

## RCS T系列球杆仪



本页空白。

# 目录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 法律信息.....               | 5  |
| 国际法规和符合性.....           | 6  |
| 安全须知.....               | 7  |
| 概述.....                 | 7  |
| 机械安全性.....              | 8  |
| 电气和电源安全性.....           | 9  |
| 公制和英制附件包.....           | 9  |
| 标准球组件.....              | 9  |
| 清洁标准球.....              | 9  |
| 清洁连接点.....              | 10 |
| 系统概述.....               | 11 |
| 最佳操作规范.....             | 12 |
| RCS产品校准.....            | 13 |
| 校准证书.....               | 13 |
| 证书内容.....               | 13 |
| 小心操作RCS L-90伸缩支撑杆.....  | 14 |
| RCS L-90球杆仪校准和回零.....   | 14 |
| 设备配对与连接.....            | 15 |
| RCS T-90伸缩支撑杆校准步骤.....  | 16 |
| 将RCS校准装置与三脚架配合使用.....   | 18 |
| RCS T-90工件坐标系校准.....    | 20 |
| 在夹具板上设定RCS T-90球杆仪..... | 21 |
| 使用三脚架.....              | 22 |
| 使用三脚架设定RCS L-90球杆仪..... | 22 |

RCS Software Suite（软件包） .....23

RCS T-90球杆仪完整内容 .....24

RCS T-90升级组件.....25

RCS T-90三脚架组件 .....26

接口LED指示灯状态 .....27

故障排除.....30

    设备操作不当 .....30

    测试期间的可靠性.....30

补充信息.....31

## 法律信息

### 保修

除非您和Renishaw达成并签署单独的书面协议，否则此等设备和/或软件应根据其随附的《Renishaw标准条款和条件》出售，或者您也可以向当地的Renishaw分支机构索取前述的《Renishaw标准条款和条件》。

Renishaw为其设备和软件提供有限保修（如《Renishaw标准条款和条件》所载），前提是此等设备和软件完全按照Renishaw相关文档中的规定进行安装和使用。如需详细了解保修信息，请参阅《Renishaw标准条款和条件》。

您从第三方供应商处购买的设备和/或软件应受限于其随附的相应条款和条件。详情请联系第三方供应商。如果您从任何其他供应商处购买了设备，您应联系他们了解其保修范围内所涵盖的维修服务。

### 包装材料

| 包装组件 | 材料     | 94/62/EC欧盟代码 | 94/62/EC欧盟编号 |
|------|--------|--------------|--------------|
| 外包装箱 | 非瓦楞纸板  | PAP          | 21           |
| 包装袋  | 低密度聚乙烯 | LDPE         | 4            |

### 雷尼绍软件最终用户许可协议 (EULA)

雷尼绍软件已根据雷尼绍许可协议获得许可。

详情请参阅我们的[软件授权许可](#)页面。

## 国际法规和符合性

### 符合声明



雷尼绍公司特此声明, RCS T系列球杆仪符合以下指令中的基本要求与其他相关规定:

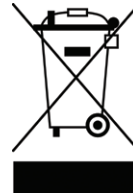
- 适用欧盟指令

本产品符合BS EN 61010-1:2010的规定, 在下列环境条件下可安全使用:

- 仅限室内使用
- 海拔高度在2,000 m以下
- 当温度在31 °C以下时, 最大相对湿度 (非冷凝) 为80%; 当温度上升到40 °C时, 相对湿度线性下降到50%
- 污染等级为二级

可根据用户需求提供符合声明全文。

## 废弃电子电气设备 (WEEE) 处置



在雷尼绍产品及/或随附文件中使用此符号, 表示本产品不可与普通生活垃圾混合处置。最终用户有责任在指定的废弃电子电气设备 (WEEE) 收集点处置本产品, 以实现重新利用或循环使用。正确处置本产品有助于节省宝贵的资源, 并防止对环境造成负面影响。如需了解详细信息, 请联系当地的废品处置服务商或雷尼绍经销商。

## REACH法规

如需获取第1907/2006 (EC) 号法规 ( “REACH” ) 之第33(1) 条针对含有高度关注物质 (SVHC) 的产品要求提供的信息, 请访问

**[www.renishaw.com.cn/REACH](http://www.renishaw.com.cn/REACH)**

## 中国

### 符合RoHS标准

符合欧盟指令2011/65/EU (RoHS)。

### 中国RoHS (电子信息产品污染控制管理办法)

可根据用户需求提供有关T-90球杆仪的中国RoHS信息。请联系雷尼绍支持部门获取完整的中国RoHS表格。



## 安全须知

### 概述

RCS T系列球杆仪适用于多种环境和应用场合。

---

**警告:** 为确保用户以及设备附近人员的安全, 建议在使用之前, 对待测机器人系统进行全面的风险评估。

---

出于安全考虑, 此风险评估应由专业使用者执行 (需要具备机器操作能力、应用技术知识, 并且接受过相关的风险评估培训)。通过评估确定的风险, 须在使用系统之前有效规避。此风险评估应特别强调机器人系统的空间移动 (手动和自动模式)、手动操作及电气安全。

---

**小心:** RCS T系列机器人球杆仪和T系列接口模块内部不含可由用户自行维修更换的部件。请勿拆卸外壳的任何部分, 否则可能会导致人身伤害和对系统造成永久性损坏。

---

使用设备之前, 请确保您已阅读并充分理解《RCS L系列和T系列球杆仪使用指南》的内容。

---

**注:** 在机器人单元内安装和操作产品时, 必须穿戴适当的个人防护装备。

---



**小心:** 该设备包含磁性部件, 存在可能导致用户被金属物体夹伤或干扰电子和植入式医疗设备的风险。

---

## 机械安全性

- 设定和安装RCS T系列球杆仪时, 应注意磁耦合和/或机器人球杆仪伸缩可能带来的夹伤和/或压伤风险。
- 应提防被电缆线 (连接RCS T系列球杆仪、接口模块和笔记本电脑或台式机) 绊倒的危险。
- 将任何系统安装到移动或旋转的外部轴上时, 应谨慎操作。须避免电缆线缠绕在一起。
- 如果在安全护栏移除或任何安全功能停用的情况下操作机器人系统, 操作人员有责任确保根据机器人系统的操作说明或相关操作规定, 采取其他安全措施。
- 如果在带有安全护栏的机器人单元内操作机器人系统, 操作人员有责任确保遵循安全操作规范。
- 设置三角架时, 应确保三角架的高度与机器人夹具板的高度大致相同。应调整三角架的支脚, 以确保在使用过程中三角架稳固不动。

## 电气和电源安全性

- 应尽量避免与液体（例如，冷却液）接触。
- RCS T系列球杆仪须由所提供的电源供电。
- 建议用户使用符合当地用电要求的电源适配器。
- RCS T系列接口模块兼容笔记本电脑或台式机上的所有USB 2.0 (或更高版本) 端口。USB电源不足以为设备供电。
- 切勿将接口模块连接至不用作RCS T系列球杆仪组成部分的设备上。

## 公制和英制附件包

提供公制和英制版本附件包。产品名称中详细标注了测量单位。完整附件包标配公制部件。用户应在设定前确保拥有配套附件。

## 标准球组件

使用之前，用户应确保所有标准球洁净且无破损。如需要，请使用提供的雷尼绍清洁组件进行清洁，以确保机器人关节洁净、无碎屑。

## 清洁标准球

应使用无绒干布进行初步清洁。对于顽固的污垢和碎屑，可使用异丙醇 (IPA) 进行清洁。

---

**注：**建议定期检查标准球是否有任何瑕疵。有关标准球替换组件的详细信息，请联系当地的雷尼绍业务代表。

---

## 清洁连接点

安装设备之前, 应使用雷尼绍提供的清洁组件进行清洁, 确保所有接触点和延展块上没有碎屑 (例如, 两个磁性安装接口上的金属碎屑)。

清洁手部后, 撕下一小块材料并捏成球形。

将其按入或按压到每个特征上进行擦拭, 但应确保擦拭之后没有任何清洁材料残留。



## 系统概述

RCS T系列是一款三脚架球杆仪系统，旨在采用高级测试对机器人系统进行校准、定期性能检查和预防性维护。该系统可执行各种测试，包括工具中心点 (TCP) 校准、工件坐标系校准、空间验证以及机器人关节位置偏差校准。

RCS T-90采用由三个RCS L-90球杆仪组成的三脚架式结构；这三个球杆仪以磁吸方式固定在RCS底板上。随着机器人设备在测试位置移动，设备将精确记录不同位置的测量结果，然后在RCS Software Suite (软件包) 内对其进行计算并输出结果。



## 最佳操作规范

### 使用RCS T-90球杆仪系统

- RCS T系列球杆仪设计坚固，但属于精密测量系统，必须小心操作。
- 安装设备之前，应使用雷尼绍提供的清洁组件进行清洁，确保所有接触点和球面上没有碎屑（例如，两个磁性安装接口上的金属碎屑）。确保正确对齐RCS T系列球杆仪延展块并按预设方式使用。
- 建议在以下情况下，使用提供的校准装置对RCS T-90中的每根RCS L-90伸缩支撑杆进行校准：每隔12小时；在新的工作场所第一次使用之前；以及在室温发生任何明显变化之后（详见第14页）。建议在每次测试开始时，使用RCS Software Suite（软件包）校准RCS T-90球杆仪底板。
- 使用之前，请确保所有标准球洁净且无损坏。请参阅第9页和第10页，了解标准球和机器人关节的清洁信息。
- 设定系统时应注意并考虑产品的朝向。用户应确保所有设备均已固定，不会在使用期间发生移动。
- 系统使用期间请勿断开电源。
- 将每台RCS L-90球杆仪插到接口上时，确保用螺钉将D型连接器牢牢固定到位。

- 进行部分机器人关节位置偏量测试时，会用到两根RCS L-90伸缩支撑杆。在此测试期间，没有用到的伸缩支撑杆应保持原来球对球的放置方式。
- 配对成功后，请确保已将每个RCS L-90伸缩支撑杆的形状标识（提供）粘贴在相应的电缆上，以便重连时找到相应的接口端口。

### 在三脚架上使用RCS T-90球杆仪

为获得精确测量结果，用户应在机器人工作空间内的夹具板上操作RCS T-90球杆仪系统。但是，系统有时需要安装到三脚架上进行操作。在这种情况下，接口通过一根5 m长的电缆连接，以留出足够的空间来确保设备的稳固安全。

请确保所有电缆都牢固固定，以避免潜在的绊倒危险。

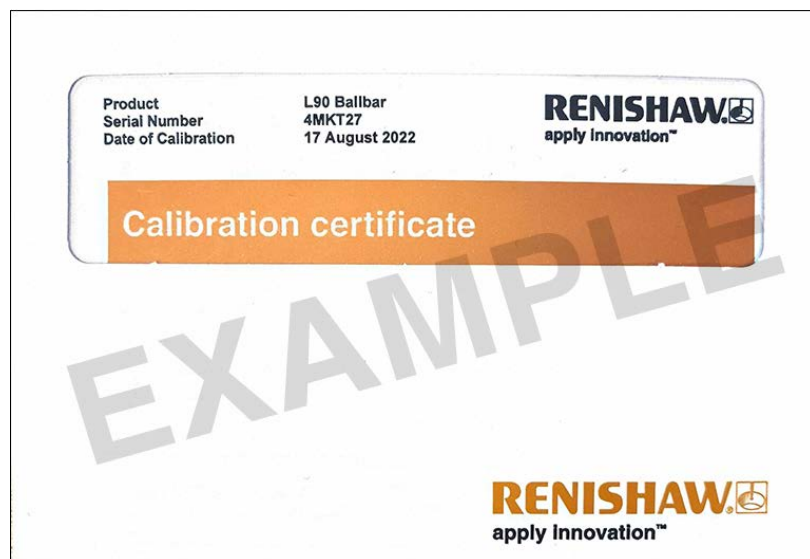
## RCS产品校准

### 校准证书

每根RCS L-90伸缩支撑杆和校准装置均随附校准证书。这表明，该系统已在雷尼绍工厂中进行校准，可以溯源至国家标准。此证书表明设备在交货之前已通过性能测试。详情请访问[校准产品质量与符合性](#)页面。

此证书是证明产品符合质保要求的重要文件。

可提供文件副本，但硬拷贝需收取费用。



### 证书内容

每份证书都是唯一的且具有唯一的证书识别编号。所有RCS校准证书均提供以下重要信息：

- 已校准的RCS设备的序列号
- 具体测试结果
- 精度声明
- 可溯源性数据（校准详情）
- 测试条件和方法

为实现可溯源性，证书中注明了所用测试设备的详细信息。证书中分别注明了测试日期和证书打印日期，测试结果由雷尼绍授权人员签名确认。

此外还提供符合雷尼绍ISO 9001质量保证体系要求的所有详细测试步骤、测试环境和适用标准。

## 小心操作RCS L-90伸缩支撑杆

RCS T系列球杆仪设计坚固, 但属于精密测量系统, 必须小心操作。RCS T-90系统由三根RCS L-90伸缩支撑杆组成。每台RCS L-90设备包含一个光栅读数头, 可提供精确测量结果。

粗暴操作该设备可能会使其损坏, 并导致光栅出现故障, 从而需要重新回零。操作时, 应尽可能确保设备完全闭合。

当伸展或闭合设备时, 须使用位于伸缩支撑杆延长端的拇指搭扣。



## RCS L-90球杆仪校准和回零

仅可使用提供的校准装置对RCS L系列球杆仪进行校准。

为获得精确测量结果, 建议定期校准系统, 或在环境/温度发生明显变化后进行校准。比如:

- 每12小时校准一次
- 在新的工作场所第一次使用之前进行校准
- 在室温发生任何明显变化之后 ( $> 5^{\circ}\text{C}$ )

---

**小心:** 小心操作校准装置。校准装置设计坚固, 但属于高精度设备, 必须小心操作。

---

当RCS L-90设备经过参考零位时会自动回零。



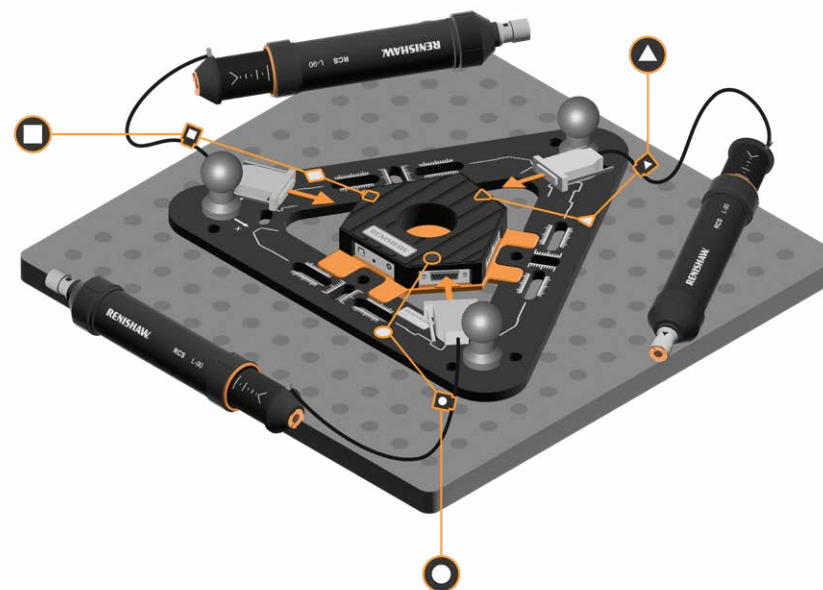
## 设备配对与连接

1. 将三根RCS L-90伸缩支撑杆均连接到RCS T-90接口上。通过独特的形状标识, 确保将配套的伸缩支撑杆和延展块连接到相应的输入端。确保每个具有唯一标识的延展块均按照底板上相应的形状放置在正确位置。伸缩支撑杆的方向应与底板上的标记相匹配。

**注:** 对于已配对的RCS L-90伸缩支撑杆, 须将其形状标识粘贴在相应的电缆上, 以确保该伸缩支撑杆与对应的接口端口正确配对。

2. 如果RCS L-90球杆仪伸缩支撑杆尚未配对 (例如, 首次使用系统时), 须将每根伸缩支撑杆连接到一个接口端口。
3. 在RCS Software Suite (软件包) 中按下“配对”按钮。如果设备已经成功配对, 软件会转到校准屏幕。

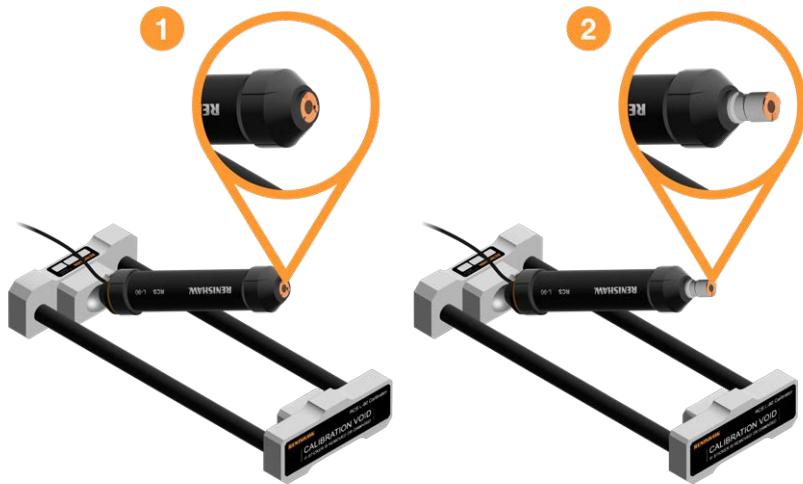
**注:** 配对成功后, 须确保已将每根RCS L-90伸缩支撑杆的形状标识粘贴在相应的电缆上, 以示区分。



## RCS T-90伸缩支撑杆校准步骤 (在夹具板上操作时)

RCS L-90球杆仪伸缩支撑杆配对完成后, RCS Software Suite (软件包) 会提示用户校准每台设备。

为确保在RCS T-90系统中的正常使用, 每根伸缩支撑杆在安装延展块前后均需进行校准。



RCS Software Suite (软件包) 会指导用户按所需步骤和顺序完成校准。

以下说明旨在确保您安装每根伸缩支撑杆时遵循最佳操作规范 (RCS T-90球杆仪由三根RCS L-90伸缩支撑杆组成)。

1. 闭合RCS L-90伸缩支撑杆, 小心地将支撑杆的延长端 (带电缆和拇指搭扣) 连接至校准装置的一端。

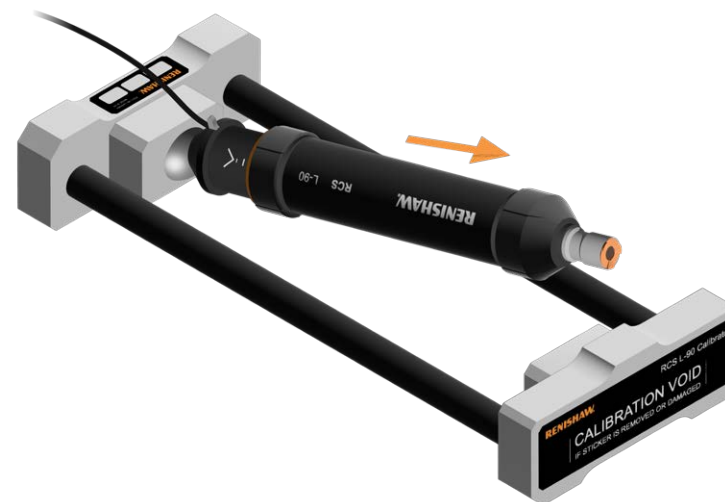
**注:** 校准RCS T-90系统时, 在连接延展块后必须对每根伸缩支撑杆再次进行校准。请参阅RCS Software Suite (软件包) 中的指导说明。



2. 伸展设备, 使伸缩支撑杆的另一端到达校准装置的另一端球面。确保以磁吸方式将支撑杆连接至校准装置。



3. 拆卸时, 应按相反顺序进行操作。从校准装置上取下之前, 通过缩回“无电缆端”闭合设备。



**注:** 如果校准工作涉及RCS L-90的特定操作 (例如, 使用单根伸缩支撑杆), 请参考相应“RCS L-90球杆仪使用指南”中的校准步骤。

## 将RCS校准装置与三脚架配合使用

1. 将支架安装到三脚架框架上, 确保孔洞对齐。



---

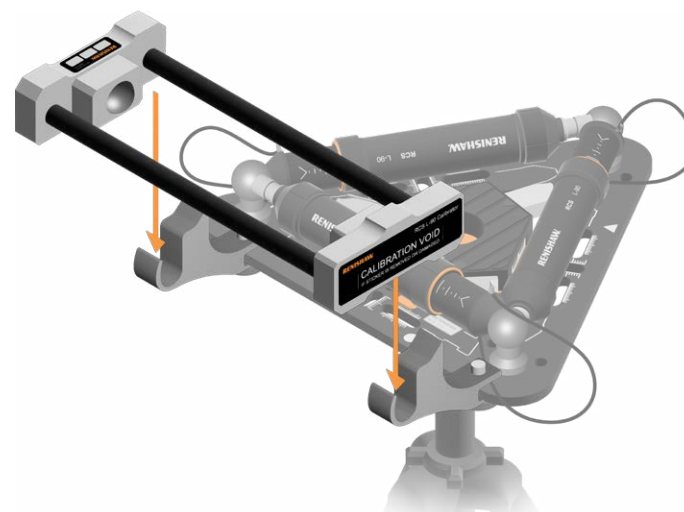
**注:** 在进行任何测试之前, 须将RCS校准装置从挂钩上取下。

---

2. 用两颗翼形螺钉将支架固定到位。



3. 将校准装置放入支架中。



4. 将校准装置旋转至垂直位置。



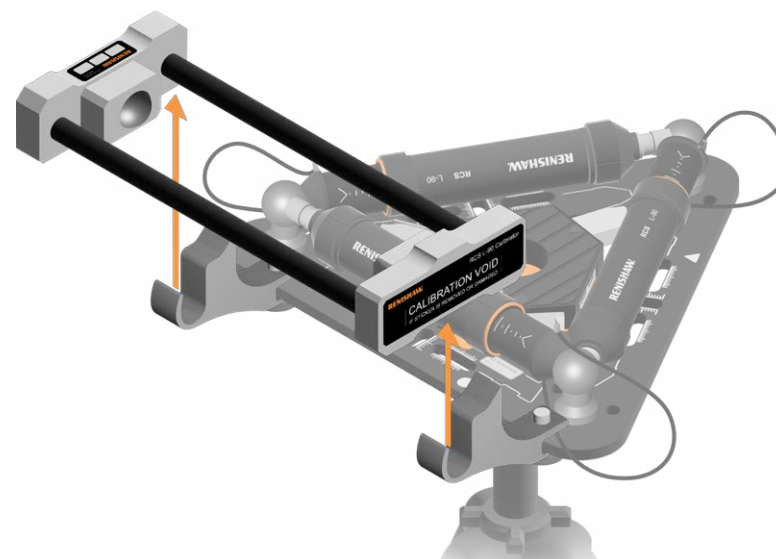
6. 校准装置与L-90球杆仪均已就位。



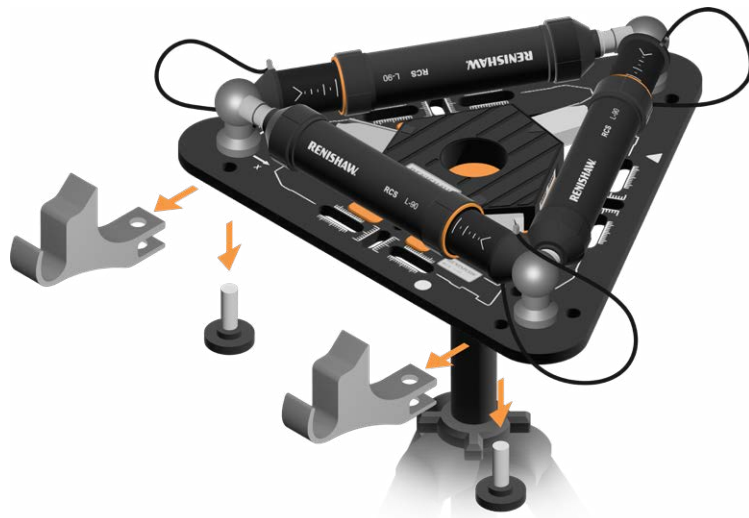
5. 校准装置必须朝向底板倾斜。应将校准装置安放在支架上的硬限位处。这可确保校准装置不会向后翻转。



7. 取下校准装置。



8. 取下支架。



## RCS T-90工件坐标系校准

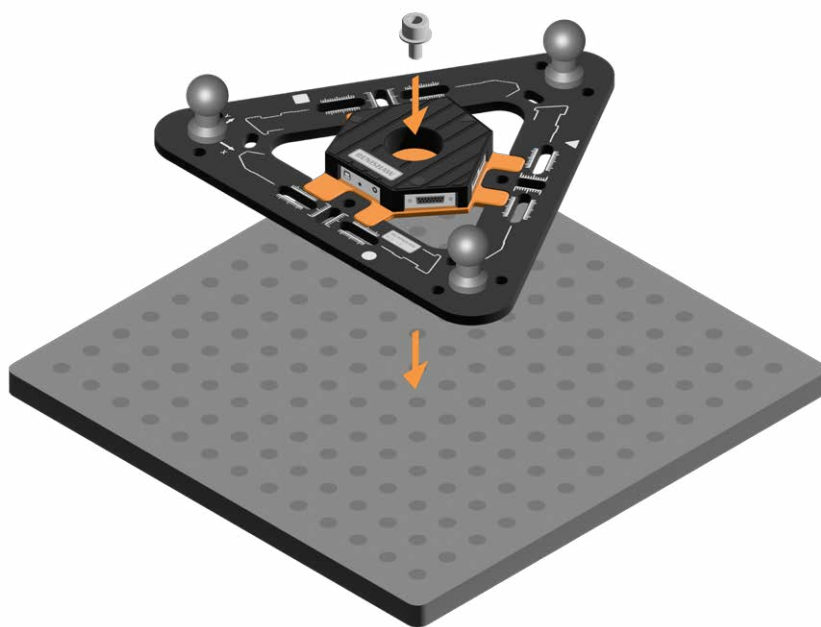
在开始任何测试之前, 必须先对RCS T-90底板进行校准。

请遵循RCS Software Suite (软件包) 中的步骤, 对底板进行校准。

## 在夹具板上设定RCS T-90球杆仪

用一颗螺钉穿过接口中心, 将底板固定在机器人工作区域内的一个平坦表面上。

确保每根RCS L-90伸缩支撑杆的配套延展块 (具有匹配的独特形状) 均放置在底板的相应侧面。



**注:** 虽然上图显示的是通过电子接口进行固定, 但还有一些其他装夹孔可用于固定底板。

## 使用三脚架

三脚架为RCS L-90和RCS T-90球杆仪提供了稳定的安装支撑并且高度可调节。

### 使用三脚架设定RCS L-90球杆仪

为获得精确测量结果，用户应在机器人工作空间内的夹具板上操作RCS L-90球杆仪系统。但是，系统有时需要安装到三脚架上进行操作。在这种情况下，接口通过一根5 m长的电缆连接，以留出足够的空间来确保设备的稳固安全。

### 使用三脚架设定RCS T-90球杆仪

通过三个可用的螺钉连接点，将底板固定到三脚架上。

确保每根RCS L-90伸缩支撑杆的配套延展块（具有匹配的独特形状）均放置在底板的相应侧面。

---

**注：**用户应留意RCS L-90或T-90接口模块与笔记本电脑或台式机之间的电缆，以防被绊倒。

---



## RCS Software Suite (软件包)

### 软件下载

### 使用前须知

用户将收到一封来自Renishaw Licensing的电子邮件, 其中包含其唯一许可证的详细信息 ([licensing@renishaw.com](mailto:licensing@renishaw.com))。此电子邮件包含许可证激活所需的用户的“授权ID”。

### 软件下载

如果您已经拥有My Renishaw账户, 请选择“Sign in (登录)”选项。必须先执行此步骤, 这一点非常重要。

1. 如果您没有My Renishaw账户, 请选择“Need an account (需要一个账户)”。
2. 向下滚动至“Robotics (机器人)”, 下载RCS Software Suite (软件包)。
3. 有关授权许可的详细信息, 请访问[授权许可使用指南](#)。

### Sign in to MyRenishaw

MyRenishaw

Email

Password

☐ Remember me

What is MyRenishaw?

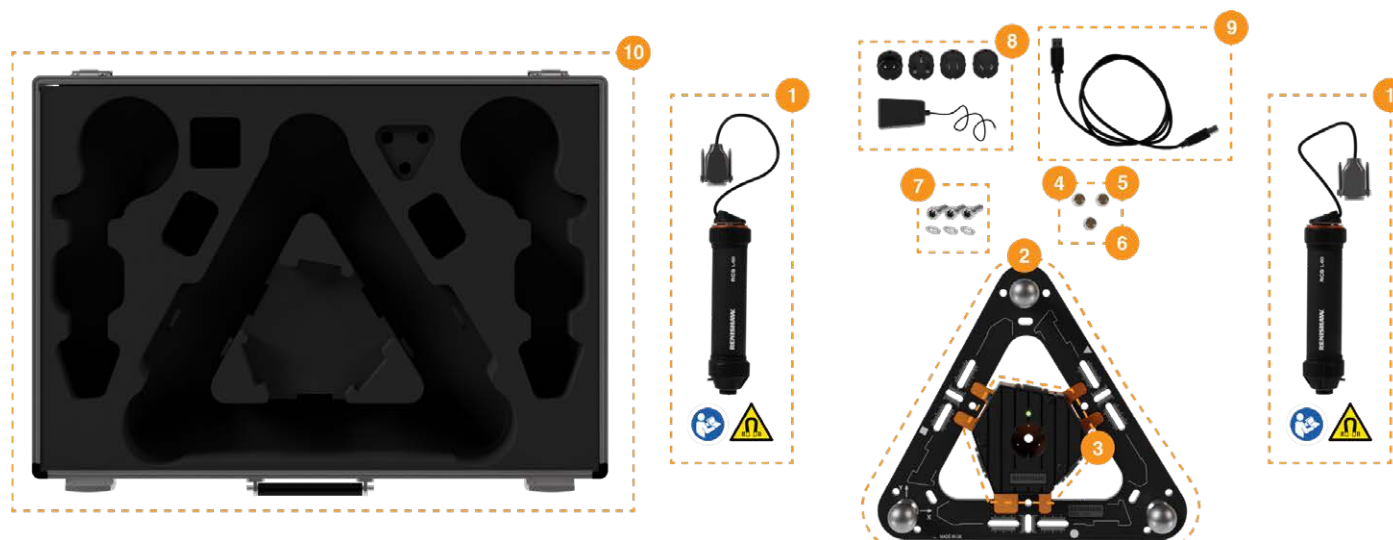
MyRenishaw provides a single login for all your interactions with Renishaw. It gives you access to more downloads, restricted information and support by signing in on any device.

RCS T-90球杆仪完整内容



|   | 订货号         | 零件名称         |
|---|-------------|--------------|
| 1 | A-6828-6100 | RCS T-90升级组件 |
| 2 | A-6827-6100 | RCS L-90组件   |

## RCS T-90升级组件



|    | 订货号         | 零件名称                |
|----|-------------|---------------------|
|    | A-6828-6100 | RCS T-90升级组件        |
| 1  | A-6827-6210 | RCS L-90伸缩支撑杆 (× 2) |
| 2  | A-6828-6210 | RCS T-90底板          |
| 3  | A-6828-6240 | RCS T接口盒            |
| 4  | A-6828-6250 | T-90方形延展块           |
| 5  | A-6828-6250 | T-90圆形延展块           |
| 6  | A-6828-6250 | T-90三角形延展块          |
| 7  | -           | RCS T-90附件          |
| 8  | -           | 符合当地用电要求的电源适配器      |
| 9  | -           | RCS T USB电缆         |
| 10 | -           | RCS T-90航空箱         |

注: 有关购买替换件的详细信息, 请联系当地的雷尼绍业务代表。

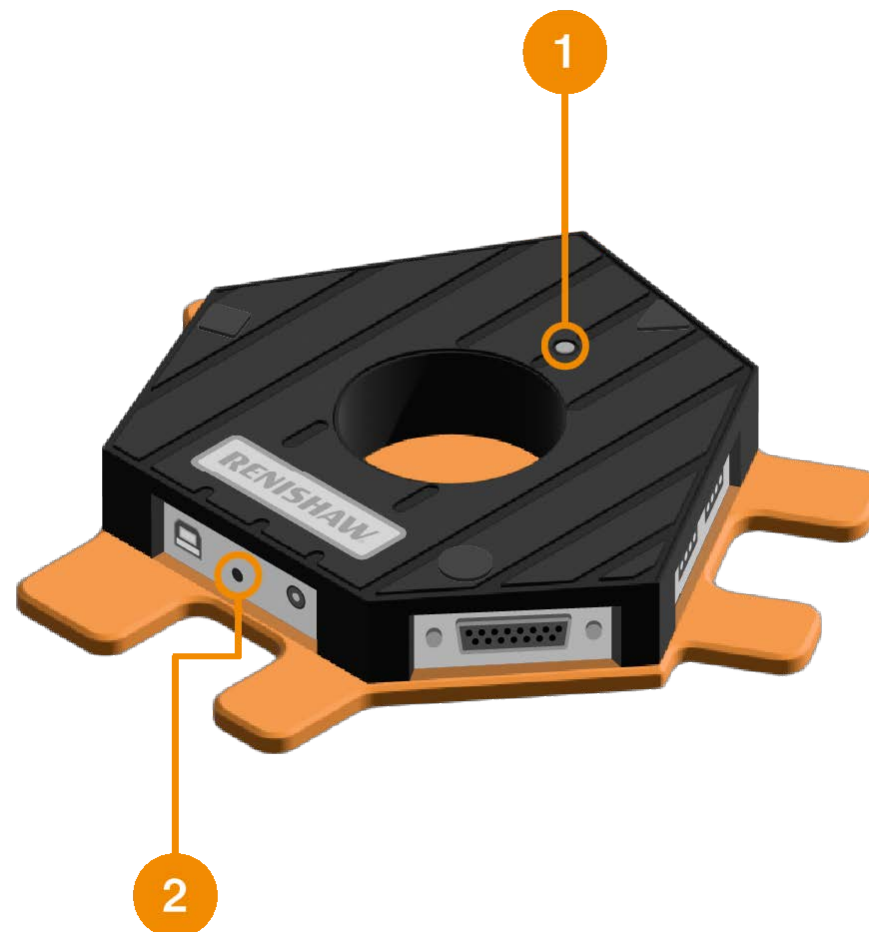
## RCS T-90三脚架组件



|   | 订货号         | 零件名称           |
|---|-------------|----------------|
| 1 | A-6828-6120 | 带固定适配器板的RCS三脚架 |
| 2 | M-9908-0527 | 雷尼绍布质三脚架便携箱    |
| 3 | A-6828-6270 | RCS校准装置支架套件    |

## 接口LED指示灯状态

RCS T系列球杆仪接口的顶部和侧面各有一个LED指示灯。顶部的LED指示灯显示伸缩支撑杆的状态，侧面的LED指示灯显示接口的电源和连接状态。系统通电后，在启动模式下侧面的LED指示灯红灯点亮10秒。请参阅第28页和第29页，了解状态和指示信息。



1. 顶部LED指示灯

| 伸缩支撑杆状态 |                                                                                   | 说明                                          | 措施                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| 关闭      |                                                                                   | 启动模式。                                       | 不适用                                  |
| 关闭      |                                                                                   | 应用模式启动。                                     | 不适用                                  |
| 红灯      |  | 至少有一根伸缩支撑杆错误 (支撑杆未复位、支撑杆已分离、光栅读数无效或光栅信号无效)。 | 按照RCS Software Suite (软件包) 上的指南清除错误。 |
| 橙灯      |  | 至少有一根伸缩支撑杆需要回零 (API已连接, 无错误)。               | 启动流; 伸展和闭合支撑杆以找到参考标记位置。              |
| 蓝灯      |  | 准备就绪 (API已连接、无错误、已回零)。                      | 不适用                                  |
| 绿灯      |  | 流传输。                                        | 不适用                                  |
| 闪烁      |  | 收到来自API的命令。                                 | 不适用                                  |

## 2. 侧面LED指示灯

| 电源和连接状态   |                                                                                   | 说明                   | 措施                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 红灯        |  | 启动模式。                | 不适用                                                                                          |
| 3种颜色各闪烁一次 |  | 应用模式启动。              | 不适用                                                                                          |
| 红灯闪烁      |  | USB未连接至计算机。          | 使用随附的USB电缆将接口器连接至计算机。                                                                        |
| 浅蓝灯       |  | USB已连接至计算机 — API未连接。 | 启动RCS Software Suite (软件包)。                                                                  |
| 浅蓝灯闪烁     |  | USB端点没有传输数据。         | 确保RCS Software Suite (软件包) 已连接并正常运行, 并且USB电缆未损坏且两端完全插入。确保设备管理器中列出了该设备 (如有需要, 可断开并重新连接USB电缆)。 |
| 绿灯        |  | API已连接。              | 不适用                                                                                          |

## 故障排除

### 设备操作不当

如果RCS L-90球杆仪掉落或操作不当, 尤其是末端机器人关节受到带负载的冲击时, 需要使用校准装置对其进行重新校准。



---

**重要事项:** 任何超过RCS L-90伸缩支撑杆最小长度的自动 (机器人驱动) 压缩操作, 都必须使用校准装置重新校准位置偏差。

---

### 测试期间的可靠性

该设备应在规定的测试期间与标准球保持接触。

在测试过程中, 如果伸缩支撑杆与标准球分离, 应首先检查并确认标准球未破损且洁净。如果仍不能解决问题, 应考虑降低机器人系统的加速度。

## 补充信息

如需了解操作详情, 请参阅RCS Software Suite (软件包) 中的分步指南。如需下载更多支持材料, 请访问 [www.renishaw.com.cn/rcs-support](http://www.renishaw.com.cn/rcs-support)。

如需了解更多信息, 请联系当地的雷尼绍业务代表。

[www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)

#雷尼绍

+86 21 6180 6416

shanghai@renishaw.com

© 2021-2025 Renishaw plc. 版权所有。未经Renishaw事先书面同意，不得以任何手段复印或复制本文的全部或部分内容，或将本文转移至任何其他媒介或转成任何其他语言。

RENISHAW®和测头图案是Renishaw plc的注册商标。Renishaw产品名、型号和“apply innovation”标识为Renishaw plc或其子公司的商标。其他品牌名、产品名或公司名为其各自所有者的商标。

Renishaw plc. 在英格兰和威尔士注册。公司编号: 1106260。注册办公地: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK。

在出版本文时，我们为核实本文的准确性作出了巨大努力，但在法律允许的范围内，无论因何产生的所有担保、条件、声明和责任均被排除在外。RENISHAW保留更改本文和本文中规定的设备和/或软件以及规格说明的权利，而没有义务提供有关此等更改的通知。



扫码关注雷尼绍官方微信

文档编号: H-6828-8004-03-A  
发布: 2025.06