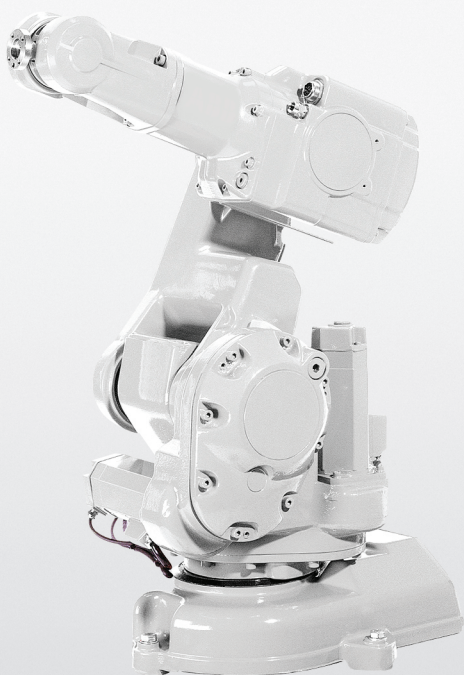


ROBOTICS

产品手册

IRB 140



Trace back information:
Workspace 20B version a11
Checked in 2020-05-27
Skribenta version 5.3.033

产品手册

IRB 140 type C

IRB 140T type C

IRB 140-6/0.8 type C

IRB 140T-6/0.8 type C

IRC5

文档编号: 3HAC027400-010

修订: Z

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 2004-2020 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	13
如何阅读产品手册	14
1 安全	15
1.1 安全信息	15
1.1.1 责任限制	15
1.1.2 对人员的要求	16
1.2 安全信号与符号	17
1.2.1 手册中的安全信号	17
1.2.2 机械手标签上的安全符号	19
1.3 机器人停止功能	25
1.4 安装与调试	26
1.5 操作	28
1.5.1 机械臂意外移动	28
1.6 维护和维修	29
1.6.1 维护和维修	29
1.6.2 紧急松开机器人轴	31
1.6.3 制动闸测试	32
1.7 故障排除	33
1.8 停用	34
2 安装与调试	35
2.1 安装和调试简介	35
2.2 拆包	36
2.2.1 安装前的操作程序	36
2.2.2 工作范围, IRB 140	40
2.2.3 倾斜风险/稳定	42
2.2.4 该装置易受ESD影响	43
2.3 现场安装	44
2.3.1 举升带起重索具的机械臂	44
2.3.2 举升和旋转机械臂	45
2.3.3 手动释放制动闸	48
2.3.4 机械臂定向和固定	50
2.3.5 将设备安装在机械臂上	51
2.3.6 荷载	53
2.3.7 设置悬挂或倾斜机器人的系统参数	54
2.3.8 螺栓样式	59
2.3.9 安装信号灯 (选件)	61
2.4 限制工作范围	62
2.4.1 限制工作范围	62
2.5 电气连接	63
2.5.1 机械臂的接地与连接点	63
2.5.2 机械臂上的客户连接	64
2.6 在寒冷环境下启动机器人	66
3 维护	67
3.1 简介	67
3.2 维护计划	68
3.2.1 维护间隔规定	68
3.2.2 维护计划	69
3.3 检查活动	70
3.3.1 检查轴2、3和5阻尼器	70
3.3.2 检查机器人布线	72
3.3.3 检查, 同步带	73
3.3.4 检查油位齿轮箱轴1	76

3.3.5	检查油位齿轮箱轴2	79
3.3.6	检查油位齿轮箱轴3	82
3.3.7	检查油位齿轮箱轴4	84
3.3.8	检查油位齿轮箱轴5-6	87
3.3.9	检查信息标签	89
3.4	清洁活动	91
3.4.1	清洁 IRB 140 type C	91
3.5	改变/更换活动	93
3.5.1	齿轮箱润滑油的类型	93
3.5.2	更换轴5和轴6齿轮箱中的油。	94
4	维修	97
4.1	简介	97
4.2	通用操作程序	98
4.2.1	轴承安装说明	98
4.2.2	密封件安装说明	100
4.2.3	更换零件前先削除机器人的涂料或表层	103
4.3	机器人整机	105
4.3.1	更换电缆线束	105
4.3.2	更换完整的上臂	112
4.3.3	更换完整的下臂	118
4.3.4	更换基座	122
4.4	上臂	126
4.4.1	更换手腕组件	126
4.4.2	更换阻尼器, 轴 3	130
4.4.3	更换轴5阻尼器	132
4.4.4	更换臂外壳盖	134
4.5	下臂	137
4.5.1	更换下臂盖和垫圈	137
4.5.2	更换阻尼器, 轴 2	140
4.6	框架和基座	142
4.6.1	更换控制台盖	142
4.6.2	更换控制台	145
4.6.3	更换连续测量装置和电池组	149
4.6.4	更换控制电缆	154
4.7	电机	158
4.7.1	更换轴1电机	158
4.7.2	更换轴2电机	162
4.7.3	更换轴3电机和正时皮带	166
4.7.4	电机轴4的更换	172
4.7.5	更换轴5或轴6电机和正时皮带	176
4.7.6	调整和测量	181
4.7.6.1	测量轴5齿轮游隙	181
4.7.6.2	测量轴6齿轮游隙	183
4.8	齿轮箱	185
4.8.1	更换轴1-2齿轮箱和轴1阻尼器	185
4.8.2	针对轴4齿轮箱的维修工作	190
5	校准信息	191
5.1	何时校准	191
5.2	校准方法	192
5.3	同步标记和轴同步位置	194
5.4	所有轴的校准运动方向	195
5.5	更新转数计数器	196
5.6	使用Calibration Pendulum 方法校准	200
5.7	使用Wrist Optimization 方法校准	201
5.8	检查同步位置	202

6	停用	203
6.1	环境信息	203
6.2	废弃机器人	204
7	机器人说明	205
7.1	C型IRB 140	205
8	参考信息	207
8.1	简介	207
8.2	适用标准	208
8.3	单位转换	210
8.4	螺钉接头	211
8.5	重量规格	214
8.6	标准工具	215
8.7	特殊工具	216
8.8	执行泄漏测试	217
8.9	吊装附件和吊升说明	218
9	备件清单	219
9.1	备件列表和插图	219
10	电路图	221
10.1	电路图	221
	索引	223

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基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 140 type C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。																		
各章结构	本手册由以下各章组成： <table><tr><th>章节</th><th>目录</th></tr><tr><td>安全，检修</td><td>对机器人执行任何安装或检修工作之前必须先通篇阅读的安全信息。包含常规安全方面的信息以及有关如何避免人员伤害和产品损坏的更具体的信息。</td></tr><tr><td>安装与调试</td><td>抬升和安装机器人所需的信息。</td></tr><tr><td>维护</td><td>描述如何对机器人进行维护的分步操作程序。可根据用于规划定期维护的维护计划进行。</td></tr><tr><td>维修</td><td>描述如何对机器人开展维修活动的分步程序。根据可用的备件进行。</td></tr><tr><td>校准信息</td><td>不需要特定校准设备的各程序。关于校准的一般信息。</td></tr><tr><td>停用</td><td>关于机器人及其组件的环境信息。</td></tr><tr><td>参考信息</td><td>开展安装、维护或维修工作时有用的信息，其中包括必需工具的列表、附加文档以及安全标准等内容。</td></tr><tr><td>备件和分解图</td><td>完成备件列表，并完成显示在分解图中的机器人组件的列表。</td></tr></table>	章节	目录	安全，检修	对机器人执行任何安装或检修工作之前必须先通篇阅读的安全信息。包含常规安全方面的信息以及有关如何避免人员伤害和产品损坏的更具体的信息。	安装与调试	抬升和安装机器人所需的信息。	维护	描述如何对机器人进行维护的分步操作程序。可根据用于规划定期维护的维护计划进行。	维修	描述如何对机器人开展维修活动的分步程序。根据可用的备件进行。	校准信息	不需要特定校准设备的各程序。关于校准的一般信息。	停用	关于机器人及其组件的环境信息。	参考信息	开展安装、维护或维修工作时有用的信息，其中包括必需工具的列表、附加文档以及安全标准等内容。	备件和分解图	完成备件列表，并完成显示在分解图中的机器人组件的列表。
章节	目录																		
安全，检修	对机器人执行任何安装或检修工作之前必须先通篇阅读的安全信息。包含常规安全方面的信息以及有关如何避免人员伤害和产品损坏的更具体的信息。																		
安装与调试	抬升和安装机器人所需的信息。																		
维护	描述如何对机器人进行维护的分步操作程序。可根据用于规划定期维护的维护计划进行。																		
维修	描述如何对机器人开展维修活动的分步程序。根据可用的备件进行。																		
校准信息	不需要特定校准设备的各程序。关于校准的一般信息。																		
停用	关于机器人及其组件的环境信息。																		
参考信息	开展安装、维护或维修工作时有用的信息，其中包括必需工具的列表、附加文档以及安全标准等内容。																		
备件和分解图	完成备件列表，并完成显示在分解图中的机器人组件的列表。																		

下一页继续

章节	目录
电路图	机器人电路图参考。

参考信息

参考文档	文档编号
<i>Circuit diagram - IRB 140 type C</i>	3HAC6816-3
机器人安全手册 - 机械臂和 IRC5 或 OmniCore 控制器 ⁱ	3HAC031045-010
<i>Product manual - IRC5</i> IRC5 及主计算机 DSQC 639.	3HAC021313--001
<i>Product manual - IRC5</i> IRC5 及主计算机 DSQC1000.	3HAC047136--001
<i>Product specification - IRB 140</i>	3HAC041346--001
<i>Product manual, spare parts - IRB 140</i>	3HAC049099--001
操作手册 - 带 FlexPendant 的 IRC5	3HAC050941-010
操作手册 - Calibration Pendulum	3HAC16578-10
<i>Operating manual - Service Information System</i>	3HAC050944--001
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927--001
技术参考手册 - RAPID指令、函数和数据类型	3HAC050917-010
<i>Application manual - CalibWare Field</i>	3HAC030421-001

ⁱ 本手册包含机械臂与控制器的产品手册中所含的全部安全说明。

修订版

版本号	描述
-	第一版，亦参见第205页的C型IRB 140。
A	增加的IRB 140-6/0.8和IRB 140T-6/0.8。
B	增加无尘室。 在下列版本中的改变： - 概述一节中的先决条件 - 维修一节中的换油
C	下列章节中更新的内容： 使机器人准备就绪，无尘室，其他安装程序。
D	下列章节中更新的内容： - 维修、更换无尘室机器人的零件 - 维修、清洁机器人 - 维修计划：更换电池组的时间间隔。 - 将“什么是紧急停止？”一节添加到安全章节中。
E	下列章节中更新的内容： 在第112页的更换完整的上臂、第118页的更换完整的下臂、第185页的更换轴1-2齿轮箱和轴1阻尼器和第205页的C型IRB 140章节中增加或替换的产品编号。

版本号	描述
F	下列章节中更新的内容： - 在第166页的更换轴3电机和正时皮带中更新的所需设备。 - 关于Foundry Plus电缆防护装置和全新腕部、更新后的备件清单。 - 电路图未包含在本文件中，而是作为单独的文件进行交付。参见第221页的电路图。 - 更新了标准列表，请参阅第208页的适用标准。 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层中更新后的密封剂。 - 增加“停运”一章。 安全一章作了以下更新： - 更新了危险和警告级别的安全信号图形，请参阅第17页的手册中的安全信号。 - 在机械臂上新增了安全标签，请参阅第19页的机械手标签上的安全符号。 - 修改的术语：机器人替换为机械臂。
G	本版本包括下列附件： - 新的一节，第62页的限制工作范围。 第45页的举升和旋转机械臂。 本修订版包含下列更新： - 纠正轴3、5和6中的油量，参见“油量”。 - 校准一章中的更新。
H	本修订版包含下列更新： 纠正VK盖的产品编号，参见第112页的更换完整的上臂和第176页的更换轴5或轴6电机和正时皮带。
J	本修订版包含下列更新： 第14页的如何阅读产品手册一节增加了一个关于常规示意图的新模块。 - 删除Foundry Plus电缆防护装置选项。 - 更改/添加了一些常规拧紧转矩，请参阅第211页的螺钉接头中的更新值。 - 更新相关章节中的底部图形。 - 新增电池处理的内容。
K	本修订版包含下列更新： - 在相关的维修说明中增加了关于拆卸 Clean Room 机器人的信息。 - 重新安装电机时，更改轴4的O型环的安装说明，参见第172页的电机轴4的更换。 - 增加可显示底部内一可选布置方案的图表，参见第149页的更换连续测量装置和电池组。 - 所有与齿轮箱润滑油类型有关的数据都从本手册移至单独的润滑油手册中，请参阅第93页的齿轮箱内润滑油的类型和数量。 - 更正电池包的产品编号。 - 新的 SMB 装置和电池，电池使用寿命更长。
L	本修订版包含下列更新： - 增加了废弃废旧机器人时的风险信息，请参阅第204页的废弃机器人。 - 备件和分解图未包含在本文件中，而是作为单独的文件进行交付。参见备件清单 <i>Product manual, spare parts - IRB 140</i>。
M	本修订版包含下列更新： 细微纠正。
N	本修订版包含下列更新： - 更新了第54页的设置悬挂或倾斜机器人的系统参数一节。 - 水平仪校准从特殊工具里去掉了转动盘固定装置。
P	本修订版包含下列更新： 删除信号灯安装注释。

版本号	描述
Q	随 R16.2 版本发布。本版本有如下更新： - 增加有关于如何提升和旋转机器人的程序，参见第45页的举升和旋转机械臂。 - 由于相关数据已移至单独的润滑手册，因此从本手册删除“油量”一节，参见第93页的齿轮箱内润滑油的类型和数量。
R	随 R17.1 版本发布。本版本有如下更新： 增加有关于如何检查油位的程序，参见第70页的检查活动。
S	发表于版本R17.2中。在本版本中进行下列更新： - 关于第196页的更新转数计数器中耦合轴的信息。 - 增加关于最低共振频率的信息。 - 更新适用标准清单。 - 更新油位检查结果。 - 关于所增加接地点的信息，参见第63页的机械臂的接地与连接点。 - 增加第66页的在寒冷环境下启动机器人一节。
T	发表于版本R18.1中。在本版本中进行下列更新： - 在第98页的通用操作程序中新增了若干节内容。 - 安全相关章节有所调整。 - 新增了关于“我的ABB业务门户”的信息。 - 在“环境信息”中新增了关于镍的内容。
U	发表于版本R18.2中。在本版本中进行下列更新： 在维护章节中新增了标签检查一节。
V	发表于版本R18.2中。在本版本中进行下列更新： 参考更新。
W	发表于版本19B中。在本版本中进行下列更新： - 可用新补漆颜色Graphite White。请参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层。 - 液位计2000套件（6369901-347）不再可用。
X	发表于版本19D中。在本版本中进行下列更新： - 添加了关于非地面安装型机器人需要校准的注释。请参见第191页的何时校准。 - 新增在更换轴1和2齿轮箱时装回油塞的步骤。
Y	发表于版本20A中。在本版本中进行下列更新： - 澄清并添加了有关安装旋转密封件的信息，请参阅第100页的密封件安装说明。 - 删除了对IRB 1600的不正确引用。相关信息是正确的，但是显示了错误的产品名称。
Z	发表于版本20B中。在本版本中进行下列更新： - 在校准一章中的Wrist Optimization和Calibration Pendulum中增加有关信息。 - 更换了润滑脂的货号 and 名称，之前为 3HAB3537-1。

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。

所有文档都可从myABB门户网（www.myportal.abb.com）上获得。

产品手册

机械臂、控制器、DressPack/SpotPack 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。
- 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

程序中包括对图、工具、材料等的参考。请按如下介绍的方式阅读参考信息。

对图的参考

程序中常常包括对位于机械臂/控制器上的组件或附件点的参考。组件或附件点在程序中用斜体文字标记出来，并以对显示当前组件或附件点的图的参考完成。

程序中对组件或附件点的命名对应于所参考图中的命名。

下表显示了对程序中某个步骤的图的参考的示例。

	操作	注释/图示
8.	卸除后连接螺钉、齿轮箱。	显示在 第 xx 页上的图“齿轮箱的位置” 中。

对所需设备的参考

程序中常常包括对程序中不同操作所需的设备（备件、工具等）的参考。设置在程序中用斜体文字标记出来，并以对列出更多设备信息（即货号和尺寸）的部分的参考完成。

程序中对组件或附件点的命名对应于所参考列表中的命名。

下表显示了对程序中某个步骤的所需设备列表的参考的示例。

	操作	注释/图示
3.	将新的密封件、轴 2 安装到齿轮箱上。	货号在 第 xx 页上的“必需设备” 中指定。

安全信息

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

可在 [第15页的安全](#) 一章阅读更多信息。

图示

为便于识别，机器人的图示皆为未喷漆或添加外壳护罩的常规图像。

同样的，某些适用于多种机器人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的机器人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《产品手册》中所述，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。

有关更多信息，请参阅 ISO 13849 标准。

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。

下一页继续

1 安全

1.2.1 手册中的安全信号

续前页

标志	名称	含义
	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。

1.2.2 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。

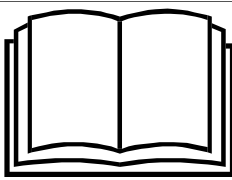
标识类型

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19页的安全标签上的标志](#)。

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

安全标签上的标志

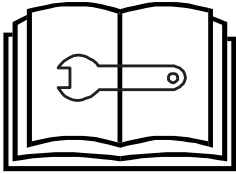
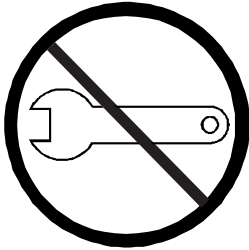
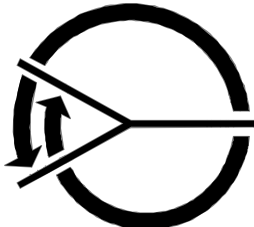
标志	描述
 xx0900000812	警告！ 警告如果不依照说明操作，可能会发生事故，造成严重的伤害（可能致命）和/或重大的产品损坏。该标志适用于以下险情：触碰高压电气单元、爆炸、火灾、吸入有毒气体、挤压、撞击、高空坠落等。
 xx0900000811	注意！ 警告如果不依照说明操作，可能会发生能造成伤害和/或产品损坏的事故。该标志适用于以下险情：灼伤、眼部伤害、皮肤伤害、听力损伤、挤压或滑倒、跌倒、撞击、高空坠落等。此外，它还适用于某些涉及功能要求的警告消息，即在装配和移除设备过程中出现有可能损坏产品或引起产品故障的情况时，就会采用这一标志。
 xx0900000839	禁止 与其他标志组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

下一页继续

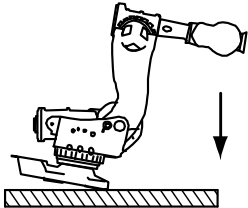
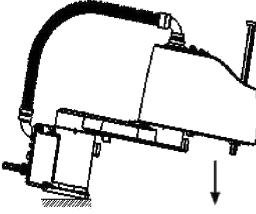
1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号

续前页

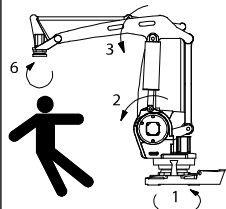
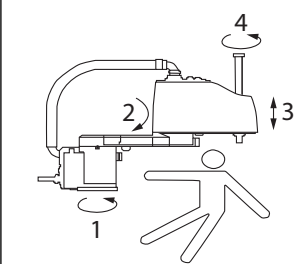
标志	描述
 xx0900000816	在拆卸之前，请参阅产品手册
 xx0900000815	不得拆卸 拆卸此部件可能会导致受伤。
 xx0900000814	旋转更大 此轴的旋转范围（工作区域）大于标准范围。
 xx0900000808	制动闸释放 按此按钮将会释放制动闸。这意味着机器人可能会掉落。

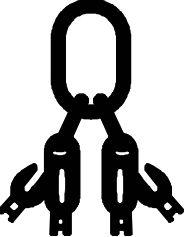
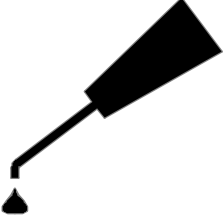
下一页继续

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

1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号
续前页

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

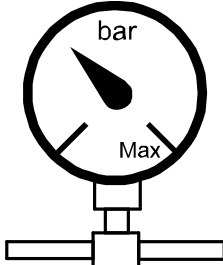
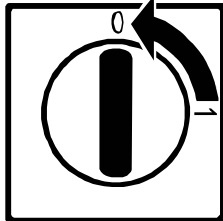
标志	描述
 xx0900000820  xx1000001140	制动闸释放按钮
 xx0900000821	吊环螺栓
 xx1000001242	带缩短器的吊货链
 xx0900000822	机器人吊装
 xx0900000823	润滑油 如果不允许使用润滑油，则可与禁止标志一起使用。
 xx0900000824	机械挡块

下一页继续

1 安全

1.2.2 机械手标签上的安全符号

续前页

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。

1.3 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*
- *产品手册 - IRC5 Compact*
- *Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller*

1 安全

1.4 安装与调试

1.4 安装与调试

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。
机器人系统集成商必须执行危害和风险评估。

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接取所有区域。
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面积。
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。
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203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《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，必须安装总电源。
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。



注意

在机器人发生火灾时，使用二氧化碳（CO₂）灭火器！

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。

下一页继续

- 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



警告

切勿在机械臂下停留，重力和制动装置释放可能造成其它风险。

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危险，包括但不限于：

- 水
- 压缩空气
- 液压装置

气动或液压相关危险



注意

维修和维护前，必须先释放整个气动或液压系统中的压力。

对于机器人断电后仍处于受压状态的所有机器人系统部件，均必须配备泄放设施和清晰可辨的警告标志，注明储能危险。

机器人系统的压力损失可能导致零件或物体掉落。

紧急情况下应使用安全闸。

应使用弹性螺栓防止工具等由于重力影响而坠落。

必须检查所有管道、软管和连接是否有泄漏和损坏。如有损坏，必须立即修复。

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 安全

1.5.1 机械臂意外移动

1.5 操作

1.5.1 机械臂意外移动

机械臂意外移动



警告

切勿在机械臂下停留，重力和制动装置释放可能造成其它风险。

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。

1.6 维护和维修

1.6.1 维护和维修

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。

确保在完成机器人工作后，没有松动的螺丝、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。

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	处理齿轮润滑剂时存在出现过敏反应的风险。	请确保始终佩戴防护工具（如护目镜和手套）。
 齿轮箱中可能存在的压力	打开润滑油或润滑脂塞时，齿轮箱中可能存在一定的压力，会导致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： - 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。

下一页继续

1 安全

1.6.1 维护和维修 续前页

警告	描述	排除危险/操作
 齿轮箱受污染的油	为确保使用寿命，每次均应尽量排出齿轮箱内的油。磁油塞将吸走所有残余金属屑。	

与电池有关的危险

在额定条件下，电池中的电极材料和液体电解质是密封的，不外露。

如果发生滥用（机械、热力、电气装置），将导致安全阀激活和/或电池箱破裂。因此，在某些情况下，可能随之发生电解液泄漏、电极材料与水分/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39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**
切勿在机械臂下停留，重力和制动装置释放可能造成其它风险。

机器人可能出现意外有限运动。

**警告**
机械臂运动可能导致用户重伤和设备损坏。

相关信息

同样请参阅有关安装和操作的安全信息。

1.6.2 紧急松开机器人轴

描述

在紧急情况下，可按下制动解除按钮，手动解除机器人轴上的制动器。

此节介绍了如何松开制动器：

- [第48页的手动释放制动闸](#)。

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

受伤风险增加

释放制动器前，确保机械臂的重量不会导致额外风险，例如使被困人员受伤更严重。



危险

释放制动闸时，机器人轴可能快速移动，且有时无法预料其移动方式。

确保机器人旁边和下方均无人。

1 安全

1.6.3 制动闸测试

1.6.3 制动闸测试

测试时间

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

测试方法

可按下述说明检查每个轴电机的制动闸功能：

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

如果电机关闭时机械臂未改变位置，则制动功能可用。

1.7 故障排除

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

切勿在机械臂下停留，重力和制动装置释放可能造成其它风险。

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 停用

1.8 停用

概述

请参阅[第203页的停用](#)一节。

机械臂意外移动



警告

切勿在机械臂下停留，重力和制动装置释放可能造成其它风险。

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 安装与调试

2.1 安装和调试简介

概述

本章包含与在工作现场安装 IRB 140 type C 控制器有关的装配说明和信息。

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。

安全信息

在开展任何安装工作前，都必须先遵守所有的安全信息。

其中有若干必须仔细通读的一般安全事项，同时还包括更为具体的安全信息，这些安全信息介绍了在执行操作步骤时所存在的危险和安全风险。执行任何安装工作前，请先阅读[第15页的安全一章](#)。



注意

在IRB 140 type C通电的情况下，务必先确保对机器人采取保护接地措施并与剩余电流装置（RCD）连接，然后才开展任何安装工作。

有关更多信息，请参阅

- *Product manual - IRC5*
- *产品手册 - IRC5 Compact*
- *Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller*

2 安装与调试

2.2.1 安装前的操作程序

2.2 拆包

2.2.1 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36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38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39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： • 第37页的基座负载，机器人 • 第39页的防护等级，机器人 • 第38页的要求，基座
9	移动机器人前，请先查看机器人的稳定性： 第42页的倾斜风险/稳定
10	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44页的现场安装
11	安装所要求的设备（如果有的话）。 • 第61页的安装信号灯（选件）

重量，机器人

下表显示机器人的重量。

机器人型号	重量
IRB 140 type C	100 kg



注意

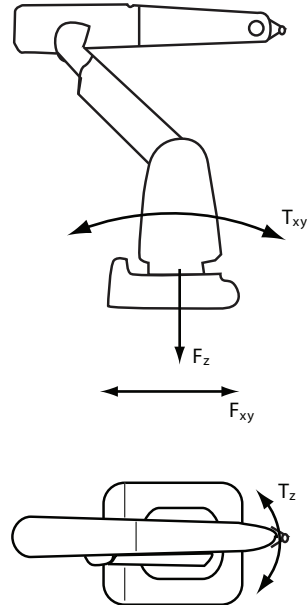
该重量不包括安装在机械臂上的工具和其他设备。

下一页继续

基座负载，机器人

图中所示为机器人应力的方向。

该说明适用于所有落地式、悬挂式和倒挂式机器人。



xx1100000521

F_{xy}	XY 平面中任意方向上的力
F_z	Z 平面中的力
T_{xy}	XY 平面中任意方向上的弯曲转矩
T_z	Z 平面中的弯曲转矩

此表显示了在不同类型的操作中，机器人所受的各种力和转矩。



注意

这些力和转矩都是运行期间很少会出现的极端值。这些值无法在同时达到其最大值！



警告

仅限于以下负载表给出的机器人装设方案。

地面安装

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	$\pm 1020 \text{ N}$	$\pm 2000 \text{ N}$
z 向力	$-1000 \pm 620 \text{ N}$	$-1000 \pm 1250 \text{ N}$
xy 向转矩	$\pm 700 \text{ Nm}$	$\pm 1500 \text{ Nm}$
z 向转矩	$\pm 250 \text{ Nm}$	$\pm 470 \text{ Nm}$

下一页继续

2 安装与调试

2.2.1 安装前的操作程序

续前页

墙壁安装

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	± 1750 N	± 2800 N
z 向力	± 850 N	± 1600 N
xy 向转矩	± 1020 Nm	± 1710 Nm
z 向转矩	± 250 Nm	± 485 Nm

悬挂

力	耐久性负载 (操作中)	最大负载 (紧急停止)
xy 向力	± 1020 N	± 2000 N
z 向力	+ 1000 ± 620 N	+ 1000 ± 1250 N
xy 向转矩	± 700 Nm	± 1500 Nm
z 向转矩	± 250 Nm	± 470 Nm

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	0.5 mm	与 ABB 交货时的原始设置相比，平直的基座可给予分解器校准更佳的可重复性。 机器人底座中锚定点周围的水平度值。 为补偿不规则的表面，可在安装期间对机器人进行重新校准。如果分解器/编码器校准发生变化，则会影响 absolute accuracy。
最大倾角	5°	
最小共振频率	22 Hz  注意 这可能会影响机械臂寿命，使共振频率低于推荐值。	推荐此值以获得最佳性能。 依据基础刚度，考虑机器人质量（包括设备）。 ⁱ 了解基础弹性补偿的信息，请参阅 应用手册 - 控制器软件 IRC5，运动过程模式一节。

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	恒温时 95% (仅气态)

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	+45° C
最高环境温度	+5° C
最大环境湿度	恒温下 95%

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
机械臂，防护类型 Standard	IP 67
机械臂，防护类型 Foundry Plus	IP 67
机械臂，防护类型 Clean Room	IP 67
机械臂，防护类型 Wash	IP 67

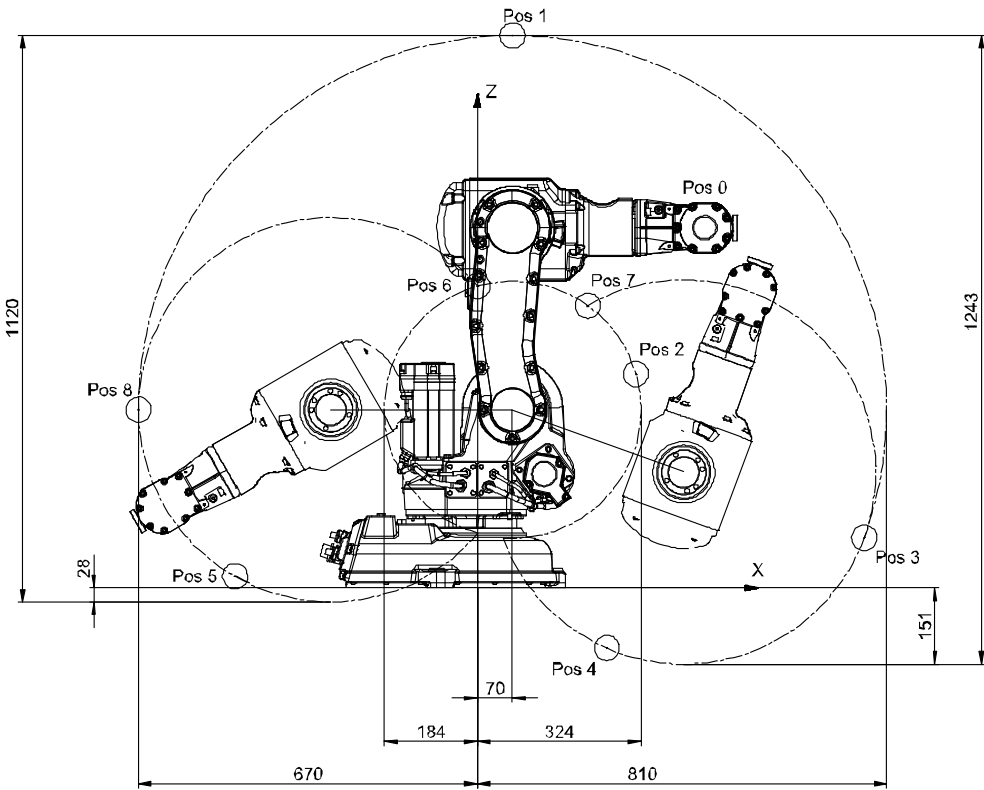
2 安装与调试

2.2.2 工作范围, IRB 140

2.2.2 工作范围, IRB 140

工作范围, 轴2-3

下图显示了轴2-3不受限制的工作范围。



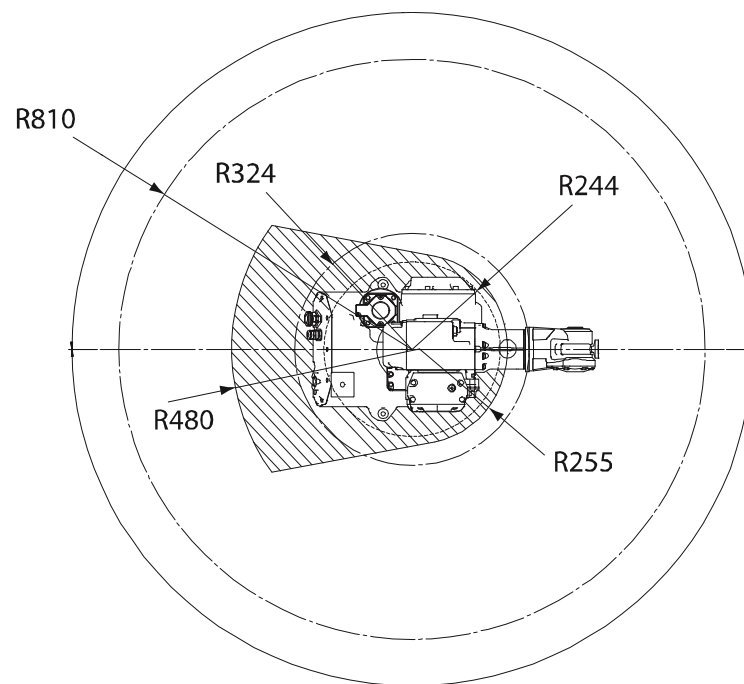
xx0200000058

位置	位于腕部中心		角 (度数)	
	X	Z	轴 2	轴 3
0	450	712	0°	0°
1	70	1092	0°	-90°
2	314	421	0°	+50°
3	765	99	+110°	-90°
4	255	-119	+110°	+4°
5	-480	23	-90°	-150°
6	1	596	-90°	+50°
7	218	558	+110°	-230°
8	-670	352	-90°	-90°

下一页继续

工作范围, 轴1

下图显示了轴1不受限制的工作范围。



xx0200000061

2 安装与调试

2.2.3 倾斜风险/稳定

2.2.3 倾斜风险/稳定

倾斜风险

将机器人固定到其基座之前，切勿改变其姿态。

装运姿态是最稳定的位置。



警告

如果未将机器人妥善固定在基座上，则机器人的机械结构会不稳定。

2.2.4 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

	操作	注释
1	使用腕带。腕带按钮位于控制器内侧。	手腕带必须经常检查以确保没有损坏并且要正确使用。 • <i>Product manual - IRC5</i> • <i>产品手册 - IRC5 Compact</i> • <i>Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller</i>
2	使用 ESD 保护地垫。	地垫必须通过限流电阻接地。
3	使用防静电桌垫。	此垫应能控制静电放电且必须接地。

2 安装与调试

2.3.1 举升带起重索具的机械臂

2.3 现场安装

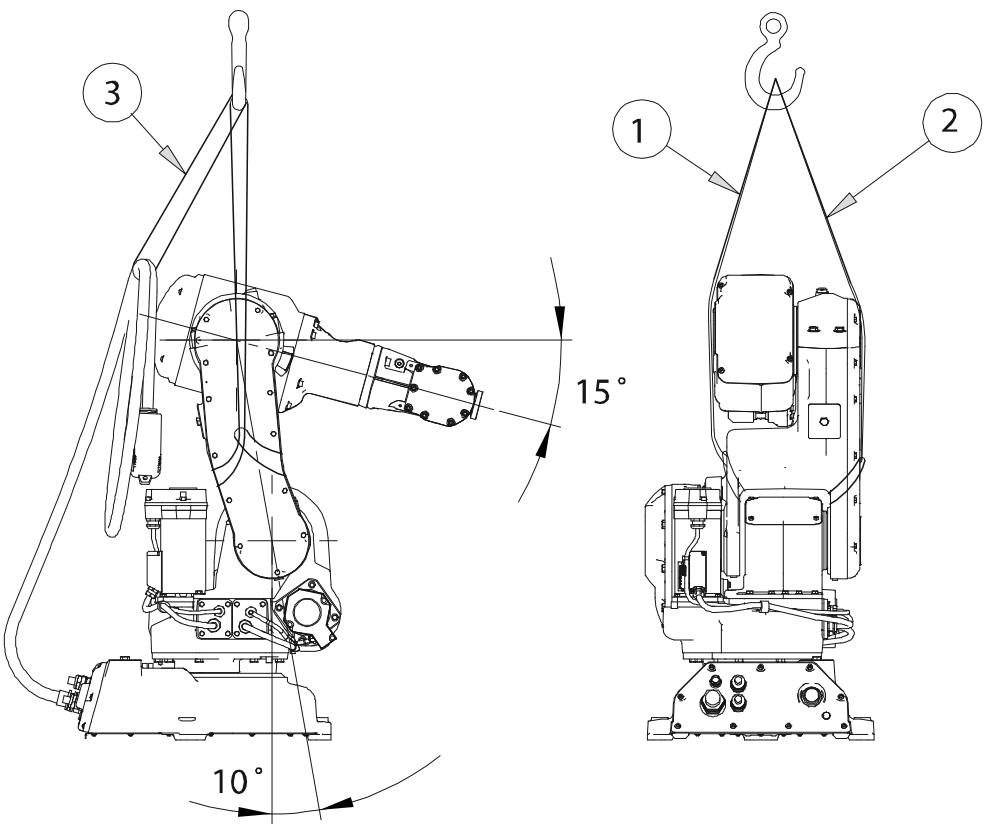
2.3.1 举升带起重索具的机械臂

简介

本节详细描述了如何运用起重索具来举升机械臂。

设备	注释
机械臂吊索线	长度：2 m；负载：500 kg。
控制电缆的吊索线	

图示



xx020000084

1	机械臂吊索线
2	机械臂吊索线
3	控制电缆的吊索线

如何举升机械臂

- 1 根据插图将机械臂调整至举升位置。
- 2 在下臂各支脚（位置1和2）处挂上一根吊索线。
- 3 使用另一根吊索线来确保控制电缆（位置3）的提升。

2.3.2 举升和旋转机械臂

所需设备

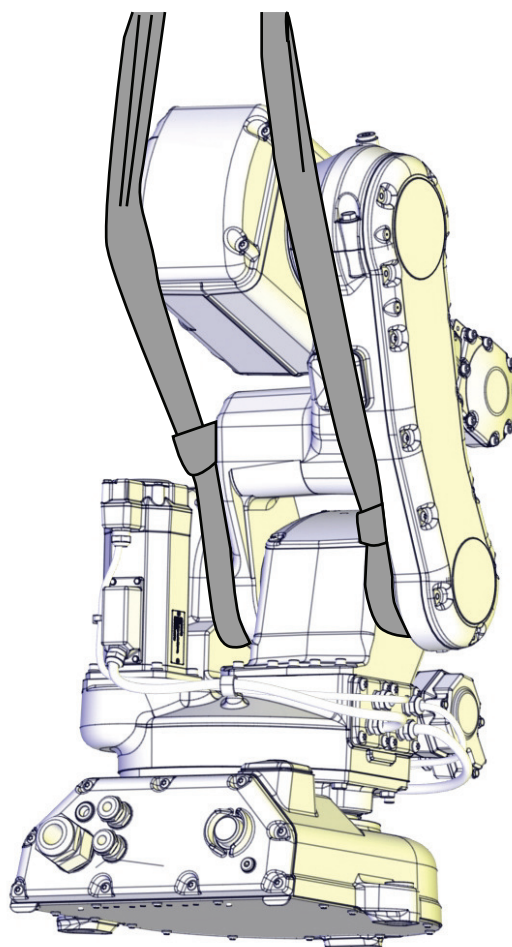
设备	货号	注释
升降吊环	-	2 pcs 长度: 2 m. 举升能力: 1,000 kg (吊索过窄可能损坏轴-2上的密封件)。
高架起重机或叉车	-	

附于机器人的起重索具

本图显示了附于机器人的起重索具，其作为夹具钩进行操纵，用以举升和旋转壁装或反向安装的机器人。

**警告**

当从地上升起时，机器人将向前倾斜。



xx1600000347

下一页继续

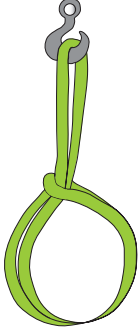
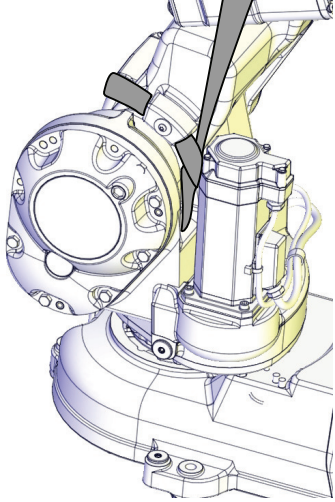
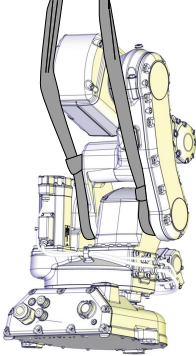
2 安装与调试

2.3.2 举升和旋转机械臂

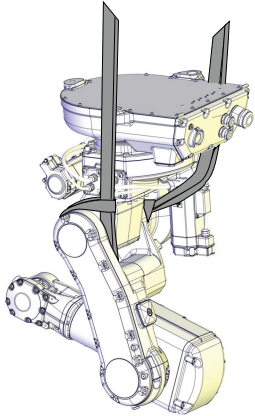
续前页

举升和旋转机器人

本程序详细描述了如何举升和旋转壁装或反向安装的机器人。

	操作	注释
1	移动轴-2约-20°, 且移动轴-3约+50°。 根据安装在机器人上的设备, 可将其余轴置于合适位置。	
2	将吊索绕过位于轴2阻尼器下方的轴2齿轮箱, 穿过其自身后再附于高架起重机或叉车上, 以此可以将吊索作为夹具钩进行操作。 本图显示了夹具钩的原理。  xx1400000730 如有必要, 使用一根额外的吊索以延长吊索与高架起重机/叉车之间的距离。 为方便安装索具, 可临时拆除轴2阻尼器。	 xx1600000348
3	将吊索绕过下臂轴, 穿过其自身后再附于高架起重机或叉车上, 以此可以将吊索作为夹具钩进行操作。 如有必要, 使用一根额外的吊索以延长吊索与高架起重机/叉车之间的距离。	 xx1600000347
4	从底座松开机器人。	
5	 小心 IRB 140 type C 机器人重量为 100 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件！	

下一页继续

	操作	注释
6	用手触摸机器人的同时举升机器人，从而小心地使其向前倾斜。 使机器人保持前倾，直至其水平挂起或完全反转。  警告 当从地上升起时，机器人将向前倾斜。	本图显示了旋转180°的机器人。  xx1600000544
7	根据第50页的机械臂定向和固定，以壁装或反向安装的方式将机器人固定在工作现场。 如果已经移除，则重新安装轴-2阻尼器。	

2 安装与调试

2.3.3 手动释放制动闸

2.3.3 手动释放制动闸

概述

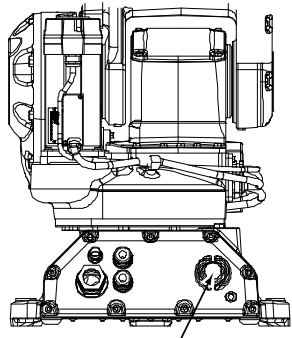
以下章节详细介绍如何释放每个轴电机的制动闸。

可通过以下三种方法之一来释放制动闸：

- 当机器人连接到控制器时，使用制动闸释放装置。
- 当机器人与控制器断开连接，但连接到连接器 R1.MP 的外部电源时，使用制动闸释放装置。
- 直接在电机连接器上使用外部电压供应。

当机器人连接到控制器时，使用制动闸释放装置

使用此程序可用内部制动闸释放装置释放制动闸。

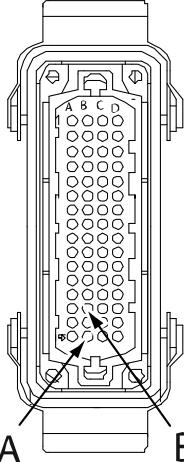
操作	注释
1 制动闸释放按钮 (A) 位于机器人的底座处。	 xx0200000069
2  危险 释放制动闸时，机器人轴可能移动非常快，且有时无法预料其移动方式！ 必须确保机器人手臂附近或下方没有人。	
3 通过按制动闸释放按钮释放制动闸。 释放该按钮后，制动闸将恢复工作。	

使用带外部电源的制动闸释放装置

本节详细介绍如何使用带外部电源的内部制动闸释放装置释放制动闸。如果机器人未与控制器相连，可使用这种方式。

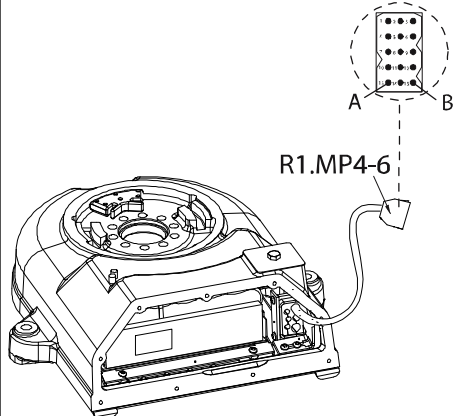
操作	注释
1  危险 错误连接（如供电给错误的针脚）可能导致同时释放所有制动闸！	同时，注意切勿交换 24V 和 0V 插脚。如果插脚装反，可能会导致电阻二极管和系统电路板受损。

下一页继续

操作	注释
2 将外部电源连接到连接器 XP1。	 xx020000071 电源： • A : B16 24V DC • B : B14 0V
3 根据前一程序，按下制动闸释放按钮释放制动闸。	

使用外部电源

本节详细介绍了如何使用外部电源来释放抱闸。如果要在不连接控制器的情况下更改机器人轴的位置，则必须连接外部电源 (24 V DC)，机器人上的制动闸释放按钮才会被启用。

操作	注释/图示
1 拆下机器人底座后部的螺钉并卸下保护盖。	 xx020000072 • A : 13 0V • B : 15 24V DC
2 找出 R1.MP4-6 连接器并将其断开。	
3 连接外部电源以释放所有轴上的制动闸。	

2 安装与调试

2.3.4 机械臂定向和固定

2.3.4 机械臂定向和固定

概述

本节详细描述了如何进行机械臂定向并将其固定在基座上，从安全地运行机器人。

栓固要求

用螺栓将安装板或框架同混凝土地面连接时，应遵循胀壳式螺栓的一般说明。螺丝接头必须能够承受[第37页的基座负载](#)，[机器人](#)一节中规定的应力负载。



注意

当机器人安装在倾斜或悬挂位置时，必须使用导向套来固定螺栓接头。

连接螺钉

下表指定用于将机器人固定在底板/基座上的固定螺钉和垫圈的类型。

合适的螺钉，轻微润滑：	M12
质量	质量等级 8.8
合适的垫圈：	厚度：2.5 mm 外径：24 mm 内径：13.4 mm
拧紧转矩：	85 Nm

孔配置和横截面

[第59页的螺栓样式](#)一节显示了对螺栓样式的要求。

导向轴套

可在两个后螺栓孔上安装两个导向套，以便不用重新调整程序而安装同样的机器人。

设备	货号
导向轴套	3HAC 9519-1

2.3.5 将设备安装在机械臂上

概述

机械臂的特征在于拥有供其它设备使用的安装孔。

除普通的安装孔外，在特定条件下还可在机械臂上增加额外的安装孔。在*Product specification - IRB 140*中规定了此类特殊条件。

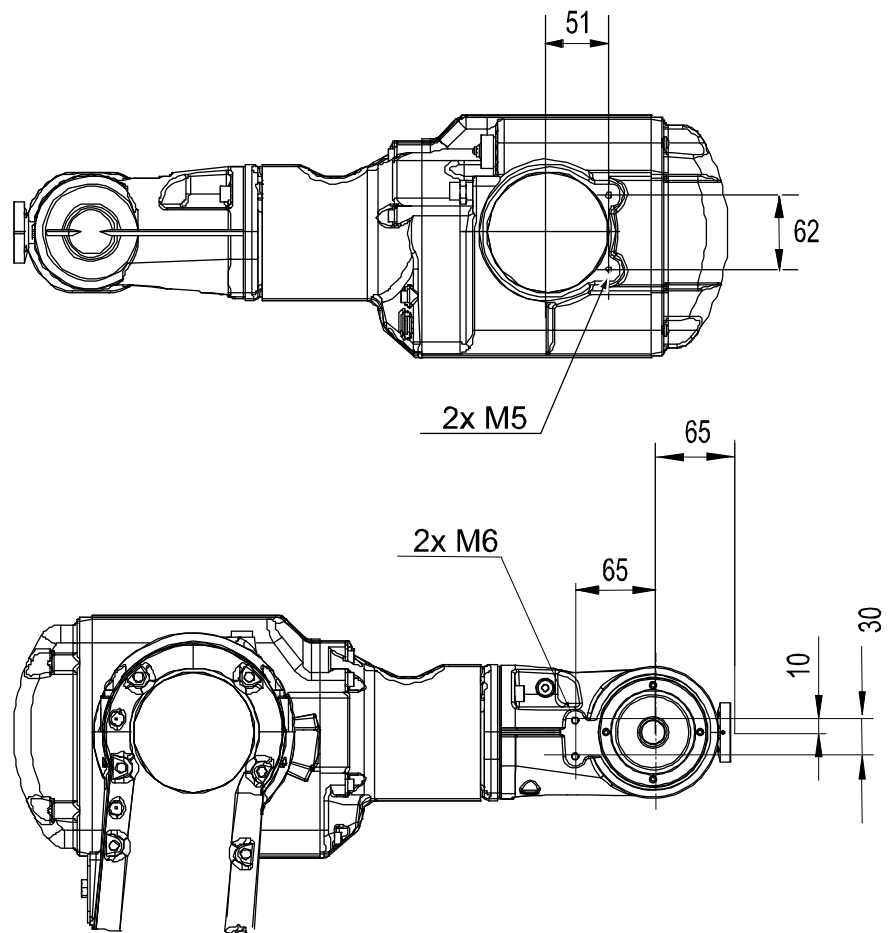


注意

机器人使用的所有设备与电缆的设计和安装都不得损坏机器人和/或其部件。

上臂上各孔图示

下图显示了可用于将额外设备安装在上臂上的普通孔。



xx0600003263

下一页继续

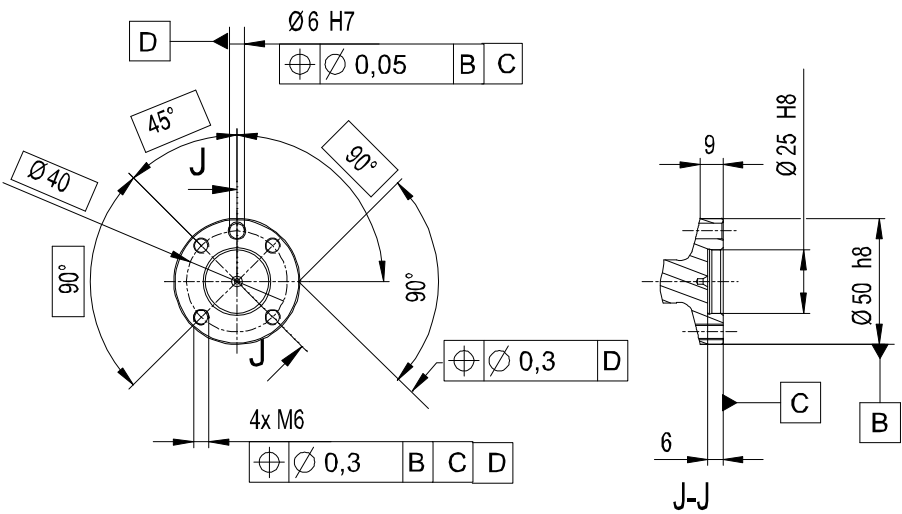
2 安装与调试

2.3.5 将设备安装在机械臂上

续前页

安装法兰上各孔图示

下图显示了可用于将设备安装在安装法兰上的普通孔。



xx0200000063

紧固件质量

在转动盘上安装工具时，只能使用质量达到 12.9 的螺钉。在其他位置安装设备时，可使用质量为 8.8 的标准螺钉。

2.3.6 荷载

简介

必须正确、小心地规定机械臂上的负载（相对于重心位置和惯性因数）以避免出现摇摆运动和电机过载。若未正确完成此步骤，则操作可能停止。

参考信息

负载图、允许的额外负载（设备）及其位置详见产品规格书。负荷还须在操作手册-带 *FlexPendant* 的 *IRC5* 的软件中详细定义。

制动性能

机械臂电机制动性能取决于所附负载。有关于制动性能的进一步信息，请联系ABB。

2 安装与调试

2.3.7 设置悬挂或倾斜机器人的系统参数

2.3.7 设置悬挂或倾斜机器人的系统参数

概述

按照此机器人的配置，交付时将把其装设在平行于地面的位置（不倾斜）上。若要将此机器人装设在悬空（倒置）位置或倾斜位置上，其装设方法与地面装设的方法基本相同，但必须重新定义描述装设角度（即机器人相对于重力的朝向）的系统参数。



注意

悬挂安装可确保龙门吊或相应结构足够坚固，避免过度的振动和偏斜，以达到最佳性能。



注意

允许的安装位置在机器人的产品规格中有说明。基座要求在第38页的要求，基座中有说明。

系统参数



注意

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

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

Gravity Beta

若机器人装设在倒置位置或墙壁上（绕Y轴旋转），就必须重新定义此机器人的基准坐标系和系统参数 *Gravity Beta*。之后 *Gravity Beta* 宜为 π (+3.141593)（若将机器人装设在倒置 / 悬空位置上）或 $\pm\pi/2$ (± 1.570796)（若装设在墙壁上）。

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

Gravity Alpha

若机器人装设在墙壁上（绕X轴旋转），就必须重新定义此机器人的基准坐标系和系统参数 *Gravity Alpha*。之后 *Gravity Alpha* 的数值宜为 $\pm\pi/2$ (± 1.570796)。

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



注意

并非所有机器人类型都支持系统参数 *Gravity Alpha*。IRB 140、IRB 1410、IRB 1600ID、IRB 2400、IRB 4400、IRB 6400R、IRB 6400（IRB 6400 200/2.5 和 IRB 6400 200/2.8 除外）、IRB 6600、IRB 6650、IRB 6650S 和 IRB 7600（IRB 7600 325/3.1 除外）不支持该系统参数。

如果机器人不支持 *Gravity Alpha*，则使用 *Gravity Beta* 并重新校准轴 1 以定义机器人围绕 x 轴的旋转。

下一页继续

**注意**

轨道上的所有机器人都支持该参数，条件是已设置系统参数 *7 axes high performance motion*，请参见技术参考手册 - 系统参数。

Gamma Rotation

Gamma Rotation 定义移动托架上机器人脚的方向（轨道运动）。

安装角度和值

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

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

位置示例	安装角度 (A°)	Gravity Beta
地面安装	0°	0.000000（默认）
墙壁安装	90°	1.570796
悬挂安装	180°	3.141593

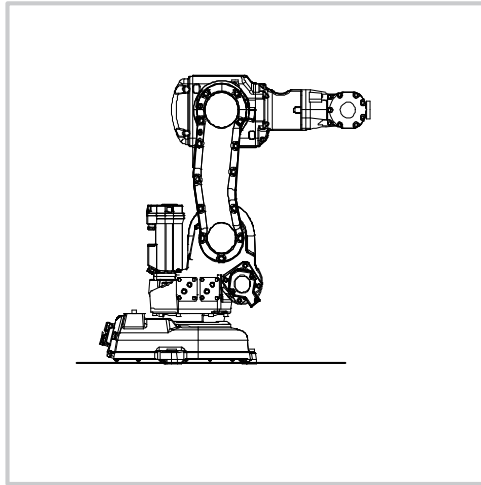
2 安装与调试

2.3.7 设置悬挂或倾斜机器人的系统参数

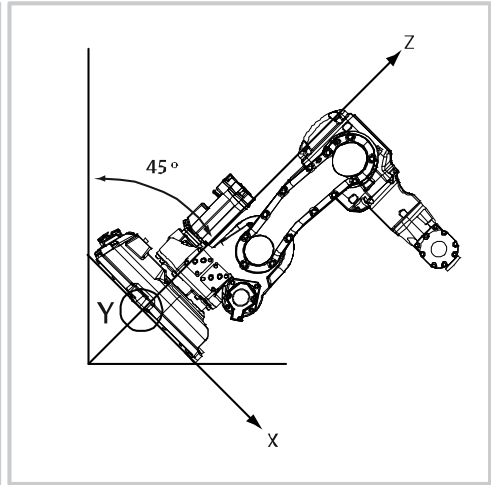
续前页

围绕 Y 轴倾斜的安装角度示例 (*Gravity Beta*)

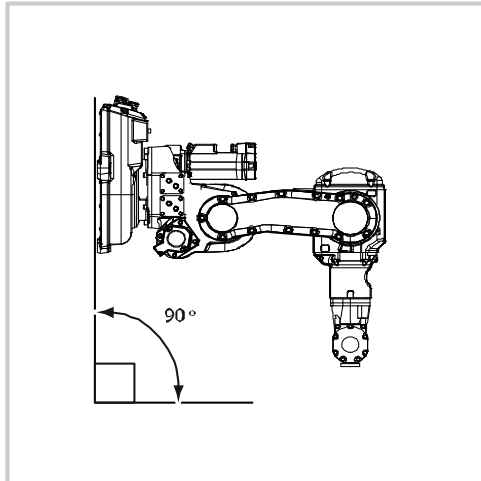
Pos 1. Floor mounted



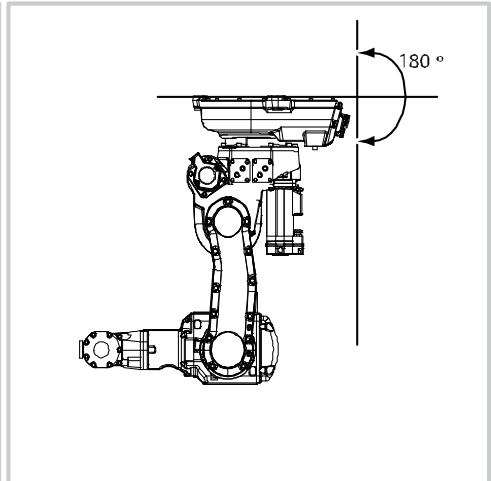
Pos 2. Mounting angle 45 °



Pos 4. Mounting angle 90 °



Pos 4. Mounting angle 180 °

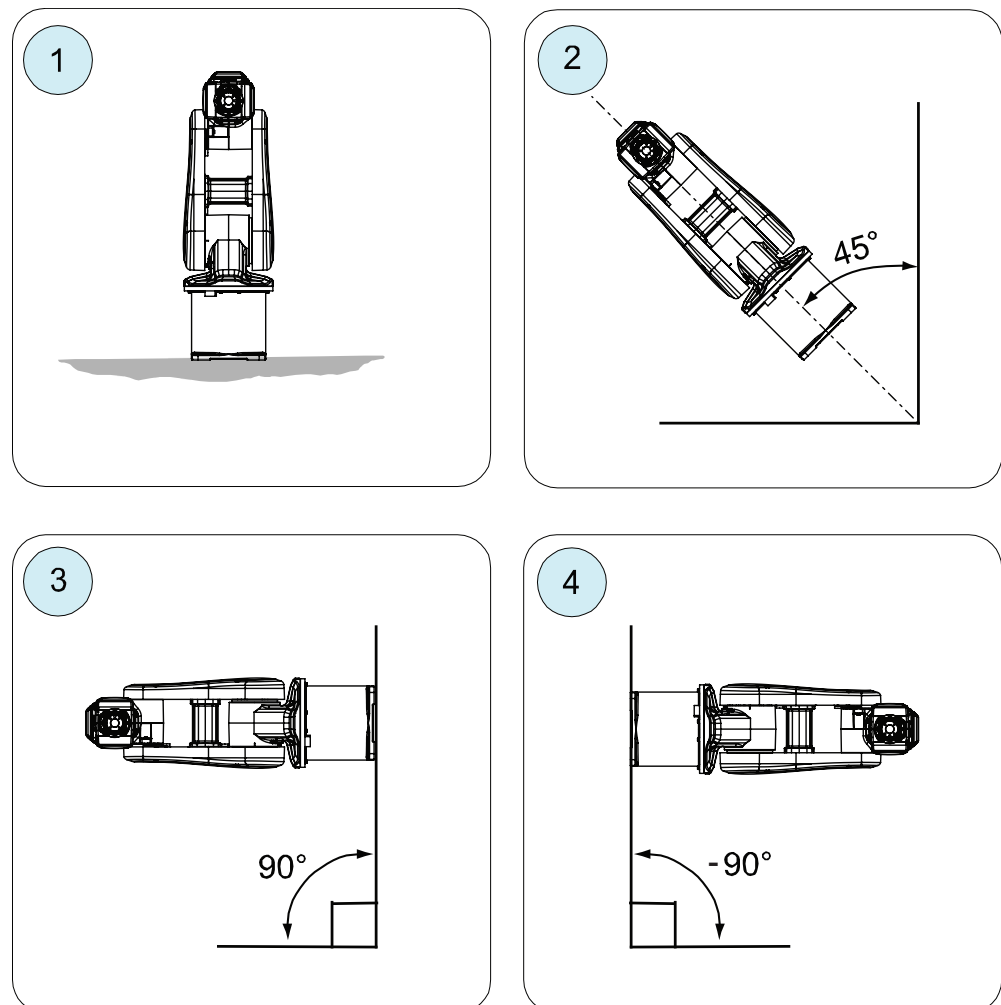


xx0200000066

下一页继续

围绕 X 轴倾斜的安装角度示例 (*Gravity Alpha*)

下图所示为 IRB 120，但此原则适用于所有型号的机器人。



xx1500000532

位置	安装角度	Gravity Alpha
1	0° (地面安装)	0
2	45° (倾斜)	0.785398
3	90° (墙面)	1.570796
4	-90° (墙面)	-1.570796

**注意**

若将机器人悬挂起来 (180°)，那么建议用 *Gravity Beta* 来代替 *Gravity Alpha*。

在 IRC5 软件中定义参数

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

在[第55页的安装角度和值](#)中详细介绍了如何计算新值。

系统参数见技术参考手册 - 系统参数。

下一页继续

2 安装与调试

2.3.7 设置悬挂或倾斜机器人的系统参数

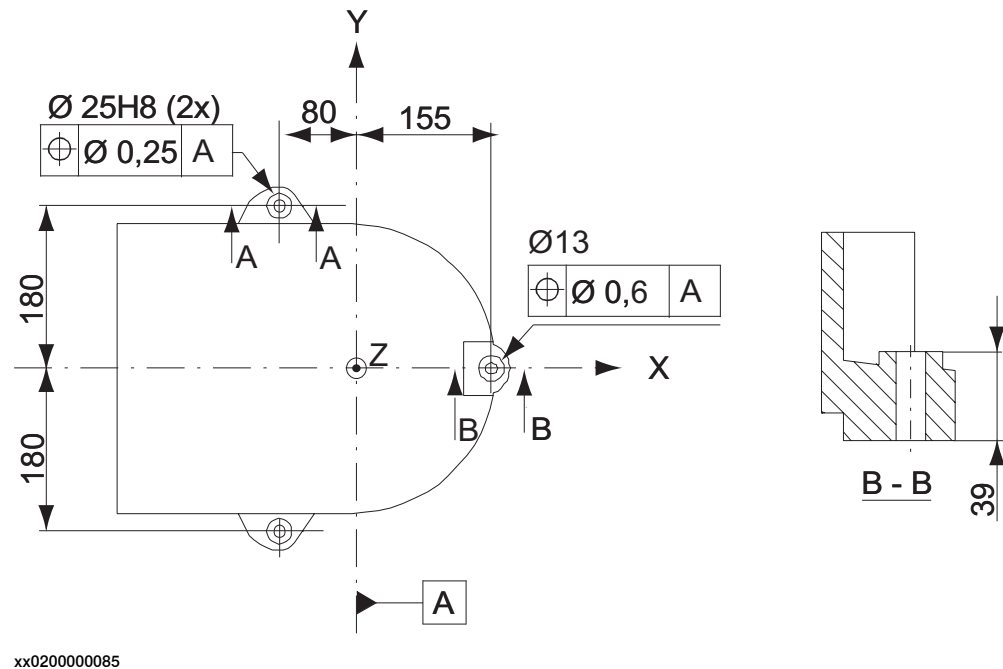
续前页

用RobotStudio或FlexPendant配置系统参数。

2.3.8 螺栓样式

孔配置

下图显示了固定机械臂时所使用的孔配置：



下一页继续

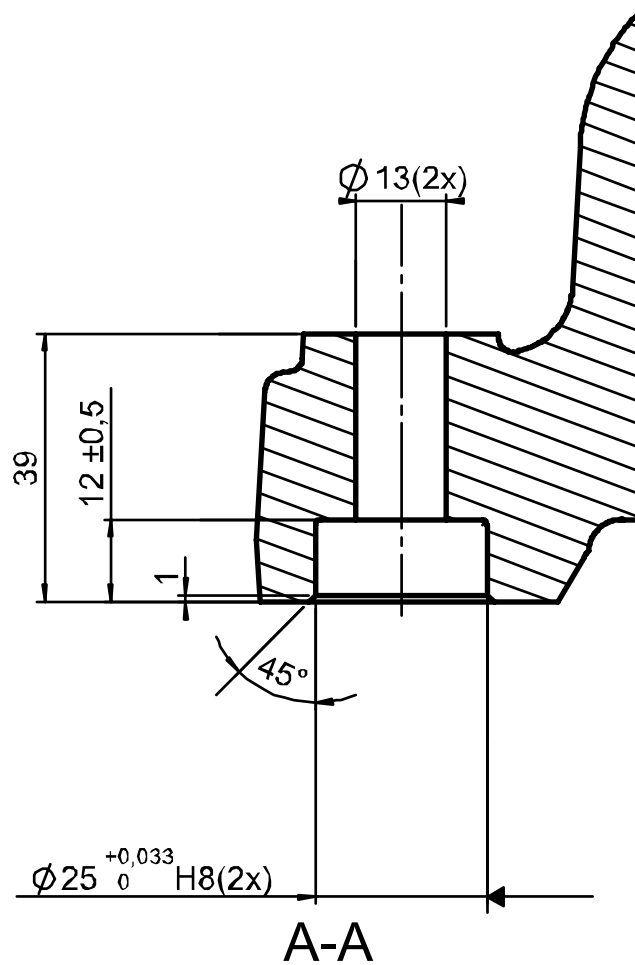
2 安装与调试

2.3.8 螺栓样式

续前页

横截面，导向套孔

下图显示了导套孔的横截面：



xx0200000086

2.3.9 安装信号灯（选件）

信号灯

请参阅信号灯的装配说明。

2 安装与调试

2.4.1 限制工作范围

2.4 限制工作范围

2.4.1 限制工作范围

简介

安装机械臂时，确保其可在整个工作空间内自由移动。如果其可能与其他物体碰撞，则应限制其工作空间。



警告

仅可运用软件来限制工作空间，因此不能将受限区归类为安全区。禁止在该区域开展任何工作。

系统参数

有关必须更改的系统参数（*Upper joint bound* 和 *Lower joint bound*）的说明，请参阅技术参考手册 - 系统参数。

限制装置

下文列出了限制装置示例。

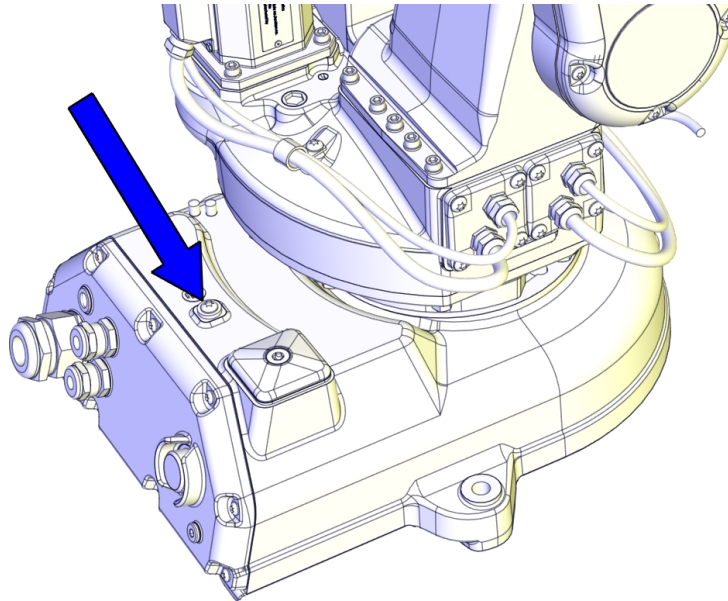
- 1 光幕。
- 2 踏垫。
- 3 其他类似装置。
- 4 软件。

2.5 电气连接

2.5.1 机械臂的接地与连接点

接地/结合点位置

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。



xx1700000974

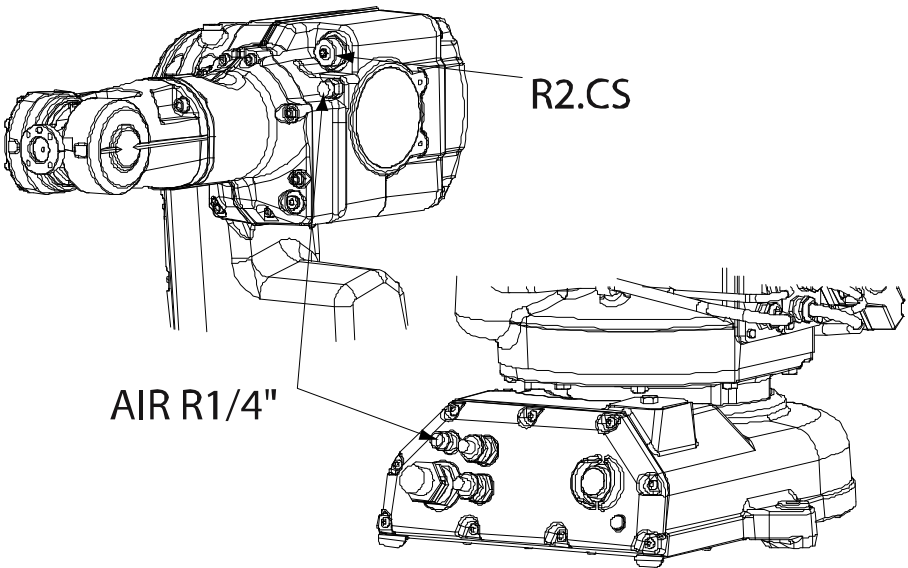
2 安装与调试

2.5.2 机械臂上的客户连接

2.5.2 机械臂上的客户连接

概述

为连接机械臂上的额外设备，将电缆整合到机械臂的布线中。机械臂上设有空气和电连接器。



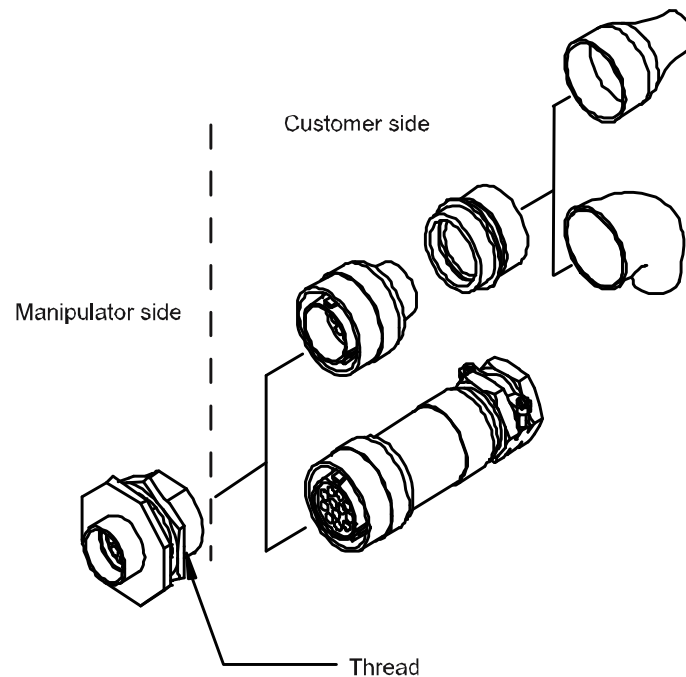
xx020000074

连接

连接	描述
使基座/上臂通风	R1/4”最大8巴/软管内径：6.5 mm
上臂上的信号连接器	FCI UT 071412SH44N连接器 信号数量：12个信号，49V，500mA

推荐的零件

为了将电源和信号导线与上臂连接器连接在一起，推荐使用下列零件



xx0200000132

ABB针对连接器R2.CS (3HAC 12497-1) 所推荐的触点组包含：

- 多级连接器，12针
- 镀锌适配器，12针
- 电缆引脚区0.25-0.5 mm²
- 电缆引脚区0.5-1.5 mm²
- bootled形收缩软管
- 成角度的收缩软管

装在塑料袋中随连接装置一同交付的还包含技术和组装说明。

2 安装与调试

2.6 在寒冷环境下启动机器人

2.6 在寒冷环境下启动机器人

简介

本节描述了如何以非正常方式在寒冷环境下启动机器人。

机器人启动问题

来自Motion Supervision的事件消息

若事件消息表明启动时运动监控存在问题，则按此程序操作。更多关于Motion Supervision的信息，可在技术参考手册 - 系统参数中查看。

	操作	注释
1	关闭Motion Supervision。	
2	启动机器人。	
3	当机器人达到正常工作温度后，便可重新打开Motion Supervision。	

机器人因其他事件消息而停止

若机器人未启动，使用此程序。

	操作	注释
1	使用正常程序以低速启动机器人。	可用 RAPID 指令 VelSet 调整速度。

在预热期间调整速度和加速度

根据环境寒冷程度及所用程序，可能需要增加速度直至达到最大速度。本表举例说明了如何调整速度：

工作周期	AccSet	速度/速率
3 个工作周期	20, 20	v100 (100 mm/s)
5 个工作周期	40, 40	v400 (400 mm/s)
5 个工作周期	60, 60	v600 (600 mm/s)
5 个工作周期	100, 100	v1000 (1000 mm/s)
超过 5 个工作周期	100, 100	最大值

如果操作程序包含大型机械腕运动，则升温速度需要包含再定向速度（在预定义的速度中，再定向速度通常很高）。

3 维护

3.1 简介

本章结构

本章描述了建议对 IRB 140 type C 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通读的一般安全事项，同时还包括更为具体的安全信息，这些安全信息介绍了在执行操作步骤时所存在的危险和安全风险。执行任何维修维护工作前，请先阅读[第15页的安全](#)一章。



注意

在IRB 140 type C通电的情况下，务必确保IRB 140 type C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*
- *产品手册 - IRC5 Compact*
- *Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller*

3 维护

3.2.1 维护间隔规定

3.2 维护计划

3.2.1 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 140 type C 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。
- SIS：在机器人的 SIS (Service Information System) 中有所规定。对于典型的工作周期，本手册给出了典型值，但该值随各部件运行的难度不同而有所差异。

关于 M2004 中所用 SIS 的详细信息，请参见 *Operating manual - Service Information System*。

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。

3.2.2 维护计划

概述

机器人由机器人和控制器机柜组成，必须定期对其进行维护，以确保其功能正常发挥。维护活动及其相应的间隔在下表中进行了明确说明。

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！

检查间隔未明确说明每个组件的使用寿命。

活动和间隔，标准设备

下表中引用的各节可在针对每个维护活动的不同章节中找到。

下表对所需的维护活动和间隔进行了明确说明：

维护活动	设备	间隔	参考章节：
检查	机器人	定期 ⁱ 对于 Clean Room 机器人： 每日	检查异常磨损或污染
检查	阻尼器，轴 2-3	定期 ⁱ	第70页的检查轴2、3和5阻尼器
检查	电缆线束	定期 ⁱ	第72页的检查机器人布线
检查	同步带	36 个月	第73页的检查，同步带
检查	润滑油	12个月	第70页的检查活动
检查	信息标签	12 个月	更换任何损坏、缺失或无法读取的标签。 更换任何损坏、缺失或无法读取的标签。 第89页的检查信息标签
更换	齿轮箱 5，油料	36 个月	第94页的更换轴5和轴6齿轮箱中的油。
更换	齿轮箱 6，油料	36 个月	第94页的更换轴5和轴6齿轮箱中的油。
更换	电池组，RMU101 或 型测量系统 RMU102（3 极电池触点）	36 个月或电池低电量警告 ⁱⁱ	第149页的更换连续测量装置和电池组
更换	电池组，2 电极电池触点测量系统，例如 DSQC633A	低电量警告 ⁱⁱⁱ	第149页的更换连续测量装置和电池组
清洁	机器人整机	定期 ⁱ	第91页的清洁 IRB 140 type C

ⁱ “定期”意味着要定期执行相关活动，但实际的间隔可以不遵守机器人制造商的规定。此间隔取决于机器人的操作周期、工作环境和运动模式。通常来说，环境的污染越严重，运动模式越苛刻（电缆线束弯曲越厉害），间隔也越短。

ⁱⁱ 当需要更换电池时，将会显示电池低电量警告（38213 电池电量低）。建议在电池更换完毕前保持控制器电源打开，以避免机器人不同步。
更多详情请参阅更换说明。

ⁱⁱⁱ 当剩余备用电量（机器人断电）少于2个月时，会显示电量低警报（38213 电池电量低）。如果机器人断电2天/周，新电池的通常寿命为36个月；如果机器人断电16小时/天，则为18个月。通过电池停机维护程序，可延长寿命。请参阅 操作手册 - 带 FlexPendant 的 IRC5 了解说明。

3 维护

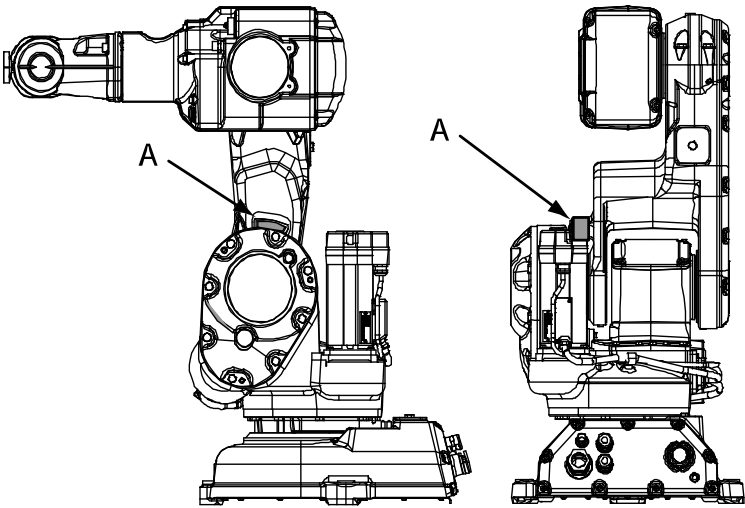
3.3.1 检查轴2、3和5阻尼器

3.3 检查活动

3.3.1 检查轴2、3和5阻尼器

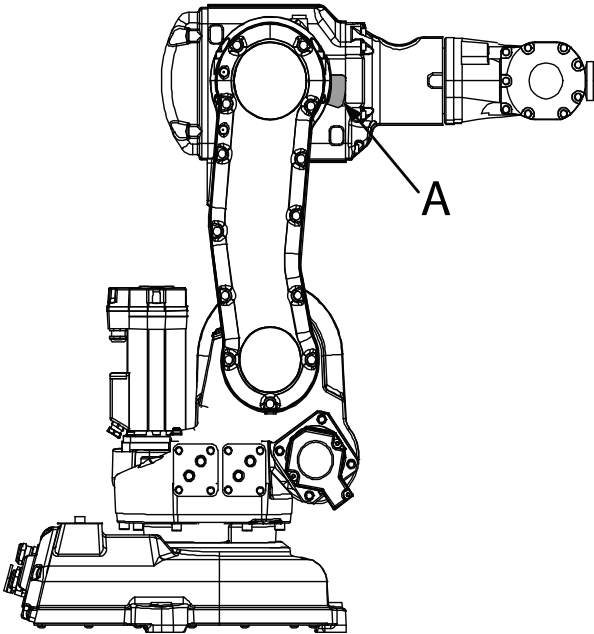
阻尼器的位置

下图显示了所有待检查阻尼器的位置。



xx0200000426

A	阻尼器，轴 2
---	---------



xx0200000427

A	阻尼器，轴 3
---	---------

下一页继续

所需设备

设备	货号	注释
标准工具包	-	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

检查阻尼器

下列程序详细说明了如何检查阻尼器。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	检查所有的阻尼器是否损坏，例如，检查目前是否存在大于1 mm的裂纹或压痕。	如 第70页的阻尼器的位置图 所示。
3	检查连接螺钉是否变形。	
4	如果检测到任何损坏，则必须更换新的阻尼器！	在下列章节中详细说明了更换： • 第140页的更换阻尼器，轴 2 • 第130页的更换阻尼器，轴 3 • 第132页的更换轴5阻尼器。

3 维护

3.3.2 检查机器人布线

3.3.2 检查机器人布线

简介



小心

如果机器人的防护类型为 Clean Room，进行任何维修工作之前，一定要阅读特定的说明，见 [第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)

机器人布线位置

机器人布线包含机器人与控制器机柜之间的布线以及电机 1 和 2 周围的外部可见布线。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。

所需工具和设备

目视检查，无需工具。

如果需要更换备件，则可能需要其他工具和步骤。这些均在更换步骤中指定。

检查，机器人布线

使用以下操作程序检查机器人布线。

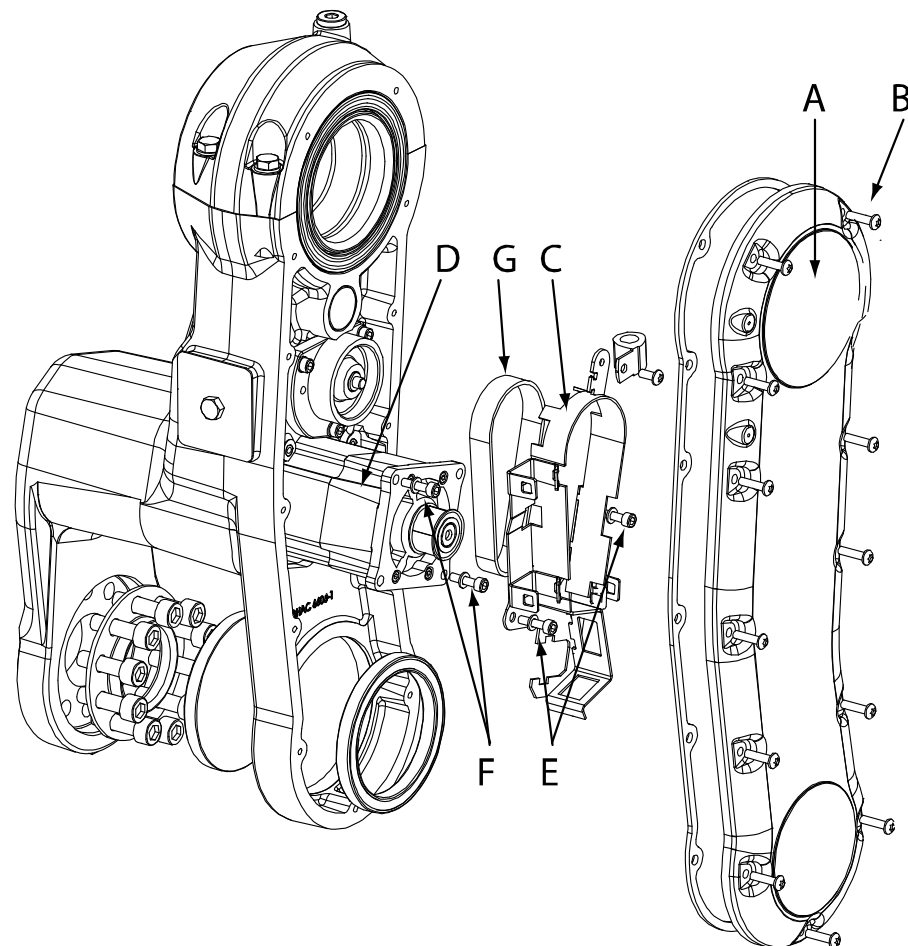
	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 进入机器人工作区域之前。	
2	目测检查： • 机器人与控制机柜之间的控制布线 • 前往电机 1 和 2 的布线。 查找磨损、切割或挤压损坏。	
3	如果检测到磨损或损坏，则更换布线。	详情请参阅 第105页的更换电缆线束 一节。

3.3.3 检查, 同步带

同步带的位置

轴3、5和6配备正时皮带。其分布如下图所示。

关于组件及其位置的详细视图, 请参阅第219页的**备件清单**一章。



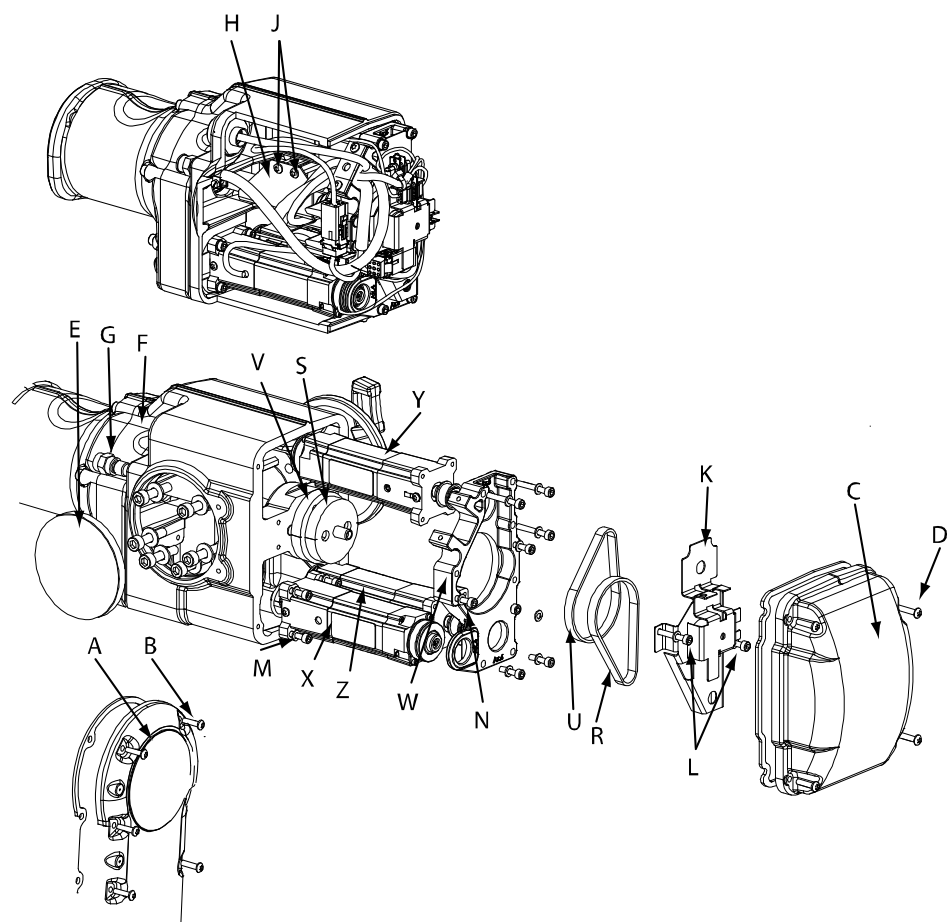
xx0200000448

G	同步带, 轴 3
---	----------

下一页继续

3 维护

3.3.3 检查, 同步带
续前页



xx0600003261

R	轴6正时皮带
U	同步带, 轴 5

所需设备

设备或其他	货号	注释
标准工具包	3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。

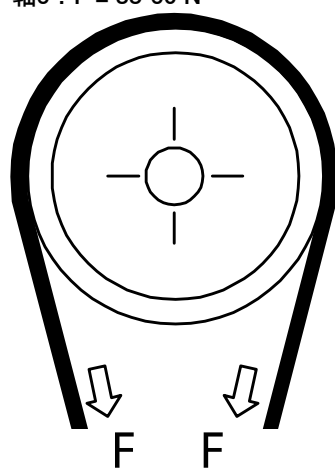
检查

下列程序详细说明了如何检查正时皮带。

**警告**

在对机械臂开始维修前，请遵守以下规定：

- 某些零件在机器人运行后会变得很热，例如，电机和灯！触摸可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 更换电机/减速器时，确保根据单独程序中的规定，对可能意外移动的机器人零件施加机械限制。

	操作	注释
1	通过拆除盖子等来接近各皮带。	在第166页的更换轴3电机和正时皮带和第176页的更换轴5或轴6电机和正时皮带章节中详细说明此类程序。
2	检查各皮带是否损坏。	若发现存在第166页的更换轴3电机和正时皮带和第176页的更换轴5或轴6电机和正时皮带章节所描述的缺陷，则更换正时皮带。
3	检查每条皮带的张力。 若皮带张力不正确，则应进行调整。	皮带张力应当如下： • 轴3：F = 35-60 N • 轴5：F = 35-60 N • 轴6：F = 35-60 N  xx0200000474 在第166页的更换轴3电机和正时皮带和第176页的更换轴5或轴6电机和正时皮带章节中详细说明了皮带张力的调整。

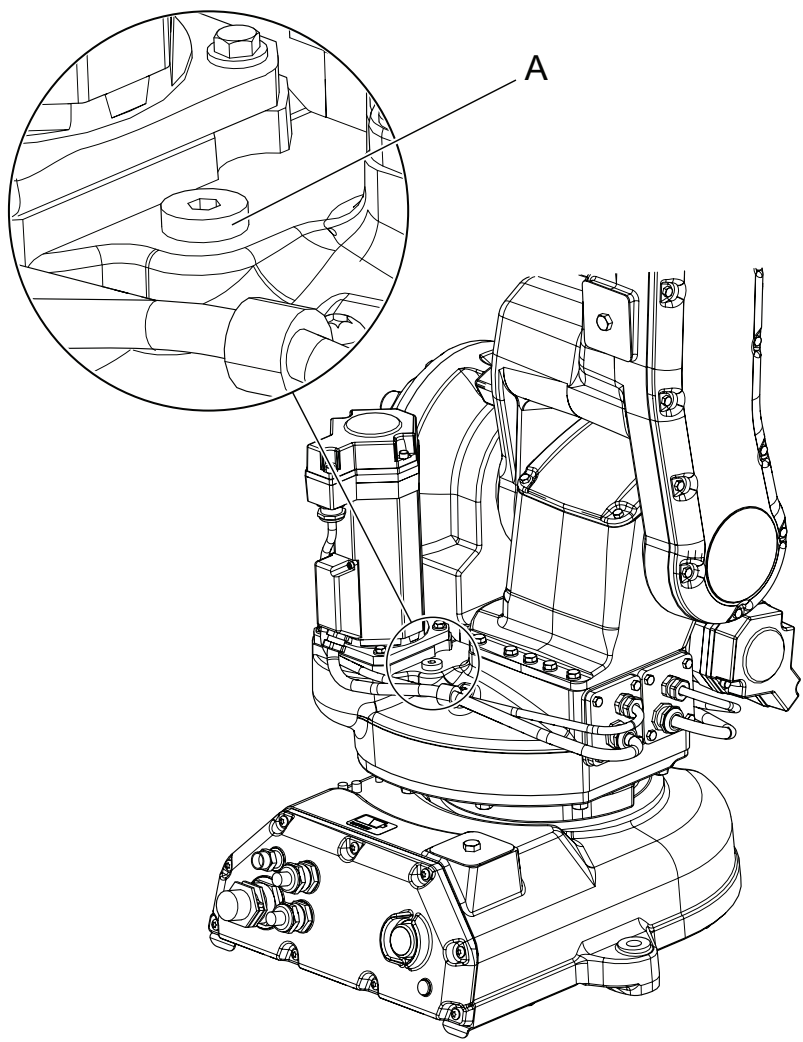
3 维护

3.3.4 检查油位齿轮箱轴1

3.3.4 检查油位齿轮箱轴1

油塞的位置

油塞轴1齿轮箱位于图示位置。



xx1700000416

A	油塞、加注、排放、检查
---	-------------

所需设备

设备	注释
油塞密封垫圈，齿轮箱	3HAC029646-001
润滑油	请参阅第93页的齿轮箱润滑油的类型一节。
标准工具包	第215页的标准工具一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。

下一页继续

**小心**

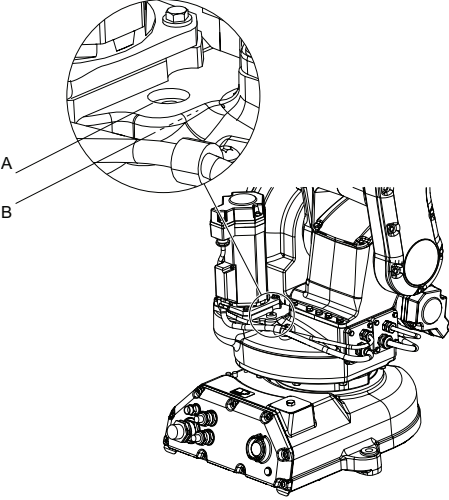
务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

检查油位

使用此操作程序检查轴 1 齿轮箱中的油位。

**注意**

必须拆下悬挂的机械臂，以直立方式固定在地面上，从而进行检查。

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29页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。					
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。					
3  小心 齿轮箱可能含有会导致危险的剩余压力。请小心打开油塞，以排出剩余压力。					
4 在油塞孔处测量油位 所需的油位： • 34 ±5 mm 位于油塞孔上边缘下方。  注意 测量油位前，根据插图来确定轴的位置。	 xx1700000422 <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>油塞孔上边缘</td></tr> <tr> <td>B</td><td>油位</td></tr> </table>	A	油塞孔上边缘	B	油位
A	油塞孔上边缘				
B	油位				

下一页继续

3 维护

3.3.4 检查油位齿轮箱轴1

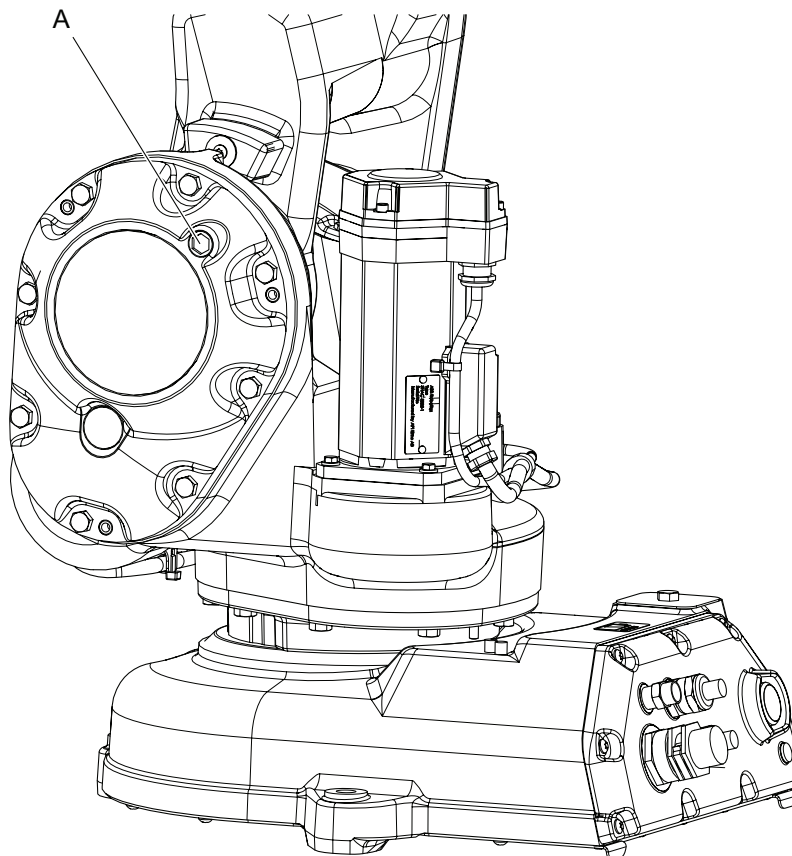
续前页

	操作	注释
5	根据需要加油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>
6	重新装上注油塞。  注意 在将油塞装回齿轮箱前，务必使用新垫圈替换油塞密封垫圈。否则可能会导致泄漏。	拧紧转矩： • 10 Nm
7	已打开相关关节的密封件和涂料。此外机器人专用的“Foundry Prime”涂层若有损伤，则请予以修复。具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层。  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

3.3.5 检查油位齿轮箱轴2

油塞的位置

油塞轴2齿轮箱位于图示位置。



xx1700000417

A	油塞、加注、排放、检查
---	-------------

所需设备

设备	注释
油塞密封垫圈, 齿轮箱	3HAC029646-001
润滑油	请参阅第93页的齿轮箱润滑油的类型一节。
标准工具包	第215页的标准工具一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。

下一页继续

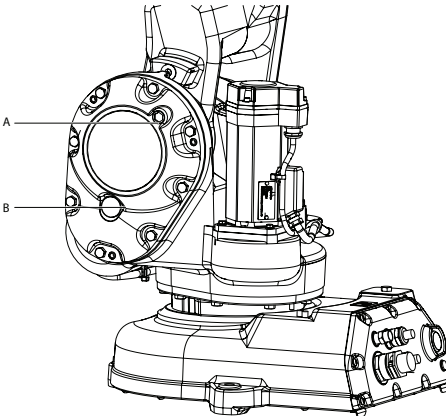
3 维护

3.3.5 检查油位齿轮箱轴2

续前页

检查油位

使用此操作程序检查轴 2 齿轮箱中的油位。

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29页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。					
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。					
3	 小心 齿轮箱可能含有会导致危险的剩余压力。请小心打开油塞，以排出剩余压力。					
4	在油塞孔处测量油位 所需的油位： • 125 -25 mm低于油塞孔的下边缘。  注意 如果不可能测量油位，则排出所有的油，并根据技术参考手册再次注入初始油量。 • 卸下电机。 请参阅第163页的拆除轴2电机。 • 向齿轮箱重新注油。 请参见<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>。 • 重新安装电机。 请参阅第164页的重新安装轴2电机。  注意 测量油位前，根据插图来确定轴的位置。	 xx1700000570 <table border="1"><tr><td>A</td><td>油塞孔下边缘</td></tr><tr><td>B</td><td>油位</td></tr></table>	A	油塞孔下边缘	B	油位
A	油塞孔下边缘					
B	油位					
5	根据需要加油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。				

下一页继续

	操作	注释
6	重新装上注油塞。  注意 在将油塞装回齿轮箱前，务必使用新垫圈替换油塞密封垫圈。否则可能会导致泄漏。	拧紧转矩： • 10 Nm
7	已打开相关关节的密封件和涂料。此外机器人专用的“Foundry Prime”涂层若有损伤，则请予以修复。具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层。  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

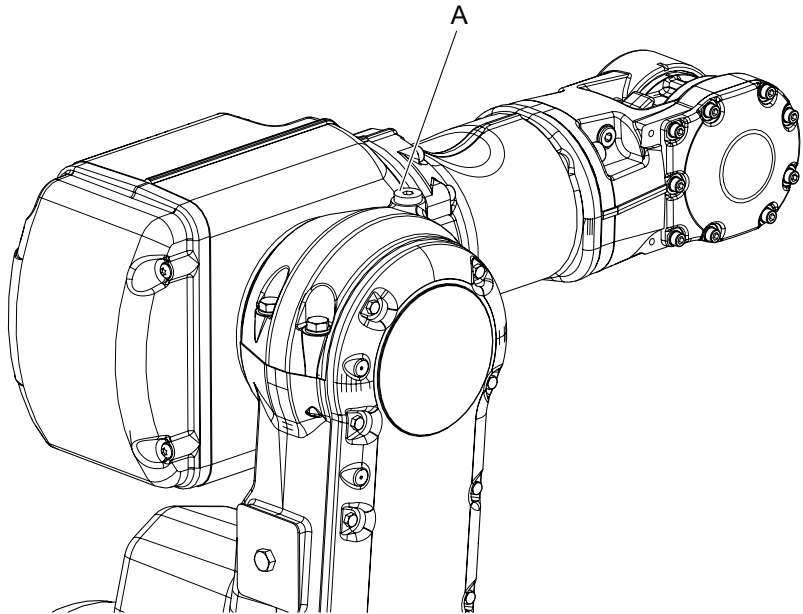
3 维护

3.3.6 检查油位齿轮箱轴3

3.3.6 检查油位齿轮箱轴3

油塞的位置

油塞轴3齿轮箱位于图示位置。



xx1700000418

A	油塞、加注、排放、检查
---	-------------

所需设备

设备	注释
油塞密封垫圈，齿轮箱	3HAC029646-001
润滑油	请参阅第93页的齿轮箱润滑油的类型一节。
标准工具包	第215页的标准工具一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。

检查油位

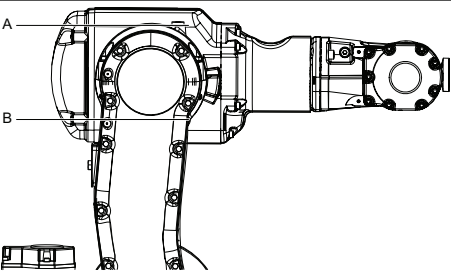
使用此操作程序检查轴 3 齿轮箱中的油位。



注意

必须拆下悬挂的机械臂，以直立方式固定在地面上，从而进行检查。

下一页继续

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29页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。					
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。					
3  小心 齿轮箱可能含有会导致危险的剩余压力。请小心打开油塞，以排出剩余压力。					
4 在油塞孔处测量油位 所需的油位： • 148 ±5 mm位于油塞孔上边缘下方。  注意 测量油位前，根据插图来确定轴的位置。	 xx1700000571 <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>油塞孔上边缘</td></tr> <tr> <td>B</td><td>油位</td></tr> </table>	A	油塞孔上边缘	B	油位
A	油塞孔上边缘				
B	油位				
5 根据需要加油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				
6 重新装上注油塞。  注意 在将油塞装回齿轮箱前，务必使用新垫圈替换油塞密封垫圈。否则可能会导致泄漏。	拧紧转矩： • 10 Nm				
7 已打开相关关节的密封件和涂料。此外机器人专用的“Foundry Prime”涂层若有损伤，则请予以修复。具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层。  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。					

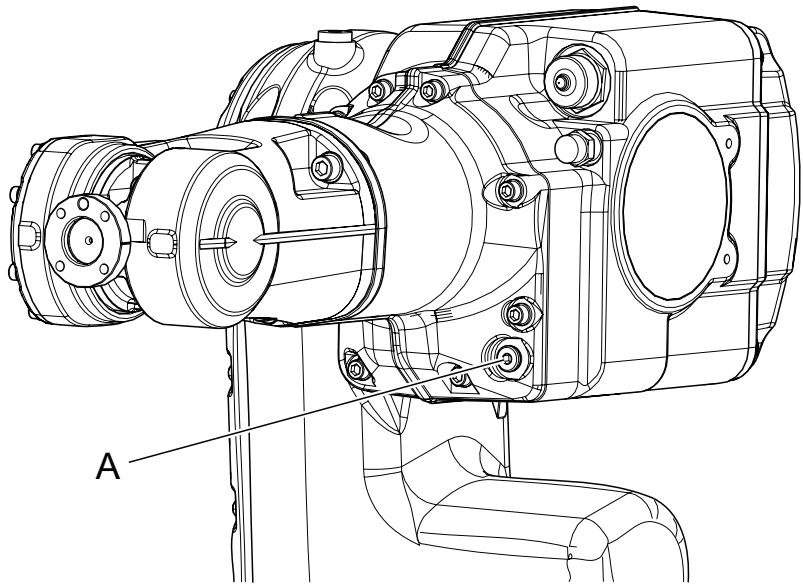
3 维护

3.3.7 检查油位齿轮箱轴4

3.3.7 检查油位齿轮箱轴4

油塞的位置

油塞轴4齿轮箱位于图示位置。



xx1700000419

A	油塞、加注、排放、检查
---	-------------

所需设备

设备	注释
油塞密封垫圈，齿轮箱	3HAC029646-001
润滑油	请参阅第93页的齿轮箱润滑油的类型一节。
标准工具包	第215页的标准工具一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。

检查油位

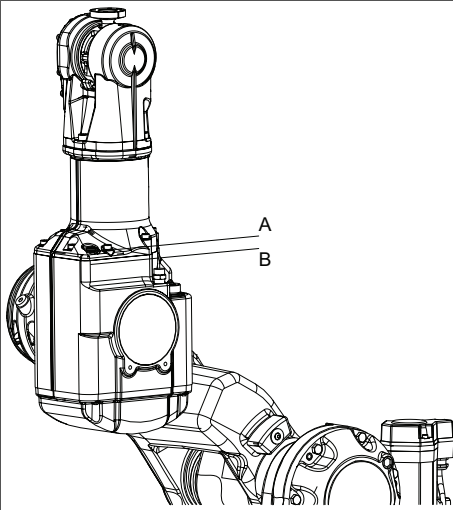
使用此操作程序检查轴 4 齿轮箱中的油位。



注意

若环境不允许对悬挂的机械臂展开检查，则必须拆下机械臂，并以直立方式固定在地面上。

下一页继续

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29页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。					
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。					
3  小心 齿轮箱可能含有会导致危险的剩余压力。请小心打开油塞，以排出剩余压力。					
4 在油塞孔处测量油位 所需的油位： • 15 ±3 mm位于油塞孔上边缘下方。  注意 测量油位前，根据插图来确定轴的位置。	 xx1700000421 <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>油塞孔上边缘</td></tr> <tr> <td>B</td><td>油位</td></tr> </table>	A	油塞孔上边缘	B	油位
A	油塞孔上边缘				
B	油位				
5 根据需要加油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				
6 重新装上注油塞。  注意 在将油塞装回齿轮箱前，务必使用新垫圈替换油塞密封垫圈。否则可能会导致泄漏。	拧紧转矩： • 10 Nm				

3 维护

3.3.7 检查油位齿轮箱轴4

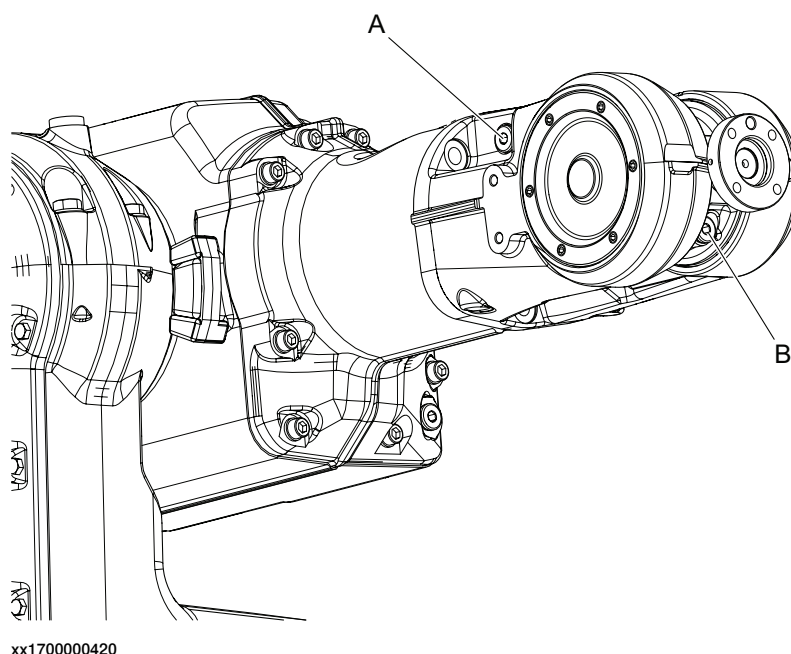
续前页

	操作	注释
7	已打开相关关节的密封件和涂料。此外机器人专用的“Foundry Prime”涂层若有损伤，则请予以修复。具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层。  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

3.3.8 检查油位齿轮箱轴5-6

油塞的位置

油塞轴5-6齿轮箱位于图示位置。



A	油塞、加注、排放、检查
B	通风孔油塞

所需设备

设备	注释
油塞密封垫圈, 齿轮箱	3HAC029646-001
润滑油	请参阅第93页的齿轮箱润滑油的类型一节。
标准工具包	第215页的标准工具一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

检查油位

运用此程序来检查轴5-6齿轮箱中的油位。



注意

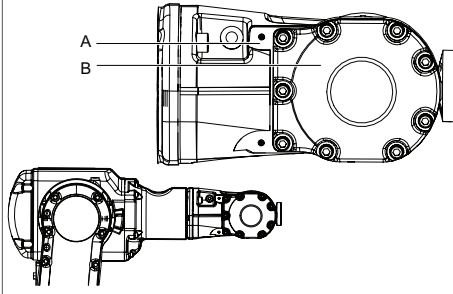
若环境不允许对悬挂的机械臂展开检查，则必须拆下机械臂，并以直立方式固定在地面上。

下一页继续

3 维护

3.3.8 检查油位齿轮箱轴5-6

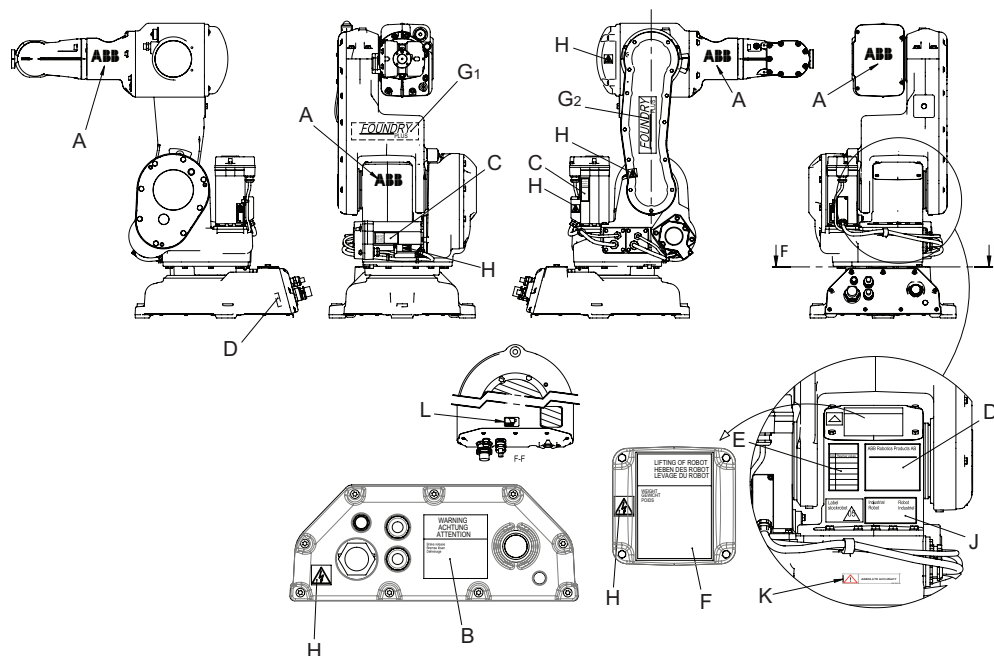
续前页

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29页的 齿轮箱润滑剂（油或润滑脂） 。					
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。					
3  小心 齿轮箱可能含有会导致危险的剩余压力。请小心打开油塞，以排出剩余压力。					
4 在油塞孔处测量油位 所需的油位： • 23 ±3 mm 低于油塞孔的下边缘。  注意 测量油位前，根据插图来确定轴的位置。	 xx1700000572 <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>油塞孔下边缘</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>油位</td> </tr> </table>	A	油塞孔下边缘	B	油位
A	油塞孔下边缘				
B	油位				
5 根据需要加油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>				
6 重新装上注油塞。  注意 在将油塞装回齿轮箱前，务必使用新垫圈替换油塞密封垫圈。否则可能会导致泄漏。	拧紧转矩： • 10 Nm				
7 已打开相关关节的密封件和涂料。此外机器人专用的“Foundry Prime”涂层若有损伤，则请予以修复。具体参见第103页的 更换零件前先削除机器人的涂料或表层 。  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。					

3.3.9 检查信息标签

信息标签位置

此图显示了需要进行检查的信息标签的位置。



xx1800001184

A	ABB 标识
B	警告标签——制动释放
C	警告标签——高温（2 份）
D	额定值标签（位于机座内部）
E	校准标签
F	提升说明标签
G1	Foundry 或 CleanRoom 商标类（如适用）。如果选择了灯单元，位置则为有效的。
G2	Foundry 或 CleanRoom 商标型（如适用）。如果未选择可选灯单元，位置则有效。
H	警告标签——有电（闪光标志）（6 份）
J	UL/UR 标签
K	信息标志——AbsAcc
L	标签——电池

所需设备

设备	备件号	注释
标签	请参阅 第219页的备件清单 。	

下一页继续

3 维护

3.3.9 检查信息标签

续前页

检查标签

使用此程序可检查机器人上的标签。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	检查所有标签。	请参阅 第89页的信息标签位置 中的图。
3	跟换所有丢失或受损的标签。	

3.4 清洁活动

3.4.1 清洁 IRB 140 type C



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。

概述

要想长时间正常运行，一项重要工作就是定期清洁IRB 140 type C。清洁频次取决于产品的工作环境。

根据 IRB 140 type C 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。

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。
- 切勿向连接器、接头、封口或衬垫喷水。
- 不用压缩空气来清洁机器人。
- 切勿用未经ABB公司同意的溶剂来清洁机器人。
- 不要在0.4 m以内喷水。
- 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

下表给出了允许的清洁方法（具体取决于防护类型）。

防护类型	清洁方法			
	真空吸尘器	用布擦拭	用水冲洗	高压水或蒸汽
Standard	是	是。使用少量清洁剂。	是。强烈推荐在水中加入防锈剂溶液，并且在清洁后对机械臂进行干燥。	No
Foundry Plus	是	是。使用少量清洁剂或酒精。	是。强烈推荐在水中加入防锈剂溶液。	可以 ⁱ 。 是。强烈推荐在水和蒸汽中加入防锈剂，不加入清洁剂。

下一页继续

3 维护

3.4.1 清洁 IRB 140 type C

续前页

防护类型	清洁方法			
	真空吸尘器	用布擦拭	用水冲洗	高压水或蒸汽
Wash	是	是。使用少量清洁剂或酒精。	是。强烈推荐在水中 加入防锈剂溶液。	可以 ⁱⁱ 。 是。强烈推荐在水和蒸汽中 加入防锈剂，不加入清洁剂。
Clean room	是	是。使用少量清洁剂、酒精或异丙醇酒精。	No	No

i 根据第92页的用水和蒸汽清洁一节所述进行。

ii 根据第92页的用水和蒸汽清洁一节所述进行。

用水和蒸汽清洁

水冲洗说明

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

需满足以下操作前提：

- 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

蒸汽或高压水清洁说明

防护类型为 *Foundry Plus*、*Wash* 或 *Foundry Prime* 的 ABB 机器人可以用蒸汽清洁器或高压水清洁器进行清洁。²

需满足以下操作前提：

- 喷嘴处的最大水压：2500 kN/m² (25 bar)
- 应使用风扇喷嘴，最小散布角度 45°
- 喷嘴至封装处的最小值：0.4 米
- 最高水温：80° C

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。

¹ 例外情况请参阅第97页的清洁方法。

² 例外情况请参阅第97页的清洁方法。

3.5 改变/更换活动

3.5.1 齿轮箱润滑油的类型

简介

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

齿轮箱内润滑油的类型和数量

注册用户可浏览“我的ABB业务门户”www.myportal.abb.com上的 *Technical reference manual - Lubrication in gearboxes*，以了解具体一款齿轮箱的润滑类型、货号和数量。

齿轮箱的位置

齿轮箱的位置如图所示。

设备

设备	注释
分油器	包括带出水管的泵。 使用建议的分配器或类似装置： Orion OriCan零件编号22590（气动）
快速连接管件接口，带 O 形圈	

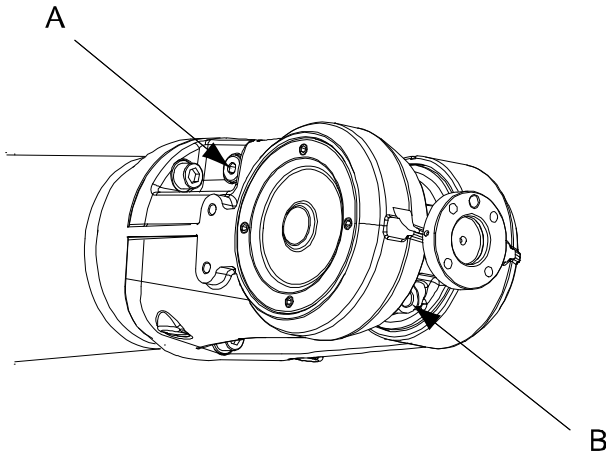
3 维护

3.5.2 更换轴5和轴6齿轮箱中的油。

3.5.2 更换轴5和轴6齿轮箱中的油。

油塞的位置

如下图所示，轴5和轴6的齿轮箱位于腕单元中。
关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0600002846

A	排油塞和注油塞
B	通风孔油塞

所需设备

设备或其他	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93页的齿轮箱内润滑油的类型和数量 。
集油箱	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。
标准工具包	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。



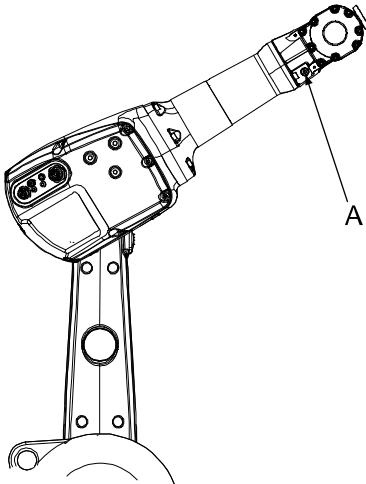
小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

下一页继续

腕单元排放

下列程序详细说明了如何排放腕单元齿轮箱的油。

操作	注释/图示
1  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2  警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第29页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3 将机器人调整至如右图所示的位置： • 上臂：向上，以便于机器人站立 • 轴4：180°，所处位置使得油塞（A）朝下。 注意！不会排光所有的油。腕单元中还将剩下约50 ml的油。	集油箱的容量必须足以容纳所有的油量。  xx0500001434 A 排油塞和注油塞 倒立机器人的位置在对面！
4 拆除两个油塞。 必须拆除两个油塞，从而适当地排放腕单元。	如第94页的油塞的位置图所示。
5 重新安装通风孔油塞。	

下一页继续

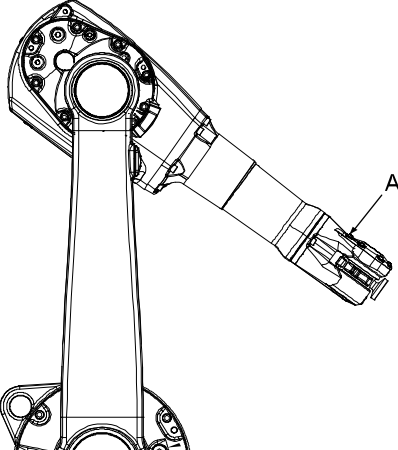
3 维护

3.5.2 更换轴5和轴6齿轮箱中的油。

续前页

向腕单元注油

下列程序详细说明了如何向腕单元齿轮箱注油。

	操作	注释/图示
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	 警告 处理齿轮箱油料时存在若干安全风险，见第29页的齿轮箱润滑剂（油或润滑脂）。	
3	拆除排油和注油油塞。	如图第94页的油塞的位置所示！
4	按右图所示布置机器人： • 上臂：向下，以便于机器人站立 • 轴4：90°，所处位置使得油塞（A）朝上。 通过油塞向腕单元注油。	第93页的齿轮箱内润滑油的类型和数量中详细介绍了哪里可以找到油的类型以及总量。  xx0500001435 • A：排油和注油油塞 倒立机器人的位置在对面。
5	重新装上油塞。	

4 维修

4.1 简介

本章结构

本章介绍了对IRB 140 type C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 140 type C 上的零件时，应向当地 ABB 报告被更换装置和更换装置两者的序列号、产品编号和版本。

这对安全设备保持安装的安全完整性来说尤为重要。

安全信息

开始任何维修工作前，确保已通读第[15页的安全章](#)。



注意

在IRB 140 type C通电的情况下，务必确保IRB 140 type C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*
- *产品手册 - IRC5 Compact*
- *Product manual - IRC5 Panel Mounted Controller*

4 维修

4.2.1 轴承安装说明

4.2 通用操作程序

4.2.1 轴承安装说明

概述

本节介绍如何将不同类型的轴承安装到机器人上以及如何对这些轴承进行润滑。

设备

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

所有轴承的装配

按照以下说明，将一个轴承装设到机器人上。

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

锥形轴承的装配

在机器人上安装锥形轴承时，请遵循前述的轴承装配说明。

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

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

轴承的润滑



注意

此说明不适用于整体式含油轴承。

在装配后，必须根据以下说明为轴承涂上润滑脂：

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

下一页继续

- 确保润滑脂的处理和保存方式正确，以避免污染。

按照以下说明为不同类型的轴承涂上润滑脂：

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

4 维修

4.2.2 密封件安装说明

4.2.2 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
润滑脂	3HAC042536-001	Shell Gadus S2

旋转密封件

以下程序描述了如何安装旋转密封件。



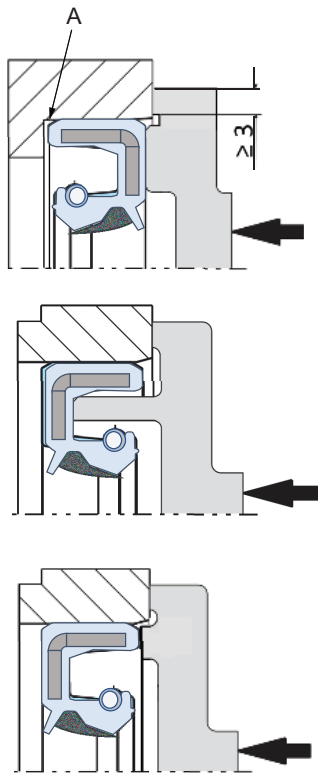
小心

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。

	操作	注释
1	检查密封件以确保： - 密封件的类型正确。 - 主密封唇口上无损坏。	
2	安装之前，请检查轴表面。如果发现刮痕或损坏，则必须更换密封轴，否则可能导致将来出现泄漏。请勿尝试研磨或抛光轴表面来消除缺陷。	
3	在即将安装之前，使用润滑脂润滑密封件。（不要太早 - 存在灰尘和杂质颗粒粘附密封件的风险。） 使用润滑脂填充防尘唇口与主密封唇口之间 2/3 的空隙。如果密封件没有防尘唇口，则只需使用一层薄薄的润滑脂润滑主密封唇口。	货号见第100页的设备中的说明。 xx2000000071 A 主密封唇口 B 润滑脂 C 防尘唇口

下一页继续

	操作	注释
4	使用安装工具正确地安装密封件。 切勿直接锤击密封件，否则可能会造成泄漏。	 xx2000000072 A 间隙
5	确保机器人表面没有留下任何油脂。	

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	将密封剂平均分布在表面，最好使用刷子。
4	紧固法兰接点时，均匀地拧紧螺钉。

O型圈

以下操作程序描述如何安装 O 型圈。

	操作	注释
1	确保使用尺寸正确的 O 型圈。	
2	检查 O 型圈是否存在表面缺陷、毛边、形状误差或变形。	不得使用存在缺陷的 O 型圈，包括损坏或变形的 O 型圈。
3	检查 O 型圈的凹槽。 凹槽必须符合几何学原理，并且没有气孔和尘垢。	

下一页继续

4 维修

4.2.2 密封件安装说明

续前页

	操作	注释
4	用润滑脂润滑 O 型圈。	
5	装配时均匀拧紧螺钉。	
6	核实 O 形圈没有被挤压到 O 形圈凹槽之外。	
7	确保机器人表面没有留下任何油脂。	

4.2.3 更换零件前先削除机器人的涂料或表层

概述

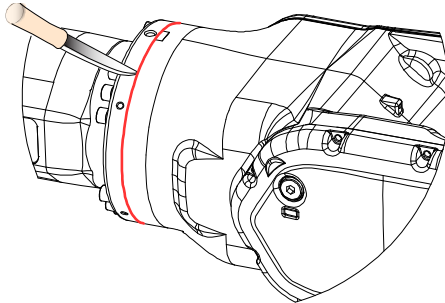
只要在更换零件时破坏了机器人的涂料，就应按此节中的程序操作。

在更换防护类型 Clean Room 的机器人的部件时，应务必确保在更换后在结构和新部件之间的结合处不会有颗粒脱落，而且易于清洁的表面不受影响。

所需设备

设备	备件	注释
密封剂		Sikaflex 521 FC。白色。
调整销		宽 6-9 毫米，木制。
清洁剂		乙醇
小刀		
无绒布		
修补漆Clean Room	3HAC036639-001	White
修补漆Standard/Foundry Plus	3HAC067974-001	Graphite White
修补漆Standard/Foundry Plus	3HAC037052-001	ABB Orange

拆卸

	操作	描述
1	用小刀切割待拆卸部件与结构接缝处的漆层，以免漆层开裂。	 xx0900000121
2	仔细打磨结构上残留的漆层毛边，以获得光滑表面。	

重新安装

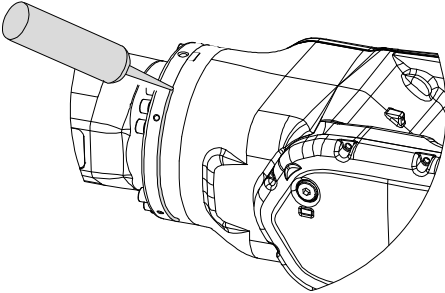
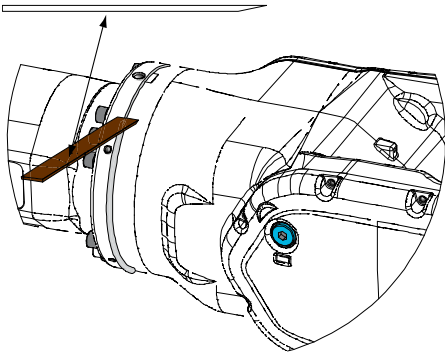
	操作	描述
1	在重新装上部件之前，对接缝进行清洁，使其无油/脂。	请使用蘸有乙醇的无绒布。
2	将调整销放入热水中。	

下一页继续

4 维修

4.2.3 更换零件前先削除机器人的涂料或表层

续前页

操作	描述
3 用密封剂密封所有装回的关节。	 xx0900000122
4 用调整销对密封剂表面进行平整。	 xx0900000125
5 用白色的Clean Room修补漆料为任何受损表面上漆。  注意 务必阅读 Clean Room 漆层修补套件的产品数据表给出的说明。	3HAC036639-001
 注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

4.3 机器人整机

4.3.1 更换电缆线束

电缆线束的位置

电缆线束从基座延伸至轴3-6的电机。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
电缆线束	3HAC 7370-1		标准和铸造版本 无尘室版本 包括布线： • 电缆线束，动力轴 1-3 • 电缆线束，动力轴 4-6 • 电缆线束，信号轴 1-3 • 电缆线束，信号轴 4-6 • 电缆线束，客户连接
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图		3HAC 6816-3	参阅 第221页的电路图 一章。

拆除电缆线束

下列程序详细说明了如何拆除电缆线束。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。



小心

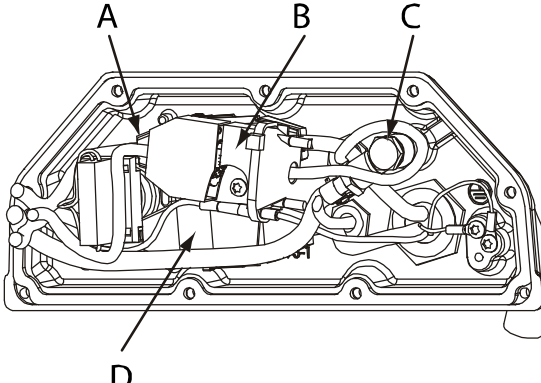
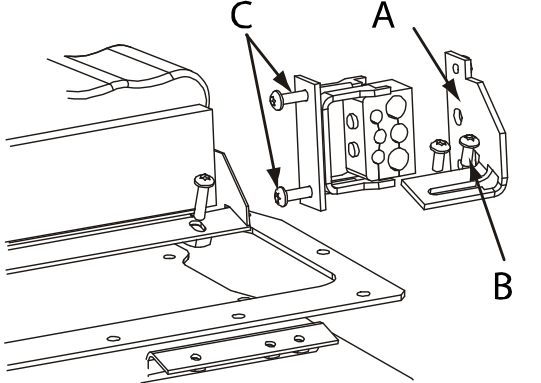
电缆束易受机械损坏！必须小心处理电缆束（尤其是连接器），避免损坏电缆束！

下一页继续

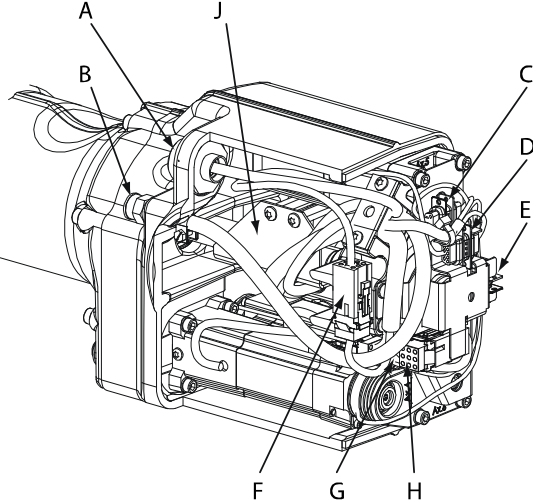
4 维修

4.3.1 更换电缆线束

续前页

操作	注释/图示
1  小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
2 拆除连续测量板。	详细信息如第149页的更换连续测量装置和电池组一节所述。
3 断开机械臂基座上的连接器。	 xx0300000090 连接器： • A : R1.MP1-3 • B: R1.CS • C : 空气软管 • D: R1.MP4-6
4 通过拧下连接螺丝来拆除电缆支架。	 xx0300000091 • A : 电缆支架 • B : 连接螺丝 • C : 电缆紧固螺丝
5 通过拧下电缆紧固螺丝，从电缆支架拆除电缆。	请参阅上图！
6 拆除臂外壳盖。	详细信息如第134页的更换臂外壳盖一节所述。
7 卸下下臂盖。	详细信息如第137页的更换下臂盖和垫圈一节所述。
8 轻轻地拆除VK盖。	详细信息如第115页的拆除VK盖一节所述。

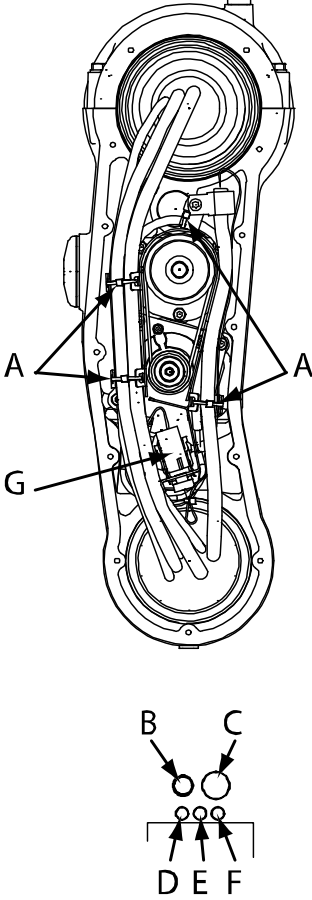
下一页继续

	操作	注释/图示
9	断开上臂后方的连接器。	 xx0300000092 连接器： • A：R2.CS • B：压缩空气连接 • C：R3.FB4 • D：R3.FB5 • E：R3.FB6 • F：R3.MP5 • G：R3.MP4 • H：R3.MP6 部件： • J：护罩
10	通过拧下连接螺丝来拆除护罩。	请参阅上图！
11	切断用以将线缆固定到下臂内的束线带。	

4 维修

4.3.1 更换电缆线束

续前页

	操作	注释/图示
12	断开下臂内的连接器。	 xx0200000449 • G : 连接器R3.MP3和R3.FB3
13	从上臂中拉出电缆。	
14	拆除控制台盖。	详细信息如 第142页的更换控制台盖 一节所述。
15	断开控制台内的连接器，并解开电缆支架。	连接器： • R3.MP1 • R3.MP2 • R3.FB1 • R3.FB2
16	通过控制台从基座轻轻向上拉动电缆。	
17	从下臂中轻轻拉出电缆。	

下一页继续

重新安装电缆线束

下列程序详细说明了如何重新安装电缆线束。

**警告**

在对机械臂开始维修前，请遵守以下规定：

- - 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- - 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- - 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

**小心**

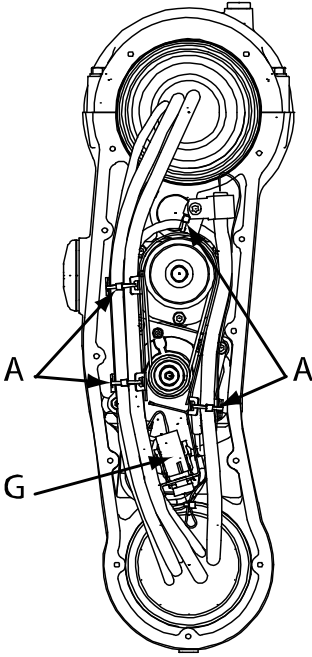
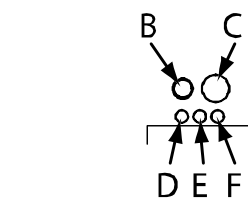
电缆束易受机械损坏！必须小心处理电缆束（尤其是连接器），避免损坏电缆束！

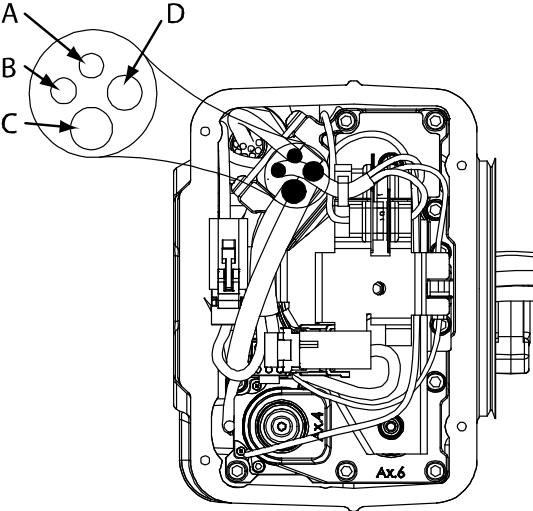
	操作	注释/图示
1	按照与上述顺序相反的顺序来重新安装。 下文详细说明了一些有关于如何布置电缆的建议。	
2	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
3	机械臂基座电缆支架中的电缆分布。	xx0300000093 电缆： • A：信号 • B：信号 • C：客户信号 • D：轴4-6电力电缆 • E：压缩空气供应 • F：轴1-3电力电缆

下一页继续

4 维修

4.3.1 更换电缆线束
续前页

	操作	注释/图示
4	下臂中的电缆布置。	  xx0200000449 • A：电缆线扎 • B：压缩空气软管 • C：轴4、5和6电力电缆 • D：客户信号电缆 • E：轴4、5和6信号电缆 • F：轴3信号电缆 • G：连接器R3.MP3和R3.FB3

	操作	注释/图示
5	上臂中的电缆支架。	 xx0300000094 电缆： • A：客户信号 • B：信号 • C：压缩空气供应 • D：电力电缆
6	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉 Clean Room 机器人上的颗粒物。	

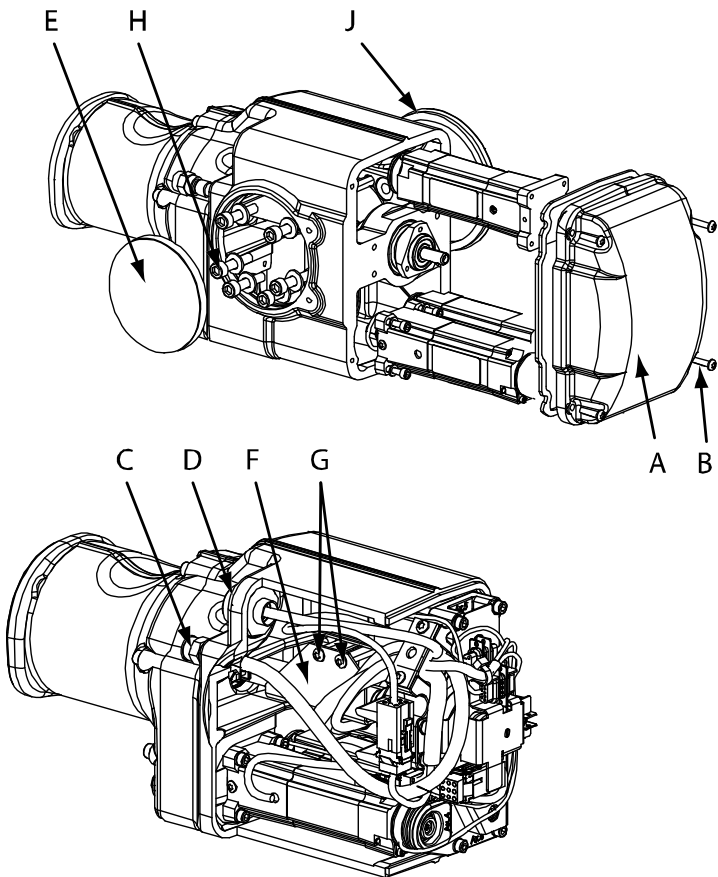
4 维修

4.3.2 更换完整的上臂

4.3.2 更换完整的上臂

上臂的位置

如下图所示，上臂位于机械臂顶部。
关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000446

A	臂外壳盖
B	臂外壳盖连接螺丝（4 pcs）
C	CS-连接器
D	压缩空气连接器
E	VK 盖
F	电缆导向装置
G	电缆导管连接螺丝
H	上臂连接螺丝（6 pcs）
J	密封环

所需设备

设备	备件编号	货号	注释
上臂	请参阅 第219页的备件清单 。		包括所需的密封件和垫圈。

下一页继续

设备	备件编号	货号	注释
密封环		3HAB3732-13	仅在损坏时更换。 包括在上臂组件中。
VK 盖		3HAA2166-13	
垫圈上臂盖		3HAC7867-1	
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
专用套筒		-	为安装CS连接器。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。

**警告**

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

拆除，上臂

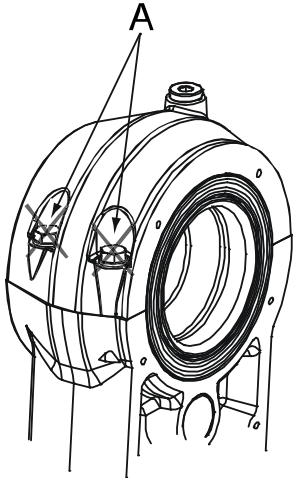
下列程序详细说明了如何拆除完整的上臂。

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	使机械臂达到水平位置。	
3	通过分别拧下其连接螺丝，拆除所有支架（用以将外部电缆固定到上臂）。	
4	通过拧下四颗连接螺丝，拆除后臂外壳盖。	如图 第112页的上臂的位置 所示！

4 维修

4.3.2 更换完整的上臂

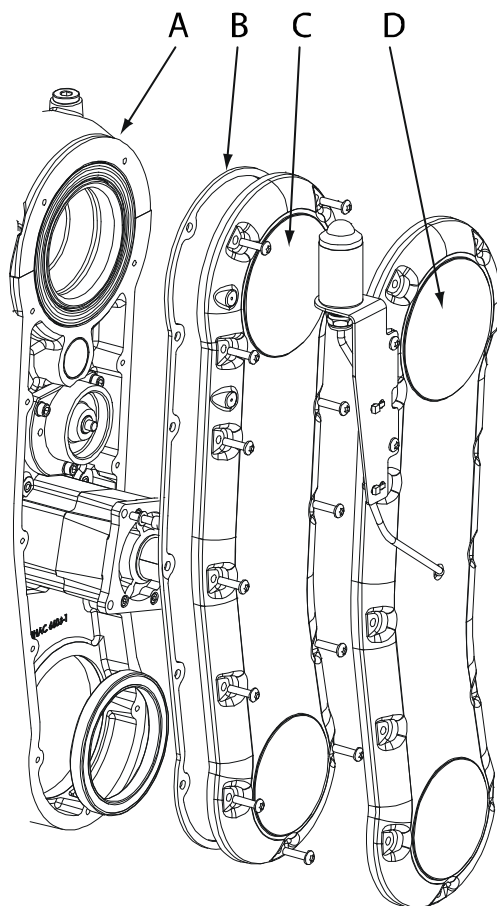
续前页

操作	注释
5 在任何情况下，均不得拧下下臂顶部的六颗螺丝！这样做将需要重新组装机械臂！	 xx0300000101 • A：不得触摸此类螺丝！（注意！仅显示两颗螺丝！）
6 断开机4-6的所有电缆。	连接器 • R3.MP4 • R3.MP5 • R3.MP6 • R3.FB4 • R3.FB5 • R3.FB6
7 将所有连接器与CS连接器断开。	如图第112页的上臂的位置所示！
8 运用专用套筒，从外壳上拆除CS连接器，并将其拉入上臂组件。	如图第112页的上臂的位置所示！ 在第112页的所需设备一节中规定产品编号！
9 从外壳上拆除压缩空气连接器，并将其拉入上臂组件。	如图第112页的上臂的位置所示！ 在第112页的所需设备一节中规定产品编号！
10 从上臂/下臂接合处拆除VK盖。	如图第112页的上臂的位置所示！ 详细信息如第115页的拆除VK盖一节所述。
11 通过拧下两颗连接螺丝来拆除电缆导管。	如图第112页的上臂的位置所示！
12 轻轻地拉出所有电缆和软管。	
13 通过拧下六颗连接螺丝来拆除上臂。	如图第112页的上臂的位置所示！
14 举升上臂，将其置于安全表面上。	

下一页继续

拆除VK盖

下列程序详细说明了如何从上臂拆除VK盖。



xx0200000433

A	下臂
B	下臂盖垫圈
C	备用下臂盖（不带照明装置）
D	备用下臂盖（带照明装置）

	操作	注释
1	通过拧下连接螺丝来拆除下臂盖。	
2	通过下臂上的孔，用长且边缘不锋利的棒状物轻敲VK盖，从而将其按压到外面。	确保均匀地按压VK盖外围，避免对其造成损坏。 如第112页的上臂的位置一节中的图所示！
3	若VK盖损坏，则必须在重新安装时更换。	在第112页的更换完整的上臂一节中进行了说明。

下一页继续

4 维修

4.3.2 更换完整的上臂

续前页

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装完整的上臂。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	检查密封环，观察其是否损坏。如果损坏，请予以更换！	如图第112页的上臂的位置所示！ 在第112页的所需设备一节中规定产品编号！
3	将上臂举升到位。	
4	通过六颗连接螺丝来固定上臂。	如图第112页的上臂的位置所示！ 拧紧扭矩：35 Nm ± 3 Nm
5	轻拉所有电缆和软管，使其穿过上臂中的孔。	
6	将所有连接器重新连接到电机4-6。	连接器 • R3.MP4 • R3.MP5 • R3.MP6 • R3.FB4 • R3.FB5 • R3.FB6
7	通过两颗连接螺丝来重新安装电缆导管。	如图第112页的上臂的位置所示！
8	拉动压缩空气连接器，使其穿过外壳并固定于其中，由此安装到上臂组件中。	如图第112页的上臂的位置所示！
9	拉动CS连接器，使其穿过外壳并固定于其中，由此安装到上臂组件中。 使用专用套筒来实施固定。	如图第112页的上臂的位置所示！ 在第112页的所需设备一节中规定产品编号！
10	将先前外部连接的所有连接器重新连接到CS连接器。	
11	将新的VK盖安装到上臂/下臂接合处。 轻敲到位。	如图第112页的上臂的位置所示！ 在第112页的所需设备一节中规定产品编号！ 使用塑料槌棒或类似工具。
12	通过四颗连接螺丝，重新安装后臂外壳盖。	如图第112页的上臂的位置所示！
13	通过各自的连接螺丝，重新安装所有支架（用以将外部电缆固定到上臂）。	
14	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
15	重新校准机器人。	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。

下一页继续



危险

在服务活动（维修、安装或维护）后首次实施试运行时，至关重要的一点是：

- 从机械臂上拆除所有维修工具，并清除其它异物！
- 正确地安装所有正常的安全设备，如FlexPendant使能设备。
- 使所有人与机械臂保持安全距离，即位于安全栏后、机械臂无法触及的位置。
- 特别注意持续工作零件的功能。

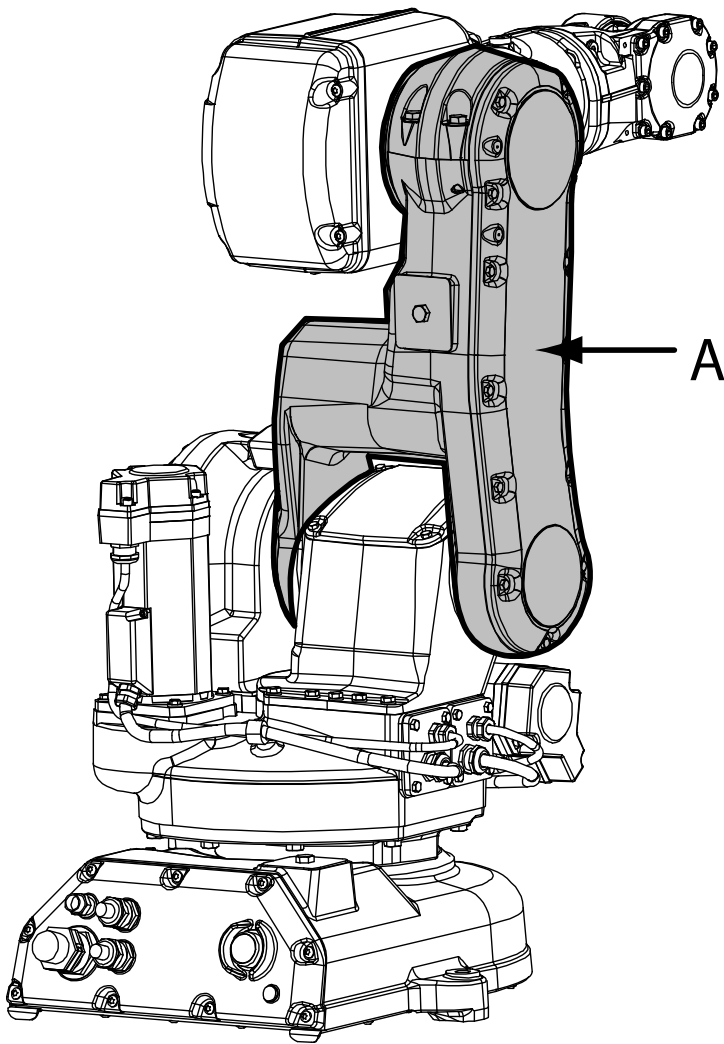
4 维修

4.3.3 更换完整的下臂

4.3.3 更换完整的下臂

下臂的位置

如下图所示，下臂位于上臂与框架之间。
关于组件及其位置的详细视图，请参阅第219页的备件清单一章。



xx020000469

A	下臂
---	----

所需设备

设备	备件编号	货号	注释
备用下臂	3HAC034935-001		标准和铸造版本 包括所需的轴承、油和VK 盖。
备用下臂	3HAC034937-001		无尘室版本 包括所需的轴承、油和VK 盖。

下一页继续

设备	备件编号	货号	注释
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的 标准工具 一节中规定了其内容。
用于下臂的起重装置			起重能力>16 kg
专用套筒		-	为安装CS连接器
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。

拆除，下臂

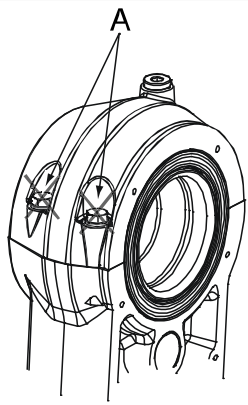
下列程序详细说明了如何拆除完整的下臂。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

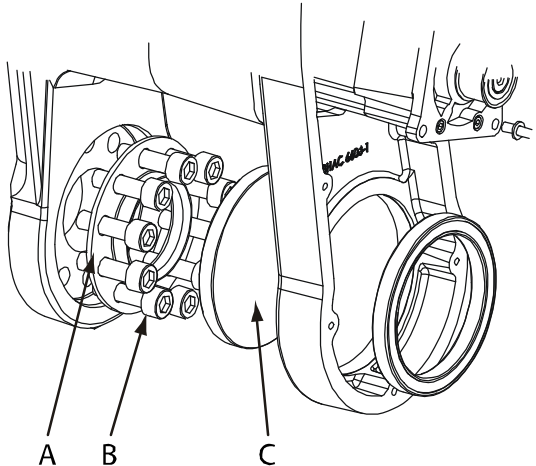
- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	信息
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的 更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	拆除控制台。	详细信息如第145页的 更换控制台 一节所述。
3	在任何情况下，均不得拧下下臂顶部的六颗螺丝！这样做将需要重新组装机械臂！	 xx0300000101 部件： • A：不得触摸此类螺丝！（注意！仅显示2颗螺丝。）

4 维修

4.3.3 更换完整的下臂

续前页

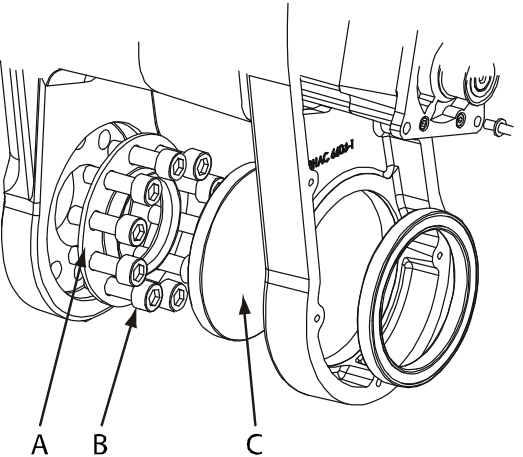
操作	信息
4 使用螺丝刀来拆除VK盖，或通过螺丝刀来实现拉动。	 xx0300000097 部件： • A：垫圈 • B：下臂连接螺丝（10 pcs） • C：VK盖
5 拧下下臂连接螺丝。 同时拆除垫圈。	如上图所示！
6 升高起重装置，拆除下臂。	

重新安装，下臂

下列程序详细说明了如何重新安装完整的下臂。

操作	注释
1 清洁已打开的关节，具体参见 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2 安装起重装置，将下臂举升到位。	

下一页继续

	操作	注释
3	将下臂安装到齿轮箱（轴2），并用其连接螺丝和垫圈进行固定。	 xx0300000097 部件： • A：垫圈 • B：下臂连接螺丝（10 pcs） • C：VK盖 拧紧扭矩：35 Nm ± 3 Nm
4	通过轻敲到位，安装新的VK盖。	如上图所示！
5	重新安装控制台。	详细信息如 第145页的更换控制台 一节所述。
6	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
7	重新校准机器人。	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 一般校准信息包含在第191页的校准信息一节。

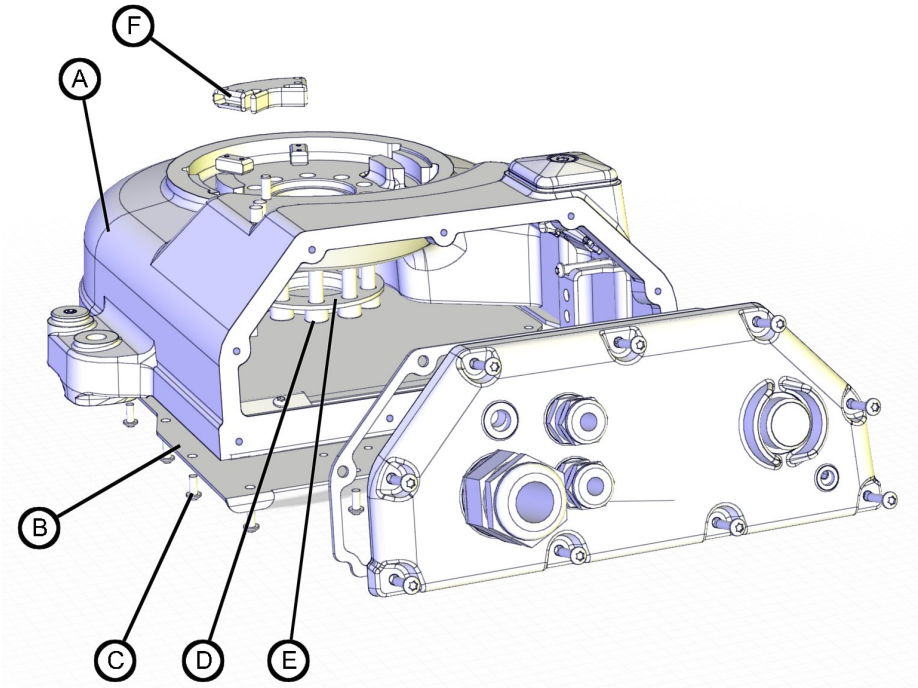
4 维修

4.3.4 更换基座

4.3.4 更换基座

基座位置

如下图所示，基座位于机械人底部。
关于组件及其位置的详细视图，请参阅备件列表和分解图。



xx0200000423

A	基坐标
B	底板
C	底板连接螺丝 (26 pcs)
D	连接螺丝和垫圈、齿轮箱/基座 (各10 pcs)
E	阻尼器，轴 1
F	垫圈

所需设备

设备	备件编号	货号	注释
备用基座	关于备件编号，请参阅： • 第219页的备件清单。		标准和铸造版本 包括平行销3HAC 3785-2。
备用基座	关于备件编号，请参阅： • 第219页的备件清单。		无尘室版本。 包括平行销3HAC 3785-2。
升降吊环		-	

下一页继续

设备	备件编号	货号	注释
锁紧液体			Loctite 574 为密封齿轮箱1-2的基座。
润滑脂		3HAC042536-001	为润滑V型环。
异丙醇			为清洁啮合面。
标准工具包		-	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

拆除基座

下列程序详细说明了如何从机器人拆除基座。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
3	拆除轴1和轴2的电机。	在下列章节中详细说明： • 第158页的更换轴1电机 • 第162页的更换轴2电机
4	拆除电缆线束。	详细信息如 第105页的更换电缆线束 一节所述。
5	拆除连续测量装置。	详细信息如 第149页的更换连续测量装置和电池组 一节所述。
6	卸下整个上臂。	详细信息如 第112页的更换完整的上臂 一节所述。
7	拆除完整的下臂。	详细信息如 第118页的更换完整的下臂 一节所述。
8	通过拆除基座的连接螺栓，将基座从安装位置解开。	

下一页继续

4 维修

4.3.4 更换基座

续前页

	操作	注释
9	将起重索具安装到机器人上，提升并使下臂向下置于工作台上。	
10	拆除底板。	如第122页的基座位置图所示。
11	使基座重量保持固定，拆除齿轮箱/基座连接螺丝和垫圈。	如第122页的基座位置图所示。
12	将基座与齿轮箱装置隔开。	

重新安装基座

下列程序详细说明了如何重新安装机器人基座。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
3	放置机器人，使其下臂向下置于工作台上。	
4	使用异丙醇清洁基座与齿轮箱装置之间的啮合面。	
5	用Loctite 574润滑基座上的啮合面。	
6	将基座提升至安装位置。	
7	使用齿轮箱/基座连接螺丝和垫圈来固定齿轮箱装置基座。	如第122页的基座位置图所示。 拧紧扭矩：35 Nm ± 3Nm
8	重新安装底板，用连接螺丝进行固定。	如第122页的基座位置图所示。
9	转动机器人，使其直立。	
10	将基座固定在底部。	在第50页的连接螺钉一节中规定了连接螺栓和拧紧扭矩
11	重新安装完整的下臂。	详细信息如第118页的更换完整的下臂一节所述。
12	重新安装完整上臂。	详细信息如第112页的更换完整的上臂一节所述。
13	重新安装电机1和2。	分别第158页的更换轴1电机和第162页的更换轴2电机章节中详细说明。
14	重新安装连续测量装置。	详细信息如第149页的更换连续测量装置和电池组一节所述。
15	重新安装电缆线束。	详细信息如第105页的更换电缆线束一节所述。

下一页继续

	操作	注释
16	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
17	重新校准机器人。	Pendulum Calibration 说明见 操作手册 - <i>Calibration Pendulum</i>，附有校准工具。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。
18	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。	

4 维修

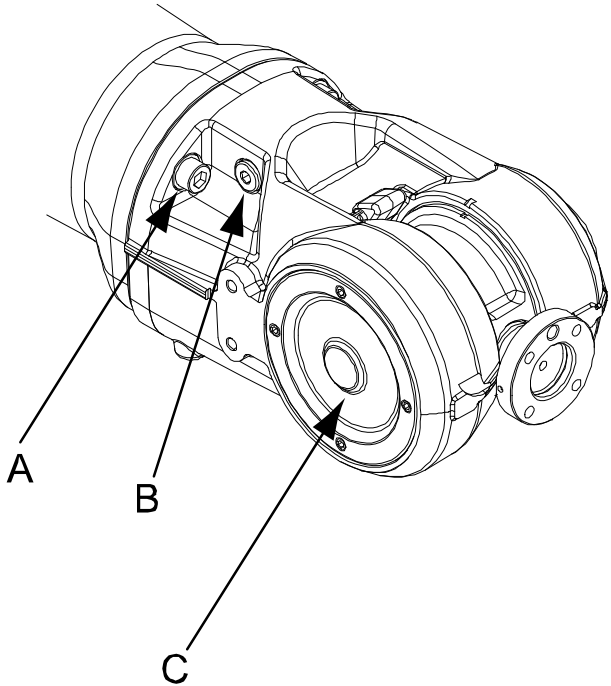
4.4.1 更换手腕组件

4.4 上臂

4.4.1 更换手腕组件

机械腕装置的位置

机械腕装置位于上臂的最前部。
有关于各部件及其位置的详细视图，请参见备件-备件清单及分解图。



xx0600002847

A	腕单元连接螺丝（3 pcs）
B	油塞（仅显示一个）
C	机械腕装置

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
腕标准 / 铸造			标准和铸造版本 不包括O型圈密封板！ 注意！腕（标准 / 铸造）不可与编号为3HAC 10475-1的产品互换！
腕单元（CR）	3HAC 026569-003		无尘室版本 不包括O型圈密封板！
O型圈密封板			必须予以更换。 注意！O型圈密封板不可与编号为3HAC 7191-1的产品互换！
润滑脂		3HAC 3537-1	用于润滑 O 形圈密封板。
标准工具包		-	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。

下一页继续

设备或其他	备件编号	货号	注释
机械臂		3HAC 9037-1	用于调节齿轮运行，电机/小齿轮。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

拆除腕单元

下列程序详细说明了如何拆除完整的腕单元。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
3	排放腕单元的油。	详细信息如 第94页的更换轴5和轴6齿轮箱中的油 一节所述。
4	通过拧下三颗连接螺丝来拆除腕单元。	如 第126页的机械腕装置的位置 一节中的图所示。

重新安装腕单元

下列程序详细说明了如何重新安装完整的腕单元。

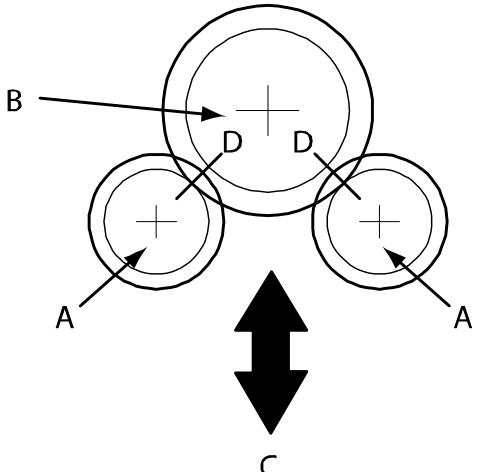
	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	使机器人移动到某一位置，确保上臂垂直。	

下一页继续

4 维修

4.4.1 更换手腕组件

续前页

操作	注释
3  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
4 用润滑脂轻轻润滑O型圈密封板。	货号见第126页的所需设备一节中的规定。
5 为了松闸，将24 VDC电源连接到电机：	连接到连接器R3.MP5或6： • +：销7 • -：插脚 8
6 通过连接螺丝，将O型环密封板和腕单元安装到上臂，但是不要拧紧螺丝。	不要拧紧其连接螺丝！ 请使用新O型圈！在第126页的所需设备中规定了备件编号。
7 将臂安装在电机后方。	货号见第126页的所需设备一节中的规定。
8 手动推腕部，调整同齿轮箱中齿轮相关的腕部。 必须根据第181页的测量轴5齿轮游隙和第183页的测量轴6齿轮游隙小节来检查齿轮游隙	 xx0200000445 A 腕单元，轴5和轴6齿轮 B 电机驱动轴，轴5和轴6齿轮 C 调整方向 D 齿轮游隙
9 拧紧腕单元连接螺丝。	拧紧扭矩：28 Nm。
10 通过手动移动轴5和轴6来检查齿轮游隙。	齿轮游隙应当如第181页的测量轴5齿轮游隙和第183页的测量轴6齿轮游隙小节所述，以通过测试。
11 执行泄漏测试。	详细信息如第217页的执行泄漏测试一节所述。
12 向腕单元重新注油。	详细信息如第94页的更换轴5和轴6齿轮箱中的油。一节所述。

下一页继续

	操作	注释
13	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
14	重新校准机器人！	Pendulum Calibration 说明见 操作手册 - <i>Calibration Pendulum</i>，附有校准工具。第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。
15	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。	

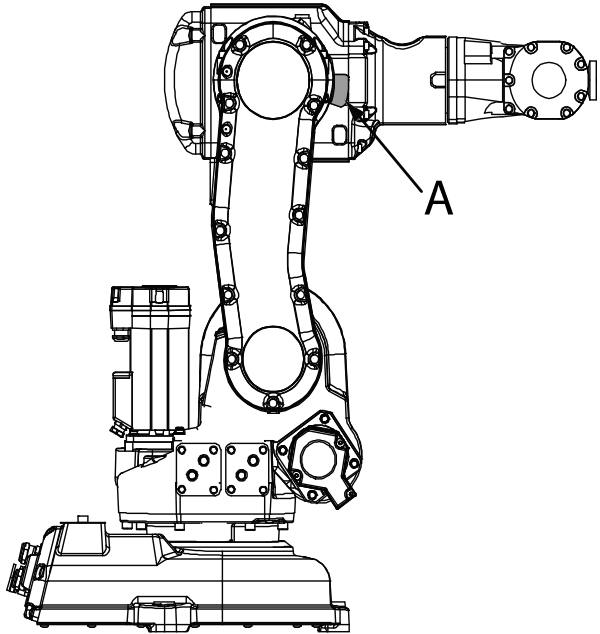
4 维修

4.4.2 更换阻尼器，轴 3

4.4.2 更换阻尼器，轴 3

阻尼器的位置，轴 3

关于组件及其位置的详细视图，请参阅备件列表和分解图。



xx0200000427

A	阻尼器，轴 3
---	---------

所需设备

设备或其他	货号	注释
阻尼器，轴 3	3HAC 7881-1	
标准工具包		第215页的标准工具 一节中规定了其内容。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

卸除阻尼器，轴 3

使用此程序可拆卸阻尼器。

	操作	注释
1	将机器人运行到最方便接触轴3阻尼器的位置。	如 第130页的阻尼器的位置，轴 3 图所示。

下一页继续

操作	注释
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
3 通过轻轻将阻尼器从铸造卡扣中撬出，卸除阻尼器。	

重新安装阻尼器，轴 3

使用此程序可重新安装阻尼器。

操作	注释
1 将机器人运行到最方便安装轴 3 阻尼器的位置。	如第 130 页的阻尼器的位置，轴 3 图所示。
2  危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
3 通过轻轻将其按入上臂上的铸造卡扣，重新安装阻尼器。	
4  危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。	

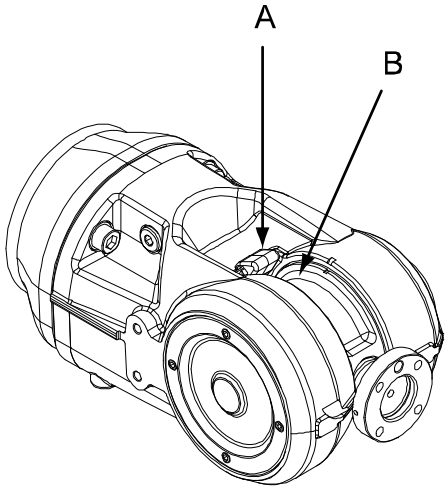
4 维修

4.4.3 更换轴5阻尼器

4.4.3 更换轴5阻尼器

轴5阻尼器的位置

轴5阻尼器位于下图所示位置！



xx0600002806

A	轴 5阻尼器
B	凹槽

所需设备

设备或其他	备件编号	注释
轴 5阻尼器	3HAB 8964-1	
标准工具包		第215页的标准工具 一节中规定了其内容。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

拆除轴5阻尼器

下列程序详细说明了如何拆除轴5阻尼器。

	操作	注释
1	使机器人运行到某一位置，确保将阻尼器末端推入腕单元凹处。	如 第132页的轴5阻尼器的位置图 所示。
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	

下一页继续

	操作	注释
3	解开阻尼器端部，并将其推入凹处。	
4	手动从阻尼器移开腕（机器人轴5）并拉出。	

重新安装轴5阻尼器

下列程序详细说明了如何重新安装轴5阻尼器。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	将阻尼器末端推入腕单元与上臂之间的间隙。	确保以正确方式转动阻尼器！
3	手动移动腕（机器人轴5），从而将阻尼器拉至指定位置。	
4	折叠阻尼器钩，将其固定到位。	
5	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。	

4 维修

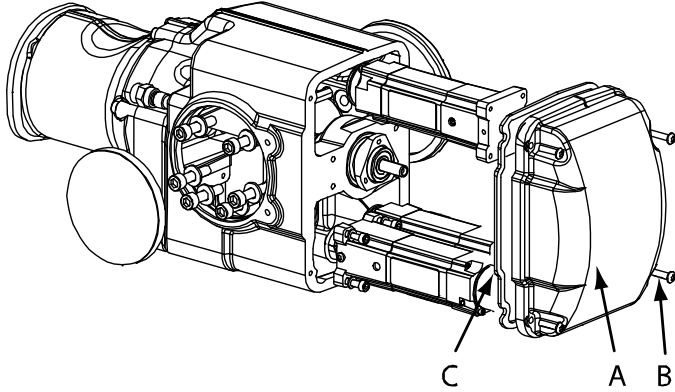
4.4.4 更换臂外壳盖

4.4.4 更换臂外壳盖

臂外壳盖的位置

如下图所示，臂外壳盖位于上臂后方。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000464

A	臂外壳盖
B	臂外壳盖连接螺丝
C	上臂盖垫圈

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
臂外壳盖	3HAC 10473-1		标准和铸造版本 包括垫圈3HAC 7867-1
臂外壳盖	3HAC 10473-3		无尘室版本 包括垫圈3HAC 7867-1
上臂盖垫圈		3HAC 7867-1	
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中 规定了其内容。
可能需要其他工具和操作 程序。请参阅下列逐步操 作说明中这些操作程序的 参考信息。			这些程序包括所要求的工 具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

下一页继续

卸除

下列程序详细说明了如何拆除臂外壳盖。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
2	手动使机器人到达规定位置，以便能够触及上臂后方。	
3	通过拧下连接螺丝，拆除臂外壳盖。	如第134页的臂外壳盖的位置图所示。 注意！不要损坏盖内垫圈！

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装臂外壳盖。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	手动使机器人到达规定位置，以便能够触及上臂后方。	如第134页的臂外壳盖的位置图所示。
3	确保臂外壳盖内的垫圈未被损坏。	如有损坏，将其更换。 如第134页的臂外壳盖的位置图所示。
4	通过连接螺丝，将臂外壳盖固定到上臂。	

下一页继续

4 维修

4.4.4 更换臂外壳盖
续前页

	操作	注释
5	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

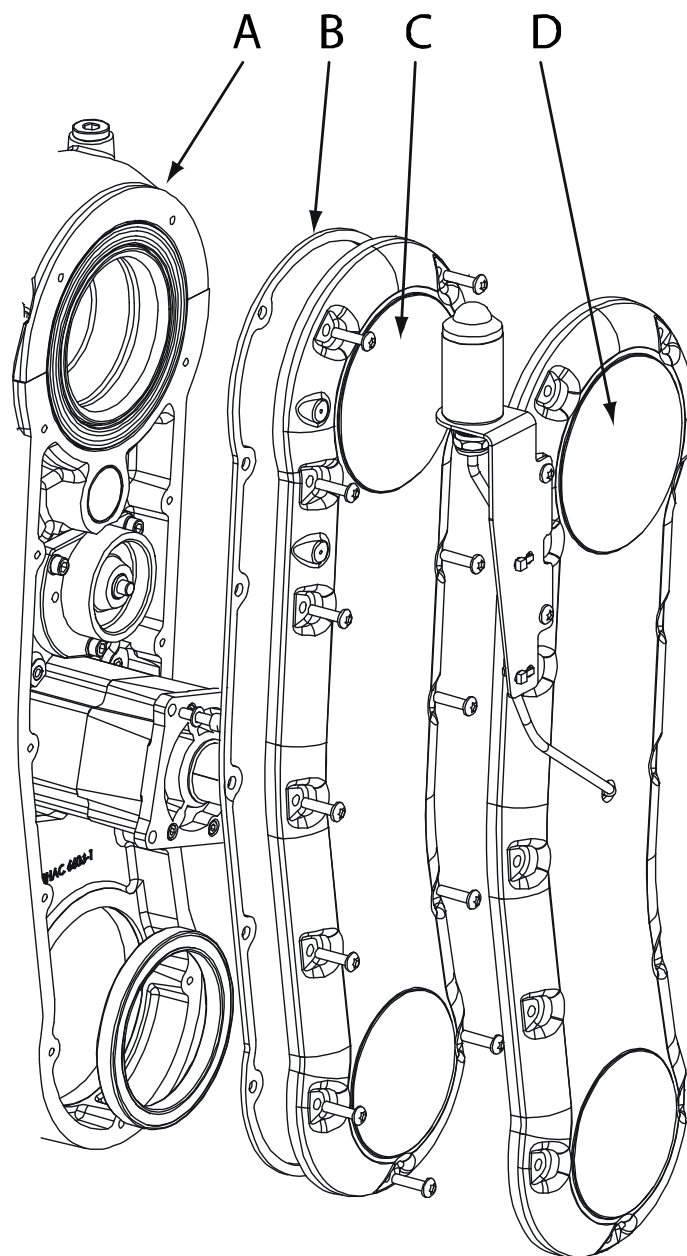
4.5 下臂

4.5.1 更换下臂盖和垫圈

下臂盖和垫圈的位置

下臂盖和垫圈位于下图所示位置。

有关于各部件及其位置的详细视图，请参见第219页的**备件清单**一节。



xx0200000433

A	下臂
B	垫圈下臂盖
C	备用下臂盖（不带照明装置）

下一页继续

4 维修

4.5.1 更换下臂盖和垫圈

续前页

D	备用下臂盖（带照明装置）
---	--------------

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
下臂	关于备件编号，请参阅： 第219页的备件清单。		
下臂盖（备用，Std/F）	3HAC 10471-1		标准和铸造版本 不包括照明装置 包括垫圈3HAC 7869-1
下臂盖（备用，CR）	3HAC 10471-3		无尘室版本 不包括照明装置 包括垫圈3HAC 7869-1
垫圈下臂盖	3HAC 7869-1		
异丙醇		1177 1012-208	为清洁密封表面
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。

拆除下臂盖和垫圈

下列程序详细说明了如何拆除下臂盖和垫圈。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
2	通过拧下连接螺丝来拆除下臂盖。	如第137页的下臂盖和垫圈的位置图所示。

下一页继续

	操作	注释
3	如果要更换垫圈，继续下列步骤！ 使用小刀轻轻地将旧垫圈从盖子上拆下。	
4	用异丙醇清洁密封表面，确保其彻底干净，且不存在划痕和毛边。	在第138页的所需设备一节中规定产品编号。

重新安装下臂盖和垫圈

下列程序详细说明了如何重新安装下臂盖和垫圈。



警告

在对机械臂开始维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	如果要更换下臂盖垫圈，继续下列步骤。否则，请参见下一步！	如第137页的下臂盖和垫圈的位置图所示。
3	从自动附着的垫圈拆除保护衬垫，并将其安装到盖子密封面上。	确保其位于正确位置！
4	通过连接螺丝来重新安装下臂盖。	如第137页的下臂盖和垫圈的位置图所示。
5	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

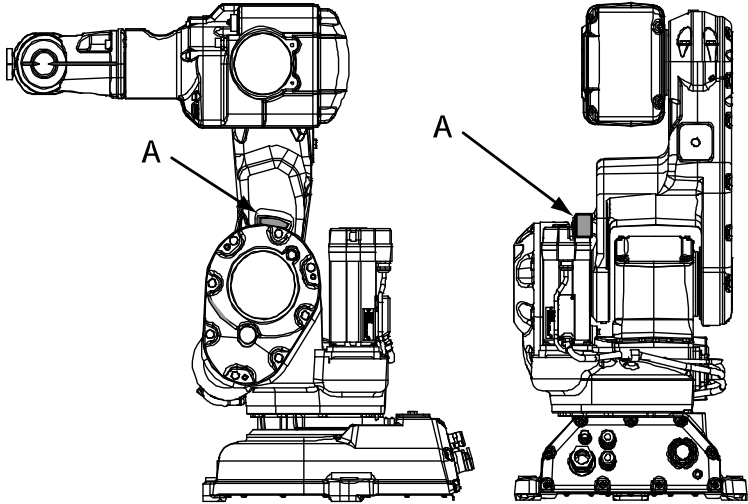
4 维修

4.5.2 更换阻尼器，轴 2

4.5.2 更换阻尼器，轴 2

阻尼器的位置，轴 2

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000426

A	阻尼器，轴 2
---	---------

所需设备

设备或其他	货号	注释
阻尼器，轴 2	3HAC 7880-1	
标准工具包	-	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

拆卸阻尼器

使用此程序可拆卸阻尼器。

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	将机器人运行到最方便接触阻尼器连接螺钉的位置。	

下一页继续

	操作	注释
3	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
4	拧松螺钉和垫圈，卸除阻尼器。	

重新安装阻尼器

使用此程序可重新安装阻尼器。

	操作	注释
1	将机器人运行到最方便接触阻尼器连接螺钉的位置。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
3	使用连接螺钉和垫圈固定阻尼器。	1 件：M6 x 16。
4	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。	

4 维修

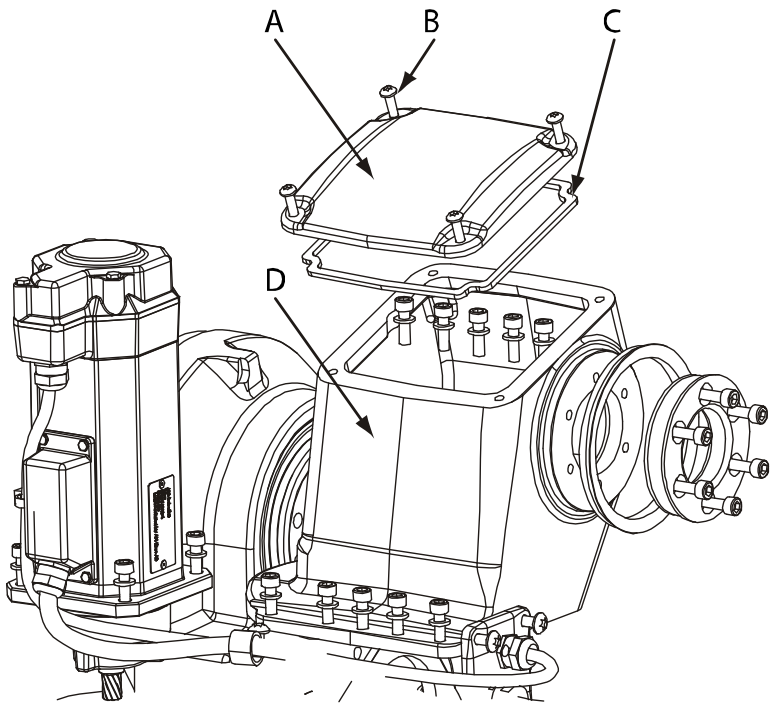
4.6.1 更换控制台盖

4.6 框架和基座

4.6.1 更换控制台盖

控制台盖的位置

如下图所示，控制台盖位于控制台顶部。
关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx020000462

A	控制台盖
B	控制台盖连接螺丝（4 pcs）
C	垫圈
D	控制台

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
备用控制台盖	3HAC 10472-1		标准和铸造版本 包括垫圈3HAC 7868-1
备用控制台盖	3HAC 10472-3		无尘室版本 包括垫圈3HAC 7868-1
控制台盖垫圈		3HAC 7868-1	
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中 规定了其内容。

下一页继续

设备或其他	备件编号	货号	注释
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。

卸除

下列程序详细说明了如何拆除控制台盖。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	手动使机器人到达规定位置，以便能够触及控制台顶部。	如 第142页的控制台盖的位置图 所示。
3	通过拧下连接螺丝，拆除控制台盖。	注意！不要损坏盖内垫圈！

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装控制台盖。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	手动使机器人到达规定位置，以便能够触及控制台顶部。	如 第142页的控制台盖的位置图 所示。
3	确保控制台盖内的垫圈未被损坏。	如有损坏，将其更换。 如 第142页的控制台盖的位置图 所示。
4	通过连接螺丝，将控制台盖固定到控制台。	

下一页继续

4 维修

4.6.1 更换控制台盖

续前页

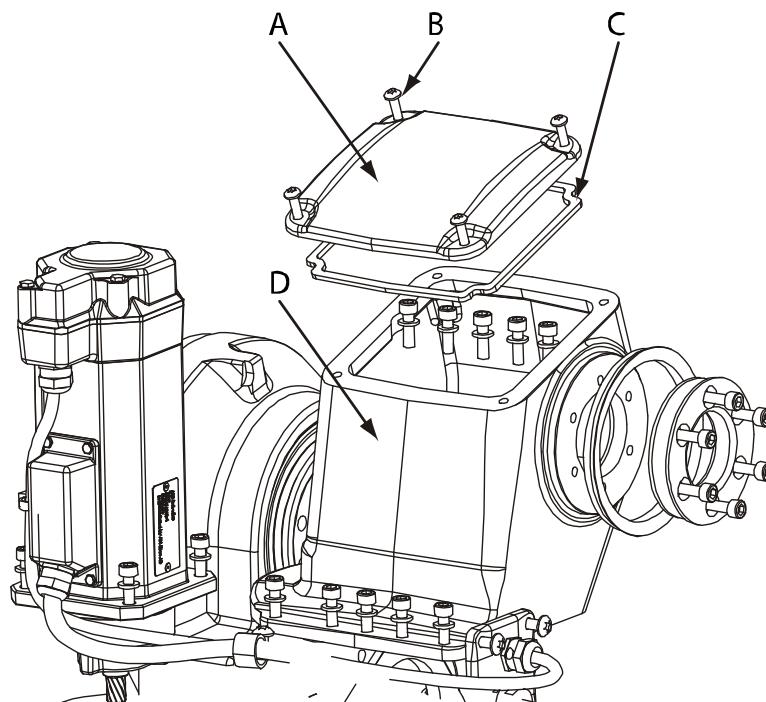
	操作	注释
5	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

4.6.2 更换控制台

控制台的位置

如下图所示，控制台位于轴1-2齿轮箱顶部。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000462

A	控制台盖
B	控制台盖连接螺丝（4 pcs）
C	垫圈
D	控制台

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
备用控制台	3HAC 10478-1		标准和铸造版本
备用控制台	3HAC 10478-3		无尘室版本
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

下一页继续

4 维修

4.6.2 更换控制台

续前页

卸除

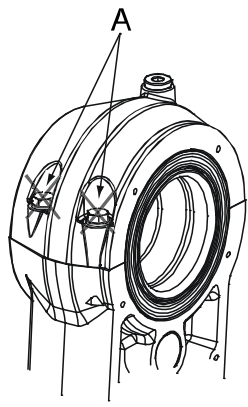
下列程序详细说明了如何拆除控制台盖。



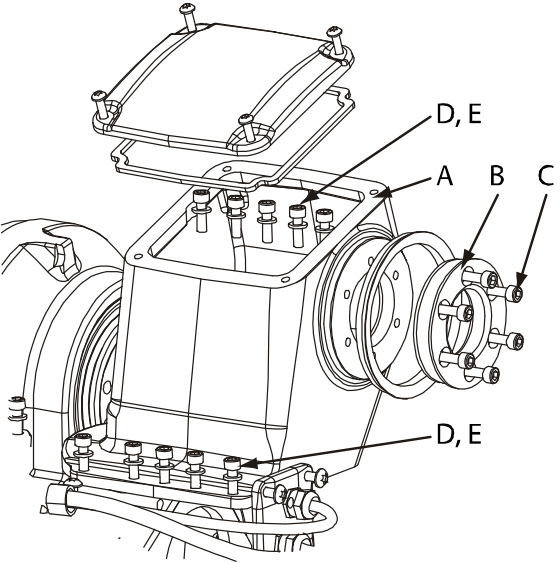
警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

操作	注释/图示
1  小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
2 拆除电缆线束。	详细信息如第105页的更换电缆线束一节所述。
3 拆除连续测量板。	详细信息如第149页的更换连续测量装置和电池组一节所述。
4 卸下整个上臂。	详细信息如第112页的更换完整的上臂一节所述。
5 在任何情况下，均不得拧下下臂顶部的六颗螺丝！这样做将需要重新组装机械臂！	 xx0300000101 部件： • A：不得触摸此类螺丝！（注意！仅显示两颗螺丝！）
6 拆卸轴3电机。	详细信息如第166页的更换轴3电机和正时皮带一节所述。
7 将起重装置附于下臂。	

下一页继续

	操作	注释/图示
8	通过拧下连接螺丝来拆除轴承毂。	 xx0300000096 部件： • A：控制台 • B：轴承毂 • C：轴承毂连接螺丝（6 pcs） • D：控制台连接螺丝（10 pcs） • E：垫圈（10 pcs）
9	通过拧下连接螺丝，拆除控制台。	如上图所示！

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装控制台盖。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴 2），则用固定装置来固定下臂。

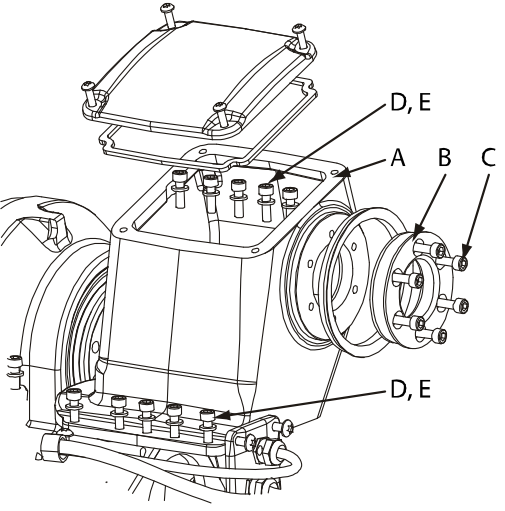
	操作	注释/图示
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	

下一页继续

4 维修

4.6.2 更换控制台

续前页

	操作	注释/图示
2	重新安装控制台，用连接螺丝和垫圈进行固定。	 xx0300000096 部件： • A：控制台 • B：轴承盖 • C：轴承盖连接螺丝（6 pcs） • D：控制台连接螺丝（10 pcs） • E：垫圈（10 pcs） 拧紧扭矩：11 Nm ± 1 Nm
3	重新安装轴承盖，用连接螺丝进行固定。	如上图所示！ 拧紧扭矩：15 Nm ± 1 Nm
4	重新安装完整上臂。	详细信息如第112页的更换完整的上臂一节所述。
5	重新安装电机3和正时皮带。	详细信息如第166页的更换轴3电机和正时皮带一节所述。
6	重新安装连续测量板。	详细信息如第149页的更换连续测量装置和电池组一节所述。
7	重新安装电缆线束。	详细信息如第105页的更换电缆线束一节所述。
8	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
9	重新校准机器人！	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。

4.6.3 更换连续测量装置和电池组



注意

当需要更换电池时，将会显示电池低电量警告（38213 电池电量低）。建议在电池更换完毕前保持控制器电源打开，以避免机器人不同步。

对于具有 3 电极触点的 SMB 电路板（RMU101 3HAC044168-001 或 RMU102 3HAC043904-001），新电池的寿命通常是 36 个月。

对于具有 2 极电池触点的 SMB 板，如果机器人断电 2 天/周，新电池的通常寿命为 36 个月；如果机器人断电 16 小时/天，则为 18 个月。通过电池停机维护程序，可延长寿命以延长生产中断时间。请参阅 操作手册 - 带 *FlexPendant* 的 *IRC5* 了解说明。



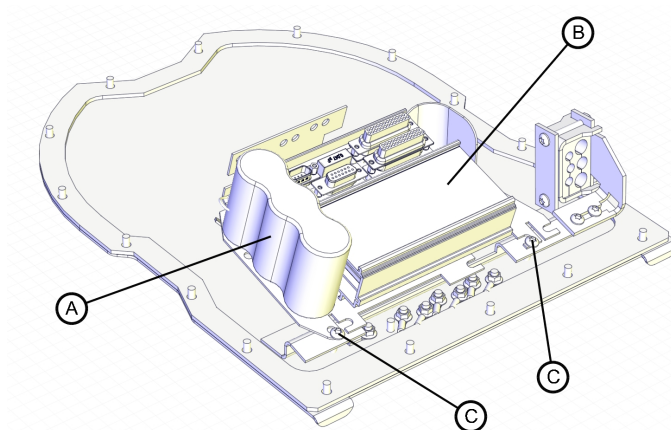
警告

请参阅 [第30页的与电池有关的危险](#)。

连续测量装置和电池组的位置

如下图（显示了不同的布局）所示，连续测量装置和电池组位于机械臂基座内。

DSQC 633A



xx1200000831

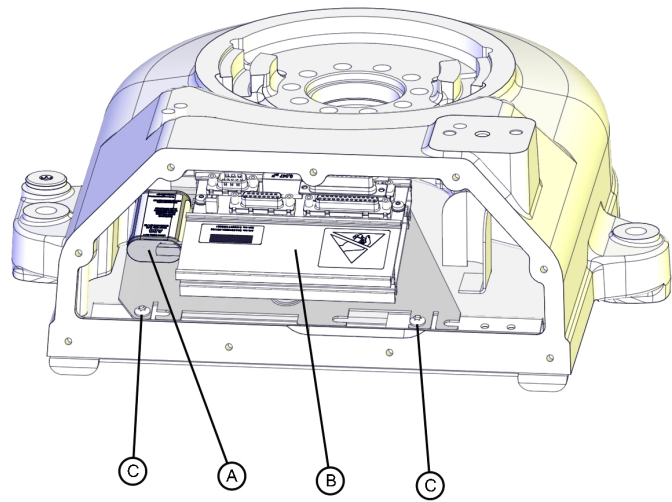
A	带 2 极电池触点的电池组
B	连续测量板（SMB），DSQC 633A
C	SMB 连接螺丝（2 pcs）

下一页继续

4 维修

4.6.3 更换连续测量装置和电池组
续前页

RMU101



xx1300000279

A	带3极电池触点的电池组RMU
B	连续测量板（SMB），RMU 101
C	连接螺钉（2只）

所需设备

在*Product manual, spare parts - IRB 140*备件中列出了所有的备件。

 **注意**

SMB单元和电池有多种型号。其中，具有3极电池接点的型号有更长的电池使用寿命。

SMB 必须使用正确的电池。请确保订购正确的备件。切勿更换电池触点！

设备或其他	注释
串行测量装置	请参见备件（位于：） <i>Product manual, spare parts - IRB 140</i> 。
电池组	请参见备件（位于：） <i>Product manual, spare parts - IRB 140</i> 。
电缆线扎	室内
基座盖垫圈	仅在需要时进行更换！
标准工具套件IRB 140	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。	这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图	参阅 第227页的电路图 一章。

下一页继续

卸除

下列程序详细说明了如何拆除连续测量装置和电池组。

**警告**

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

**危险**

遵照此类指示，防止装置因ESD受损：

- 本装置对静电放电很敏感，其将被静电电压毁坏。
- 着手处理前，确保您已通过特殊ESD手链或类似装备完成接地。

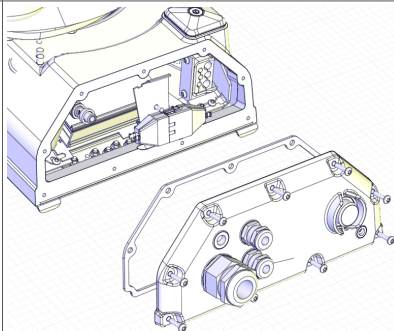
**小心**

此部件被归类为危险废物，必须作相应处置！

如果对处置程序的正确性存有疑虑，请联系当地环境管理局！

**小心**

电缆束易受机械损坏！必须小心处理电缆束，尤其是连接器，以避免损坏电缆束！

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
2	将机器人系统设定为“电机关闭”状态。	由于不需要粗略校准，这将简化更换后的机器人校准过程。
3	通过拧下连接螺丝，从机器人基座拆除后电缆盖。	 xx1200000830

下一页继续

4 维修

4.6.3 更换连续测量装置和电池组

续前页

	操作	注释
4	通过拧下连接螺丝来拆除连续测量装置。将装置推至一旁，然后向后拉，以此简化拆除过程。	如图第149页的连续测量装置和电池组的位置所示！
5	如果只需要更换电池，则仅断开电池电缆！断开连续测量装置的所有连接器。	连接器 • R2.SMB • R2.FB1-3 • R2.FB4-6 • R2.G
6	将板吊出。	
7	如果要更换电池组，继续下列步骤！切断束线带，断开电池连接器，从而拆除电池组。电池包含保护电路。仅用重新安装指示中规定的备件或经ABB批准的同等备件进行更换。	如图第149页的连续测量装置和电池组的位置所示！

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装连续测量装置和电池组。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。



危险

遵照此类指示，防止装置因ESD受损：

- 本装置对静电放电很敏感，其将被静电电压毁坏。
- 着手处理前，确保您已通过特殊ESD手链或类似装备完成接地。



小心

此部件被归类为危险废物，必须作相应处置！

如果对处置程序的正确性存有疑虑，请联系当地环境管理局！



小心

电缆束易受机械损坏！必须小心处理电缆束，尤其是连接器，以避免损坏电缆束！

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先 削除机器人的涂料或表层	
2	将新电池组与连续测量装置相连，并用束线带固定。	

下一页继续

操作	注释
3 将所有连接器重新连接到装置。	连接器 • R2.SMB • R2.FB1-3 • R2.FB4-6 • R2.G
4 将连续测量装置置于机械臂基座内相应位置，并用四颗连接螺丝固定。	如图第149页的连续测量装置和电池组的位置所示！
5 确保用以密封后电缆盖的垫圈未被损坏。在需要时更换垫圈。	如图第149页的连续测量装置和电池组的位置所示！ 在第150页的所需设备一节中规定产品编号！
6 确保所有电缆位于后电缆盖后方正确位置，并重新安装到位。 确保安装在盖子后方的电缆或其他设备未被盖子压紧。	如图第149页的连续测量装置和电池组的位置所示！
7 用连接螺丝将后电缆盖固定到机器人基座。	如图第149页的连续测量装置和电池组的位置所示！
8 密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
9 重新校准机器人！	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 第197页的校准信息一节中包含了一般校准信息。

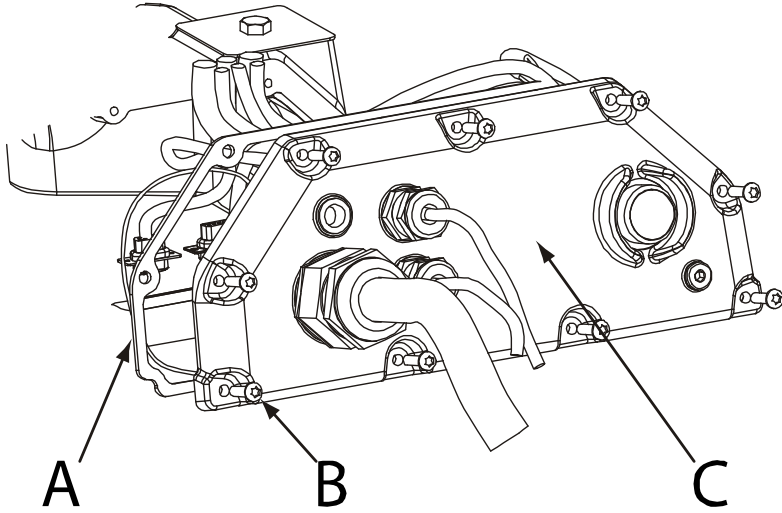
4 维修

4.6.4 更换控制电缆

4.6.4 更换控制电缆

控制电缆的位置

如下图所示，控制电缆位于机械臂基座后方。
关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000467

A	基座盖垫圈
B	控制电缆的连接螺丝和垫圈（各9 pcs）
C	备用控制电缆

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
备用控制电缆	3HAC 10476-1		3 m 标准和铸造版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 10477-1		7 m 标准和铸造版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 11331-1		15 m 标准和铸造版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 13090-1		22 m 标准和铸造版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 13089-1		30 m 标准和铸造版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 10476-4		3 m 无尘室版本 包括盖垫圈

下一页继续

设备或其他	备件编号	货号	注释
备用控制电缆	3HAC 10477-2		7 m 无尘室版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 11331-2		15 m 无尘室版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 13090-2		22 m 无尘室版本 包括盖垫圈
备用控制电缆	3HAC 13089-2		30 m 无尘室版本 包括盖垫圈
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。

卸除

下列程序详细说明了如何拆除控制电缆。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

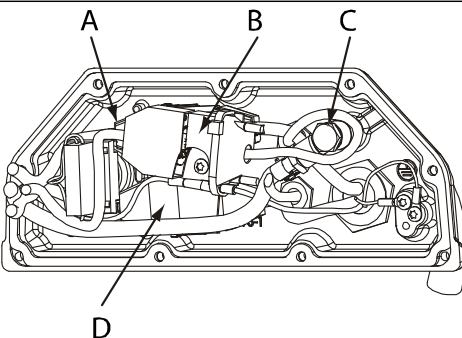
- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	确保机器人系统已关闭，且未向机械臂供电。	
3	通过拧下连接螺丝来拆除备用控制电缆。	如 第154页的控制电缆的位置图 所示。确保垫圈不被损坏！

4 维修

4.6.4 更换控制电缆

续前页

	操作	注释
4	断开机械臂基座内的连接器。	 xx0300000090 连接器： • A : R1.MP1-3 • B: R1.CS • C : 空气软管 • D: R1.MP4-6
5	从机械臂基座中拉出电缆。	
6	将连接器与控制柜断开。	

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装控制电缆。



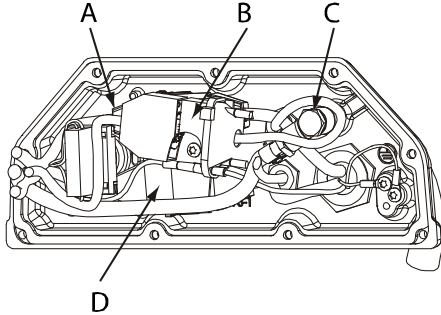
警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	将控制电缆放置在地面上，并使机械臂基座盖靠近机械臂。	如 第154页的控制电缆的位置 图所示。

下一页继续

	操作	注释
3	连接机械臂基座内的连接器。	 xx0300000090 连接器： • A：R1.MP1-3 • B：R1.CS • C：空气软管 • D：R1.MP4-6
4	重新安装盖子时，安装新垫圈。	包括在备件中
5	将盖子安装在机械臂基座上，并用连接螺丝固定。	如第154页的控制电缆的位置图所示。
6	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	

4 维修

4.7.1 更换轴1电机

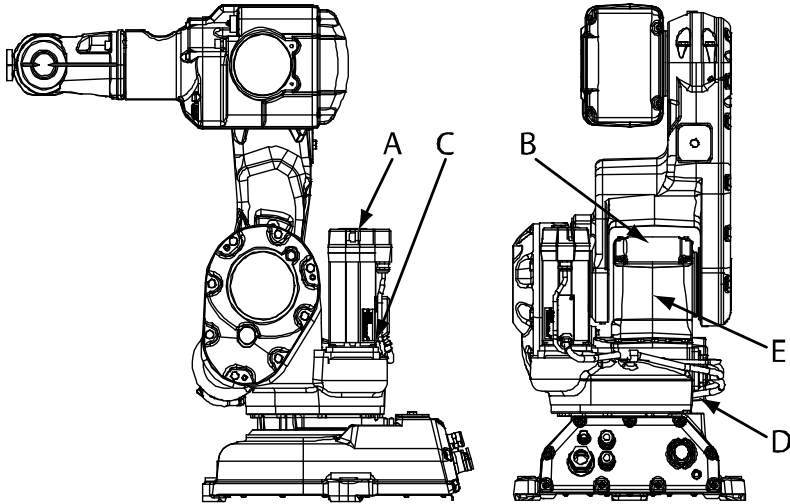
4.7 电机

4.7.1 更换轴1电机

轴 1 电机的位置

如下图所示，轴1电机位于机械臂后方：

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000407

A	电机，轴 1
B	连接器进出口盖
C	电机连接螺丝（4 pcs）
D	电缆密封套连接螺丝（4 pcs）
E	控制台

所需设备

设备或其他	货号	注释
带小齿轮的机器人交流电机	关于备件编号，请参阅： • 第219页的备件清单 。	
O型圈	21522012-426	必须在更换电机时更换！ 包括在备件电机套件中
润滑脂	3HAC042536-001	用于润滑 O 形环
标准工具包	3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
机械臂	3HAC9037-1	为调整电机/小齿轮的齿轮游隙
电源		24 VDC，最大 1.5 A 为松闸

下一页继续

设备或其他	货号	注释
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图		参阅第221页的电路图一章。

卸除

下列程序详细说明了如何拆除轴1电机。



小心

如果机械臂通常处在倒置位置，则在实施本说明手册中的工作前，必须将其从该位置拆除，并置于地面上！



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。



注意

无论何时分离/接合电机和齿轮箱，施加的压力过大都可能会损坏齿轮！

	操作	注释
1	小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
2	拧下四颗连接螺丝，拆除电机顶部的连接器进出口盖。	如第158页的轴1电机的位置图所示。 详细信息如第142页的更换控制台盖一节所述。
3	断开控制台内的电机1连接器。	连接器： • R3.MP1 • R3.FB1
4	切断束线带，拆除用以固定电缆的支架。	
5	通过拧下连接螺丝来拆除电缆密封套，并将电缆从控制台拉出。	如第158页的轴1电机的位置图所示。
6	为了松闸，连接24 VDC电源：	连接到连接器R3.MP1 • +：销7 • -：插脚8
7	通过拧下四颗连接螺丝和平垫圈来拆除电机。	如第158页的轴1电机的位置图所示。

下一页继续

4 维修

4.7.1 更换轴1电机

续前页

	操作	注释
8	提升电机，使小齿轮与齿轮分离，并切断松闸电压。	
9	轻轻地向上提升，以拆除电机。	

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装轴1电机。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。



注意

无论何时分离/接合电机和齿轮箱，施加的压力过大都可能会损坏齿轮！

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	确保电机上的啮合面及齿轮箱干净且无毛边。	
3	确保电机周围的O型圈放置正确。用润滑脂轻轻地润滑O型圈。	货号见第158页的所需设备一节中的规定。
4	为了松闸，连接24 VDC电源：	连接至连接器 R2.MP1 • +：销7 • -：插脚 8
5	安装电机，确保电机小齿轮正确匹配齿轮箱1。	确保电机正确转动，即连接在后面。 确保电机小齿轮不会受损！
6	用四颗连接螺丝和平垫圈来安装电机。	拧紧扭矩：约2 Nm
7	将臂安装在电机轴端部。	货号见第158页的所需设备一节中的规定。
8	参照齿轮箱中的齿轮调整电机。 运用臂工具，使电机轴前后摆动，以感受运行情况。	几乎没有明显的齿轮游隙。
9	拧紧电机连接螺丝。	拧紧扭矩：约11 Nm ± 1 Nm
10	断开制动闸释放电压。	
11	确保电缆密封套垫圈未受损。若受损，请予以更换。	货号见第158页的所需设备一节中的规定。
12	将电缆推入控制台，并用连接螺丝重新安装电缆密封套。	
13	执行泄漏测试。	详细信息如第217页的执行泄漏测试一节所述。

下一页继续

	操作	注释
14	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
15	重新校准机器人！	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。
16	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。	

4 维修

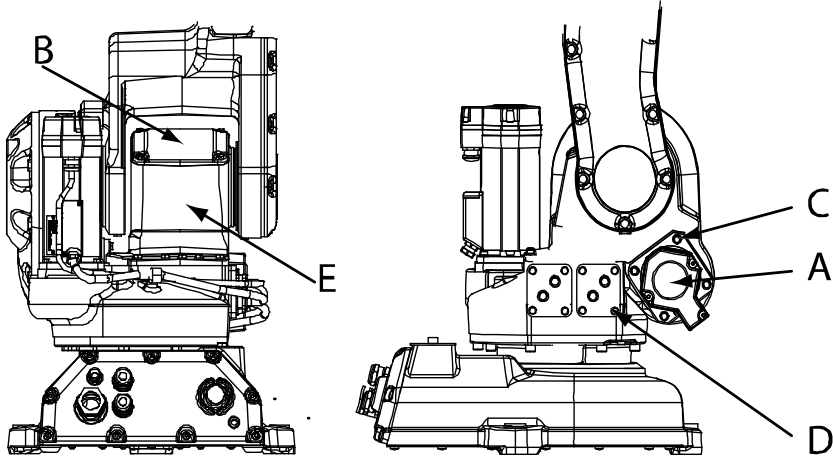
4.7.2 更换轴2电机

4.7.2 更换轴2电机

轴2电机的位置

如图所示，轴2电机位于机器人前面。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0200000408

A	电机，轴 2
B	连接器进出口盖
C	电机连接螺丝（4 pcs）
D	电缆密封套连接螺丝（4 pcs）
E	控制台

所需设备

设备或其他	货号	注释
带小齿轮的机器人交流电机	关于备件编号，请参阅： 第219页的备件清单	
O型圈	21522012-426	必须在更换电机时更换。
锁紧液体		Loctite 574
异丙醇	-	为清洁啮合面。
标准工具包	-	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
旋转工具，电机	3HAC9037-1	为调整电机/小齿轮的齿轮游隙
电源	-	24 VDC, 1.5 A. 用于释放制动闸。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图	-	参阅 第221页的电路图 一章。

下一页继续

**小心**

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

决定校准例行程序

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

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

拆除轴2电机

下列程序详细说明了如何拆除轴2电机。

	操作	注释
1	决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2	 危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
3	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
4	拧下四颗连接螺丝，拆除电机顶部的连接器进出口盖。	如 第162页的轴2电机的位置图 所示。
5	断开控制台内的电机连接器。	连接器： - R3.MP2 - R3.FB2
6	切断束线带，拆除用以固定电缆的支架或夹具。	

下一页继续

4 维修

4.7.2 更换轴2电机

续前页

	操作	注释
7	通过拧下连接螺丝来拆除电缆密封套，并将电缆从控制台拉出。	如第162页的轴2电机的位置图所示。
8	 危险 Secure the weight of the lower arm properly before releasing the brakes of motor, axis 2! 释放电机的制动闸时，下臂将开始活动并可能掉落！	
9	为了松闸，将24 VDC电源连接到电机。	连接到连接器R3.MP2 • +：销7 • -：插脚 8
10	 警告 拆除电机时，油将从电机连接孔流出！油可能很烫！采取必要措施来收集油。	
11	通过拧下四颗连接螺丝和平垫圈来拆除电机。	如第162页的轴2电机的位置图所示。
12	轻提以拆除电机，确保电机小齿轮不会在与齿轮分离时受损。	
13	断开制动闸释放电压。	
14	通过虹吸作用，从齿轮箱清除剩余的油。	

重新安装轴2电机

下列程序详细说明了如何重新安装轴2电机。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	确保电机上的啮合面及齿轮箱干净且无毛边。 如有必要，用异丙醇清洁表面。	
3	如损坏，则更换 O型圈。 1 向发动机槽中涂抹足够的乐泰574胶水。 2 重新调节 O型圈。确保 O型圈 在发动机的圆周上适当匹配。	货号见第162页的所需设备一节中的规定。
4	为了松闸，将24 VDC电源连接到电机。	连接到连接器 R3.MP2： • +：销7 • -：插脚 8
5	从电机顶部拆除电机盖。	如第162页的轴2电机的位置图所示。
6	将旋转工具安装在电机轴端部。	货号见第162页的所需设备一节中的规定。
7	安装电机，确保电机小齿轮正确匹配齿轮箱2。 当与齿轮啮合时，使用旋转工具来转动电机小齿轮。	确保电机正确转动，即连接在后面。 确保电机小齿轮不会受损！
8	用四颗连接螺丝和平垫圈固定电机，但是不要拧紧。	拧紧扭矩：约2 Nm。

下一页继续

	操作	注释
9	参照齿轮箱中的齿轮调整电机。 运用旋转工具，使电机轴前后摆动，以感受运行情况。用塑料槌棒轻敲。	几乎没有明显的齿轮游隙。
10	将电机盖重新安装到电机顶部。 注意不要损坏电缆！	
11	拧紧电机连接螺丝。	拧紧扭矩：约11 Nm ± 1 Nm
12	断开制动闸释放电压。	
13	确保电缆密封压盖垫圈未受损。若受损，请予以更换。	货号见第162页的所需设备一节中的规定。
14	将电缆推入控制台，并用连接螺丝重新安装电缆密封套。	
15	重新安装所有束线带和支架。	
16	执行泄漏测试。	详细信息如第217页的执行泄漏测试一节所述。
17	向齿轮箱重新注入润滑油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。
18	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
19	重新校准机器人！	Pendulum Calibration 说明见 操作手册 - <i>Calibration Pendulum</i> ，附有校准工具。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。
20	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。	

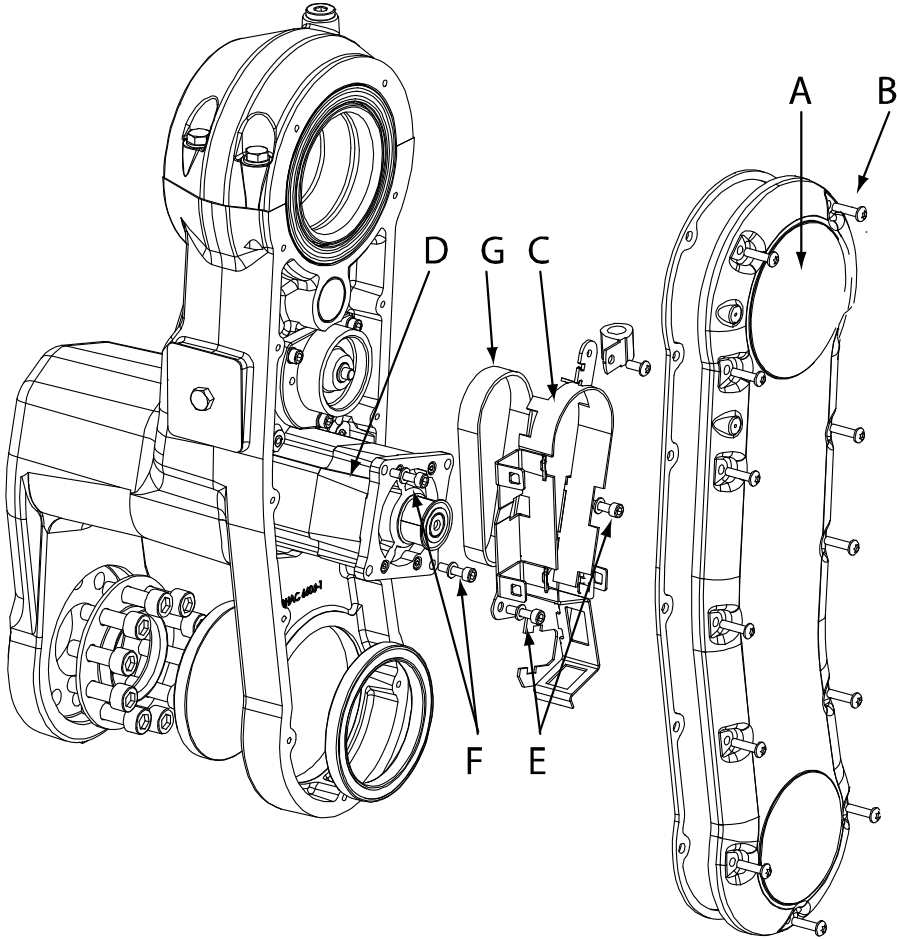
4 维修

4.7.3 更换轴3电机和正时皮带

4.7.3 更换轴3电机和正时皮带

电机轴 3 的位置

如下图所示，轴3电机位于机械臂右手侧下臂盖后方。
若要获得有关于各部件及其位置的更为详细的视图，则请参阅[第219页的备件清单](#)。



xx0200000448

A	下臂盖
B	下臂盖连接螺丝（13 pcs）
C	皮带护罩
D	电机3
E	皮带护罩连接螺丝（3 pcs）
F	电机3连接螺丝（4 pcs）
G	皮带

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
带小齿轮的旋转交流电机	3HAC7866-1 3HAC021756-001		

下一页继续

设备或其他	备件编号	货号	注释
同步带		3HAC6793-1	
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图			参阅 第221页的电路图 一章。

拆除轴3电机

按照此程序拆除轴3电机。

**警告**

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

**注意**

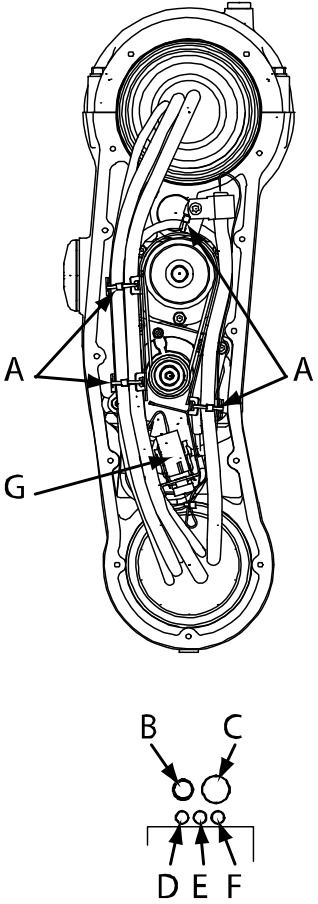
无论何时分离/接合电机和齿轮箱，施加的压力过大都可能会损坏齿轮！

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	拆除有碍于接近下臂盖的任何设备。	如 第166页的电机轴 3 的位置 一节中的图所示。
3	通过拧下连接螺丝来拆除下臂盖。	如 第166页的电机轴 3 的位置 一节中的图所示。

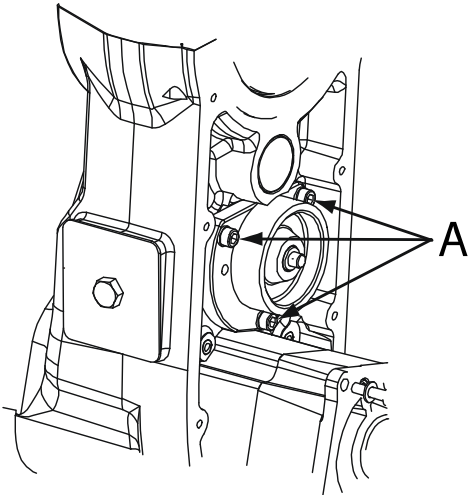
下一页继续

4 维修

4.7.3 更换轴3电机和正时皮带
续前页

	操作	注释
4	切断束线带，简化电机使用过程。	 xx0200000449 • A：电缆线扎 • B：压缩空气软管 • C：轴4、5和6电力电缆 • D：客户信号电缆 • E：轴4、5和6信号电缆 • F：轴3信号电缆 • G：连接器R3.MP3和R3.FB3
5	断开电机连机器。	连接器： • R3.MP3 • R3.FB3 • R3.H1（若安装有安全灯） • R3.H2（若安装有安全灯）

下一页继续

操作	注释
6 在任何情况下，均不得拧下三颗用以固定皮带轮的螺丝！这样做将需要重新组装机械臂！	 xx0300000102 部件： 不得触摸此类螺丝！（3 pcs）
7 通过拧下两颗连接螺丝来拆除皮带护罩。	如第166页的电机轴 3 的位置一节中的图所示。
8 拆除其它电机连接螺丝。	如第166页的电机轴 3 的位置一节中的图所示。
9 拆除皮带。	如第166页的电机轴 3 的位置一节中的图所示。
10 拆卸电机。	如第166页的电机轴 3 的位置一节中的图所示。

重新安装轴3电机

按照此程序重新安装轴3电机。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

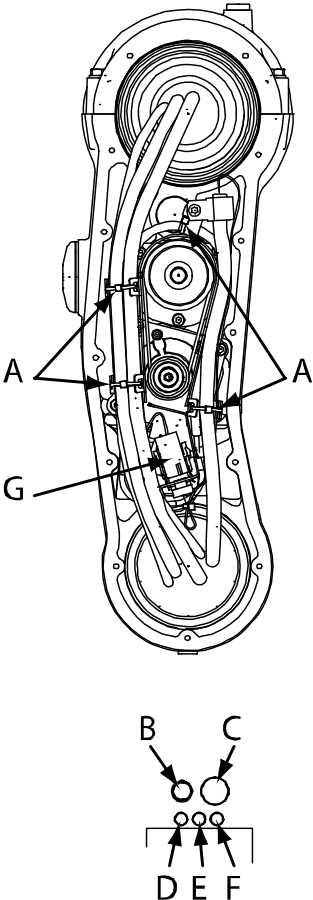
操作	注释
1 清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2 确保电机上的啮合面及下臂干净且无毛边。	
3 将电机安装到下臂中。	
4 安装皮带。	如第166页的电机轴 3 的位置一节中的图所示。
5 稍稍拧紧两颗连接螺丝，但不要完全拧紧。	
6 调整电机位置，以获得正确的皮带张力。	正确的皮带张力： $F=35 - 60 \text{ N}$
7 不得运用中间齿轮固定螺丝来调整皮带张力。	
8 安装皮带护罩，并用剩余的两颗螺丝固定。	拧紧扭矩： $4 \text{ Nm} \pm 0.5 \text{ Nm}$

下一页继续

4 维修

4.7.3 更换轴3电机和正时皮带

续前页

	操作	注释
9	拧紧最后一台电机的连接螺丝。	拧紧扭矩：4 Nm ± 0.5 Nm
10	如图所示重新安装电缆。	 xx0200000449 • A：电缆线扎 • B：压缩空气软管 • C：轴4、5和6电力电缆 • D：客户信号电缆 • E：轴4、5和6信号电缆 • F：轴3信号电缆 • G：连接器R3.MP3和R3.FB3
11	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
12	重新校准机器人！	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。

下一页继续

	操作	注释
13	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。	

4 维修

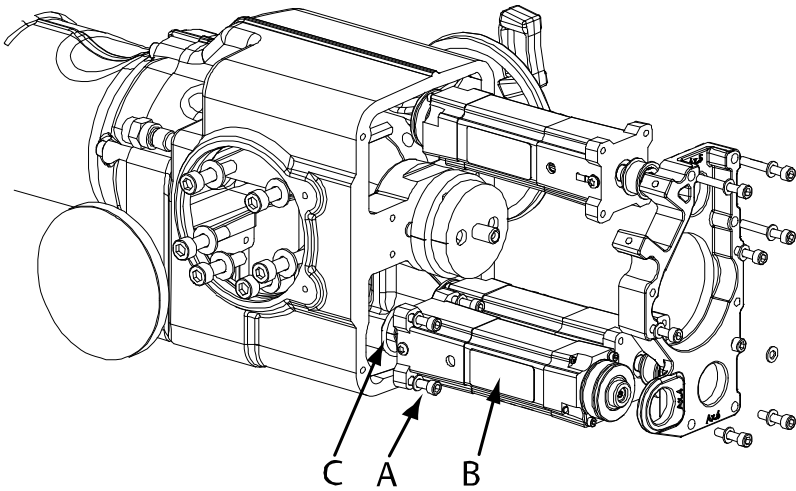
4.7.4 电机轴4的更换

4.7.4 电机轴4的更换

电机的位置

如下图所示，轴4电机位于上臂左手侧。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅[第219页的备件清单](#)一章。



xx0600003262

A	电机4连接螺丝 (3 pcs)
B	轴4电机
C	O型圈

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
带小齿轮的机器人交流电机	关于备件编号，请参阅： 第219页的备件清单		不包括O型圈！
O型圈		3HAC3772-24	必须在更换电机时更换！
润滑脂		3HAC042536-001	用于润滑O型圈。
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
电源		-	24 VDC, max. 1.5 A. 用于释放制动闸。
旋转工具，电机		3HAC9037-1	为调整齿轮游隙。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图			参阅 第221页的电路图 一章。

下一页继续

决定校准例行程序

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

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



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

拆除轴4电机

下列程序详细说明了如何拆除轴4电机。

操作	注释
1 决定要使用的校准例行程序，并在开始维修步骤前相应执行操作。	
2  危险 关闭所有连接到机器人的： - 电源 - 液压源 - 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
3  小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
4 手动将机器人移动到某一位置，确保上臂径直向下。	这将有助于在不排尽齿轮箱油的情况下拆除电机4。
5 拆除轴5和轴6电机。	详细信息如 第176页的更换轴5或轴6电机和正时皮带 一节所述。

下一页继续

4 维修

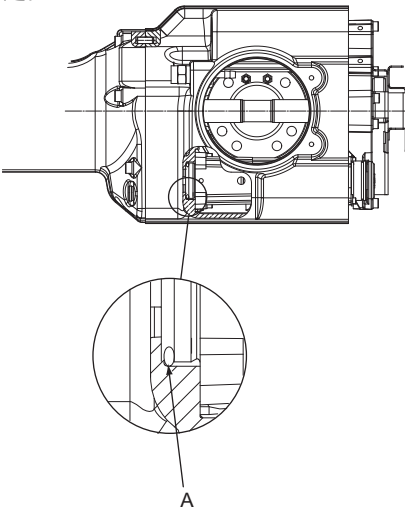
4.7.4 电机轴4的更换

续前页

	操作	注释
6	为了松闸，将24 VDC电源连接到电机。	连接到连接器R3.MP4 • +：销7 • -：插脚 8
7	通过拧下电机连接螺丝，拆除轴4电机。	如第172页的电机的位置图所示。
8	提升电机，使小齿轮与齿轮分离，并切断松闸电压。	
9	轻轻地提升，以拆除电机。	确保电机小齿轮不被损坏！
10	从臂外壳拆除O型环。	

重新安装轴4电机

下列程序详细说明了如何重新安装轴4电机。

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	清洁电机和齿轮箱的啮合面。	如第172页的电机的位置图所示。
3	轻轻润滑新的O型圈（A），并将其置于手臂外壳机械加工孔底部。	货号见第172页的所需设备一节中的规定。  xx1200000823
4	为了松闸，将24 VDC电源连接到电机。	连接到连接器R3.MP4 • +：销7 • -：插脚 8
5	用连接螺丝安装电机，沿轴向压缩O型环。直至电机轴调整到齿轮，如下列步骤所述，仅轻轻拧紧螺丝。	如第172页的电机的位置图所示。 拧紧扭矩：约2 Nm。
6	将旋转工具安装在电机轴端部。	货号见第172页的所需设备一节中的规定。
7	参照齿轮箱中的齿轮调整电机。运用臂工具，使电机轴前后摆动，以感受运行情况。	几乎没有明显的齿轮游隙。
8	拧紧电机连接螺丝。	如第172页的电机的位置图所示。 拧紧扭矩：6 Nm ± 0.6 Nm。

下一页继续

	操作	注释
9	重新安装电机5和6。	详细信息如第176页的更换轴5或轴6电机和正时皮带一节所述。
10	执行泄漏测试。	详细信息如第217页的执行泄漏测试一节所述。
11	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
12	重新校准机器人！	Pendulum Calibration 说明见 操作手册 - <i>Calibration Pendulum</i> ，附有校准工具。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。
13	 危险 在执行首次试运行，确保满足所有安全要求。	

4 维修

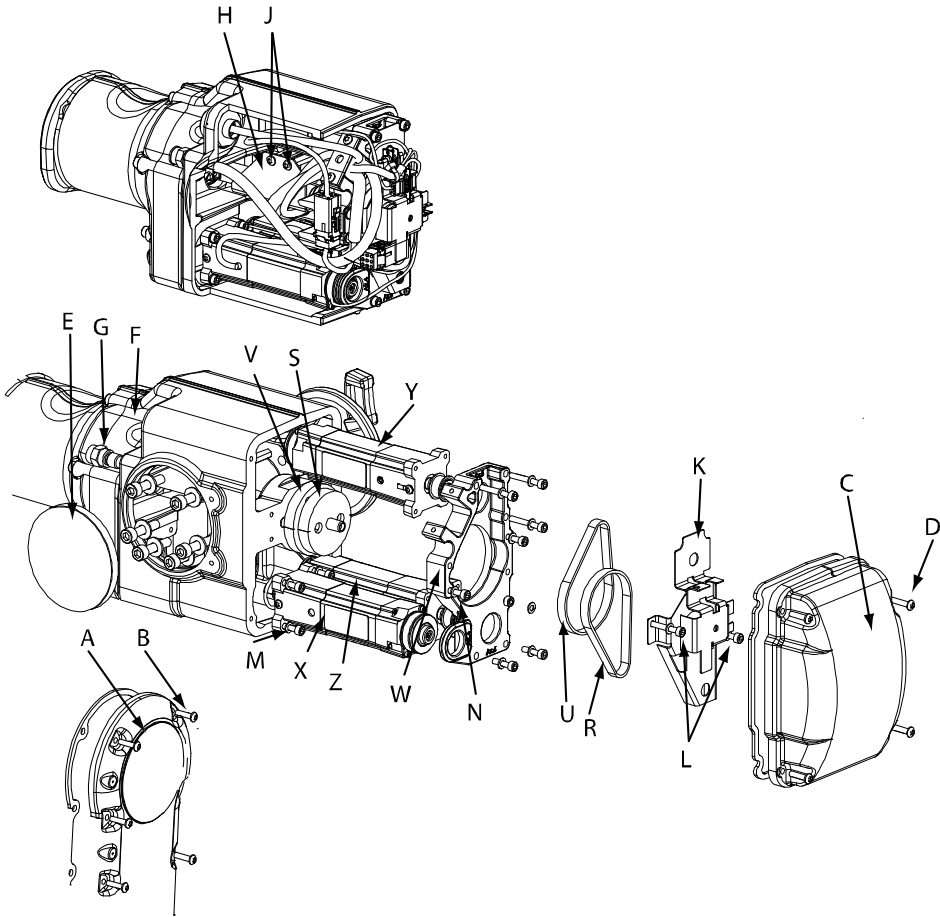
4.7.5 更换轴5或轴6电机和正时皮带

4.7.5 更换轴5或轴6电机和正时皮带

轴5或轴6电机和正时皮带的位置

如下图所示，轴5或轴6电机和正时皮带位于上臂后方。

关于组件及其位置的详细视图，请参阅第219页的**备件清单**一章。



xx0600003261

A	下臂盖
B	下臂盖连接螺丝
C	臂外壳盖
D	臂外壳盖连接螺丝 (4 pcs)
E	VK 盖
F	压缩空气软管 (位于上臂正面)
G	CS连接器
H	电缆导向装置
J	电缆导管连接螺丝
K	皮带护罩
L	皮带护罩连接螺丝

下一页继续

M	电机连接螺丝 (4 pcs/电机)
N	电机控制台连接螺丝
R	轴6正时皮带
S	轴6滑轮
U	同步带, 轴 5
伏	轴5滑轮
W	轴5-6电机控制台
X	轴4电机
Y	轴5电机
Z	电机, 轴 6

所需设备

设备或其他	备件编号	货号	注释
带小齿轮的机器人交流电机	3HAC021757-001		轴 4 标准无尘室和铸造版本
带小齿轮的机器人交流电机	3HAC021758-001		轴5和轴6 标准无尘室和铸造版本
同步带	3HAC6779-1		轴5和轴6
VK 盖		3HAA2166-13	
标准工具包		3HAC020812-001	第215页的标准工具 一节中规定了其内容。
专用套筒30 mm			为安装CS连接器
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。			这些程序包括所要求的工具的参考。
电路图		3HAC6816-3	参阅 第221页的电路图 一章。
声波张力计			505C型

卸除

下列程序详细说明了如何拆除轴5或轴6电机。

**警告**

在对机械臂进行维修前, 请遵守以下规定:

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热! 触摸电机和齿轮可能会导致烫伤!
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施, 确保机械臂在拆除零件时不致坍塌, 例如, 如果拆除电机 (轴 2), 则用固定装置来固定下臂。

**注意**

无论何时分离/接合电机和齿轮箱, 施加的压力过大都可能会损坏齿轮!

下一页继续

4 维修

4.7.5 更换轴5或轴6电机和正时皮带

续前页

	操作	注释
1	 小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“ 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层 ”。	
2	使机器人运行到某一位置，确保上臂接近水平。	
3	通过拧下连接螺丝来拆除下臂盖。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
4	通过拧下四颗连接螺丝，拆除后臂外壳盖。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
5	断开电机4-6的所有电缆。	连接器： • R3.MP4 • R3.MP5 • R3.MP6 • R3.FB4 • R3.FB5 • R3.FB6
6	将所有连接器与CS连接器断开。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
7	运用专用套筒，以从外壳上拆除CS连接器，并将其拉入上臂组件。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！ 在 第177页的所需设备 一节中规定产品编号。
8	从外壳上拆除压缩空气连接器，并将其拉入上臂组件。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！ 在 第177页的所需设备 一节中规定产品编号！
9	从上臂/下臂接合处拆除VK盖。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！ 详细信息如 第115页的拆除VK盖 一节所述。
10	通过拧下两颗连接螺丝来拆除电缆导管。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
11	从上臂中轻轻拉出电缆。	
12	通过拧下连接螺丝来拆除皮带护罩。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
13	松开电机连接螺丝。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
14	从轴6电机拆除滑轮和皮带。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
15	从轴5电机拆除滑轮和皮带。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！
16	通过拧下连接螺丝，拆除轴5-6电机控制台。	如 第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置 一节中的图所示！

下一页继续

重新安装

下列程序详细说明了如何重新安装轴5电机。

**警告**

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

**注意**

无论何时分离/接合电机和齿轮箱，施加的压力过大都可能会损坏齿轮！

	操作	注释
1	清洁已打开的关节，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
2	确保电机上的啮合面及控制台干净且无毛边。	
3	在未拧紧连接螺丝的情况下，将电机安装到电机控制台中。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！
4	将电机控制台安装到上臂外壳中。用连接螺丝固定。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！ 拧紧扭矩：4 Nm ± 0.5 Nm
5	安装轴5正时皮带。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！
6	拧紧电机连接螺丝，使电机稍微移动。	这将有助于调整皮带张力。
7	调整轴5皮带张力。	正确的皮带张力：F=25 - 50 N
8	用连接螺丝（包括电机控制台中的连接螺丝）固定电机。	拧紧扭矩：4 Nm ± 0.5 Nm
9	安装轴6正时皮带。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！
10	针对剩下的轴6电机，重复上文中详细说明了的皮带调整程序。	正确的皮带张力：F=20 - 40 N
11	用其连接螺钉固定电机。	拧紧扭矩：4 Nm ± 0.5 Nm
12	用连接螺丝来安装皮带护罩。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！ 拧紧扭矩：4 Nm ± 0.5 Nm
13	拉动压缩空气连接器，使其穿过外壳并固定于其中，由此安装到上臂组件中。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！ 在第177页的所需设备一节中规定产品编号。
14	拉动CS连接器，使其穿过外壳并固定于其中，由此安装到上臂组件中。 使用专用套筒来实施固定。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！ 在第177页的所需设备一节中规定产品编号。
15	将所有连接器与CS连接器重新连接。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！

下一页继续

4 维修

4.7.5 更换轴5或轴6电机和正时皮带

续前页

	操作	注释
16	重新连接电机4-6的所有电缆。	连接器 • R3.MP4 • R3.MP5 • R3.MP6 • R3.FB4 • R3.FB5 • R3.FB6
17	通过两颗连接螺丝来重新安装电缆导管。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！
18	将新的VK盖安装到上臂/下臂接合处。轻敲到位。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！ 在第177页的所需设备一节中规定产品编号。 使用塑料槌棒或类似工具。
19	通过四颗连接螺丝，重新安装后臂外壳盖。	如第176页的轴5或轴6电机和正时皮带的位置一节中的图所示！
20	通过各自的连接螺丝，重新安装所有支架（用以将外部电缆固定到上臂）。	
21	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
22	重新校准机器人。	随校准工具提供了单独的校准手册，其中详细描述了校准操作。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。

4.7.6 调整和测量

4.7.6.1 测量轴5齿轮游隙

概述

在出于修理工作或其他原因而重新装配后，必须检查齿轮游隙以确保机器人定位的重复精度。下文详细说明轴5的程序。

必须使用特定测量工具来测量。应规定这些测量工具的尺寸。

所需设备

设备或其他	货号	注释
标准工具包	3HAC020812-001	第215页的 标准工具 一节中规定了其内容。
机械臂	3HAC 9037-1	为调整电机/小齿轮的齿轮游隙
带磁性座的测量刻度盘		测量精度：0.01mm
电源		24 VDC，最大 1.5 A 为松闸
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

测量

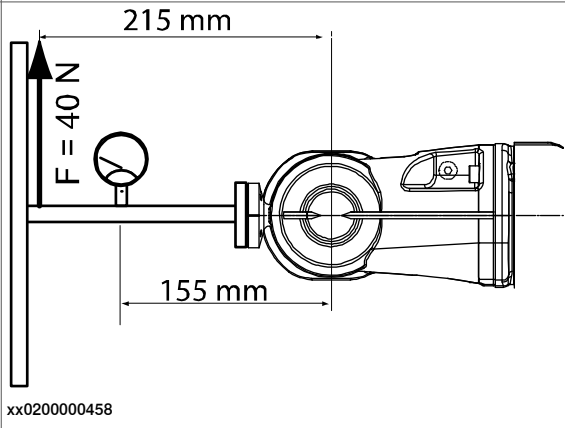
下列程序详细说明了如何测量轴5齿轮游隙。

	操作	注释
1	将轴4手动旋转90°。	
2	如图所示，将刻度盘拟合臂及刻度盘安装到机械臂旋转圆盘上。 如图所示，施加40 N负载。	

下一页继续

4 维修

4.7.6.1 测量轴5齿轮游隙
续前页

	操作	注释
3	移除负载，读取值1。	
4	如图所示，施加40 N负载。	 xx0200000458
5	移除负载，读取值2。	
6	计算齿轮游隙。	齿轮游隙 = 值 1 - 值 2
7	确定该值是否正确。	正确 < 0.18 mm (4.1弧分)

4.7.6.2 测量轴6齿轮游隙

概述

在出于修理工作或其他原因而重新装配后，必须检查齿轮游隙以确保机器人定位的重复精度。下文详细说明轴6的程序。

必须使用特定测量工具来测量。应规定这些测量工具的尺寸。

所需设备

设备或其他	货号	注释
标准工具包	3HAC020812-001	第215页的 标准工具 一节中规定了其内容。
机械臂	3HAC 9037-1	为调整电机/小齿轮的齿轮游隙
带磁性座的测量刻度盘		测量精度：0.01 mm
电源		24 VDC，最大 1.5 A 为松闸
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。



警告

在对机械臂进行维修前，请遵守以下规定：

- 电机和齿轮在机器人运行后会变得很热！触摸电机和齿轮可能会导致烫伤！
- 关闭机器人的所有电源、液压和气压供应。
- 采取必要措施，确保机械臂在拆除零件时不致坍塌，例如，如果拆除电机（轴2），则用固定装置来固定下臂。

测量

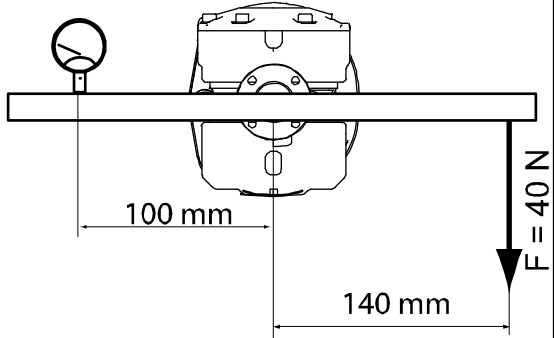
下列程序详细说明了如何测量轴6齿轮游隙。

	操作	注释
1	将轴4手动旋转90°。	
2	如图所示，将刻度盘拟合臂及刻度盘安装到机械臂旋转圆盘上。 如图所示，施加40 N负载。	xx0200000460
3	移除负载，读取值1。	

下一页继续

4 维修

4.7.6.2 测量轴6齿轮游隙
续前页

	操作	注释
4	如图所示，施加40 N负载。	 xx0200000461
5	移除负载，读取值2。	
6	计算齿轮游隙。	齿轮游隙 = 值 1 - 值 2
7	确定该值是否正确。	正确 < 0.30 mm (10.3弧分)

4.8 齿轮箱

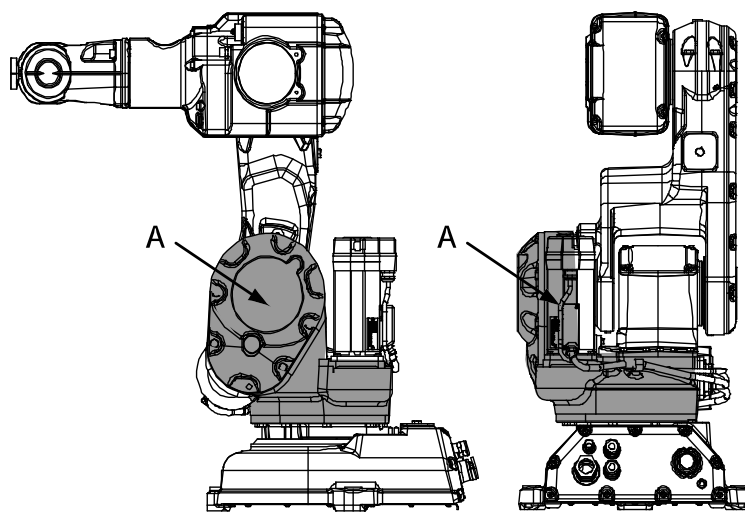
4.8.1 更换轴1-2齿轮箱和轴1阻尼器

轴1-2齿轮箱装置的位置

轴1和轴2齿轮箱位于下图所示位置。注意，齿轮箱1和2均为单一装置！

轴1阻尼器如本程序中的图所示！

关于组件及其位置的详细视图，请参阅第219页的**备件清单**一章。



xx0200000422

A	轴1-2齿轮箱装置
---	-----------

所需设备

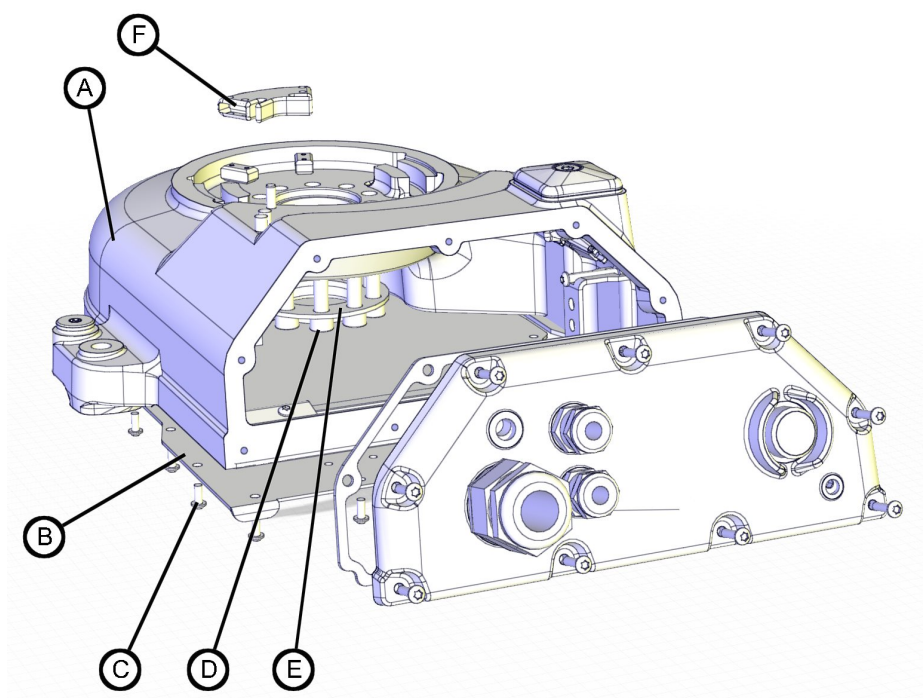
设备	货号	注释
轴1和轴2齿轮箱	关于备件编号，请参阅： • 第219页的 备件清单 。	包括： • 齿轮箱 • 所需润滑剂 • 所有O型环和密封环。
阻尼器，轴 1	3HAC7527-1	
异丙醇	-	为在安装前清洁啮合面。
法兰密封	12340011-116	2 ml
锁紧液体	-	Loctite 574
密封环	3HAC6965-1	仅在损坏时更换！
升降吊环	-	
标准工具包		第215页的 标准工具 一节中规定了其内容。
可能需要其他工具和操作程序。请参阅下列逐步操作说明中这些操作程序的参考信息。		这些程序包括所要求的工具的参考。

下一页继续

4 维修

4.8.1 更换轴1-2齿轮箱和轴1阻尼器
续前页

底图



xx0200000423

A	基坐标
B	底板
C	底板连接螺丝（26 pcs）
D	连接螺丝和垫圈、齿轮箱/基座（各10 pcs）
E	阻尼器，轴 1
F	垫圈



小心

务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“[第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层](#)”。

拆除轴1-2齿轮箱装置

下列程序详细说明了如何拆除完整的轴1-2齿轮箱装置。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	

下一页继续

操作	注释
2  小心 务必用小刀削除涂料，并在拆卸零件打磨涂料边缘。具体参见“第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层”。	
3 拆除油塞，并运用排放泵排尽轴1齿轮箱油。	
4 拆除油塞，并运用排放泵排尽轴2齿轮箱油。	
5 拆除轴2电机。	详细信息如 第162页的更换轴2电机 一节所述。
6 拆除轴1电机。	详细信息如 第158页的更换轴1电机 一节所述。
7 拆除电缆线束。	详细信息如 第105页的更换电缆线束 一节所述。
8 拆除连续测量板。	详细信息如 第149页的更换连续测量装置和电池组 一节所述。
9 卸下上臂。	详细信息如 第112页的更换完整的上臂 一节所述。
10 拆卸下臂。	详细信息如 第118页的更换完整的下臂 一节所述。
11 通过拆除基座的连接螺栓，将基座从安装位置解开。	
12  小心 齿轮箱装置重30 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件！	
13 将起重索具安装到基座/齿轮箱装置，并将其置于合适的工作台顶部，确保下臂侧向下。	
14 通过拧下26颗连接螺丝来拆除底板。	如 第186页的底图 图所示。
15 确保基座及起重索具的重量固定。	
16 拆除齿轮箱/基座连接螺丝和垫圈。	如 第186页的底图 图所示。
17 将基座与齿轮箱装置隔开。	

拆除轴1阻尼器

下列程序详细说明了如何拆除轴1阻尼器。

操作	注释
1 打开机器人的底部。	详细信息如 第186页的拆除轴1-2齿轮箱装置 一节所述。
2 拆除轴1阻尼器。	

重新安装轴1阻尼器

下列程序详细说明了如何重新安装轴1阻尼器。

操作	注释
1 安装轴1阻尼器。	如 第188页的重新安装轴1-2齿轮箱装置图 所示。

下一页继续

4 维修

4.8.1 更换轴1-2齿轮箱和轴1阻尼器

续前页

	操作	注释
2	继续装配机器人。	详细信息如 第188页的重新安装轴1-2齿轮箱装置 一节所述。

重新安装轴1-2齿轮箱装置

下列程序详细说明了如何重新安装完整的轴1-2齿轮箱装置。

	操作	注释
1	 危险 关闭所有连接到机器人的： • 电源 • 液压源 • 气压源 然后再进入机器人工作区域。	
2	 小心 齿轮箱装置重30 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件！	
3	清洁已打开的关节，具体参见 第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层	
4	将齿轮箱装置置于合适的工作台上，确保下臂侧向下。	
5	使用异丙醇清洁基座与齿轮箱装置的啮合面。	
6	在齿轮箱装置的啮合面上涂抹少量Loctite 574。	如 第186页的底图 图所示。
7	将基座安装到齿轮箱装置，并用连接螺丝和垫圈固定。	如 第186页的底图 图所示。 20 pcs，拧紧扭矩：35 Nm ± 3 Nm。
8	重新安装底板，用连接螺丝进行固定。	如 第185页的轴1-2齿轮箱装置的位置图 所示。
9	将起重索具安装到基座/齿轮箱装置，使其右侧向上，并将其移至安装位子。	
10	将基座固定在底部	在 第50页的连接螺钉 一节中规定了连接螺栓和拧紧扭矩
11	重新安装下臂。	详细信息如 第118页的更换完整的下臂 一节所述。
12	重新安装上臂。	详细信息如 第112页的更换完整的上臂 一节所述。
13	重新安装连续测量板。	详细信息如 第149页的更换连续测量装置和电池组 一节所述。
14	重新安装电缆线束。	详细信息如 第105页的更换电缆线束 一节所述。
15	重新安装轴1和轴2电机。	在下列章节中详细说明： • 第158页的更换轴1电机 • 第164页的重新安装轴2电机。
16	执行泄漏测试。	详细信息如 第217页的执行泄漏测试 一节所述。

下一页继续

	操作	注释
17	向两个齿轮箱注油。	请参见 <i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i> 。
18	装回轴1和轴2油塞。	紧固转矩：10 Nm。
19	密封已打开的关节为其上漆，具体参见第103页的更换零件前先削除机器人的涂料或表层  注意 完成所有维修工作后，用蘸有酒精的无绒布擦掉机器人上的颗粒物。	
20	重新校准机器人。	Pendulum Calibration 说明见 操作手册 - <i>Calibration Pendulum</i>，附有校准工具。 第191页的校准信息一节中包含了一般校准信息。
21	 危险 在执行首次试运行时，确保满足所有安全要求。	

4 维修

4.8.2 针对轴4齿轮箱的维修工作

4.8.2 针对轴4齿轮箱的维修工作

概述

轴4齿轮箱计划在不需要任何维修或维护的情况下运行。这意味着在任何情况下均不得打开或维修。

如需更换，请更换整个的上臂。在[第112页的更换完整的上臂](#)一节中详细说明了这一程序。

5 校准信息

5.1 何时校准

何时校准

如发生以下任一情况，必须校准系统。

分解器值更改

如转数器值更改，则必须按 ABB 提供的校准方法，按照本手册中的信息用标准校准仔细重新校准机器人。

如果机器人已使用 *absolute accuracy* 校准，通常还建议（但不是每次）都要将其校准到新的绝对精度。

当更换机器人上影响校准位置的部件时，如电机或传输部件，分解器值会更改。

转数计数器内存记忆丢失

如果转数计数器内存记忆丢失，必须更新计数器。请参阅第196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，需要重新校准新的分解器值。

如果机器人已 *absolute accuracy* 校准，通常还建议将其校准到新的绝对精度。

此机器人为非地面安装型

当您将机器人安装在地面上之后，与机器人一起提供的原始校准数据随即生成。如果机器人并非安装在地面上，则机器人精度可能会受到影响。机器人需要在安装之后接受校准。

5 校准信息

5.2 校准方法

5.2 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。	Calibration Pendulum Levelmeter 校准（备用方法）
Absolute accuracy 校准（可选）	基于标准校准同时将机器人定位在原位，Absolute accuracy 校准同时还可对以下内容作出补偿： • 机器人结构内的机械公差 • 由负载产生的偏斜 Absolute accuracy 校准主要关注机器人笛卡尔坐标系统中的定位精度。 Absolute accuracy 校准数据可在机器人的 SMB（串行测量电路板）中找到。 对于带 RobotWare 5.05 或更早版本的机器人，absolute accuracy 校准数据以 absacc.cfg 文件的形式提供，在交货时随机器人提供。此文件替换 calib.cfg 文件、识别电机位置和 absolute accuracy 补偿参数。 用 Absolute accuracy 校准的机器人在机器人识别牌旁边有个标签。 要恢复 100% Absolute accuracy 性能，必须在影响机械结构的维修或维护后针对绝对精度对机器人进行重新校准。  xx0400001197	CalibWare
优化	TCP重新定向性能的优化。目的在于提升焊接和胶合等持续过程中的重新定向精度。 Wrist optimization将更新轴4, 5和6的标准校准数据。	Wrist Optimization

校准方法的简单说明

Calibration Pendulum 方法

Calibration Pendulum是一个标准的校准方法，对所有ABB机器人进行校准（除 IRB6400R, IRB640, IRB1400H和IRB4400S）。

对于 Calibration Pendulum，存在两个不同的服务例行程序：

- Calibration Pendulum II
- 参考校准

下一页继续

Calibration Pendulum 的校准设备作为完整的工具包进行交付，包括 操作手册 - *Calibration Pendulum*，其中详细说明了方法和不同的程序。

Wrist Optimization方法

Wrist Optimization是一种提升焊接和胶合等持续过程中的重新定向精度的方法，是标准校准方法的补充。

对于Wrist Optimization方法，可使用下列程序：

- Wrist Optimization

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。

Levelmeter 校准 - 备用方法

Levelmeter 校准被视为校准 ABB 机器人的备用方法，因为在校准过程中获得的值精度较低。此方法所用的原理与 Calibration Pendulum 相同，但使用的工具零部件的机械偏差精度比使用 Calibration Pendulum 的标准方法要差。

此方式可能需要在校准后在机器人程序中进行修改，因此并不推荐。

水平仪校准所使用的校准设备 (Levelmeter 2000) 需为每个机器人单独订购，其中包括 *Operating manual - Levelmeter Calibration*，后者进一步介绍了校准方法和不同的例行程序。

CalibWare - Absolute Accuracy 校准

CalibWare 工具引导校准过程并计算新的补偿参数。这在 *Application manual - CalibWare Field* 中进行了进一步的详细说明。

如果借助 Absolute Accuracy 选项对机器人进行了维护操作，则需要执行新的绝对精度校准，以确定性能完整。大多数情况下，在更换（不包括拆开机器人结构）后，执行标准校准就已足够。

参考

[第216页的特殊工具](#)一节中里除了校准工具的货号。

Calibration Pendulum 的校准设备作为完整的工具包进行交付，包括 操作手册 - *Calibration Pendulum*，其中详细说明了方法和不同的程序。

5 校准信息

5.3 同步标记和轴同步位置

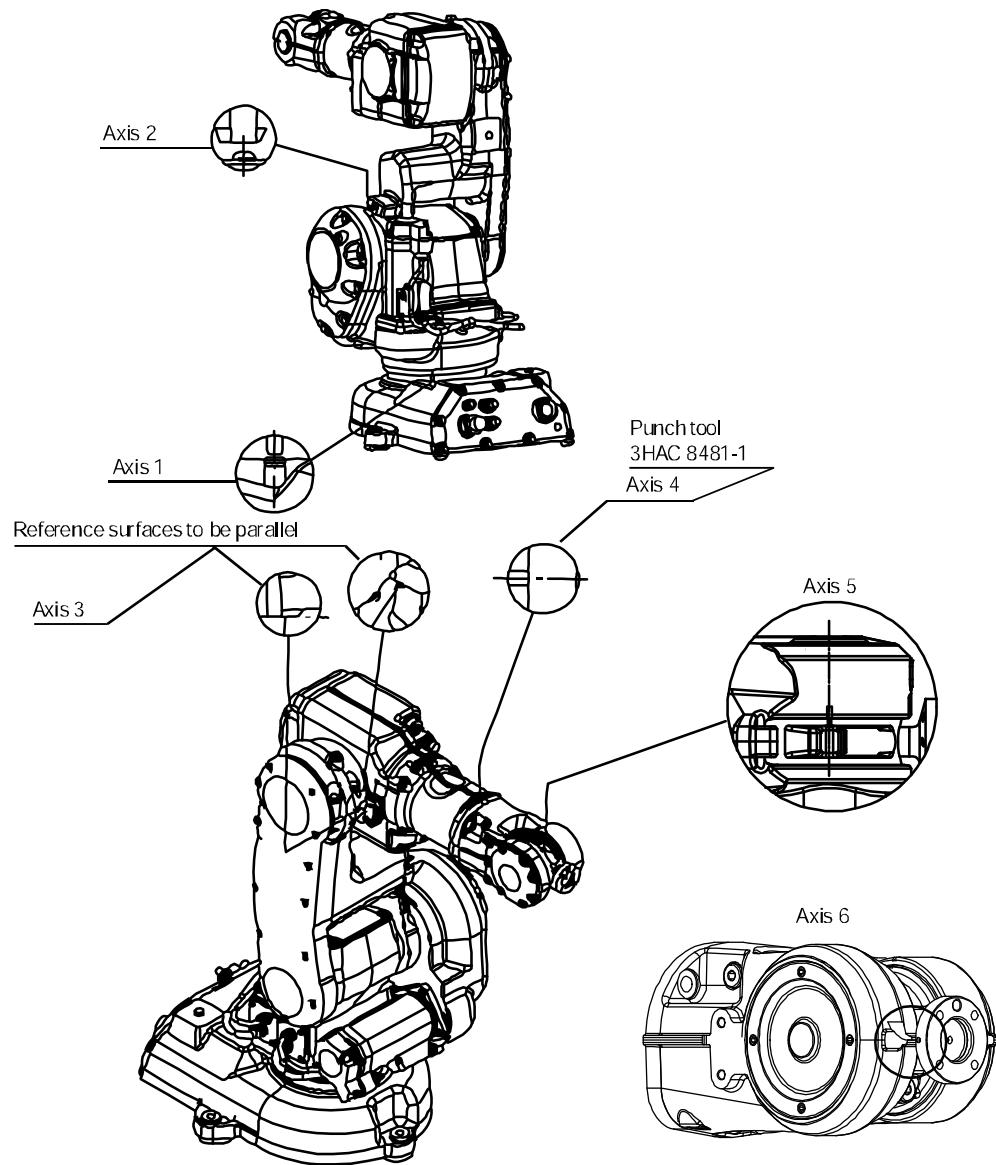
5.3 同步标记和轴同步位置

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 140

下列图示表明了机械手上的校准刻度位置。



xx0200000157

5.4 所有轴的校准运动方向

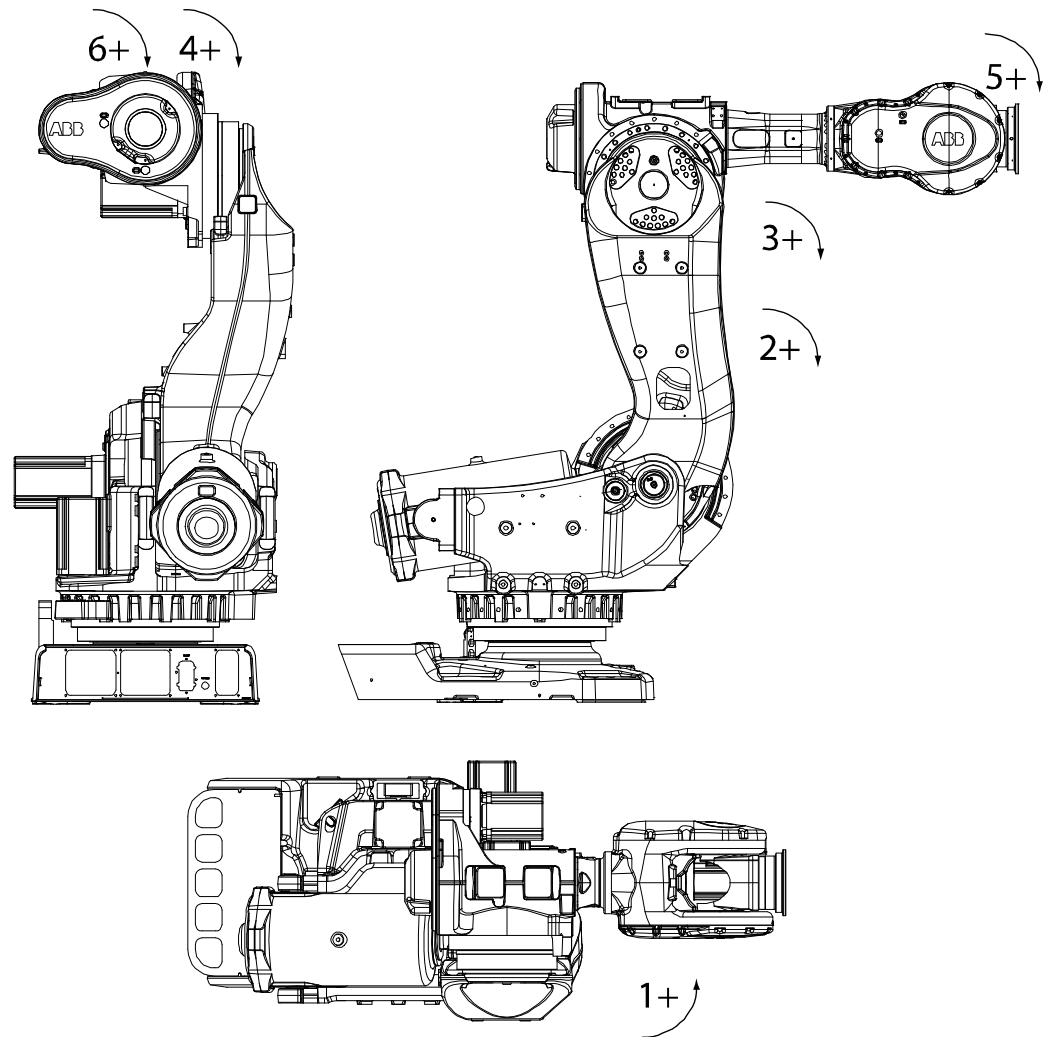
概述

校准时，轴必须一直运转至相同方向的校准位置，以避免由齿轮侧隙等引起的位置错误。正方向如下图所示。

校准服务例行程序将自在东处理校准运动，这些可能会与如下所示的位置方向不同。

手动运动方向，6 轴

注意！图中显示的为 IRB 7600。其正向与所有 6 轴机器人相同，但与 3 轴的 IRB 6400R 不同，IRB 7600 的正向即为 3 轴的 IRB 6400R 的反向。



xx0200000089

5 校准信息

5.5 更新转数计数器

5.5 更新转数计数器

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。

耦合轴

更新耦合轴的转数计时，同时需要使与其耦合的轴位于同步位置，以确保更新正确；即更新轴5和轴6时，需要使轴4位于同步位置。

当耦合接头颠倒时，其关系相反，即需要使轴4位于同步位置，以更新轴3。

耦合轴	IRB 140	IRB 1410	IRB 1520	IRB 1600	IRB 1600ID	IRB 1660ID	IRB 910 SC	IRB 2400	IRB 2600	IRB 2600ID	IRB 4400	IRB 4450S	IRB 4600
轴4、5和6	x			x				x	x		x	x	x
轴5和6		x	x		x	x				x			
轴4和3							x						

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。 IRB 140、1400、2400、4400、 6600ID/6650ID、6640ID：轴 5 和轴 6 必须一起定位！	请参阅 第194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197页的步骤 2 - 用 FlexPendant 更新转数计数器 。

轴 4 和轴 6 的正确校准位置

当操纵机械臂至同步位置时，应确保下述机械臂的轴 4 和轴 6 正确定位，这一点极为重要。否则，这些轴可能会按错误的顺序进行校准，从而导致机械臂校准错误。

确保这些轴按照正确的校准值而不仅仅是校准标记进行定位。在位于下臂上底座或框架法兰盘下的标签上可找到正确的校准值。

机械臂出厂时已正确定位，因此在转数计数器更新前，切勿在通电状态下旋转轴 4 或轴 6。

如果在更新转数计数器之前将下述各轴从其校准位置旋转一周或数周，就会因齿轮速比为非整数而偏离正确的校准位置。这将对以下机械臂产生影响：

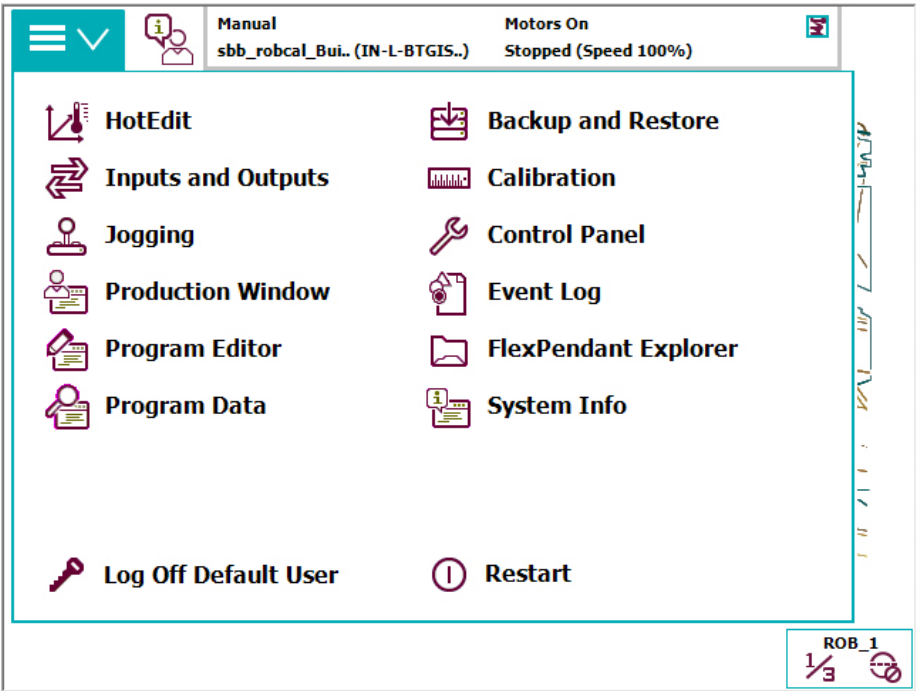
机械臂型号	轴 4	轴 6
IRB 140	是	是

下一页继续

如果同步标记似乎错误（即使电机校准数据正确），请尝试旋转轴一次、更新转数计数器并再次检查同步标记（如有需要，两个方向都尝试）。

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, there is a status bar with 'Manual sbb_robcal_Bui.. (IN-L-BTGIS..)' and 'Motors On Stopped (Speed 100%)'. The main menu is divided into two columns of icons and text. The left column includes: HotEdit, Inputs and Outputs, Jogging, Production Window, Program Editor, Program Data, Log Off Default User, and Restart. The right column includes: Backup and Restore, Calibration (highlighted with a red box), Control Panel, Event Log, FlexPendant Explorer, and System Info. At the bottom right, there is a small box showing 'ROB_1' and '1/3'.

xx1500000942

5.5 更新转数计数器

续前页

续前页

xx1500000943

en0400000771

	操作
4	点击更新转数计数器...。 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： • 点击是更新转数计数器。 • 点击否取消更新转数计数器。 点击是显示轴选择窗口。
5	选择需要更新转数计数器的轴： • 勾选左边的复选框 • 点击全选更新所有的轴。 然后点击更新。
6	一个对话框显示，警告更新操作不能撤消： • 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。 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。
7	 小心 如果转数计数器更新不准确，将会导致机械臂姿态错误，并可能进一步引起机器损坏或人员伤亡。 每次更新后，都必须仔细检查校准位置。请参阅第202页的检查同步位置。

5 校准信息

5.6 使用Calibration Pendulum 方法校准

5.6 使用Calibration Pendulum 方法校准

Calibration Pendulum的信息查阅处

校准工具的随附文件详细说明了如何使用Pendulum Calibration。

5.7 使用Wrist Optimization 方法校准

运行Wrist Optimization的时间

Wrist Optimization程序的目的在于优化TCP重新定向性能。

用标准校准方法校准机器人会覆盖轴4, 5, 6的优化位置。标准校准后, 重新运行Wrist Optimization程序, 以重新获得腕轴的优化位置。

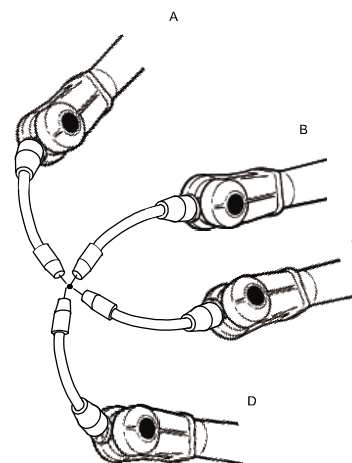
FlexPendant 示教器上校准过程概述

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。这可以让您对校准过程顺序有个简单的概念。

在 FlexPendant 示教器上调用了校准方法后, 将执行下列步骤。

- 1 选择校准程序Wrist Optimization。
- 2 在Wrist Optimization程序中修改四点工具框架定义的目标。
 - a 将机器人移至合适的位置 A, 取得第一个接近点。
使用小幅增量, 尽量将工具顶点的位置接近参照点。
 - b 点击 **Modify Position** (修改位置), 定义该点。
 - c 重复进行所定义的其它接近点, 得到位置B、C、D。
移动机器人, 使其远离固定大地坐标点, 以便获得最佳效果。仅修改工具方向不会获得良好的效果。



en0400000906

- 3 识别并呈现腕轴的改进校准数据。
- 4 呈现腕轴的最佳位置。
- 5 机器人移动到腕轴的最佳位置, 并自动覆盖以前的校准数据。



警告

按下Calibrate时, 机器人会自动移动。

- 6 Wrist optimization完成。
- 7 重新定义/验证所有工具的TCP。

5 校准信息

5.8 检查同步位置

5.8 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： MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0], [9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]] \NoEOffs, v1000, fine, tool0	
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194页的同步标记和轴同步位置 和第196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。

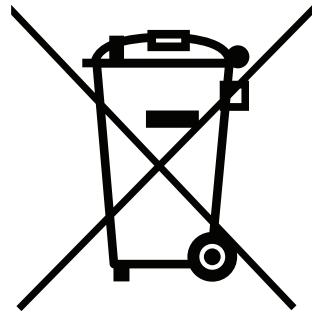
	操作	注释
1	在 ABB 菜单中，点击 Jogging （微动控制）。	
2	点击 Motion mode （动作模式）选择要进行微调的一组轴。	
3	点击选择要微调的轴：轴 1、2 或 3。	
4	将机器人轴手动运行至 FlexPendant 上轴位置值为零的位置。	
5	检查轴同步标记是否正确对齐。如没有对齐则更新转数计数器。	参见第194页的同步标记和轴同步位置 和第196页的更新转数计数器。

6 停用

6.1 环境信息

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

危险材料

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
锂电池	串行测量电路板
铜	电缆、电机
铸铁/球墨铸铁	底座，下臂，上臂
钢	齿轮，螺钉、底座机架等等。
钹	制动闸、电机
塑料/橡胶	电缆、连接器、传动带等。
润滑油，润滑脂	齿轮箱
铝	盖子，同步支架
镍	转盘（铸造）

润滑油和润滑脂

如果可能，循环使用润滑油和润滑脂。由授权人员/承包商根据当地法规进行处理。请勿在湖泊、池塘、沟渠、下水道附近处理润滑油和润滑脂，或将其排入土壤。焚化必须根据当地法规在受控条件下进行。

另请注意：

- 溢出物可能会在水面上形成一层薄膜，从而对有机体造成伤害。氧传送能力也会减弱。
- 溢出物可能会渗入土壤，造成地下水污染。

6 停用

6.2 废弃机器人

6.2 废弃机器人

废弃机器人时的重要注意事项



危险

如果废弃机器人时要拆解，开始拆解前切记以下事项，以免造成人身伤害：

- 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。

7 机器人说明

7.1 C型IRB 140

C型新上臂和腕

C型IRB 140拥有全新上臂、完整且全新的腕单元。因此，下列部件与先前的版本不同：

- 完整的上臂
- 机械腕装置
- O型圈密封板

如何知道机器人是哪个类型？

运用第5.07.01版或更新版本的RobotWare的机器人拥有全新上臂。

运用此程序，检查安装了哪一个版本的RobotWare：

- 1 在FlexPendant **ABB**菜单上，选择系统信息。
- 2 选择系统属性。在右侧显示RobotWare版本。

如果不确定类型，请联系ABB。

哪些零件可以互换，哪些不可以互换？

下列零件不可互换：

- 备件编号为3HAC026569-001的腕单元不可与备件编号为3HAC10475-1的腕单元互换。
- 备件编号为3HAC025420-001的O型圈密封板不可与备件编号为3HAC 7191-1的O型圈密封板互换。

此页刻意留白

8 参考信息

8.1 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。

8 参考信息

8.2 适用标准

8.2 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

产品遵循以下标准设计：EN ISO 10218-1, Robots for industrial environments - Safety requirements -Part 1 Robot。如果存在偏差，则交付件中所包含的集成声明中会列出这些偏差。

标准, EN ISO

产品根据以下标准的特定部分设计：

标准	描述
EN ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery, safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
EN ISO 13850:2015	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots, performance criteria, and related test methods
EN ISO 14644-1:2015 ⁱ	Classification of air cleanliness
EN ISO 13732-1:2008	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010 (选项 129-1)	EMC, Generic emission
EN 61000-6-2:2005 IEC 61000-6-2:2005	EMC, Generic immunity
EN IEC 60974-1:2012 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
EN IEC 60974-10:2014 ⁱⁱ	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
EN IEC 60204-1:2016	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1 General requirements
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

ⁱ 仅限带保护 Clean Room 的机器人。

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

欧洲标准

产品根据以下标准的特定部分设计：

标准	描述
EN 614-1:2006 + A1:2009	Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles

下一页继续

标准	描述
EN 574:1996 + A1:2008	Safety of machinery - Two-hand control devices - Functional aspects - Principles for design

UL、ANSI 和其他标准

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 434-14	Industrial robots and robot Systems - General safety requirements

8 参考信息

8.3 单位转换

8.3 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	

8.4 螺钉接头

概述

本节介绍了如何拧紧ABB机器人上的各类螺钉接头。
指令和转矩值适用于金属材料的螺钉接头，但不适用于软材料或脆性材料。

UNBRAKO 螺钉

UNBRAKO 是一种 ABB 推荐用于某些螺钉接头的特殊类型的螺钉。它们经过特殊的表面处理（即下文所述的 Gleitmo），并且极为经久耐用。

使用时请参阅特定说明，此类情况下不允许使用任何其他类型的替换螺钉。使用其他类型的螺钉会使任何保修无效，还可能会引起严重的损坏或伤害。

Gleitmo 处理的螺钉

Gleitmo 是一种特殊表面处理工艺，可以减小拧紧螺钉接头时的摩擦力。经过 Gleitmo 处理的螺钉在涂层脱落前可重复使用 3-4 次，之后必须丢弃并用新螺钉替换。

在接触经过 Gleitmo 处理的螺钉时，应佩戴丁腈橡胶类的防护手套。

用其他方式润滑的螺钉

用 Molycote 1000 润滑的螺钉只应在维修、维护或安装程序说明中指定时使用。

在此类情况下，继续以下步骤：

- 1 对螺纹涂上润滑剂。
- 2 在平垫圈与螺钉头间涂上润滑剂。
- 3 尺寸为 M8 或更大的螺钉必须用转矩扳手紧固。如由受过培训的合格人员操作，尺寸为 M6 或更小的螺钉可不用转矩扳手紧固。

润滑剂	货号
Molycote 1000（二硫化钼润滑脂）	3HAC042472-001

拧紧转矩

拧紧螺钉前，请注意以下事项：

- 决定使用标准拧紧转矩还是使用特殊转矩。标准转矩请参阅下表中的规定。所有特殊转矩请参阅维修、维护或安装程序说明中的规定。指定的任何特殊转矩应优先于标准值！
- 对每种类型的螺钉接点使用正确拧紧转矩。
- 仅使用正确校准转矩键。
- 务必用手拧紧接点，决不使用气压工具。
- 采用正确的拧紧方法，即，不要猛拧。用缓慢、平稳的动作拧紧螺钉。
- 指定值偏差最大容许值为 10%！

下一页继续

8 参考信息

8.4 螺钉接头 续前页

油润滑槽头螺钉或十字槽头螺钉

下表给出了为油润滑螺钉及一字槽螺钉或十字槽螺钉建议的标准拧紧力矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

油润滑内六角头螺钉

下表给出了为油润滑螺钉及其内六角螺钉建议的标准拧紧力矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

尺寸	拧紧转矩 (Nm) 类别 8.8, 油润滑	拧紧转矩 (Nm) 类别 10.9, 油润滑	拧紧转矩 (Nm) 类别 12.9, 油润滑
M5	6	-	-
M6	10	-	-
M8	24	34	40
M10	47	67	80
M12	82	115	140
M16	200	290	340
M20	400	560	670
M24	680	960	1150

润滑型内六角头螺钉 (Molycote、Gleitmo 或等同螺钉)

下表给出了为“用Molycote 1000、Gleitmo 603或同等产品润滑的螺钉”及其内六角螺钉建议的标准拧紧力矩。



注意

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

尺寸	拧紧转矩 (Nm) 类别 10.9, 油润滑 ⁱ	拧紧转矩 (Nm) 类别 12.9, 油润滑 ⁱ
M8	28	35
M10	55	70
M12	96	120
M16	235	280
M20	460	550
M24	790	950

ⁱ 用 Molycote 1000、Gleitmo 603 或等同润滑剂润滑

下一页继续

水和空气连接器

下表给出了当其中一个连接器或两个连接器都由黄铜制成时，为水和空气连接器建议的标准拧紧力矩。

**注意**

不论标准力矩是多少，只要修理、维护或安装程序中规定了特殊力矩，就以这些特殊力矩为准。

尺寸	拧紧转矩 Nm - 正常	拧紧转矩 Nm - 最小	拧紧转矩 Nm - 最大
1/8	12	8	15
1/4	15	10	20
3/8	20	15	25
1/2	40	30	50
3/4	70	55	90

8.5 重量规格

定义

在安装、维修和维护程序中，有时会指定所处理组件的重量。这样，将突出显示所有超过 22 kg (50 lb) 的组件。

为避免人员伤害，ABB 推荐处理重量超过 22 kg 的组件时使用吊装附件。有各种吊升工具和装置可供每个机械臂型号使用。

示例

以下为操作程序中的重量规格的示例：

操作	注释
 小心 臂重25 kg。 必须使用相应尺寸的吊装附件。	

8.6 标准工具

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
1	活动扳手 8-19 毫米
1	内六角螺钉 2.5-17 mm
1	外六角套筒编号：20-60
1	转矩扳手 10-100 Nm
1	小螺丝起子
1	塑料槌
1	转矩扳手 1/2" 的棘齿头
1	5 号内六角头，1/2" 槽，长 20 毫米
1	6 号内六角头，1/2" 槽，长 20 毫米
1	8 号内六角头，1/2" 槽，长 20 毫米
1	小剪钳
1	带球头的 T 型手柄

8 参考信息

8.7 特殊工具

8.7 特殊工具

概述

所有检修说明包括进行指定活动所需工具的列表。所需工具是标准工具（在[第215页的标准工具](#)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。

校准设备，Levelmeter（另一种方法）

下表规定了用另一种方法，“Levelmeter 校准”，校准机器人时需要的校准设备。

描述	货号	注释
角支架	68080011-LP	
校准支架	3HAC13908-9	
校准工具，轴 1	3HAC13908-4	
测量销	3HAC13908-5	
传感器夹具	68080011-GM	
传感器板	3HAC0392-1	
同步适配器	3HAC13908-1	

校准设备、Calibration Pendulum

下表规定用 Calibration Pendulum 方法校准机器人时需要的校准设备。

描述	货号	注释
Calibration Pendulum 工具套件	3HAC15716-1	完整的套件还包括操作手册。

8.8 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。

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	完成有问题的电机或齿轮的重新安装程序。	
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，则取下泄漏测试仪并重新装上油塞。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。	

8.9 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。
这意味着应保存好吊装附件随附的说明，以备日后参考。

9 备件清单

9.1 备件列表和插图

位置

此手册不包含零备件和分解图，不过注册用户可在“我的ABB业务门户”
(www.myportal.abb.com) 上浏览这方面的单独文件。

此页刻意留白

10 电路图

10.1 电路图

概述

电路图未包含在本手册中，但注册用户可通过myABB门户网站www.myportal.abb.com获得。

参见下表中的文章编号。

控制器

产品	电路图的文章编号
<i>Circuit diagram - IRC5</i>	<i>3HAC024480-011</i>
<i>Circuit diagram - IRC5 Compact</i>	<i>3HAC049406-003</i>
<i>Circuit diagram - IRC5 Panel Mounted Controller</i>	<i>3HAC026871-020</i>
<i>Circuit diagram - Euromap</i>	<i>3HAC024120-004</i>
<i>Circuit diagram - Spot welding cabinet</i>	<i>3HAC057185-001</i>

Robots

产品	电路图的文章编号
<i>Circuit diagram - IRB 120</i>	<i>3HAC031408-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 140 type C</i>	<i>3HAC6816-3</i>
<i>Circuit diagram - IRB 260</i>	<i>3HAC025611-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 360</i>	<i>3HAC028647-009</i>
<i>Circuit diagram - IRB 460</i>	<i>3HAC036446-005</i>
<i>Circuit diagram - IRB 660</i>	<i>3HAC025691-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 760</i>	<i>3HAC025691-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1200</i>	<i>3HAC046307-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1410</i>	<i>3HAC2800-3</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1600/1660</i>	<i>3HAC021351-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 1520</i>	<i>3HAC039498-007</i>
<i>Circuit diagram - IRB 2400</i>	<i>3HAC6670-3</i>
<i>Circuit diagram - IRB 2600</i>	<i>3HAC029570-007</i>
<i>Circuit diagram - IRB 4400/4450S</i>	<i>3HAC9821-1</i>
<i>Circuit diagram - IRB 4600</i>	<i>3HAC029038-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6400RF</i>	<i>3HAC8935-1</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6600 type A</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6600 type B</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>

下一页继续

10 电路图

10.1 电路图

续前页

产品	电路图的文章编号
<i>Circuit diagram - IRB 6620</i>	<i>3HAC025090-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6620 / IRB 6620LX</i>	<i>3HAC025090-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6640</i>	<i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6650S</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6660</i>	<i>3HAC025744-001</i> <i>3HAC029940-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6700 / IRB 6790</i>	<i>3HAC043446-005</i>
<i>Circuit diagram - IRB 7600</i>	<i>3HAC13347-1</i> <i>3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 14000</i>	<i>3HAC050778-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 910SC</i>	<i>3HAC056159-002</i>

索引

A

Axis Calibration
FlexPendant 示教器上的过程, 201

C

Calibration Pendulum
方法概述, 200
CalibWare, 192

E

ESD
损伤消除, 43
敏感设备, 43

F

FlexPendant
MoveAbsJ 指令, 202
微动控制校准位置, 202
更新转数计数器, 197

G

Gravity Alpha, 54
Gravity Beta, 54

H

HRA, 26

M

MoveAbsJ 指令, 202

P

PPE, 16

S

SMB
更换, 149
SMB电池
延长寿命, 149
更换, 149

V

VK盖备件编号
位于基座, 122

W

Wrist Optimization
方法概述, 201

举

举升和旋转机器人, 45

二

二氧化碳灭火器, 26

产

产品标准, 208

人

人员
要求, 16

位

位置, 机器人
机械腕装置排油时, 95

信

信号
安全, 17

倾

倾斜风险, 42

储

储存条件, 38

关

关闭电池
服务程序, 149

制

制动闸
测试功能, 32
制动闸释放装置
释放制动闸, 48
制动闸, 释放
手动, 48
通往连接器 R1.MP 的外部电源, 48

危

危害和风险评估, 26
危险材料, 203
危险等级, 17

原

原装备件, 15

反

反向安装, 45

吊

吊装附件, 214

同

同步位置, 196
同步标记, 194

国

国家法规, 26

图

图
制动闸释放按钮, 48
通往连接器 R1.MP 的外部电源, 49

图示

制动闸释放按钮, 48
通往连接器 R1.MP 的外部电源, 49

在

在寒冷环境下启动机器人, 66

地

地区法规, 26

基

基座
备件编号, 122
安装在基座上, 26
更换, 122
螺丝, 拧紧扭矩, 124
要求, 38
基座上的扭矩, 37
基座要求, 38
基座负载, 37

塑

塑料

- 处置, 203

壁

- 壁装, 45

- 壁装式, 54

安

安全

- ESD, 43

- 信号, 17

- 制动闸测试, 32

- 手册中的信号, 17

- 机器人上的符号, 19

- 松开机器人轴, 31

- 标志, 17

- 灭火, 26

安全信号

- 手册中, 17

安全危险

- 气动系统, 27

- 液压系统, 27

安全标准, 208

安全装置, 26

寒

- 寒冷环境, 66

工

工作范围

- 限制, 62

工具

- Calibration Pendulum, 216

- 旋转工具, 产品编号, 172

- 校准设备, Levelmeter, 216

- 用于检修, 216

底

底座

- 制动闸释放按钮, 48

悬

悬挂

- 悬挂安装, 26

- 悬挂式, 54

手

手腕组件

- 更换, 126

报

- 报告更换, 97

拧

- 拧紧扭矩, 连接螺丝

- 基座-齿轮箱装置, 124

- 腕单元, 128

- 轴2电机, 165

- 轴4电机, 174

按

按钮装置

- 释放制动闸, 48

换

换油

- 腕单元, 94

- 轴5和轴6齿轮箱, 94

操

- 操作条件, 39

故

故障排除

- 安全, 33

更

- 更换, 报告, 97

- 更新转数计数器, 196

有

- 有效性和责任, 15

机

机器人

- 标签, 19

- 符号, 19

- 防护等级, 39

- 防护类型, 39

- 机器人上的刻度, 194

机器人位置

- 向腕单元注油时, 96

- 机械腕装置排油时, 95

机器人布线

- 检查, 72

松

- 松开制动器, 31

松闸

- 轴2电机电源, 164

- 轴4电机电源, 174

柜

- 柜门锁, 26

标

- 标准, 208

- ANSI, 209

- CAN, 209

- EN, 208

- EN IEC, 208

- EN ISO, 208

标志

- 安全, 17

标签

- 机器人, 19

校

校准

- 何时校准, 191

- 备用方法, 193

- 标准类型, 192

- 水平仪校准, 193

- 粗略, 196

- 绝对精度类型, 192

- 校准, 绝对精度, 193

校准位置

- 微动控制, 202

- 校准刻度, 194

- 校准手册, 193

- 校准机器人, 200–201

- 校准标记, 194

- 刻度, 194

框**框架**

- 备件编号, 185
- 更换, 185

检**检查, 70**

- 机器人布线, 72

橡**橡胶**

- 处置, 203

正

- 正向, 轴, 195

水

- 水平仪校准, 193

油

- 油, 29

- 油的类型, 93
- 齿轮箱中的量, 93

泄

- 泄漏测试, 217

测**测试**

- 制动闸, 32

润

- 润滑剂, 29

润滑油

- 处理, 203
- 润滑油的类型, 93
- 齿轮箱中的量, 93

- 润滑脂, 29

- 处理, 203

清

- 清洁, 91

温**温度**

- 储存, 38
- 操作, 39

湿**湿度**

- 储存, 38
- 操作, 39

灭

- 灭火, 26

爬

- 爬上机器人, 29

特

- 特殊工具, 216

环

- 环境信息, 203

环境温度

- 储存, 38
- 操作, 39

环境湿度

- 储存, 38

- 操作, 39

球**球墨铸铁**

- 处置, 203

用**用户**

- 要求, 16

电**电机轴4**

- 更换, 172

电池

- 处理, 203
- 更换, 149

电池组

- 更换, 间隔, 69

稳

- 稳定, 42

系**系统参数**

- Gravity Alpha*, 54

- Gravity Beta*, 54

- 系统 集成商要求, 26

绝

- 绝对精度, 校准, 193

腕**腕单元**

- 备件编号, 126
- 换油, 94
- 螺丝, 拧紧扭矩, 128

致

- 致敏材料, 26

螺

- 螺钉接头, 211

装

- 装配说明, 35

负

- 负向, 轴, 195

责

- 责任和有效性, 15

- 责任限制, 15

转**转数计数器**

- 存储在 FlexPendant, 197
- 更新, 196

轴**轴1-2齿轮箱**

- 备件编号, 185
- 更换, 185

轴2电机

- 备件编号, 162
- 拧紧扭矩, 165
- 更换, 162
- 松闸及电源, 164

- 轴2阻尼器, 70

- 轴3阻尼器
 - 检查, 70
- 轴4电机
 - 备件编号, 172
 - 松闸及电源, 174
 - 螺丝, 拧紧扭矩, 174
- 轴5和轴6齿轮箱
 - 换油, 94
- 轴5阻尼器
 - 备件编号, 132
 - 更换, 132
 - 检查, 70
- 轴的方向, 195
- 速
 - 速度
 - 调整, 66
- 释
 - 释放制动闸
 - 手动, 48
 - 通往连接器 R1.MP 的外部电源, 48
- 重
 - 重量, 36
 - 机器人, 46
 - 齿轮箱1, 187–188
- 钕
 - 钕
 - 处置, 203
- 钢
 - 钢
 - 处置, 203
- 铜
 - 铜
 - 处置, 203
- 铝
 - 铝
 - 处置, 203
- 铸
 - 铸铁
 - 处置, 203
- 锁
 - 锁具和标牌, 26
- 锂
 - 锂
 - 处理, 203
- 镁
 - 镁
 - 处置, 203
- 防
 - 防护服, 16
 - 防护等级, 39
 - 防护类型, 39
 - 防护装备, 16
- 阻
 - 阻尼器损坏, 71
 - 阻尼器破裂, 71
 - 阻尼器, 轴 2
 - 备件编号, 140
 - 更换, 140
 - 连接螺钉, 141
 - 阻尼器, 轴 3
 - 备件编号, 130
 - 更换, 130
- 限
 - 限制
 - 工作范围, 62
- 集
 - 集成商责任, 26
- 零
 - 零位
 - 检查, 202
- 高
 - 高度
 - 空中安装, 26
- 齿
 - 齿轮箱
 - 位置, 93



ABB AB, Robotics

Robotics and Motion

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 (0) 21 344 400

ABB AS, Robotics

Robotics and Motion

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

Robotics and Motion

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

ABB Inc.

Robotics and Motion

1250 Brown Road

Auburn Hills, MI 48326

USA

Telephone: +1 248 391 9000

abb.com/robotics