

ROBOTICS

产品手册

IRB 390



Trace back information:
Workspace 23C version a15
Checked in 2023-10-03
Skribenta version 5.5.019

产品手册

IRB 390 - 15/1300

IRB 390 - 10/1300

IRC5

文档编号: 3HAC066566-010

修订: K

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 2020 - 2023 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	11
如何阅读产品手册	12
1 安全	13
1.1 安全信息	13
1.1.1 责任限制	13
1.1.2 对人员的要求	14
1.2 安全信号与符号	15
1.2.1 手册中的安全信号	15
1.2.2 机械手标签上的安全符号	16
1.3 机器人停止功能	22
1.4 安装和调试期间的安全	23
1.5 操作期间的安全	25
1.6 维护和维修期间的安全	26
1.6.1 维护和维修期间的安全	26
1.6.2 制动闸测试	28
1.7 故障排除期间的安全	29
1.8 故障排除期间的安全事宜	30
2 机械臂说明	31
2.1 技术数据	31
2.2 工作范围	34
2.3 该装置易受ESD影响	36
2.4 机器人特定标签（额定标签、校准标签和UL标签）	37
3 安装与调试	39
3.1 安装和调试简介	39
3.2 拆包	40
3.2.1 安装前的操作程序	40
3.3 现场安装	41
3.3.1 运输	41
3.3.2 简单安装程序	42
3.3.3 机器人上方最小必要可用空间	43
3.3.4 固定机器人机架	44
3.3.5 机械臂方向、装配和固定	46
3.3.6 手动松开制动闸	61
3.3.7 安装到机器人上的负载，停止时间和制动距离	63
3.3.8 信号灯（IRC5 的选件）	64
3.3.9 安装制动释放盒（可选）	65
3.3.10 将设备安装在机器人上（机器人尺寸）	68
3.4 电气连接	76
3.4.1 机器人布线和连接点	76
3.5 在安装、维护或维修后进行测试运行	79
4 维护	81
4.1 简介	81
4.2 维护计划和预期组件使用寿命	82
4.2.1 维护间隔规定	82
4.2.2 维护计划	83
4.2.3 预期组件使用寿命	85
4.3 检查活动	86
4.3.1 检查伸缩传动轴	86
4.3.2 检查信息标签	88
4.3.3 检查下臂	90

4.3.4	检查电机	92
4.3.5	拧紧轴-5 和轴-4 上的杯子	94
4.3.6	目视检查轴 4 和轴 5 上的杯子	96
4.3.7	检查轴 4 和轴 5 减速器前置级中的油位	97
4.4	更换/更改活动	102
4.4.1	齿轮箱润滑油的类型	102
4.4.2	轴1、轴2和轴3齿轮箱换油	104
4.4.3	轴4和轴5齿轮单元换油	108
4.4.4	轴4和轴5齿轮单元前置级换油	114
4.4.5	更换SMB电池	118
4.4.6	更换轴 4 和 axis-5 杯状 O 形圈	121
4.5	润滑活动	124
4.5.1	润滑伸缩传动轴	124
4.6	清洁活动	126
4.6.1	清洁 IRB 390	126
5	维修	129
5.1	简介	129
5.2	备件等级的定义	130
5.3	通用操作程序	131
5.3.1	执行泄漏测试	131
5.3.2	密封件安装说明	132
5.3.3	螺钉接头	136
5.4	基坐标	137
5.4.1	更换基座单元	137
5.4.2	更换盒式密封件	158
5.4.3	更换SMB单元	171
5.4.4	更换电缆线束	178
5.4.5	更换制动闸释放装置	198
5.5	上臂和下臂	205
5.5.1	更换下臂	205
5.5.2	更换上臂	211
5.5.3	更换伸缩传动轴和万向节	218
5.5.4	更换Delta单元	227
5.5.5	更换倾斜臂	236
5.6	电机和齿轮	241
5.6.1	更换轴1、轴2和轴3电机	241
5.6.2	更换轴4电机	252
5.6.3	更换轴5电机	260
5.6.4	更换轴4齿轮单元前置级	268
5.6.5	更换轴5齿轮单元前置级	284
6	校准	301
6.1	校准简介	301
6.1.1	简介以及校准术语	301
6.1.2	校准方法	302
6.1.3	何时校准	303
6.2	同步标记和轴移动方向	304
6.2.1	同步标记和轴同步位置	304
6.2.2	所有轴的校准运动方向	305
6.3	更新转数计数器	306
6.3.1	更新 IRC5 机器人上的转数计数器	306
6.4	使用 Axis Calibration 方法校准	309
6.4.1	Axis Calibration 说明	309
6.4.2	校准工具, Axis Calibration	312
6.4.3	校准工具的安装位置	314
6.4.4	Axis Calibration - 执行校准步骤	315
6.4.5	参考校准	318
6.5	验证校准	320

6.6	检查同步位置	321
7	故障排除	323
7.1	故障排除简介	323
7.2	油渍沾污电机和齿轮箱	325
7.3	机械噪音或失调	326
7.4	关机时操纵器崩溃	327
8	停用	329
8.1	机器人退役介绍	329
8.2	环境信息	330
8.3	废弃机器人	332
9	参考信息	333
9.1	简介	333
9.2	适用标准	334
9.3	单位转换	336
9.4	重量规格	337
9.5	标准工具包	338
9.6	特殊工具	339
9.7	吊装附件和吊升说明	342
索引		343

此页刻意留白

手册概述

关于本手册

本手册包含以下说明：

- 机器人的机械和电气安装
- 机器人的维护
- 机器人的机械和电气维修

手册用法

本手册应在进行以下作业时使用：

- 安装，从将机器人抬升到工作位置并将其固定在底座上到使其准备就绪
- 维护工作
- 维修工作和校准

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

对 ABB 机器人进行维护/维修/安装工作的人员必须：

- 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。

产品手册范围

本手册涵盖了 IRB 390 的所有变体与设计。商务报价中可能已删除了某些变体与设计，已无法进行购买。

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 - IRB 390	3HAC066567-010
产品规格 - IRB 390	3HAC066568-010
Product manual - IRC5	3HAC021313--001
技术参考手册 - 系统参数	3HAC050948-010
Technical reference manual - Lubrication in gearboxes	3HAC042927--001
Circuit diagram - IRB 390	3HAC060545-009
Material/product safety data sheet - Battery pack	3HAC043118-001
Product specification - Robot stopping distances according to ISO 10218-1	3HAC048645--001

下一页继续

修订版

版本号	描述
A	第一版。
B	发表于版本21A中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 更新了关于冲压模具、盒式密封的产品编号。 更新了松开制动器按钮和 Molykote P1900的产品编号。 增加了伸缩轴的油嘴尺寸。 更新了重新安装轴4齿轮装置前置级的图片。 由于改变了连接螺钉的数量，更新了显示轴5 delta装置螺钉侧的图像。
C	发表于版本21C中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 更新了紧固件质量说明文本，请参见 第75页的紧固件质量。 添加了检查在轴 4 和轴 5 上的杯子 添加了目视检查在轴 4 和轴 5 上的杯子 添加了替换轴 4 和轴 5 的杯状 O 形圈 工具法兰的尺寸已更改，请参阅 Mechanical interface of the tool flange。
D	发表于版本22A中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 澄清了安装/更换期间伸缩轴方向的信息。 添加了外部制动释放盒（选件）的信息。 在维护计划中增加了万向节的更换。 更新了伸缩轴和万向节的预期寿命。
E	发表于版本22B中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 外部制动器释放盒的安装过程（电缆连接）中文字稍有调整。 在维护计划中增加了伸缩轴的更换。 添加了有关底座上吊眼连接孔中的保护螺钉和垫圈的信息。 添加了有关检查轴 4 和轴 5 齿轮箱前置级油位的部分。
F	发表于版本22C中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 更新了 IRB 390-10/1300 三角单元机械接口上的附件的尺寸。
G	发表于版本22D中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 增加了检查轴 1、轴 2 和轴 3 电机的预期寿命和维护活动。 完善了有关底座上吊眼连接孔中保护螺钉和垫圈的信息，附上了物品编号和防粘连膏建议。 更换了轴 1、2 和 3 上电机罩的螺钉尺寸。
H	发表于版本23A中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 更正了有关清洁的部分。
J	发表于版本23B中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 在维修章节中增加了关于盒式密封件的一般信息。
K	发表于版本23C中。在本版本中进行下列更新： <ul style="list-style-type: none"> 更正了关于润滑连接到三角形单元和上臂的螺纹的信息。

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

所有文档都可从myABB门户网www.abb.com/myABB上获得。

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13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。

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。

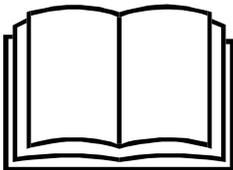
标识类型

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。

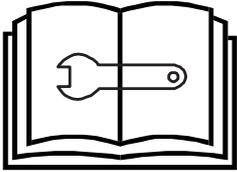
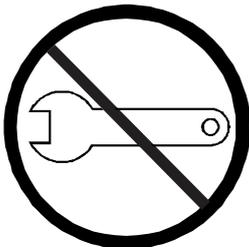
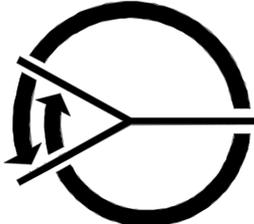
安全标签只使用图形，适用于所有语种。请参阅第16页的安全标签上的标志。

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： <ul style="list-style-type: none">无文本：产品手册。EPS：Application manual - Electronic Position Switches。

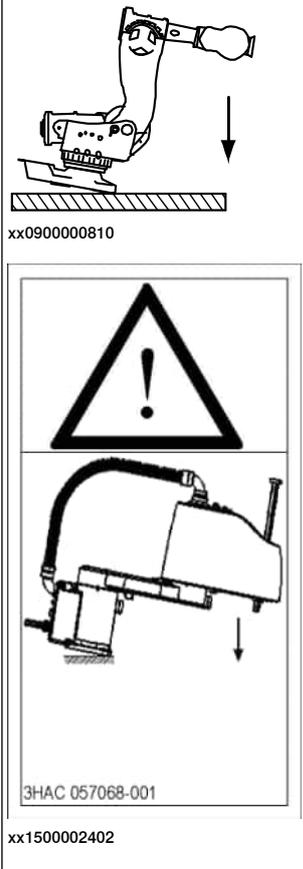
下一页继续

标志	描述
 xx0900000816	<p>在拆卸之前，请参阅产品手册</p>
 xx0900000815	<p>不得拆卸 拆卸此部件可能会导致受伤。</p>
 xx0900000814	<p>旋转更大 此轴的旋转范围（工作区域）大于标准范围。</p>
 xx0900000808	<p>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。</p>

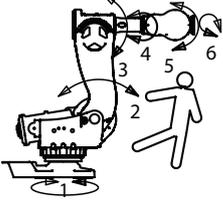
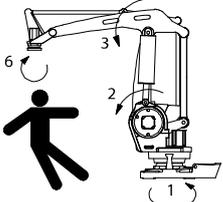
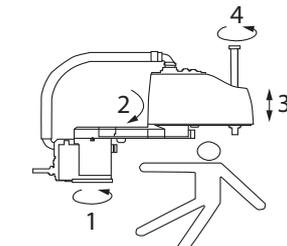
1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号

续前页

标志	描述
 <p>xx0900000810</p> <p>3HAC 057068-001</p> <p>xx1500002402</p>	<p>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。</p>
 <p>xx0900000817</p>	<p>挤压 挤压伤害风险。</p>

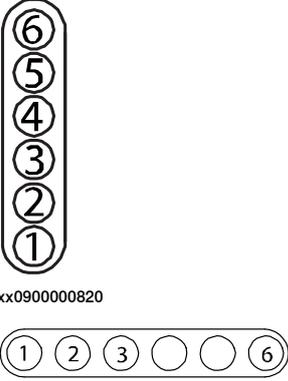
下一页继续

标志	描述
 <p>xx0900000818</p>  <p>xx1300001087</p>	<p>高温 发烫风险，小心灼伤。（两种标志都要用上）</p>
 <p>xx0900000819</p>  <p>xx1000001141</p>  <p>xx1500002616</p>	<p>机器人移动 机器人可能会意外移动。</p>

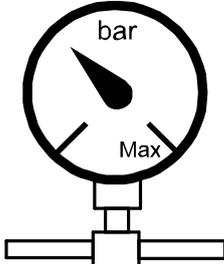
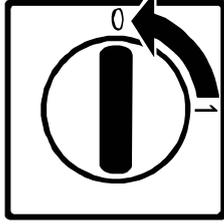
1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号

续前页

标志	描述
 <p>xx0900000820</p> <p>xx1000001140</p>	制动闸释放按钮
 <p>xx0900000821</p>	吊环螺栓
 <p>xx1000001242</p>	带缩短器的可调吊货链
 <p>xx0900000822</p>	机器人吊装
 <p>xx0900000823</p>	润滑油 如果不允许使用润滑油，则可与禁止标志一起使用。
 <p>xx0900000824</p>	机械挡块

下一页继续

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

- *Product manual - IRC5*

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。

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330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。

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。

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！

下一页继续

1 安全

1.4 安装和调试期间的安全

续前页

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

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）。
 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）。

下一页继续

警告	描述	排除危险/操作
 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。
 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： <ul style="list-style-type: none"> 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。
 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。

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、电极材料与水分/水反应或电池通风/爆炸/火灾。

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33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 安全

1.6.2 制动闸测试

1.6.2 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。

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329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
IRB 390	IRB 390 - 15/1300: 133 kg IRB 390 - 10/1300: 148 kg



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。

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。

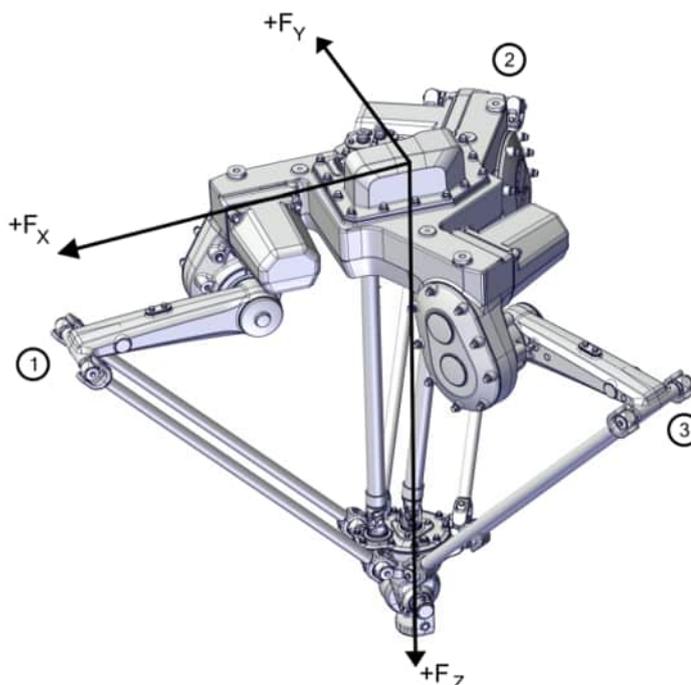
安装位置	安装角度
悬吊在机器人机架内	0°



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。

基座负载, 机器人



xx2000000862

下一页继续

2 机械臂说明

2.1 技术数据 续前页

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。

悬吊在机器人机架内

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	±1.8 kN	±4.0 kN
z 向力	1.4 ± 0.6 kN	1.4 ± 1.9 kN
xy 向转矩	2.0 kNm	4.3 kNm
z 向转矩	0.6 kNm	1.2 kNm

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。
最小共振频率	35 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

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	0°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
外部制动释放盒 (可选)	IP54

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.*

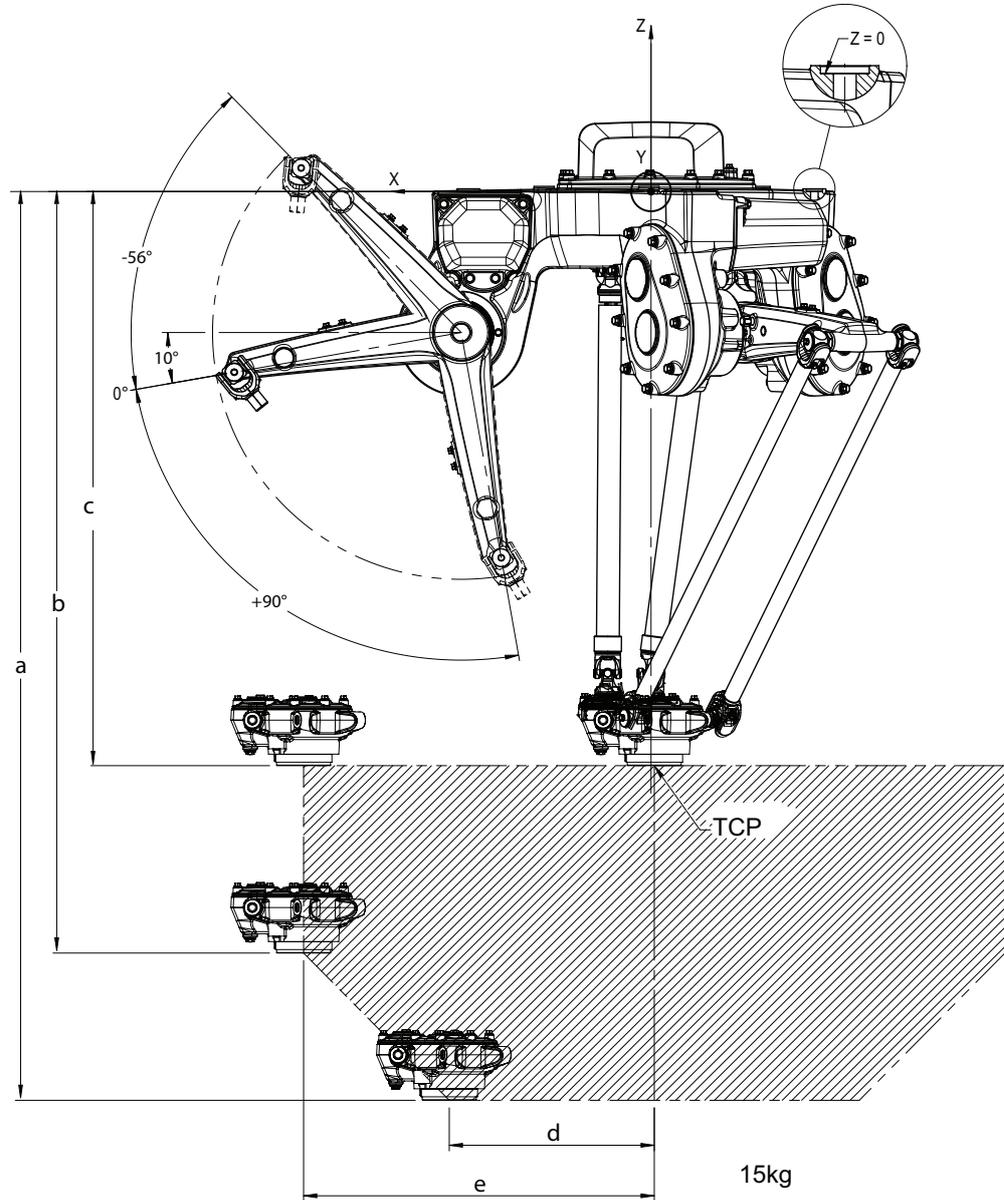
2 机械臂说明

2.2 工作范围

2.2 工作范围

插图，工作范围 IRB 390 - 15/1300

此图显示机器人的非受限工作范围。



xx1900001423

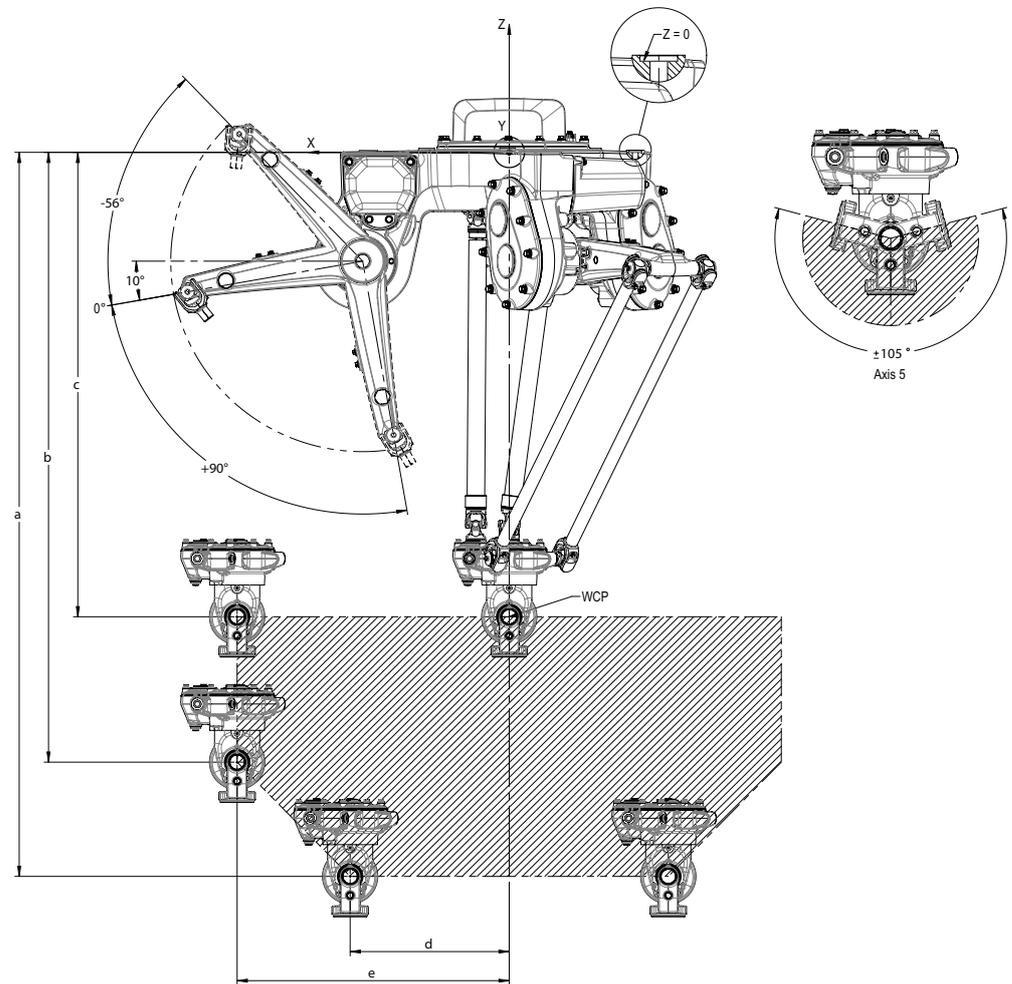
尺寸

测量a	测量b	测量c	测量d	测量e
1,463 mm	1,274 mm	1,063 mm	475 mm	650 mm

下一页继续

插图, 工作范围 IRB 390 - 10/1300

此图显示机器人的非受限工作范围。



xx1900001422

尺寸

测量a	测量b	测量c	测量d	测量e
1,518 mm	1,329 mm	1,118 mm	380 mm	650 mm

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

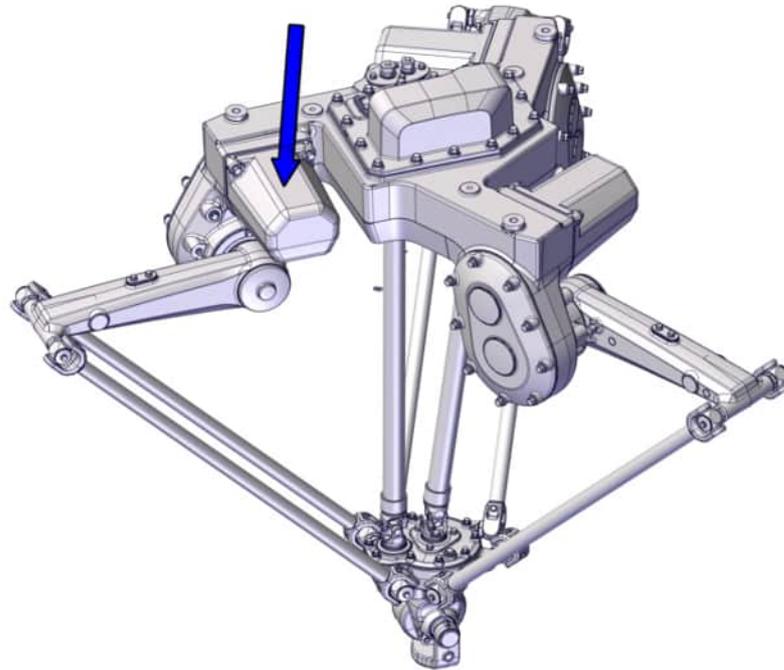
使用下列备选方案之一：

- 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。

2.4 机器人特定标签（额定标签、校准标签和UL标签）

机器人特定标签位置

机器人特定标签：额定标签、校准标签和UL标签（选件）位于轴1电机盖内。



xx2000002198

标签材料

标签材料不符合FDA规定。

随附额外标签

除上图中粘贴在机器人上的标签外，还在交付机器人时随附额外的额定标签和校准标签。这些标签可安装在机器人上或存放他处。

此页刻意留白

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 390 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31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阅读的一般安全事项，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13页的安全](#)一章。



注意

在开始连接电源和开始任何安装作业之前，一定要将 IRB 390 和机器人与保护接地和漏电保护器(RCD)连接好。

有关更多信息，请参阅

- *Product manual - IRC5*

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	如有必要，请使用无绒布来清洁该单元。
5	确保所用吊装附件（如需要）适用于处理 第31页的重量 ， 机器人中规定重量的机器人
6	如果机器人未直接安装，则必须按照下面一节所述储存： 第32页的储存条件 ， 机器人
7	确保机器人的预期操作环境符合下面一节所述的规格： 第33页的操作条件 ， 机器人
8	将机器人运到其安装现场前，请确保该现场符合： <ul style="list-style-type: none">• 第31页的基座负载，机器人• 第33页的防护等级，机器人• 第32页的要求，基座
9	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41页的现场安装
10	安装所要求的设备（如果有的话）。 <ul style="list-style-type: none">• 第64页的信号灯（IRC5 的选项）

3.3 现场安装

3.3.1 运输

概述

此节介绍了如何运输机械臂。



注意

应由合格人员进行运输，且运输作业宜符合所有国家及地方法规。

交付包装

机械臂以子组件的形式交付：基座单元、下臂、Delta单元和伸缩传动轴。将整个包装运输至安装地点，将机器人组装至机器人机架上，请参阅第46页的机械臂方向、装配和固定。



xx2000000860

安装后运输

如在机械臂安装到机器人机架后需要运输机械臂，应事先进行拆卸。从基座单元上卸下Delta单元、下臂和伸缩传动轴。

3 安装与调试

3.3.2 简单安装程序

3.3.2 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40页的安装前的操作程序。

首次安装

执行以下步骤来安装IRB 390。

	操作	注释
1	<p>将机械臂运送到预定位置。</p> <p> 注意</p> <p>确保在机械臂上方留出必要的可用空间，以便在维护或维修期间接近部件，请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。</p>	
2	安装适用的平台，或准备好机械臂的基座。	请参阅 第44页的固定机器人机架。
3	吊起机械臂，并将其固定在平台 / 基座上。	请参阅 第46页的机械臂方向、装配和固定。
4	将机械臂与控制器相连。	请参阅 <ul style="list-style-type: none">Product manual - IRC5
5	配置各项安全设置。	请参阅 <ul style="list-style-type: none">Product manual - IRC5
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 <ul style="list-style-type: none">Product manual - IRC5
7	安装所要求的设备（如果有的话）。 <ul style="list-style-type: none">第64页的信号灯（IRC5的选件）	
8	<p> 危险</p> <p>在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

3.3.3 机器人上方最小必要可用空间

维护活动要求在机器人上方留出可用空间

在安装之前考虑在机器人上方留出充足的空间。

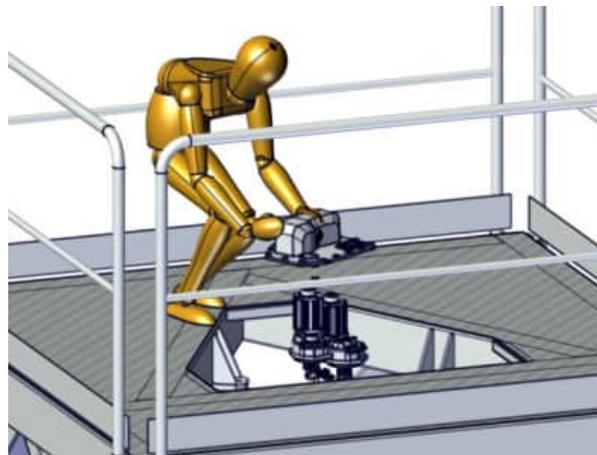
以下维护活动需要使用可用空间：

- 吊离底座顶盖。
- 更换底座组件，比如SMB电池、轴4和轴5电机、电缆线束。

底座组件接近方式示例

工作平台

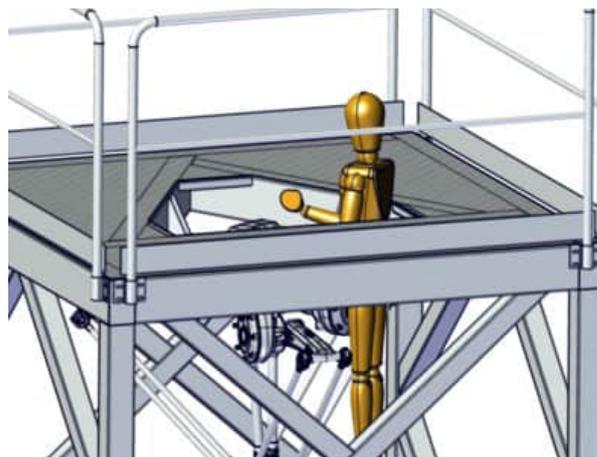
建议搭建可从上方接近的工作平台。



xx200000672

从机器人旁边接近

如果无法搭建平台，维修人员需要能够按图示站在机器人旁边。



xx200000671

3 安装与调试

3.3.4 固定机器人机架

3.3.4 固定机器人机架

概述

本章节规定机器人机架安装的要求。

机器人机架紧固要求

机器人与基座之间的紧固必须能够承受工作载荷，请参阅[第31页的基座负载](#)，[机器人](#)。

必须满足机器人基座的要求，即机器人机架上的机器人锚固点，请参阅[第32页的要求](#)，[基座](#)。



警告

必须在安装机器人之前固定机器人机架。

所需设备

设备	备件编号	注释
标准工具		第338页的标准工具包

定向和固定

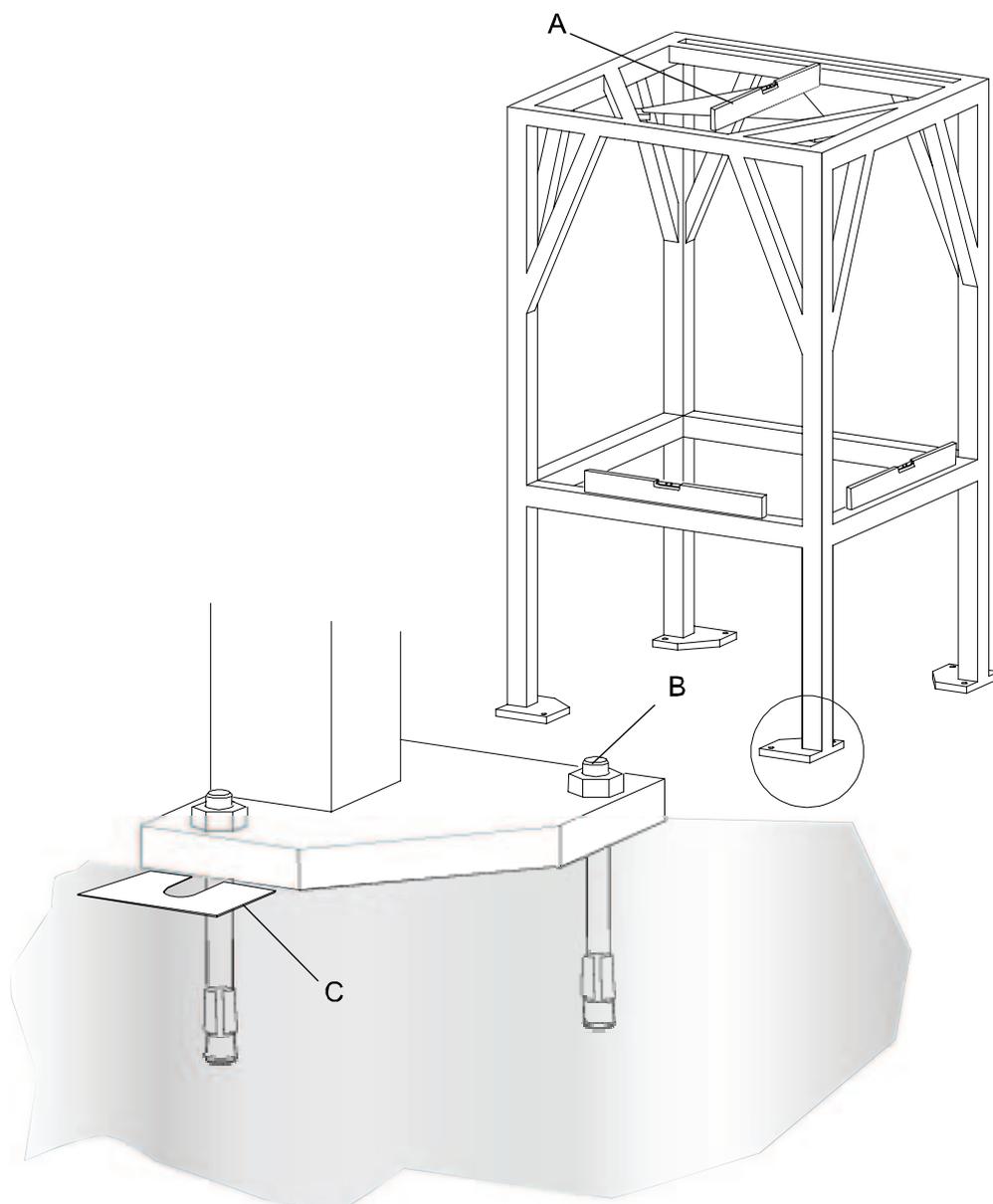
	操作	注释
1	确保机器人的安装现场符合 第31页的技术数据 一节中的规定。	
2	确保安装地点上方有充足的维修和维护空间。	请参阅 第43页的机器人上方最小必要可用空间 。
3	准备安装现场。	
4	将机器人机架固定到地面上。  注意 按需要使用调平垫片。	使用能够承受当前基座要求的紧固螺栓。
5	将机架安装并固定到地面/基座后，确保机器人锚固点水平。	请参阅 第32页的要求 ， 基座 。 请参阅 第45页的机器人机架调平示意图 。

下一页继续

机器人机架调平示意图

示意图是紧固机器人机架时如何满足机器人基座要求的示例。

机架中的机器人锚固点必须达到基座要求的数值，以便安全运行机器人，请参阅第32页的要求，基座。



xx200000601

A	水平仪
B	能够承受当前基座要求的紧固螺栓
C	垫片

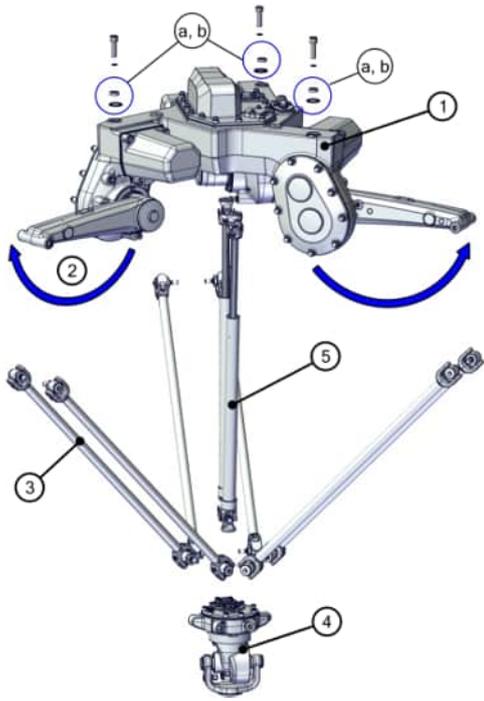
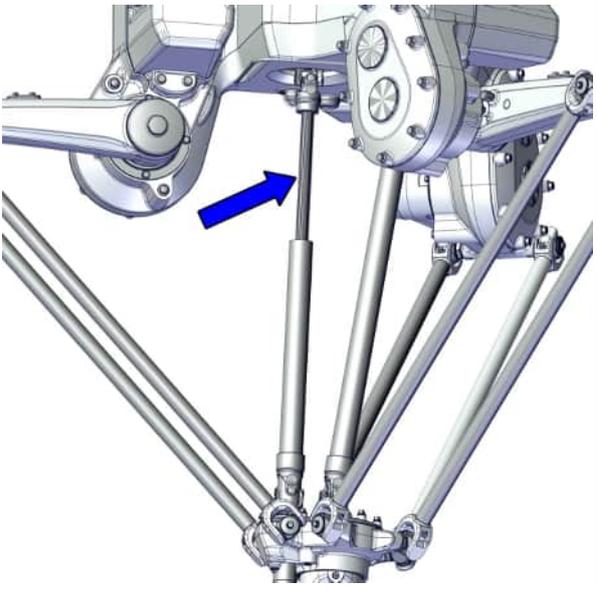
3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定

3.3.5 机械臂方向、装配和固定

装配顺序概述

IRB 390以子组件形式交付，请按以下顺序装配：

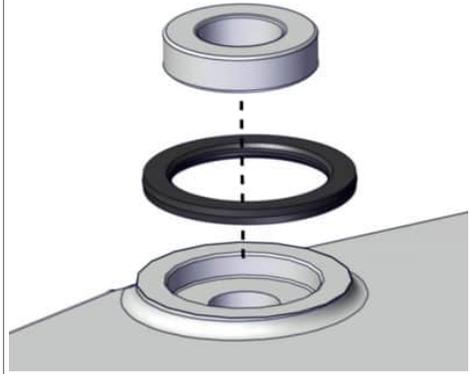
装配顺序	图示
<p>1 安装基座单元。</p> <p> 注意 交付时定距垫圈(a)和密封件(b)单独包装。</p>	 <p>xx200000683</p>
2 将上臂移入同步位置。	
3 将下臂固定到上臂上。	
4 将Delta单元固定到下臂。	
5 固定伸缩单元。	
6 校准机器人。	
<p>7  小心 伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	 <p>xx2100002779</p>

本章节给出各步骤的详细程序。

下一页继续

连接螺钉

下表指定将机器人固定到基座时使用的固定螺钉和垫圈类型。

合适的螺钉	M16不锈钢。螺纹最小啮合长度：24 mm
数量	3 份
质量	Minimum quality: A4-80
合适的垫圈	12.5x24x6.5 钢 (3HAC082030-001)
定距垫圈和密封件	<p>定距垫圈: 3HAC070543-001. 密封环: 3HAC074660-001.</p>  <p>xx2000000260</p> <p>机械臂交付时随附。 如有损坏，将其更换。</p>
拧紧转矩	250 Nm
水平面要求	0.3 mm

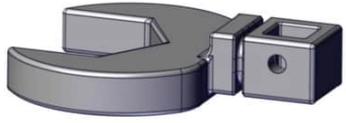
所需工具和设备

设备	货号	注释
高架起重机	-	
吊眼	3HAC16131-1	M12 3 份
圆形吊带, 2 m	-	<p>3 份</p> <p> 小心</p> <p>IRB 390机器人的重量是 IRB 390 - 15/1300: 133 kg IRB 390 - 10/1300: 148 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。</p>

下一页继续

3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定 续前页

设备	货号	注释
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内） 松开和拧紧方向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
标准工具包	-	第338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
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900
清洁剂	-	Isopropanol

其他备件

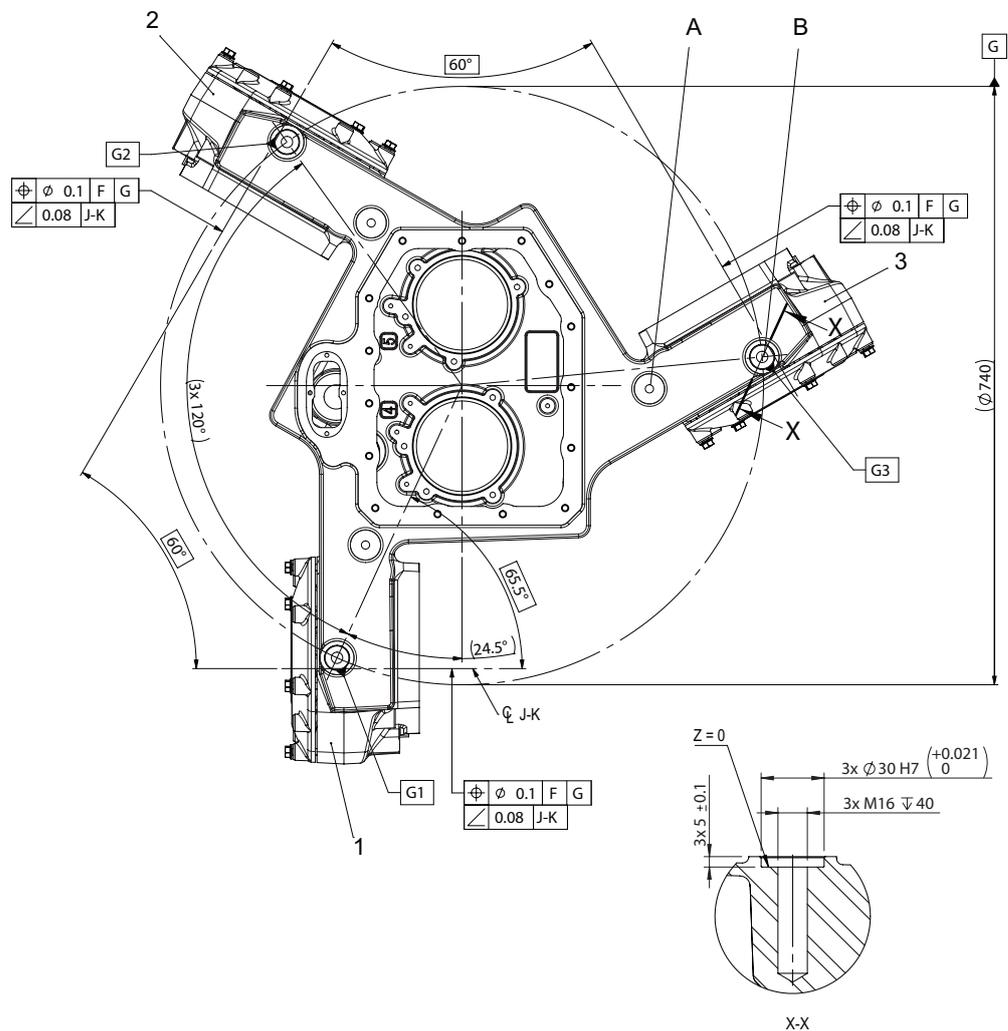
执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
保护螺钉	3HAC060233-011	用于卫生环境下机器人的吊眼连接孔。 如有丢失或损坏，请更换。
密封垫圈	3HAC081466-001	用于卫生环境下机器人的吊眼连接孔。 如有丢失或损坏，请更换。

下一页继续

孔配置, 底座

下图显示固定机器人时使用的孔配置。



xx200000018

1	轴 1 齿轮箱
2	轴 2 齿轮箱
3	轴 3 齿轮箱
A	吊环固定孔
B	机器人安装孔
G1, G2, G3	各齿轮箱参考平面。

应对准三处平面来装设机械臂支承箱的三个支承点, 且平面度应符合规范。必要时就使用垫片。

请参阅第32页的要求, 基座中的规格。

装配和安装

IRB 390以子组件形式交付。

下一页继续

3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定 续前页

按以下顺序装配机械臂。

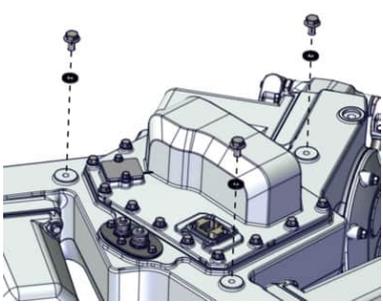
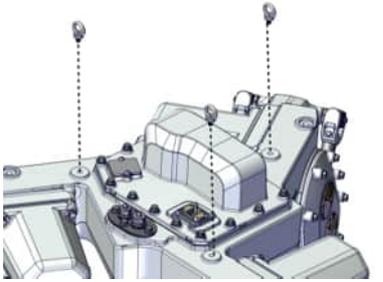
安装现场准备

按程序准备安装场地。

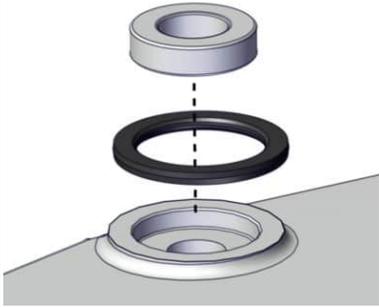
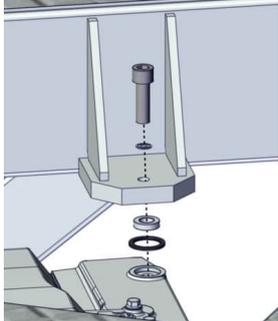
	操作	注释
1	确保机器人的安装现场符合第31页的技术数据一节中的规定。	
2	确保安装地点上方有充足的维修和维护空间。	请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。
3	在安装现场准备止动螺孔。	基座孔洞配置见第49页的孔配置, 底座中的图。

安装基座单元

按程序安装基座单元。

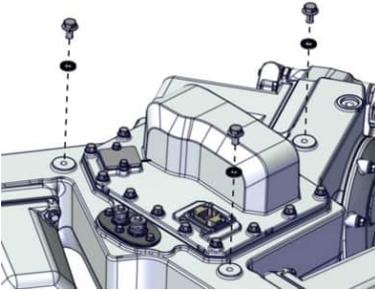
	操作	注释
1	拆下这三颗螺钉和垫圈。  注意 保留保护螺钉和垫圈, 以便在拆除吊眼之后重装。	 xx2200000718
2	紧固三个吊环。	 xx1900000210
3	 小心 整个基座单元和上臂的重量为 136 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
4	将圆形吊带固定在吊环上。  注意 确保圆形吊带不会摩擦任何锋利的边缘。	确保圆形吊带具有自由空间, 且不会磨损机器人的任何部件。

下一页继续

	操作	注释
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	在三个安装点处固定密封环和定距垫圈。	定距垫圈 (3HAC070543-001)。 密封环 (3HAC074660-001)  <small>xx2000000260</small>
7	将基座单元吊至安装位置，配合固定孔并用固定螺栓和垫圈固定。 固定螺栓：M16不锈钢。螺纹最小啮合长度：24 mm、Minimum quality: A4-80 (3 份) 垫圈：12.5x24x6.5 钢 (3HAC082030-001) 拧紧转矩：250 Nm。  <small>xx2000000470</small>	 <small>xx2000000469</small>

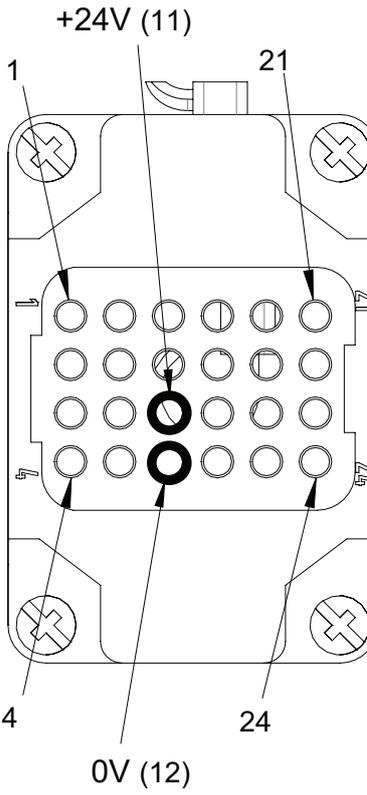
3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定 续前页

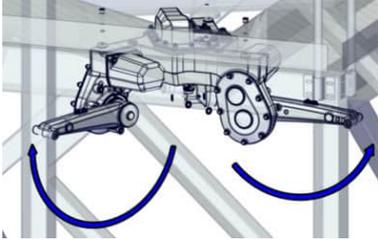
	操作	注释
8	拆下导销，并装回保护螺钉和垫圈。 在螺钉头下方润滑以减少与垫圈的摩擦。	保护螺钉: 3HAC060233-011 密封垫圈: 3HAC081466-001 抗咬合膏: 3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx2200000718

将上臂移至安装位置

按程序释放制动器并将上臂移入安装位置。

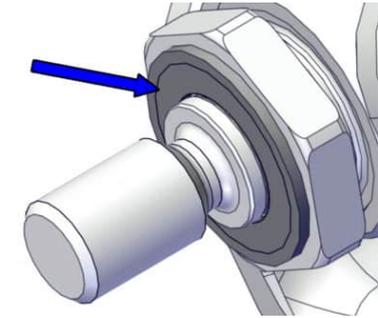
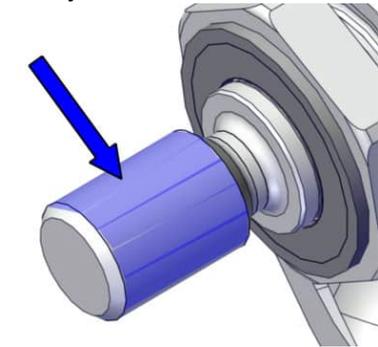
	操作	注释
1	为机器人上的连接器R1.MP供电，以便使用制动器释放按钮： <ul style="list-style-type: none"> • 0V 插脚上的 12.。 • 24V 插脚上的 11.。  危险 错误连接（如供电给错误的针脚）可能导致同时即刻释放所有制动闸！  注意 切勿接反 24VDC 和 0V 插脚。 如接反，可能会损坏内部电气部件。	 xx2000000686

下一页继续

	操作	注释
2	按下制动器释放按钮释放制动器并将上臂移至同步位置。	<p>请参阅 第61页的释放制动闸。 请参阅 第304页的同步标记和轴同步位置。</p>  <p>xx2000000676</p>
3	断开R1.MP 连接器24V供电。	

将下臂固定到上臂

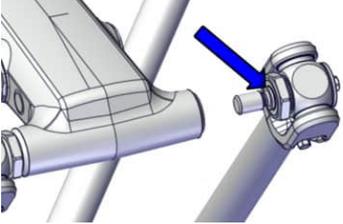
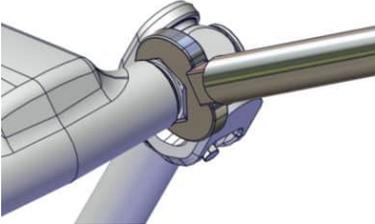
按程序安装所有下臂。

	操作	注释
1	将密封垫圈固定到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	<p>密封垫圈：3HAC062123-001.</p>  <p>xx2000000861</p>
2	<p>仅在箭头所指的下臂螺纹处润滑，见图。</p> <p> 注意 请勿给标有红色的部件润滑。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx2000000684</p>

下一页继续

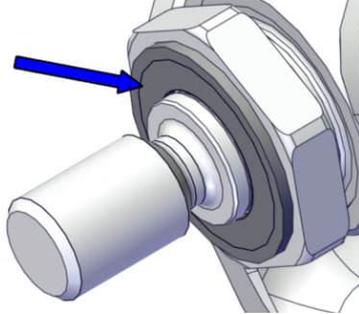
3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定 续前页

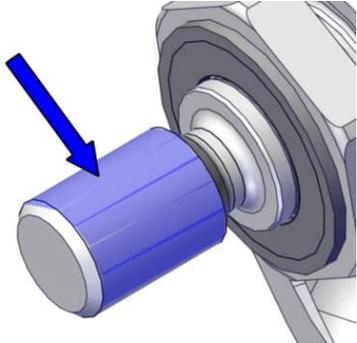
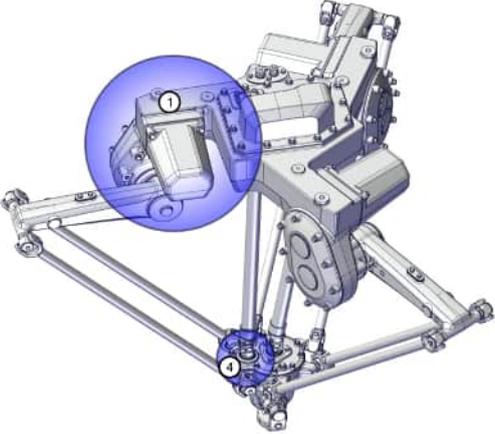
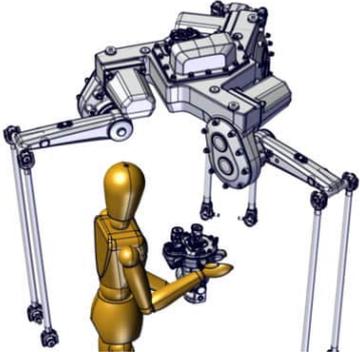
	操作	注释
3	<p>安装下臂。 确保密封垫圈已就位。</p> <p> 注意</p> <p>下臂可向任一方向转动，方向并不重要。</p>	<p>下臂/平行杆: 3HAC060138-001.</p>  <p>xx1900001796</p>
4	<p>拧紧轴。</p> <p>先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。</p>	<p>拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002152</p>

固定Delta单元

按程序安装Delta单元。

	操作	注释
1	<p>将密封垫圈安装到下臂。 更换损坏的密封垫圈。</p>	<p>密封垫圈: 3HAC062123-001.</p>  <p>xx2000000861</p>

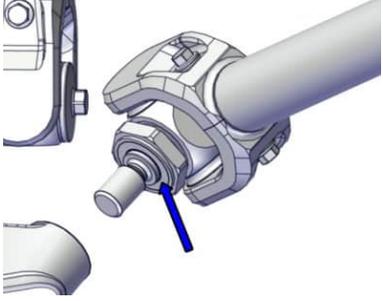
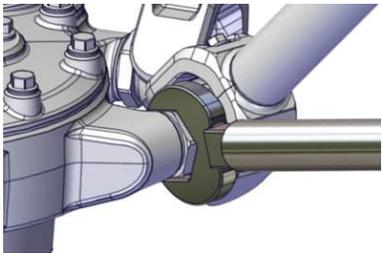
下一页继续

	操作	注释
2	<p>仅润滑下臂接头上的螺纹。</p> <p> 注意</p> <p>螺纹外部不能有任何油脂。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx2000000684</p>
3	<p>吊起并固定Delta单元或将Delta单元放置在工作台上。</p> <p>Delta单元方向：Delta单元轴4万向节侧朝向机器人轴1侧。</p>  <p>xx2000000685</p> <p> 小心</p> <p>Delta单元的轴5不稳定。如借助倾斜臂固定或放下Delta单元，存在挤压或倾倒风险。</p> <p> 提示</p> <p>此操作最好由两个人一起进行。</p>	<p>轴4 Delta单元: 3HAC058371-003. 轴4-5 Delta单元: 3HAC058372-002.</p>  <p>xx2000000687</p>

3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定

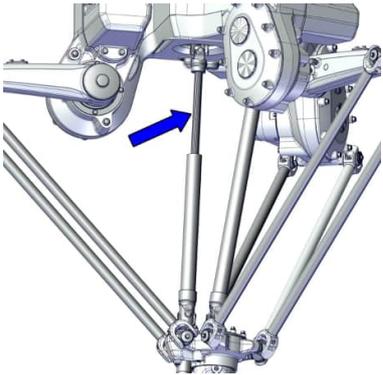
续前页

操作	注释
4 将所有下臂安装到Delta单元。 确保密封垫圈已就位。	密封垫圈: 3HAC062123-001.  xx200001063
5 拧紧下臂轴。 先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。	拧紧转矩: 100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件: 3HAC073854-001  xx1900002150

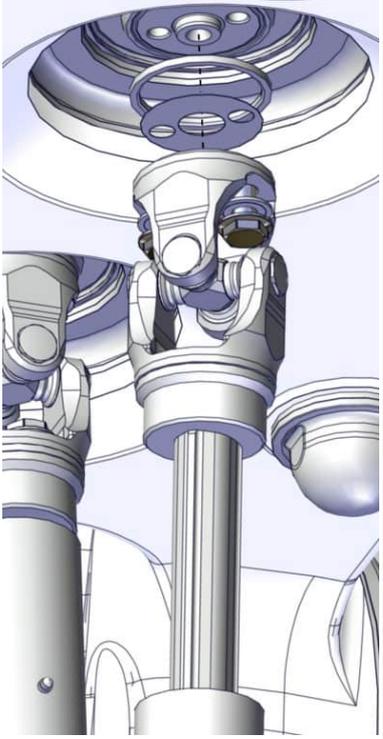
固定伸缩单元

按程序安装伸缩单元。

重新安装伸缩传动轴上端

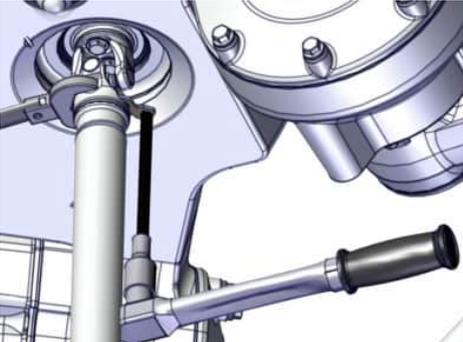
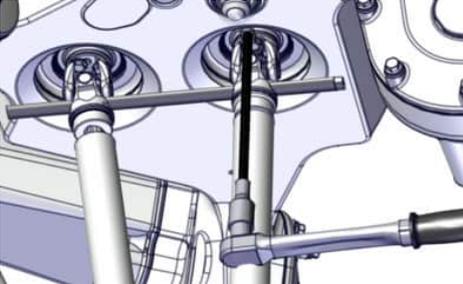
操作	注释
1  小心 伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。	 xx2100002779
2 用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。	清洁剂: Isopropanol. 摩擦垫片: 3HAC060200-001. 密封环: 3HAC060263-001

下一页继续

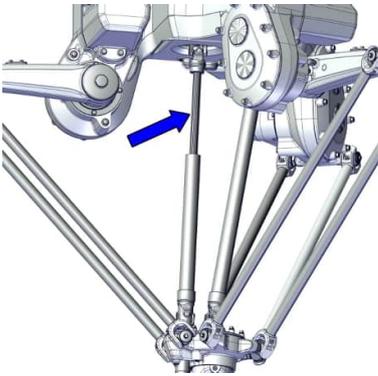
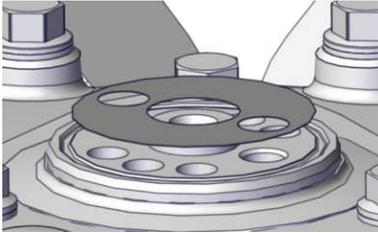
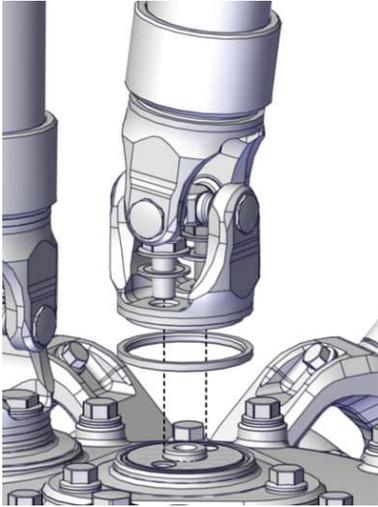
	操作	注释
3	<p>在基座单元上安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，以便安装伸缩传动轴上端。</p> <p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	<p>伸缩传动轴单元: 3HAC059382-003</p>  <p>xx2000001109</p>

3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定 续前页

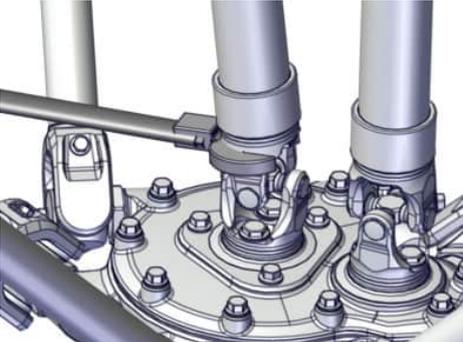
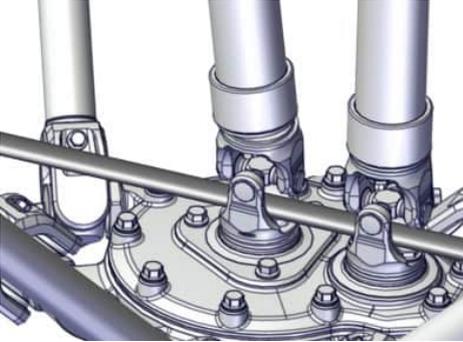
	操作	注释
4	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的 扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none">1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000000346</p> <ol style="list-style-type: none">2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000000688</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>

重新安装伸缩传动轴下端

	操作	注释
1	<p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	 <p>xx2100002779</p>
2	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片和密封环。 检查摩擦垫片和密封环，如有损坏则进行更换。</p>	<p>清洁剂：Isopropanol。 摩擦垫片：3HAC060200-001。 密封环：3HAC060263-001</p>
3	<p>安装摩擦垫片。</p>	 <p>xx1900001829</p>
4	<p>在下部关节处安装密封环并引导伸缩传动轴进入指定位置。</p> <p> 小心</p> <p>小心固定伸缩传动轴，套管可能滑动并损坏。</p>	 <p>xx2000001111</p>

3 安装与调试

3.3.5 机械臂方向、装配和固定 续前页

	操作	注释
5	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000001103</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000001104</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>

校准

	操作	注释
1	更新转数计数器。	请参阅 第306页的更新转数计数器 。

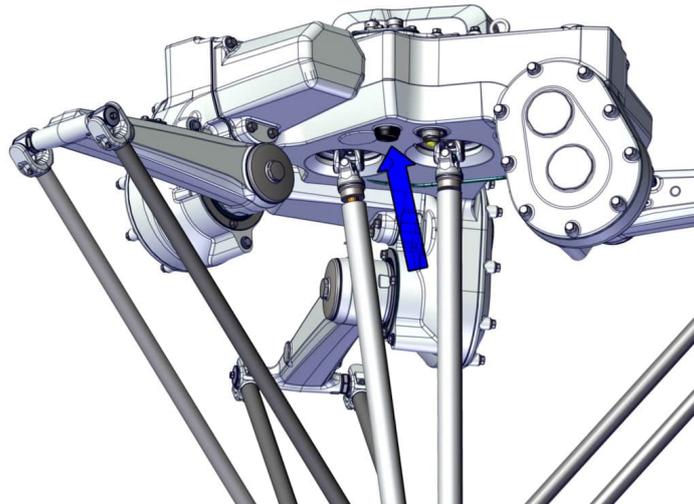
3.3.6 手动松开制动闸

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。



xx190000252

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
<p>1 内部制动闸释放单元配有可控制轴制动闸的按钮。</p> <p> 注意</p> <p>如果机器人未连接到控制器，必须按照第62页的向 R1.MP 接头供电 一节所述，向控制器 R1.MP 供电。</p>	
<p>2  危险</p> <p>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。</p>	
<p>3 按下制动闸释放按钮，以松开所有轴上抱紧的制动闸。 一旦释放该按钮后，制动就能恢复工作。</p> <p> 警告</p> <p>按下制动器释放按钮将同时释放所有轴上的制动闸。</p>	 <p>xx190000252</p>

下一页继续

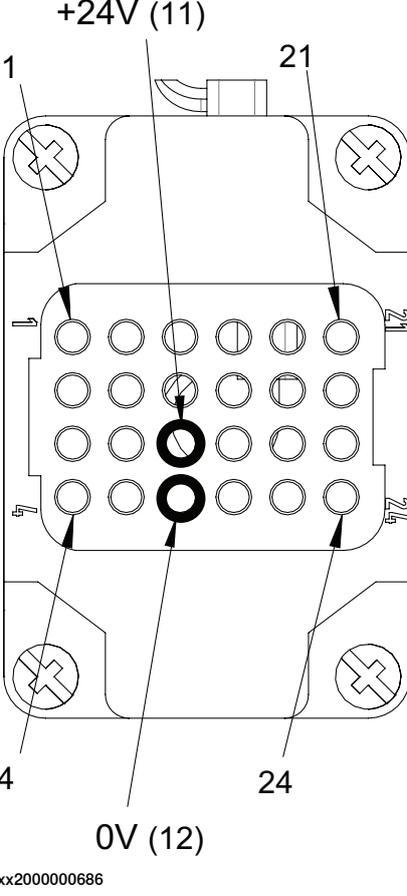
3 安装与调试

3.3.6 手动松开制动闸

续前页

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
<p>1</p> <p> 危险</p> <p>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！</p>	
<p>2</p> <p>电源</p> <ul style="list-style-type: none">• 0V 插脚上的 12.。• 24V 插脚上的 11.。 <p> 注意</p> <p>切勿接反 24VDC 和 0V 插脚。 如接反，可能会损坏内部电气部件。</p>	 <p>+24V (11)</p> <p>1 21</p> <p>4 24</p> <p>0V (12)</p> <p>xx200000686</p>
<p>3</p> <p>采用如第61页的释放制动闸中所述的制动器释放按钮。</p>	

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。

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 信号灯 (IRC5 的选件)

3.3.8 信号灯 (IRC5 的选件)

描述

黄色固定光信号灯可作为机器人选件订购，用作安全装置。如选择订购，信号灯在交付时已安装，无需额外操作。

功能

该灯在MOTORS ON模式下亮起。

更多信息

可在控制器文档中找到有关 MOTORS ON/MOTORS OFF 模式的更多信息。

3.3.9 安装制动释放盒（可选）

概述

机器人线束用于连接制动释放盒，作为标准制动器释放按钮的可选件和补充。如果标准制动释放按钮无法使用，该可选部件则非常有用。

制动释放盒的安装

图中显示了从制动释放盒到位于底座单元顶部的 SMB 电池盒的布线电缆。



小心

意外接触按钮的风险。放置制动释放盒时应避免意外接触按钮的风险。



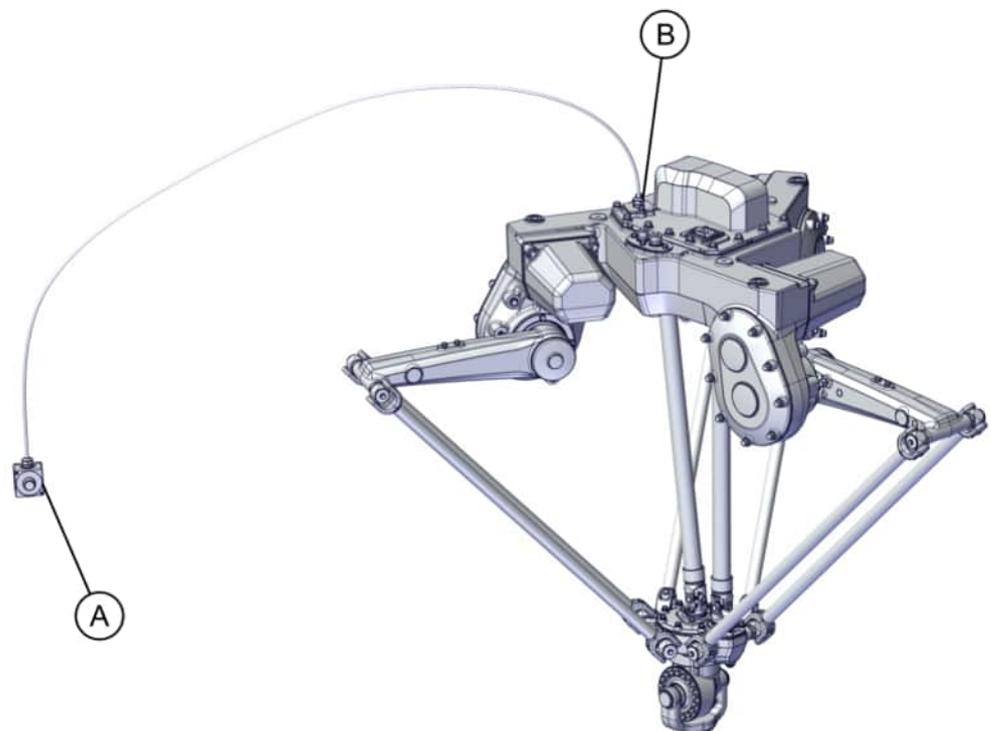
注意

设备必须按照指定的防护等级进行安装，请参见 [第33页的防护等级](#)，[机器人](#)。



注意

设备放置的方式应使人清楚看到它与哪个操纵器相连。激活该按钮时会影响哪个操纵器，绝不能有任何疑问。



xx220000273

A	刹车释放盒总成
B	连接机器人线束连接器 R3.H1

下一页继续

3 安装与调试

3.3.9 安装制动释放盒（可选）

续前页

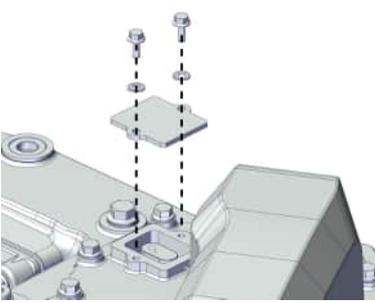
技术规格

功能	数据
信号	24V DC
电流	13A 连续

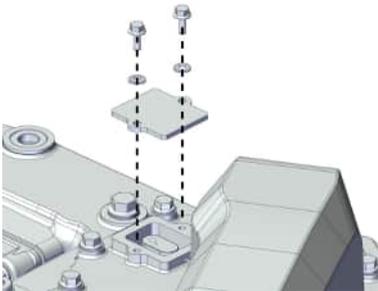
所需设备

设备	注释
双芯电缆，屏蔽	最大电缆长度：3 m。
电缆接头	
电缆密封套	安装在 SMB 的电池盖里。
按下按钮，使用临时按钮制作	带弹簧复位开启按钮的被动式执行器。绝对不能受到静电放电的影响。 使用按钮制作安装组件，以适配机器人框架或类似的适当位置。  小心 意外接触按钮的风险。放置制动释放盒时应避免意外接触按钮的风险。

安装刹车释放盒

	操作	注释
1	拆下SMB电池盖板。  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。	 xx2100002190
2	将 2 芯电缆连接到外部按钮上，然后将按钮组件安装在适当的位置，例如机器人框架上。  注意 必须用四颗螺钉将按钮组件正确固定好，最低高度为高于地面 1 m。	
3	以安全的方式将 2 芯电缆从按钮布线到机器人底座的顶部。	
4	将电缆插入电池盖和密封件中的电缆接头。	
5	将连接器安装到 2 芯电缆上。	
6	从 SMB 电池舱拉出电缆，然后将 2 芯电缆连接器连接到连接器 R3.H1。	

下一页继续

	操作	注释
7	<p>将电缆放回 SMB 电池盒内，然后重新装入 SMB 电池盖中。</p> <p> 小心</p> <p>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。</p>	 <p>xx2100002190</p>
8	<p>拧紧电缆密封接头，确保密封到位。</p>	
9	<p>将制动释放盒总成安装在方便操作员拿取的位置。</p> <p> 小心</p> <p>意外接触按钮的风险。放置制动释放盒时应避免意外接触按钮的风险。</p> <p> 注意</p> <p>设备必须按照指定的防护等级进行安装，请参见 第 33 页的防护等级，机器人。</p> <p> 注意</p> <p>设备放置的方式应使人清楚看到它与哪个操纵器相连。激活该按钮时会影响哪个操纵器，绝不能有任何疑问。</p>	

3 安装与调试

3.3.10 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)

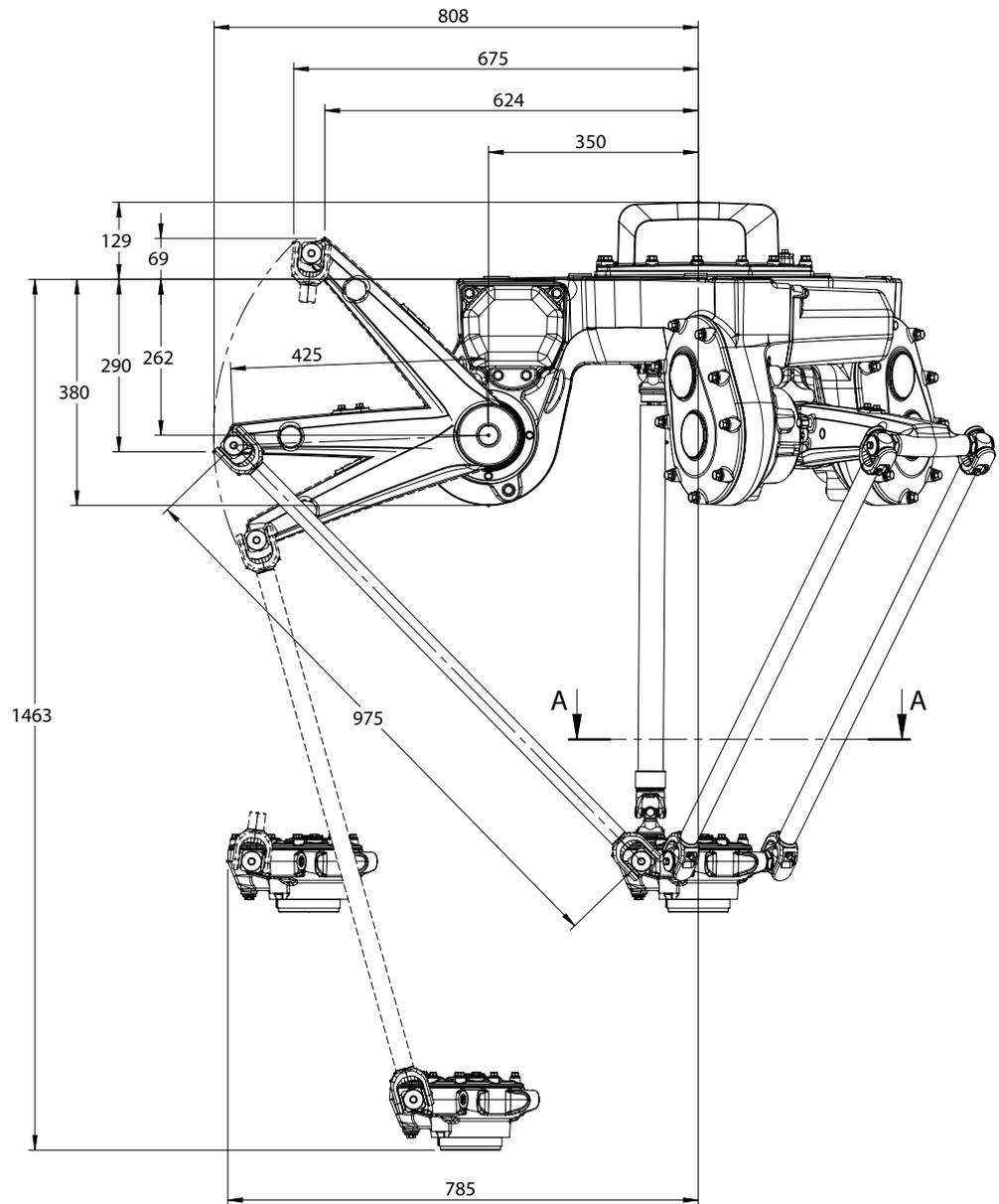
3.3.10 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)

机器人尺寸

该图显示了机器人的尺寸。

A-A视图如第75页的Delta单元额外载荷固定孔所示。

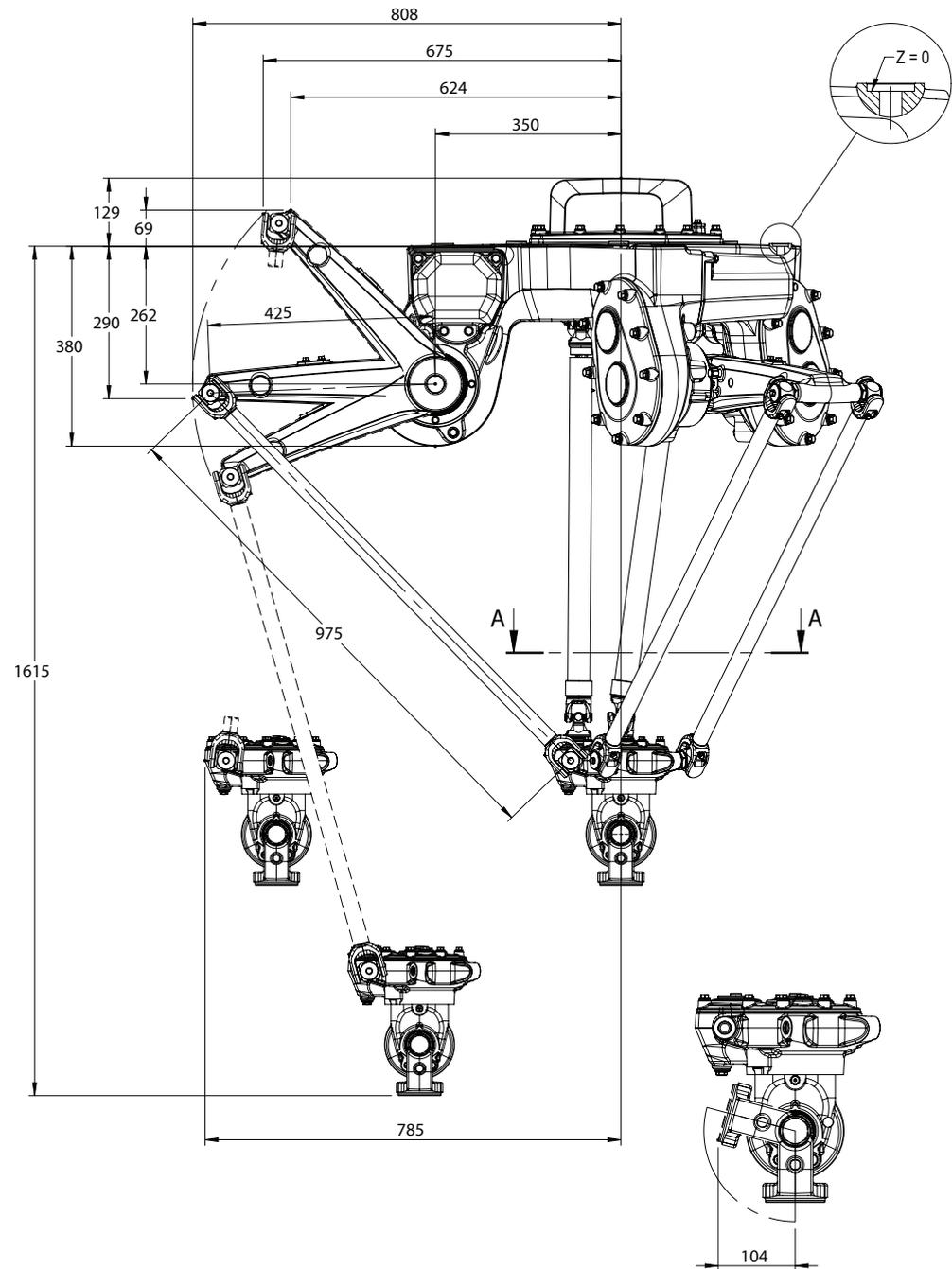
IRB 390 - 15/1300



xx2000001845

下一页继续

IRB 390 - 10/1300



xx2000001839

A-A视图如第75页的Delta单元额外载荷固定孔所示。

下一页继续

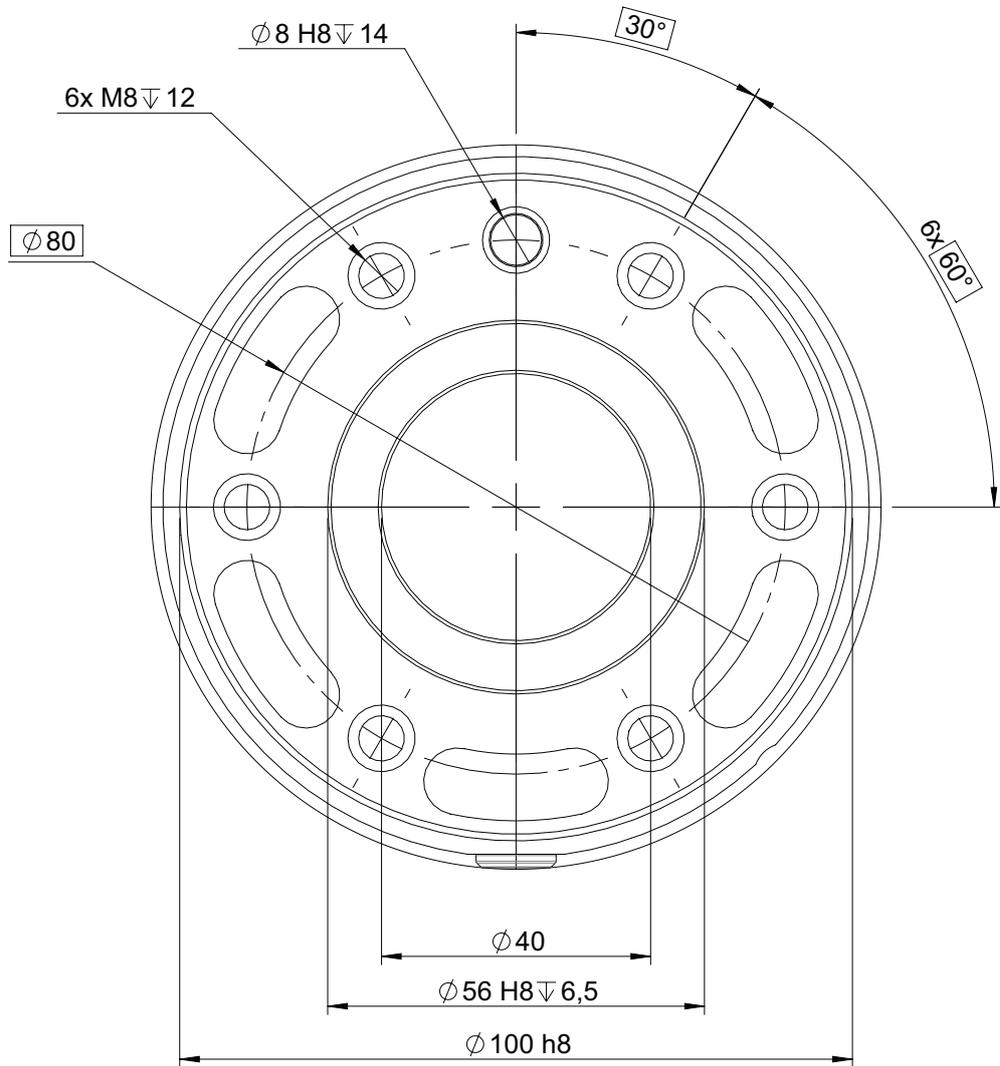
3 安装与调试

3.3.10 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)

续前页

工具法兰机械接口

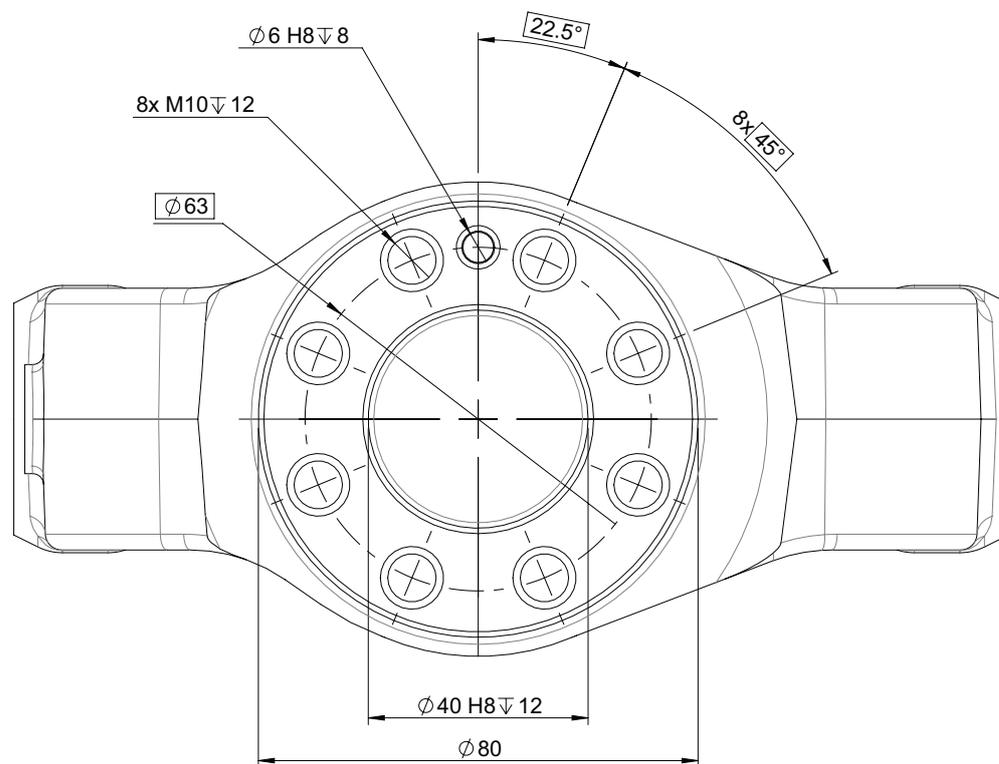
IRB 390 - 15/1300



xx2200001033

下一页继续

IRB 390 - 10/1300



xx2000002064

3 安装与调试

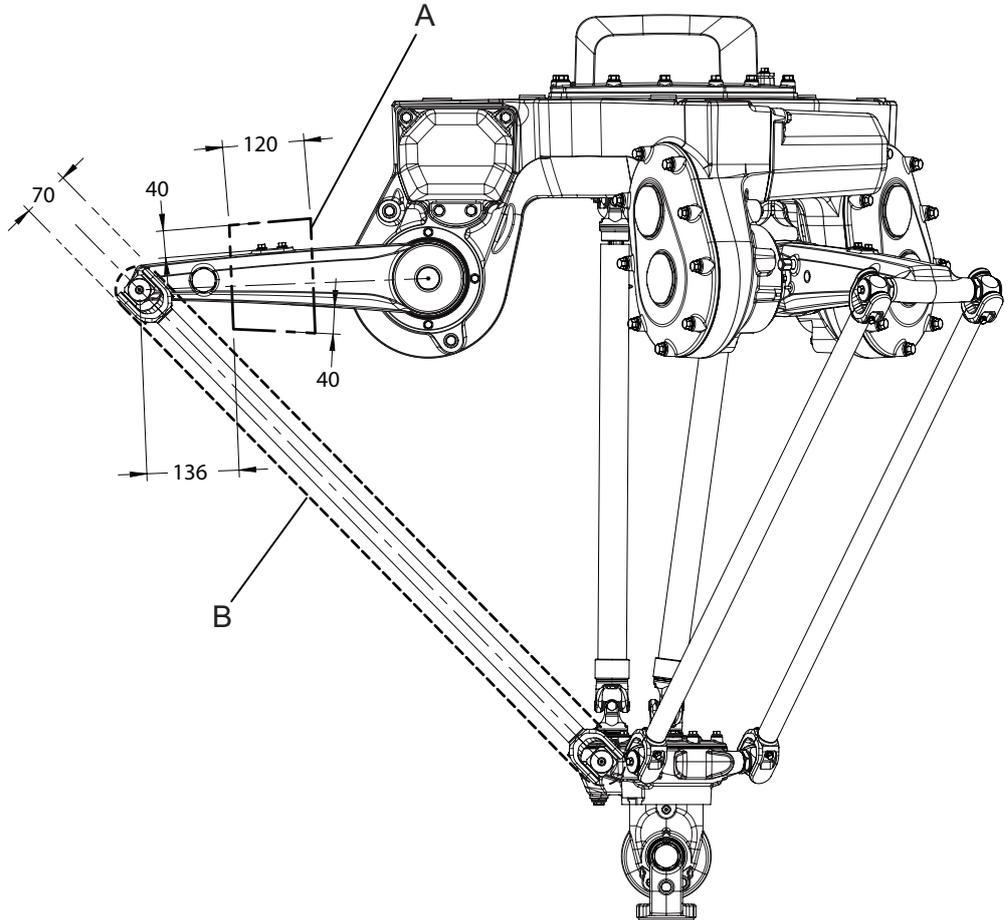
3.3.10 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)

续前页

额外载荷固定孔和尺寸

可在机器人安装额外载荷。下图给出尺寸和质量定义。机器人上带有额外设备安装孔。手臂允许的最大载荷取决于手臂载荷的重心以及机器人的有效载荷。

上臂和下臂额外载荷的重心



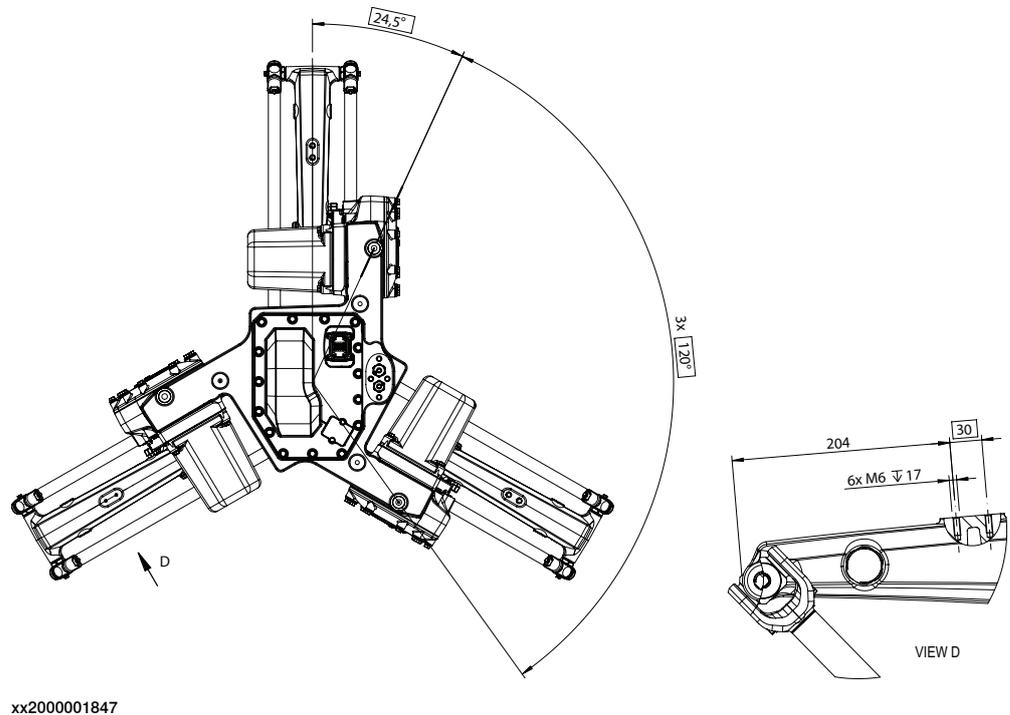
xx2000002341

A	上臂允许的额外载荷重心。
B	下臂允许的额外载荷重心。

下一页继续

上臂额外载荷固定孔

每个上臂顶部均带有两个M6设备固定孔。最大额外载荷：0.5 kg/上臂。



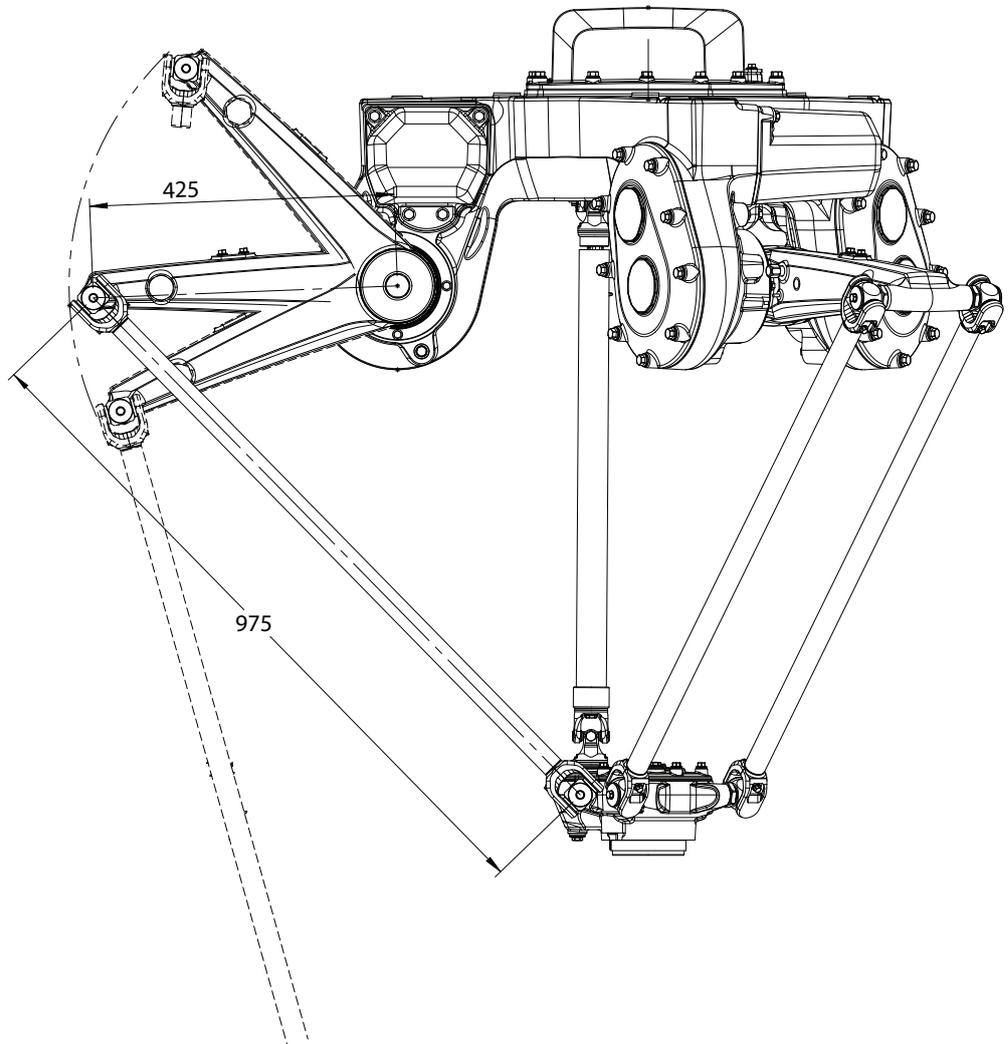
3 安装与调试

3.3.10 将设备安装到机器人上 (机器人尺寸)

续前页

在下臂固定额外载荷

下臂未配备额外设备安装孔。如要将额外设备固定到下臂，可使用特定形状的夹紧模块。可用塑料电缆捆扎带，但存在损坏涂层的风险。请勿直接在下臂上使用金属。最大额外载荷：0.15 kg/下臂。

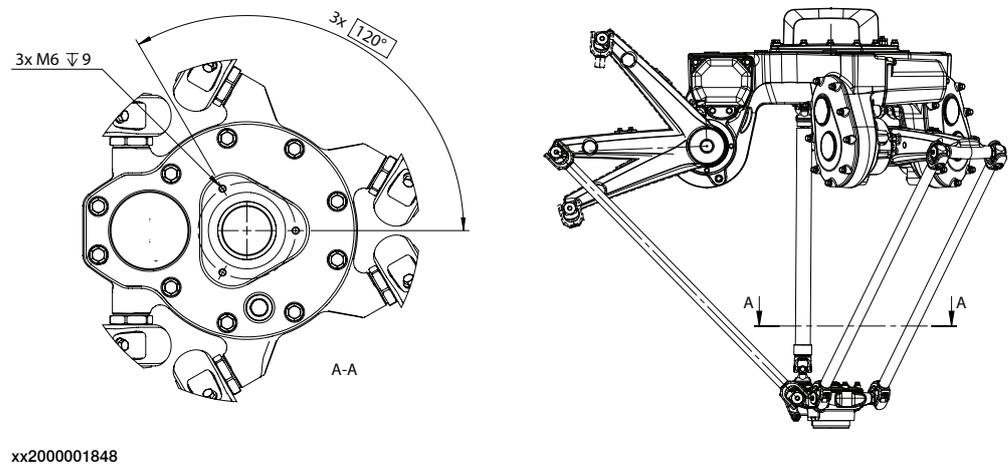


xx2000001849

下一页继续

Delta单元额外载荷固定孔

Delta单元顶部有三个M6设备固定孔。Delta单元最大额外载荷：0.5 kg。



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 机器人布线和连接点

3.4 电气连接

3.4.1 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76页的机器人电缆中的规定。
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。

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。	XS1	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。	XS2	R1.SMB

机器人电缆，电源

电缆长度	货号
电源电缆 3 m	3HAC040503-007
电源电缆 7 m	3HAC040503-001
电源电缆 15 m	3HAC040503-002
电源电缆 22 m	3HAC040503-003
电源电缆 30 m	3HAC040503-004

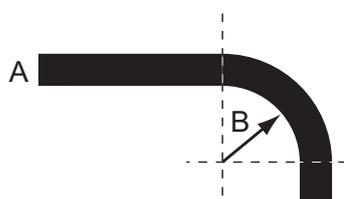
下一页继续

机器人电缆, 信号

信号线长度	货号
信号电缆, 屏蔽型: 3 m	3HAC035320-001
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。

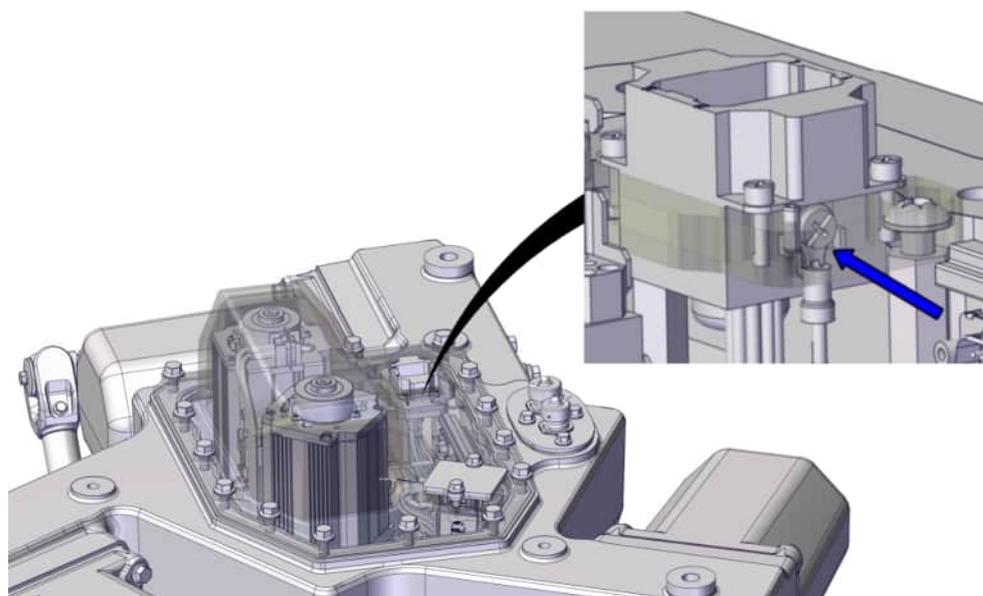


xx1600002016

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。



xx2000001106

下一页继续

3 安装与调试

3.4.1 机器人布线和连接点

续前页

外O型环安装

机器人随附额外的 O 型圈，该 O 型圈必须在安装期间安装到机器人上。

设备	货号	注释
O型圈	3HAB3772-19	用于在主电源电缆与连接器之间进行密封。

3.5 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。

此页刻意留白

4 维护

4.1 简介

本章结构

本章描述了建议对 IRB 390 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

在开展任何保养作业前，请先遵守所有的安全信息。

其中有若干必须仔细阅读的一般安全事项，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。执行任何维修维护工作前，请先阅读[第13页的安全一章](#)。

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。



注意

在IRB 390通电的情况下，务必确保IRB 390已与安全接地线和剩余电流装置（RCD）连接，然后再开展任何维护工作。

有关更多信息，请参阅

- *Product manual - IRC5*
- [第76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 390 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！

每个部件的寿命

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85页的预期组件使用寿命](#)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6个月	每12个月	每36个月	每8,000小时 ⁱ	每12,000小时 ⁱ	每20,000小时 ⁱ	每40,000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126页的清洁 IRB 390
润滑伸缩传动轴						x				第124页的润滑伸缩传动轴
目视检查杯子			x							第96页的目视检查轴 4 和轴 5 上的杯子
检查并清洁杯子				x						第94页的拧紧轴-5 和轴-4 上的杯子
检查信息标签				x						第88页的检查信息标签
检查下臂				x						第90页的检查下臂
检查轴 1、轴 2 和轴 3 电机			x ⁱⁱ							第92页的检查电机
检查伸缩传动轴			x							第86页的检查伸缩传动轴
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。
更换轴1、轴2和轴3齿轮箱机油								x		第104页的轴1、轴2和轴3齿轮箱换油
更换轴4和轴5齿轮前置级油								x		第108页的轴4和轴5齿轮单元换油
更换轴4和轴5齿轮箱机油								x		第108页的轴4和轴5齿轮单元换油
更换 SMB 电池组					x ⁱⁱⁱ					第118页的更换SMB电池
更换万向节							x			第218页的更换伸缩传动轴和万向节

下一页继续

4 维护

4.2.2 维护计划

续前页

维护活动	定期								参考文档
	首次使用 150 小时后	每6个月	每12个月	每36个月	第8,000小时 ⁱ	每12,000小时 ⁱ	每20,000小时 ⁱ	每40,000小时 ⁱ	
更换轴 -1、轴 2 和轴 -3 的电机						x			第241页的更换轴1、轴2和轴3电机
更换伸缩轴							x		第218页的更换伸缩传动轴和万向节
机器人整机大修								x	

- i 用DTC计算得到的工作时间=运行时间计时器
- ii Perform first inspection after 12 months, then regularly every 6 months.
- 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 预期组件使用寿命

预期寿命取决于使用情况

根据其运行的不同繁重程度，机器人特定组件的预期使用寿命可能会有着很大的差别。

预期组件使用寿命

组件	预期使用寿命	注释
齿轮箱	40,000 小时数	
电机，轴 1、2 和 3	12,000 小时数	
万向节	12,000 小时数	
伸缩传动轴	20,000 小时数	

4 维护

4.3.1 检查伸缩传动轴

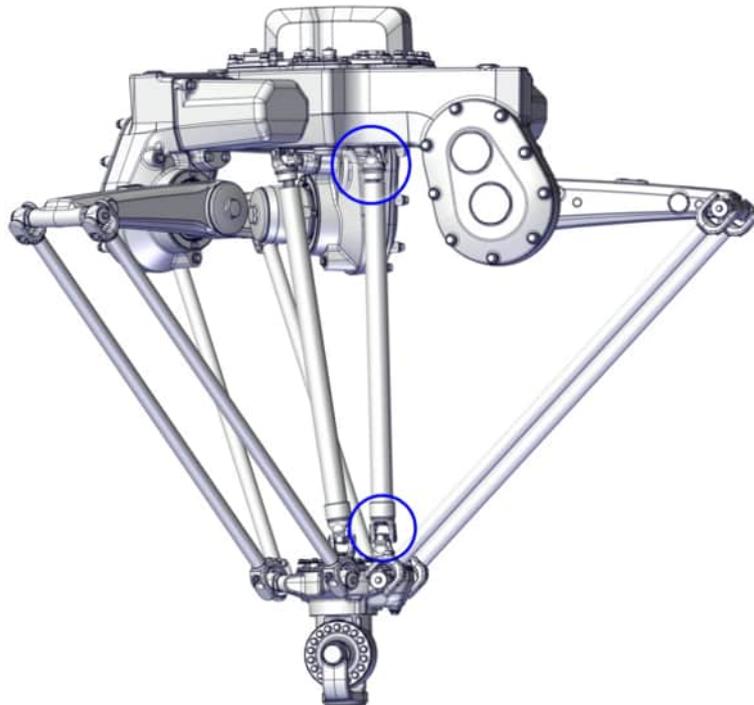
4.3 检查活动

4.3.1 检查伸缩传动轴

伸缩轴检查点的位置

伸缩传动轴的检查点如下图所示。

图中展示5轴IRB 390。



xx200000001

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内） 松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
标准工具包	-	第338页的 标准工具包 一节中规定了其内容。

检查伸缩传动轴

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	检查望远镜轴承座上的螺钉和接头。	拧紧转矩
3	检查滑动轴承，如果损坏则更换。	
4	检查万向节是否损坏或开裂。 如发现损坏或开裂，则更换整个关节。	请参阅 第221页的更换万向节 。

4 维护

4.3.2 检查信息标签

4.3.2 检查信息标签

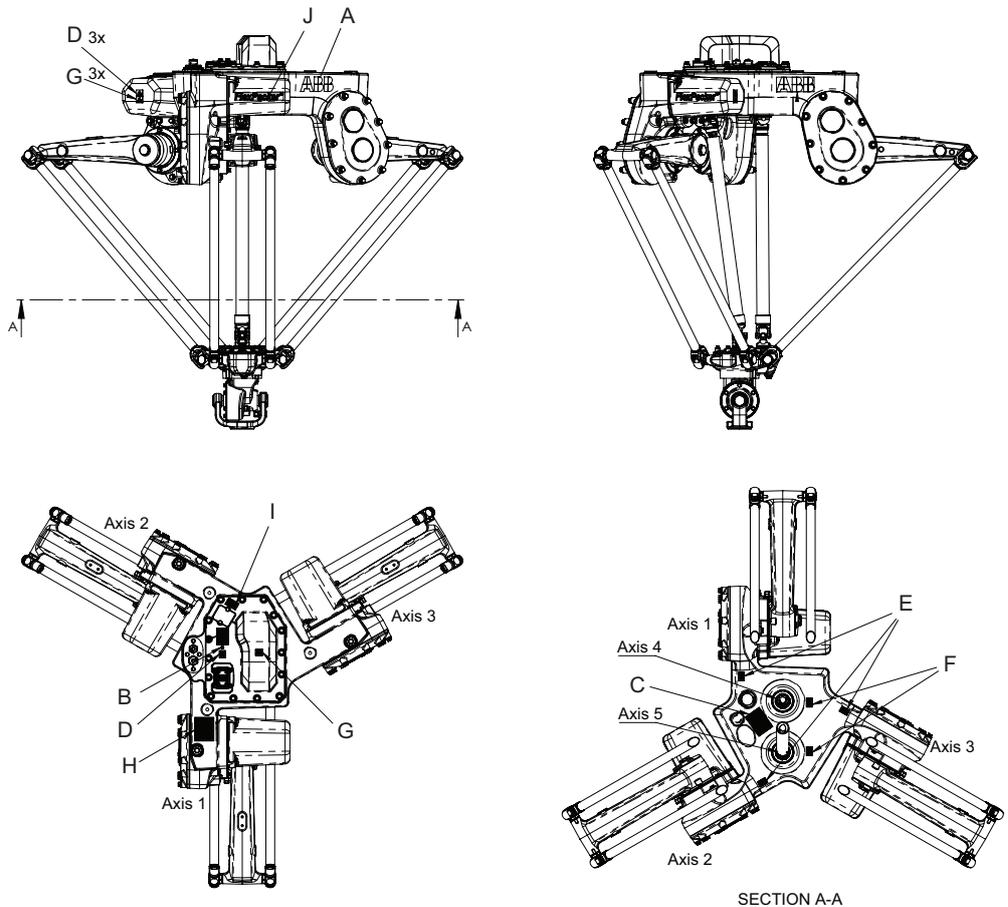
所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390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16页的机械手标签上的安全符号章节。



xx2000001850

	备件号	描述
A	3HAC077213-001	ABB标识标签
B	3HAC067800-001	报废电子电气设备(WEEE) 标签
C	3HAC075336-001	说明标签 制动闸释放
D	3HAC075337-001	警告标签 电气 (闪光)
E	3HAC040066-001	轴1、2和3标识标签
F	3HAC076731-001	轴4和5标识标签

下一页继续

	备件号	描述
G	3HAC076469-001	警告标签 高温表面
H	3HAC076465-001	说明标签 机器人吊装
I	3HAC055008-001	信息标签 电池
J	3HAC075329-001	FlexPicker标签

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： <ul style="list-style-type: none"> • 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88页的所需备件。

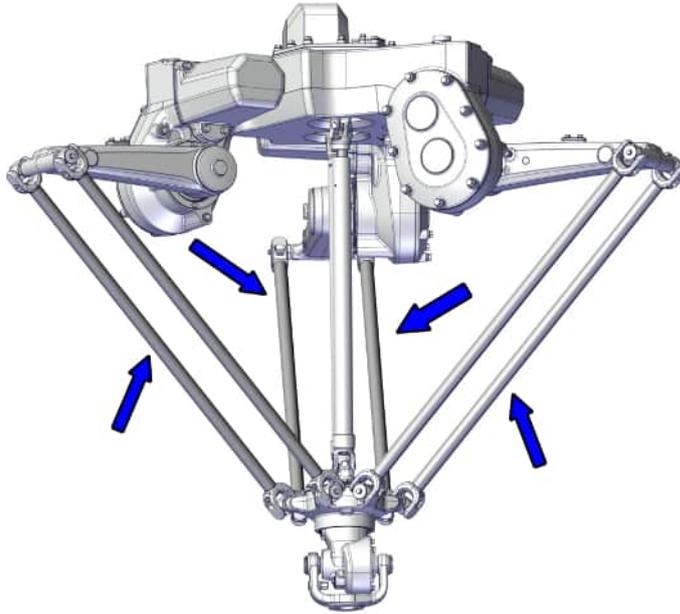
4 维护

4.3.3 检查下臂

4.3.3 检查下臂

下臂的位置

下臂位置如图所示。

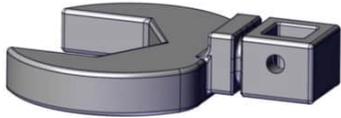


xx1900001427

所需工具和设备

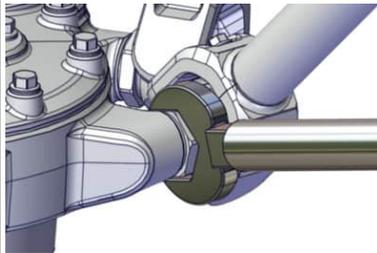
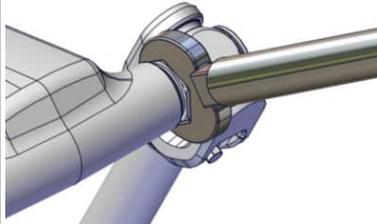
设备	货号	注释
扭矩扳手可互换头	-	

下一页继续

设备	货号	注释
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。

检查下臂

按程序检查下臂。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	检查轴的拧紧扭矩。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。	拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002150  xx1900002152
3	检查下臂是否损坏或开裂。 如发现损坏或开裂，则更换下臂。	请参阅 第205页的更换下臂 。

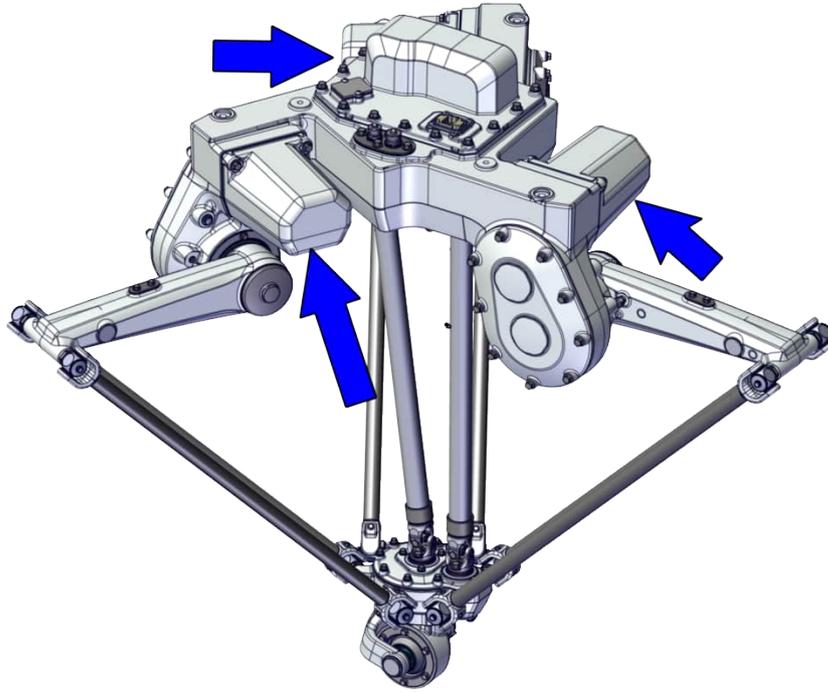
4 维护

4.3.4 检查电机

4.3.4 检查电机

电机的位置

电机的位置如下图所示。



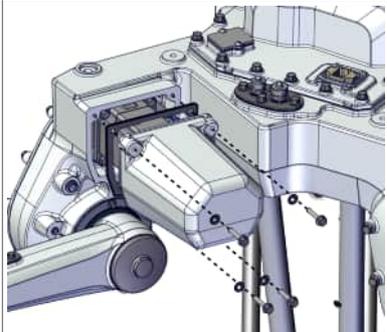
xx1900000758

所需工具和设备

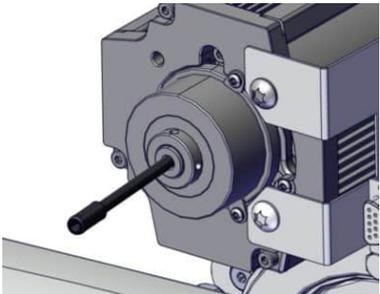
设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

检查电机

按以下步骤检查电机。

	操作	注释
1	将机器人置于手动模式。	
2	卸下电机盖和密封件。	 xx1900000759

下一页继续

	操作	注释
3	将螺钉拧入电机小齿轮。	 xx2200002023
4	使用制动释放按钮释放制动器。	
5	<p>通过左右移动螺钉/电机小齿轮来测量移动量，检查电机的齿隙。</p> <p>如果旋转变压器转子/定子之间的移动量（参见图片中圈出的区域）太大，以至于左右摇动螺钉时间隙为 0 mm，则需要更换单击。图中的电机是需要更换的电机示例。</p>	<p>请参阅 第241页的更换轴1、轴2和轴3电机。</p>  xx2200002021  xx2200002022

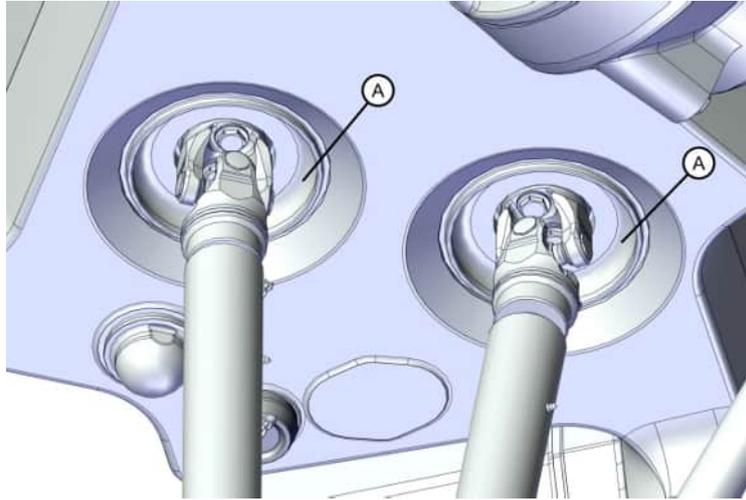
4 维护

4.3.5 拧紧轴-5 和轴-4 上的杯子

4.3.5 拧紧轴-5 和轴-4 上的杯子

杯子的位置

杯子位置如图所示。



xx2100002193

A	杯子
---	----

所需工具和设备

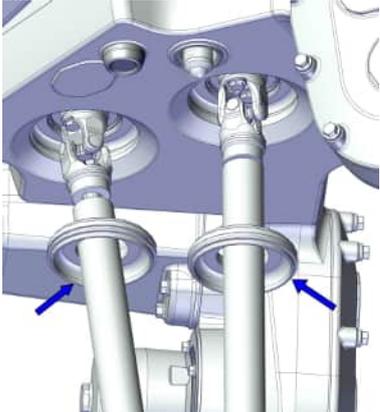
设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

检查杯子

使用此操作程序检查杯子

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 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	用鲤鱼钳轻轻拉动杯子的边缘，取出杯子。 使用无绒布来清洁杯子	 xx2100002222
3	检查 O 型圈。 如有损坏，请更换 O 形圈。	<p>参阅第121页的更换轴 4 和 axis-5 杯状 O 形圈</p>  xx2100002224
4	用手将杯子牢固地放回框架中。	

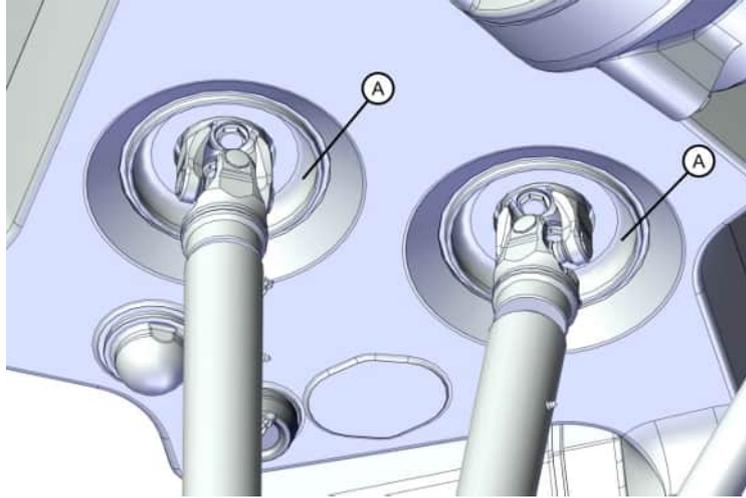
4 维护

4.3.6 目视检查轴 4 和轴 5 上的杯子

4.3.6 目视检查轴 4 和轴 5 上的杯子

杯子的位置

杯子位置如图所示。



xx2100002193

A	杯子
---	----

所需工具和设备

目视检查，无需工具。

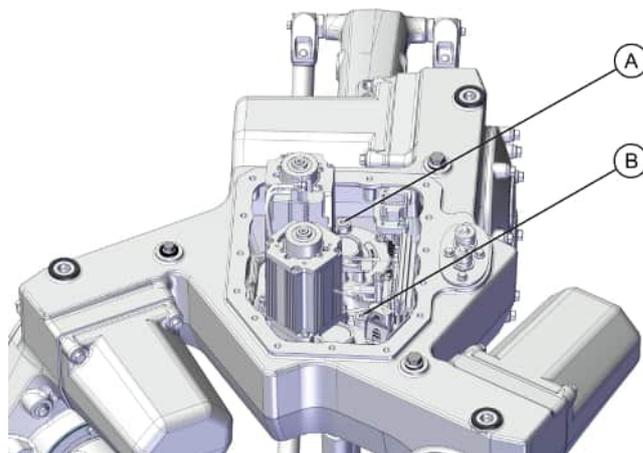
目视检查杯子

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	
2	目视检查杯子。 如果检测到漏油，请检查并清洁杯子。	参阅第94页的拧紧轴-5和轴-4上的杯子  xx2100002224

4.3.7 检查轴 4 和轴 5 减速器前置级中的油位

油塞的位置

用于检查的油塞位于图示位置。



xx2200000733

A	油位检查孔，轴 4 齿轮装置前置级
B	油位检查孔，轴 5 齿轮装置前置级

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

必需的耗材

材料	注释
润滑油	有关油类的信息请参阅 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。 请参阅 第102页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 。
抗咬合膏	3HAC070875-002 (Molykote P1900)

所需文件

文档	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927--001	可供myABB业务门户 www.abb.com/myABB 注册用户使用。

下一页继续

4 维护

4.3.7 检查轴 4 和轴 5 减速器前置级中的油位 续前页

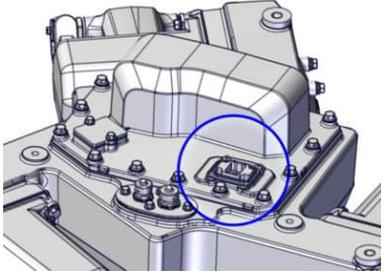
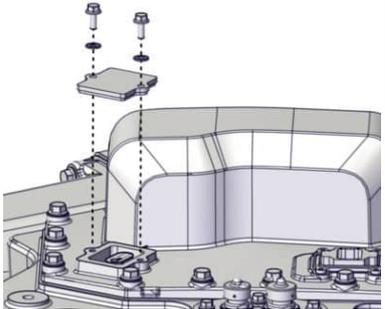
检查油位

按照下列步骤检查齿轮箱中的油位。

检查油位之前的准备工作

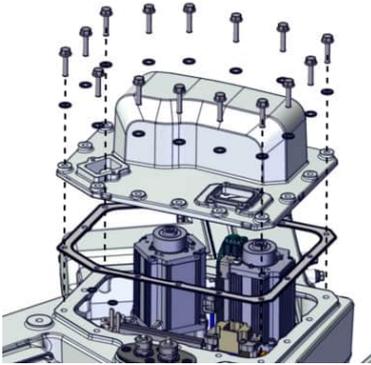
	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	

拆卸顶部护盖

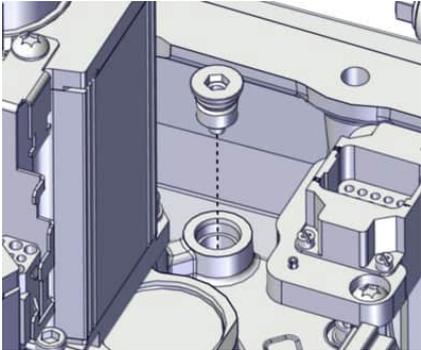
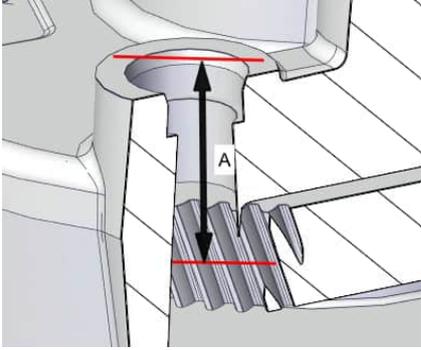
	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx2000001006
2	 小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407

下一页继续

4.3.7 检查轴 4 和轴 5 减速器前置级中的油位
续前页

	操作	注释
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 <p>xx1900000469</p>

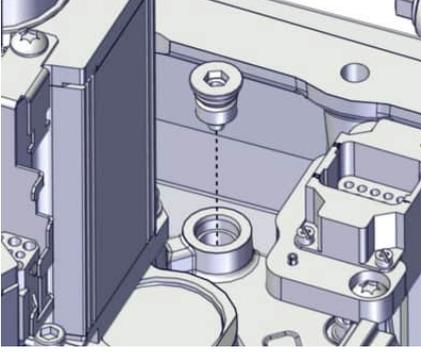
检查轴 4 和轴 5 齿轮箱前置级的油位

	操作	注释
1	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
2	确保油温为 $+25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。	
3	打开油塞。	 <p>xx2200000734</p>
4	检查油位。 所需的油位为： $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ 。	 <p>xx2200000740</p> <p>A 来自油塞表面的油位</p>

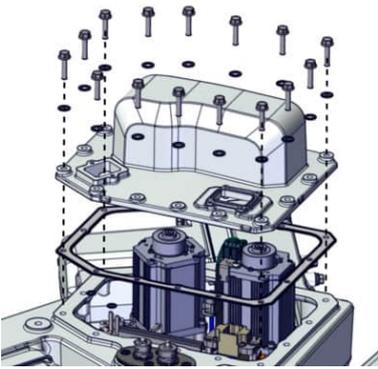
下一页继续

4 维护

4.3.7 检查轴 4 和轴 5 减速器前置级中的油位 续前页

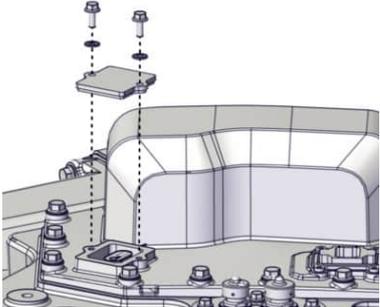
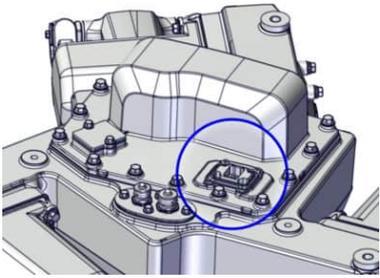
操作	注释
5 根据需要加油或排油。	<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 中详细介绍了油的类型与总用量。 更多有关如何排油或注油的信息，请见第114页的轴4和轴5齿轮单元前置级换油一节。
6 清洁和润滑油塞并重新安装。	拧紧转矩：Nm。 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx2200000734

装回顶部护盖

操作	注释
1 重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。  小心 检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。	密封垫圈：3HAC058649-003 六角法兰螺栓：3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15份) 垫圈：3HAC058626-004 (M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。、15份) 抗咬合膏：Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩：21 Nm。  xx1900000469

下一页继续

4.3.7 检查轴 4 和轴 5 减速器前置级中的油位
续前页

	操作	注释
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

结束步骤

	操作	注释
1	<p> 危险</p> <p>在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

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

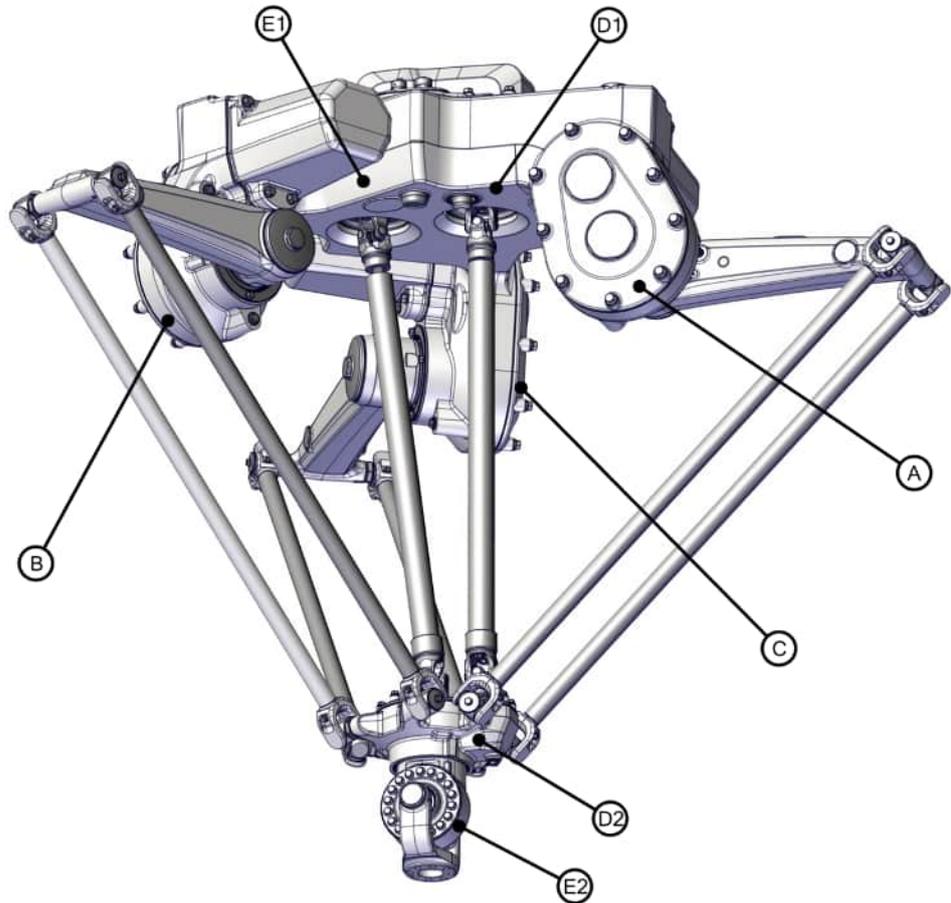
本节将介绍到何处查找与润滑油类型、货号和特定齿轮箱中的润滑油量有关的信息。此外还说明了从事润滑油作业所需的设备。

齿轮箱内润滑油的类型和数量

有关润滑、货号和特定齿轮箱用量信息，请在myABB业务门户www.abb.com/myABB上参阅为注册用户提供的*Technical reference manual - Lubrication in gearboxes*。

齿轮箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。



xx190000303

A	轴1齿轮
B	轴2齿轮
C	轴3齿轮
D1	轴4齿轮前置级

下一页继续

D2	轴4齿轮
E1	轴5齿轮前置级
E2	轴5齿轮

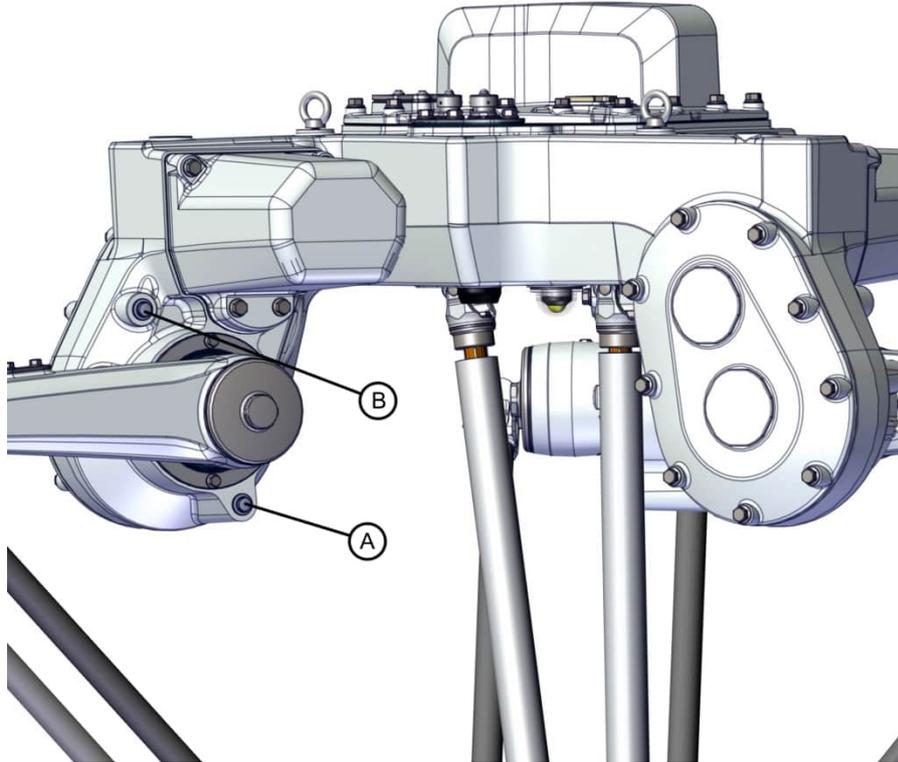
4 维护

4.4.2 轴1、轴2和轴3齿轮箱换油

4.4.2 轴1、轴2和轴3齿轮箱换油

油塞的位置

齿轮箱1-3中油塞的位置如图所示。



xx1900000307

A	油塞
B	通风孔塞

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102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338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

必需的耗材

材料	注释
润滑油	有关油类的信息请参阅 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。 请参阅 第102页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 。

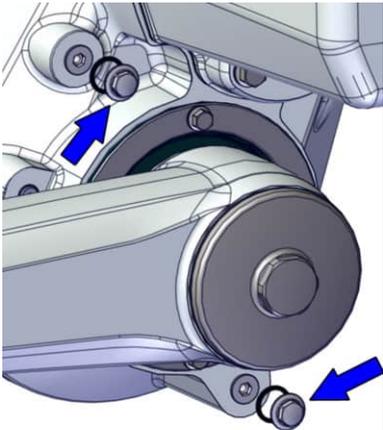
下一页继续

所需文件

文档	文档号	注释
Technical reference manual - Lubrication in gearboxes	3HAC042927--001	可供myABB业务门户 www.abb.com/myABB 注册用户使用。

排空齿轮箱

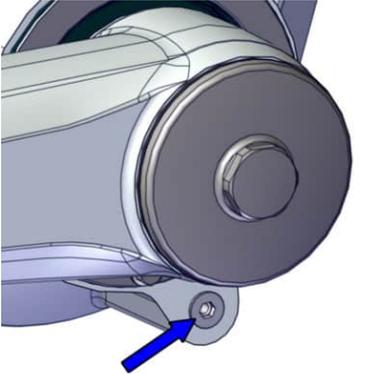
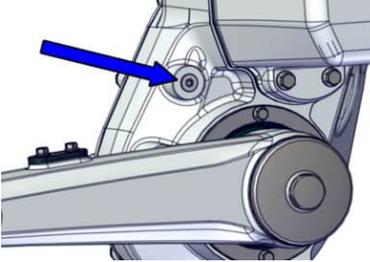
使用此流程排空齿轮箱。

	操作	注释
1	点动操作将轴移至0°（校准位置）以便于换油。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
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。	
5	卸下盖子和密封环。	 xx2000001591

下一页继续

4 维护

4.4.2 轴1、轴2和轴3齿轮箱换油 续前页

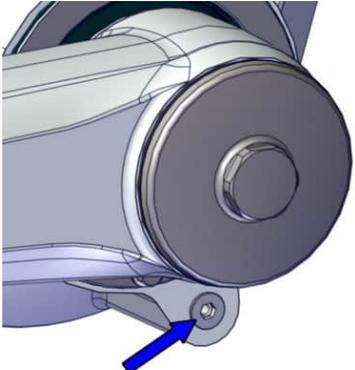
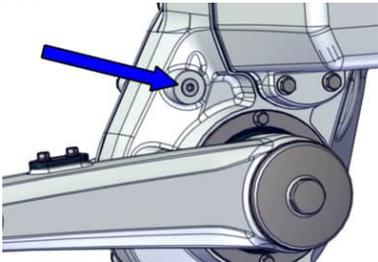
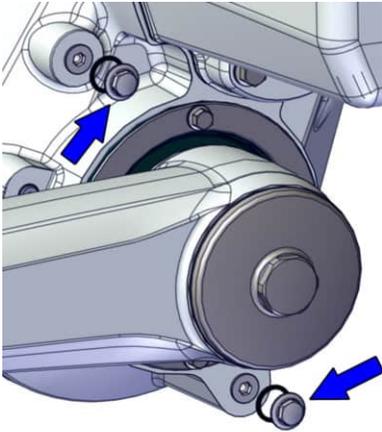
	操作	注释
6	打开油塞。	 xx1900000308
7	打开通风孔塞加快排放速度。	 xx1900000309
8	排放油。	
9	 警告 用过的油料属于危险材料，必须妥善处置。有关详细信息，请参见 第329页的停用 。	

为齿轮箱重新注油

使用此程序向齿轮箱注油。

	操作	注释
1	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第26页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	

下一页继续

	操作	注释
2	拧紧油塞。	拧紧转矩：10 Nm  xx1900000308
3	注油直至油位达到上部油塞孔下沿。	
4	拧紧通风孔塞。	拧紧转矩：10 Nm  xx1900000309
5	重新安装盖子和密封环。	 xx2000001591
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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。	

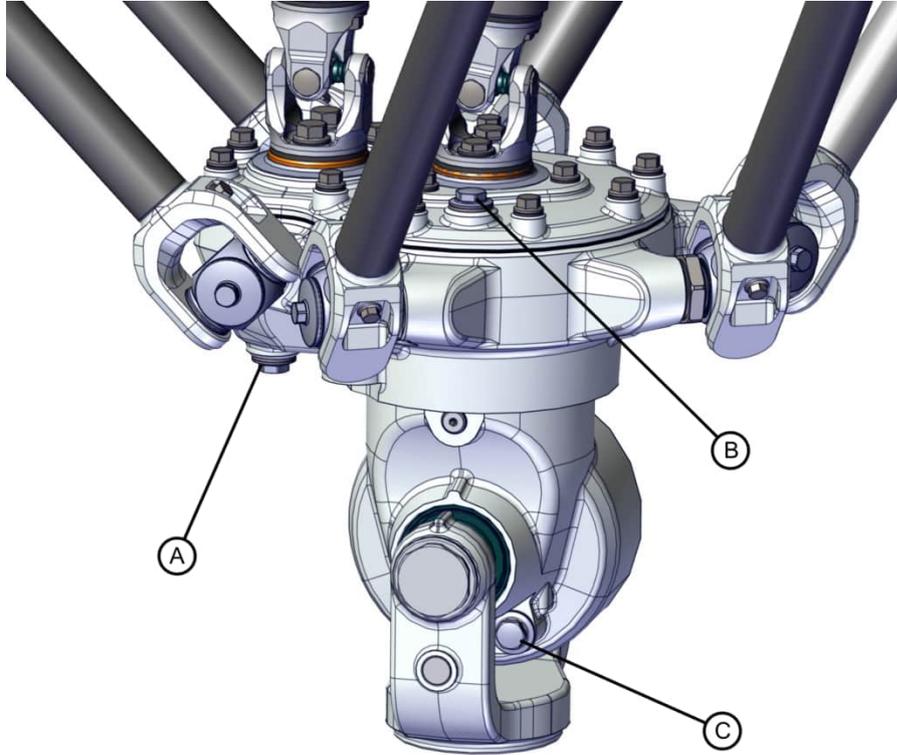
4 维护

4.4.3 轴4和轴5齿轮单元换油

4.4.3 轴4和轴5齿轮单元换油

油塞的位置

轴4和轴5齿轮单元中油塞的位置如图所示。



xx1900000312

A	油塞轴4
B	通风孔塞
C	油塞轴5

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102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338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

必需的耗材

材料	注释
润滑油	有关油类的信息请参阅 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。 请参阅 第102页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 。

下一页继续

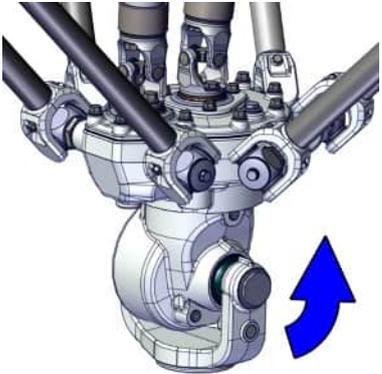
所需文件

文档	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927--001	可供myABB业务门户 www.abb.com/myABB 注册用户使用。

排空齿轮油

按程序排空齿轮油。

排空齿轮油

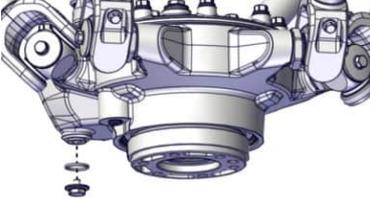
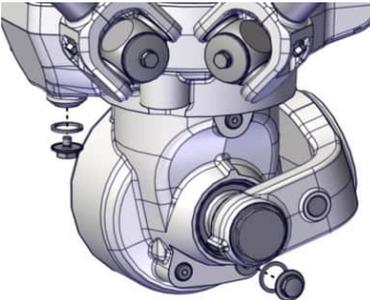
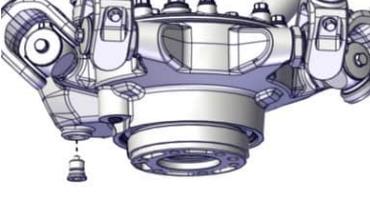
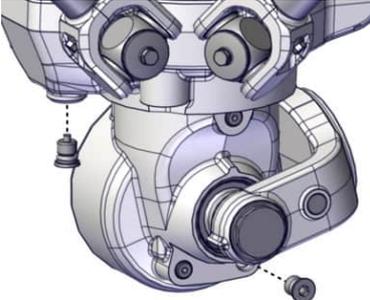
	操作	注释
1	机器人轴位置并无太大影响。 选择方便的位置。	
2	对IRB 390 - 10/1300 (5轴机器人) 有效： 将倾斜臂转至与油塞相对的一侧。	 xx1900000315
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
5	 小心 如果齿轮箱中存在超压，可能会非常危险。请小心打开油塞，以便泄放掉超压。	

下一页继续

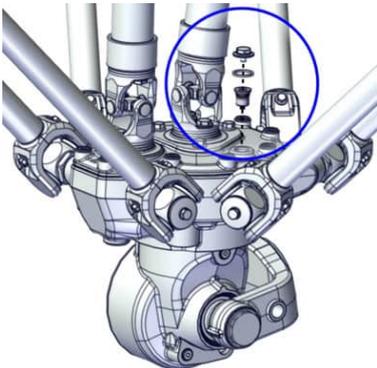
4 维护

4.4.3 轴4和轴5齿轮单元换油

续前页

	操作	注释
6	卸下盖子和密封环。	<p>IRB 390 - 15/1300 (4轴机器人) :</p>  <p>xx2000001631</p> <p>IRB 390 - 10/1300 (5轴机器人) :</p>  <p>xx1900000313</p>
7	打开齿轮单元上的油塞。	<p>IRB 390 - 15/1300 (4轴机器人) :</p>  <p>xx2000001632</p> <p>IRB 390 - 10/1300 (5轴机器人) :</p>  <p>xx2000001633</p>

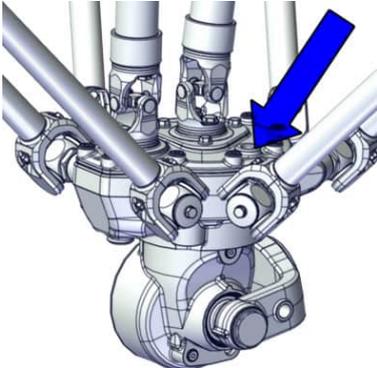
下一页继续

	操作	注释
8	打开通风孔塞加快排放速度。	 <p>xx1900000314</p>
9	排空齿轮油。	
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329页的停用 。	

为齿轮箱重新注油

使用此程序向齿轮箱注油。

为齿轮箱重新注油

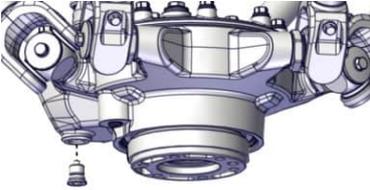
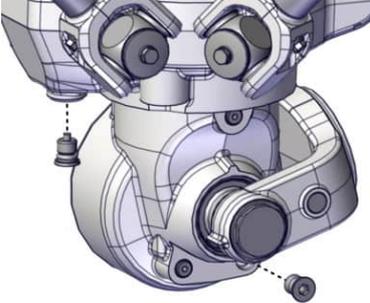
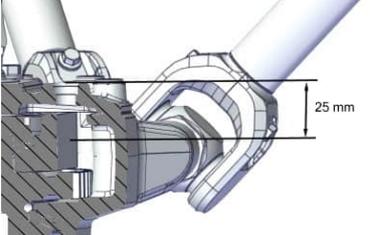
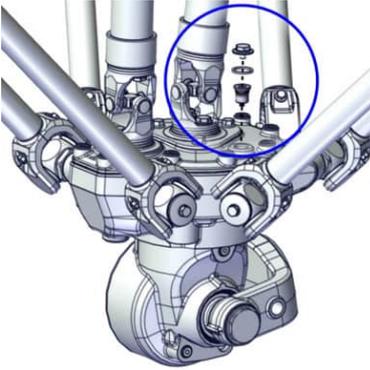
	操作	注释
1	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见 第26页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
2	 注意 使油塞保持开启状态，便于齿轮油流出。	
3	使轴4和轴5上的油塞保持开启状态。 通过顶部油塞孔注入齿轮油，直至齿轮油开始通过轴4和轴5孔滴出。	 <p>xx2000000268</p>

下一页继续

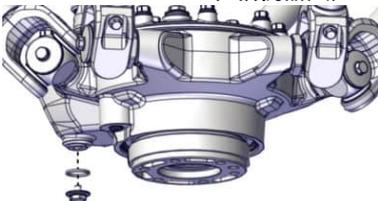
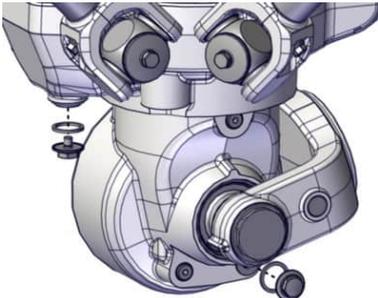
4 维护

4.4.3 轴4和轴5齿轮单元换油

续前页

	操作	注释
4	拧紧轴4和轴5上的油塞。 确保O型圈未损坏。	拧紧转矩：10 Nm。 IRB 390 - 15/1300 (4轴机器人)：  xx2000001632 IRB 390 - 10/1300 (5轴机器人)：  xx2000001633
5	拧开制动器并前后转动轴5，释放油中的气泡。	
6	测量25 mm齿轮油表面到上部油塞表面的距离，确定是否达到正确的油位。	 xx2000000269
7	拧紧通风孔塞。 确保垫圈未损坏。	拧紧转矩：10 Nm。  xx1900000314

下一页继续

	操作	注释
8	重新安装盖子和密封环。 确保垫圈未损坏。	<p>IRB 390 - 15/1300 (4轴机器人) :</p>  <p>xx2000001631</p> <p>IRB 390 - 10/1300 (5轴机器人) :</p>  <p>xx1900000313</p>
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79页 的在 安装、维护或维修后 进行测试运行。	

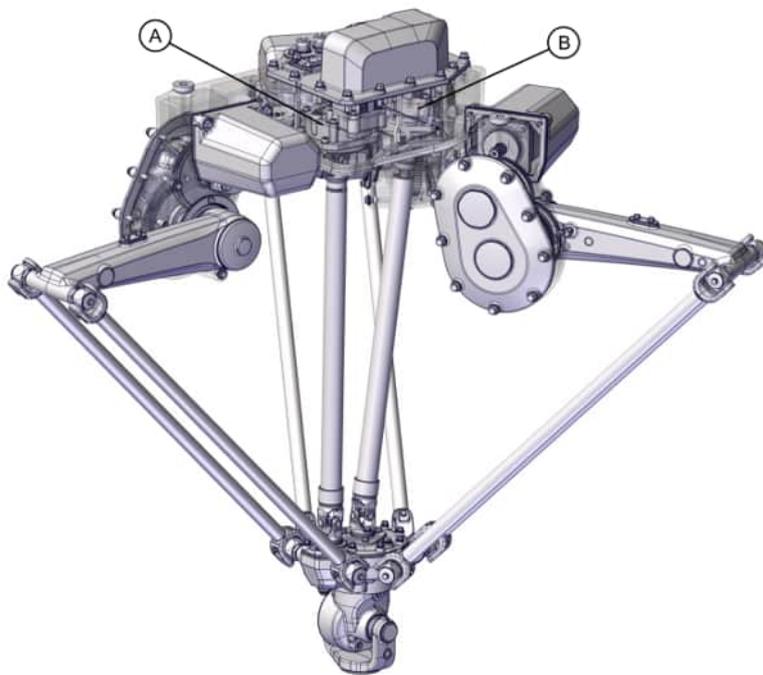
4 维护

4.4.4 轴4和轴5齿轮单元前置级换油

4.4.4 轴4和轴5齿轮单元前置级换油

齿轮单元前置级的位置

轴4和轴5齿轮单元前置级的位置如图所示。



xx2000001269

A	轴4齿轮单元前置级
B	轴5齿轮单元前置级

更换程序摘要

本摘要概述更换程序，其中包含需要执行的主要操作。

- 1 从基座单元上卸下轴4和轴5电机和齿轮单元。
- 2 卸下电机。
- 3 换油。
- 4 重新安装电机。
- 5 将轴4和轴5电机和齿轮单元重新安装到基座单元上。

下一页继续

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内） 松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
24 VDC 电源	-	用于释放电机制动闸。
导销, M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
旋转工具	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。
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102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338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

必需的耗材

材料	注释
润滑油	有关油类的信息请参阅 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。 请参阅 第102页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 。
抗咬合膏	3HAC070875-002 (Molykote P1900)

所需文件

文档	文档号	注释
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927--001	可供myABB业务门户 www.abb.com/myABB 注册用户使用。

下一页继续

4 维护

4.4.4 轴4和轴5齿轮单元前置级换油

续前页

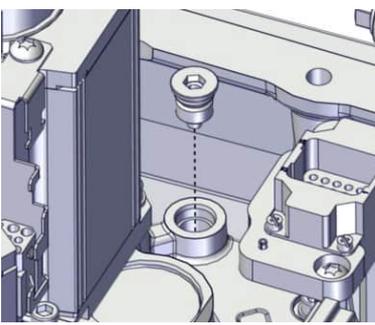
齿轮单元前置级换油

按程序排空齿轮单元前置级齿轮油。

卸下齿轮单元前置级

	操作	注释
1	按以下说明从基座单元上卸下齿轮单元前置级： <ul style="list-style-type: none">第268页的更换轴4齿轮单元前置级第284页的更换轴5齿轮单元前置级	

齿轮单元前置级换油

	操作	注释
1	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
2	以安全的方式处置齿轮油。	
3	 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329页的 停用 。	
4	在齿轮单元中注入新油。	有关润滑、货号 and 特定齿轮箱用量信息，请在myABB业务门户 www.abb.com/myABB 上参阅为注册用户提供的 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。
5	检查油位。	请参阅第97页的 检查轴4和轴5减速器前置级中的油位 。
6	清洁和润滑油塞并重新安装。	拧紧转矩：Nm。 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx2200000734

下一页继续

重新安装齿轮单元前置级

	操作	注释
1	按以下说明将齿轮单元前置级重新安装到基座单元上： <ul style="list-style-type: none">• 第268页的更换轴4齿轮单元前置级• 第284页的更换轴5齿轮单元前置级	

4 维护

4.4.5 更换SMB电池

4.4.5 更换SMB电池



注意

当需要更换电池时，将显示低电量告警“38213 Battery charge low（电池电量低）”。为了避免机器人不同步，建议持续对控制器供电以保持开启，直到电池更换完毕。

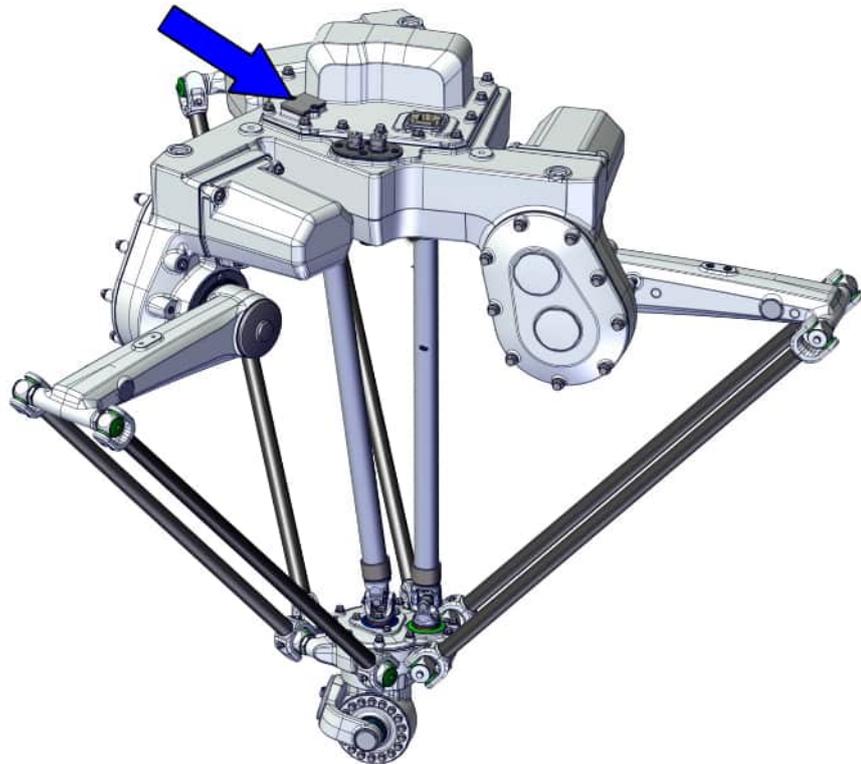


警告

请参阅 [第27页](#)的与电池有关的危险。

SMB电池的位置

SMB电池的位置如图所示。



xx1900000406

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
电池单元	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。	L1

下一页继续

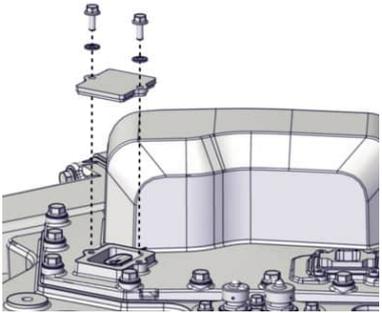
所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的 标准工具包 一节中规定了其内容。

拆下SMB电池

使用此操作程序卸下 SMB 电池。

拆下SMB电池

	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 确保电源、液压和气压的供应都已经全部关闭。	
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36页的 该装置易受ESD影响 一节中的安全信息。	
4	拆下SMB电池盖板。  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。	 xx1900000407
5	小心拔出电池并断开电池电缆。 • 电池电缆接头 R2.G。	 xx1900000408
6	拆下 SMB 电池。 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。	

下一页继续

4 维护

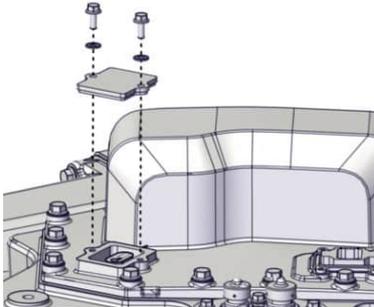
4.4.5 更换SMB电池

续前页

重新安装电池

使用此操作程序重新装上 SMB 电池。

装回 SMB 电池

	操作	注释
1	连接电池电缆。 <ul style="list-style-type: none">• 电池电缆接头 R2.G。	
2	小心将电池压入电池座。	 xx1900000408
3	用经过润滑的螺钉和垫圈紧固电池盖板和密封件。  注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。	拧紧转矩：4 Nm 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx1900000407
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79页 的在 安装、维护或维修后进行测试运行 。	

4.4.6 更换轴 4 和 axis-5 杯状 O 形圈

O 形圈的位置



xx2100002224

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释
O型圈	3HAB3772-107	如有损坏，将其更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  <small>xx2000000282</small> 配合扭矩扳手（不在交付范围内）松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

4 维护

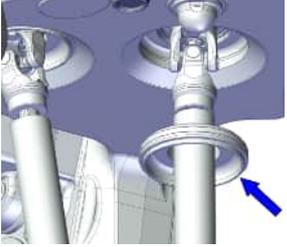
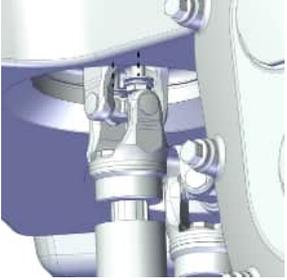
4.4.6 更换轴 4 和 axis-5 杯状 O 形圈

续前页

设备	货号	注释
P1900		

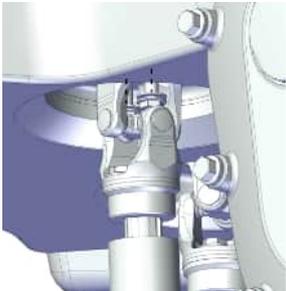
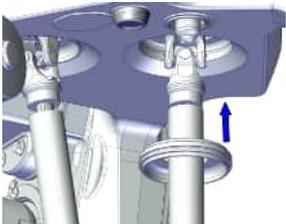
更换 O 形圈

使用以下步骤更换杯子上的 O 形圈

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 用鲤鱼钳轻轻拉动杯子的边缘，取出杯子。	 xx2100002210
3 使用专用扭矩扳手头卸下上部螺钉和垫圈，从而卸下伸缩轴。  注意 保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。	 xx2100002194
4 从杯子上取下旧的 O 形圈。	 xx2100002224
5 在新的 O 形圈上添加 P1900。	
6 在杯子上安装新 O 形圈。	 xx2100002195

下一页继续

4.4.6 更换轴 4 和 axis-5 杯状 O 形圈
续前页

	操作	注释
7	将杯子装回在伸缩轴上，然后让杯子向下滑动。	
8	在关节处安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，从而安装伸缩传动轴上端。	 <p data-bbox="1059 663 1166 680">xx2100002482</p>
9	用手将杯子牢固地放在框架中。	 <p data-bbox="1059 954 1166 972">xx2100002481</p>

4 维护

4.5.1 润滑伸缩传动轴

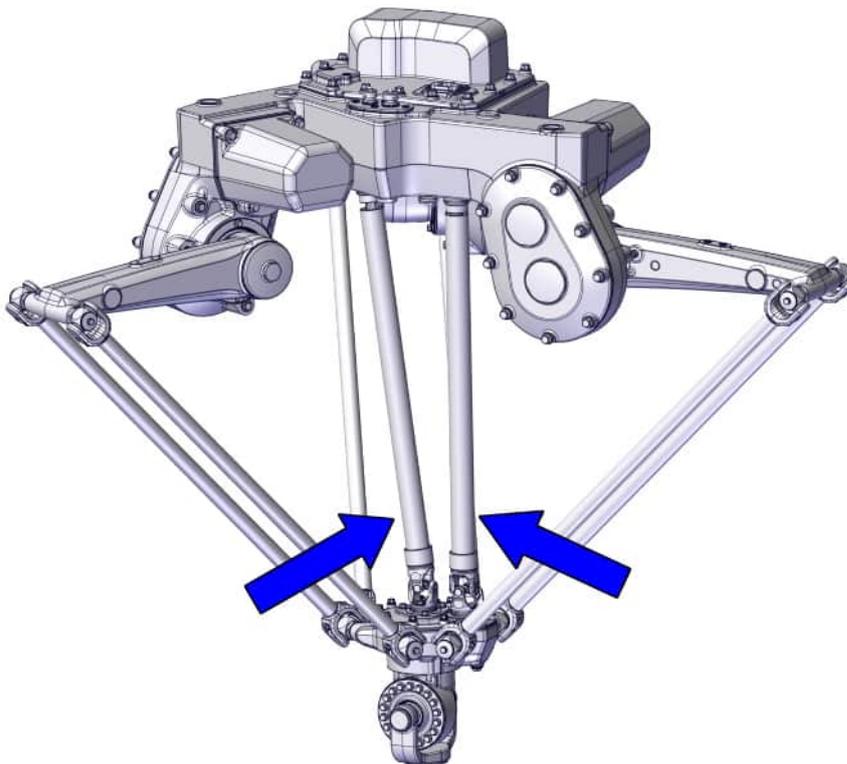
4.5 润滑活动

4.5.1 润滑伸缩传动轴

伸缩传动轴的位置

伸缩传动轴的位置如图所示。

图中展示5轴IRB 390。



xx190000253

必需的耗材

耗材	货号	注释
润滑脂	3HAC029132-001	FM 222 再次注入润滑脂量：2.5 ml

所需工具和设备

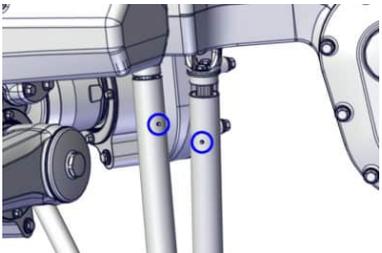
设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

润滑伸缩传动轴

按程序润滑伸缩传动轴。

润滑伸缩传动轴

	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	通过润滑嘴注入润滑脂，润滑伸缩传动轴。	润滑脂：3HAC029132-001 (FM 222) 再次注入润滑脂量：2.5 ml 油嘴尺寸：DIN 3402  xx2000000003
3	点动操作将伸缩传动轴移至完全压紧位置，检查伸缩传动轴中加注的润滑脂量是否过多。 如果润滑脂过多，将出现过载错误。	

4 维护

4.6.1 清洁 IRB 390

4.6 清洁活动

4.6.1 清洁 IRB 390

概述

为保证较长的正常运行时间，请务必定期清洁 IRB 390。清洁的时间间隔取决于机器人工作的工作环境。

根据 IRB 390 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。



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。
- 请勿将水对准连接件、接头、密封件或垫圈。
- 不用压缩空气来清洁机器人。
- 请勿使用未获 ABB 批准的溶剂清洁机器人。
- 在清洁机器人之前，不要拆除任何盖罩或其它防护装置。

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 ⁱ 。 在伸缩传动轴以外的所有表面上使用轻度清洁剂。伸缩传动轴需用干布擦拭。	是的，取下伸缩传动轴。	否

ⁱ 机器人含有活动的机械触点（例如密封件）。在使用寿命期间，这些触点会产生磨损颗粒和少量润滑脂。建议将这些区域的清洁工作纳入机器人常规清洁程序中。

可用的清洁剂

表中指定经过批准适用于表第126页的清洁方法中各方法的轻度清洁剂。

去污剂	类型	注释
去污剂	Topaz LD1	
消毒剂	P3-Topax 990	

下一页继续

用布擦拭

食品级润滑机器人的附加清洁说明

清洁后确保没有液体流入机器人或滞留在缝隙或表面。

使用低压水进行清洁

如果取下伸缩传动轴，可用水清洁 IRB 390。用布擦干。

伸缩传动轴只能用干布擦拭。

需满足以下操作前提：

- 切勿将水直接对准关节
- 喷嘴处的最大水压：700 kN/m² (7 bar)¹
- 应使用风扇喷嘴，最小散布角度 45°
- 从喷嘴到封装的最小距离：0.4 米
- 最大流量：20 升/分钟¹。

¹ 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。

此页刻意留白

5 维修

5.1 简介

本章结构

本章介绍了对IRB 390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 390 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13页的安全章。



注意

在IRB 390通电的情况下，务必确保IRB 390已与安全接地线和剩余电流装置（RCD）连接，然后再开展任何维修工作。

有关更多信息，请参阅

- *Product manual - IRC5*

5 维修

5.2 备件等级的定义

5.2 备件等级的定义

备件级别

ABB 备件划分为两个级别，即 L1 级和 L2 级。对备件执行保养作业之前，请务必检查部件级别。

- L1 级备件

L1 级部件可以在现场更换。必须严格遵循相关产品手册中给出的维护和更换说明。如果遇到任何问题，请联系您当地的 ABB 以获取支持。

- L2 级备件

更换 L2 部件要求作业人员经过专门培训，可能需要特殊的工具。只有 ABB 现场保养人员或经过 ABB 培训的合格人员才可以更换 L2 级部件。

5.3 通用操作程序

5.3.1 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 维修

5.3.2 密封件安装说明

5.3.2 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
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

旋转密封件

以下步骤描述了如何安装旋转密封件。



小心

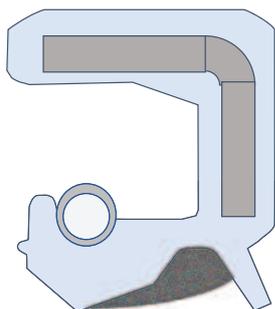
开始进行任何密封件装配工作前请遵守以下事项：

- 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

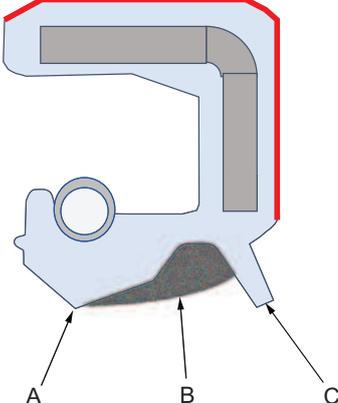
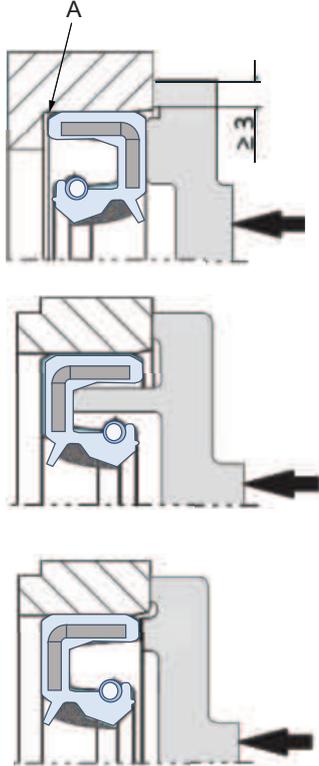
径向密封件由一个柔性橡胶唇与一个刚性金属盒粘合而成。只有密封的一面是静态的，有一个金属嵌件。



xx2300000433

	操作	注释
1	检查密封件以确保： <ul style="list-style-type: none">• 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

操作	注释
<p>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。）</p> <p>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。</p>	<p>货号见第 132 页的设备中的说明。</p>  <p>xx200000071</p> <p>A 主密封唇口 B 润滑脂 C 防尘唇口</p> <p> 注意 确保红色标记表面无油脂。</p>
<p>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。</p>	 <p>xx200000072</p> <p>A 间隙</p>
<p>5 确保机器人表面没有留下任何油脂。</p>	

下一页继续

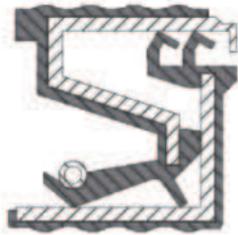
5 维修

5.3.2 密封件安装说明

续前页

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： <ul style="list-style-type: none">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。
4	确保机器人表面没有留下任何油脂。	



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。	

下一页继续

	操作	注释
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。
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。	 小心 不要润滑底座盖罩的空心O形环，否则其可能在清洁过程中滑出原位。
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。	
7	确保机器人表面没有留下任何油脂。	

5 维修

5.3.3 螺钉接头

5.3.3 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。

不锈钢螺钉

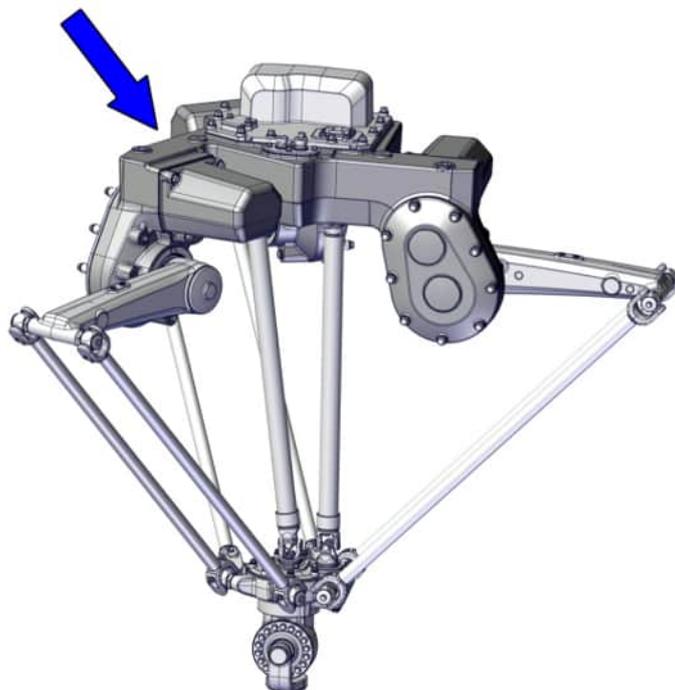
应手动将不锈钢螺钉拧至少2圈，使其固定后，才可用电动螺丝刀继续拧紧螺钉。
用Molykote P1900 (3HAC070875-002)润滑所有不锈钢螺钉的螺纹。在维修、维护或安装程序中使用指定的扭矩。

5.4 基坐标

5.4.1 更换基座单元

基座单元的位置

基座单元的位置如图所示。



xx200000306

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 卸下伸缩传动轴，包括万向节。
- 2 拆卸下臂和Delta单元。
- 3 卸下上臂。
- 4 将基座单元移至工作台上。
- 5 将SMB单元、电缆线束及轴4和轴5电机和齿轮单元从旧基座单元移至新基座单元。
如订购的基座单元备件不含电机，则同时将轴1、轴2和轴3电机从旧基座单元移至新基座单元上。
- 6 重新将基座单元安装到机器人机架上。
- 7 重新安装上臂。
- 8 重新安装下臂和Delta单元。
- 9 重新安装伸缩传动轴。

下一页继续

5 维修

5.4.1 更换基座单元

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myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
基座单元	3HAC060564-003	备件包括以下部件： <ul style="list-style-type: none">• 底座• 轴1、轴2和轴3齿轮• 轴1、轴2和轴3电机• 制动器释放按钮	L2
基座单元	3HAC060563-003	备件包括以下部件： <ul style="list-style-type: none">• 底座• 轴1、轴2和轴3齿轮• 制动器释放按钮	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Isopropanol
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

其他备件

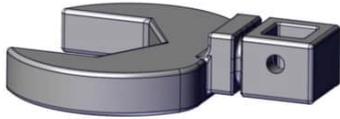
执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封环	3HAC062067-001	介于基座单元与上臂之间。
垫圈，12份	3HAC043799-001	
垫圈	3HAC058619-001	用于上臂盖。
密封垫圈	3HAC062123-001	至下机械臂。
摩擦垫片	3HAC060200-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
密封环	3HAC060263-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
六角法兰螺栓	3HAC058625-001	M8x16 Bumax 109
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

下一页继续

备件	货号	注释
保护螺钉	3HAC060233-011	用于卫生环境下机器人的吊眼连接孔。 如有丢失或损坏，请更换。
密封垫圈	3HAC081466-001	用于卫生环境下机器人的吊眼连接孔。 如有丢失或损坏，请更换。

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内） 松开和拧紧方向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
高架起重机	-	
吊眼	3HAC16131-1	M12 3份
圆形吊带，2 m	-	3份  小心 IRB 390机器人的重量是 IRB 390 - 15/1300: 133 kg IRB 390 - 10/1300: 148 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。
校准工具箱，Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。

下一页继续

5 维修

5.4.1 更换基座单元

续前页

设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下基座单元

按程序卸下基座单元。

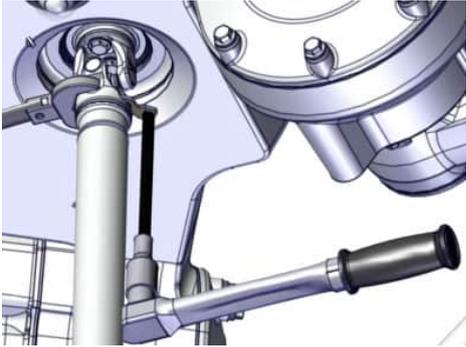
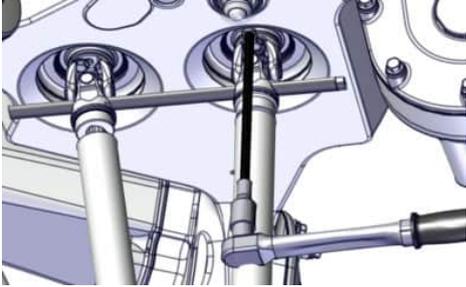
卸下基座单元之前的准备工作

	操作	注释
1	点动操作机器人，使其尽量靠近同步位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	卸下转动盘上固定的所有载荷或工具。	
4	断开机器人的所有电缆。	

卸下伸缩传动轴，包括万向节

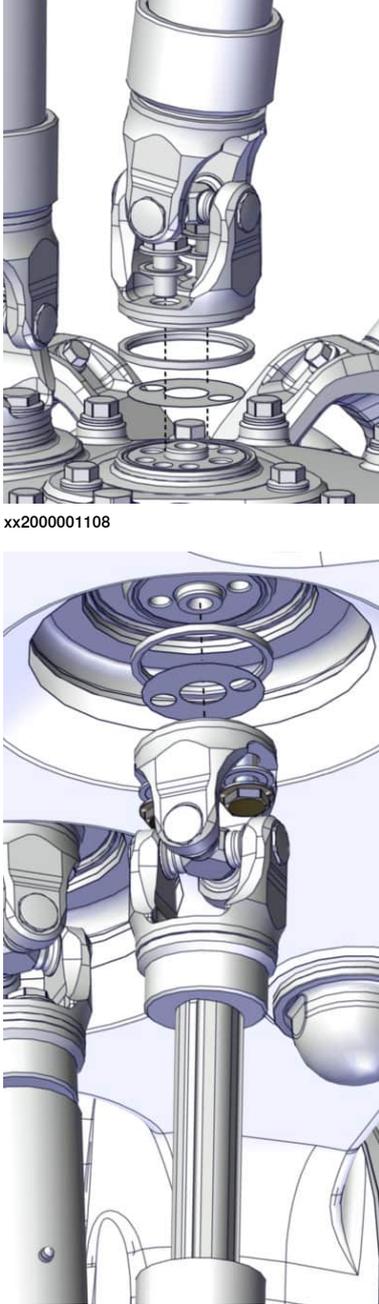
	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	

下一页继续

	操作	注释
2	<p>先从基座单元和Delta单元上拧松所有万向节螺钉，然后再完全拧下。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。</p> <p>使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx200000346</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx200000688</p>	<p>扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.</p>

5 维修

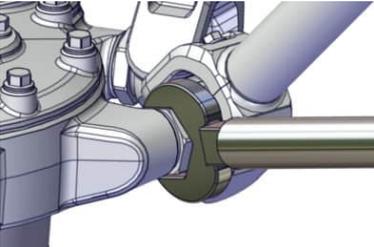
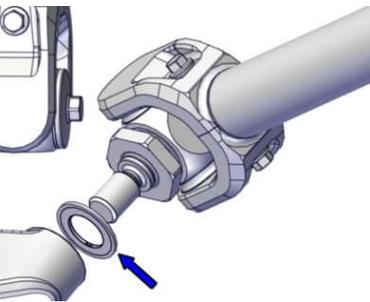
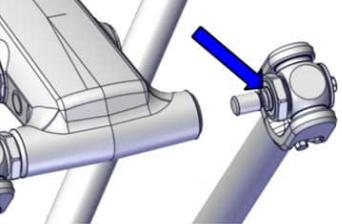
5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
3	<p>卸下螺钉和垫圈，从而卸下伸缩传动轴，包括万向节。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>	<p>扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.</p>  <p>xx2000001108</p> <p>xx2000001109</p>

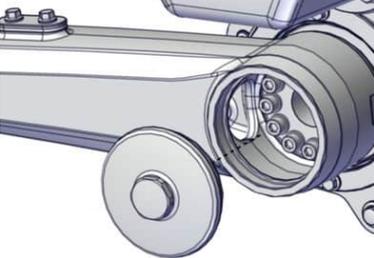
卸下下臂和Delta单元

	操作	注释
1	<p> 小心</p> <p>确保所有供电装置均已关闭。</p>	

下一页继续

	操作	注释
2	 小心 Delta单元的重量为 IRB 390 - 15/1300: 7 kg IRB 390 - 10/1300: 12 kg 从下方支撑Delta单元的重量。	
3	拧松螺栓从Delta单元上松开下臂。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。	扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件: 3HAC073854-001  xx1900002150
4	卸下下臂和Delta单元。  注意 保留密封垫圈以便重新安装，如损坏则进行更换。  xx1900001801	 xx1900001796

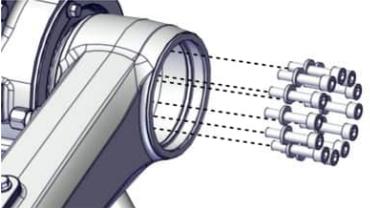
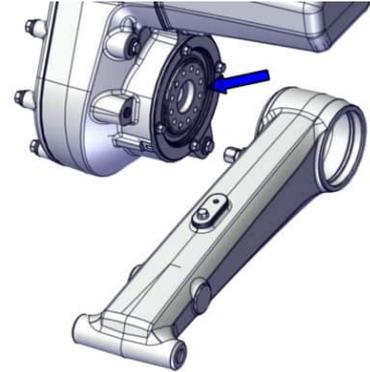
卸下上臂

	操作	注释
1	卸下上臂盖。  注意 保留密封件以便重新安装。	 xx1900001799

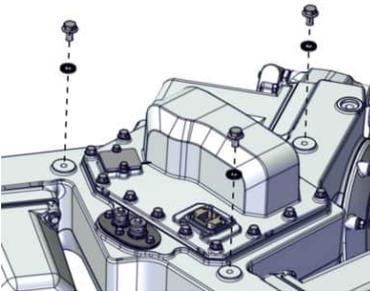
下一页继续

5 维修

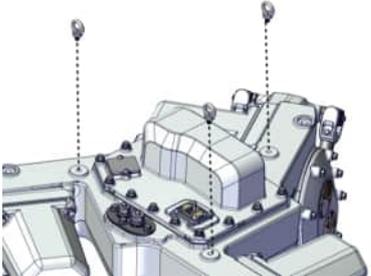
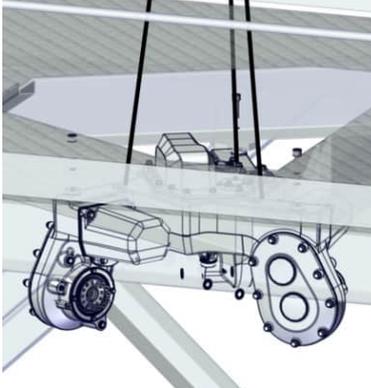
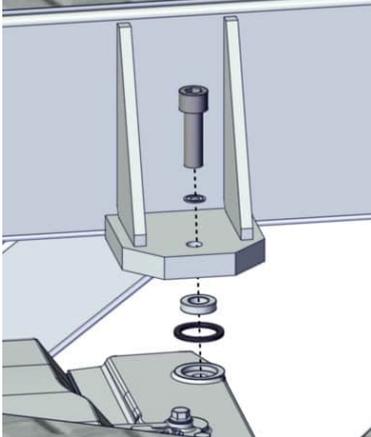
5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
2	卸下螺钉与垫片。	 xx1900001800
3	从基座单元上卸下上臂。  注意 保留密封环以便重新安装。	 xx1900001820

卸下基座单元

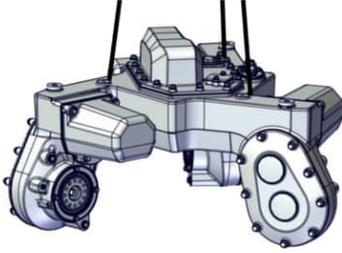
	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	
2	 小心 基座单元的重量为 125 kg 必须使用相应尺寸的吊装附件。	
3	拆下这三颗螺钉和垫圈。	 xx2200000718

下一页继续

	操作	注释
4	紧固三个吊环。	 <p>xx1900000210</p>
5	将圆形吊带固定到吊环和高架起重机上。  注意 确保圆形吊带不会摩擦任何锋利的边缘。	确保圆形吊带具有自由空间，且不会磨损机器人的任何部件。  <p>xx2000000920</p>
6	升起高架起重机，吊起机器人。	
7	拆下连接螺钉与垫片。	 <p>xx2000000469</p>

5 维修

5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
8	吊离机器人并将其放在适当的工作区内，以便继续进行拆卸工作。	 xx2000001110

将设备从旧基座单元移至新备件上

基座单元备件可能有多种配置，包括相关设备。

将设备从旧基座移至新备件上，然后将基座重新安装到机器人机架上。

请参阅详细的更换程序：

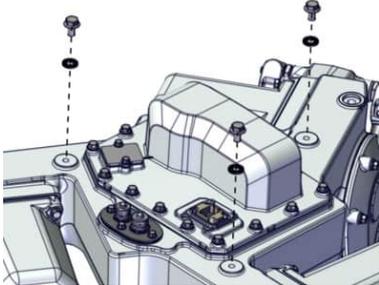
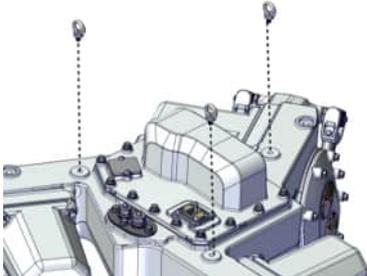
- [第171页的更换SMB单元。](#)
- [第268页的更换轴4齿轮单元前置级。](#)
- [第284页的更换轴5齿轮单元前置级。](#)
- [第178页的更换电缆线束。](#)
- [第241页的更换轴1、轴2和轴3电机。](#)

重新安装基座单元

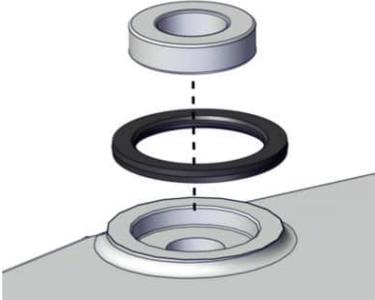
按程序重新安装基座单元。

安装基座单元

按程序安装基座单元。

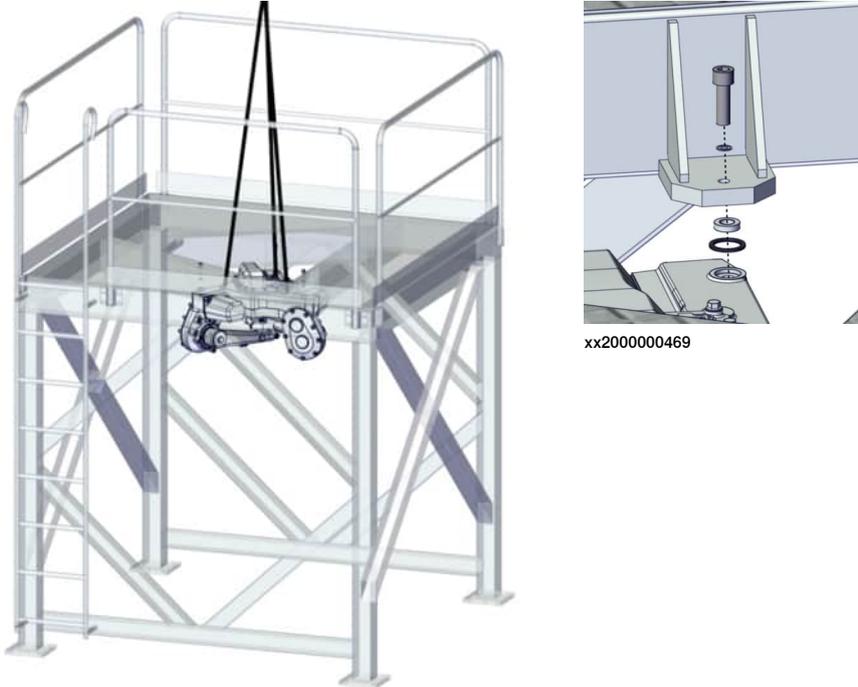
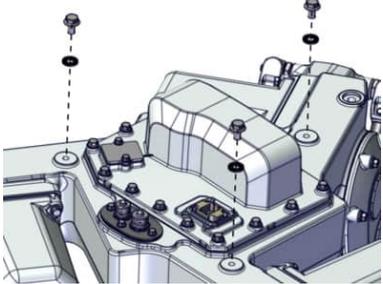
	操作	注释
1	拆下这三颗螺钉和垫圈。  注意 保留保护螺钉和垫圈，以便在拆除吊眼之后重装。	 xx2200000718
2	紧固三个吊环。	 xx1900000210

下一页继续

	操作	注释
3	<p> 小心</p> <p>整个基座单元和上臂的重量为 136 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件。</p>	
4	<p>将圆形吊带固定在吊环上。</p> <p> 注意</p> <p>确保圆形吊带不会摩擦任何锋利的边缘。</p>	<p>确保圆形吊带具有自由空间，且不会磨损机器人的任何部件。</p>
5	<p> 警告</p> <p>不管在任何情况下，人员均不得处于悬挂的载荷下方。</p>	
6	<p>在三个安装点处固定密封环和定距垫圈。</p>	<p>定距垫圈 (3HAC070543-001)。 密封环 (3HAC074660-001)</p>  <p>xx2000000260</p>

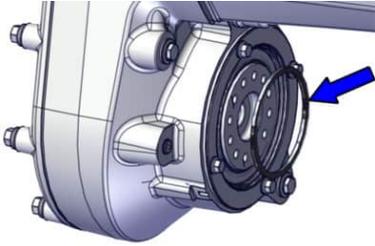
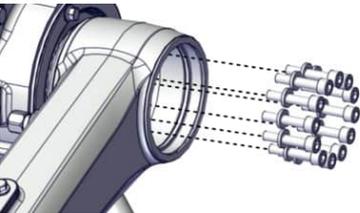
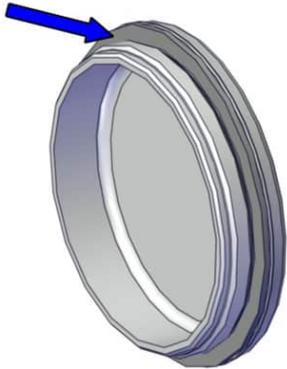
5 维修

5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
7	<p>将基座单元吊至安装位置，配合固定孔并用固定螺栓和垫圈固定。</p> <p>固定螺栓：M16不锈钢。螺纹最小啮合长度：24 mm、Minimum quality: A4-80 (3 份) 垫圈：12.5x24x6.5 钢 (3HAC082030-001) 拧紧转矩：250 Nm。</p>  <p>xx200000470</p>	<p>xx200000469</p>
8	<p>拆下导销，并装回保护螺钉和垫圈。</p> <p>在螺钉头下方润滑以减少与垫圈的摩擦。</p>	<p>保护螺钉：3HAC060233-011 密封垫圈：3HAC081466-001 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx2200000718</p>

下一页继续

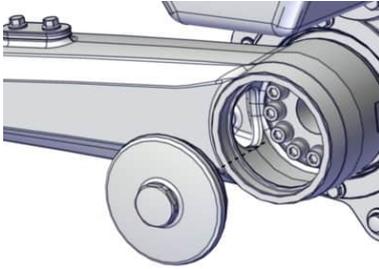
重新安装上臂

	操作	注释
1	清洁并安装密封环。 如有损坏，将其更换。	密封环: 3HAC062067-001.  xx1900001821
2	将上臂安装到基座单元并使用12连接螺钉和垫圈固定。	上臂: 3HAC060604-003. 内六角螺钉: M8x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (12份) 垫圈, 12份: 3HAC043799-001 (12份) 拧紧转矩: 35 Nm.  xx1900001800
3	检查上臂盖垫圈。 如有损坏，将其更换。	垫圈: 3HAC058619-001.  xx1900001822
4	用润滑脂润滑上臂盖螺纹和垫圈。	抗咬合膏: 3HAC070875-002 (Molykote P1900)

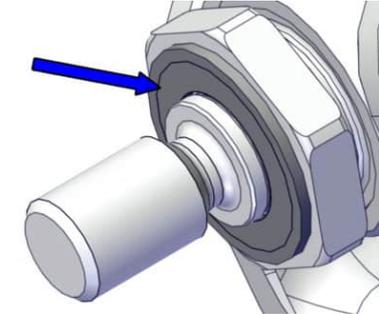
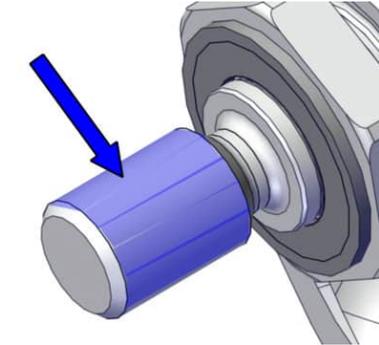
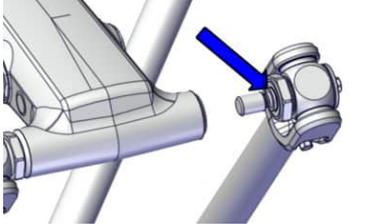
下一页继续

5 维修

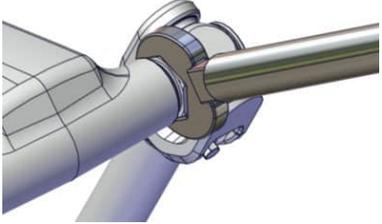
5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
5	重新安装上臂盖（包括垫圈）。	<p>拧紧转矩：约为45 Nm。 拧紧直至盖子紧靠在上臂上。</p>  <p>xx1900001799</p>

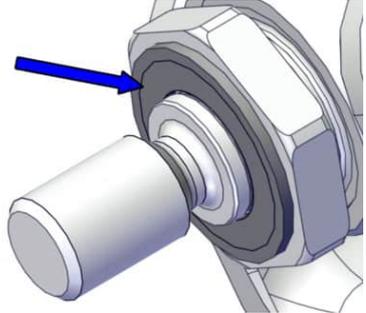
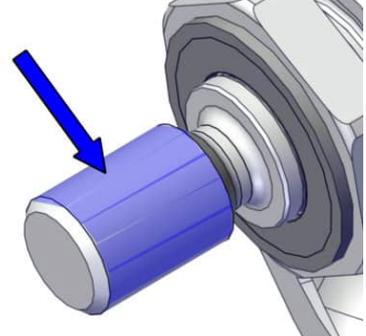
将下臂重新安装到上臂上

	操作	注释
1	<p>将密封垫圈固定到下臂。 更换损坏的密封垫圈。</p>	<p>密封垫圈：3HAC062123-001.</p>  <p>xx2000000861</p>
2	<p>仅在箭头所指的下臂螺纹处润滑，见图。</p> <p> 注意 请勿给标有红色的部件润滑。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx2000000684</p>
3	<p>安装下臂。 确保密封垫圈已就位。</p> <p> 注意 下臂可向任一方向转动，方向并不重要。</p>	<p>下臂/平行杆：3HAC060138-001.</p>  <p>xx1900001796</p>

下一页继续

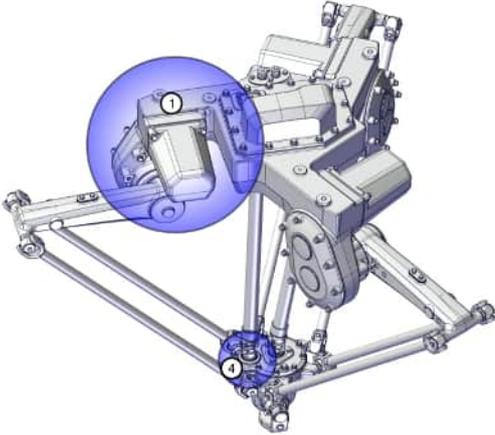
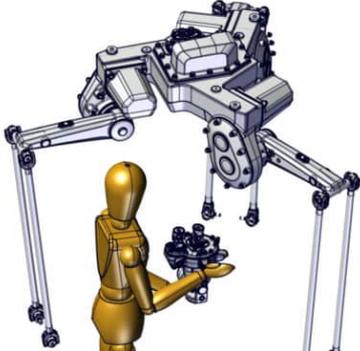
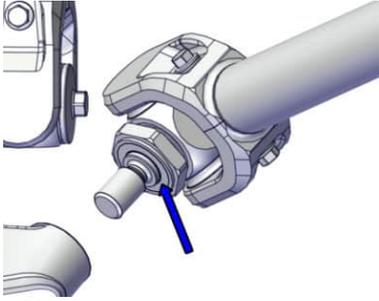
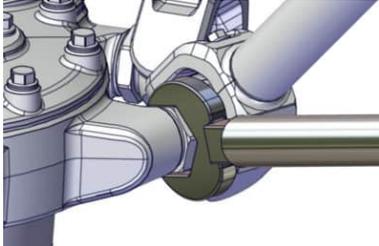
	操作	注释
4	拧紧轴。 先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。	拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002152

重新安装Delta单元

	操作	注释
1	将密封垫圈安装到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx2000000861
2	仅润滑下臂接头上的螺纹。  注意 螺纹外部不能有任何油脂。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx2000000684

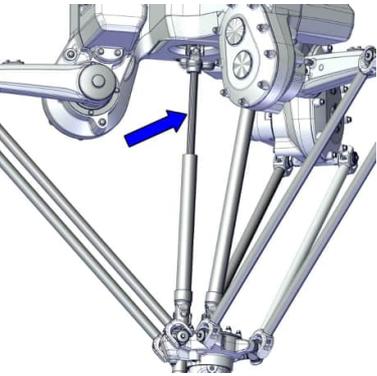
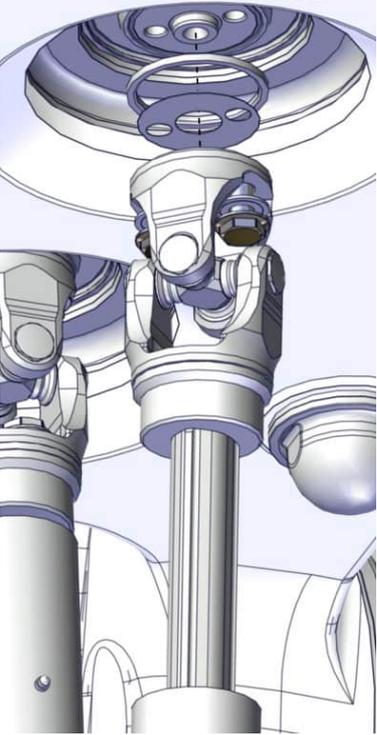
5 维修

5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
3	<p>吊起并固定Delta单元或将Delta单元放置在工作台上。</p> <p>Delta单元方向：Delta单元轴4万向节侧朝向机器人轴1侧。</p>  <p>xx200000685</p> <p> 小心</p> <p>Delta单元的轴5不稳定。如借助倾斜臂固定或放下Delta单元，存在挤压或倾倒风险。</p> <p> 提示</p> <p>此操作最好由两个人一起进行。</p>	<p>轴4 Delta单元: 3HAC058371-003. 轴4-5 Delta单元: 3HAC058372-002.</p>  <p>xx200000687</p>
4	<p>将所有下臂安装到Delta单元。 确保密封垫圈已就位。</p>	<p>密封垫圈: 3HAC062123-001.</p>  <p>xx2000001063</p>
5	<p>拧紧下臂轴。 先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。</p>	<p>拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002150</p>

下一页继续

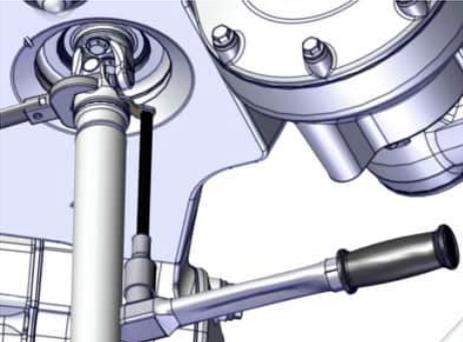
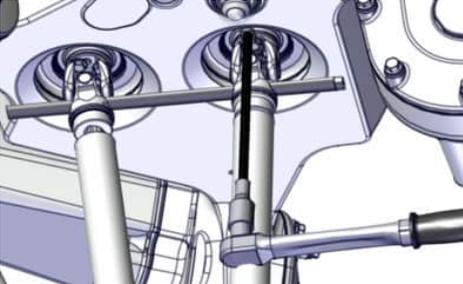
重新安装伸缩传动轴上端

	操作	注释
1	<p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	 <p>xx2100002779</p>
2	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。</p>	<p>清洁剂: Isopropanol. 摩擦垫片: 3HAC060200-001. 密封环: 3HAC060263-001</p>
3	<p>在基座单元上安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，以便安装伸缩传动轴上端。</p> <p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	<p>伸缩传动轴单元: 3HAC059382-003</p>  <p>xx2000001109</p>

下一页继续

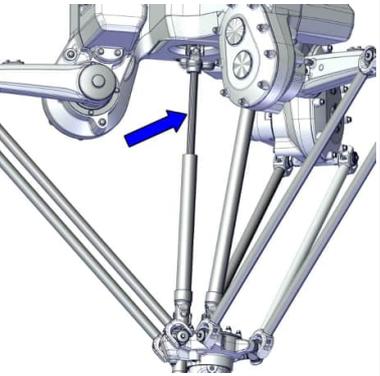
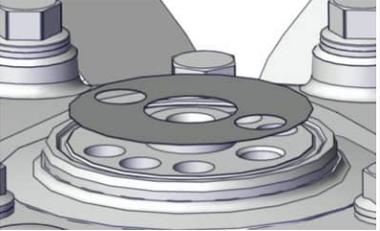
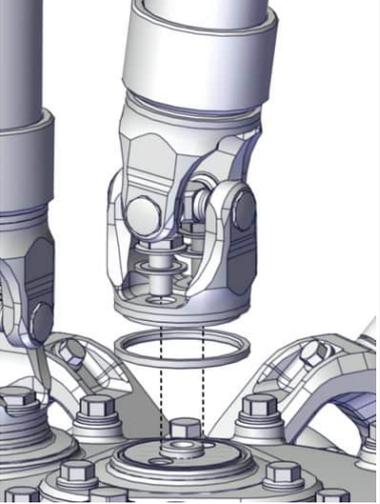
5 维修

5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
4	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的 扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none">1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000000346</p> <ol style="list-style-type: none">2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000000688</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>

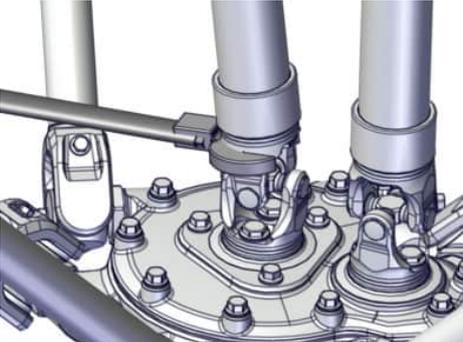
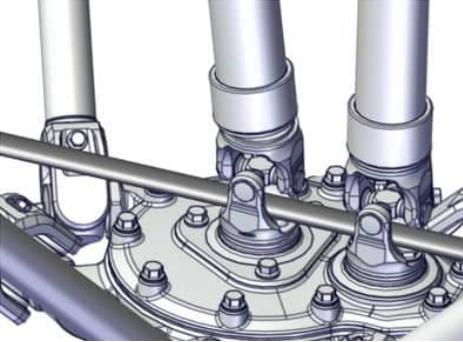
下一页继续

重新安装伸缩传动轴下端

	操作	注释
1	<p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	 <p>xx2100002779</p>
2	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片和密封环。 检查摩擦垫片和密封环，如有损坏则进行更换。</p>	<p>清洁剂：Isopropanol。 摩擦垫片：3HAC060200-001。 密封环：3HAC060263-001</p>
3	<p>安装摩擦垫片。</p>	 <p>xx1900001829</p>
4	<p>在下部关节处安装密封环并引导伸缩传动轴进入指定位置。</p> <p> 小心</p> <p>小心固定伸缩传动轴，套管可能滑动并损坏。</p>	 <p>xx2000001111</p>

5 维修

5.4.1 更换基座单元 续前页

	操作	注释
5	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000001103</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000001104</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>

结束步骤

	操作	注释
1	重新连接机器人的所有电缆。	
2	校准机器人。	请参阅 第301页的校准 。

下一页继续

	操作	注释
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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

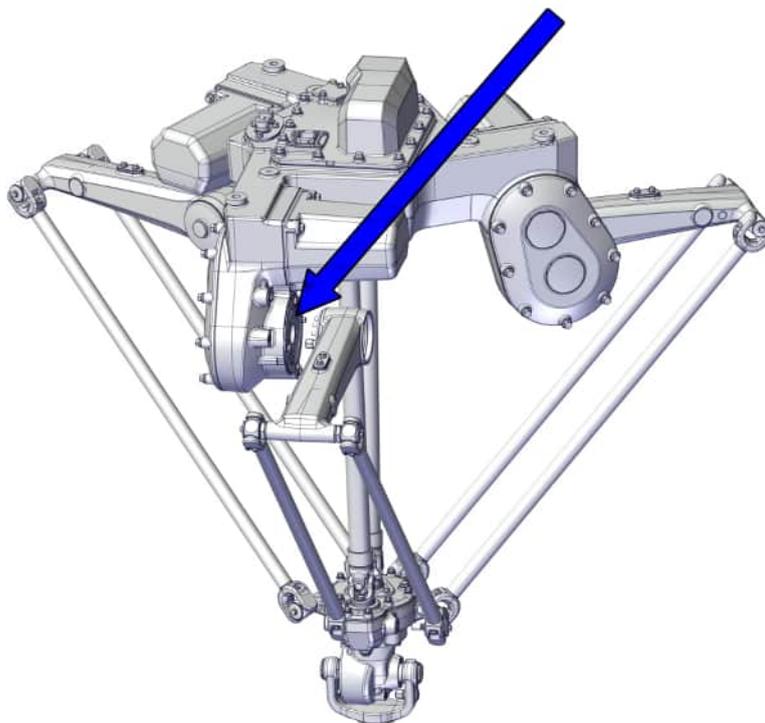
5 维修

5.4.2 更换盒式密封件

5.4.2 更换盒式密封件

盒式密封件的位置

盒式密封件的位置如图所示。



xx200000110

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

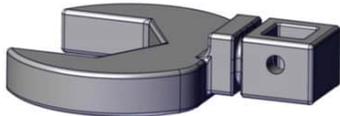
备件	货号	注释	水准仪
盒式密封件	3HAC043926-003		L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
P-80 橡胶润滑凝胶	3HAC074427-001	P-80 Emulsion IFC
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900
电缆线扎	-	

下一页继续

所需工具和设备

设备	货号	注释
系带	-	宽度25 mm 长度2.5 m
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
M8螺钉x最少25 mm	-	用于压出盒式密封件固定座。4份。
盒式密封件压紧工具	3HAC069723-010	用于安装盒式密封件。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
O型圈	3HAB3772-110	如有损坏，将其更换。
盒式密封件固定座	3HAC067484-001	
密封环	3HAC067485-001	如有损坏，将其更换。
六角法兰螺栓	3HAC060233-009	M6x20 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封环	3HAC062067-001	介于基座单元与上臂之间。
垫圈, 12 份	3HAC043799-001	
垫圈	3HAC058619-001	用于上臂盖。
密封垫圈	3HAC062123-001	至下机械臂。

下一页继续

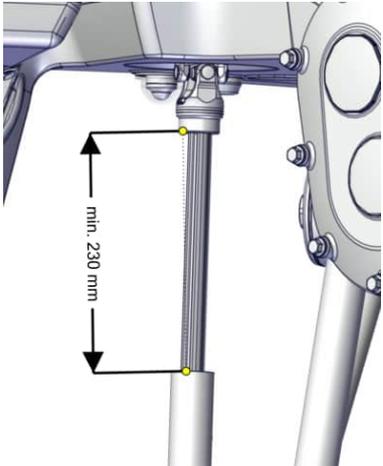
5 维修

5.4.2 更换盒式密封件 续前页

卸下盒式密封件

按程序卸下盒式密封件。

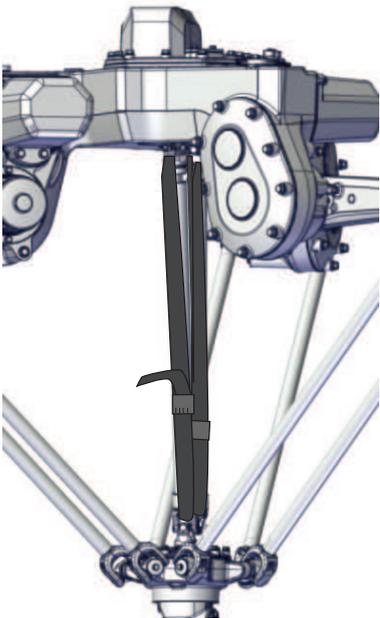
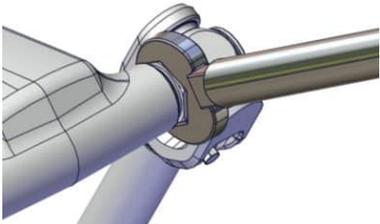
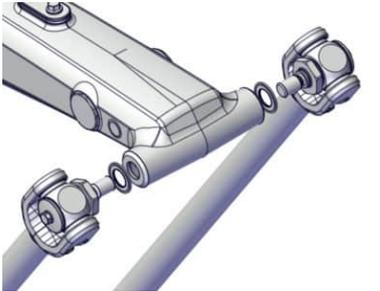
卸下盒式密封件之前的准备工作

	操作	注释
1	<p>点动操作将上臂移至适当的工作位置。 移动机器人，使伸缩传动轴达到最小伸展量230 mm，使下臂在后续程序中紧靠在轴上。</p>	 <p>xx2000000927</p>
2	<p> 危险</p> <p>关闭所有连接到机器人的：</p> <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 <p>然后再进入安全保护空间。</p>	

松开下臂轴

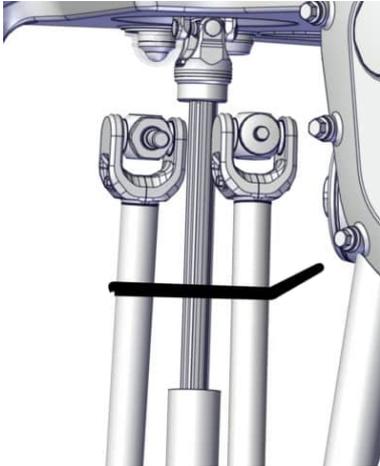
	操作	注释
1	<p> 小心</p> <p>确保所有供电装置均已关闭。</p>	

下一页继续

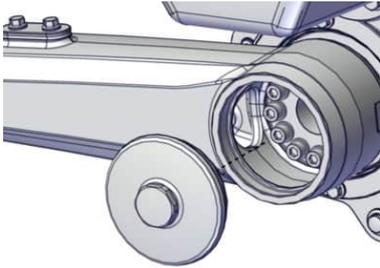
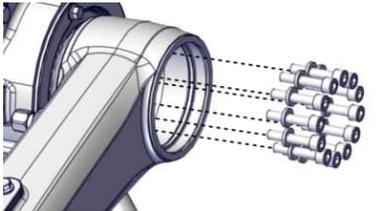
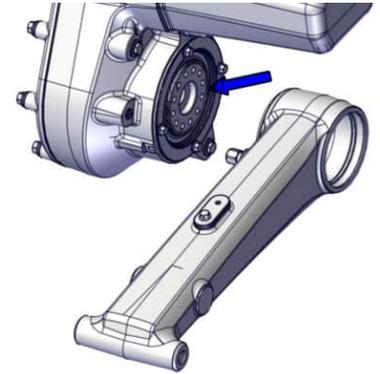
	操作	注释
2	<p> 小心</p> <p>卸下下臂后Delta单元将变得不稳固。 在卸下下臂之前支撑Delta单元的重量，尽可能减少移动。从下方支撑重量或将系带穿过最靠近伸缩传动轴的万向节固定重量。</p>	<p>系带</p>  <p>xx2000000334</p>
3	<p>拧松螺栓从上臂上松开两个下臂轴。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。</p>	<p>扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002152</p>
4	<p>从上臂上断开下臂。</p>	 <p>xx1900001802</p>

5 维修

5.4.2 更换盒式密封件 续前页

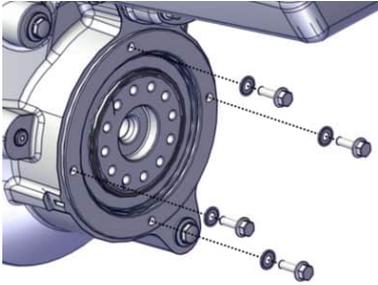
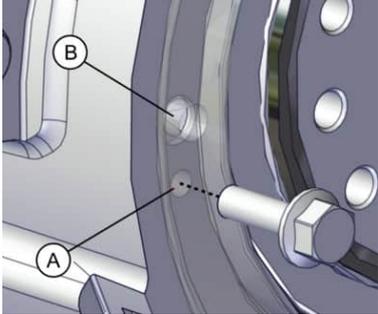
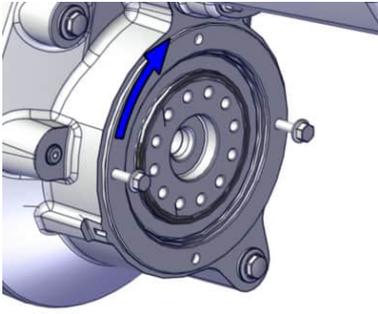
	操作	注释
5	<p>用电缆捆扎带固定下臂，使其紧靠在伸缩传动轴上。</p> <p> 小心</p> <p>在表面之间垫上一些柔软材料，以免刮擦。</p>	<p>电缆线扎</p>  <p>xx2000000921</p>

卸下上臂

	操作	注释
1	<p>卸下上臂盖。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封件以便重新安装。</p>	 <p>xx1900001799</p>
2	<p>卸下螺钉与垫片。</p>	 <p>xx1900001800</p>
3	<p>从基座单元上卸下上臂。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封环以便重新安装。</p>	 <p>xx1900001820</p>

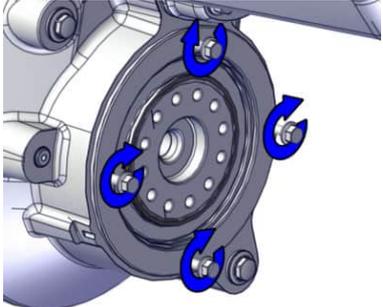
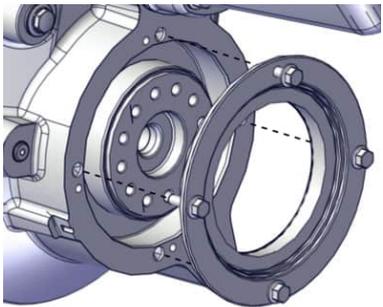
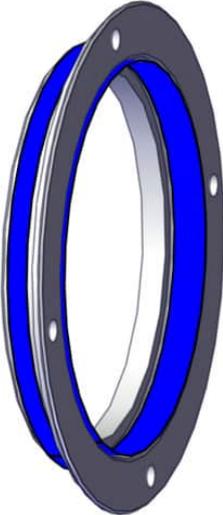
下一页继续

卸下盒式密封件

	操作	注释
1	拆下连接螺钉与垫片。	 <p>xx2000000112</p>
2	<p>基座铸件有四个冲压孔(B)，可用于压出盒式密封件固定座。切勿与连接螺钉孔(A)混淆。</p> <p>在密封件固定座相对的连接螺钉孔(A)中插入两个M8螺钉(最小长度为25 mm)，恰好足以稳固固定座即可。</p> <p>然后顺时针转动固定座约10°，以便接近冲压孔(B)(通过连接螺钉孔可见)。</p>	<p>M8螺钉x最少25 mm</p>  <p>xx2000000290</p> <p>A 连接螺钉孔 B 冲压孔</p>  <p>xx2000000113</p>

5 维修

5.4.2 更换盒式密封件 续前页

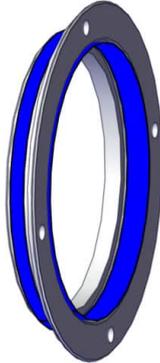
	操作	注释
3	<p>再将两个M8螺钉（最小长度为25 mm）插入固定座，交替拧紧四个螺钉直至固定座松动，将盒式密封件固定座压出。</p> <p> 小心</p> <p>仅使用冲压孔（上图中B）压出固定座。</p>	 <p>xx200000114</p>  <p>xx200000289</p>
4	<p>先拔出内圈，然后用撞锤敲出外圈，从固定座上卸下盒式密封件。</p> <p> 小心</p> <p>小心避免损坏密封件固定座的内外表面，如图中高亮部分所示。</p>  <p>xx200000291</p>	 <p>xx200001112</p>

下一页继续

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

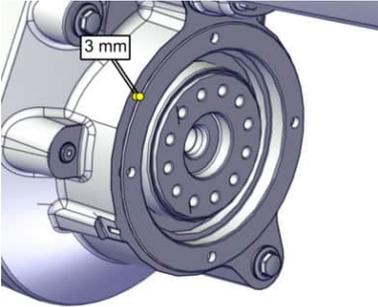
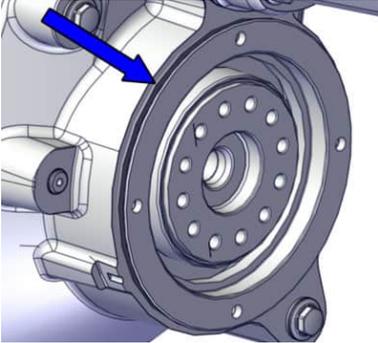
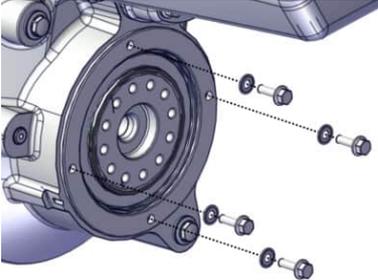
	操作	注释
1	检查盒式密封件固定座内外表面是否发生刮擦。如果图中高亮部分表面损坏，则更换固定座。	盒式密封件固定座: 3HAC067484-001.  <small>xx2000000291</small>
2	润滑O型圈并安装到盒式密封件固定座上。如有损坏，将其更换。	O型圈: 3HAB3772-110. 抗咬合膏: 3HAC070875-002 (Molykote P1900)  <small>xx2000000928</small>

下一页继续

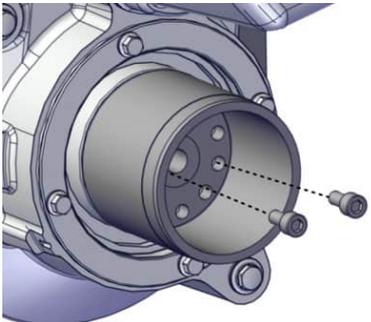
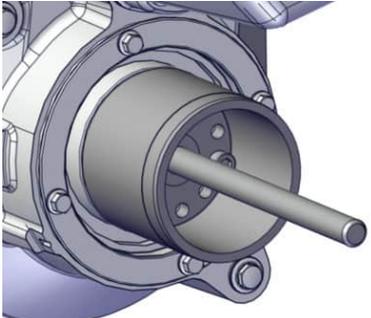
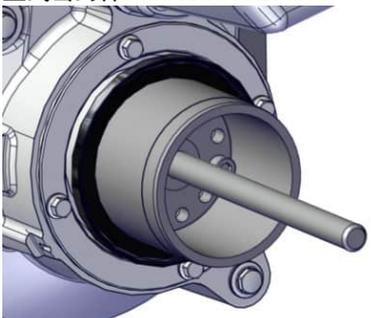
5 维修

5.4.2 更换盒式密封件

续前页

	操作	注释
3	使用经过润滑的螺钉和垫圈重新安装密封件固定座，但为密封环留出空间，约为3 mm。	<p>六角法兰螺栓：3HAC060233-009（4份、M6x20 不锈钢/A4-80）。</p> <p>垫圈：3HAC058626-003（M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。）。</p> <p>抗咬合膏：3HAC070875-002（Molykote P1900）</p>  <p>xx2000000929</p>
4	润滑并重新安装密封环。如有损坏，将其更换。	<p>密封环：3HAC067485-001。</p> <p>润滑脂：3HAC042536-001（Shell Gadus S2）</p>  <p>xx2000000930</p>
5	拧紧螺钉和垫圈。	<p>拧紧转矩：10 Nm。</p>  <p>xx2000000112</p>

下一页继续

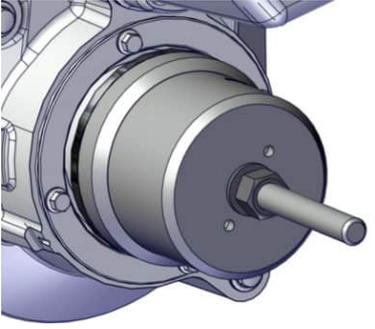
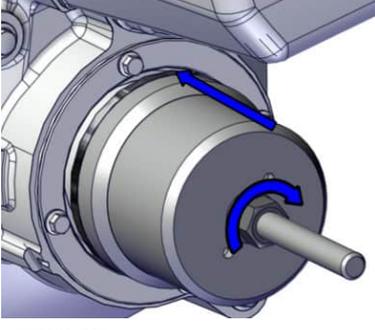
	操作	注释
6	用两个连接螺钉将冲压工具套筒安装到上臂上。	盒式密封件压紧工具: 3HAC069723-010  xx2000001824
7	安装螺纹轴。	 xx2000001825
8	用少量装配润滑剂润滑盒式密封件的内径和外径。	P-80 橡胶润滑凝胶: 3HAC074427-001 (P-80 Emulsion IFC)  xx2000001827
9	将盒式密封件拧入套筒中。	盒式密封件: 3HAC043926-003.  xx2000001826

下一页继续

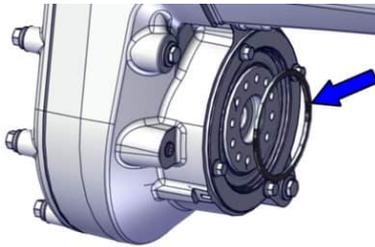
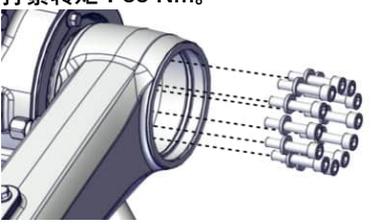
5 维修

5.4.2 更换盒式密封件

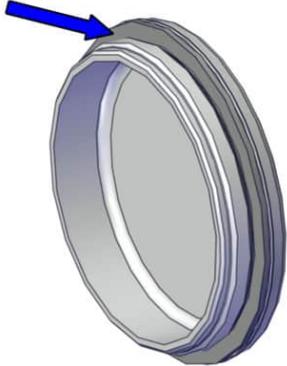
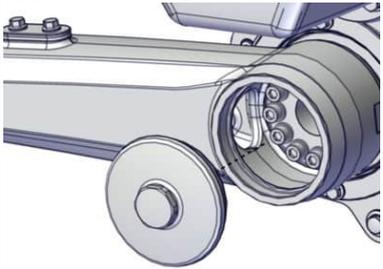
续前页

	操作	注释
10	将冲压工具、垫圈和螺母依次安装到螺纹轴上。	 xx2000001828
11	拧紧螺纹轴上的螺母直至冲压工具压至底部，将盒式密封件压入密封件固定座。保持至少30秒，然后卸下工具。	 xx2000001829

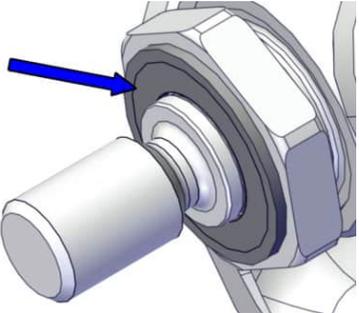
重新安装上臂

	操作	注释
1	清洁并安装密封环。 如有损坏，将其更换。	密封环: 3HAC062067-001.  xx1900001821
2	将上臂安装到基座单元并使用12连接螺钉和垫圈固定。	上臂: 3HAC060604-003. 内六角螺钉: M8x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (12份) 垫圈, 12份: 3HAC043799-001 (12份) 拧紧转矩: 35 Nm.  xx1900001800

下一页继续

	操作	注释
3	检查上臂盖垫圈。 如有损坏，将其更换。	垫圈：3HAC058619-001。  xx1900001822
4	用润滑脂润滑上臂盖螺纹和垫圈。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)
5	重新安装上臂盖（包括垫圈）。	拧紧转矩：约为45 Nm。 拧紧直至盖子紧靠在上臂上。  xx1900001799

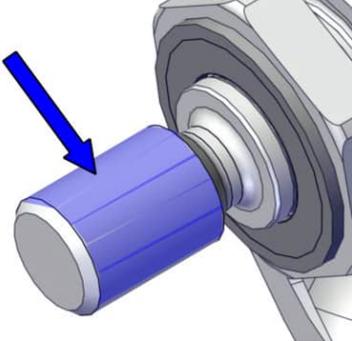
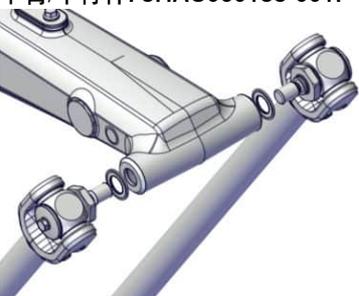
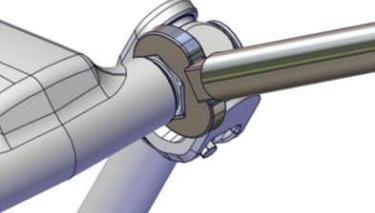
重新安装下臂轴

	操作	注释
1	将密封垫圈安装到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx2000000861

5 维修

5.4.2 更换盒式密封件

续前页

	操作	注释
2	<p>用润滑脂润滑下臂螺纹。</p> <p> 注意</p> <p>螺纹头下方表面必须干燥且无润滑脂。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx200000684</p>
3	<p>将下臂（包括密封垫圈）固定以上臂。确保密封垫圈已就位。</p>	<p>下臂/平行杆：3HAC060138-001.</p>  <p>xx1900001802</p>
4	<p>拧紧轴。</p> <p>先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。</p>	<p>拧紧转矩：100 Nm。</p> <p>扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002152</p>

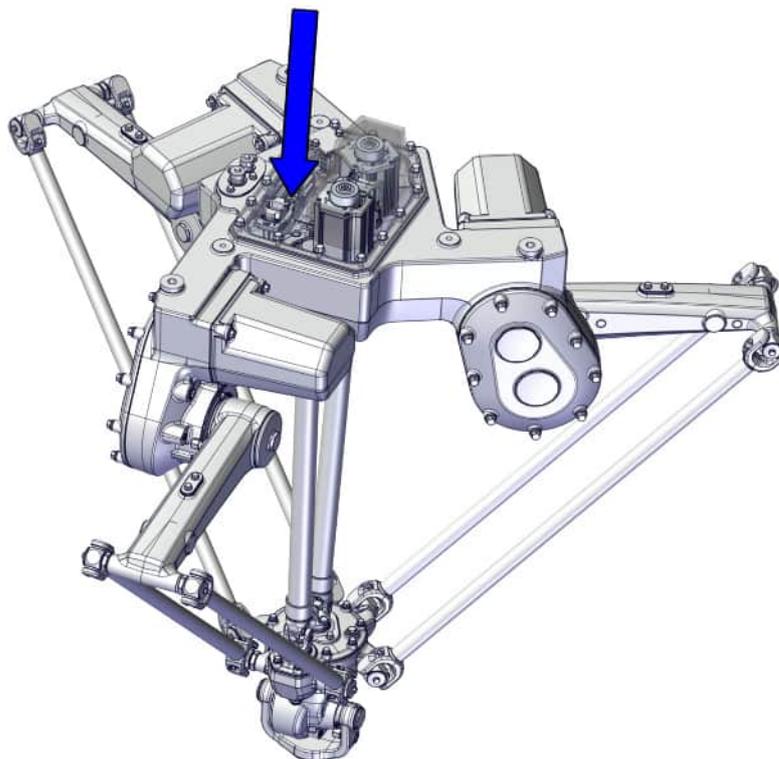
结束步骤

	操作	注释
1	<p>校准机器人。</p>	<p>请参阅 第301页的校准。</p>
2	<p> 危险</p> <p>在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

5.4.3 更换SMB单元

串行测量板(SMB)单元的位置

SMB 单元的位置如图所示。



xx2000001003



注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
串行测量装置 DSQC 633C	3HAC043904-001	包含串行测量板和支架的完整装置。	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

下一页继续

5 维修

5.4.3 更换SMB单元

续前页

耗材	货号	注释
电缆线扎	-	

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

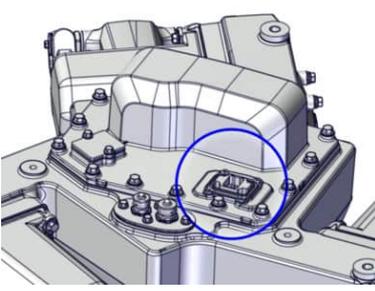
卸下 SMB 单元

请按下列程序拆卸SMB单元。

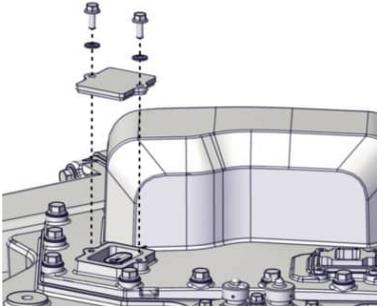
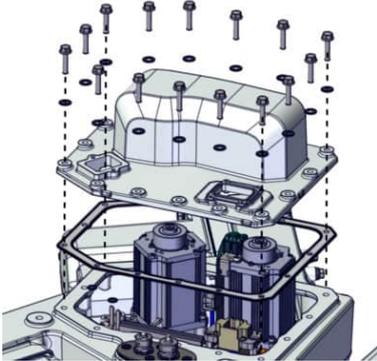
拆卸 SMB 单元之前的准备工作

	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	

拆卸顶部护盖

	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx2000001006

下一页继续

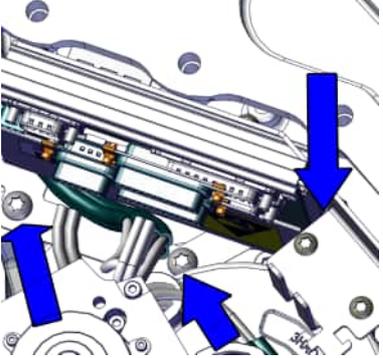
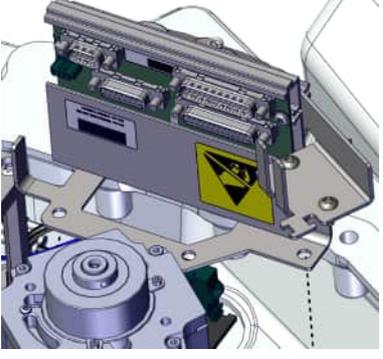
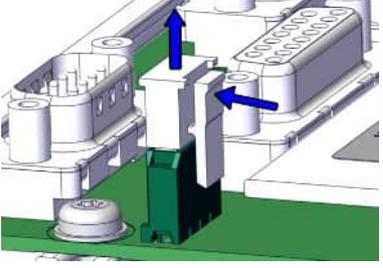
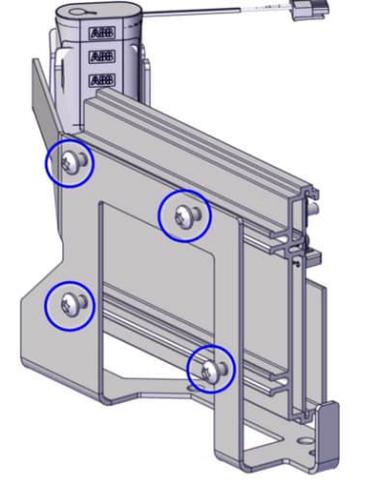
	操作	注释
2	 小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 xx1900000469

卸下 SMB 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36页的该装置易受ESD影响一节中的安全信息。	
2	剪断电缆捆扎带	

5 维修

5.4.3 更换SMB单元 续前页

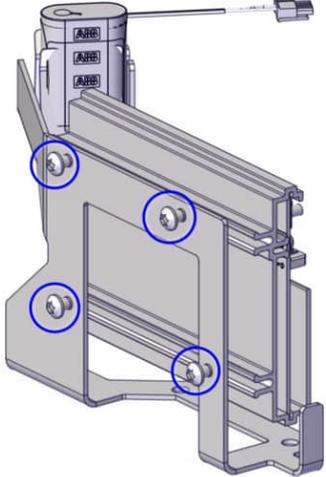
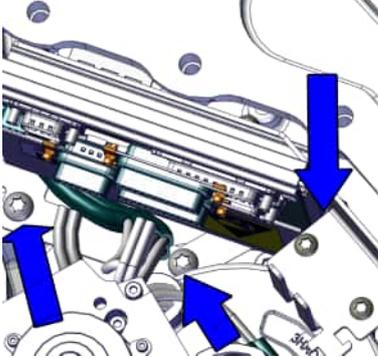
	操作	注释
3	卸下固定SMB单元支架的螺钉。	<p>螺钉(3份)</p>  <p>xx1900000753</p>
4	<p>将SMB单元组件略向外拉出并断开SMB板上的连接器：</p> <ul style="list-style-type: none">• R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300)• 电池电缆接头 R2.G。 <p>通过按下R2.G连接器上边缘以解锁，并同时 将连接器上拉，由此断开蓄电池电缆。</p>	 <p>xx1900000754</p>  <p>xx1700000993</p>
5	<p>如果更换新的SMB板，需充分拧松螺钉以便卸下板，否则SMB板处于紧固状态。 将SMB板或整个组件放入防静电袋中。</p>	 <p>xx2000001051</p>

下一页继续

重新安装 SMB 单元

使用下列操作程序以装回 SMB 单元。

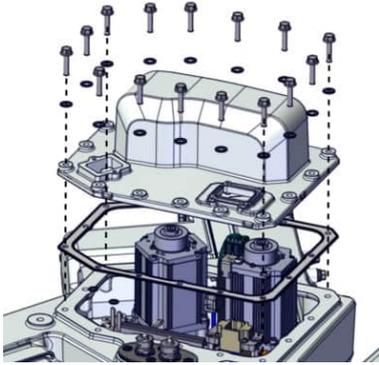
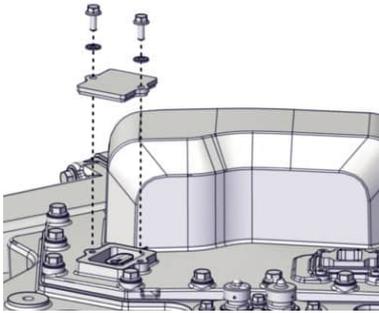
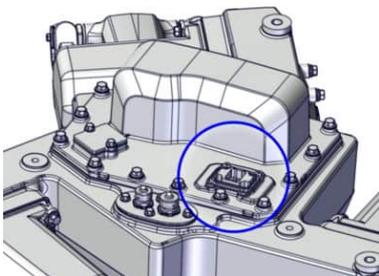
重新安装 SMB 单元

	操作	注释
1	将SMB单元装入SMB支架并用四个螺钉固定。	 <p>xx2000001051</p>
2	接上接头： <ul style="list-style-type: none"> • R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300) • 电池电缆接头 R2.G。 	
3	用螺钉固定SMB支架。	M6x16 8.8-A2F (3 份)  <p>xx1900000753</p>

5 维修

5.4.3 更换SMB单元 续前页

装回顶部护盖

	操作	注释
1	<p>重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。</p> <p> 小心</p> <p>检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。</p>	<p>密封垫圈：3HAC058649-003 六角法兰螺栓：3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15 份) 垫圈：3HAC058626-004 (M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。、15 份) 抗咬合膏：Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩：21 Nm。</p>  <p>xx1900000469</p>
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意</p> <p>切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

下一页继续

结束步骤

	操作	注释
1	更新转数计数器。	请参阅 第306页的更新转数计数器 。
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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

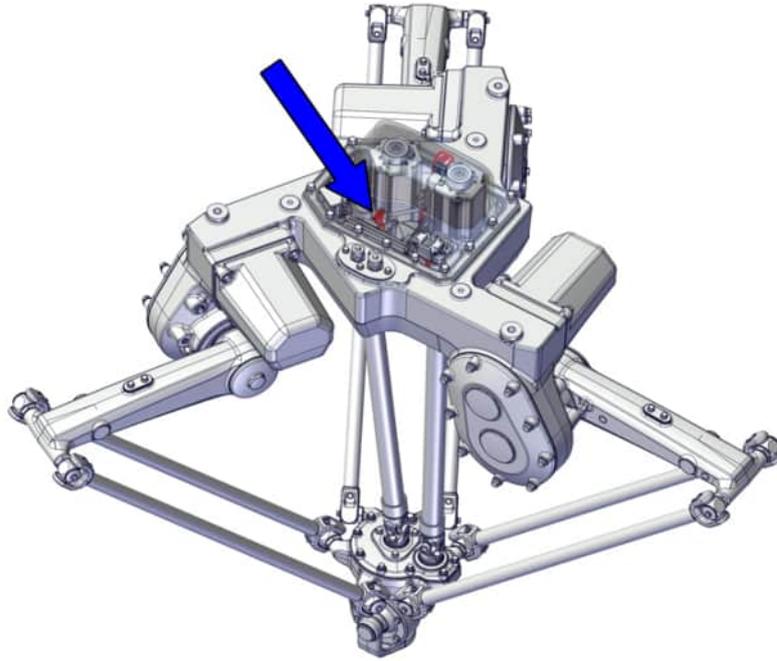
5 维修

5.4.4 更换电缆线束

5.4.4 更换电缆线束

电缆线束的位置

电缆线束位于基座单元内，如图所示。



xx2000001004



注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

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 松开伸缩传动轴上端。
- 2 在轴1、轴2和轴3电机处断开电机连接器。
- 3 卸下SMB单元组件。
- 4 卸下轴4和轴5电机和齿轮单元。
- 5 更换电缆线束。
- 6 按相反的顺序重新安装卸下的部件。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

下一页继续

备件	货号	注释	水准仪
电缆线束	3HAC060469-001		L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
电缆线扎	-	
清洁剂	-	Isopropanol
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封环	3HAC059017-002	For the gear unit.
摩擦垫片	3HAC060200-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
密封环	3HAC060263-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
六角法兰螺栓	3HAC058625-001	M8x16 Bumax 109
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-003	M8x45 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内） 松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸除电缆束。

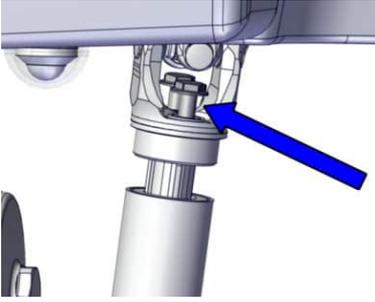
按程序卸下电缆线束。

拆卸电缆束前的准备工作

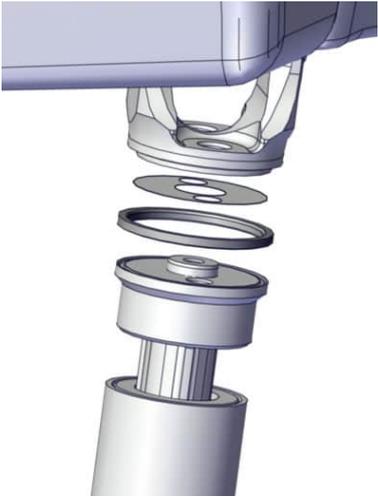
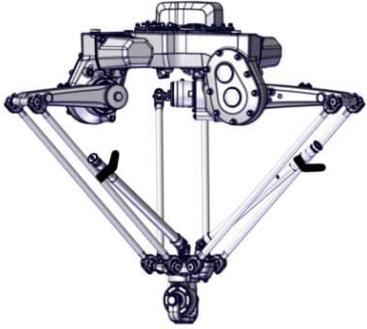
	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	

松开伸缩传动轴

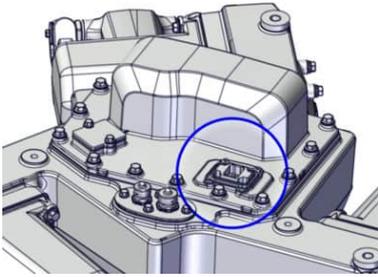
对于IRB 390 - 10/1300（5轴机器人）：松开两个轴。

	操作	注释
1	使用专用扭矩扳手头卸下伸缩传动轴的上部螺钉和垫圈。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.  xx1900001823

下一页继续

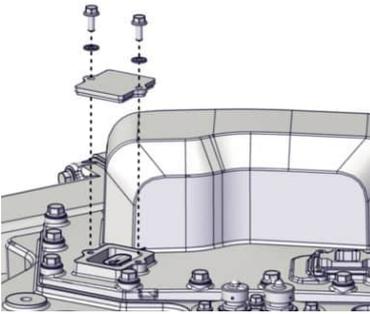
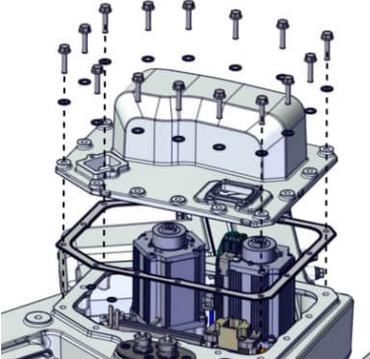
	操作	注释
2	<p>松开伸缩传动轴上端并用电缆捆扎带将轴固定在机器人的某个部件上。</p> <p> 小心</p> <p>在表面之间垫上一些柔软材料，以免刮擦。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>  <p>xx1900001825</p>	 <p>xx2000001022</p>

拆卸顶部护盖

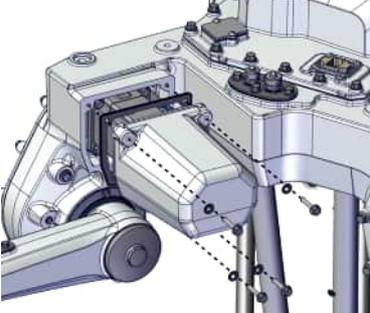
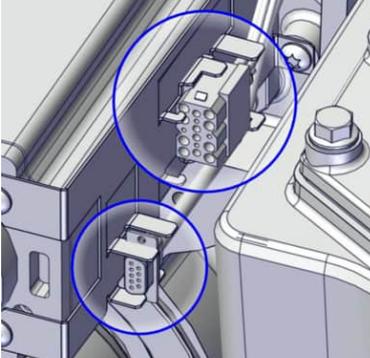
	操作	注释
1	<p>从基座断开连接器R1.MP。</p>	 <p>xx2000001006</p>
2	<p> 小心</p> <p>开启前，清除盖子的金属残留。</p> <p>金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。</p>	

5 维修

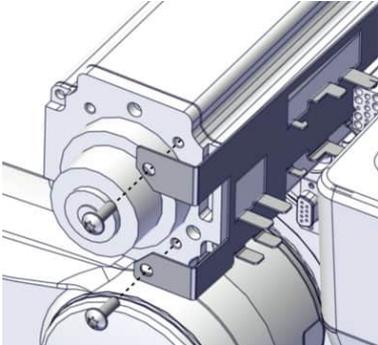
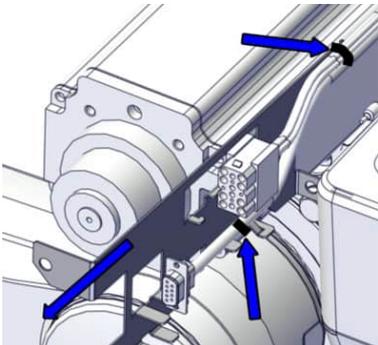
5.4.4 更换电缆线束 续前页

	操作	注释
3	<p>拆下SMB电池盖板。</p> <p> 提示</p> <p>重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。</p>	 <p>xx1900000407</p>
4	<p>卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。</p>	 <p>xx1900000469</p>

断开轴1、轴2和轴3电机电缆

	操作	注释
1	<p>卸下轴1、轴2和轴3电机盖和密封件。</p>	 <p>xx1900000759</p>
2	<p>剪断所需电缆捆扎带并从支架上松开电机连接器。</p> <p> 提示</p> <p>剪断捆扎带之前拍摄电缆布线和电缆捆扎带位置照片。</p>	 <p>xx2000001005</p>

下一页继续

	操作	注释
3	断开电机连接器的连接。	
4	从电机上松开支架。	 xx2000002199
5	拔出支架并剪断剩余的电缆捆扎带。	 xx2000002200

拍照

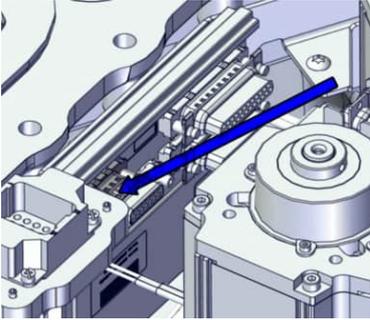
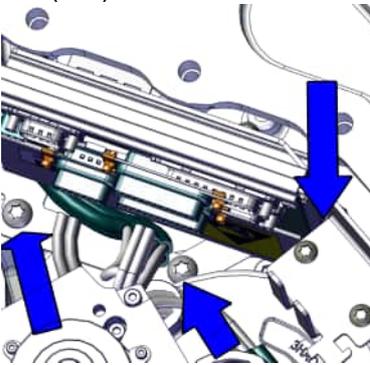
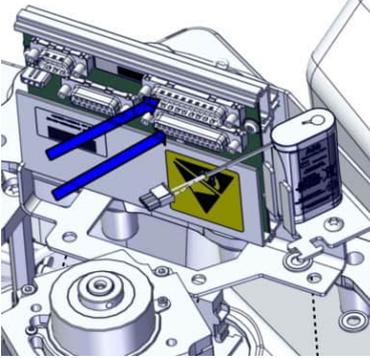
	操作	注释
1	 提示 在卸下任意组件之前拍摄布局照片，包括电缆布线 和电缆捆扎带及连接器的位置。	

卸下整个SMB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36页的该装置易受ESD影响一节中的安全信息。	

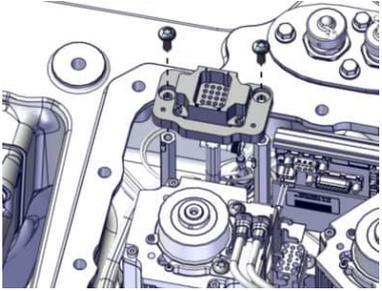
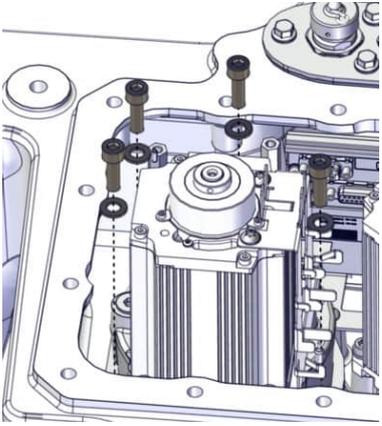
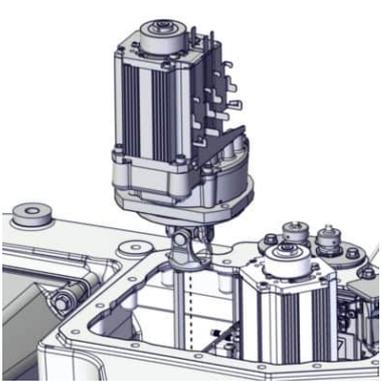
5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

	操作	注释
2	断开SMB板上X1处的连接器。	 xx2000002210
3	剪断电池处的电缆捆扎带。	
4	卸下固定SMB单元支架的螺钉。	螺钉(3份)  xx1900000753
5	将SMB单元组件略向外拉出并断开SMB板上的连接器： <ul style="list-style-type: none">• R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300)	 xx2000002201
6	将整个组件放入防静电袋中。	

下一页继续

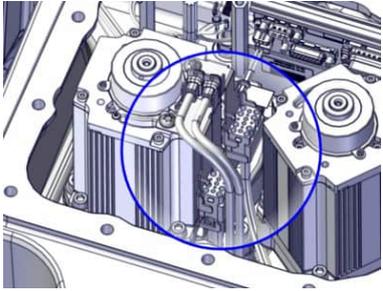
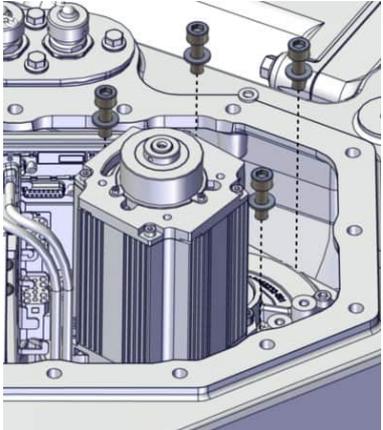
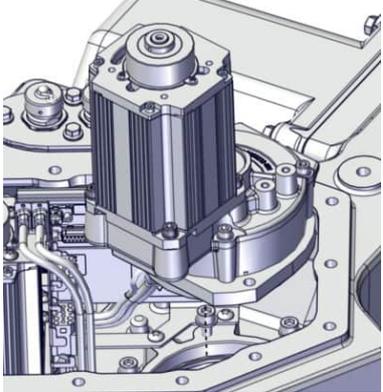
卸下轴4电机和齿轮单元

	操作	注释
1	松开接头R1.MP1固定座并将其移开，以便接近齿轮单元连接螺钉。	 xx1900001842
2	剪断电缆捆扎带，松开所有电机连接器并断开。	
3	卸下齿轮单元连接螺钉和垫圈。	 xx1900001843
4	将整个电机和齿轮单元吊出基座。	 xx1900002167

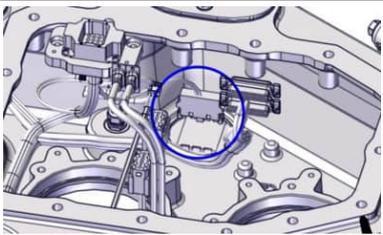
5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

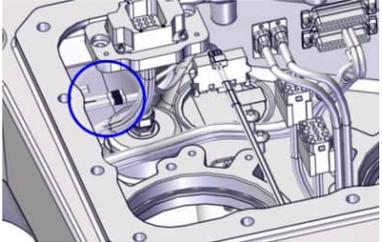
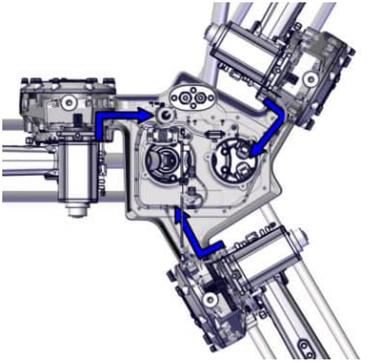
卸下轴5电机和齿轮单元

	操作	注释
1	从连接器支架上松开连接器并断开电机连接器。	 xx1900001845
2	卸下齿轮单元连接螺钉和垫圈。	 xx1900002171
3	将整个电机和齿轮单元吊出基座。	 xx1900002170

卸除电缆束。

	操作	注释
1	断开制动器释放连接器。	 xx2000001023

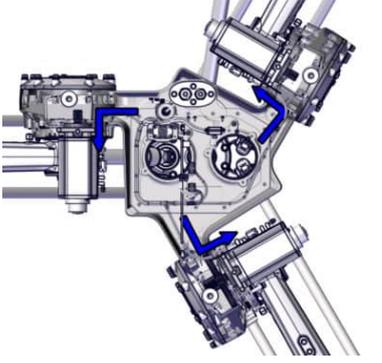
下一页继续

	操作	注释
2	断开信号灯连接器H1和H2。	 xx200002211
3	沿轴1、轴2和轴3电机连接器推入基座单元舱内并卸下电缆线束。	 xx200001029

重新安装电缆束。

按程序重新安装电缆线束。

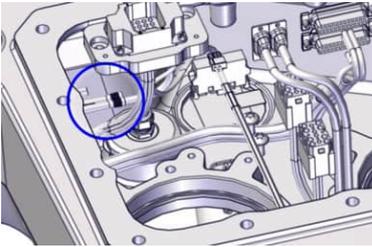
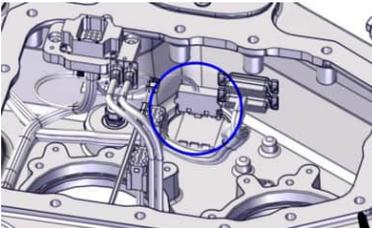
重新安装电缆束。

	操作	注释
1	将新电缆线束放入基座单元内。	电缆线束: 3HAC060469-001.
2	<p>沿轴1、轴2和轴3电机连接器推入电机单元。</p> <p> 危险</p> <p>检查电机电缆上的标签，确保对应电机采用正确的电缆。</p>	 xx200001030

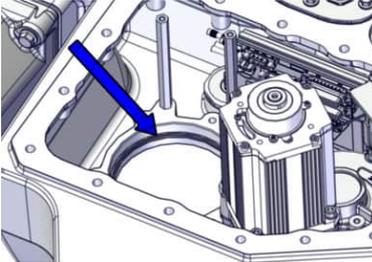
下一页继续

5 维修

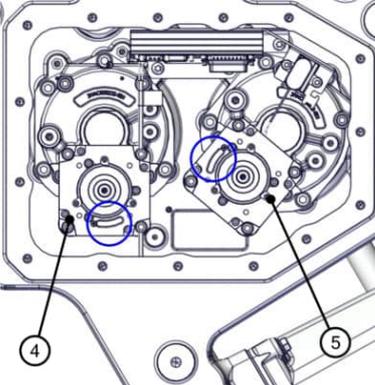
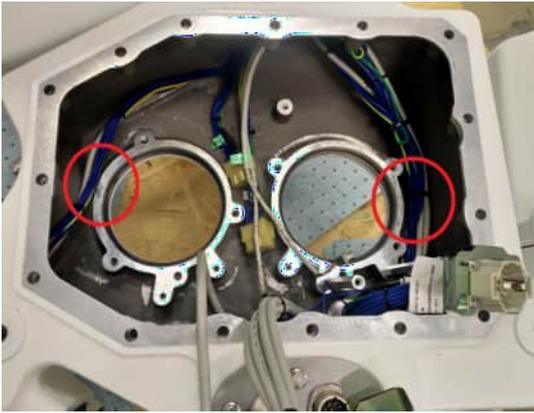
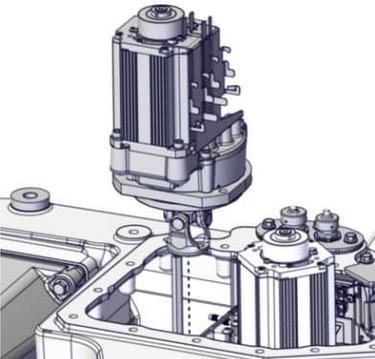
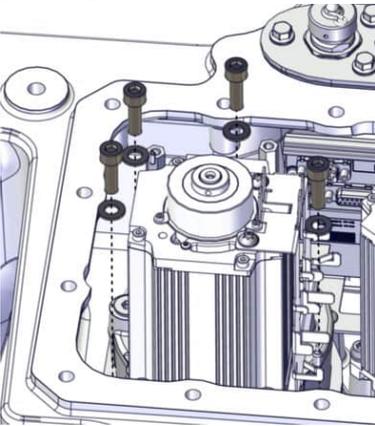
5.4.4 更换电缆线束 续前页

	操作	注释
3	<p>在基座单元内用电缆捆扎带捆扎电缆。</p> <p> 小心</p> <p>注意电缆从齿轮法兰旁边通过时产生的挤压点。稍后重新安装时，布置并捆扎电缆，避免法兰与齿轮单元之间产生挤压。</p>	<p>电缆线扎</p>  <p>xx2000001025</p>
4	<p>重新连接信号灯连接器H1和H2。</p>	 <p>xx2000002211</p>
5	<p>重新连接制动器释放连接器。</p>	 <p>xx2000001023</p>

重新安装轴4电机和齿轮单元

	操作	注释
1	<p>检查基座中的密封环，确保密封圈正确安放在翅片上。</p> <p>如有损坏，将其更换。</p>	<p>密封环: 3HAC059017-002.</p>  <p>xx2000000049</p>

下一页继续

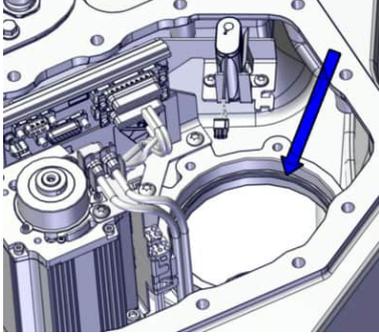
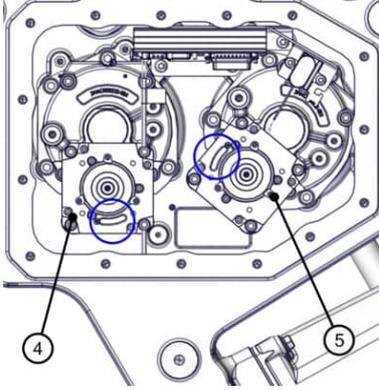
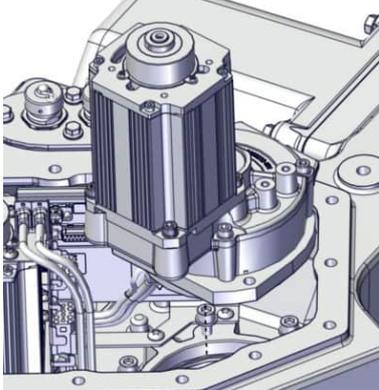
	操作	注释
2	<p>相较于顶部电缆出口，轴4和轴5齿轮单元组件上的电机方向不同。</p> <p>在固定单元之前，按图示分别检查各轴的电机方向。</p>	 <p>xx2000001032</p>
3	<p>将齿轮单元吊至基座中。</p> <p> 小心</p> <p>挤压危险！切勿挤压齿轮单元法兰旁边的电缆。</p>  <p>xx2000001025</p>	 <p>xx1900002167</p>
4	<p>用连续螺钉和垫圈固定单元。</p>	<p>内六角螺钉：M8x25 8.8-A3F (4份)。</p> <p>平垫圈，DIN 125：8.4x16x1.6 钢-A2F (4份)。</p> <p>拧紧转矩：24 Nm。</p>  <p>xx1900001843</p>

下一页继续

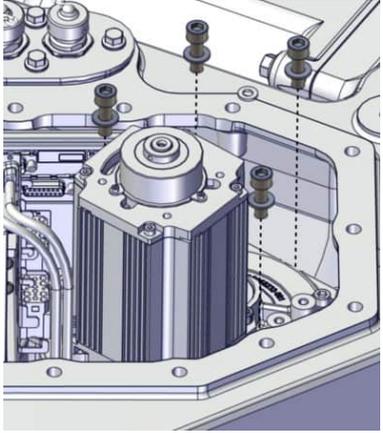
5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

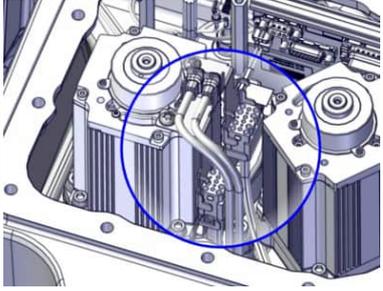
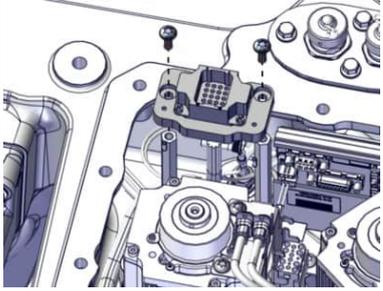
重新安装轴5电机和齿轮单元

	操作	注释
1	检查基座中的密封环，确保密封圈正确安放在翅片上。 如有损坏，将其更换。	密封环: 3HAC059017-002.  xx2000000055
2	相较于顶部电缆出口，轴4和轴5齿轮单元组件上的电机方向不同。 在固定单元之前，按图示分别检查各轴的电机方向。	 xx2000001032
3	将齿轮单元吊至基座中。  小心 挤压危险！切勿挤压齿轮单元法兰旁边的电缆。  xx2000001025	 xx1900002170

下一页继续

	操作	注释
4	用连续螺钉和垫圈固定单元。	<p>内六角螺钉：M8x25 8.8-A3F (4份)。 平垫圈，DIN 125：8.4x16x1.6 钢-A2F (4份)。 拧紧转矩：24 Nm。</p>  <p>xx1900002171</p>

重新连接电缆

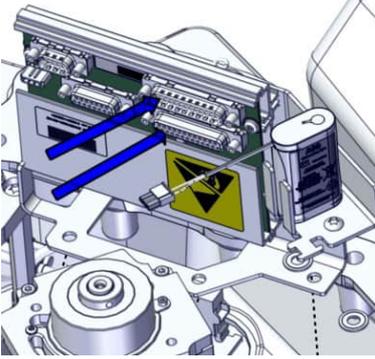
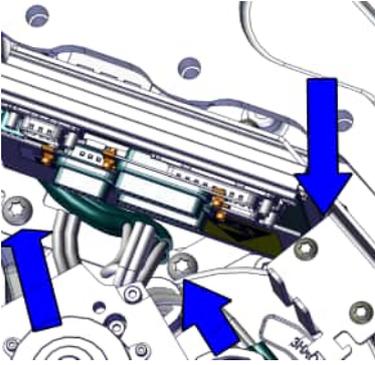
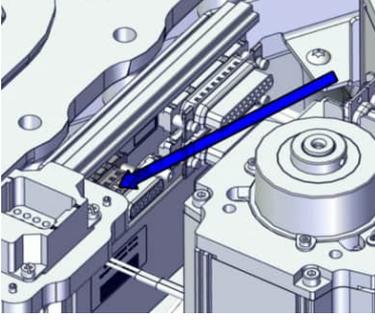
	操作	注释
1	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 <p>xx1900001845</p>
2	用电缆捆扎带固定电缆和连接器。	
3	重新安装连接器R1.MP1固定座。	 <p>xx1900001842</p>

下一页继续

5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

重新安装SMB单元

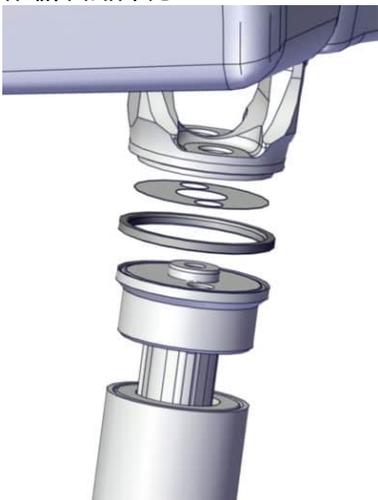
	操作	注释
1	 静电放电(ESD) 该装置易受 ESD 影响。在操作此装置前，请先阅读第36页的该装置易受ESD影响一节中的安全信息。	
2	在电池支架处用电缆捆扎带将电缆固定到连接器 R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300)。	
3	接上接头： <ul style="list-style-type: none">• R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300)	 xx2000002201
4	用螺钉固定SMB支架。	M6x16 8.8-A2F (3 份)  xx1900000753
5	将连接器重新连接到SMB板上的X1。	 xx2000002210

下一页继续

检查布局

	操作	注释
1	将布局与之前拍摄的照片进行对比，验证连接和布线正确。	

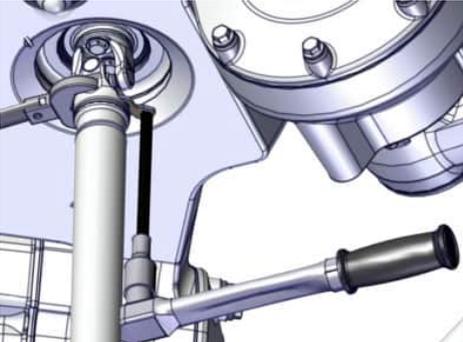
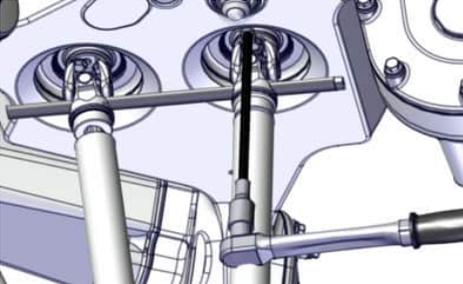
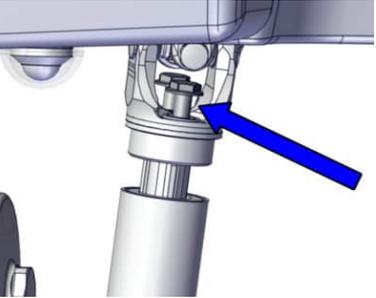
重新安装伸缩传动轴上端

	操作	注释
1	用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。	清洁剂: Isopropanol. 摩擦垫片: 3HAC060200-001. 密封环: 3HAC060263-001
2	在关节处安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，从而安装伸缩传动轴上端。  小心 伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。	伸缩传动轴单元: 3HAC059382-003  xx1900001825

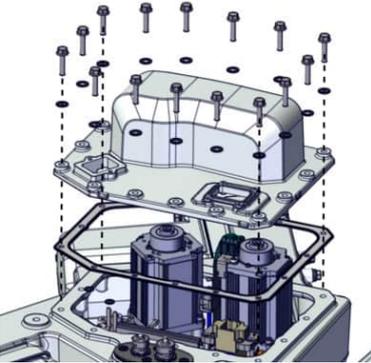
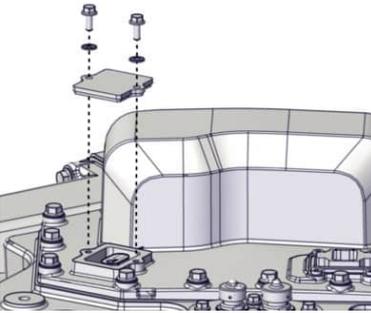
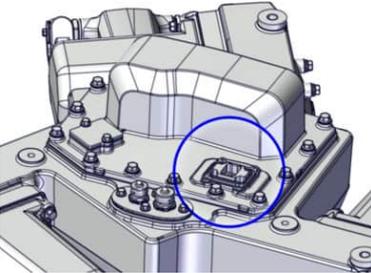
下一页继续

5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

	操作	注释
3	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的 扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none">1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000000346</p> <ol style="list-style-type: none">2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个 关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保 持静止。选择使用适当材料制成的销，避免 损坏关节表面。  <p>xx2000000688</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379- 001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>  <p>xx1900001823</p>

装回顶部护盖

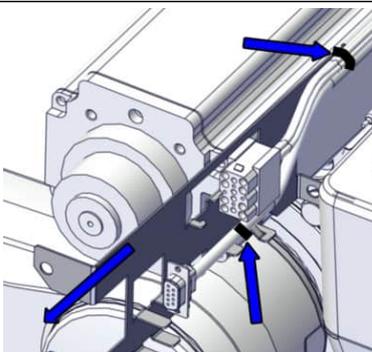
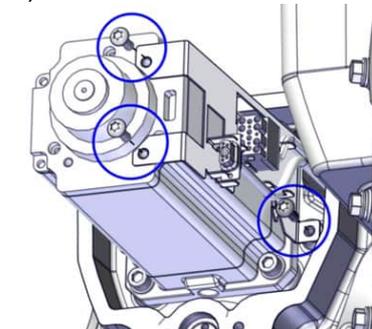
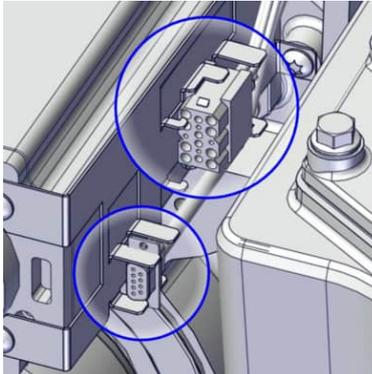
	操作	注释
1	<p>重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。</p> <p> 小心</p> <p>检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。</p>	<p>密封垫圈：3HAC058649-003 六角法兰螺栓：3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15份) 垫圈：3HAC058626-004 (M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。、15份) 抗咬合膏：Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩：21 Nm。</p>  <p>xx1900000469</p>
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。</p> <p>然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意</p> <p>切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

下一页继续

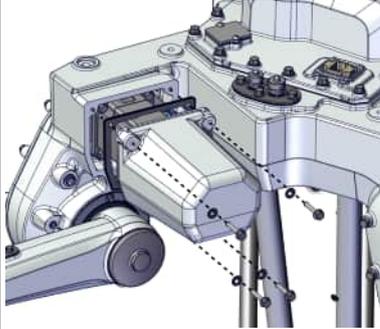
5 维修

5.4.4 更换电缆线束 续前页

重新安装电缆支架和电机盖

	操作	注释
1	用电缆捆扎带将卸下的电缆固定到电缆支架上。	 xx2000002200
2	用连接螺钉重新安装卸下的电缆支架。	内六角头螺钉：M6x16 8.8-A2F (3份)。  xx1900001837
3	重新连接电机电缆并将电缆连接器扣到电缆支架上。	 xx2000001005
4	用电缆捆扎带将电缆固定到电缆支架上。	电缆线扎

下一页继续

	操作	注释
5	用经过润滑的螺钉和垫圈重新安装电机盖和密封环。如有损坏，将其更换。	密封垫圈：3HAC063720-001 六角法兰螺栓：3HAC060233-003 (M8x45 不锈钢/A4-80、4 份) 垫圈：3HAC058626-004 (4 份)。 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 拧紧转矩：22 Nm ± 10%。  xx1900000759

结束步骤

	操作	注释
1	更新转数计数器。	请参阅 第306页的更新转数计数器 。
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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

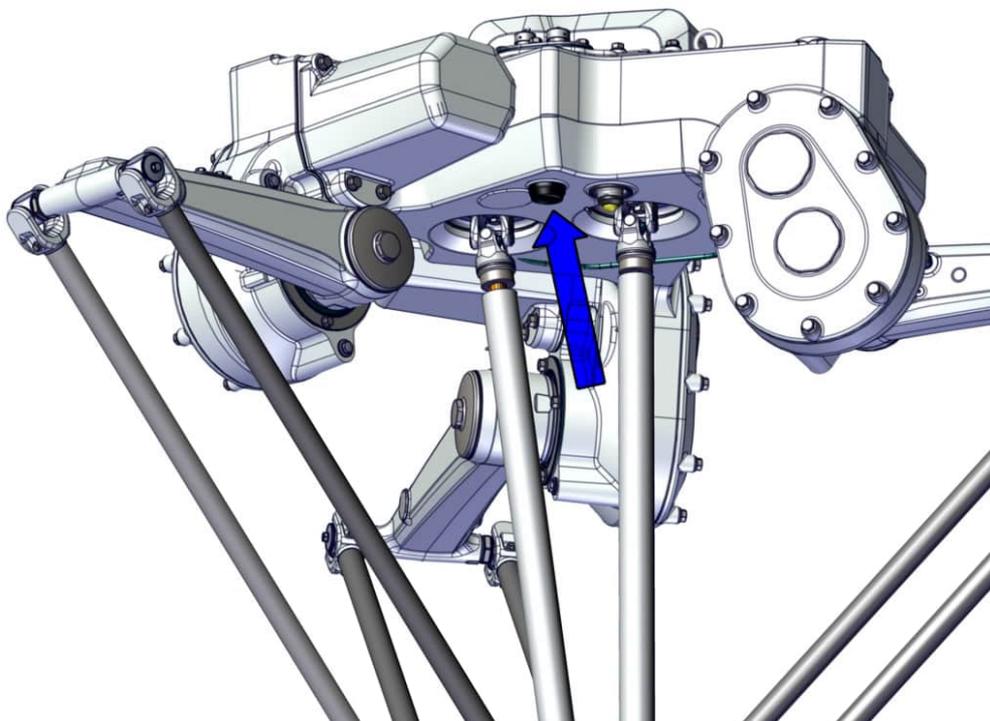
5 维修

5.4.5 更换制动闸释放装置

5.4.5 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。



xx190000252

注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

所需备件

注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
制动闸释放装置	1SFA616105R4006	重载按钮。 包括新密封件。	L2

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封件	3HAC059429-003	用于制动器释放按钮。

下一页继续

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

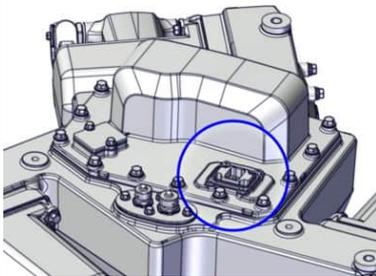
拆卸制动闸释放按钮

按程序卸下制动器释放按钮。

卸下制动器释放按钮之前的准备工作

	操作	注释
1	点动操作将机器人移至适当的工作位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

拆卸顶部护盖

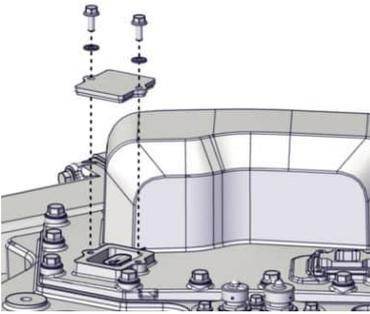
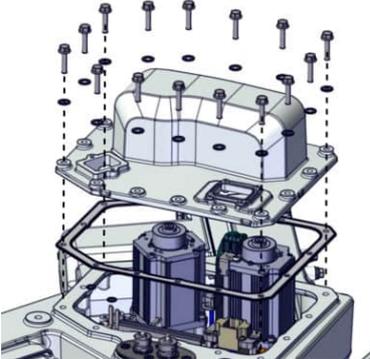
	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx2000001006
2	 小心 开启前，清除盖子的金属残留。 金属残留会使板件短缺，从而引起危险故障。	

下一页继续

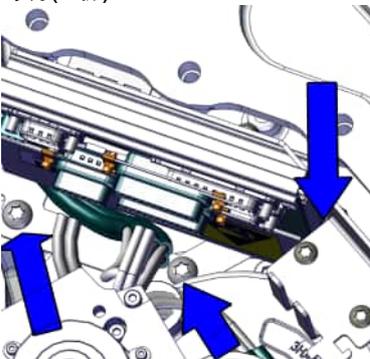
5 维修

5.4.5 更换制动闸释放装置

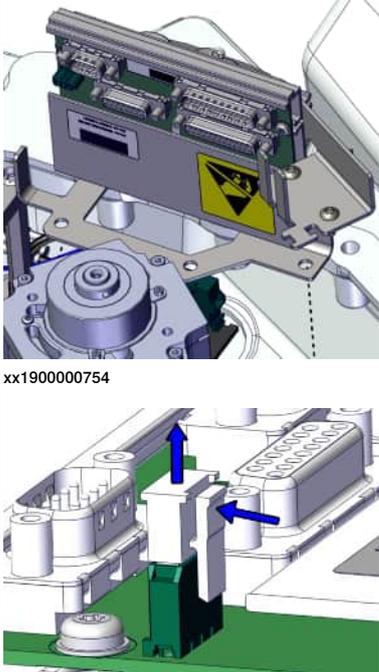
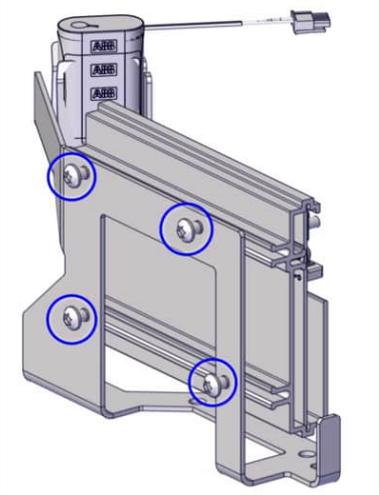
续前页

	操作	注释
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 xx1900000469

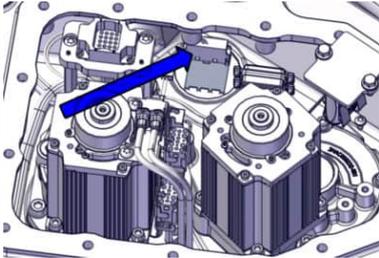
卸下 SMB 单元

	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36页的该装置易受ESD影响一节中的安全信息。	
2	剪断电缆捆扎带	
3	卸下固定SMB单元支架的螺钉。	螺钉(3份)  xx1900000753

下一页继续

	操作	注释
4	<p>将SMB单元组件略向外拉出并断开SMB板上的连接器：</p> <ul style="list-style-type: none"> • R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300) • 电池电缆接头 R2.G。 <p>通过按下R2.G连接器上边缘以解锁，并同时 将连接器上拉，由此断开蓄电池电缆。</p>	 <p>xx1900000754</p> <p>xx1700000993</p>
5	<p>如果更换新的SMB板，需充分拧松螺钉以便卸下板，否则SMB板处于紧固状态。 将SMB板或整个组件放入防静电袋中。</p>	 <p>xx2000001051</p>

拆卸制动闸释放按钮

	操作	注释
1	<p>断开制动器释放连接器。</p>	 <p>xx2000001050</p>

下一页继续

5 维修

5.4.5 更换制动闸释放装置

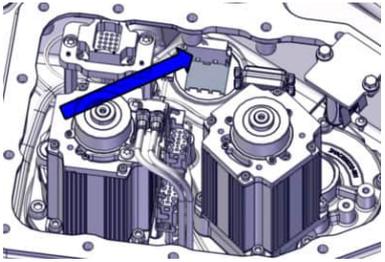
续前页

	操作	注释
2	分离制动器释放按钮上下部分并从机器人上卸下。	

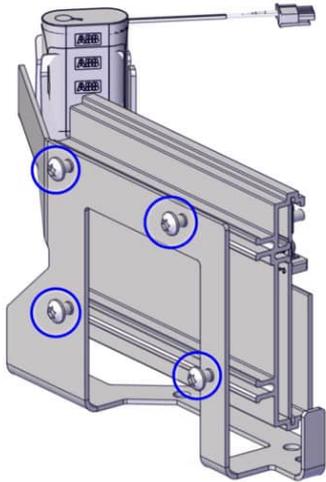
装回制动闸释放按钮

按程序重新安装制动器释放按钮。

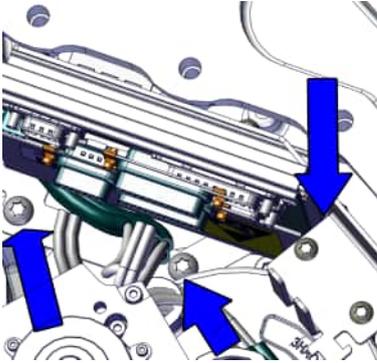
装回制动闸释放按钮

	操作	注释
1	在基座下方安装密封件(A)，将制动器释放按钮安装到机器人上。	制动闸释放装置： 1SFA616105R4006。 密封件：3HAC059429-003。  xx2000001060
2	重新连接制动器释放连接器。	 xx2000001050

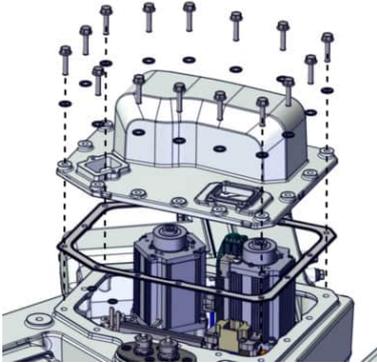
重新安装 SMB 单元

	操作	注释
1	将SMB单元装入SMB支架并用四个螺钉固定。	 xx2000001051
2	接上接头： <ul style="list-style-type: none"> • R2.FB1-4、R2.FB5 (IRB 390 - 10/1300) • 电池电缆接头 R2.G。 	

下一页继续

	操作	注释
3	用螺钉固定SMB支架。	M6x16 8.8-A2F (3 份)  xx1900000753

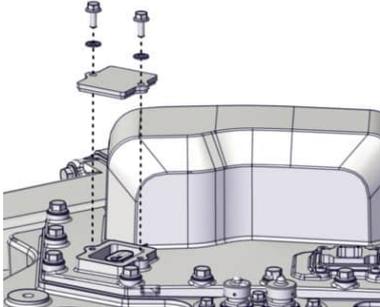
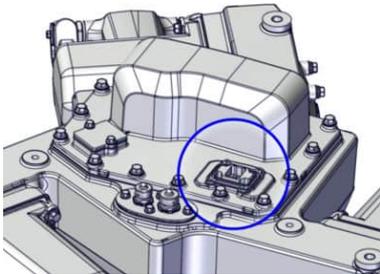
装回顶部护盖

	操作	注释
1	重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。  小心 检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。	密封垫圈: 3HAC058649-003 六角法兰螺栓: 3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15 份) 垫圈: 3HAC058626-004 (M8 卫生。如果橡胶垫圈损坏, 出于卫生考虑应更换新垫圈。、15 份) 抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩: 21 Nm。  xx1900000469

5 维修

5.4.5 更换制动闸释放装置

续前页

	操作	注释
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

结束步骤

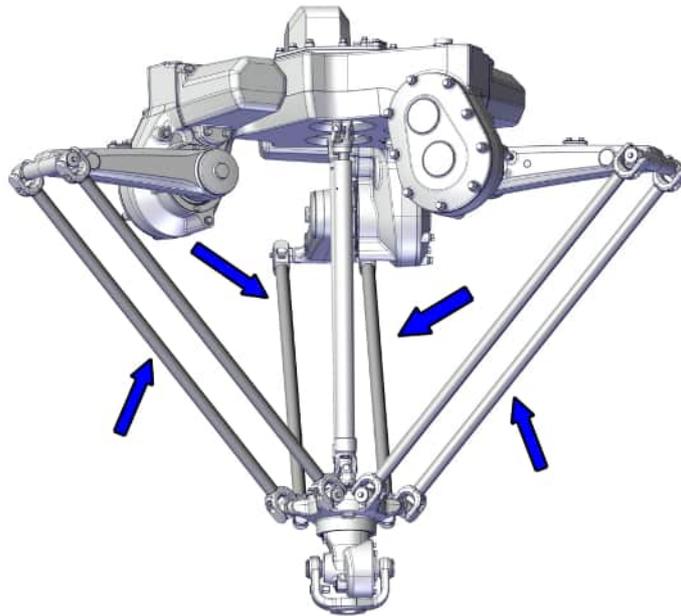
	操作	注释
1	<p>对制动器释放按钮执行功能测试。</p>	<p>请参阅 第61页的手动松开制动闸。</p>
2	<p> 危险</p> <p>在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

5.5 上臂和下臂

5.5.1 更换下臂

下臂的位置

下臂位置如图所示。



xx1900001427

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
下臂/平行杆	3HAC060138-001		L1

必需的耗材

耗材	货号	注释
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

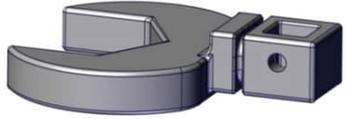
备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC062123-001	至下机械臂。

下一页继续

5 维修

5.5.1 更换下臂 续前页

所需工具和设备

设备	货号	注释
系带	-	宽度25 mm 长度2.5 m
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下下臂

按此步骤拆除下臂。

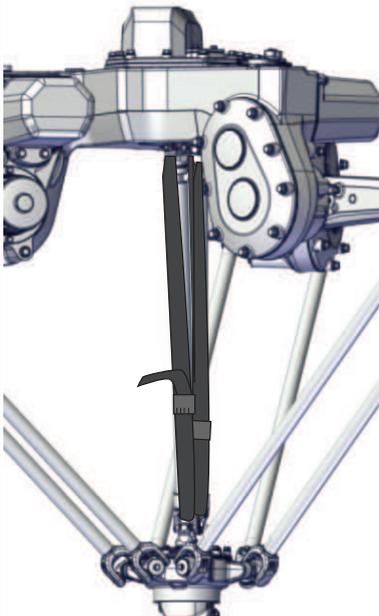
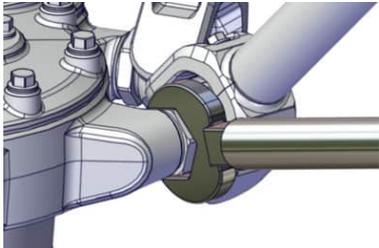
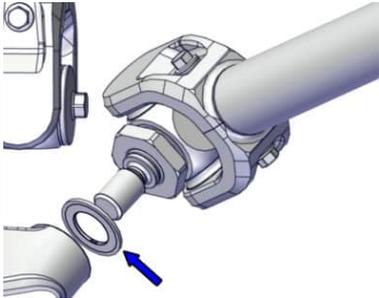
拆卸下臂之前的准备工作

	操作	注释
1	无需点动操作将机器人移至特定位置来进行维修活动。 更换下臂时间请勿移动机器人手臂的位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	卸下转动盘上固定的所有载荷或工具。	

卸下下臂

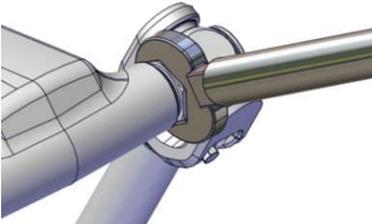
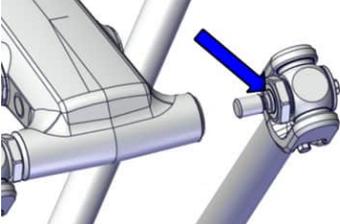
	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	

下一页继续

	操作	注释
2	<p> 小心</p> <p>卸下下臂后Delta单元将变得不稳固。 在卸下下臂之前支撑Delta单元的重量，尽可能减少移动。从下方支撑重量或将系带穿过最靠近伸缩传动轴的万向节固定重量。</p>	<p>系带</p>  <p>xx2000000334</p>
3	<p>松开螺母，从Delta单元上松开下轴。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。</p>	<p>扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002150</p>
4	<p>从Delta单元卸下手臂下端。 保留密封垫圈以便重新安装，如损坏则进行更换。</p>	 <p>xx1900001801</p>

5 维修

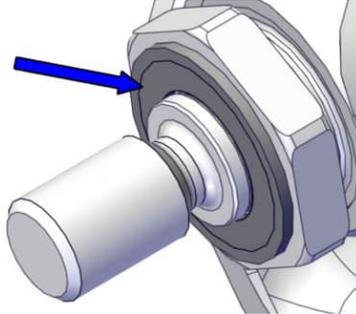
5.5.1 更换下臂 续前页

	操作	注释
5	松开螺母，从上臂松开上轴。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。	扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002152
6	拆卸下臂。 保留密封垫圈以便重新安装，如损坏则进行更换。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx1900001796

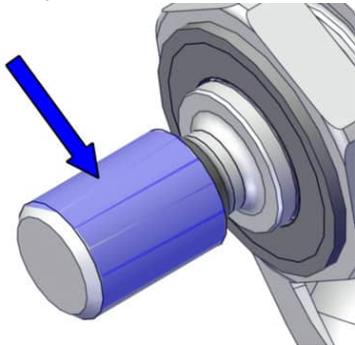
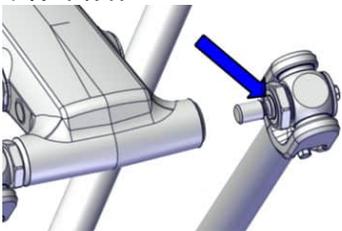
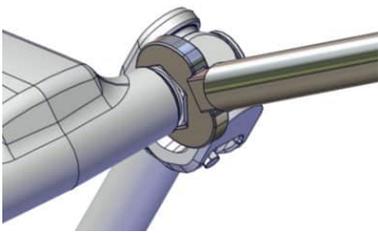
重新安装下臂

请安此步骤装回下臂。

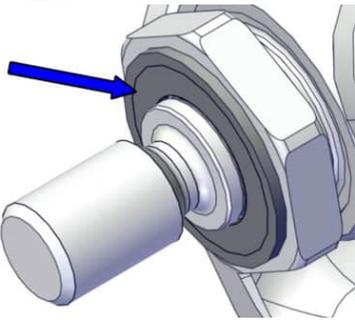
将下臂重新安装到上臂上

	操作	注释
1	将密封垫圈固定到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx2000000861

下一页继续

	操作	注释
2	仅在箭头所指的下臂螺纹处润滑，见图。  注意 请勿给标有红色的部件润滑。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx200000684
3	安装下臂。 确保密封垫圈已就位。  注意 下臂可向任一方向转动，方向并不重要。	下臂/平行杆：3HAC060138-001。  xx1900001796
4	拧紧轴。 先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。	拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002152

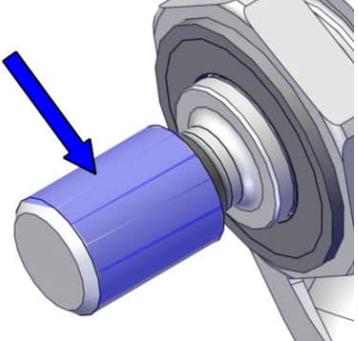
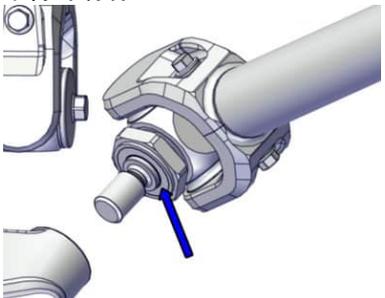
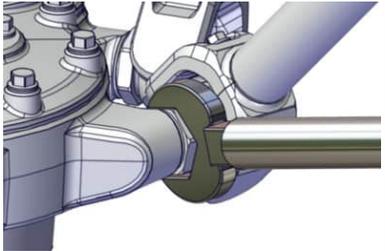
将下臂重新安装到Delta单元

	操作	注释
1	将密封垫圈固定到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx200000861

下一页继续

5 维修

5.5.1 更换下臂 续前页

	操作	注释
2	润滑下臂螺纹。  注意 螺纹头下方表面必须干燥且无润滑脂。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx200000684
3	安装下臂。 确保密封垫圈已就位。	下臂/平行杆：3HAC060138-001。  xx200001063
4	拧紧轴。 先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。	拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002150

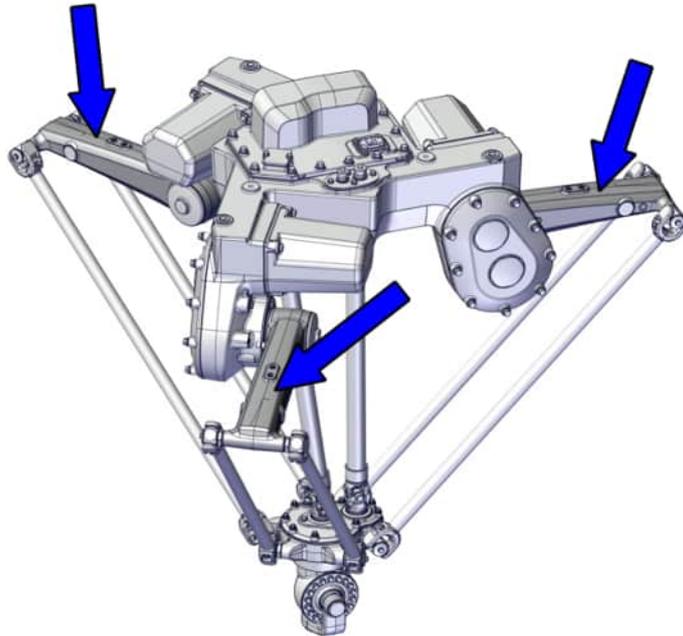
结束步骤

	操作	注释
1	卸下使用的系带。	
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79页 的在 安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5.5.2 更换上臂

上臂的位置

上臂的位置如图所示。



xx1900001426

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
上臂	3HAC060604-003		L1

必需的耗材

耗材	货号	注释
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900
电缆线扎	-	

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC062123-001	至下机械臂。
密封环	3HAC062067-001	介于基座单元与上臂之间。
垫圈	3HAC058619-001	用于上臂盖。

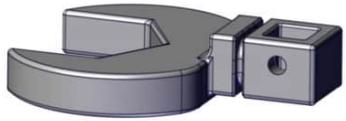
下一页继续

5 维修

5.5.2 更换上臂 续前页

备件	货号	注释
垫圈, 12 份	3HAC043799-001	

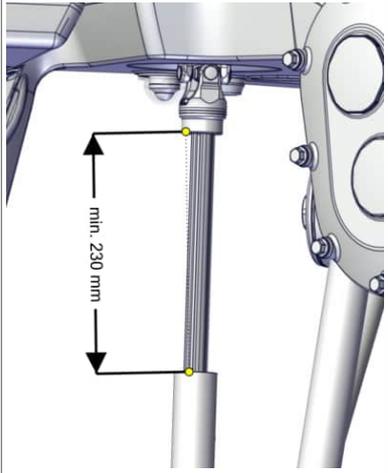
所需工具和设备

设备	货号	注释
系带	-	宽度25 mm 长度2.5 m
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下上臂

按照下列步骤拆卸上臂。

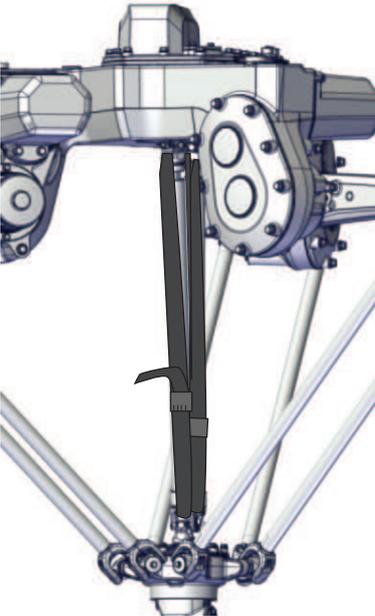
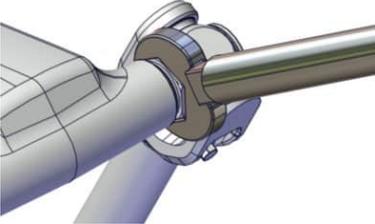
拆卸上臂之前的准备工作

操作	注释
1 点动操作将上臂移至适当的工作位置。 移动机器人, 使伸缩传动轴达到最小伸展量230 mm, 使下臂在后续程序中紧靠在轴上。	 xx2000000927

下一页继续

操作	注释
2  危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3 卸下转动盘上固定的所有载荷或工具。	

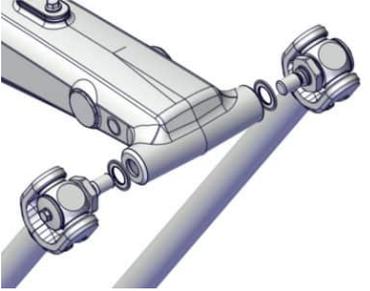
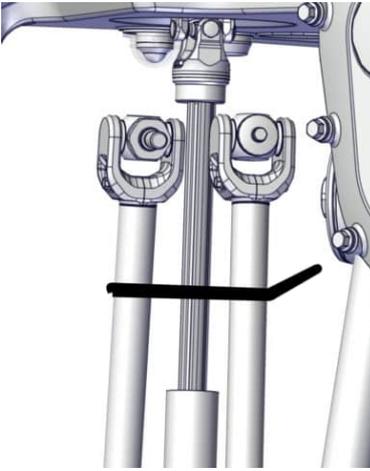
松开下臂轴

操作	注释
1  小心 确保所有供电装置均已关闭。	
2  小心 卸下下臂后Delta单元将变得不稳固。 在卸下下臂之前支撑Delta单元的重量，尽可能减少移动。从下方支撑重量或将系带穿过最靠近伸缩传动轴的方向节固定重量。	系带  xx2000000334
3 拧松螺栓从上臂上松开两个下臂轴。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。	扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002152

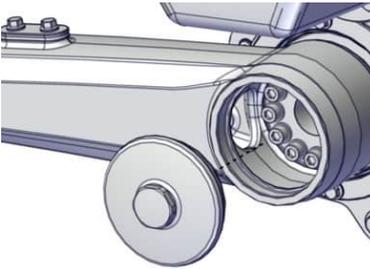
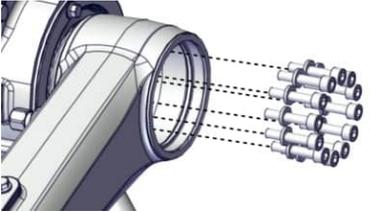
下一页继续

5 维修

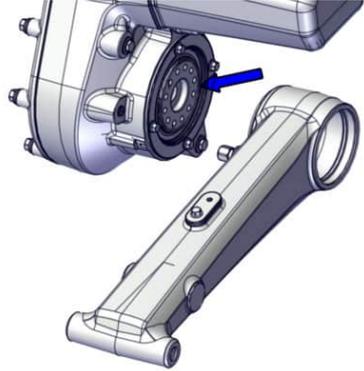
5.5.2 更换上臂 续前页

	操作	注释
4	从上臂上断开下臂。	 xx1900001802
5	用电缆捆扎带固定下臂，使其紧靠在伸缩传动轴上。  小心 在表面之间垫上一些柔软材料，以免刮擦。	电缆线扎  xx2000000921

卸下上臂

	操作	注释
1	卸下上臂盖。  注意 保留密封件以便重新安装。	 xx1900001799
2	卸下螺钉与垫片。	 xx1900001800

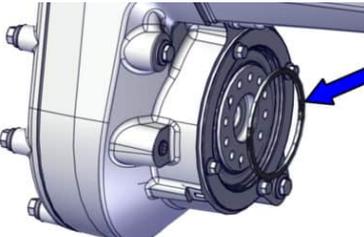
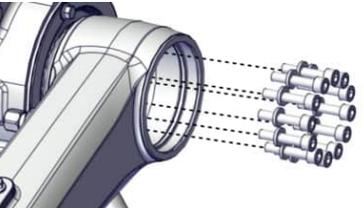
下一页继续

	操作	注释
3	从基座单元上卸下上臂。  注意 保留密封环以便重新安装。	 xx1900001820

重新安装上臂

按此步骤装回上臂。

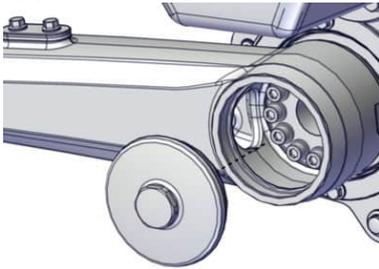
重新安装上臂

	操作	注释
1	清洁并安装密封环。 如有损坏，将其更换。	密封环: 3HAC062067-001.  xx1900001821
2	将上臂安装到基座单元并使用12连接螺钉和垫圈固定。	上臂: 3HAC060604-003. 内六角螺钉: M8x40 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 (12份) 垫圈, 12份: 3HAC043799-001 (12份) 拧紧转矩: 35 Nm。  xx1900001800

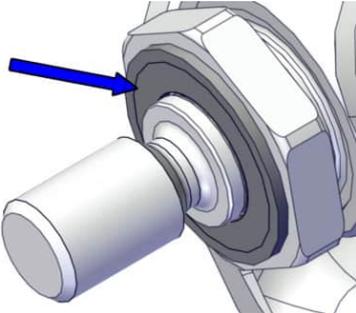
下一页继续

5 维修

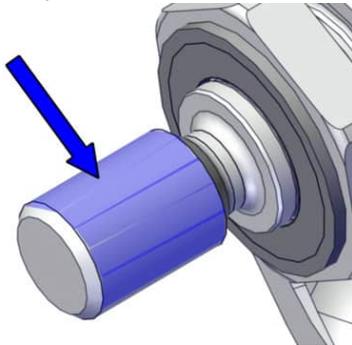
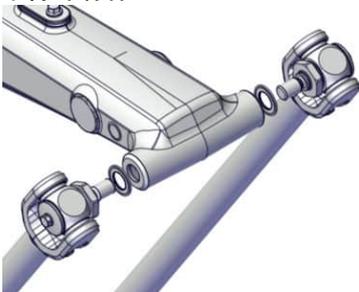
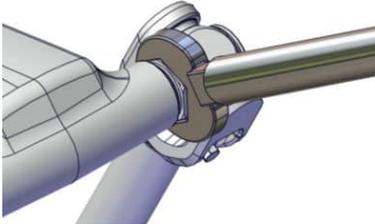
5.5.2 更换上臂 续前页

	操作	注释
3	检查上臂盖垫圈。 如有损坏，将其更换。	垫圈：3HAC058619-001。  xx1900001822
4	用润滑脂润滑上臂盖螺纹和垫圈。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)
5	重新安装上臂盖（包括垫圈）。	拧紧转矩：约为45 Nm。 拧紧直至盖子紧靠在上臂上。  xx1900001799

重新安装下臂轴

	操作	注释
1	将密封垫圈安装到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx2000000861

下一页继续

操作	注释
<p>2 用润滑脂润滑下臂螺纹。</p> <p> 注意</p> <p>螺纹头下方表面必须干燥且无润滑脂。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx2000000684</p>
<p>3 将下臂（包括密封垫圈）固定以上臂。确保密封垫圈已就位。</p>	<p>下臂/平行杆：3HAC060138-001.</p>  <p>xx1900001802</p>
<p>4 拧紧轴。</p> <p>先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。</p>	<p>拧紧转矩：100 Nm。</p> <p>扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002152</p>

结束步骤

操作	注释
<p>1 校准机器人。</p>	<p>请参阅 第301页的校准。</p>
<p>2  危险</p> <p>在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

5 维修

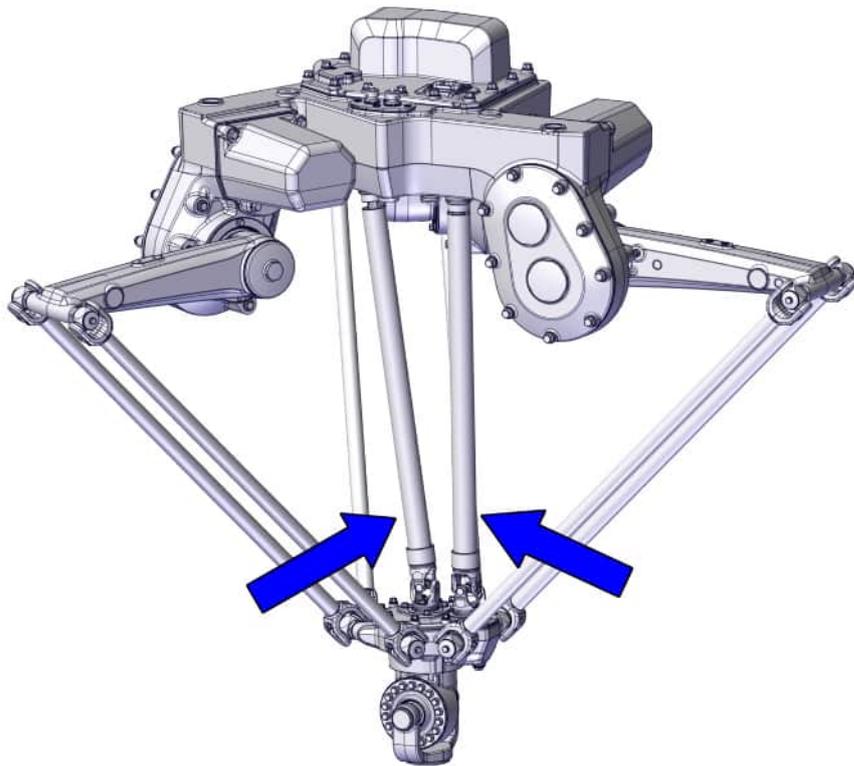
5.5.3 更换伸缩传动轴和万向节

5.5.3 更换伸缩传动轴和万向节

伸缩传动轴的位置

伸缩传动轴的位置如图所示。

图中展示5轴IRB 390。



xx190000253

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
伸缩传动轴单元	3HAC059382-003	油嘴尺寸：DIN 3402	L1
万向节	3HAC059503-001		L1

必需的耗材

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Isopropanol
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

下一页继续

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封环	3HAC060263-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
摩擦垫片	3HAC060200-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
六角法兰螺栓	3HAC058625-001	M8x16 Bumax 109
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内）松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下伸缩传动轴

按程序卸下伸缩传动轴。

卸下伸缩传动轴之前的准备工作

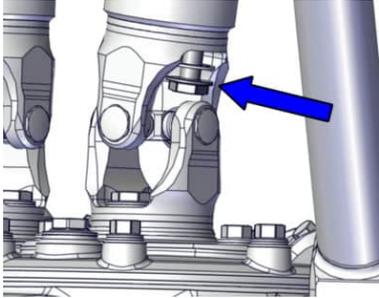
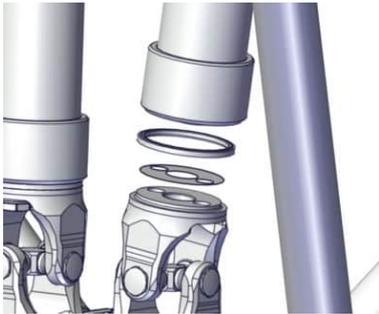
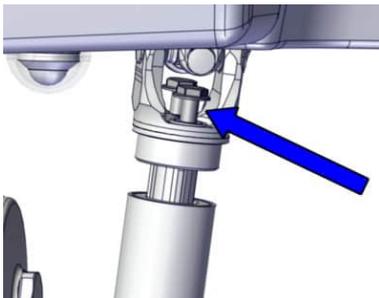
	操作	注释
1	点动操作将机器人移至同步位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	卸下转动盘上固定的所有载荷或工具。	

下一页继续

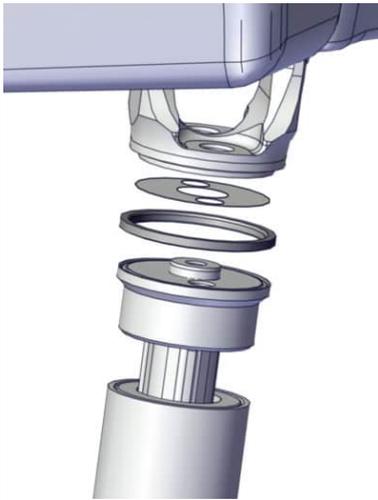
5 维修

5.5.3 更换伸缩传动轴和万向节 续前页

卸下伸缩传动轴

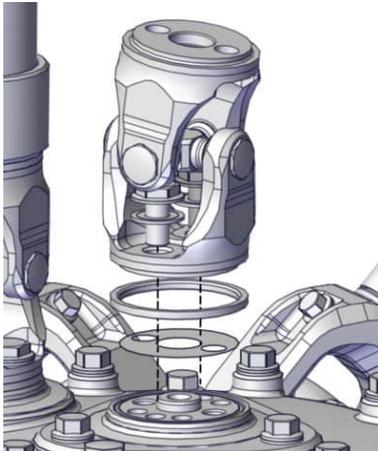
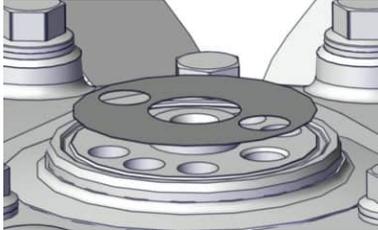
	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	
2	使用专用扭矩扳手头卸下下部螺钉和垫圈。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.  xx1900001824
3	松开伸缩传动轴下端。  注意 保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。	 xx1900001831
4	使用专用扭矩扳手头卸下上部螺钉和垫圈。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.  xx1900001823

下一页继续

	操作	注释
5	拆除伸缩传动轴。  注意 保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。	 xx1900001825

更换万向节

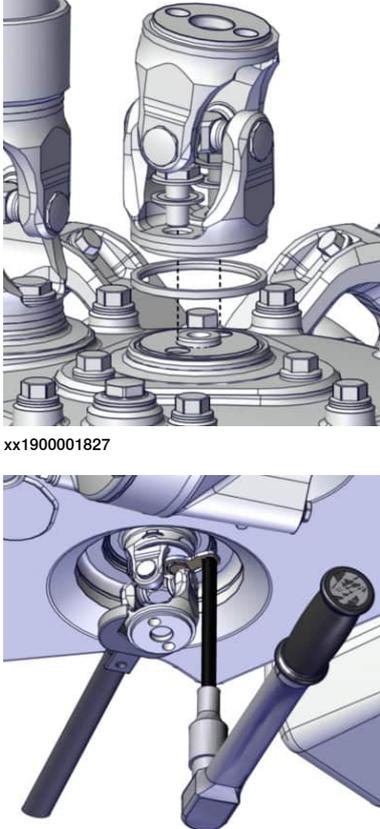
根据需要按程序更换万向节。

	操作	注释
1	使用专用扭矩扳手头卸下螺钉和垫圈，从而卸下万向节。  注意 保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.  xx1900001832
2	用异丙醇清洁摩擦垫片和接触面。 检查摩擦垫片，如发生损坏则进行更换。	清洁剂：清洁剂。 摩擦垫片：3HAC060200-001.
3	安装摩擦垫片。	 xx1900001829

下一页继续

5 维修

5.5.3 更换伸缩传动轴和万向节 续前页

	操作	注释
4	安装密封环和新关节。	万向节: 3HAC059503-001
5	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 使用专用扭矩扳手头用经过润滑的螺钉和垫圈紧固并拧紧。 在关节处用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止,同时拧紧螺钉,需要两人操作。</p> <p> 注意 如橡胶垫圈损坏,则出于卫生考虑应更换新垫圈。</p>	<p>密封环: 3HAC060263-001. 扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001. 六角法兰螺栓: 3HAC058625-001 垫圈: M8卫生 (3HAC058626-004) 抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩: 35 Nm。</p>  <p>xx1900001827</p> <p>xx2000001061</p>

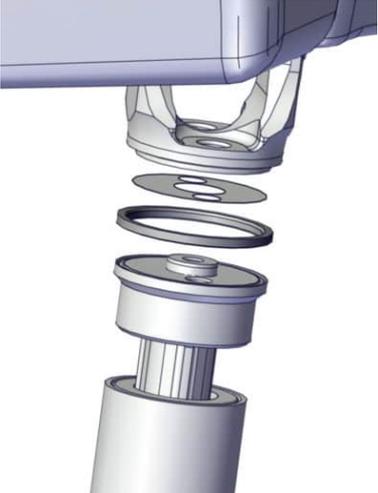
重新安装伸缩传动轴

按程序重新安装伸缩传动轴。

重新安装伸缩传动轴上端

	操作	注释
1	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面,检查是否损坏。 如有损坏,将其更换。</p>	<p>清洁剂: Isopropanol. 摩擦垫片: 3HAC060200-001. 密封环: 3HAC060263-001</p>

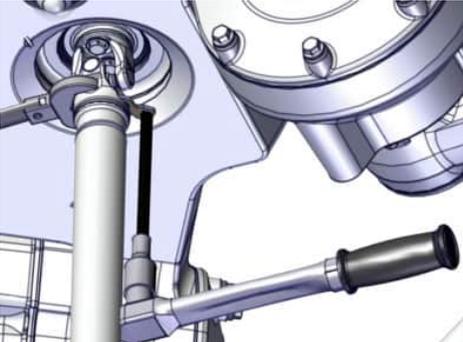
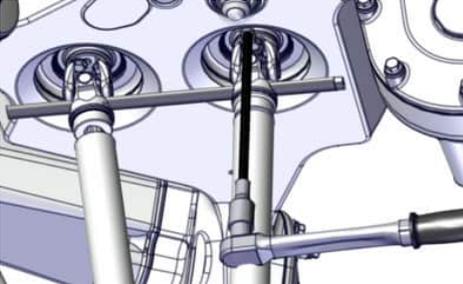
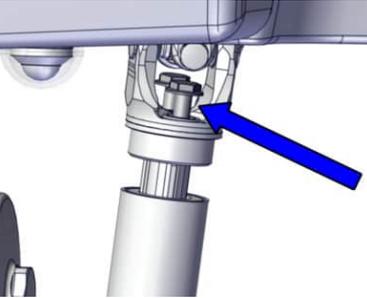
下一页继续

	操作	注释
2	<p>在关节处安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，从而安装伸缩传动轴上端。</p> <p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	<p>伸缩传动轴单元: 3HAC059382-003</p>  <p>xx1900001825</p>

5 维修

5.5.3 更换伸缩传动轴和万向节

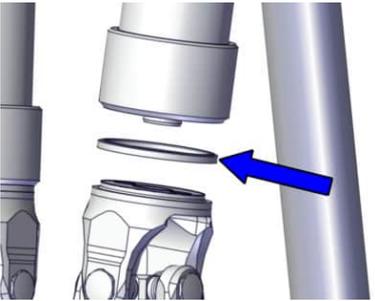
续前页

	操作	注释
3	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000000346</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000000688</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>  <p>xx1900001823</p>

重新安装伸缩传动轴下端

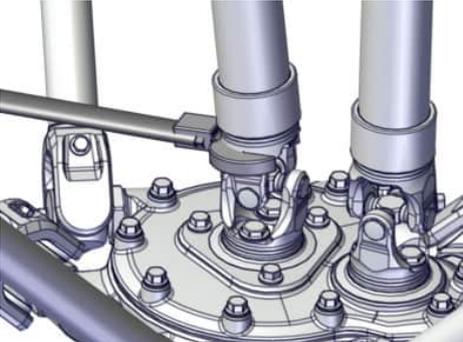
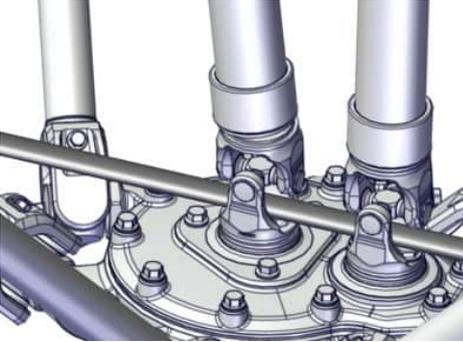
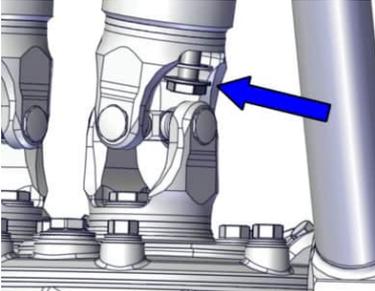
	操作	注释
1	<p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	
2	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片和密封环。 检查摩擦垫片和密封环，如有损坏则进行更换。</p>	<p>清洁剂：Isopropanol。 摩擦垫片：3HAC060200-001。 密封环：3HAC060263-001</p>

下一页继续

	操作	注释
3	将摩擦垫片安装到伸缩传动轴下部关节上。	 xx1900001830
4	在下部关节处安装密封环并引导伸缩传动轴进入指定位置。  小心 小心固定伸缩传动轴，套管可能滑动并损坏。	 xx1900001826

5 维修

5.5.3 更换伸缩传动轴和万向节 续前页

	操作	注释
5	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000001103</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000001104</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>  <p>xx1900001824</p>

结束步骤

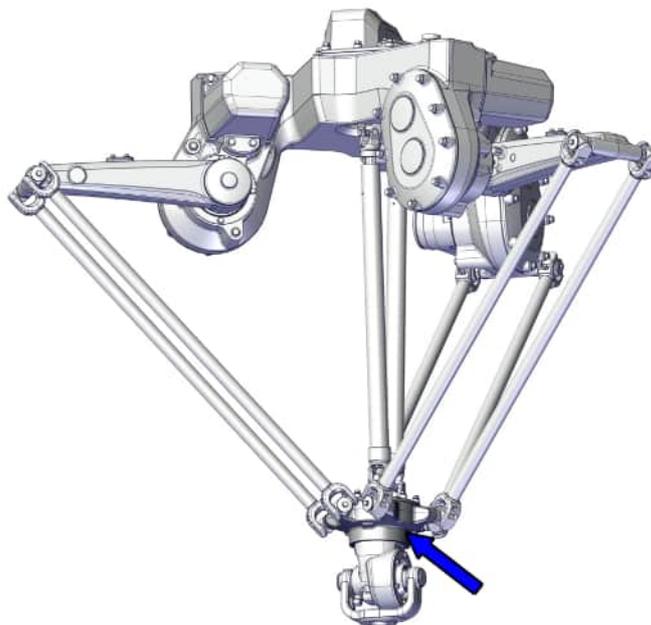
	操作	注释
1	<p> 危险</p> <p>在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

5.5.4 更换Delta单元

Delta单元的位置

Delta单元的位置如图所示。

图中展示5轴IRB 390。



xx1900001428

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
轴4 Delta单元	3HAC058371-003		L1
轴4-5 Delta单元	3HAC058372-002		L1

必需的耗材

耗材	货号	注释
清洁剂	-	Isopropanol
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC062123-001	至下机械臂。

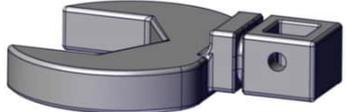
下一页继续

5 维修

5.5.4 更换Delta单元 续前页

备件	货号	注释
摩擦垫片	3HAC060200-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
密封环	3HAC060263-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
六角法兰螺栓	3HAC058625-001	M8x16 Bumax 109
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生

所需工具和设备

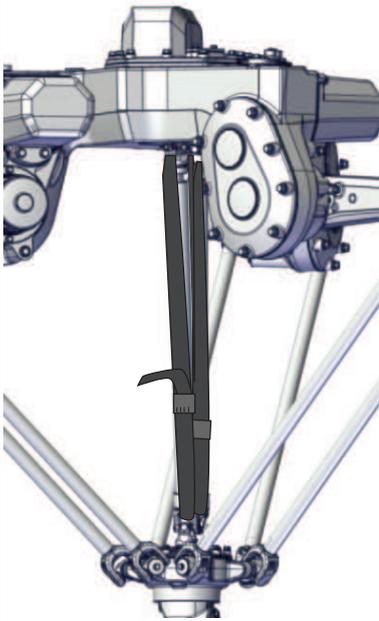
设备	货号	注释
系带	-	宽度25 mm 长度2.5 m
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内） 松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

卸下Delta单元

按程序卸下Delta单元。

卸下Delta单元之前的准备工作

	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： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	
3	卸下转动盘上固定的所有载荷或工具。	
4	将系带穿过最靠近伸缩传动轴（最短路径）的万向节固定伸缩传动轴。 对于IRB 390 - 10/1300，两个轴都必须固定。  小心 如未使用系带固定，卸下Delta单元时伸缩传动轴将伸展。	系带  xx2000000334

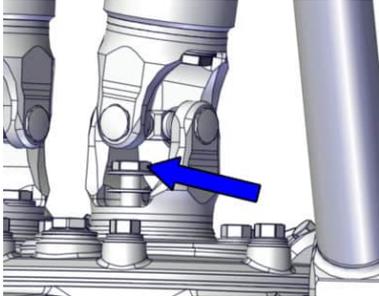
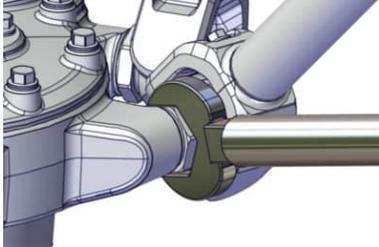
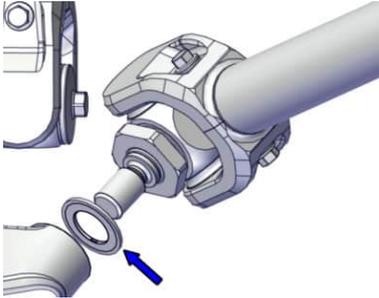
卸下Delta单元

	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	

下一页继续

5 维修

5.5.4 更换Delta单元 续前页

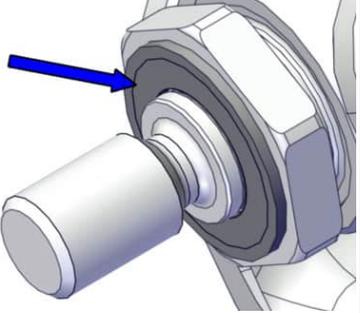
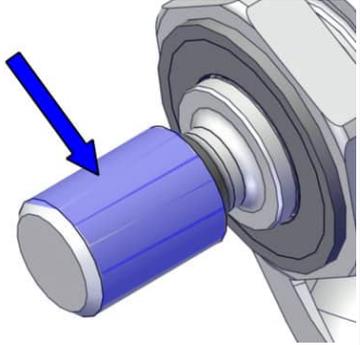
	操作	注释
2	<p>固定Delta单元或将其放在工作台上。</p> <p> 小心</p> <p>Delta单元的轴5不稳定。如借助倾斜臂固定或放下Delta单元, 存在挤压或倾倒风险。</p> <p> 提示</p> <p>此操作最好由两个人一起进行。</p>	
3	<p>卸下螺钉和垫圈, 从Delta单元上松开万向节。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>	 <p>xx2000001062</p>
4	<p>松开螺母, 从Delta单元上松开下臂轴。</p> <p>使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。</p>	<p>扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件: 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002150</p>
5	<p>从Delta单元上松开所有下臂并卸下Delta单元。</p> <p>保留密封垫圈以便重新安装, 如损坏则进行更换。</p>	 <p>xx1900001801</p>

下一页继续

重新安装Delta单元

按程序重新安装Delta单元。

重新安装Delta单元

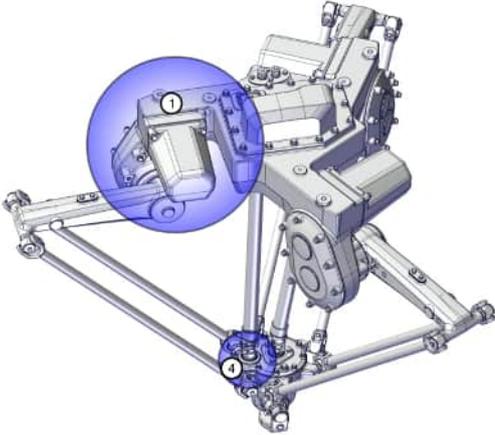
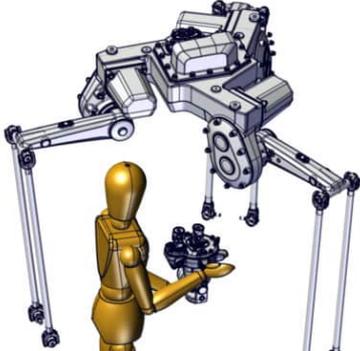
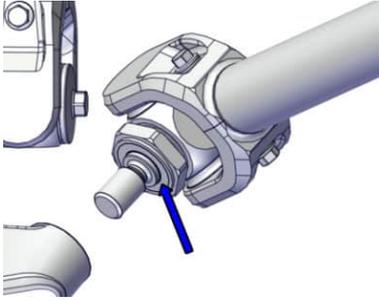
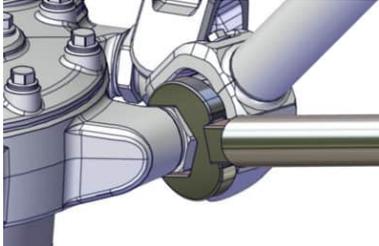
	操作	注释
1	将密封垫圈安装到下臂。 更换损坏的密封垫圈。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx2000000861
2	仅润滑下臂接头上的螺纹。  注意 螺纹外部不能有任何油脂。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx2000000684

下一页继续

5 维修

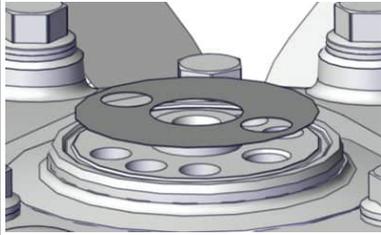
5.5.4 更换Delta单元

续前页

	操作	注释
3	<p>吊起并固定Delta单元或将Delta单元放置在工作台上。</p> <p>Delta单元方向：Delta单元轴4万向节侧朝向机器人轴1侧。</p>  <p>xx200000685</p> <p> 小心</p> <p>Delta单元的轴5不稳定。如借助倾斜臂固定或放下Delta单元，存在挤压或倾倒风险。</p> <p> 提示</p> <p>此操作最好由两个人一起进行。</p>	<p>轴4 Delta单元: 3HAC058371-003. 轴4-5 Delta单元: 3HAC058372-002.</p>  <p>xx200000687</p>
4	<p>将所有下臂安装到Delta单元。 确保密封垫圈已就位。</p>	<p>密封垫圈: 3HAC062123-001.</p>  <p>xx2000001063</p>
5	<p>拧紧下臂轴。 先用手拧紧，然后使用可互换头扭矩扳手和开放端头嵌件施加拧紧扭矩。</p>	<p>拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002150</p>

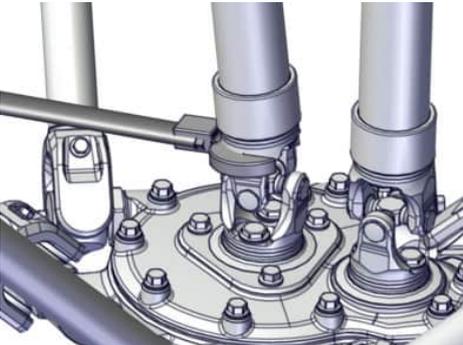
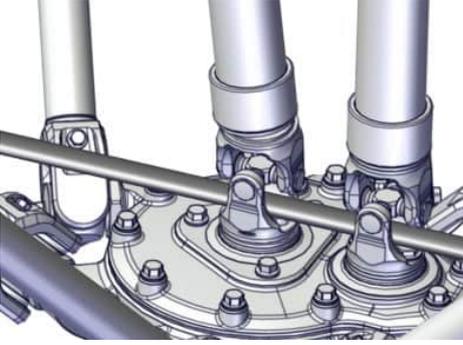
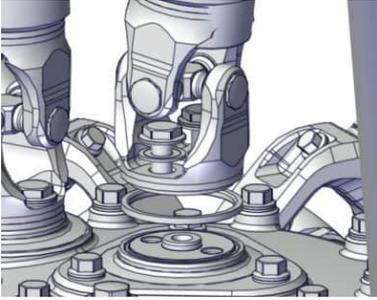
下一页继续

重新安装伸缩传动轴

	操作	注释
1	用异丙醇清洁摩擦垫片和接触面。 检查摩擦垫片，如发生损坏则进行更换。	清洁剂：清洁剂。 摩擦垫片：3HAC060200-001.
2	安装摩擦垫片。	 xx1900001829

5 维修

5.5.4 更换Delta单元 续前页

	操作	注释
3	安装密封环和关节。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.
4	<p>在螺钉螺纹上和垫圈与螺钉头之间涂抹润滑脂。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000001103</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000001104</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>六角法兰螺栓: 3HAC058625-001 垫圈: M8卫生 (3HAC058626-004) 抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩: 35 Nm。</p>  <p>xx2000001081</p>

结束步骤

	操作	注释
1	卸下系带。	
2	校准机器人。	请参阅 第301页的校准 。

下一页继续

	操作	注释
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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

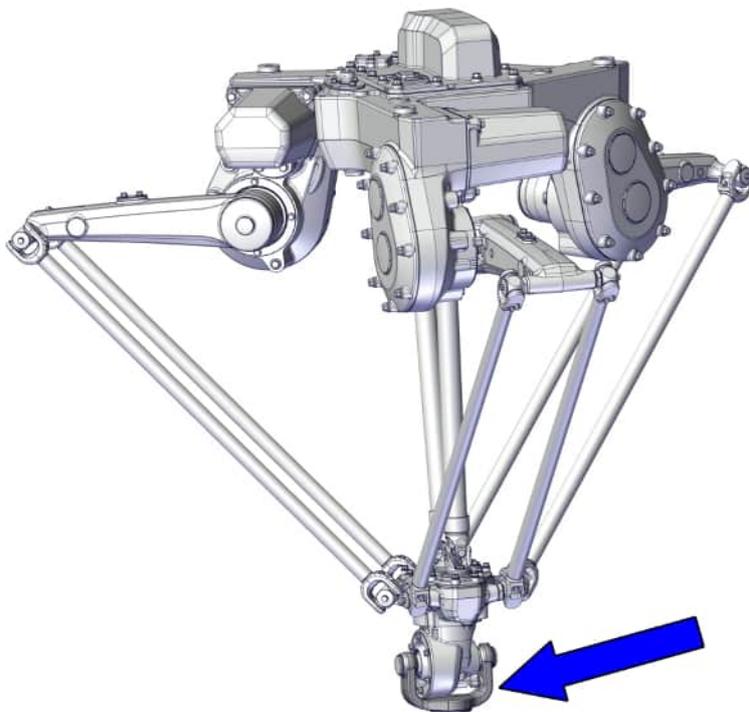
5 维修

5.5.5 更换倾斜臂

5.5.5 更换倾斜臂

倾斜臂的位置

倾斜臂的位置如图所示。



xx2000000037

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
倾斜臂	3HAC059345-001		L2
摩擦垫片	3HAC061398-001	2 份 请务必使用新的摩擦垫片。	L2
内六角螺钉	3HAB3409-69	M12x50 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500 2 份。 请务必使用新螺钉。	L2

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
盖子	3HAC070382-001	如有损坏，将其更换。

下一页继续

备件	货号	注释
密封件	3HAC070381-001	
密封环	3HAC061399-001	
轴套	3HAC061440-001	

所需工具和设备

设备	货号	注释
盲孔轴承拆卸器	-	容量：12 mm.
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

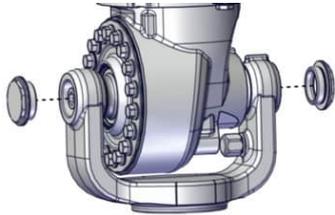
卸下倾斜臂

按程序卸下倾斜臂。

卸下倾斜臂之前的准备工作

	操作	注释
1	点动操作将机器人移至适当的工作位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

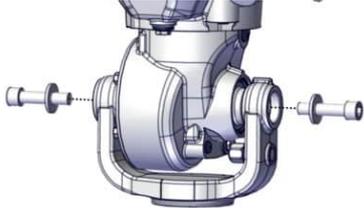
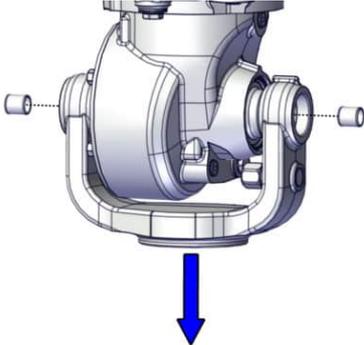
卸下倾斜臂

	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	
2	卸下盖。	 xx2000000043

下一页继续

5 维修

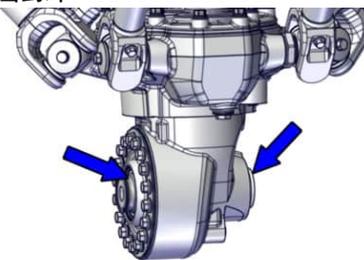
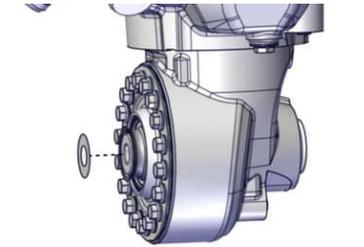
5.5.5 更换倾斜臂 续前页

	操作	注释
3	卸下螺钉与垫片。 丢弃螺钉。	 xx200000042
4	用盲孔轴承拆卸器卸下套筒并卸下倾斜臂。 丢弃摩擦垫片。	 xx200000047

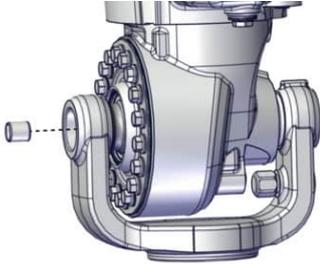
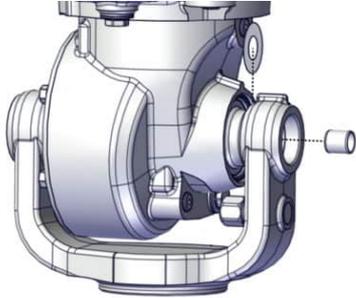
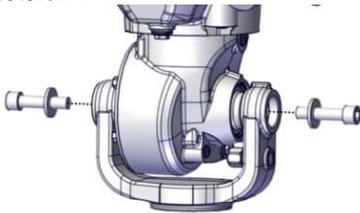
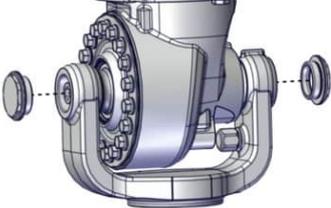
重新安装倾斜臂

按程序重新安装倾斜臂。

重新安装倾斜臂

	操作	注释
1	检查两个密封环。 如发生损坏，则进行更换。	密封环: 3HAC061399-001  xx200000038
2	将新的摩擦垫片安装到轴端。  注意 切勿重复使用摩擦垫片。	摩擦垫片: 3HAC061398-001.  xx200000039

下一页继续

	操作	注释
3	安装倾斜臂并将套筒推入指定位置。 如果套筒损坏，则更换套筒。	倾斜臂: 3HAC059345-001. 轴套: 3HAC061440-001.  xx2000000040
4	在另一侧密封环与倾斜臂之间安装摩擦垫片，然后推入套筒。	摩擦垫片: 3HAC061398-001. 轴套: 3HAC061440-001.  xx2000000041
5	用两个垫圈和两个新螺钉固定并拧紧。  注意 切勿重复使用螺钉。	内六角螺钉: 3HAB3409-69 (M12x50 12.9 Gleitmo 603+Geomet 500、2份) 锥形弹簧垫圈: 9ADA334-9 (2份) 拧紧转矩: 80 Nm +90° ± 10°。  xx2000000042
6	安装盖，包括密封件。 如有损坏，将其更换。	盖子: 3HAC070382-001. 密封件: 3HAC070381-001.  xx2000000043

5 维修

5.5.5 更换倾斜臂

续前页

结束步骤

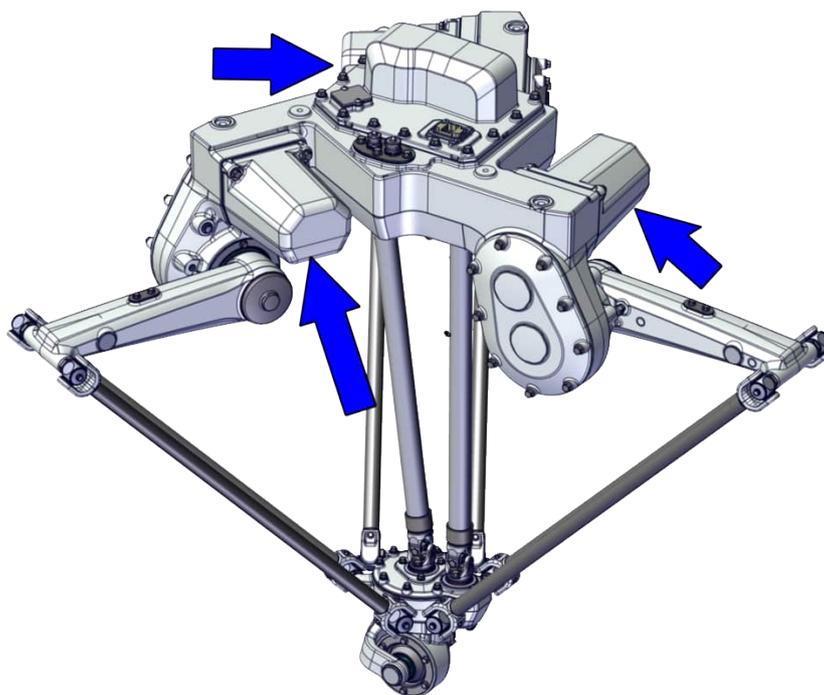
	操作	注释
1	校准机器人。	请参阅 第301页的校准 。
2	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。请参阅 第79页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

5.6 电机和齿轮

5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机

电机的位置

电机的位置如下图所示。



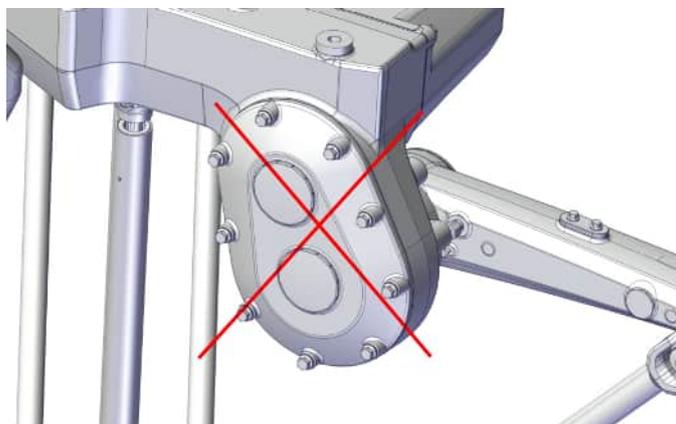
xx1900000758

严禁打开轴1、轴2和轴3齿轮盖



注意

在任何情况下均不得打开轴1、轴2和轴3齿轮盖！严禁对齿轮进行任何维修工作。



xx2000001263

下一页继续

5 维修

5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机

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myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
用小齿轮转动交流电机 M106.1	3HAC058368-003	不包括O型圈(3HAB3772-102)。	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900
O型圈	3HAB3772-102	
电缆线扎	-	

其他备件

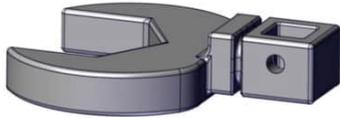
执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC063720-001	
六角法兰螺栓	3HAC060233-003	M8x45 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封垫圈	3HAC062123-001	至下机械臂。

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102页的齿轮箱润滑油的类型 中有一个分油器的示例。
系带	-	宽度25 mm 长度2.5 m
导销, M8x150	3HAC15520-2	导销必须成对使用。
24 VDC 电源	-	用于释放电机制动闸。
旋转工具	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。
泄漏测试工具	-	

下一页继续

设备	货号	注释
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	机器人交付时随附。  xx1900002148 配合可互换头扭矩扳手使用（不在交付范围内）。 接口：14x18 mm。
扭矩扳手可互换头	-	
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下电机

按程序卸下轴1、轴2或轴3电机。

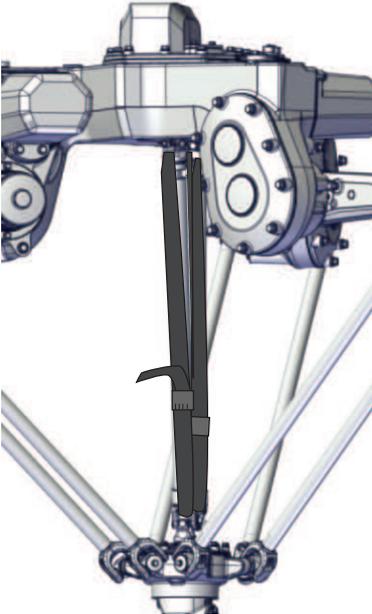
卸下轴1、轴2或轴3电机之前的准备工作

	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： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

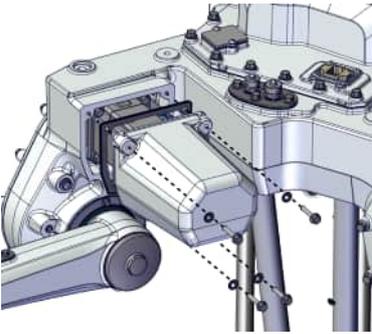
5 维修

5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机

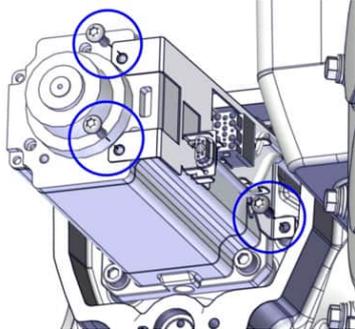
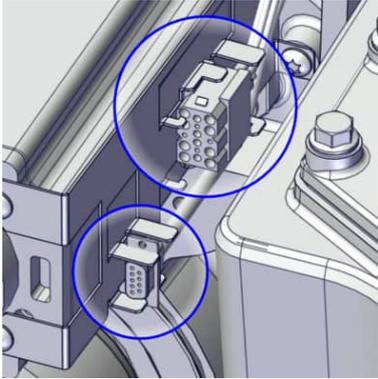
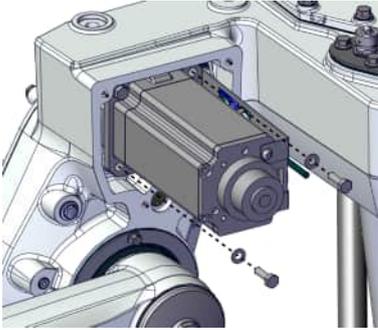
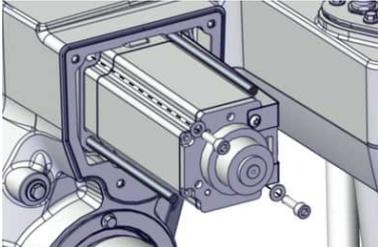
续前页

	操作	注释
3	将系带穿过最靠近伸缩传动轴的方向节固定机器人手臂系统。	系带  xx2000000334

卸下轴1、轴2或轴3电机

	操作	注释
1	 小心 确保所有供电装置均已关闭。	
2	卸下电机盖和密封件。	 xx1900000759
3	剪断所有电缆捆扎带。  提示 剪断捆扎带之前拍摄电缆布线和电缆捆扎带位置照片。	

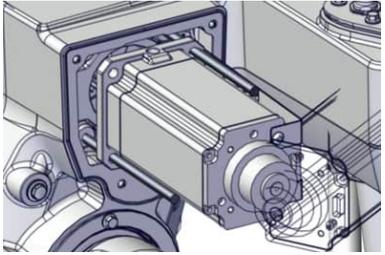
下一页继续

	操作	注释
4	卸下电缆支架连接螺钉。	 xx1900001837
5	从电缆支架上松开电缆连接器并断开电机电缆。	 xx2000001005
6	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP1/R3.MP2/R3.MP3 接头： • +：引脚 2 • -：引脚 5	24 VDC 电源
7	卸下两个固定电机的螺钉和垫圈。	 xx1900000760
8	紧固两个导销。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销， M8x150: 3HAC15520-2 
9	卸下剩余两个螺钉和垫圈。	 xx1900001835

5 维修

5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机

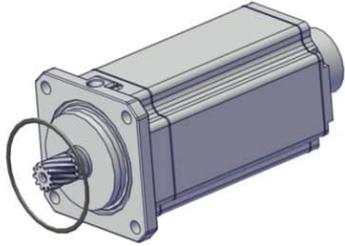
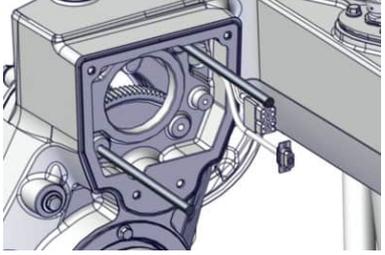
续前页

	操作	注释
10	 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。	
11	把电机从导销上滑出，然后将其吊下。	 xx1900001834

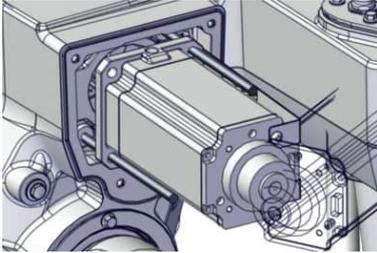
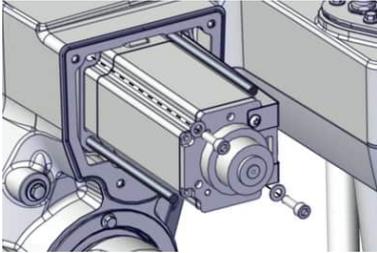
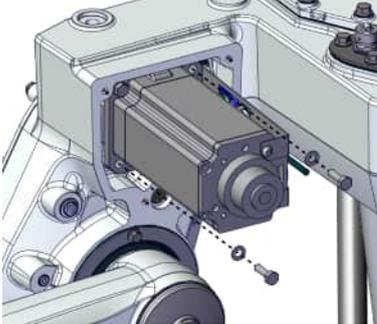
装回电机

请按下列步骤装回轴 1 电机。

重新安装轴1、轴2和轴3电机

	操作	注释
1	用润滑脂润滑新O型圈并将其装入电机法兰。	O型圈: 3HAB3772-102 抗咬合膏: 3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx1900001962
2	如未安装导销，需将两个导销紧固至相对的螺钉孔中。  提示 用润滑脂润滑导销，让电机的滑动更顺畅。	导销, M8x150: 3HAC15520-2  xx1900001836
3	 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。	

下一页继续

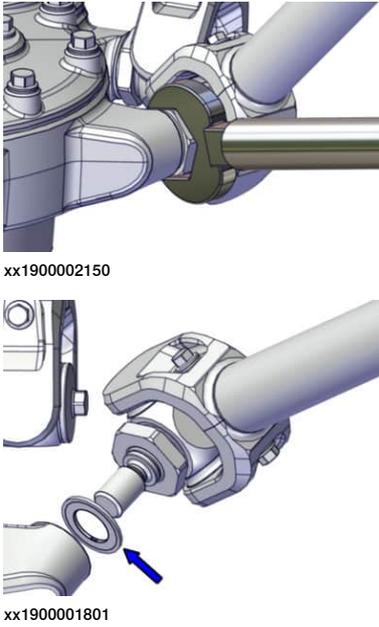
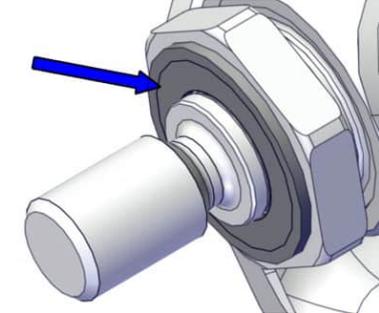
	操作	注释
4	升高电机并将其放在导销上，尽可能接近最终的位置，但不要将电机小齿轮推入齿轮中。	 xx1900001834
5	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP1/R3.MP2/R3.MP3 接头： • +：引脚 2 • -：引脚 5	24 VDC 电源
6	使用旋转工具转动小齿轮，使其与齿轮配合。 保持旋转工具和24 VDC供电处于连接状态，以便调节间隙。	旋转工具: 3HAB7887-1
7	安装连接螺钉和垫圈，并用手拧紧。	内六角螺钉: M8x25 8.8-A3F 平垫圈, DIN 125: 8.4x16x1.6 钢-A2F  xx1900001835
8	卸下导销并安装剩余两个螺钉和垫圈，用手拧紧。 此时请勿拧紧至指定扭矩。	 xx1900000760

5 维修

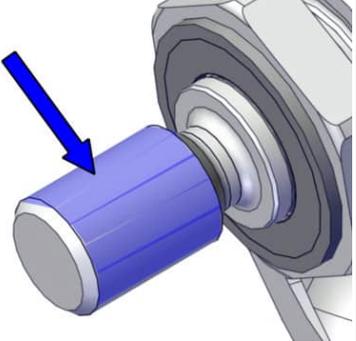
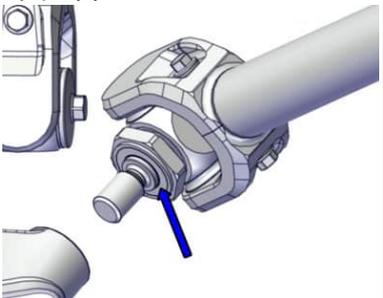
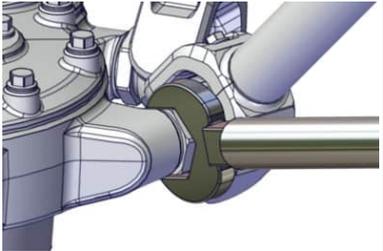
5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机

续前页

调节齿轮间隙

	操作	注释
1	<p>从Delta单元上卸下当前上臂的两个下臂：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 松开螺母，从Delta单元上松开下轴。 <p>使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。 保留密封垫圈以便重新安装，如损坏则进行更换。</p>	<p>此操作旨在简化齿轮间隙调整工作。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001</p>  <p>xx1900002150 xx1900001801</p>
2	<p>从较大间隙开始，逐步找到最小间隙，在电机上完成间隙调整。 转动电机轴七圈，在此范围内找到最小间隙。 沿径向推动或敲击电机，使间隙在电机转动一圈范围内达到最小值，而齿轮不发生“咬合”。</p>	
3	<p>拧紧电机连接螺丝。</p>	<p>拧紧转矩：24 Nm。</p>
4	<p>将密封垫圈安装到下臂。 更换损坏的密封垫圈。</p>	<p>密封垫圈：3HAC062123-001.</p>  <p>xx2000000861</p>

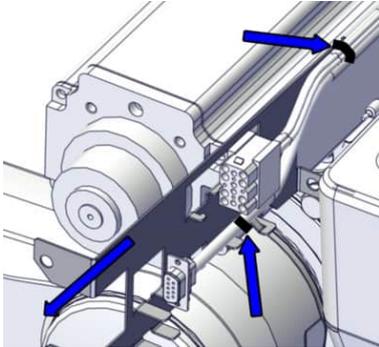
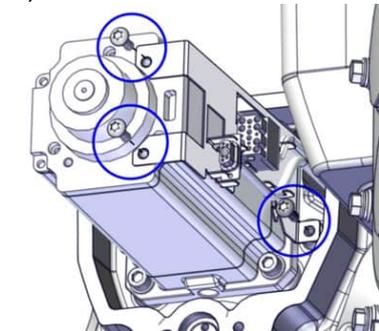
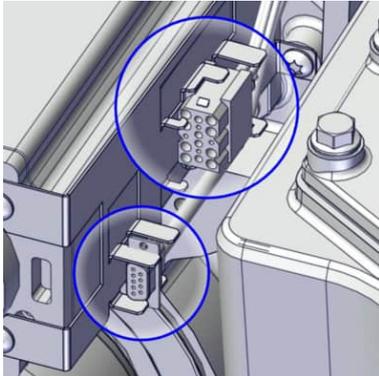
下一页继续

	操作	注释
5	润滑下臂螺纹。  注意 螺纹头下方表面必须干燥且无润滑脂。	抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)  xx2000000684
6	将所有下臂安装到Delta单元。 确保密封垫圈已就位。	密封垫圈：3HAC062123-001。  xx2000001063
7	拧紧下臂轴。 使用可互换头扭矩扳手和开口头嵌件。	拧紧转矩：100 Nm。 扭矩扳手可互换头 扭矩扳手头开放端嵌件： 3HAC073854-001  xx1900002150

5 维修

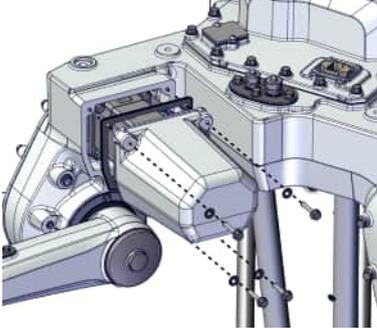
5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机 续前页

重新安装电缆支架和电机盖

	操作	注释
1	用电缆捆扎带将卸下的电缆固定到电缆支架上。	 xx2000002200
2	用连接螺钉重新安装卸下的电缆支架。	内六角头螺钉：M6x16 8.8-A2F (3份)。  xx1900001837
3	重新连接电机电缆并将电缆连接器扣到电缆支架上。	 xx2000001005
4	用电缆捆扎带将电缆固定到电缆支架上。	电缆线扎

下一页继续

5.6.1 更换轴1、轴2和轴3电机
续前页

	操作	注释
5	用经过润滑的螺钉和垫圈重新安装电机盖和密封环。如有损坏，将其更换。	密封垫圈：3HAC063720-001 六角法兰螺栓：3HAC060233-003 (M8x45 不锈钢/A4-80、4 份) 垫圈：3HAC058626-004 (4 份)。 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 拧紧转矩：22 Nm ± 10%。  xx1900000759

结束步骤

	操作	注释
1	卸下使用的系带。	
2	校准机器人。	请参阅 第301页的校准 。
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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行 。	

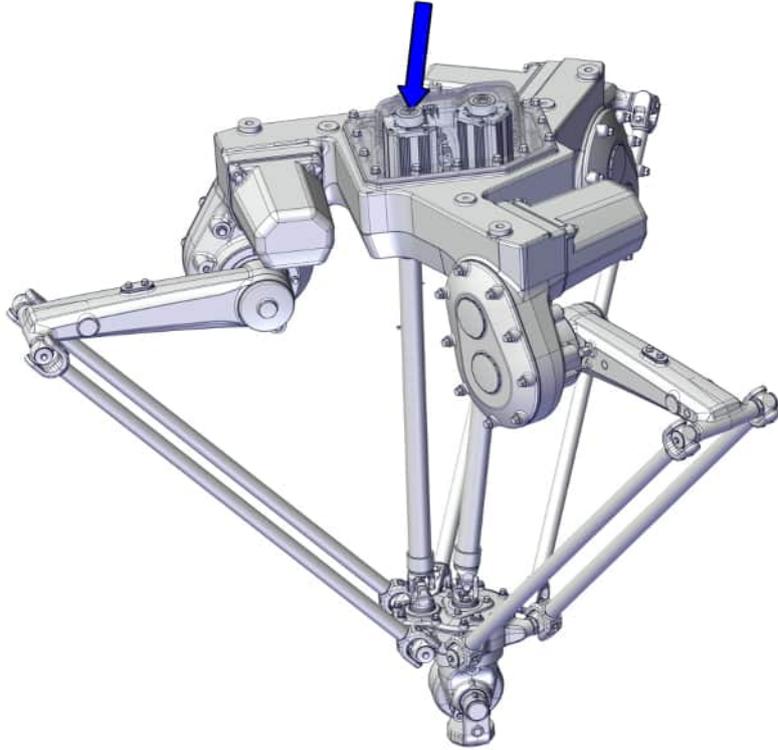
5 维修

5.6.2 更换轴4电机

5.6.2 更换轴4电机

电机的位置

轴4电机和齿轮单元的位置如图所示。



xx1900001838



注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
用小齿轮转动交流电机 M104	3HAC058581-003	包括O型圈3HAB3772-163和小齿轮。	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

下一页继续

耗材	货号	注释
O型圈	3HAB3772-163	
电缆线扎	-	

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
24 VDC 电源	-	用于释放电机制动闸。
导销, M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
旋转工具	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下电机

请按下列步骤拆卸轴 4 电机。

拆卸轴 4 电机前的准备工作

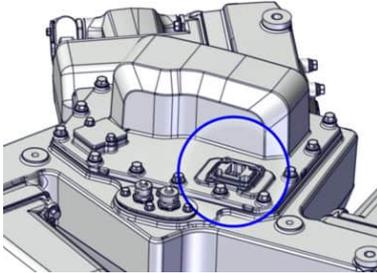
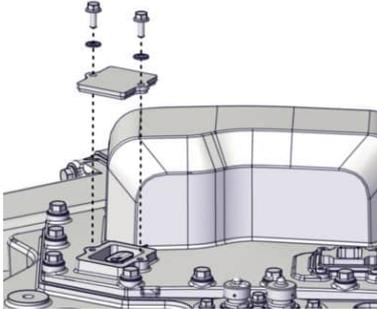
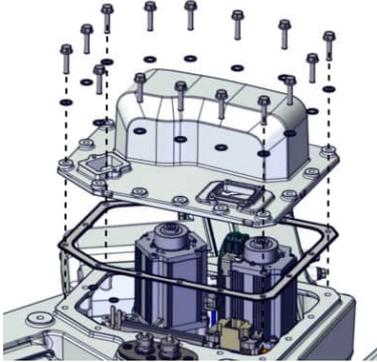
	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

下一页继续

5 维修

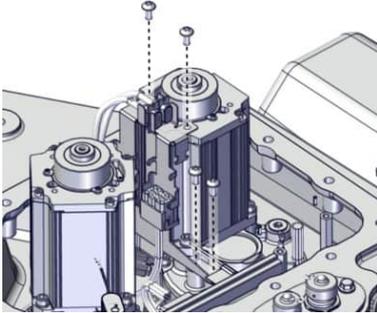
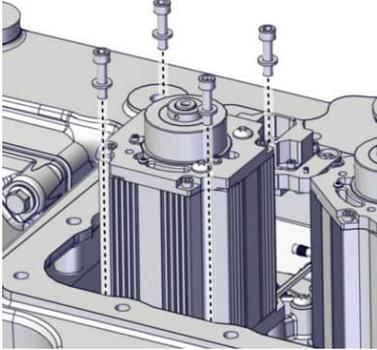
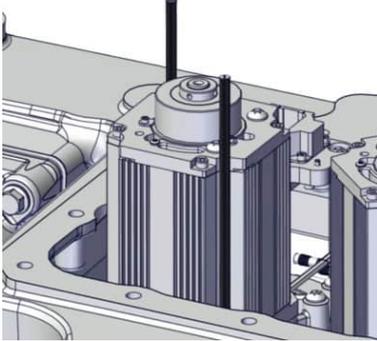
5.6.2 更换轴4电机 续前页

拆卸顶部护盖

	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx2000001006
2	 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。	
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 xx1900000469

下一页继续

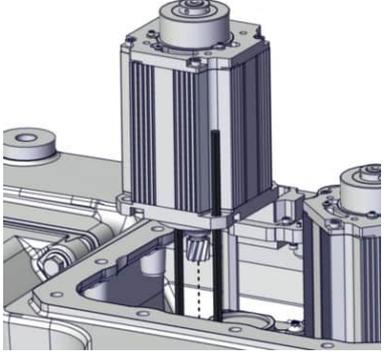
卸下轴 4 电机

	操作	注释
1	卸下四个螺钉，从电机上卸下电缆支架。	 xx2000001031
2	从连接器支架上松开连接器并断开电机连接器。	
3	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP4 接头： • +：引脚 2 • -：引脚 5	24 VDC 电源
4	卸下电机连接螺钉和垫圈。	 xx2000001082
5	在对接孔中安装导销。	导销，M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001084
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。	

下一页继续

5 维修

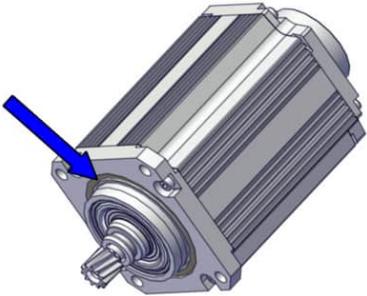
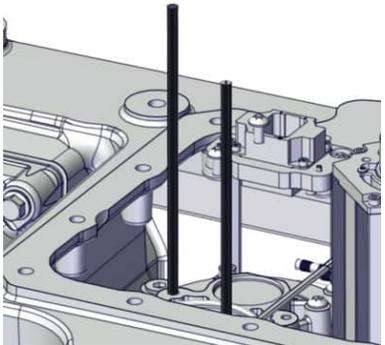
5.6.2 更换轴4电机 续前页

	操作	注释
7	小心地将电机直线升高，使小齿轮与齿轮分开。	 xx2000001083
8	断开 24 VDC 电源。	

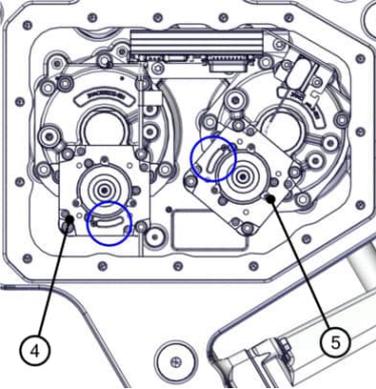
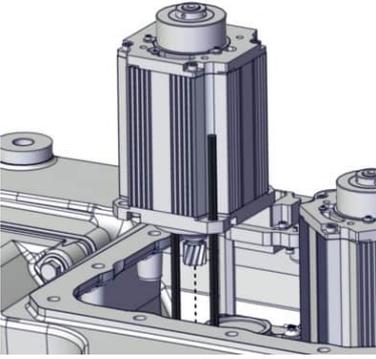
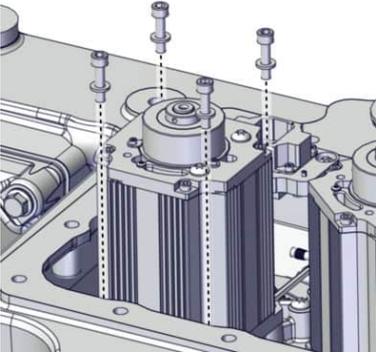
装回电机

请按下列步骤装回轴 4 电机。

装回轴 4 电机

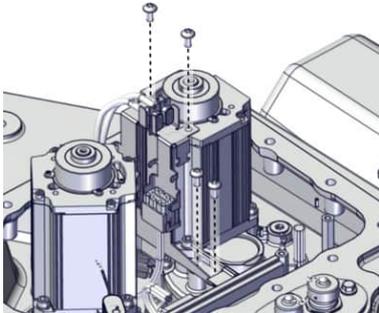
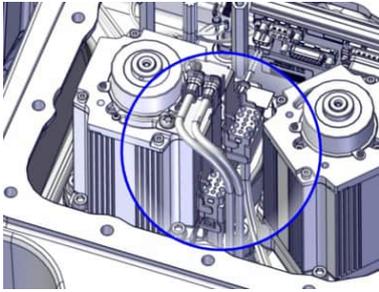
	操作	注释
1	检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAB3772-163.  xx2000001087
2	如未安装导销，应在电机连接孔中安装两下导销。	导销，M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001088
3	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP4 接头： • +：引脚 2 • -：引脚 5	24 VDC 电源

下一页继续

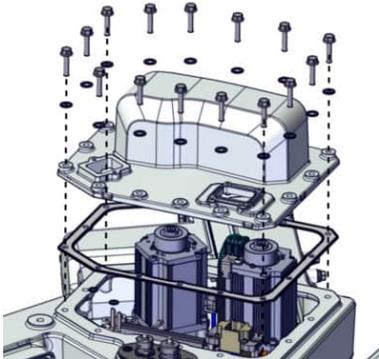
	操作	注释
4	<p>相较于顶部电缆出口，轴4和轴5齿轮单元组件上的电机方向不同。</p> <p>在固定单元之前，按图示分别检查各轴的电机方向。</p>	 <p>xx2000001032</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4: 轴4电机 • 5: 轴5电机
5	<p>将电机吊入基座中。</p> <p>使用旋转工具转动小齿轮，使其与齿轮配合。</p>	<p>用小齿轮转动交流电机M104: 3HAC058581-003. 旋转工具: 3HAB7887-1</p>  <p>xx2000001083</p>
6	<p>用连续螺钉和垫圈固定单元。</p>	<p>内六角螺钉：M6x25 钢 8.8-A2F (4份)。 普通垫圈：6.4x12x1.6 钢-A2F (4份)。 拧紧转矩：10 Nm。</p>  <p>xx2000001082</p>

5 维修

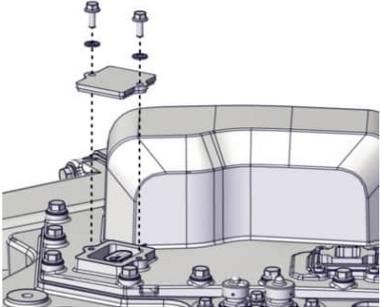
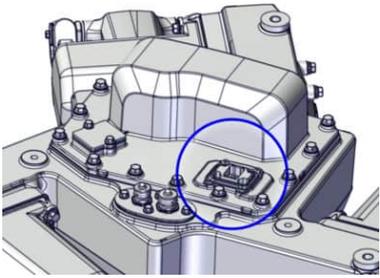
5.6.2 更换轴4电机 续前页

	操作	注释
7	用四螺钉将电缆支架重新安装到电机上。	内六角头螺钉：M6x12 钢 8.8-A2F (4 份)  xx2000001031
8	断开 24 VDC 电源。	
9	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 xx1900001845

装回顶部护盖

	操作	注释
1	重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。  小心 检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。	密封垫圈：3HAC058649-003 六角法兰螺栓：3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15 份) 垫圈：3HAC058626-004 (M8 卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。、15 份) 抗咬合膏：Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩：21 Nm。  xx1900000469

下一页继续

	操作	注释
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

结束步骤

	操作	注释
1	<p>校准机器人。</p>	<p>请参阅 第301页的校准。</p>
2	<p> 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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

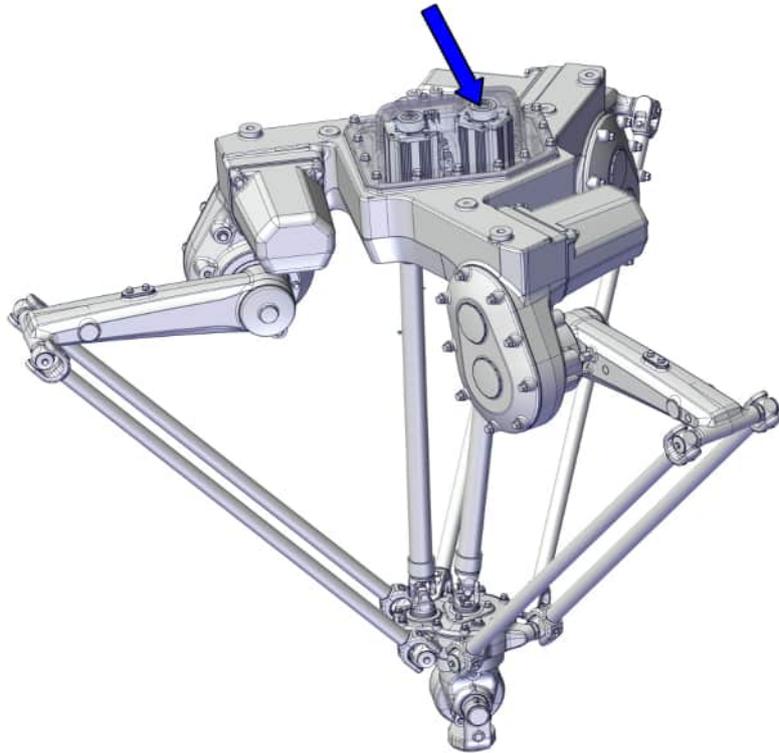
5 维修

5.6.3 更换轴5电机

5.6.3 更换轴5电机

电机的位置

轴5电机和齿轮单元的位置如图所示。



xx1900001839



注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
用小齿轮转动交流电机 M104	3HAC058581-003	包括O型圈3HAB3772-163和小齿轮。	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

下一页继续

耗材	货号	注释
O型圈	3HAB3772-163	
电缆线扎	-	

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
24 VDC 电源	-	用于释放电机制动闸。
导销, M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
旋转工具	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

卸下电机

请按下列步骤拆卸轴 5 电机。

拆下轴 5 电机前的准备工作

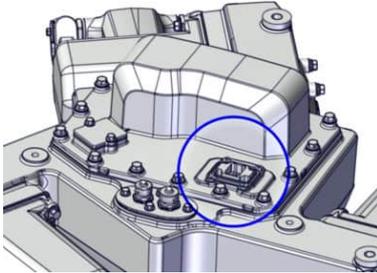
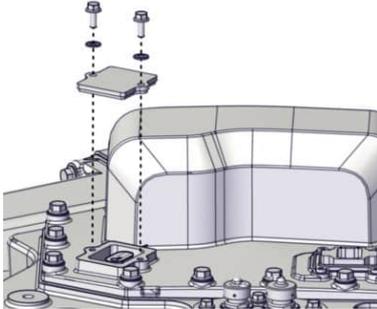
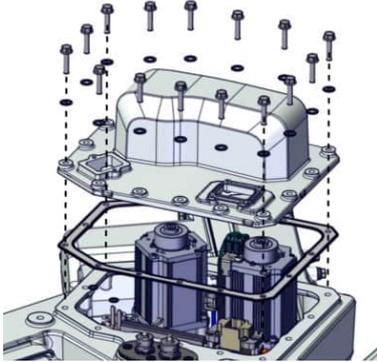
	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none"> • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入安全保护空间。	

下一页继续

5 维修

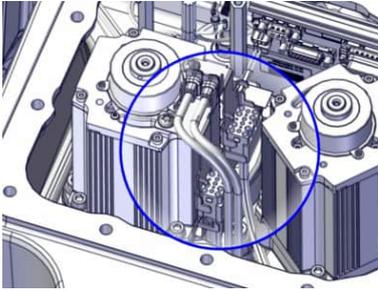
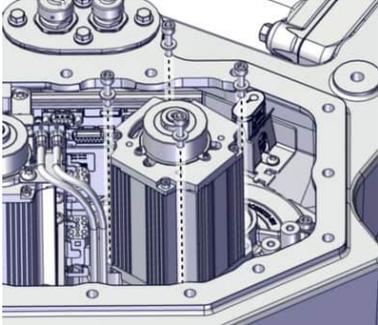
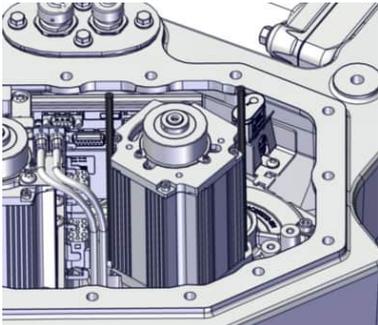
5.6.3 更换轴5电机 续前页

拆卸顶部护盖

	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx200001006
2	 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。	
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 xx1900000469

下一页继续

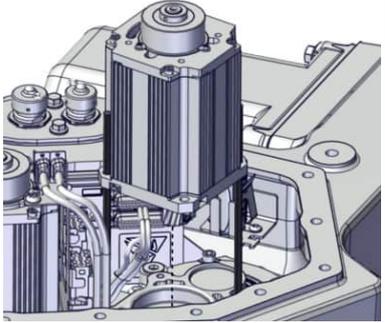
卸下轴 5 电机

	操作	注释
1	从连接器支架上松开连接器并断开电机连接器。	 xx1900001845
2	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP5 接头： • +：引脚 2 • -：引脚 5	24 VDC 电源
3	卸下电机连接螺钉和垫圈。	 xx2000001089
4	在对接孔中安装导销。	导销，M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001090
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。	

下一页继续

5 维修

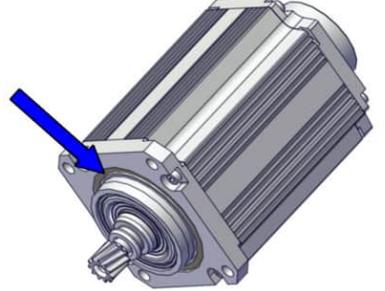
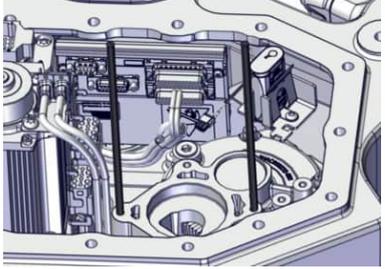
5.6.3 更换轴5电机 续前页

	操作	注释
6	小心地将电机直线升高，使小齿轮与齿轮分开。	 xx2000001091
7	断开 24 VDC 电源。	

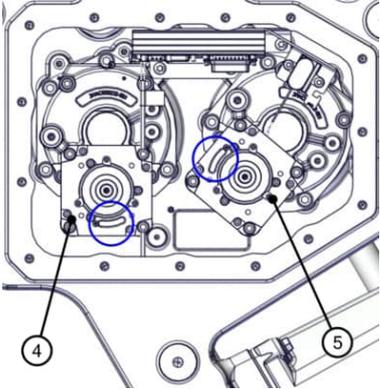
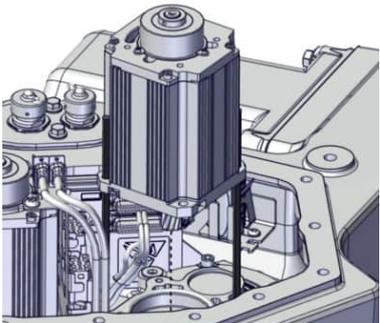
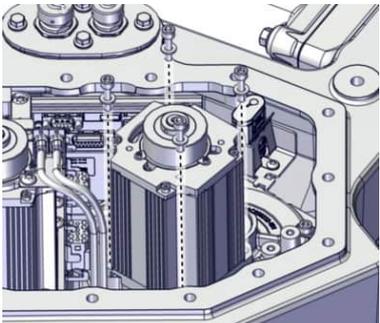
装回电机

请按下列步骤装回轴 5 电机。

装回轴 5 电机

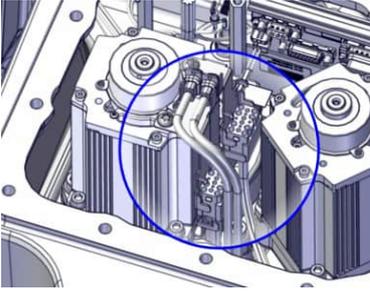
	操作	注释
1	检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAB3772-163.  xx2000001087
2	如未安装导销，应在电机连接孔中安装两下导销。	导销，M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001092
3	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP5 接头： • +：引脚 2 • -：引脚 5	24 VDC 电源

下一页继续

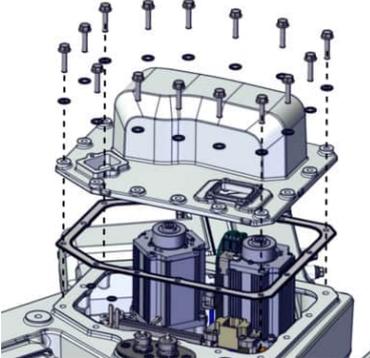
	操作	注释
4	<p>相较于顶部电缆出口，轴4和轴5齿轮单元组件上的电机方向不同。</p> <p>在固定单元之前，按图示分别检查各轴的电机方向。</p>	 <p>xx2000001032</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4: 轴4电机 • 5: 轴5电机
5	<p>将电机吊入基座中。</p> <p>使用旋转工具转动小齿轮，使其与齿轮配合。</p>	<p>用小齿轮转动交流电机M104: 3HAC058581-003.</p> <p>旋转工具: 3HAB7887-1</p>  <p>xx2000001091</p>
6	<p>用连续螺钉和垫圈固定单元。</p>	<p>内六角螺钉：M6x25 钢 8.8-A2F (4份)。</p> <p>普通垫圈：6.4x12x1.6 钢-A2F (4份)。</p> <p>拧紧转矩：10 Nm。</p>  <p>xx2000001089</p>
7	<p>断开 24 VDC 电源。</p>	

5 维修

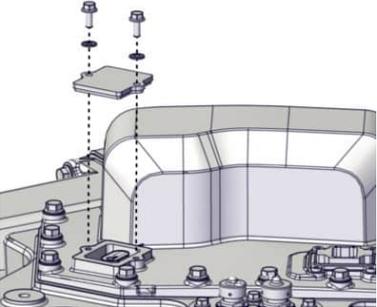
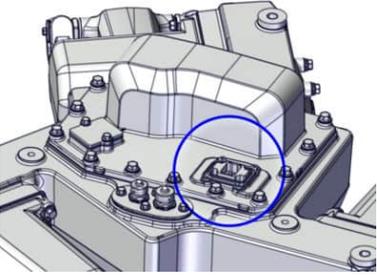
5.6.3 更换轴5电机 续前页

	操作	注释
8	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 xx1900001845

装回顶部护盖

	操作	注释
1	<p>重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。</p> <p> 小心</p> <p>检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。</p>	<p>密封垫圈: 3HAC058649-003 六角法兰螺栓: 3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15 份) 垫圈: 3HAC058626-004 (M8 卫生。如果橡胶垫圈损坏, 出于卫生考虑应更换新垫圈。、15 份) 抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩: 21 Nm。</p>  xx1900000469

下一页继续

	操作	注释
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

结束步骤

	操作	注释
1	<p>校准机器人。</p>	<p>请参阅 第301页的校准。</p>
2	<p> 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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

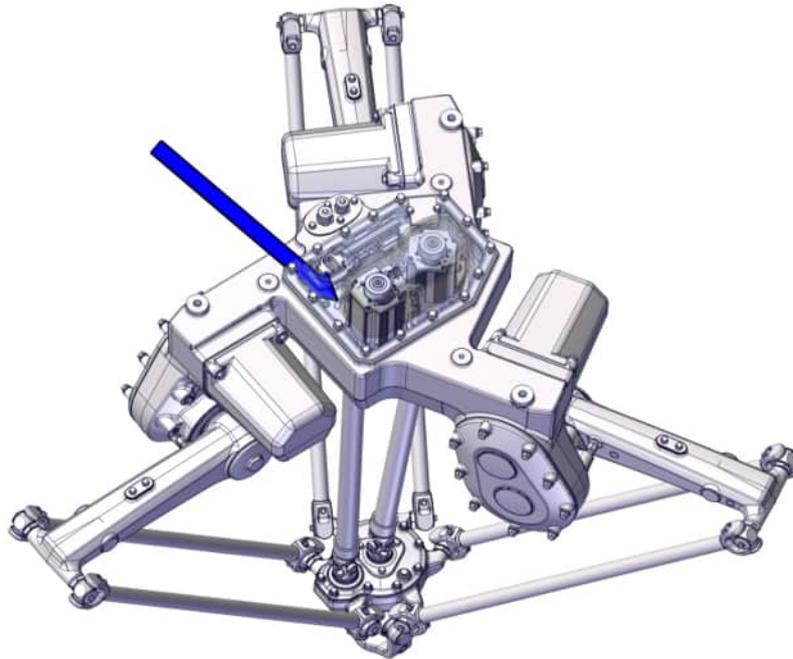
5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

齿轮单元前置级的位置

轴4齿轮单元前置级的位置如图所示。



xx2000001270



注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
前置级齿轮单元	3HAC060588-003	Does not include motor.	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
电缆线扎	-	
清洁剂	-	Isopropanol
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

下一页继续

耗材	货号	注释
Lubricating oil	-	See 第102页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 .

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封环	3HAC059017-002	For the gear unit.
摩擦垫片	3HAC060200-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
密封环	3HAC060263-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
六角法兰螺栓	3HAC058625-001	M8x16 Bumax 109
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内）松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
24 VDC 电源	-	用于释放电机制动闸。
导销， M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
旋转工具	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。
校准工具箱， Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

续前页

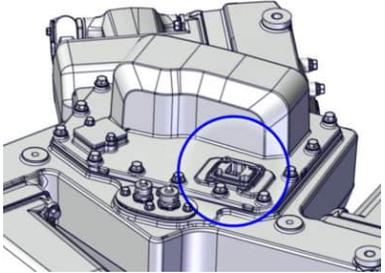
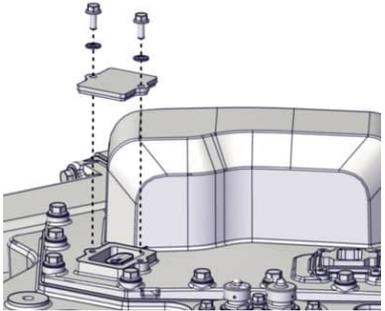
卸下齿轮单元前置级

按程序卸下轴4齿轮单元前置级。

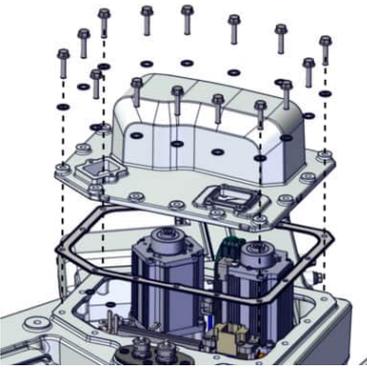
卸下轴4齿轮单元前置级之前的准备工作

	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	

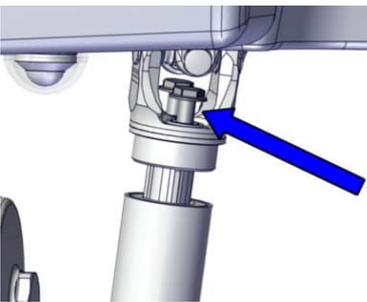
拆卸顶部护盖

	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx2000001006
2	 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。	
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407

下一页继续

	操作	注释
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 <p>xx1900000469</p>

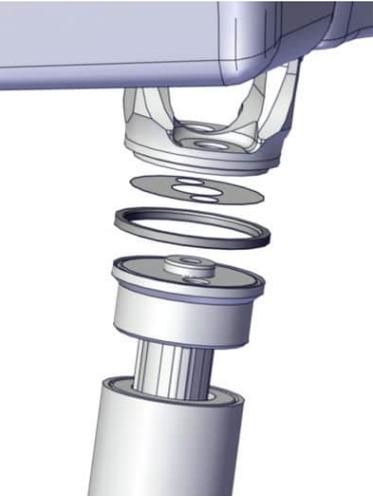
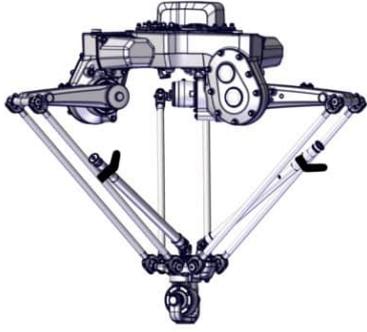
松开伸缩传动轴

	操作	注释
1	使用专用扭矩扳手头卸下伸缩传动轴的上部螺钉和垫圈。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.  <p>xx1900001823</p>

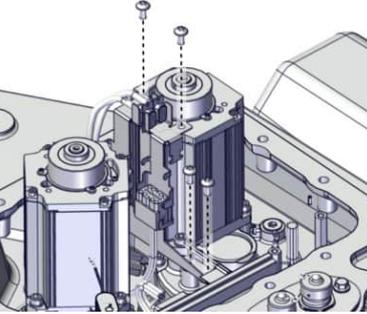
5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

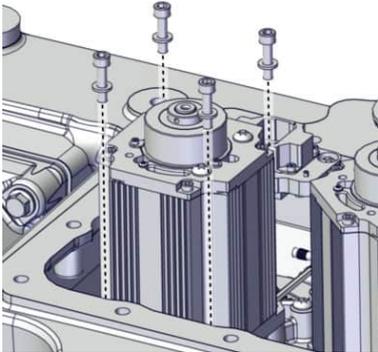
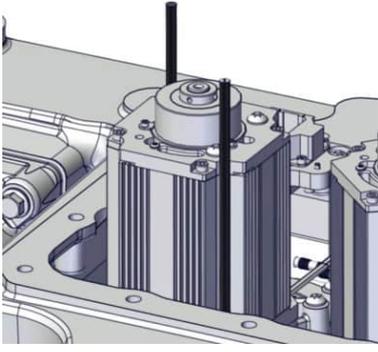
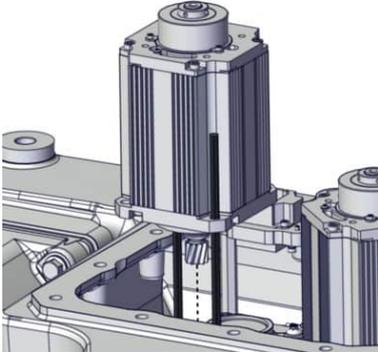
续前页

	操作	注释
2	<p>松开伸缩传动轴上端并用电缆捆扎带将轴固定在机器人的某个部件上。</p> <p> 小心</p> <p>在表面之间垫上一些柔软材料，以免刮擦。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>  <p>xx1900001825</p>	 <p>xx2000001022</p>

卸下轴 4 电机

	操作	注释
1	卸下四个螺钉，从电机上卸下电缆支架。	 <p>xx2000001031</p>
2	从连接器支架上松开连接器并断开电机连接器。	
3	<p>如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。</p> <p>连接 R3.MP4 接头：</p> <ul style="list-style-type: none"> • +：引脚 2 • -：引脚 5 	24 VDC 电源

下一页继续

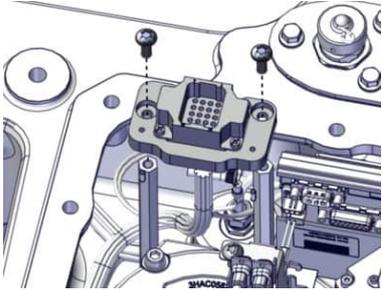
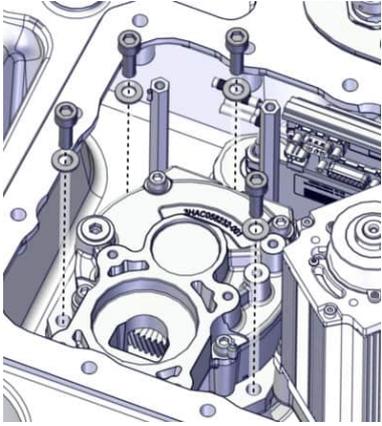
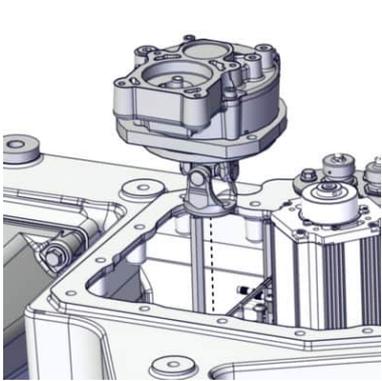
	操作	注释
4	卸下电机连接螺钉和垫圈。	 xx2000001082
5	在对接孔中安装导销。	导销， M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001084
6	 小心 分离/接合电机和齿轮箱时，用力过大都可能会损坏齿轮。	
7	小心地将电机直线升高，使小齿轮与齿轮分开。	 xx2000001083
8	断开 24 VDC 电源。	

5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

续前页

卸下轴4齿轮单元前置级

	操作	注释
1	松开接头R1.MP1固定座并将其移开，以便接近齿轮单元连接螺钉。	 xx2000001274
2	卸下齿轮单元连接螺钉和垫圈。	 xx2000001275
3	从基座中拉出齿轮单元。	 xx2000001276
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26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329页的 停用 。	
5	以安全的方式处置齿轮油。	

下一页继续

拆除万向接头

	操作	注释
1	<p>使用专用扭矩扳手头卸下螺钉和垫圈，从齿轮单元上卸下万向节。</p> <p> 注意 保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>	<p>扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.</p>  <p>xx2000000335</p>

重新安装电机和齿轮单元

按程序重新安装轴4电机和齿轮单元。

重装万向接头

	操作	注释
1	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。</p>	<p>清洁剂: Isopropanol。 摩擦垫片: 3HAC060200-001。 密封环: 3HAC060263-001。</p>

下一页继续

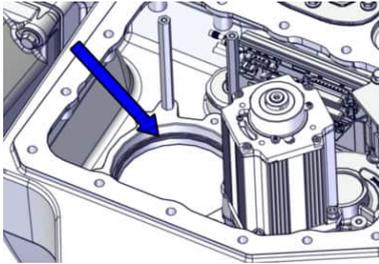
5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

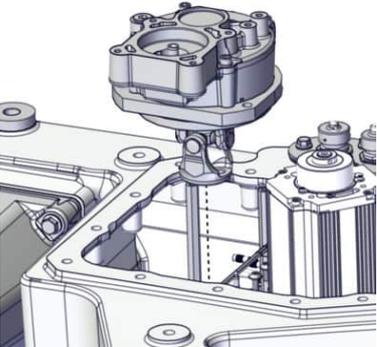
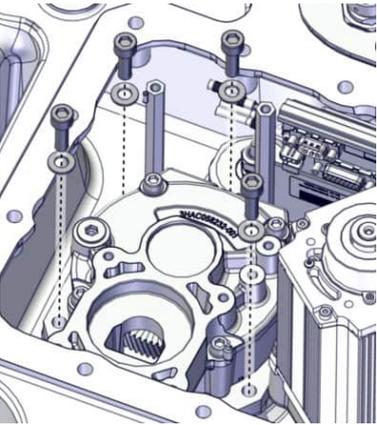
续前页

	操作	注释
2	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 使用专用扭矩扳手头用经过润滑的螺钉和垫圈将万向节、摩擦垫片和密封环重新安装到齿轮单元。 在关节处用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止,同时拧紧螺钉,需要两人操作。</p> <p> 注意 如橡胶垫圈损坏,则出于卫生考虑应更换新垫圈。</p>	<p>抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 密封环: 3HAC060263-001. 扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001. 六角法兰螺栓: 3HAC058625-001 垫圈: 3HAC058626-004 拧紧转矩: 35 Nm。</p>  <p>xx2000000335</p>

重新安装轴4齿轮单元前置级

	操作	注释
1	<p>检查基座中的密封环,确保密封圈正确安放在翅片上。 如有损坏,将其更换。</p>	<p>密封环: 3HAC059017-002.</p>  <p>xx2000000049</p>

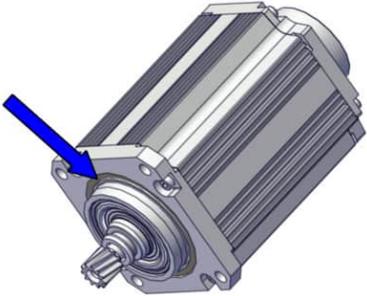
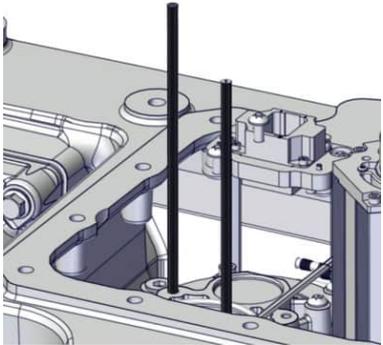
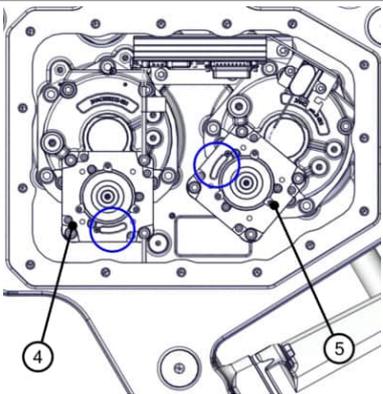
下一页继续

	操作	注释
2	<p>将齿轮单元吊至基座中。</p> <p> 小心</p> <p>挤压危险！切勿挤压齿轮单元法兰旁边的电缆。</p>	<p>前置级齿轮单元: 3HAC060588-003.</p>  <p>xx2000001276</p>
3	<p>用连续螺钉和垫圈固定单元。</p>	<p>内六角螺钉：M8x25 8.8-A3F (4份)。 平垫圈，DIN 125：8.4x16x1.6 钢-A2F (4份)。 拧紧转矩：24 Nm。</p>  <p>xx2000001275</p>
4	<p> 警告</p> <p>处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。</p>	
5	<p>为齿轮单元前置级注油。</p>	<p>有关润滑、货号 and 特定齿轮箱用量信息，请在myABB业务门户 www.abb.com/myABB 上参阅为注册用户提供的 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>。</p>

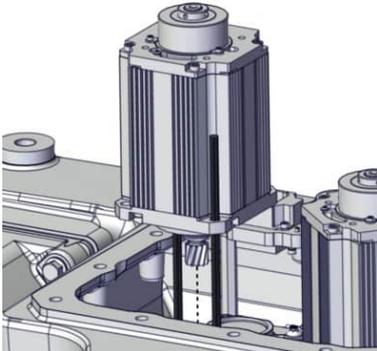
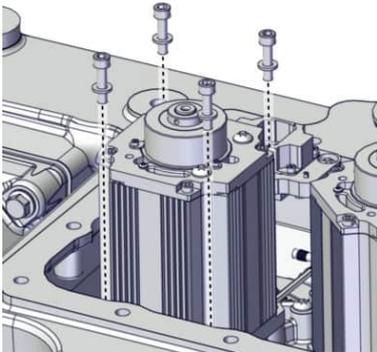
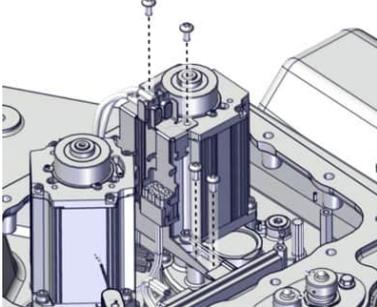
5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级 续前页

装回轴 4 电机

	操作	注释
1	检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAB3772-163.  xx2000001087
2	如未安装导销，应在电机连接孔中安装两下导销。	导销， M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001088
3	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP4 接头： • + : 引脚 2 • - : 引脚 5	24 VDC 电源
4	相较于顶部电缆出口，轴4和轴5齿轮单元组件上的电机方向不同。 在固定单元之前，按图示分别检查各轴的电机方向。	 xx2000001032 • 4: 轴4电机 • 5: 轴5电机

下一页继续

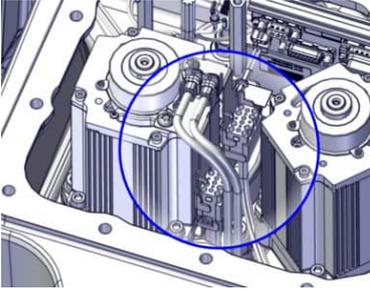
	操作	注释
5	将电机吊入基座中。 使用旋转工具转动小齿轮，使其与齿轮配合。	用小齿轮转动交流电机M104: 3HAC058581-003。 旋转工具: 3HAB7887-1  xx2000001083
6	用连续螺钉和垫圈固定单元。	内六角螺钉: M6x25 钢 8.8-A2F (4份)。 普通垫圈: 6.4x12x1.6 钢-A2F (4份)。 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2000001082
7	用四螺钉将电缆支架重新安装到电机上。	内六角头螺钉: M6x12 钢 8.8-A2F (4份)  xx2000001031
8	断开 24 VDC 电源。	

下一页继续

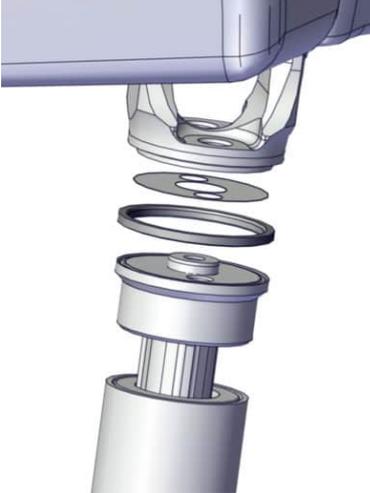
5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级

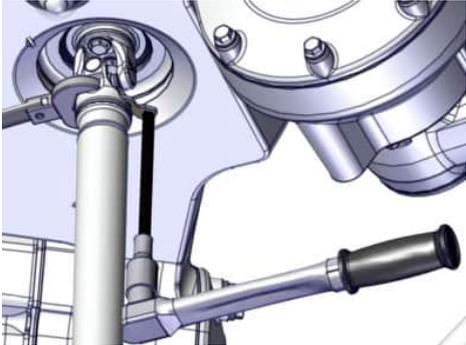
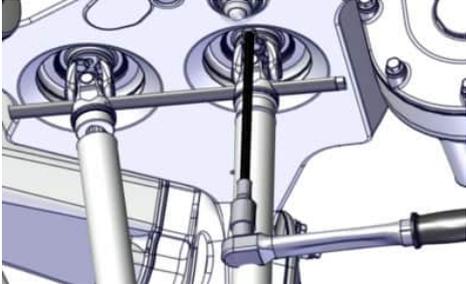
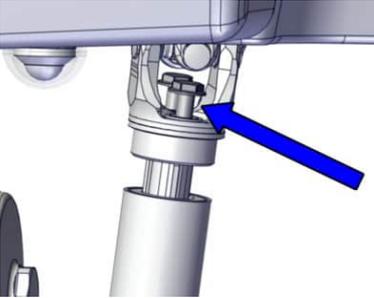
续前页

	操作	注释
9	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 xx1900001845

重新安装伸缩传动轴上端

	操作	注释
1	用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。	清洁剂: Isopropanol. 摩擦垫片: 3HAC060200-001. 密封环: 3HAC060263-001
2	在关节处安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，从而安装伸缩传动轴上端。  小心 伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。	伸缩传动轴单元: 3HAC059382-003  xx1900001825

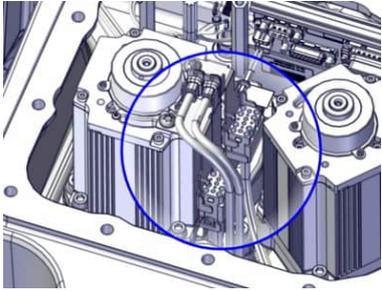
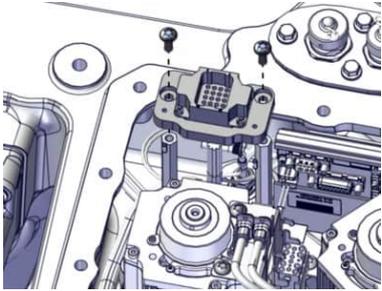
下一页继续

操作	注释
<p>3 润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000000346</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000000688</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>  <p>xx1900001823</p>

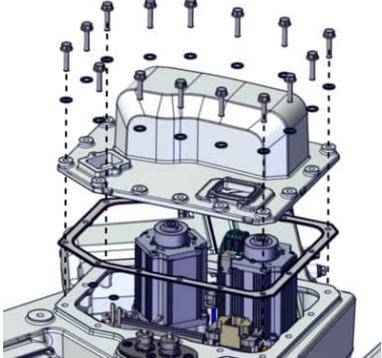
5 维修

5.6.4 更换轴4齿轮单元前置级 续前页

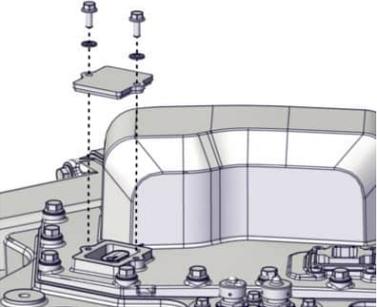
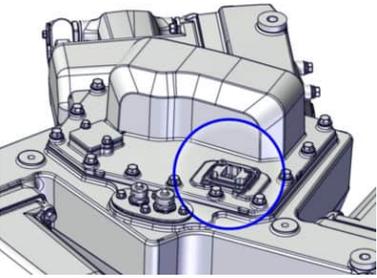
重新连接电缆

	操作	注释
1	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 xx1900001845
2	用电缆捆扎带固定电缆和连接器。	
3	重新安装连接器R1.MP1固定座。	 xx1900001842

装回顶部护盖

	操作	注释
1	重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。  小心 检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。	密封垫圈：3HAC058649-003 六角法兰螺栓：3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15 份) 垫圈：3HAC058626-004 (M8 卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。、15 份) 抗咬合膏：Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩：21 Nm。  xx1900000469

下一页继续

	操作	注释
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

结束步骤

	操作	注释
1	<p>校准机器人。</p>	<p>请参阅 第301页的校准。</p>
2	<p> 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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

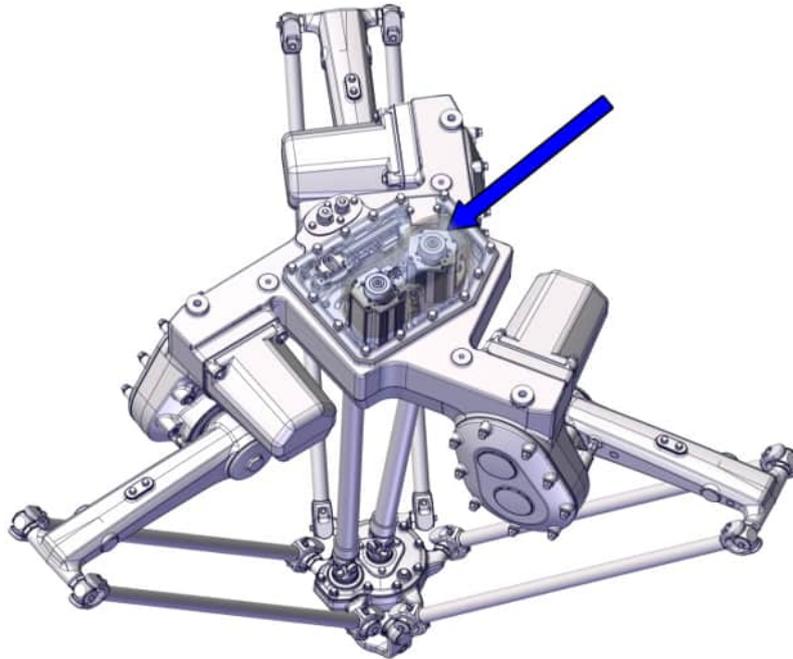
5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级

齿轮单元的位置

轴5齿轮单元前置级的位置如图所示。



xx2000001271



注意

此维修程序需要在机器人上方留出充足的可用空间，以便卸下顶盖和受影响的部件。有关接近方法的更多信息请参阅第43页的机器人上方最小必要可用空间。

所需备件



注意

表中列出的备件编号可能过期，请通过myABB Business Portal www.abb.com/myABB查看IRB 390最新备件。

备件	货号	注释	水准仪
前置级齿轮单元	3HAC060588-003	Does not include motor.	L2

必需的耗材

耗材	货号	注释
电缆线扎	-	
清洁剂	-	Isopropanol
抗咬合膏	3HAC070875-002	Molykote P1900

下一页继续

耗材	货号	注释
Lubricating oil	-	See 第102页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 .

其他备件

执行更换程序期间会影响下列备件，如发生损坏或丢失，需进行更换。

备件	货号	注释
密封环	3HAC059017-002	For the gear unit.
摩擦垫片	3HAC060200-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
密封环	3HAC060263-001	介于万向节与伸缩传动轴/基座单元/Delta单元之间。
六角法兰螺栓	3HAC058625-001	M8x16 Bumax 109
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
密封垫圈	3HAC058649-003	基座单元顶盖。
六角法兰螺栓	3HAC060233-008	M8x40 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-004	M8卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。
六角法兰螺栓	3HAC060233-006	M6x16 不锈钢/A4-80
垫圈	3HAC058626-003	M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。

所需工具和设备

设备	货号	注释
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	机器人交付时随附。  xx2000000282 配合扭矩扳手（不在交付范围内）松开和拧紧万向节和伸缩传动轴螺钉。 孔接口：1/4"方形。
24 VDC 电源	-	用于释放电机制动闸。
导销， M6x150	3HAC080345-001	导销必须成对使用。
旋转工具	3HAB7887-1	用于转动电机小齿轮。
校准工具箱， Axis Calibration	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。
标准工具包	-	第338页的标准工具包 一节中规定了其内容。

下一页继续

5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级

续前页

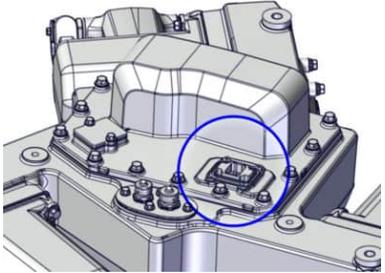
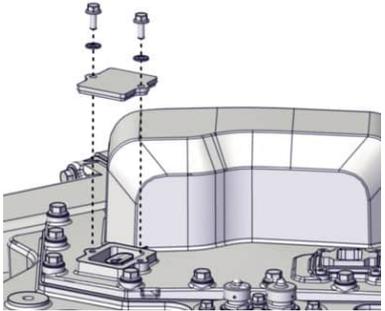
卸下齿轮单元前置级

按程序卸下轴5齿轮单元前置级。

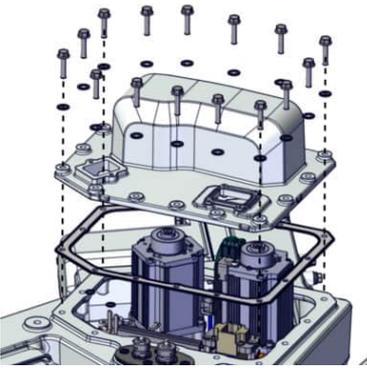
卸下轴5齿轮单元前置级之前的准备工作

	操作	注释
1	将机器人微动到校准位置。	此操作的目的在于更新转数计数器。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： <ul style="list-style-type: none">• 电源• 液压源• 气压源 然后再进入安全保护空间。	

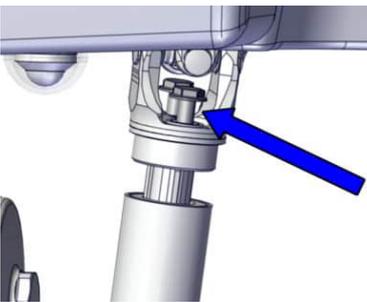
拆卸顶部护盖

	操作	注释
1	从基座断开连接器R1.MP。	 xx2000001006
2	 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。	
3	拆下SMB电池盖板。  提示 重新安装顶盖时卸下电池盖板，以便查看电池位置。	 xx1900000407

下一页继续

	操作	注释
4	卸下螺钉和垫圈以便卸下盖子，同时卸下密封件。	 <p>xx1900000469</p>

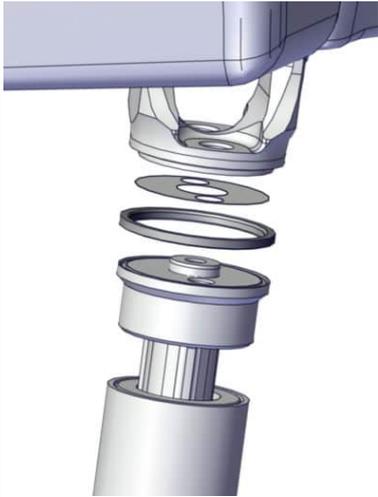
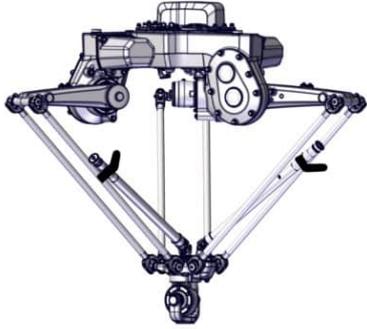
松开伸缩传动轴

	操作	注释
1	使用专用扭矩扳手头卸下伸缩传动轴的上部螺钉和垫圈。	扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.  <p>xx1900001823</p>

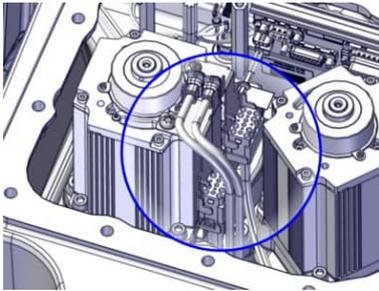
5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级

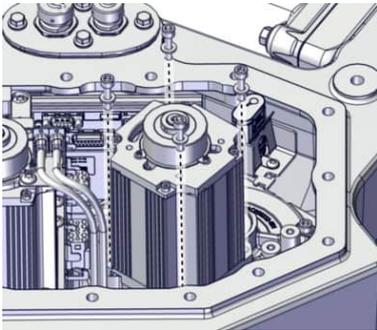
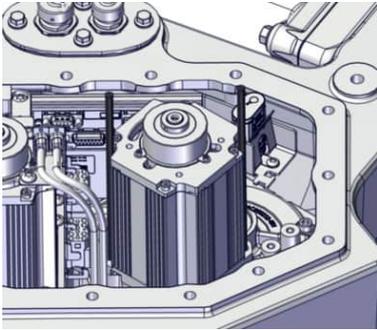
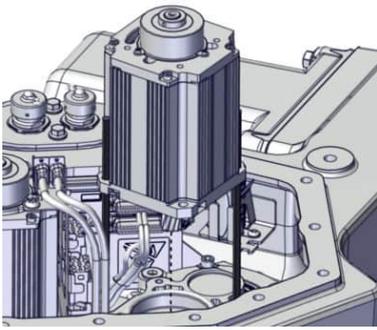
续前页

	操作	注释
2	<p>松开伸缩传动轴上端并用电缆捆扎带将轴固定在机器人的某个部件上。</p> <p> 小心</p> <p>在表面之间垫上一些柔软材料，以免刮擦。</p> <p> 注意</p> <p>保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>  <p>xx1900001825</p>	 <p>xx2000001022</p>

卸下轴 5 电机

	操作	注释
1	<p>从连接器支架上松开连接器并断开电机连接器。</p>	 <p>xx1900001845</p>
2	<p>如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。</p> <p>连接 R3.MP5 接头：</p> <ul style="list-style-type: none">• +：引脚 2• -：引脚 5	24 VDC 电源

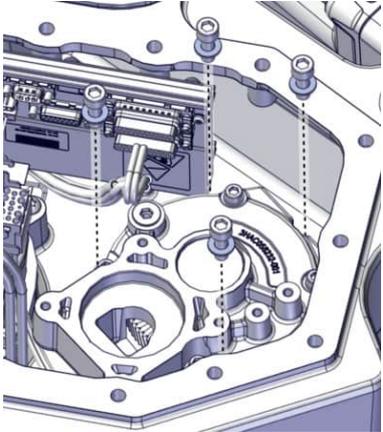
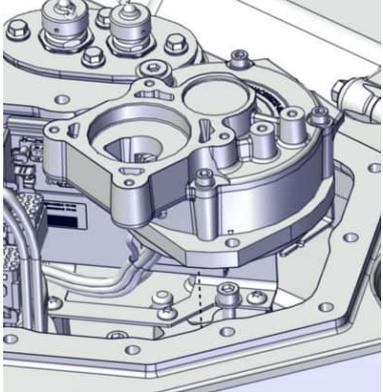
下一页继续

	操作	注释
3	卸下电机连接螺钉和垫圈。	 xx2000001089
4	在对接孔中安装导销。	导销， M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001090
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	小心地将电机直线升高，使小齿轮与齿轮分开。	 xx2000001091
7	断开 24 VDC 电源。	

5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级 续前页

卸下轴5齿轮单元前置级

	操作	注释
1	卸下齿轮单元连接螺钉和垫圈。	 xx2000001272
2	从基座中拉出齿轮单元。	 xx2000001273
3	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26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329页的 停用 。	
4	以安全的方式处置齿轮油。	

下一页继续

拆除万向接头

	操作	注释
1	<p>使用专用扭矩扳手头卸下螺钉和垫圈，从齿轮单元上卸下万向节。</p> <p> 注意 保留密封环和摩擦垫片以便重新安装。</p>	<p>扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001.</p>  <p>xx2000000335</p>

重新安装电机和齿轮单元

按程序重新安装轴5电机和齿轮单元。

重装万向接头

	操作	注释
1	<p>用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。</p>	<p>清洁剂: Isopropanol。 摩擦垫片: 3HAC060200-001。 密封环: 3HAC060263-001。</p>

下一页继续

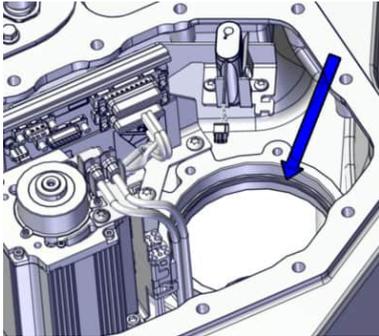
5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级

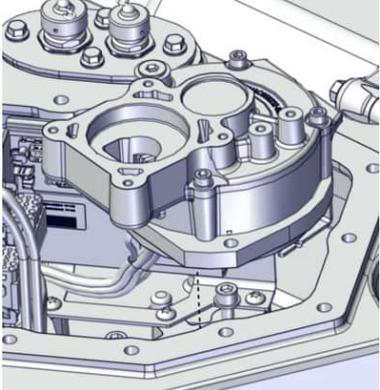
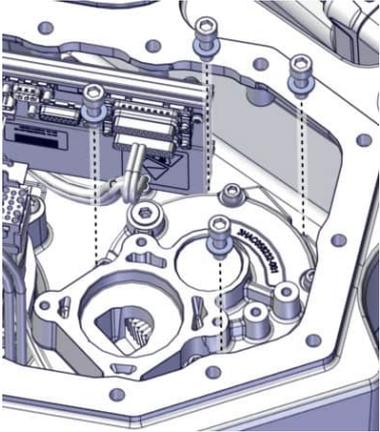
续前页

	操作	注释
2	<p>润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 使用专用扭矩扳手头用经过润滑的螺钉和垫圈将万向节、摩擦垫片和密封环重新安装到齿轮单元。 在关节处用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止,同时拧紧螺钉,需要两人操作。</p> <p> 注意 如橡胶垫圈损坏,则出于卫生考虑应更换新垫圈。</p>	<p>抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 密封环: 3HAC060263-001. 扭矩扳手头闭合端: 3HAC063379-001. 六角法兰螺栓: 3HAC058625-001 垫圈: 3HAC058626-004 拧紧转矩: 35 Nm。</p>  <p>xx2000000335</p>

重新安装轴5齿轮单元前置级

	操作	注释
1	<p>检查基座中的密封环,确保密封圈正确安放在翅片上。 如有损坏,将其更换。</p>	<p>密封环: 3HAC059017-002.</p>  <p>xx2000000055</p>

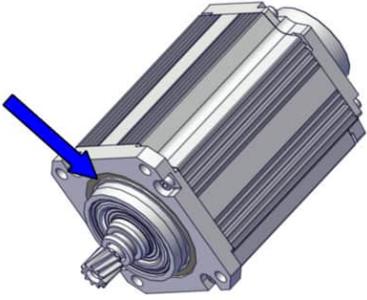
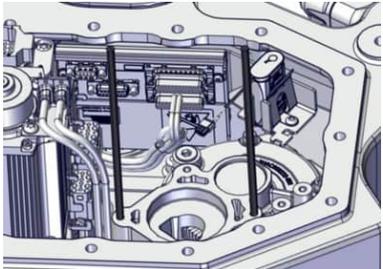
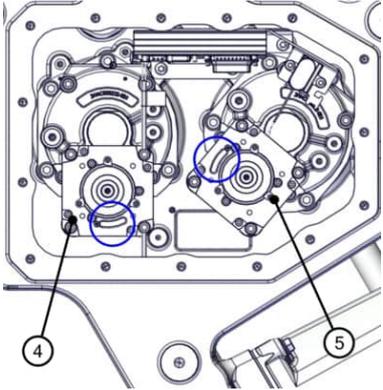
下一页继续

	操作	注释
2	将齿轮单元吊至基座中。  小心 挤压危险！切勿挤压齿轮单元法兰旁边的电缆。	前置级齿轮单元: 3HAC060588-003.  xx2000001273
3	用连续螺钉和垫圈固定单元。	内六角螺钉：M8x25 8.8-A3F (4份)。 平垫圈，DIN 125：8.4x16x1.6 钢-A2F (4份)。 拧紧转矩：24 Nm。  xx2000001272
4	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第26页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。	
5	为齿轮单元前置级注油。	有关润滑、货号 and 特定齿轮箱用量信息，请在myABB业务门户 www.abb.com/myABB 上参阅为注册用户提供的 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。

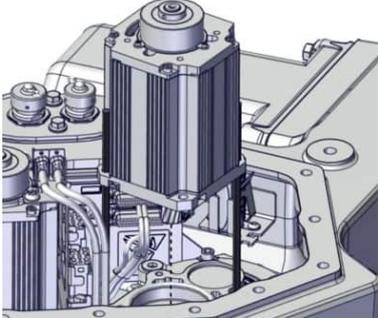
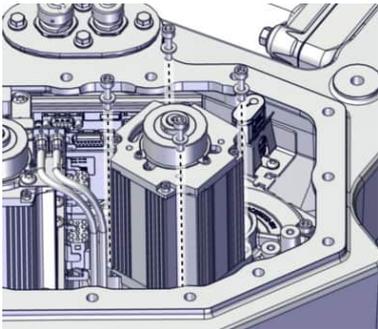
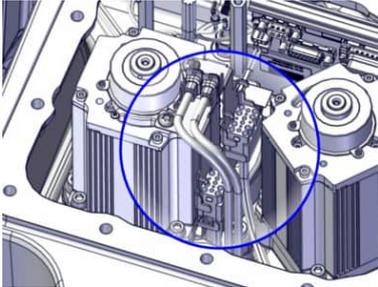
5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级 续前页

装回轴 5 电机

	操作	注释
1	检查 O 型圈。 如有损坏，将其更换。	O 型圈: 3HAB3772-163.  xx2000001087
2	如未安装导销，应在电机连接孔中安装两下导销。	导销， M6x150 导销必须成对使用。  xx2000001092
3	如需释放制动闸，请连接 24 VDC 电源。 连接 R3.MP5 接头： • + : 引脚 2 • - : 引脚 5	24 VDC 电源
4	相较于顶部电缆出口，轴4和轴5齿轮单元组件上的电机方向不同。 在固定单元之前，按图示分别检查各轴的电机方向。	 xx2000001032 • 4: 轴4电机 • 5: 轴5电机

下一页继续

	操作	注释
5	将电机吊入基座中。 使用旋转工具转动小齿轮，使其与齿轮配合。	用小齿轮转动交流电机M104: 3HAC058581-003。 旋转工具: 3HAB7887-1  xx2000001091
6	用连续螺钉和垫圈固定单元。	内六角螺钉: M6x25 钢 8.8-A2F (4份)。 普通垫圈: 6.4x12x1.6 钢-A2F (4份)。 拧紧转矩: 10 Nm。  xx2000001089
7	断开 24 VDC 电源。	
8	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 xx1900001845

重新安装伸缩传动轴上端

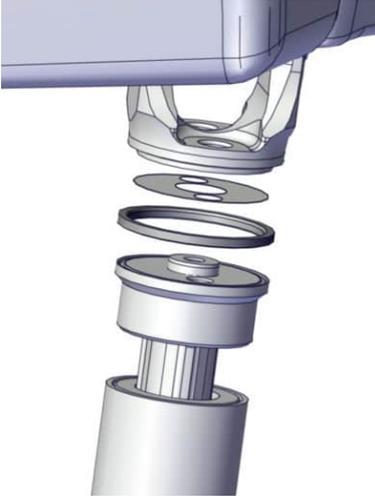
	操作	注释
1	用异丙醇清洁摩擦垫片、密封环和接触面，检查是否损坏。 如有损坏，将其更换。	清洁剂: Isopropanol. 摩擦垫片: 3HAC060200-001. 密封环: 3HAC060263-001

下一页继续

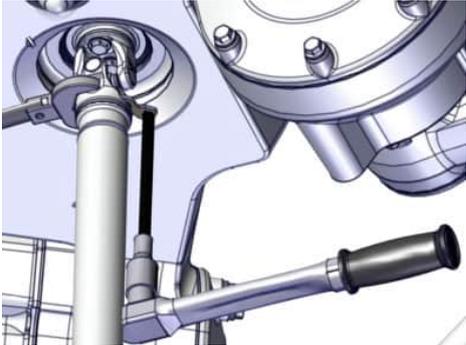
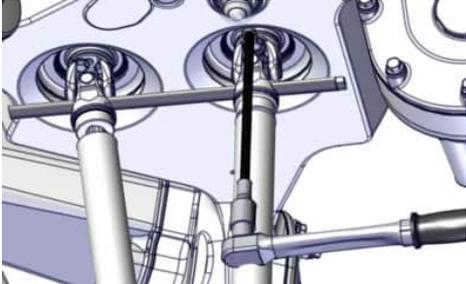
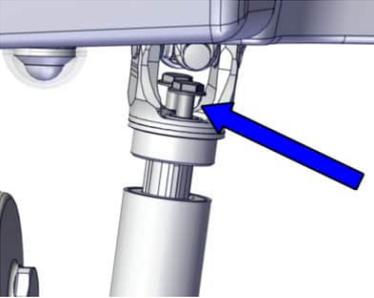
5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级

续前页

	操作	注释
2	<p>在关节处安装摩擦垫片、密封环和伸缩传动轴，从而安装伸缩传动轴上端。</p> <p> 小心</p> <p>伸缩传动轴的方向必须正确，否则将损坏。务必使轴较窄的部分紧靠基座单元。</p>	<p>伸缩传动轴单元: 3HAC059382-003</p>  <p>xx1900001825</p>

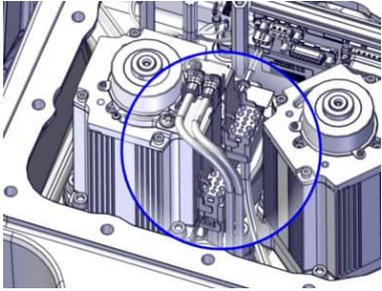
下一页继续

操作	注释
<p>3 润滑螺钉头下方的螺钉螺纹和垫圈表面。 用经过润滑的螺钉和垫圈固定并使用具有闭合端的扭矩扳手头拧紧。</p> <p> 提示</p> <p>拧松/拧紧螺钉时轴会转动。 使用以下两种方法中的一种使轴保持静止：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拧松/拧紧螺钉时，在关节处使用开口扳手(47 mm)使电机轴保持静止，需要两人操作。  <p>xx2000000346</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 在多个关节（5轴机器人）中插入销或在单个关节中插入销并使其紧靠铸件，使电机轴保持静止。选择使用适当材料制成的销，避免损坏关节表面。  <p>xx2000000688</p> <p> 小心</p> <p>操作不当存在损坏关节的风险。</p>	<p>抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900) 扭矩扳手头闭合端：3HAC063379-001。 六角法兰螺栓：3HAC058625-001 垫圈：3HAC058626-004 拧紧转矩：35 Nm。</p>  <p>xx1900001823</p>

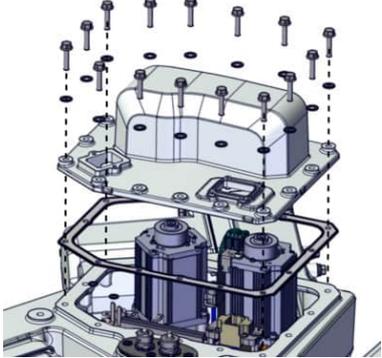
5 维修

5.6.5 更换轴5齿轮单元前置级 续前页

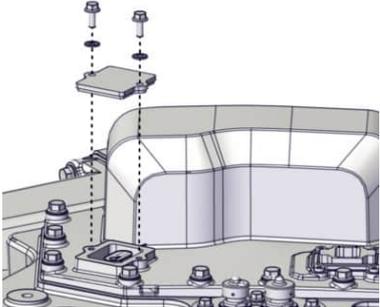
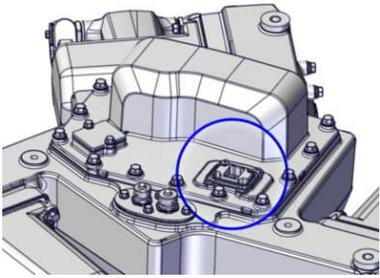
重新连接电缆

	操作	注释
1	连接电机连接器并在支架上将连接器扣紧到位。	 xx1900001845

装回顶部护盖

	操作	注释
1	重新安装密封件并用经过润滑的螺钉紧固盖子。  小心 检查并确认SMB电池未受到盖子的挤压。	密封垫圈: 3HAC058649-003 六角法兰螺栓: 3HAC060233-008 (M8x40 不锈钢/A4-80、15 份) 垫圈: 3HAC058626-004 (M8 卫生。如果橡胶垫圈损坏, 出于卫生考虑应更换新垫圈。、15 份) 抗咬合膏: Molykote P1900 (3HAC070875-002) 拧紧转矩: 21 Nm。  xx1900000469

下一页继续

	操作	注释
2	<p>检查并确认电池在电池舱内的位置正确，未受到顶盖的挤压。 然后用经过润滑的螺钉和垫圈紧固盖子和密封件。</p> <p> 注意 切勿过度拧紧，以防损坏密封件。</p>	<p>拧紧转矩：4 Nm。 六角法兰螺栓：3HAC060233-006 (M6x16 不锈钢/A4-80) 垫圈：3HAC058626-003 (M6卫生。如果橡胶垫圈损坏，出于卫生考虑应更换新垫圈。) 抗咬合膏：3HAC070875-002 (Molykote P1900)</p>  <p>xx1900000407</p>
3	<p>将接头R1.MP重新连接至基座。</p>	 <p>xx2000001006</p>

结束步骤

	操作	注释
1	<p>校准机器人。</p>	<p>请参阅 第301页的校准。</p>
2	<p> 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79页的在安装、维护或维修后进行测试运行。</p>	

此页刻意留白

6 校准

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309页的使用 Axis Calibration 方法校准](#)。

校准术语

术语	定义
校准方法	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 校准

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	校准方法
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。 对于带 RobotWare 5.04 或更早版本的机器人，校准数据以 calib.cfg 文件的形式提供，在交货时随机器人提供。文件识别与机器人原位置对应的正确分解器/电机位置。	Axis Calibration

校准方法的简单说明

Axis Calibration 方法

Axis Calibration 是对 IRB 390 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309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。

参考

[第339页的特殊工具](#)一节中里除了校准工具的货号。

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。

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306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。

6 校准

6.2.1 同步标记和轴同步位置

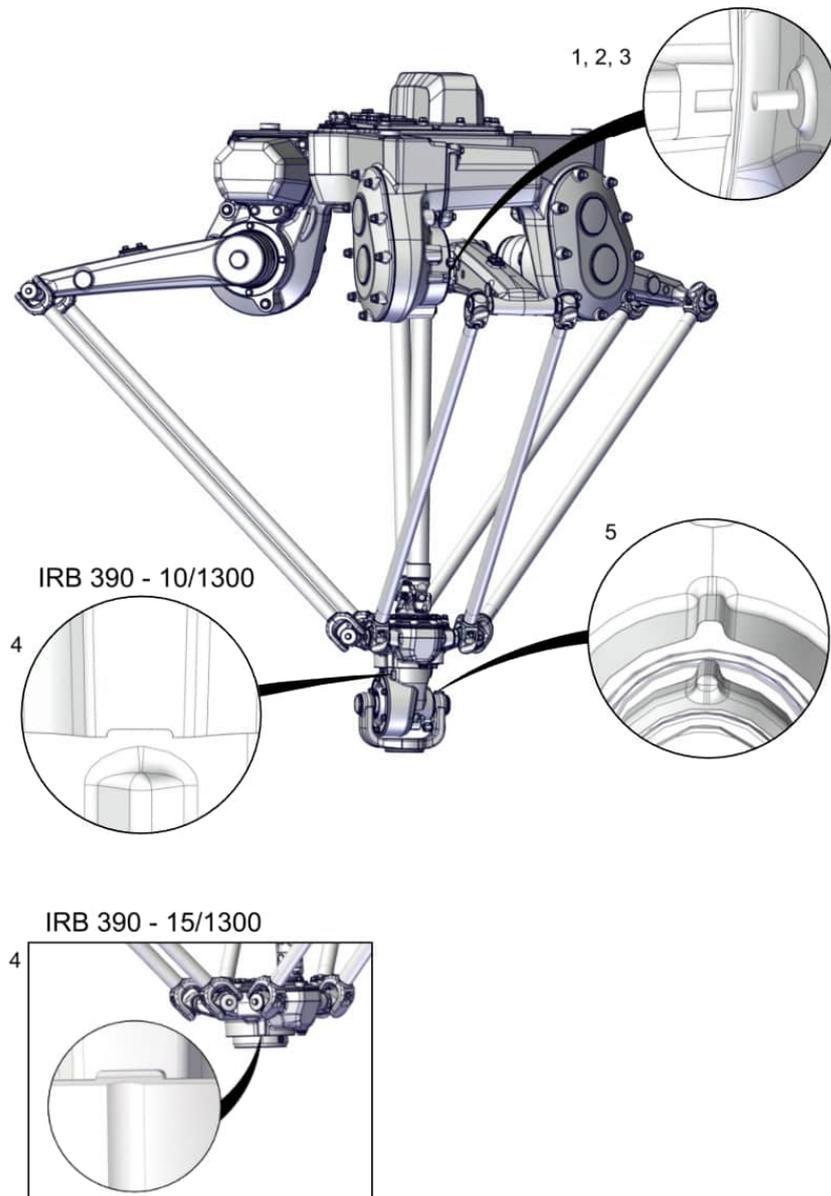
6.2 同步标记和轴移动方向

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 390



xx2000000004

6.2.2 所有轴的校准运动方向

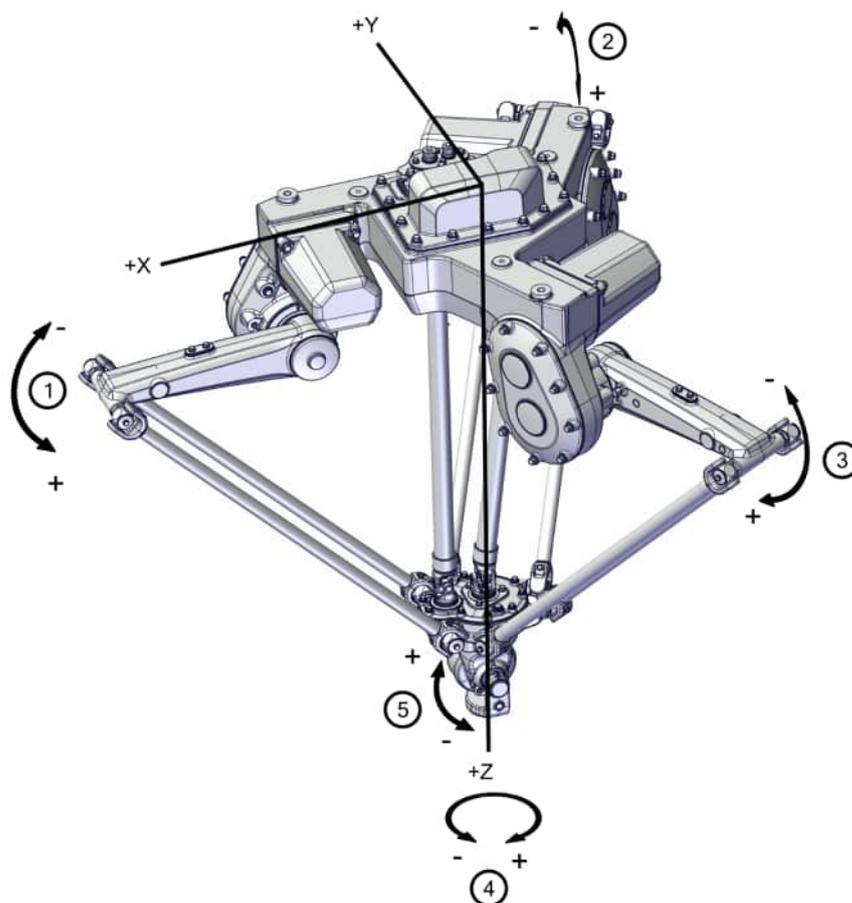
概述

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。

校准运动和微动调整方向

下图显示在基坐标系中每根轴的正向和反向以及微动调整机器人时的线性方向。



xx2000000006

6 校准

6.3.1 更新 IRC5 机器人上的转数计数器

6.3 更新转数计数器

6.3.1 更新 IRC5 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。

步骤 1 - 手动将机械臂运转至同步位置

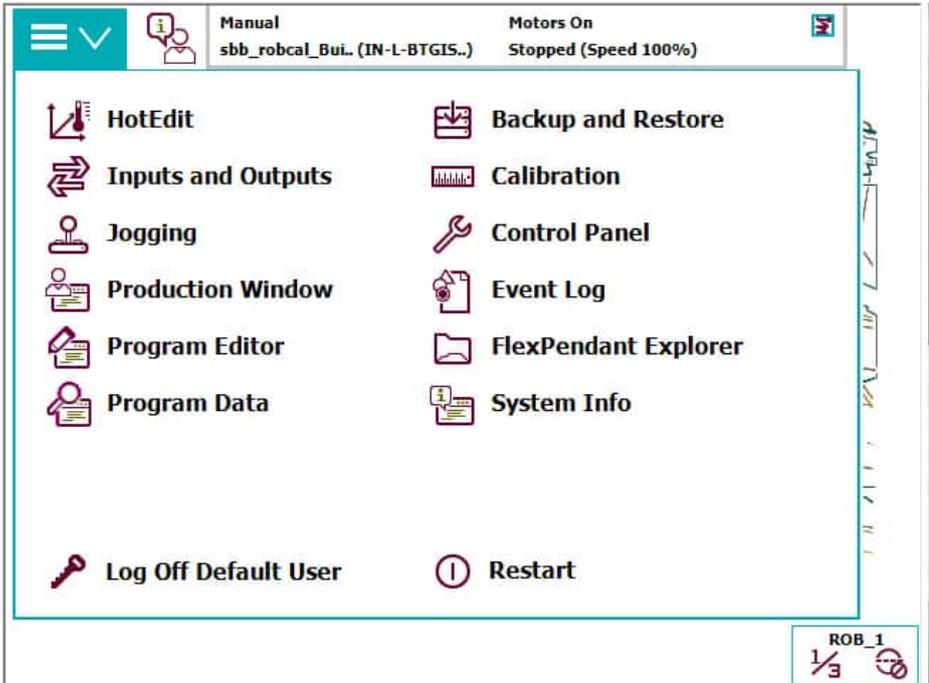
按本步骤手动将机械臂运行到同步位置。

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304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306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

使用此步骤通过 FlexPendant (IRC5) 更新转数计数器设置。

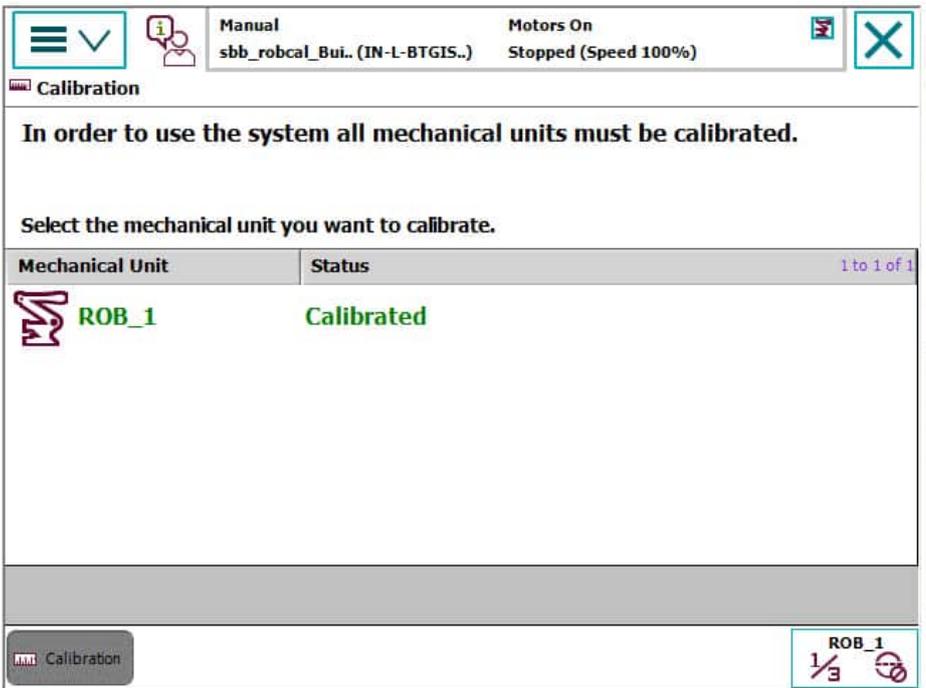
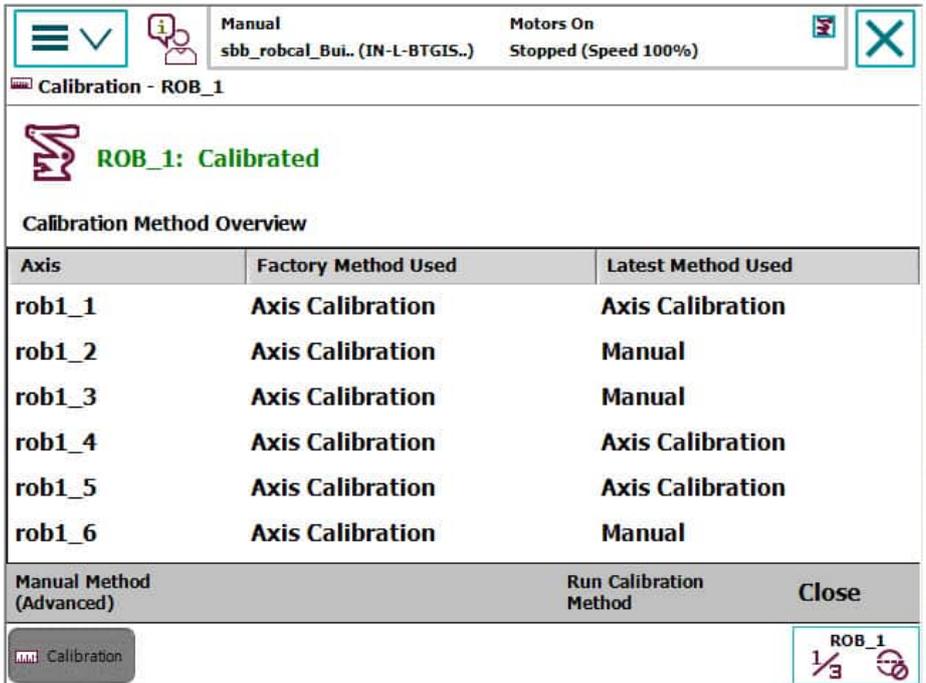
操作
1 在 ABB 菜单上，点击校准。



The screenshot shows the ABB FlexPendant menu interface. At the top, it displays 'Manual sbb_robcal_Bui. (IN-L-BTGIS..)' and 'Motors On Stopped (Speed 100%)'. The main menu contains several options: HotEdit, Backup and Restore, Inputs and Outputs, Calibration, Jogging, Control Panel, Production Window, Event Log, Program Editor, FlexPendant Explorer, Program Data, System Info, Log Off Default User, and Restart. The 'Calibration' option is highlighted with a red box. At the bottom right, there is a 'ROB_1' indicator showing '1/3' and a power symbol.

xx1500000942

下一页继续

操作																						
2	<p>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。</p>  <p>The screenshot shows a 'Calibration' window with a title bar 'Manual sbb_robcal_Bui.. (IN-L-BTGIS..)' and 'Motors On Stopped (Speed 100%)'. Below the title bar, it says 'In order to use the system all mechanical units must be calibrated.' and 'Select the mechanical unit you want to calibrate.' A table lists the mechanical units:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mechanical Unit</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ROB_1</td> <td>Calibrated</td> </tr> </tbody> </table> <p>At the bottom right, there is a button for 'ROB_1' with a refresh icon.</p> <p>xx1500000943</p>	Mechanical Unit	Status	 ROB_1	Calibrated																	
Mechanical Unit	Status																					
 ROB_1	Calibrated																					
3	<p>此步骤适用于RobotWare 6.02及更高版本。 所示为每根轴在工厂使用的校准方法以及最后一次现场校准使用的校准方法。 点击Manual Method (Advanced)。</p>  <p>The screenshot shows a 'Calibration - ROB_1' window with a title bar 'Manual sbb_robcal_Bui.. (IN-L-BTGIS..)' and 'Motors On Stopped (Speed 100%)'. Below the title bar, it says 'ROB_1: Calibrated' and 'Calibration Method Overview'. A table lists the calibration methods for each axis:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Axis</th> <th>Factory Method Used</th> <th>Latest Method Used</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rob1_1</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Axis Calibration</td> </tr> <tr> <td>rob1_2</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Manual</td> </tr> <tr> <td>rob1_3</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Manual</td> </tr> <tr> <td>rob1_4</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Axis Calibration</td> </tr> <tr> <td>rob1_5</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Axis Calibration</td> </tr> <tr> <td>rob1_6</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Manual</td> </tr> </tbody> </table> <p>At the bottom, there are buttons for 'Manual Method (Advanced)', 'Run Calibration Method', and 'Close'. A 'ROB_1' button with a refresh icon is also visible at the bottom right.</p> <p>xx1500000944</p>	Axis	Factory Method Used	Latest Method Used	rob1_1	Axis Calibration	Axis Calibration	rob1_2	Axis Calibration	Manual	rob1_3	Axis Calibration	Manual	rob1_4	Axis Calibration	Axis Calibration	rob1_5	Axis Calibration	Axis Calibration	rob1_6	Axis Calibration	Manual
Axis	Factory Method Used	Latest Method Used																				
rob1_1	Axis Calibration	Axis Calibration																				
rob1_2	Axis Calibration	Manual																				
rob1_3	Axis Calibration	Manual																				
rob1_4	Axis Calibration	Axis Calibration																				
rob1_5	Axis Calibration	Axis Calibration																				
rob1_6	Axis Calibration	Manual																				

6 校准

6.3.1 更新 IRC5 机器人上的转数计数器

续前页

操作	
4	<p>显示一个屏幕，点击转数计数器。</p>  <p>en0400000771</p>
5	<p>点击更新转数计数器...。</p> <p>一个对话框显示，警告更新转数计数器可能会改变预设机器人位置：</p> <ul style="list-style-type: none">• 点击是更新转数计数器。• 点击否取消更新转数计数器。 <p>点击是显示轴选择窗口。</p>
6	<p>选择需要更新转数计数器的轴：</p> <ul style="list-style-type: none">• 勾选左边的复选框• 点击全选更新所有的轴。 <p>然后点击更新。</p>
7	<p>一个对话框显示，警告更新操作不能撤消：</p> <ul style="list-style-type: none">• 点击更新以继续更新转数计数器。• 点击取消以取消更新转数计数器。 <p>点击 Update (更新) 以更新选定的转数计数器，并取消轴列表中勾选的项。</p>
8	<p> 小心</p> <p>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亡。</p> <p>每次更新后，都必须仔细检查校准位置。请参阅第321页的检查同步位置。</p>

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。

下一页继续

6 校准

6.4.1 Axis Calibration 说明

续前页

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。



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	-	X	X	*	*	
轴 2	X	-	X	*	*	
轴 3	X	X	-	*	*	
轴 4	*	*	*	-	0	
轴 5	*	*	*	*	-	
-	待校准的轴					
*	不受限制。允许将轴点动至非 0 度的其他位置。					

下一页继续

0	必须将轴置于 0 度位置。
X	特殊要求

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。

对于具有 EPS 的机器人，同样适用于 SafeMove。

6 校准

6.4.2 校准工具, Axis Calibration

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	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。

检查校准工具

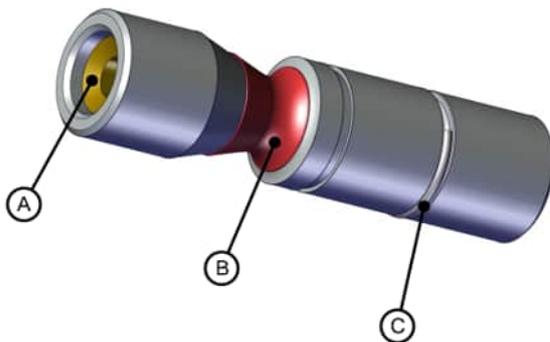
使用前检查

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

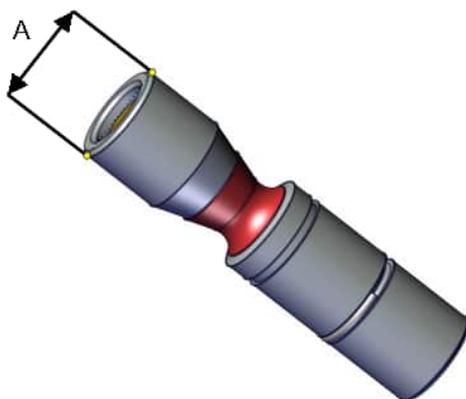
A	管套插入
B	塑料保护
C	钢弹簧环

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 $\varnothing 12g4$ mm、 $\varnothing 8g4$ mm 或 $\varnothing 6g5$ mm 以内（取决于校准工具大小）。
- 平直度在 0.005 mm 以内。

下一页继续



xx150000951

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	<p>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。</p> <p> 注意</p> <p>RFID 芯片的最大尺寸不得超过 $\text{Ø}7.9 \text{ mm} \times 8.0 \text{ mm}$, $\text{Ø}5.9 \text{ mm} \times 8.0 \text{ mm}$ 或 $\text{Ø}3.9 \text{ mm} \times 8.0 \text{ mm}$ (取决于校准工具尺寸)。</p>	
2	<p>在校准工具的一端有一个空腔, 可以在此安装 RFID 芯片。</p> <p>根据供应商说明安装 RFID 芯片。</p> <p>将芯片安装到与工具末端齐平。</p>	

6 校准

6.4.3 校准工具的安装位置

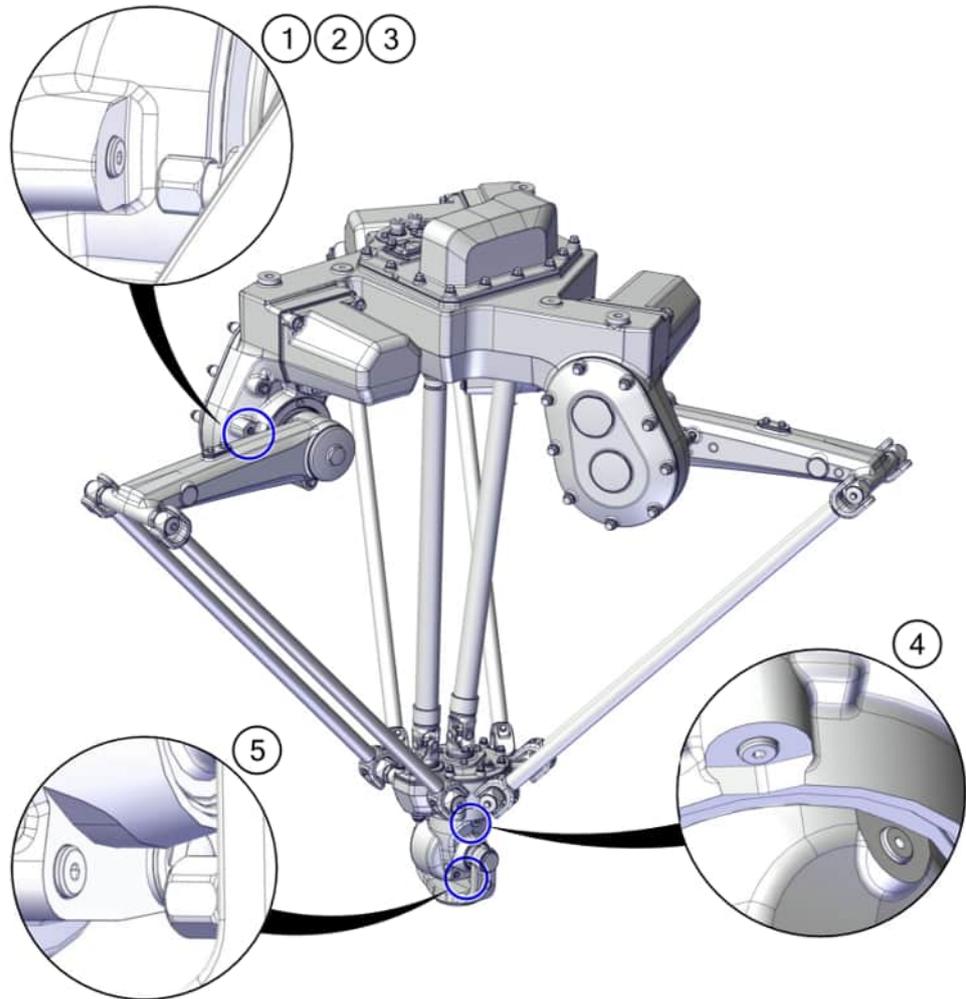
6.4.3 校准工具的安装位置

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。



xx2000000025

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
保护板和塞子组	3HAC056806-001	包含轴衬的替换校准销盖与保护塞。

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	3HAC055412-001	以成套校准工具交付。

必需的耗材

耗材	货号	注释
干净的布	-	

备件

备件	货号	注释
保护板和塞子组	3HAC056806-001	包含轴衬的替换校准销盖与保护塞。

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309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。
- 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。

下一页继续

6 校准

6.4.4 Axis Calibration - 执行校准步骤

续前页

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。	
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 6 有效 点击 Call Calibration Method (调用校准方法)。软件将自动调用有效校准方法的程序。如果没有， Call Routine (调用例行程序)，然后点击 Axis calibration (轴校准)。	
5	遵循 FlexPendant 示教器上的说明。	第315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 。
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305页的所有轴的校准运动方向 中所示。

下一页继续

Axis Calibration, 带SafeMove选项

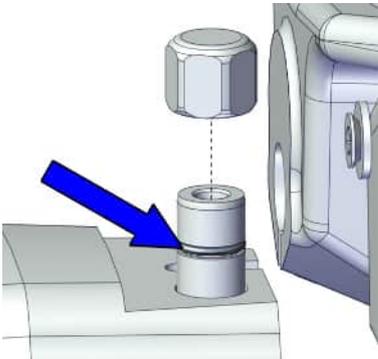
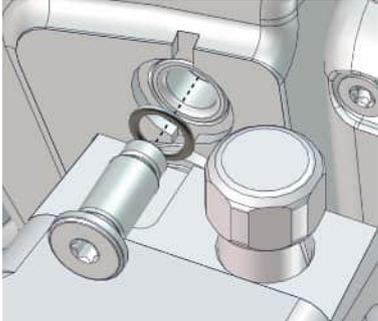
为了能够运行Axis Calibration, SafeMove不需要同步。Axis Calibration例行程序可以识别机器人是否配备了SafeMove, 并强制SafeMove自动不同步。

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 保护板和塞子组: 3HAC056806-001.
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。	
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 保护板和塞子组: 3HAC056806-001.

6 校准

6.4.5 参考校准

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或EPS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或EPS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318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。

下一页继续

- 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 校准

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321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304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xx上。	

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 上使用微动控制窗口，

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	在 ABB 菜单中，点击 Program editor (程序编辑器)。	
2	创建新程序。	
3	使用 Motion&Proc (动作与过程) 菜单中的 MoveAbsJ。	
4	创建以下程序： <pre>MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0], [9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]] \NoEOffs, v1000, fine, tool0</pre>	
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304页的同步标记和轴同步位置 和第306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	在 ABB 菜单中，点击 Jogging (微动控制)。	
2	点击 Motion mode (动作模式) 选择要进行微调的一组轴。	
3	点击选择要微调的轴：轴 1、2 或 3。	
4	将机器人轴手动运行至 FlexPendant 上轴位置值为零的位置。	
5	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304页的同步标记和轴同步位置 和第306页的更新转数计数器。

此页刻意留白

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IRC5，所有软件事件日志均可在FlexPendant上或操作手册 - IRC5故障排除中查看。

确保在启动前通读第13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： <ul style="list-style-type: none"> • 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： <ul style="list-style-type: none"> • 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： <ul style="list-style-type: none"> • 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： <ul style="list-style-type: none">• 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126页的清洁 IRB 390 。 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： <ul style="list-style-type: none"> • 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 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。

此页刻意留白

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330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

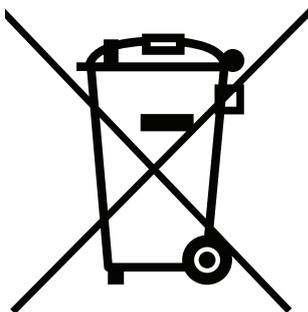
8.2 环境信息

简介

ABB 机器人包含不同材料的组件。在退役期间，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。

标志

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
不锈钢	法兰螺栓、盖子、垫圈、盒式密封件
塑料/橡胶	电缆线束密封件
润滑油，润滑脂	伸缩传动轴齿轮箱
碳素纤维	下臂
钹	电机
钢	齿轮、小齿轮、轴承、轴、支架、电机、螺钉、垫圈
铜	电缆、电机
铝	基座单元、上臂、盖子、倾斜臂、齿轮箱壳、电机
锂电池	串行测量电路板
镍	涂层

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。

下一页继续

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



注意

所列标准自该文件发布之时生效。必要时，删除列表中淘汰或被取代的标准。

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有偏差, 将在产品交付时的声明中列出。

规范性标准参考自ISO 10218-1

标准	描述
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots - Performance criteria and related test methods
ISO 10218-2	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 2: Robot systems and integration
ISO 12100	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
ISO 13849-1:2006	Safety of machinery - Safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
ISO 13850	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
IEC 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

带 MultiMove 的 IRC5 与 ISO 10218-1:2011 的偏差

对于选件 MultiMove, 存在与 ISO 10218-1:2011, 5.9 同步运动控制部分的偏差。参阅 MultiMove 的应用手册。

地区特定标准和法规

标准	描述
ANSI/RIA R15.06	Safety requirements for industrial robots and robot systems
ANSI/UL 1740	Safety standard for robots and robotic equipment
CAN/CSA Z 434-03	Industrial robots and robot Systems - General safety requirements

设计中遵循的其他标准

标准	描述
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
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 13732-1:2006	Ergonomics of the thermal environment - Part 1

下一页继续

标准	描述
IEC 60974-1:2012 ⁱ	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
IEC 60974-10:2014 ⁱ	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
ISO 14644-1:2015 ⁱⁱ	Classification of air cleanliness
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ⁱ 仅对弧焊机器人有效。替换适用于弧焊机器人的 IEC 61000-6-4。

ⁱⁱ 仅限带保护 Clean Room 的机器人。

9 参考信息

9.3 单位转换

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 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

9.5 标准工具包

9.5 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	扭矩扳手32 mm 45 Nm	在上臂盖上使用。
1	扭矩扳手， 4-190 Nm	
1	扭矩扳手可互换头	
1	开口扳手47 mm	将万向节安装到轴4和轴5电机轴时用作砧台。
1	内六花键旋具， 尺寸T30	
1	转矩扳手 1/2 的棘轮头	
1	内六角套筒扳手嵌件， 尺寸10 mm	
1	内六角套筒扳手嵌件， 尺寸13 mm	
1	六角套筒头帽， 尺寸6 mm	
1	M8螺钉x最少25 mm	用于将盒式密封件固定座从上臂压出。
1	磁性取回工具	更换基座内的备件时，可用于取回掉落的螺钉或垫圈。
1	撞锤	用于击出盒式密封件。
1	长鼻桩（无锯齿状头部， 无齿痕）	用于检查和清洁杯子

9.6 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338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

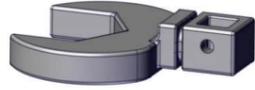


注意

如果下表未列出更换步骤，则更换只需标准工具。

9 参考信息

9.6 特殊工具

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			机器人装配 (安装)	轴-1-2-3电机	轴-4-5电机	轴-4-5齿轮单元	底座单元	制动闸释放装置	电缆线束	盒式密封件	Delta单元	下臂	串行测量箱	SMB 电池	伸缩传动轴	倾斜臂	万向节	上臂	
导销																			
导销, M8x150	3HAC15520-2			2															
导销, M6x150	3HAC080345-001				2														
拆卸和重装工具																			
扭矩扳手头闭合端	3HAC063379-001	 xx2000000282 机器人交付时随附。	1			1	1		1		1				1		1		
扭矩扳手头开放端嵌件	3HAC073854-001	 xx1900002148 机器人交付时随附。	1	1			1			1	1	1							1
提升工具																			
吊眼	3HAC16131-1	 xx2000000261	3				3												
圆形吊带, 2 m	-		3				3												
冲压工具																			
盒式密封件压紧工具	3HAC069723-010									1									
其他工具																			
24 VDC 电源	-		1	1	1														
校准工具箱, Axis Calibration	3HAC055412-001			1	1	1	1			1	1					1			1

下一页继续

带备件号的工具和设备： (可从 ABB 订购这些工具)			机器人装配 (安装)	轴-1-2-3电机	轴-4-5电机	轴-4-5齿轮单元	基座单元	制动闸释放装置	电缆线束	盒式密封件	Delta单元	下臂	串行测量箱	SMB 电池	伸缩传动轴	倾斜臂	万向节	上臂
盲孔轴承拆卸器	-															1		
系带	-	 xx2000001117		1						1	1/2	1						1
泄漏测试工具	-			1														
集油箱	-			1														
分油器	-			1														
高架起重机	-		1				1											
旋转工具	3HAB7887-1		1	1	1													

9.7 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。

索引

A

Axis Calibration

FlexPendant 示教器上的过程, 315

保护盖和保护塞, 314

护盖与保护塞, 315

方法概述, 309

校准工具

安装位置, 314

检查, 312

货号, 312, 315

D

Delta单元

更换, 227

E

ESD

损伤消除, 36

敏感设备, 36

F

FlexPendant

MoveAbsJ 指令, 321

微动控制校准位置, 321

更新转数计数器, 306

H

HRA, 23

M

MoveAbsJ 指令, 321

P

PPE, 14

X

xx

更换, 65, 96, 121

万

万向节

更换, 218

上

上臂

更换, 211

下

下臂

更换, 205

检查, 90

不

不锈钢

处置, 330

串

串行测量板单元

更换, 171

二

二氧化碳灭火器, 23

交

交付包装, 41

产

产品标准, 334

人

人员

要求, 14

伸

伸缩传动轴

更换, 218

检查, 86

信

信号

安全, 15

信号灯, 64

信息标签

检查, 88

倾

倾斜臂

更换, 236

储

储存条件, 32

制

制动闸

测试功能, 28

制动闸电源, 故障, 327

制动闸释放装置

更换, 198

升

升级回收, 330

危

危害和风险评估, 23

危险材料, 330

危险等级, 15

原

原装备件, 13

受

受损轴承, 326

吊

吊装附件, 337

同

同步位置, 306

同步标记, 304

噪

噪音, 326

回

回收, 330

固

固定的机器人机架, 45

国

国家法规, 23

地

地区法规, 23

基**基座**

安装在基座上, 23
要求, 32

基座上的扭矩, 31

基座单元

更换, 137

基座要求, 32

基座负载, 31

塑**塑料**

处置, 330

安**安全**

ESD, 36

信号, 15

信号灯, 64

制动闸测试, 28

手册中的信号, 15

机器人上的符号, 16

标志, 15

测试运行, 79

灭火, 23

安全信号

手册中, 15

安全标准, 334

安全装置, 24

安装

设备, 68

安装程序, 42

安装, 设备, 68

密

密封泄漏 (leaking sealing) , 325

将

将机器人固定在基座上, 连接螺钉, 47

尺**尺寸**

机器人, 68

工**工作范围**

机器人, 34

悬**悬挂**

悬挂安装, 23

技**技术数据**

机器人, 31

报

报告更换, 129

换**换油**

轴4齿轮单元前置级, 114

轴5齿轮单元前置级, 114

操

操作条件, 33

故**故障排除**

安全, 29

更**更换**

Delta单元, 227

xx, 65, 121

万向节, 218

上臂, 211

下臂, 205

串行测量板单元, 171

伸缩传动轴, 218

倾斜臂, 236

制动闸释放装置, 198

基座单元, 137

电池, 118

电缆线束, 178

盒式密封件, 158

轴1电机, 241

轴1齿轮箱, 104

轴2电机, 241

轴2齿轮箱, 104

轴3电机, 241

轴3齿轮箱, 104

轴4电机, 252

轴4齿轮单元, 108

轴4齿轮单元前置级, 268

轴5电机, 260

轴5电机和齿轮单元, 284

轴5齿轮单元, 108

更换, 报告, 129

更新转数计数器, 306

有

有故障的制动闸, 327

有效性和责任, 13

机**机器人**

尺寸, 68

工作范围, 34

技术数据, 31

标签, 16

符号, 16

设备, 安装, 68

防护等级, 33

防护类型, 33

机器人上方可用空间, 43

机器人上的刻度, 304

机器人与控制器之间的布线, 76

机器人机架, 44

松

松开制动闸, 61

柜

柜门锁, 23

标

标准, 334

ANSI, 334

CAN, 334

EN IEC, 334

EN ISO, 334

标志

安全, 15

- 标签
 - 机器人, 16
- 校
 - 校准
 - 何时校准, 303
 - 机器人, 309
 - 标准类型, 302
 - 验证, 320
 - 校准位置
 - 微动控制, 321
 - 校准刻度, 304
 - 校准手册, 302
 - 校准机器人, 309
 - 校准标记, 304
 - 刻度, 304
- 检
 - 检查
 - 下臂, 90
 - 伸缩传动轴, 86
 - 信息标签, 88
 - 检查油位
 - 轴4 齿轮箱前置级, 97
 - 轴5 齿轮箱前置级, 97
- 橡
 - 橡胶
 - 处置, 330
- 正
 - 正向, 轴, 305
- 油
 - 油, 26
 - 油的类型, 102
 - 齿轮箱中的量, 102
 - 油位
 - 轴4 齿轮箱前置级, 97
 - 轴5 齿轮箱前置级, 97
 - 油泄漏, 325
- 泄
 - 泄漏测试, 131
- 测
 - 测试
 - 制动闸, 28
- 润
 - 润滑剂, 26
 - 润滑油
 - 处理, 330
 - 润滑油的类型, 102
 - 齿轮箱中的量, 102
 - 润滑脂, 26
 - 处理, 330
- 清
 - 清洁, 126
- 温
 - 温度
 - 储存, 32
 - 操作, 33
- 湿
 - 湿度
 - 储存, 32
 - 操作, 33
- 溢
 - 溢油齿轮箱, 325
- 灭
 - 灭火, 23
- 灼
 - 灼伤风险, 26
- 爬
 - 爬上机器人, 26
- 环
 - 环境信息, 330
 - 环境温度
 - 储存, 32
 - 操作, 33
 - 环境湿度
 - 储存, 32
 - 操作, 33
- 用
 - 用户
 - 要求, 14
- 电
 - 电池
 - 处理, 330
 - 更换, 118
 - 电缆线束
 - 更换, 178
- 盒
 - 盒式密封件
 - 更换, 158
- 碳
 - 碳纤维
 - 处置, 330
- 系
 - 系统 集成商要求, 23
- 维
 - 维护计划, 83
 - 维护间隔, 83
- 致
 - 致敏材料, 23
- 螺
 - 螺钉接头, 136
- 装
 - 装运, 329
 - 装配说明, 39
- 设
 - 设备, 机器人, 68
- 负
 - 负向, 轴, 305
- 责
 - 责任和有效性, 13
 - 责任限制, 13

转

转数计数器
 存储在 FlexPendant, 306
 更新, 306

轴

轴1电机
 更换, 241
 轴1齿轮箱油
 更换, 104
 轴2电机
 更换, 241
 轴2齿轮箱油
 更换, 104
 轴3电机
 更换, 241
 轴3齿轮箱油
 更换, 104
 轴4电机
 更换, 252
 轴4齿轮单元前置级
 更换, 268
 轴4齿轮单元前置级油
 更换, 114
 轴4齿轮单元油
 更换, 108
 轴5电机
 更换, 260
 轴5电机和齿轮单元
 更换, 284
 轴5齿轮单元前置级油
 更换, 114
 轴5齿轮单元油
 更换, 108
 轴校准, 309
 轴的方向, 305

运

运输, 329

连

连接机器人与控制器, 布线, 76

重

重量, 31
 基座单元, 50, 143-144, 147
 机器人, 47, 139

钨

钨
 处置, 330

钢

钢

处置, 330

铜

铜
 处置, 330

铝

铝
 处置, 330

锁

锁具和标牌, 23

锂

锂
 处理, 330

镁

镁
 处置, 330

防

防护服, 14
 防护等级, 33
 防护类型, 33
 防护装备, 14

集

集成商责任, 23

零

零位
 检查, 321

预

预期使用寿命, 85

额

额外设备, 68

验

验证校准, 320

高

高度
 空中安装, 23
 高温表面, 26

齿

齿轮箱
 位置, 102
 检查轴-5 齿轮装置前置级的油位, 97
 检查轴 4 齿轮箱前置级的油位, 97
 齿轮箱油过热, 325-326



ABB AB

Robotics & Discrete Automation

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 10-732 50 00

ABB AS

Robotics & Discrete Automation

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Robotics & Discrete Automation

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong New District

SHANGHAI 201319, 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