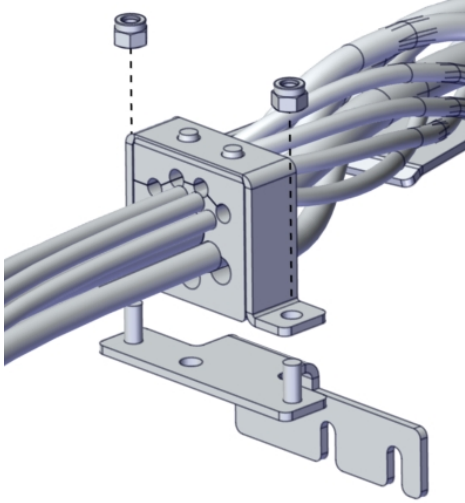
重新安装电缆线束前的准备工作

使用此操作程序了解新电缆线束备件布局。

	操作	注释
1	落地式机器人： 将新电缆线束铺设在地板上，下部围绕机械臂放置以了解布局。	

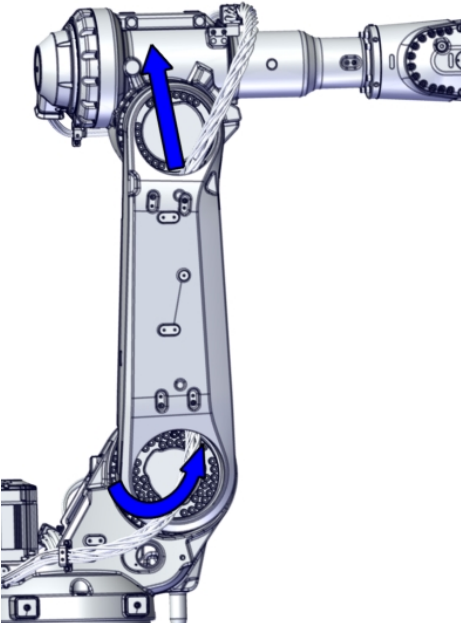
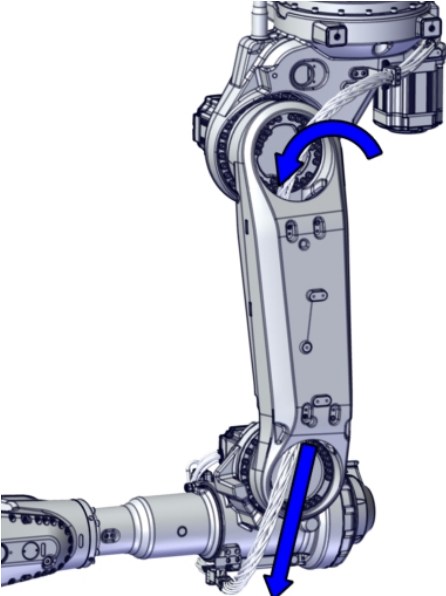
下一页继续

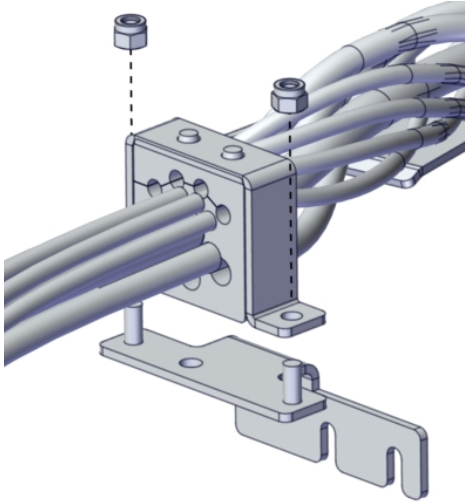
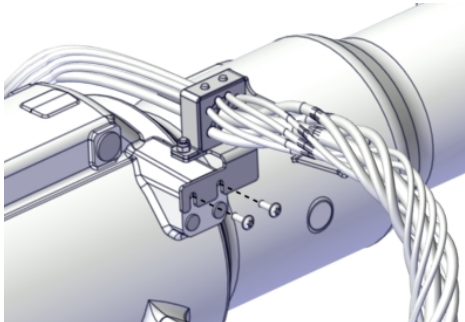
重新安装下臂中的电缆束

	操作	注释
1	 提示 用胶带将轴 5 和轴 6 接头和夹持架绑成一束（如果未绑扎）。这样可以帮助操作，避免在操作时损坏部件。 这样可以更容易地将电缆束穿过机器人内部。	 xx1300000668
2	如果已安装，请从安全带上取下臂壳金属夹。	 xx2100002139

5 维修

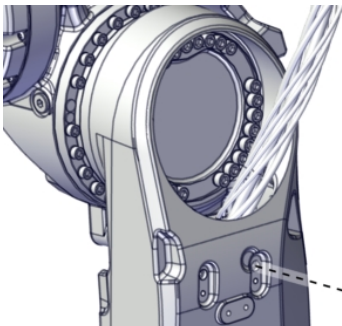
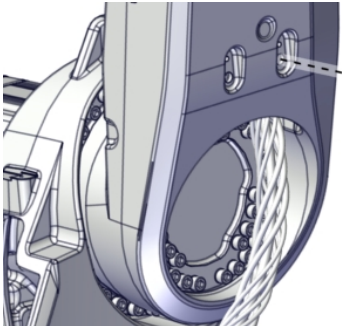
5.7.2 装回电缆束
续前页

	操作	注释
3	将电缆束的上部穿过下臂。	落地式机器人：  xx2100002184 选件反转 (3317-1)：  xx2100002185

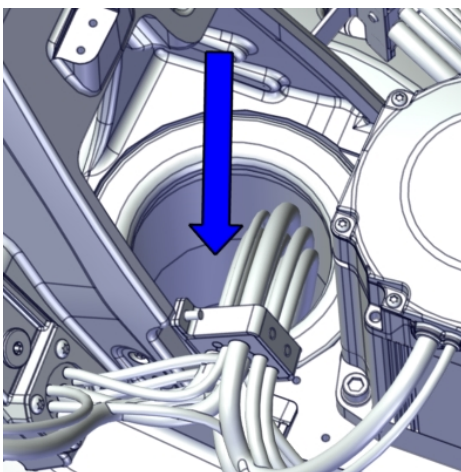
	操作	注释
4	重新安装臂壳金属夹到线束上。	 xx2100002139
5	将金属架装回臂壳。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100001285

5 维修

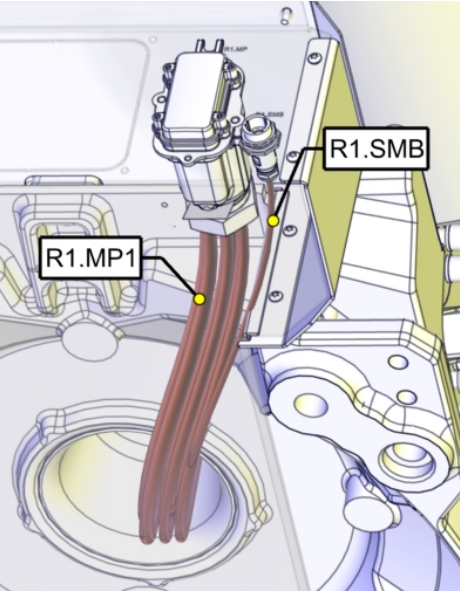
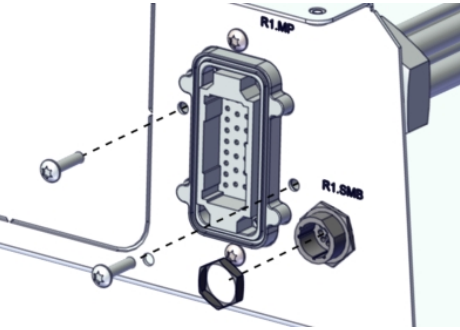
5.7.2 装回电缆束
续前页

操作	注释
6 用连接螺钉将电缆夹固定在下臂内。  注意 从下臂外侧可接触到这些螺钉。  注意 请勿更改支架的位置！	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩 : 6 Nm。  xx2100002182  xx2100002183

重新安装底座中的电缆线束

操作	注释
1 将电缆穿过保护管。	 xx2100001216

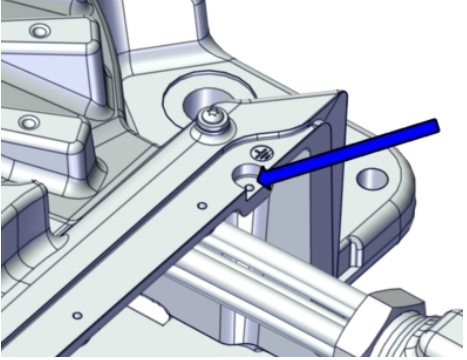
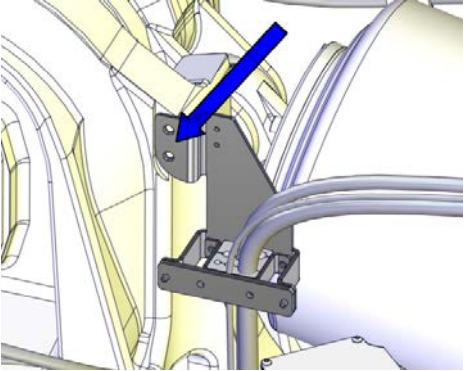
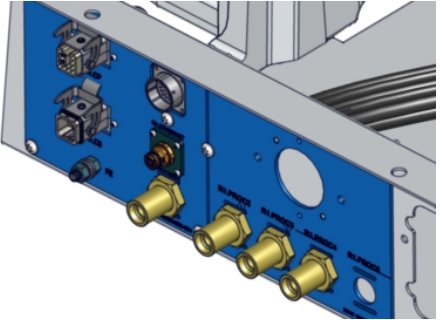
下一页继续

	操作	注释
2	将电缆穿过基座。 • 确保电缆不会扭曲。每根电缆必须与其在底板上的位置一致。 • 确保R1.SMB电缆沿着 R1.MP1 正确的一侧穿过，请参见图片。	 xx1300000736
3	在连接好后，请确保电缆上的标记朝向底座盖板。	
4	连接连接器 R1.MP和R1.SMB。	螺钉尺寸适用于 R1.MP：M6x25 A4-80 R1.MP的拧紧扭矩：10 Nm。 R1.SMB的拧紧扭矩：10 Nm。  xx2100001109

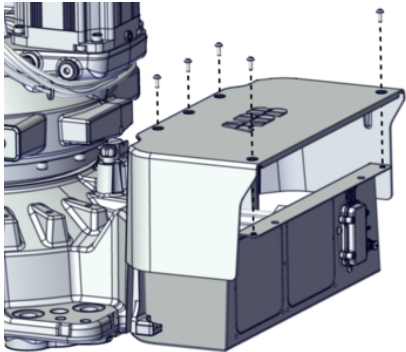
5 维修

5.7.2 装回电缆束

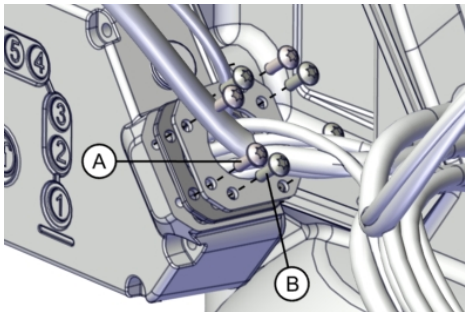
续前页

	操作	注释
5	连接接地电缆。	螺钉尺寸：M6x16。 垫片尺寸：6.4x17x3。 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100000982
6	将DressPack软管（如有使用）穿过底座中的防护套管。	
7	安装将DressPack固定到框架上的支架（如有使用）。	 xx1400000078
8	将DressPack电缆套装（如有使用）连接到底板上。	 xx2300001093

下一页继续

操作	注释
9 重新安装底座盖。	内六角头螺钉：M6x16 不锈钢 A2-70（5 份） 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100000981

装回 SMB 电缆

操作	注释
1 将 SMB 电缆安装到电子盒上，并将电缆夹用螺钉安装到电子盒上。	 xx2200001984 A 内六角头螺钉：M6x16 A4-80（4 份） B 内六角头螺钉：M6x16 8.8-A2F（4 份）

重新连接 SMB 和 BU 单元

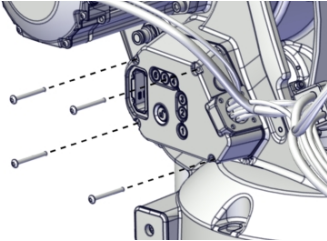
操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 检查电子盒垫片。 如有损坏，将其更换。	盖板垫片、电子产品： 3HAC073671-001

5 维修

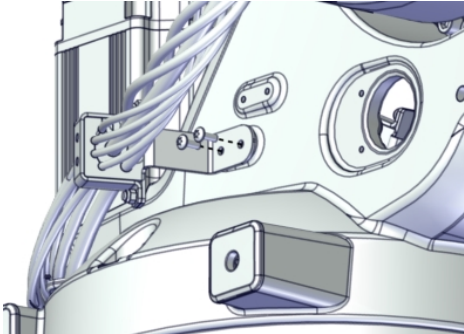
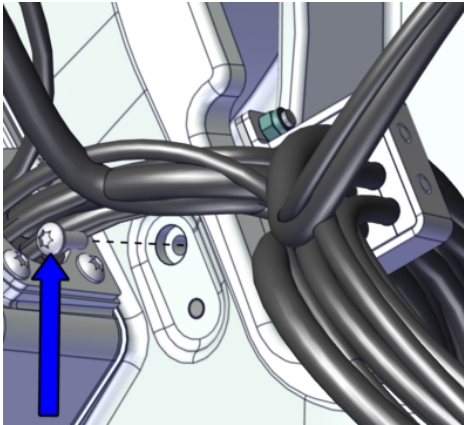
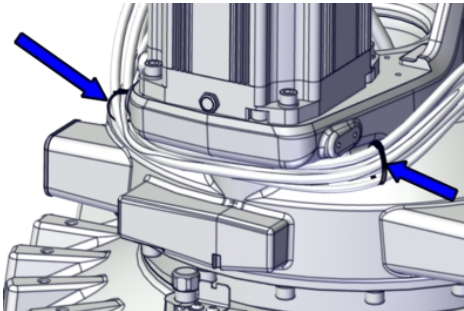
5.7.2 装回电缆束
续前页

操作	注释
3 将以下所有连接器连接到 SMB 电路板： • R1.SMB1-3、R1.SMB4-6 和 R2.SMB • 如果第 7 轴（选件）使用布线，请重新安装接头 R1.SMB7	 xx2100002162
4 将连接器 R2.BU1 和 R2.BU2 连接到制动释放板。	

重新安装电子盒

操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 用连接螺丝装回电子箱。	内六角头螺钉：M6x60（4 份） 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100002134

重新将电缆束安装至支架

操作	注释
1 将电缆支架装回到机架上。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2000000442  xx2100001108
2 用电缆捆扎带将电缆固定到电缆支架上。	金属条: 3HAC033886-001 (2 份)  xx2100002133

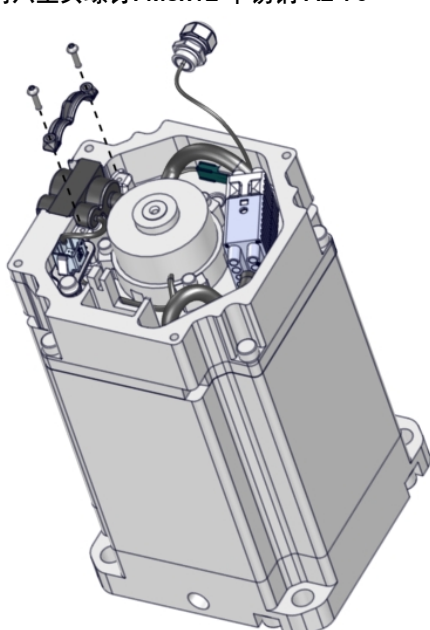
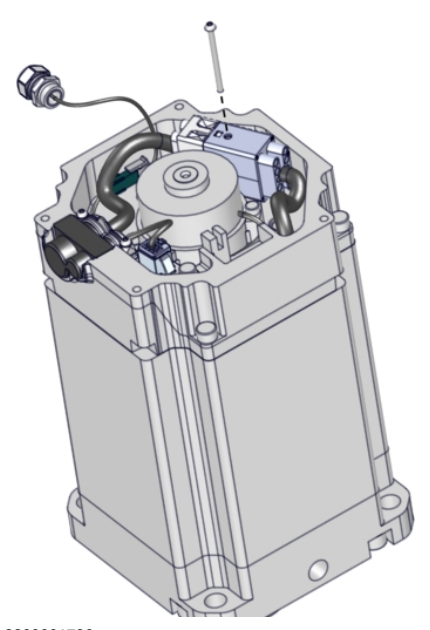
重新连接轴 1 和轴 2 的电机电缆

操作	注释
1 将电机电缆固定在开口处。	

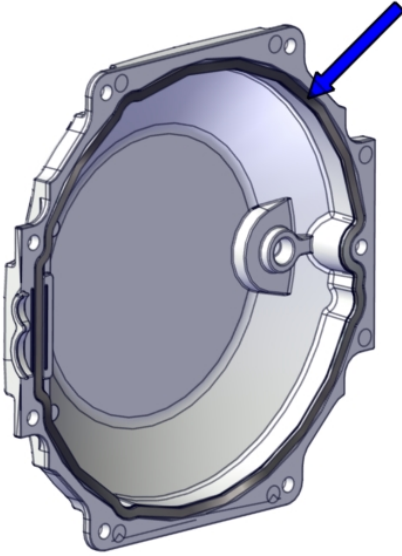
5 维修

5.7.2 装回电缆束

续前页

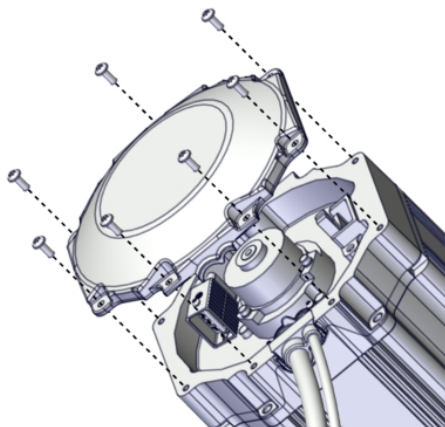
	操作	注释
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩: 1 Nm  xx2200001736

下一页继续

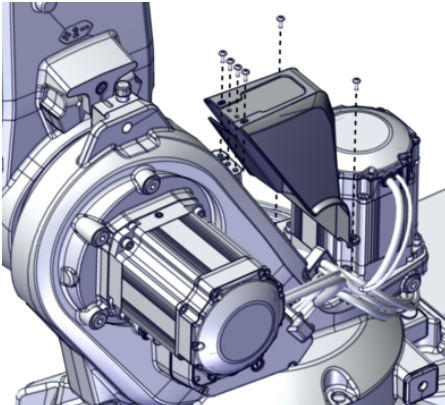
	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

5 维修

5.7.2 装回电缆束
续前页

操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩 : 6 Nm。  xx2100000596

为 Foundry Plus 和安装在地板上的机器人重新安装护罩

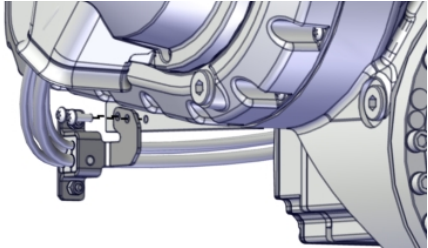
操作	注释
1 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 用连接螺钉重新安装轴 1 电缆保护装置。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 (6 份) 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩 : 。 塑料盖用螺钉 : 5 Nm 金属板用螺钉 : 10 Nm  xx2100000979

装回电缆束 - 上臂及手腕

下列步骤描述了如何装回上臂和手腕中的电缆束。

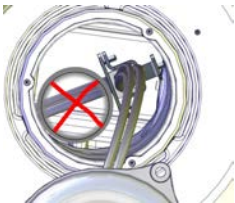
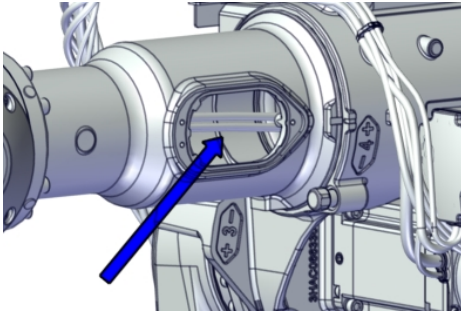
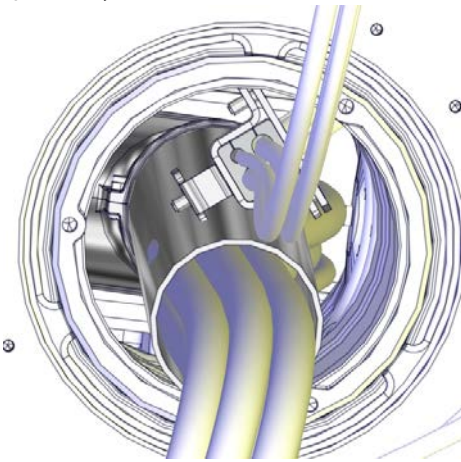
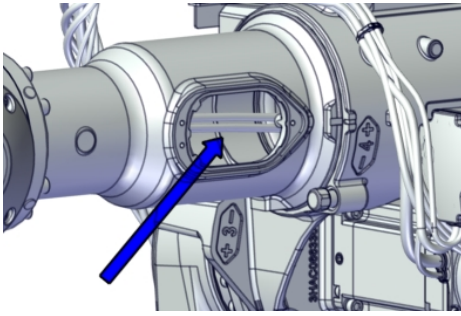
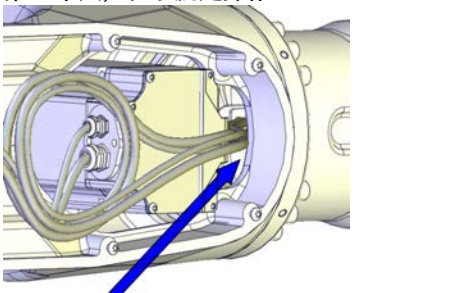
下一页继续

重新将电缆束安装至上臂

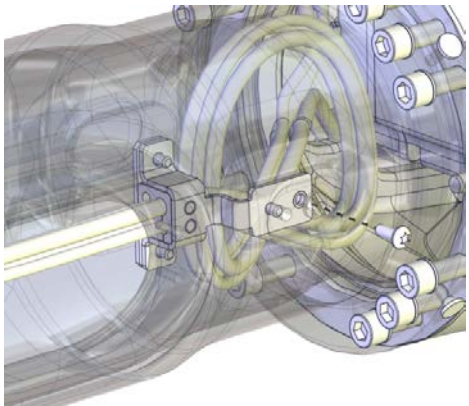
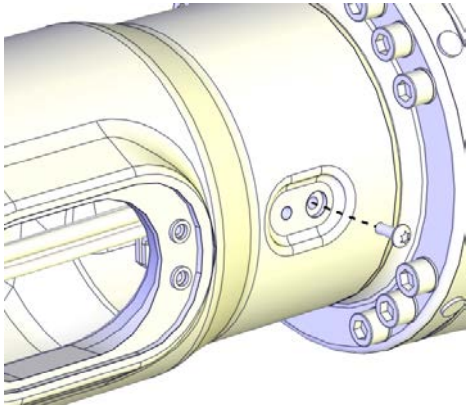
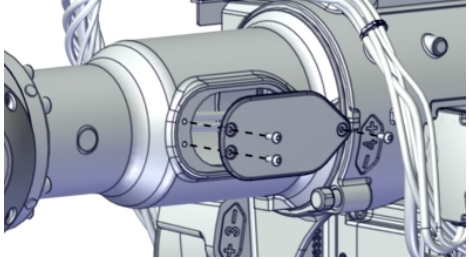
	操作	注释
1	装回臂壳下方的金属夹。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100002154
2	 提示 用胶带将轴 5 和轴 6 接头和夹持架绑成一束（如果未绑扎）。这样可以帮助操作，避免在操作时损坏部件。 这样可以更容易地将电缆束穿过机器人内部。	 xx1300000668

5 维修

5.7.2 装回电缆束 续前页

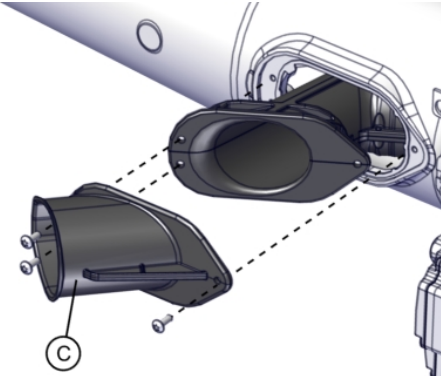
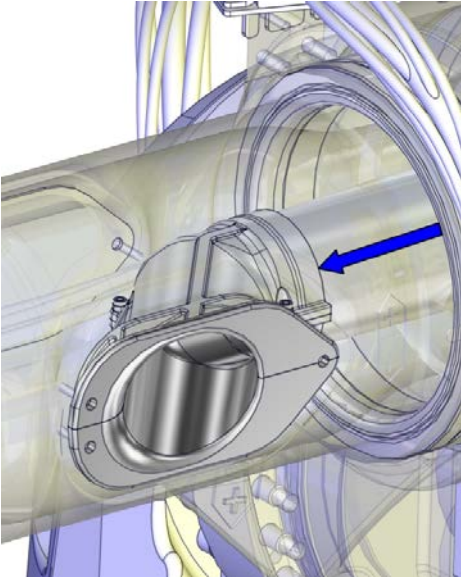
	操作	注释
3	让电缆线束穿过电缆导向装置，然后进入上臂套管。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在手臂套管的侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住机器人背面的电缆束。 - 同时：小心地将电缆束移入手臂套管。  注意 电缆束最好通过手臂套管放置在 Dresspack 套管（如有使用）的右上端。 不要让电缆束穿过 Dresspack 套管！  注意 不要将电缆束穿过 Dresspack 套管（如有使用）！  xx1300000820	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在背面操作：  xx1400000356
4	小心地将电缆线束推入腕部。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧盖孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：从手腕内侧抓住电缆束。 - 同时：移动电缆束，越过轴 5 电机，进入手腕中。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在手腕处操作：  xx1300000746

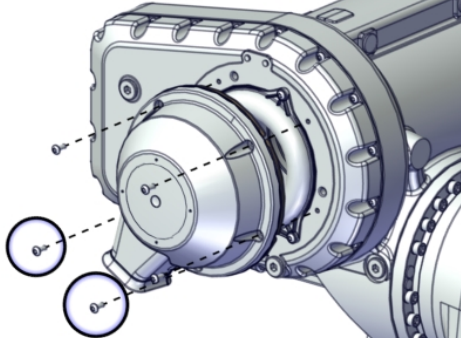
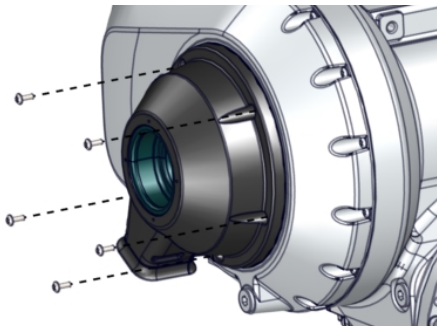
下一页继续

	操作	注释
5	将手臂套管内的轴 4 金属夹装回。  注意 从上臂外侧可够到该螺钉。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 10 Nm。  xx1700000340  xx1700000339
6	装回侧盖板（如果没有使用 DressPack）。  注意 <i>Foundry Plus</i> : • 确保垫圈已经正确安装到侧盖板上 • 使用不锈钢制成的连接螺钉安装侧盖板。	 xx2000000420

5 维修

5.7.2 装回电缆束
续前页

	操作	注释
7	配有 DressPack : 将引导 DressPack 电缆套装穿过上臂孔的嵌件装回。 (电缆防护装置 (C) 可用于Foundry cable guard。)	 xx2100002677
8	配有 DressPack : 将 DressPack 管装回到插入件中。	 xx1400000092

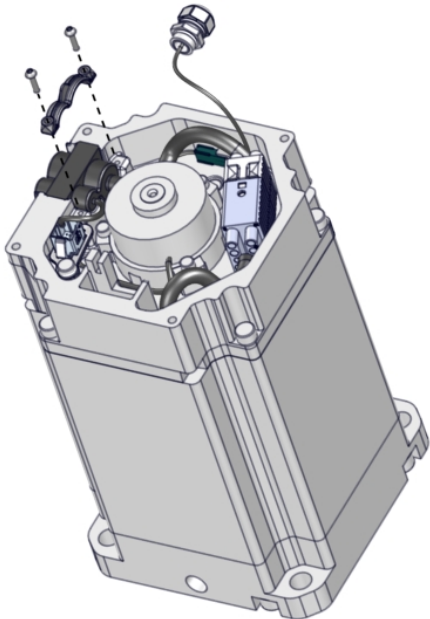
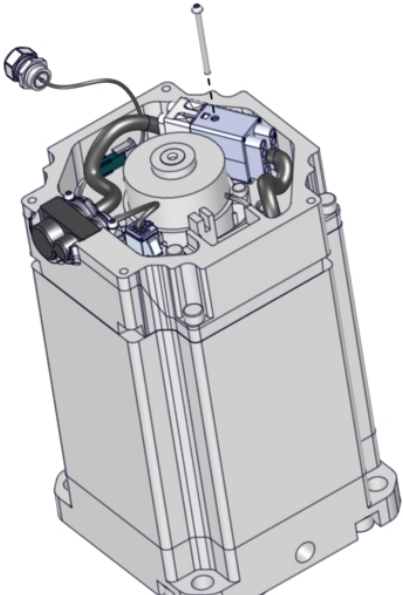
操作	注释
9 <i>Foundry Plus</i> <i>DressPack</i> : 用连接螺丝装回后盖。 首先拧紧离出口最近的两颗螺钉（如图所示），以免变形。  注意 配有 <i>DressPack</i> : 当安装盖时，确保管在两端正确安装。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。 <i>Foundry Plus</i>  xx2100002636 <i>DressPack</i> 锁紧液体: Loctite 2400 (或等效 Loctite 243)  xx2300001040

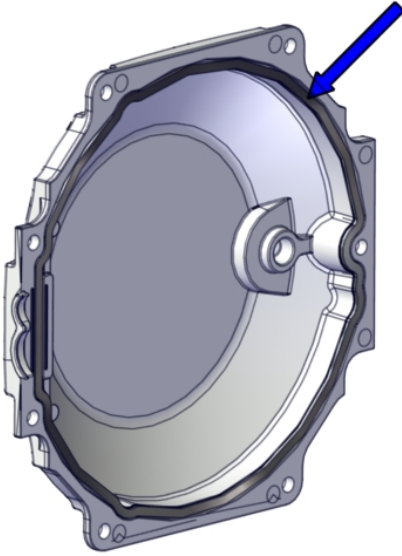
重新连接轴 3 和轴 4 的电机电缆

操作	注释
1 将电机电缆固定在开口处。	

5 维修

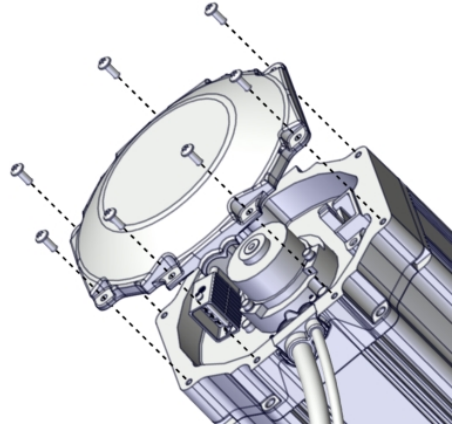
5.7.2 装回电缆束
续前页

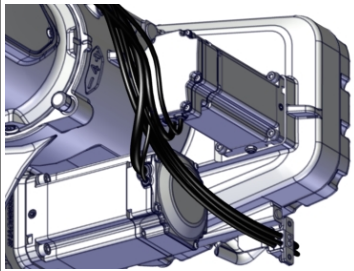
	操作	注释
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩 : 1 Nm  xx2200001736

	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

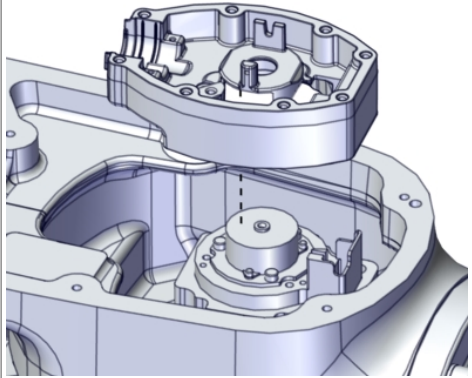
5 维修

5.7.2 装回电缆束 续前页

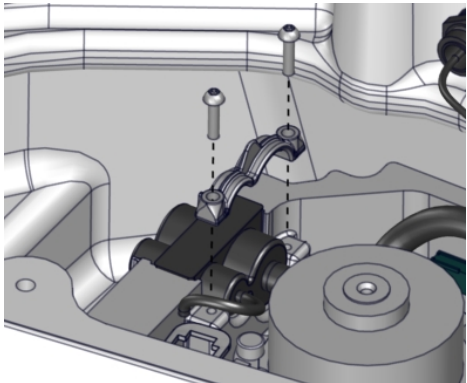
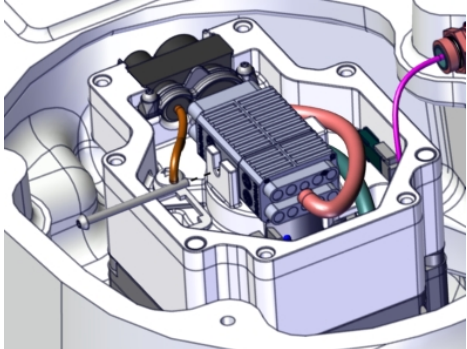
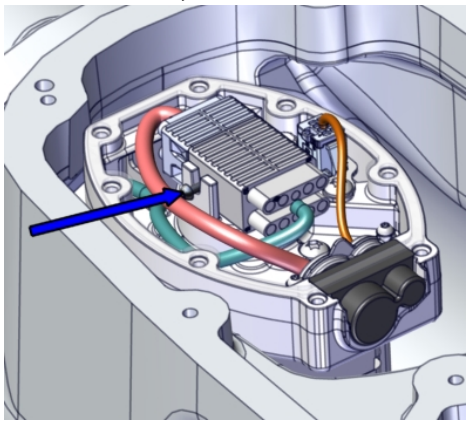
操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2100000596

操作	注释
1 验证电缆是否按照图示和连接器上的标记正确连接并布置到每个电机上。	 xx2200001116

连接轴 5 的电机电缆

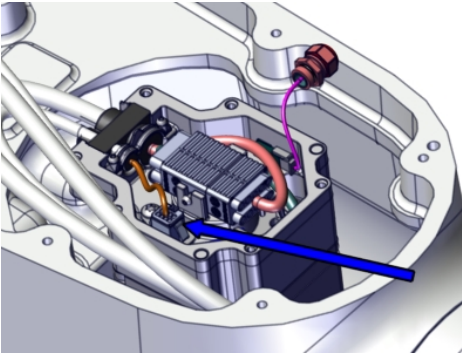
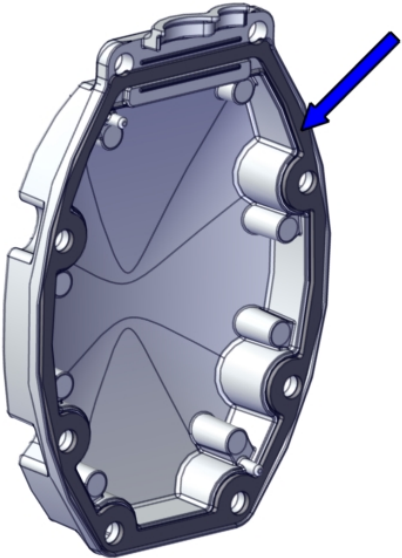
操作	注释
1 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 用螺钉重新安装接线盒。	 xx2100002316
2 将电机电缆固定在开口处。	

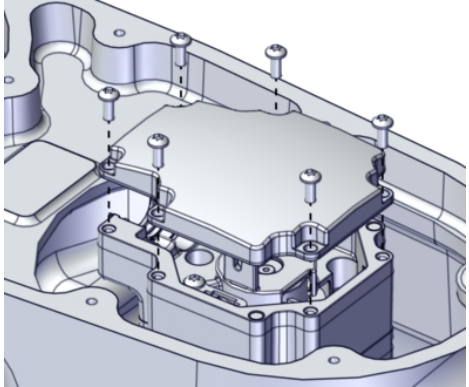
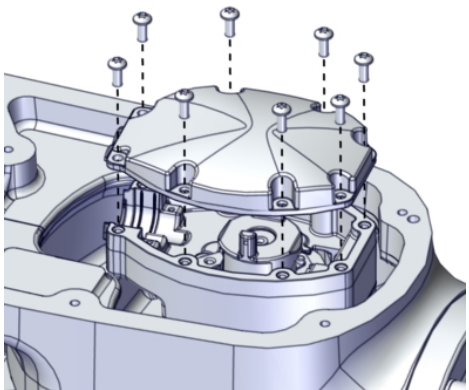
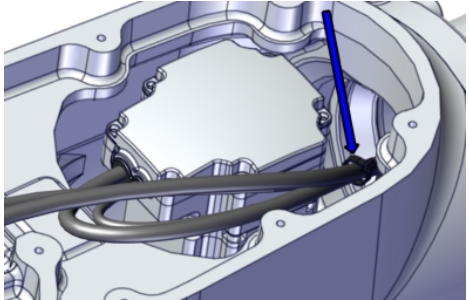
下一页继续

	操作	注释
3	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001735
4	连接电源电缆连接器并用螺钉固定。 根据接头上的标记进行连接。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩: 1 Nm IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979

5 维修

5.7.2 装回电缆束
续前页

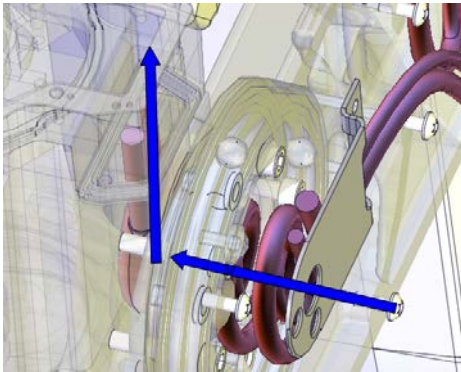
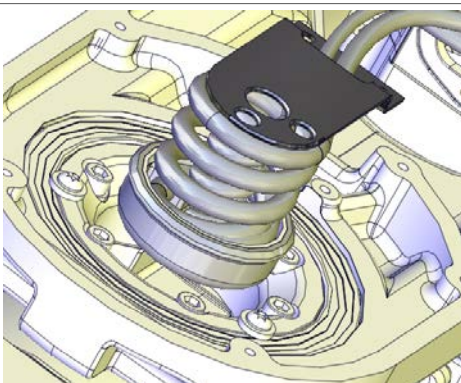
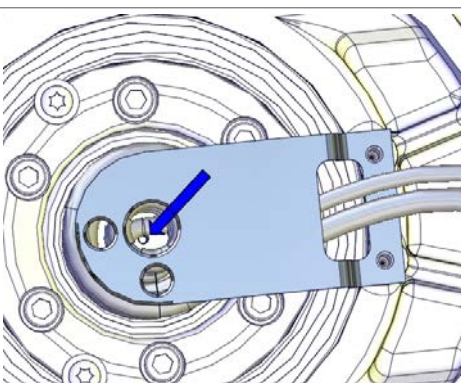
	操作	注释
5	连接信号电缆连接器。 根据接头上的标记进行连接。	 xx2200001977
6	检查垫片。 如有损坏，将其更换。	带垫片的接线盒盖： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072861-003 (Graphite White) 3HAC072861-004 (ABB Orange)  xx2100002317
7	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

	操作	注释
8	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
9	用电缆带固定电缆。	电缆带, 露天: - IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

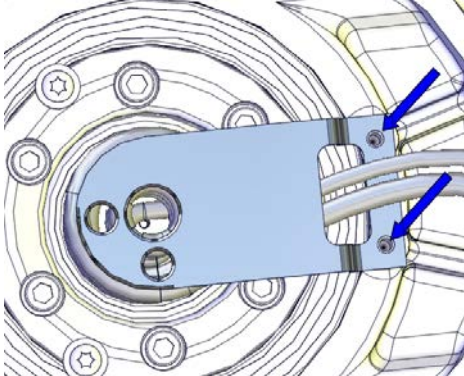
5 维修

5.7.2 装回电缆束 续前页

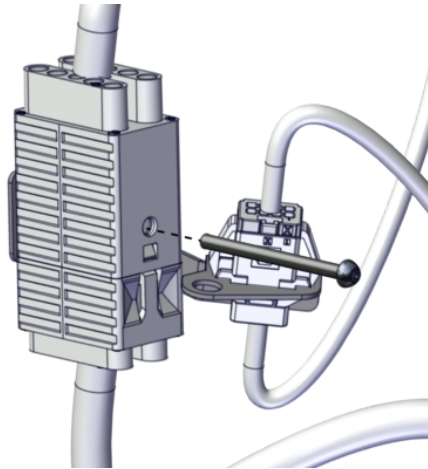
插入轴 6 机电缆

	操作	注释
1	 注意 轴 5 必须处于 +90° (或尽可能接近) 位置, 以便正确安装腕部内的电缆束。如果无法做到, 请连接制动释放工具至轴 5 电机连接器, 释放制动并手动将轴 5 移动到 +90°。	
2	将电缆束推入手腕凹槽, 然后向上推入轴 6 电机中。  提示 在接触表面周围用水或油脂稍微润湿橡胶载体, 使其更容易安装到位。	 xx1300000667
3	将夹持架小心地推到位。	 xx1300001113
4	用 M4x10 螺钉固定夹持架。  注意 该螺钉位于夹持架底部。  提示 固定夹持架的连接螺钉可能比较难安装。确保夹持架水平, 并将其压到底。	 xx1300000485

下一页继续

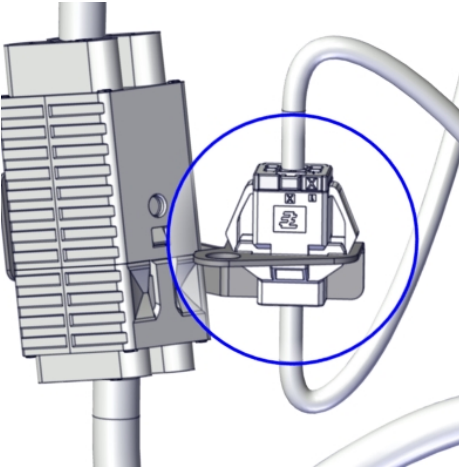
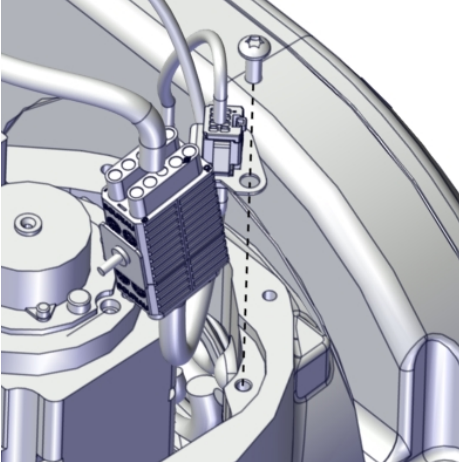
操作	注释
5 用连接螺钉固定电缆支架。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: standard torque 10 Nm (第639页的拧紧转矩)。  xx1300000484

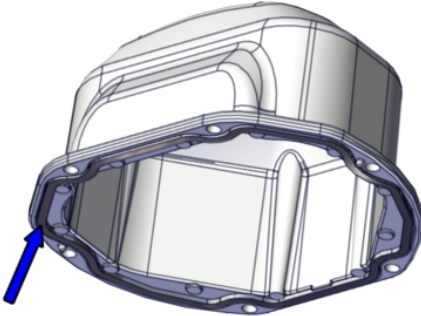
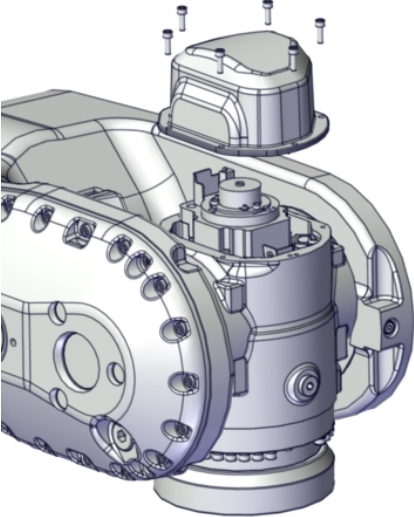
连接轴-6电机电缆

操作	注释
1 连接电机电缆。 根据接头上的标记进行连接。	
2 用螺钉将电源置于连接器支架上。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩: 1 Nm  xx2200001919

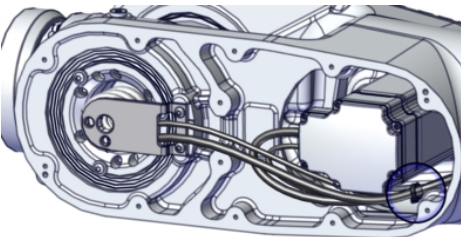
5 维修

5.7.2 装回电缆束
续前页

	操作	注释
3	将信号连接器卡入支架中。	 xx2200001920
4	将连接器支架组件重新安装到电机上。  小心 电缆对机械损坏很敏感。小心处理，避免损坏电缆或连接器，避免任何形式的倾斜或偏斜。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70  xx2000000375
5	确认电缆是否如图所示正确布置。  小心 正确铺设信号电缆，以避免电缆损坏。	 xx2100001293

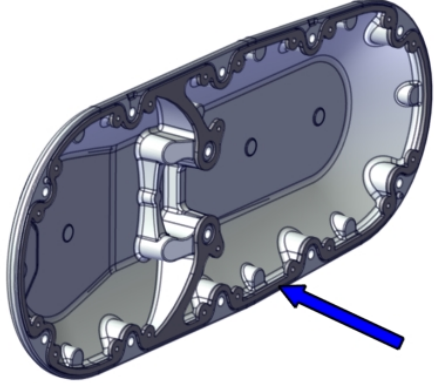
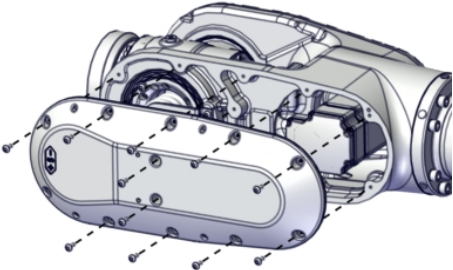
操作	注释
6 检查垫片。 如有损坏，将其更换。	垫片,倾斜外壳盖: 3HAC071520-001  xx2100001287
7  小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	
8 重新安装电机盖。	内六角螺钉, M5x16 12.9 Lafre, 6 份 拧紧转矩: 4 Nm。  xx2000000376

装回手腕盖板

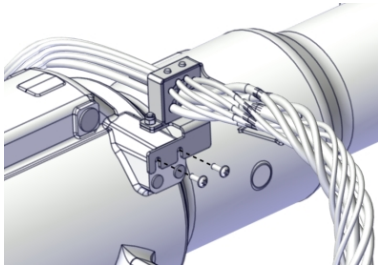
操作	注释
1 确保电缆线束的布线和固定如图所示。	 xx2100002627

5 维修

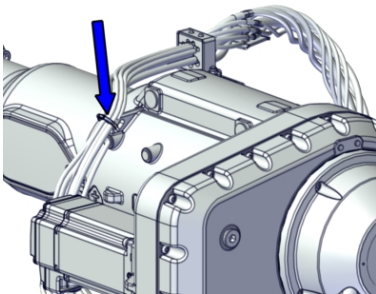
5.7.2 装回电缆束 续前页

操作	注释
2 <i>Foundry Plus:</i> 检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	手腕盖： IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC073390-002 (Graphite White) 3HAC073390-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070151-004 (Graphite White) 3HAC070151-006 (ABB Orange)  xx2100001407
3 重新安装腕部盖并用螺钉固定。 <i>Foundry Plus:</i> 先装上所有螺丝，然后两次扭矩紧固以达到正确的扭矩（由于垫圈的压缩）。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2000000373

结束步骤

操作	注释
如果尚未安装，请将金属夹重新安装到手臂外壳上。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100001285

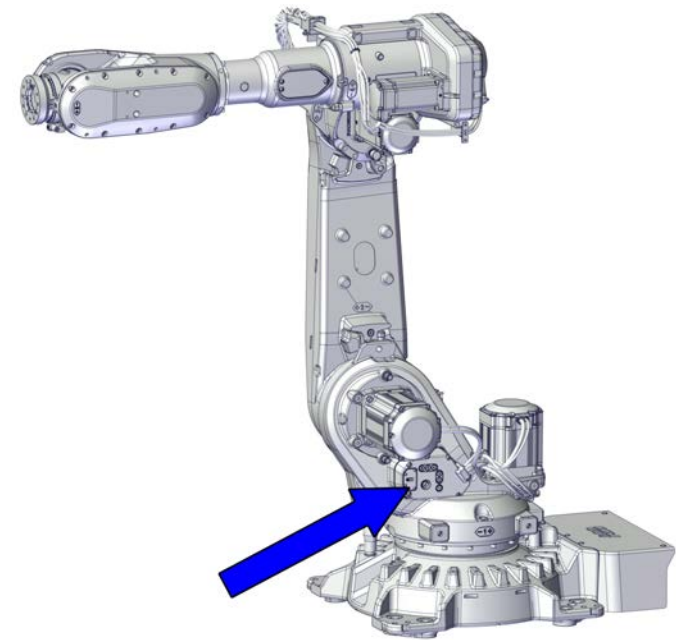
下一页继续

	操作	注释
1	用新的电缆束带将电缆固定在臂壳孔眼上。	金属条：3HAC033886-001（1份）  xx2000000415
2	将 DressPack 电缆套装（如有使用）装回手腕。	请参见 DressPack 的产品手册。
3	对已安装的电缆线束进行总体检查。	请参阅 第112页的检查电缆线束 。
4	更新转数计数器。	请参阅 第608页的更新转数计数器 。
5	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5.7.3 更换制动闸释放装置

制动闸释放单元位置

制动闸释放单元的位置如图所示。



xx2000000232

所需备件

 **注意**

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One <https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
制动闸释放装置	3HAC073540-001		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
盖板垫片、电子产品	3HAC073671-001	如有损坏，将其更换。

所需工具和设备

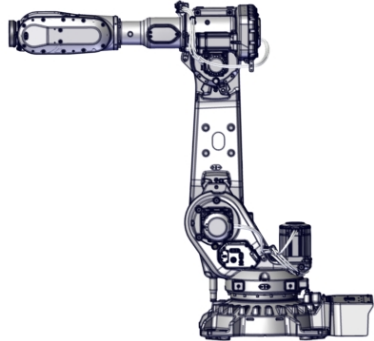
设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下制动闸释放装置

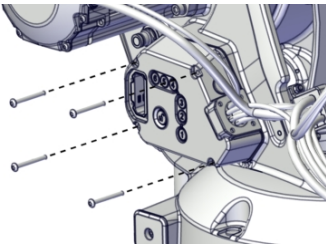
使用此操作程序卸下制动闸释放装置。

下一页继续

拆下制动闸释放装置前的准备工作

操作	注释
1 将机器人点动到校准位置（如可能）。 该位置有助于以后更新转数计数器。	 xx2300000252
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

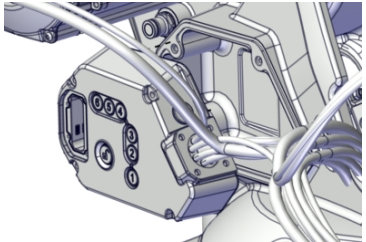
取下电子盒

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
3 取下电子盒螺钉。	 xx2100002134

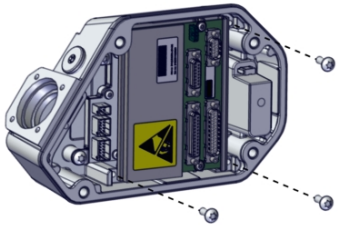
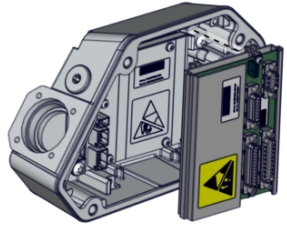
5 维修

5.7.3 更换制动闸释放装置

续前页

操作	注释
4 取下电子盒，包括所有内部设备。  小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	 xx2100002135

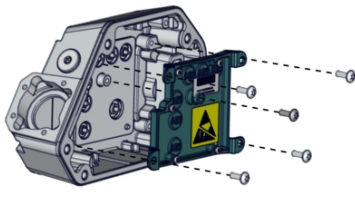
断开 SMB 单元连接并将其拆除。

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
3 断开 SMB 板上所有的连接器。	
4 卸下固定 SMB 单元的螺钉。	 xx2100002159
5 松开并卸下 SMB 单元。 将单元放入 ESD（防静电放电）袋中。	 xx2100002160

断开并卸下制动释放单元

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

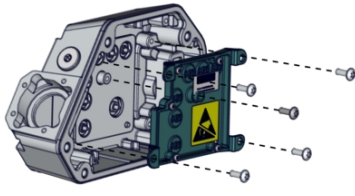
下一页继续

操作	注释
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
3 断开连接器 R2.BU1 和 R2.BU2 与制动器松闸板之间的连接。	
4 拆下螺钉，拆下制动释放单元。 将单元放入 ESD（防静电放电）袋中。	 xx2100002163

重新安装制动闸释放装置

使用此操作程序重新安装制动闸释放装置。

重新安装制动释放单元

操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 将制动器释放单元安装到电子盒中，然后用螺丝固定。	梅花盘头自攻螺钉: Steel-Fe/Zn 8c M6x16 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100002163

重新安装并连接 SMB 单元

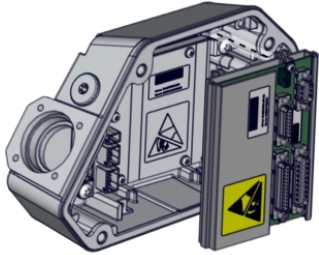
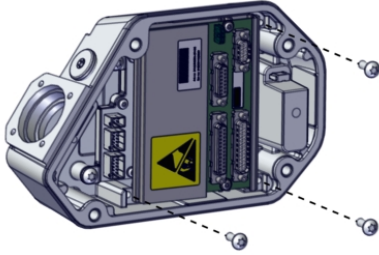
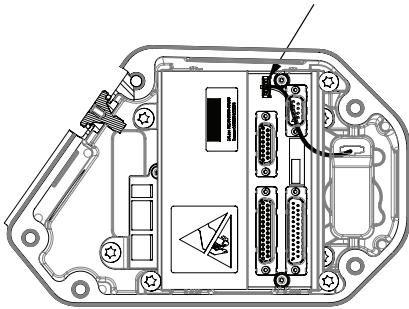
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

5 维修

5.7.3 更换制动闸释放装置

续前页

操作	注释
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第46页的该装置易受ESD影响 一节中的安全信息。	
3 检查电子盒垫片。 如有损坏，将其更换。	盖板垫片、电子产品:3HAC073671-001
4 将 SMB 装置安装到电子盒中。	 xx2100002160
5 用连接螺钉固定好 SMB 单元。	梅花盘头自攻螺钉: Steel-Fe/Zn 8c M6x16 拧紧转矩 : 10 Nm。  xx2100002159
6 将电池线连接到 SMB 单元。 在装回时，确保锁关合到位。  注意 确保根据键控按正确的方向装配连接器。	 xx2100002161

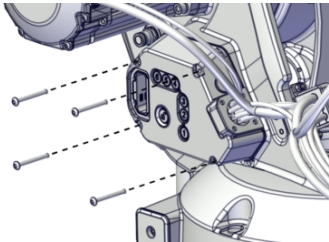
下一页继续

操作	注释
7 将以下所有连接器连接到 SMB 电路板： • R1.SMB1-3、R1.SMB4-6 和 R2.SMB • 如果第 7 轴（选件）使用布线，请重新安装接头 R1.SMB7	 xx2100002162

断开制动释放单元

操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 检查电子盒垫片。 如有损坏，将其更换。	盖板垫片、电子产品： 3HAC073671-001
3 将接头 R2.BU1 和 R2.BU2 重新连接到制动释放单元。	

重新安装电子盒

操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 用连接螺丝装回电子箱。	内六角头螺钉：M6x60（4 份） 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100002134

5 维修

5.7.3 更换制动闸释放装置
续前页

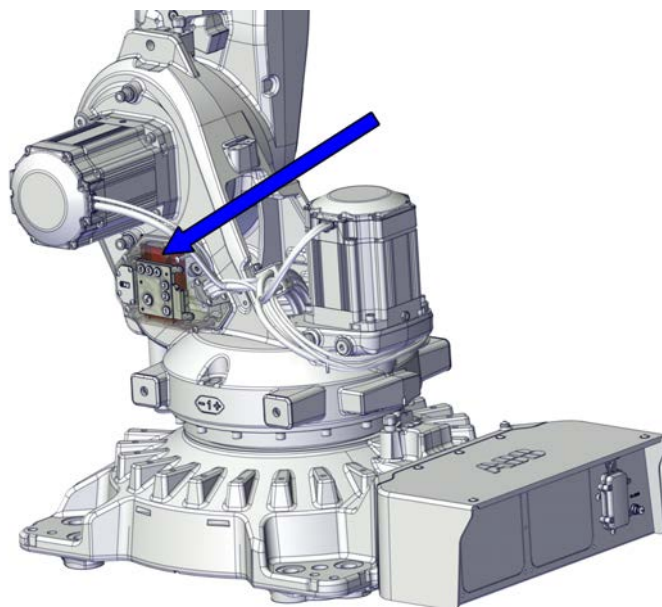
结束步骤

	操作	注释
1	如果断开了电池，则需要升级转数计数器。	请参阅 第608页的更新转数计数器 。
2	 危险 在执行首次试运行前，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5.7.4 更换 SMB 单元

SMB单元的位置

SMB 单元的位置如图所示。



xx2100002158

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
串行测量装置	3HAC043904-001		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
盖板垫片、电子产品	3HAC073671-001	如有损坏，将其更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下 SMB 单元

按下列步骤断开并拆下 SMB 单元。

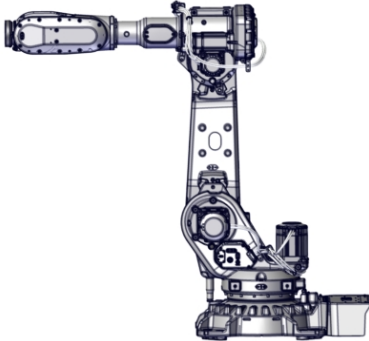
下一页继续

5 维修

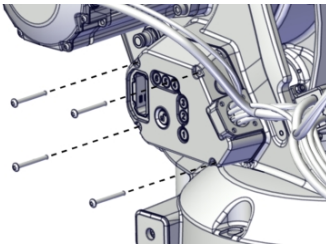
5.7.4 更换 SMB 单元

续前页

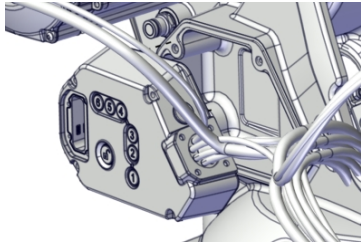
拆卸 SMB 单元之前的准备工作

	操作	注释
1	将机器人点动到校准位置（如可能）。 该位置有助于以后更新转数计数器。	 xx2300000252
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

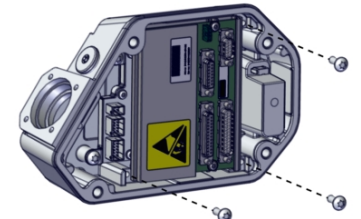
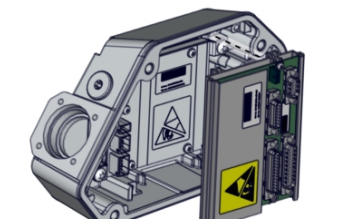
取下电子盒

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	 静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
3	取下电子盒螺钉。	 xx2100002134

下一页继续

操作	注释
4 取下电子盒，包括所有内部设备。  小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	 xx2100002135

断开 SMB 单元连接并将其拆除。

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
3 断开 SMB 板上所有的连接器。	
4 卸下固定 SMB 单元的螺钉。	 xx2100002159
5 松开并卸下 SMB 单元。 将单元放入 ESD（防静电放电）袋中。	 xx2100002160

重新安装 SMB 单元

重新安装并连接 SMB 单元

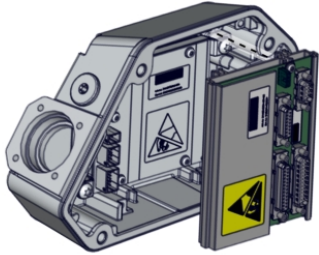
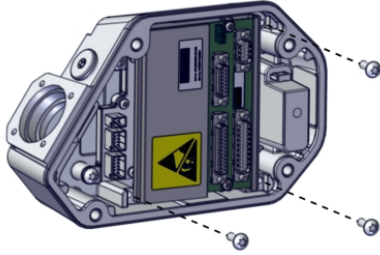
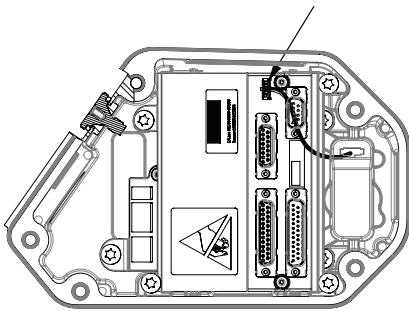
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

5 维修

5.7.4 更换 SMB 单元

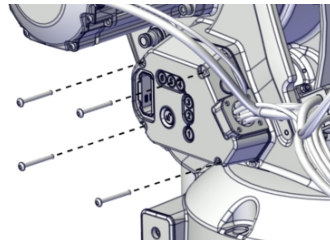
续前页

操作	注释
2  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第46页的该装置易受ESD影响 一节中的安全信息。	
3 检查电子盒垫片。 如有损坏，将其更换。	盖板垫片、电子产品:3HAC073671-001
4 将 SMB 装置安装到电子盒中。	 xx2100002160
5 用连接螺钉固定好 SMB 单元。	梅花盘头自攻螺钉: Steel-Fe/Zn 8c M6x16 拧紧转矩 : 10 Nm。  xx2100002159
6 将电池线连接到 SMB 单元。 在装回时，确保锁关合到位。  注意 确保根据键控按正确的方向装配连接器。	 xx2100002161

下一页继续

操作	注释
7 将以下所有连接器连接到 SMB 电路板： • R1.SMB1-3、R1.SMB4-6 和 R2.SMB • 如果第 7 轴（选件）使用布线，请重新安装接头 R1.SMB7	 xx2100002162

重新安装电子盒

操作	注释
1  静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读 第 46 页的该装置易受 ESD 影响 一节中的安全信息。	
2 用连接螺丝装回电子箱。	内六角头螺钉：M6x60（4 份） 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100002134

结束步骤

操作	注释
1 更新转数计数器。	请参阅 第 608 页的更新转数计数器 。
2  危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第 104 页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机

5.8 电机

5.8.1 更换轴 1 电机

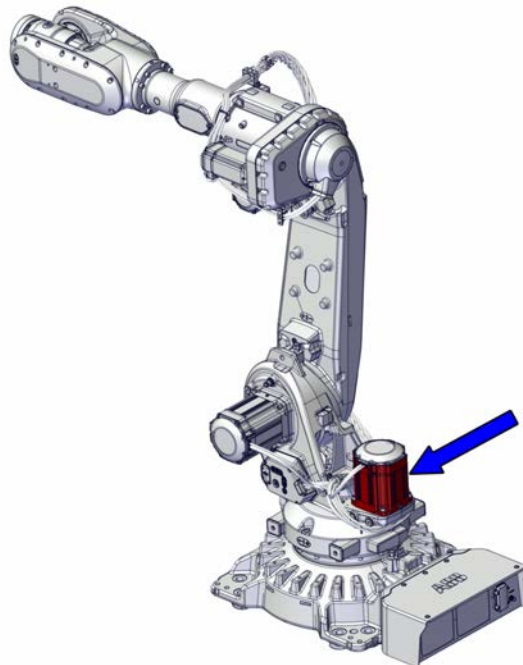
更换倒置操纵器上的电机

要更换倒置操纵器上的电机，必须排空1号轴的齿轮箱，并根据本节的程序使用特殊的升降配件。

另一种方法是将操纵器降低到地面，参见[第196页的将操纵器从倒立位置吊下至落地位置](#)。

电机的位置

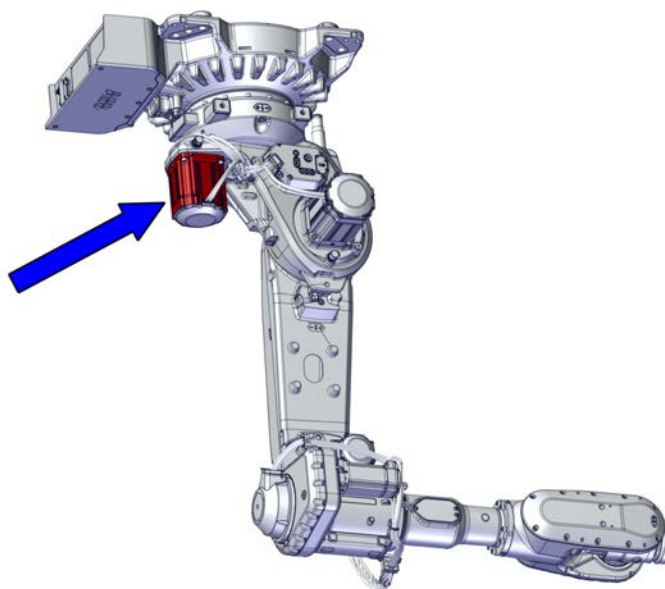
电机的位置如图所示。



xx2000000241

选件反转 (3317-1)

下一页继续



xx2100002150

更换步骤概述

该表简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 如果以倒置的位置安装（选项 3317-1）：排空轴1的齿轮箱。
- 2 更换电机。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
电机装置	3HAC072252-003 (Graphite White) 3HAC072252-004 (ABB Orange)		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
法兰密封胶	-	Loctite 5800
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063

下一页继续

5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机

续前页

耗材	货号	注释
带垫片的接线盒盖 FS180	3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)	如有损坏，将其更换。 冷却风扇选项需要螺纹连接。
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
起吊和旋转工具	3HAC073537-001	Lift and rotation of inverted robot. Requires fork lift accessory set 3HAC058825-001. User instructions are enclosed with the tool.
拆卸工具电机M12	3HAC14631-1	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具！
分油器	-	在章节 第142页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
油位计	3HAC082693-001	用于在操纵器倒置安装时检查轴 1 齿轮箱中的油位。 该工具还包含了一个排气口。
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准 这台机器人，那么就需要用其进行 校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了 其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。

ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

下一页继续

决定校准例行程序

根据表中的信息决定采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人： 找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。 如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人： 从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

卸下电机

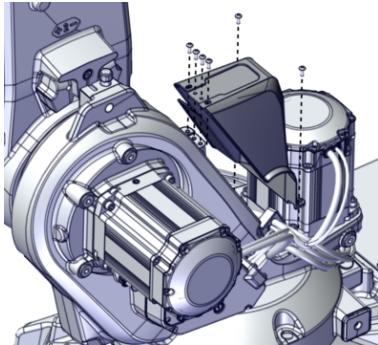
请按下列步骤拆卸电机。

拆卸电机之前的准备工作

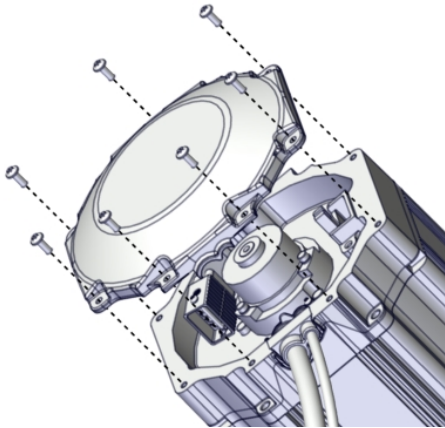
	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2	如果需要，将机器人移动到适当的工作位置，以便更换电机。	
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	选件反转 (3317-1) 如果在倒置的操纵器上更换电机，请排空轴1的齿轮箱。	请参阅 第148页的倒置式机器人：排空轴 1 齿轮箱 。

5 维修

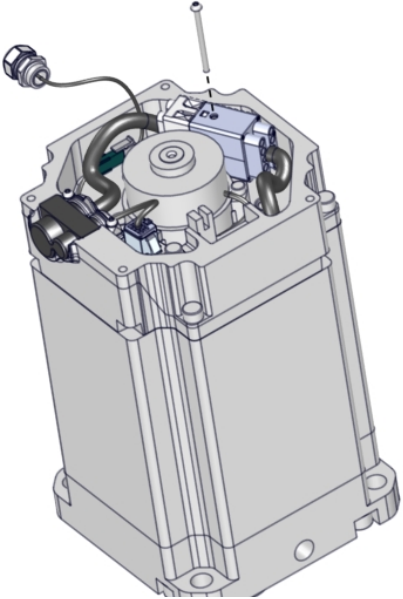
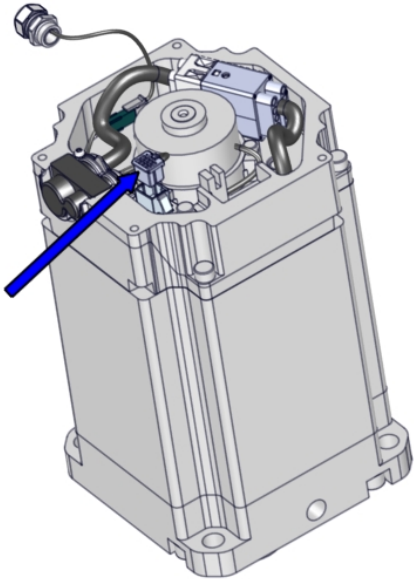
5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

	操作	注释
5	防护类型 <i>Foundry Plus</i> 拆下连接螺钉，拆下轴 1 电缆防护板。	 xx2100000979

地面安装的机器人：断开轴1电机的电缆

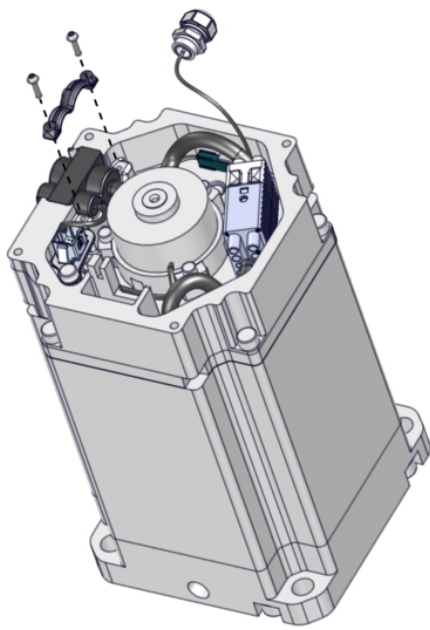
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596

下一页继续

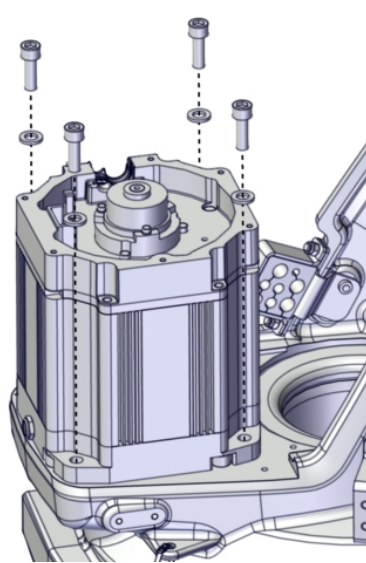
	操作	注释
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737

5 维修

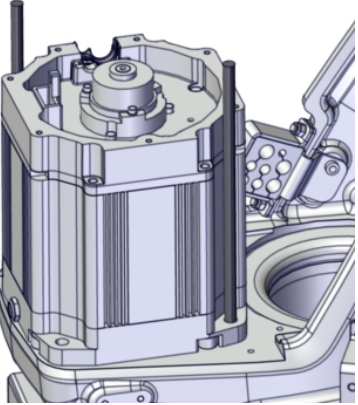
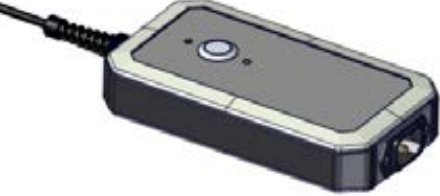
5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

操作	注释
5 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6 从电机上拆下电机电缆。	

地面安装的机器人：拆卸1号轴的电机

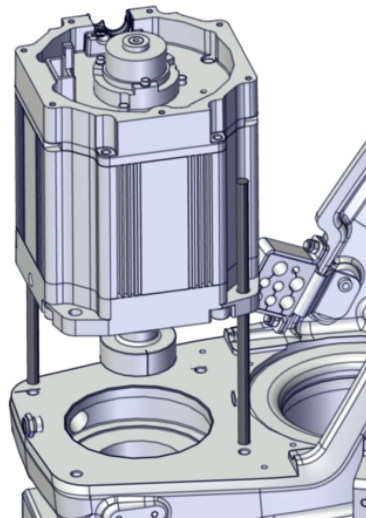
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 拧松连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2100000503

下一页继续

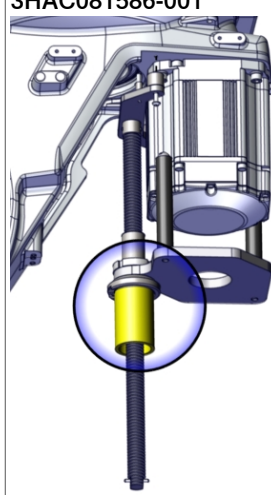
	操作	注释
3	在非螺纹孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2
4	在螺纹孔中安装拆卸工具。	导销必须成对使用。 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1 务必成对使用拆卸工具！
		 xx2100000504
5	使用制动释放工具释放轴 1 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
6	 小心 电机重量是 21 kg	
7	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都会可能会损坏齿轮。	

5 维修

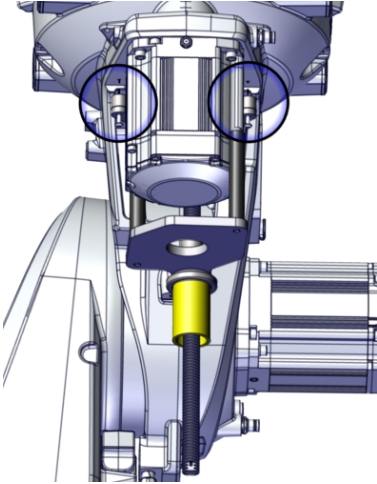
5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

操作		注释
8	使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。	 xx2100002186
9	小心地将电机直线升高，使小齿轮与齿轮分开。	
10	断开制动释放工具。	

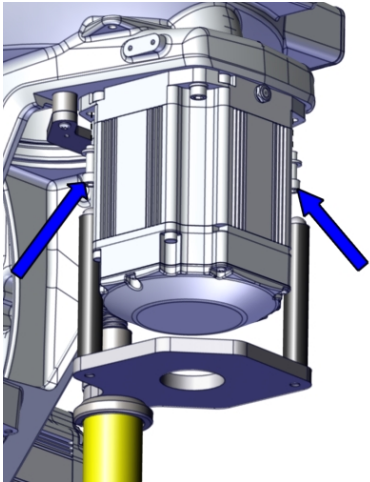
倒置机器人：附加电机起升配件

 注意 此程序适用于倒置机器人。		
操作		注释
1	降低提升配件上的旋转手柄，以便在固定工具时能够适应电机下方的架子。	起吊配件、电机（倒置式机器人）： 3HAC081586-001  xx2100002807

下一页继续

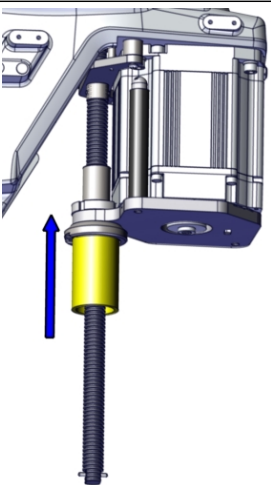
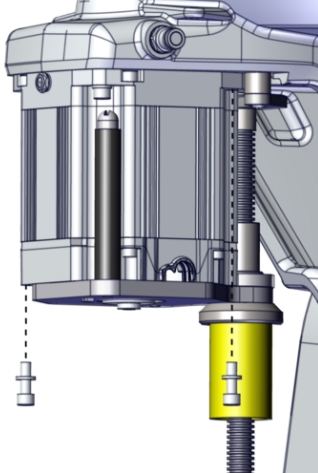
	操作	注释
2	使用附件螺丝将工具固定在机器人框架上。	 xx2100002808
3	旋转手柄以提升并适应电机下方的架子。	

倒置机器人：拆卸第一轴电机。

 注意 此程序适用于倒置机器人。		
 警告 在拆除过程中，油渣会倒出来。 始终佩戴防护面罩、手套和手臂防护装置。 在拆除过程中，将吸油布或纸放在电机法兰周围和电机下方。		
	操作	注释
1	拆下所示的两个电机螺钉及垫圈。	螺丝刀扳手延长器, 3HAC12342-1  xx2100002810

5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

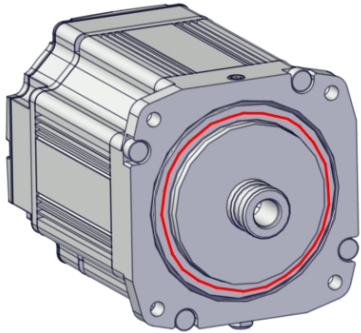
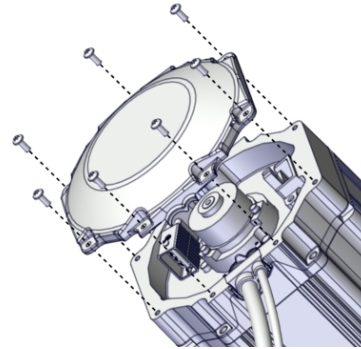
	操作	注释
2	抬起旋转手柄，并将电机放在工具架上。  小心 有被夹的危险！请勿夹住电机电缆。将电缆穿过电机连接器孔。	 xx2100002809
3	拆下将电机固定的两个螺钉。	螺丝刀扳手延长器, 3HAC12342-1  xx2100002811
4	 警告 在拆除过程中，油渣会倒出来。 始终佩戴防护面罩、手套和手臂防护装置。 在拆除过程中，将吸油布或纸放在电机法兰周围和电机下方。	
5	扳下旋转手柄。 如有需要，使用拆卸工具来帮助拆下电机。	拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1 务必成对使用拆卸工具！
6	旋转工具架，以卸下电机。  小心 电机重量是 21 kg	
7	将电机提升。	

下一页继续

装回电机

请按下列步骤装回电机。

重新安装电机前的准备工作

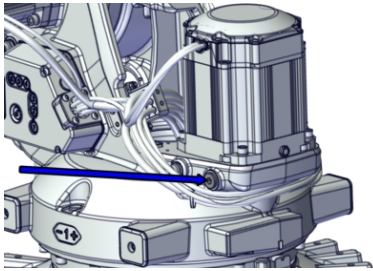
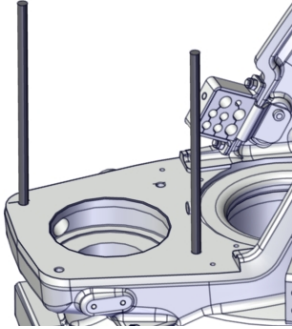
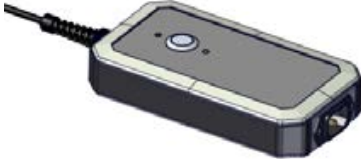
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063
3	在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4	如果安装在新的备件电机上，请卸下盖板。	 xx2100000596

下一页继续

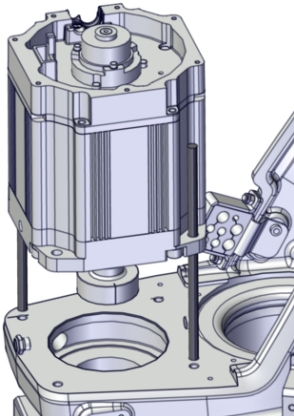
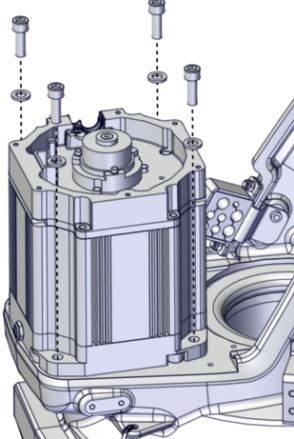
5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机 续前页

地面安装的机器人：重新安装1号轴的电机

	操作	注释
1	取下通气孔上的塞子。 这是为了在重新安装电机时排出空气。	 xx2100001477
2	在对接孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100001194
3	 小心 电机重量是 21 kg	
4	安装旋转工具。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
5	使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666

下一页继续

	操作	注释
6	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
7	将电机下降到位。 • 确保电机小齿轮已经与齿轮箱中的齿轮正确啮合。 • 确保电机小齿轮没有损坏。 • 确保电缆密封套口朝向正确的方向。	 xx2100002186
8	使用连接螺钉和垫圈固定电机。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500（4 份） 螺丝刀扳手延长器：3HAC12342-1 拧紧转矩：50 Nm。  xx2100000503
9	断开制动释放工具。	
10	执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

倒置机器人：附加电机起升配件

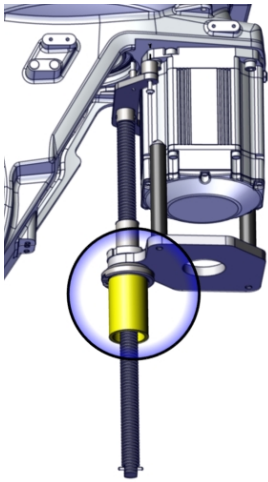
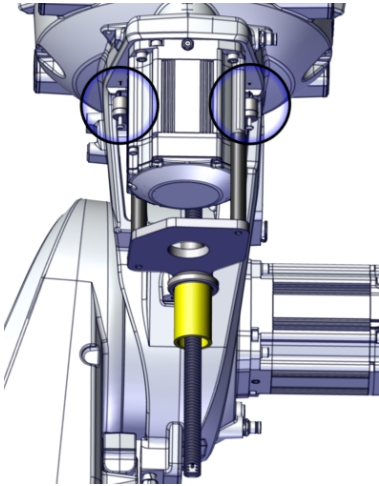
**注意**

此程序适用于倒置机器人。

下一页继续

5 维修

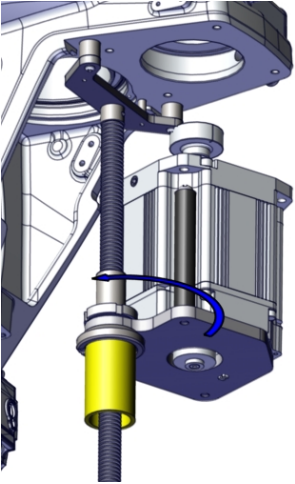
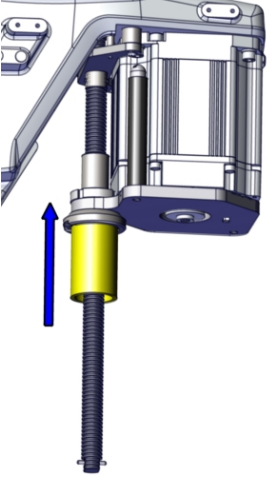
5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

	操作	注释
1	降低提升配件上的旋转手柄，以便在固定工具时能够适应电机下方的架子。	起吊配件、电机（倒置式机器人）： 3HAC081586-001  xx2100002807
2	使用附件螺丝将工具固定在机器人框架上。	 xx2100002808
3	旋转手柄以提升并适应电机下方的架子。	

倒置机器人：重新安装1号轴的电机

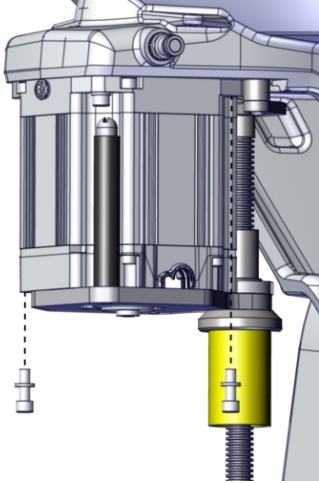
	操作	注释
1	 小心 电机重量是 21 kg	

下一页继续

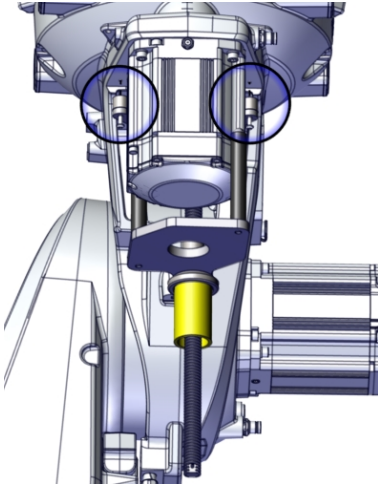
	操作	注释
2	使用制动释放工具释放轴 1 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
3	在对接孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2
4	将电机放在工具架上, 旋转到指定位置。  小心 有被夹的危险! 请勿夹住电机电缆。将电缆穿过电机连接器孔。	 xx2100002815
5	抬起旋转手柄以组装电机。 • 确保电机小齿轮已经与齿轮箱中的齿轮正确啮合。 • 确保电机小齿轮没有损坏。 • 确保电缆出口朝着正确的方向。	 xx2100002809 Figure 5.1:

5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

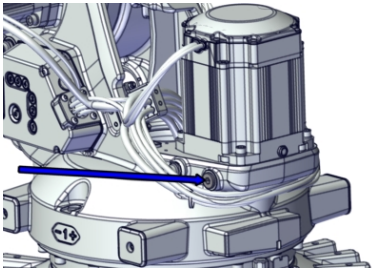
	操作	注释
6	使用连接螺钉和垫圈固定电机。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500（4 份） 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1 拧紧转矩：50 Nm。 
		xx2100002811
7	进行泄漏测试（如果未进行过此项测试）。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。
8	断开制动释放工具。	

倒置机器人：拆卸电机升降配件

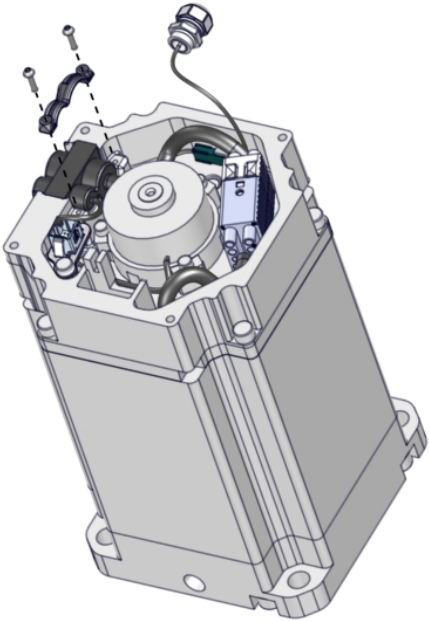
	操作	注释
1	通过卸下连接螺钉来卸下起重附件。	
		xx2100002808

下一页继续

重新安装油塞

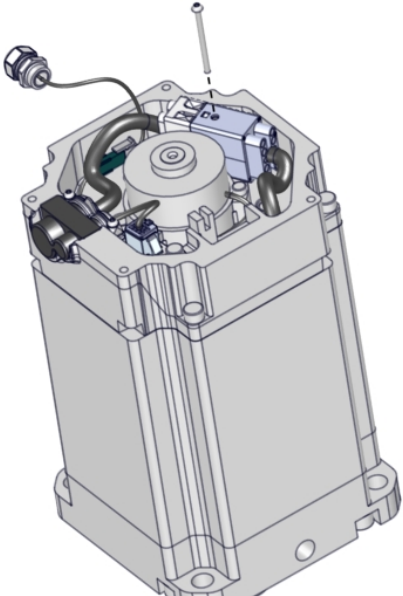
	操作	注释
1	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100001477

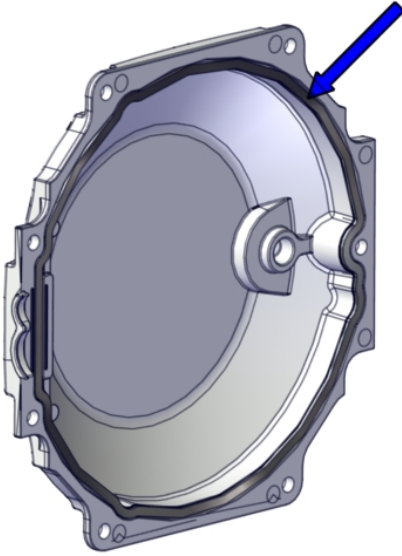
连接电机电缆

	操作	注释
1	将电机电缆固定在开口处。	
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	

5 维修

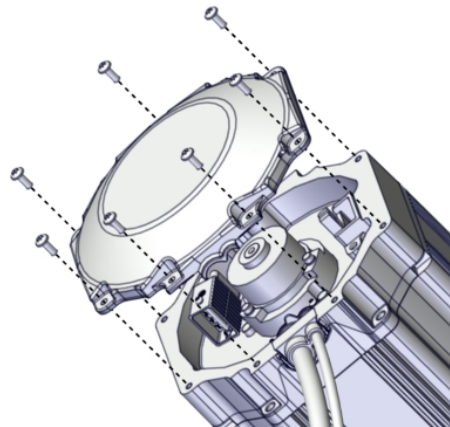
5.8.1 更换轴 1 电机
续前页

	操作	注释
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001736

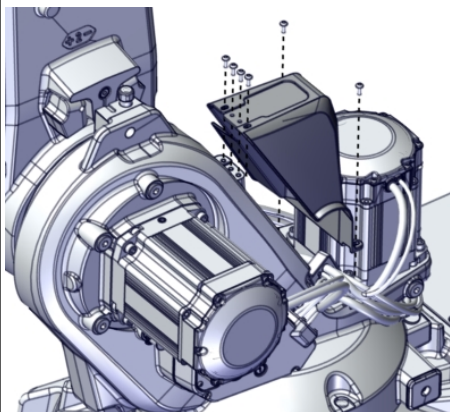
	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机 续前页

操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2100000596

为 Foundry Plus 和安装在地板上的机器人重新安装护罩

操作	注释
1 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 用连接螺钉重新安装轴 1 电缆保护装置。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 (6 份) 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 。 塑料盖用螺钉: 5 Nm 金属板用螺钉: 10 Nm  xx2100000979

下一页继续

将倒置式机器人固定在地基

使用此程序确定方位并固定倒置式机器人。

	操作	注释
1	请在机器人上安装叉车套。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参阅叉车配件套装内附带的使用说明。 叉车配件套装: 3HAC058825-001。
2	从以下吊装方法中选择一种： - 使用叉车起吊和旋转（需要旋转配件）： - 将叉车的货叉插入叉车套内，并尽可能插到底。 - 升高叉车的货叉，确保机器人的重量均匀分布在货叉上。  提示 可以将两个 M16 螺钉安装到叉车套中，使货叉与叉车套贴紧，以便更稳定地进行吊装。 - 使用旋转工具及高架起重机进行起吊和旋转： - 按照所附的用户说明书安装和使用旋转工具。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参见旋转工具随附的使用说明。 起吊和旋转工具: 3HAC073537-001。
3	拆下将机器人固定在地基/支撑腿上的螺栓。	
4	将机器人移动到安装位置附近。	
5	如需将机器人旋转到倒立安装位置，请使用旋转工具，或使用带有旋转配件的叉车。  危险 请确保机器人下方有足够的空间。请参见旋转工具的使用说明。	起吊和旋转工具: 3HAC073537-001 请参见旋转工具随附的使用说明。
6	在将机器人吊入安装位置时，请使用两个连接螺钉引导机器人。	
7	在底座的连接孔中安装螺栓和垫圈。  注意 组装之前，请先轻微润滑螺钉。  小心 如果怀疑螺钉受到高压，请更换新螺钉。	合适的螺钉，轻微润滑：M24 x 100 (8 份), 8.8。 适用垫圈：4 mm 平垫圈。 螺钉紧固屈服点利用系数 (v) (按照 VDI2230)：90% (v=0.9)。 拧紧转矩： 550 Nm (使用 Molykote 1000 润滑螺钉) 600-725 Nm, 常规值 650 Nm (螺钉没有或者只进行了轻微润滑)

下一页继续

5 维修

5.8.1 更换轴 1 电机

续前页

	操作	注释
8	以十字交叉方式拧紧螺栓以确保底座不被扭曲。	
9	重新连接底座上的机器人电缆。	

结束步骤

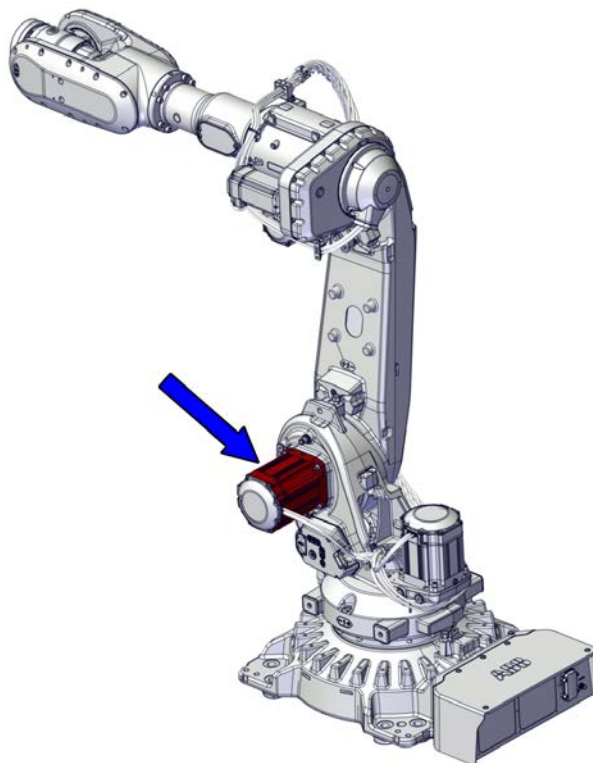
按照下列步骤结束重新安装。

	操作	注释
1	重新校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
2	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5.8.2 更换轴 2 电机

电机的位置

电机的位置如图所示。



xx2100000486

更换步骤概述

该表简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 排空轴 2 齿轮箱。
- 2 固定下臂。
- 3 更换电机。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
电机装置	3HAC072099-003 (Graphite White) 3HAC072099-004 (ABB Orange)		L2

下一页继续

5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机

续前页

所需的维修部件

耗材	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
带垫片的接线盒盖 FS180	3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)	如有损坏，将其更换。 冷却风扇选项需要螺纹连接。
O 型圈，G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
锁紧螺钉，M16x120	-	用于固定下臂。
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
导销，M10x150	3HAC15521-2	导销必须成对使用。
拆卸工具电机M12	3HAC14631-1	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具！
吊装附件，电机	3HAC15534-1	随附 3HAC15640-2 吊装说明。
吊装附件（起重链）	3HAC15556-1	随附 3HAC15880-2 吊装说明。
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
校准工具箱，Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人，那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。

ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

下一页继续

决定校准例行程序

根据表中的信息决定采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人： 找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。 如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人： 从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

卸下电机

请按下列步骤拆卸电机。

排空轴 2 齿轮箱

使用此流程排空齿轮箱。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
3	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。 请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

下一页继续

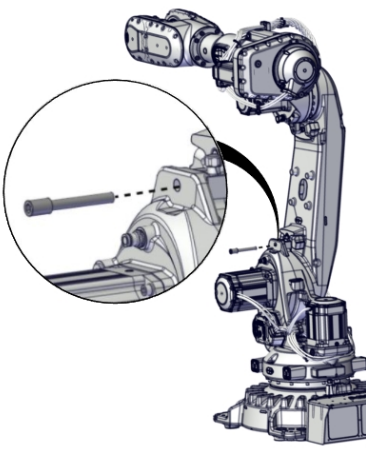
5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

操作	注释
4 取下通气孔上的塞子。 警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	xx2300000002 选件反转 (3317-1) xx2100002061
5 取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	xx2100002090 选件反转 (3317-1) xx2100002089

操作	注释
6 用分油器将油吸出。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	
7  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用 。	

拆卸电机之前的准备工作

操作	注释
1 决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2 将机器人微动到同步位置。	
3 将锁紧螺钉插入框架中。如有需要，调整轴 2 的位置，以便能够插入锁紧螺钉。 锁紧螺钉用于固定住下臂重量，以避免意外或损坏。  注意 手动拧紧锁紧螺钉，无需使用工具。	锁紧螺钉，M16x120  xx2100000592
4  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

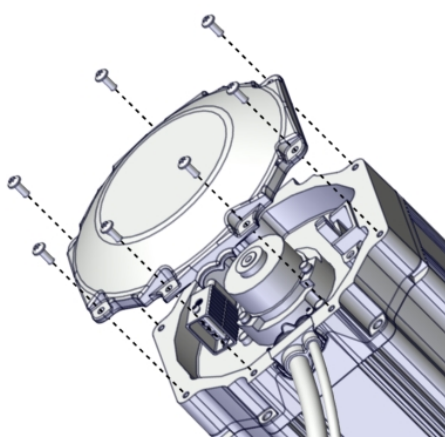
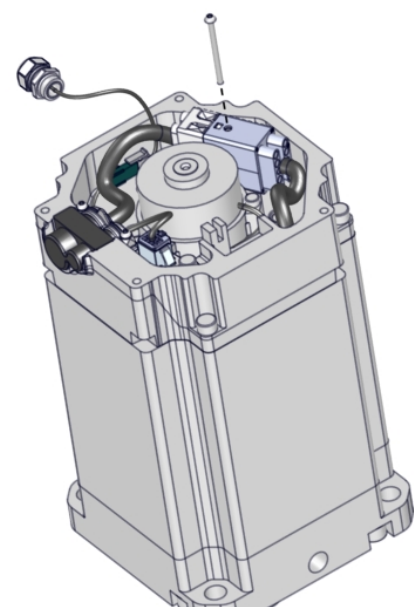
断开机电缆

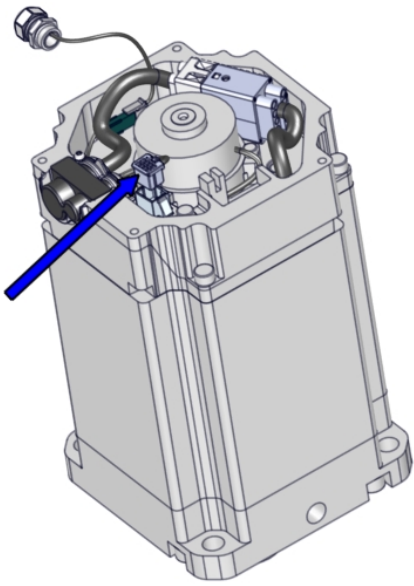
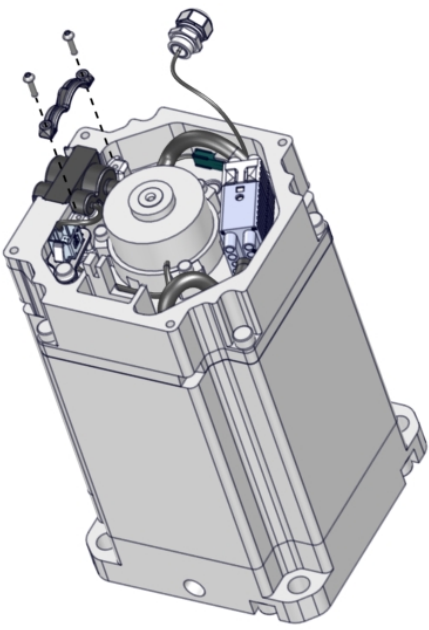
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

	操作	注释
2	拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736

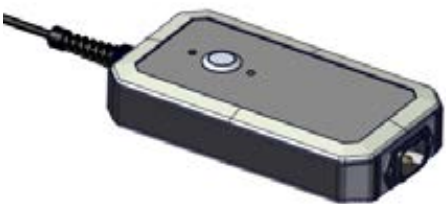
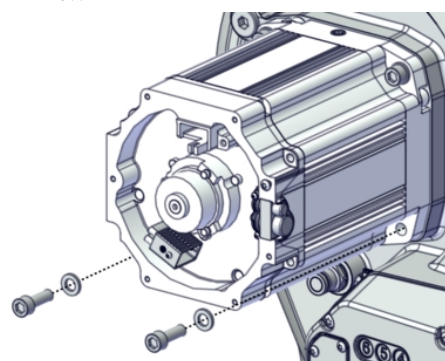
操作	注释
4 将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737
5 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6 从电机上拆下电机电缆。	

卸下轴 2 电机

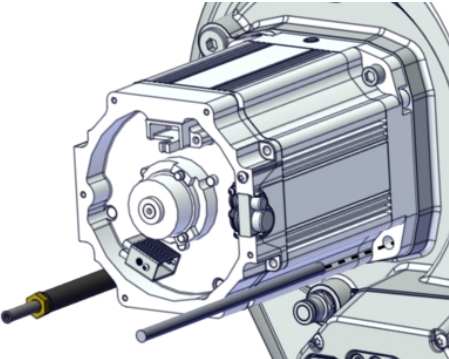
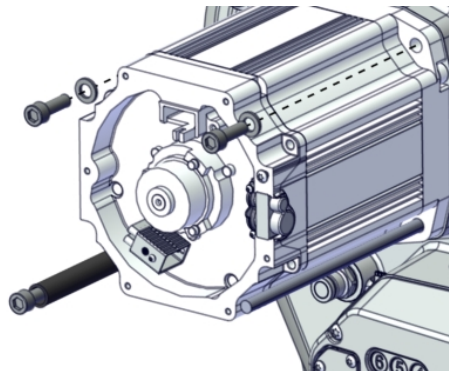
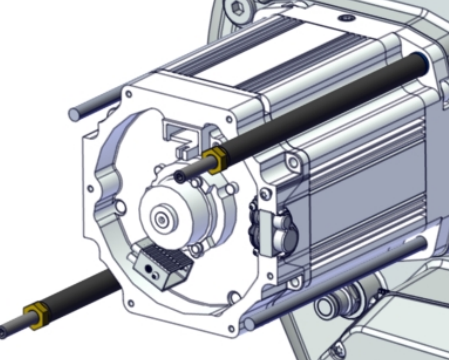
操作	注释
1 在拆下电机之前，确保齿轮箱已经完全排空。	

5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

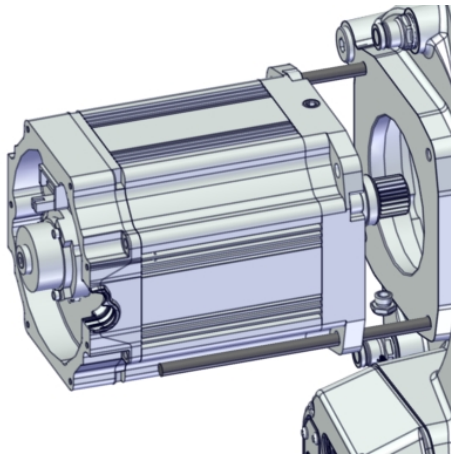
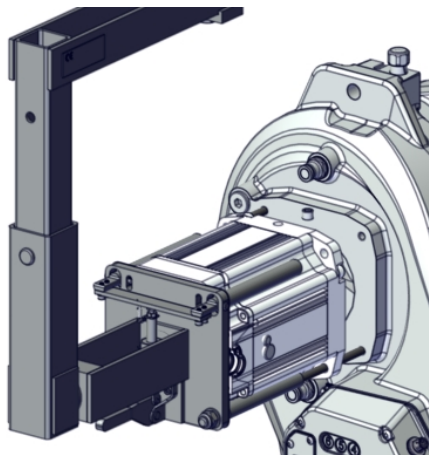
操作	注释
2  危险 释放电机的制动闸时，下臂可以移动，若不牢固可能会掉落。在继续之前，确定上臂已牢牢固定。	
3  小心 松开轴 2 电机上的制动器会导致上臂和下臂的重量转移到下臂中插入的锁紧螺钉或连接的起吊配件（以被使用者为准）。如果使用起吊配件，请在释放制动器之前，通过抬起桥式起重机来验证起重链条和圆状吊索是否已拉紧。 使用制动释放工具释放电机上的制动器，以卸载重量： 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器（MP）上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
4 卸除两个下部螺钉。 使用刀头延长器以够到螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2000000468

下一页继续

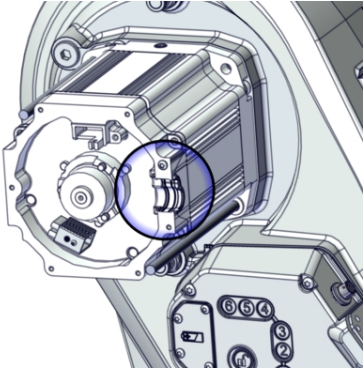
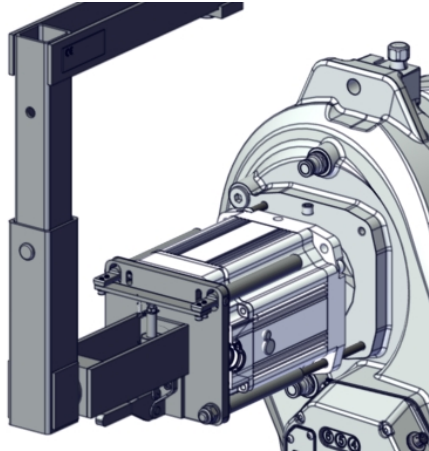
	操作	注释
5	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1  xx2000000456
6	拆下余下的两个螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2200001150
7	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1  xx2300000043
8	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都会可能会损坏齿轮。	
9	再次激活制动器释放工具（释放制动器）。	其激活后仅通电 180 秒。

5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

	操作	注释
10	使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。 卸下拆卸工具。	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具！
11	 小心 电机重量是 25 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
12	小心地将电机从导销上升起，以便使小齿轮 与齿轮分离，然后将其放在导销上。	 xx2000000457
13	断开制动释放工具。	
14	紧固吊装附件。将起重吊链连接到吊装附件 和高架起重机上。	吊装附件，电机：3HAC15534-1 吊装附件（起重链）：3HAC15556-1  xx2000000455

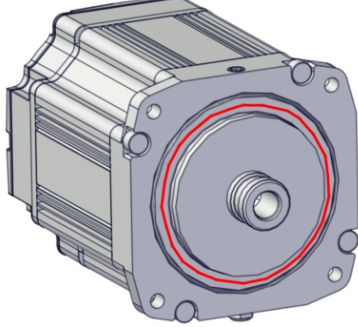
下一页继续

操作	注释
15 把电机从导销上滑出，然后将其吊下。  提示 请标注好电缆密封套孔朝向的方向。电机应当装回到相同的位置。  xx2100000595	 xx2000000455 确保小齿轮未损坏。

装回电机

请按下列步骤装回轴 2 电机。

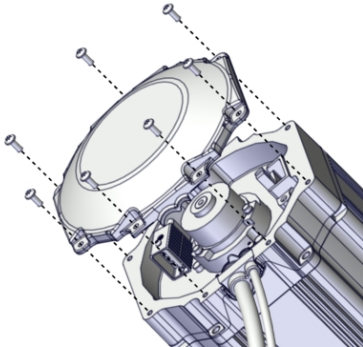
重新安装电机前的准备工作

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063
3 在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520

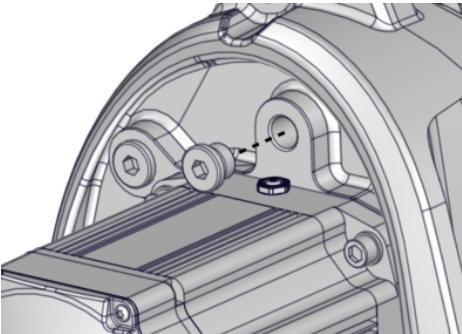
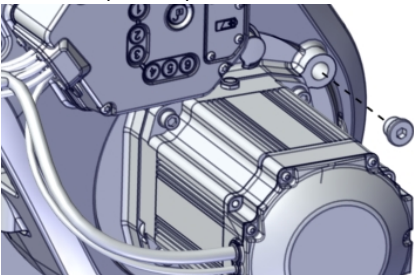
下一页继续

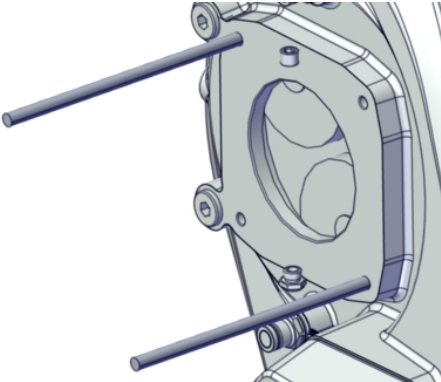
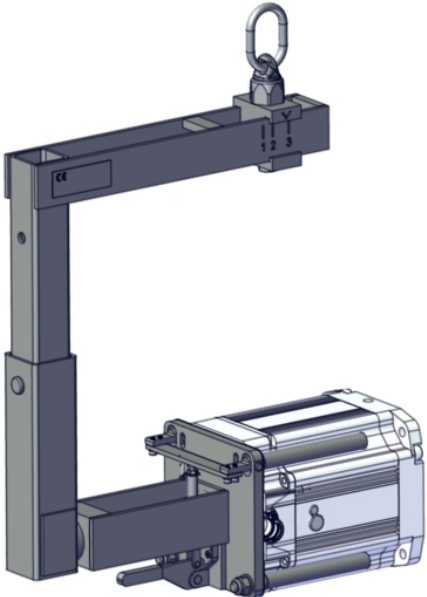
5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

	操作	注释
4	如果安装在新的备件电机上，请卸下盖板。	 xx2100000596

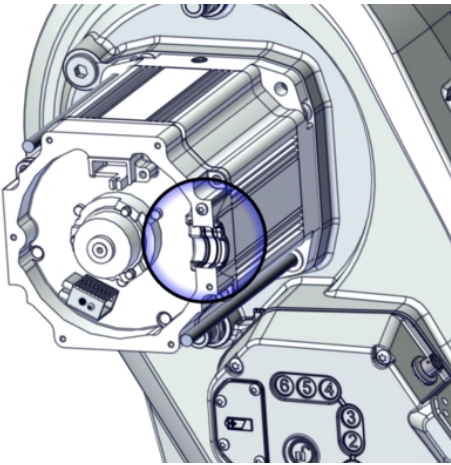
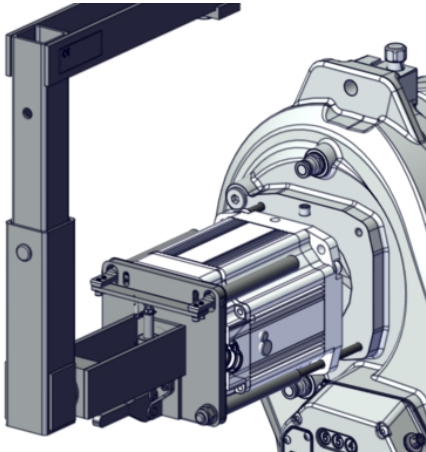
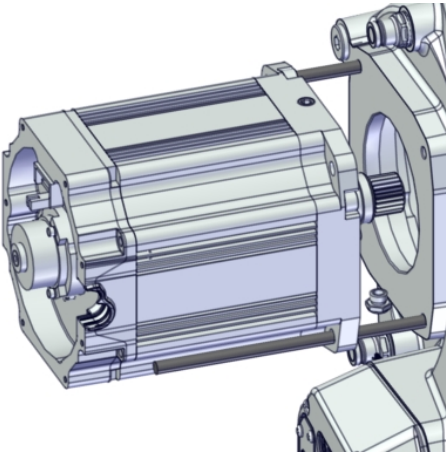
装回轴 2 电机

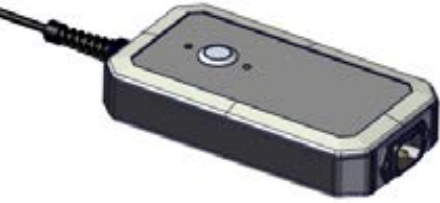
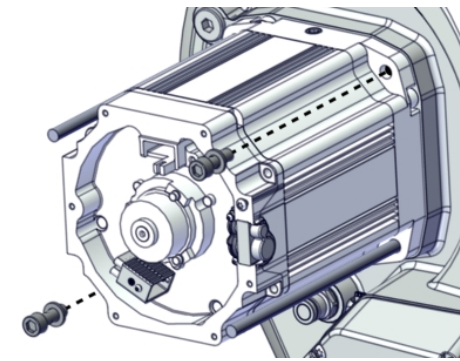
	操作	注释
1	取下通气孔上的塞子。 这是为了在重新安装电机时排出空气。	 xx2300000002 选件反转 (3317-1)  xx2100002061

操作	注释
2 在对接孔中安装导销。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100000593
3  小心 电机重量是 25 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
4 使用吊装附件。	吊装附件， 电机: 3HAC15534-1 吊装附件（起重链） : 3HAC15556-1  xx2100000594

5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

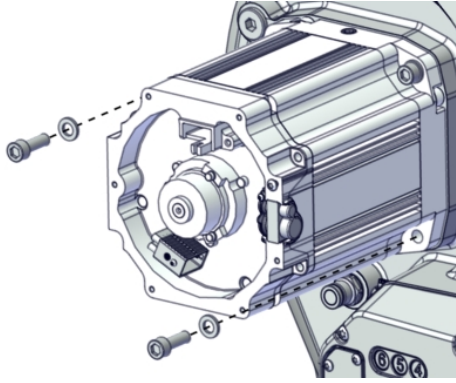
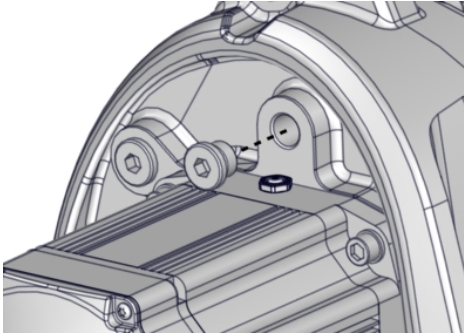
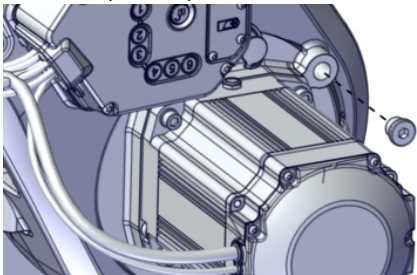
	操作	注释
5	 注意 确保以正确的方式转动电缆密封套开口。	 xx2100000595
6	升高电机并将其放在导销上，尽可能接近最终的位置，但不要将电机小齿轮推入齿轮中。	 xx2000000455
7	拆下吊装附件并将电机放在导销上。	 xx2000000457

	操作	注释
8	使用制动释放工具释放轴 2 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
9	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
10	应用旋转工具。 小心地将电机安装在最终位置，同时使用旋转工具轻轻转动电机小齿轮。 • 确保电机小齿轮已经与齿轮箱的齿轮正确啮合。 • 确保电机小齿轮没有损坏。 • 确保电缆出口朝着正确的方向。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
11	安装两个连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份) 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2000000467

5 维修

5.8.2 更换轴 2 电机

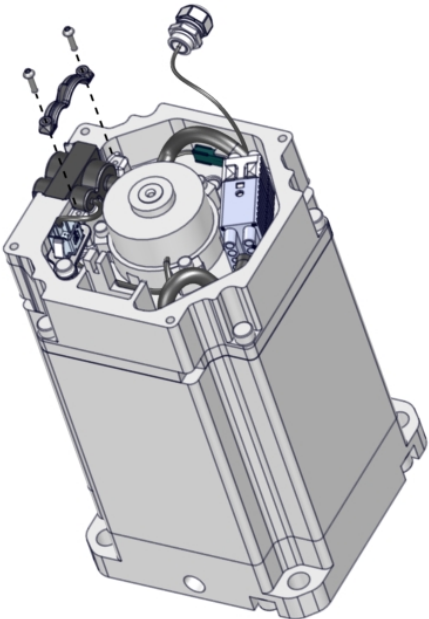
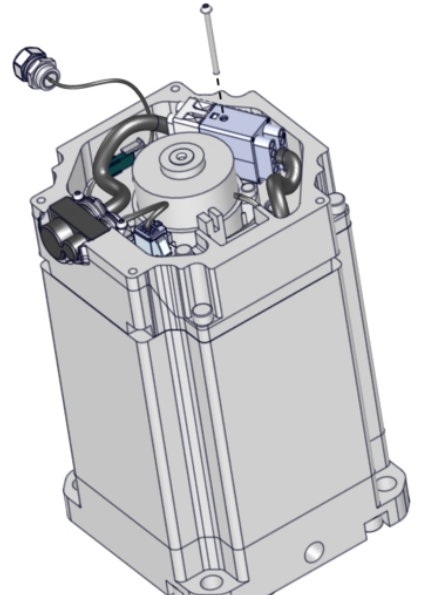
续前页

操作	注释
12 拆下导销，然后重新安装剩余的连接螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份)  xx2300000044
13 拧紧螺钉。	拧紧转矩：50 Nm。
14 断开制动释放工具。	
< 执行泄漏测试。 15	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。
16 重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2300000002 选件反转 (3317-1)  xx2100002061

连接电机电缆

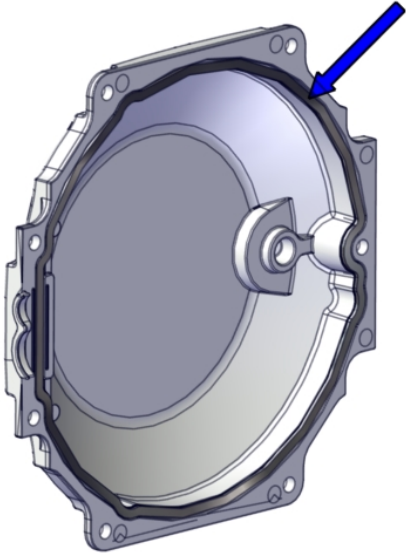
操作	注释
1 将电机电缆固定在开口处。	

下一页继续

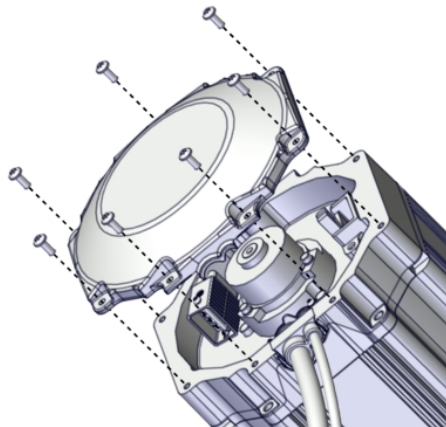
	操作	注释
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩: 1 Nm  xx2200001736

5 维修

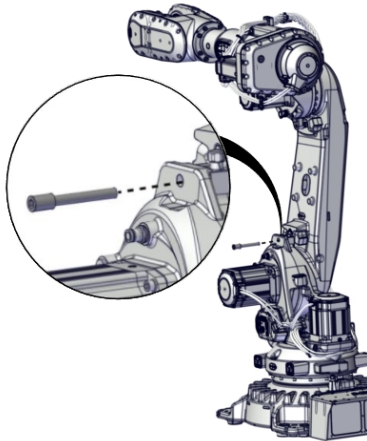
5.8.2 更换轴 2 电机
续前页

操作	注释
5 检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6  小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

下一页继续

操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2100000596

结束步骤

操作	注释
1 小心并稍微点动轴 2，以便卸下固定下臂的锁紧螺钉。	
2 取下锁紧螺钉。	 xx2100000592
3 向齿轮箱重新注入润滑油。	请参阅 第157页的向轴 2 齿轮箱中注油 。
4 重新校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
5  危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

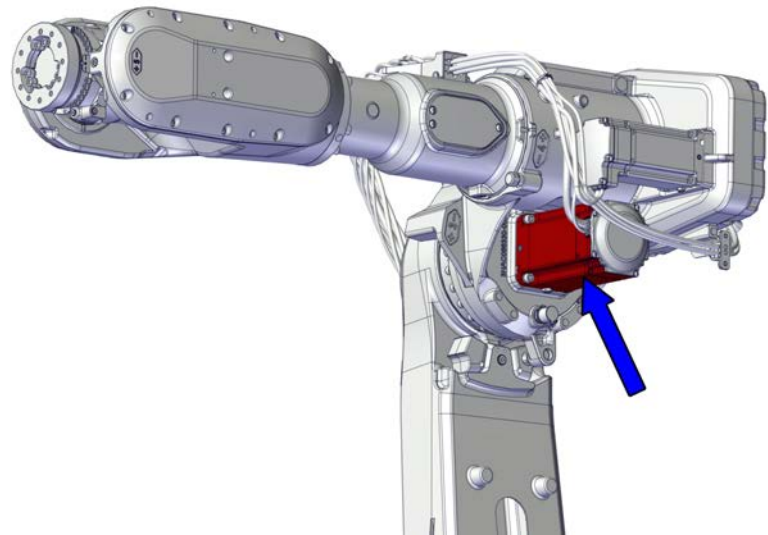
5 维修

5.8.3 更换轴 3 电机

5.8.3 更换轴 3 电机

电机的位置

电机的位置如图所示。



xx2100000487

所需备件

 注意 表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub查看IRB 5710最新备件。			
备件	货号	注释	水准仪
电机装置	3HAC072174-003 (Graphite White) 3HAC072174-004 (ABB Orange)		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
带垫片的接线盒盖 FS130	3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange)	如有损坏，将其更换。

下一页继续

耗材	货号	注释
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
导销, M10x150	3HAC15521-2	导销必须成对使用。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
拆卸工具电机M12	3HAC14631-1	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具！
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准 这台机器人, 那么就需要用其进行 校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了 其内容。

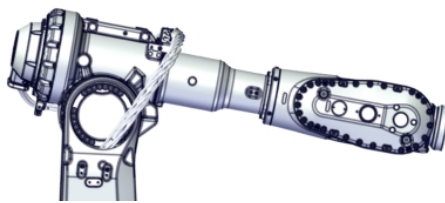
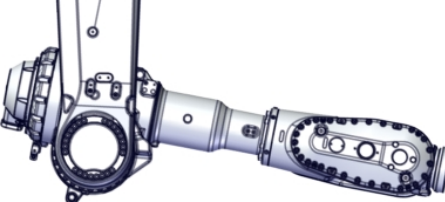
ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

卸下电机

请按下列步骤拆卸电机。

排空轴 3 齿轮箱

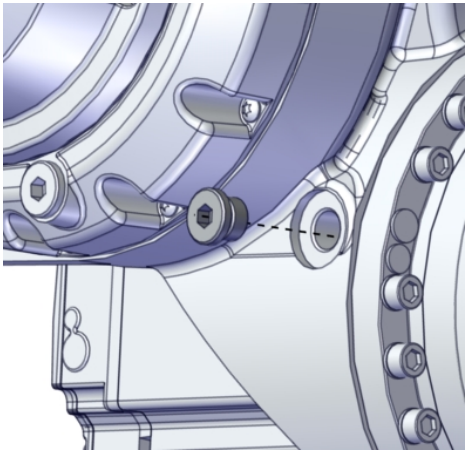
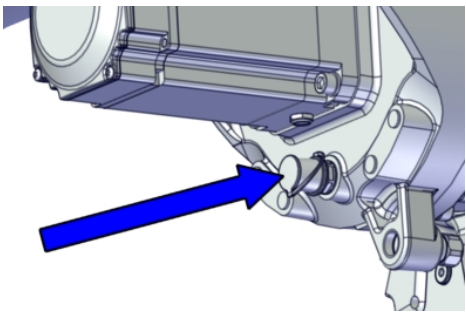
使用此流程排空齿轮箱。

	操作	注释
1	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：+14° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002068
2	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：-166° - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要	 xx2100002069

下一页继续

5 维修

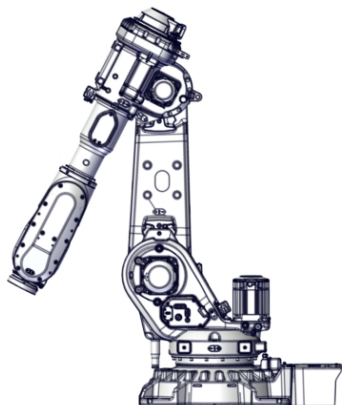
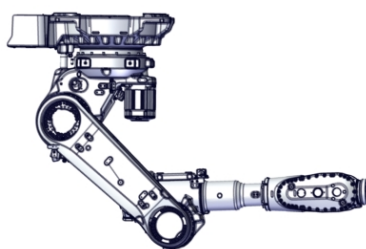
5.8.3 更换轴 3 电机
续前页

操作	注释
3  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第28页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
5  小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	
6 取下通气孔上的塞子。  警告 在使用分油器排油和注油期间让通气孔保持开启，以避免损坏齿轮箱中的关键部件。	 xx2100002064
7 取下油孔油嘴的保护盖，连接好分油器。	 xx2100002093
8 暂时开启机器人的电源。	

下一页继续

操作	注释
9 用分油器将油吸出。 落地式机器人： 在排水时运行轴 3 至 0°，以达到所有机油。 选件反转 (3317-1)： 在排水时运行轴 3 至 -180°，以达到所有机油。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	
10  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。 有关详细信息，请参见 第631页的停用。	

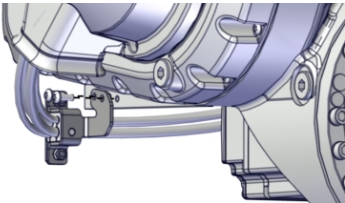
拆卸电机之前的准备工作

操作	注释
1 决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2 落地式机器人： 用下列方式卸载上臂： - 小心地将轴 3 点动操控至最大的 + 位置。释放制动并让上臂靠在轴 3 的阻尼器上。位置如图所示。 - 机器人同步位置：用叉车托住上臂。 - 机器人同步位置：使用吊索和高架起重机把上臂放到上面。	 xx2100002187
3 选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：最便于将吊装附件安装于上臂的位置（如图所示的 170°） - 轴 2：-47° - 轴 3：-135°（上臂水平） - 轴 4：0° - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要 用下列方式卸除上臂的重量： - 用叉车托住上臂。 - 使用吊索和高架起重机把上臂放到上面。	 xx2100002137

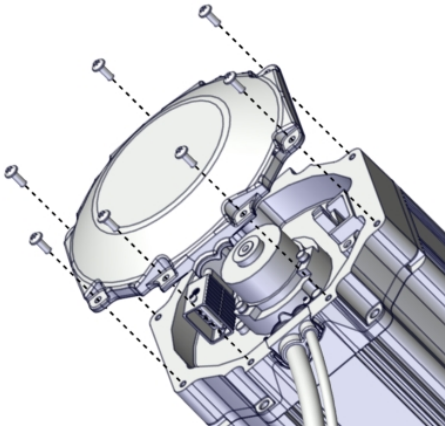
下一页继续

5 维修

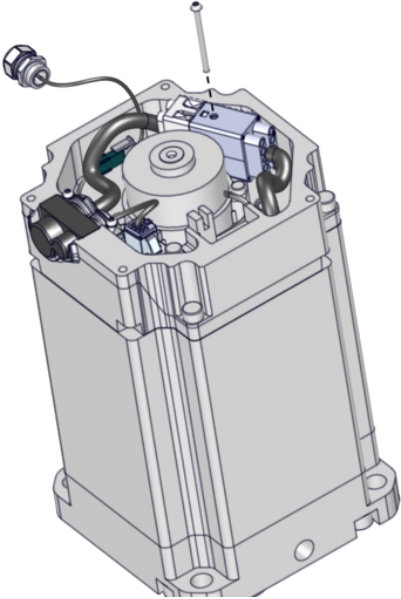
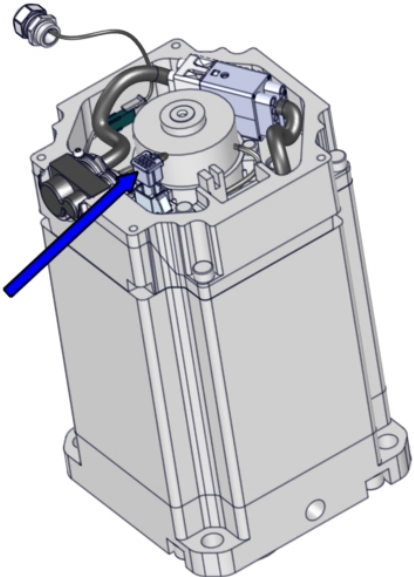
5.8.3 更换轴 3 电机
续前页

	操作	注释
4	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
5	拆下位于臂壳下方的电缆支架。	 xx2100002154

断开电机电缆

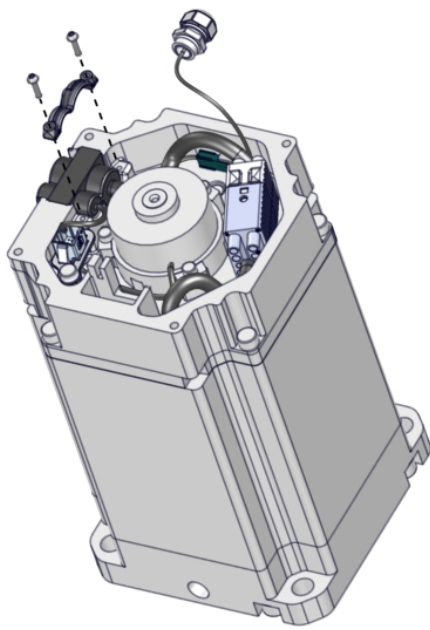
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596

下一页继续

	操作	注释
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737

5 维修

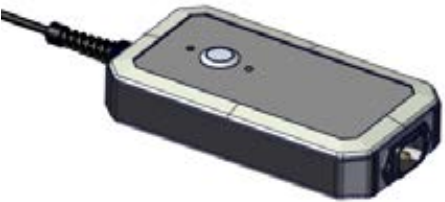
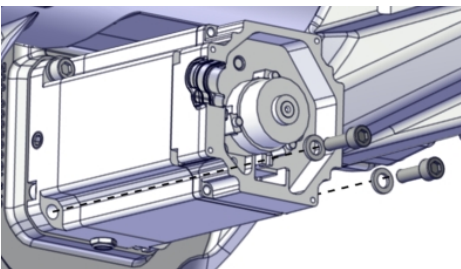
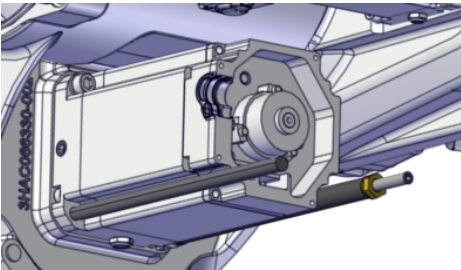
5.8.3 更换轴 3 电机
续前页

操作	注释
5 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6 从电机上拆下电机电缆。	

卸下轴 3 电机

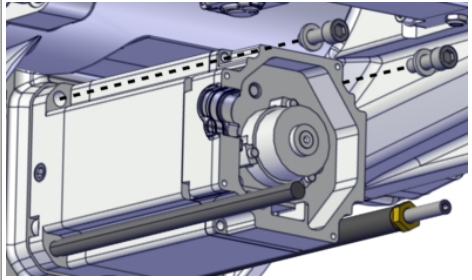
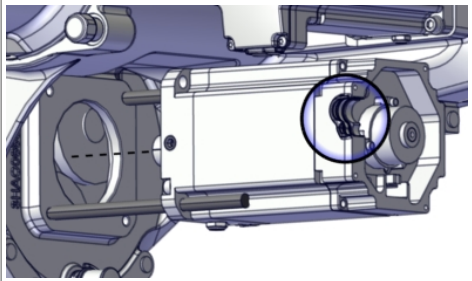
操作	注释
1 在拆下电机之前，确保齿轮箱已经完全排空。	
2  危险 释放电机的制动时，上臂将开始活动，若不牢固则将掉落。在继续之前，确定上臂已牢固定。	

下一页继续

	操作	注释
3	使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  小心 松开轴 3 电机上的制动器会导致上臂重量的重量转移。在释放制动器之前，验证上臂是否靠在机械挡块或安装的起吊配件上。  危险 工具操作不当可能造成重伤。请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
4	卸除两个下部螺钉。 使用刀头延长器以够到螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2300000045
5	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销，M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1  xx2100002148

5 维修

5.8.3 更换轴 3 电机 续前页

操作	注释
6 拆下余下的两个螺钉。	 xx2300000046
7 在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1
8  小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都会可能会损坏齿轮。	
9 再次激活制动器释放工具 (释放制动器)。	其激活后仅通电 180 秒。
10 使用拆卸工具, 将电机从其位置上推出。 卸下拆卸工具。	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具!
11  小心 电机重量是 13 kg	
12 把电机从导销上滑出, 然后将其吊下。  提示 请标注好电缆密封套孔朝向的方向。电机应当装回到相同的位置。	 xx2100002149 确保小齿轮未损坏。

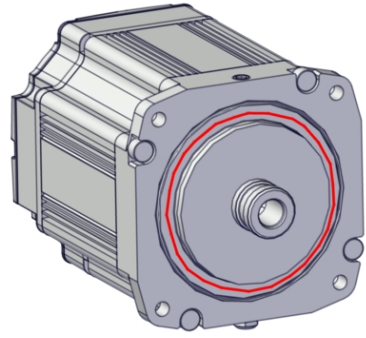
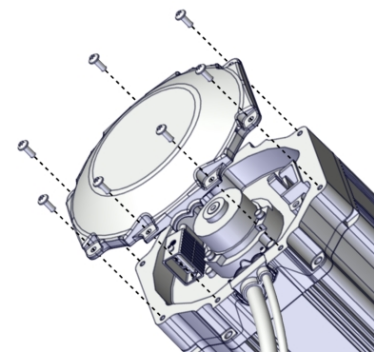
装回电机

请按下列步骤装回电机。

重新安装电机前的准备工作

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

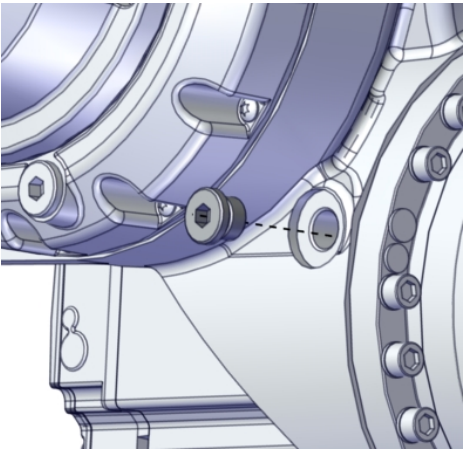
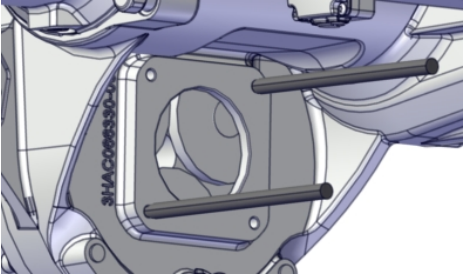
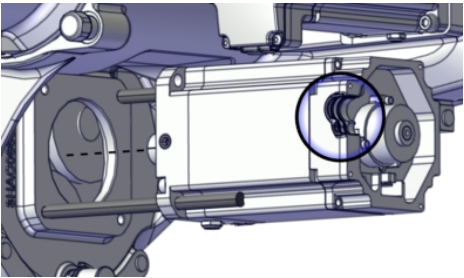
下一页继续

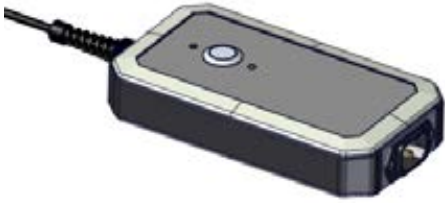
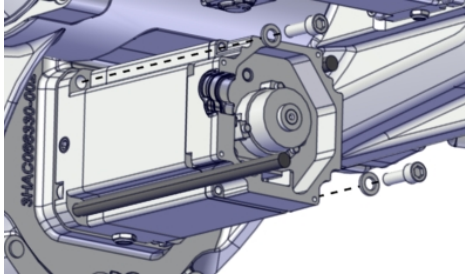
	操作	注释
2	清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063
3	在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4	如果安装在新的备件电机上，请卸下盖板。	 xx2100000596

5 维修

5.8.3 更换轴 3 电机
续前页

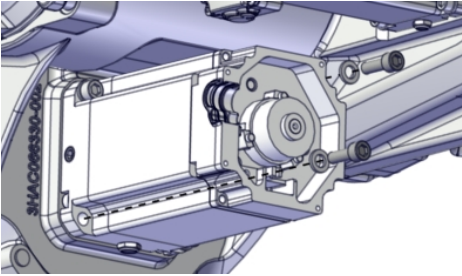
装回轴 3 电机

	操作	注释
1	取下通气孔上的塞子。 这是为了在重新安装电机时排出空气。	 xx2100002064
2	在对接孔中安装导销。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100002151
3	 小心 电机重量是 13 kg	
4	升高电机并将其放在导销上，尽可能接近最终的位置，但不要将电机小齿轮推入齿轮中。  注意 确保以正确的方式转动电缆密封套开口。	 xx2100002149

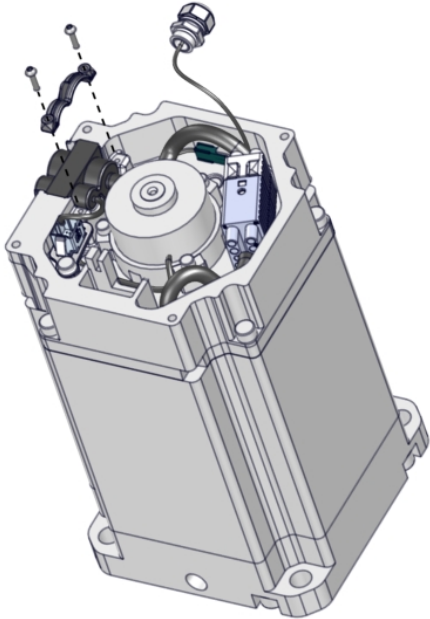
	操作	注释
5	使用制动释放工具释放轴 3 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
6	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都可能会损坏齿轮。	
7	应用旋转工具。 小心地将电机安装在最终位置, 同时使用旋转工具轻轻转动电机小齿轮。 • 确保电机小齿轮已经与齿轮箱的齿轮正确啮合。 • 确保电机小齿轮没有损坏。 • 确保电缆出口朝着正确的方向。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
8	安装两个连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉: M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份) 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2100002152

5 维修

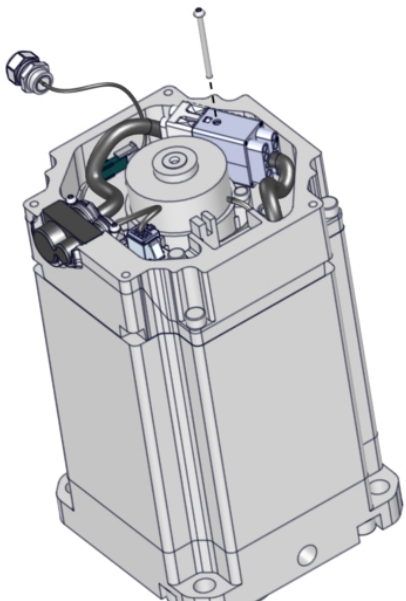
5.8.3 更换轴 3 电机 续前页

操作	注释
9 拆下导销并换上剩余的连接螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份)  xx2100002153
10 拧紧螺钉。	拧紧转矩：50 Nm。
11 断开制动释放工具。	
12 执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

连接电机电缆

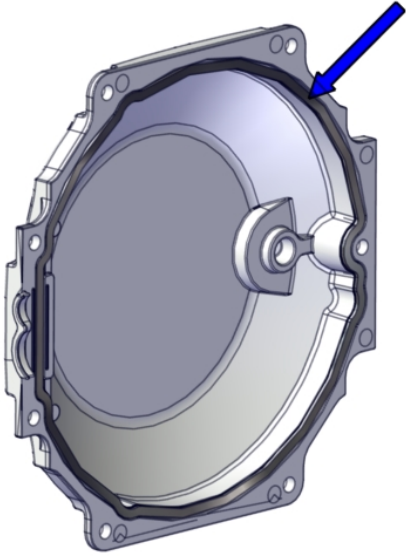
操作	注释
1 将电机电缆固定在开口处。	
2 用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉：M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3 连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	

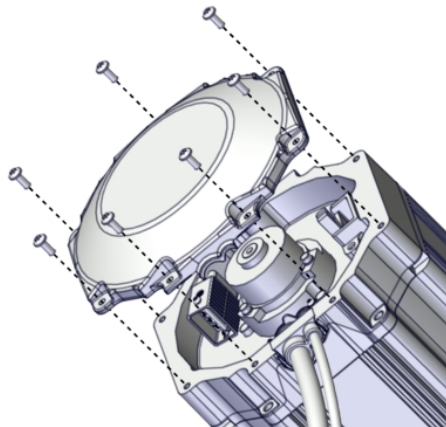
下一页继续

	操作	注释
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001736

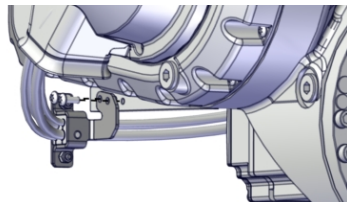
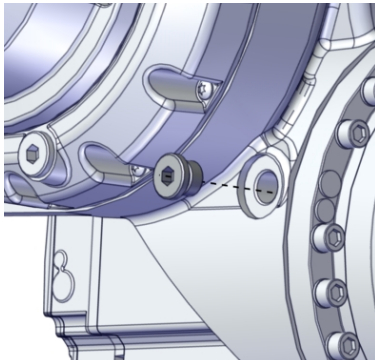
5 维修

5.8.3 更换轴 3 电机
续前页

	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2100000596

结束步骤

操作	注释
1 拆下用于卸载上臂的设备。	
2 装回臂壳下方的金属夹。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100002154
3 向齿轮箱重新注入润滑油。	请参阅 第163页的向轴 3 齿轮箱中注油 。
4 重新装上油塞。 如有损坏, 请更换 O 型环。	O 型圈, G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩: 24 Nm。  xx2100002064
5 重新校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。

下一页继续

5 维修

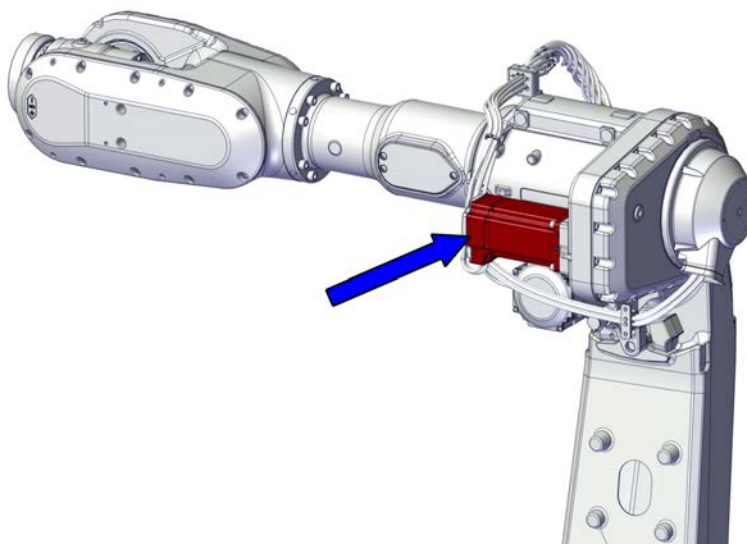
5.8.3 更换轴 3 电机
续前页

	操作	注释
6	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5.8.4 更换轴 4 电机

电机的位置

电机的位置如图所示。



xx2100000488

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
电机装置	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072255-003 (Graphite White) 3HAC072255-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070735-003 (Graphite White) 3HAC070735-004 (ABB Orange)		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Loctite 7200

下一页继续

5 维修

5.8.4 更换轴 4 电机

续前页

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
带垫片的接线盒盖 FS100	3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)	如有损坏，将其更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
导销， M8x150	3HAC15520-2	导销必须成对使用。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
拆卸工具电机 M10	3HAC14972-1	用于在必要时推出电机。
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
校准工具箱， Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人，那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

- ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。
ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

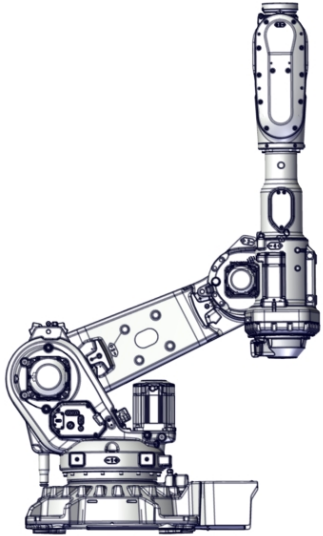
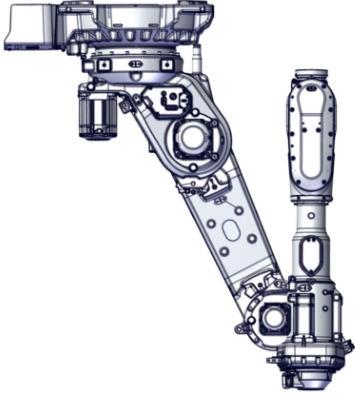
卸下电机

请按下列步骤拆卸电机。

拆卸电机之前的准备工作

	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	

下一页继续

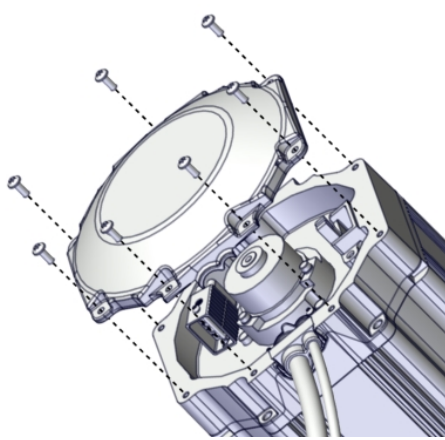
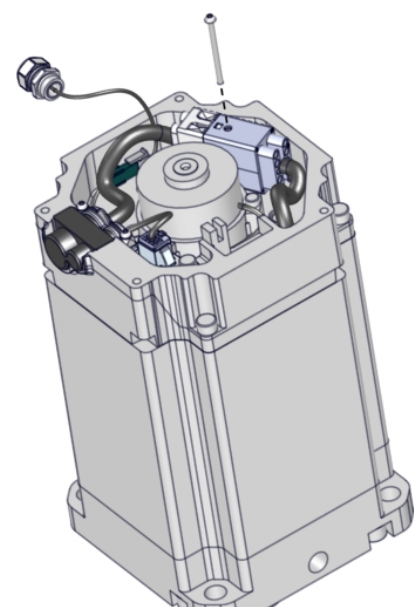
	操作	注释
2	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：-65° - 轴 3：上臂伸直（如果可以）。 - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要 当机器人在这个位置时，更换电机不需要排空轴 4 齿轮箱的油。	 xx2100002188
3	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：大约 +30° - 轴 3：上臂伸直（如果可以）。 - 轴 4：不重要 - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要 当机器人在这个位置时，更换电机不需要排空轴 4 齿轮箱的油。	 xx2100002200
4	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
5	如果没有空间将上臂朝上定位，则排空轴 4 齿轮箱。	请参阅 第166页 的排空轴 4 齿轮箱。

断开电机电缆

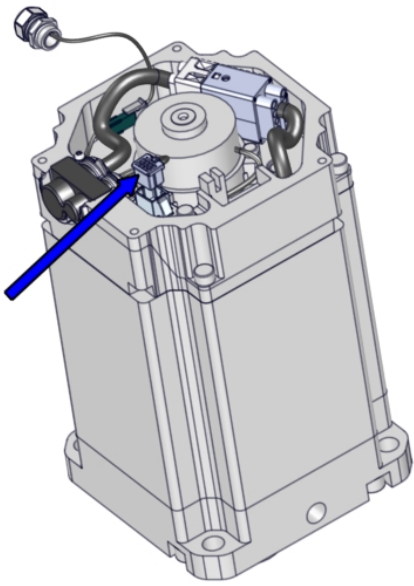
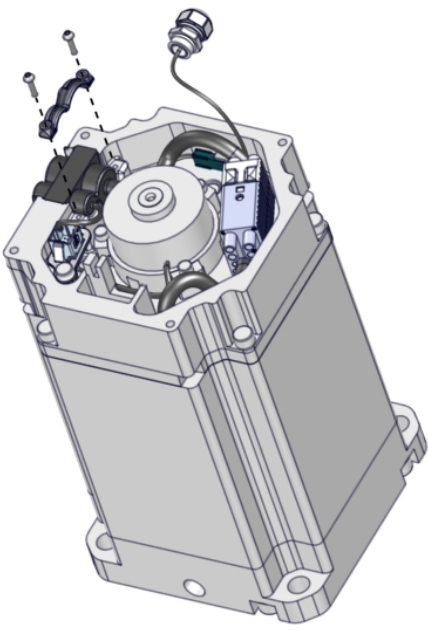
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

5 维修

5.8.4 更换轴 4 电机
续前页

	操作	注释
2	拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736

下一页继续

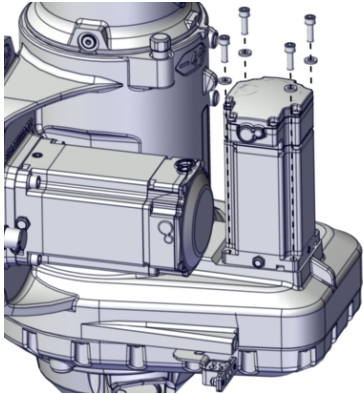
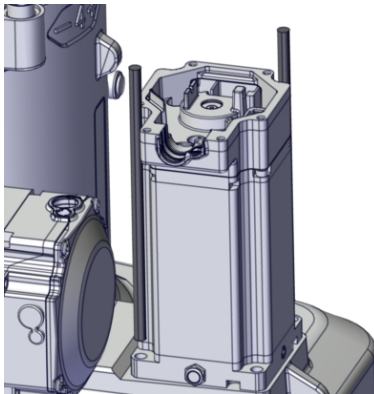
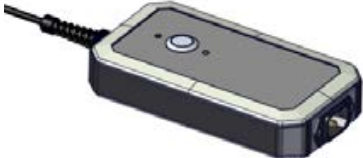
操作		注释
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737
5	拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6	从电机上拆下电机电缆。	

卸下轴 4 电机

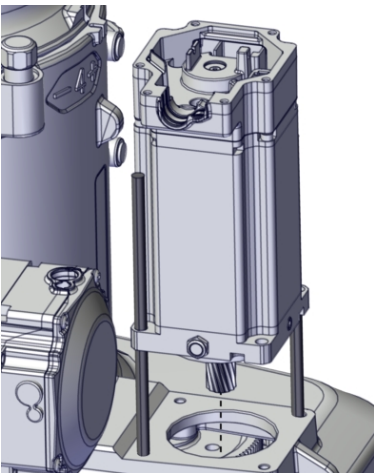
操作		注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

5 维修

5.8.4 更换轴 4 电机
续前页

	操作	注释
2	拆下电机连接螺丝。	 xx2100002155
3	在非螺纹孔中安装导销。	导销, M8x150: 3HAC15520-2  xx2100002156
4	在螺纹孔中安装拆卸工具。	拆卸工具电机 M10: 3HAC14972-1
5	使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  小心 松开轴 4 电机上的制动器可能会导致轴 4 意外移动。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666

下一页继续

操作	注释
6  小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
7 使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。	
8  小心 电机重量是 7 kg	
9 直接向上吊起电机，以拆下电机。 确保小齿轮未损坏。	 xx2100002157

装回电机

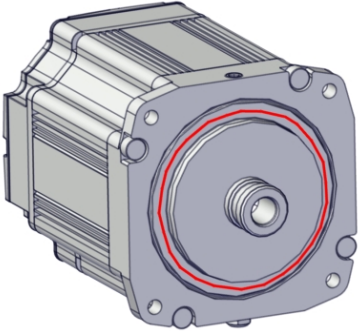
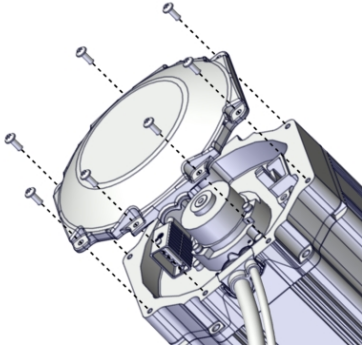
请按下列步骤装回电机。

重新安装电机前的准备工作

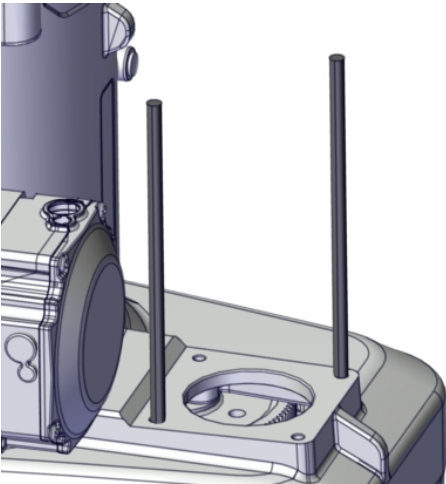
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063

5 维修

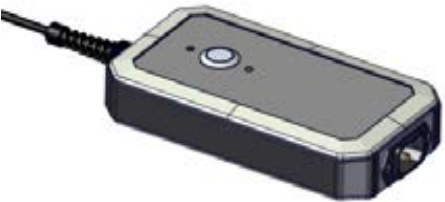
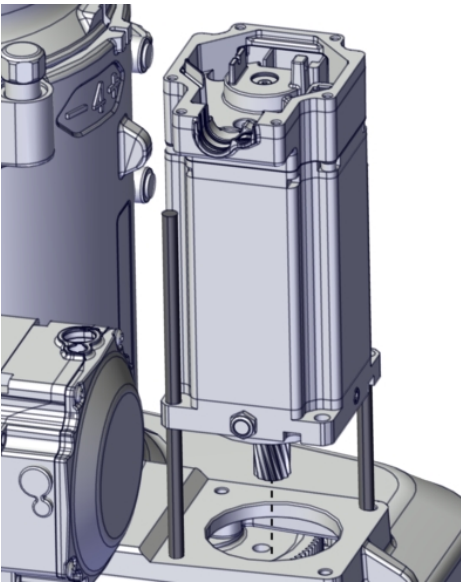
5.8.4 更换轴 4 电机
续前页

操作	注释
3 在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4 如果安装在新的备件电机上, 请卸下盖板。	 xx2100000596

装回轴 4 电机

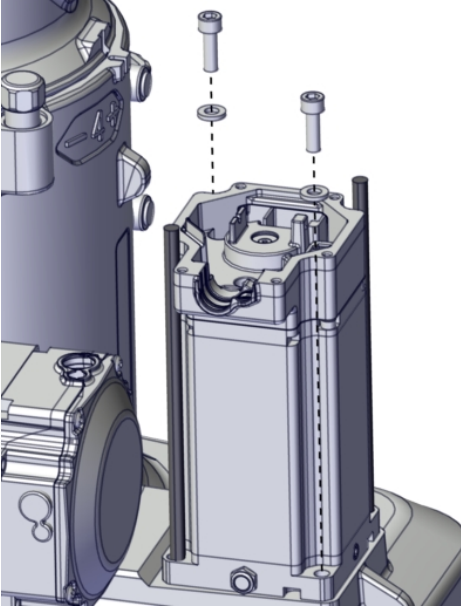
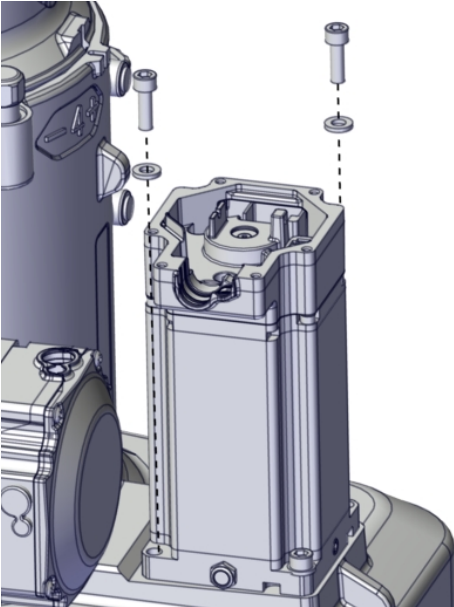
操作	注释
1 在对接孔中安装导销。	导销, M8x150: 3HAC15520-2 导销必须成对使用。  xx2100002201
2  小心 电机重量是 7 kg	

下一页继续

	操作	注释
3	应用旋转工具。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
4	使用制动释放工具释放轴 4 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
5	升高电机并将其放在导销上，尽可能接近最终的位置，但不要将电机小齿轮推入齿轮中。小心地将电机安装在最终位置，同时使用旋转工具轻轻转动电机小齿轮。 • 确保电机小齿轮已经与齿轮箱的齿轮正确啮合。 • 确保电机小齿轮没有损坏。 • 确保电缆出口朝着正确的方向。  注意 确保以正确的方式转动电缆密封套开口。	 xx2100002157
6	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都会可能会损坏齿轮。	

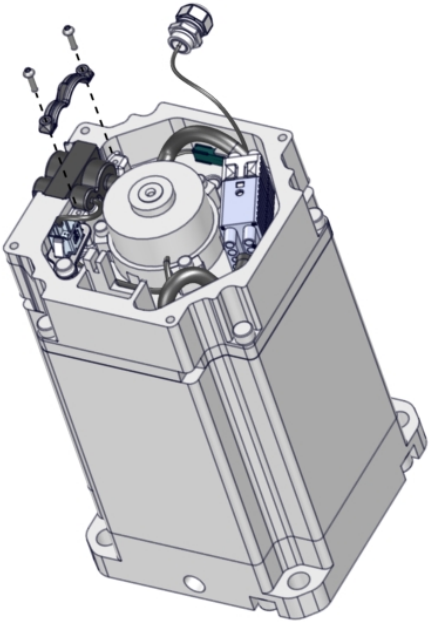
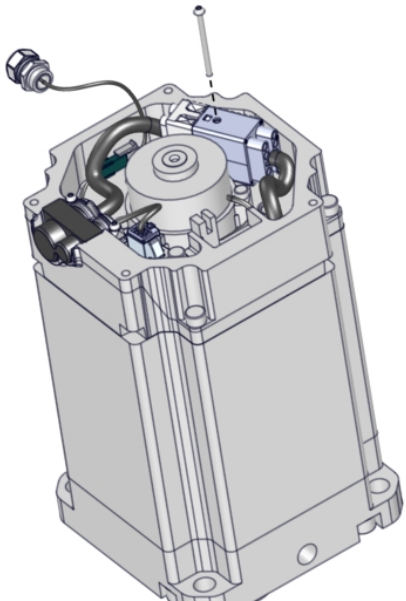
5 维修

5.8.4 更换轴 4 电机
续前页

操作	注释
7 安装两个连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M8x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份) 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2100002212
8 拆下导销并换上剩余的连接螺钉。	内六角螺钉：M8x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份)  xx2100002213
9 拧紧螺钉。	拧紧转矩：24 Nm。
10 断开制动释放工具。	
11 执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

下一页继续

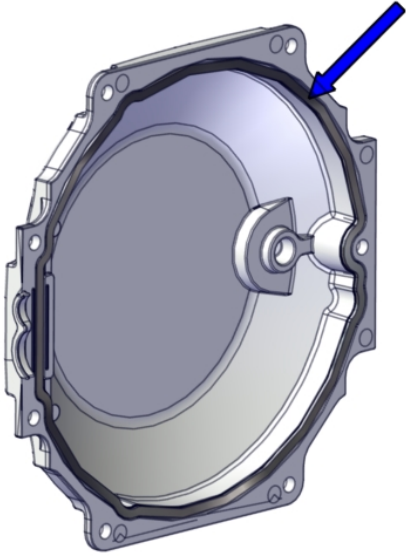
连接电机电缆

	操作	注释
1	将电机电缆固定在开口处。	
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩: 1 Nm  xx2200001736

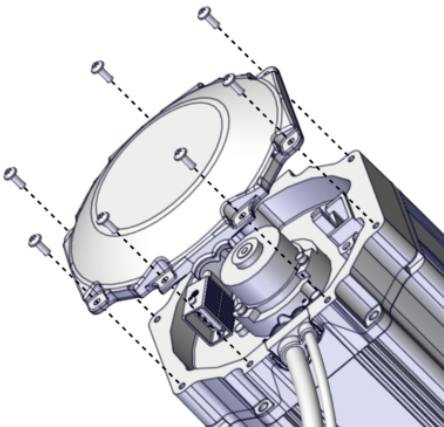
下一页继续

5 维修

5.8.4 更换轴 4 电机
续前页

	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

下一页继续

	操作	注释
7	用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2100000596

结束步骤

	操作	注释
1	如果已排空, 向齿轮箱重新注入润滑油。	请参阅 第168页的向轴 4 齿轮箱中注油 。
2	重新校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
3	 危险 在执行首次试运行时, 确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

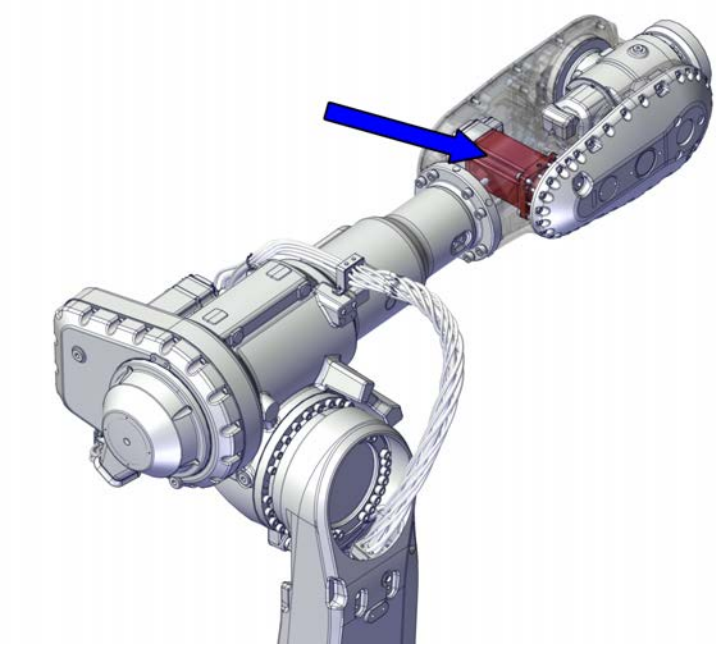
5 维修

5.8.5 更换轴 5 电机

5.8.5 更换轴 5 电机

电机的位置

电机的位置如图所示。



xx2100000489

所需备件

 注意 表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub查看IRB 5710最新备件。			
备件	货号	注释	水准仪
电机装置	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC070735-005		L2
	IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC071189-003		

所需的维修部件

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800

下一页继续

耗材	货号	注释
带垫片的接线盒 MT080X	IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072859-003 (Graphite White) 3HAC072859-004 (ABB Orange)	如有损坏, 将其更换。
带垫片的接线盒盖	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072861-003 (Graphite White) 3HAC072861-004 (ABB Orange)	如有损坏, 将其更换。
电缆带, 露天	-	

所需工具和设备

设备	货号	注释
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 导销, M8x150 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 导销, M6x150	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC15520-2 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC080345-001	导销必须成对使用。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 拆卸工具电机 M10 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 拆卸工具电机 M8	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC14972-1 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC080346-001	用于在必要时推出电机。
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人, 那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

5 维修

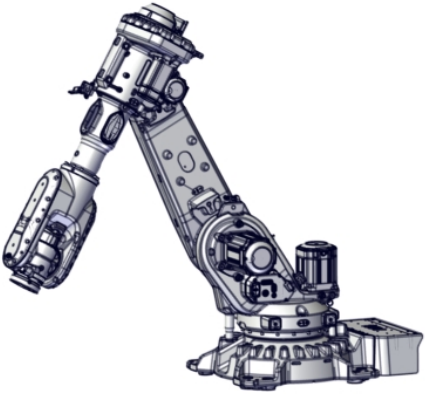
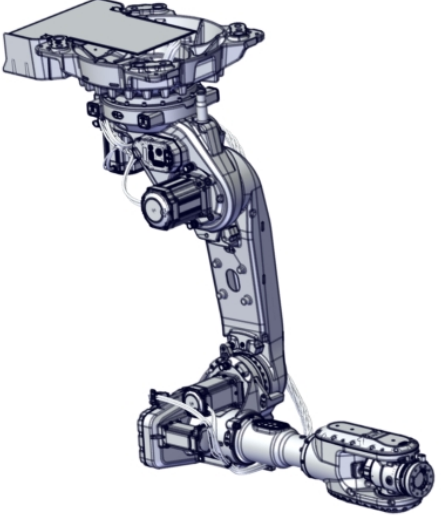
5.8.5 更换轴 5 电机

续前页

卸下电机

请按下列步骤拆卸电机。

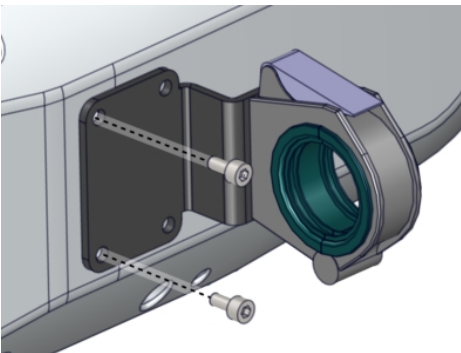
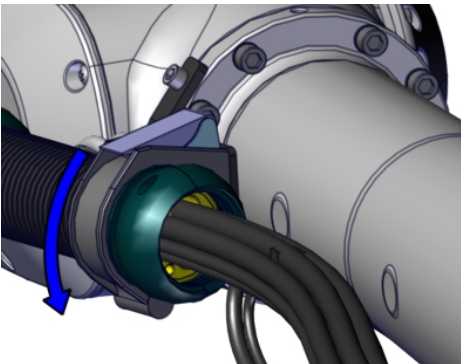
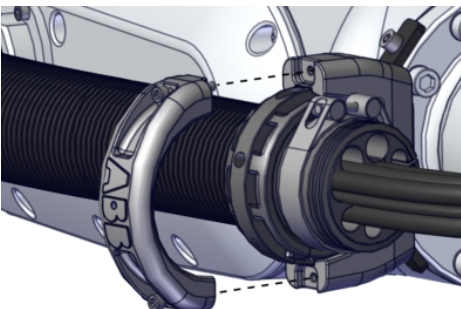
拆下轴 5 电机前的准备工作

	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：取代轴 5 电机的合适工作位置（例如：+25°） - 轴 3：取代轴 5 电机的合适工作位置（例如：+35°） - 轴 4：+90° - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要 当机器人在这个位置时，更换电机不需要排空轴 5 齿轮箱的油。	 xx2100002202
3	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：0° - 轴 3：取代轴 5 电机的合适工作位置（例如：+0°） - 轴 4：-90° - 轴 5：不重要 - 轴 6：不重要 当机器人在这个位置时，更换电机不需要排空轴 5 齿轮箱的油。	 xx2100002203
4	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	

下一页继续

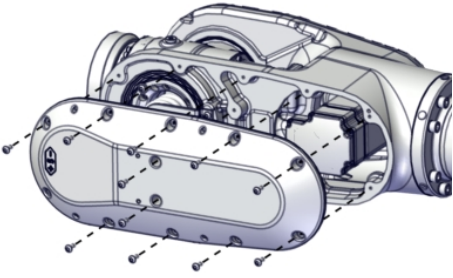
接触手腕中的电缆

按照此操作程序拆下腕部盖。

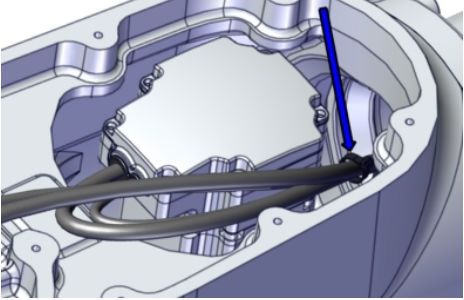
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 如果已安装 DressPack MH3 : 如果手腕支架安装在两个手腕盖用螺钉上， 请将带有完整球形关节外壳的手腕支架取下。  注意 如果两个腕盖用螺钉够得着，则无需拆下支架。	 xx2300001366
3 如果已安装 DressPack : 打开手臂套管上的球窝接头外壳，拆下 DressPack 电缆套装。	IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100002733 IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002709

5 维修

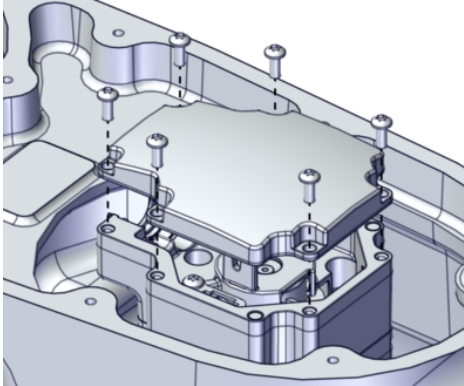
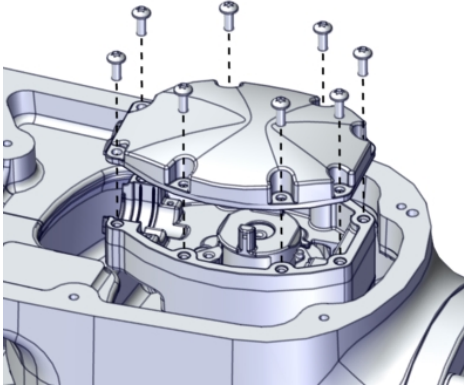
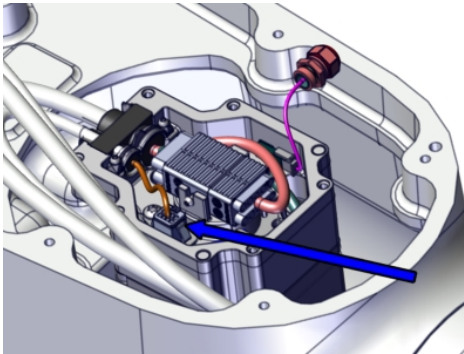
5.8.5 更换轴 5 电机
续前页

	操作	注释
4	卸下肘节盖。	 xx2000000373

断开轴 5 的电机电缆。

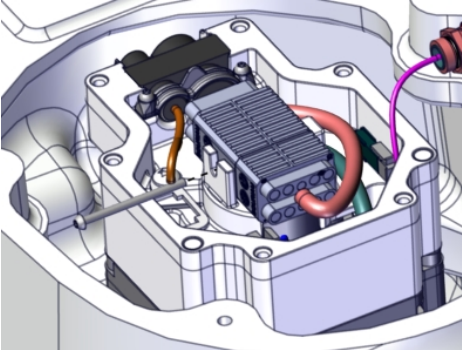
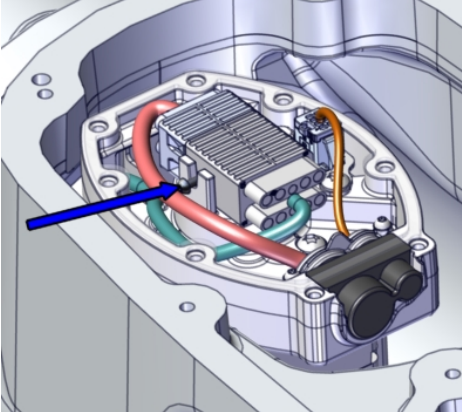
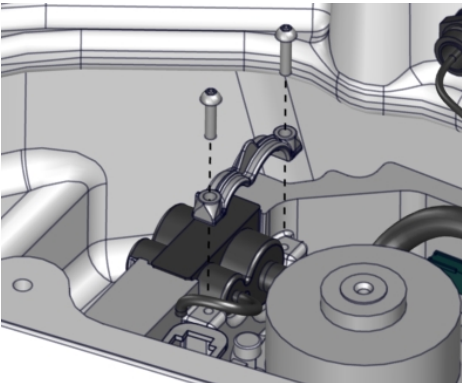
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	割断电缆捆扎带。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

下一页继续

操作	注释
3 拆下螺钉，取出电机盖。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
4 断开信号电缆连接器。	 xx2200001977

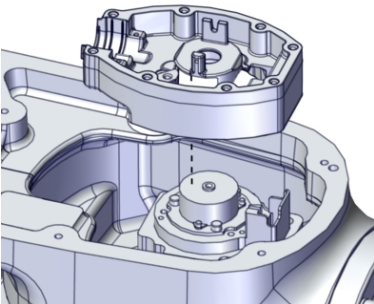
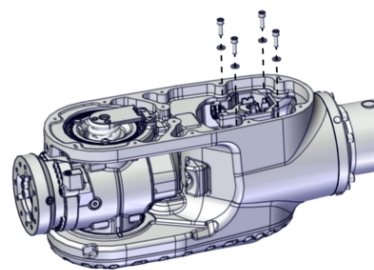
5 维修

5.8.5 更换轴 5 电机
续前页

操作	注释
5 通过卸下连接螺钉拔下电源线接头。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979
6 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001735
7 拆下电机电缆。	

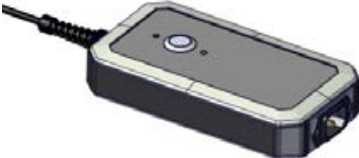
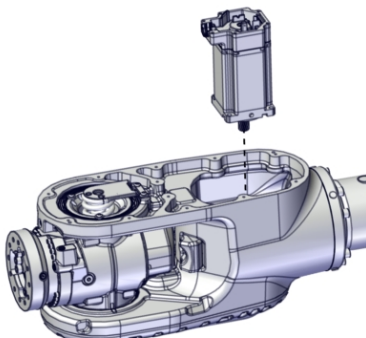
卸下轴 5 电机

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

	操作	注释
2	IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 拆下接线箱。	 xx2100002316
3	使用钻头延长器拧松固定电机的连接螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2100002204
4	在非螺纹孔中安装导销。	: RobotMotors.Axis5.GuidePin.ArticleNumber IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 导销, M8x150 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 导销, M6x150
5	在螺纹孔中安装拆卸工具。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 拆卸工具电机 M10 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 拆卸工具电机 M8 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC14972-1 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC080346-001

5 维修

5.8.5 更换轴 5 电机
续前页

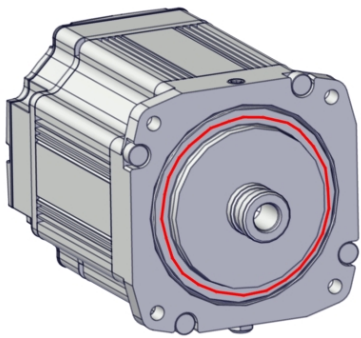
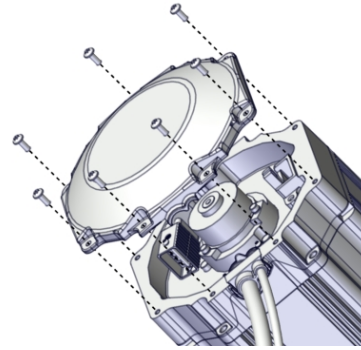
	操作	注释
6	使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
7	 小心 电机重量是 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 6 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 4 kg	
8	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
9	使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。	用于在必要时推出电机。
10	直接向上吊起电机，以拆下电机。 确保小齿轮未损坏。	 xx2100002205

装回电机

请按下列步骤装回电机。

下一页继续

重新安装电机前的准备工作

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063
3 在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4 如果安装在新的备件电机上，请卸下盖板。	 xx2100000596

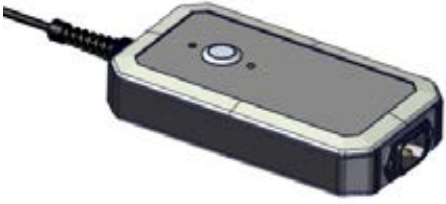
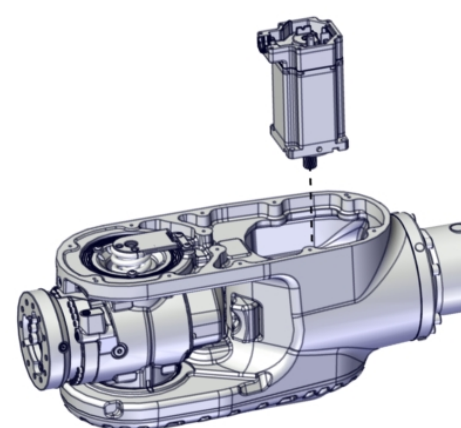
装回轴 5 电机

操作	注释
1 在对接孔中安装两个导销。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 导销, M8x150 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 导销, M6x150 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC15520-2 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC080345-001

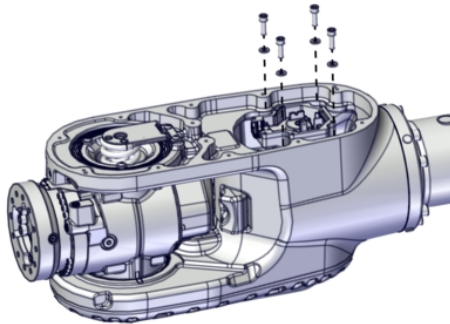
下一页继续

5 维修

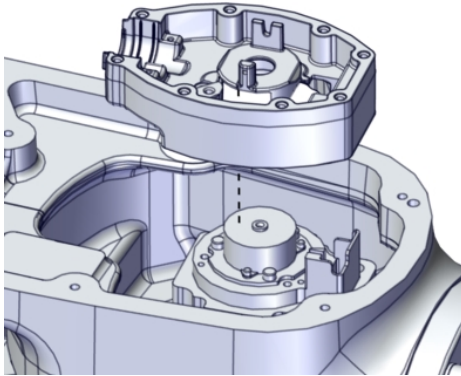
5.8.5 更换轴 5 电机 续前页

操作	注释
2  小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都会损坏齿轮。	
3 安装旋转工具，并在将小齿轮于齿轮啮合时使用旋转工具旋转小齿轮。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
4 使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
5  小心 电机重量是 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 6 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 4 kg	
6 小心地将电机降低到导销上的相应位置，同时略微转动电机小齿轮。 确保： • 将电机小齿轮齿轮箱的齿轮正确啮合。 • 电机小齿轮未损坏。 • 电缆出口的方向与拆卸前的方向相同。	旋转工具 M4, 3HAB7887-1  xx2100002205
7 卸下导销。	

下一页继续

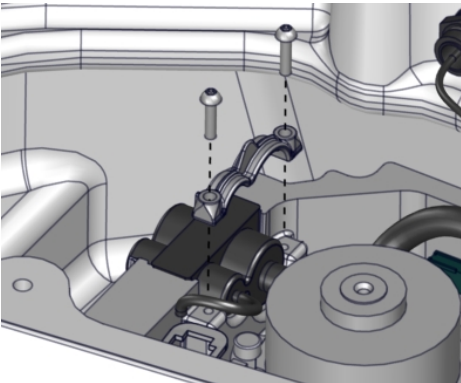
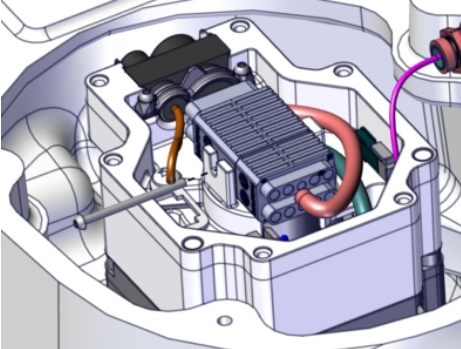
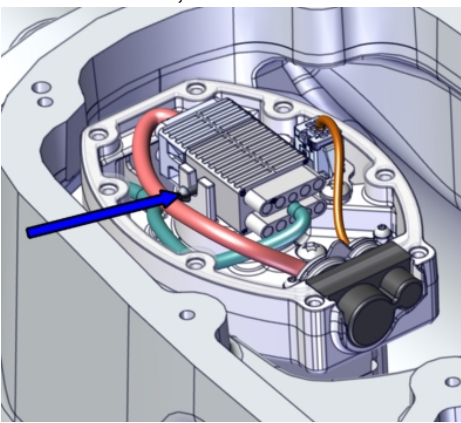
操作	注释
8 使用连接螺钉和垫圈固定电机。	内六角螺钉：(4) IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: M8x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: M6x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100002204
9 执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。
10 断开制动释放工具。	

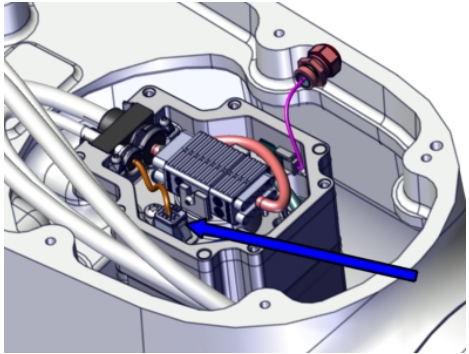
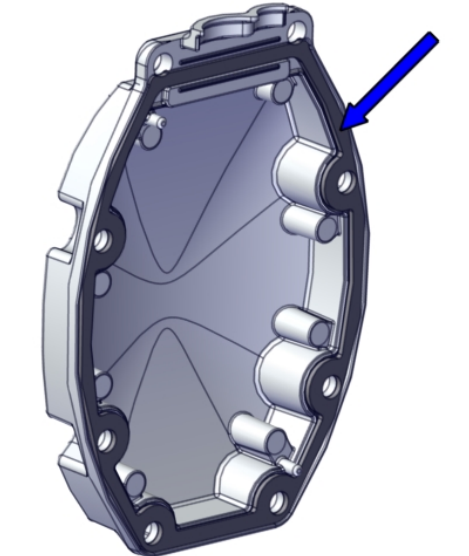
连接轴 5 的电机电缆

操作	注释
1 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID 用螺钉重新安装接线盒。	 xx2100002316
2 将电机电缆固定在开口处。	

5 维修

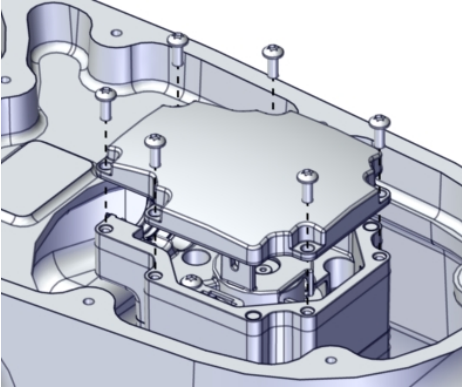
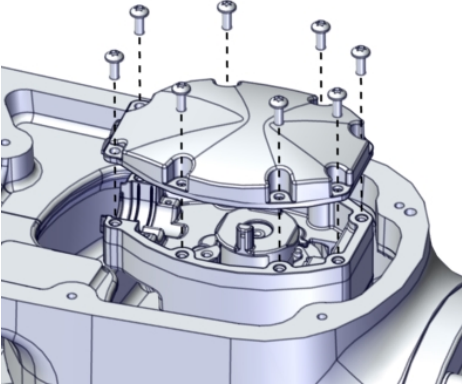
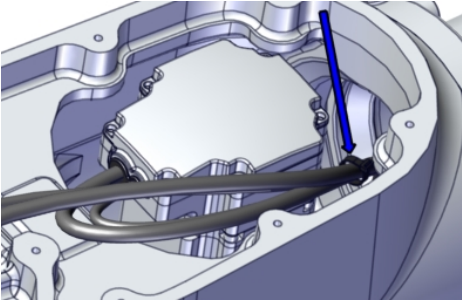
5.8.5 更换轴 5 电机
续前页

	操作	注释
3	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001735
4	连接电源电缆连接器并用螺钉固定。 根据接头上的标记进行连接。 注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩 : 1 Nm IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979

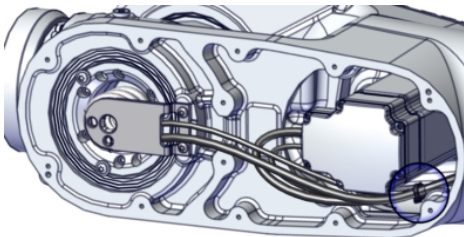
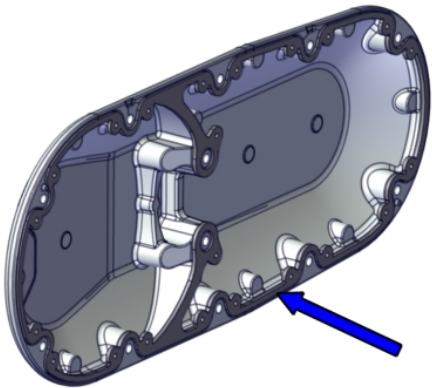
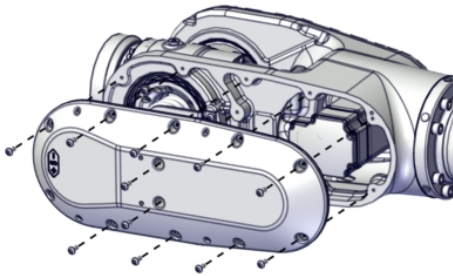
	操作	注释
5	连接信号电缆连接器。 根据接头上的标记进行连接。	 xx2200001977
6	检查垫片。 如有损坏，将其更换。	带垫片的接线盒盖： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072861-003 (Graphite White) 3HAC072861-004 (ABB Orange)  xx2100002317
7	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

5 维修

5.8.5 更换轴 5 电机
续前页

操作	注释
8 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩 : 6 Nm。 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
9 用电缆带固定电缆。	电缆带, 露天: - IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

装回手腕盖板

操作	注释
1 确保电缆线束的布线和固定如图所示。	 xx2100002627
2 <i>Foundry Plus:</i> 检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	手腕盖： IRB 5710-110/2.3 / IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC073390-002 (Graphite White) 3HAC073390-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7 / IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC070151-004 (Graphite White) 3HAC070151-006 (ABB Orange)  xx2100001407
3 重新安装腕部盖并用螺钉固定。 <i>Foundry Plus:</i> 先装上所有螺丝，然后两次扭矩紧固以达到正确的扭矩（由于垫圈的压缩）。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2000000373

结束步骤

操作	注释
1 将 DressPack 电缆套装（如有使用）装回手腕。	请参见 DressPack 的产品手册。
2 如果已排空，向齿轮箱重新注入润滑油。	请参阅 第173页的向轴 5 齿轮箱中注油。

下一页继续

5 维修

5.8.5 更换轴 5 电机

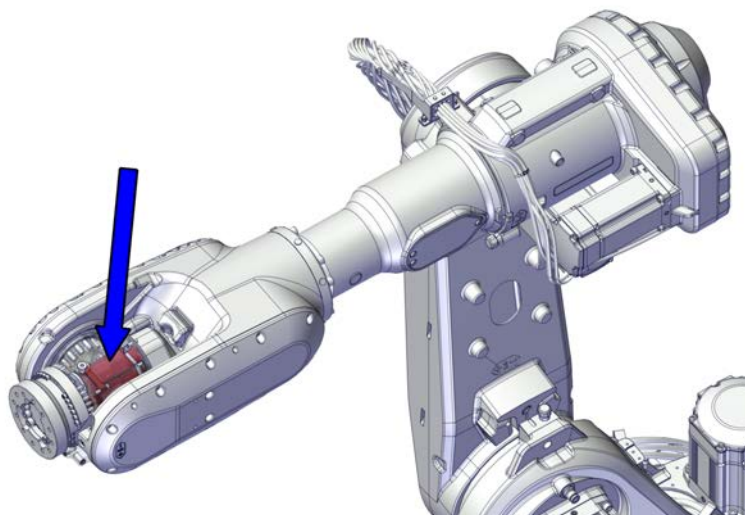
续前页

	操作	注释
3	重新校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
4	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5.8.6 更换轴 6 电机

电机的位置

电机的位置如图所示。



xx2100000490

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
电机装置	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC070736-003 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC071191-003		L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
带垫片的倾斜式外壳盖	3HAC073918-003 (Graphite White) 3HAC073918-004 (ABB Orange)	如有损坏，将其更换。

下一页继续

5 维修

5.8.6 更换轴 6 电机 续前页

耗材	货号	注释
垫片,倾斜外壳盖	3HAC071520-001	如有损坏, 将其更换。

所需工具和设备

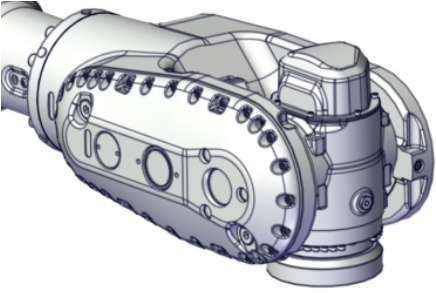
设备	货号	注释
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
拆卸工具电机 M8	3HAC080346-001	用于在必要时推出电机。
导销, M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
旋转工具 M3	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M3。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人, 那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

- ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。
ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

卸下电机

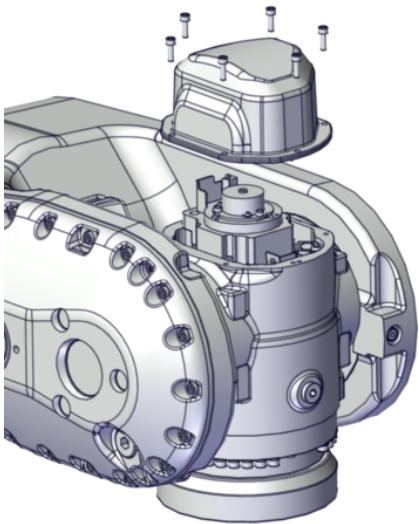
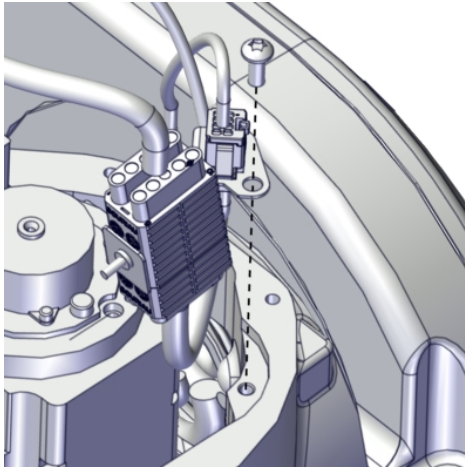
请按下列步骤拆卸电机。

拆下轴 6 电机前的准备工作

	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序, 并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2	点动操控机器人至一个可以定位轴 5 并可以使轴 6 电机朝上处于可接受的工作位置的姿态。 当轴 5 在此位置时, 无需排空轴 6 齿轮箱内的油即可更换轴 6 电机。	 xx2000000374
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

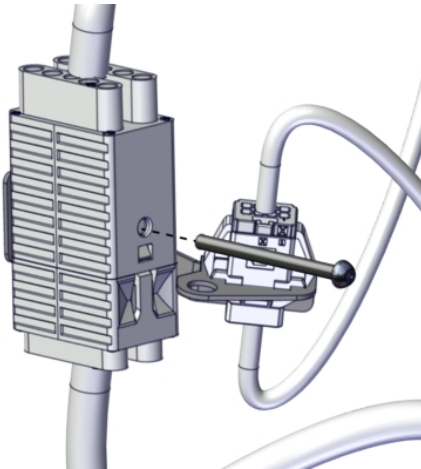
下一页继续

断开轴 6 的电机电缆

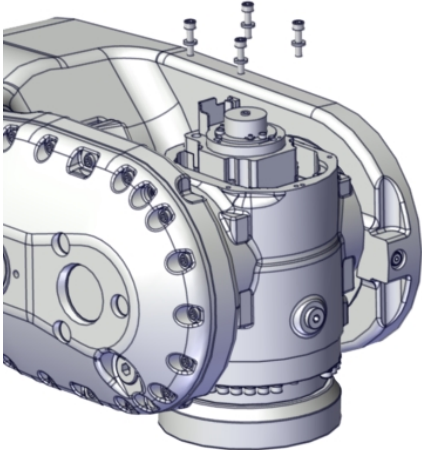
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	拧松连接螺钉，卸下电机盖板。	 xx2000000376
3	拆下连接器支架。	 xx2000000375

5 维修

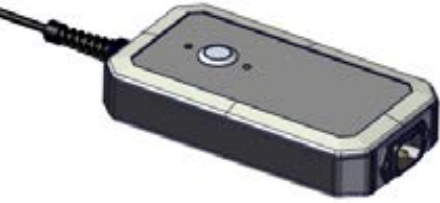
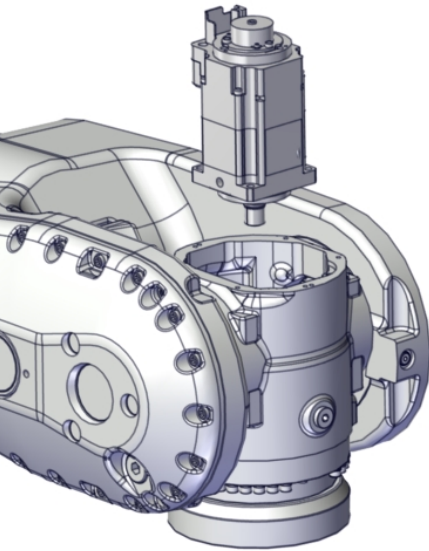
5.8.6 更换轴 6 电机
续前页

	操作	注释
4	拆下连接器螺钉。	 xx2200001919
5	断开电机电缆。	

拆下轴-6电机

	操作	注释
1	拧松电机连接螺钉。	 xx2000000377
2	在非螺纹孔中安装导销。	导销, M6x150
3	在螺纹孔中安装拆卸工具。	拆卸工具电机 M8: 3HAC080346-001

下一页继续

	操作	注释
4	使用制动释放工具释放轴 6 电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
5	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
6	使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。	用于在必要时推出电机。
7	 小心 电机重量是 4 kg	
8	通过将电机从齿轮上直接向上提起来将其卸下。 确保电机小齿轮不被损坏！	 xx2000000378
9	断开制动释放工具。	

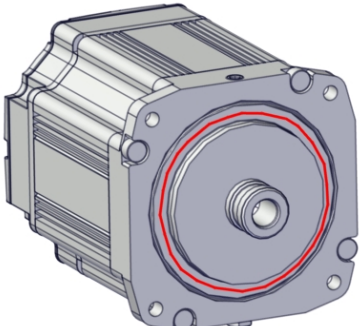
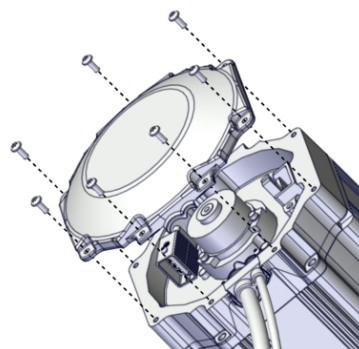
5 维修

5.8.6 更换轴 6 电机 续前页

装回电机

请按下列步骤装回电机。

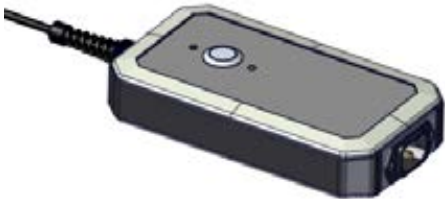
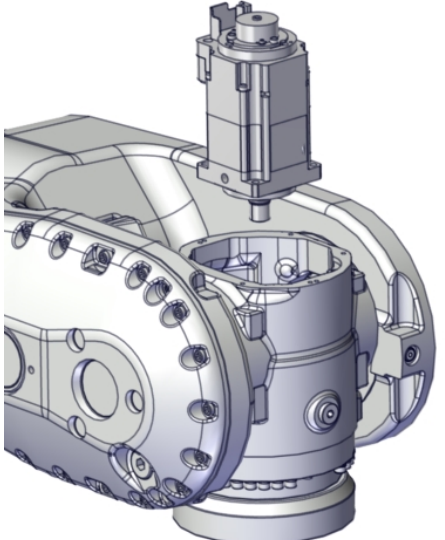
重新安装电机前的准备工作

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063
3	在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4	如果安装在新的备件电机上，请卸下盖板。	 xx2100000596

装回轴 6 电机

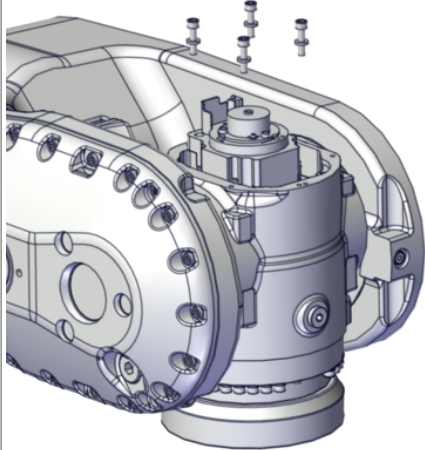
	操作	注释
1	在对接孔中安装两个导销。	导销, M6x150

下一页继续

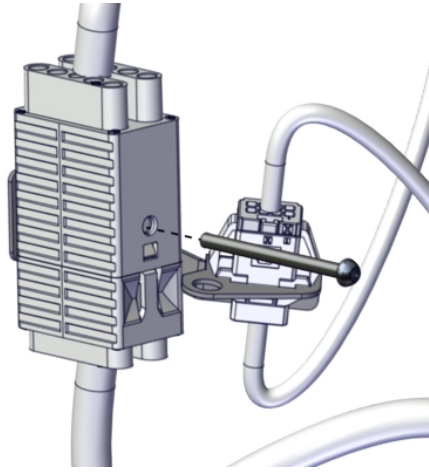
操作	注释
2  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
3 使用制动释放工具释放轴 6 电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
4  小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
5 小心地将电机降低到导销上的相应位置，同时略微转动电机小齿轮。 确保： • 将电机小齿轮齿轮箱的齿轮正确啮合。 • 电机小齿轮未损坏。	旋转工具 M3, 3HAB7887-1  xx2000000378
6 卸下导销。	

5 维修

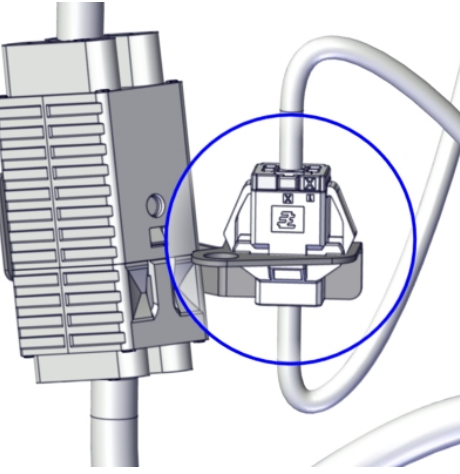
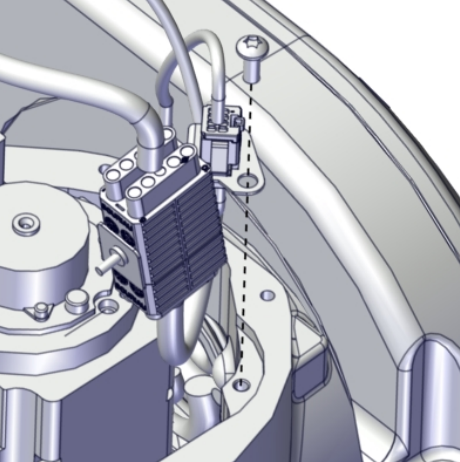
5.8.6 更换轴 6 电机 续前页

操作	注释
7 用其连接螺钉固定电机。	内六角螺钉: M6x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (4 个) 拧紧转矩: 10 Nm  xx2000000377
8 执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

连接轴-6电机电缆

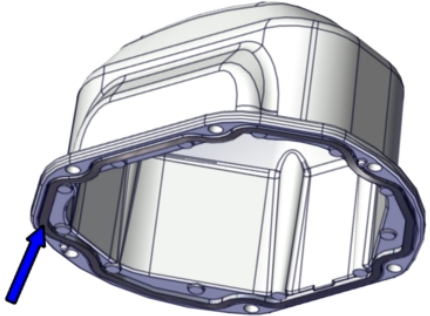
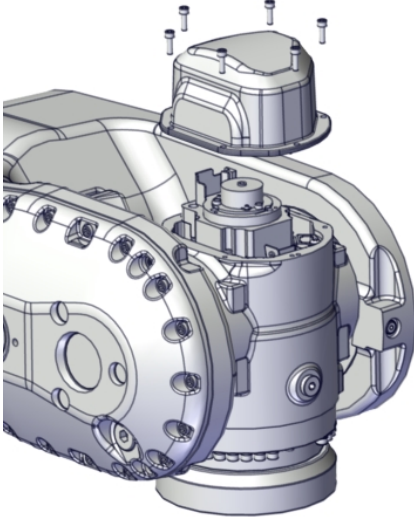
操作	注释
1 连接电机电缆。 根据接头上的标记进行连接。	
2 用螺钉将电源置于连接器支架上。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩: 1 Nm  xx2200001919

下一页继续

	操作	注释
3	将信号连接器卡入支架中。	 xx2200001920
4	将连接器支架组件重新安装到电机上。  小心 电缆对机械损坏很敏感。小心处理，避免损坏电缆或连接器，避免任何形式的倾斜或偏斜。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70  xx2000000375
5	确认电缆是否如图所示正确布置。  小心 正确铺设信号电缆，以避免电缆损坏。	 xx2100001293

5 维修

5.8.6 更换轴 6 电机 续前页

操作	注释
6 检查垫片。 如有损坏，将其更换。	垫片,倾斜外壳盖: 3HAC071520-001  xx2100001287
7  小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	
8 重新安装电机盖。	内六角螺钉, M5x16 12.9 Lafre, 6 份 拧紧转矩: 4 Nm。  xx2000000376

结束步骤

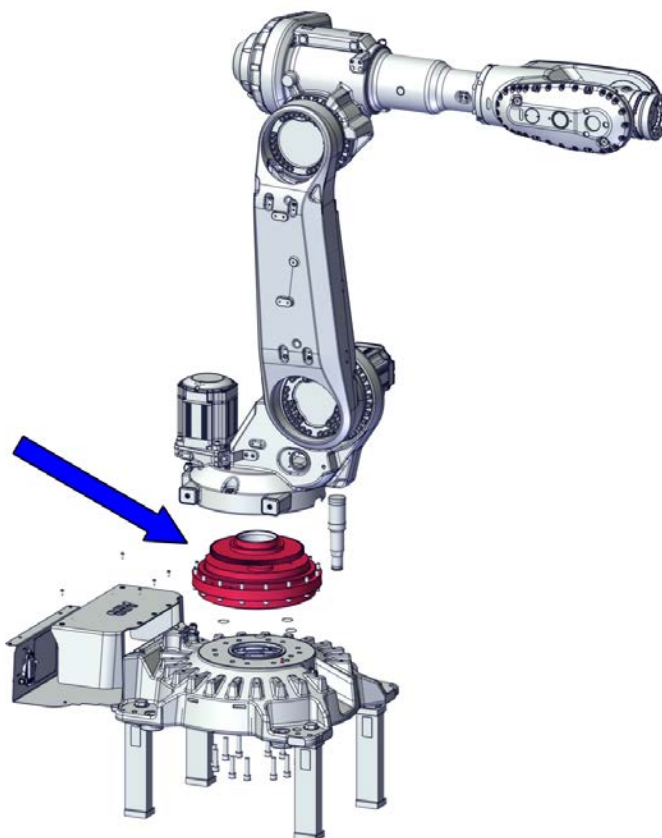
操作	注释
1 将 DressPack 电缆套装（如有使用）装回手腕。	请参见 DressPack 的产品手册。
2 重新校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
3  危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5.9 齿轮

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

变速箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。



xx2000000403

更换步骤概述

简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 如果安装在倒置位置（选件 3317-1）：将机械手向下抬起至落地位置。
- 2 将机械手固定在四个支撑腿的顶部。
- 3 排空轴 1 齿轮箱。
- 4 从底座拆卸线缆。
- 5 卸下轴 1 电机。
- 6 将上臂、下臂和框架（整个机械手，不包括底座和轴 1 齿轮箱）作为一个组件拆下。
- 7 更换轴 1 齿轮箱。轴 1 盒式密封件也必须更换。

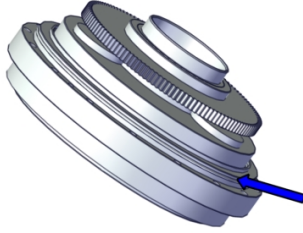
下一页继续

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

所需备件

 注意 表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub查看IRB 5710最新备件。			
备件	货号	注释	水准 仪
齿轮箱	3HAC072003-003 (Graphite White) 3HAC072003-005 (ABB Orange)	包括 O 形圈 3HAB3772-93  xx2100001132	L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
盒式密封件	3HAC070194-013	
防锈剂	3HAC034903-001	Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
O型圈	3HAB3772-93	在齿轮箱上。 包含在齿轮箱备件中，如有损坏必须更换。
带垫片的接线盒盖 FS180	3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)	如有损坏，将其更换。 冷却风扇选项需要螺纹连接。
法兰密封胶	-	Loctite 574 (or equivalent)
密封剂（灰色）	3HAC026759-001	Sikaflex 521FC。 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 。 选件反转 (3317-1) 非必需。
锁紧液体	-	Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)
法兰密封胶	-	Loctite 5800

下一页继续

耗材	货号	注释
O型圈	3HAC061327-033	4 份。 选件反转 (3317-1) 非必需。
O型圈	3HAB3772-150	在底座上。 选件反转 (3317-1)
O型圈	3HAB3772-57	在轴 1 保护环上。 选件反转 (3317-1) 非必需。
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
配件	3HAC15607-1	落地站立式机器人的升降。
起吊和旋转工具	3HAC073537-001	Lift and rotation of inverted robot. Requires fork lift accessory set 3HAC058825-001. User instructions are enclosed with the tool.
叉车配件套装	3HAC058825-001	包含叉车套和安装在机架上所需的所有硬件。 工具随附用户说明书。
支撑柱	3HAC061213-001	用于提升机器人以拆卸和重新安装轴1齿轮箱。 包括： - 支撑柱 (4个) - 用户说明 (3HAC062411-002) - 螺钉3HAC061400-001 (4个)
导销, M12x150	3HAC13056-2	导销必须成对使用。
吊眼 VLBG	3HAC16131-1	M12, 2 份
起重适配器	3HAC081565-001	用于升降轴-1 齿轮箱 2 份
挡板垫片	-	外径：最小 26 mm, 最大 30 mm, 孔径：13 mm, 厚度：3 mm。
吊装附件 (起重链)	3HAC15556-1	随附 3HAC15880-2 吊装说明。
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
钻头夹持器和六角钻头 SW10		钻头夹持器尺寸：5/16" (14x18 mm) 用于够到狭窄位置的螺钉。
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
用于盒式密封件的替换工具	3HAC079880-001	用于在轴 1 上拆卸和安装盒式密封件

下一页继续

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

设备	货号	注释
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人, 那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。

ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

所需文件

文档	文档号
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927-001
使用说明——用于 IRB 5710/IRB5720 的提升和旋转配件	3HAC073537-003
使用指南 - 叉车配件套装 3HAC058825-001	3HAC060303-001

文档	文档号
使用说明——用于 IRB 5710/IRB5720 的提升和旋转配件	3HAC073537-003
使用指南 - 叉车配件套装 3HAC058825-001	3HAC060303-001

决定校准例行程序

根据表中的信息决定采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序, 在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人： 找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。 如果此前并无基准值, 且无法创建新基准值, 则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息, 请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人： 从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

卸除齿轮箱

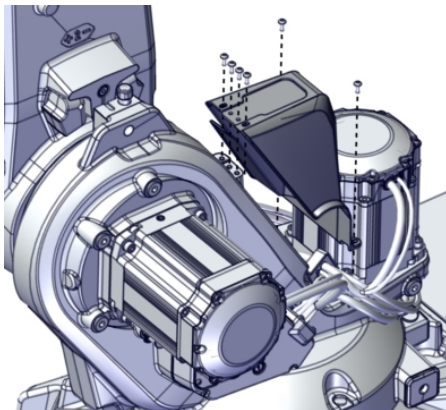
下列步骤描述了如何拆下齿轮箱。

从转动盘上拆下工具和设备。

	操作	注释
1	卸下安装在转盘上的任何有效载荷、工具或其他设备。 DressPack 可以暂时不用拆下。	这样做的目的是在拆卸和吊起臂组件时, 以及在拆卸后臂组件自行静止时, 使其达到最佳稳定性。

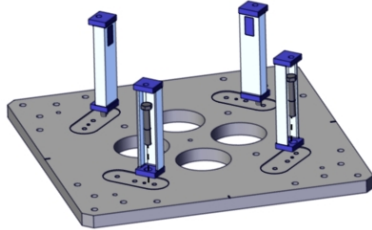
下一页继续

为 Foundry Plus 和安装在地板上的机器人拆除护罩

操作	注释
1 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 卸下轴 1 电缆护套。	 xx2100000979

为倒置式机器人准备安装区域

必须拆下倒置式机器人并将其安装在地板上以更换轴 1 齿轮箱。使用此过程为机器人准备安装区域。

操作	注释
1 使用与将底座固定到地基的孔型，将四个支撑腿固定到地基上。 有关孔的配置，请参见 第70页的孔配置 ，底座。	支撑柱: 3HAC061213-001 拧紧转矩: 550 Nm  xx2100001114

从倒立安装位置吊下机器人

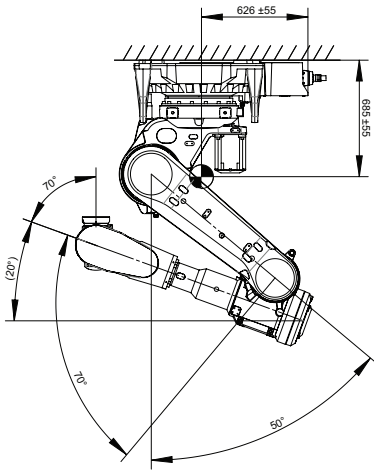
操作	注释
1  危险 如果需要进行任何维修或维护工作，请务必将机器人固定在底座上。 对于某些修理作业，要求使用支柱。	合适的螺钉，轻微润滑： M24 x 100 (最少 4 份) 有关孔的配置，请参见 第70页的孔配置 ，底座。

下一页继续

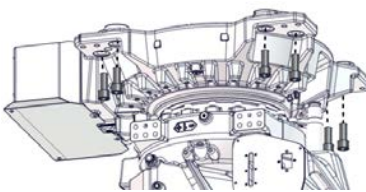
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

	操作	注释
2	点动操控机器人到姿态： • 轴 1：校准位置(0°) • 轴 2：-50° • 轴 3：+70° • 轴 4：校准位置(0°) • 轴 5：+70° • 轴 6：不重要	 xx2100000976
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	断开底座上的机器人电缆。	
5	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
6	请在机器人上安装叉车套。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参阅叉车配件套装内附带的使用说明。 叉车配件套装: 3HAC058825-001。

下一页继续

	操作	注释
7	从以下吊装方法中选择一种： - 使用叉车起吊和旋转（需要旋转配件）： - 将叉车的货叉插入叉车套内，并尽可能插到底。 - 升高叉车的货叉，确保机器人的重量均匀分布在货叉上。  提示 可以将两个 M16 螺钉安装到叉车套中，使货叉与叉车套贴紧，以便更稳定地进行吊装。 - 使用旋转工具及高架起重机进行起吊和旋转： - 按照所附的用户说明书安装和使用旋转工具。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参见旋转工具随附的使用说明。 起吊和旋转工具: 3HAC073537-001。
8	拆下将机器人固定在基座上的螺栓。	数量：8 份。  xx1600002098
9	转动机器人到落地安装位置。	请遵循旋转工具随附的使用说明。
10	将机器人降下，然后固定在地面上。 (或是支柱，如果是更换轴-1 的齿轮箱。) 在后续的检修程序中，吊装附件如果不妨事的话，可不拆卸下来。	连接螺钉：M24 x 100 (进行检修要求最少 4 份)

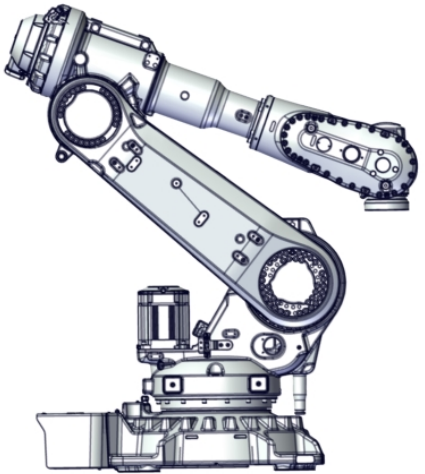
落地式机器人的位置

	操作	注释
1	暂时开启机器人的电源。	

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

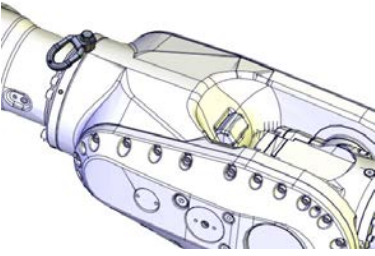
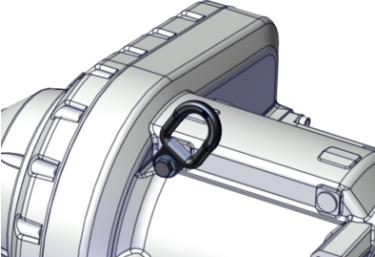
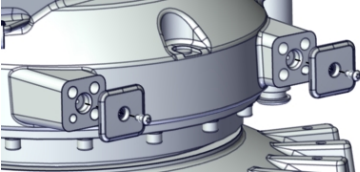
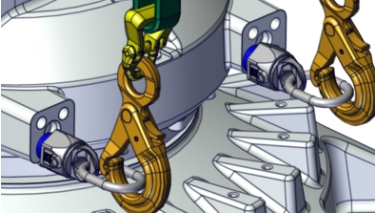
	操作	注释
2	点动操控机器人到姿态： • 轴 1：0° • 轴 2：-50° • 轴 3：+70° • 轴 4：0° • 轴 5：+70° • 轴 6：不重要。	 xx210000977
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

将吊装附件连接到手臂系统

此程序主要用于落地式机器人。倒置式机器人可使用已安装的起吊配件。

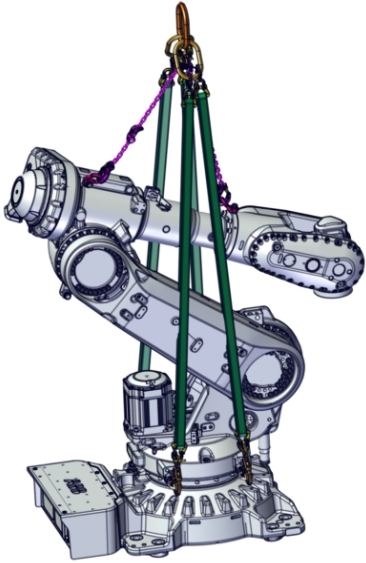
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

下一页继续

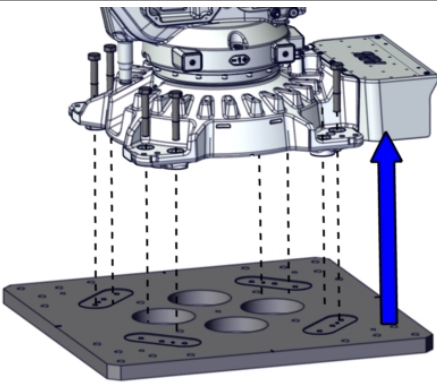
	操作	注释
3	将吊眼安装到手腕上。	吊眼 VLBG: 3HAC16131-1  xx1200001133
4	利用下方的挡板垫片将吊眼安装到手臂外壳上。  xx1400002196	吊眼 VLBG: 3HAC16131-1 挡板垫片。外径：最小 26 mm，最大 30 mm，孔径：13 mm，厚度：3 mm。  xx2100002146
5	卸下机器人机架 (4 份) 两侧的叉车保护盖。	 xx2100001409
6	将吊环插入叉车附件孔。使用较低处的连接孔。	配件: 3HAC15607-1  xx2100001165

5 维修

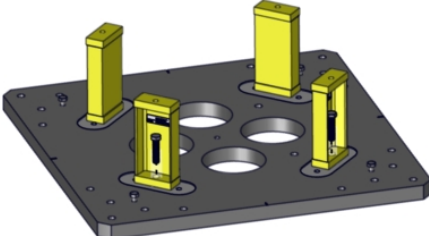
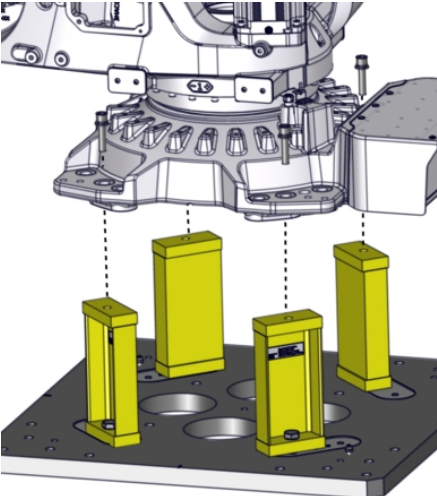
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

	操作	注释
7	将起吊配件安装到机器人上。 前、后链条仅用作机器人在抬升过程中任何移动的预防措施。链条无需张紧。	 xx2100001140

将支撑腿安装在落地式机器人下方

	操作	注释
1	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2	从地基上拧下固定螺钉，然后抬起机器人，以便能够将四个支撑腿安装到地基上。	 xx2100001115

下一页继续

操作	注释
3 使用固定基座的孔将支撑腿固定在基座上。	支撑柱: 3HAC061213-001 拧紧转矩: 550 Nm  xx2500000399
4 将机器人下放到支撑腿上并固定。	 xx2500000405

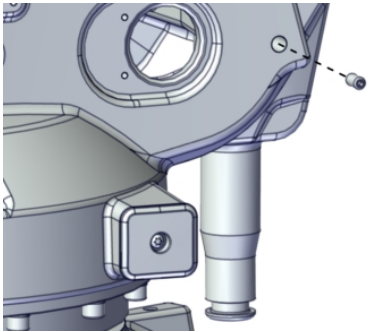
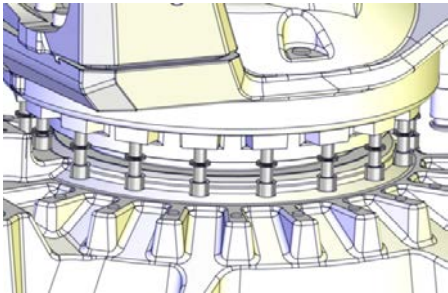
拆下轴 1 齿轮箱之前的准备工作

按照下列步骤做好拆下齿轮箱之前的必要准备工作。

操作	注释
1 决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

5 维修

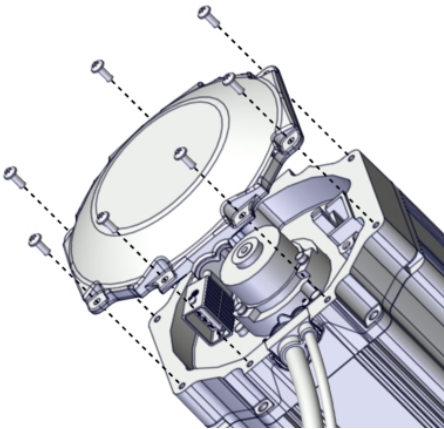
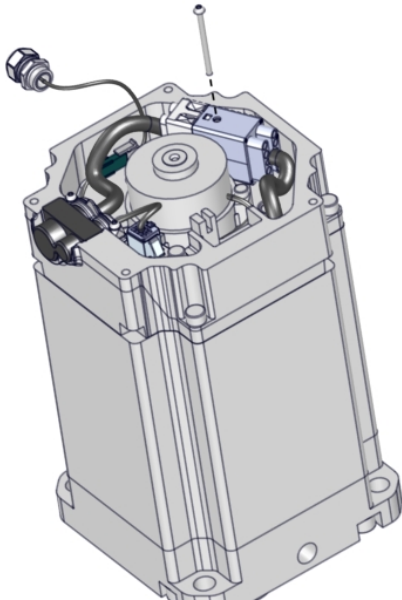
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
3 抓紧机械止动销，小心通过拧松定位螺钉将其拆下。	 xx2100001410
4 开始排空轴 1 齿轮箱。  注意 在排油之后，齿轮箱中仍会残留一些油。	请参阅 第145页的落地式机器人：排空轴 1 齿轮箱 。
5 此时，尽可能地拧松连接螺钉。  注意 此时还不能完全拆下螺钉。	钻头夹持器和六角钻头 SW10 钻头夹持器尺寸：5/16" (14x18 mm)  xx1400002169

断开轴 1 的机电电缆。

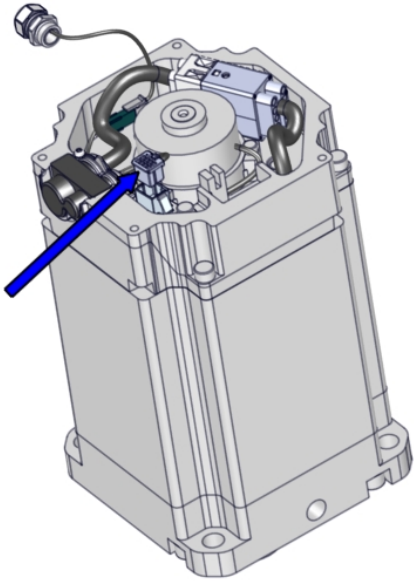
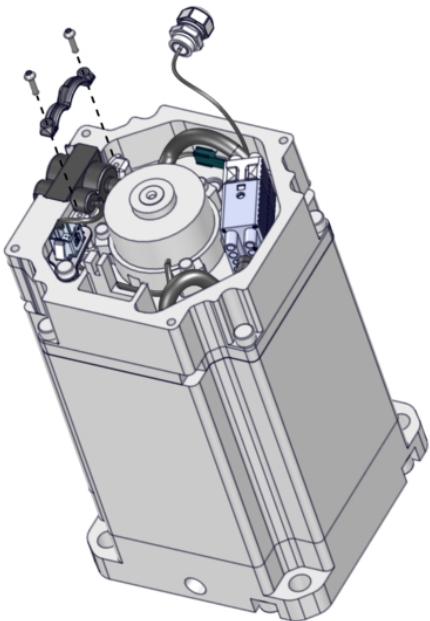
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

操作	注释
2 拆下螺钉，取出电机盖。	 xx210000596
3 先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736

5 维修

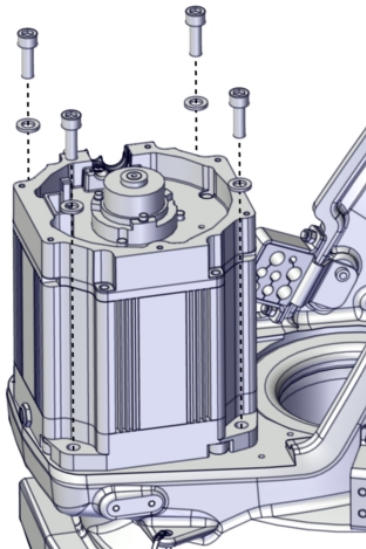
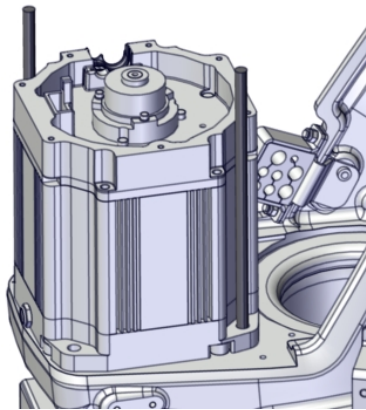
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作		注释
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737
5	拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6	从电机上拆下电机电缆。	

卸下轴 1 电机

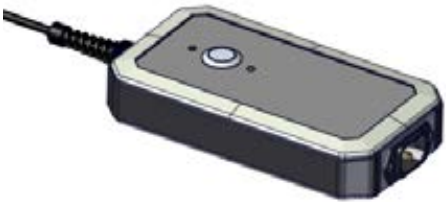
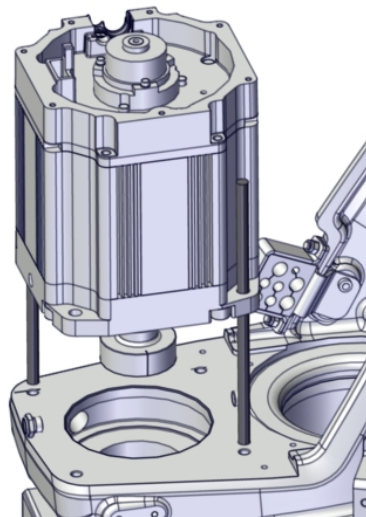
操作		注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	

下一页继续

	操作	注释
2	拧松连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2100000503
3	在非螺纹孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2
4	在螺纹孔中安装拆卸工具。	导销必须成对使用。 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1 务必成对使用拆卸工具！  xx2100000504

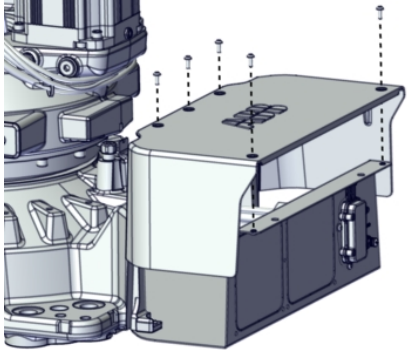
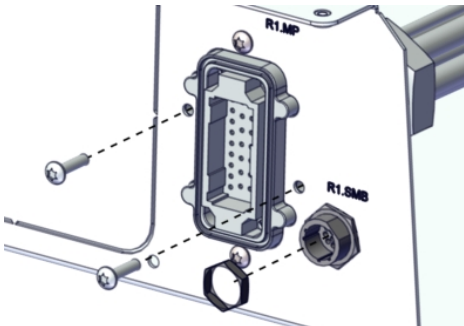
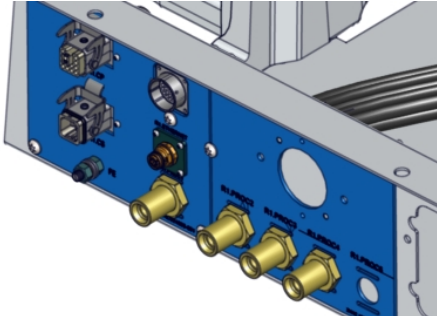
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 使用制动释放工具释放轴 1 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
6  小心 电机重量是 21 kg	
7  小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
8 使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。 9 小心地将电机直线升高，使小齿轮与齿轮分开。	 xx2100002186
10 断开制动释放工具。	

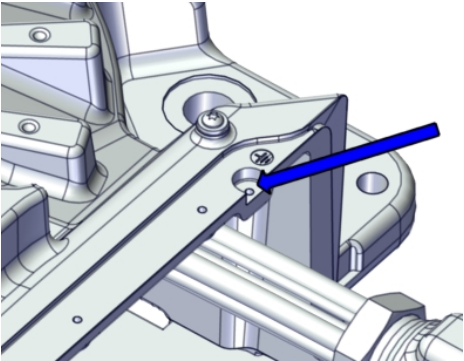
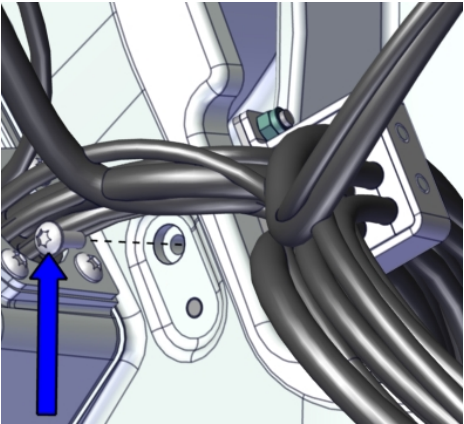
下一页继续

拆下底座中电缆束的准备工作

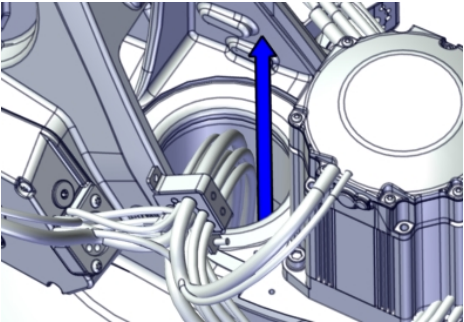
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 卸除底座盖。	 xx2100000981
3 松开连接器： • R1.MP • R1.SMB	 xx2100001109
4 断开底座中的DressPack软管（如有使用）。	 xx2300001093

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 断开接地电缆的连接。	 xx2100000982
6 卸下螺丝，将电缆支架从机架上松开。	 xx2100001108

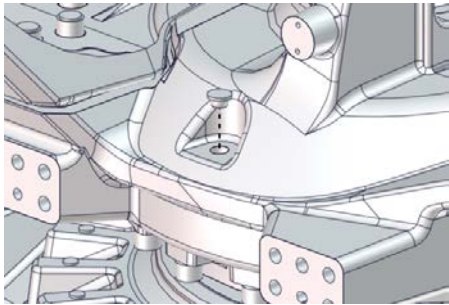
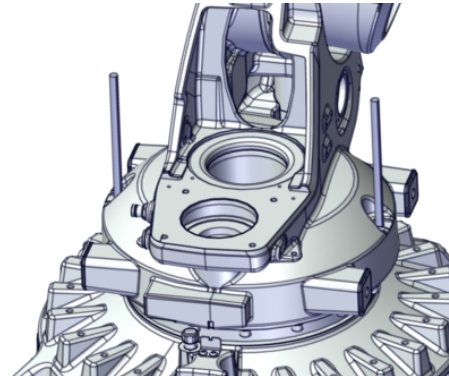
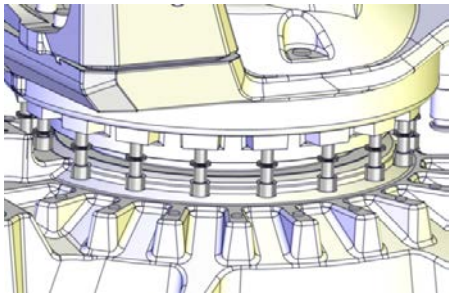
从底座中拆下电缆束

操作	注释
1 如果配备了 DressPack，通过保护管拉出 DressPack 电缆。	
2 从防护套管中拉出机器人电缆束。	 xx2100001111
3 将电缆线束安全地放在机架或轴 2 电机上。	

吊离整套手臂系统

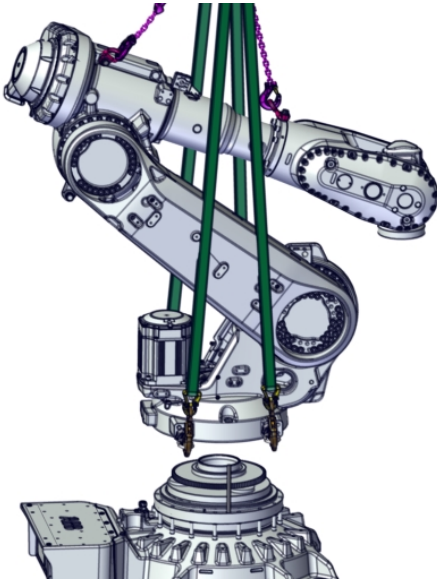
操作	注释
1 检查轴 1 齿轮箱是否已排空，然后拆下排空设备。	

下一页继续

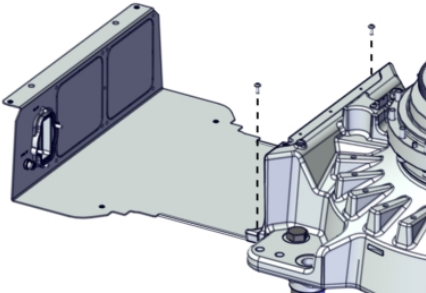
操作	注释
2 使用高架起重机拉直所有吊装附件。	
3 取下位于框架相对两侧的两个保护塞或螺丝。	 xx1700000320
4 将导销安装到机架上。  提示 用润滑脂润滑导销，让框架的滑动更顺畅。	导销， M12x150 / 导销， M12x250: 3HAC13056-2 / 导销， M12x250 导销必须成对使用。  xx2200001980
5 确认是否已从机架上松开所有连接螺钉。	 xx1400002169
6  小心 成套臂系统的重量是 546-616 kg（取决于机器人机型） 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

5 维修

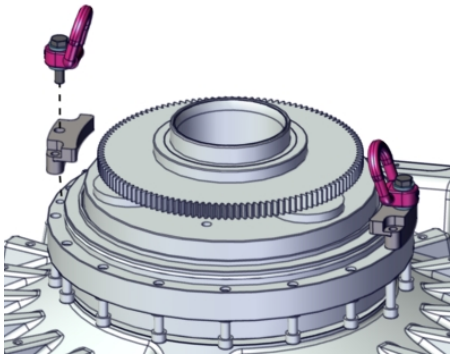
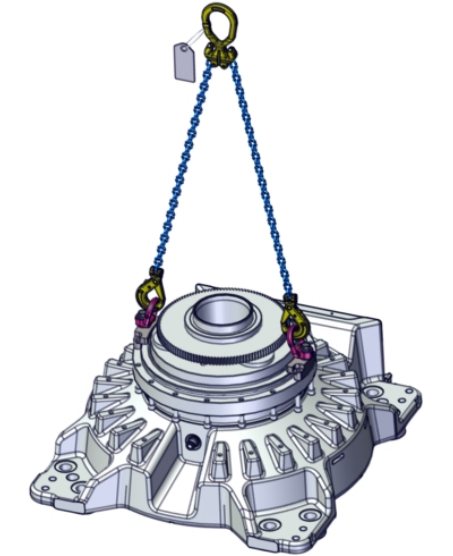
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
7 将整套手臂系统吊离。  小心 当手臂系统脱离导销时，它就可以移动了。操作时要小心，以免受伤或造成损坏！  注意 会有一些油溢出！	 xx2100001411
8 将手臂系统放在地上。	
9  危险 当整套手臂系统被拆下并放置在地上时，确保已将其完全放稳后再拆下吊装附件。不要改变前面所述的轴位置。	

卸下轴 1 齿轮箱

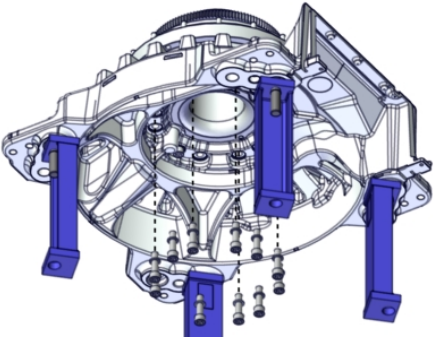
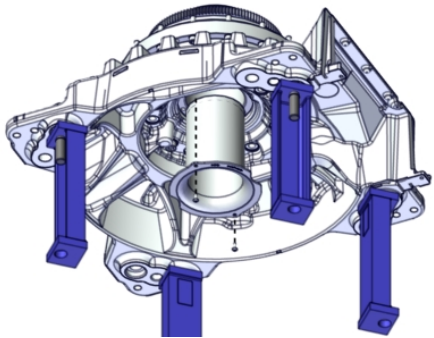
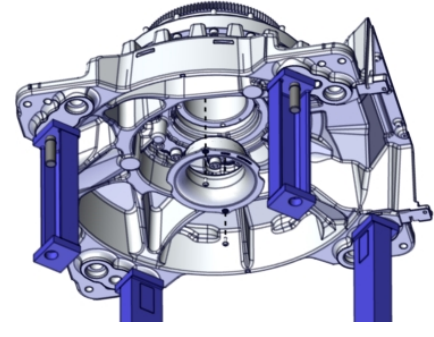
操作	注释
1 通过卸下两颗小螺钉并拉出底板来卸下底板。	 xx2000000411

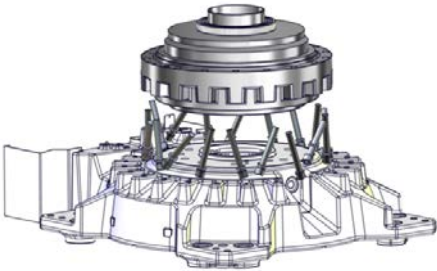
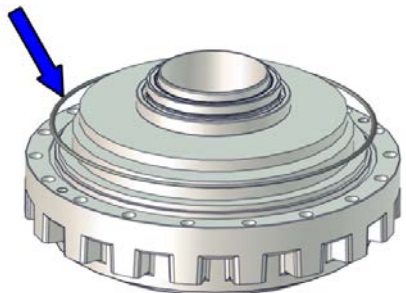
下一页继续

	操作	注释
2	在齿轮箱的对接孔中安装起吊配件。  小心 在提升适配器和齿轮箱表面之间留几毫米间隔。这是为了不损坏齿轮箱的表面（这是一个密封面）。	起重适配器: 3HAC081565-001 吊眼 VLBG: 3HAC16131-1 M12, 2 份  xx2100002817
3	 小心 变速箱重量是 97 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
4	连接吊装附件。	吊装附件（起重链）: 3HAC15556-1  xx2100002818

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 从底座下方卸下齿轮箱连接螺钉。  提示 这一步最好由两个人一起进行： • 一个人在机器人底座下方，确保刀头安装在螺钉头孔内，一直到达底部为止 • 一个人使用扭矩扳手，从底座旁边拧松螺钉。	 xx2000000412
6 拆下两个连接螺钉并向下拉防护套管，将其拆下。	 xx2100001112 选件反转 (3317-1)  xx2100001138
7  小心 变速箱重量是 97 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

操作	注释
8 将齿轮箱吊起。  警告 在提起齿轮箱的过程中，大约有 0.5l 的油残留物会滴出。 请确保始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。  警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处理。有关详细信息，请参见 第631页的停用。  提示 如需防止螺钉掉落在脏地板上，可用齿轮箱上侧的螺母将其固定。	 xx1700000566
9 拆下旧的 O 型圈，可在安装新齿轮箱时将其用作固定螺钉的辅助工具。 新齿轮箱上安装了新的 O 形圈。	 xx1700001378

装回齿轮箱

下列步骤描述了如何重新安装轴 1 齿轮箱。

装回轴 1 齿轮箱之前的准备工作

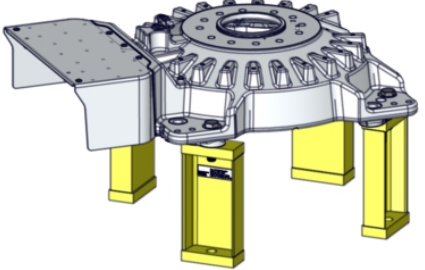
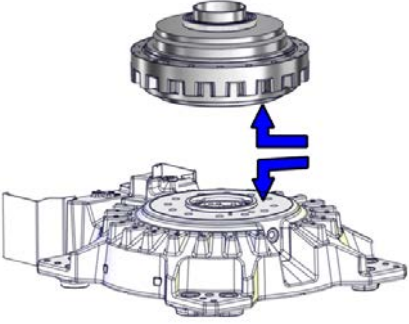
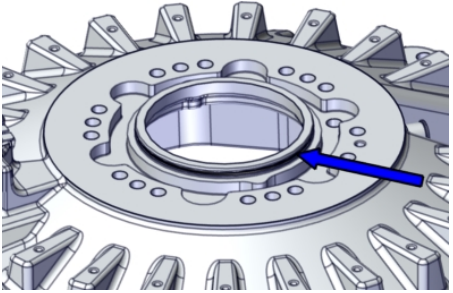
操作	注释
1  小心 底座重 170 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

下一页继续

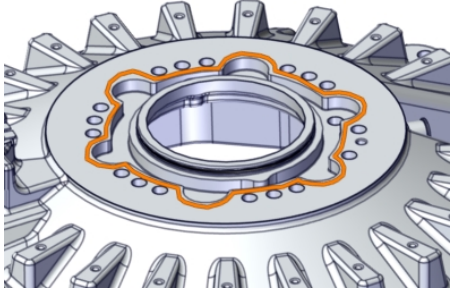
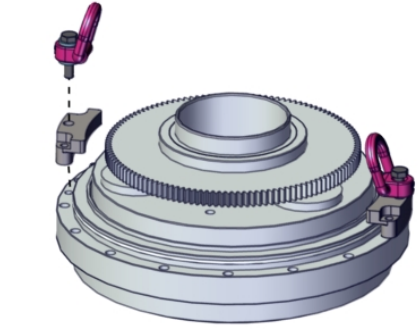
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

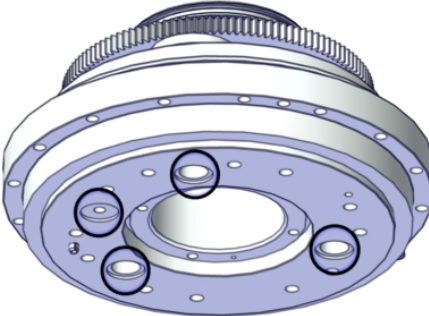
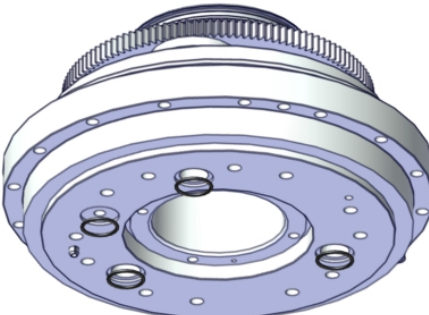
操作	注释
2 安装四条支撑腿并固定到基座上（如果还未完成此步骤）。然后升高底座并将其固定在支撑腿上方。	支撑柱: 3HAC061213-001。 拧紧转矩: 550 Nm  xx2500001238
3 擦净齿轮箱和底座的接触面，清除所有污染物。如果受到污染，还要将螺纹孔擦干净。	清洁剂: Isopropanol  xx1700000567
4 选件反转 (3317-1) 用新的 O 形圈替换底座上的 O 形圈。用些润滑脂润滑，然后将其装入凹槽中。	O 型圈: 3HAB3772-150 ()。 润滑脂, Shell Gadus S2: 3HAC042536-001。  xx2100001195

下一页继续

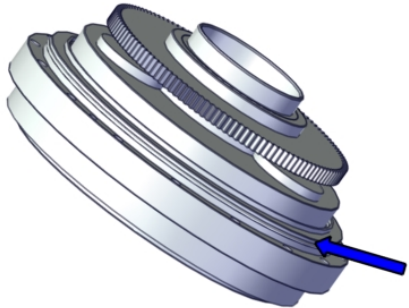
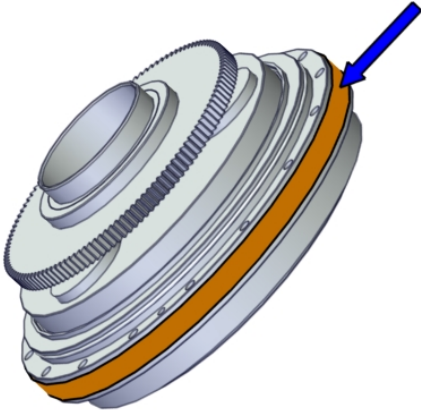
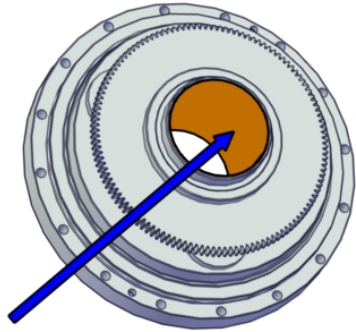
操作	注释
5 选件反转 (3317-1) 将法兰密封胶涂在底座上、槽外的安装接口上。	法兰密封胶：Loctite 574 (or equivalent) (-)。  xx2100001196
6 在齿轮箱的对接孔中安装起吊配件。  小心 在提升适配器和齿轮箱表面之间留几毫米间隔。这是为了不损坏齿轮箱的表面（这是一个密封面）。	起重适配器: 3HAC081565-001 吊眼 VLBG: 3HAC16131-1 M12, 2 份  xx2100002819
7  小心 变速箱重量是 97 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

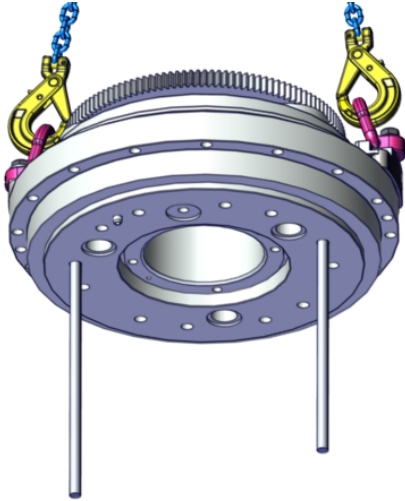
操作	注释
8 连接吊装附件并将齿轮箱吊起。	吊装附件（起重链）：3HAC15556-1  xx2100002820
9 擦净齿轮箱下方的、用于安装小 O 形圈的凹槽。	 xx2100001008
10 清洁新的 O 形圈，用些润滑脂使之润滑，然后将其安装在齿轮箱的凹槽中。 选件反转 (3317-1) 非必需。	O型圈：3HAC061327-033（32x4）。 润滑脂, Shell Gadus S2：3HAC042536-001。  xx2000000413

下一页继续

操作	注释
11 检查 O 型环并润滑。 如有损坏，将其更换。	O型圈: 3HAB3772-93 润滑脂, Shell Gadus S2 : 3HAC042536-001。  xx2100001132
12 如图所示，在齿轮箱表面涂上防锈剂。	防锈剂：3HAC034903-001 (Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100001117
13 擦净轴1齿轮箱内孔的内表面。 <i>P</i> 防护类型 <i>Foundry Plus</i> : 如图所示，在内表面涂抹防锈剂。	防锈剂：3HAC034903-001 (Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100001169

5 维修

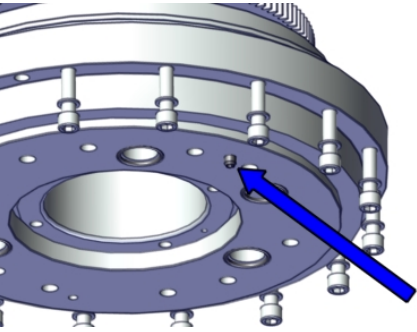
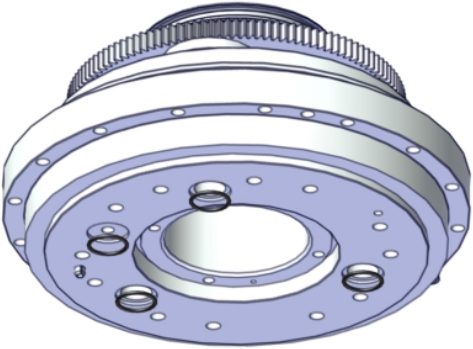
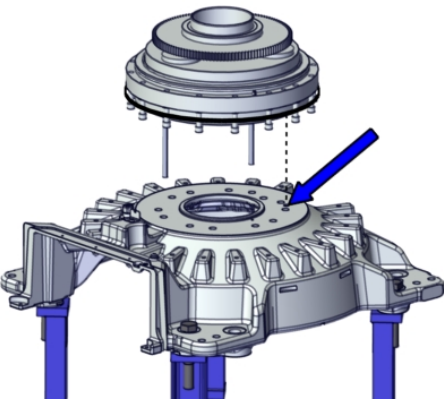
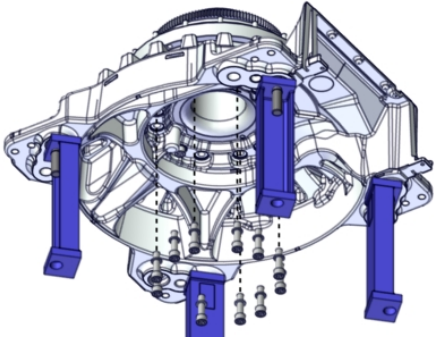
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
14 在齿轮箱的对接孔中安装导销。  提示 用润滑脂润滑导销，让齿轮箱/齿轮的滑动更顺畅。	导销， M16x200: 3HAC13120-3 导销必须成对使用。  xx2100002821

重新将轴-1齿轮箱安装至底座

操作	注释
1 在安装齿轮箱之前，将旧 O 形圈放在齿轮箱周围，然后将连接螺钉和垫圈插入 O 形圈和连接孔。O 形圈将螺钉锁定到位。  注意 不要使用新 O 型圈！  提示 还可使用齿轮箱上侧的螺母固定螺钉。	内六角螺钉：M12x60 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (16 份) 垫圈：钢 13x19x1.5 (16 份) 如果此时没有按这种方式安装连接螺钉和垫圈，则必须通过旋转轴 1 安装它们，才能在机械止动销位置逐一进入。  xx1400002176

下一页继续

操作	注释
2 确认齿轮箱上的定位销与底座上的孔相匹配。	 xx2100001167
3 在导向销和定位销的引导下，将齿轮箱下放到底座上。  注意 在安装齿轮箱时，确认齿轮箱下方的小 O 形圈正确安装。 选件反转 (3317-1) 非必需。  xx2000000413	 xx2100001134
4 降低吊装附件使链条不再处于拉直状态。	
5 从下方安装将齿轮箱固定到底座上的连接螺钉。	连接螺钉：M16x60 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (12 份)。  xx2000000412
6 拆下导销，然后安装剩余的两个螺钉。	

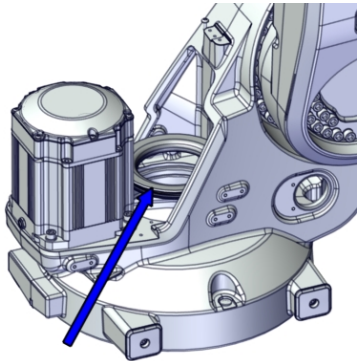
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

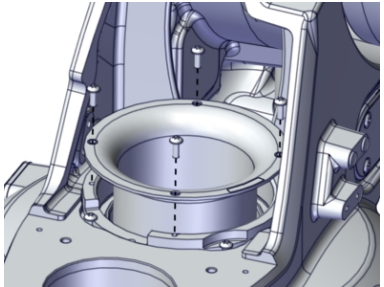
续前页

	操作	注释
7	交叉固定连接螺钉。  提示 这一步最好由两个人一起进行： - 一个人在机器人底座下方，确保刀头安装在螺钉头孔内，一直到达底部为止 - 另一个人使用扭矩扳手，从底座旁边拧紧螺钉。	拧紧转矩：300 Nm。
8	如果盒式密封件安装在齿轮箱上，请用拆卸工具将其拆下，然后执行以下步骤。 如果盒式密封件安装在框架内，请执行以下步骤。	

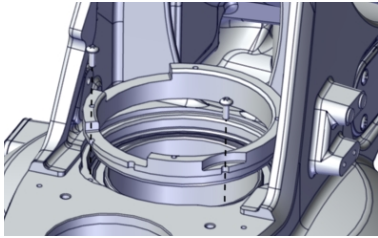
拆下机架中的保护环

	操作	注释
1	仅适用于落地式机器人 <i>Foundry Plus</i> 切割保护环处的法兰密封胶。	
2	仅适用于落地式机器人 拆下保护环。	 xx2100001116

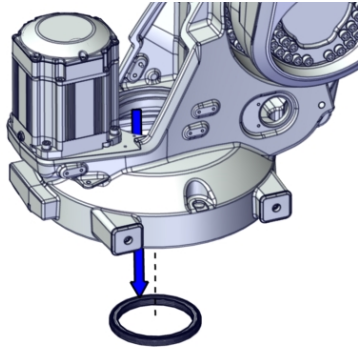
卸下保护管

	操作	注释
1	选件反转 (3317-1)： 拆下底盖的连接螺钉，然后拆除保护管。	 xx2100002492

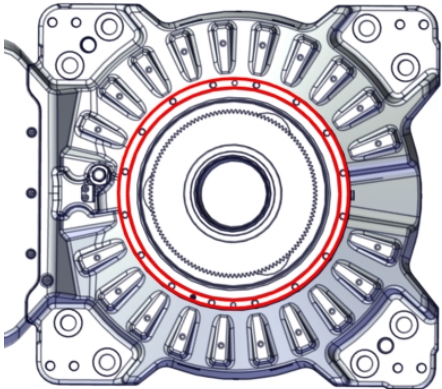
下一页继续

操作	注释
2 选件反转 (3317-1) : 拆下底盖的连接螺钉，然后拆除适配器。	 xx2100002493

卸下盒式密封件

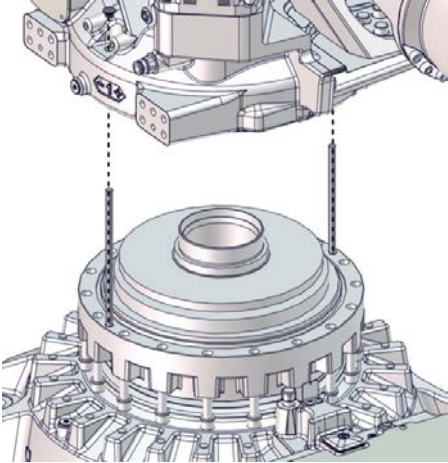
操作	注释
1 将盒式密封件从机架上敲打下来，将其拆除。	 xx2100002309

装回手臂系统之前的准备工作

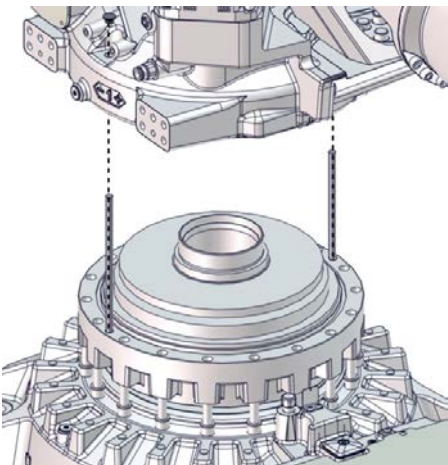
操作	注释
1 擦净接触面，清除所有污染物。	
2 P防护类型 <i>Foundry Plus</i> : 在齿轮箱的安装接口上涂上法兰密封剂，螺钉孔的内外都要涂上。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100002225
3 在以下地方涂一些润滑脂 : • 齿轮箱周围边缘。	

5 维修

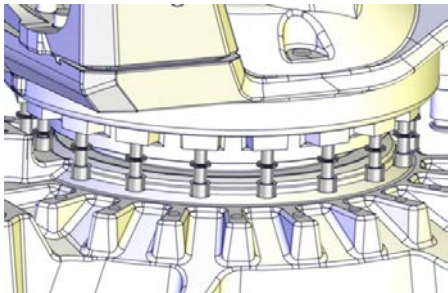
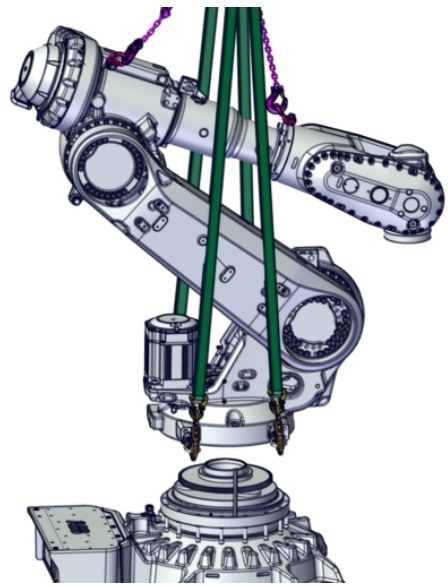
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
4 在齿轮箱的导销孔中安装导销。  提示 用润滑脂润滑导销，让框架的滑动更顺畅。	导销， M12x150 / 导销， M12x250: 3HAC13056-2 / 导销， M12x250 导销必须成对使用。  xx1700000329

装回手臂系统

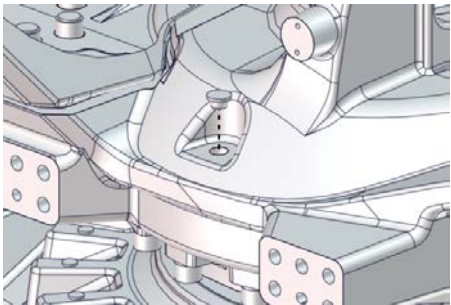
操作	注释
1  小心 成套臂系统的重量是 546-616 kg（取决于机器人机型） 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2 确保所有吊装附件仍然正确地安装在手臂系统上。	参见 将吊装附件连接到手臂系统 。
3 吊起手臂系统，以便能够触及框架下面的接触面。	
4 擦净接触面，清除所有剩余的污染物。	
5 将臂系统提升到安装位置，确认孔图案匹配并且导向销已安装在正确的孔中。	 xx1700000329

下一页继续

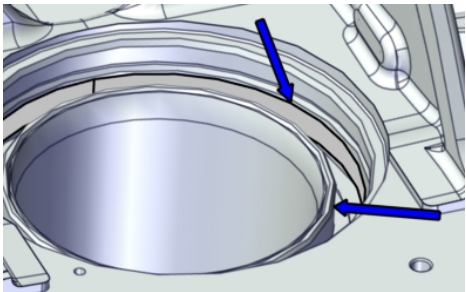
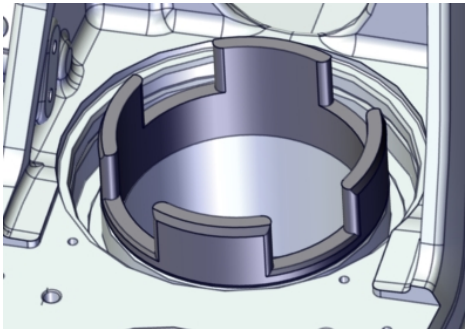
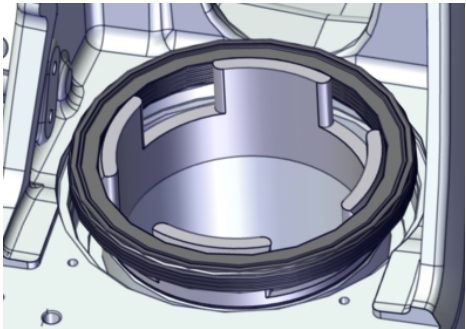
操作	注释
6 拆下将连接螺钉固定在临时位置上的大O型圈，让它们落在底座上。  注意 确保没有螺丝或垫圈丢失，且这些处于正确的位置。	 xx1400002169
7 吊起整套机械臂系统并缓慢地放到导销上，直到可以手动插入连接螺钉。  小心 在这个阶段不要完全放下手臂系统！必须分两步安装连接螺钉。否则，整套手臂系统将有可能落在处于错误位置的连接螺钉上！	 xx2100001411
8 尽可能手动安装连接螺钉。当放下手臂系统时，逐步缓慢地放下整套手臂系统，直到所有的连接螺钉都无法够到底座。	内六角螺钉：M12x60 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (16 份)
9 确保顺利地放下整套手臂系统。	
10  注意 在这个阶段，将无法够到并固定轴 1 同步板上的连接螺钉。确保它仍位于原处并在随后的步骤中不会被损坏。	
11 固定所有现在可以够到的螺钉。  注意 需要使用钻头夹具才能够接触到连接螺钉。	钻头夹持器和六角钻头 SW10 钻头夹持器尺寸：5/16" (14x18 mm) 拧紧转矩：standard torque 120 Nm (第639页的润滑型六角螺钉 (Molykote、Gleitmo 或等同螺钉) 的拧紧扭矩)。
12 如果需要，手动旋转轴1到一个可以固定轴1同步板剩余连接螺丝的位置。	

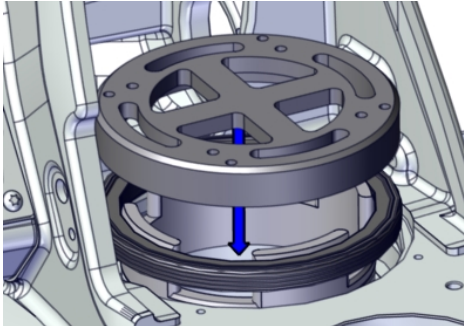
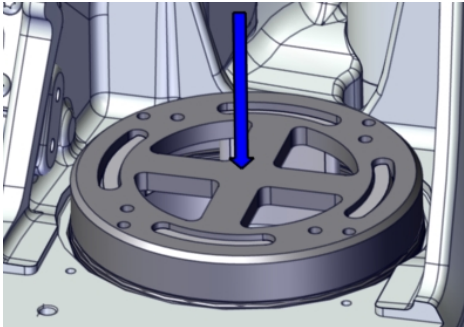
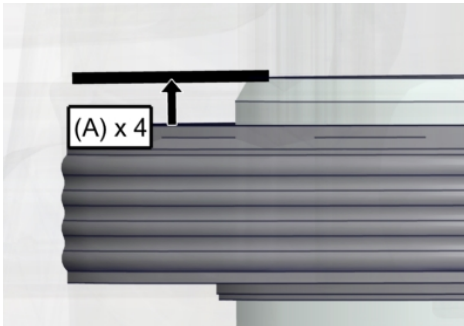
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
13 拆下导销并装回两个塑料保护塞。	 xx1700000320

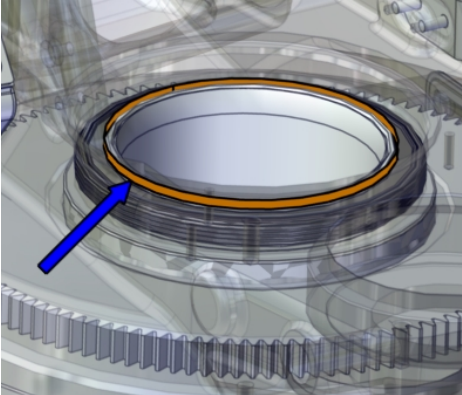
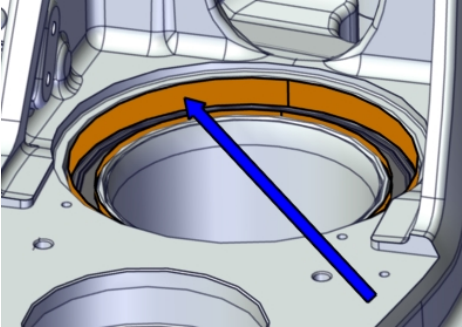
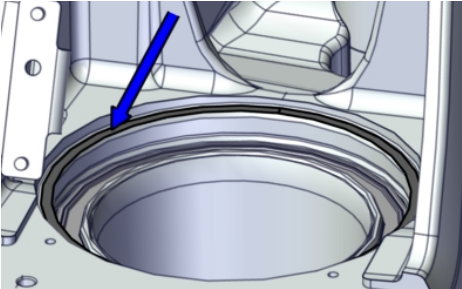
重新安装盒式密封件

操作	注释
1 除去接触面上的任何旧装配润滑剂残留物或其他污染物，以便在机架中进行密封。	 xx2100002377
2 将安装工具的第一部分安装到机架上。	用于盒式密封件的替换工具: 3HAC079880-001  xx2100001188
3 将盒式密封件安装在工具上，使其平滑面朝上（凹槽向下）。	 xx2100001189

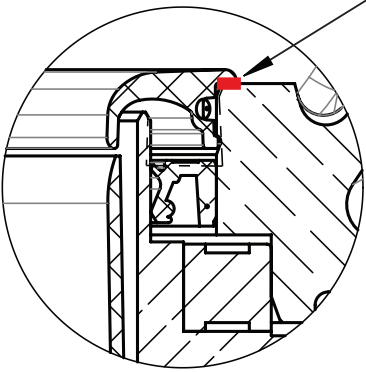
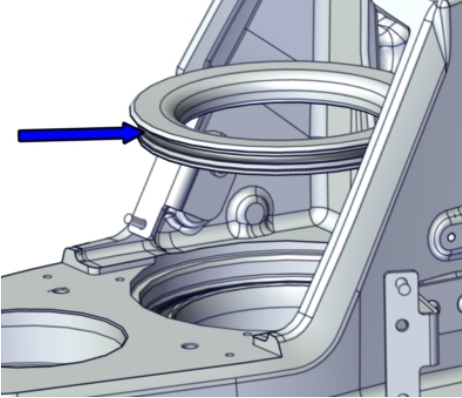
操作	注释
4 将安装工具的第二部分安装在密封件的顶部。	 xx2100001191
5 首先用手向下推工具，以引导密封件对齐。 然后用橡胶锤敲打工具并均匀密封，直到密封件一直到达底部。	 xx2100001192
6 拆下安装工具。	
7 通过在四 (4) 个位置测量密封件与轴 1 管上边缘之间的距离 (A)，验证盒式密封件是否均匀贴合。测量值约为 5 mm。	 xx2100001193

5 维修

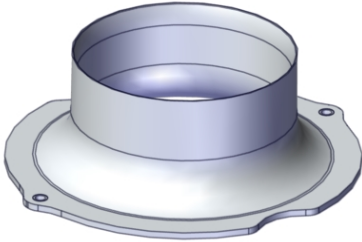
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
8 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 如图所示，在齿轮箱管的外表面和机架孔的外表面一直涂抹防锈剂，一直到盒式密封件。	防锈剂：3HAC034903-001（Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。）  xx2100001170  xx2100001172
9 仅适用于防护类型为 <i>Foundry Plus</i> 的落地式机器人 在保护环的安装表面涂上密封胶。	密封剂（灰色）：3HAC026759-001（）Sikaflex 521FC。 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 。 选件反转 (3317-1) 非必需。  xx2100001173

下一页继续

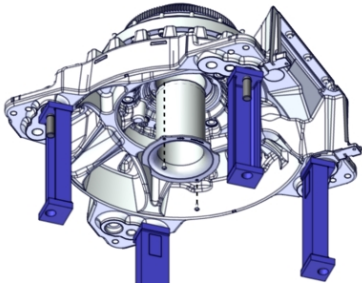
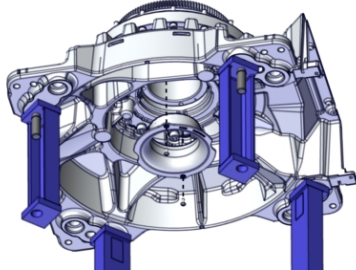
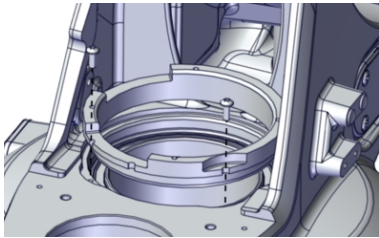
操作	注释
10 仅适用于落地式机器人 装回保护环。确认 O 形圈放在保护环上的凹槽内。 如有损坏，将其更换。 防护类型 <i>Foundry Plus</i> : 在保护环法兰下涂抹法兰密封剂。  xx2500000073	O型圈: 3HAB3772-57 密封剂 (灰色), Sikaflex 521FC : 3HAC026759-001。  xx2100001136

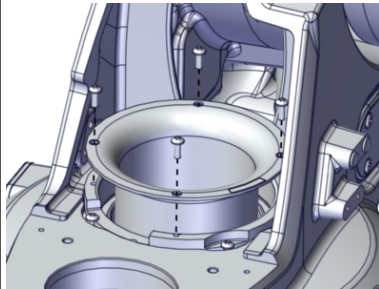
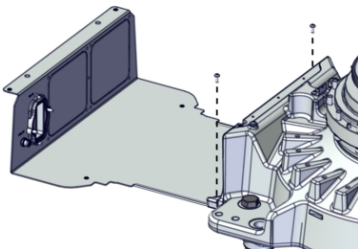
重新安装保护管

操作	注释
1 检查防护套管是否损坏。 如有损坏，将其更换。	 xx1700001374 选件反转 (3317-1) :  xx2100001168
2 将保护管的表面擦干净，使其免受任何污染。	

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

	操作	注释
3	将防护套管装回底座。用连接螺钉固定。 选件反转 (3317-1) : 在螺钉涂抹锁固剂。	内六角头螺钉 : M6x16 不锈钢 A2-70 (2 份)。 拧紧转矩 : 10 Nm。  xx2100001112 选件反转 (3317-1)  xx2100001138 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)
4	选件反转 (3317-1) : 用连接螺钉装回适配器。	内六角头螺钉 : M6x16 A4-80 (2 份)  xx2100002493

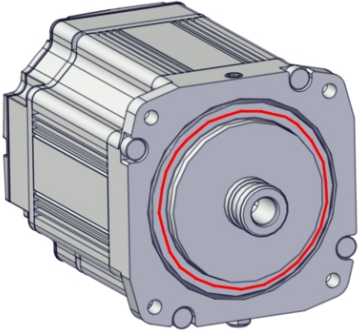
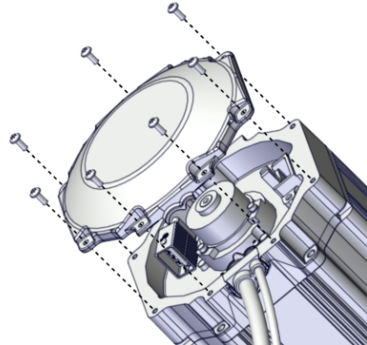
操作	注释
5 选件反转 (3317-1) : 用连接螺钉装回保护管。 在螺钉涂抹锁固剂。	内六星头螺钉 : M6x16 A4-80 (4 份) 锁紧液体 : - (Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243)) 拧紧转矩 : 10 Nm。  xx2100002492
6 重新装上背板, 并用两只螺钉固定好。	拧紧转矩 : 10 Nm 内六星头螺钉 : M6x16 不锈钢 A2-70 (2 份)  xx2000000411

重新安装电机前的准备工作

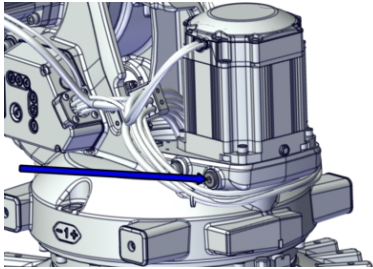
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂 : Loctite 7200、Loctite 7063

5 维修

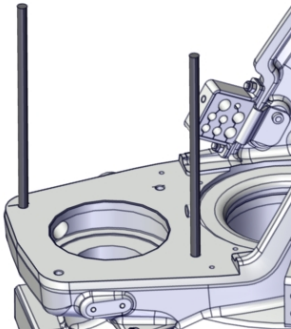
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

	操作	注释
3	在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4	如果安装在新的备件电机上, 请卸下盖板。	 xx2100000596

地面安装的机器人：重新安装1号轴的电机

	操作	注释
1	取下通气孔上的塞子。 这是为了在重新安装电机时排出空气。	 xx2100001477

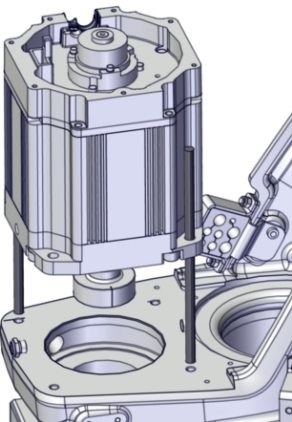
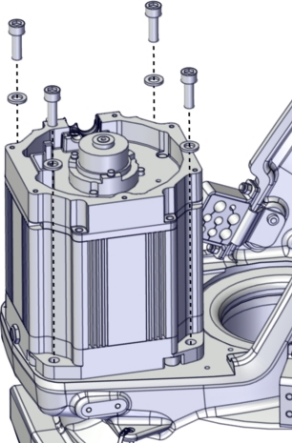
下一页继续

	操作	注释
2	在对接孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100001194
3	 小心 电机重量是 21 kg	
4	安装旋转工具。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
5	使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
6	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都可能会损坏齿轮。	

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

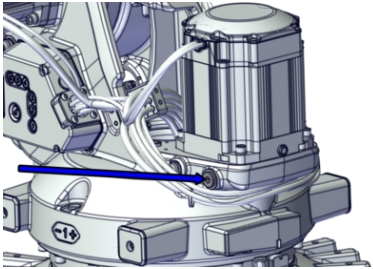
续前页

	操作	注释
7	将电机下降到位。 • 确保电机小齿轮已经与齿轮箱中的齿轮正确啮合。 • 确保电机小齿轮没有损坏。 • 确保电缆密封套口朝向正确的方向。	 xx2100002186
8	使用连接螺钉和垫圈固定电机。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500（4 份） 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1 拧紧转矩：50 Nm。  xx2100000503
9	断开制动释放工具。	
10	执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

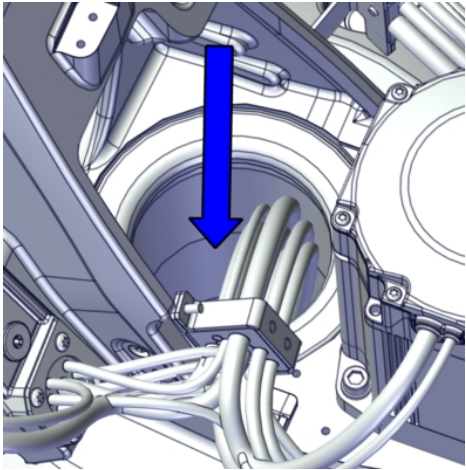
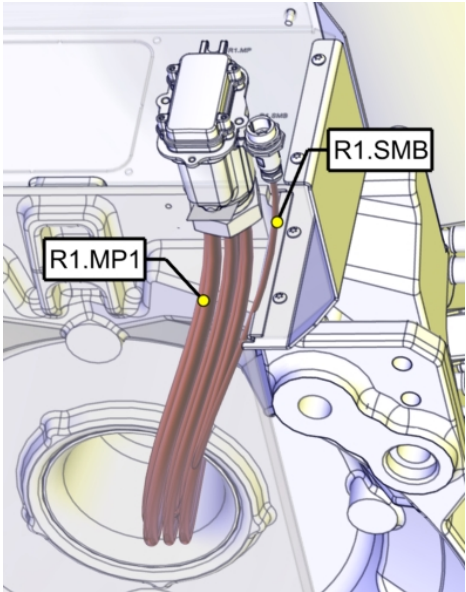
向齿轮箱重新注油

	操作	注释
1	向齿轮箱重新注油。 选件反转 (3317-1) : 在倒立安装时，由于在注油存在气泡进入轴 1 轴承的风险，因此建议在将机器人吊入倒立安装位置时为齿轮箱注油。	请参阅 第144页的更换轴 1 齿轮箱中的油 。

下一页继续

	操作	注释
2	重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2100001477

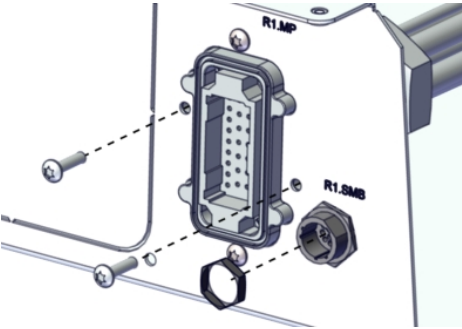
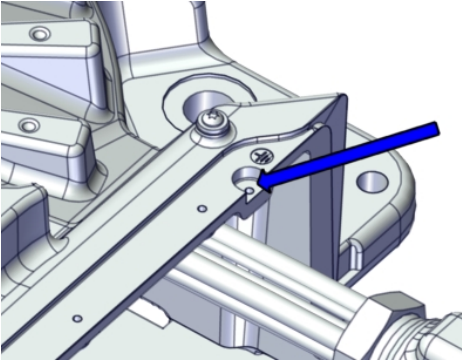
重新安装底座中的电缆线束

	操作	注释
1	将电缆穿过保护管。	 xx2100001216
2	将电缆穿过基座。 - 确保电缆不会扭曲。每根电缆必须与其在底板上的位置一致。 - 确保R1.SMB电缆沿着 R1.MP1 正确的一侧穿过，请参见图片。	 xx1300000736

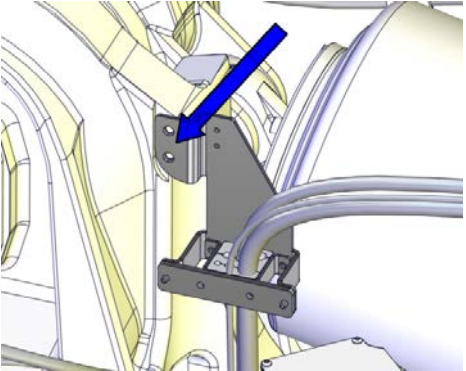
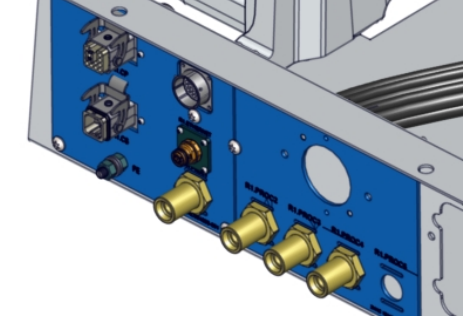
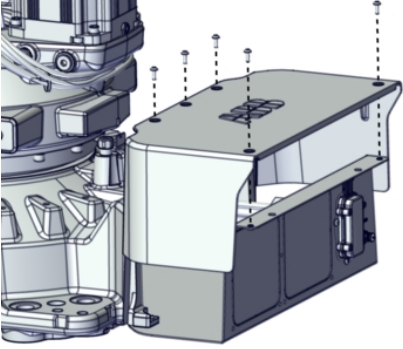
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

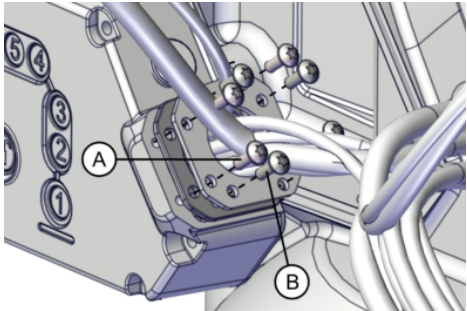
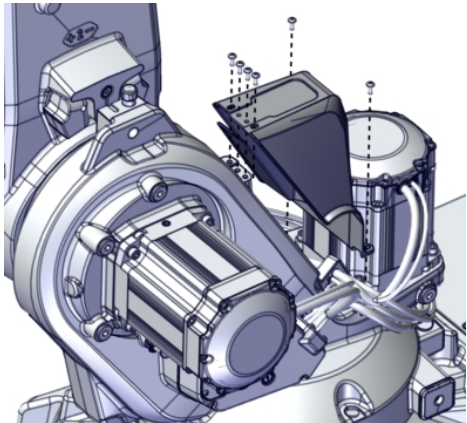
	操作	注释
3	在连接好后，请确保电缆上的标记朝向底座盖板。	
4	连接连接器 R1.MP和R1.SMB。	螺钉尺寸适用于 R1.MP：M6x25 A2-70 R1.MP的拧紧扭矩：10 Nm。 R1.SMB的拧紧扭矩：10 Nm。  xx2100001109
5	连接接地电缆。	螺钉尺寸：M6x16。 垫片尺寸：6.4x17x3。 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100000982
6	将DressPack电缆（如有使用）穿过底座中的防护套管。 如有必要，使用润滑脂润滑电缆，以便更加顺畅地穿线。	
7	将DressPack软管（如有使用）穿过底座中的防护套管。 请确保软管正确穿过套管并且没有扭曲！	

下一页继续

	操作	注释
8	安装将DressPack固定到框架上的支架（如有使用）。	 xx140000078
9	将DressPack电缆套装（如有使用）连接到底板上。	 xx2300001093
10	重新安装底座盖。	内六角头螺钉：M6x16 不锈钢 A2-70（5 份） 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100000981

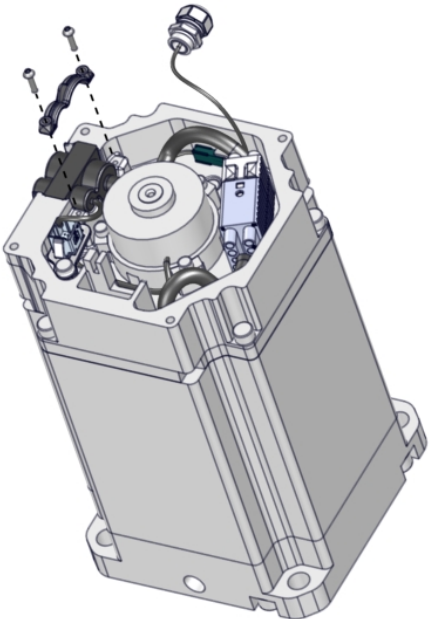
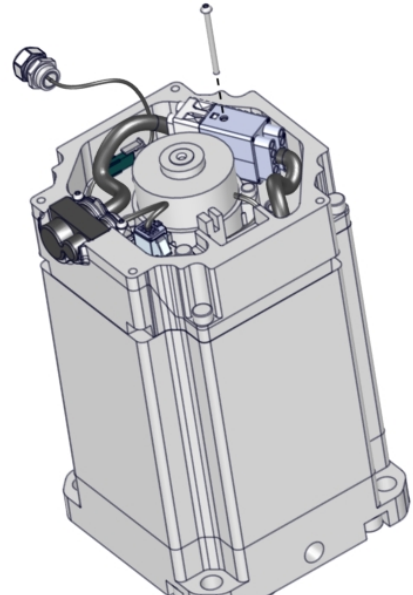
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作	注释
11 将 SMB 电缆安装到电子盒上，并将电缆夹用螺钉安装到电子盒上。	 xx2200001984 A 内六角头螺钉：M6x16 A4-80 (4 份) B 内六角头螺钉：M6x16 8.8-A2F (4 份)
12 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 装回轴 1 电缆护套。	 xx2100000979

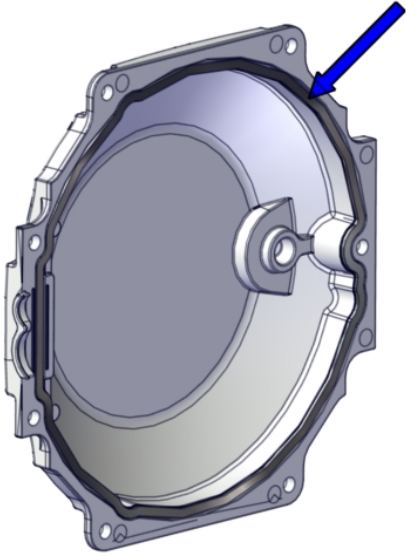
连接轴 1 的电机电缆

操作	注释
1 将电机电缆固定在开口处。	

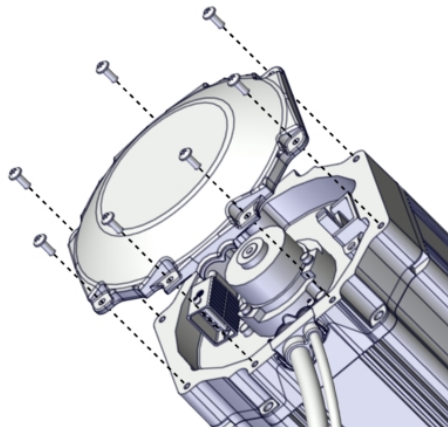
	操作	注释
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后, 连接器可以来回移动, 在某些连接盒中, 螺钉到底时甚至没有完全插入, 这是正常现象。	拧紧转矩 : 1 Nm  xx2200001736

5 维修

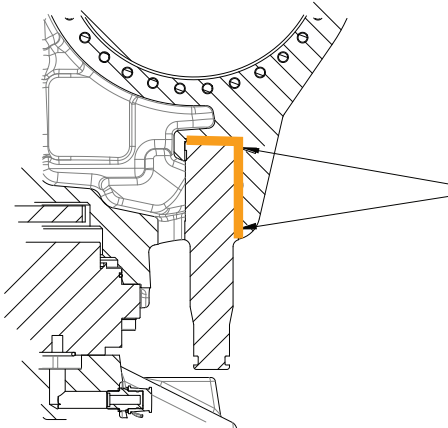
5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

下一页继续

操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩 : 6 Nm。  xx2100000596

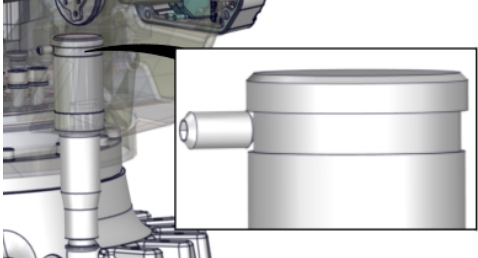
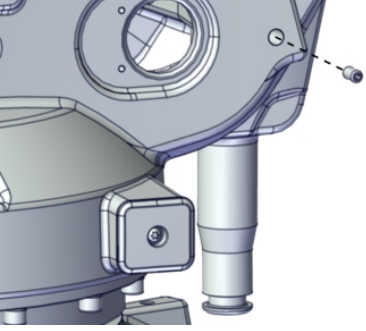
装回机械挡块

操作	注释
1 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 在图中所示的表面、挡块销上和孔内进行清洁并涂抹防锈剂。	防锈剂 : 3HAC034903-001 (Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100001139

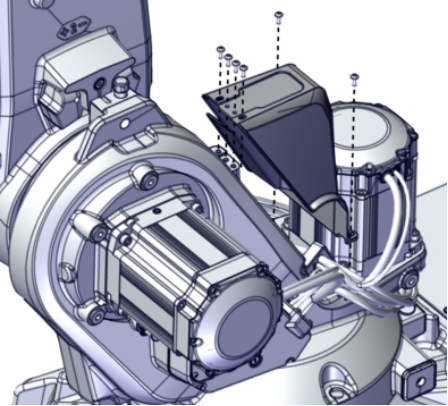
5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱

续前页

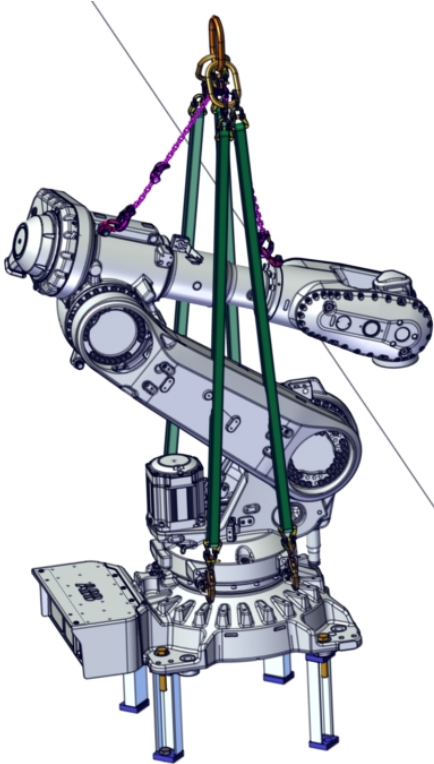
操作	注释
2 将机械止动销装回，并用连接螺钉固定。 将锁固剂涂在螺钉上。  注意 不要过度拧紧连接螺钉，使用指定的拧紧扭矩。  小心 1 将止动销一直推到机架上，用手稍微拧紧即可。 2 感觉止动销可以在垂直方向移动几毫米。这样做可验证螺钉是否插入凹槽中，而不是靠在法兰上。 3 使用拧紧扭矩拧紧螺钉。  xx2200001500	有帽六角凹头螺钉: M10x20 Stainless Steel 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧扭矩: 10 Nm  xx2100001410

为 Foundry Plus 和安装在地板上的机器人重新安装护罩

操作	注释
1 防护类型 <i>Foundry Plus</i> 用连接螺钉重新安装轴 1 电缆保护装置。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 (6 份) 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧扭矩: 。 塑料盖用螺钉: 5 Nm 金属板用螺钉: 10 Nm  xx2100000979

下一页继续

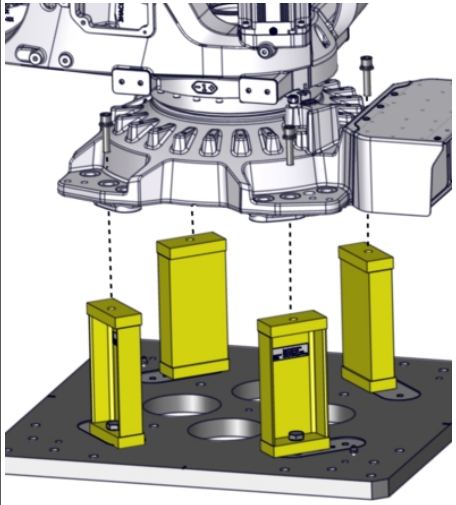
将落地式机器人固定在地基

	操作	注释
1	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2	如果起吊配件已拆除, 请将其安装到机器人上。	配件: 3HAC15607-1 请参阅 第450页的将吊装附件连接到手臂系统。  xx2100002226
3	在不承担机器人全部重量的情况下, 拉紧起吊配件足以固定机器人。	

下一页继续

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

操作		注释
4	拧松将底座固定到支撑腿上的螺钉并吊起机器人。	 xx2500000405
5	拆下支撑腿。	
6	将机器人下方到地基上。	
7	将机器人固定到地基上。	M24 x 100 （8 份） 550 Nm （使用 Molykote 1000 润滑螺钉） 600-725 Nm，常规值 650 Nm （螺钉没有或者只进行了轻微润滑）

将倒置式机器人固定在地基
使用此程序确定方位并固定倒置式机器人。

操作		注释
1	请在机器人上安装叉车套。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参阅叉车配件套装内附带的使用说明。 叉车配件套装: 3HAC058825-001。

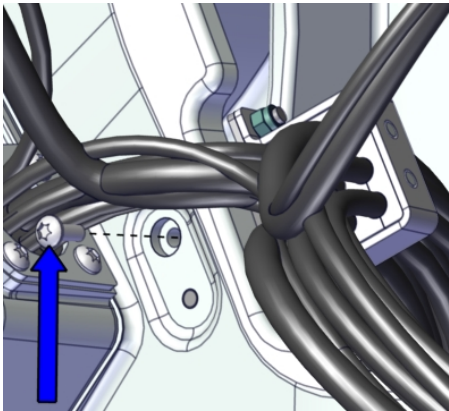
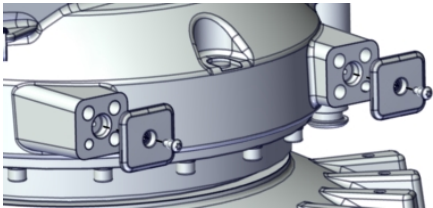
下一页继续

	操作	注释
2	从以下吊装方法中选择一种： - 使用叉车起吊和旋转（需要旋转配件）： - 将叉车的货叉插入叉车套内，并尽可能插到底。 - 升高叉车的货叉，确保机器人的重量均匀分布在货叉上。  提示 可以将两个 M16 螺钉安装到叉车套中，使货叉与叉车套贴紧，以便更稳定地进行吊装。 - 使用旋转工具及高架起重机进行起吊和旋转： - 按照所附的用户说明书安装和使用旋转工具。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参见旋转工具随附的使用说明。 起吊和旋转工具: 3HAC073537-001。
3	拆下将机器人固定在地基/支撑腿上的螺栓。	
4	将机器人移动到安装位置附近。	
5	如需将机器人旋转到倒立安装位置，请使用旋转工具，或使用带有旋转配件的叉车。  危险 请确保机器人下方有足够的空间。请参见旋转工具的使用说明。	起吊和旋转工具: 3HAC073537-001 请参见旋转工具随附的使用说明。
6	在将机器人吊入安装位置时，请使用两个连接螺钉引导机器人。	
7	在底座的连接孔中安装螺栓和垫圈。  注意 组装之前，请先轻微润滑螺钉。	合适的螺钉，轻微润滑：M24 x 100 (8 份), 8.8。 适用垫圈：4 mm 平垫圈。 螺钉紧固屈服点利用系数 (v)（按照 VDI2230）：90% (v=0.9)。 拧紧转矩： 550 Nm（使用 Molykote 1000 润滑螺钉） 600-725 Nm，常规值 650 Nm（螺钉没有或者只进行了轻微润滑）
8	以十字交叉方式拧紧螺栓以确保底座不被扭曲。	
9	重新连接底座上的机器人电缆。	

5 维修

5.9.1 更换轴 1 齿轮箱
续前页

结束步骤

操作	注释
1 将电缆支架装回到框架上。	 xx2100001108
2 拆下吊装附件。	
3 用螺钉和垫圈重新安装叉车保护盖。	拧紧转矩：10 Nm  xx2100001409
4 校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
5  危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。 请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

机器人周边所需的空間

本节介绍了如何在不拆下机器人上电缆束和 DressPack 电缆套装（如有安装）的情况下更换齿轮箱。

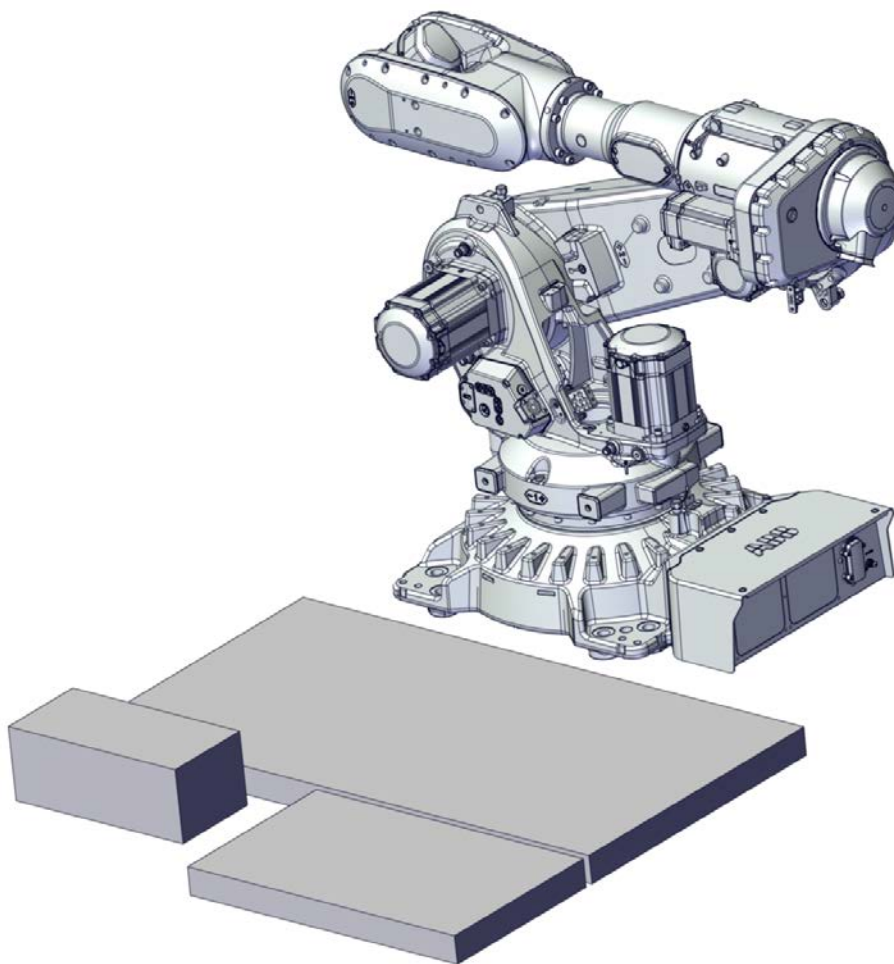
所述的程序需要在机器人附近的地板上有可用空间。机器人附近应该有足够的空间放置泡沫板、托盘或类似的防护材料。

如有需要，运转轴 1 至能够提供所需空间的位置。图中显示了一个例子。



危险

执行此过程时，底座应安装在地基上！



xx2000000441



注意

在齿轮箱更换期间，将线束和 DressPack 安装在机器人上仅仅是一种建议。如果无法将上臂和下臂足够靠近机器人，则必须先拆下底座和机架中的线束和 DressPack。

下一页继续

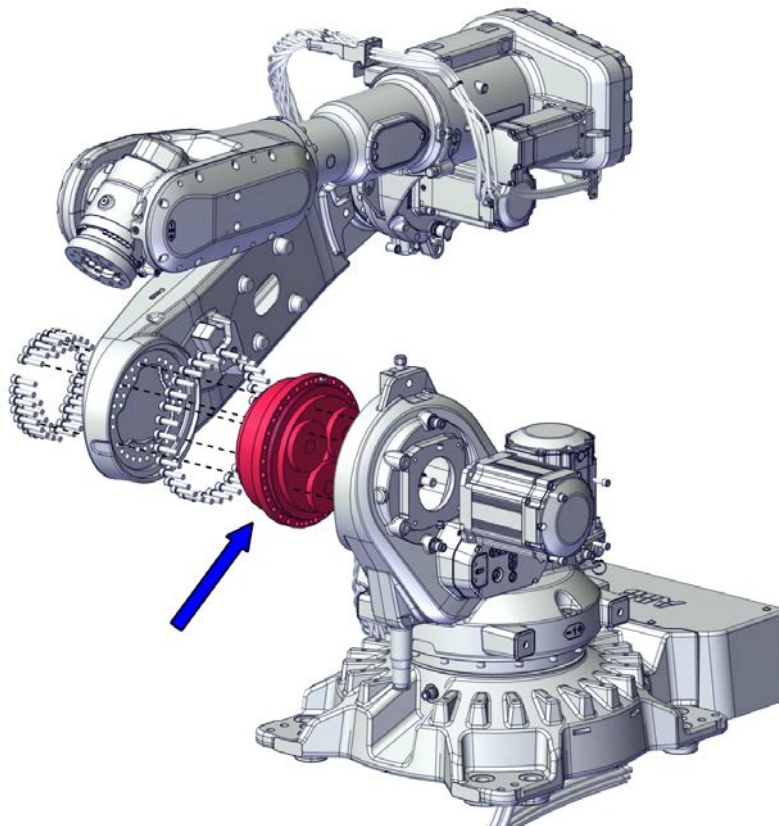
5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

续前页

变速箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。



xx2000000450

更换步骤概述

简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 如果安装在倒置位置（选件 3317-1）：将机器人向下抬起至地面站立并固定在地基上。
- 2 排空轴 2 齿轮箱。
- 3 松开下臂内侧和机架上的电缆支架。
- 4 将以总成安装的上臂和下臂拆下。
- 5 卸下轴 2 电机。
- 6 更换轴 2 齿轮箱。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

下一页继续

备件	货号	注释	水准仪
齿轮箱	3HAC072004-003 (Graphite White) 3HAC072004-005 (ABB Orange)	包括 O 形环	L2

所需工具和设备

设备	货号	注释
起吊和旋转工具	3HAC073537-001	Lift and rotation of inverted robot. Requires fork lift accessory set 3HAC058825-001. User instructions are enclosed with the tool.
吊眼 VLBG	3HAC16131-1	M12, 2 份
吊装卸扣	-	SA-10-8-NA1
挡板垫片	-	外径：最小 26 mm, 最大 30 mm, 孔径：13 mm, 厚度：3 mm。
吊装附件（起重链）	3HAC15556-1	随附 3HAC15880-2 吊装说明。
圆形吊带, 1.5 m	-	长度: 1.5 m.
圆形吊带, 1 m	-	长度: 1 m.
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
拆卸工具电机M12	3HAC14631-1	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具！
吊装附件, 电机	3HAC15534-1	随附 3HAC15640-2 吊装说明。
导销, M10x150	3HAC15521-2	导销必须成对使用。
导销, M12x150 / 导销, M12x200	3HAC13056-2 / 3HAC13056-3	导销必须成对使用。
全螺纹螺钉M10x60	-	用于在必要时推出齿轮箱。
齿轮起吊配件	3HAC081585-001	用于提升齿轮箱
旋转工具 M4	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M4。
齿轮调整工具	3HAC080331-001	用于转动齿轮, 使孔型与机架匹配。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人, 那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

下一页继续

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

续前页

所需的维修部件

耗材	货号	注释
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2
防锈剂	3HAC034903-001	Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
O型圈	3HAC061327-066	如有损坏，将其更换。
带垫片的接线盒盖 FS180	3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection)	如有损坏，将其更换。 冷却风扇选项需要螺纹连接。
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O 型圈, G 1/2"	3HAC061327-059	用于油塞。如有损坏请更换。

决定校准例行程序

根据表中的信息决定用采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人： 找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。 如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人： 从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

卸除齿轮箱

按照下列步骤拆下齿轮箱。



小心

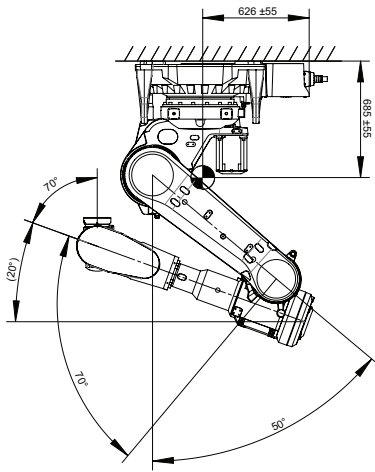
进行这些步骤时，不需要拆下机器人上的电缆线束，或仅需要拆下部分电缆线束。
请特别注意不要损坏电缆线束！

下一页继续

从转动盘上拆下工具和设备。

	操作	注释
1	卸下安装在转盘上的任何有效载荷、工具或其他设备。 DressPack 可以暂时不用拆下。	这样做的目的是在拆卸和吊起臂组件时，以及在拆卸后臂组件自行静止时，使其达到最佳稳定性。

从倒立安装位置吊下机器人

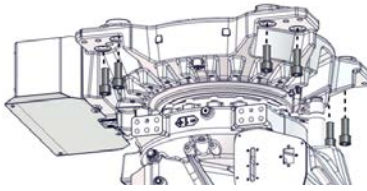
	操作	注释
1	 危险 如果需要进行任何维修或维护工作，请务必将机器人固定在底座上。 对于某些修理作业，要求使用支柱。	合适的螺钉，轻微润滑： M24 x 100 (最少 4 份) 有关孔的配置，请参见 第70页的孔配置，底座 。
2	点动操控机器人到姿态： - 轴 1：校准位置(0°) - 轴 2：-50° - 轴 3：+70° - 轴 4：校准位置(0°) - 轴 5：+70° - 轴 6：不重要	 xx2100000976
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	断开底座上的机器人电缆。	
5	 小心 IRB 5710机器人的重量是 IRB 5710-110/2.3: 830 kg (<i>Inverted: 845 kg</i>) IRB 5710-90/2.7: 830 kg (<i>Inverted: 840 kg</i>) IRB 5710-90/2.3 LID: 890 kg (<i>Inverted: 905 kg</i>) IRB 5710-70/2.7 LID: 885 kg (<i>Inverted: 900 kg</i>) 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

下一页继续

5 维修

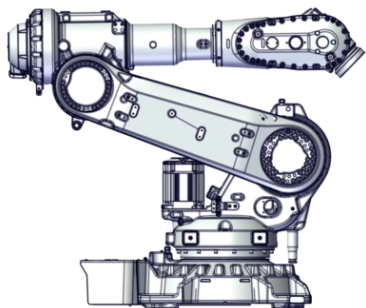
5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

续前页

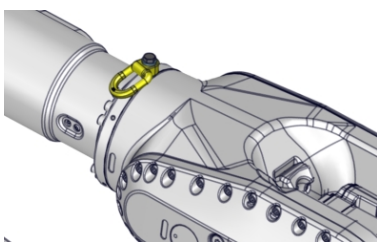
	操作	注释
6	请在机器人上安装叉车套。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参阅叉车配件套装内附带的使用说明。 叉车配件套装: 3HAC058825-001。
7	从以下吊装方法中选择一种： - 使用叉车起吊和旋转（需要旋转配件）： - 将叉车的货叉插入叉车套内，并尽可能插到底。 - 升高叉车的货叉，确保机器人的重量均匀分布在货叉上。  提示 可以将两个 M16 螺钉安装到叉车套中，使货叉与叉车套贴紧，以便更稳定地进行吊装。 - 使用旋转工具及高架起重机进行起吊和旋转： - 按照所附的用户说明书安装和使用旋转工具。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参见旋转工具随附的使用说明。 起吊和旋转工具: 3HAC073537-001。
8	拆下将机器人固定在基座上的螺栓。	数量：8 份。  xx1600002098
9	转动机器人到落地安装位置。	请遵循旋转工具随附的使用说明。
10	将机器人降下，然后固定在地面上。 (或是支柱，如果是更换轴-1 的齿轮箱。) 在后续的检修程序中，吊装附件如果不妨事的话，可不拆卸下来。	连接螺钉：M24 x 100 (进行检修要求最少 4 份)

下一页继续

拆下齿轮箱前的准备工作

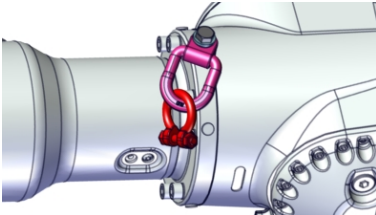
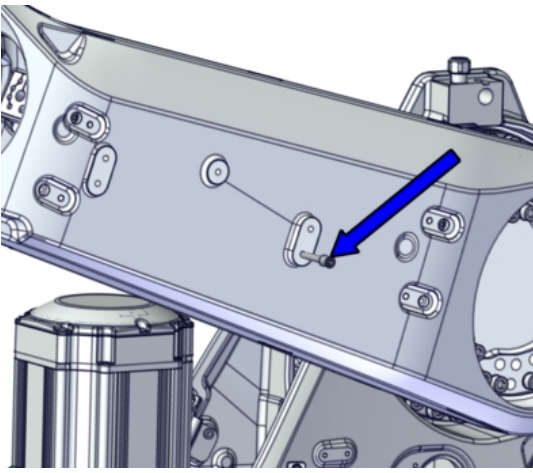
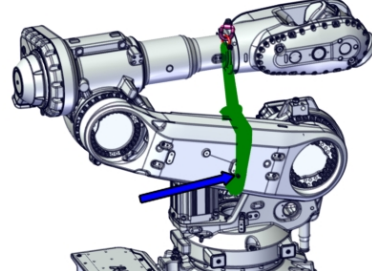
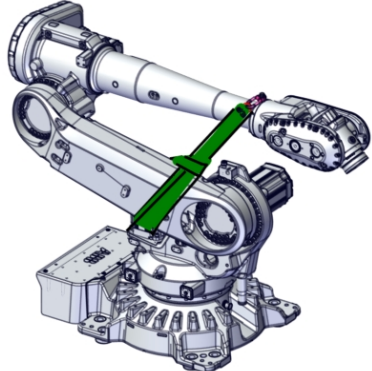
	操作	注释
1	点动操控机器人到姿态： - 轴 1：0° - 轴 2：-70° - 轴 3：+70°（近似值） - 轴 4：0° - 轴 5：-45° - 轴 6：+90°（如果安装了 DressPack）	 xx2000000449
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	开始排空齿轮箱。	请参阅 第155页的排空轴 2 齿轮箱 。

将吊装附件连接到下臂和上臂。

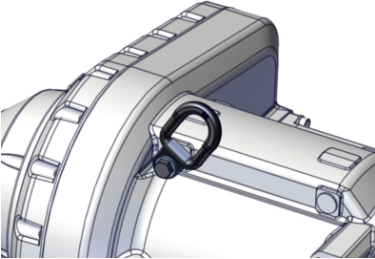
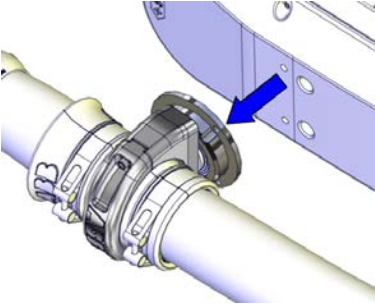
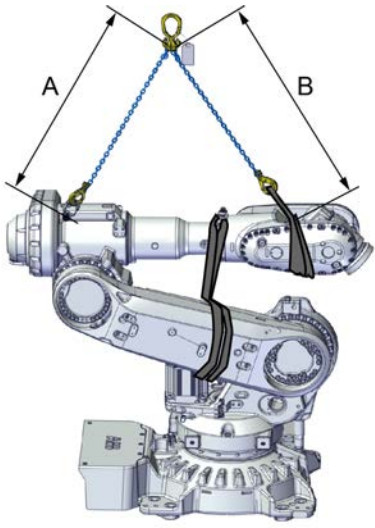
	操作	注释
1	 小心 上臂和下臂的总重为 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 345 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 295 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2	将吊眼安装到手腕上。	吊眼 VLBG: 3HAC16131-1  xx2200001522

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱 续前页

	操作	注释
3	将吊装卸扣安装在手腕上的吊眼中。	吊装卸扣: SA-10-8-NA1  xx2100001414
4	将圆形吊带绕在下臂上。 如果安装了DressPack电缆套装：将圆形吊带放在下臂外的球窝接头外壳下方。	圆形吊带, 1.5 m IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID
5	将圆形吊带连接到手腕上的卸扣。 如果圆形吊带有滑动的风险（取决于机器人型号），请将不超过 10-15 毫米的 M12x50 固定螺钉插入图中所示的螺孔中。 如果安装了DressPack电缆套装：按相同的方式使用球窝接头外壳。  xx2100001412	 xx2100001415 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100001469
6	缓慢点动操控轴3，拉直手腕和下臂间的圆形吊带。  注意 确保圆形吊带已拉直，从而使其可以承受下臂的重量。	
7	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

下一页继续

	操作	注释
8	利用下方的挡板垫片将吊眼安装到手臂外壳上。	吊眼 VLBG: 3HAC16131-1 挡板垫片: 外径: 最小 26 mm, 最大 30 mm, 孔径: 13 mm, 厚度: 3 mm。  xx2100002146
9	如果机器人安装了 DressPack, 则拧下手腕上固定球窝接头外壳的支架上的连接螺钉。DressPack 可以不用从球窝接头外壳上拆下。	 xx1400000355
10	将 DressPack 电缆套装移动到另一侧, 在该侧, 将吊装附件连接到手臂外壳上的卸扣中。	
11	将吊装附件（起重链）连接到高架起重机（或类似设备）上, 然后再穿过手臂外壳上的吊眼以及绕在手腕上的圆形吊带中。 调节链条长度, 使升降机尽可能水平。	吊装附件（起重链）: 3HAC15556-1 圆形吊带, 1 m  xx2000000452 A 1,250 mm B 1,400 mm
12	将高架起重机升高, 拉直链条和圆形吊带。 请确认腕部和下臂之间的圆形吊带已经拉直。	

5 维修

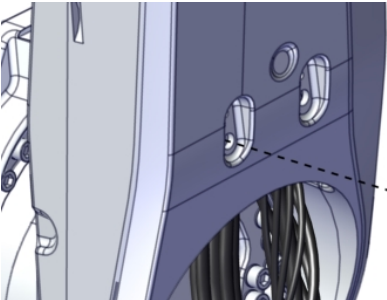
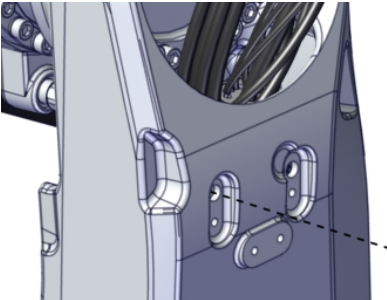
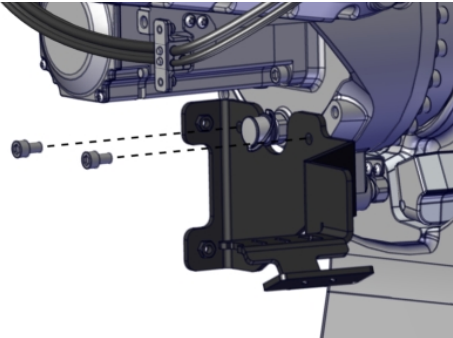
5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

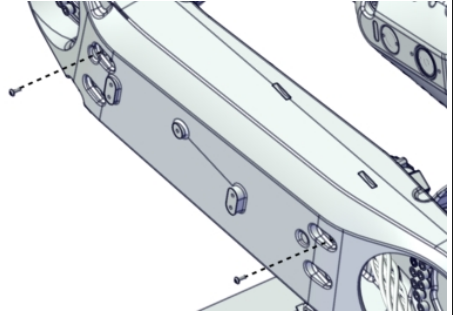
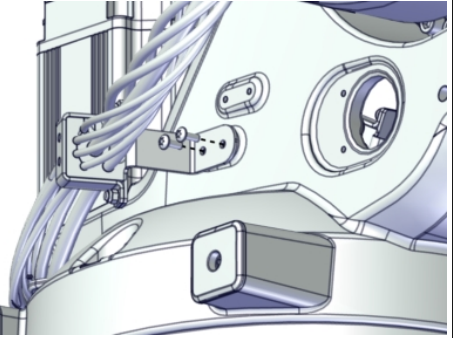
上下臂组件的重心
松开电缆支架。

使用此步骤将安装在一起的下臂和上臂提起，同时将线束和 DressPack 保持安装在底座和机架中。

 注意

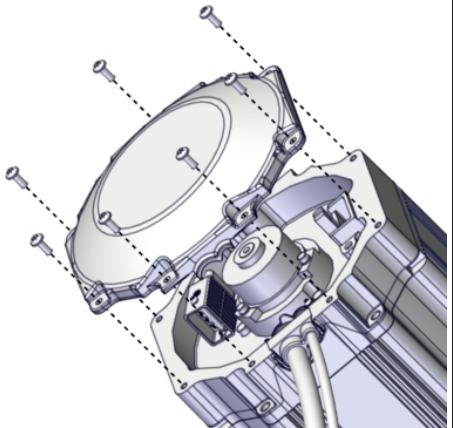
在齿轮箱更换期间，将线束和 DressPack 安装在机器人上仅仅是一种建议。如果无法将上臂和下臂足够靠近机器人，则必须先拆下底座和机架中的线束和 DressPack。

操作	注释
1 如果机器人配备了 DressPack : 通过拆下连接螺钉，拆下下臂内侧的电缆支架。	 xx2100002702  xx2100002701
2 如果机器人配备了 DressPack : 从臂壳上拆下安装板。	 xx2100002578

操作	注释
3 拆下连接螺钉，拧松位于下臂内部固定轴2下臂金属夹和轴3下臂金属夹的连接螺钉。	 xx2100001104
4 通过拆卸螺母，将电缆支架从机架松开。使其保持松开状态。	 xx2000000442

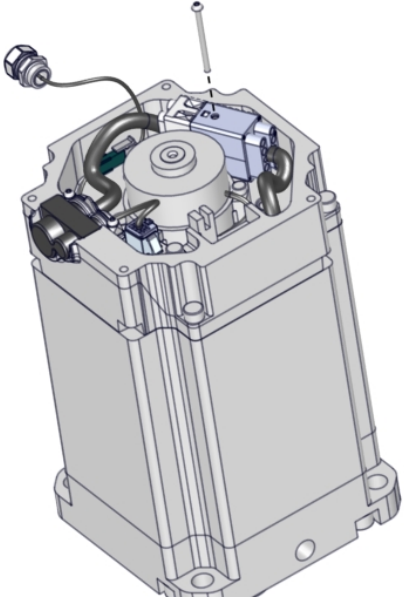
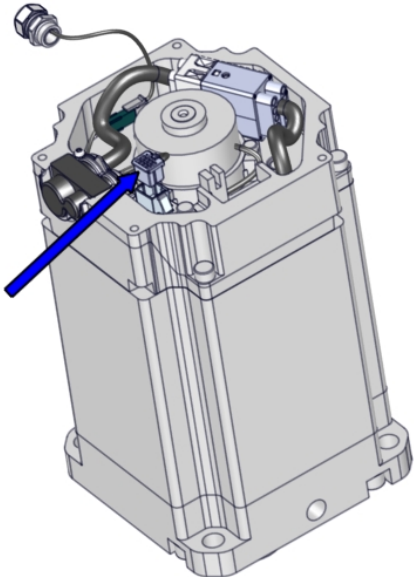
断开轴 2 的电机电缆

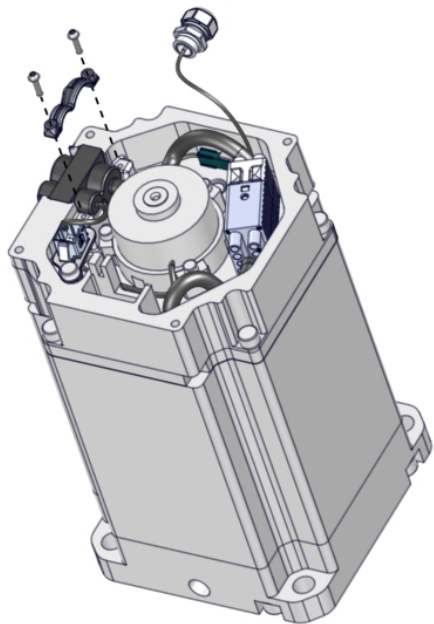
按照以下步骤断开电机电缆。

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

	操作	注释
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737

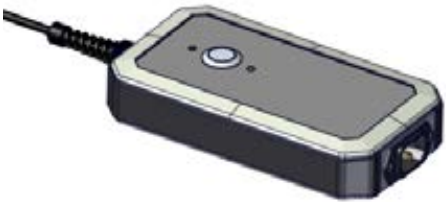
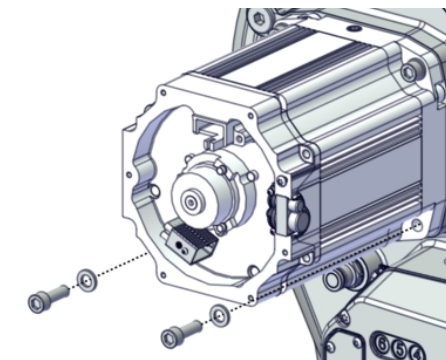
操作	注释
5 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6 从电机上拆下电机电缆。	

卸下轴 2 电机

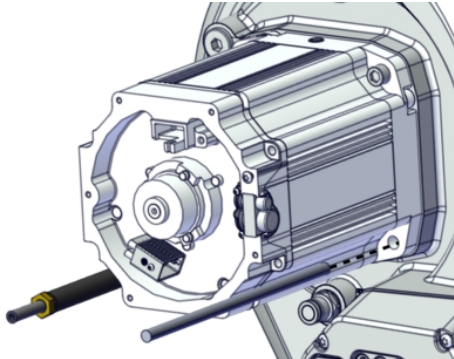
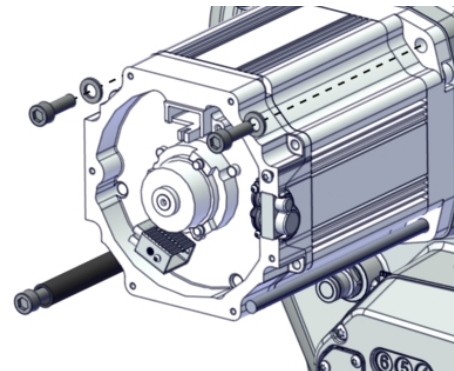
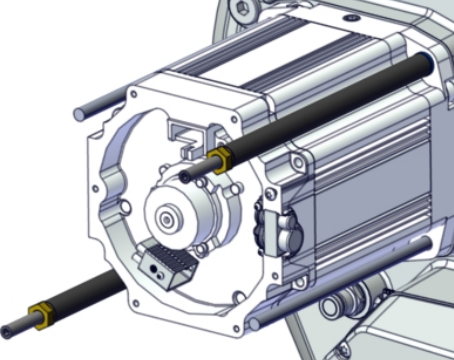
操作	注释
1 在拆下电机之前，确保齿轮箱已经完全排空。	
2  危险 释放电机的制动闸时，下臂可以移动，若不牢固可能会掉落。在继续之前，确定上臂已牢牢固定。	

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

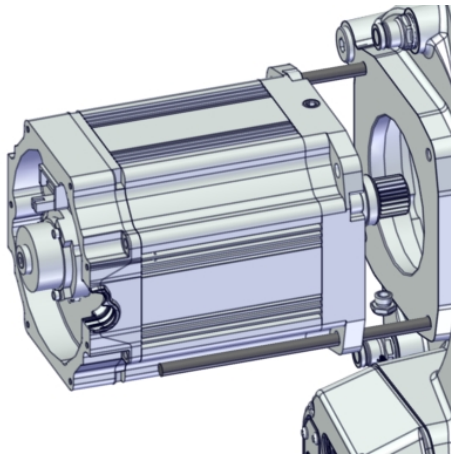
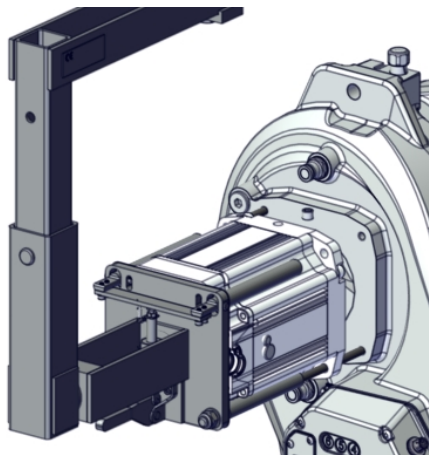
	操作	注释
3	 小心 松开轴 2 电机上的制动器会导致上臂和下臂的重量转移到下臂中插入的锁紧螺钉或连接的起吊配件（以被使用者为准）。如果使用起吊配件，请在释放制动器之前，通过抬起桥式起重机来验证起重链条和圆状吊索是否已拉紧。 使用制动释放工具释放电机上的制动器，以卸载重量： 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器（MP）上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
4	卸除两个下部螺钉。 使用刀头延长器以够到螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2000000468

下一页继续

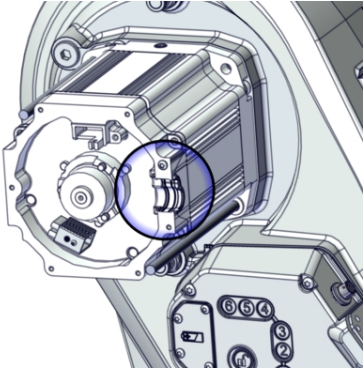
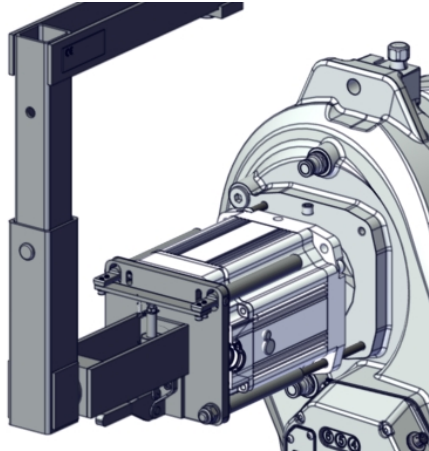
	操作	注释
5	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1  xx2000000456
6	拆下余下的两个螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2200001150
7	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1  xx2300000043
8	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都会可能会损坏齿轮。	
9	再次激活制动器释放工具（释放制动器）。	其激活后仅通电 180 秒。

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

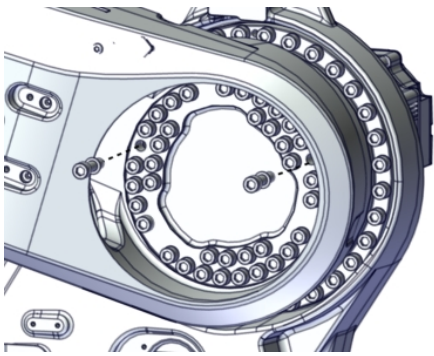
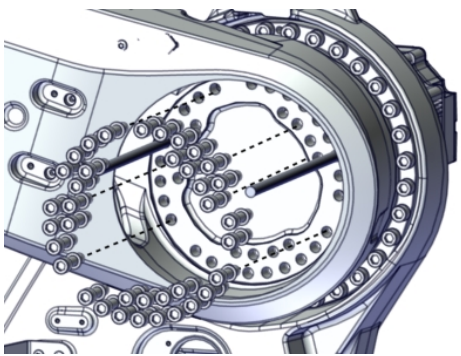
	操作	注释
10	使用拆卸工具，将电机从其位置上推出。 卸下拆卸工具。	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具！
11	 小心 电机重量是 25 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
12	小心地将电机从导销上升起，以便使小齿轮 与齿轮分离，然后将其放在导销上。	 xx2000000457
13	断开制动释放工具。	
14	紧固吊装附件。将起重吊链连接到吊装附件 和高架起重机上。	吊装附件，电机: 3HAC15534-1 吊装附件（起重链）: 3HAC15556-1  xx2000000455

下一页继续

操作	注释
15 把电机从导销上滑出，然后将其吊下。  提示 请标注好电缆密封套孔朝向的方向。电机应当装回到相同的位置。  xx2100000595	 xx2000000455 确保小齿轮未损坏。

整体拆下和吊起上臂和下臂（步骤1）

按照此步骤整体拆下并吊起上臂和下臂。此步骤为第一步。

操作	注释
1 拆下两个对接孔内的连接螺钉并换上导销。  提示 在导向销上使用不同的长度以简化导向。  提示 用润滑脂润滑导销，让下臂的滑动更顺畅。	导销， M12x150 / 导销， M12x200: 3HAC13056-2 / 3HAC13056-3 导销必须成对使用。  xx2000000458
2 拆下将下臂固定到轴 2 齿轮箱的所有螺钉，仅留下其中一个。	 xx2000000459

下一页继续

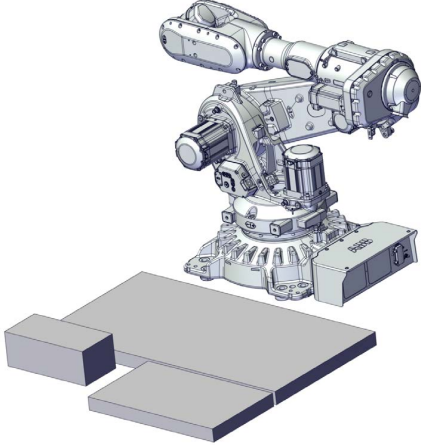
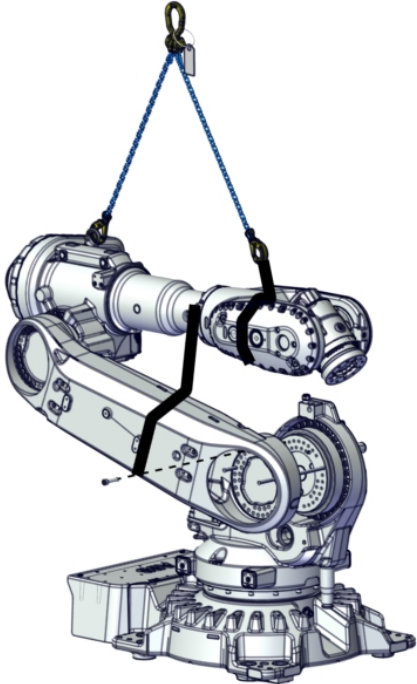
5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

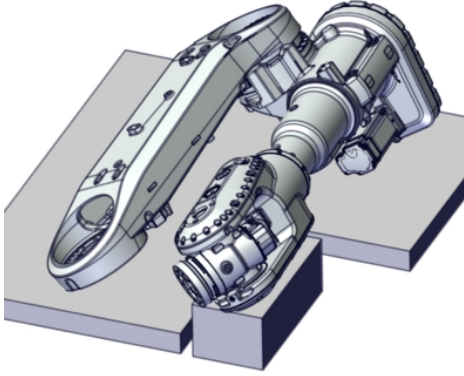
续前页

整体拆下和吊起上臂和下臂（第2步）

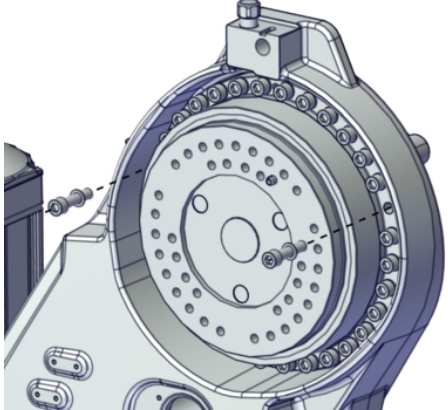
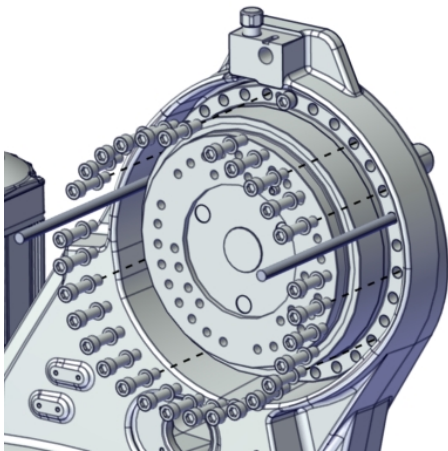
按照此步骤整体拆下并吊起上臂和下臂。此步骤为第二步。

	操作	注释
1	将两块泡沫板、托盘或类似的防护材料放在靠近机器人的地板上。 放置一个更高的泡沫块作为腕部的保护。 如有需要，移动轴 1 至能够提供所需空间的位置。  注意 在齿轮箱更换期间，将线束和 DressPack 安装在机器人上仅仅是一种建议。如果无法将上臂和下臂足够靠近机器人，则必须先拆下底座和机架中的线束和 DressPack。	 xx2000000441
2	 小心 上臂和下臂的总重为 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 345 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 295 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
3	拆下剩下的螺钉并缓慢地把下臂和上臂一同吊起。 将电缆穿过下臂。确保不要拉伸任何电缆！  小心 在吊起双臂时一定要非常小心谨慎。电缆束仍然保持部分连接状态。	图像没有显示已安装的线束。  xx2000000460

下一页继续

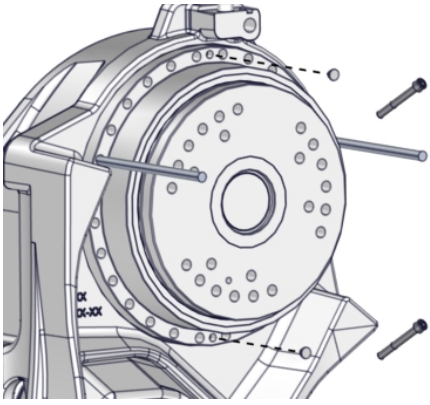
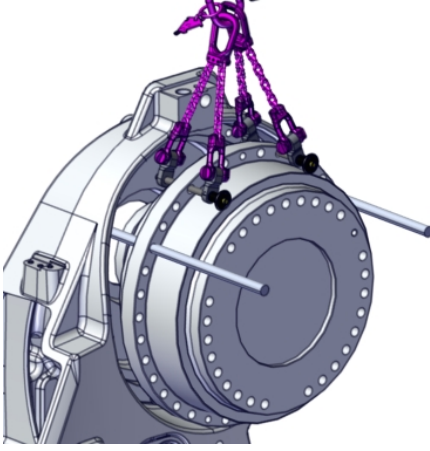
操作	注释
4 吊起臂系统并将其安全地放在板上。当臂放到板上时，使用更高的方块作为腕部下方的支撑。  小心 检查臂壳下方的电缆支架是否未被损坏。	 xx2100001103

卸下轴 2 齿轮箱

操作	注释
1 拆下两个对接位置的连接螺钉并换上导销。  小心 在导向销上使用塞子。  提示 在导向销上使用不同的长度以简化导向。  提示 用润滑脂润滑导销，让下臂的滑动更顺畅。	导销， M12x150 / 导销， M12x200: 3HAC13056-2 / 3HAC13056-3 导销必须成对使用。  xx2000000464
2 留下上面的一个连接螺钉，拆下其他螺钉。剩余的螺钉用于防止齿轮箱掉落。	 xx2000000465

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

操作	注释
3  小心 变速箱重量是 56 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
4 拆下齿轮箱内剩下的螺钉。	
5 拆下两个保护塞并使用拆卸工具将齿轮箱压出位置。	全螺纹螺钉M10x60: -  xx2300000159
6 小心地将齿轮箱从导销上滑出。  小心 在导向销上使用塞子。	齿轮起吊配件: 3HAC081585-001
7 将吊装附件连接到齿轮箱上。	 xx2100002414
8 从导向销上取下限位装置，并取出齿轮箱。	

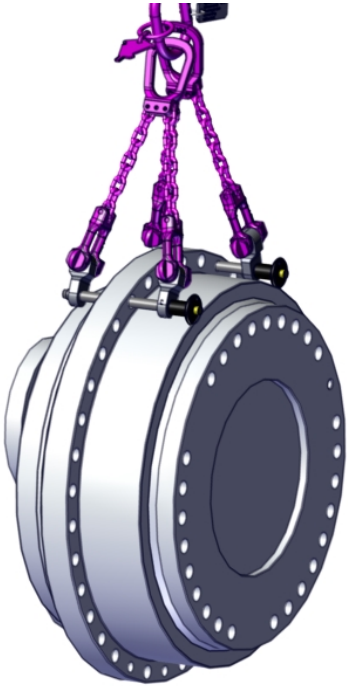
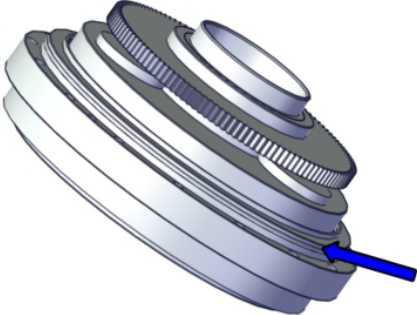
装回齿轮箱

按照下列步骤重新安装齿轮箱。

装回轴 2 齿轮箱之前的准备工作

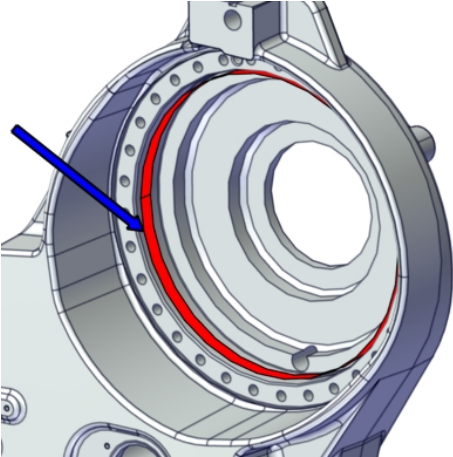
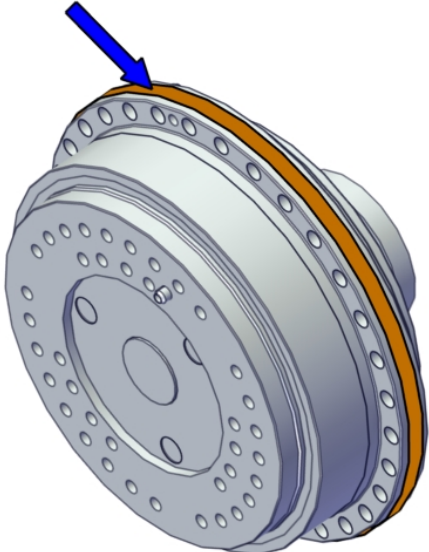
操作	注释
1  小心 变速箱重量是 56 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

下一页继续

	操作	注释
2	将吊装附件连接到齿轮箱上。	齿轮起吊配件: 3HAC081585-001  xx2100002416
3	将齿轮箱吊起，使重量落在其侧面。	
4	擦拭干净齿轮箱和机架上的接触表面，使其免受任何污染。  注意 同时擦拭 O 型圈凹槽。	清洁剂: Isopropanol
5	检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAC061327-066  xx2100001132

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

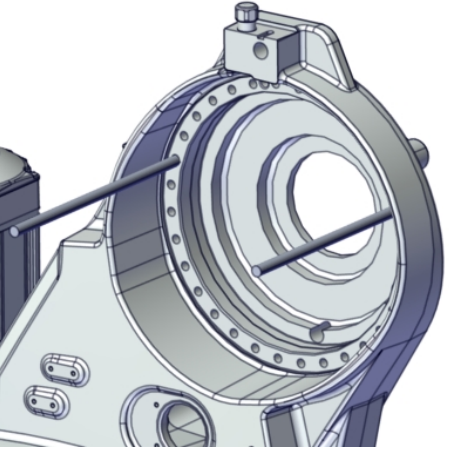
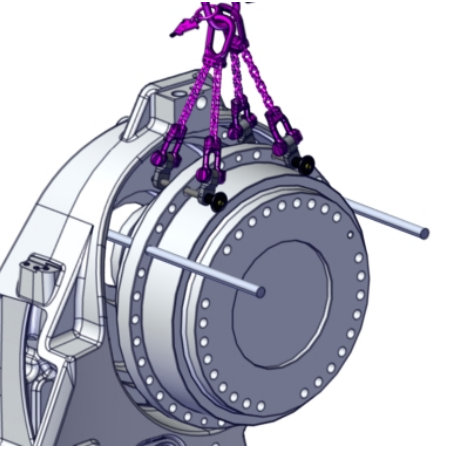
	操作	注释
6	使用润滑脂润滑齿轮箱的接触面（O 型圈所在位置）。	润滑脂, Shell Gadus S2 : 3HAC042536-001.  xx2100002792
7	如图所示，在齿轮箱表面涂上防锈剂。	防锈剂：3HAC034903-001（Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。）  xx2100001105

重新安装轴 2 齿轮箱

按照此步骤重新安装齿轮箱。

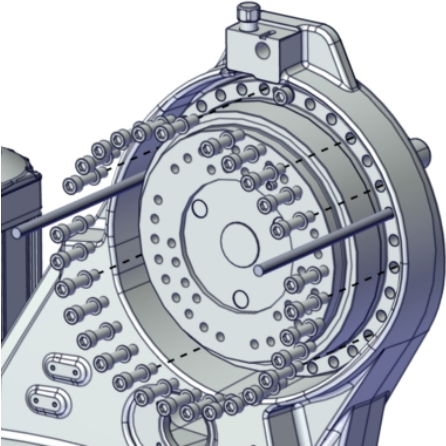
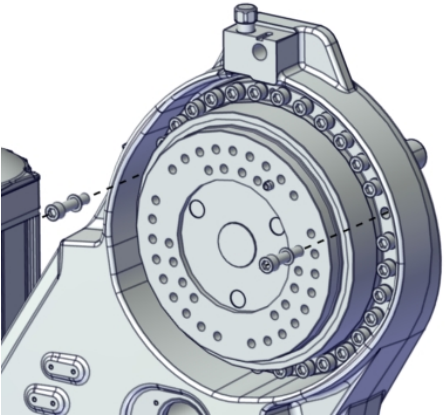
	操作	注释
1	 小心 变速箱重量是 56 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

下一页继续

	操作	注释
2	在对接孔中安装两个导销。  提示 在导向销上使用不同的长度以简化导向。  提示 用润滑脂润滑导销，让齿轮箱/齿轮的滑动更顺畅。	导销， M12x150 / 导销， M12x200: 3HAC13056-2 / 3HAC13056-3 导销必须成对使用。  xx2000000466
3	吊起齿轮箱，并将其落在导销上。  小心 在导向销上使用塞子。	 xx2100002414
4	拆下吊装附件。  危险 如果齿轮箱距离太远而无法在导向销上且未使用止动件，则存在滑出和掉落的风险。	

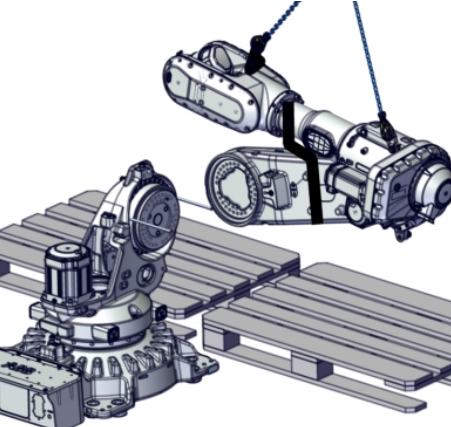
5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 将齿轮箱滑入到位，然后安装附件螺钉和垫圈。	内六角螺钉: M12x50 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (32 份)。  xx2000000465
6 拆下导销，安装剩下的连接螺钉和垫圈。	 xx2000000464
7 上紧固定螺钉。	拧紧转矩: standard torque 120 Nm (第639页的润滑型六角螺钉 (Molykote、Gleitmo 或等同螺钉) 的拧紧扭矩)。

再次吊起并重新安装下臂和上臂

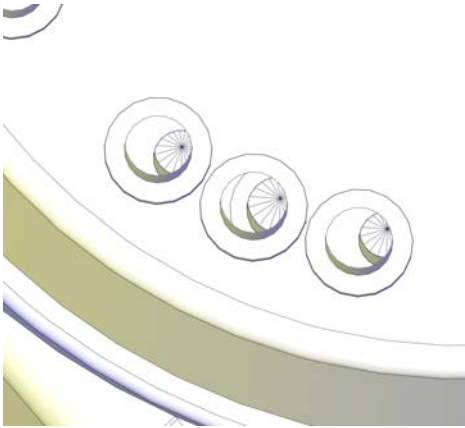
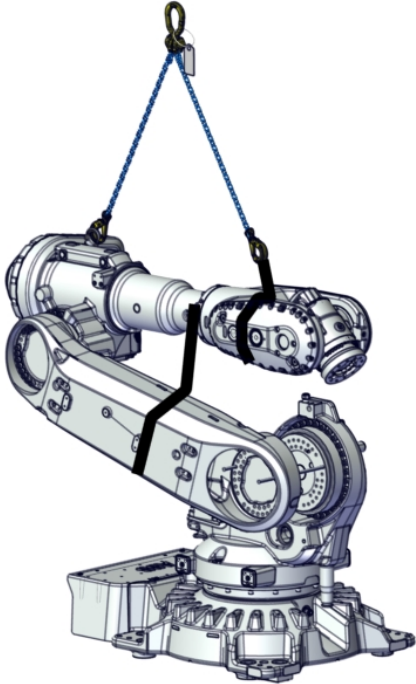
按照下列步骤再次吊起并装回成套安装的下臂和上臂。

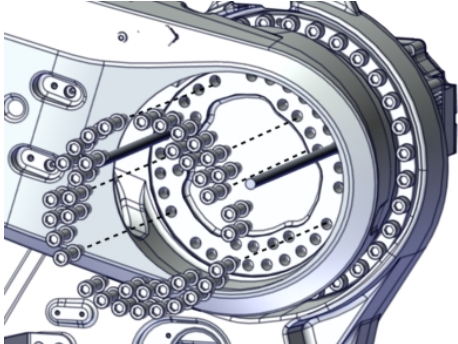
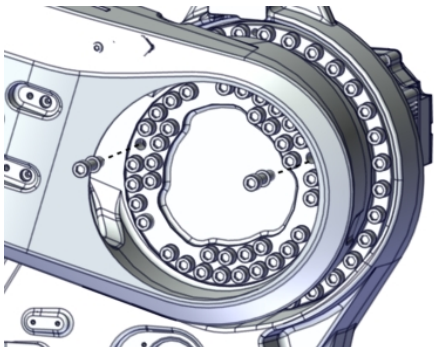
	操作	注释
1	在轴 2 齿轮箱的对接孔中安装两个导销。  提示 在导向销上使用不同的长度以简化导向。  提示 用润滑脂润滑导销，让下臂的滑动更顺畅。	导销， M12x150 / 导销， M12x200: 3HAC13056-2 / 3HAC13056-3 导销必须成对使用。  xx2100001217
2	 小心 上臂和下臂的总重为 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 345 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 295 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
3	连接吊装配件至臂总成（如果未安装）。	
4	小心、缓慢地将下臂和上臂一起吊起。 确保： - 不要拉伸任何电缆 - 提升臂组件时要保持水平。	 xx2100001106

下一页继续

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 将下臂引导到导向销上，然后检查齿轮箱和下臂之间的孔型是否匹配。 如果孔型不匹配，请使用轴 2 齿轮箱中的调整刀具并旋转直至获得匹配的孔型。  xx1300000819	齿轮调整工具: 3HAC080331-001
6 将臂滑向引导销上的位置。	 xx2100001107

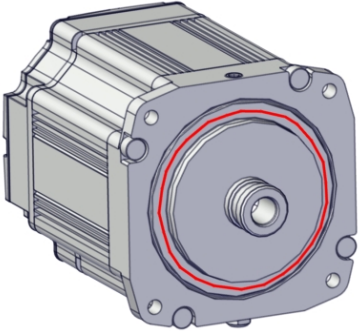
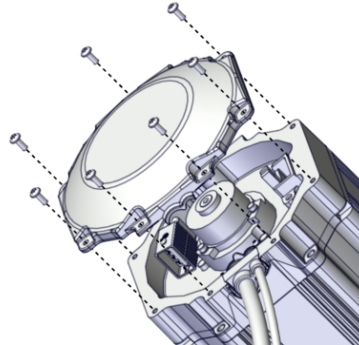
操作	注释
7 安装现在可以够到的所有连接螺钉和垫片。	螺钉：M12x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (39 份)  xx2000000459
8 拆下两个导销，并换上剩下的连接螺钉和垫圈。	螺钉：M12x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500  xx2000000458
9 上紧固定螺钉。	拧紧转矩：标准扭矩 300 Nm (第639页的润滑型六角螺钉 (Molykote、Gleitmo 或等同螺钉) 的拧紧扭矩)。
10 拆下吊装附件。	

重新安装电机前的准备工作

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063

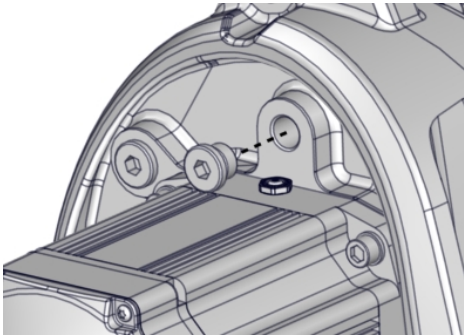
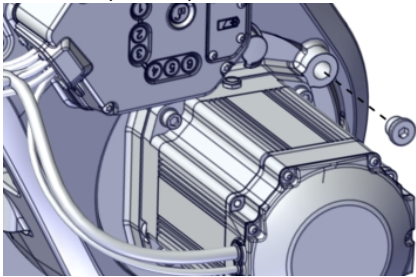
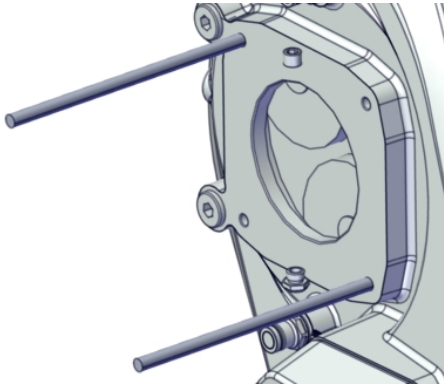
5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

	操作	注释
3	在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4	如果安装在新的备件电机上, 请卸下盖板。	 xx2100000596

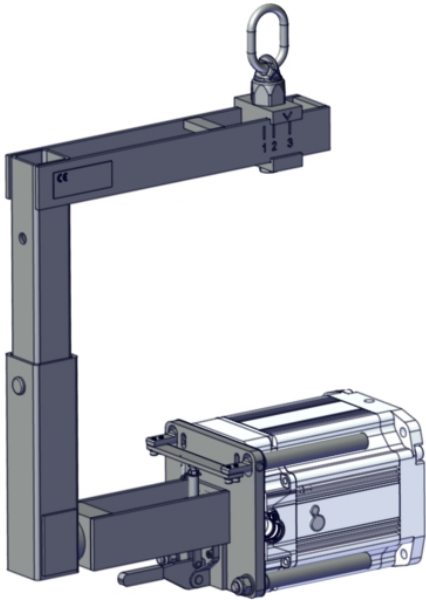
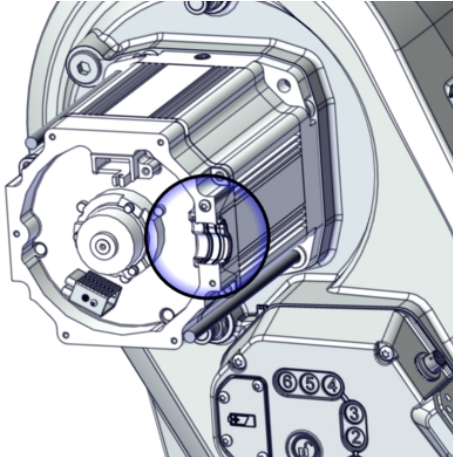
下一页继续

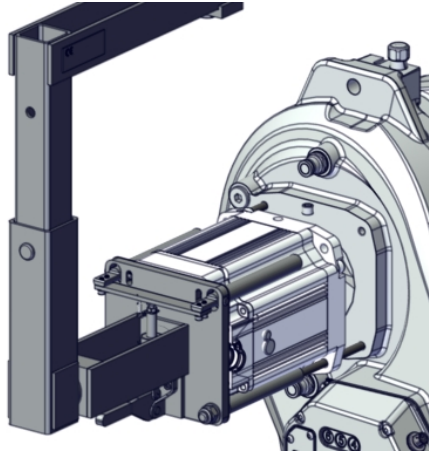
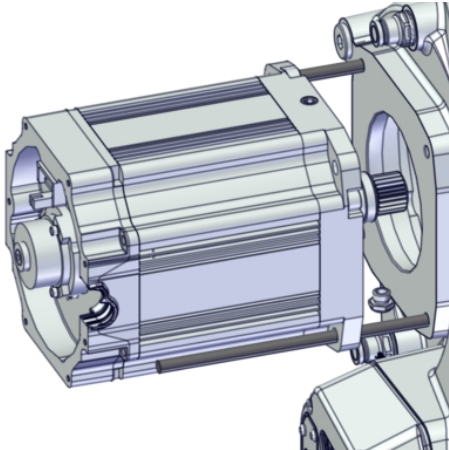
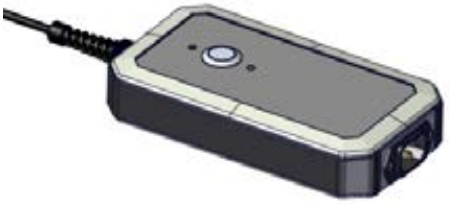
装回轴 2 电机

操作	注释
1 取下通气孔上的塞子。 这是为了在重新安装电机时排出空气。	 xx2300000002 选件反转 (3317-1)  xx2100002061
2 在对接孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100000593
3  小心 电机重量是 25 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

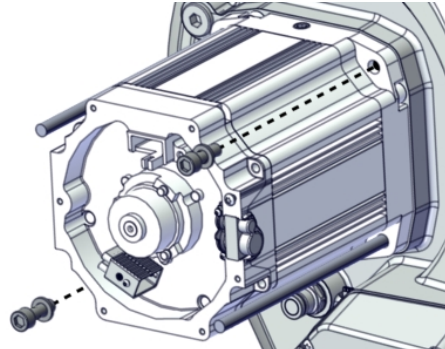
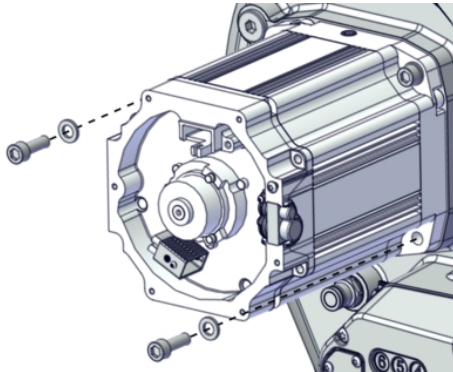
	操作	注释
4	使用吊装附件。	吊装附件, 电机: 3HAC15534-1 吊装附件 (起重链) : 3HAC15556-1  xx2100000594
5	 注意 确保以正确的方式转动电缆密封套开口。	 xx2100000595

	操作	注释
6	升高电机并将其放在导销上，尽可能接近最终的位置，但不要将电机小齿轮推入齿轮中。	 xx2000000455
7	拆下吊装附件并将电机放在导销上。	 xx2000000457
8	使用制动释放工具释放轴 2 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666

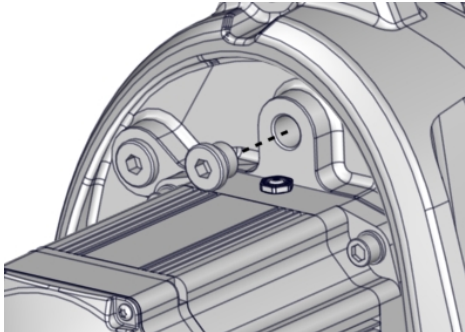
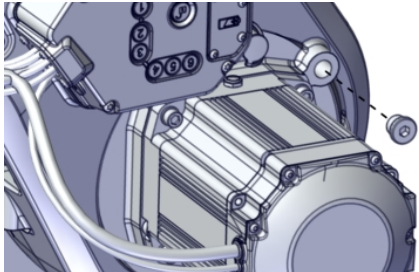
5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

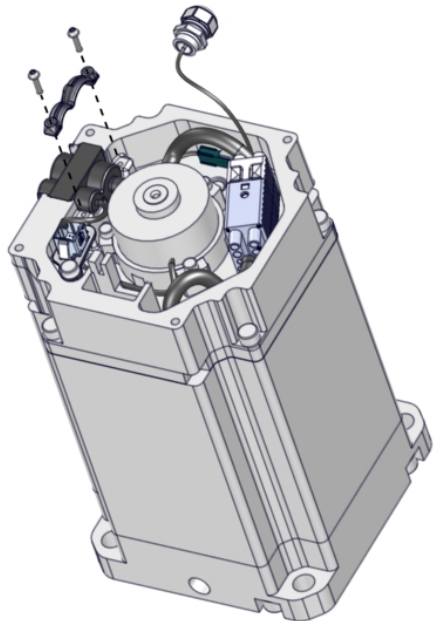
续前页

	操作	注释
9	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都会损坏齿轮。	
10	应用旋转工具。 小心地将电机安装在最终位置，同时使用旋转工具轻轻转动电机小齿轮。 - 确保电机小齿轮已经与齿轮箱的齿轮正确啮合。 - 确保电机小齿轮没有损坏。 - 确保电缆出口朝着正确的方向。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
11	安装两个连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份) 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2000000467
12	拆下导销，然后重新安装剩余的连接螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份)  xx2300000044
13	拧紧螺钉。	拧紧转矩：50 Nm。
14	断开制动释放工具。	
< 15	执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

下一页继续

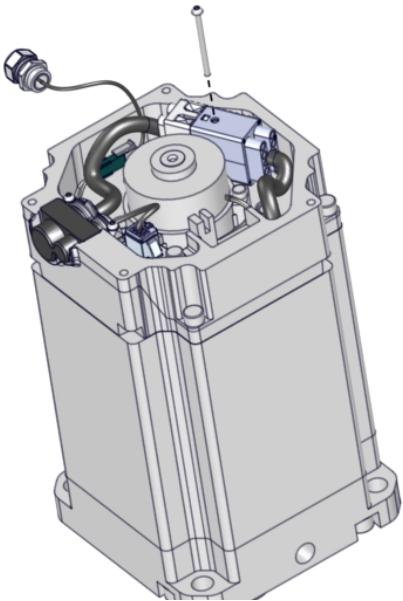
操作	注释
16 重新装上油塞。 如有损坏，请更换 O 型环。	O 型圈，G 1/2": 3HAC061327-059 拧紧转矩：24 Nm。  xx2300000002 选件反转 (3317-1)  xx2100002061

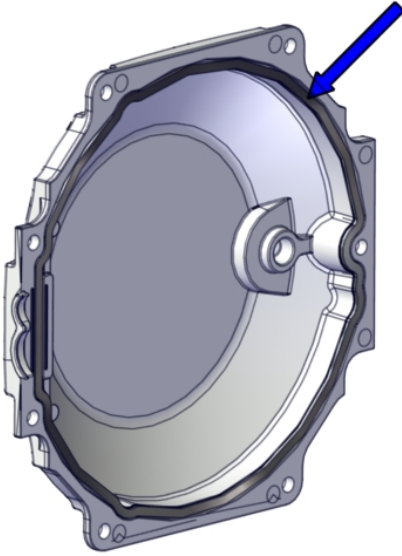
连接轴 2 电机电缆

操作	注释
1 将电机电缆固定在开口处。	
2 用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738

5 维修

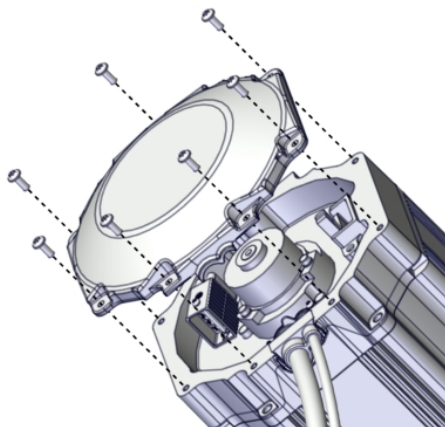
5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

	操作	注释
3	连接电机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001736

	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

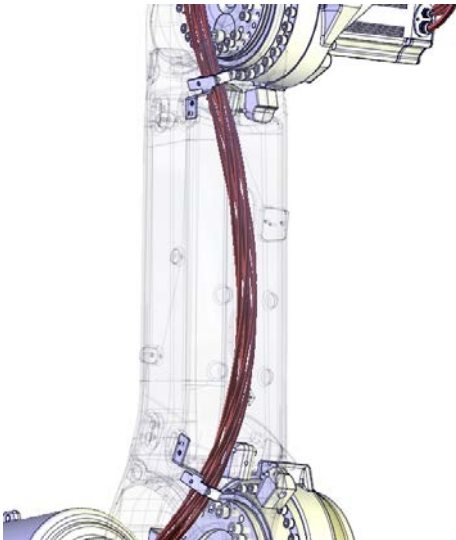
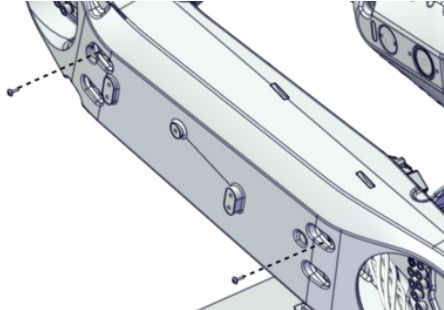
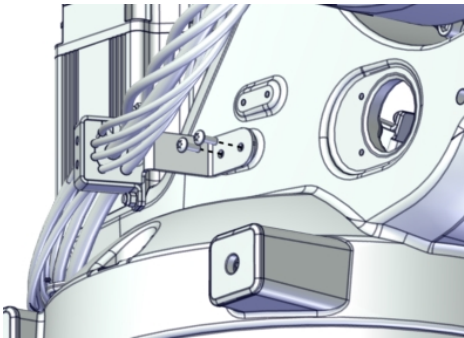
	操作	注释
7	用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩 : 6 Nm。  xx2100000596

重新装上线缆

按照下列步骤将电缆装回。

	操作	注释
1	小心地将电缆束推入下臂。	

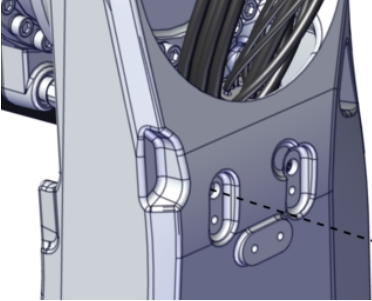
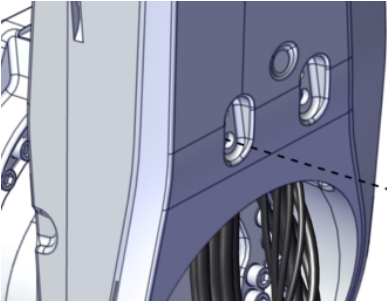
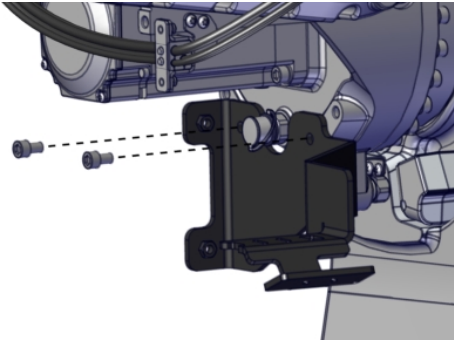
下一页继续

	操作	注释
2	用连接螺钉将上下电缆夹固定在下臂内。  注意 从下臂外侧可接触到这些螺钉。  注意 检查电缆在电缆夹之间是否会稍微扭曲。请勿变动支架的位置！  xx1300000595	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2100001104
3	将电缆支架装回到框架上。	内六角头螺钉: M6x16 A4-80 拧紧转矩: 6 Nm。  xx2000000442

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱

续前页

操作	注释
4 如果机器人配备了 DressPack。 用连接螺钉将上、下支架安装在下臂内侧。 使用锁固液。 上支架和下支架之间的 DressPack 电缆的缠绕不得超过 1/2 圈。	参见 DressPack 的产品手册。关于货号，请参见：第9页的参考信息。 锁紧液体：-（Loctite 2400（或等效 Loctite 243））  xx2100002701  xx2100002702 内六角螺钉：M6x16 不锈钢 A2-70（2 份）
5 如果机器人配备了 DressPack。 将安装板安装到臂壳上。 使用锁固液。	锁紧液体：-（Loctite 2400（或等效 Loctite 243））  xx2100002578 内六角螺钉：M10x16 8.8-A3F（2 份）

将倒置式机器人固定在地基

使用此程序确定方位并固定倒置式机器人。

操作	注释
1 请在机器人上安装叉车套。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参阅叉车配件套装内附带的使用说明。 叉车配件套装: 3HAC058825-001。

下一页继续

	操作	注释
2	从以下吊装方法中选择一种： - 使用叉车起吊和旋转（需要旋转配件）： - 将叉车的货叉插入叉车套内，并尽可能插到底。 - 升高叉车的货叉，确保机器人的重量均匀分布在货叉上。  提示 可以将两个 M16 螺钉安装到叉车套中，使货叉与叉车套贴紧，以便更稳定地进行吊装。 - 使用旋转工具及高架起重机进行起吊和旋转： - 按照所附的用户说明书安装和使用旋转工具。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。	请参见旋转工具随附的使用说明。 起吊和旋转工具: 3HAC073537-001。
3	拆下将机器人固定在地基/支撑腿上的螺栓。	
4	将机器人移动到安装位置附近。	
5	如需将机器人旋转到倒立安装位置，请使用旋转工具，或使用带有旋转配件的叉车。  危险 请确保机器人下方有足够的空间。请参见旋转工具的使用说明。	起吊和旋转工具: 3HAC073537-001 请参见旋转工具随附的使用说明。
6	在将机器人吊入安装位置时，请使用两个连接螺钉引导机器人。	
7	在底座的连接孔中安装螺栓和垫圈。  注意 组装之前，请先轻微润滑螺钉。  小心 如果怀疑螺钉受到高压，请更换新螺钉。	合适的螺钉，轻微润滑：M24 x 100 (8 份), 8.8。 适用垫圈：4 mm 平垫圈。 螺钉紧固屈服点利用系数 (v)（按照 VDI2230）：90% (v=0.9)。 拧紧转矩： 550 Nm（使用 Molykote 1000 润滑螺钉） 600-725 Nm，常规值 650 Nm（螺钉没有或者只进行了轻微润滑）
8	以十字交叉方式拧紧螺栓以确保底座不被扭曲。	
9	重新连接底座上的机器人电缆。	

结束步骤

	操作	注释
1	如果机器人安装了 DressPack，则要将球窝接头外壳的支架装回到手腕上。	

5 维修

5.9.2 更换轴 2 齿轮箱
续前页

	操作	注释
2	向轴 2 齿轮箱中注油。	请参阅 第157页的向轴 2 齿轮箱中注油。
3	校准机器人。	请参阅 第601页的标定。
4	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱

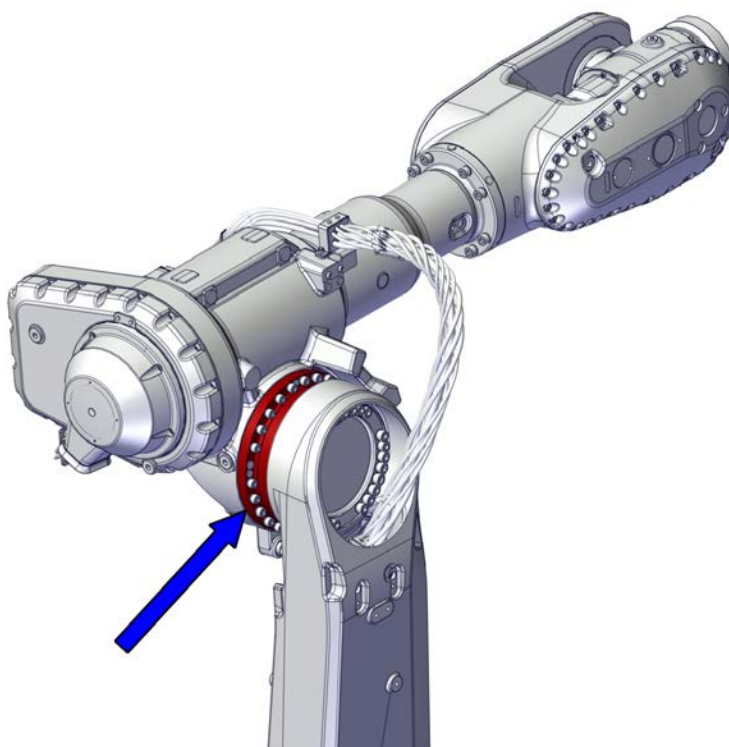
在齿轮箱更换期间保持电缆安装

对于地面安装的操纵器，如果地板上有足够的可用空间将上臂放在操纵器旁边，电缆线束和 DressPack 电缆包（如已安装）可保持安装在机器人上。应该有足够的空间连续放置两个托盘。

对于倒置的操纵器，必须从上臂上拆下线束和 DressPack 电缆包。

变速箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。



xx210000484

更换步骤概述

简单地概述了更换步骤，其中包含了要执行的主要操作。

- 1 排空轴 3 齿轮箱。
- 2 卸下轴 3 电机。
- 3 如果需要，从上臂上拆下电缆线束（如果机械臂是倒置的，或者在机械臂旁边的地板上没有足够的自由空间放置上臂）。
- 4 拆下上臂，放在准备好的检修区域。
- 5 更换轴 3 齿轮箱。

下一页继续

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱

续前页

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
齿轮箱	3HAC072170-003 (Graphite White) 3HAC072170-005 (ABB Orange)	包括 O 形环	L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Loctite 7200
清洁剂	-	Loctite 7063
法兰密封胶	-	Loctite 5800
O型圈	3HAC062327-062	如有损坏，将其更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
吊眼 VLBG	3HAC16131-1	M12, 2 份
挡板垫片	-	外径：最小 26 mm，最大 30 mm，孔径：13 mm，厚度：3 mm。
圆形吊带， 1.5 m	-	长度：1.5 m.
吊装附件（起重链）	3HAC15556-1	随附 3HAC15880-2 吊装说明。
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
螺丝刀扳手延长器	3HAC12342-1	300 mm, 1/2" 头
导销， M10x150	3HAC15521-2	导销必须成对使用。
齿轮起吊配件	3HAC081585-001	用于提升齿轮箱
全螺纹螺钉M8x75	-	用于在必要时推出齿轮箱。
齿轮调整工具	3HAC080331-001	用于转动齿轮，使孔型与机架匹配。
校准工具箱， Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人，那么就需要用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。

ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

下一页继续

决定校准例行程序

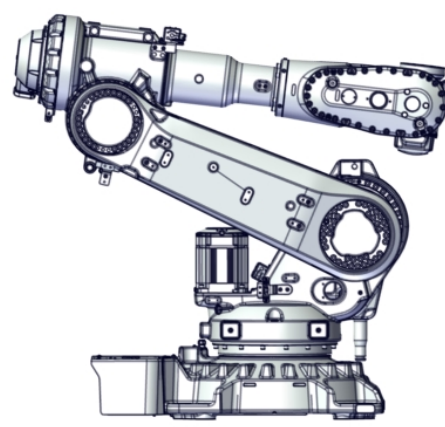
根据表中的信息决定采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人：找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人：从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

卸除齿轮箱

按照下列步骤拆下齿轮箱。

拆卸轴 3 齿轮箱之前的准备工作

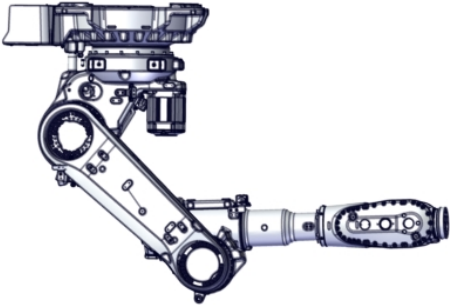
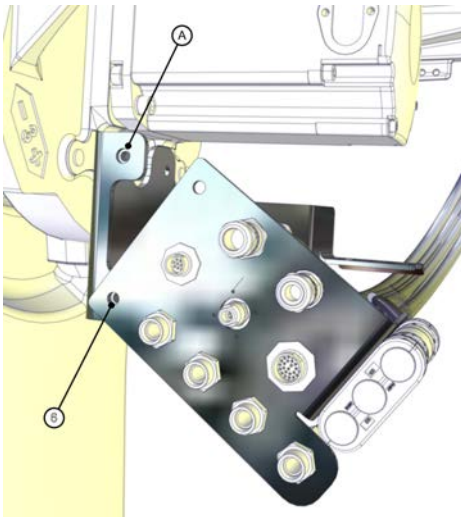
	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2	排出轴 3 齿轮箱中的油。	请参阅 第161页的排空轴 3 齿轮箱 。
3	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：不重要 - 轴 2：-65° - 轴 3：正向最大位置，上臂靠在机械挡块上（约 +70°） - 轴 4：0° - 轴 5：+90° - 轴 6：0°	如有需要，运转轴 1 到机器人右侧能够符合空间要求（可以并排放置两个托盘的空间）的位置（从后面看）。  xx2100001218

下一页继续

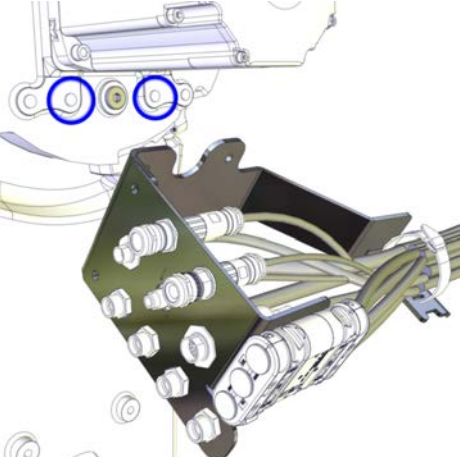
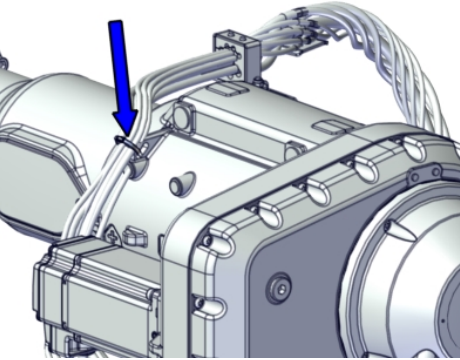
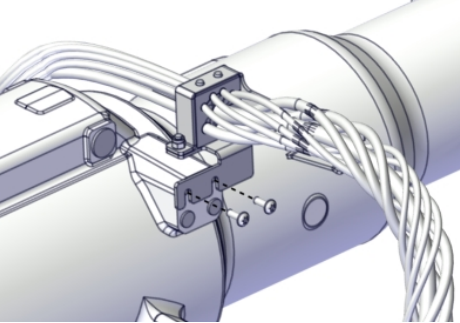
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱

续前页

	操作	注释
4	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： - 轴 1：最便于将吊装附件安装于上臂的位置（如图所示的 170°） - 轴 2： -47° - 轴 3：-135°（上臂水平） - 轴 4：0° - 轴 5：+90° - 轴 6：0°	 xx2100002137
5	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入安全保护空间。	
6	如果机器人配备了 DressPack： 拧松固定 DressPack 电缆套装支架的最上边的连接螺钉，并让其“掉落”。请参见图片！  注意 无需断开 DressPack 的下端接头（如图所示）。接头是隐藏的，图中显示出来只是为了更好地显示要拆下哪一个螺钉。	 xx1200001331 A 需要拆下的连接螺钉 B 不需要拆下的连接螺钉

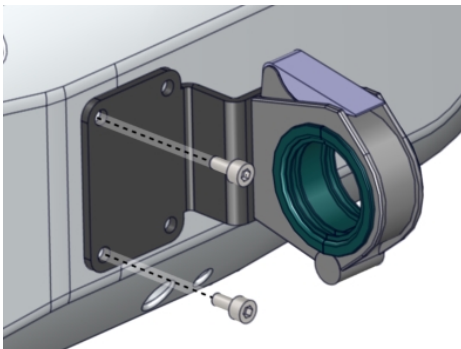
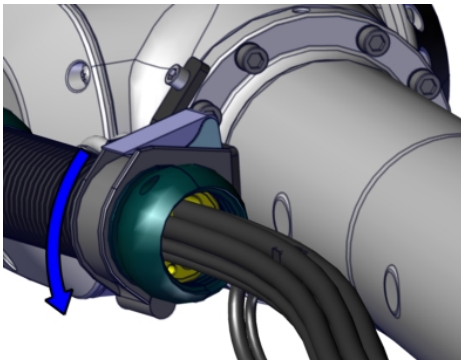
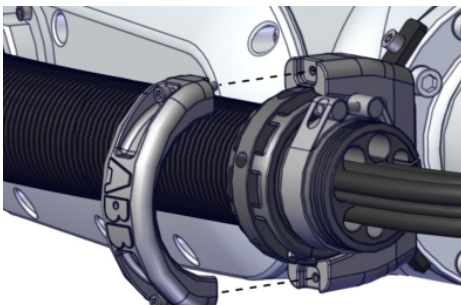
下一页继续

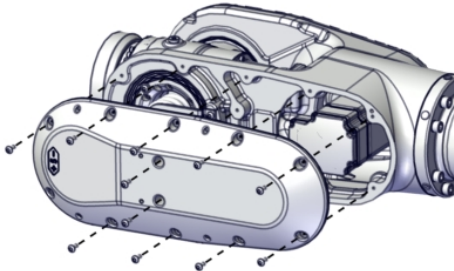
	操作	注释
7	如果机器人配备了 DressPack : 拧松固定 DressPack 电缆套装 (如有安装) 支架的两个连接螺钉, 并让它和 DressPack 电缆套装的剩余部分一同垂下来。	 xx1200001332
8	如果存在以下任一情况, 请选择从上臂上拆下电缆: - 没有足够的可用空间将上臂放在落地式操纵器旁边。 - 操纵器被反转。 以下步骤介绍了如何拆除电缆。如果电缆可以保持安装状态, 请跳过这些步骤。	
9	如果需要拆除电缆: 在臂壳顶部的孔眼处剪掉扎带。	 xx2000000415
10	如果需要拆除电缆: 卸下手臂外壳顶部的金属夹。	 xx2100001285

5 维修

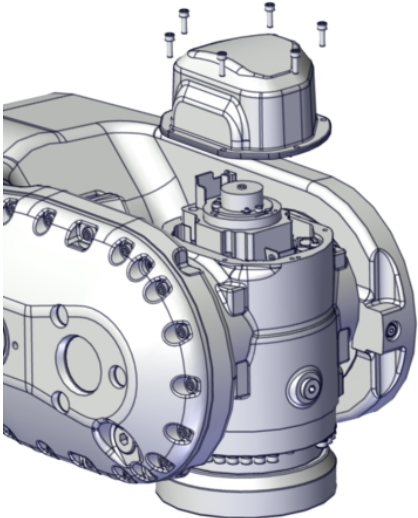
5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

如果需要拆除电缆：检索腕部电缆的访问权限
按照此操作程序拆下腕部盖。

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 如果已安装 DressPack MH3 : 如果手腕支架安装在两个手腕盖用螺钉上， 请将带有完整球形关节外壳的手腕支架取下。  注意 如果两个腕盖用螺钉够得着，则无需拆下支架。	 xx2300001366
3 如果已安装 DressPack : 打开手臂套管上的球窝接头外壳，拆下 DressPack 电缆套装。	IRB 5710-70/2.7 LID  xx2100002733 IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002709

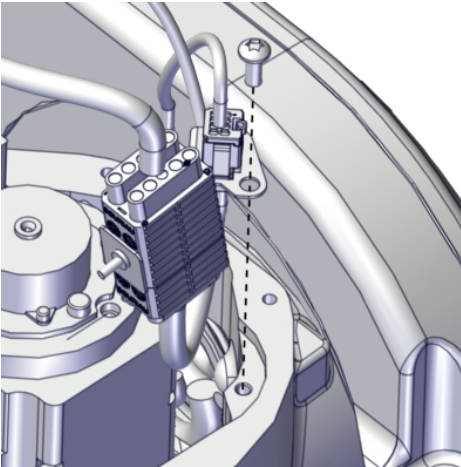
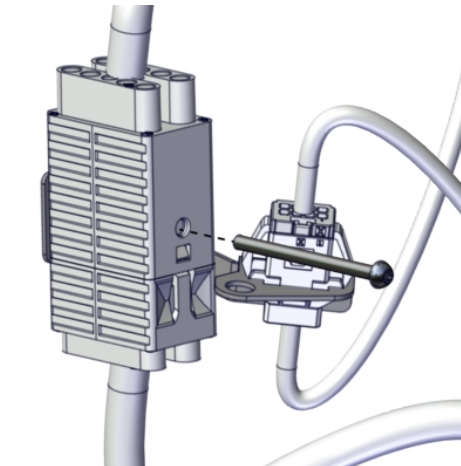
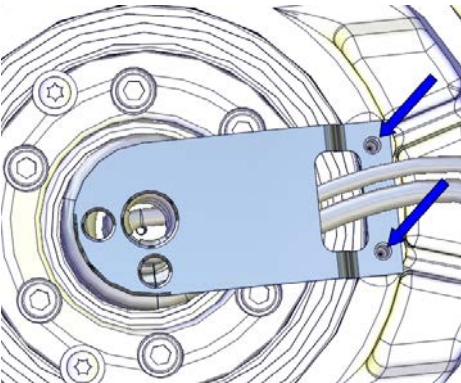
操作	注释
4 卸下肘节盖。	 xx2000000373

如果需要拆除电缆：断开并拉出轴 6 机电缆

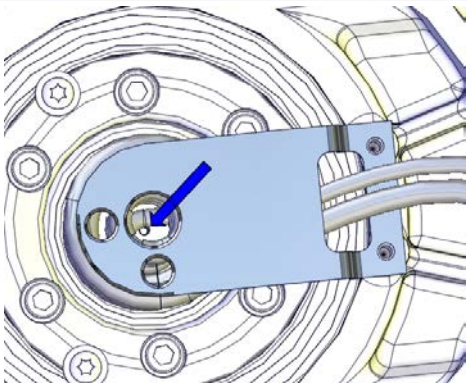
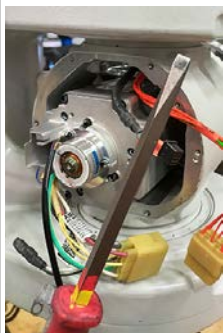
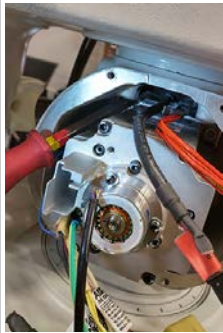
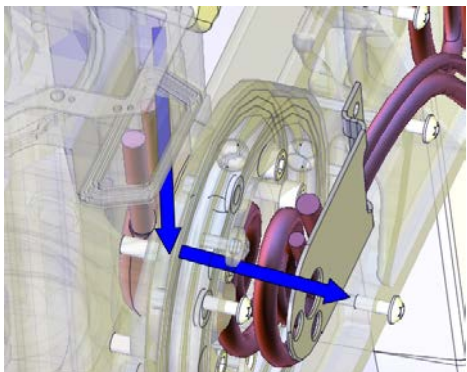
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 拧松连接螺钉，卸下电机盖板。	 xx2000000376

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

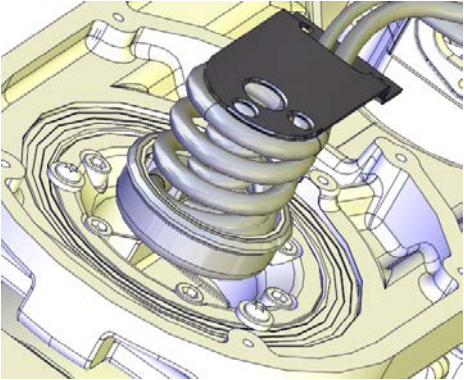
操作		注释
3	拆下连接器支架。	 xx2000000375
4	拆下连接器螺钉。	 xx2200001919
5	断开机电缆。	
操作		注释
1	拧松固定电缆支架的连接螺钉。	 xx1300000484

下一页继续

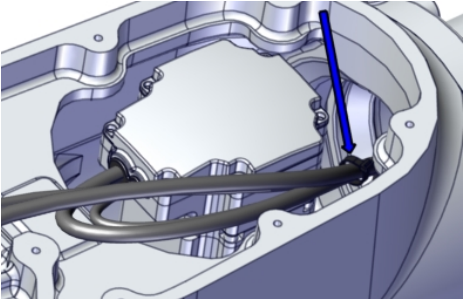
操作	注释
2 拧松固定夹持架的 M4 螺钉。  注意 该螺钉位于夹持架底部。	 xx1300000485
3 一手抓住电机端的电缆，另一手扶住夹持架，拉出轴 6 电机电缆。  小心 使用一字螺丝刀或类似工具协助将托架从电机外壳侧推出，以免因拉扯过猛而损坏电缆。  xx2300000057  xx2300000058  xx2300000059  xx2300000060  xx1300000666	

5 维修

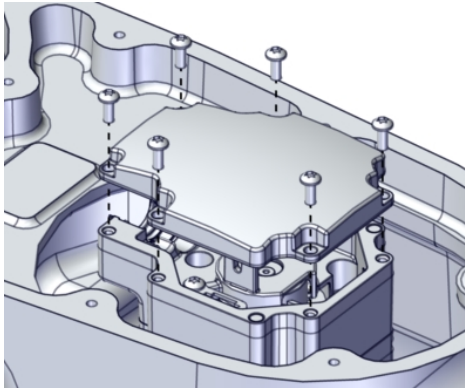
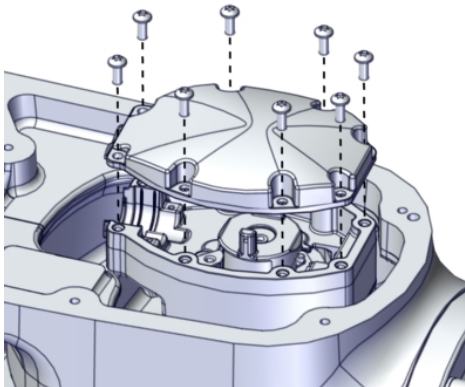
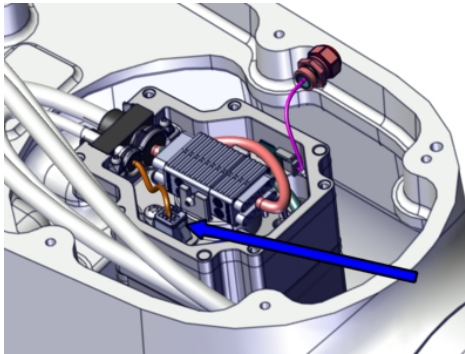
5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

	操作	注释
4	将夹持架从位置上吊出。	 xx1300001113

如果需要拆除电缆：断开轴 5 电机电缆

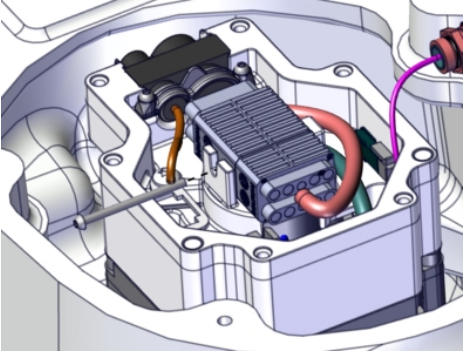
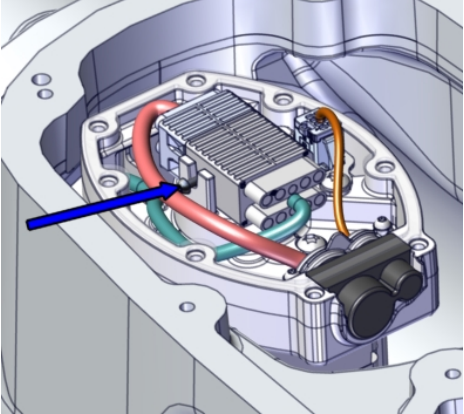
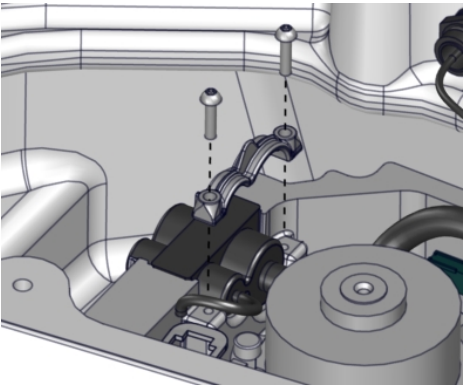
	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	割断电缆捆扎带。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID  xx2100002630

下一页继续

操作	注释
3 拆下螺钉，取出电机盖。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2100002494 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2100002315
4 断开信号电缆连接器。	 xx2200001977

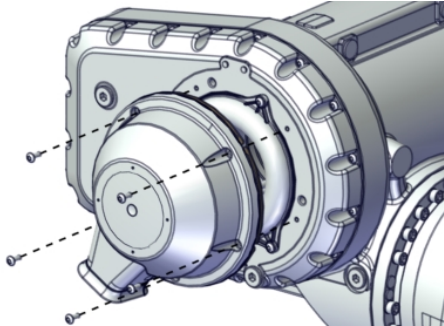
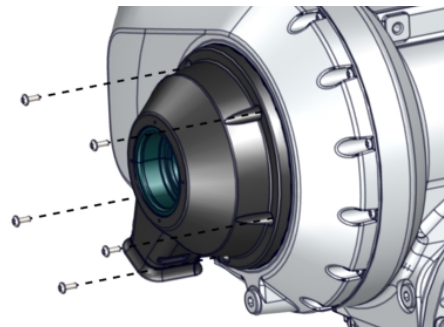
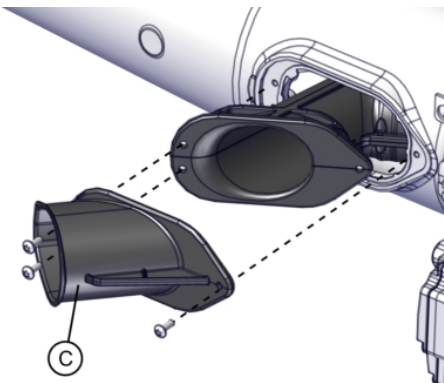
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 通过卸下连接螺钉拔下电源线接头。	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID:  xx2200001978 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID:  xx2200001979
6 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001735
7 拆下机电电缆。	

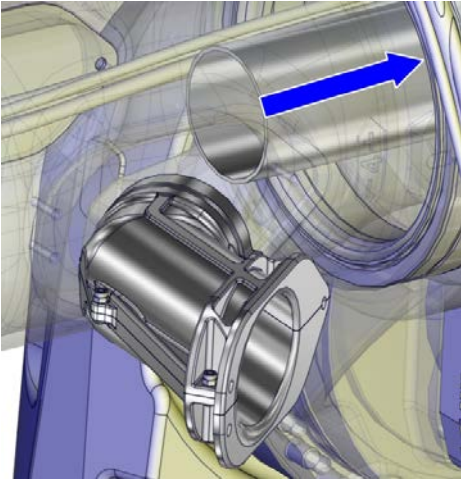
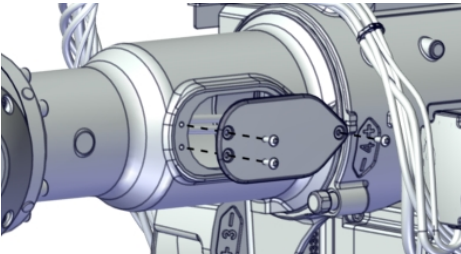
下一页继续

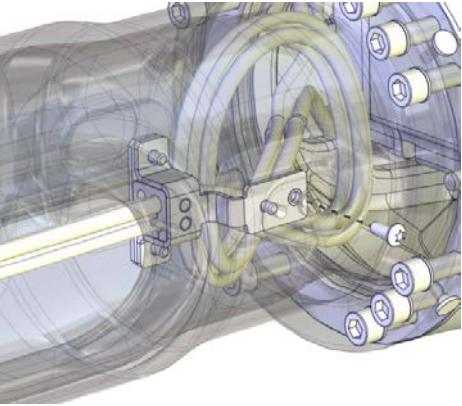
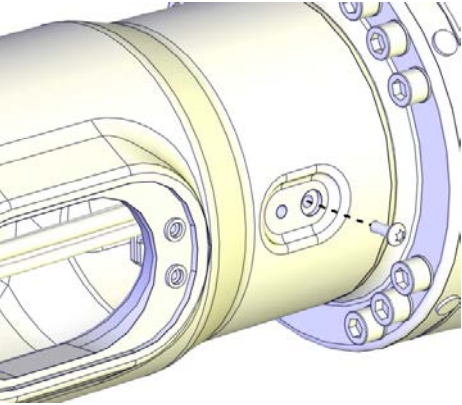
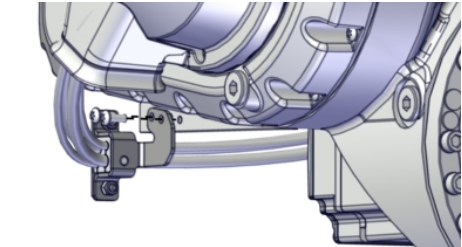
如果需要拆除电缆：卸下电缆线束——腕部和上臂

操作	注释
1 Foundry Plus DressPack 拆下后盖。  注意 小心不要损坏垫圈。	防护类型 Foundry Plus :  xx200000422 DressPack  xx2300001040
2 DressPack 旋松插入件 (电缆护罩 (C) 可用于防护类型 Foundry Plus。)	 xx2100002677

5 维修

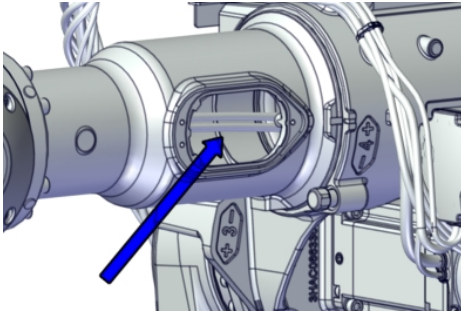
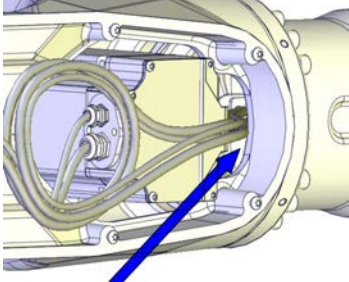
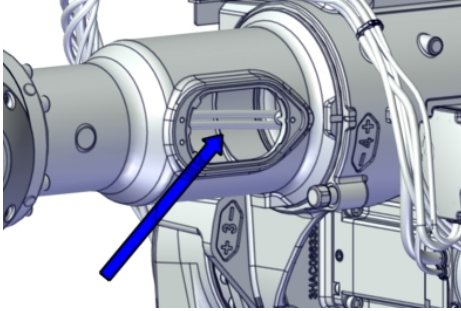
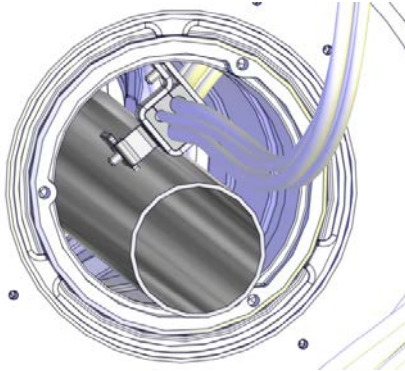
5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

	操作	注释
3	<i>DressPack</i> 将 DressPack 套管略向后推。	 xx1400000720
4	 提示 用胶带将轴5和轴6接头和夹持架绑成一束（如果未绑扎）。这样可便于操作并避免损坏部件。 这样可以更容易地将电缆束穿过上臂内部。	 xx1300000668
5	拆下手臂套管上的侧盖。	 xx2000000420

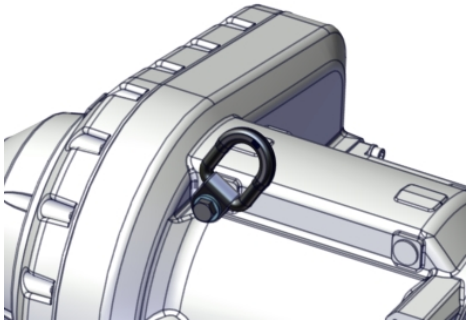
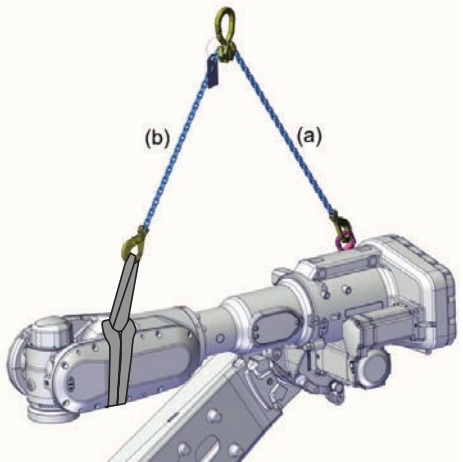
	操作	注释
6	拧松固定手臂套管内轴 4 金属夹的连接螺钉。  注意 从上臂外侧可够到该螺钉。	 xx1700000340  xx1700000339
7	卸下手臂外壳金属夹。	 xx2100002154

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

	操作	注释
8	卸下腕部的电缆线束。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住手腕内部的电缆束。 - 同时：移动电缆束，越过轴 5 电机，进入手臂套管中。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在手腕处操作：  xx1300000746
9	将电缆线束从上臂后方的臂管取出。  提示 下一步最好由两个人一起进行： - 第 1 个人：将一只手放在侧孔内，抓住电缆束。 - 第 2 个人：抓住机器人背面的电缆束。 - 同时：将电缆束从手臂套管内取出。  注意 为了拆下安装了 DressPack 套管的电缆束，需要将该套管拉出一部分，然后放在机械臂套管左下方，再将电缆束支架放在右上方。	第 1 个人，在侧孔处操作：  xx2000000416 第 2 个人，在背面操作：  xx1400002561

将吊装附件连接到上臂

	操作	注释
1	 小心 完整上臂(包括手腕)的重量是 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 260 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 210 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2	利用下方的挡板垫片将吊眼安装到手臂外壳上。  xx1400002196	吊眼 VLBG: 3HAC16131-1 挡板垫片: 外径: 最小 26 mm, 最大 30 mm, 孔径: 13 mm, 厚度: 3 mm。  xx2100002146
3	将 吊装附件 (起重链) 连接到高架起重机 (或类似设备) 上, 然后再穿过手臂外壳上的吊眼以及绕在手腕上的圆形吊带中。调节链条长度, 使升降机尽可能水平。	吊装附件 (起重链): 3HAC15556-1 圆形吊带, 1.5 m  xx2100002145 • (a): 1,200 mm • (b): 1,420 mm
4	升高吊装附件, 承担上臂重量。	

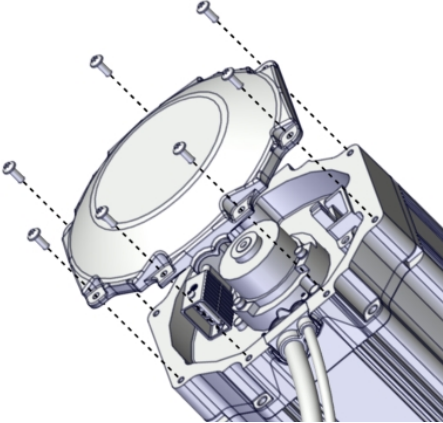
下一页继续

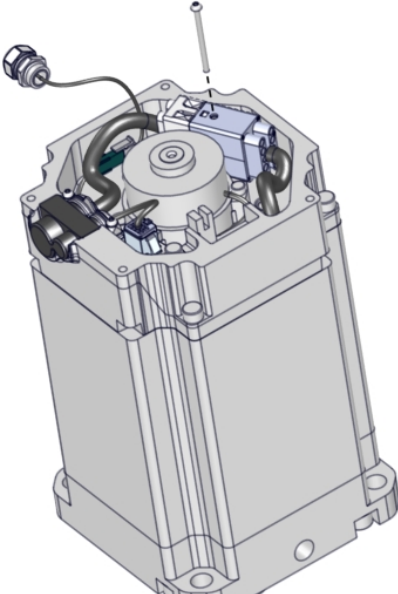
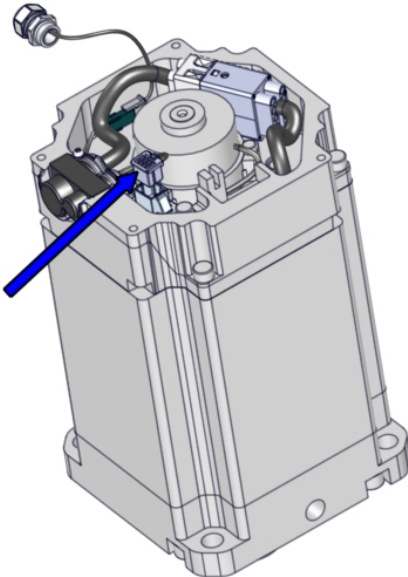
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

	操作	注释
5	如果要进行必要性的调整，可使用吊装附件（链条）上的缩短环，以找到水平位置。	 xx1400002197

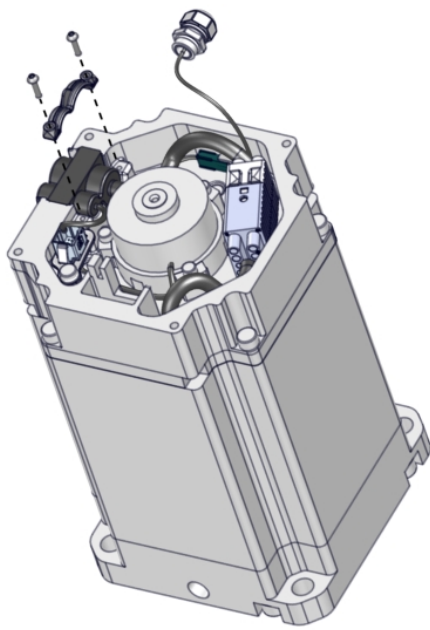
断开轴 3 和轴 4 的电机电缆

	操作	注释
1	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2	拆下螺钉，取出电机盖。	 xx2100000596

	操作	注释
3	先卸下连接螺钉，然后分离连接器，断开电源电缆连接器。	 xx2200001736
4	将信号电缆连接器拉出，将其断开。	 xx2200001737

5 维修

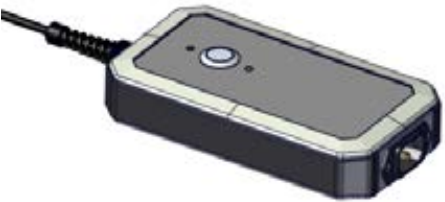
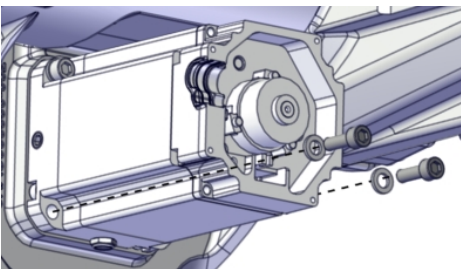
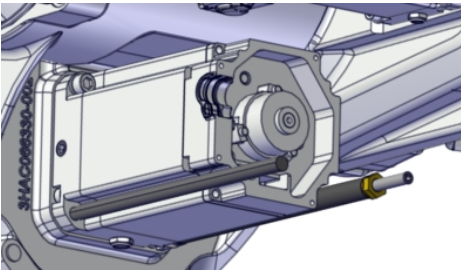
5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

操作	注释
5 拧下螺钉，拆下线缆支架。	 xx2200001738
6 从电机上拆下电机电缆。	

卸下轴 3 电机

操作	注释
1 在拆下电机之前，确保齿轮箱已经完全排空。	
2  危险 释放电机的制动时，上臂将开始活动，若不牢固则将掉落。在继续之前，确定上臂已牢牢固定。	

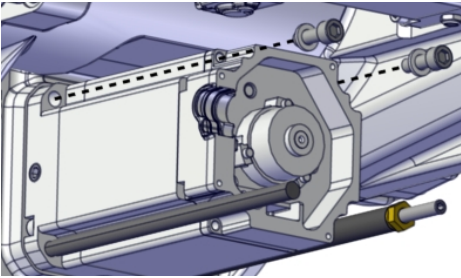
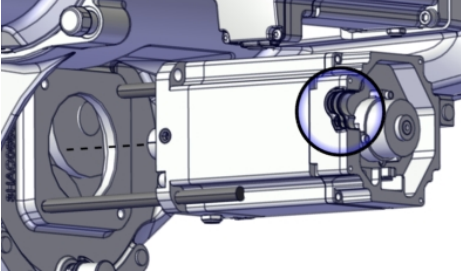
下一页继续

	操作	注释
3	使用制动释放工具释放电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  小心 松开轴 3 电机上的制动器会导致上臂重量的重量转移。在释放制动器之前，验证上臂是否靠在机械挡块或安装的起吊配件上。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
4	卸除两个下部螺钉。 使用刀头延长器以够到螺钉。	螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2300000045
5	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1  xx2100002148

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱

续前页

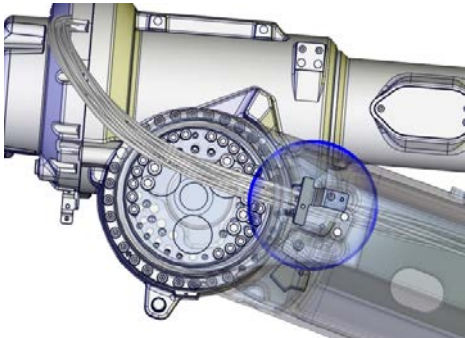
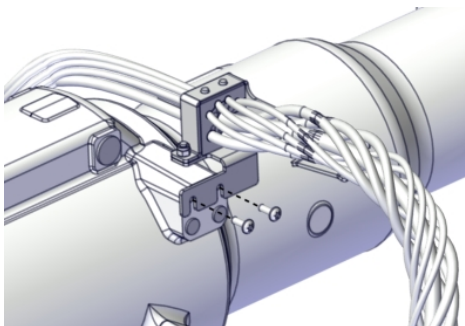
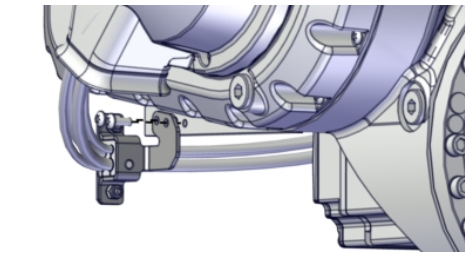
	操作	注释
6	拆下余下的两个螺钉。	 xx2300000046
7	在非螺纹孔中安装导销。 在螺纹孔中安装拆卸工具。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 拆卸工具电机M12: 3HAC14631-1
8	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都会可能会损坏齿轮。	
9	再次激活制动器释放工具 (释放制动器) 。	其激活后仅通电 180 秒。
10	使用拆卸工具, 将电机从其位置上推出。 卸下拆卸工具。	用于在必要时推出电机。 务必成对使用拆卸工具 !
11	 小心 电机重量是 13 kg	
12	 提示 请标注好电缆密封套孔朝向的方向。电机应当装回到相同的位置。	 xx2100002149 确保小齿轮未损坏。

下一页继续

落地式机器人：不拆下上臂内的电缆 - 松开电缆支架

下列步骤适用于在拆下机器人上臂时不希望拆下上臂内电缆的情况。如果由于放置上臂的空间不够而不能这样做，那么必须从上臂拆下电缆束，请参见 [第279页的拆下电缆束 - 上臂及手腕](#)。

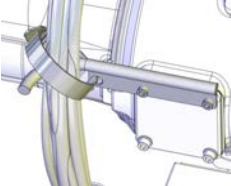
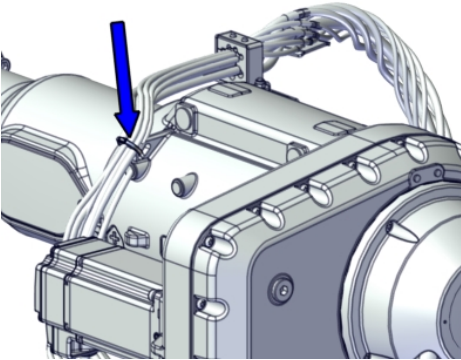
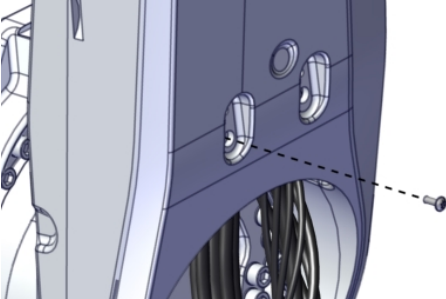
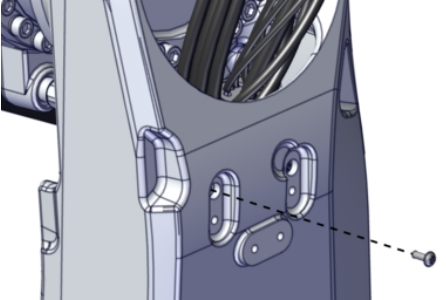
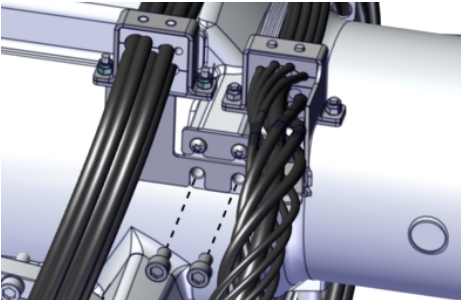
按照下列步骤松开机器人电缆束所需的电缆支架，以便使下臂和上臂之间电缆束达到最大可能长度。

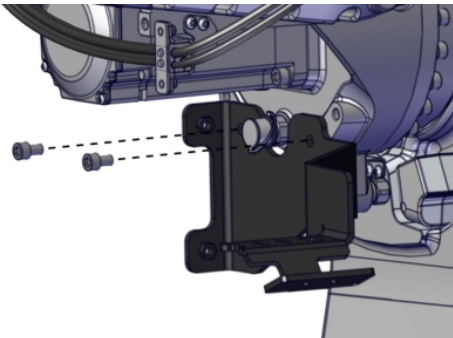
操作	注释
1 拆下位于下臂内部固定轴 3 下臂金属夹的连接螺钉（最靠近轴 3 齿轮箱的那个）。  注意 从下臂外侧可接触到这些螺钉！	 xx1800000042
2 卸下手臂外壳顶部的金属夹。	 xx2100001285
3 卸下手臂外壳金属夹。	 xx2100002154

下一页继续

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

	操作	注释
4	在臂壳顶部的孔眼处剪掉扎带。  注意 如果安装了 DressPack，则用电缆导向装置代替电缆固定支架。 	 xx2000000415
5	如果机器人配备了 DressPack： 通过拆下连接螺钉，拆下下臂内侧的电缆支架。	 xx2100002702  xx2100002701
6	通过拆下连接螺钉，拆下臂壳顶部上的电缆支架。	 xx2100002703

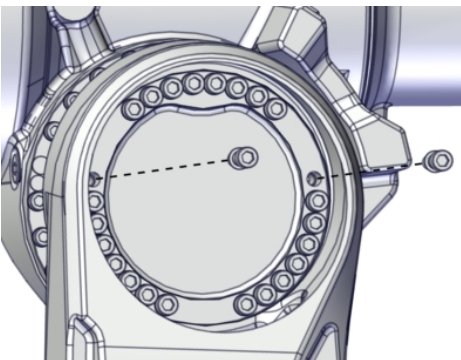
操作	注释
7 如果机器人配备了 DressPack : 从臂壳上拆下安装板。	 xx2100002578
8 如果机器人配备了 DressPack : 将手臂外壳上的 DressPack 电缆套装抬起, 并将电缆支架放在通常装有 Velcro 束带的电 缆导向装置上。使用 Velcro 束带或类似物件 固定临时位置, 以确保不会跌落或损坏任何 东西。	

倒置式机器人：拆下上臂和腕部的电缆束

如果轴 3 旋转中心和地面间的距离未超过 2.1 m，可以不用拆下上臂的电缆。如果距离超过 2.1 m，则必须拆下上臂和手腕的电缆。

拆下上臂和手腕电缆的详细步骤，请参见 [第279页的拆下电缆束 - 上臂及手腕](#)。

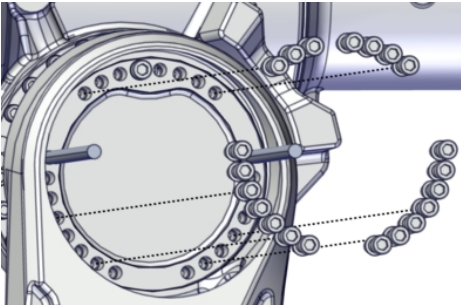
拆卸上臂之前的准备工作

操作	注释
1 拆下两个对接孔内的连接螺钉并换上导销。  提示 用润滑脂润滑导销，让上臂的滑动更顺畅。	导销， M12x150: 3HAC13056-2 导销必须成对使用。  xx2000000392

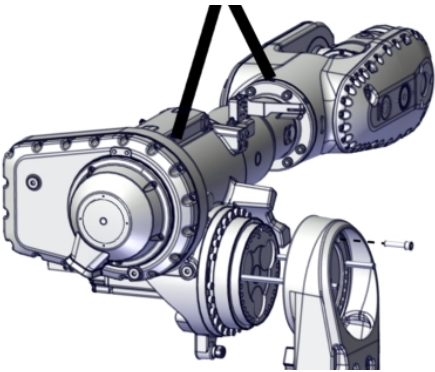
下一页继续

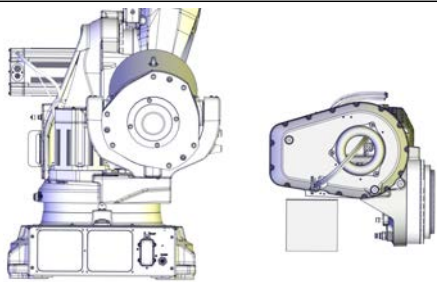
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

操作	注释
2 拆下剩余的连接螺钉，仅留下一个螺钉。	 xx2000000393

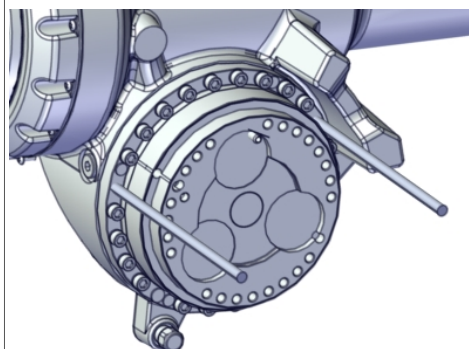
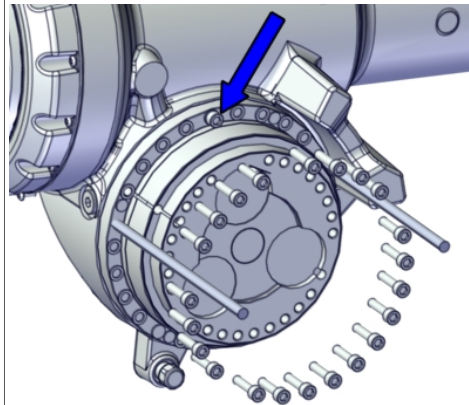
卸下上臂

操作	注释
1  注意 确保完全水平地进行吊装操作！如果需要进行调整，可使用吊装附件（链条）上的缩短环，并确保将链条正确地穿过缩短环。	 xx1400002197
2 拆下剩余的连接螺钉，让上臂在导销的支撑下从下臂上滑出。	 xx2000000394
3 吊起上臂，并将其放置到所准备的区域内。  小心 仅适用于因为更换轴 3 齿轮箱而卸下上臂：如果电缆束未拆下或仅拆下一部分，在将上臂吊到机器人另一侧时要小心，以免损坏电缆束。	

操作	注释
4 此步骤仅适用于因为需要更换轴 3 齿轮箱而卸下上臂的情况： 将一块垫木（或类似物品）放在手臂外壳及手腕下方。降低上臂，并如图所示放置。 这样可以让轴 3 齿轮箱保持垂直位置，并且达到更换轴 3 齿轮箱的最佳位置（如果适用）。	 xx1300000553

卸下轴 3 齿轮箱

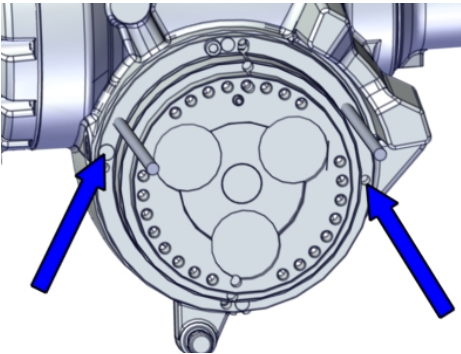
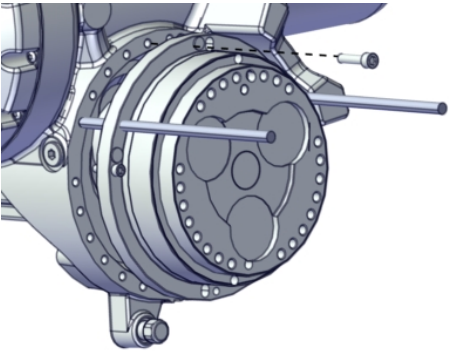
按照下列步骤拆下齿轮箱。

操作	注释
1 拆下两个对接孔内的连接螺钉并换上导销。  提示 用润滑脂润滑导销，让齿轮箱的滑动更顺畅。	导销， M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100001222
2 拆下所有连接螺钉和垫圈，仅留下一个。	 xx2100001223

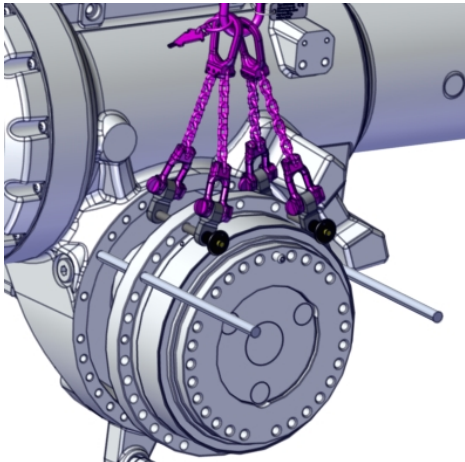
下一页继续

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

操作	注释
3 在压出孔中安装两个全螺纹螺钉。	全螺纹螺钉M8x75: -  xx2100001224
4  注意 在齿轮箱被拆下时会有油溢出！在齿轮箱下面放一些吸油的布或纸。	
5 卸下剩余的固定螺钉，然后在拆卸工具的帮助下松开齿轮箱。 只需稍微拉出导向销上的齿轮箱。  危险 如果齿轮箱距离太远而无法在导向销上且未使用止动件，则存在滑出和掉落的风险。	 xx2100001236
6  小心 变速箱重量是 36 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

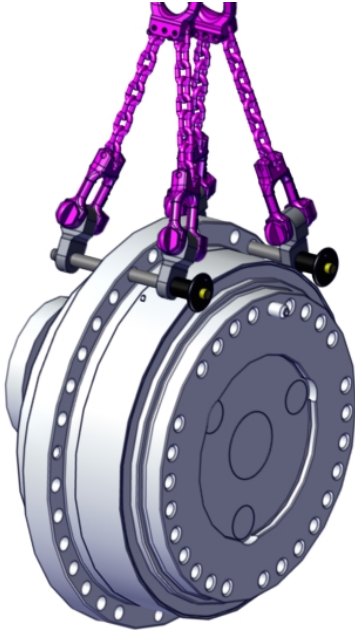
下一页继续

操作	注释
7 将吊装附件连接到齿轮箱上。	 xx2100002460
8 连接好吊装附件和齿轮箱之后，将齿轮箱从导销上滑出以将其拆下。	
9 拆下齿轮箱。	

装回齿轮箱

按照下列步骤重新安装轴 3 齿轮箱。

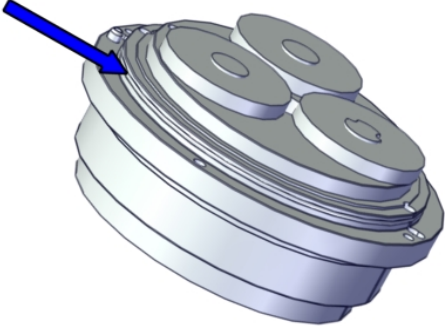
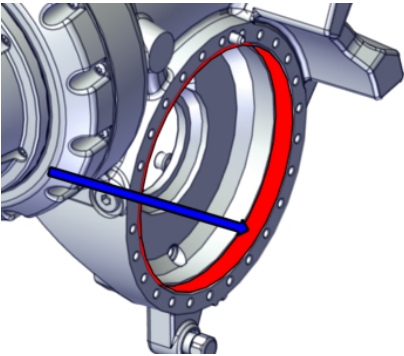
装回轴 3 齿轮箱之前的准备工作

操作	注释
1  小心 变速箱重量是 36 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2 将吊装附件连接到齿轮箱上。	 xx2100002461

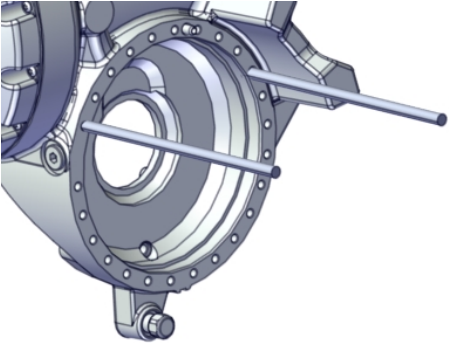
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱

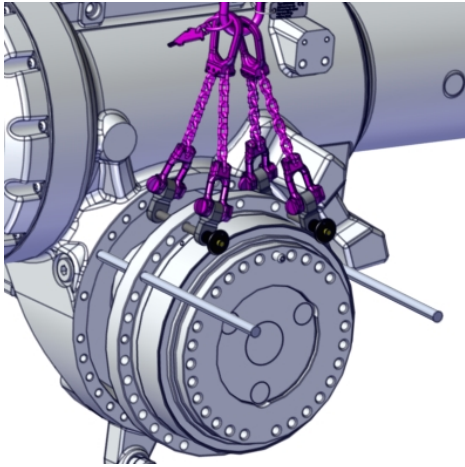
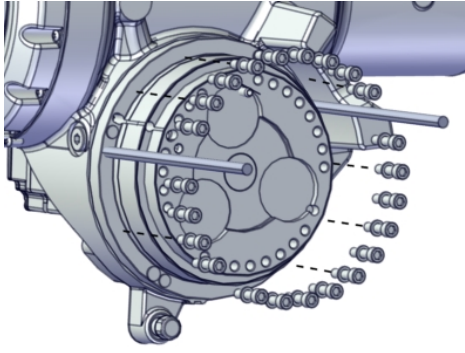
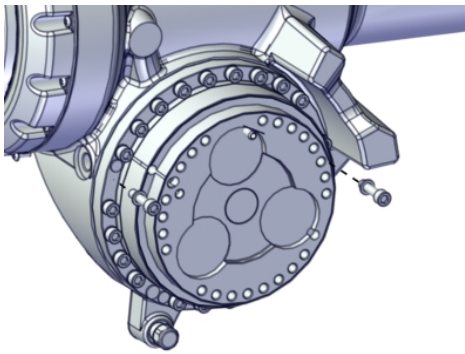
续前页

操作	注释
3 将齿轮箱吊起，使重量落在其侧面。	
4 将齿轮箱和上臂的接触表面擦拭干净，使其免受任何污染。	清洁剂: Isopropanol
5 检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAC062327-062  xx2100001237
6 用润滑脂润滑上臂内部的接触面。	润滑脂, Shell Gadus S2 : 3HAC042536-001。  xx2100002775

重新安装轴 3 齿轮箱

操作	注释
1 在对接孔中安装两个导销。  提示 在导向销上使用不同的长度以简化导向。  提示 用润滑脂润滑导销，让下臂的滑动更顺畅。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100001238

下一页继续

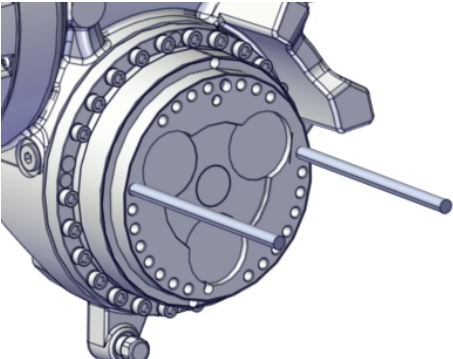
操作	注释
2 吊起齿轮箱，并将其落在导销上。	 xx2100002460
3 拆下吊装附件。  危险 如果齿轮箱距离太远而无法在导向销上且未使用止动件，则存在滑出和掉落的风险。	
4 将齿轮箱滑入到位，然后安装附件螺钉和垫圈。	 xx2100001239 内六角螺钉：M10x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (25 份)。
5 拆下导销，安装剩下的连接螺钉和垫圈。	 xx2100001240
6 上紧固定螺钉。	拧紧转矩：标准扭矩 70 Nm (第639页的润滑型六角螺钉 (Molykote、Gleitmo 或等同螺钉) 的拧紧扭矩)。

装回上臂之前的准备工作

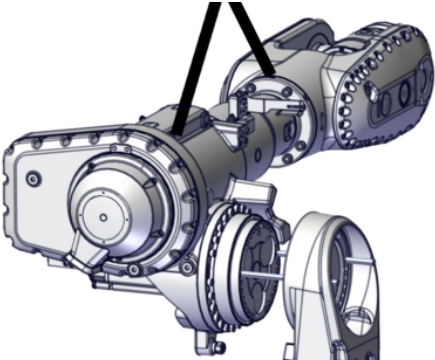
操作	注释
1 擦净所有接触面。	

5 维修

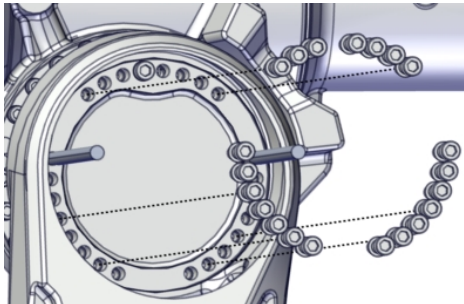
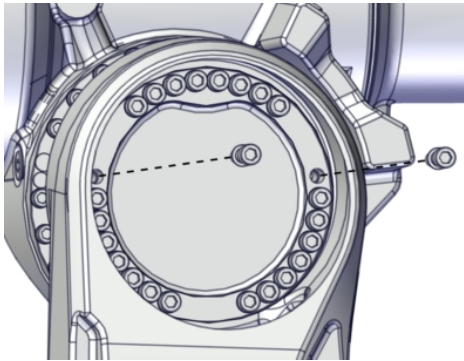
5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

操作	注释
2 在轴 3 齿轮箱的对接M12孔中安装两个导销。  提示 用润滑脂润滑导销，让上臂的滑动更顺畅。	导销， M12x150: 3HAC13056-2 导销必须成对使用。  xx2000000396

固定上臂

操作	注释
1  小心 完整上臂(包括手腕)的重量是 IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 260 kg IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 210 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
2 连接吊装附件（如果未安装）。	请参阅 第553页的将吊装附件连接到上臂 。
3 将上臂举升到安装位置。	
4 使用调整工具旋转轴 3 齿轮箱，并找到下臂导销的正确位置。 将上臂安装到下臂上。  小心 重新安装时请勿用导销损坏电缆。	齿轮调整工具: 3HAC080331-001  xx2000000395

下一页继续

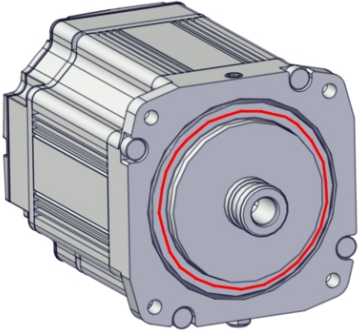
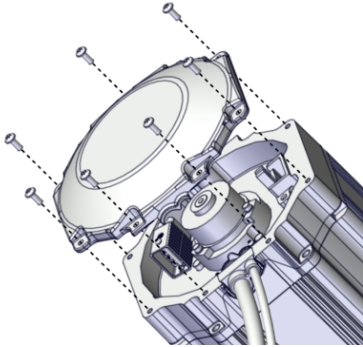
操作	注释
5 插入除两个螺钉和垫圈之外的所有螺钉和垫圈。	内六角螺钉：M12x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500（24 份）。 垫圈：钢 13x19x1.5（24 份）。  xx2000000393
6 拆下导销，并装回剩下的两个螺钉和垫圈。	 xx2000000392
7 上紧固定螺钉。	拧紧转矩：标准扭矩 120 Nm (第639页的润滑型六角螺钉 (Molykote、Gleitmo 或等同螺钉) 的拧紧扭矩)。。

重新安装电机前的准备工作

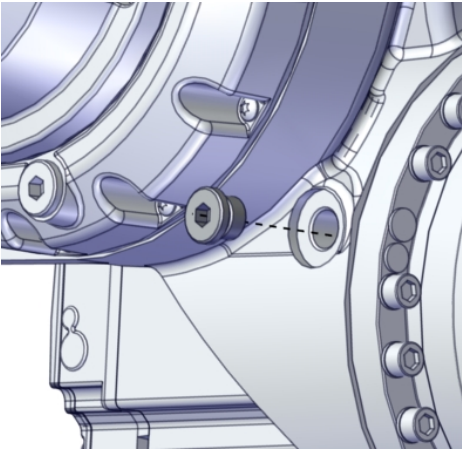
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 清除电机和接合部件接触面上的旧涂料或法兰密封剂残留物和其他污染物。  提示 用 Loctite 7200 去除法兰密封剂残留物。然后用 Loctite 7063 来清洁配合面。	清洁剂：Loctite 7200、Loctite 7063

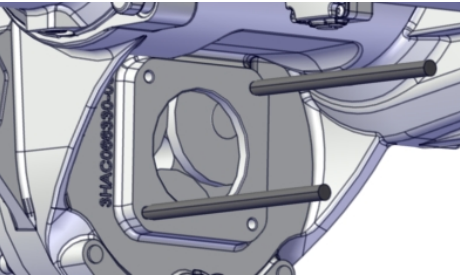
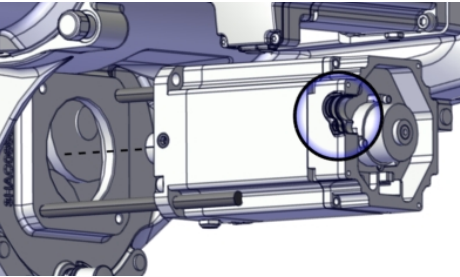
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

操作	注释
3 在电机接触面的凹槽内涂一条连续的 1-2 mm 宽的法兰密封胶珠。  注意 凹槽的作用是吸收多余的密封剂。不使用 O 形圈。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100000520
4 如果安装在新的备件电机上, 请卸下盖板。	 xx2100000596

装回轴 3 电机

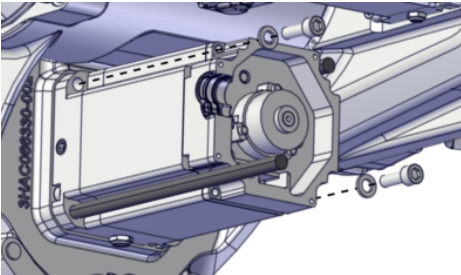
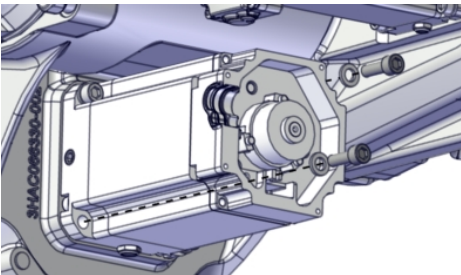
操作	注释
1 取下通气孔上的塞子。 这是为了在重新安装电机时排出空气。	 xx2100002064

	操作	注释
2	在对接孔中安装导销。	导销, M10x150: 3HAC15521-2 导销必须成对使用。  xx2100002151
3	 小心 电机重量是 13 kg	
4	升高电机并将其放在导销上, 尽可能接近最终的位置, 但不要将电机小齿轮推入齿轮中。  注意 确保以正确的方式转动电缆密封套开口。	 xx2100002149
5	使用制动释放工具释放轴 3 电机的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
6	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都会可能会损坏齿轮。	

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱

续前页

操作	注释
7 应用旋转工具。 小心地将电机安装在最终位置，同时使用旋转工具轻轻转动电机小齿轮。 - 确保电机小齿轮已经与齿轮箱的齿轮正确啮合。 - 确保电机小齿轮没有损坏。 - 确保电缆出口朝着正确的方向。	旋转工具 M4: 3HAB7887-1
8 安装两个连接螺钉和垫圈。 使用刀头延长器以够到螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份) 螺丝刀扳手延长器: 3HAC12342-1  xx2100002152
9 拆下导销并换上剩余的连接螺钉。	内六角螺钉：M10x30 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (2 份)  xx2100002153
10 拧紧螺钉。	拧紧转矩：50 Nm。
11 断开制动释放工具。	
12 执行泄漏测试。	请参阅 第188页的执行泄漏测试 。

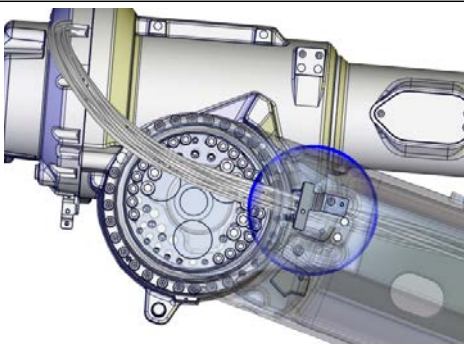
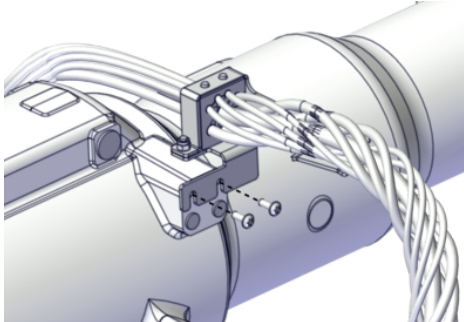
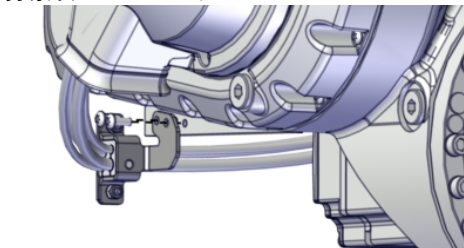
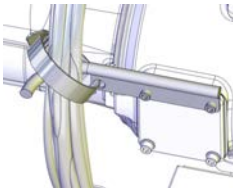
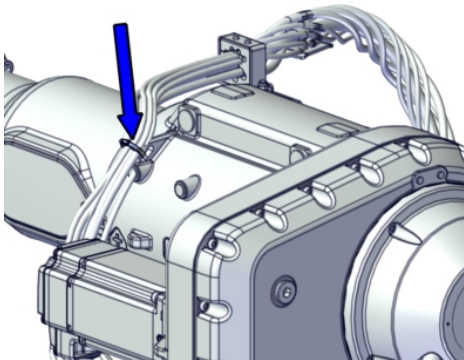
将电缆支架装回

下列步骤适用于在拆下机器人的上臂时未拆下上臂内电缆的情况。如果上臂中的电缆束已完全拆下，请参见 [第314页的装回电缆束 - 上臂及手腕](#)。

按照下列步骤将电缆支架装回。

操作	注释
1 拆下吊装附件。	
2 将电缆束和 DressPack 移回至机器人的正确一侧。	

下一页继续

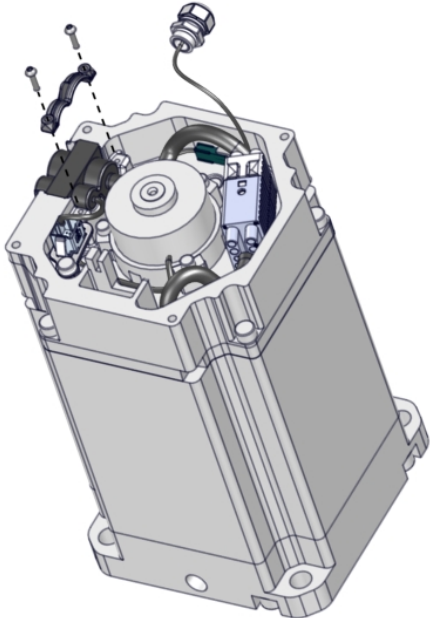
	操作	注释
3	将轴 3 下臂金属夹（最靠近轴 3 齿轮箱的那个）装回到下臂内。  注意 从下臂外侧可接触到这些螺钉！	 xx1800000042
4	装回手臂外壳顶部的金属夹。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100001285
5	装回臂壳下方的金属夹。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2100002154
6	用束带将电缆线束固定在臂壳孔眼上。  注意 如果安装了 DressPack, 则用电缆导向装置代替电缆固定支架。  xx1300001973	 xx2000000415

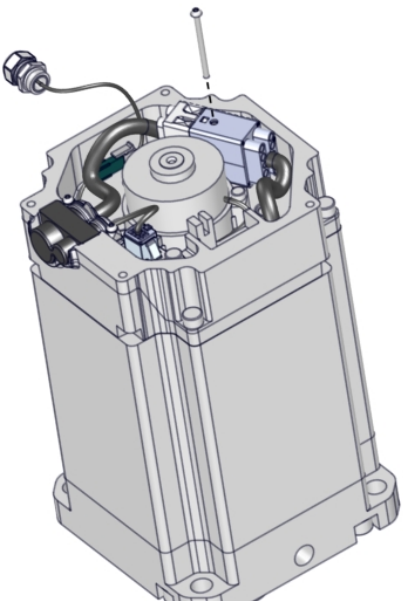
5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

连接轴 3 机电缆

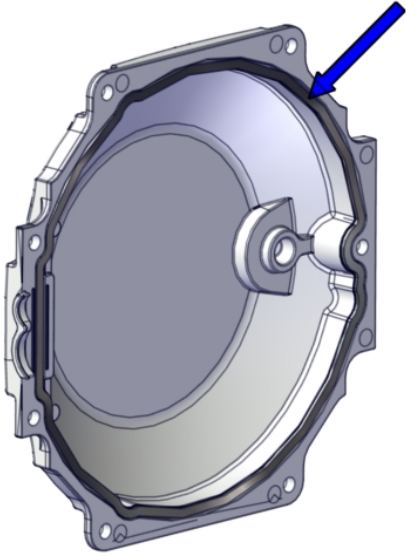
按照下列步骤连接机电缆。

	操作	注释
1	将机电缆固定在开口处。	
2	用螺钉装回线缆支架。	内六角头螺钉: M3x12 不锈钢 A2-70  xx2200001738
3	连接机电缆。  注意 根据接头上的标记进行连接。	

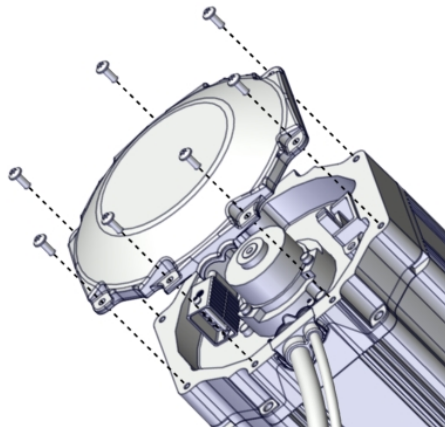
	操作	注释
4	给电源连接器装上一个螺钉。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001736

5 维修

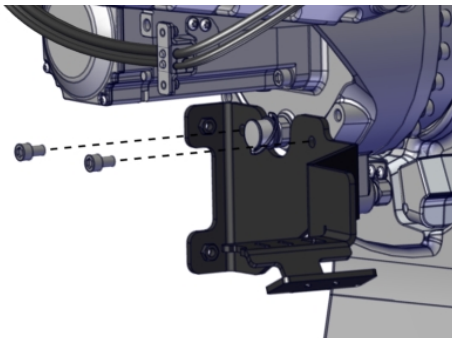
5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

	操作	注释
5	检查垫片。 如果垫片损坏，请更换整个护盖。	Axis-1 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-2 带垫片的接线盒盖 FS180: 3HAC072864-003 (Graphite White) 3HAC072864-005 (ABB Orange) 3HAC074336-004 (Graphite White, threaded connection) 3HAC074336-005 (ABB Orange, threaded connection) Axis-3 带垫片的接线盒盖 FS130: 3HAC072863-003 (Graphite White) 3HAC072863-005 (ABB Orange) Axis-4 带垫片的接线盒盖 FS100: 3HAC072862-003 (Graphite White) 3HAC072862-005 (ABB Orange)  xx2100000600
6	 小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	

下一页继续

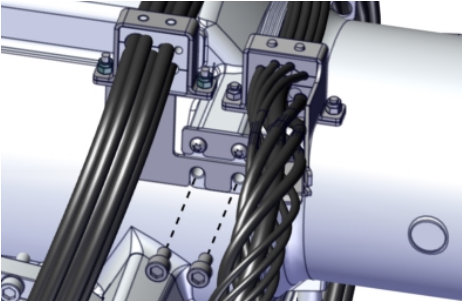
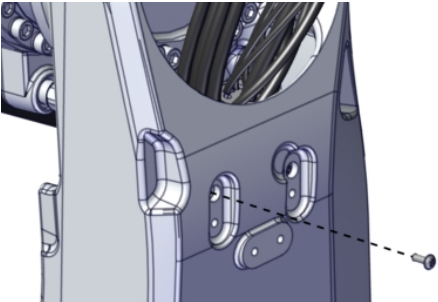
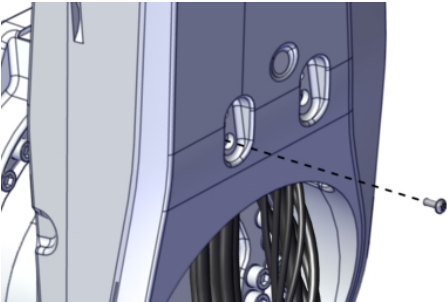
操作	注释
7 用连接螺钉将电机盖板装回。 使用锁固液。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70 锁紧液体: Loctite 2400 (or equivalent Loctite 243) 拧紧转矩: 6 Nm。  xx210000596

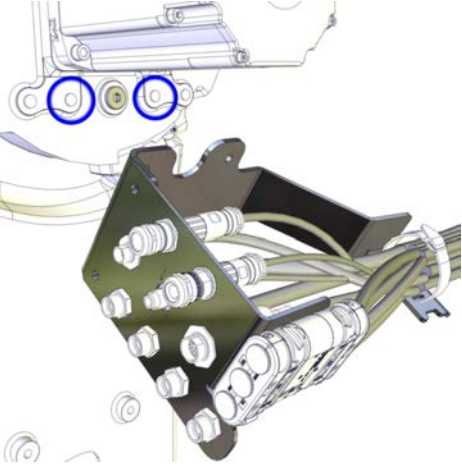
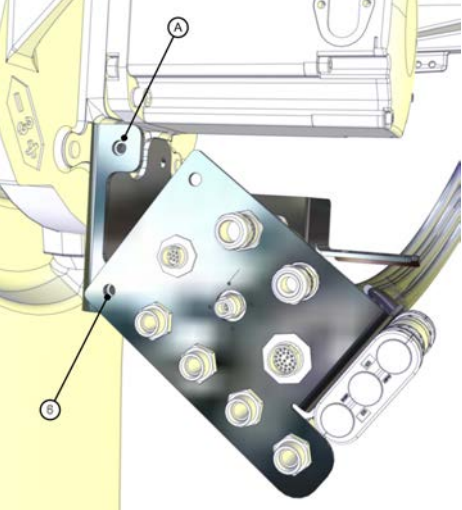
装回 DressPack 电缆套装

操作	注释
1 如果机器人配备了 DressPack。 将安装板安装到臂壳上。 使用锁固液。	锁紧液体: - (Loctite 2400 (或等效 Loctite 243))  xx2100002578 内六角螺钉: M10x16 8.8-A3F (2 份)

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

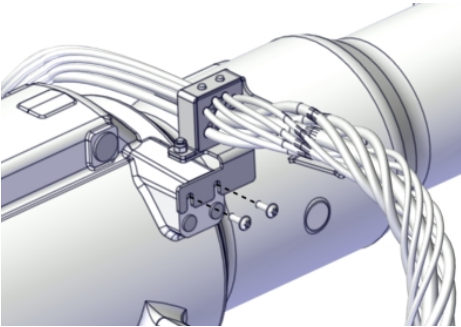
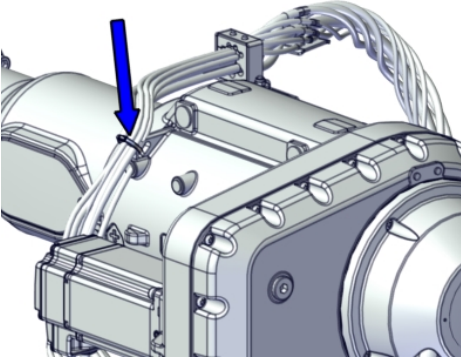
	操作	注释
2	用连接螺钉将电缆束支架安装到臂架上。 根据图片扭转上臂和下臂之间的 DressPack 电缆。  xx1900001684	锁紧液体：-（Loctite 2400（或等效 Loctite 243））  xx2100002703 内六角螺钉：M10x16 8.8-A3F（2 份）
3	用连接螺钉将上、下支架安装在下臂内侧。 使用锁固液。 上支架和下支架之间的 DressPack 电缆的缠绕不得超过 1/2 圈。	参见 DressPack 的产品手册。关于货号，请参见：第9页的参考信息。 锁紧液体：-（Loctite 2400（或等效 Loctite 243））  xx2100002701  xx2100002702 内六角螺钉：M6x16 不锈钢 A2-70（2 份）

	操作	注释
4	使用螺钉在手臂外壳下方安装DressPack电缆套装（如有安装）的支架。	 xx1200001332
5	使用连接螺钉固定 DressPack 电缆套装（如有安装）的支架。  注意 无需断开 DressPack 的下端，如图所示。接头是隐藏的，图中显示出来只是为了更好地显示要将哪一个螺钉装回。	 xx1200001331 A 拆下的螺钉。 B 拧松但并未拆下的螺钉。

5 维修

5.9.3 更换轴 3 齿轮箱
续前页

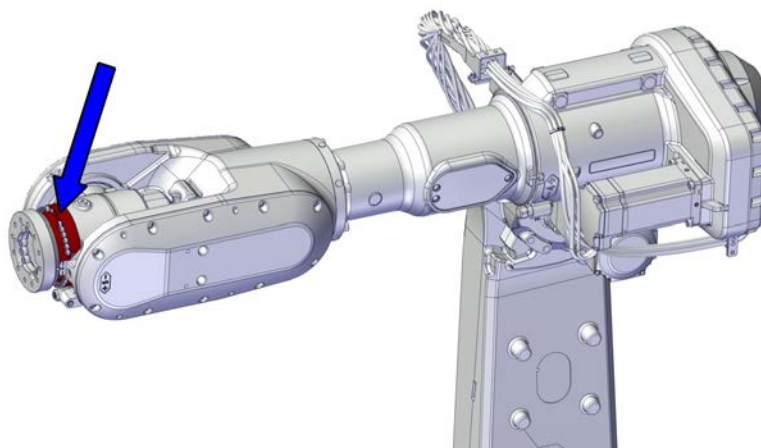
结束步骤

	操作	注释
1	如果电缆已被拆除： 装回手臂外壳顶部的金属夹。	内六角头螺钉: M6x16 不锈钢 A2-70 拧紧转矩：10 Nm。  xx2100001285
2	如果电缆已被拆除： 用束带将电缆线束固定在臂壳孔眼上。	电缆线扎  xx2000000415
3	向齿轮箱重新注油。	请参阅 第163页的向轴 3 齿轮箱中注油。
4	校准机器人。	请参阅 第601页的标定。
5	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱

变速箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。



xx2100000485

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过ABB Robotics One
<https://one.robotics.abb.com/en/knowledge-hub>查看IRB 5710最新备件。

备件	货号	注释	水准 仪
齿轮箱	IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID: 3HAC072405-003 (Graphite White) 3HAC072405-004 (ABB Orange) IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 3HAC072452-003 (Graphite White) 3HAC072452-004 (ABB Orange)	包括 O 形环	L2

所需的维修部件

耗材	货号	注释
P-80 橡胶润滑凝胶	3HAC074427-001	P-80 Emulsion IFC
法兰密封胶	-	Loctite 5800
防锈剂	3HAC034903-001	Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。

下一页继续

5 维修

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱

续前页

耗材	货号	注释
润滑油	-	请参阅 第142页的齿轮箱润滑油的类型 。
O型圈	3HAC061327-070	用于齿轮箱。 如有损坏，将其更换。
垫片,倾斜外壳盖	3HAC071520-001	如有损坏，将其更换。
O 型圈, G 1/4"	3HAC061327-060	用于油塞。如有损坏请更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
导销, M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
制动闸释放工具	3HAC081310-001	工具随附用户说明书。
旋转工具 M3	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。 添加螺钉 M3。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人，那么就需用其进行校准。
标准工具包	-	第642页的标准工具包 一节中规定了其内容。

ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。

ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

决定校准例行程序

根据表中的信息决定用采用哪个校准例行程序。按照所选的例行程序，在开始机器人维修前进行可能需要进行操作。

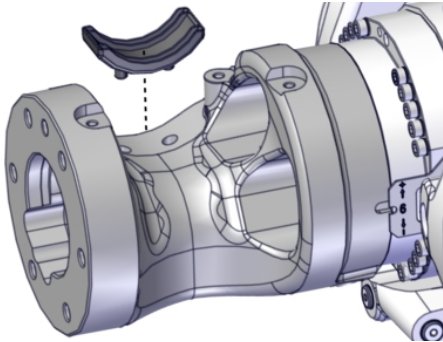
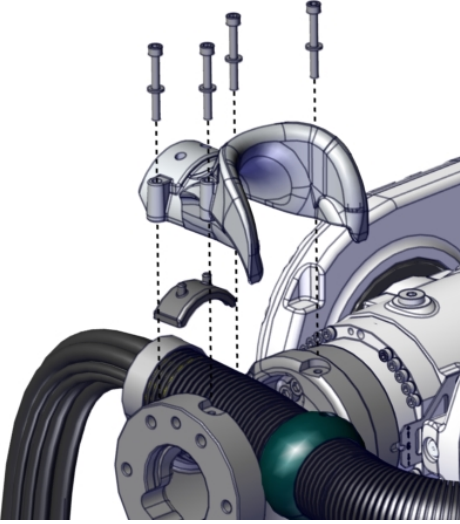
	操作	注释
1	决定用于校准机器人的例行程序。 - 基准校准。外部电缆包 (DressPack) 和工具可以保留在机器人上。 - 微校。所有外部电缆包 (DressPack) 和工具都必须从机器人上卸下。	
	如果要采用基准校准来校准机器人： 找到轴此前的基准值或创建新基准值。这些值将在维修步骤完成后用于机器人的校准。 如果此前并无基准值，且无法创建新基准值，则无法进行基准校准。	按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。 创建新值需要能移动机器人。 如需更多有关 Axis Calibration 基准校准的信息，请参阅 第610页的基准校准例行程序 。
	如果要采用微校来校准机器人： 从机器人上卸下所有外部电缆包 (DressPack) 和工具。	

卸除齿轮箱

按照下列步骤拆下轴 6 齿轮箱。

下一页继续

拆下轴 6 齿轮箱之前的准备工作

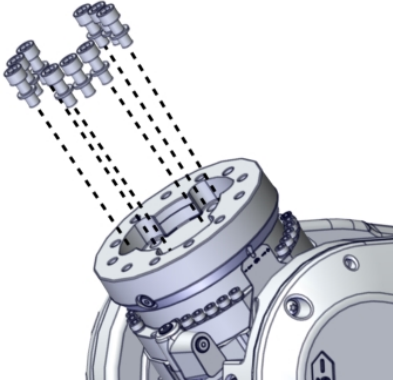
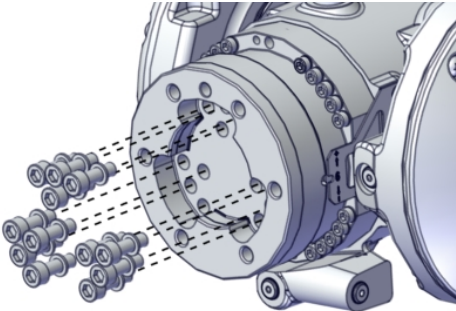
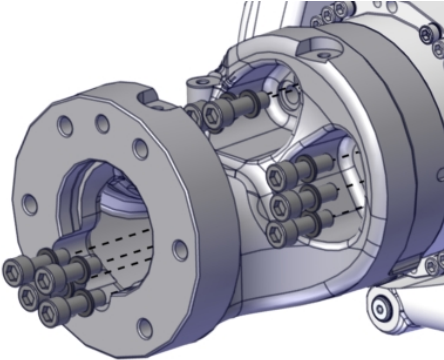
	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	排空齿轮箱。	请参阅 第175页的排空轴 6 齿轮箱 。
4	拆下转动盘上安装的所有设备。	
5	打开 DressPack 轴 6 电缆支架（如有使用）并拆下工艺转动盘上的 DressPack 电缆套装。  注意 请小心，不要将 DressPack 电缆套装两侧的夹爪丢失。  xx2100002712	 xx2100002715
6	落地式机器人： 点动操控机器人到姿态： • 轴 1 = 不重要 • 轴 2 = 更换轴 6 齿轮箱的合适工作位置（例如：+25°） • 轴 3 = 更换轴 6 齿轮箱的合适工作位置（例如：+20°） • 轴 4 = 0° • 轴 5 = -55° • 轴 6 = 0°	

5 维修

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

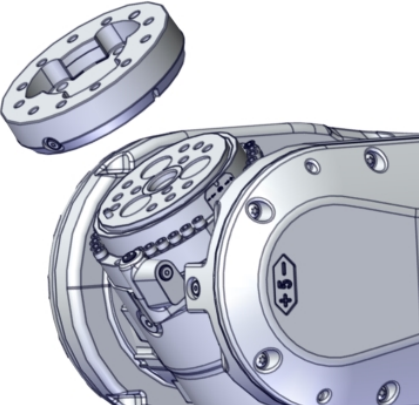
	操作	注释
7	选件反转 (3317-1) 点动操控机器人到姿态： • 轴 1 = 不重要 • 轴 2 = 合适的工作位置以取代轴 6 齿轮箱 • 轴 3 = 合适的工作位置以取代轴 6 齿轮箱 • 轴 4 = 0° • 轴 5 = +55° • 轴 6 = 0°	
8	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

拆下转动盘

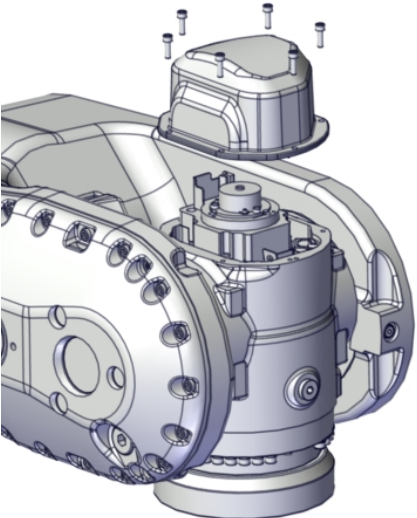
操作	注释
1 拆下固定转动盘的螺钉和垫圈。	IRB 5710-110/2.3:  xx2100002167 IRB 5710-90/2.7:  xx2100002265 IRB 5710-90/2.3 LID、IRB 5710-70/2.7 LID :  xx2100002690

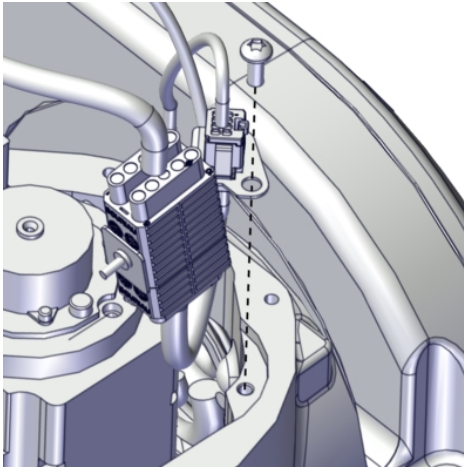
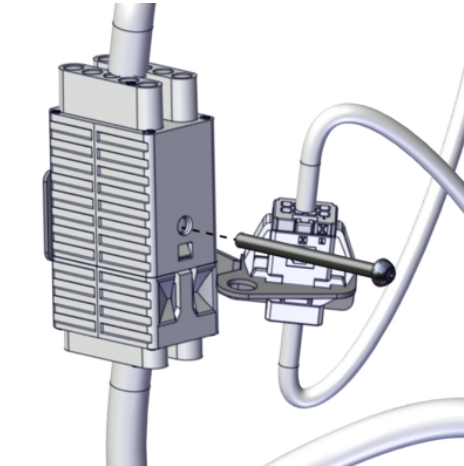
5 维修

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

操作	注释
2 拆下转动盘。	 xx2100002168

断开轴 6 的电机电缆

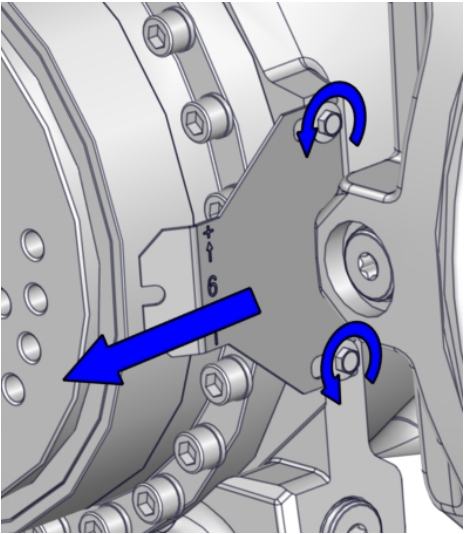
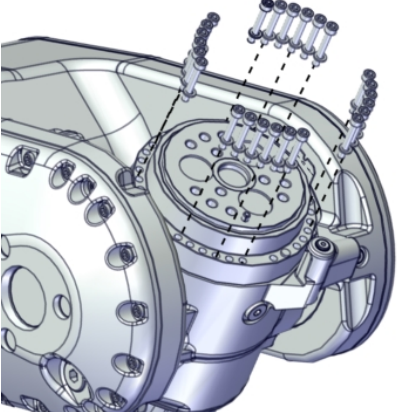
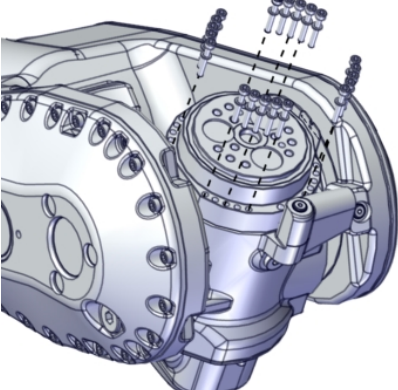
操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 拧松连接螺钉，卸下电机盖板。	 xx2000000376

操作		注释
3	拆下连接器支架。	 xx2000000375
4	拆下连接器螺钉。	 xx2200001919
5	断开机电电缆。	

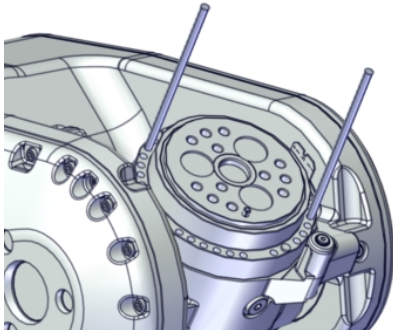
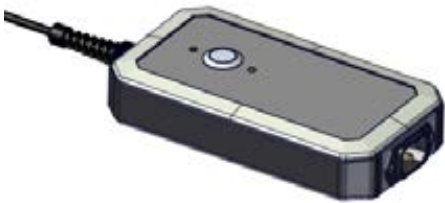
5 维修

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

卸下轴 6 齿轮箱

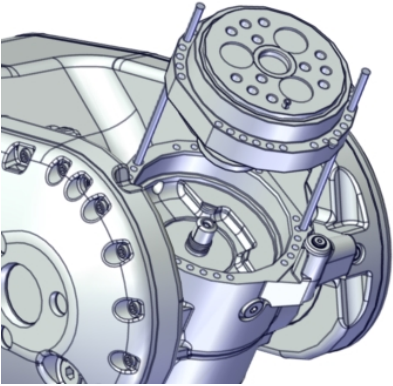
	操作	注释
1	拆下轴6同步板。	 xx2300001096
2	拧松固定轴 6 齿轮箱的连接螺钉。	IRB 5710-110/2.3、IRB 5710-90/2.3 LID :  xx2100002227 IRB 5710-90/2.7、IRB 5710-70/2.7 LID :  xx2100002231

下一页继续

	操作	注释
3	安装销。	导销， M6x150: 3HAC080345-001 导销必须成对使用。  xx2100002228
4	使用制动释放工具释放轴 6 电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒，可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
5	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	

5 维修

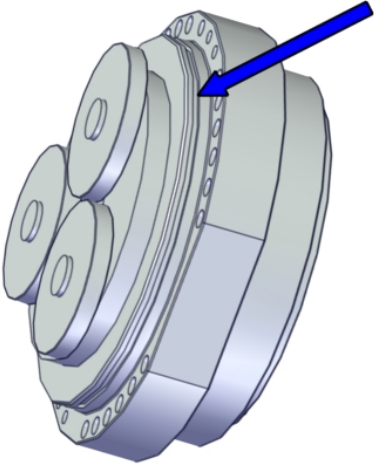
5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

操作	注释
6 拆下齿轮箱。 如有需要，安装两个连接螺钉并将齿轮箱推出。	 xx2100002259

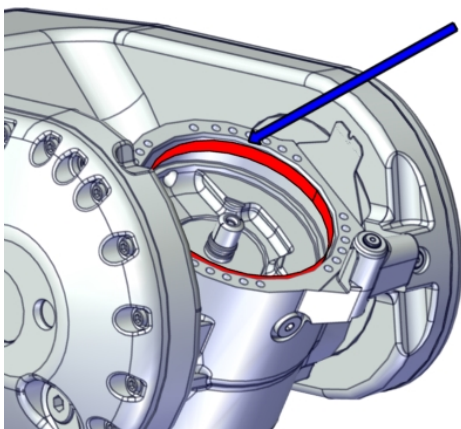
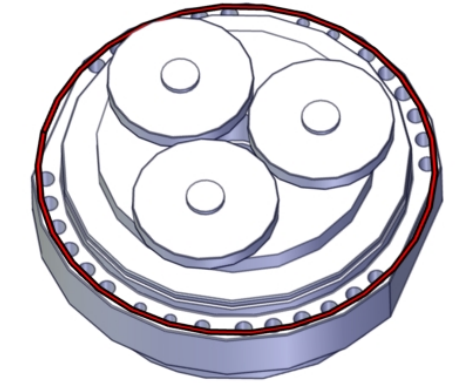
装回齿轮箱

按照下列步骤重新安装齿轮箱。

重新安装轴 6 齿轮箱之前的准备工作

操作	注释
1  危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
2 将齿轮箱和腕部的接触表面擦拭干净，使其免受任何污染。	清洁剂: Isopropanol
3 检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAC061327-070  xx2100002258

下一页继续

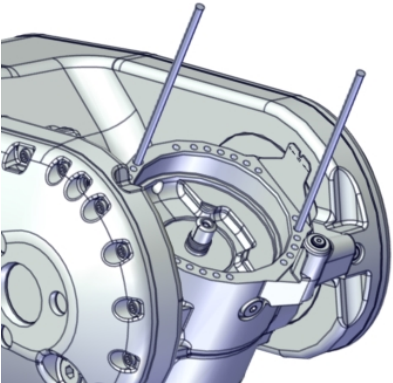
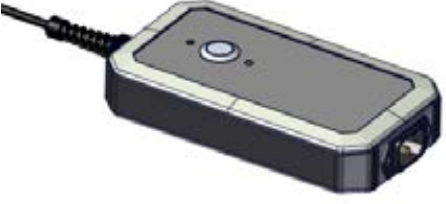
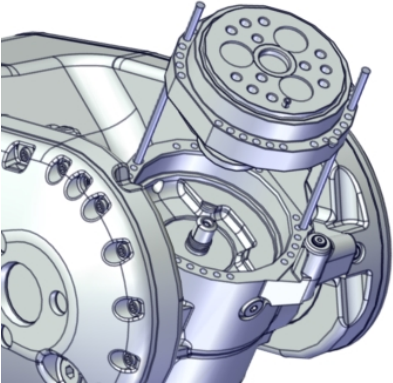
	操作	注释
4	用润滑脂润滑腕部内的接触表面。	P-80 橡胶润滑凝胶: 3HAC074427-001  xx2100002791
5	P防护类型<i>Foundry Plus</i> : 如图所示, 在表面上涂抹法兰密封剂。	法兰密封胶: Loctite 5800  xx2100002233

重新安装轴 6 齿轮箱

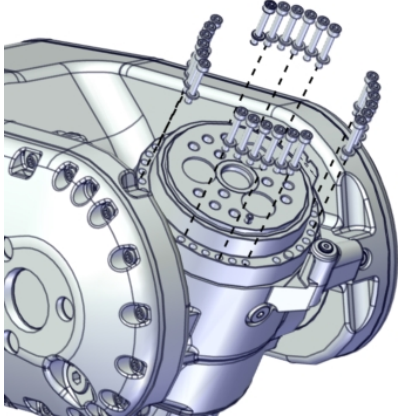
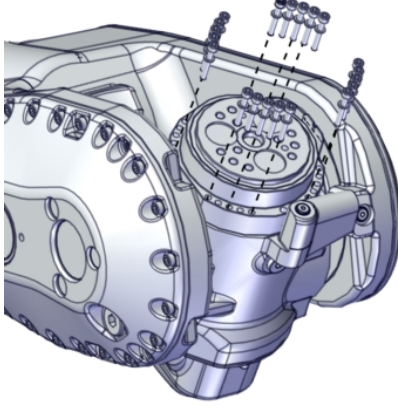
	操作	注释
1	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时, 用力过大都会可能会损坏齿轮。	

5 维修

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

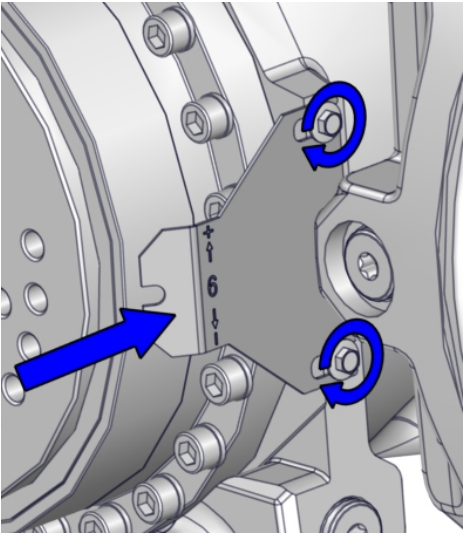
	操作	注释
2	安装销。	导销, M6x150: 3HAC080345-001 导销必须成对使用。  xx2200001237
3	将旋转工具安装到电机上。	旋转工具 M3: 3HAB7887-1
4	使用制动释放工具释放轴 6 电机上的制动器。 1 关闭制动释放工具。 2 将工具连接到电机电源连接器 (MP) 上。 3 通过打开制动释放工具并按下工具上的制动器释放按钮来释放制动器。 制动器释放装置激活后仅通电 180 秒。  危险 工具操作不当可能造成重伤。 请阅读并遵循工具随附用户说明。  警告 如果向电机连接器供电 24V 超过 30 秒, 可能会对电机造成电气损坏。使用指定的制动释放工具来消除风险。	制动闸释放工具: 3HAC081310-001 工具随附用户说明书。  xx2100000666
5	安装齿轮箱, 同时使用旋转工具轻轻转动电机小齿轮。 确保电机小齿轮已经与齿轮箱的齿轮正确啮合。  小心 请注意不要损坏电机小齿轮或齿轮!  提示 确认是否已卸下油塞, 以便在装配齿轮箱期间可将空气压出。	 xx2100002259

下一页继续

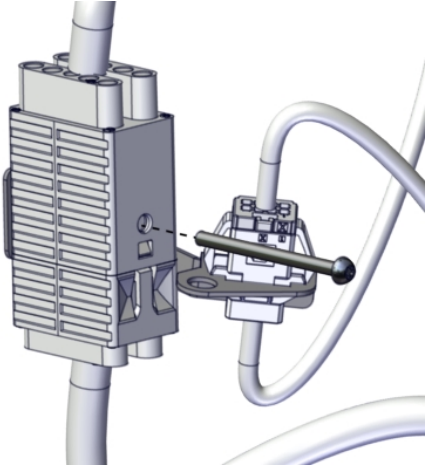
	操作	注释
6	用其连接螺钉固定齿轮箱。	内六角螺钉： M6x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) M5x35 12.9 Lafre (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID) 垫圈： IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID： 3HAC045621-001, 24 份 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID： 3HAC045621-002, 20 份 拧紧转矩： • M6: standard torque 14 Nm • M5: standard torque 8 Nm IRB 5710-110/2.3、IRB 5710-90/2.3 LID :  xx2100002227 IRB 5710-90/2.7、IRB 5710-70/2.7 LID :  xx2100002231
7	断开制动释放工具。	
8	执行泄漏测试。	请参阅 第188页 的执行泄漏测试。

5 维修

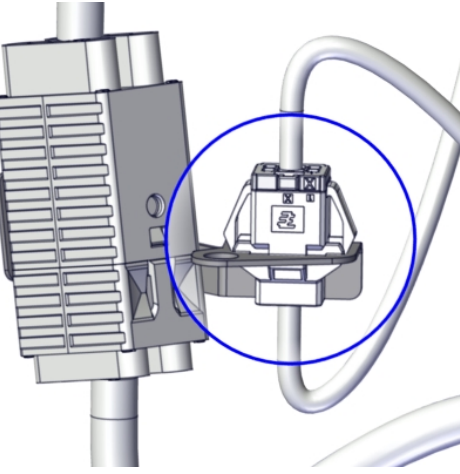
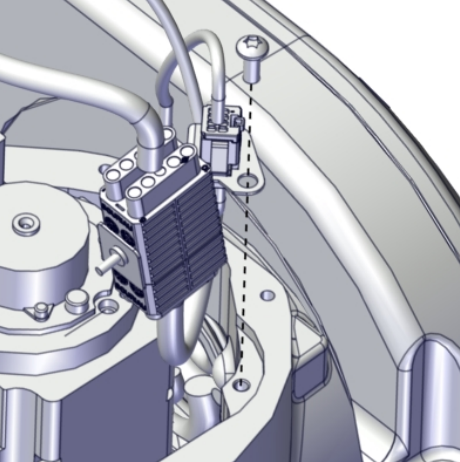
5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

操作	注释
9 重新装上轴 6 同步板。	 xx2300001097

连接轴-6电机电缆

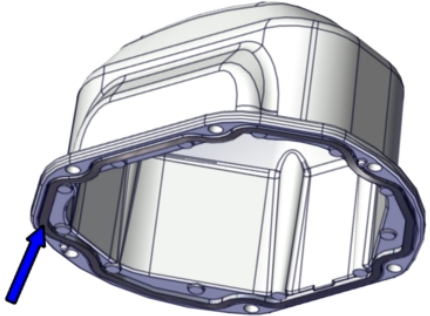
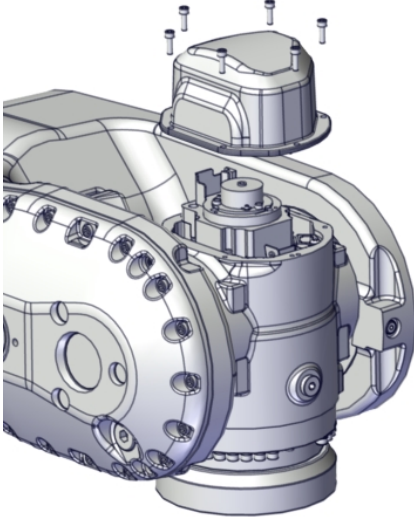
操作	注释
1 连接电机电缆。 根据接头上的标记进行连接。	
2 用螺钉将电源置于连接器支架上。  注意 螺钉的作用是固定连接器的配合和连接器在连接盒中的定位。在按照扭矩规格拧紧螺钉后，连接器可以来回移动，在某些连接盒中，螺钉到底时甚至没有完全插入，这是正常现象。	拧紧转矩：1 Nm  xx2200001919

下一页继续

	操作	注释
3	将信号连接器卡入支架中。	 xx2200001920
4	将连接器支架组件重新安装到电机上。  小心 电缆对机械损坏很敏感。小心处理，避免损坏电缆或连接器，避免任何形式的倾斜或偏斜。	内六角头螺钉: M5x12 Stainless steel A2-70  xx2000000375
5	确认电缆是否如图所示正确布置。  小心 正确铺设信号电缆，以避免电缆损坏。	 xx2100001293

5 维修

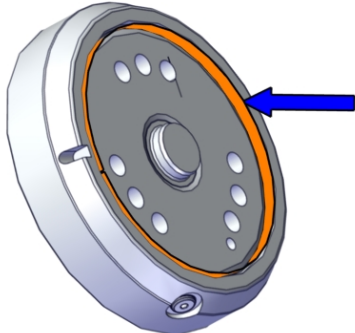
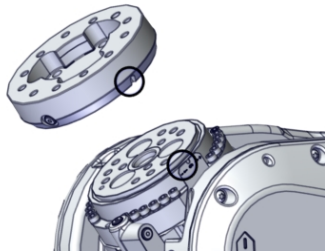
5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

操作	注释
6 检查垫片。 如有损坏，将其更换。	垫片,倾斜外壳盖: 3HAC071520-001  xx2100001287
7  小心 安装电机盖板时，确保内部的电缆没有损坏。	
8 重新安装电机盖。	内六角螺钉, M5x16 12.9 Lafre, 6 份 拧紧转矩 : 4 Nm。  xx2000000376

装回转动盘

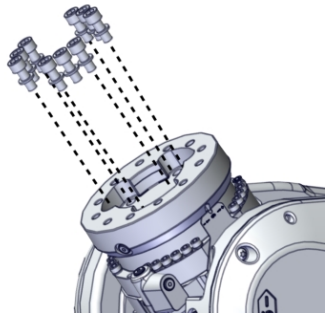
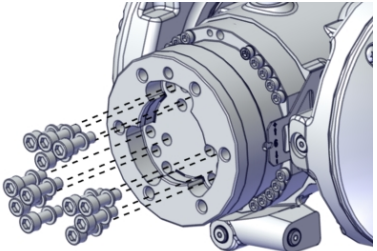
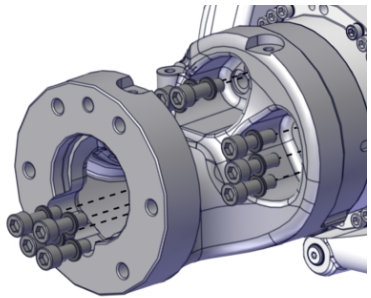
操作	注释
1 擦净接触面。	

下一页继续

	操作	注释
2	<i>P</i> 防护类型 <i>Foundry Plus</i> : 如图所示, 在表面涂上防锈剂。	防锈剂: 3HAC034903-001 (Mercasol 3110 Waxcoat. 建议干燥时间为 24 小时。)  xx2100002232
3	将转动盘固定到腕部上。 根据同步标记调整转动盘的方向。	 xx2100002169

5 维修

5.9.4 更换轴 6 齿轮箱
续前页

	操作	注释
4	使用连接螺钉和垫圈固定转动盘。	内六角螺钉： M10x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID) M8x25 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID) 垫圈： 3HAB4233-1 (IRB 5710-110/2.3, IRB 5710-90/2.3 LID), 9 份 IRB 5710-90/2.7, IRB 5710-70/2.7 LID: 钢 8.4x13x1.5 拧紧转矩：。 • M10：标准扭矩 70 Nm • M8：标准扭矩 35 Nm IRB 5710-110/2.3:  xx2100002167 IRB 5710-90/2.7:  xx2100002265 IRB 5710-90/2.3 LID、IRB 5710-70/2.7 LID：  xx2100002690

下一页继续

结束步骤

	操作	注释
1	点动操控轴 5 至水平位置。	
2	向齿轮箱重新注油。	请参阅 第177页的向轴 6 齿轮箱中注油 。
3	校准机器人。	请参阅 第601页的标定 。
4	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第104页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

此页刻意留白

6 标定

6.1 校准简介

6.1.1 简介以及校准术语

校准信息

本章包括推荐校准方法的常规信息，以及更新转数计数器、检查校准位置等的详细操作步骤。

在 FlexPendant 示教器中给出了如果执行 Axis Calibration 的详细说明。要准备 Axis Calibration 方法校准，请参阅 [第610页的使用 Axis Calibration 方法校准](#)。

校准术语

术语	定义
标定方法	可能用于校准 ABB 机器人的几种可用方法的总称。每种方法都包含校准程序。
同步位置	机器人整机的已知位置，其中每个轴的角度可以对照目视同步标记进行检查。
校准位置	用于校准机器人所参考的机器人整机的已知位置。
标准校准	所有校准方法的总称，指将机器人移动到校准位置。
微校	生成机器人新零位的校准程序。
参考校准	校准程序第一步先生成机器人当前零位的参考值。该参考值被储存后，可使用相同的校准程序将机器人重新校准至同一位置。 此程序相比微校更加灵活，可在安装工具和生产设备时使用。 要求在重新校准机器人前创建一个参考值。 在校准时，机器人上需装设与创建参考值时相同的工具和工艺设备。
更新转数计数器。	用于对每个机械臂进行粗略校准的校准程序。
同步标记	机器人轴上的可见标记。当标记对齐时，则机器人处于同步位置。

6 标定

6.1.2 校准方法

6.1.2 校准方法

概述

本节指定校准的不同类型和 ABB 提供的校准方法。

校准类型

校准类型	描述	标定方法
标准校准	校准后的机器人处于校准位置。 标准校准数据可在机器人的 SMB（串行测量电路板）或 EIB 中找到。	Axis Calibration
Absolute accuracy 校准（可选）	基于标准校准同时将机器人定位在原位，Absolute accuracy 校准同时还可对以下内容作出补偿： • 机器人结构内的机械公差 • 由负载产生的偏斜 Absolute accuracy 校准主要关注机器人笛卡尔坐标系中的定位精度。 Absolute accuracy 校准数据可在串行测量板 (SMB) 或其他机器人存储器中找到。 用 Absolute accuracy 法校准的机器人在其铭牌 (OmniCore) 上印有选项信息。 要恢复 100% Absolute accuracy 性能，必须在影响机械结构的维修或维护后针对绝对精度对机器人进行重新校准。	CalibWare

校准方法的简单说明

Axis Calibration 方法

Axis Calibration 是对 IRB 5710 进行校准的一种标准校准方法。建议使用此方法以获得适当的性能。

对于 Axis Calibration 方法，可使用下列程序：

- 微校
- 更新转数计数器
- 参考校准

Axis Calibration 的校准设备以整套工具包的形式交付。

本手册中给出了对校准方法的介绍，请参阅[第610页的使用 Axis Calibration 方法校准](#)。

在 FlexPendant 示教器上会给出如何执行校准步骤以及每步如何操作的实际说明。整个校准过程都会有分步指导。

CalibWare - Absolute Accuracy 校准

CalibWare 工具引导校准过程并计算新的补偿参数。这在 *Application manual - CalibWare Field* 中进行了进一步的详细说明。

如果借助 Absolute Accuracy 选项对机器人进行了维护操作，则需要执行新的绝对精度校准，以确定性能完整。大多数情况下，在更换（不包括拆开机器人结构）后，执行标准校准就已足够。

Absolute Accuracy 选项因机器人安装位置而异。相关信息印制在各机器人的铭牌上。重新校准其绝对精度时，机器人必须处于正确的安装位置。

下一页继续

参考

[第643页的特殊工具](#)一节中里除了校准工具的货号。

6 标定

6.1.3 何时校准

6.1.3 何时校准

何时校准

如发生以下任一情况，必须校准系统。

分解器值更改

如转数器值更改，则必须按 ABB 提供的校准方法，按照本手册中的信息用标准校准仔细重新校准机器人。

如果机器人已使用 *absolute accuracy* 校准，通常还建议（但不是每次）都要将其校准到新的绝对精度。

当更换机器人上影响校准位置的部件时，如电机或传输部件，分解器值会更改。

转数计数器内存记忆丢失

如果转数计数器内存记忆丢失，必须更新计数器。请参阅[第608页的更新转数计数器](#)。这在以下情况时会发生：

- 电池放电
- 出现分解器错误
- 分解器和测量电路板间信号中断
- 控制系统断开时移动机器人轴

机器人和控制器在第一次安装中相连后，也必须更新转数计数器。

重新组装机器人

如重新组装机器人，例如在碰撞后或更改机器人的工作范围时，需要重新校准新的解析器值。

如果机器人已 *absolute accuracy* 校准，通常还建议将其校准到新的绝对精度。

此机器人为非地面安装型

当您将机器人安装在地面上之后，与机器人一起提供的原始校准数据随即生成。如果机器人并非安装在地面上，则机器人精度可能会受到影响。机器人需要在安装之后接受校准。

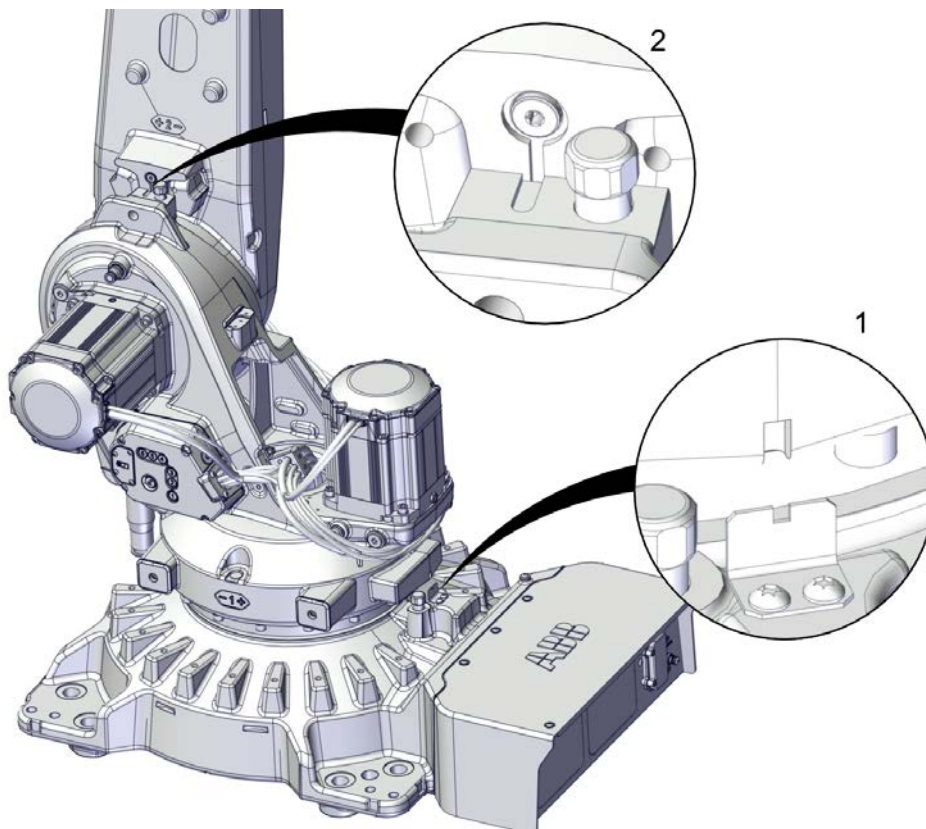
6.2 同步标记和轴移动方向

6.2.1 同步标记和轴同步位置

简介

本节介绍同步标记的位置与每根轴的同步位置。

同步标记, IRB 5710, IRB 5720



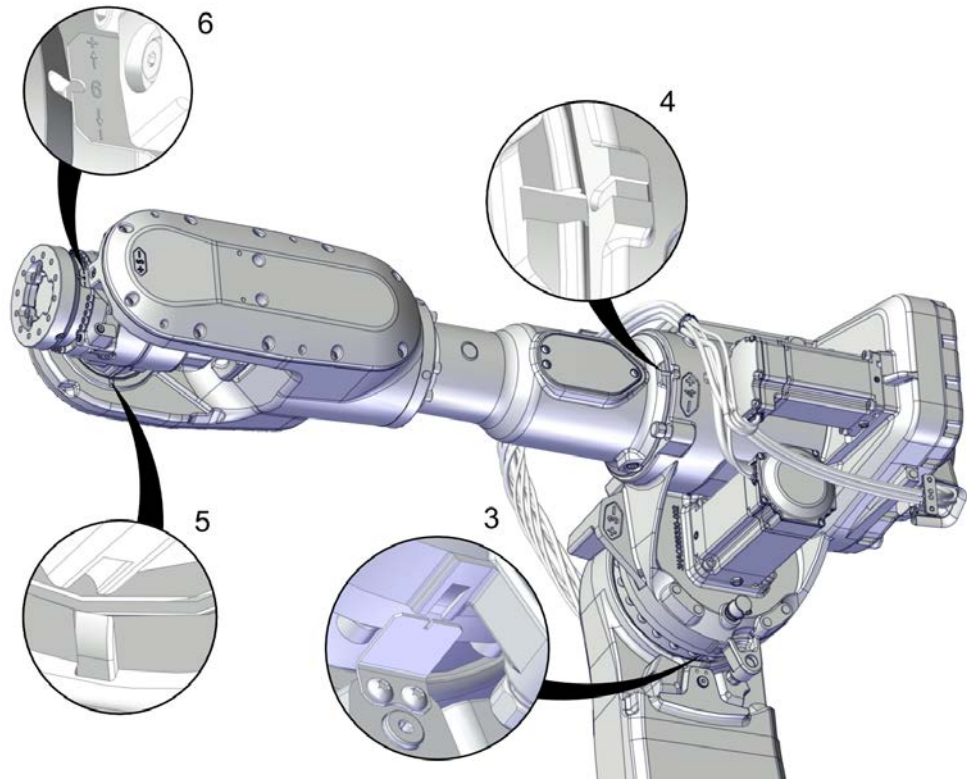
xx2100002319

下一页继续

6 标定

6.2.1 同步标记和轴同步位置

续前页



xx2100002318

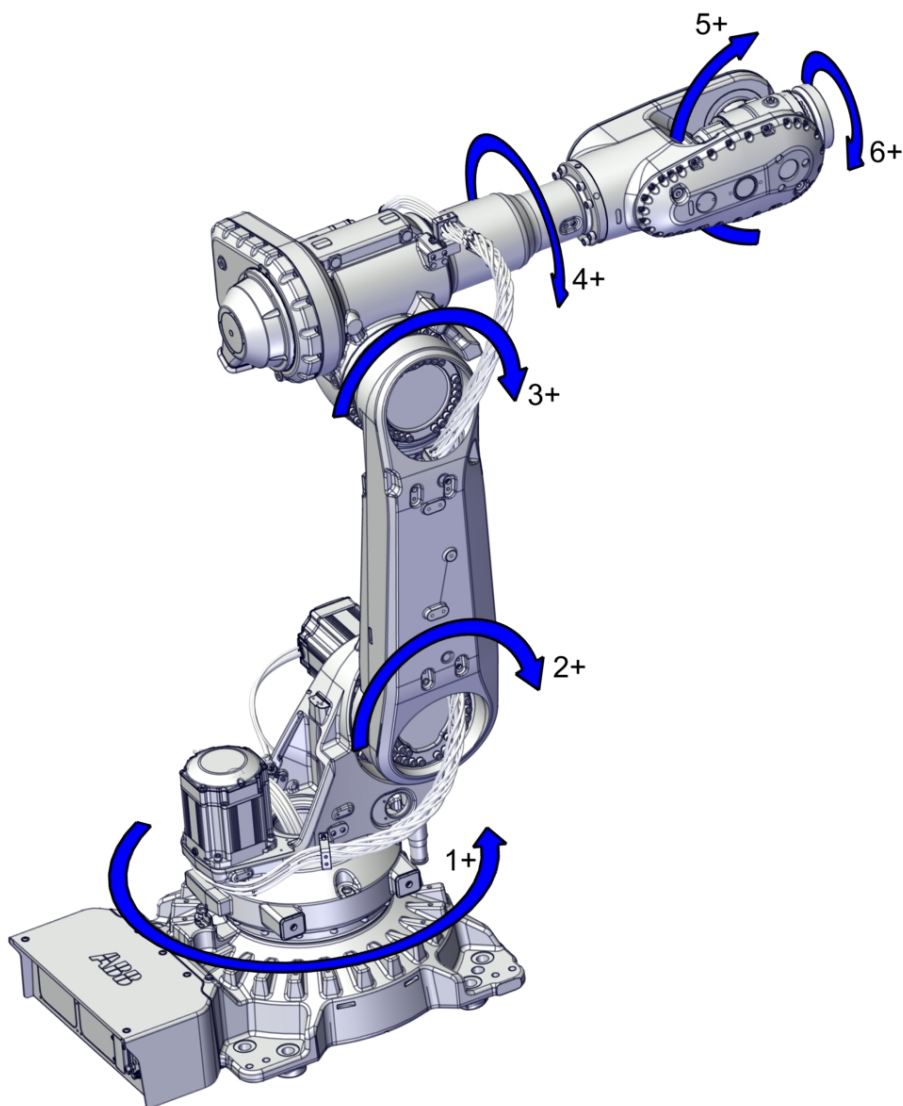
6.2.2 所有轴的校准运动方向

概述

校准时，轴必须一直运转至相同方向的校准位置，以避免由齿轮侧隙等引起的位置错误。正方向如下图所示。

校准服务例行程序将自在东处理校准运动，这些可能会与如下所示的位置方向不同。

手动运动方向



xx2100002527

6 标定

6.3.1 更新 OmniCore 机器人上的转数计数器

6.3 更新转数计数器

6.3.1 更新 OmniCore 机器人上的转数计数器

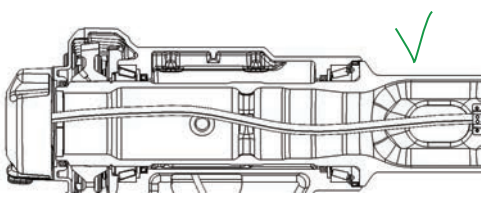
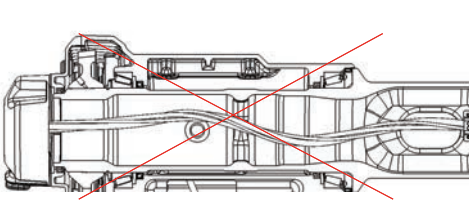
简介

本节介绍如何对每根机械臂轴执行粗略校准，即使用 FlexPendant 更新每根轴的转数计数器值。

在旋转计数器更新或校准之前，必须检查线束

在更新转速计数器或执行校准之前，必须检查管状轴中线束的状态。有可能轴 4 的旋转时超过 $\pm 360^\circ$ ，因此定位不正确（转错方向），导致管状轴内的线束扭曲，进而损坏电缆。

使用手电筒将线束检查到管状轴中。检查线束是否未在管状轴内扭曲。

电缆笔直 = 轴 4 位于正确的转弯处	电缆扭曲 = 轴 4 定位在错误的转弯处（旋转超过 $\pm 360^\circ$ ）
 xx1900001237	 xx1900001236

步骤 1 - 手动将机械臂运转至同步位置

按本步骤手动将机械臂运行到同步位置。

	操作	注释
1	选择逐轴动作模式。	
2	操纵机器人对齐同步标记。	请参阅 第605页的同步标记和轴同步位置 。
3	定位好所有轴之后，更新转数计数器。	第608页的步骤 2 - 用 FlexPendant 更新转数计数器 。

步骤 2 - 用 FlexPendant 更新转数计数器

利用此步骤通过 FlexPendant (OmniCore) 更新转数计数器。

	操作
1	在开始屏幕中，点击 Calibrate （校准）。机械单元的校准汇总页随即显示。
2	在 Calibration Methods （校准方法）菜单中，选择 Revolution Counters （转数计数器）。
3	在 Selection （选择）栏中，选择需要更新转数计数器的轴。
4	点击 Update （更新）。将显示一个对话框，警告更新操作不能撤消。
5	点击 OK （确定）更新转数计数器。

下一页继续

操作	
6	 小心 如果转数计数器更新不准确，将会导致机械臂姿态错误，并可能进一步引起机器损坏或人员伤害。 每次更新后，都必须仔细检查校准位置。请参阅第623页的检查同步位置。

6 标定

6.4.1 Axis Calibration 说明

6.4 使用 Axis Calibration 方法校准

6.4.1 Axis Calibration 说明

Axis Calibration 步骤的说明在 FlexPendant 示教器上提供

在 FlexPendant 示教器上会给出如何执行校准步骤以及每步如何操作的实际说明。整个校准过程都会有分步指导。

本手册包含对校准方法的简要说明以及在 FlexPendant 示教器提供信息之外的补充信息，工具货号以及在机器人上如何安装校准工具的图片。

Axis Calibration 过程概述

Axis Calibration 过程适用于所有轴，每次在一根轴上进行。机器人轴按照 FlexPendant 示教器上的说明手动和自动移动到位置上。

在交货时，每根机器人轴上都装有固定的校准销/轴衬。

Axis Calibration 过程大致介绍了：

- 1 根据 FlexPendant 上的说明，由操作员将可移动校准工具插入一个选择用于校准的轴的校准轴衬。



警告

使用 Axis Calibration 校准机器人要求使用 ABB 的特种校准工具。在校准轴衬中使用其他销子可能会导致机器人的严重损坏和/或人身伤害。



警告

校准工具必须完全插入校准轴衬，知道钢弹簧环卡住到位。

- 2 在校准过程期间，RobotWare 会移动选择用于校准的机器人轴，使校准工具接触。RobotWare 会记录轴位置值并重复接触过程数次以获取轴位置的精确位置。



警告

夹挤风险！大型机器人的接触力度可能会高达 150 kg。请与机器人保持安全距离。

- 3 轴位置按操作员的有效选择存储在 RobotWare 中。

校准过程中的程序

在 Axis Calibration 过程中可使用下列程序，并在 FlexPendant 示教器的说明开头给出。

微校程序

当没有工具、生产电缆或设备安装到机器人时，选择此程序来校准机器人。

基准校准例行程序

当机器人带有工具、处理电缆或其他设备时，选择此例行程序创建基准值，并校准机器人。

下一页继续

**注意**

当用参考校准例程来校准机器人时，必须在机器人上需装设与创建参考值时相同的工具、工艺布线及其它任何设备。

**注意**

当用某些工具（通常是大型或柔性工具）使用参考校准时，机器人的摆动会导致问题，从而导致校准失败。

如果用参考校准来校准机器人，但尚未获得参考值，则必须在维修机器人前创建参考值。创建新值可能需要移动机器人。参考值包含所有轴的位置、轴的扭矩以及关于所安装工具的技术数据。参考校准的一个好处在于储存了机器人的当前状态而非机器人离开ABB工厂时的状态。将根据工具名称、日期等命名参考值。

按照 FlexPendant 中基准校准例行程序的说明创建基准值。

当执行基准校准时，机器人会恢复到基准值给出的状态。

更新转数计数器

选择此程序使用 FlexPendant 示教器来进行每根机械臂来进行每根机械臂轴的粗略校准。

验证

在上述程序中，也可以验证校准数据。

机器人轴的位置

在开始校准程序之前，应接近 0 度地定位机器人轴。然后，在校准过程中，校准程序会自动地将选择用于校准的轴运行到其精确的校准位置。

可以将其他一些轴定位在非 0 度位置。FlexPendant 上给出了有关允许点动哪些轴的信息。在 FlexPendant 窗口中，这些轴被标记为不受限制 (Unrestricted)。此外，下表也显示了各轴之间的相关性。

校准期间的轴定位要求

	待校准的轴					
轴的所需位置	轴 1	轴 2	轴 3	轴 4	轴 5	轴 6
轴 1	-	*	*	*	*	*
轴 2	0	-	0	*	*	*
轴 3	0	0	-	*	*	*
轴 4	*	*	*	-	*	*
轴 5	*	*	*	*	-	*
轴 6	*	*	*	*	*	-

-	待校准的轴
*	不受限制。允许将轴点动至非 0 度的其他位置。
0	必须将轴置于 0 度位置。

下一页继续

6 标定

6.4.1 Axis Calibration 说明

续前页

包含 SafeMove 的系统

如果完成了新的校准，SafeMove 将不再与控制器同步。必须将新校准值下载至 SafeMove，然后进行新的 SafeMove 校准。确保用户权限允许更改安全设置和同步 SafeMove。

如何校准倒立安装的机器人

发货前，已在工厂中校准倒立安装时的 IRB 5710。如需重新校准倒立安装的机器人，请使用精细校准或参考校准流程。

6.4.2 校准工具，Axis Calibration

校准工具集

Axis Calibration 的校准工具是为了满足校准性能、耐用性以及意外损坏时的安全要求而设计的。

在长时间使用后，校准工具最终会因疲劳而断裂，此时便需要更换校准工具。只要校准工具还完整无缺，校准结果就没有问题。

**警告**
使用 Axis Calibration 校准机器人要求使用 ABB 的特种校准工具。在校准轴衬中使用其他销子可能会导致机器人的严重损坏和/或人身伤害。

设备或其他	货号	注释
校准工具箱，Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人，那么就需要用其进行校准。

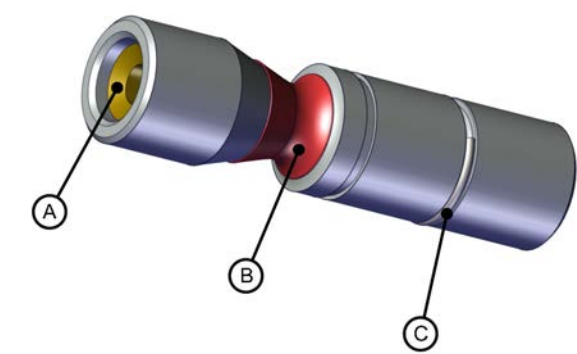
- ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。
- ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

检查校准工具

使用前检查

在使用校准工具前，确保管套已插入、塑料保护件与钢弹簧环也无缺失。

**警告**
如果任何部分缺失或损坏，工具必须立即更换。



xx1500001914

A	管套插入
B	塑料保护
C	钢弹簧环

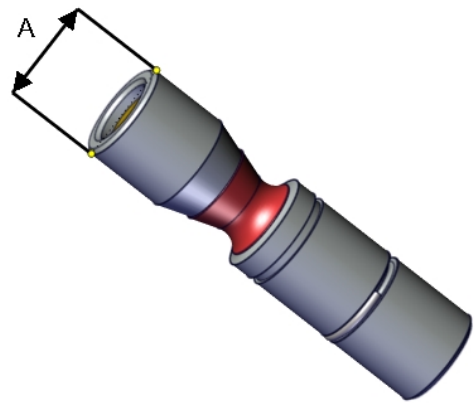
6 标定

6.4.2 校准工具， Axis Calibration
续前页

定期检查校准工具

如果在本地定期检查系统中包含了校准工具， 则应检查下列测量数据。

- 外径在 Ø12g4 mm、Ø8g4 mm 或 Ø6g5 mm 以内（取决于校准工具大小）。
- 平直度在 0.005 mm 以内。



xx1500000951

A	外径
---	----

辨认校准工具

可以利用 RFID 芯片使校准工具变得能够识别。下列步骤描述了如何安装 RFID 芯片。

 注意 ABB 不提供工具识别装置， 由用户自行定制。		
	操作	注释
1	任何具有正确尺寸的 RFID 解决方案都可以使用。ABB 已经确认了部分供应商满足 NFC 兼容设备 (13.56 Mhz) ISO 14443 或 ISO 15693 的要求。  注意 RFID 芯片的最大尺寸不得超过 Ø7.9 mm x 8.0 mm, Ø5.9 mm x 8.0 mm 或 Ø3.9 mm x 8.0 mm（取决于校准工具尺寸）。	
2	在校准工具的一端有一个空腔，可以在此安装 RFID 芯片。 根据供应商说明安装 RFID 芯片。 将芯片安装到与工具末端齐平。	

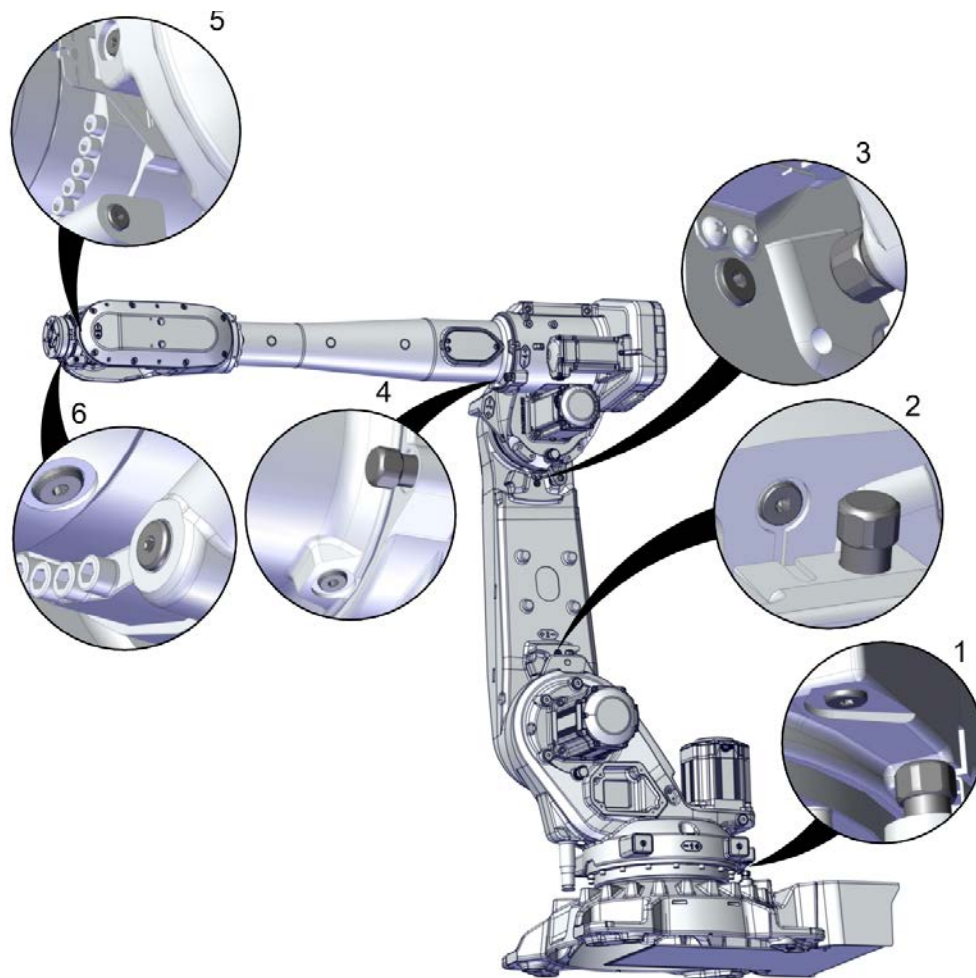
6.4.3 校准工具的安装位置

固定校准件的位置

本节表明了机械臂如何配备 Axis Calibration（固定校准销和/或衬套）安装校准工具的物件。未显示已安装的校准工具。

固定校准销和活动校准工具的轴衬位于每根轴的如下位置。

如果某根轴上没有足够位置安装固定校准销，则该轴改为安装两个轴衬，用于在执行校准时安装两个校准工具。如图。



xx2100002320

备件

在未进行校准时，宜始终将一个保护罩和O型圈安装到固定式校准销上，并用一个保护塞（包括一个封口）塞住衬套。用新零件换下损坏的零件。

备件	货号	注释
校准保护套件， Axis Calibration	3HAC056806-001 ⁱ 3HAC059487-001 ⁱⁱ	包含用于固定引脚的保护盖和用于衬套的保护塞。

ⁱ 适用于使用 12 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。

ⁱⁱ 适用于使用 6 和 8 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。

6 标定

6.4.4 Axis Calibration - 执行校准步骤

6.4.4 Axis Calibration - 执行校准步骤

所需工具

Axis Calibration 的校准工具是为了满足校准性能、耐用性以及意外损坏时的安全要求而设计的。



警告

使用 Axis Calibration 校准机器人要求使用 ABB 的特种校准工具。在校准孔中使用其他销子可能会导致机器人的严重损坏和/或人身伤害。

设备或其他	货号	注释
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	这两个工具箱都是必需的。 以成套校准工具交付。 如果Axis Calibration能有效地校准这台机器人, 那么就需要用其进行校准。

- ⁱ 包含直径 12 mm 的校准销。
ⁱⁱ 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

必需的耗材

耗材	货号	注释
干净的布	-	

备件

备件	货号	注释
校准保护套件, Axis Calibration	3HAC056806-001 ⁱ 3HAC059487-001 ⁱⁱ	包含用于固定引脚的保护盖和用于衬套的保护塞。

- ⁱ 适用于使用 12 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。
ⁱⁱ 适用于使用 6 和 8 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。

FlexPendant 示教器上校准过程概述

在 FlexPendant 示教器上会给出如何执行校准步骤以及每步如何操作的实际说明。整个校准过程都会有分步指导。

开始在 FlexPendant 示教器上运行 RobotWare 程序前, 使用下面的列表了解校准过程。这可以让您对校准程序有个简单的概念。

在 FlexPendant 示教器上启动校准方法后, 将执行下列步骤。

- 1 选择校准程序。程序在 [第610页的校准过程中的程序](#) 中说明。
- 2 选择要校准的轴。
- 3 机器人移动到同步位置。
- 4 验证同步标记。
- 5 机器人移动到准备位置。
- 6 从固定销上卸下保护盖, 从轴衬上卸下保护塞 (如有), 然后安装校准工具。
- 7 机器人会通过反复转动轴来执行测量步骤。
- 8 卸下校准工具并装回固定销上的护盖和轴衬上的保护塞 (如有)。
- 9 机器人移动确认校准工具已经移除。

下一页继续

10 选择是否保存校准数据。

作为校准过程的最后一步，校准数据保存后，机器人校准才算完成。

校准前的准备

校准过程进行时会在 FlexPendant 示教器上说明。

	操作	注释
1	 危险 执行校准时，机器人需要连接到电源。 确保机器人工作区域已清空，以应对不可预测的机器人移动。	
2	将校准工具擦拭干净。  注意 校准方法很精确。灰尘、污渍或彩色碎屑将会影响校准值。	使用干净的布。

开始校准过程

使用此程序启动 FlexPendant 上的 Axis Calibration 例程。

	操作	注释
1	点击校准图标，然后进入校准主页。	
2	与系统相连的所有机械单元将连同校准状态一起显示。 点击所涉及的机械单元。  注意 对于 RobotWare 7，只有在多个机械单元可用时，屏幕上才会显示机械单元页面。	
3	所示为每根轴在 ABB 工厂使用的校准方法，以及最后一次机器人现场校准使用的校准方法。	FlexPendant 将会提供 Axis Calibration 所需的所有信息。
4	对 RobotWare 7 有效 点击右窗格中的校准方法，然后点击校准。软件将自动调用有效校准方法的程序。	
5	遵循 FlexPendant 示教器上的说明。	第616页的FlexPendant示教器上校准过程概述 中简要概述了将在 FlexPendant 上运行的步骤。

重新开始中断的校准过程

如果 Axis Calibration 过程在校准完成前中断，则 RobotWare 程序需要再次启动。使用此流程以执行必要的操作。

情况	操作
FlexPendant 上的三位使动装置在机器人移动过程中已经释放。	按住三位使动装置并按 Play 。

下一页继续

6 标定

6.4.4 Axis Calibration - 执行校准步骤
续前页

情况	操作
RobotWare 程序被 PP to Main 终止。	卸下校准工具（如有安装），并从头开始校准过程。请参阅开始校准过程。 如果校准工具接触到轴，需要手动操纵机器人轴来释放校准工具。朝错误的方向手动操纵轴将会导致校准工具断裂。轴移动方向如 第607页的所有轴的校准运动方向 中所示。

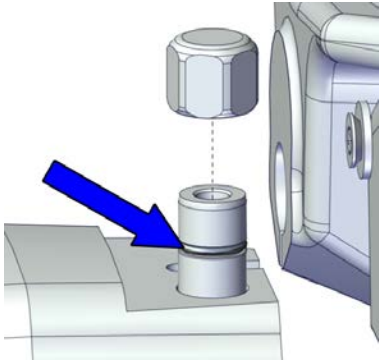
Axis Calibration, 带SafeMove选项

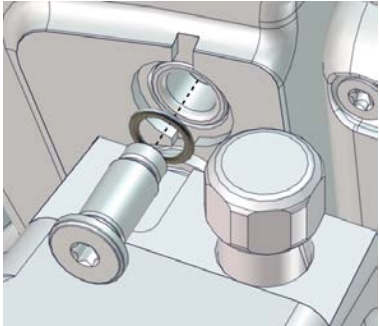
为了能够运行Axis Calibration, SafeMove不需要同步。Axis Calibration例行程序可以识别机器人是否配备了SafeMove, 并强制SafeMove自动不同步。
但SafeMove可能在Axis Calibration例行程序期间任意时候生成其他警告消息。当显示警告消息时, 点击确认以确认不同步状态并继续Axis Calibration过程。

 **小心**

校准完成后, 必须同步SafeMove。

校准后

	操作	注释
1	检查固定校准销的 O 型圈。 如有损坏或缺失, 请更换。	 xx1600002102 校准保护套件, Axis Calibration: 。 3HAC056806-001 ⁱ 3HAC059487-001 ⁱⁱ
2	校准轴后, 立即将保护盖重新安装到每根轴的固定校准销上。 保护盖如遗失或受损, 请换上新备件。	

	操作	注释
3	校准各轴后，立即将保护塞和密封件安装到各轴上的衬套内。确保密封不受损。 塞或密封件如遗失或受损，请换上新备件。	 xx1500000952 校准保护套件， Axis Calibration: 。 3HAC056806-001 iii 3HAC059487-001 iv

- i 适用于使用 12 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。
- ii 适用于使用 6 和 8 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。
- iii 适用于使用 12 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。
- iv 适用于使用 6 和 8 mm 校准销的轴的固定引脚和衬套。

6.4.5 参考校准

参考校准简介

参考校准结合了先前进行的校准方法，相对于精细校准，其速度更快。

- 1 创建当前机器人系统的备份。
- 2 检查激活的校准偏移值与校准标签（位于下臂或底座上）的值是否一致。
- 3 微动机械臂，使所有的轴都处于零位置（如使用MoveAbsJ指令）。检查所有轴标度是否与校准标记对齐。
- 4 如果刻度与校准标记不同，则可能是由于转数计数器的错误转数造成的。在相应的轴上画一条标记线，以验证校准结果。如果多个电机转数是错误的，校准结果将失效。
- 5 如果所有轴都没有与同步标记对齐，则特别建议采用验证位置（步骤3）。重新采用一个合适且准确的现有位置，以便用于验证是否修复。使用一个其轴校准偏差导致定位出现较大偏差的位置。注意！每一次轴修复之后，检查该位置。
- 6 采用参考校准来保存所有待替换轴的参考值。确保这些值保存在RobotStudio或FTP程序中。这些文件位于“有源系统文件夹名称/HOME/RefCalibFiles”中。
- 7 进行修复。
- 8 确保工装和工艺设备与创建引用时的工装和工艺设备相同。通过参考校准更新系统，使修复后的轴具有新的校准偏移值。
- 9 根据验证位置检查目前的位置（步骤5）。
- 10 如有必要，继续修复下一个轴，并对每个轴重复该步骤（步骤8-9）。
- 11 （对于包含SafeMove的系统）下载新校准值到SafeMove。在RobotStudio中使用视觉SafeMove。
- 12 （对于包含SafeMove的系统）同步SafeMove以激活SafeMove。
- 13 进行试运行。
- 14 用新的旋转变压器值（校准值）更新校准标签。

手动调整校准偏移值

通常不需要手动调整校准偏移值，但在某些情况下可能需要。手动调整的前提是有一个已知的准确位置，该位置在修复之前准确地工作（步骤5，请参阅[第620页的参考校准简介](#)）。

例如“调整轴4”：

- 1 创建备份。
- 2 将机械臂运行到验证位置。（机械臂的位置现在偏离了验证位置。）
- 3 读取并注意当前轴4的度数（如96.3度）。
- 4 仅手动调整轴4，使机械臂正确定位到验证位置。
- 5 读取并注意当前轴4的度数（如94.2度）。
- 6 将机械臂调至其校准姿态。
- 7 计算角度差（即 $96.3 - 94.2 = 2.1$ 度）。
- 8 手动调整轴4计算出的角度差（-2.1）。注意！该方向+/-应与为配合验证过程而手动调整轴4时所使用的方向相同。在这个例子中，该角度为-2.1度。
- 9 重新对轴4进行手动精细校准，使该轴位于-2.1度的位置。
- 10 根据验证位置再次检查当前位置。

- 11 如果需要，重复进行手动调整。
- 12 如果打算在将来使用该引用，则创建一个新的引用。

6 标定

6.5 验证校准

6.5 验证校准

简介

校准任何机器人轴后请务必验证结果，以验证所有校准位置是否正确。

验证校准

执行以下步骤验证校准结果。

	操作	注释
1	运行校准原位置程序两次。 运行该程序后，不要更改机器人轴的位置！	请参阅 第623页的检查同步位置 。
2	如有必要，在校准完成时调整同步标记。	详情请参阅 第605页的同步标记和轴同步位置 一节。
3	将值写在新标签上，然后将其贴在校准标签上。 标签位于下臂。	

6.6 检查同步位置

简介

在开始机器人系统的任何编程前先检查同步位置。可通过下列方式完成：

- 在所有轴上使用变元为零的 MoveAbsJ 指令。
- 在FlexPendant上使用点动窗口。

6 标定

6.6.1 检查 OmniCore 机器人的同步位置

6.6.1 检查 OmniCore 机器人的同步位置

使用 MoveAbsJ 指令

按照以下步骤创建一个程序，让所有机器人轴运转至其同步位置。

	操作	注释
1	点击 Code (代码) 。	
2	创建新程序。	
3	使用 Add Instruction (添加指示) 菜单中的 MoveAbsJ 。	
4	创建以下程序： <code>MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0], [9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]] \NoE0ffs, v1000, fine, tool0</code>	
5	以手动模式运行程序。	
6	检查轴同步标记是否正确对齐。如没有对齐则更新转数计数器。	参见第605页的同步标记和轴同步位置 和第608页的更新转数计数器。

使用微动控制窗口

按照此步骤操纵机器人到所有轴的同步位置。

	操作	注释
1	点击 Jog (点动) 。	
2	在 Mechanical unit (机械单元) 列表中， 选择一个机械单元。	
3	在 Motion mode (运动模式) 部分中，选 择一个需要点动操控的轴组。 例如，若要点动操控轴 2，则选择轴组 Axis 1-3 (轴 1-3) 。	
4	根据有关移动操纵杆的屏幕说明，了解想要 移动的轴方向，然后移动操纵杆。	
5	将机器人轴手动运行至 FlexPendant 上轴位 置值为零的位置。	
6	检查轴同步标记是否正确对齐。如没有对齐 则更新转数计数器。	参见第605页的同步标记和轴同步位置 和第608页的更新转数计数器。

7 故障排除

7.1 故障排除简介

简介

本产品手册和电路图含有执行故障排除时能够提供帮助的信息。

对于，OmniCore所有软件事件日志均可在FlexPendant上或技术参考手册 - RobotWare 7事件日志中查看。

确保在启动前通读第15页的安全部分。

故障排除策略

- 1 隔离故障以查明问题的原因以及后续问题。
- 2 将故障链一分为二。
- 3 选择通信参数和电缆。
- 4 检查软件版本是否与硬件兼容。

系统地工作

- 1 查看四周，确保所有螺钉、接头和电缆都固定好，并且机器人和其他部件清洁无损坏，且装配正确。
- 2 一次只更换一个单元。
- 3 不要随机更换单元。
- 4 确保在完成工作后，没有松动的螺丝、弯头或其他意外部件。
- 5 当完成工作时，验证安全功能是否按预期运行。

保留历史记录

- 制作历史故障日志以随时间追踪问题。
- 发生问题时，请咨询使用机器人的人员。

基本情景

故障排除期间要查找的内容取决于故障发生的时间。机械手最近是安装还是最近修好了？下表给出了在特定情况下要查找的内容提示。

机器人于最近完成安装	检查： • 配置文件 • 接头 • 选项及其配置 • 机器人工作区域/运动的修改。
机器人于最近完成维修	检查： • 与更换部件的所有连接 • 电源 • 安装了正确的部件 • 最后维修文件。
机器人最近进行了软件升级	检查： • 软件版本 • 硬件和软件之间的兼容性 • 选项及其配置

下一页继续

7 故障排除

7.1 故障排除简介

续前页

机器人最近从一个地点移动到了另一个地点（已投入运行的机器人）	检查： • 连接 • 软件版本
--------------------------------	---

7.2 油渍沾污电机和齿轮箱

描述

马达或变速箱周围的区域出现油泄漏的征兆。这种情况可能发生在底座、最接近配合面，或者在分解器马达的最远端。

后果

除了外表较脏外，在大多数情况下，如果泄漏的油量非常小，则不会有严重的后果。

可能的原因

这种问题可能是由以下原因引起的：

- 如防锈剂或安装润滑脂泄漏，则应抹去。
- 变速箱和发动机之间的密封泄漏。
- 变速箱油面过高。
- 变速箱油过热。

建议的操作

建议采取以下措施：

	操作	信息
1	 小心 让发烫的零部件冷却。	
2	清除油或脂，请参阅 第182页的清洁 IRB 5710 。 随着时间的推移监控机械手，看是否出现新的油或油脂。	如果漏油很少，这一步就足够了。
3	检查齿轮箱油面高度。	
4	齿轮箱过热可能由以下原因造成： • 油的品质或油面高度不正确。 • 机器人工作周期运行特定轴太困难。研究是否可以在应用程序编程中写入小段的“冷却周期”。 • 齿轮箱内出现过大的压力。	对于执行特定极重负荷的工作周期的机器人，可以装配排油插销。正常负荷的机器人不装配此类排油插销，但可从当地的ABB代表处购买。
5	检查发动机和变速箱之间的所有密封件和垫圈。更换破碎部件。	

7 故障排除

7.3 机械噪音或失调

7.3 机械噪音或失调

描述

以前未观察到的机械噪音或失调可能表明轴承、电机、变速箱等有问题。请仔细留意随时间流逝发生的任何变化。

有毛病的轴承在失效前经常发出刮擦声、磨擦声或者卡塔声。

后果

失败的轴承造成路径精确度不一致，并且在严重的情况下，接头会完全抱死。

可能的原因

这种问题可能是由以下原因引起的：

- 磨损的轴承。
- 污染物进入轴承油槽。
- 轴承没有润滑。
- 散热片、叶片或金属零件松动。

如果从变速箱发出噪音，也可能是下面的原因：

- 过热。

建议的操作

建议采取以下措施：

	操作	信息
1	 小心 让发烫的零部件冷却。	
2	验证是否按维修计划进行修理。	
3	如果轴承发出噪音，确定是哪一个轴承，并确保充分润滑该轴承。	
4	如有可能，拆开接头并测量间距。	
5	电机内的轴承不能单独更换，只能更换整个电机。	
6	确保轴承正确装配。	
7	如果散热片、叶片或金属片松动，拧紧螺丝。	

7.4 解决齿轮箱温度过高的问题

描述

机械臂报告事件消息50263工作系数过高。

后果

齿轮箱温度很高，一碰就会烫伤。

齿轮箱的预期使用寿命会缩短。

可能的原因

这种问题可能是由以下原因引起的：

- 机械臂的环境温度定义不正确。
- 工作系数过高，运动强度大（平均速度高和/或平均扭矩高和/或等待时间短）。
- 有效载荷定义不正确。

建议的操作

建议采取以下措施：

	操作	信息
1	在 RobotStudio 中运行加载项 Mechanical Analysis，以获得更多见解和建议。	Gearbox Heat Estimation 工具有助于估算齿轮箱的热量问题。
2	验证最高环境温度的定义是否正确。	系统参数在 RobotStudio 中配置。 主题运动，类型运动系统，参数机械臂最高环境温度。
3	考虑是否可以修改运动，以降低受影响轴上的平均速度。	平均速度对齿轮箱温度的影响最大，但平均扭矩也有影响。
4	在受影响的轴上安装电机冷却风扇。	如果新增了冷却风扇，则需要 RobotWare 7.17 或更高版本，以便 SIS 监控温度。

7 故障排除

7.5 关机时操纵器崩溃

7.5 关机时操纵器崩溃

描述

在 Motors ON 激活时机械臂能够正常工作，但在 Motors OFF 激活时，一根轴或多根轴会因其自身重量而跌落或损毁。

制动闸（通常每台电机一个）无法承受机械臂的重量。

后果

对于重型机器人，该崩溃故障可能会对区域工作人员造成严重伤害或者对机械臂和/或周围设备造成严重损坏。

对于小型机器人，该崩溃故障可能会对机器人附近工作人员造成伤害或者对机械臂和/或周围设备造成损坏。

可能的原因

这种问题可能是由以下原因引起的：

- 有故障的制动器。
- 制动器的电源故障。

建议的操作

建议采取以下措施：

	操作	信息
1	确定造成机器人损毁的电机。	
2	在 Motors OFF 状态下检查损毁电机的制动闸电源。	请参见电路图。
3	拆卸电机旋变器或旋变器盖，检查是否有漏油现象。	如果发现故障，必须将电机作为一个完整的装置进行更换。
4	从齿轮箱拆下电机，从驱动器一侧进行检查。	如果发现故障，必须将电机作为一个完整的装置进行更换。

8 停用

8.1 机器人退役介绍

简介

本节包含让产品、机器人或控制器停止运行时需考虑的信息。它涉及如何处理具有潜在危险的组件和具有潜在危害的材料。



注意

在退役过程中，应先进行风险评估。

机器人中使用的材料弃置

所有用过的润滑脂/润滑油和废电池都必须根据机器人和控制装置安装所在国家/地区的现行法律进行处理。

如果处理部分或全部机器人或控制装置，则必须先根据各个部件的性质对其进行分组（即所有铁制部件归为一组，所有塑料组件归为一组），然后再进行相应的处理。这些部件还必须根据机器人和控制装置安装所在国家/地区的现行法律进行处理。

另请参阅[第632页的环境信息](#)

运输

在运输之前准备机器人或零件，此举旨在避免危害。

8 停用

8.2 环境信息

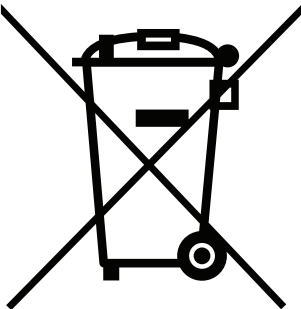
8.2 环境信息

简介

ABB 机器人含有不同材料的组件。报废时，应根据相关法律和行业标准，对所有材料进行拆解、回收或重复使用。可以重复使用或升级回收的机器人或零件有助于减少自然资源的使用。

废弃符号

以下符号表示禁止把该产品当作普通垃圾来处置。按照相应的当地法规来处理每件产品（见下表）。



xx1800000058

本产品中使用的材料

下表具体介绍了产品中的某些材料以及它们在产品中的相应用途。
根据当地规定，正确地处理各部件，防止出现健康或环境危害。

材料	示例应用
润滑油，润滑脂	齿轮箱
热塑料 (ETFE, PA, PC, PE, PET, POM, PP, PVC, TPE)	保护管、保护盖、插头、电缆护套、电缆填充物、连接器
热定型聚合物 (CR, Epoxy, FKM, NBR, PUR)	电机绕组、电缆护套、软管、卡箍、阻尼器、O 型圈、密封件、垫圈
电路板	串行测量单元、制动器释放单元
钕	电机磁铁
钢	转动盘、齿轮、轴、轴承、电机、支架、螺钉、垫圈
铜	电缆、电机接线、引脚、插座
铝	腕部壳体、倾斜壳体、盖子、接线盒、电机壳体
铸铁/球墨铸铁	结构件（底座、机架、下臂、臂房、管轴、工艺转向盘）
锂	电池
锂电池	串行测量电路板
镍	车削盘、校正帽、快速接头、连接器、销、插座的涂层
镉	电机磁铁

下一页继续

材料	示例应用
黄铜、锌合金	校准保护帽、插头和联轴器、电缆线束中的连接器和螺母

润滑油和润滑脂

如果可能，循环使用润滑油和润滑脂。由授权人员/承包商根据当地法规进行处理。请勿在湖泊、池塘、沟渠、下水道附近处理润滑油和润滑脂，或将其排入土壤。焚化必须根据当地法规在受控条件下进行。

另请注意：

- 溢出物可能会在水面上形成一层薄膜，从而对有机体造成伤害。氧传送能力也会减弱。
- 溢出物可能会渗入土壤，造成地下水污染。

8 停用

8.3 废弃机器人

8.3 废弃机器人



注意

在退役过程中，应先进行风险评估。

废弃机器人时的重要注意事项



危险

风险评估还应考虑发生停止运行的危险，包括但不限于：

- 务必取出所有蓄电池。蓄电池一旦受热（比如被焊枪的火焰灼烧），就会发生爆炸。
- 一定要清理干净齿轮箱中的油/润滑脂，油遇热（如来自喷灯）时会起火。
- 从机器人上拆下电机时，如果机器人在拿走电机前没有得到合适的支撑，机器人将会突然倒下。
- 二手机器人的性能与交付时的性能不同。弹簧、制动器、轴承和其他部件可能磨损或损坏。

9 参考信息

9.1 简介

概述

本章包括常规信息，在手册里不同的操作步骤中补充了更具体的信息。

9 参考信息

9.2 适用标准

9.2 适用标准

概述

本产品的设计符合 ISO 10218-1:2011, *Robots for industrial environments - Safety requirements - Part 1 Robots*, 以及 ISO 10218-1:2011 中提到的规范性参考资料中的适用部分。如果与 ISO 10218-1:2011 存在差异, 则在产品安装声明中列出。公司声明是交付的一部分。

机器人标准

标准	描述
ISO 9283	Manipulating industrial robots – Performance criteria and related test methods
ISO 9787	Robots and robotic devices – Coordinate systems and motion nomenclatures
ISO 9946	Manipulating industrial robots – Presentation of characteristics

设计中遵循的其他标准

标准	描述
IEC 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements, 来自 ISO 10218-1 的规范性参考资料
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments
IEC 61000-6-4	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
ISO 13849-1:2006	Safety of machinery - Safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design, 来自 ISO 10218-1 的规范性参考资料
UL 1740 (选项) CSA Z434 (选项)	Standards For Safety - Robots and Robotic Equipment Industrial robots and robot Systems - General safety requirements 适用于美国和加拿大.

9.3 单位转换

单位转换表

使用下表转换本手册中使用的单位。

数量	单位		
长度	1 m	3.28 ft.	39.37 in
重量	1 kg	2.21 lb.	
重量	1 g	0.035 oz.	
压力	1 bar	100 kPa	14.5 psi
力	1 N	0.225 lbf	
力矩	1 Nm	0.738 lbf-ft	
体积	1 L	0.264 US gal	

9.4 螺钉接头

概述

本节介绍了如何拧紧ABB机器人上的各类螺钉接头。
指令和转矩值适用于金属材料的螺钉接头，但不适用于软材料或脆性材料。

UNBRAKO 螺钉

UNBRAKO 是一种 ABB 推荐用于某些螺钉接头的特殊类型的螺钉。它们经过特殊的表面处理（即下文所述的 Gleitmo），并且极为经久耐用。

使用时请参阅特定说明，此类情况下不允许使用任何其他类型的替换螺钉。使用其他类型的螺钉会使任何保修无效，还可能会引起严重的损坏或伤害。

Gleitmo 处理的螺钉

Gleitmo 是一种特殊表面处理工艺，可以减小拧紧螺钉接头时的摩擦力。ABB 公司推荐用在 M6-M20 螺丝连接处。经过 Gleitmo 处理的螺钉在涂层脱落前可重复使用 3-4 次，之后必须丢弃并用新螺钉替换。

在接触经过 Gleitmo 处理的螺钉时，应佩戴丁腈橡胶类的防护手套。

通常，将 *Gleitmo 603* 与 *Geomet 500* 或 *Geomet 702* 以 1:3 比例混合润滑螺钉。
Geomet 厚度因螺钉尺寸而异，请参考以下内容。

尺寸	润滑剂	Geomet 厚度
M6-M20 （除 M20x60外任何长度）	<i>Gleitmo 603</i> + <i>Geomet 500</i>	3-5 µm
M6-M20 （除 M20x60外任何长度）	<i>Gleitmo 603</i> + <i>Geomet 720</i>	3-5 µm
M20x60	<i>Gleitmo 603</i> + <i>Geomet 500</i>	8-12 µm
M20x60	<i>Gleitmo 603</i> + <i>Geomet 720</i>	6-10 µm

不锈钢螺钉

应手动将不锈钢螺钉拧至少2圈，使其固定后，才可用电动螺丝刀继续拧紧螺钉。

用其他方式润滑的螺钉

用 Molykote 1000 或 Molykote P1900 润滑的螺钉只应在维修、维护或安装程序说明中指定时使用。

在此类情况下，继续以下步骤：

- 1 对螺纹涂上润滑剂。
- 2 在平垫圈与螺钉头间涂上润滑剂。
- 3 尺寸为 M8 或更大的螺钉必须用转矩扳手紧固。如由受过培训的合格人员操作，尺寸为 M6 或更小的螺钉可不用转矩扳手紧固。

润滑剂	货号
Molykote 1000 （二硫化钼润滑脂）	3HAC042472-001
Molykote P1900 （二硫化钼润滑脂）	3HAC070875-001

拧紧转矩

拧紧螺钉前，请注意以下事项：

- 决定使用标准拧紧转矩还是使用特殊转矩。标准转矩请参阅下表中的规定。所有特殊转矩请参阅维修、维护或安装程序说明中的规定。指定的任何特殊转矩应优先于标准值！
- 对每种类型的螺钉接点使用正确拧紧转矩。
- 仅使用正确校准转矩键。
- 务必用手拧紧接点，决不使用气压工具。
- 采用正确的拧紧方法，即，不要猛拧。用缓慢、平稳的动作拧紧螺钉。
- 指定值偏差最大容许值为 10%！

油润滑型一字槽头或十字槽头螺钉的拧紧扭矩

下表给出了为油润滑螺钉及一字槽螺钉或十字槽螺钉建议的标准拧紧力矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

油润滑型六角螺钉的拧紧扭矩

下表给出了为油润滑螺钉及其内六角螺钉建议的标准拧紧力矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

尺寸	拧紧转矩 (Nm) 类别 8.8, 油润滑	拧紧转矩 (Nm) 类别 10.9, 油润滑	拧紧转矩 (Nm) 类别 12.9, 油润滑
M4	-	4	5
M5	6	8	10
M6	10	14	17
M8	24	34	40
M10	47	67	80
M12	82	115	140
M16	200	290	340
M20	400	560	670
M24	680	960	1150

润滑型六角螺钉（Molykote、Gleitmo 或等同螺钉）的拧紧扭矩

下表给出了为“用 Molykote 1000、Gleitmo 603 或同等产品润滑的螺钉”及其内六角螺钉建议的标准拧紧力矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

尺寸	拧紧转矩 (Nm) 类别 10.9, 油润滑 ⁱ	拧紧转矩 (Nm) 类别 12.9, 油润滑 ⁱ
M5		8
M6		14
M8	28	35
M10	55	70
M12	96	120
M16	235	300
M20	460	550
M24	790	950

ⁱ 用 Molycote 1000、Gleitmo 603 或等同润滑剂润滑

水和空气连接器

下表规定了水接头和空气接头的推荐标准拧紧扭矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

尺寸	材料	拧紧转矩 Nm - 正常	拧紧转矩 Nm - 最小	拧紧转矩 Nm - 最大
全部	混合	两种材料的拧紧扭矩较低。		
1/8	仅黄铜类	12	8	15
1/4	仅黄铜类	15	10	20
3/8	仅黄铜类	20	15	25
1/2	仅黄铜类	40	30	50
1/2	仅不锈钢类	49	47	59
3/4	仅黄铜类	70	55	90

9.5 重量规格

定义

在安装、维修和维护程序中，有时会指定所处理组件的重量。这样，将突出显示所有超过 22 kg (50 lb) 的组件。

为避免人员伤害，ABB 推荐处理重量超过 22 kg 的组件时使用吊装附件。有各种吊升工具和装置可供每个机械臂型号使用。

示例

以下为操作程序中的重量规格的示例：

操作	注释
 小心 臂重25 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

9 参考信息

9.6 标准工具包

9.6 标准工具包

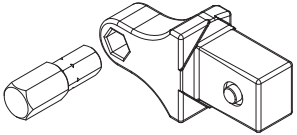
概述

所有检修（维修、维护和安装）程序包括进行指定活动所需工具的列表。

所需的全部特殊工具直接在操作程序中列出，而所有被视为标配的工具都收集在标准工具套件中，并在下表中进行了定义。

这样，所需工具为标准工具套件和说明中列出的所有工具的总和。

内容，标准工具套件

数量	工具	Rem.
1	活动扳手 8-19 毫米	
1	钻头夹持器和六角钻头 SW10, 钻头夹持器尺寸：5/16" (14x18 mm) 用于够到狭窄位置的螺钉。	用于够到狭窄位置的螺钉 (例如轴 1 齿轮箱/框架和手腕/臂管的螺钉)。  xx2200001085
1	内六角螺钉 2.5-17 mm	
1	外六角套筒编号：10-30	
1	套筒扳手组	
1	转矩扳手 10-100 Nm	
1	转矩扳手 75-400 Nm	
1	转矩扳手 1/2 的棘轮头	
2	外六角螺钉 M10x100	
1	外六角螺钉 M16x90	
1	插座头帽号 14，插座 40 mm bit 线长 110 mm	
1	插座头帽号 14，插座 40 mm bit 线长 20 mm	为了缩短到12mm
1	插座头帽号 6，插座 40 mm bit 线长 145 mm	
1	插座头帽号 6，插座 40 mm bit 线长 220 mm	
1	8 号六角套筒扳手	六角螺钉螺丝刀，用于底座上的电源电缆连接器。
1	塑料槌	

9.7 特殊工具

概述

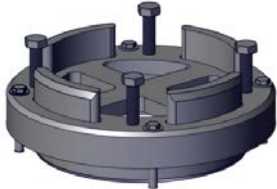
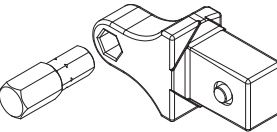
所有检修说明包括进行指定活动所需工具的列表。所需工具是标准工具（在[第642页的标准工具包](#)一节中进行了定义）和特殊工具（直接列在说明中，同时收集在本节中）的总和。

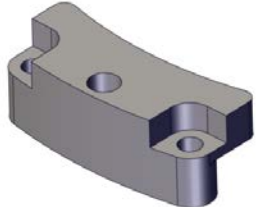
特殊工具

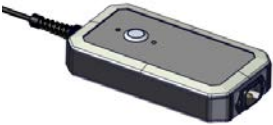


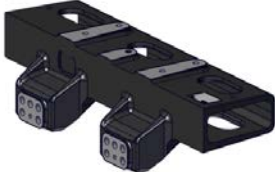
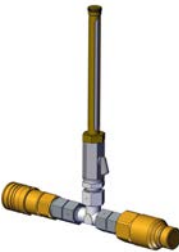
注意

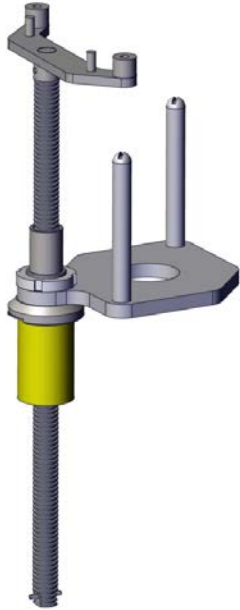
如果下表未列出更换步骤，则更换只需标准工具。

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			轴 1 电机	轴 2 电机	轴 3 电机	轴 4 电机	轴 5 电机	轴 6 电机	轴 1 盒式密封件	轴 4 盒式密封件 (包括臂壳盖)	轴 1 齿轮箱	轴 2 齿轮箱	轴 3 齿轮箱	轴 6 齿轮箱	机械腕
拆卸/重新安装工具															
3HAC079880-001	用于盒式密封件的替换工具	 xx2100002288							1		1				
3HAC079878-001	臂壳盖的替换工具	 xx2100002289								1					
3HAC14631-1	拆卸工具电机M12			2	2							2			
3HAC14972-1	拆卸工具电机 M10					2	2								
3HAC080346-001	拆卸工具电机 M8							2							
-	全螺纹螺钉M8x75												2		
-	全螺纹螺钉M10x60											2			
3HAC12342-1	螺丝刀扳手延长器			1	1	1	1				1	1			
	钻头夹持器和六角钻头 SW10	 xx2200001085									1				
吊装附件															
-	圆形吊带, 1 m											1			1
-	圆形吊带, 1.5 m											1	1		
3HAC15607-1	配件										1				

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			轴 1 电机	轴 2 电机	轴 3 电机	轴 4 电机	轴 5 电机	轴 6 电机	轴 1 盒式密封件	轴 4 盒式密封件 (包括臂壳盖)	轴 1 齿轮箱	轴 2 齿轮箱	轴 3 齿轮箱	轴 6 齿轮箱	机械腕
3HAC081565-001	起重适配器	 xx2200000205									1				
3HAC081585-001	齿轮起吊配件	 xx2100002415										1	1		
3HAC15534-1	吊装附件, 电机			1								1			
-	挡板垫片										1	1	1		
3HAC15556-1	吊装附件 (起重链)	 xx1200001241		1							1	1	1		
3HAC16131-1	吊眼 VLBG	 xx1200001242									1	1	1		
-	吊装卸扣	 xx1200001243										1			
导销															
3HAC080345-001	导销, M6x150							2							
3HAC15520-2	导销, M8x150				2	2									

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			轴 1 电机	轴 2 电机	轴 3 电机	轴 4 电机	轴 5 电机	轴 6 电机	轴 1 盒式密封件	轴 4 盒式密封件 (包括臂壳盖)	轴 1 齿轮箱	轴 2 齿轮箱	轴 3 齿轮箱	轴 6 齿轮箱	机械腕
3HAC15521-2	导销, M10x150			2	2							2	2		
3HAC13056-2	导销, M12x150										2	1			
3HAC13056-3	导销, M12x200											1			
制动闸释放															
3HAC081310-001	制动闸释放工具	 xx2100000666	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1
校准工具															
3HAC074564-001 ⁱ 3HAC074119-001 ⁱⁱ	校准工具箱, Axis Calibration		1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	
调整和固定工具															
3HAB7887-1	旋转工具 M4		1	1	1	1	1				1	1			
3HAB7887-1	旋转工具 M3							1						1	
3HAC080331-001	齿轮调整工具											1	1		
-	锁紧螺钉, M16x120			1											
3HAC061213-001	支撑柱	 xx2500001397									4				
倒置式机器人专用工具															

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			轴 1 电机	轴 2 电机	轴 3 电机	轴 4 电机	轴 5 电机	轴 6 电机	轴 1 盒式密封件	轴 4 盒式密封件 (包括臂壳盖)	轴 1 齿轮箱	轴 2 齿轮箱	轴 3 齿轮箱	轴 6 齿轮箱	机械腕
3HAC073537-001	起吊和旋转工具	 xx2100002608									1	1			
3HAC058825-001	叉车配件套装	 xx2200000207									1	1			
3HAC082693-001	油位计	 xx1600002093	1												

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			轴 1 电机	轴 2 电机	轴 3 电机	轴 4 电机	轴 5 电机	轴 6 电机	轴 1 盒式密封件	轴 4 盒式密封件 (包括臂壳盖)	轴 1 齿轮箱	轴 2 齿轮箱	轴 3 齿轮箱	轴 6 齿轮箱	机械腕
3HAC081586-001	起吊配件、电机（倒置式机器人）	 xx2100002816	1												

- i 包含直径 12 mm 的校准销。
- ii 包含直径为 6 和 8 mm 的校准销。

9.8 吊装附件和吊升说明

概述

许多维修和维护活动要求使用不同的吊装附件，请参阅每个操作程序。
每种吊装附件的使用未在活动程序中详细说明，请参阅每种吊装附件随附的说明。
应保存好吊装附件随附的说明，以备日后参考。

此页刻意留白

索引

A

Axis Calibration

FlexPendant 示教器上的过程, 616

保护盖和保护塞, 615

护盖与保护塞, 616

方法概述, 610

校准工具

安装位置, 615

检查, 613

货号, 613, 616

C

CalibWare, 602

E

EPS, 100

ESD

损伤消除, 46

敏感设备, 46

F

FlexPendant

MoveAbsJ 指令, 624

微动控制校准位置, 624

更新转数计数器, 608

G

Gravity Beta, 73

H

HRA, 25

M

MoveAbsJ 指令, 624

P

PPE, 16

S

SMB 单元

更换, 339

SMB 电池

更换, 179

二

二氧化碳灭火器, 26

产

产品标准, 636

人

人员

要求, 16

使

使用寿命, 109

信

信号

安全, 17

信息标签

检查, 116

倒

倒置安装, 73

倾

倾斜安装, 73

倾斜风险, 49

储

储存条件, 37

冷

冷却风扇, 电机

安装, 76

分

分离器距离, 25

制

制动闸

测试功能, 32

制动闸电源, 故障, 630

制动闸释放装置

更换, 332

升

升级回收, 632

危

危害和风险评估, 25

危险材料, 632

危险等级, 17

原

原装备件, 15

受

受损轴承, 628

可

可移动机械挡块, 96

吊

吊装配件, 机械臂, 60, 62–63

吊装附件, 641

同

同步位置, 608

同步标记, 605

噪

噪音, 628

回

回收, 632

固

固定, 机器人, 68

国

国家法规, 25

地

地区法规, 25

基

基于软件的限位, 25

基座

安装在基座上, 25

要求, 37

基座上的扭矩, 36

基座要求, 37

基座负载, 36

安

安全

- ESD, 46
- 信号, 17
- 制动闸测试, 32
- 手册中的信号, 17
- 机器人上的符号, 18
- 松开机器人轴, 31
- 标志, 17
- 测试运行, 104
- 灭火, 26

安全信号

- 手册中, 17

安全标准, 636

安全装置, 26

安装

- 冷却风扇, 电机, 76
- 设备, 81
- 安装程序, 51
- 安装, 设备, 81

密

密封泄漏 (leaking sealing) , 627

将

将

- 机器人吊下, 196

将机器人

- 从倒立安装位置吊下, 196

将机器人固定在基座上, 连接螺钉, 68

尺

尺寸

- 机器人, 81

工

工作范围, 44

- 机器人, 39

底

底板, 52

延

延伸工作范围, 轴 1, 100

悬

悬挂

- 悬挂安装, 25

悬挂式机械臂, 63

手

手腕

- 更换, 246

技

技术数据

- 机器人, 35

报

报告更换, 187

拆

拆下

- 机器人, 196

- 电缆线束, 277

换

换油

轴 1 齿轮箱, 144

轴 2 齿轮箱, 154

轴 3 齿轮箱, 160

轴 4 齿轮箱, 165

轴 5 齿轮箱, 170

轴 6 齿轮箱, 175

提

提升

- 悬挂式, 63
- 机械臂, 60, 62, 64

操

操作条件, 38

故

故障排除

- 安全, 33

敏

敏感保护装置 (SPE) , 26

更

更换

- SMB 单元, 339
- SMB 电池, 179
- 制动闸释放装置, 332
- 手腕, 246
- 电缆束, 301
- 盒式密封件轴 4, 214
- 转动盘, 270
- 轴 1 盒式密封件, 199
- 轴 1 齿轮箱, 443
- 轴 2 电机, 367
- 轴 2 齿轮箱, 497
- 轴 3 电机, 386
- 轴 3 齿轮箱, 537
- 轴 4 电机, 403
- 轴 5 电机, 416
- 轴 6 电机, 433
- 轴 6 齿轮箱, 581
- 更换, 报告, 187
- 更新转数计数器, 608

有

- 有故障的制动闸, 630
- 有效性和责任, 15

机

机器人

- 尺寸, 81
- 工作范围, 39
- 技术数据, 35
- 标签, 18
- 符号, 18
- 设备, 安装, 81
- 防护等级, 38
- 防护类型, 38
- 机器人上的刻度, 605
- 机器人与控制器之间的布线, 101
- 机械挡块
- 检查, 119
- 机械臂
- 使用推荐的提升附件进行提升, 60
- 提升和旋转, 63
- 用叉车抬起, 62
- 用圆形吊带吊装, 64

机械限位, 25

松

松开制动器, 31

松开制动闸, 71

柜

柜门锁, 25

标

标准, 636

标志

安全, 17

标签

机器人, 18

校

校准

何时校准, 604

机器人, 610

标准类型, 602

绝对精度类型, 602

验证, 622

校准, 绝对精度, 602

校准位置

微动控制, 624

校准刻度, 605

校准手册, 603

校准机器人, 610

校准标记, 605

刻度, 605

检

检查

信息标签, 116

机械挡块, 119

电机密封, 110

电缆线束, 112

阻尼器, 114

检查油位

轴 1, 121

轴 2, 126

轴 3, 129

轴 4, 132

轴 5, 135

轴 6, 138

正

正向, 轴, 607

油

油, 28

油的类型, 142

齿轮箱中的量, 142

油位

轴 1 齿轮箱, 121

轴 2 齿轮箱, 126

轴 3 齿轮箱, 129

轴 4 齿轮箱, 132

轴 5 齿轮箱, 135

轴 6 齿轮箱, 138

油泄漏, 627

泄

泄漏测试, 188

测

测试

制动闸, 32

润

润滑剂, 28

润滑油

处理, 632

润滑油的类型, 142

齿轮箱中的量, 142

润滑脂, 28

处理, 632

清

清洁, 182

温

温度

储存, 37

操作, 38

湿

湿度

储存, 37

操作, 38

溢

溢油齿轮箱, 627

灭

灭火, 26

灼

灼伤风险, 28

热

热塑料

处理, 632

热定型聚合物

处置, 632

爬

爬上机器人, 28

环

环境信息, 632

环境温度

储存, 37

操作, 38

环境湿度

储存, 37

操作, 38

球

球墨铸铁

处置, 632

用

用户

要求, 16

电

电机

轴 1, 344

电机密封

检查, 110

电池

处理, 632

电缆束

更换, 301

- 电缆线束
 - 拆下, 277
 - 检查, 112
- 电路板
 - 处置, 632
- 盒
 - 盒式密封件轴 4
 - 更换, 214
- 稳
 - 稳定, 49
- 系
 - 系统参数
 - Gravity Beta, 73
 - 系统 集成商要求, 25
- 经
 - 经过扩展的作业范围, 100
- 绝
 - 绝对精度, 校准, 602
- 维
 - 维护计划, 107
 - 维护间隔, 107
- 致
 - 致敏材料, 25
- 螺
 - 螺钉接头, 638
- 装
 - 装运, 631
 - 装配说明, 47
- 设
 - 设备, 机器人, 81
- 负
 - 负向, 轴, 607
- 责
 - 责任和有效性, 15
 - 责任限制, 15
- 转
 - 转动半径, 43
 - 转动盘
 - 更换, 270
 - 转数计数器
 - 存储在 FlexPendant, 608
 - 粗略更新, 608
- 轴
 - 轴 1
 - 电机, 344
 - 轴 1 盒式密封件
 - 更换, 199
 - 轴 1 齿轮箱
 - 换油, 144
 - 更换, 443
 - 轴 2 电机
 - 更换, 367
 - 轴 2 齿轮箱
 - 换油, 154
 - 更换, 497
 - 轴 3 电机
 - 更换, 386
 - 轴 3 齿轮箱
 - 换油, 160
 - 更换, 537
 - 轴 4 电机
 - 更换, 403
 - 轴 4 齿轮箱
 - 换油, 165
 - 轴 5 电机
 - 更换, 416
 - 轴 5 齿轮箱
 - 换油, 170
 - 轴 6 电机
 - 更换, 433
 - 轴 6 齿轮箱
 - 换油, 175
 - 更换, 581
 - 轴校准, 610
 - 轴的方向, 607
- 运
 - 运输, 631
- 连
 - 连接机器人与控制器, 布线, 101
- 选
 - 选件
 - Extended working range, 100
- 重
 - 重量, 35
 - 上臂, 完整, 553, 568
 - 上臂和下臂, 503, 514, 521
 - 底座, 465
 - 成套臂系统, 461, 474
 - 机器人, 61, 66, 69, 197, 448, 450, 452, 493, 501
 - 腕部, 256
 - 轴-1变速箱, 463–464, 467, 516, 518, 564–565
 - 轴-1电机, 351, 354, 356, 358, 376, 379, 394, 396, 409–410, 424, 426, 437, 458, 483, 512, 525, 558, 571
- 钹
 - 钹
 - 处置, 632
- 钢
 - 钢
 - 处置, 632
- 铜
 - 铜
 - 处置, 632
- 铝
 - 铝
 - 处置, 632
- 铸
 - 铸铁
 - 处置, 632
- 锁
 - 锁具和标牌, 25

锂

处理, 632
处置, 632

镁

处置, 632

镉

处置, 632

防

防护服, 16
防护等级, 38
防护类型, 38
防护装备, 16

阻

阻尼器
检查, 114

限

限制
工作范围, 轴 1, 100
限制机器人运动, 25

集

集成商责任, 25

零

零位
检查, 623

预

预期使用寿命, 109

额

额外设备, 81

验

验证校准, 622

高

高度
空中安装, 25
高温表面, 28

齿

齿轮箱
位置, 142
检查轴 1 油位, 121
检查轴 2 油位, 126
检查轴 3 油位, 129
检查轴 4 油位, 132
检查轴 5 油位, 135
检查轴 6 油位, 138
齿轮箱油过热, 627-628



ABB Robotics Sweden AB
S-721 71 VÄSTERÅS, Sweden
Telephone +46 10-732 50 00

ABB Robotics Norway AS
Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway
Box 265, N-4349 BRYNE, Norway
Telephone: +47 22 87 2000

ABB Robotics (Shanghai) Limited
No. 39, 99 Miaoqiao Road,
Pudong New Area,
Shanghai, China
Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.
Robotics & Discrete Automation
1250 Brown Road
Auburn Hills, MI 48326
USA
Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics