

操作手册

Calibration Pendulum

文档编号 3HAC16578-10

修订 : G

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任何错误概不负责。

除本手册中任何位置有明确陈述之外，本手册中的任何内容都不应视为 ABB 对人员或财产损失、人身伤害或财产损坏、特定用途的适用性或类似事宜等做出的任何类型的担保或保证。

ABB 对因使用本手册及其中所述产品而引起的附带或间接损害概不负责。

未经 ABB 书面许可，严禁翻印或复制本手册及其中的任何部分，不得将任何内容透露给第三方，亦不得用于任何未经授权的用途。违反本条款将会受到起诉。

本手册的额外副本可按时价向 ABB 购买。

© Copyright 2003-2007, 2010-2011 ABB

ABB AB
Robotics Products
SE-721 68 Västerås
瑞典

手册概述	5
产品文档, M2004	7
1 校准简介	9
1.1 本手册适用于哪些机器人?	9
1.2 何时校准	10
1.3 校准类型	11
1.4 校准范围和正确轴位置	12
1.5 校准摆锤设备	29
1.6 存放和预热	31
2 准备设备	33
2.1 简介	33
2.2 启动 Levelmeter 2000	34
2.3 校准传感器 (校准摆锤) 和 Levelmeter 2000	36
2.4 检查传感器	38
3 校准	41
3.1 校准服务例行程序中的功能	41
3.2 Calibration Pendulum II	42
3.2.1 关于 Calibration Pendulum II	42
3.2.2 准备校准, CalPend	43
3.2.3 校准所有轴, CalPend	44
3.2.4 更新转数计数器	45
3.2.5 校准传感器安装位置, CalPend	48
3.2.6 准备在轴 1 和 6 上使用传感器 CalPend	67
3.2.7 关于 FlexPendant 的 Calibration Pendulum II 程序	68
3.2.8 验证校准	69
3.2.9 检查校准位置	70
3.3 参考校准	71
3.3.1 关于 Reference Calibration	71
3.3.2 准备工具的参照面	72
3.3.3 为轴 2-6 的校准定义参考值	73
3.3.4 准备校准, RefCal	76
3.3.5 使用预定义参考值校准轴 2-6	78

手册概述

关于本手册

本手册包含使用工具校准摆锤校准机器人的程序。其中介绍了 Calibration Pendulum II 和 Reference Calibration 例行程序。

用途

使用校准摆锤校准期间应使用本手册。

本手册的目标读者

本手册面向：

- ？ 安装现场的安装人员。
- ？ 进行维修和维护的维修人员。

前提条件

读者应

- ？ 掌握机器人工作原理的必备知识
- ？ 掌握校准的作用及如何执行校准的基本知识。

各章结构

本手册由以下各章组成：

章节	内容
校准简介	有关校准方法的常规信息，包括必备工具的相关信息。
准备设备	有关在校准之前如何准备设备的信息。
校准	详细说明如何执行校准的程序。本章分为两节内容，每节内容对应一个例行程序（ Calibration Pendulum II 和 Reference Calibration ）。两节内容说明了例行程序所适用的机器人系统。

参考

文档名称	文档 ID
Product manual - IRB 140	3HAC027400-001
Product manual - IRB 260	3HAC026048-001
Product manual - IRB 460	3HAC039842-001
Product manual - IRB 660	3HAC025755-001
Product manual - IRB 760	3HAC039838-001
产品手册 - IRB 1410	3HAC026320-010
Product manual - IRB 1600/1600ID	3HAC023637-001
Product manual - IRB 2400	3HAC022031-001
Product manual - IRB 2600	3HAC035504-001
Product manual - IRB 4400/4450S	3HAC022032-001
Product manual - IRB 4600	3HAC033453-001
Product manual - IRB 6620	3HAC027151-001
Product manual - IRB 6620LX	3HAC035737-001

下一页继续

文档名称	文档 ID
Product manual - IRB 6640	3HAC026876-001
Product manual - IRB 6650S	3HAC020993-001
Product manual- IRB 6660	3HAC028197-001
Product manual - IRB 7600	3HAC022033-001
Product manual - IRC5	3HAC021313-001

修订版

修订版	描述
-	第一版。
A	新增了 IRB 7600-2.3/500 的相关信息。 修订了校准软件的路径。 进行了少量的编辑性更改。
B	进行了少量的编辑性更改。 新增了校准悬摆工具的方法。 有关 IRB 7600-2.3/500 信息的变更。
C	新增了 Calibration Pendulum II 。 为 IRC5 新增了校准悬摆工具的方法。 有关 IRB 7600-2.3/500 信息的变更。
D	引入了 Reference Calibration 。 手动进行了重新调整 。 校准程序中新增了机器人型号 IRB 1600 、 IRB 260、 IRB 660、 IRB 4450S 和 IRB 6600ID/6650ID 。
E	校准程序中新增了机器人型号 IRB 1600 ID 。
F	本修订版包含下列新增内容和 / 或更改： <ul style="list-style-type: none"> ? 淘汰了 S4Cplus/M2000 。 ? 淘汰了 IRB?4450S 、 IRB?6600/6650 和 IRB?940 。 ? 新增了 IRB?2600 、 IRB?4600、 IRB?6620、 IRB?6620LX、 IRB?6640、 IRB?6660.
G	本修订版包含下列增添和 / 或修改内容： <ul style="list-style-type: none"> ? 增添 IRB 760 和 IRB 460 。 ? 将手册中全部 “ 后退弯曲的机器人 ” 命名更改为 “ 串联机器人 ” 。 ? 添加章节 轴 4 和轴 6 的正确校准位置 第 页 。 ? 在设备列表中添加 IRB 1600ID ，有关转动盘适配器的信息，请参见 校准摆锤设备 第 29 页 。 ? 添加关于水平仪 2000 机柜内连接点的信息，请参见 启动 Levelmeter 2000 第 34 页 。

产品文档， M2004

操纵器文档的类别

操纵器文档划分为多个类别。下面列出的类别基于文档中信息的类型，不考虑产品为标准型还是选购型。

列出的所有文档都可通过从 ABB 订购相应的 DVD 获得。列出的文档对 M2004 操纵器系统有效。

产品手册

操纵器、控制器、 DressPack/SpotPack 和其他大多数硬件在交付时都附有通常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，包括备件）。
- ? 校准。
- ? 停用。
- ? 参考信息（安全标准、单位换算、螺丝接头和工具列表）。
- ? 带分解图的备件列表（或者单个备件列表的参考信息）。
- ? 电路图（或电路图参考信息）。

技术参考手册

技术参考手册对操纵器软件进行了概要说明，并包含相关参考信息。

- ? RAPID 概述：RAPID 编程语言概述。
- ? RAPID 指令、功能和数据类型：针对所有 RAPID 指令、功能和数据类型的描述和语法。
- ? RAPID 内核：RAPID 编程语言的正式描述。
- ? 系统参数：系统参数和配置工作流程说明。

应用手册

应用手册介绍了具体的应用产品（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：

- ? 应用产品的用途（作用及适用场合）。
- ? 内容（如电缆、I/O 电路板、RAPID 指令、系统参数和计算机软件 DVD）。
- ? 如何安装所含硬件或必备硬件。
- ? 如何使用应用产品。
- ? 应用产品使用示例。

下一页继续

续前页

操作手册

操作手册说明产品的实际处理过程。手册面向与产品有着直接接触操作的人员，即生产车间操作员、程序员和故障排除人员。

此套手册包括以下内容（及其他内容）：

- ? 紧急安全信息
- ? 一般安全信息
- ? 使用入门、 IRC5 和 RobotStudio
- ? RAPID 简介
- ? 带 FlexPendant 的 IRC5
- ? RobotStudio
- ? 控制器和操纵器的 故障排除 。

1 校准简介

1.2. 何时校准

1.2. 何时校准

何时校准

如果出现下面列出的一个或多个故障，必须校准系统。

更改了分解器值

如果任何分解器值已更改，请根据 [校准 第 41 页](#) 中的说明认真校准测量系统。当机器人上更换了影响校准位置的部件时，可能会出现这种情况。

转数计数器存储器的内容丢失

如果转数计数器存储器的内容丢失，根据 [更新转数计数器 第 45 页](#) 中的详细说明大致地校准系统。在以下情形下可能会出现这种情况：

- ? 电池已放电
- ? 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了机器人轴。

1 校准简介

1.4. 校准范围和正确轴位置

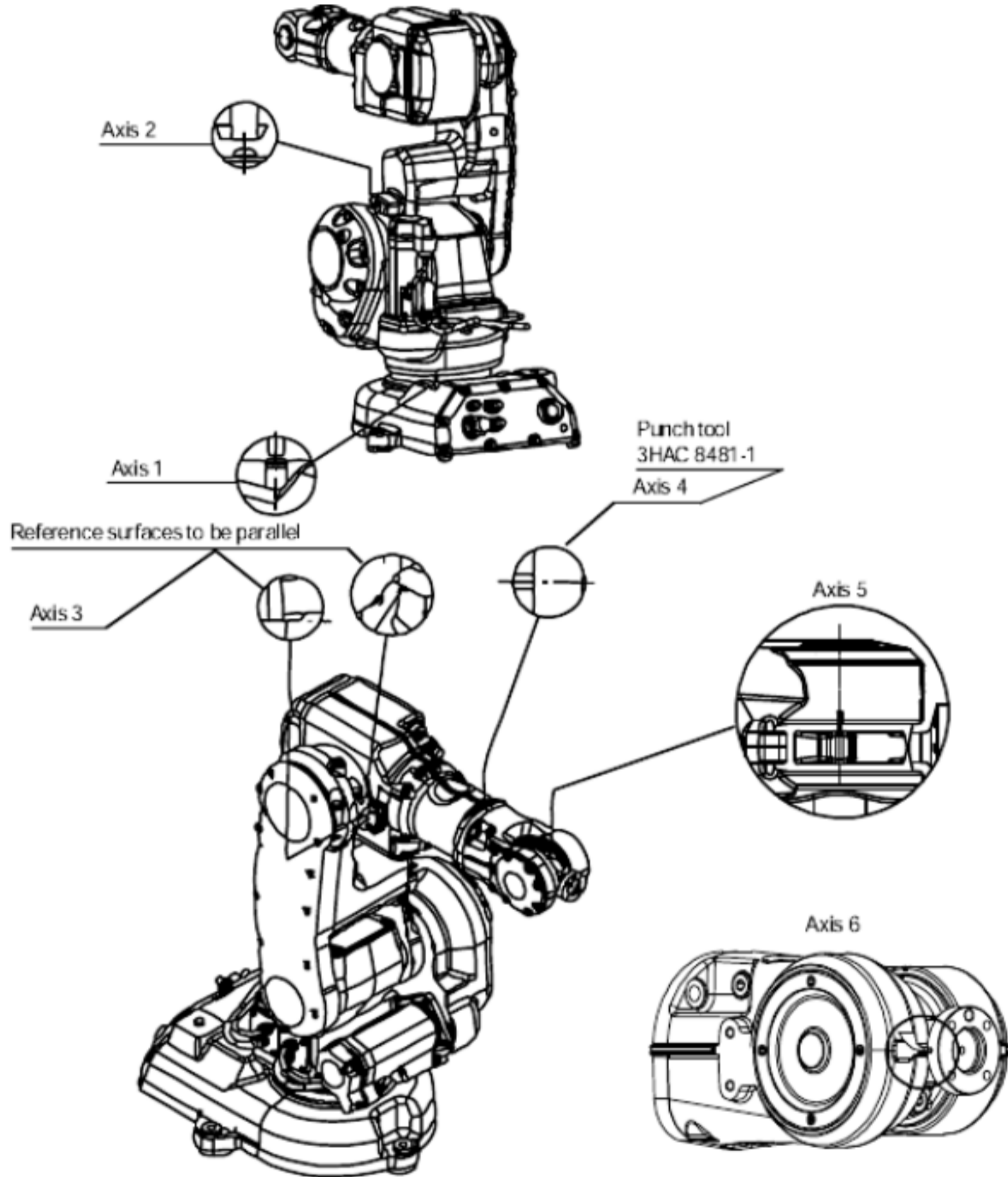
1.4. 校准范围和正确轴位置

简介

本节指定所有机器人型号的校准范围位置和 / 或正确轴位置。

校准范围， IRB 140

下图显示了 IRB 140 的校准范围位置。



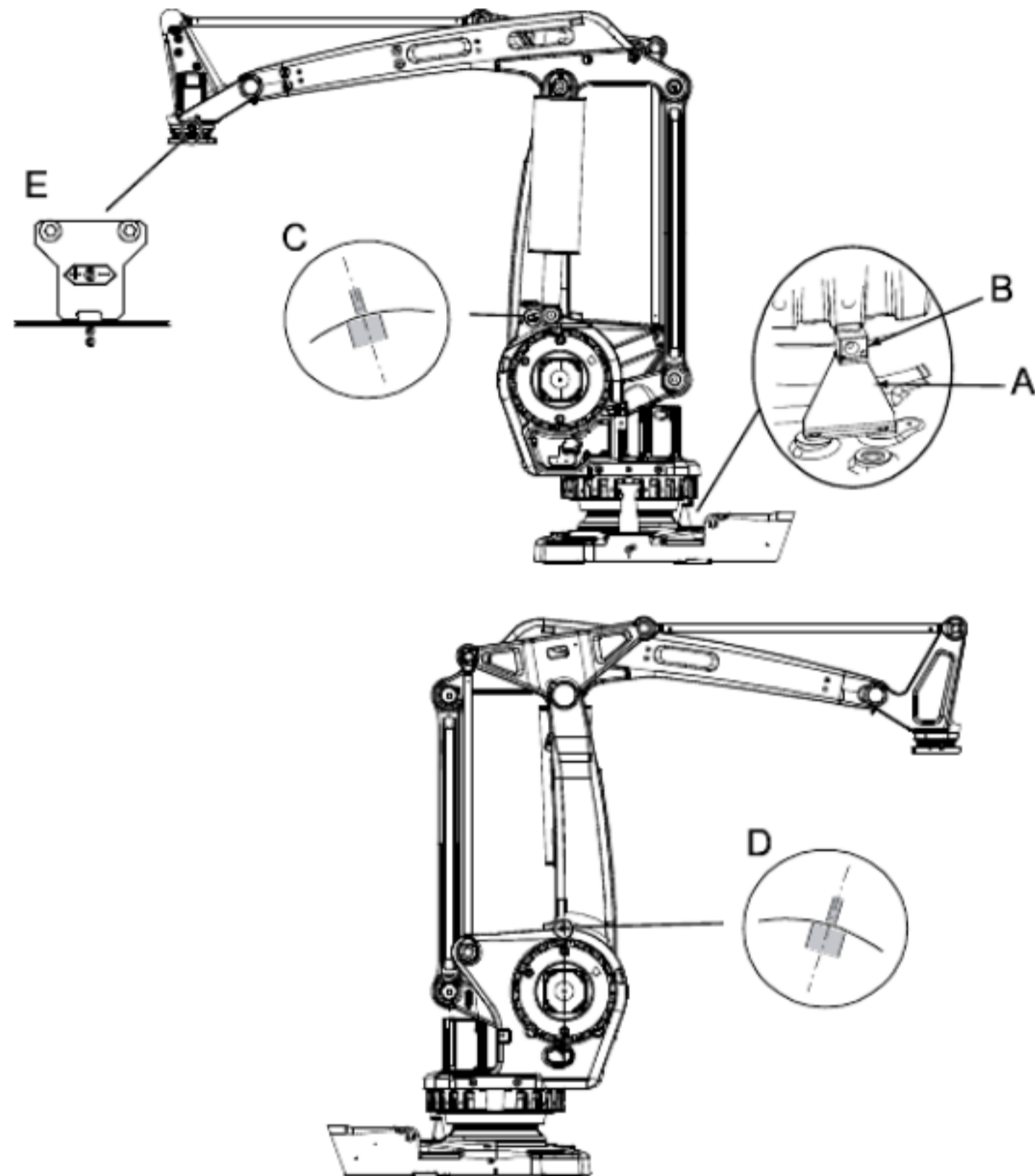
xx020000157

利权有所留保
B
A
T
I
O
N
N
O
N
P
R
O
P
R
I
E
T
Y
R
E
S
E
R
V
E
D

下一页继续

校准范围 / 标记, IRB 660

本图显示了机器人上校准标记的位置。



xx0500002487

A	校准盘, 轴 1
B	机器人上的校准拉环
C	校准标记, 轴 2
D	校准标记, 轴 3
E	校准盘和标记, 轴 6

轴 2 和 3 上的校准标记

如上图所示, 轴 2、3 和 6 的校准标记包含两个单独的标记。当机器人位于其校准位置时, 这两个标记的位置应互相对立。其中一个标记比另一个标记更窄, 且应位于较宽标记的限值以内。

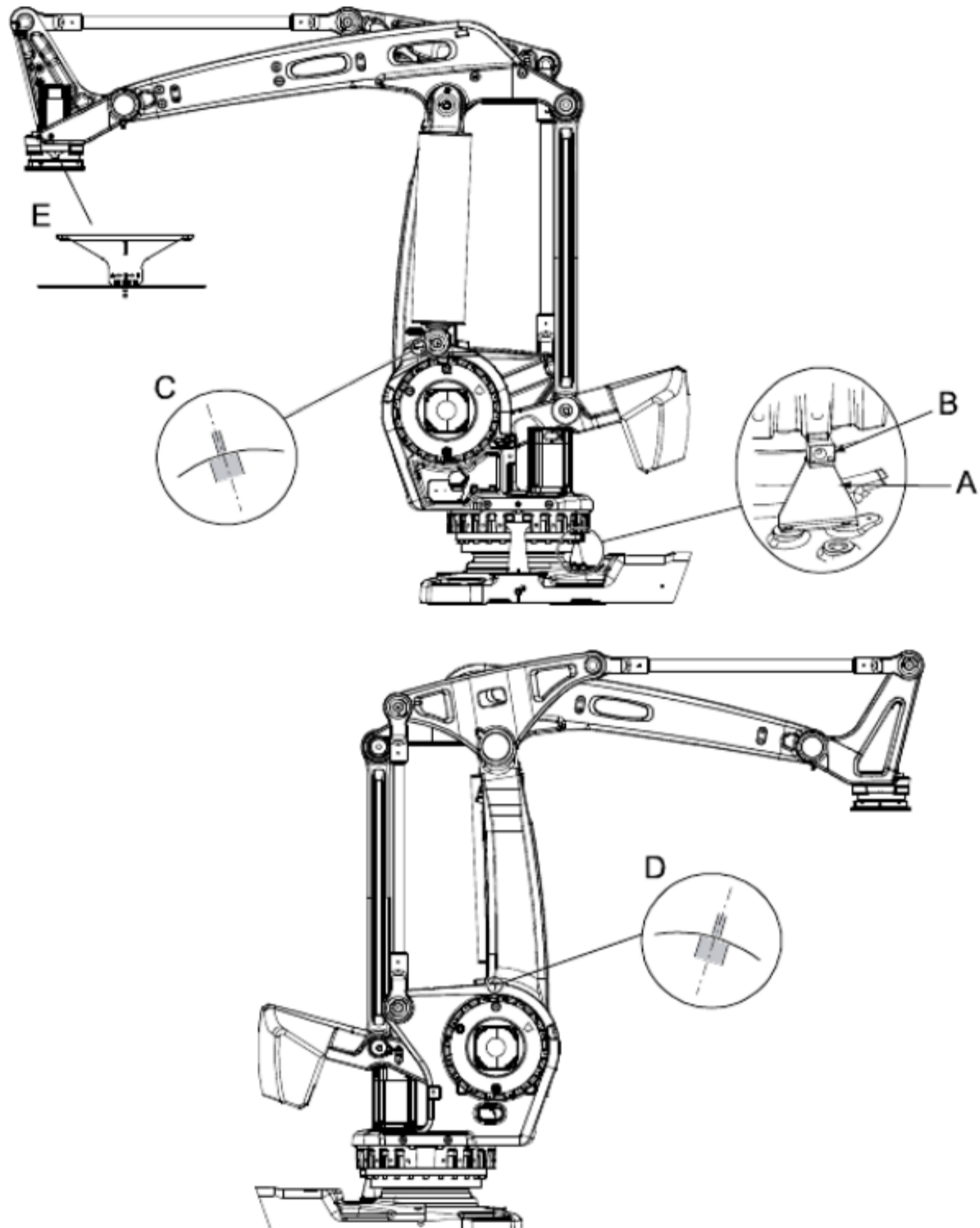
1 校准简介

1.4. 校准范围和正确轴位置

续前页

校准范围 / 标记, IRB 760

本图显示了 IRB 760 的校准范围位置。



xx1000001146

A	校准盘, 轴 1
B	机器人上的校准拉环
C	校准标记, 轴 2
D	校准标记, 轴 3
E	校准盘和标记, 轴 6

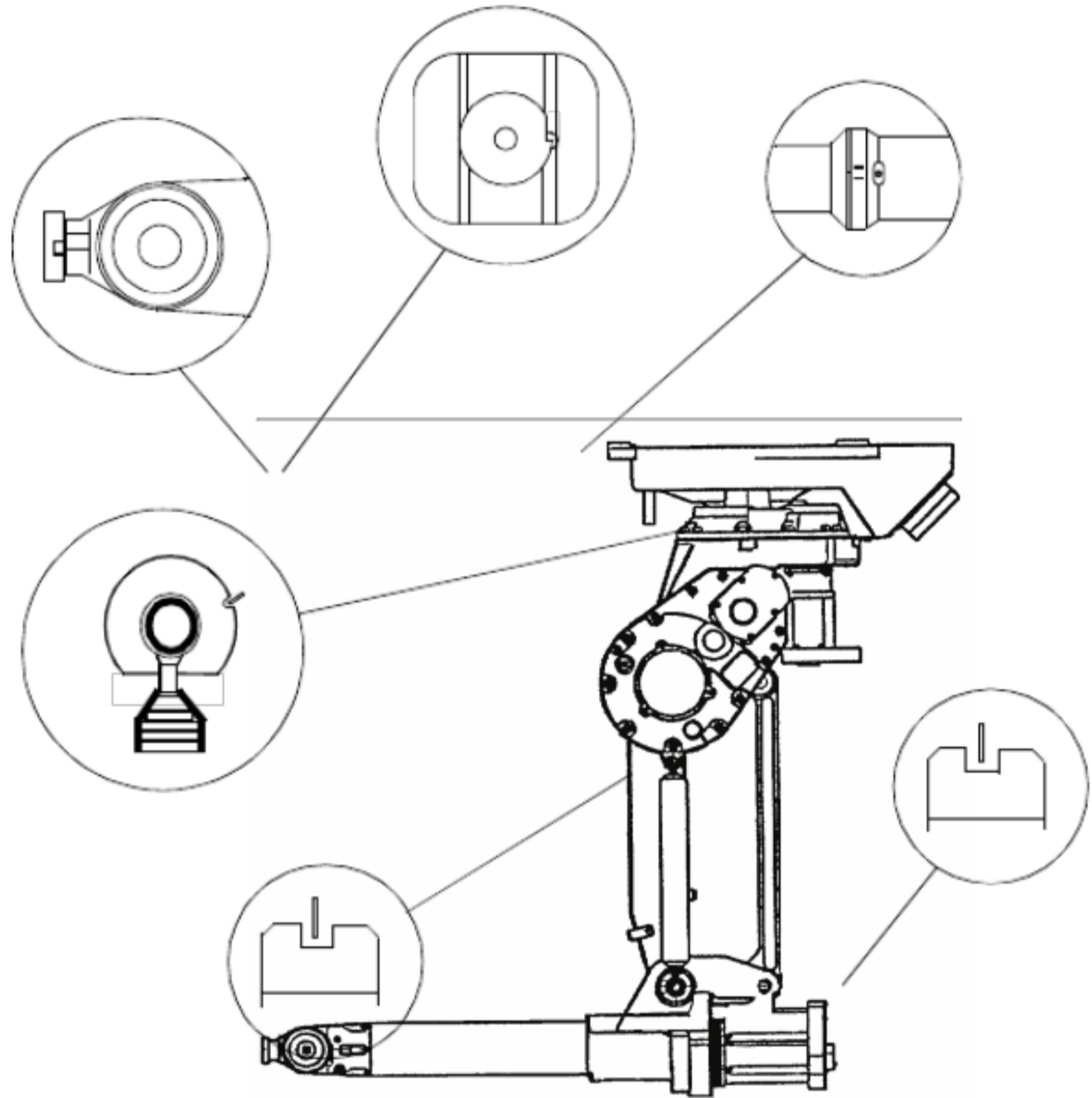
轴 2、3 和 6 的校准标记

如上图所示, 轴 2、3 和 6 的校准标记包含两个单独的标记。当机器人位于其校准位置时, 这两个标记的位置应互相对立。其中一个标记比另一个标记更窄, 且应位于较宽标记的限值以内。

下一页继续

校准范围， IRB 1410

下图显示了 IRB 1410 的校准范围位置。



en0200000272

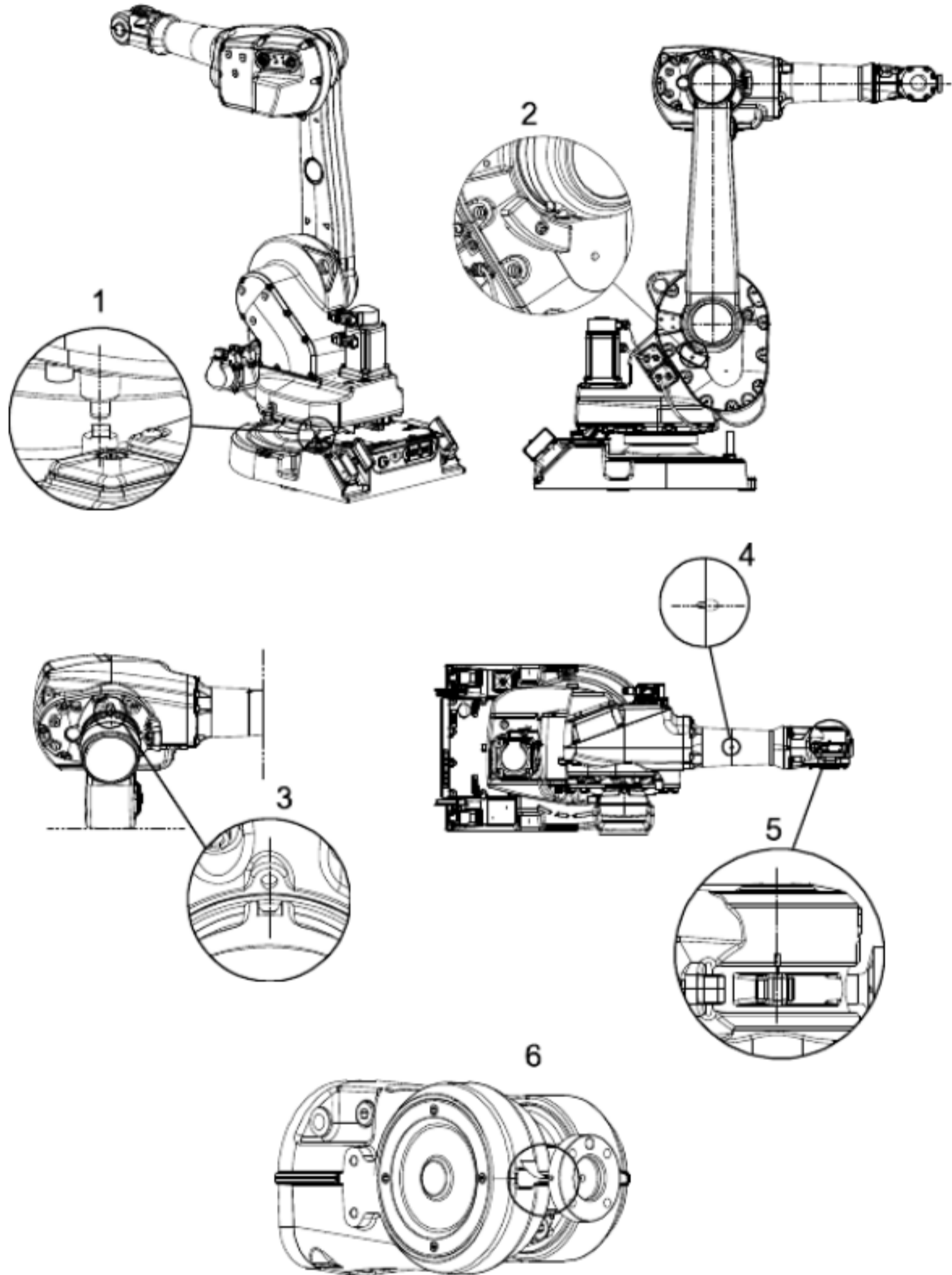
1 校准简介

1.4. 校准范围和正确轴位置

续前页

校准标记， IRB 1600

下图显示了机器人的六根轴的校准标记和正确位置。根据轴的编号对图中所示的标记进行了编号。



xx0600002876

利权有所留保
B
A
1
0
1
0
1
0
2
N
O
N
C
O
P
Y
I
N
G
O
U
R
S
I
D
E
S
O
L
E
L
Y
A
V
A
I
L
A
B
L
E
I
N
C
H
I
N
A
A
N
D
T
A
I
W
A
N
P
R
O
V
I
N
C
E
S
O
L
E
L
Y
A
V
A
I
L
A
B
L
E
I
N
C
H
I
N
A
A
N
D
T
A
I
W
A
N
P
R
O
V
I
N
C
E
S

下一页继续

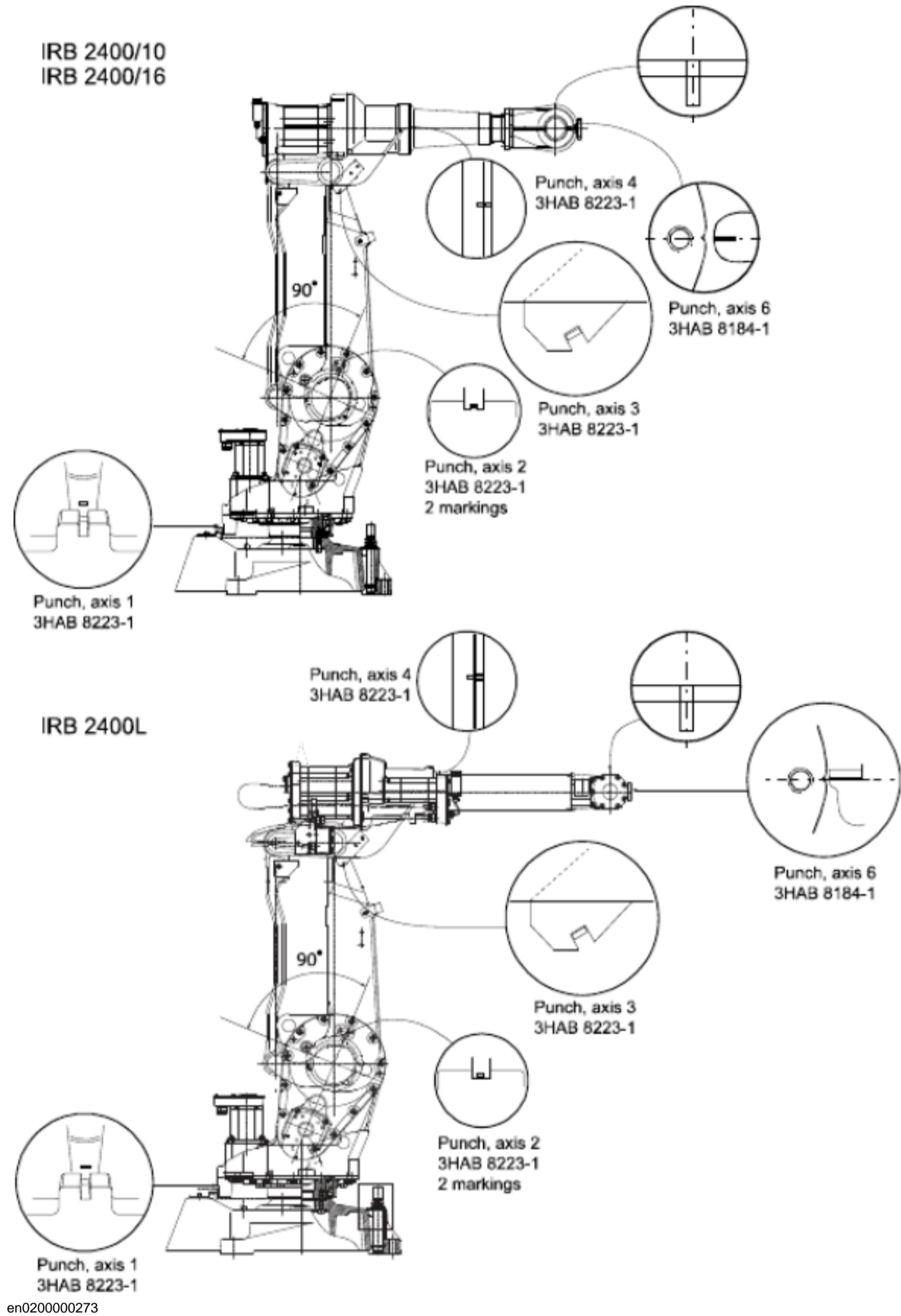
1 校准简介

1.4. 校准范围和正确轴位置

续前页

校准范围， IRB 2400

下图显示了机器人所有轴上的校准标记。



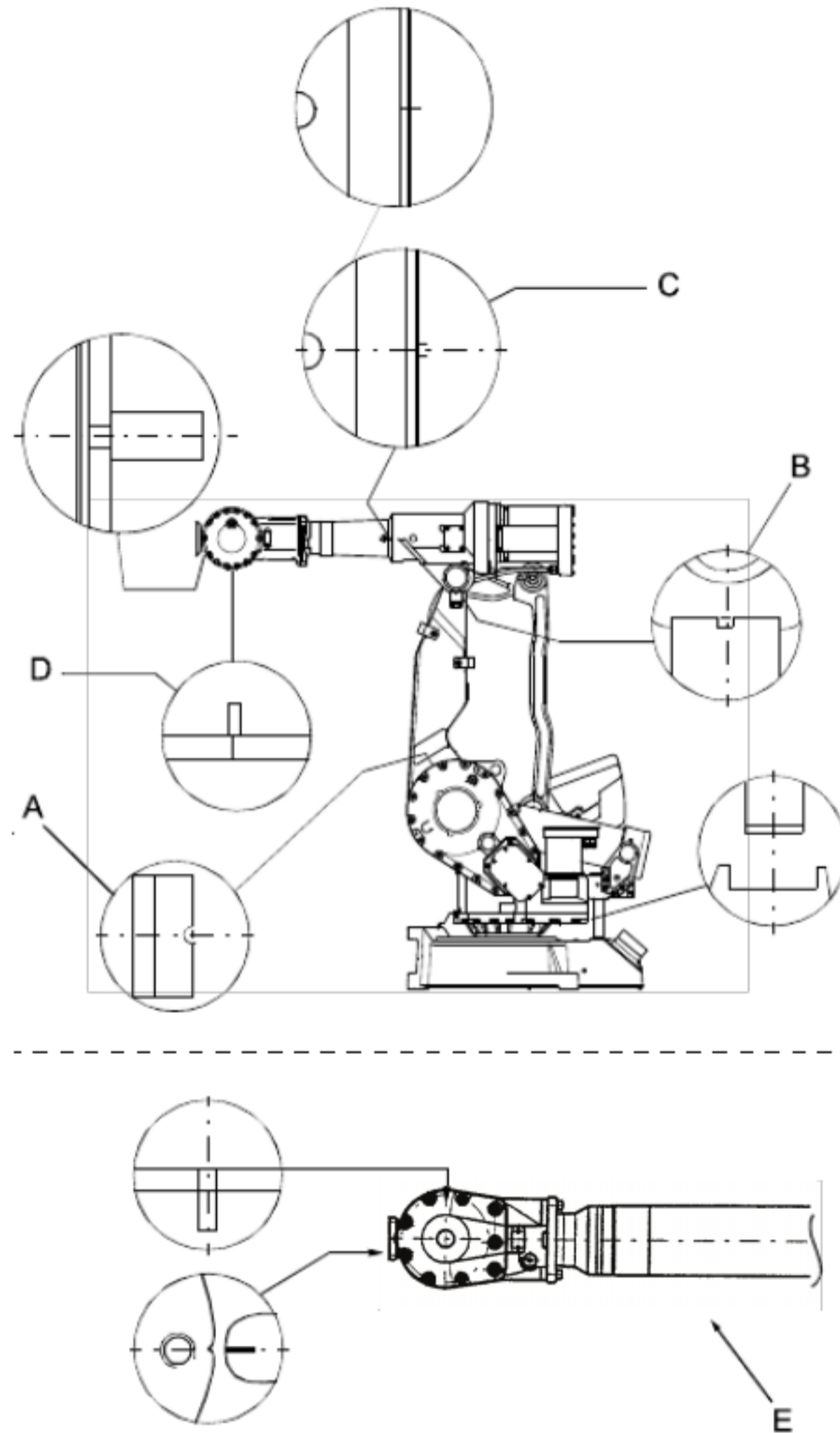
利
权
有
所
留
保
B
O
Y
I
O
N
O
N
N
O
N
P
A
T
E
N
T
S

下一页继续

校准范围，IRB 4400

下图显示了 IRB 4400 的校准范围位置。

使用冲压记号工具对轴 2、3、4 和 5 上的校准标记进行了标记。



xx0300000209

A	冲压，轴 2，3HAB 1521-1
B	冲压，轴 3，3HAB 1522-1
C	冲压，轴 4，3HAB 1523-1 （有两种标记形式，如图中所示）
D	冲压，轴 5，3HAB 1524-1
E	轴 5 和 6，IRB 4400/L10

1 校准简介

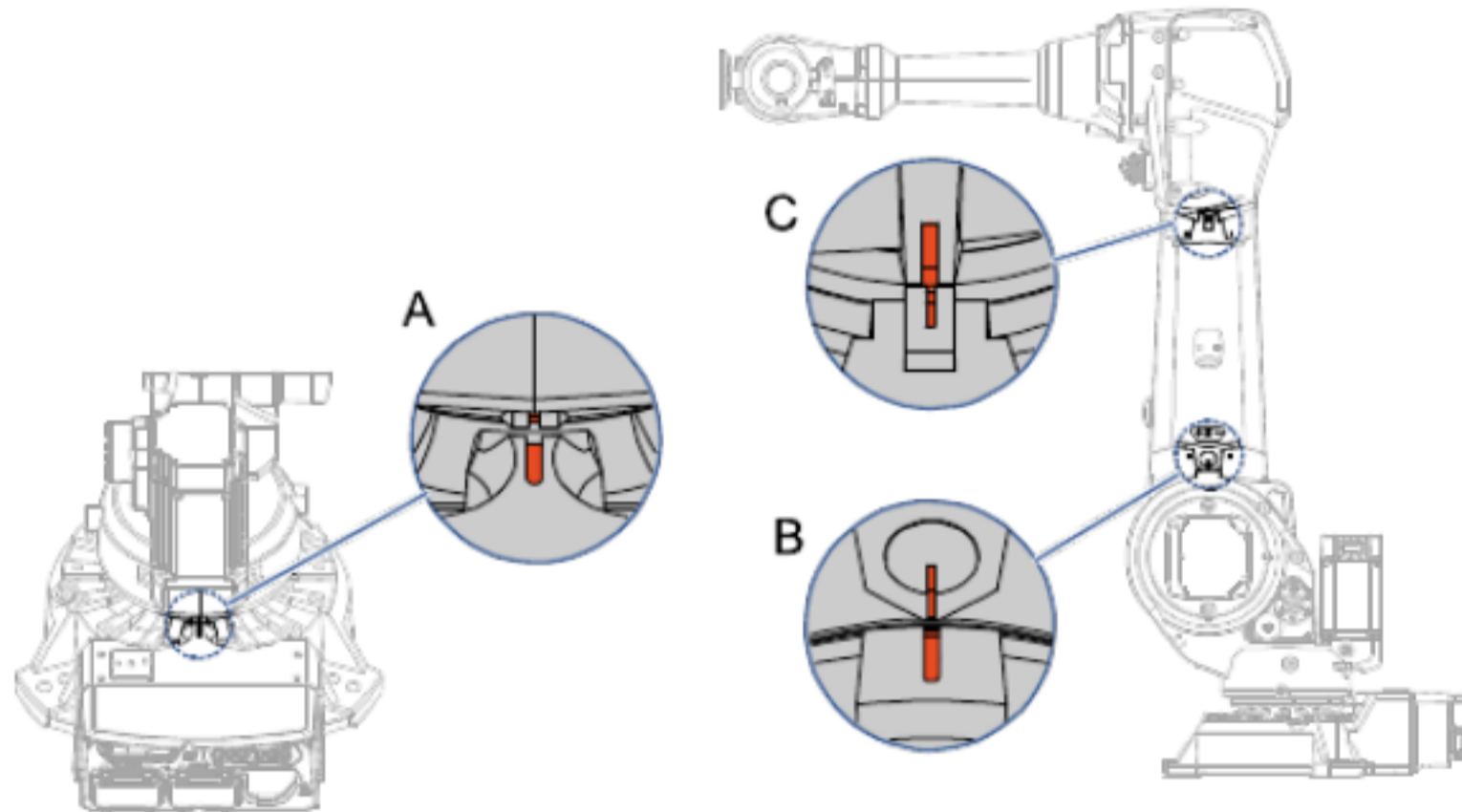
1.4. 校准范围和正确轴位置

续前页

校准标记， IRB 4600、 IRB 2600 和 2600ID

图中显示了 IRB 4600 (所有变型) 的校准范围位置。

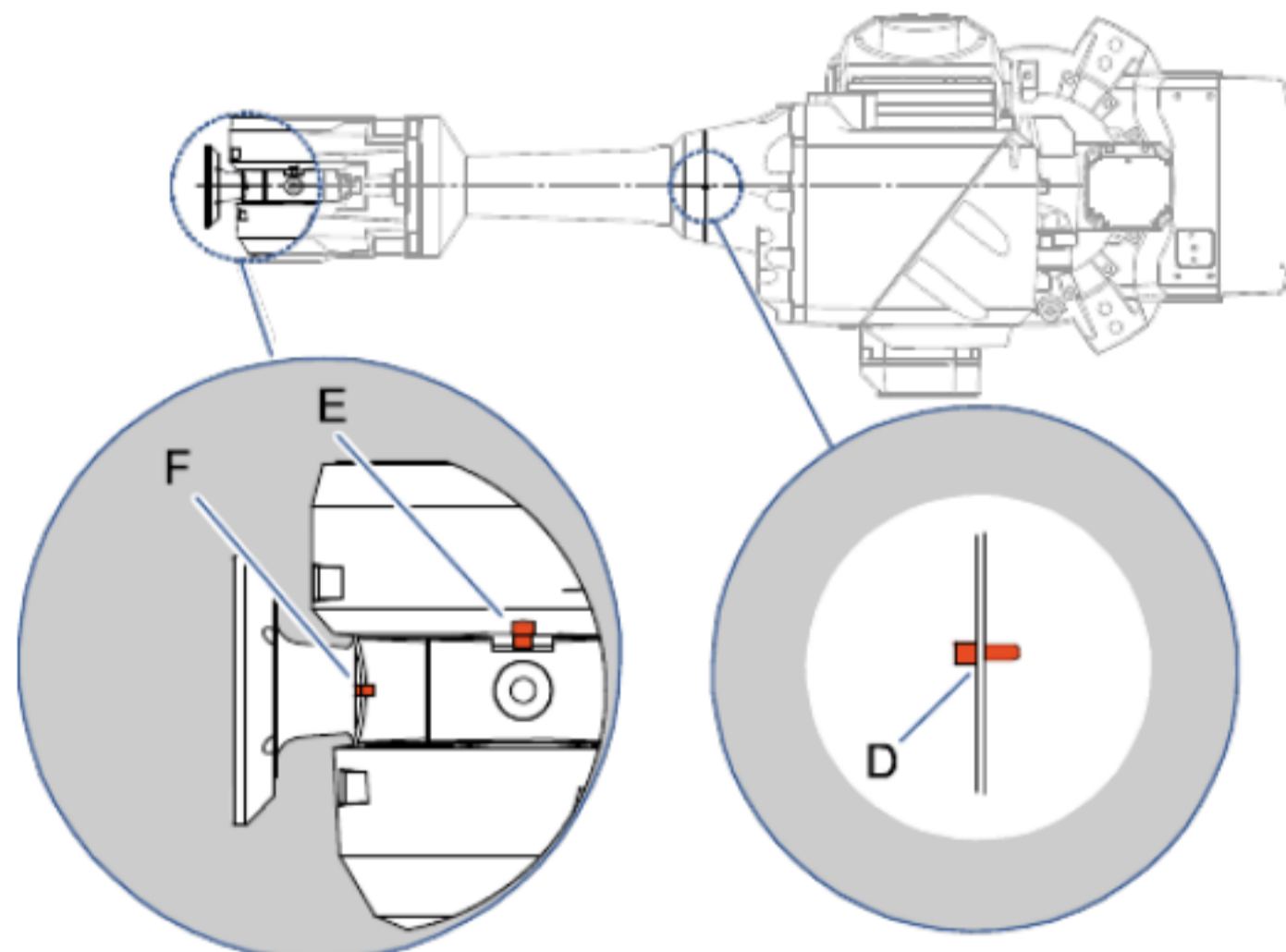
图中显示了 IRB 2600 (所有变型) 的校准范围位置。



xx0800000312

IRB 4600 - 60/2.05 、 -45/2.05 、 40/2.55 、 -20/2.50 和 IRB 2600 - 20/1.65 、 -12/1.65、 -12/1.85

A	校准标记，轴 1
B	校准标记，轴 2
C	校准标记，轴 3



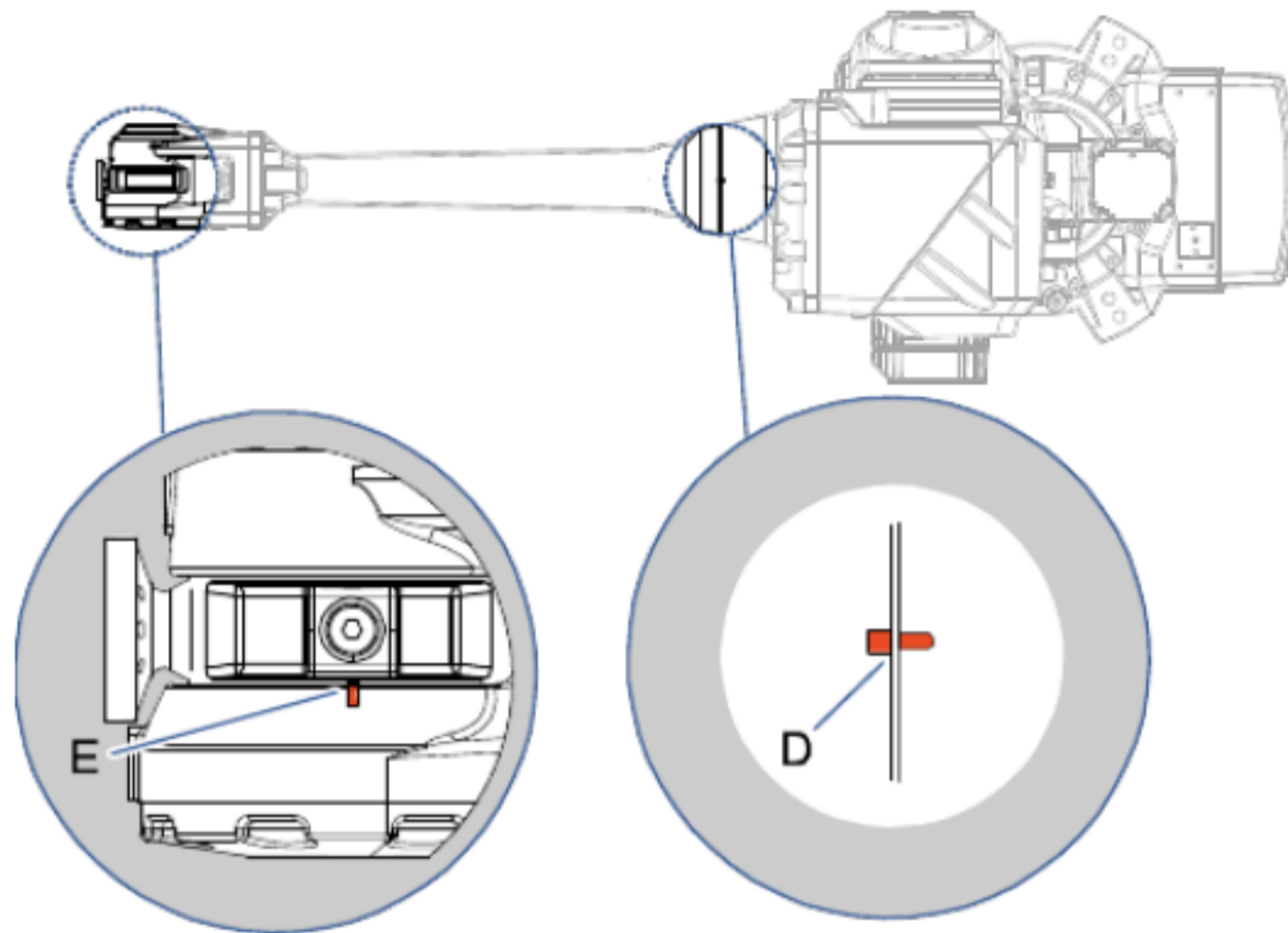
xx0800000313

IRB 4600 - 60/2.05 、 -45/2.05 、 40/2.55

D	校准标记，轴 4
E	校准标记，轴 5
F	校准标记，轴 6

。利权有所留保
BY 11.01.01.01
NONNANON JET TIT 2012

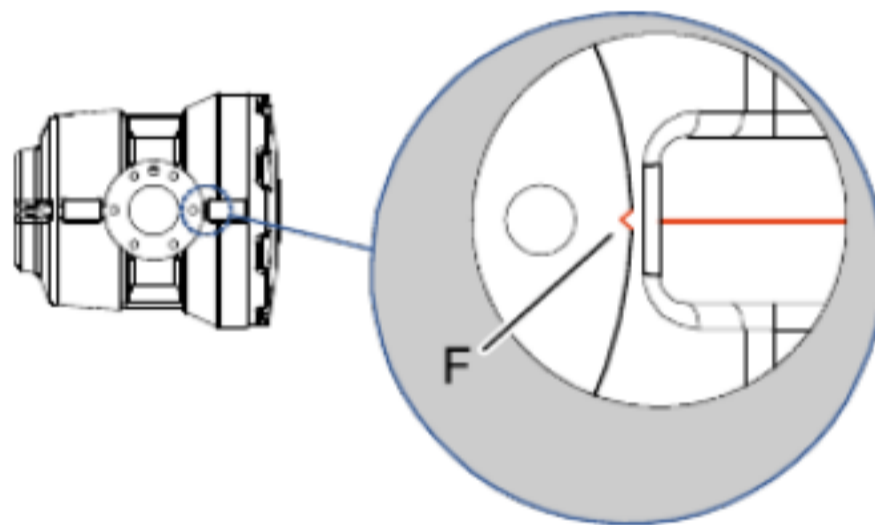
下一页继续



xx0800000320

IRB 4600 -20/2.50 和 IRB 2600 -20/1.65 、 -12/1.65 、 -12/1.85

D	校准标记, 轴 4
E	校准标记, 轴 5



xx0800000321

IRB 4600 -20/2.50 和 IRB 2600 -20/1.65 、 -12/1.65 、 -12/1.85

F	校准标记, 轴 6
---	-----------

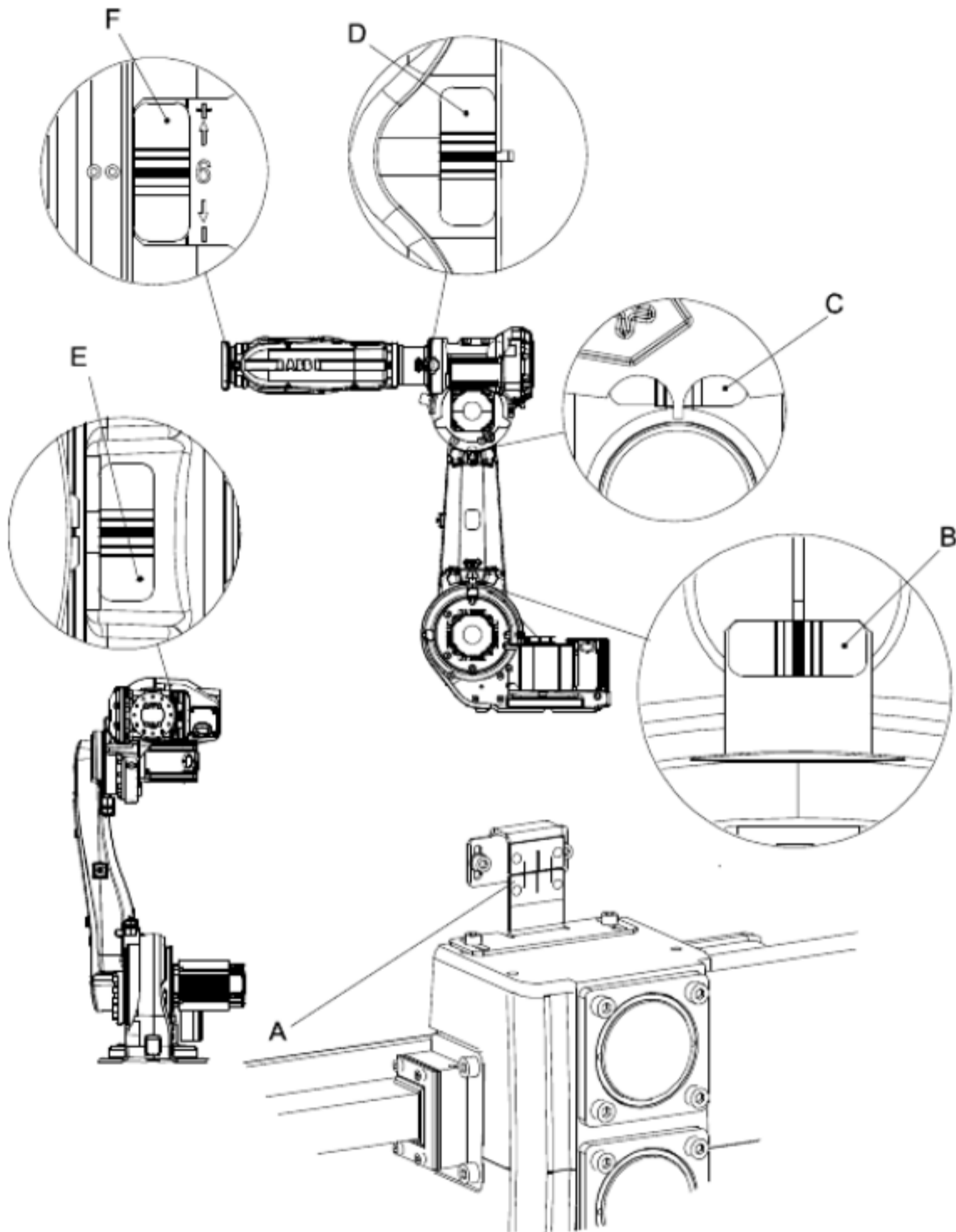
1 校准简介

1.4. 校准范围和正确轴位置

续前页

校准范围， IRB 6620LX

下图显示了机器人所有轴上校准标记的位置



xx0900000223

A	校准标记，轴 1（可选位置）
B	校准范围，轴 2
C	校准范围，轴 3
D	校准范围，轴 4
E	校准范围，轴 5
F	校准范围，轴 6

利权有所留保
B
A
1
0
1
0
0
2
2
3

可选位置，校准标记轴 1

轴 1 的校准标记的位置是可选的，可在安装时置于适当的位置。

下一页继续

1.6. 存放和预热



附注

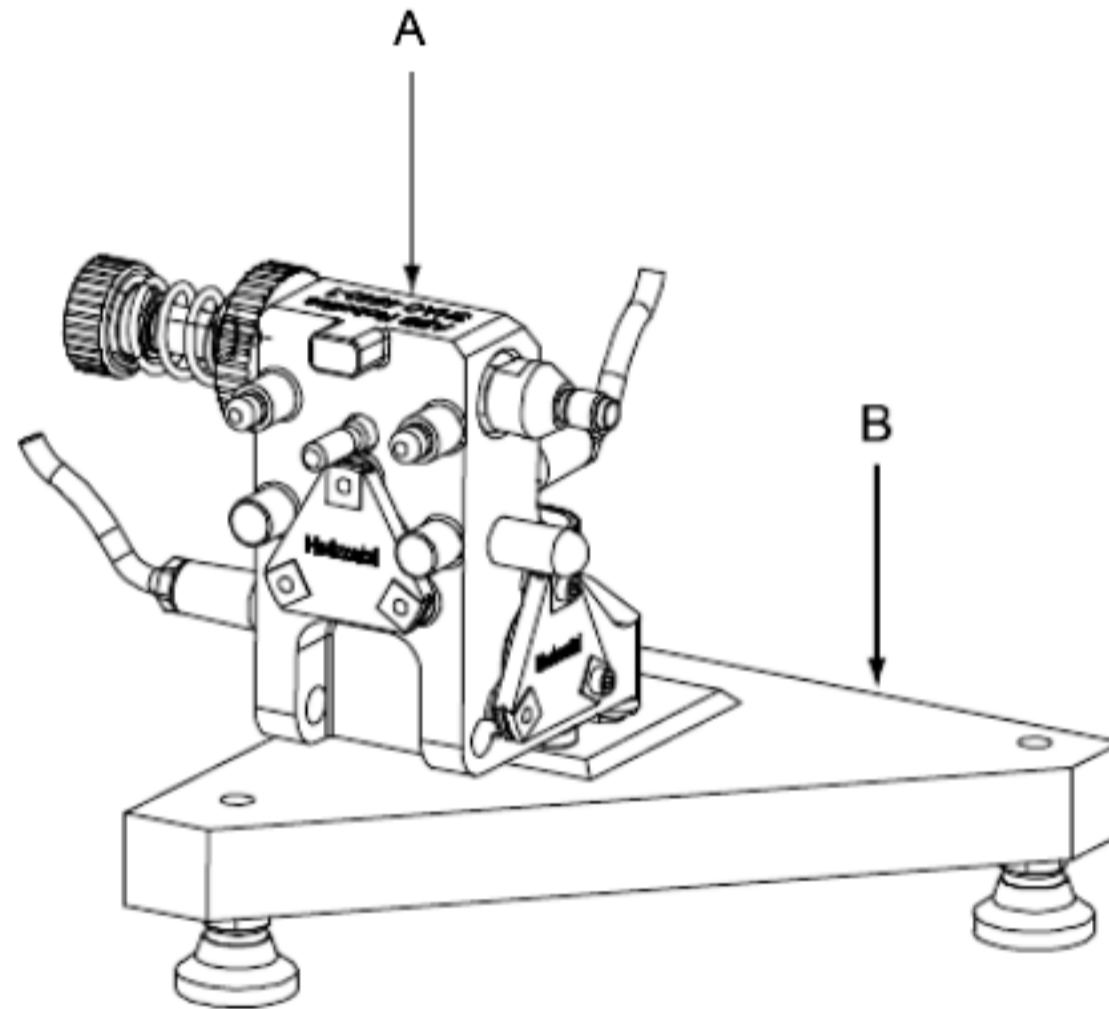
始终将摆锤传感器存放在水平放置的便携包中，或存放在安装在水平放置校准盘上的便携包中。

存放在非水平位置可能会导致 Wylor 传感器出现长时间漂移和错误。

存放和预热

存放后，必须将摆锤工具安装在水平位置，且在使用前必须至少预热（通电）5 分钟。

存放位置或预热位置如下图所示。



xx0300000152

A	校准摆锤 3HAC4540-1
B	校准盘 3HAC020552-002

1 校准简介

1.6. 存放和预热

。利
权
有
所
留
保
B
A
1
0
1
0
2
N
O
N
W
E
S
T
P
A
K
E
T
S

2 准备设备

2.1. 简介

简介

本章介绍了在校准机器人之前校准设备的必需准备工作。

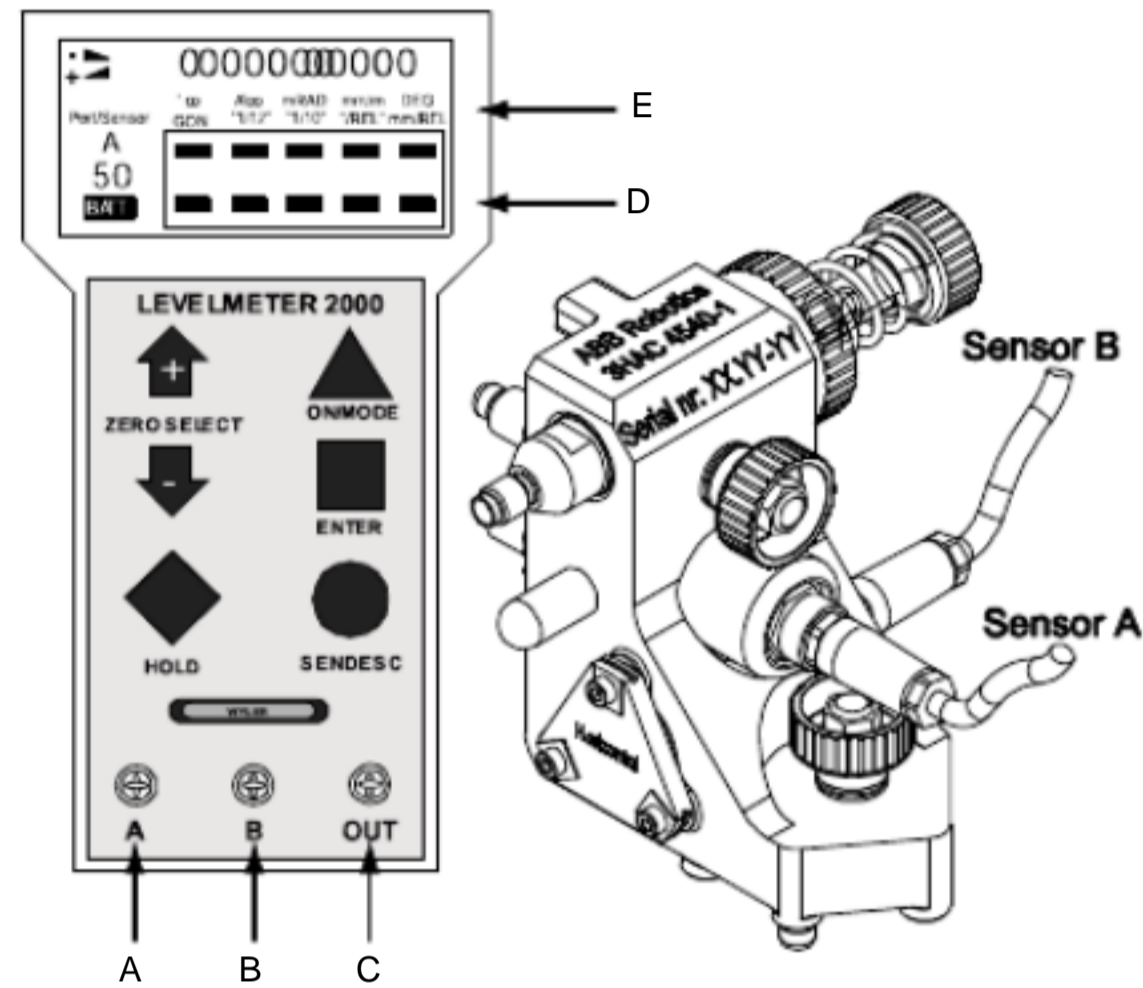
2 准备设备

2.2. 启动 Levelmeter 2000

2.2. 启动 Levelmeter 2000

Levelmeter 2000 的布局 and 连接

下图显示了 Levelmeter 2000 的布局 and 连接。



xx0200000126

A	连接传感器 A
B	连接传感器 B
C	连接 SIO 1
D	选择指针
E	计量单位

准备工作 - Levelmeter 2000 的设置

以下程序详细描述了 Levelmeter 的初始准备工作。

操作
1. 在使用之前对 Levelmeter 2000 至少预热 5 分钟。
2. 将角度的计量单位 (DEG) 设置为精确到小数点后三位, 如 0.330?。

启动 Levelmeter

此处简要介绍了如何初始化 Levelmeter 2000。详细程序在制造商提供的手册中进行了说明。

操作	注释
1. 使用所附的电缆连接测量单元和传感器。	
2. 开启 Levelmeter 2000 的电源。	电源在 Levelmeter 2000 的电源 第35 页中进行了详细描述。
3. 连接传感器 A 和 B。	在测定传感器 第 35 页 中进行了详细描述。

利权有所保留
BY 1-10-2020
NON-MONETARY USE ONLY

	操作	注释
4.	通过标记的连接器将水平仪 2000 与控制柜内的 COM1 端口相连 OUT (connection SIO1)。	请参阅 Levelmeter 2000 的布局 and 连接 第 34 页 图 .
5.	校准机器人！	

Levelmeter 2000 的电源

有两种方式可供选择：

- ? 电池模式：按下 ON/MODE 开启 Levelmeter ，直到显示屏闪烁。这会关闭电池节电模式。使用后不要忘记关闭。
- ? 外部电源：将电源线（红 / 黑）连接到 12-48 VDC ，位于机柜（连接器 XT31 ）或外部电源。有关机柜内连接器位置的信息，请参见 产品手册 - IRC5 。

地址

	操作	注释
1.	确保传感器有不同的地址。只要地址彼此之间互不相同，任何地址都可行。	在校准工具集内由传感器制造商提供的文档中进行了详细说明。

测定传感器

	操作	注释
1.	将传感器连接到 传感器连接点。	标记的 A 和 B。 请参阅 Levelmeter 2000 的布局 and 连接 第 34 页 图 .
2.	按 ON/MODE	
3.	按 ON/MODE 直到 SENSOR 下面的圆点闪烁。	
4.	按 ENTER	
5.	按 ZERO/SELECT 箭头，直到 A B 闪烁。	
6.	按 ENTER 等待，直到 A B 再次闪烁。	
7.	按 ENTER	

结果

现在，Levelmeter 2000 已初始化完毕，可开始使用。

2 准备设备

2.3. 校准传感器（校准摆锤）和 Levelmeter 2000

2.3. 校准传感器（校准摆锤）和 Levelmeter 2000

概要

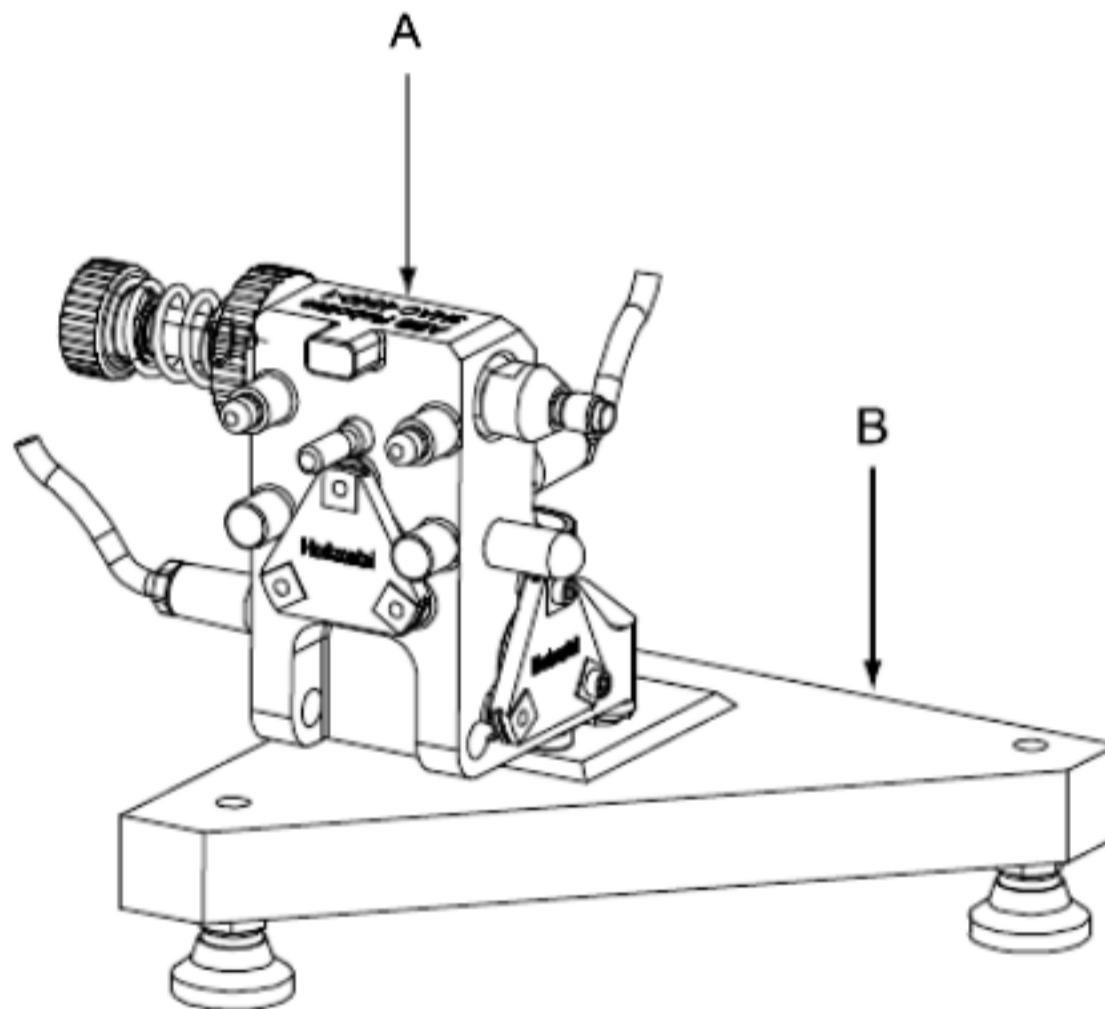
校准摆锤工具用作校准传感器和参照传感器。需要对传感器进行校准，才能获得正确的校准结果。

如果在一段时间内未曾使用过传感器，或者摆锤经过了运输，请使用 Levelmeter 校准传感器。可对传感器的校准进行检查，请参阅 检查传感器 第 38 页。如果差太大，应进行重新校准。

传感器校准的结果将存储在 Levelmeter 中。因此，如果将传感器连接到新的 Levelmeter，需要再次校准传感器。

校准传感器可确保摆锤旋转 180 度时使用相同值，只是极性 (+/-) 相反。

传感器安装到校准盘



xx0300000152

A	传感器（校准摆锤，3HAC4540-1）
B	校准盘 (3HAC020552-002)

校准传感器

按照以下程序校准传感器。

操作	注释 / 图示
1. 将校准盘放在平稳的底座上。	请参阅 传感器安装到校准盘 第36页图。
2. 用异丙醇清洁校准盘表面和传感器的三个接触面。	
3. 将传感器安装到两个合理位置之一。	
4. 重复按 ON/MODE按钮，直到 SENSOR文本被选中。	
5. 按 ENTER	

下一页继续

	操作	注释 / 图示
6.	重复按 ZERO/SELECT直到 A 显示在 Port/Sensor 的下方。	
7.	按 ENTER 等待直至 A 停止闪烁再开始闪烁。再次按 ENTER 传感器的角度就会显示出来。	
8.	按 ON/MODE直到文本 ZERO被选中。	
9.	按 ENTER 将显示方向指示灯 (+/-) 和最后的零偏差。等待数秒，直到传感器稳定。	
10.	按 HOLD 等待直至 ZERO以下的指示器开始闪烁。	
11.	取下摆锤工具，将其旋转 180°，然后将工具安装在相应的孔型中。 注意！不要更改校准盘的位置。 等待数秒，直到传感器稳定。	 xx0300000207
12.	按 HOLD并等待数秒。将显示新的零偏差。	
13.	按 ENTER 现在，传感器校准完毕，对于这两个位置应显示相同的值，但极性 (+/-) 相反。	
14.	按步骤 4-7 中所述将仪器调整为读取传感器 B。	
15.	重复步骤 8-13。	
16.	按步骤 4-7 中所述将仪器调整为读取传感器 A B。	
17.	检查结果。	请参阅 检查传感器 第38页。

2 准备设备

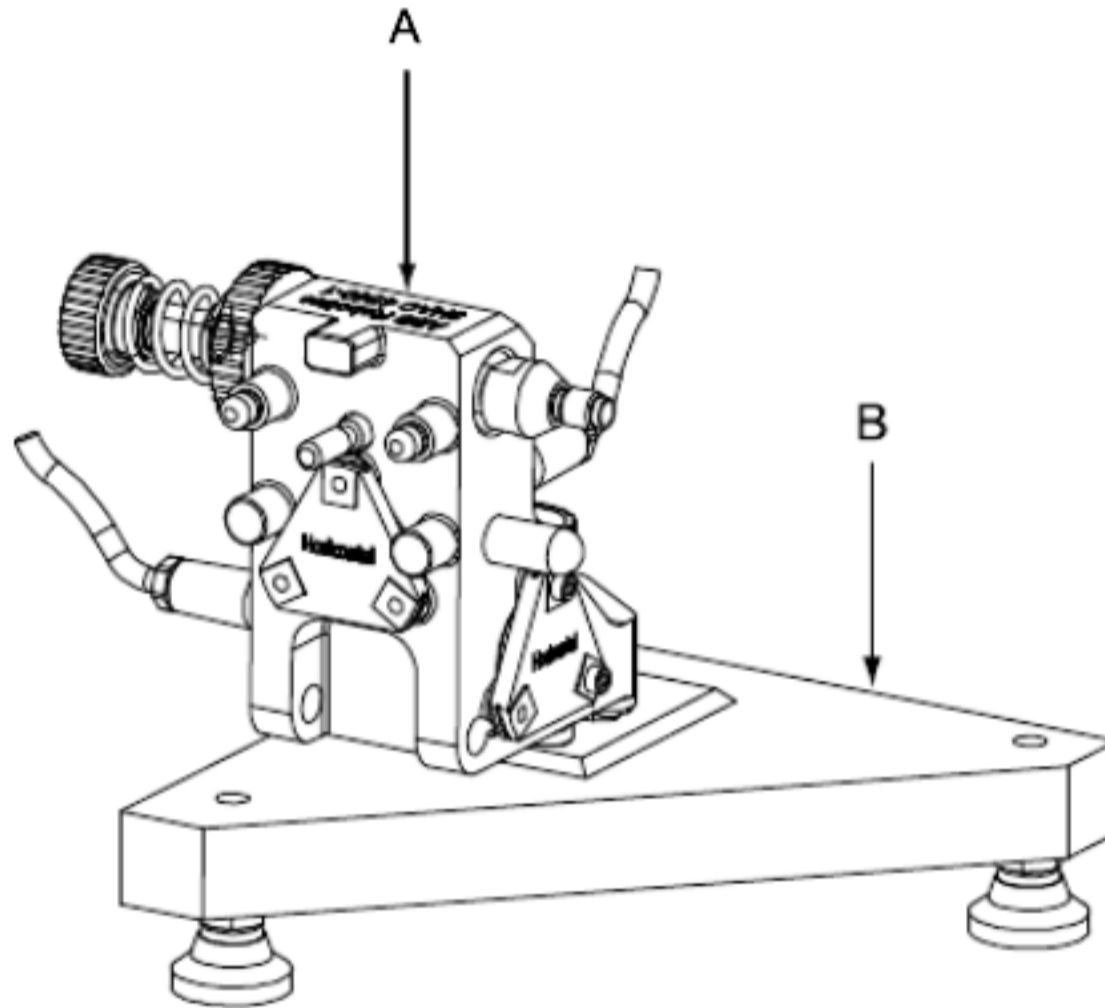
2.4. 检查传感器

2.4. 检查传感器

简介

本节介绍在手动校准传感器后，如何对其进行检查，请参阅 [校准传感器（校准摆锤）](#) 和 Levelmeter 2000 第 36 页。如果未对传感器手动校准，则无需进行检查。

传感器安装到校准盘



xx0300000152

A	传感器（校准摆锤）(3HAC4540-1)
B	校准盘 (3HAC020552-002)

检查传感器

按照以下程序，使用 Levelmeter 2000 检查各个传感器。

操作	注释 / 图示
1. 将校准盘放在平稳的底座上。	
2. 用异丙醇清洁校准盘表面和传感器的接触面。	
3. 将传感器安装到两个合理位置之一。	
4. 将仪器调整为显示传感器 A 和 B。	如果仪器显示其他内容，如 校准传感器 第 36 页 中所述对其进行调整。
5. 等待数秒直到传感器稳定，读取仪器所显示的值。	

2 准备设备

2.4. 检查传感器

3 校准

3.1. 校准服务例行程序中的功能

校准类型

校准服务例行程序由两个不同的部分组成：

- ? Calibration Pendulum II (机器人原位置, CalPend)
- ? Reference Calibration (RefCal)

发展概述

下表显示了将各功能引入校准服务例行程序的时间。

功能	引入起始版本	注释
适用于 IRB?6600/6650/7600 的高性能校准例行程序 (称为 flip-flop)	5.0.5	不必再对上臂的轴 3/4 进行校准。
自动微校	5.0.7	不再需要切换窗口和手动微校。
Reference calibration	5.0.7	仅对 6 轴机器人有效。
仅在 Levelmeter 2000 (而非 RAPID 程序) 中进行传感器校准	5.13.01	

3 校准

3.2.1. 关于 Calibration Pendulum II

3.2 Calibration Pendulum II

3.2.1. 关于 Calibration Pendulum II

使用 Calibration Pendulum II

Calibration Pendulum II 用于现场，可恢复机器人原位置（例如在从事检修活动之后）。（Calibration Pendulum II 是服务例行程序 Calibration Pendulum 中的一个功能。）

Calibration Pendulum II 的原理

在校准程序中，首先在参照平面上测量传感器的位置。然后，将摆锤校准传感器放在每根轴上，机器人达到其校准位置，从而将传感器差值降低到接近于零。

外围设备

校准期间，机器人的上臂必须不受任何外围设备的影响。如安装工具和类似情况，将导致出现错误的校准位置。

所需工具

执行 Calibration Pendulum II 所需的工具在 校准摆锤设备 第 29 页 中进行了说明。

获得最佳结果的前提条件

- ? 用异丙醇清洁机器人的所有接触面。
- ? 用异丙醇清洁摆锤的所有接触面。
- ? 检查并确认在机器人上安装摆锤的孔中没有润滑油和颗粒。
- ? 不要触摸传感器或摆锤上的电缆。
- ? 检验并确认当安装在机器人上时，摆锤的电缆不是固定悬挂的。
- ? 将摆锤安装到法兰（只适用于大型机器人）上时，尽可能将螺丝拧紧。螺丝锥面要与法兰锥面紧紧贴合，这一点非常重要。
- ? 使用调整盘和 Levelmeter 定期检查和校准（如需要）传感器，请参阅 检查传感器 第 38 页 和 校准传感器（校准摆锤）和 Levelmeter 2000 第 36 页。

3.2.2. 准备校准， CalPend

准备校准

按照以下程序使用 Calibration Pendulum II (CalPend) 准备校准。

操作	注释
1. 请确保机器人已做好校准的准备。即，所有维修或安装活动已完成，机器人已准备好运行。	请参阅机器人产品手册。
2. 检查并确认用于校准机器人的所有必需硬件均已提供。	在校准摆锤设备 第29页 一节中进行了说明。
3. 从机器人的上臂取下所有外围设备（例如，工具和电缆）。	
4. 取下用于安装校准和参照传感器的表面上的所有盖子，用异丙醇清洁这些表面。 注意！同一校准摆锤既可用作校准传感器也可用作参照传感器，具体取决于当时所起的作用。在校准程序中，摆锤可称为校准传感器或参照传感器，具体取决于当时所起的作用。	请参阅 校准传感器安装位置，CalPend 第48页 中的参照和校准传感器的安装位置。
5. 用异丙醇清洁导销孔。	
6. 连接校准设备和机器人控制器，并启动 Levelmeter 2000 。	在启动 Levelmeter 2000 第4页 中进行了说明。
7. 校准机器人。	请参阅 校准所有轴， CalPend 第44页 。
8. 检验校准。	请参阅 验证校准 第69页 。

3 校准

3.2.3. 校准所有轴， CalPend

3.2.3. 校准所有轴， CalPend

简介

本节介绍如何使用校准摆锤工具（在校准摆锤设备 第 29 页 一节中进行了说明）执行每根轴的实际微校。

传感器安装位置

不同型号和不同轴之间安装校准摆锤（传感器）的位置会有所不同。校准传感器安装位置， CalPend 第 48 页 中显示了各个位置。

校准顺序

必须按升序顺序校准轴，即 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 。

利用校准摆锤校准

以下程序详细介绍了如何使用校准摆锤微校机器人。

	操作	注释
1.	准备机器人校准，请参阅 准备校准， CalPend 第43页 。	
2.	微调待校准的机器人轴，使其接近正确的校准位置。	请参阅 校准范围和正确轴位置 第12页 。
3.	更新转数计数器（粗略校准）。	请参阅 更新转数计数器 第45页 。
4.	仅对轴 1 有效！ 将定位销安装到机器人基座。 确保连接面清洁，没有任何裂痕和毛刺。	请参阅 校准传感器安装位置， CalPend 第48页 。
5.	从 FlexPendant 启动校准服务例行程序，并按照说明操作，其中包括在需要时安装校准传感器。 注意！根据 FlexPendant 上的说明在机器人上安装传感器后，单击“确定”会启动机器人运动！ 确保机器人的工作范围内没有任何人！	请参阅 校准传感器安装位置， CalPend 第48页 。 注意！为轴 1-3 安装校准摆锤时不需要额外的工具！ 将摆锤安装到转动盘需要适配器（全套工具有提供）。货号在 Calibration Pendulum 全套工具 3HAC15716-1 的内容第 29 页 一节中进行了说明。 关于如何在实际校准每根轴之前处理校准程序，在 关于 FlexPendant 的 Calibration Pendulum II 程序 第8页 中进行了说明。
6.	单击 确定。 许多信息窗口将在 FlexPendant 上短暂闪过，但在显示具体操作之前无需采取任何操作。	
7.	完成校准后，确认所有已校准轴的位置。	请参阅 验证校准 第69页 。
8.	断开所有校准设备，重新安装所有保护盖。	

3.2.4. 更新转数计数器

简介

本节介绍如何对每根机器人轴执行粗略校准，即使用 FlexPendant 更新每根轴的转数计数器值。

步骤 1 - 将机器人手动调整至校准位置

按照以下程序将机器人手动调整至校准位置。

	操作	注释
1.	选择“逐轴”动作模式。	
2.	微调机器人，使校准标记位于公差范围内。 IRB 140、140Q、240Q、440Q、6600ID/ 6650ID、6640ID：轴 5 和轴 6 必须一起定位！	请参阅校准范围和正确轴位置 第12页 一节。
3.	定位好所有轴之后，存储转数计数器设置。	步骤 2 - 使用 FlexPendant 储存转数计数器设置 第46页。

轴 4 和轴 6 的正确校准位置

当机器人运行至校准位置时，应确保下述机器人的轴 4 和轴 6 正确定位，这一点极为重要。这些轴可能会按错误的顺序进行校准，从而导致机器人校准错误。

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。正确的校准值可在标签上找到，标签位于下臂或基座的凸缘板下方。

机器人出厂时已正确定位，因此在转数计数器更新前不要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，就会因齿轮速比不均而偏离正确的校准位置。这将对以下机器人产生影响：

机器人变型	轴 4	轴 6
IRB 140	是	是
IRB 260	-	否
IRB 460	否	否
IRB 660	-	否
IRB 760	-	是
IRB 1600	否	是
IRB 2400	否	否
IRB 2600	否	否
IRB 4400	否	否
IRB 4600	否	否
IRB 6400 / 200kg	是	否
IRB 6400R / 200kg	是	否
IRB 6650S	是	是
IRB 6620	是	否
IRB 6620LX	是	否

下一页继续

3 校准

3.2.4. 更新转数计数器

续前页

机器人变型	轴 4	轴 6
IRB 6640 - 180/2.55	是	否
IRB 6640 - 235/2.55 、 205/2.75、 185/2.8 、 130/3.2	是	是
IRB 6640ID - 170/2.75 、 200/2.55	是	否
IRB 6660	是	是
IRB 7600	是	是

如果校准标记似乎错误（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校准标记（如有需要，两个方向都尝试）。

步骤 2 - 使用 FlexPendant 储存转数计数器设置

按照以下程序使用 FlexPendant (IRC5) 储存转数计数器设置。

操作
1. 在 ABB 菜单上，点击 校准。 与系统相连的所有机械单元将连同校准状态一起显示。
2. 点击所涉及的机械单元。 显示一个屏幕，点击 转数计数器。

3. 点击 更新转数计数器 ...。 显示一个对话框，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。

利权有所留保
BY 11010102
NONN3001
BY 11010102

下一页继续

3 校准

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

简介

本节说明了使用 Calibration Pendulum II 的所有机器人系统上的所有校准传感器的安装位置和方向。

卸除设备

在将传感器安装到机器人之前：

- ？ 确保没有可能影响传感器位置的接线！
 - ？ 从轴 1 卸下所有位置开关。但不能将传感器安装在参照位置！
- 可在机器人产品手册中找到有关校准、其他校准位置等内容的更多信息。

释放压缩弹簧

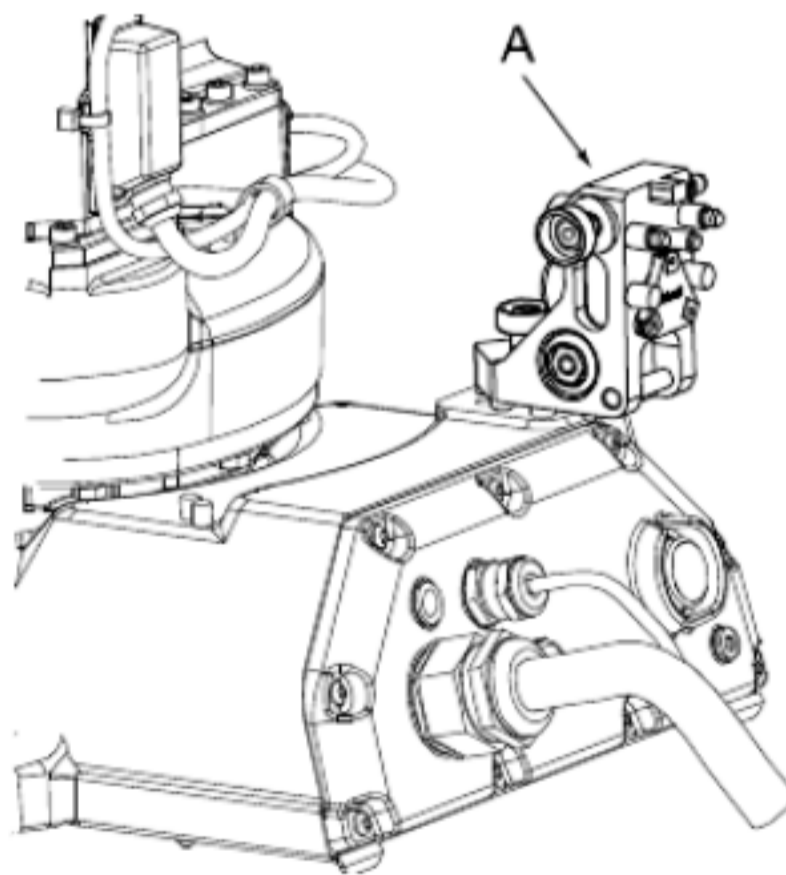
注意！在校准轴 1 后，释放摆锤校准工具上的压缩弹簧。在校准 IRB 260 和 IRB 660 的轴 6 后也要释放弹簧。

有关如何压缩 / 释放弹簧的说明，请参阅准备在轴 1 和 6 上使用传感器 CalPend 第 67 页。

IRB 140、IRB 1600、IRB 2600、IRB 4600

下图显示机器人上参照传感器和轴传感器的安装位置和方向。请注意，摆锤一次只能安装在一个位置！另请注意，每根轴上传感器的方向始终相同！

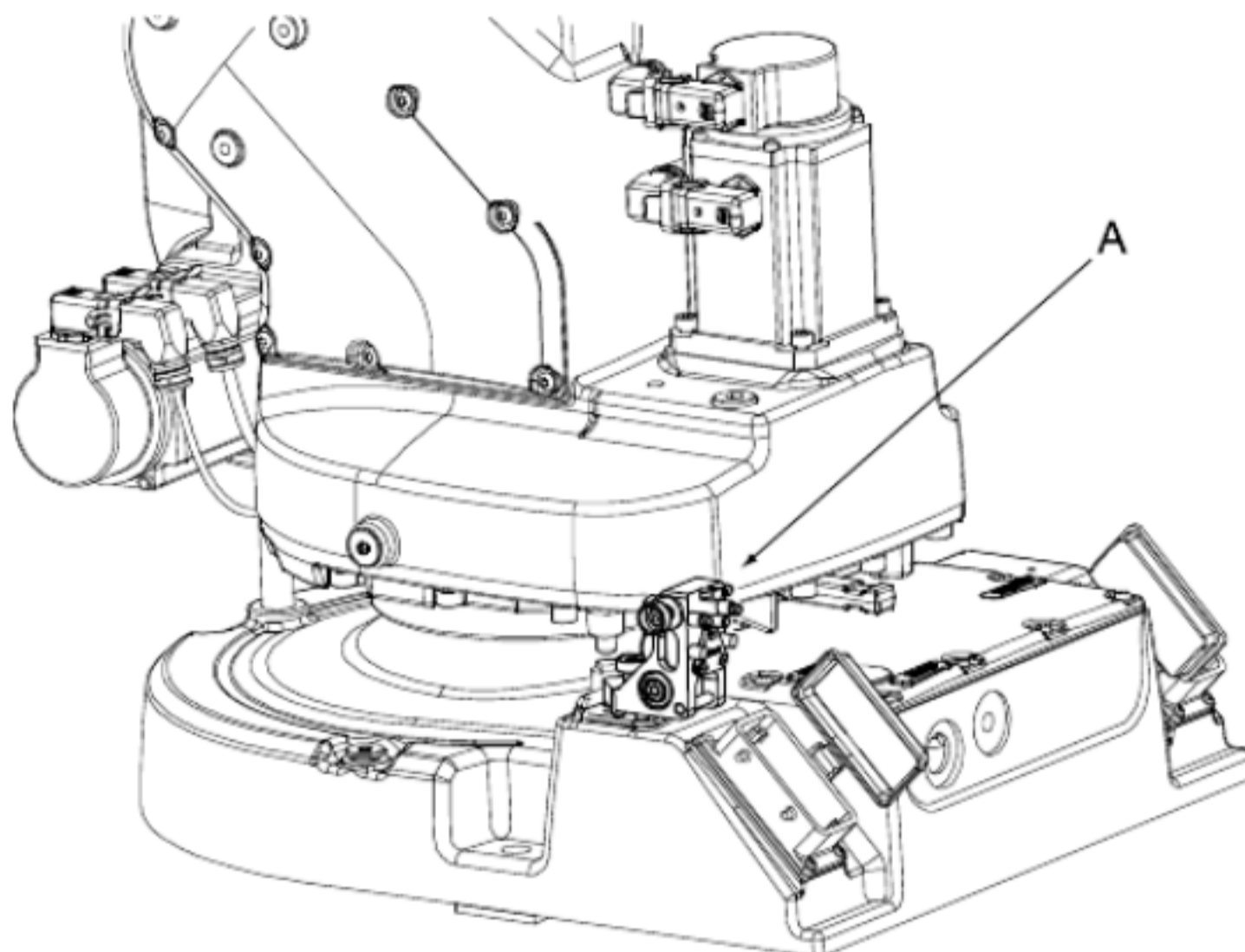
参照位置， IRB 140



xx020000244

A 底座处参照位置中用作参照传感器的校准摆锤

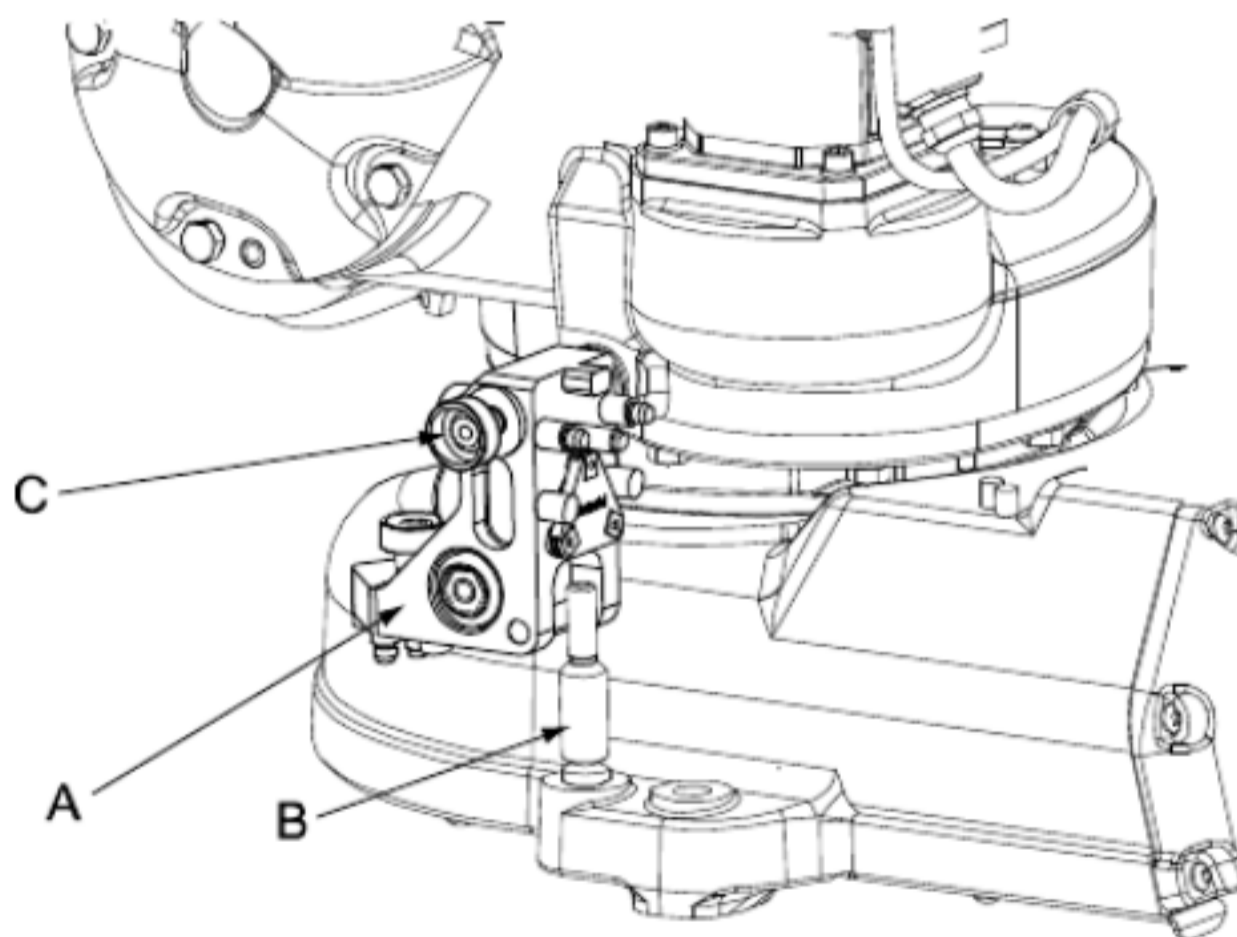
参考位置, IRB 1600、IRB 2600、IRB 4600



xx0500002490

A	底座处参照位置中用作参照传感器的校准摆锤
---	----------------------

轴 1 IRB 140



vxx020000245

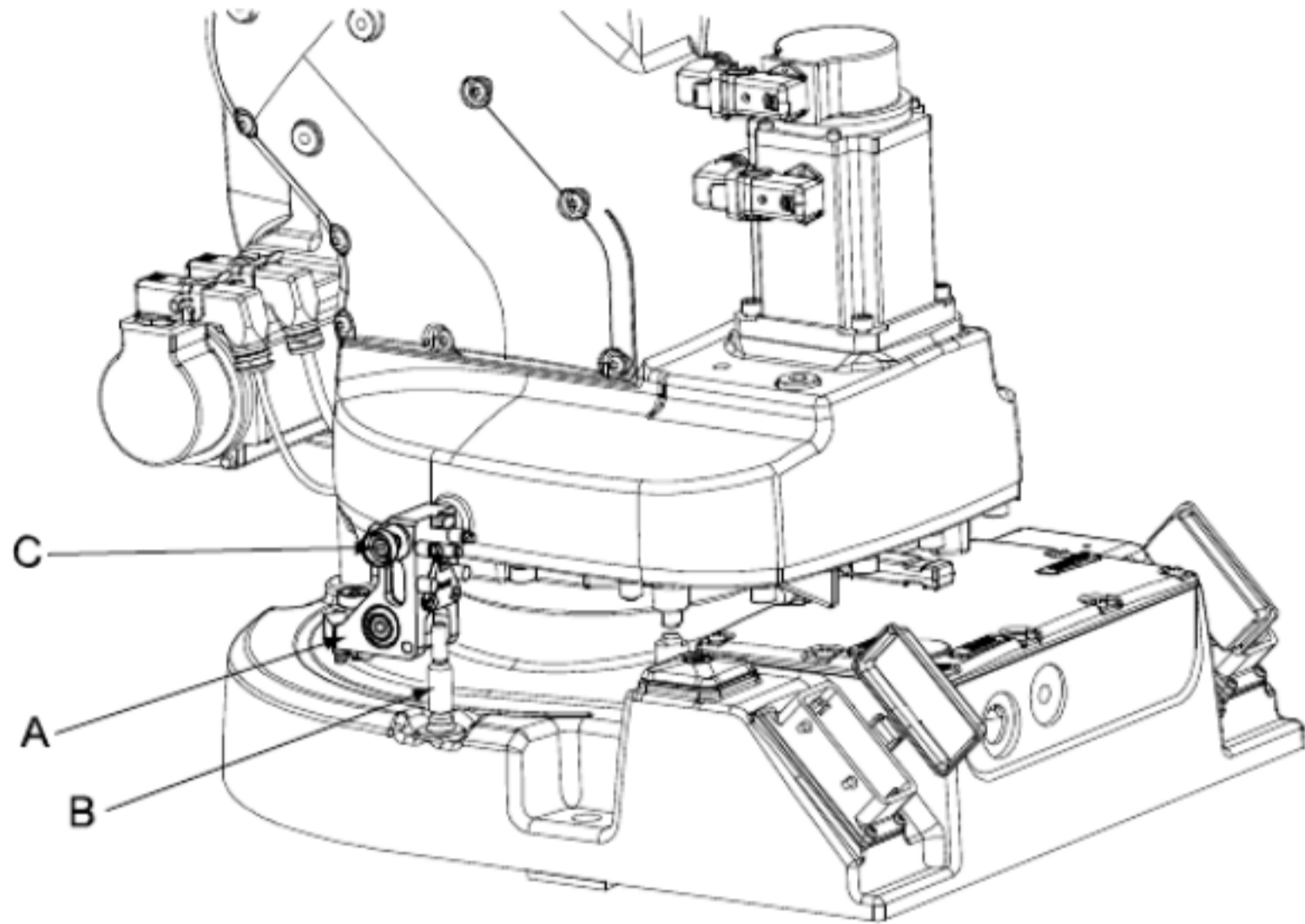
A	用作校准传感器的校准摆锤, 轴 1
B	定位销, 68 mm
C	校准摆锤连接螺丝

3 校准

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

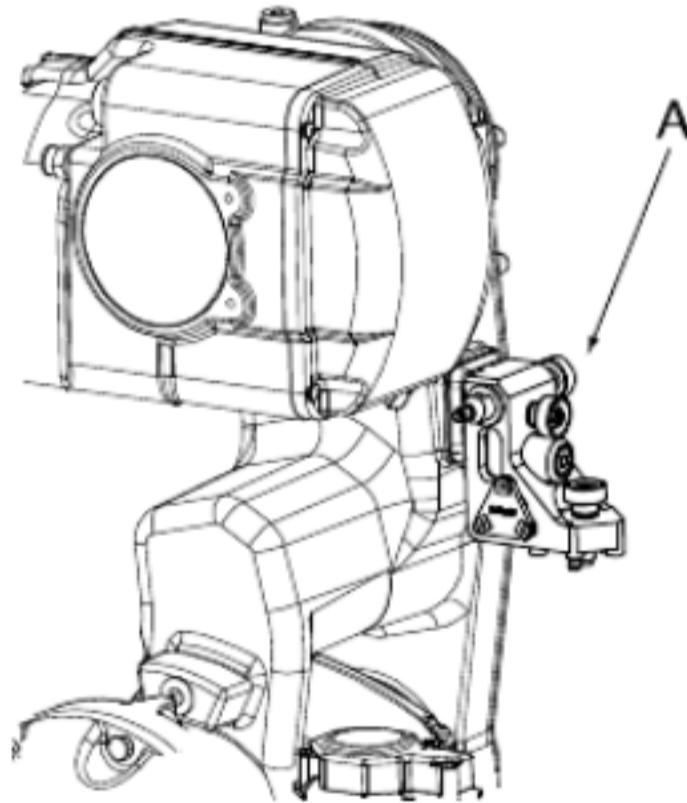
轴 1，IRB 1600/1600ID、IRB 2600 和 IRB 4600



xx0500002491

A	用作校准传感器的校准摆锤，轴 1
B	定位销，68 mm
C	连接螺丝

轴 2，IRB 140



xx0200000246

A	用作校准传感器的校准摆锤，轴 2
---	------------------

利
权
有
所
留
保
B
A
T
I
O
N
N
O
N
P
A
T
E
N
T
P
R
O
T
E
C
T
E
D

3 校准

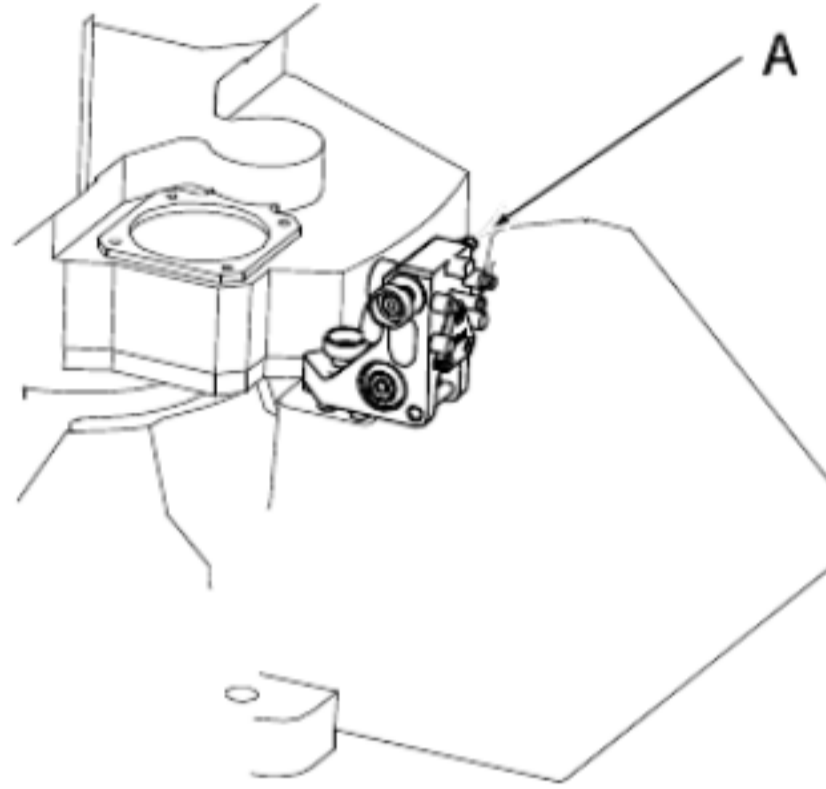
3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

IRB 1410

下图显示机器人上参照传感器和轴传感器的安装位置和方向。请注意，摆锤一次只能安装在一个位置（同一摆锤既可用作参照传感器，也可用作校准传感器）。

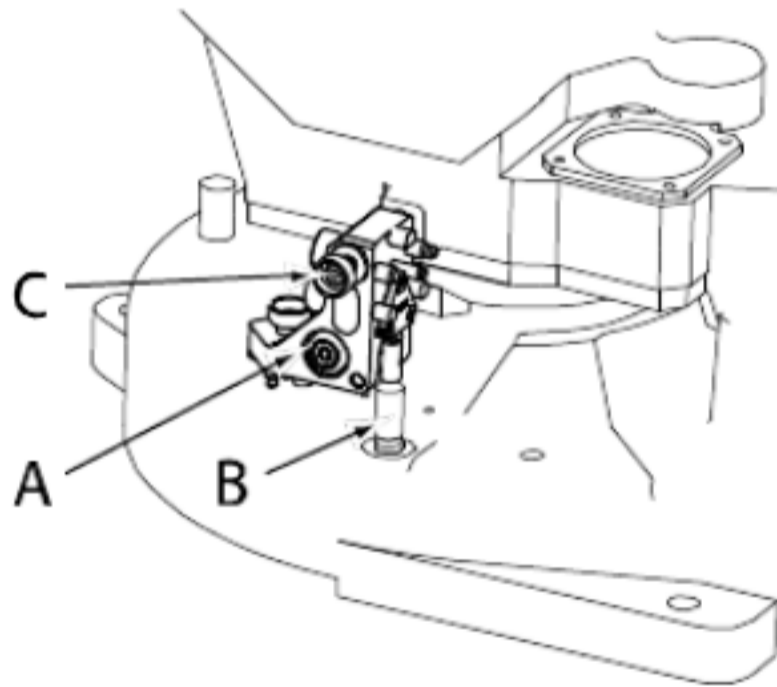
参照位置 IRB 1410



xx0200000248

A	参照传感器位置中的校准摆锤
---	---------------

轴 1 IRB 1410

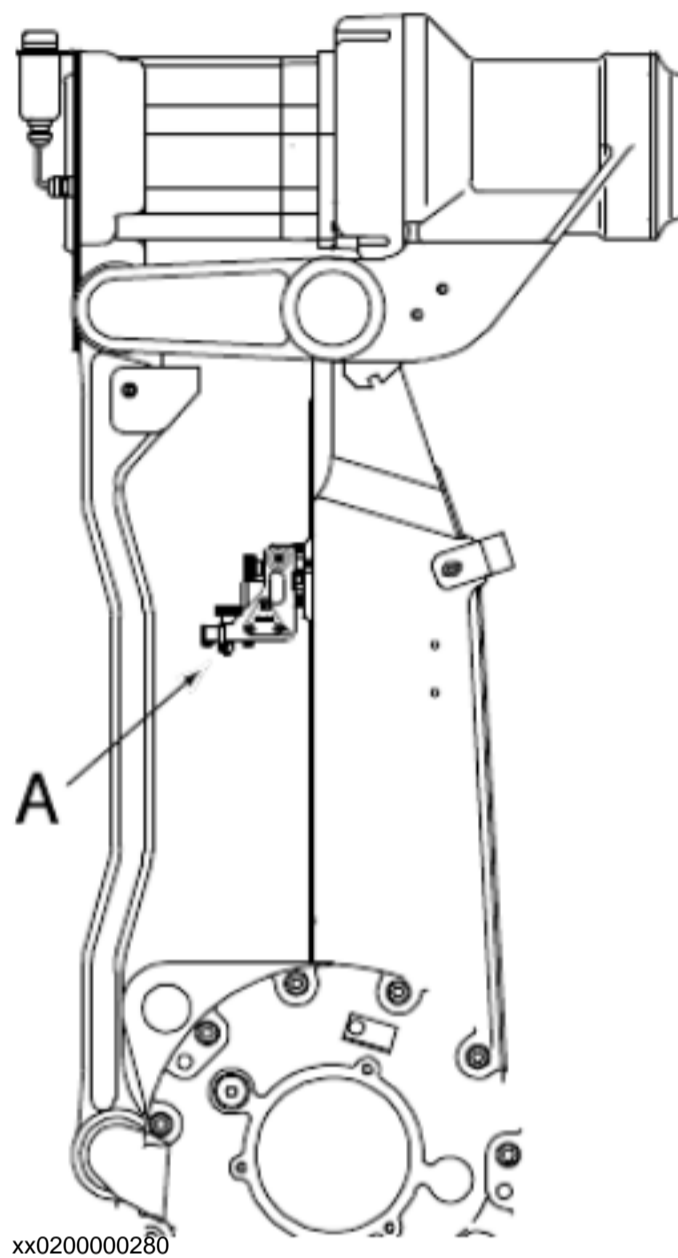


xx0200000249

A	校准传感器，轴 1
B	定位销，68 mm
C	校准摆锤连接螺丝

利权有所保留
BY 101002
NON NOUN NOUN NOUN
COPYRIGHT

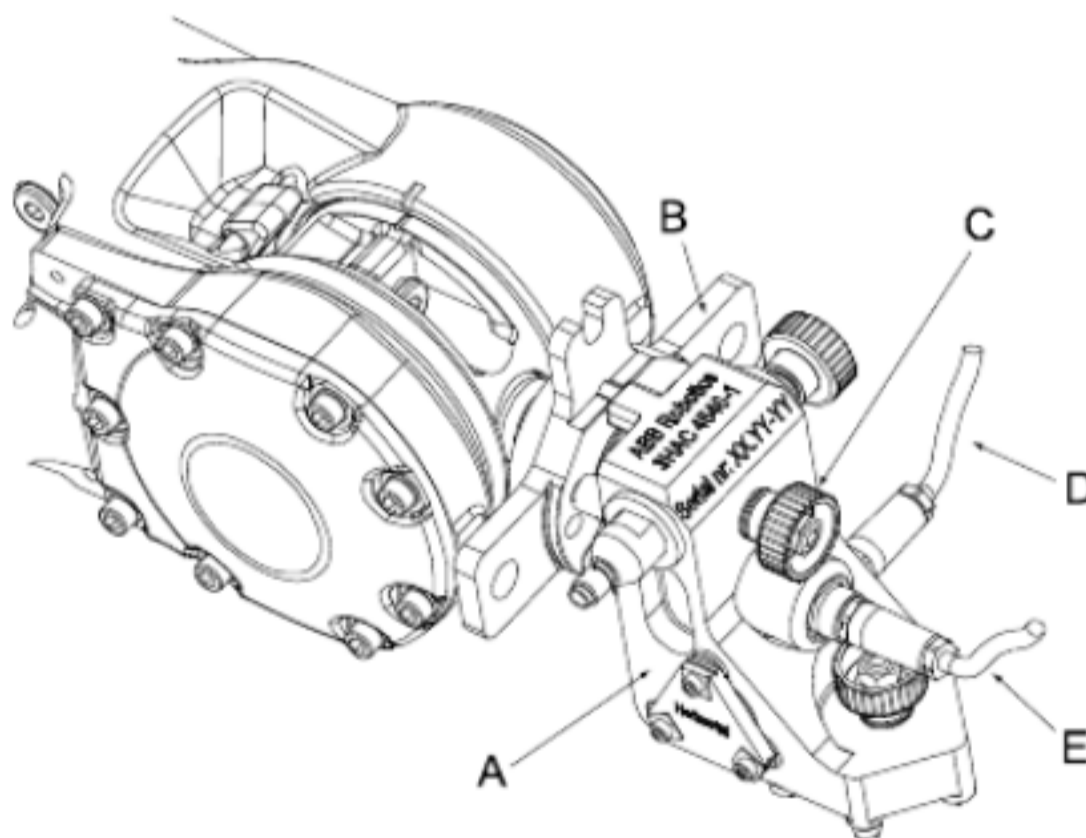
轴 2, IRB 260 和 IRB 2400



xx0200000280

A	校准传感器, 轴 2
---	------------

轴 3、4、5 和 6, IRB 2400



xx0200000266

A	校准传感器
B	转动盘适配器
C	传感器锁紧螺丝
D	传感器电缆, 传感器 B
E	传感器电缆, 传感器 A

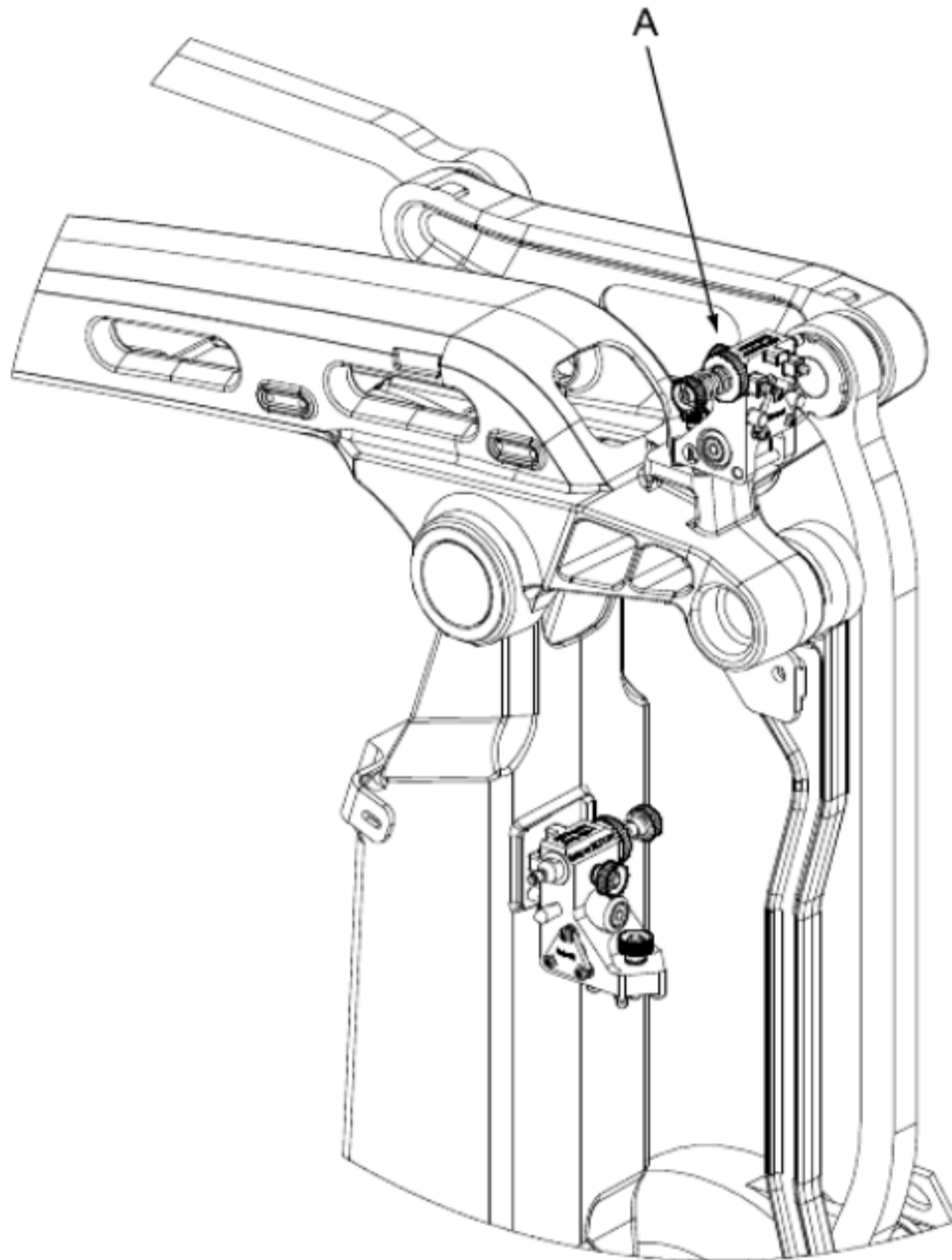
下一页继续

3 校准

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

轴 3，IRB 260



xx0500002480

A 校准传感器，轴 3

利
权
有
所
留
保
B
A
T
T
E
R
I
E
N
T
I
O
N
A
L
I
N
T
E
L
L
E
C
T
R
O
N
I
C
S

下一页继续

3 校准

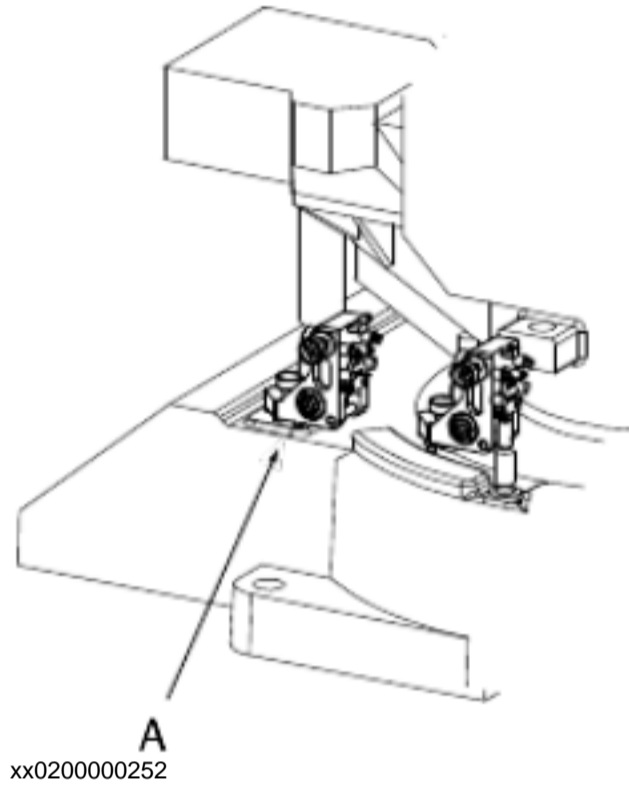
3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

IRB 4400

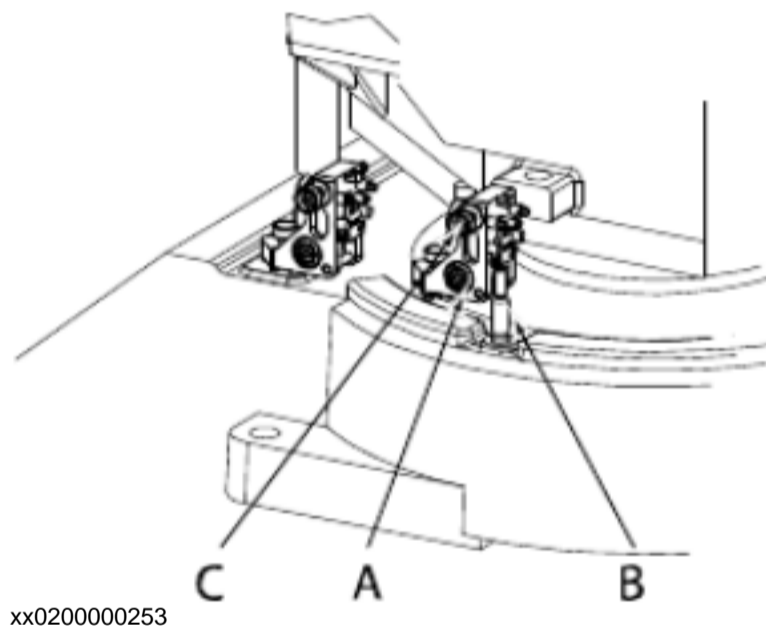
下图显示机器人上参照传感器和轴传感器的安装位置和方向。请注意，摆锤一次只能安装在一个位置（摆锤既可用作参照传感器，也可用作校准传感器）！

参照位置 IRB 4400



A	参照传感器位置中的校准摆锤
---	---------------

轴 1 IRB 4400

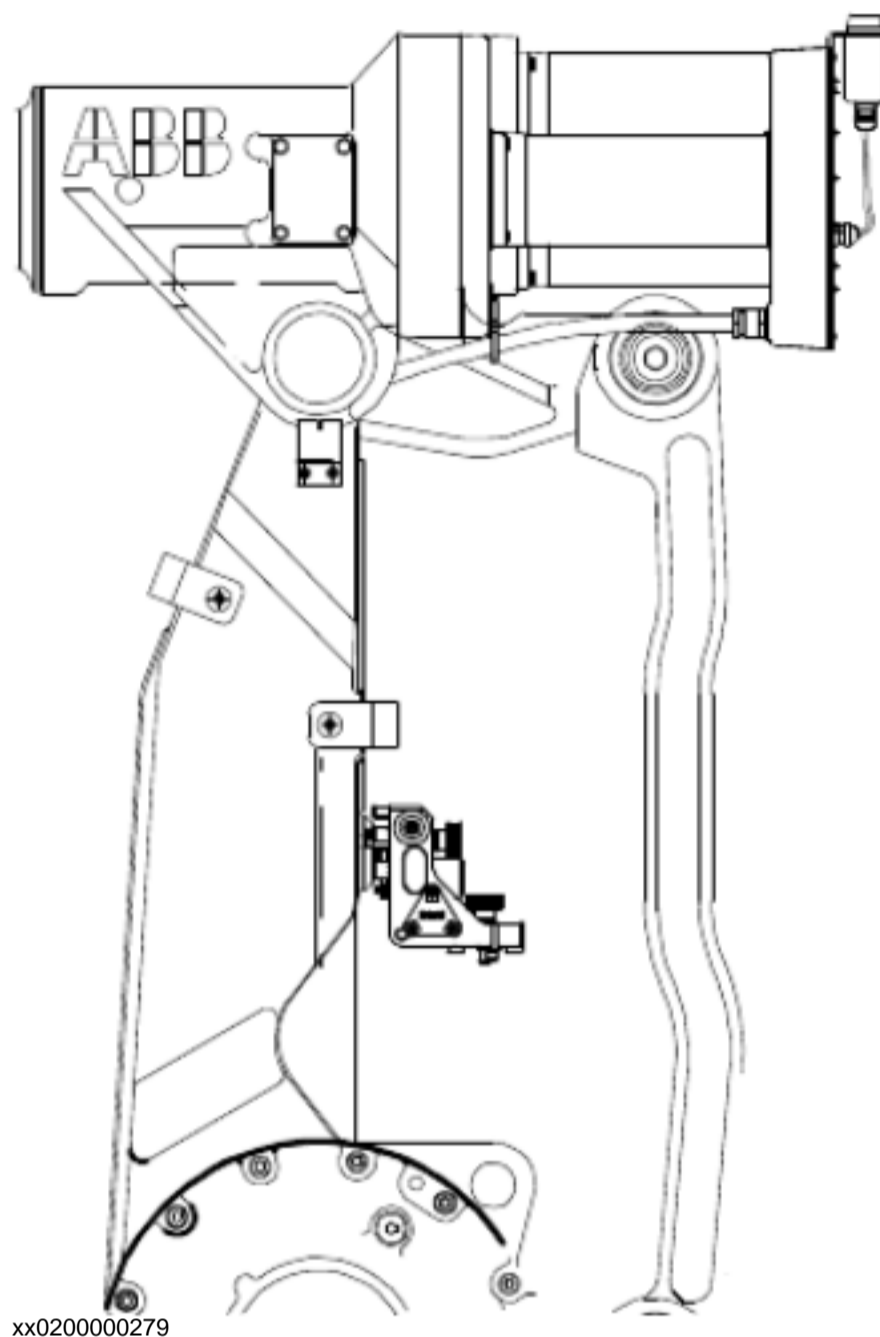


A	校准传感器，轴 1
B	定位销，68 mm
C	校准摆锤连接螺丝

利权有所留保
B
A
1
0
N
O
N
N
O
N
P
A
T
E
N
T
P
R
O
T
E
C
T
E
D

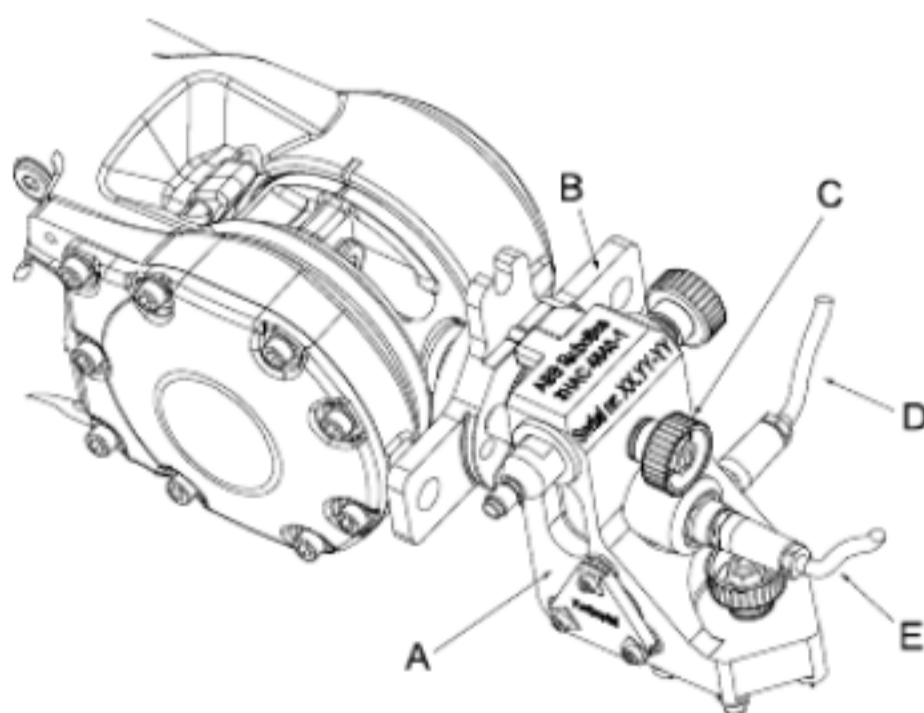
下一页继续

轴 2 IRB 4400



A	校准传感器, 轴 2
---	------------

轴 3、4、5 和 6, IRB 4400



xx0200000266

A	校准传感器
B	转动盘适配器
C	锁紧螺丝
D	传感器电缆, 传感器 B
E	传感器电缆, 传感器 A

3 校准

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

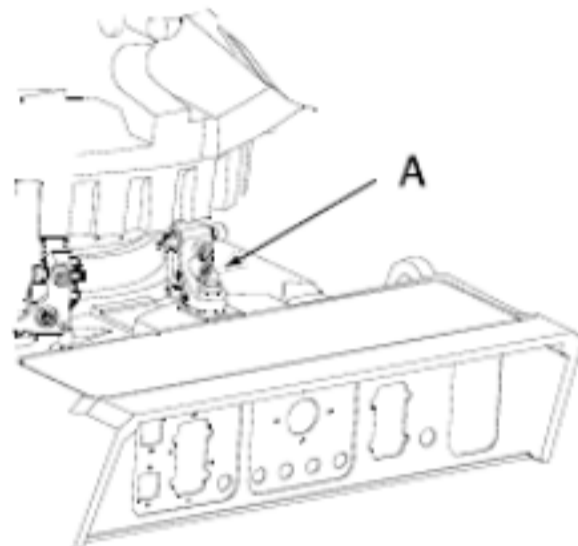
续前页

IRB6650S IRB6620 IRB6620LX IRB6640 IRB6660 IRB7600

下图显示机器人上参照传感器和轴传感器的安装位置和方向。

请注意，无法在轴 1 上校准 IRB 6620LX （线性轴）。

参考位置 IRB 6600/6650 、 IRB 6650S、 IRB 6620、 IRB 6640、 IRB 6660、 IRB 7600



xx0200000183

A 参照传感器位置中的校准摆锤。注意！摆锤一次只能安装在一个位置！

参考位置 IRB 6620LX

IRB6620LX 的参照位置在轴 2 框架上。

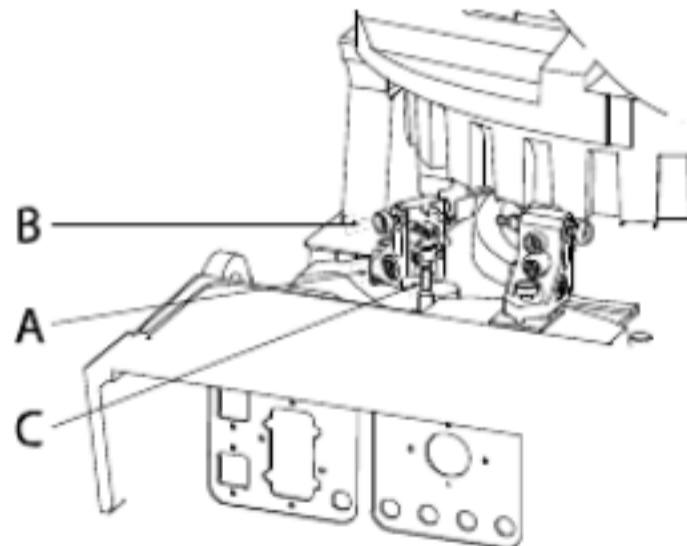
轴 1 IRB 6600/6650 、 IRB 6650S、 IRB 6620、 IRB 6640、 IRB 6660、 IRB 7600

注意！如果将轴 1 的原有校准板安装在底座上，请将其更换为新校准板 3HAC 021287-001，或者至少在校准期间将其卸下。



xx0400001107

注意！如果为轴 1 安装了位置断路器，则在轴 1 上使用校准摆锤 3HAC 4540-1 之前必须将其卸下。



xx0200000177

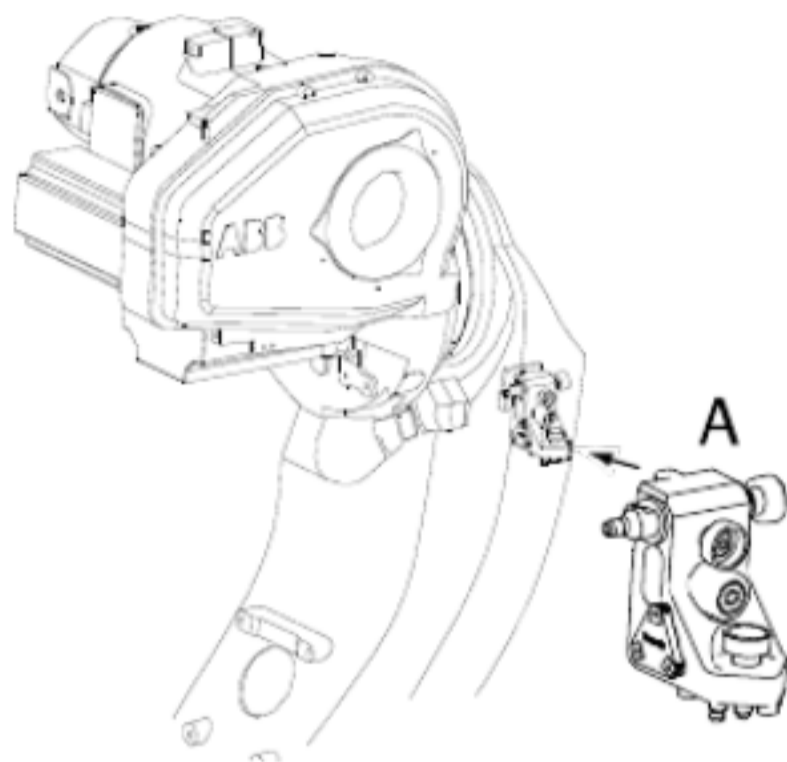
A	校准摆锤。注意！摆锤一次只能安装在一个位置！
B	校准摆锤连接螺丝
C	定位销，58 mm

下一页继续

轴 1 IRB 6620LX

轴 1 的校准在 产品手册 - IRB 6620LX 中进行了说明。

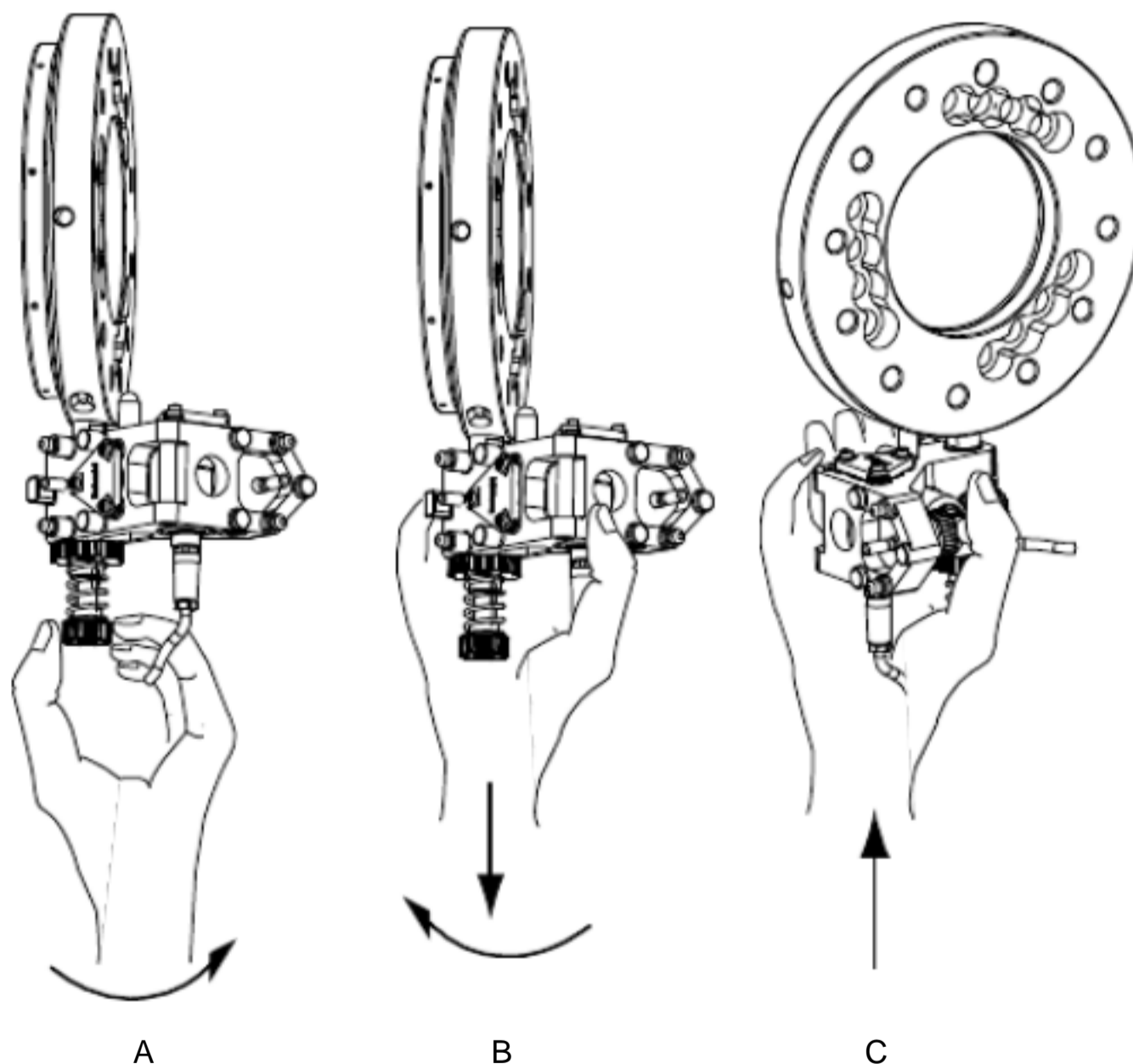
轴 2 IRB 6650S、IRB 6620、IRB 6620LX、IRB 6640、IRB 6660、IRB 7600



xx0200000178

A 校准摆锤，轴 2

轴 3-6, IRB 6650S、IRB 6620、IRB 6620LX、IRB 6640、IRB 6660、IRB 7600



xx0300000274

- | | |
|---|------------------------|
| A | 安装校准摆锤，将连接螺丝一直拧到底（用手） |
| B | 压缩弹簧，并逆时针旋转校准摆锤 |
| C | 在逆时针转动结束时，将校准摆锤放入其校准位置 |

注意！为确保程序结果精确，每次执行过程完全一致极为重要。

下一页继续

3 校准

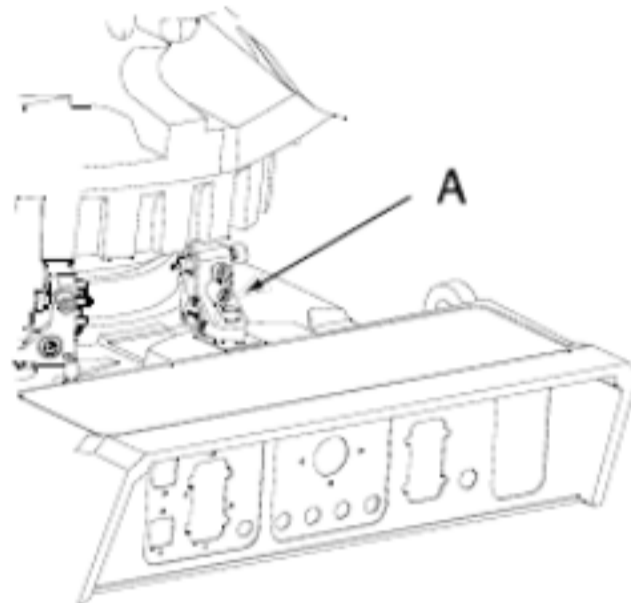
3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

IRB 460、IRB 660、IRB 760

这些图示同时显示了机器人上参考传感器和轴传感器的安装位置和方向。请注意，摆锤一次仅可安装在一个位置（同一个摆锤同时用作参考和校准传感器）。

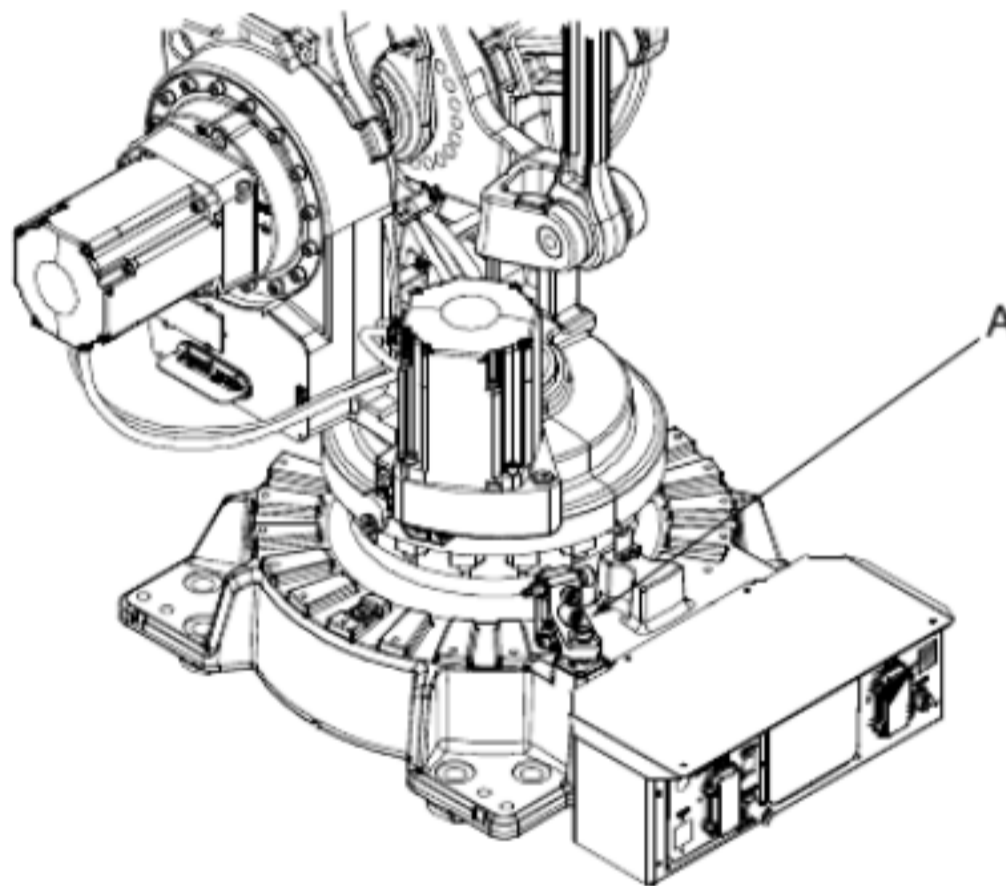
参考位置 - IRB 660 、IRB 760



xx0200000183

A 参照传感器位置中的校准摆锤。注意！摆锤一次只能安装在一个位置！

参考位置 - IRB 460



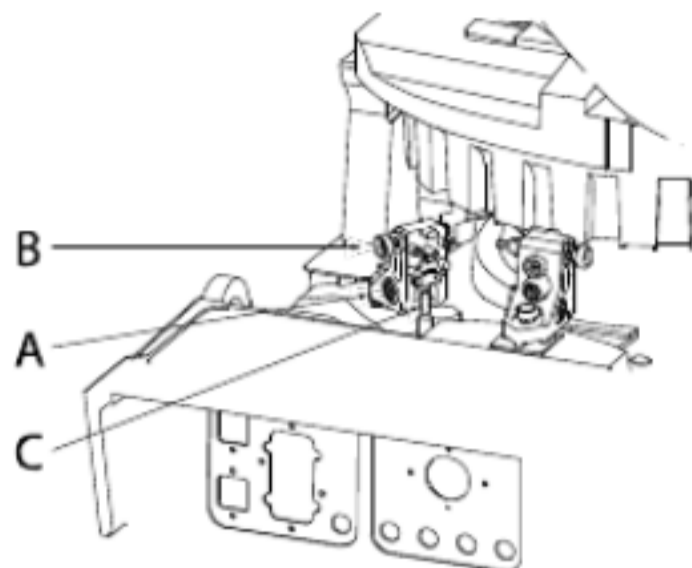
xx1000001440

A 参照传感器位置中的校准摆锤。注意！摆锤一次只能安装在一个位置！

利
权
有
所
留
保
B
A
1
0
1
0
0
2
N
O
N
S
O
L
I
D
A
R
Y
C
O
P
Y
I
N
G
P
E
R
M
I
T
T
E
D

下一页继续

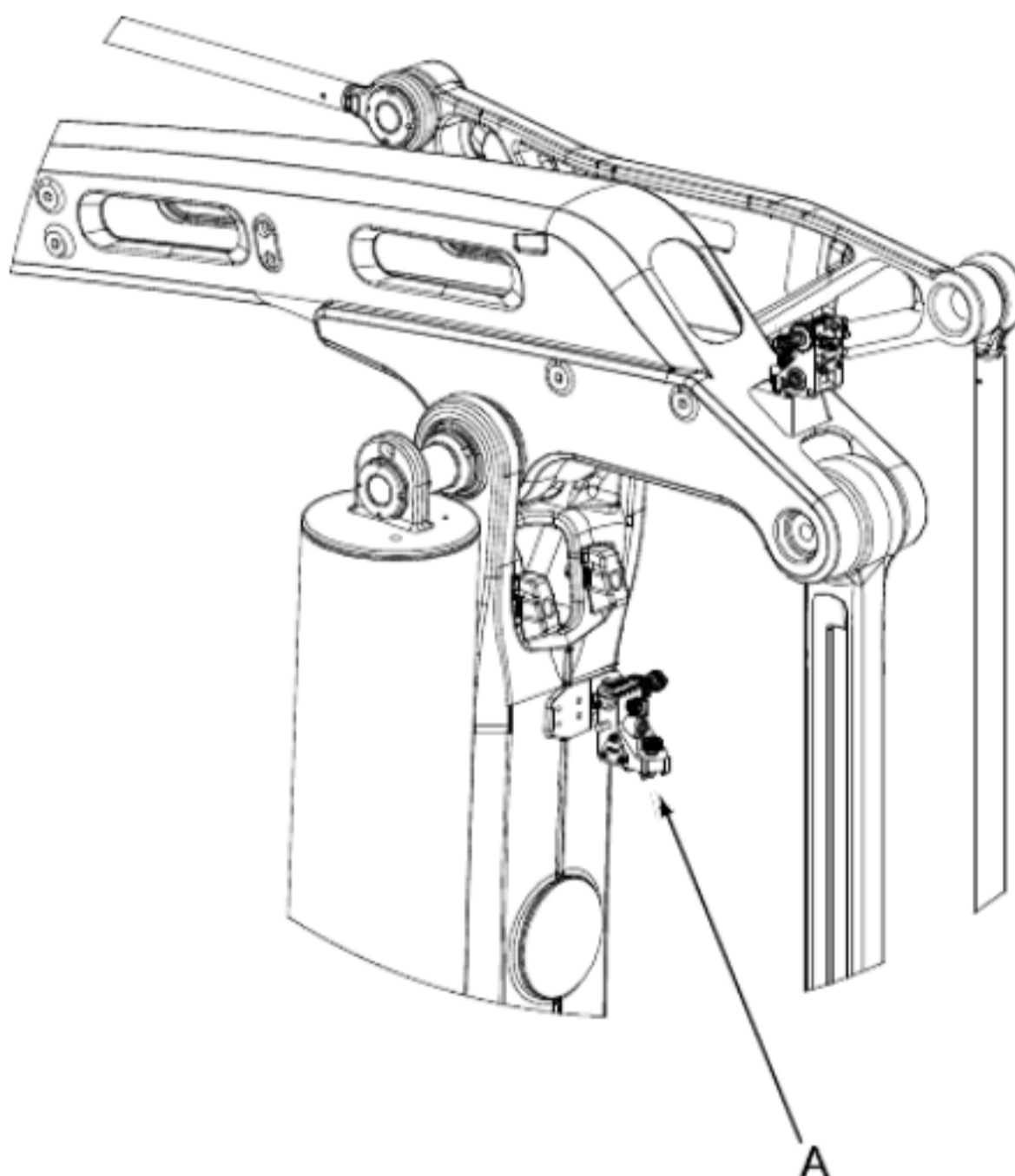
轴 1 - IRB 460 、 IRB 660、 IRB 760



xx020000177

A	校准摆锤。注意！摆锤一次只能安装在一个位置！
B	校准摆锤连接螺丝
C	固定销子（IRB 460 的长度为 58mm, IRB 660 和 IRB 760 的长度为 68 mm）

轴 2 - IRB 460 、 IRB 660、 IRB 760



xx0500002475

A	校准传感器, 轴 2
---	------------

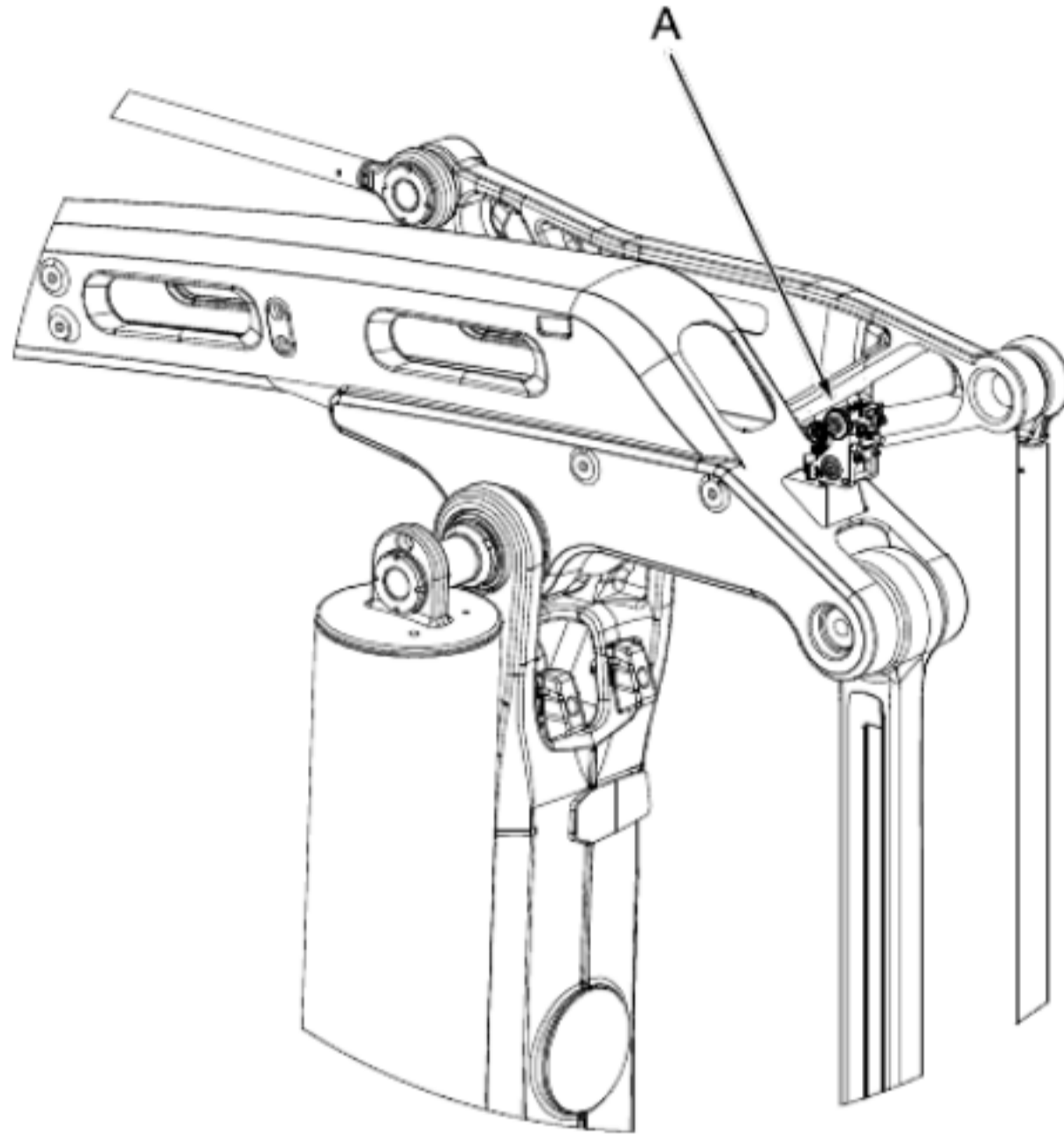
利权有所留保
 3HAC16578-10
 3HAC16578-10
 3HAC16578-10
 3HAC16578-10

3 校准

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

轴 3 - IRB 460 、 IRB 660、 IRB 760



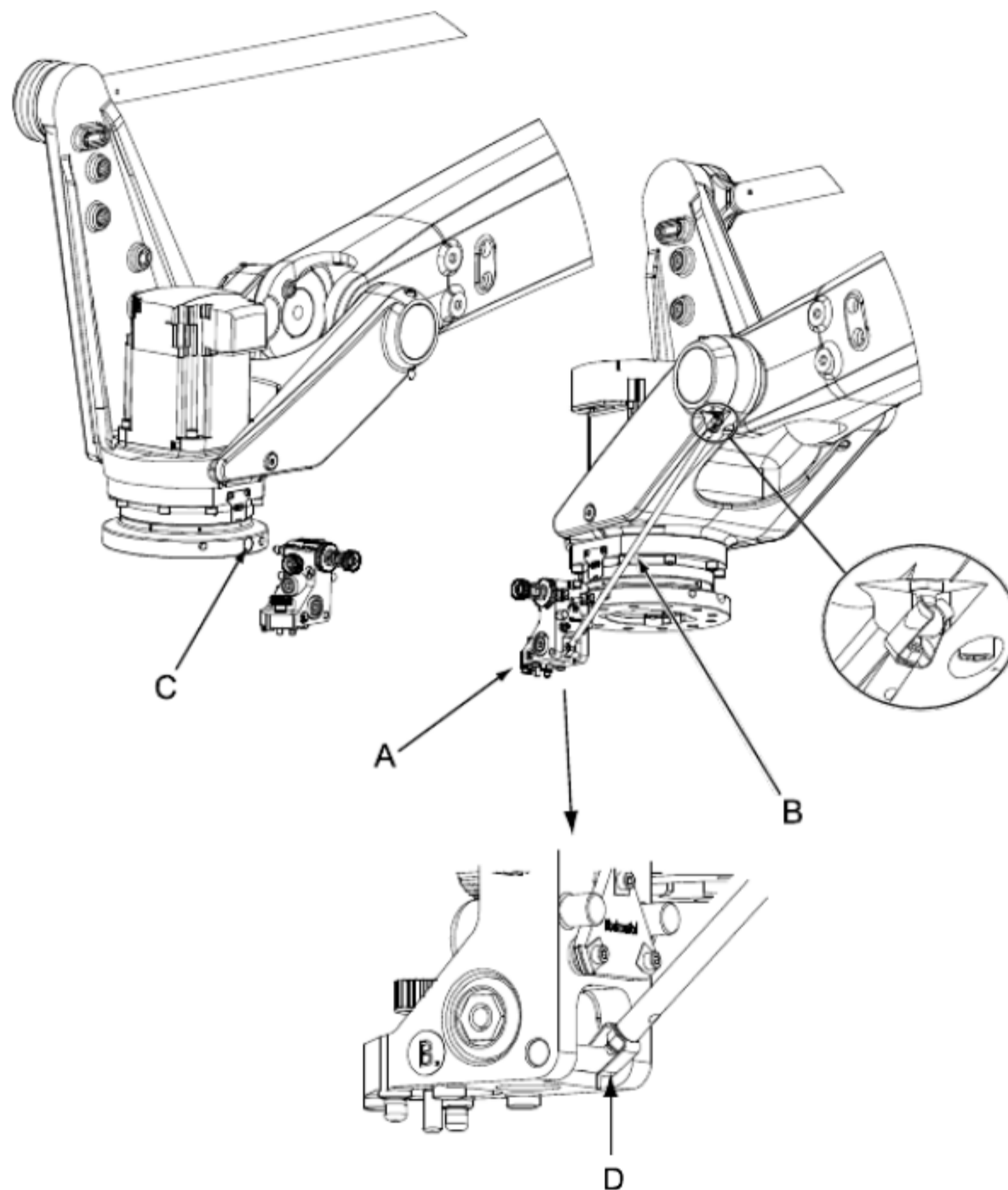
xx0500002473

A 校准传感器，轴 3

利
权
有
所
留
保
B
A
T
T
L
E
S
T
R
O
N
A
L
C
O
P
Y
R
I
G
H
T
S
R
E
S
E
R
V
E
D

下一页继续

轴 6 - IRB 460 、 IRB 660



xx0500002474

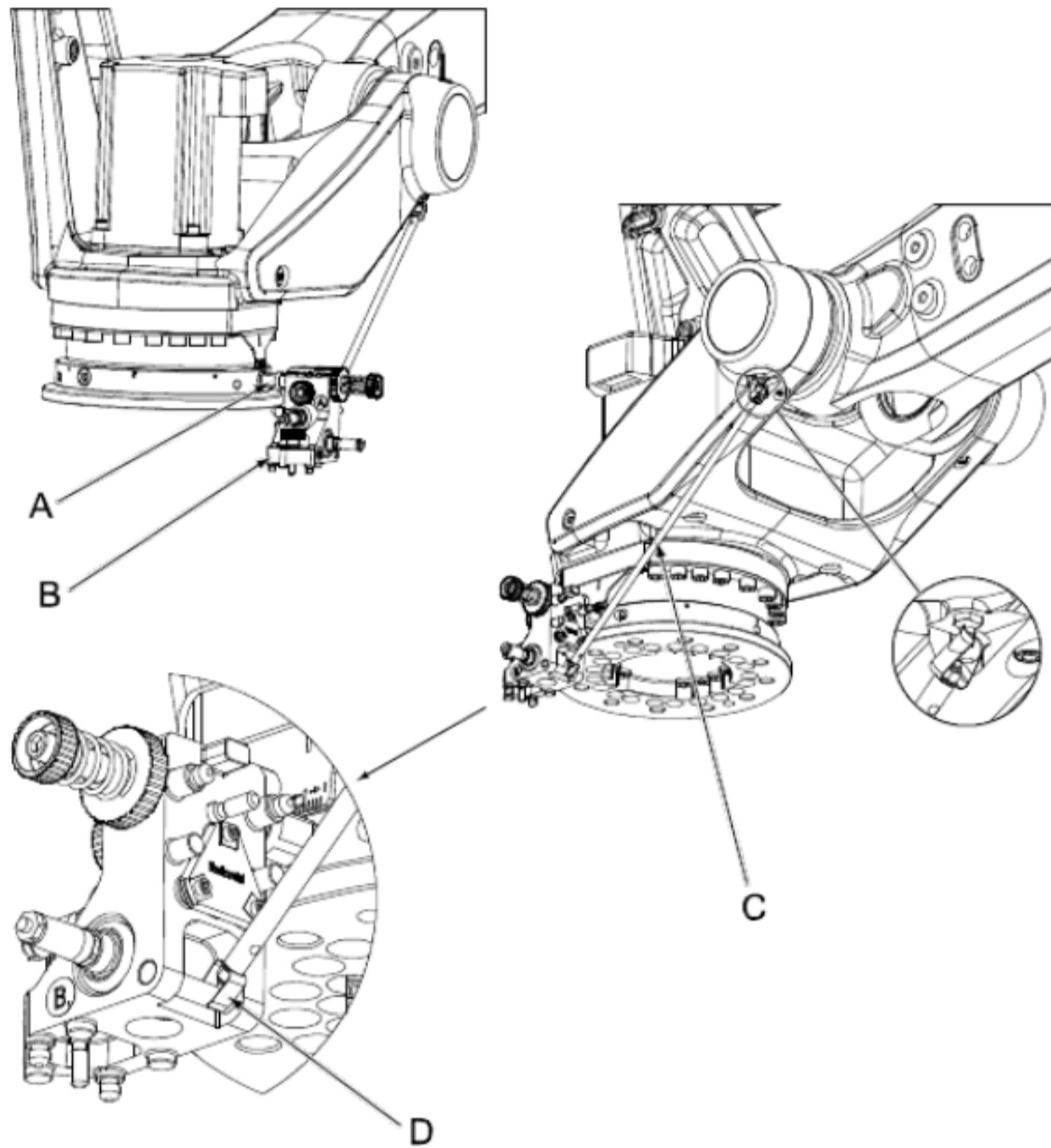
A	校准传感器, 轴 6
B	校准杆, 在传感器与机器人球阀之间起连接作用
C	转动盘上的锥形连接孔
D	注意! 确保将校准杆安装在传感器销的最右端。

3 校准

3.2.5. 校准传感器安装位置， CalPend

续前页

轴 6 - IRB 760



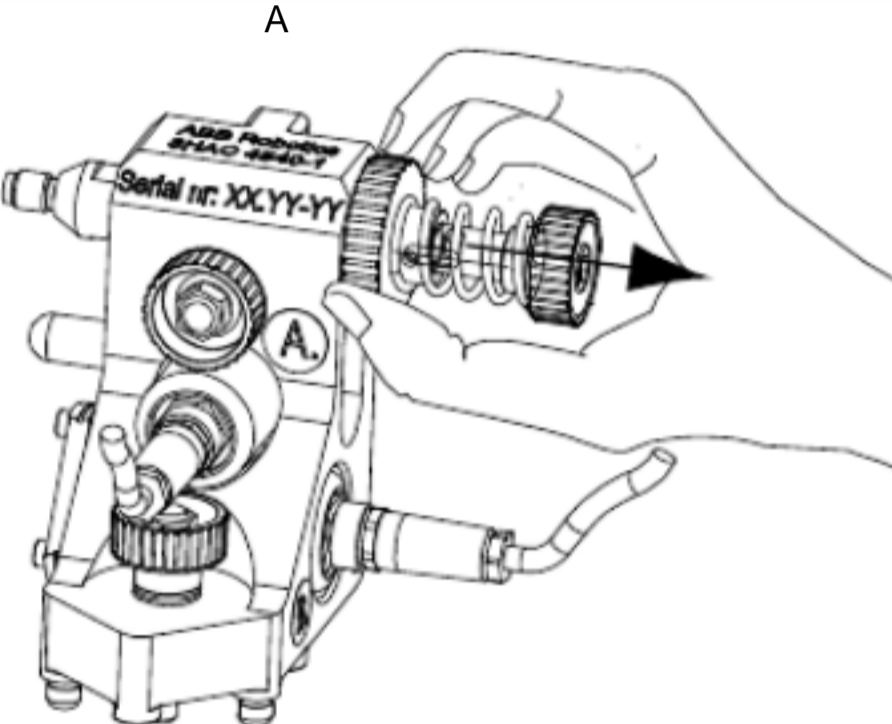
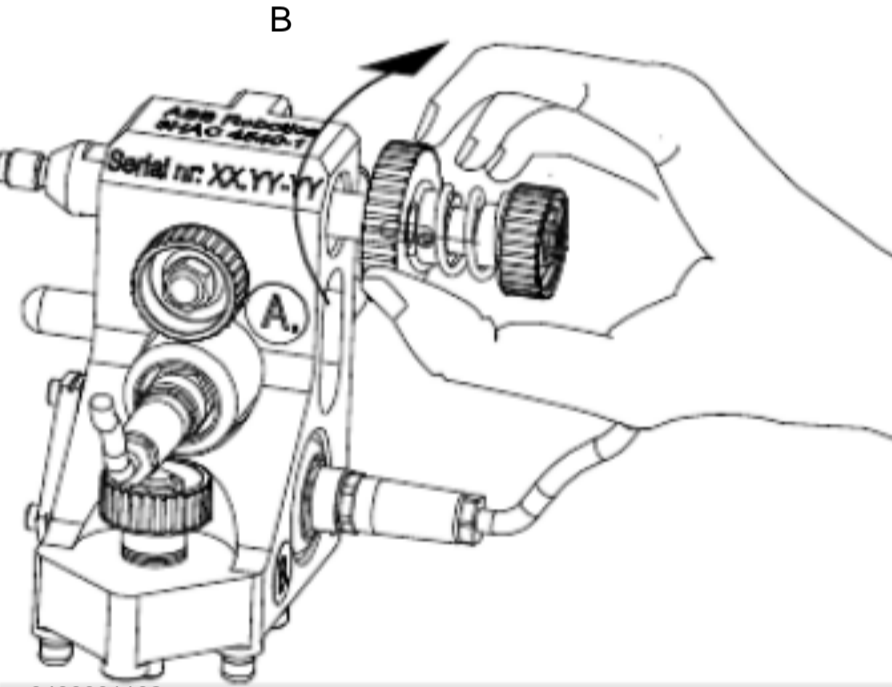
xx1000001208

A	转动盘适配器
B	校准传感器，轴 6
C	校准杆，在传感器与机器人球阀之间起连接作用
D	注意！确保将校准杆安装在传感器销的最右端

3.2.6. 准备在轴 1 和 6 上使用传感器 CalPend

准备校准摆锤

在对 IRB 260、IRB 460、IRB 660 和 IRB 760 的轴 1 和 6 以及其他机器人的轴 1 进行校准之前使用这一程序准备校准摆锤。

	操作	图示
1.	通过移动内手轮压缩弹簧（轴向运动）。	 <p>xx0400001101</p>
2.	在轴上顺时针旋转内手轮，以将弹簧锁在压缩位置。	 <p>xx0400001102</p>
3.	在轴 1（或 IRB 260、IRB 460、IRB 660 和 IRB 760 的轴 6）校准之后，释放压缩弹簧。	

3 校准

3.2.7. 关于 FlexPendant 的 Calibration Pendulum II 程序

3.2.7. 关于 FlexPendant 的 Calibration Pendulum II 程序

Calibration Pendulum II 程序

按照以下程序，使用 FlexPendant 来通过校准摆锤方法校准机器人。

	操作	注释
1.	在 ABB 菜单中，点击 程序编辑器。	
2.	点击 例行程序。	
3.	选择 Calpendulum 例行程序。	
4.	按下启动按钮，启动程序。	
5.	如果要在可选位置用轴 3-6 校准轴 1-2，请为轴 3-6 选择可选位置。	
6.	遵循 FlexPendant 上的指令。	继续校准各个机器人轴，请参阅 校准所有轴，CalPend 第 44 页。

3.2.8. 验证校准

简介

校准任何机器人轴后请务必验证结果，以验证所有校准位置是否正确。

验证校准

按照以下程序验证校准结果。

操作	注释
1. 运行校准原位置程序两次。 运行该程序后，不要更改机器人轴的位置！	请参阅 检查校准位置 第70页。
2. 如必要，在校准完成时调整校准标记。	请参阅 校准范围和正确轴位置 第12页一节。
3. 电源关闭时，系统参数将保存在存储器中。	
4. 将值写在新标签上，然后将其贴在位于下列位置的标签的顶部： ? IRB 140、IRB 2600、IRB 4600、IRB 460、IRB 660、IRB 6600、IRB 6650、IRB 6650S、IRB 760、IRB 7600、IRB 6400R：在下臂上。 ? IRB?1410、IRB?2400、IRB?4400：在底座的法兰盘的下方。 ? IRB 260：在框架的背面。	
5. 从机器人取下任何校准设备。	

3 校准

3.2.9. 检查校准位置

3.2.9. 检查校准位置

简介

在开始机器人系统的任何程序前先检查校准位置。可通过下列方式完成：

- ？ 在所有轴上使用变元为零的 `MoveAbsJ` 指令。
- ？ 使用 FlexPendant 上的 微动控制 窗口。

使用 MoveAbsJ 指令

按照以下程序创建一个使所有机器人轴运转至其零位置的程序

	操作	注释
1.	在 ABB 菜单中，点击 程序编辑器 。	
2.	创建新程序。	
3.	使用 Motion&Proc 菜单中的 <code>MoveAbsJ</code> 。	
4.	创建以下程序： <code>MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0],</code> <code>NoEOffs, v1000, z50, Tool0</code>	
5.	以手动模式运行程序 。	
6.	检查轴校准标记是否正确对准。如没有对准，更新转数计数器 。	请参阅 校准范围和正确轴位置 第12页 和更新转数计数器 第45页 。

使用微动控制窗口

按照以下程序将机器人微调至所有轴的零位置

	操作	注释
1.	在 ABB 菜单中，点击 微动控制 。	
2.	点击 动作模式 选择要进行微调的一组轴。	
3.	点击以选择要微调的轴：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.	检查轴校准标记是否正确对准。如没有对准，更新转数计数器！	请参阅 校准范围和正确轴位置 第12页 和更新转数计数器 第45页 。

3.3 参考校准

3.3.1. 关于 Reference Calibration

用途

这一例行程序 Reference Calibration 在现场使用，用来恢复机器人原位置，例如，在服务活动完成之后。（Reference Calibration 是包含在服务例行程序中的一项功能 Calibration Pendulum 。

原理

校准程序基于一旦定义便在每次需要重新校准机器人时进行使用的参考值。这些值存储在控制器中，文件名就是机器人的序列号。

需要使用机器人重新校准之前，必须先定义参考值。

外围设备和机器人位置

在机器人上允许使用工具和过程电缆连接。

Reference Calibration 可用于安装于地面的机器人和悬挂的机器人。

对于机器人位置，轴 2-6 设置为 0°，而轴 1 的位置不重要，可将其设置为最适于安装的任何角度。

限制

Reference Calibration 有下列限制：

- ？ 必须使用 Calibration Pendulum II 执行轴 1 的校准。
- ？ 向后弯曲机器人的轴分为两组：轴 2、3、5 和轴 4、6。平行杆机器人下臂上的轴 2 有自己的校准参考，这样，分组就变为 2；3、5 以及 4、6。在相同的情况下，Reference Calibration 只能用于每组中的一根轴。因此，不能对同一组中的多根轴进行校准。如果对同一组中的多根轴执行检修活动，必须将此检修活动分为其中包含有校准的会话。

哪些机器人系统可使用

Reference Calibration 进行校准？

Reference Calibration 的集成式软件是针对 RobotWare 5.07 和更新版本开发的。对于 BaseWare 4.0 及较早发行版本的 RobotWare 5，可按照手动方式对独立版本进行校准，这在发行版本随附的独立文档中进行了详细说明。

所需工具

请参阅 校准摆锤设备 第 29 页。

3 校准

3.3.2. 准备工具的参照面

3.3.2. 准备工具的参照面

简介

要执行参考校准，需要为机器人准备参照面（适配器），以在工具上安装校准摆锤外壳。

本节介绍如何准备参照面。

参照适配器应保持位置永久不变

在获取参考值后，参照适配器应保持位置永久不变，决不能将其拆下。如果参照面是临时的，则一旦打算在维修后用于校准，便应该以高精度重新安装适配器，这一点至关重要。未能精确地重新安装适配器将对校准程序产生负面影响。

悬挂机器人

为悬挂机器人准备参照面的方法与安装于地面的机器人的方法相同。将参照传感器倒置，所有测量也按照相反顺序进行。

所需设备

设备	货号
参照适配器	3HAC025397-001

准备参照面

按照以下程序准备参照传感器的参照面。

	操作	注释
1.	 附注 要得到高精度，必须将参照面永久安装到机器人上。在定义参考值后进行卸除和重新安装会增加不准确性，并会对校准性能产生负面影响！！	
2.	为工具上的参照面选择适当的位置。	安装位置必须为： ? 机器人处于校准位置时，水平 ? 5? ? 垂直于工具法兰面 ? 5?（要安装在四个方向之一，以 90? 为一级划分）。
3.	将参照适配器用作钻孔模式，并在选定安装位置上标记要钻取四个孔的位置。	
4.	钻取与 M8 螺丝匹配的两个孔，深度为 10 mm。切削螺纹 M8。	
5.	钻取剩余的两个孔 (? 6 mm)，深度最少为 5 mm。	
6.	使用两个 M8 螺丝及适配器随附的两个导销安装参照适配器。	

3.3.3. 为轴 2-6 的校准定义参考值

简介

要执行 Reference Calibration ，必须首先定义参考值，然后将其存储在机器人系统中。在需要进行重新校准之前，必须完成这一步骤。

本节介绍如何为机器人系统定义这些参考值。每次需要重新校准机器人时，都要使用这些值。

定义参考值

定义一次参考值，然后这些值将保存到机器人系统中。

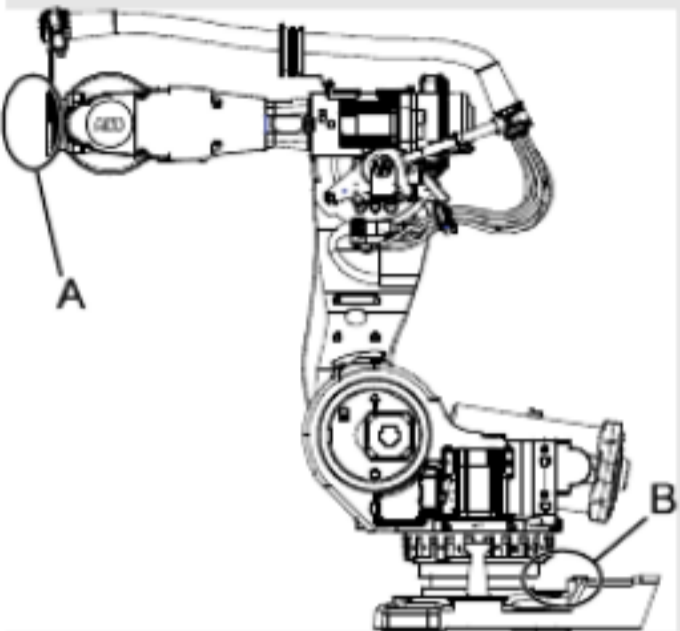
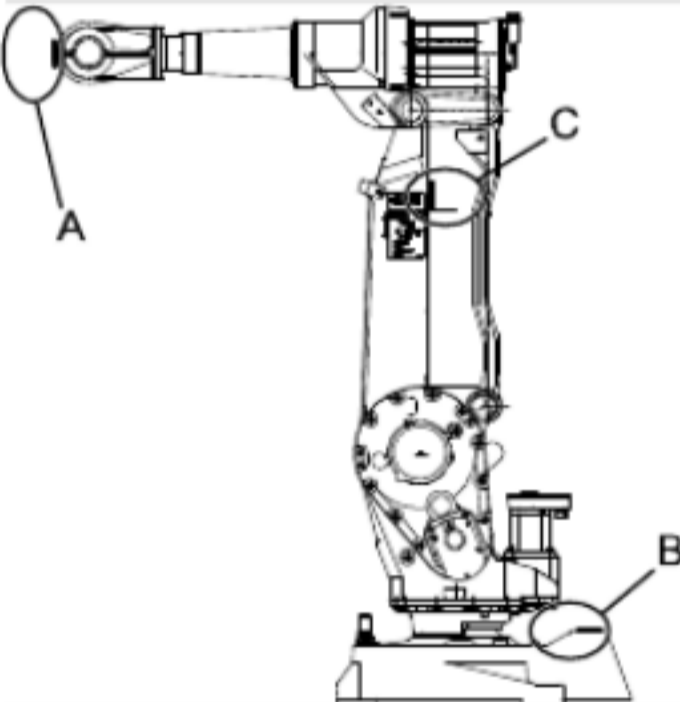
串联和并联机器人用于确定参考值的程序有所不同。这些区别在程序中予以指出。

	操作	注释
1.	确保机器人已准备好执行此程序，即，所有维修或安装活动已完成，机器人准备好运行。	
2.	检查并确认用于校准机器人的所有必需硬件均已提供。	请参阅 校准摆锤设备 第29页。
3.	取下所有可能停止校准运动的机械设备，例如轴 1 上的机械限位器。	
4.	准备工具上的参照面。	请参阅 准备工具的参照面 第72页。
5.	对于轴 1，将机器人运行到所需位置。将轴 2-6 移动到接近于零度。	注意！此时为轴 1 设置的位置同时还确定了每次重新校准时轴的未来位置。

3 校准

3.3.3. 为轴 2-6 的校准定义参考值

续前页

	操作	注释
6.	<p>准备要使用的参照面，并用异丙醇进行清洁。</p>	<p>串联机器人的参照表面：</p>  <p>xx0500002470</p> <p>平行杆机器人的参照面：</p>  <p>xx0500002471</p> <p>A. 工具上的参照面。请参阅 准备工具的参照面 第72页。 B. 底座上的参照面。 C. 轴 2 的参照面。</p>
7.	<p>从 FlexPendant 运行服务例行程序 CalPendulum，并选择 参考校准。如果没有为机器人设置参考值，程序会检测出来，并要求定义这些参考值。</p> <p>警告！机器人将自动移动到校准位置，保持手动设置的轴 1 位置，并将轴 2-6 设置为零。</p>	<p>程序将引导完成整个操作程序，并提供要执行的每个步骤的信息。</p> <p>有关如何从 FlexPendant 运行服务例行程序，请参阅 操作手册 - 带 FlexPendant 的 IRC5</p>
8.	<p>用笔作记录或拍摄照片，用以显示下列在采用参考值时所依据的条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ？ 工具参照面上校准摆锤外壳的位置和对齐（允许安装在四个方向之一，以 90° 为一级划分） ？ 轴 1 的位置 ？ 机器人上安装的工具和 / 或 Dresspack. <p>这些信息非常宝贵，能确保将来进行维修后，通过重新校准获得最高精度。</p>	
9.	<p>从机器人取下校准工具，并将盖子重新安装到参照面。</p>	

。利权有所留保 BA 1 0 2 0 2 NONNANON DE T T X X ?

下一页继续

续前页

	操作	注释
10.	恢复机器人生产 .	

存储参考值

参考值将自动存储在控制器中，文件名就是机器人的序列号。文件存储在
夹中。

Home文件

3 校准

3.3.4. 准备校准， RefCal

3.3.4. 准备校准， RefCal

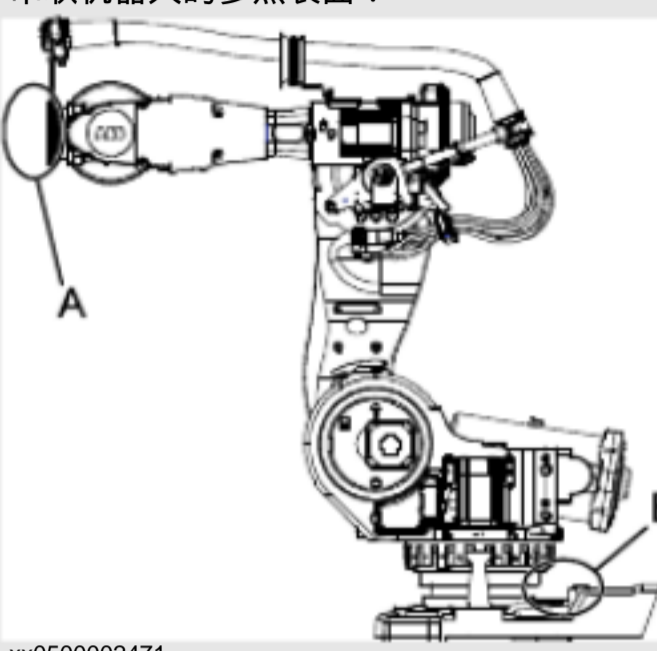
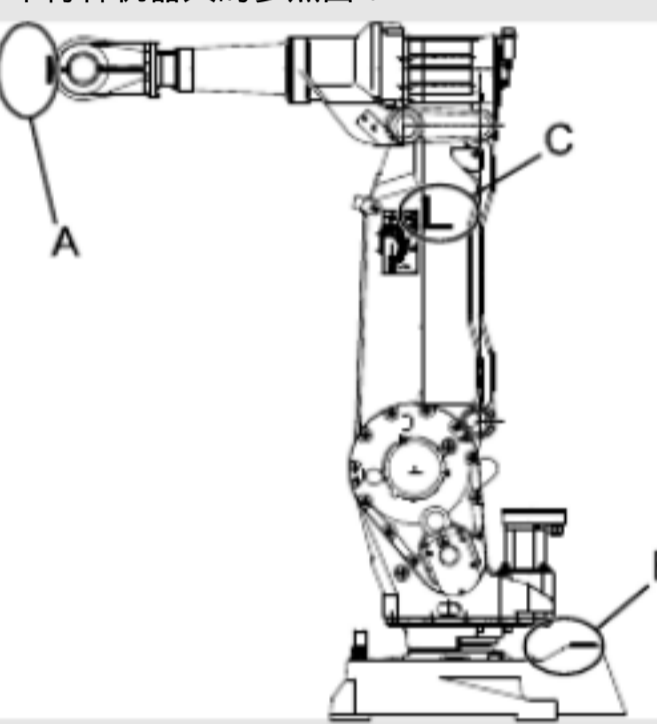
简介

本节介绍用于执行 Reference Calibration (RefCal) 的所有必需的准备工作。

准备校准

以下程序详细描述了如何准备校准程序。

	操作	注释
1.	 附注 在进行 Reference Calibration 之前，必须先定义参考值，然后将其存储在机器人系统中。 如果没有提供任何值，则必须使用 Pendulum Calibration II 校准机器人。	
2.	请确保机器人已做好校准的准备。（即，所有维修或安装活动已完成，机器人准备好运行。）	
3.	检查并确认用于校准机器人的所有必需硬件均已提供。	请参阅 校准摆锤设备 第29页。
4.	连接校准设备和机器人控制器，并启动 Levelmeter 2000.	请参阅 启动 Levelmeter 2000 第34页。
5.	定义参考值时，应将参照适配器永久地安装到工具中，以在校准期间得到精确的值。 如果出现适配器缺失，则必须按照 准备工具的参照面 第72页 一节中的详细说明进行安装。	请参阅 准备工具的参照面 第72页。
6.	取下所有可能停止校准运动的机械设备，例如轴 1 上的机械限动器。	

	操作	注释
7.	取下参照面上的所有盖子,用异丙醇进行清洁 .	<p>串联机器人的参照表面 :</p>  <p>xx0500002471</p> <p>平行杆机器人的参照面 : :</p>  <p>xx0500002471</p> <p>A. 工具上的参照面 . B. 底座上的参照面 . C. 轴 2 的参照面 .</p>
8.	校准机器人 .	请参阅 使用预定义参考值校准轴 2-6 第 78 页 .

。利
权
有
所
留
保
B
R
A
N
D
N
O
N
R
E
P
R
E
S
E
N
T
S
I
M
I
L
A
R
I
T
Y
T
O
A
N
Y
O
T
H
E
R
P
R
O
D
U
C
T
S
O
F
A
N
Y
K
I
N
D
O
F
T
H
E
A
B
O
V
E
M
E
N
T
I
O
N
S

3 校准

3.3.5. 使用预定义参考值校准轴 2-6

3.3.5. 使用预定义参考值校准轴 2-6

前提条件

校准程序需要先前定义的参考值。如果机器人系统中未存储任何参考值，则无法进行 Reference Calibration。请改为使用 Calibration Pendulum II 校准机器人。Reference Calibration 只能用于以下每个组中的一根轴：组 2、3、5 和组 4、6。

校准顺序

程序将询问要校准哪根轴。程序将自动运行正确的顺序，以获取正确的精度。轴 4 将始终运行四次，轴 5 将始终运行三次。如果选择了两根轴，它们将按双重顺序运行，例如 5、6、5、6。建议使用自动微校，而非手动校准。

使用 Reference Calibration 校准轴 2-6

按照以下程序使用 Reference Calibration 校准机器人。

	操作	注释
1.	阅读 Reference Calibration 的限制。	请参阅 限制 第 71 页。
2.	准备校准，请参阅 准备校准，RefCal 第 76 页。	
3.	对经过维修的轴进行微校。	
4.	对于轴 1，将机器人微调到接近定义的位置。位置的相关数据存储在包含参考值的文件中，稍后将在校准程序中使用，但应将轴尽可能地移动到接近定义的位置，这样可避免在以后大幅度移动轴。	定义参考值期间应用笔作记录或拍摄照片，用以显示轴 1 的位置。
5.	将轴 2-6 微调到接近零度。	
6.	从 FlexPendant 运行服务例行程序 CalPendulum，并选择 参考校准。 警告！机器人将自动移动到校准位置，并使用参考文件中的值将轴 1 定位。	本程序将指导操作员完成整个步骤，指出每一步应执行的信息。请仔细遵循程序中的步骤执行操作。 有关如何从 FlexPendant 运行服务例行程序，请参阅 操作手册 - 带 FlexPendant 的 IRC5
7.	程序结束后，取下所有校准工具，并将盖子重新安装到参照面。	
8.	恢复机器人生产。	

C

- Calibration Pendulum II 11
 - 方法 42
 - 机器人上的设备 42
 - 顺序 44
 - 准备 43
- 参考校准
 - 定义值 73
 - 方法 71
 - 机器人上的设备 71
 - 顺序 78
 - 限制 71

D

- 定义值 , RefCal 73

F

- FlexPendant
 - 更新转数计数器 46
 - MoveAbsJ指令 70
 - 微动控制校准位置 70
 - 校准程序 , CalPend 68
- 分解器值已更改 10

G

- 更改了解析器值 10
- 更新转数计数器 45
- 工具 29
 - 存放 31
 - 启动 34
 - 预热 31
 - 转动盘适配器 30
- 工具的参照面 72

J

- 机器人范围 12
- 机器人上的设备
 - Calibration Pendulum II 42
 - 参考校准 71
- 机器人原位校准 11

L

- Levelmeter 2000
 - 电源 35
 - 连接 34
 - 启动 34
 - 设置 34

M

- MoveAbsJ指令 70

Q

- 前提条件 42
- 清洁 42

R

- Reference Calibration 11

S

- 设备 , 文章编号 29
- 适用机器人 9
- 顺序
 - CalPend 44
 - RefCal 78

T

- 同步标记 12

X

校准

- Calibration Pendulum II 42
 - 参考校准 71
 - 粗略 45
 - 何时校准 10
 - 检查 38
 - 前提条件 42
 - RefCal 值 73
 - 使用 Calibration Pendulum II 44
 - 使用参考校准 78
 - 顺序 , CalPend 44
 - 顺序 , RefCal 78
 - 验证 69
 - 轴 2-6 , 使用 RefCal 78
 - 传感器 36
- 校准标记 12
- 校准范围 12
- 校准工具 29
- 校准位置 45
 - 范围 12
 - 检查 70
 - 微动控制 70

Y

- 验证校准 69

Z

- 转动盘适配器 30
- 传感器
 - 存放 31
 - 检查 38
 - 校准 36
 - 准备轴 1 和 6 67
- 传感器的存放 31
- 转数计数器
 - 存储器丢失 10
 - 更新 45
 - 在 FlexPendant 上储存 46
- 转数计数器存储器 10
- 准备
 - Calibration Pendulum II 程序 43
 - 参考校准程序 76
 - 工具的参照面 72
 - 传感器轴 1 和 6 67

Contact us

ABB AB
Discrete Automation and Motion
Robotics
S-721 68 VÄSTERÅS
SWEDEN
Telephone +46 (0) 21 344 400

ABB CONTACT CENTER