

# XL-80激光干涉仪





## 目录

### XL激光系统 — 硬件

法律信息	5	垂直转向镜	20
安全须知	8	直线度基板	20
安全标签	8	旋转镜	20
机械安全性	9	固定转向镜	20
激光光学安全性	9	LS350激光准直辅助镜	21
电气和电源安全性	10	长距线性测量附件组件	21
XL-80Q正交输出	10	小型线性测量光学镜组	22
系统概述	12	倾斜适配器组件	22
XL激光器	12	系统便携箱	23
XL激光器控制元件和指示灯	12	三脚架便携箱	23
XC-80环境补偿器	13	规格	24
三脚架云台	14	尺寸和重量	29
通用三脚架	15	全套XL系统便携箱	37
气泡水平仪	15	全套XL系统内含组件	39
线性测量光学镜组	16	基础版XL系统便携箱	41
角度测量光学镜组	16	基础版XL系统便携箱内含组件	42
线性和角度光学镜组复合组件	17	诊断与故障排除	43
光学镜组安装组件	17	信号强度LED指示灯状态	43
直线度测量光学镜组	18	激光状态LED指示灯信息	44
平面度测量光学镜组	18	激光不稳定的常见原因	45
垂直度测量光学镜组	19	维护与处理	46
大角锥反射镜	19	XL激光系统校准	48
直线度光闸	19	维护和保养	49



附录A .....	50	附录C .....	55
辅助输入/输出 .....	50	正交输出 .....	55
辅助输入/输出接口组件 .....	50	格式 .....	55
DIP开关设置 .....	51	分辨率 .....	55
模拟增益设置 .....	51	符号规约 .....	56
辅助I/O接口 .....	52	更新频率 .....	56
附录B .....	53	精度 .....	56
远程触发 .....	53	波长环境补偿 .....	56
快速触发 .....	53	报警条件 .....	57
慢速触发 .....	54	RS422接收器电路 .....	58
		滞后 .....	58
		建议提取有效数据 .....	59
		XL-80Q配用RCU10 .....	60
		模拟信号输出 .....	62



## XL-80应用

简介 .....	65	直线度测量 (水平轴 — 水平平面) .....	124
测量过程中的考虑因素 .....	67	安装光学镜组 .....	125
CARTO软件包 .....	68	水平轴 .....	126
基础设定 .....	69	安装光学镜组 .....	127
设定XC补偿器 .....	72	目视准直 .....	130
基本准直规则 .....	73	直线度测量 (水平轴 — 垂直平面) .....	134
线性测量 .....	75	安装光学镜组 .....	135
安装光学镜组 .....	76	目视准直 .....	140
目视准直 .....	80	直线度测量 (垂直轴 — 水平平面) .....	144
线性测量, 配用LS350激光准直辅助镜 .....	83	垂直方向直线度 .....	145
安装光学镜组 .....	84	直线度测量 (垂直轴 — 水平平面), 配用LS350激光准直辅助镜 .....	155
目视准直 .....	88	垂直方向直线度 .....	156
线性数据采集 .....	91	直线度数据采集 .....	166
角度测量 (俯仰/扭摆) .....	99	垂直度测量 (水平轴与水平轴) .....	173
安装光学镜组 .....	100	准直第一条轴 .....	174
目视准直 .....	105	第一轴数据采集 .....	185
角度测量 (俯仰/扭摆), 配用LS350激光准直辅助镜 .....	108	准直第二条轴 .....	192
安装光学镜组 .....	109	第二轴数据采集 .....	196
目视准直 .....	114	垂直度分析 .....	201
角度数据采集 .....	117	附录D — 符号规约 .....	205



## 法律信息

### 条款、条件和保修

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。

### 国际法规和符合性

#### EC标准符合性

雷尼绍公司特此声明, XL激光系统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



如需查阅EC标准符合声明全文副本, 请访问 [www.renishaw.com.cn/XLCE](http://www.renishaw.com.cn/XLCE)

### 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)

### 废弃电子电气设备 (WEEE) 处置

在雷尼绍产品和/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。



### 中国RoHS《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》

有关中国RoHS的更多信息, 请访问 [www.renishaw.com.cn/calcompliance](http://www.renishaw.com.cn/calcompliance)



## 法律信息

### 包装材料信息

包装组件	材料	94/62/EC 材料缩写	94/62/EC 材料代码
组件外包装箱	硬纸板 — 70%的材料可回收	PAP	20
XL-80外包装箱	硬纸板 — 70%的材料可回收	PAP	20
附件外包装箱	硬纸板 — 70%的材料可回收	PAP	20
三脚架外包装箱	硬纸板 — 70%的材料可回收	PAP	20
光学镜组外包装箱	硬纸板 — 70%的材料可回收	PAP	20
光学镜组/附件包装内衬 *	硬纸板 — 70%的材料可回收	PAP	20
光学镜组/附件塑料包装袋 *	低密度聚乙烯袋	LDPE	4
光学镜组/附件泡沫包装件 *	低密度聚乙烯	LDPE	4
光学镜组/附件泡沫包装件 *	聚氨酯泡沫	PUR	113
光学镜组/附件泡沫包装件 *	聚氨酯	PU	7
光学镜组/附件包装袋 *	高密度聚乙烯	HDPE	2
光学镜组/附件涂蜡纸袋 *	纸张	PAP	21

\* 光学镜组和附件使用不同的外包装箱分别包装；如需了解具体的组件信息，请联系我们。



本页空白



## 安全须知

在使用、调整控制元件或者执行操作时，若不遵循此处规定的步骤，将可能会导致接触有害辐射。

在使用任何XL激光系统之前，请确保您已阅读并理解XL激光系统使用指南的内容。

XL激光系统可用于多种环境和应用场合。为确保用户以及设备附近人员的安全，在使用XL激光系统之前，应当对被测机器进行一次全面的风险评估，这一点非常重要。

出于保障所有人员安全的考虑，这项评估应由专业使用者（需要具备机器操作能力、相应的技术知识，并且接受过相关的风险评估培训）进行。通过评估确定的风险必须在使用产品前被有效规避。此风险评估应尤其注意机器、人工操作、机械、激光、电气及电源安全性。

**警告：**XL激光系统产品不含可由用户自行维修更换的部件。请勿打开/拆卸外壳的任何部分；否则使用者可能会有暴露于高电压和/或3R类激光辐射的风险。

**小心：**在使用任何XL激光系统产品之前，请确保您已阅读并理解XL激光系统使用指南的内容。

## 安全标签



雷尼绍随设备提供适合客户所在国家的激光安全标签，而且必须按图示位置将标签贴在XL激光器上。





## 机械安全性

- 在设定和安装XL激光系统时，应提防系统被挤压和/或碾压的危险，磁性固定底座或通用三脚架等可能产生此类危险。
- 使用XL激光系统时，应提防被拖曳的电缆线绊倒等危险。
- 如果要将XL激光系统组件安装在运动或旋转的机械结构上，则应谨慎操作，避免电缆线缠绕在一起。
- 如果将XL激光系统组件安装在可能快速加速或高速运动的机器部件上，则需要十分小心，因为高速机械运动可能会导致物体碰撞或弹出。
- 如有必要拆除/禁用被测机器上的防护装置或安全装置，操作人员有责任确保遵照机器制造商的操作说明或操作规程采取适当的其他安全措施。
- 如果使用雷尼绍软件生成的零件程序或误差补偿参数，则使用者有责任在低速进给率下对其进行验证，并确保可随时在必要时按下机器的急停按钮。



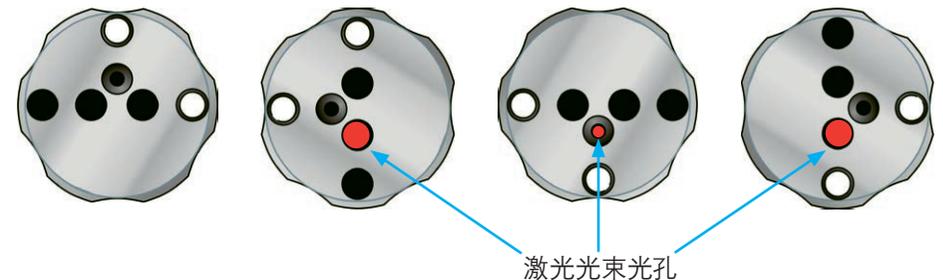
## 激光光学安全性

根据 (IEC) EN60825-1标准，雷尼绍XL激光器属于二类激光器，因而不需要佩戴护目镜（在正常环境下，人会自然眨动眼睛并转移目光以避免伤害）。



请勿直视激光光束。请勿将光束射向人眼或射向激光作业无关人员可能在场的区域。在系统准直过程中，注视漫射光束不会对眼睛造成伤害。

本设备符合美国联邦法规第21章第1040.10节和第1040.11节的规定；或者，依据2019年5月8日发布的《第56号激光通告》的规定，符合IEC 60825-1标准第3版的要求。



将光闸旋转至图中所示第一个位置，以确保无光束射出。

请勿通过抓住光闸提起XL激光器，否则将导致光闸与激光器分离，并可能损坏系统和/或伤害操作人员。



## 电气和电源安全性

- 经验证, XL系统可使用系统随附的电源适配器。请参阅[此处](#)了解电源适配器的规格。
- 如果电源适配器接触了液体(例如冷却液)或装置壳体破裂,请勿使用或触摸;否则,可能会导致人身伤害。
- 电源适配器不可置于机器的工作空间内。
- 一旦电源装置的单相电源接线区域(电源线)发生故障,在进行任何其他操作前,必须先断开设备的所有电源。
- 切勿将XL激光系统连接到并非与其配用的设备上。



## XL-80Q正交输出

请勿使用XL激光器的正交输出功能为机器提供位置反馈控制。本系统的设计用途不是提供反馈控制;如果用于此用途,可能会对操作人员造成伤害。

## XL-80硬件



XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 系统概述

### XL激光器

XL激光系统是一套模块化系统，根据随附的各种测量组件，能够测量位移、速度、角度（俯仰和扭摆）位移、平面度、直线度、平行度和垂直度。

XL激光器是一种单频氦氖 (HeNe) 激光器。它可以产生非常稳定的激光光束，其波长可溯源至国家和国际标准。



**注：**XL激光系统必须配用CARTO软件第4.5及以上版本，以确保测量精度。

### XL-80Q正交激光器

XL-80正交激光器可将“原始”干涉测量信号提供给定制设计的电路。这样，激光器就可以用作线性编码器系统（并非设计用于闭环反馈）。

正交信号可通过XL激光器背面面板上的辅助输入/输出接口接入。该选项提供两级用户可选的正交分辨率：80 nm和10 nm（详情请参见附录A）。

**注：**XL-80Q可能受到您所在地区的出口管制限制。

### XL激光器控制元件和指示灯

正面面板上设有光闸机构。顶部面板上设有一个激光状态LED指示灯和五个信号强度LED指示灯。

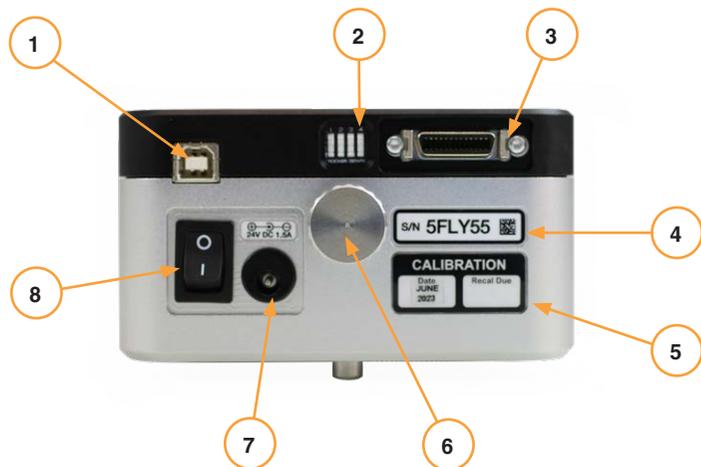


1	激光状态LED指示灯
2	信号强度LED指示灯
3	光闸

XL-80硬件	线性测量	直线度测量
XL-80应用	角度测量	垂直度测量



## XL激光器控制元件和指示灯



1	USB端口
2	DIP开关
3	辅助I/O接口
4	序列号

5	校准到期日期
6	俯仰调节旋钮
7	24 V直流电源输入插槽
8	电源开关

## XC-80环境补偿器

只有配用经过校准的XC-80环境补偿器时, XL激光系统才能实现理想的线性测量精度。



气温、气压和相对湿度的变化可能会影响激光波长, 进而影响测量读数。

XC-80环境补偿器及其传感器能够非常精确地测量环境条件, 并根据空气温度、空气压力和相对湿度的变化对激光光束波长进行补偿。

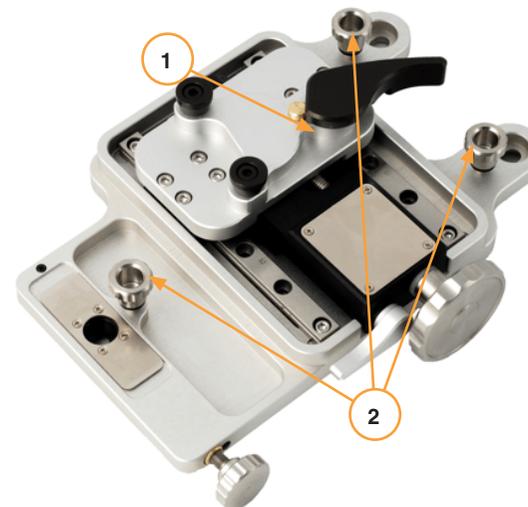
**注:** 关于XC-80操作和规格的详细信息, 请参阅《XC-80环境补偿器使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9908-0075)。



## 三脚架云台

云台及通用三脚架为XL激光器提供一个稳定的支撑调节平台,可将其设定在不同的高度上,并且能够完全控制激光光束的准直。

通过扭摆和平移调节可轻松实现准直。



1	放置激光器前脚的凹孔
2	精细平移调节旋钮
3	快速平移手柄

4	精细扭摆调节旋钮
5	放置激光器后脚的凹孔

1	云台锁定手柄
2	大头螺钉 × 3

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 通用三脚架

三脚架可为XL激光器提供一个稳定的支撑调节平台，还可调整高度。



1	云合适配器
2	高度调节曲柄
3	支脚的角度锁定机构

4	支脚伸长锁定机构
5	中心柱锁定机构

## 气泡水平仪

三脚架云台组件中配有一个气泡水平仪。气泡水平仪用于检验XL激光器的设定是否水平，也可用于调平测量光学镜组。



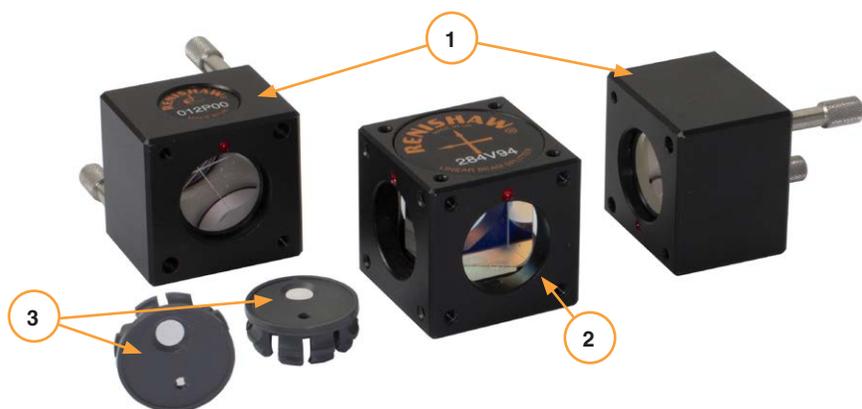
1	气泡水平仪
---	-------



## 线性测量光学镜组

线性测量光学镜组用于测量线性位置精度。

通过测量静止的分光镜及角锥反射镜组件和移动的角锥反射镜之间的光程差来测量线性位移。将光靶直接安装在光学镜组上，以改进准直过程。



1	线性反射镜 × 2
2	分光镜

3	光靶 × 2
---	--------

## 角度测量光学镜组

角度测量光学镜组用于测量角度位移，特别是角度俯仰和扭摆。通过测量角度干涉镜和角锥反射镜之间的光程差来测量角度位移。



1	角度反射镜
2	角度干涉镜

3	光靶 × 2
---	--------



## 线性和角度光学镜组复合组件

对于只需执行线性和角度测量的用户来说，线性和角度光学镜组复合组件是一种经济高效的选择。使用这个复合组件，通过同一套光学镜组即可完成线性或角度测量。



1	角度反射镜	3	线性反射镜
2	角度干涉镜	4	光靶 × 2

## 光学镜组安装组件

光学镜组安装组件用于将雷尼绍测量光学镜组安装到坐标测量机或机床上。XL系统允许轻松更换不同的测量光学镜组，而无需重新准直XL激光器。



1	安装杆 × 3	3	安装块 × 2
2	基板 × 2	4	M8转接头

**注：**线性和角度光学镜组复合组件与长距线性测量附件组件不兼容。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 直线度测量光学镜组

直线度测量光学镜组用于沿线性轴测量直线度误差。直线度误差是垂直于运动轴的位移，而垂直方向或水平方向则取决于光学镜组的安装方向。

直线度测量组件有两种型号：短距（测量距离为0.1 m至4 m）和长距（测量距离为1 m至30 m）。



**注：**当测量机器水平轴的垂直方向直线度，或者垂直轴的直线度时，需要使用以下附件：

- 直线度光闸
- 大角锥反射镜
- 直线度基板
- LS350激光准直辅助镜
- 固定转向镜
- 垂直转向镜

## 平面度测量光学镜组

平面度测量光学镜组用于测量平板表面和花岗岩工作台的平面度。

平面度转向镜可沿平板表面上的任意线对激光光束进行转向，而无需移动激光器。这时需要使用一条与最长测量线等长的直尺（组件中不包含）。



1	转向镜 × 2	3	平面度基板 (100 mm)
2	平面度基板 (50 mm)	4	平面度基板 (150 mm)

**注：**当角度干涉镜安装在转向镜上，角度反射镜安装在所选的平面度基板上时，还需要使用角度测量光学镜组。



## 垂直度测量光学镜组

这套光学镜组用于测量机器轴的垂直度。必须与直线度测量光学镜组配合使用。



当其中一条轴为垂直轴时, 需要使用下列选项之一:

第1种	第2种
固定转向镜	垂直转向镜
LS350激光准直辅助镜	直线度光闸
直线度光闸	大角锥反射镜
大角锥反射镜	

## 大角锥反射镜



大角锥反射镜用于测量垂直轴的直线度。在某些水平方向直线度测量配置中, 当无法将静止的直线度反射镜放置在干涉镜后面时, 也可以使用大角锥反射镜。

## 直线度光闸



直线度光闸包含两个旋转元件, 可在水平方向和垂直方向上与直线度测量光学镜组兼容。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 垂直转向镜



垂直转向镜用于沿垂直轴进行直线度测量，还可用于沿水平轴进行某些测量。此转向镜可将线性光束名义上偏转90°。

## 旋转镜



旋转镜用于在垂直平面上偏转激光光束，偏转范围为0°至135°。

旋转镜可与线性、角度或直线度光学镜组配合使用，用于沿机器对角线或在倾斜轴上进行测量。它可以安装到光学镜组上，以便快速、轻松地进行设定。

## 直线度基板



直线度基板用于安装直线度反射镜和垂直转向镜（或配有固定转向镜的激光准直辅助镜），以便沿垂直轴进行直线度测量。

## 固定转向镜



固定转向镜可将激光光束偏转一个固定角度90°（公差为±30角分）。

与旋转镜相似，它可以安装到线性和角度测量光学镜组上，以帮助设定光学镜组，主要用于被测轴的空间受限的应用场合。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## LS350激光准直辅助镜



激光准直辅助镜用作XL激光系统的准直辅助装置。该装置用于在垂直方向和水平方向上轻松准直激光光束，可替代使用三脚架云台对激光头进行调整。

激光准直辅助镜可与以下镜组配用：

- 线性光学镜组
- 线性/角度光学镜组复合组件
- 角度光学镜组
- 直线度光学镜组
- 固定转向镜
- 旋转镜
- 光学直角尺（配用固定转向镜）

## 长距线性测量附件组件

长距大角锥反射镜和长距光程分开镜将测量光束从光程分开镜返回激光器，使光束以正确的位置进入激光探测器光口。它的测量范围长达80 m。



1	长距大角锥反射镜	3	光靶
2	长距光程分开镜	4	夹紧螺钉 × 2

XL-80硬件	线性测量	直线度测量
XL-80应用	角度测量	垂直度测量



## 小型线性测量光学镜组

在需要使用小巧轻便的测量光学镜的应用场合，XL激光系统可配用小型线性测量光学镜组，从而尽可能降低对机器动态性能的影响，并提供灵活的安装方式。



1	缩光镜
2	小角锥反射镜

3	安装适配器
---	-------

## 倾斜适配器组件

倾斜适配器可在0°至90°之间灵活倾斜安装激光校准设备，并可实现自由水平旋转。

倾斜适配器可用于：

- 将XL-80激光干涉仪安装在三脚架或磁力座上，用于斜床身车床等应用场合。
- 以特定角度安装角锥反射镜，以便进行线性对角线测量。



1	倾斜适配器
2	磁力座适配器

3	安装块适配器
4	撬棒 x 2

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 系统便携箱

雷尼绍提供两种尺寸的存储箱, 用于保护激光系统在存储和运输时免遭损坏。

- 全套系统便携箱可以容纳XL激光器和XC补偿器, 以及为所有类型的测量应用而配置的一整套光学镜组和附件。
- 尺寸较小的基础版系统便携箱可容纳XL激光器和XC补偿器组件, 以及为线性和角度测量而配置的光学镜组和附件。

便携箱内含组件请参见**系统便携箱**页面。



## 三脚架便携箱

雷尼绍三脚架装于坚固耐用的布质便携箱中, 便于安全存放和运输。





## 规格

XL激光器	
激光源	氦氖 (HeNe) 激光管 (二类)
激光功率	< 1 mW
工作模式	连续波 (CW)
在标称温度和气压 (NTP) * 下的标称波长	633 nm (标称波长)
真空波长	请参见激光器底部
最小光束发散角	0.14毫弧度
激光稳频精度	±0.05 ppm (3年)
建议的重新校准周期	36个月
预热时间	6分钟内
输出	兼容USB 2.0端口 辅助输出
工作温度	0°C至40°C
稳定后允许的环境温度变化	±10°C
工作湿度	0%至95%非冷凝
输入电源接口	内芯 = 24 V 外芯 = 0 V 
注: XL激光器没有防水保护。	
* 标称温度和气压: 20°C, 101325 Pa, 50%相对湿度, 450 ppm CO <sup>2</sup>	

XL-80硬件	 线性测量	 直线度测量
XL-80应用	 角度测量	 垂直度测量



## 规格

系统存储条件	
存储温度范围	-25°C至70°C
存储湿度范围	0%至95%相对湿度 (非冷凝)
存储气压范围	650 mbar至1,150 mbar

电源适配器	
输入电压	100 V至240 V ±10%
输入频率	47 Hz至63 Hz
输出电压	24 V ±2%
最大输出电流	1.5 A
安全标准	EN (IEC) 62368-1:2014+A11:2017

USB (A-B) 数据线	
USB2屏蔽数据线	全速或高速
如果线缆长度小于3 m	28 AWG/2C (用于数据) 24 AWG/2C (用于电源)
如果线缆长度大于3 m	28 AWG/2C (用于数据) 20 AWG/2C (用于电源)

安装云台和激光器 — 准直调整	
俯仰角度范围	±1.5°
扭摆角度范围	±1.5°
水平平移范围	72 mm

三脚架	
当固定在三脚架顶部时, 激光器的位置高度范围	0.5 m至1.5 m
折叠后长度	0.64 m
重量	3.8 kg



## 规格

线性测量	
标准范围	0 m至80 m
精度 (配用XC补偿器)	±0.5 ppm *
分辨率	0.001 μm
最高速度	每分钟240米 (4 m/s)
注: 表格中的精度数值未考虑将材料温度归一化为20°C时产生的读数误差。	
* k=2 (95%置信度) EA-4/02, ISO	

角度测量	
轴向量程	0 m至15 m
角度测量范围	±175 mm/m
角度精度	0.002A ±0.5 ±0.1M微弧度
角度精度 (校准后)	0.0002A ±0.5 ±0.1M微弧度 *
分辨率	0.1 μm/m
<b>其中:</b>	
* 当温度为20°C ±5°C时	M = 测量距离 (米)      A = 所显示的角度读数



## 规格

直线度测量		
轴向量程	短距	0.1 m至4.0 m *
	长距	1 m至30 m
直线度测量范围		±2.5 mm
精度	短距	±0.5% ±0.5 ±0.15M <sup>2</sup> μm
	长距	±2.5% ±5 ±0.015M <sup>2</sup> μm †
分辨率	短距	0.01 μm
	长距	0.1 μm
<b>其中:</b>		
* 使用数据拼接功能可实现更长距离的测量		% = 所显示数值的百分率
M = 测量距离 (米)		† 表格中的规格参数未考虑空气扰动的影响

垂直度测量		
范围		±3/M mm/m
精度	短距	±0.5% ±2.5 ±0.8M μm/m
	长距	±2.5% ±2.5 ±0.08M μm/m
分辨率		0.01 μm/m
<b>其中:</b>		
M = 最长轴上的测量距离 (米)		% = 所显示数值的百分率



## 规格

平面度测量	
轴向量程	0 m至15 m
平面度测量范围	±1.5 mm
精度	±0.6% ±0.02M <sup>2</sup> μm
分辨率	配用150 mm基板时为0.02 μm 配用50 mm和100 mm基板时为0.01 μm
<b>其中:</b>	
M = 对角线长度 (米)	% = 平面度计算值的百分率

LS350激光准直辅助镜	
调整角度范围	±35 mm/m
轴向量程	0 m至10 m

小型线性光学镜组	
最大测量范围	4 m

小角锥反射镜	
尺寸	直径为15 mm (标准角锥反射镜 = 38 mm × 37 mm × 30 mm)
重量	< 10 g (标准角锥反射镜 = 100 g)

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量

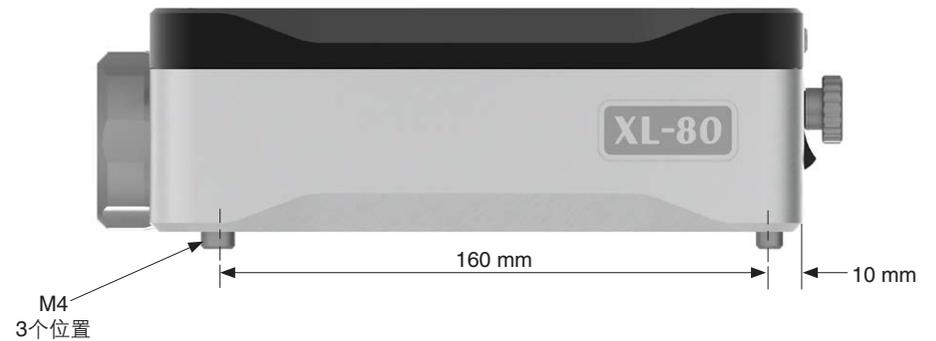
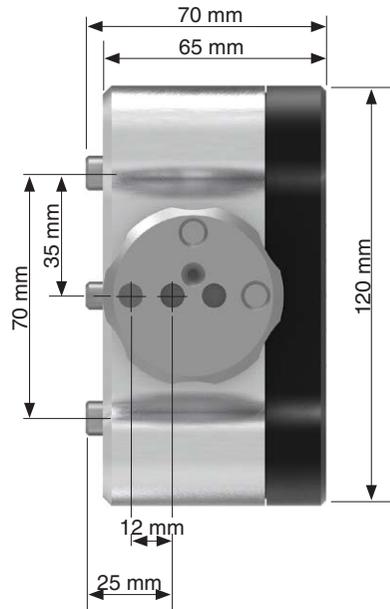


## 尺寸和重量

### XL-80激光器



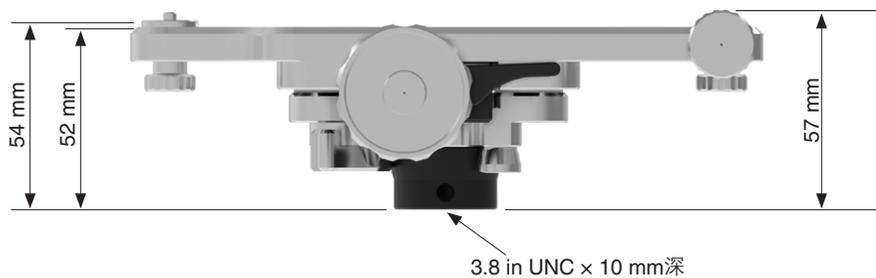
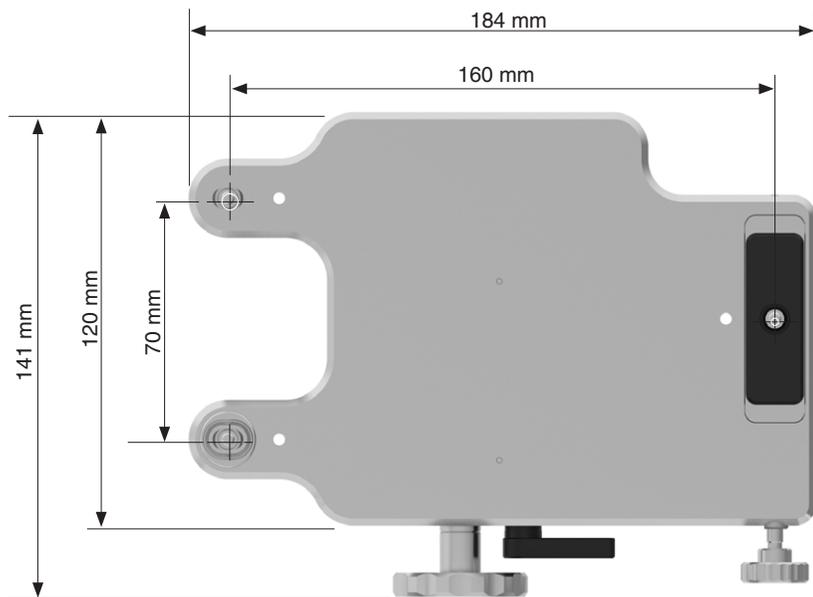
重量	1.85 kg
----	---------



XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量

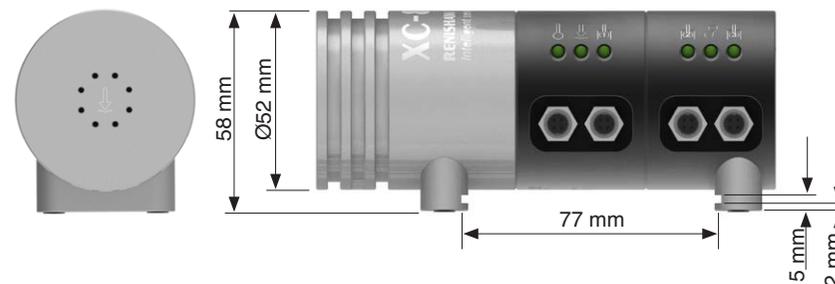


### 三脚架云台



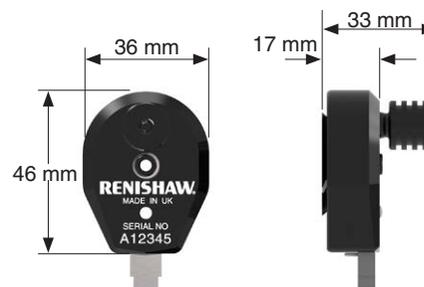
重量	0.77 kg
----	---------

### XC环境补偿器



重量	0.49 kg
----	---------

### 空气温度传感器



重量	0.48 g
----	--------

### 材料温度传感器



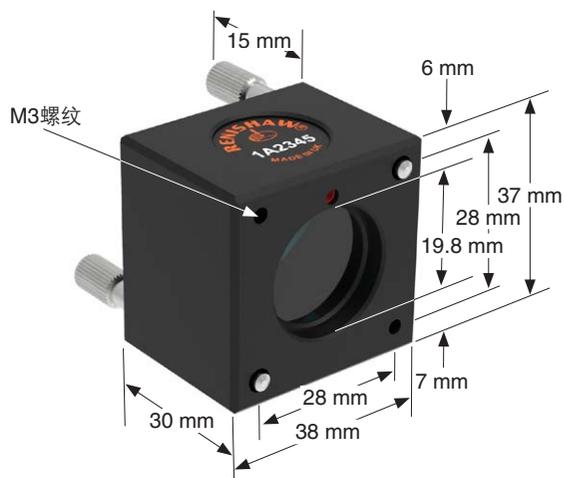
重量	0.45 g
----	--------

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



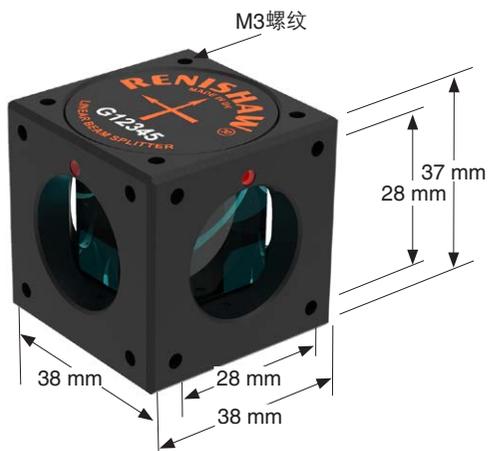
## 线性测量光学镜组

### 线性反射镜



重量 100 g

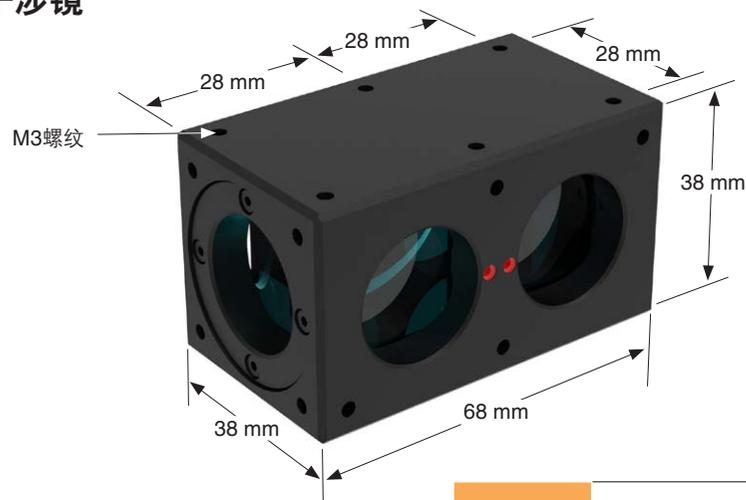
### 线性分光镜



重量 81 g

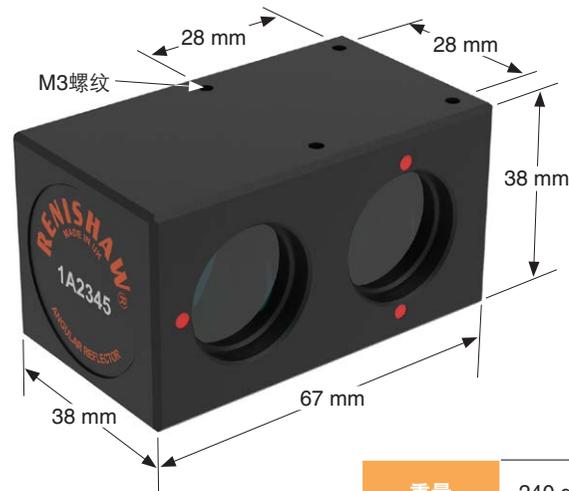
## 角度测量光学镜组

### 角度干涉镜



重量 240 g

### 角度反射镜



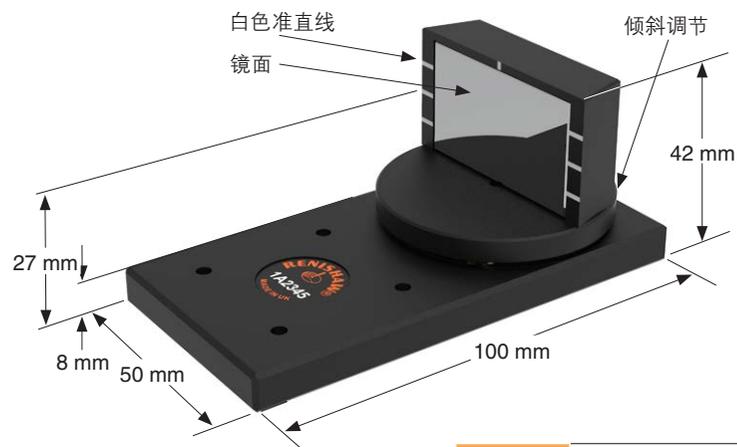
重量 240 g

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



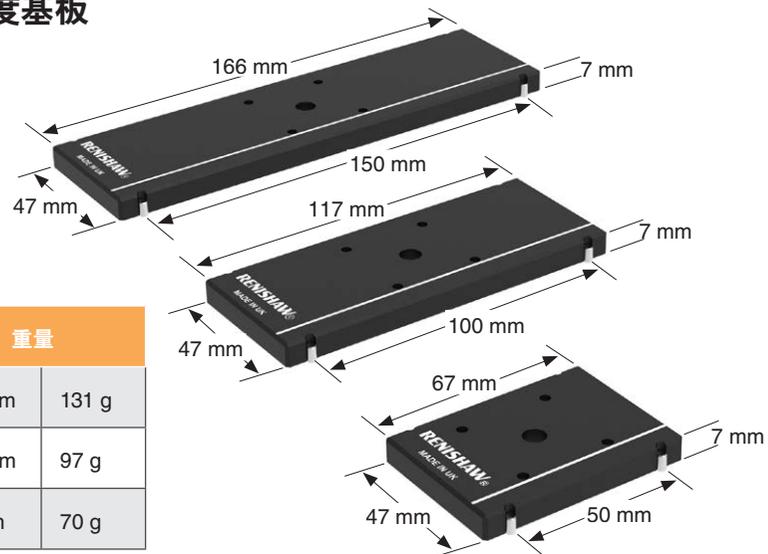
## 平面度测量光学镜组

### 平面度光学镜



重量 212 g

### 平面度基板



重量

150 mm	131 g
100 mm	97 g
50 mm	70 g

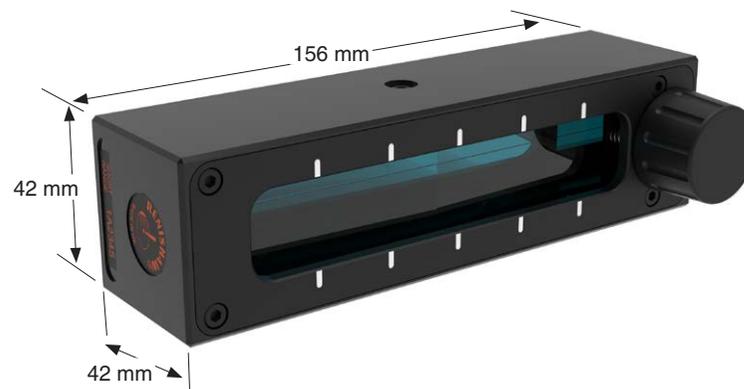
## 直线度测量光学镜组 (短距和长距)

### 直线度干涉镜



重量 509 g

### 直线度反射镜

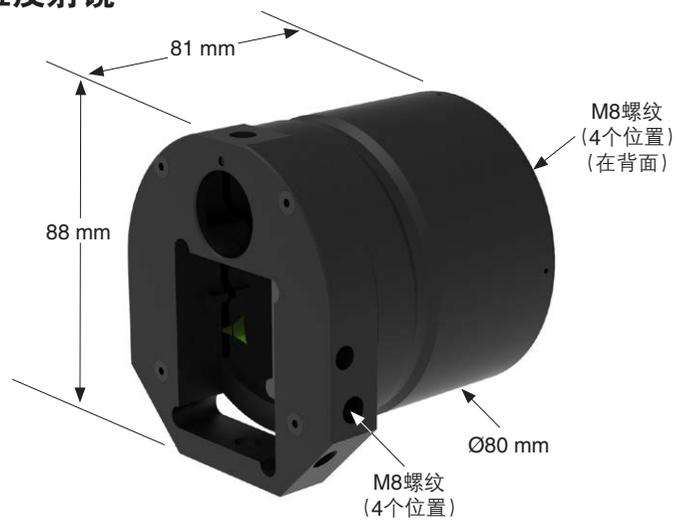


重量 67 g

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量

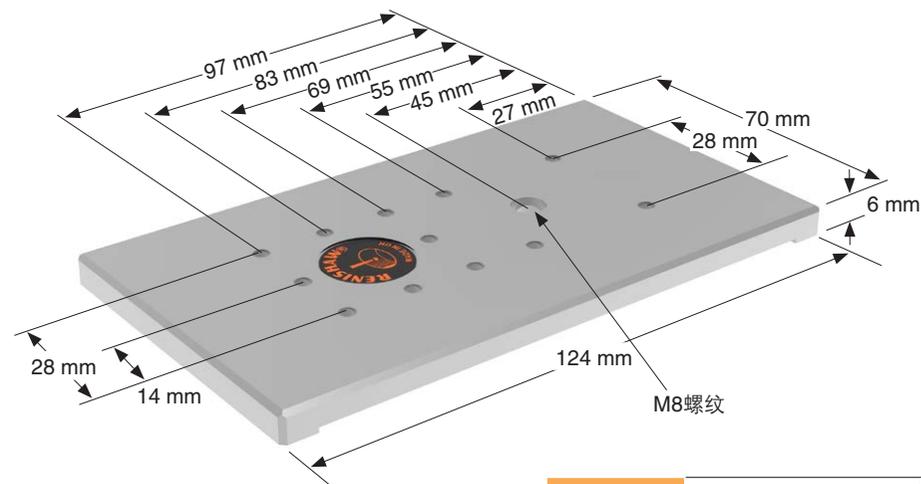


### 大角锥反射镜



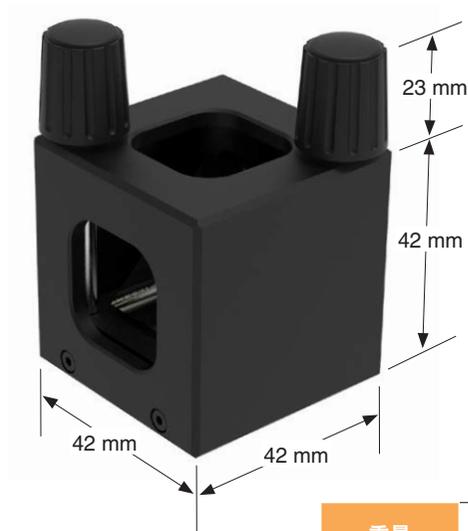
重量 587 g

### 直线度基板



重量 387 g

### 垂直转向镜

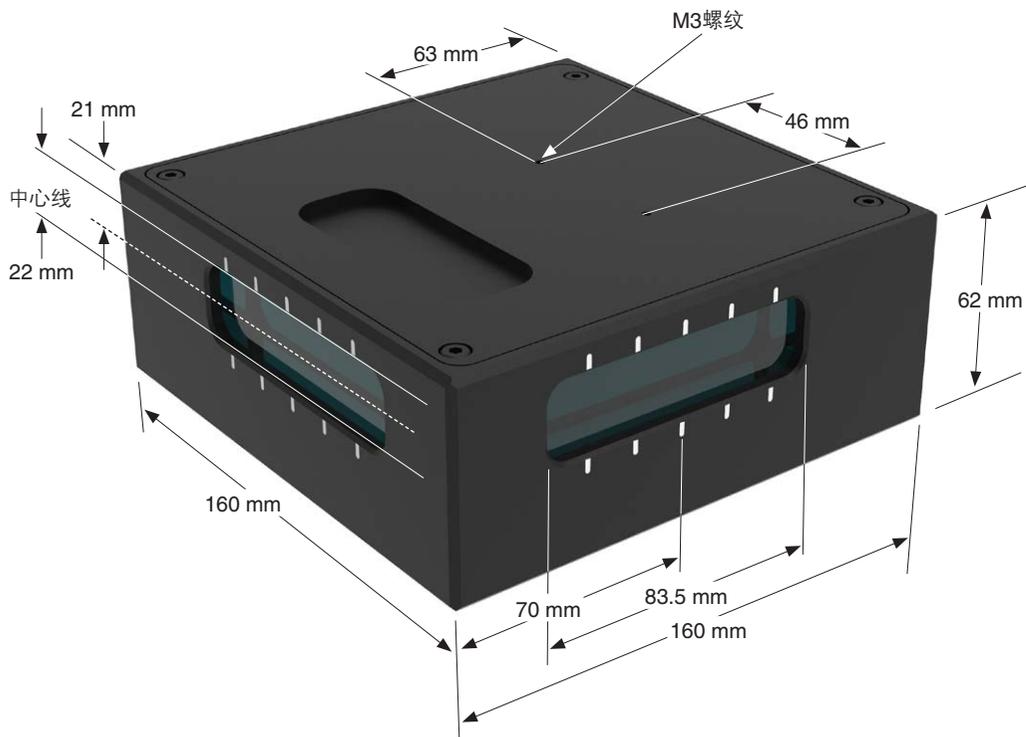


重量 123 g



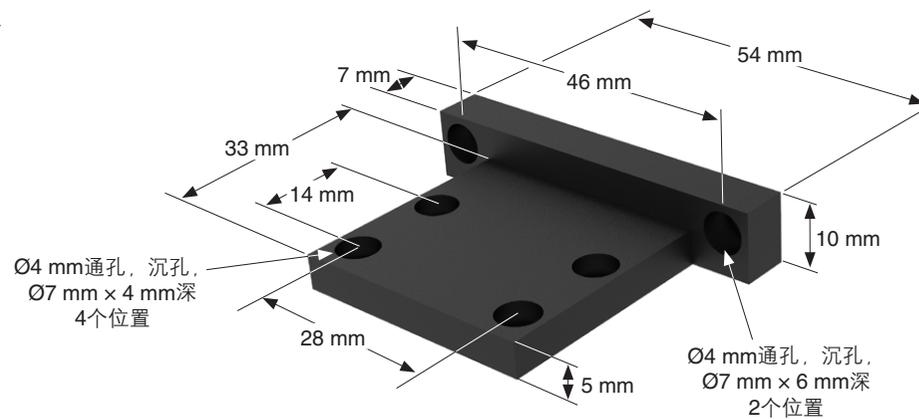
## 垂直度测量光学镜组

### 光学直角尺



重量	2,025 g
----	---------

### 光学直角尺安装支架

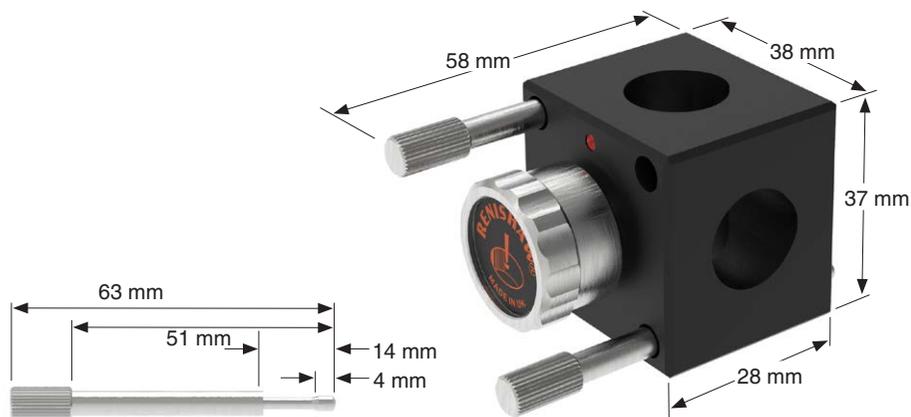


重量	50 g
----	------



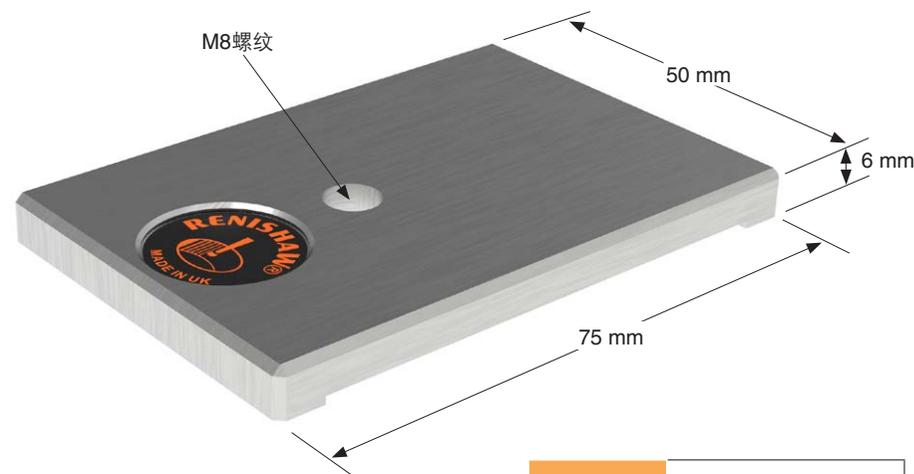
## 光学镜组安装组件

### 安装块



重量 119 g

### 基板



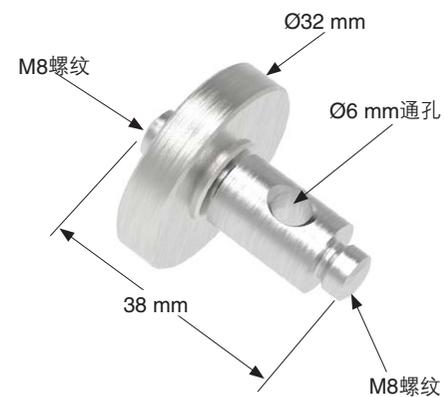
重量 146 g

### 安装杆



重量 158 g

### M8转接头



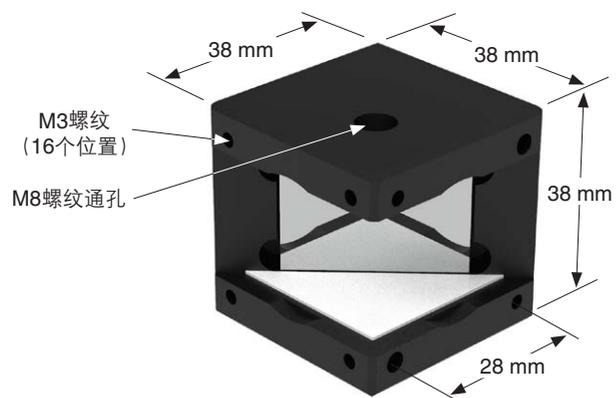
重量 82 g

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



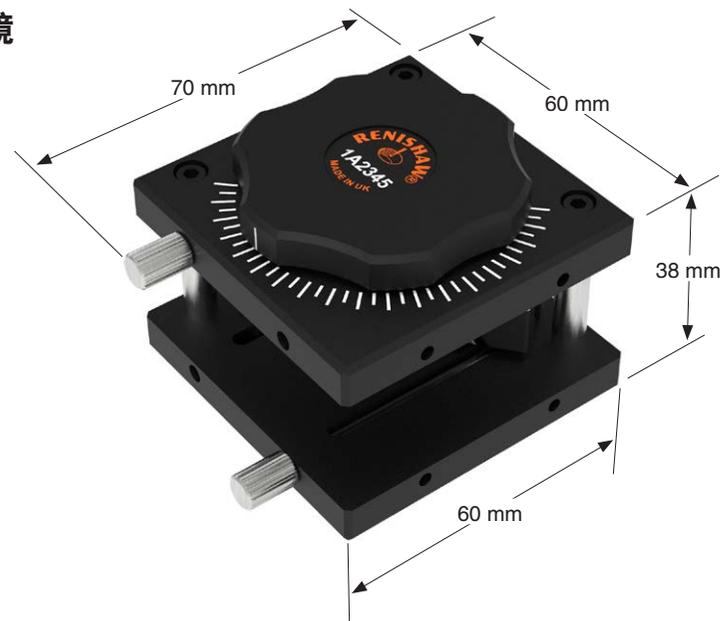
## 附件

### 固定转向镜



重量 110 g

### 旋转镜



重量 200 g

### LS350激光准直辅助镜



重量 140 g

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



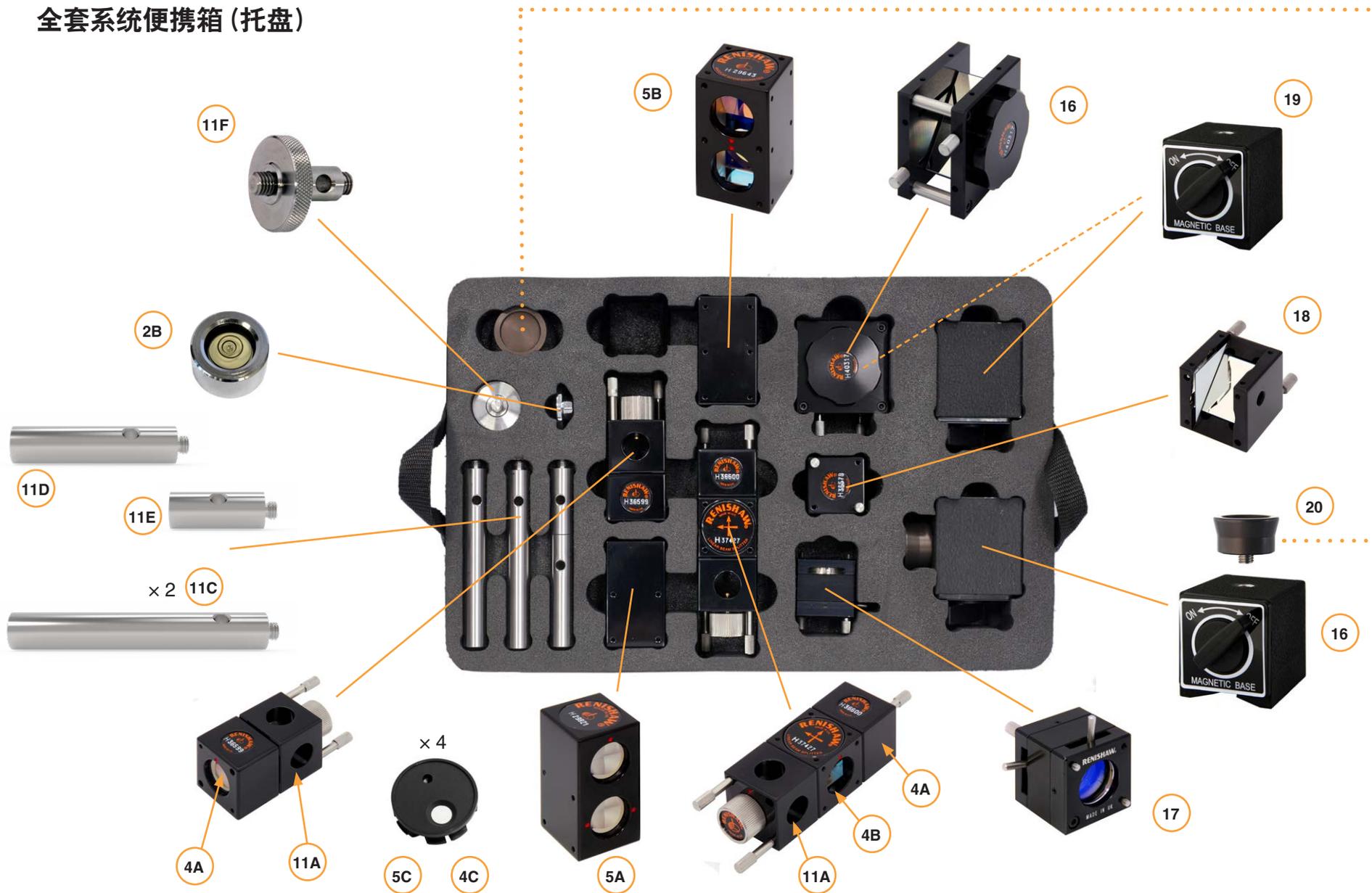
全套XL系统便携箱  
(取出托盘后)



XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



### 全套系统便携箱 (托盘)





## 全套XL系统内含组件

序号	订货号	零件名称	包含	订货号	序号
1	A-9908-0405	XL-80激光器组件	XL-80激光器		1A
			通用电源适配器	A-5103-4370	1B
			USB电缆	A-9908-0286	1C
			辅助I/O接口	A-9908-0329	图中未显示
2	A-9908-0700	三脚架云台组件	XL三脚架云台		2A
			圆形气泡水平仪	A-9908-0323	2B
			XL三脚架云台适配器	A-9908-0770	图中未显示, 安装在三脚架上
3	A-9908-0510	XC-80补偿器组件	XC-80补偿器		3A
			材料温度传感器和电缆	A-9908-0879	3B
			空气温度传感器和电缆	A-9908-0878	3C
			XC安装板	A-9908-0892	3D
			USB电缆	A-9908-0286	3E
4	A-8003-0440	线性测量光学镜组	线性反射镜 (× 2)	A-8003-0219	4A
			线性干涉镜	A-8003-0557	4B
			准直光靶 (× 2)	A-8003-0478	4C
5	A-8003-0441	角度测量光学镜组	角度反射镜	A-8003-0181	5A
			角度干涉镜	A-8003-0186	5B
			准直光靶 (× 2)	A-8003-0478	5C
6	A-8003-0443	直线度光学镜组 — 短距 (0 m至4 m)	短距直线度反射镜	A-8003-0615	6A
			短距Wollaston棱镜	A-8003-0393	6B
7	A-8003-0444	直线度光学镜组 — 长距 (1 m至30 m)	长距直线度反射镜	A-8003-0620	7A
			长距Wollaston棱镜	A-8003-0430	7B
8	A-8003-0665	垂直度测量光学镜组	光学直角尺		8A
			垂直度光学镜安装支架	M-8003-1680	8B
			内六角螺钉 (× 4)		8C
			六角扳手		8E



## 全套XL系统内含组件 (接上页)

序号	订货号	零件名称	包含	订货号	序号
9	A-8003-0442	平面度测量光学镜组	平面度光学镜 (× 2)	A-8003-0630	9A
			基板 (150 mm)	A-8003-0256	9B
			基板 (100 mm)	A-8003-0257	9C
			基板 (50 mm)	A-8003-0258	9D
10	A-8003-4270	长距线性测量附件组件	长距角锥反射镜	A-8003-2061	10A
			长距光程分开镜	A-8003-2039	10B
			长距光靶	A-8003-4119	10C
			夹紧螺钉 (短) × 2	M-8003-0221	10D
11	A-8003-0447	光学镜组安装组件	安装块 (× 2)	A-8003-0262	11A
			基板 (× 2)	A-8003-0522	11B
			110 mm安装杆 (× 2)	M-8003-0470	11C
			70 mm安装杆	M-8003-0739	11D
			40 mm安装杆	M-8003-0740	11E
			M8转接头	A-8003-0979	11F
12	A-8003-4209	通用型 (直线度) 光闸			12
13	A-8003-0560	垂直转向镜			13
14	A-8003-0604	直线度大角锥反射镜			14
15	A-8003-0576	直线度基板			15
16	A-8003-1304	旋转镜			16
17	A-8003-3072	LS350激光准直辅助镜			17
18	A-8003-1325	固定转向镜			18
19	A-9908-0780	磁力座			19
20	A-9908-0760	XL磁力座适配器			20

注: 第12至20项是可额外提供的零件。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



基础版  
XL系统  
便携箱





## 基础版XL系统便携箱内含组件

序号	订货号	零件名称	包含	订货号	序号
1	A-9908-0405	XL-80激光器组件	XL-80激光器		1A
			通用电源适配器	A-5103-4370	1B
			USB电缆	A-9908-0286	1C
			辅助I/O接口	A-9908-0329	图中未显示
2	A-9908-0700	三脚架云台组件	XL三脚架云台		2A
			圆形气泡水平仪	A-9908-0323	2B
			XL三脚架云台适配器	A-9908-0770	图中未显示, 安装在三脚架上
3	A-9908-0510	XC-80补偿器组件	XC-80补偿器		3A
			材料温度传感器和电缆	A-9908-0879	3B
			空气温度传感器和电缆	A-9908-0878	3C
			XC安装板	A-9908-0892	3D
			USB电缆	A-9908-0286	3E
4	A-8003-0440	线性测量光学镜组	线性反射镜 (× 2)	A-8003-0219	4A
			线性干涉镜	A-8003-0557	4B
			准直光靶 (× 2)	A-8003-0478	4C
5	A-8003-0441	角度测量光学镜组	角度反射镜	A-8003-0181	5A
			角度干涉镜	A-8003-0186	5B
			准直光靶 (× 2)	A-8003-0478	5C
6	A-8003-0447	光学镜组安装组件	安装块 (× 2)	A-8003-0262	6A
			基板 (× 2)	A-8003-0522	6B
			110 mm安装杆 (× 2)	M-8003-0470	6C
			70 mm安装杆	M-8003-0739	6D
			40 mm安装杆	M-8003-0740	6E
			M8转接头	A-8003-0979	6F
7	A-8003-3072	LS350激光准直辅助镜			7
8	A-8003-1325	固定转向镜			8
9	A-9908-0780	磁力座			9
10	A-9908-0760	XL磁力座适配器			10



## 诊断与故障排除

### 信号强度LED指示灯状态

LED指示灯状态	描述	措施
红灯常亮	光束中断 — 无法进行测量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查是否有激光光束。</li> <li>如果没有激光光束, 请重启激光器。</li> <li>如果问题一直存在, 请联系当地的雷尼绍分支机构。</li> </ul>
黄灯常亮	光束弱 — 有发生光束中断的危险。	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查激光是否准直;</li> <li>如果测量距离 &gt; 40 m, 请使用高增益模式。</li> <li>如果问题一直存在, 请联系当地的雷尼绍分支机构。</li> </ul>
LED指示灯只亮一个绿灯, 表示光束强度最低; 5个绿灯逐渐全部亮起, 表示光束强度最高。	信号强度良好。	在XL模式中打开CARTO Capture (数据采集) 应用程序。

### 光束强度LED指示灯

在XL激光器顶部面板的前侧, 设有5个LED指示灯。它们有双重功能:

#### 1. 预热模式

当第一次开启XL激光器并进行预热时, 光束强度LED指示灯将变为黄灯。随着预热程序逐步推进, LED指示灯将逐个熄灭, 表示预热程序进行到哪一步。当最后一个黄灯熄灭后, LED指示灯将切换为“光束强度”模式。

**注:** 当信号强度足以保持一个绿灯亮起时, 系统精度就不受信号强度影响。

#### 2. 光束强度模式

当激光器已开启且稳定后, 这5个LED指示灯将指示反射光束的强度, 即参考光束与从外部光学镜组返回的测量光束之间的干扰程度。这可以指示激光与光学镜组是否准直, 如上表所示。除了在系统软件上观察光束强度之外, 根据这些LED指示灯, 即使不看计算机屏幕也可以观察光束强度。



## 激光状态LED指示灯信息

在XL激光器顶部面板的后侧, 设有一个LED指示灯 (请参见下图)。

LED指示灯状态	描述	措施
红灯常亮	 错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查是否有激光光束。</li> <li>重启激光器。</li> <li>如果问题一直存在, 请联系当地的雷尼绍分支机构。</li> </ul>
黄灯常亮	 激光不稳定	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查激光是否准直。</li> <li>如果问题一直存在, 请重启激光器。</li> <li>如果问题一直存在, 请联系当地的雷尼绍分支机构。</li> </ul>
红灯闪烁	 预热循环	不需要任何操作。
绿灯常亮	 激光已稳定	在XL模式中打开CARTO Capture (数据采集) 应用程序。



1 激光状态LED指示灯

XL-80硬件	线性测量	直线度测量
XL-80应用	角度测量	垂直度测量



## 激光不稳定的常见原因

### 回射

反馈电路通过控制加热器使激光稳定，而这需要监测激光管射出的光束。如果激光光束反射回激光器光闸的输出光孔中，检测电路会发生混乱，因为反射光束会干扰射出光束。这将使激光失去稳定性。

在系统准直调整过程中很有可能发生这种情况，原因可能是光束被错误反射回激光器，或者射出的光束在角锥反射镜的中心被反射。丢失稳定性是暂时的，消除反射之后，激光将重新稳定下来。

### 环境温度变化

如果XL激光器存放在较冷的地方，例如在冬季夜间存放在汽车后备箱内，当将激光器带到温暖的工厂中使用时，激光将变得不稳定。与存放在工作环境中相比，在这种情况下将激光器通电后，激光管将在较低的温度下达到稳定。如果激光管周围的环境温度明显升高（由于自加热和环境室温升高），加热器电流可能降至零，而激光将变得不稳定。

如果您遇到这个问题，可以用如下方法解决：

1. 首先让激光稳定下来，之后关闭激光器至少15分钟。
2. 等待几秒钟。
3. 再次开启激光器。
4. 等待激光器进行第二次预热循环，并且在激光管达到较高温度后重新稳定下来。



## 维护与处理

### 重新校准

#### 为什么要重新校准？

与任何校准设备一样，我们建议您定期重新校准XL激光器，以确保系统：

- 当前仍具备最初规定（或要求）的性能
- 能够在下次重新校准之前保持其规定（或要求）的性能

这就是为什么大多数质量管理/保证体系将对校准和测试设备进行重新校准列为一项强制性要求。

定期校准的另一个好处在于，在重新校准XL激光器时，雷尼绍还可通过检测发现您可能尚未察觉的意外损坏。重新校准程序包括一般清洁。

与您在测量系统、人员和操作程序方面的投资相比，定期重新校准只需较低的额外成本，而且能够防止后续出现更加严重、代价更高的问题。

#### 重新校准周期

雷尼绍建议XL激光器的重新校准周期为3年。

**注：**这里所说的3年是指从雷尼绍售出设备开始，而不是随新设备提供的校准证书上注明的出厂校准日期开始，因为设备在售出之前由雷尼绍在受控条件下存储。

雷尼绍建议的重新校准周期仅供参考，这是基于设备在正常使用环境中的正常使用情况而确定的。在这种情况下，当重新校准周期结束时，您的XL激光器的性能应仍然符合雷尼绍规定的设备规格。

但是，有若干因素可能会导致增加或减少校准频率，包括：

- 环境条件
- 使用频率和持续时间
- 在存储、运输和使用过程中，对设备操作不当
- 用户的精度要求
- 企业质量保证程序和/或当地法规的要求

最终应由您基于具体的操作环境和性能要求来确定合适的校准周期。

XL-80硬件	线性测量	直线度测量
XL-80应用	角度测量	垂直度测量



## 重新校准提示

由于校准证明对于用户及其客户非常重要，因此我们在主要系统硬件和系统软件中都设计了一些提示。

### 硬件提示

XL激光器侧面的标签上标明了建议的重新校准日期。

### 软件提示

CARTO软件中有更多重新校准提示。如果XL激光器需要校准，屏幕上将显示上次重新校准日期和建议的下次重新校准日期。

## 重新校准机构

XL激光器的重新校准需要使用专用的测试装置和软件，以获得与原始出厂校准相当的结果。因此，雷尼绍建议您通过当地的雷尼绍分支机构将产品返回我们的专业校准机构。

定期重新校准和（按需）在维修后重新校准须遵照与新系统相同的校准程序，并将出具相同格式的证书。



XL-80硬件	线性测量	直线度测量
XL-80应用	角度测量	垂直度测量



## 维护和保养

### 光学镜组

#### 不到万不得已，请勿清洁光学镜组

为保持系统性能，必须遵照以下良好操作规范将XL光学镜组保持洁净：

- 请勿触摸光学表面。
- 避免在受污染的环境中使用。
- 在不使用时请妥善存放。

#### 清洁建议

- 仅限使用经认可的溶剂清洁光学镜组：甲基化酒精（首选）和光学级异丙醇（IPA）。
- 仅限使用非磨蚀性镜头纸或无绒布包裹的棉签进行擦拭；请勿使用棉签直接擦拭光学镜组，否则可能会增加碎屑。
- 清洁光学镜组时，动作须轻缓。切勿用力擦拭，否则可能会损坏镀膜。

如果不遵循这些建议，可能会损坏光学镜组的镀膜和玻璃元件。

### 小型线性光学镜组的保养

如果怀疑光学表面受到污染，请拧下固定外壳内光学元件盒的四个内六角螺钉。小心翻转光学元件，使其与外壳分离，并使用建议的方法清洁光学表面。



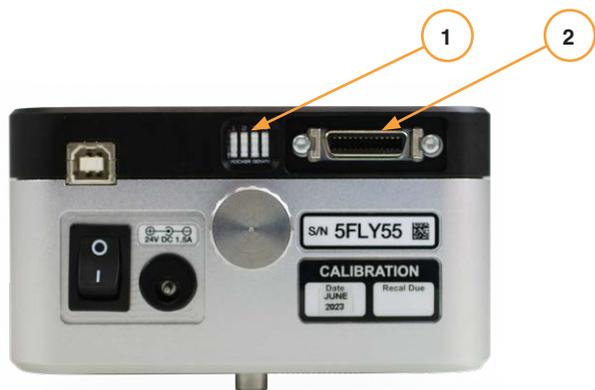
重新组装时，在完全拧紧内六角螺钉之前，确保光学镜滑架对准外壳的其中一个长边。这样可确保光学元件在外壳内正确对准。



## 附录A

### 辅助输入/输出

XL激光器的辅助I/O功能由背面面板上的接口提供。所提供的辅助功能包括远程触发、正交输出和模拟输出。这些功能通过四个DIP开关进行选择 and 配置。



1	DIP开关
2	辅助I/O接口

### 辅助输入/输出接口组件

XL激光器组件随附辅助I/O接口组件，用户可以配置电缆连接，以便与XL激光器的辅助I/O接口配合使用。



用户可使用辅助I/O针脚分配表所列的针脚连接，根据自己的应用和要求配置电缆。

建议使用优质屏蔽电缆，例如屏蔽双绞线电缆28AWG (7/36)。

推荐的电缆类型		
功能	制造商	型号
正交输出应用	Tyco (Madison cables) Alpha wire	xxQDKxxxxx和 xxSDKxxxxx 349xC
模拟输出和远程触发应用	Alpha wire	346xC

当制作电缆时，电缆屏蔽层应连接至接口本体。如果使用双绞线电缆，RS422正交信号应共用同一对双绞线，例如A和A/，B和B/。



## DIP开关设置

XL激光器背面有四个DIP开关, 每个开关都可以打开 (摇杆向上) 或关闭 (摇杆向下)。下表概述了DIP开关的设置。

开关编号			DIP开关2		DIP开关3		DIP开关4	
	开关位置	正交设置	开启	关闭	开启	关闭	开启	关闭
DIP开关1	开启	模拟输出设置	模拟增益 (请参见下表)				长距 (高增益)	短距 (低增益)
	关闭 (默认)	数字输出设置	正交分辨率为10 nm *	正交分辨率为80 nm *	滞后开启 *	滞后关闭 *		

\* 只有在出厂前选购正交输出选项才可具备此功能。

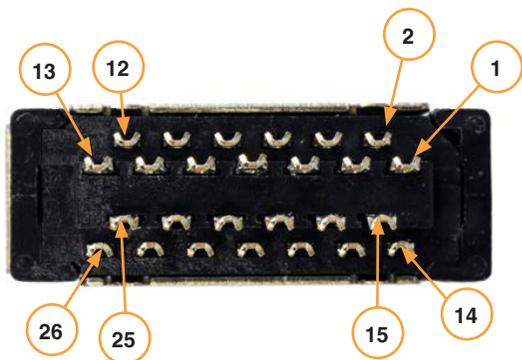
## 模拟增益设置

DIP开关2	DIP开关3	增益 (±2%)	测量范围
开启	开启	1 μm/V	±5 μm
开启	关闭	10 μm/V	±50 μm
关闭	开启	100 μm/V	±500 μm
关闭	关闭	1 mm/V	±5 mm

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 辅助I/O接口



表格中列出了接口上的辅助I/O针脚连接。

针脚号	功能
1	预留—不连接
2	0 V
3	模拟位置电压输出
4	0 V
5	预留—不连接
6	预留—不连接
7	/B输出 *
8	B输出 *
9	预留—不连接
10	预留—不连接
11	0 V
12	+5 V ±10%
13	0 V
14	快速触发输入
15	慢速触发输入
16	清除错误并将输入清零
17	0 V
18	预留—不连接
19	预留—不连接
20	/A输出 *
21	A输出 *
22	/ALARMOUT输出 *
23	ALARMOUT输出 *
24	预留—不连接
25	预留—不连接
26	预留—不连接

\* 只有在出厂前选购正交输出选项才可具备此功能。



## 附录B

### 远程触发

利用远程触发功能，校准软件可以在收到远程生成的触发信号（例如，来自被测机器）后采集数据。

触发信号可通过XL激光器背面板上的辅助I/O接口输入。XL激光器支持两种类型的触发信号：“慢速触发”和“快速触发”。这些信号可通过辅助I/O接口上的两个不同针脚接入。

### 快速触发

快速触发模式提供高速硬件触发功能，从触发输入脉冲的前沿到记录激光读数的瞬间之间的延迟很短 ( $< 1 \mu\text{s}$ )。

快速触发信号必须是连接至辅助I/O接口上快速触发针脚的干净的、去抖动的TTL、CMOS或SSR信号，如右侧图1所示。

快速触发技术参数	
激活沿	下降沿
最小脉冲宽度	1 $\mu\text{s}$
最大触发速率	50 kHz
触发延时	$\pm 1 \mu\text{s}$
最大输入电压	$\pm 12 \text{ Vw}$

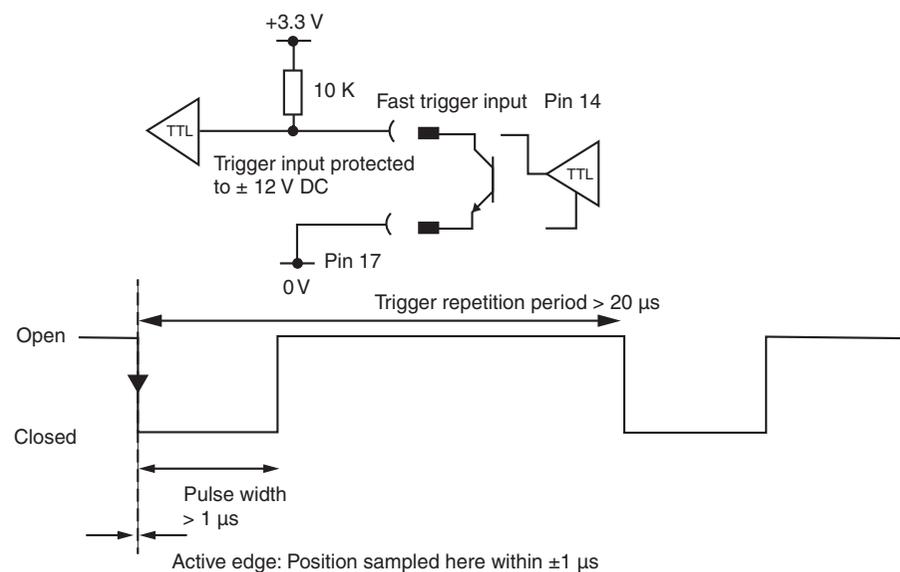


图1 用于快速触发的电气接口。



## 慢速触发

XL激光器使用噪声较大的触发信号进行触发，例如，来自于右图所示的继电器或开关。该信号连接至辅助I/O接口上的慢速触发针脚。触发脉冲的前沿与接收到激光读数的瞬间之间的延迟大于快速触发模式。

慢速触发技术参数	
激活沿	下降沿
最小脉冲宽度	5 ms
开关抖动	< 20 ms
触发延时	8 ms
最大输入电压	±12 V

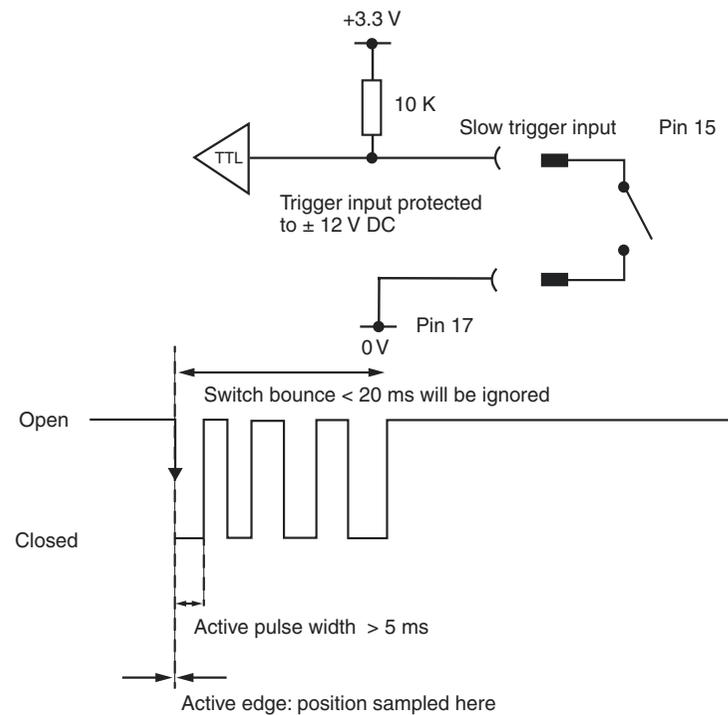


图2 用于慢速触发的电气接口。



## 附录C

### 正交输出

只有在出厂前选购正交输出选项，XL激光器才可具备此功能。

正交输出可将“原始”干涉测量信号提供给定制设计的电路，这样，激光器就可以用作线性编码器系统。正交信号可通过XL激光器背面面板上的接口接入（请参见辅助I/O接口针脚分配表）。分辨率取决于DIP开关的配置（开关2关闭 = 80 nm，开启 = 10 nm）。

请勿使用XL激光器的正交输出功能为机器提供闭环反馈控制。本系统并非设计用于提供反馈控制，如果用于反馈控制，可能会对操作人员造成伤害。

XL-80Q可能受到您所在地区的出口管制限制。

### 格式

这些信号没有针对空气折射率的变化进行补偿。A、/A、B、/B、ALARMOUT和/ALARMOUT信号以RS422平衡差分线格式提供。

### 分辨率

“A”和“B”正交信号如下图所示。

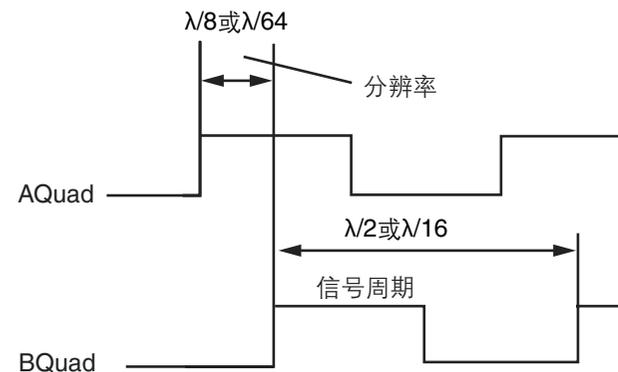


图3 正交信号的分辨率。

最大正交分辨率可选择 $\lambda/8$ （约80 nm）或 $\lambda/64$ （约10 nm），信号周期分别为 $\lambda/2$ 或 $\lambda/16$ 。

XL-80硬件	线性测量	直线度测量
XL-80应用	角度测量	垂直度测量



## 符号规约

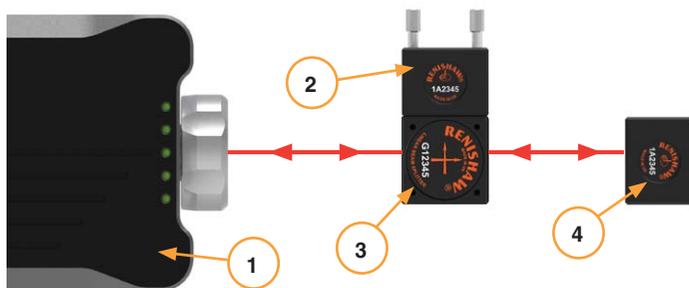


图4 线性测量的光学镜组设定。

1	XL激光器	3	线性分光镜
2	参考反射镜	4	测量反射镜

当如上图所示配置光学镜组时, 符号规约如下:

- 在正向移动时 (将测量用角锥反射镜移离XL激光器), A正交通道领先于B正交通道。
- 在负向移动时 (将测量用角锥反射镜移近XL激光器), B正交通道领先于A正交通道。

(请参见图3)

## 更新频率

正交输出的更新频率为20 MHz。

## 精度

在低速情况下, 正交信号的转换精度在±10 nm范围内。然而, 在光学镜位置变化和正交输出之间存在非常小的传播延迟 (D)。真正的转换精度 (忽略空气折射误差, 见下文) 可由以下公式得出:

$$\text{精度} = \pm(10 + Dv) \text{ nm}$$

其中,  $v$  = 速度 (m/s)

$$D = 600 \text{ ns}$$

由于任何客户端接口造成的延迟都应加到D上, 以估算在特定应用中的转换精度。

## 波长环境补偿

正交输出未针对空气折射率的变化进行补偿。该值会随环境条件变化而变化。请参见**XL-80Q**配用**RCU10**。



## 报警条件

在下列情况下, 报警线将激活 (ALARMOUT高电平, /ALARMOUT低电平) 并锁存:

- XL激光器内部计数器允许的移动距离超过 $\pm 169.9 \text{ m}$  ( $2^{31} \times 79 \text{ nm}$ )
- 选择10 nm分辨率, 速度大于0.2 m/s
- 选择80 nm分辨率, 速度大于1.6 m/s
- 光束已中断 (光束中断)

一旦设定完成, 错误线将保持激活状态, 直至在16针脚上发出清除错误信号, 如右图所示。

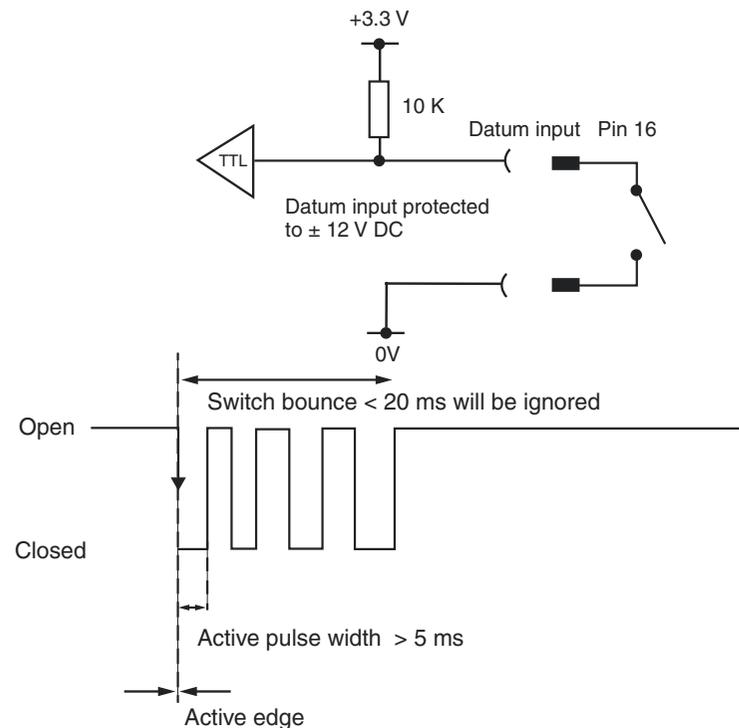


图5 用于清除错误/清零的电气接口。



## RS422接收器电路

下图显示了RS422接收器用户端的推荐电路。针对A、B和ALARMOUT信号，应使用一个100 W至120 W的电阻进行直流端接。

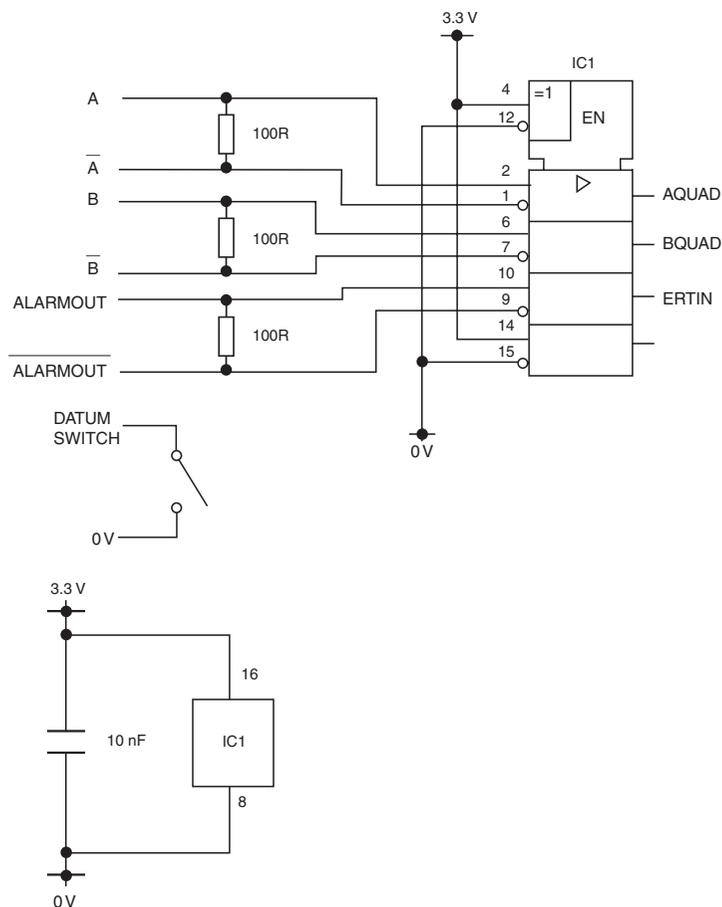
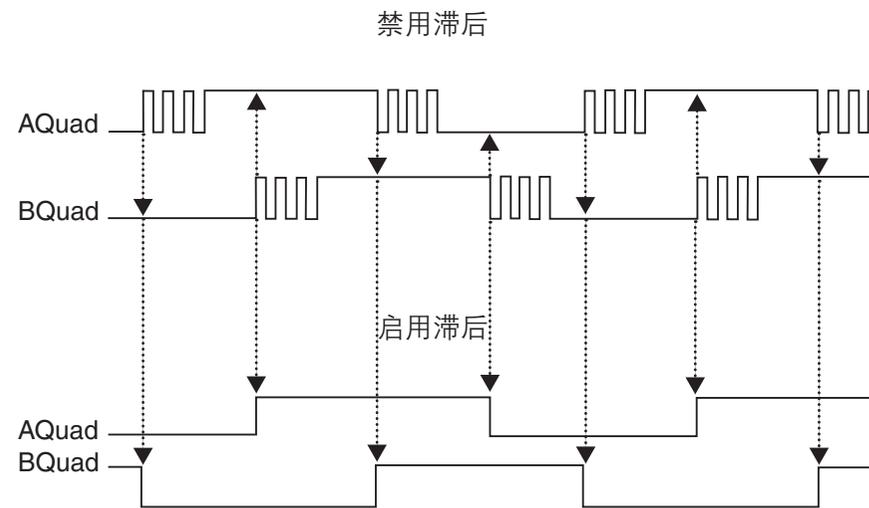


图6 IC1 = MAXIM MAX3096  
建议使用RS422接收器

## 滞后

电气噪声或轴振动会导致每次正交转换时出现多个边沿（如下图所示），即使在静止状态下也是如此。



如果没有快速计数器，则可使用滞后（DIP开关3开启）来清理边沿，这样每次只发生一次转换。请注意，当移动方向相反时，这将引入一个单位分辨率（10 nm / 80 nm）的位置滞后。



## 建议提取有效数据

下图所示电路可用于提取有效的正交信号。根据最高测量速度来选择时钟频率。如果出现无效的正交转换，电路会产生错误信号。这可能是由于光束受阻或超过最高速度造成的。

通过选择足够低的时钟频率，即可使用慢速“边沿检测”正交计数器。

$$\text{频率} \geq \left( \frac{1000}{\left( \left( \frac{\text{分辨率}}{V_{\text{最高}}} \right) - 10 - RxSkew \right)} \right)$$

其中：

- 频率单位为MHz
- 分辨率单位为nm, 80 nm或10 nm
- $V_{\text{最高}}$  为最高速度 (m/s)
- RxSkew是指在接收器中A正交通道和B正交通道之间的偏移时间, 单位为ns

计算示例：  
假设  $V_{\text{最高}} = 1.6 \text{ m/s}$   
分辨率 = 80 nm  
通常 RxSkew = 10 ns  
则所需的时钟频率  $\geq 33.33 \text{ MHz}$

或者说，针对给定的频率，速度必须为：

$$V_{\text{最高}} \leq \left( \frac{\text{分辨率}}{\left( \left( \frac{1000}{\text{频率}} \right) + 100 + RxSkew \right)} \right)$$

正交分辨率为80 nm时，最高速度为1.6 m/s；正交分辨率为10 nm时，最高速度为0.2 m/s。

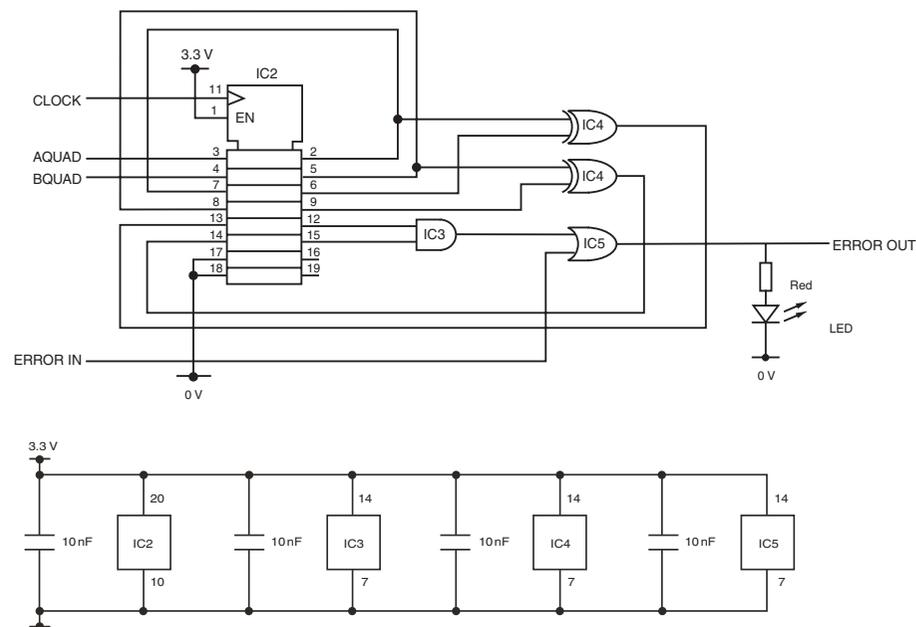


图7 有效数据提取电路。

IC2 = FAIRCHILD 74LVX273

IC3 = FAIRCHILD 74LVX08

IC4 = FAIRCHILD 74LVX86

IC5 = FAIRCHILD 74LVX32

注：将IC3、IC4和IC5的所有未使用输入连接至0 V。Rled的值将取决于所选择的LED。



## XL-80Q配用RCU10

### 设定XL-80Q:

XL-80Q的DIP开关2必须设置为合适的正交分辨率。

“开启” =  $\approx 10$  nm分辨率 ( $\lambda/64$ )

“关闭” =  $\approx 80$  nm分辨率 ( $\lambda/8$ )

### XL-80Q连接RCU10电缆

下表概述了XL-80Q (辅助I/O接口) 和RCU10 (15针D型公插头) 之间所需的接线。

**注:** RCU10和XL-80Q之间的数字正交接口建议使用具有双绞线和整体屏蔽的电缆。

第一对	A正交和/A正交
第二对	B正交和/B正交
第三对	错误和/错误

XL-80Q		RCU10	
针脚号	信号	信号	针脚号
2	0 V	0 V	2
22	/报警	/错误	3
23	报警	错误	11
7	/B正交	/B正交	5
20	/A正交	/A正交	6
8	B正交	B正交	13
21	A正交	A正交	14
4和16	外部复位开关		

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## RCU10配置

下表是RCU10连接XL-80Q的配置设置。这些设置可通过RCU-CS软件在RCU10上进行配置。详情请参阅《**RCU10安装手册**》。

RCU-CS：“配置”选项卡。

编码器类型	RLE轴1
波长	0.63281884600 μm
分辨率	~10 nm
方向感应	正常
采样速率	20.0 MHz
参考零位来源	外部端口





## 模拟信号输出

模拟信号输出设备输出的电压与测量光学镜组的位移成正比,可用于监测高频振动(例如,压电应用领域)。

模拟输出功能和测量范围通过XL激光器背面面板上的DIP开关进行选择。使用两个开关可选择四种范围状态。

与正交输出一样,模拟信号未进行环境补偿。

下图总结了辅助I/O接口在模拟增益设置下的输出信号:

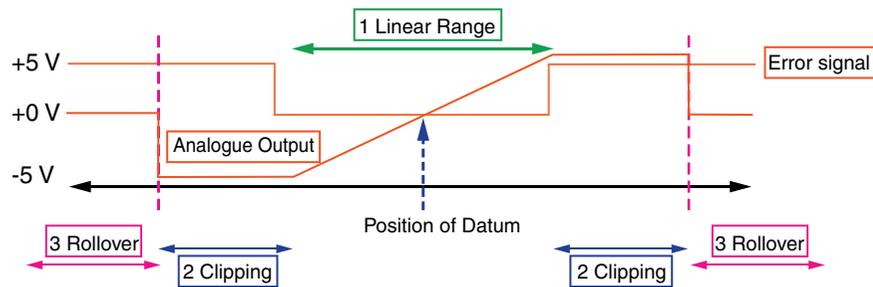


图8 辅助I/O接口的输出信号。

在基准位置 $\pm 5$  V的范围内,模拟输出呈现出线性特性。一旦超出此范围,输出电压将被剪切,并在ALARMOUT线上输出错误状态。如果超过了所设定的 $\pm 40$  mm的翻转范围,则ALARMOUT信号被锁存,模拟输出降为0 V。

模拟输出的动态范围为 $\pm 5$  V。在 $\pm 4.5$  V的范围内,精度保持为 $\pm 2\%$ 。模拟输出的带宽为100 kHz。

下表概述了可能发生的错误状态,以及如何清除错误状态:

错误状态	辅助I/O接口 错误线	模拟输出	清除错误状态
预热期间	期间处于激活状态	期间输出为零	预热后自动清零
激光不稳定	期间处于激活状态	被驱动	无需清零
内部错误	之后锁存	输出为零,直至清零	清零以清除
光束中断	期间处于激活状态	输出为零,直至清零	在光束中断后自动清零
超速	之后锁存	输出为零,直至清零	清零以清除
超出翻转范围	之后锁存	输出为零,直至清零	清零以清除
在翻转范围内	期间处于激活状态	在限值处剪切	无需清零

辅助I/O接口上有一个针脚允许用户将模拟输出清零。针脚内部设定为高电平,必须连接至接口上的0 V才能激活。

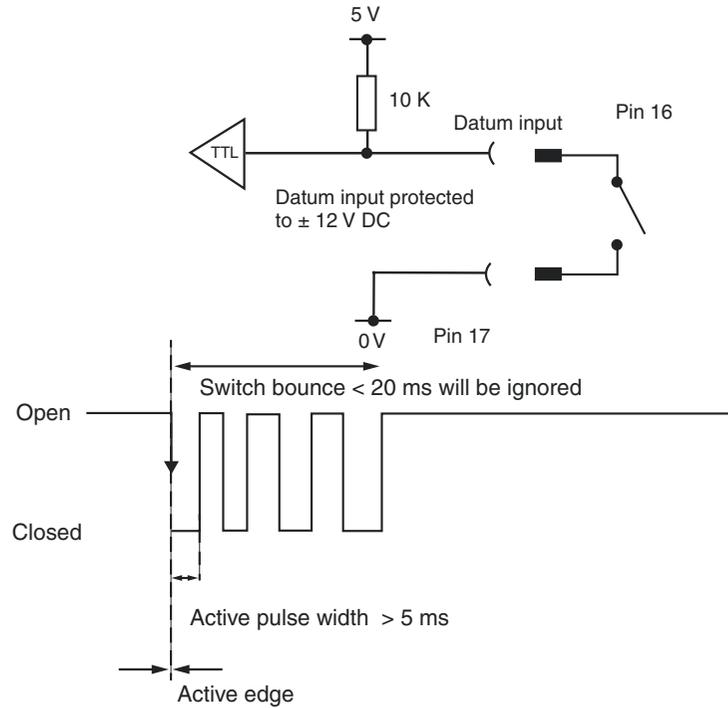


图9 用于清除错误/清零的电气接口。

还可以先中断光束然后再恢复光束，以这种方式将模拟输出清零。

电气性能规格	
输出电压范围	±5 V
精度 (在±4.5 V范围内)	全量程的±2%
翻转范围	±40 mm
噪声	全量程的±1%
环境补偿	无
更新频率	10 MHz
传播延迟	< 4 μs
最大测量频率	100 KHz
传输距离	3 m
DAC分辨率	14位

## XL-80应用





## 简介

### 本指南的目的

- 帮助用户掌握使用XL激光系统执行测量所必需的操作技能, 并建立信心。
- 重点介绍影响测量结果的因素, 以及可以减少或消除这些因素的方法。
- 说明每种测量类型的最佳操作规范。
- 本指南将帮助用户执行一系列测量, 以及采集测量数据进行分析。

### 注意要点

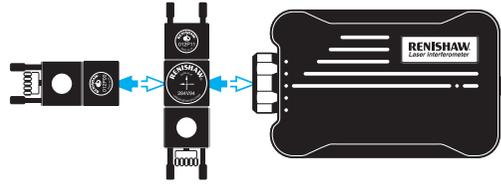
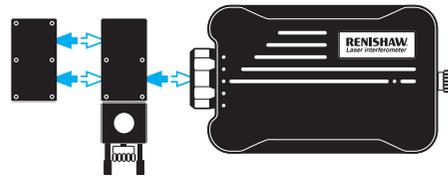
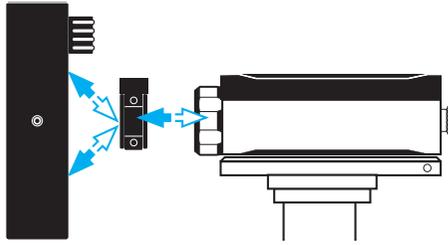
- 本文的示例均假定安装角锥反射镜的分光镜 (也称为干涉镜) 是静止的光学镜, 而角锥反射镜是移动的光学镜。
- 在其他配置中使用时需相应调整程序。
- 本指南应与**CARTO Capture (数据采集)**、**Explore (数据浏览)** 和**Compensate (误差补偿) 应用程序的使用指南**配合使用。



## 简介

### 测量模式

本指南介绍了:

	<h4>线性测量</h4> <p>线性测量是最常用的激光测量形式。</p> <p>在对位置精度要求高的运动系统中, 实际位置与命令位置之间的任何误差通常是由环境条件变化、机械磨损或角度俯仰和扭摆等因素造成的。测量机器精度和重复性的方法是, 驱动机器移动至由运动系统的读数控制的一系列预定义位置。然后在每个位置使用激光器采集一个读数。误差是控制器读数与激光器读数之间的差值。</p> 
	<h4>角度测量</h4> <p>角度误差通常是造成线性定位误差的主要因素之一。</p> <p>角度误差通常是由于运动行程出现弯曲 (俯仰角误差) 或导轨松动导致驱动滑块旋转 (扭摆角误差) 造成的。角度测量技术与线性测量技术相似, 在一系列预定义位置采集数据, 沿线性轴测量角度变化, 以确保关注点处于正确的线性位置。俯仰和扭摆误差是通过设定在不同方向的角度光学镜组独立测量的。</p> 
	<h4>直线度测量</h4> <p>直线度误差通常是由于垂直于驱动系统运动轴的垂直或水平偏差或导轨的整体准直偏差造成的。</p> <p>误差是垂直于运动行程的垂直或水平偏差。直线度误差通常是由于导轨磨损、轴线撞击或驱动滑块装配偏差造成的。</p> 



## 测量过程中的考虑因素

### 准直

精确准直激光对于实现精确测量至关重要。基本准直规则请见以下页面；每种测量类型的详细准直步骤请详见各个章节。

### 环境

测量过程中的环境条件会极大影响测量精度。以下因素会在测量过程中引起噪声和漂移：

- 热稳定性
- 冲击和振动
- 空气扰动

因此，在开始测量之前，应尽可能减少或消除这些因素。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



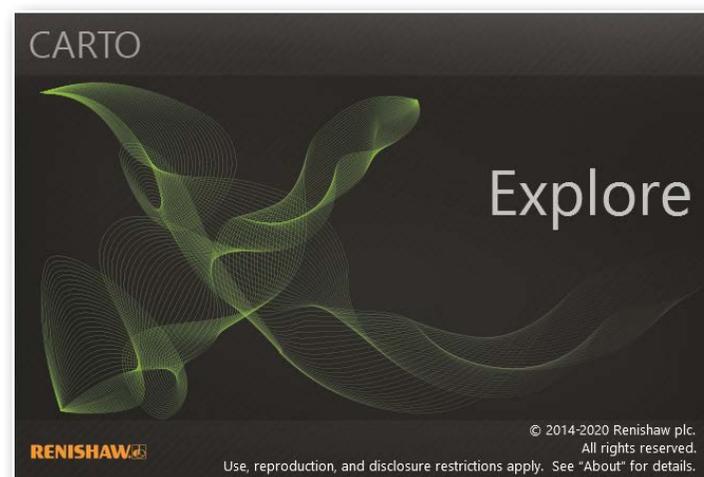
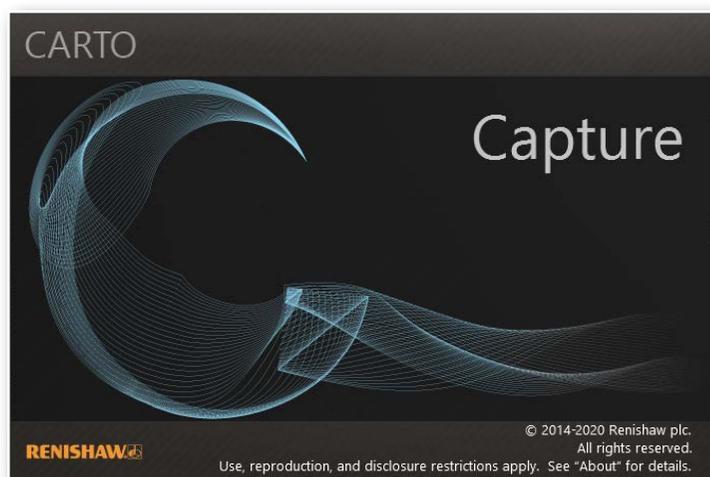
## CARTO软件包

XL系统可与CARTO软件包结合使用。该软件包中包含三个应用程序：

<b>Capture (数据采集)</b>	用于采集激光干涉仪数据
<b>Explore (数据浏览)</b>	可按照国际标准提供强大的分析功能
<b>Compensate (误差补偿)</b>	针对高精度应用场合生成误差补偿文件

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

点击[此处](#)即可跳转至“校准手册和使用指南”专栏。



XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 基础设定

### 设定三脚架



将气泡水平仪放在三脚架顶板上。



调整三脚架支脚, 以确保气泡位于水平位置。

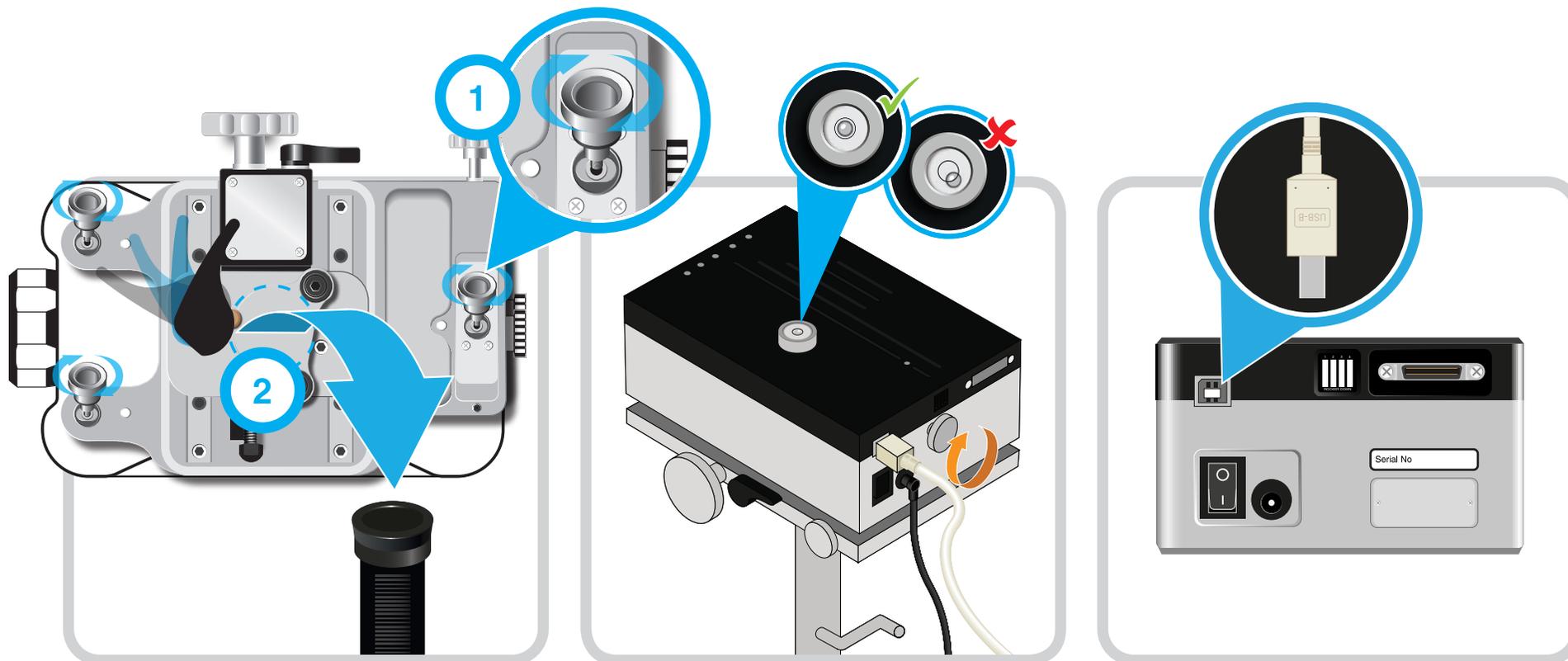
**注:** 三脚架的高度应大致设置为与机器工作台/光学镜组的高度齐平。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 基础设定

### 将激光器安装在三脚架上



1. 用三个云台固定螺钉将激光器固定在三脚架云台上。
2. 将三脚架云台安装到三脚架上。

将气泡水平仪放在XL激光器的顶部, 使用俯仰调节旋钮调平激光器。

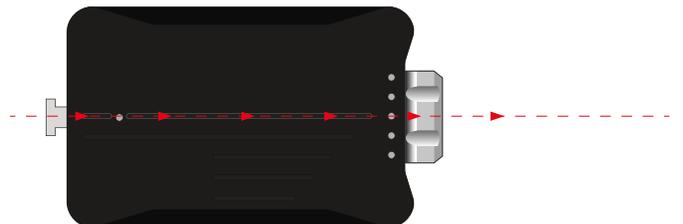
通过USB电缆将XL激光器连接至计算机。打开CARTO Capture应用程序, 并选择XL激光系统选项。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量

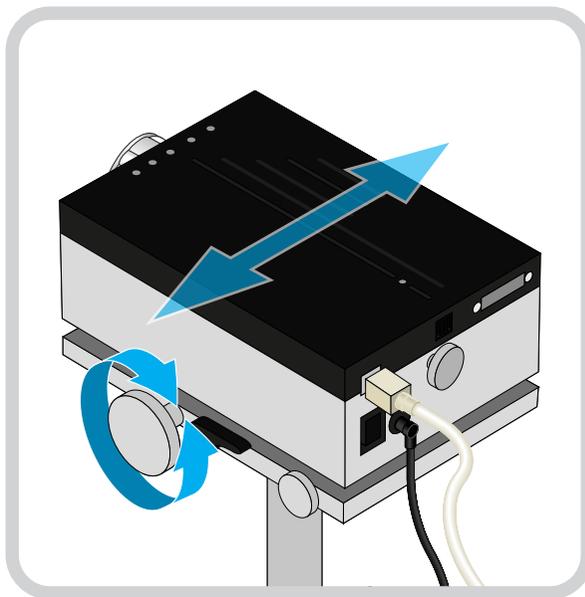


## 激光器准备工作

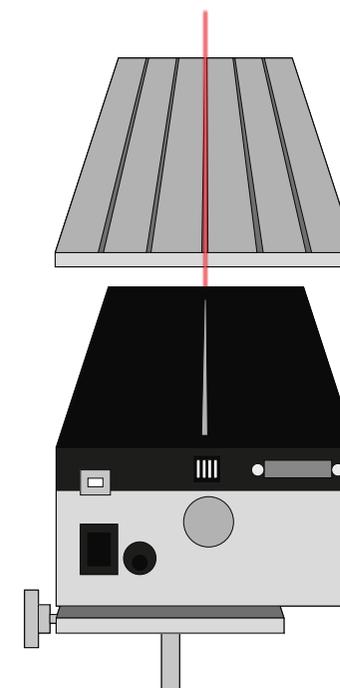
将所有激光平台调节器件调至中间位置。



高度调整



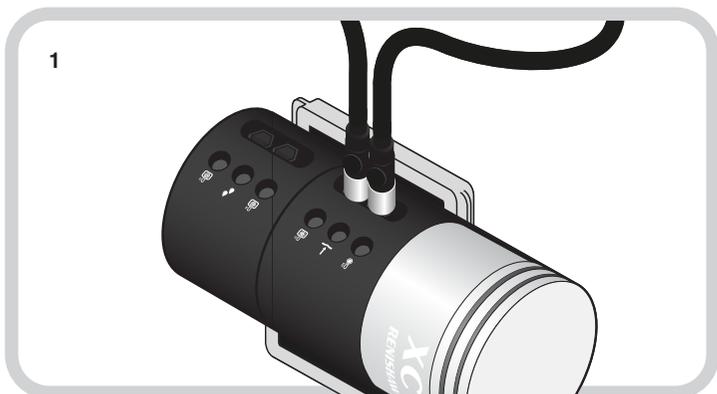
水平平移调整



XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 设定XC补偿器



1  
将XC环境补偿器安装在机器上。

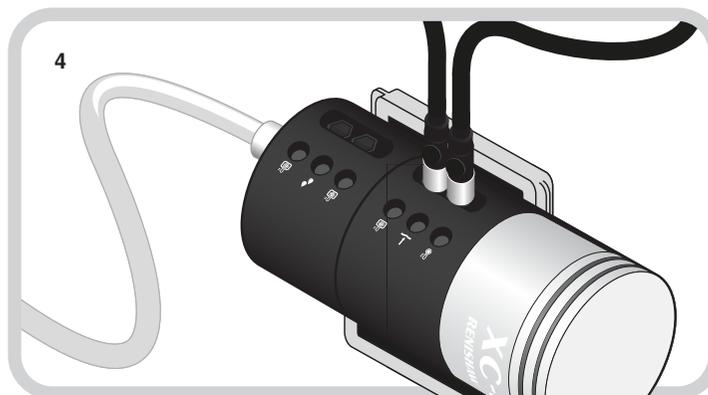


2  
将空气传感器和材料传感器连接至XC环境补偿器。

**注：**XC-80只能水平放置（如图所示）。



3  
将传感器放置在机器上。将空气传感器放置在激光测量路径上。将材料传感器放置在尽可能靠近机器驱动器的位置。



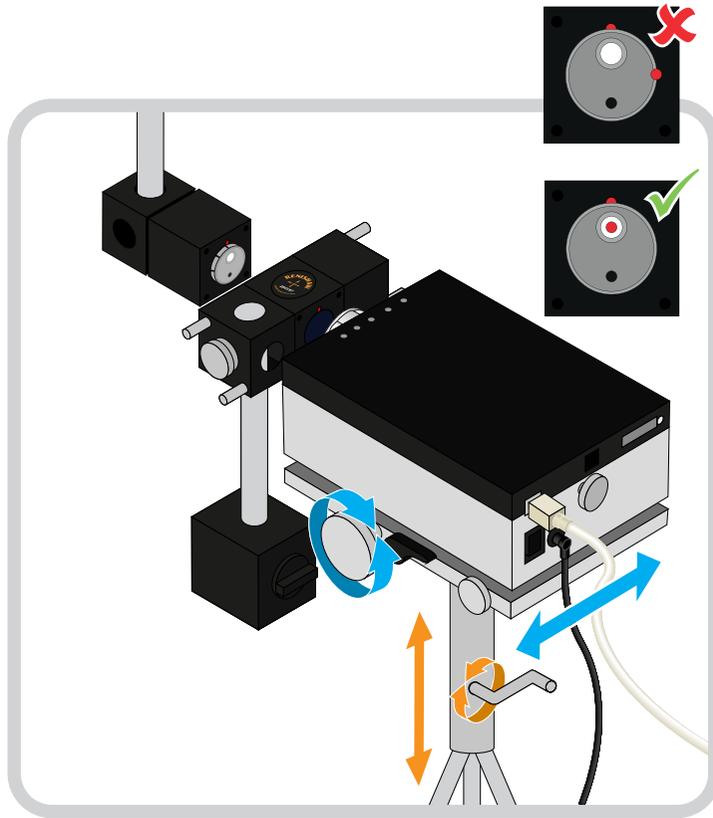
4  
使用随附的USB电缆将XC系统连接至计算机。

**注：**请确保在运行过程中电缆会不妨碍任何零部件的移动。

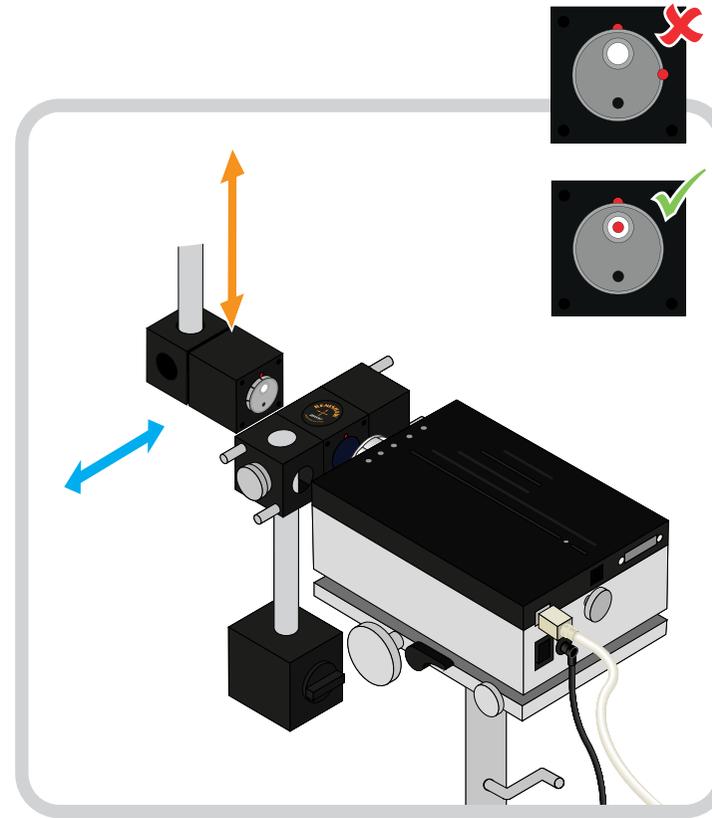


## 基本准直规则

近场调整 — 当移动的角锥反射镜距离静止的光学镜最近时。



第1种方法: 平移三脚架。

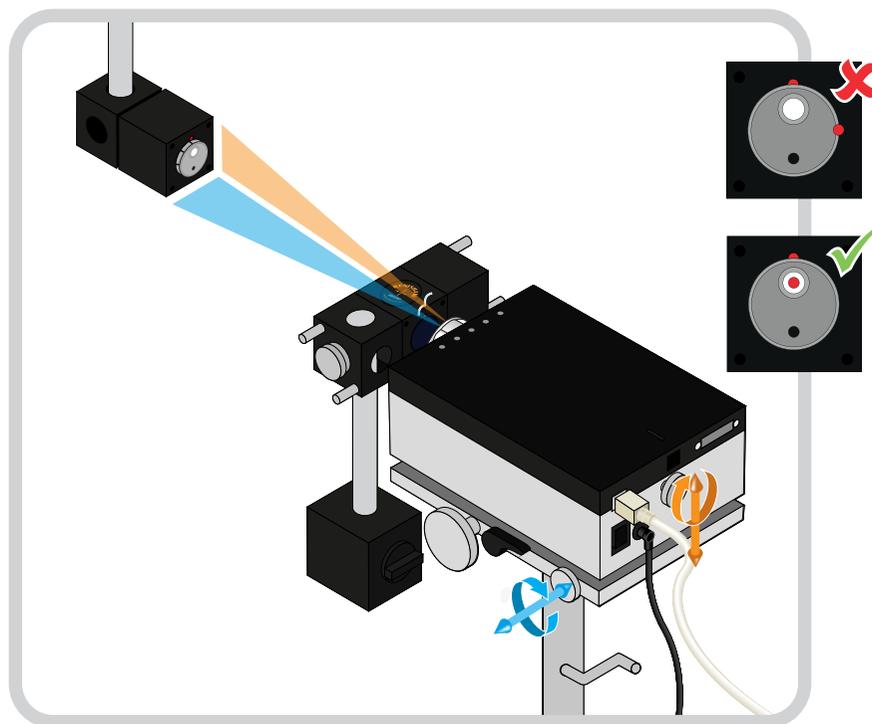


第2种方法: 平移机器轴。



## 基本准直规则

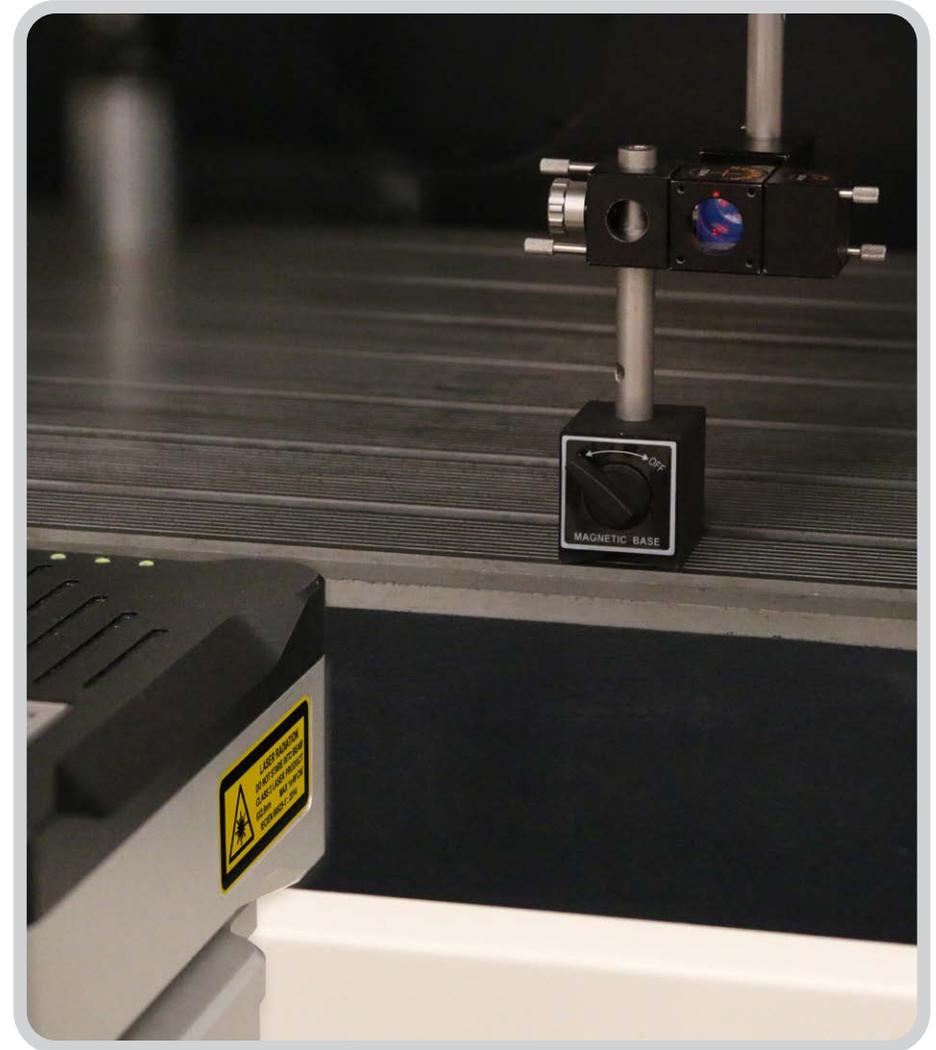
远场调整 — 当移动的角锥反射镜距离静止的光学镜最远时。



调节激光器和三脚架云台上的俯仰和扭摆调节旋钮。



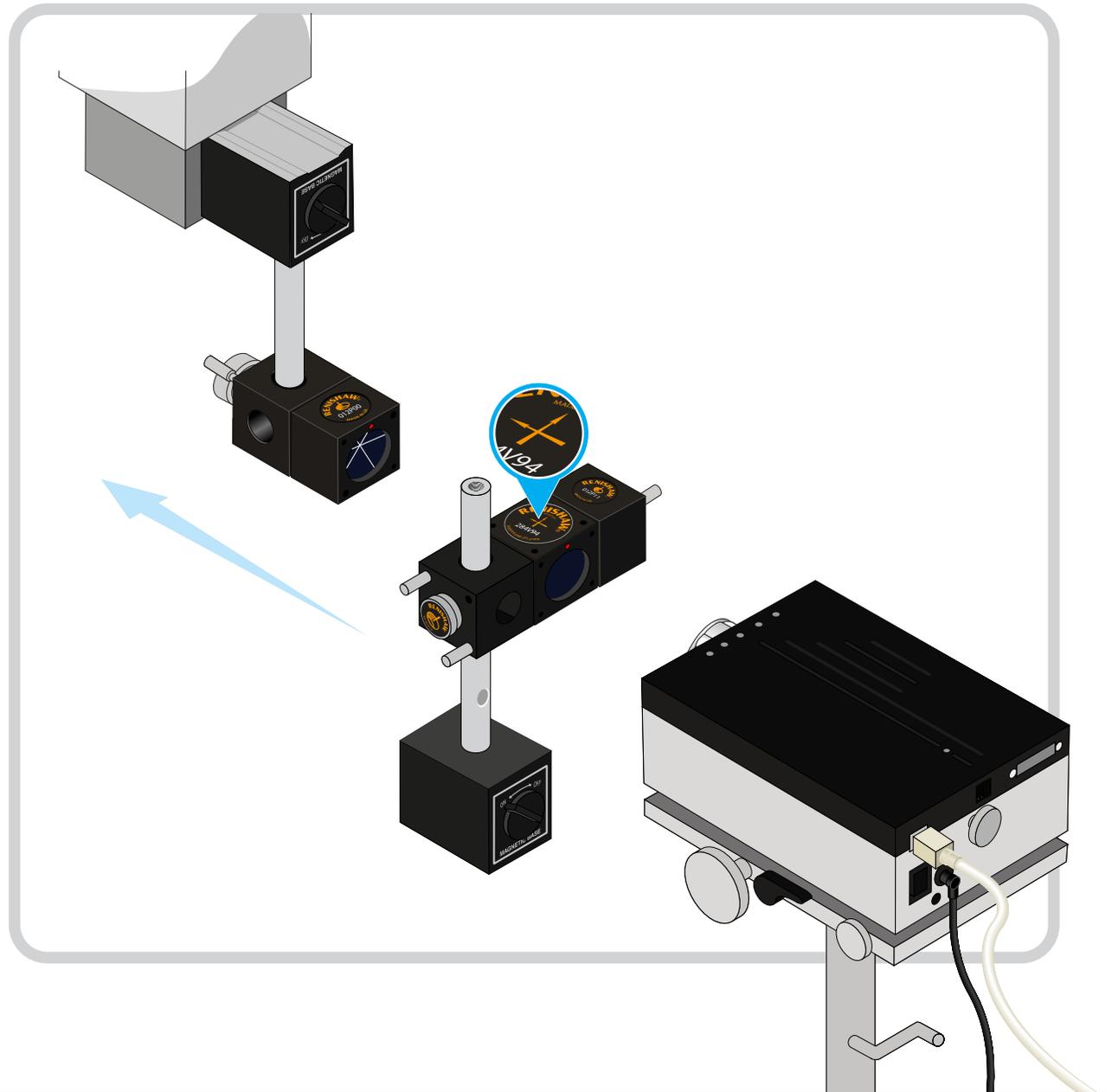
## 线性测量





## 安装光学镜组

线性测量设定。

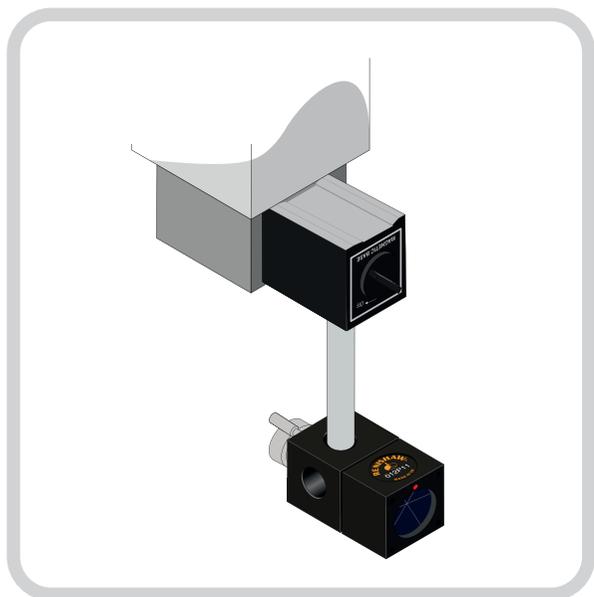




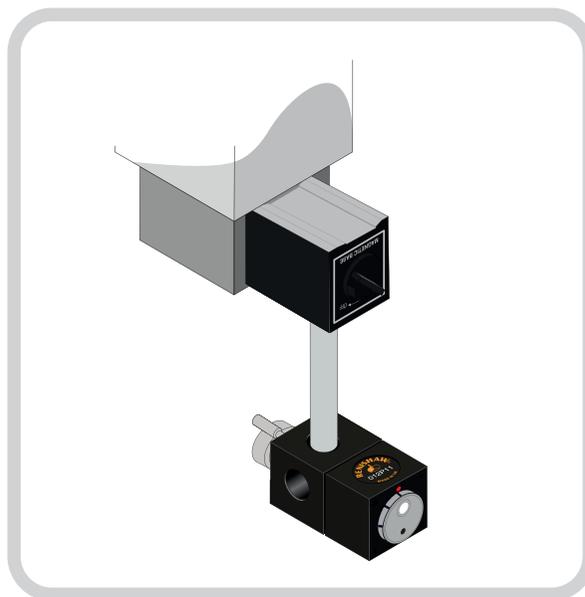
## 安装光学镜组

### 安装角锥反射镜

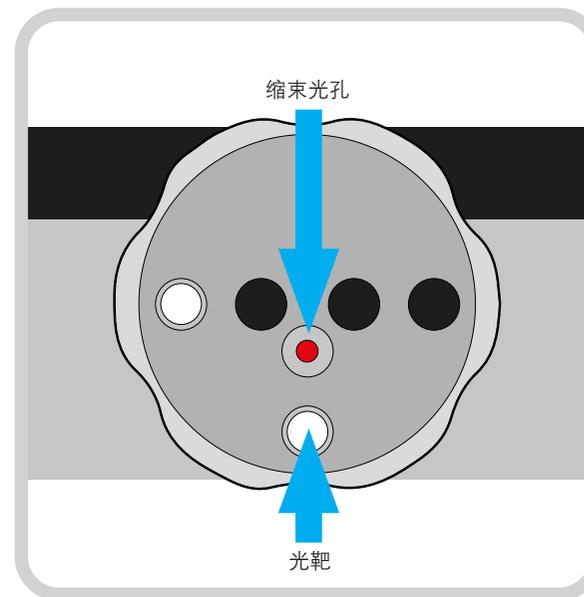
线性测量设定。



按照图示组装角锥反射镜组件。安装在机器的运动部件上。



将光靶安装在角锥反射镜的正面。



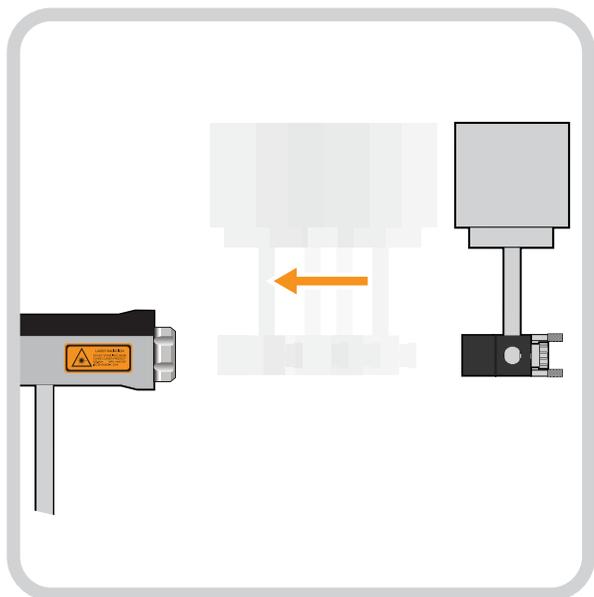
旋转激光器光闸, 以射出直径缩小的光束。



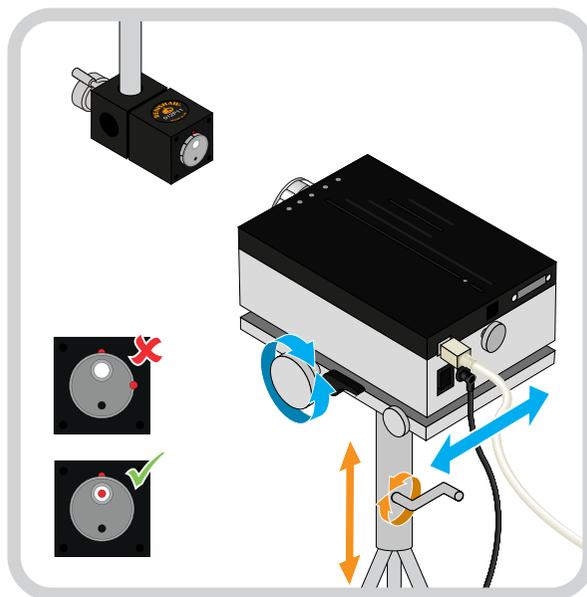
## 安装光学镜组

### 安装角锥反射镜

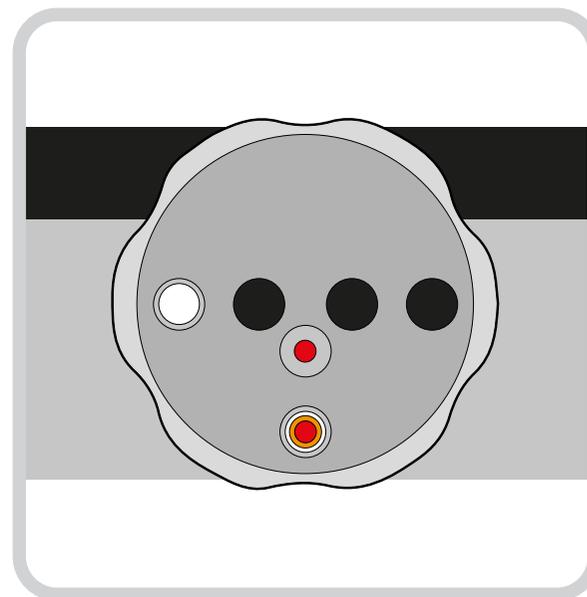
线性测量设定。



驱动机器移动，将角锥反射镜移至“近场”位置。



使用平移调节旋钮进行调整，使光束落在白色光靶的中心。



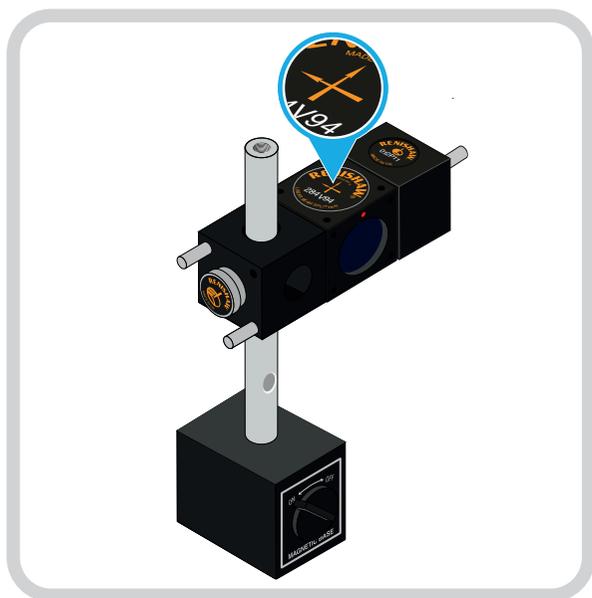
取下光靶，检查反射光束是否射到XL激光器光闸的光靶中心。如果没有，请平移激光器或机器。



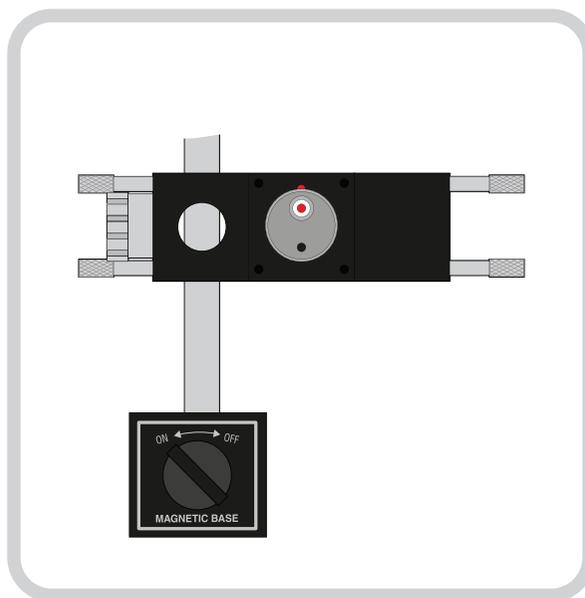
## 安装光学镜组

### 安装干涉镜

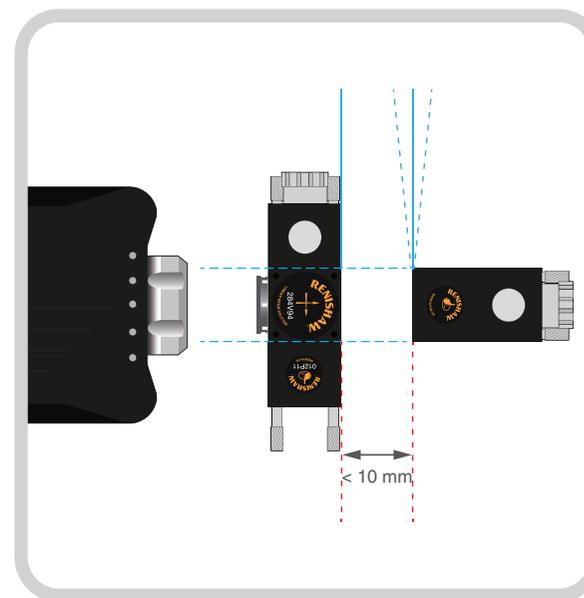
线性测量设定。



按照图示组装干涉镜组件。



将光靶安装在入射光孔上, 并与光束准直。



安装在机器的静止部件上:

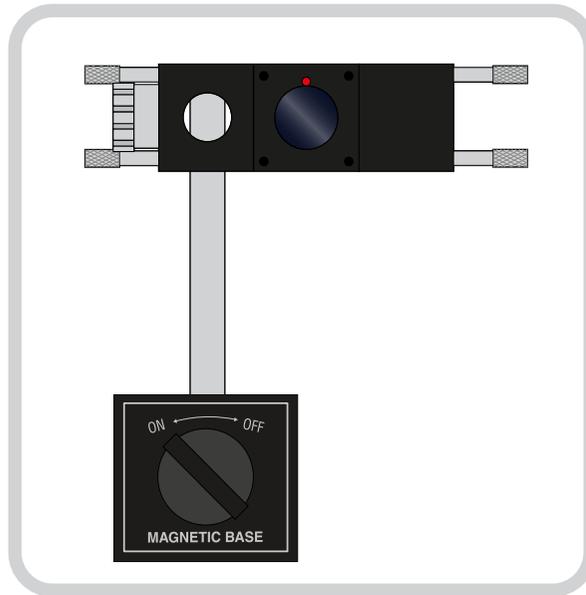
- 越近越好, 尽可能缩小光学镜组之间的距离;
- 垂直于机器轴; 且
- 平行于角锥反射镜。



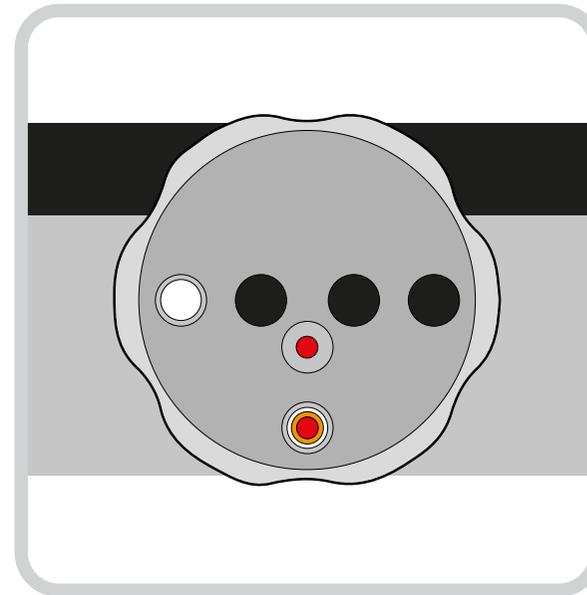
## 目视准直

### 安装线性干涉镜

线性测量设定。



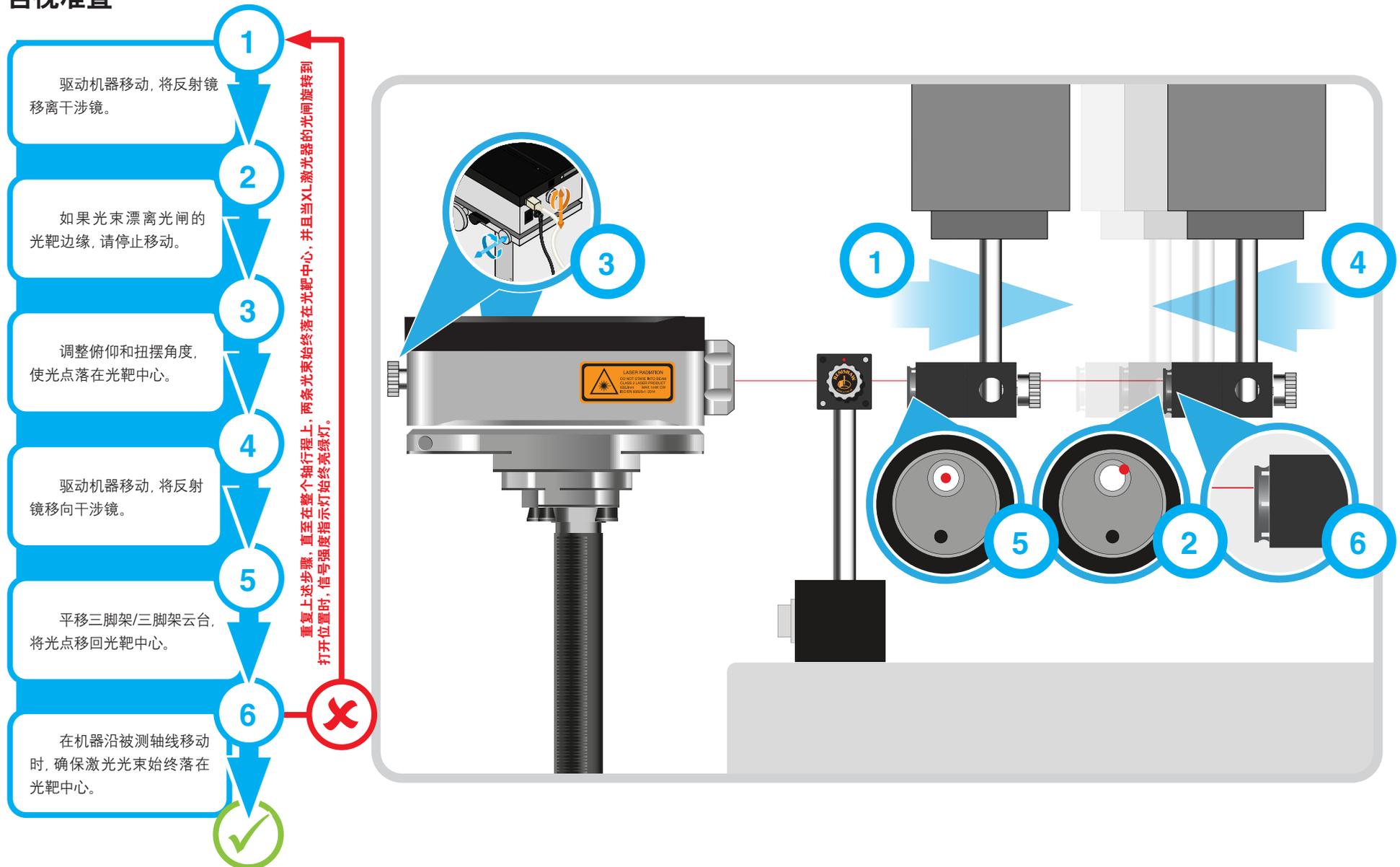
取下光靶。



确保两条反射光束在光闸的光靶上重叠。按需调整。

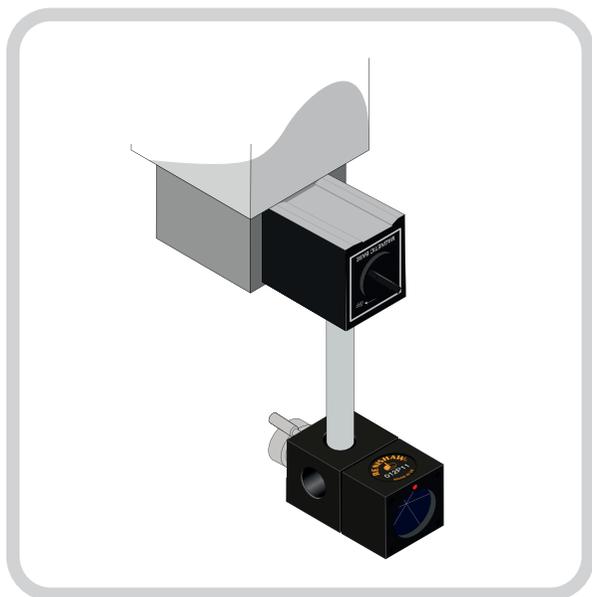


## 目视准直

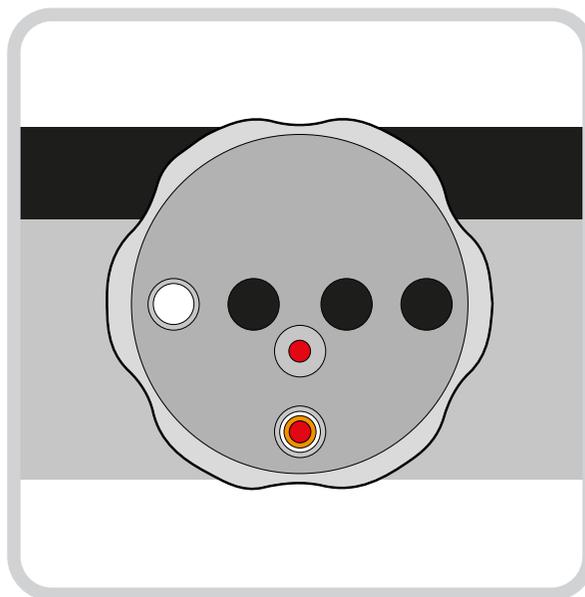




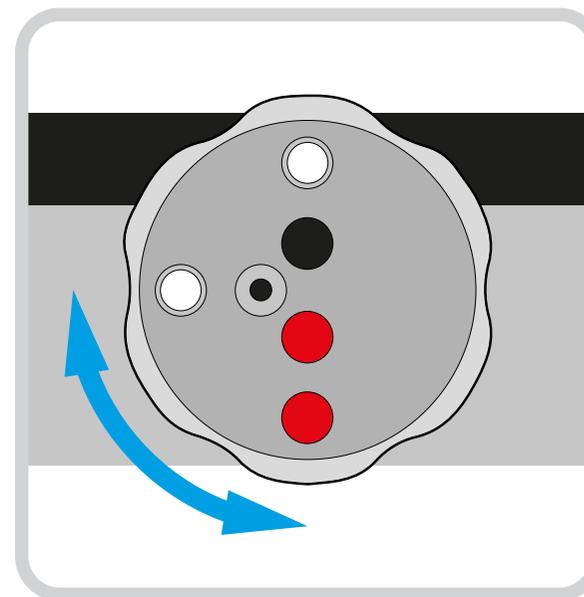
## 目视准直



取下光靶。



确保两条反射光束在光闸的光靶上重叠。使用三脚架云台上的三脚架高度调节旋钮和水平调节旋钮，将光束调回光靶中心。



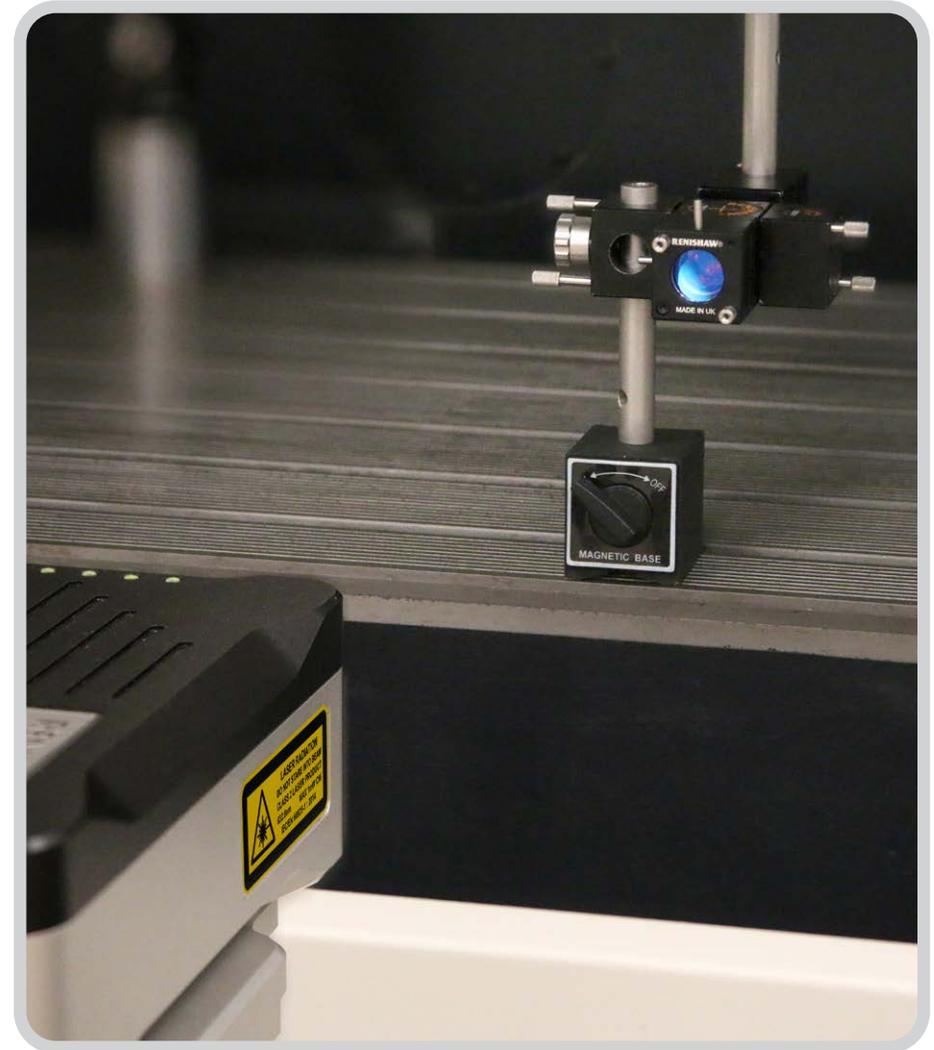
将XL激光器光闸旋转至打开位置，准备采集数据。

关于采集线性数据的说明，请参见第91页。



## 线性测量

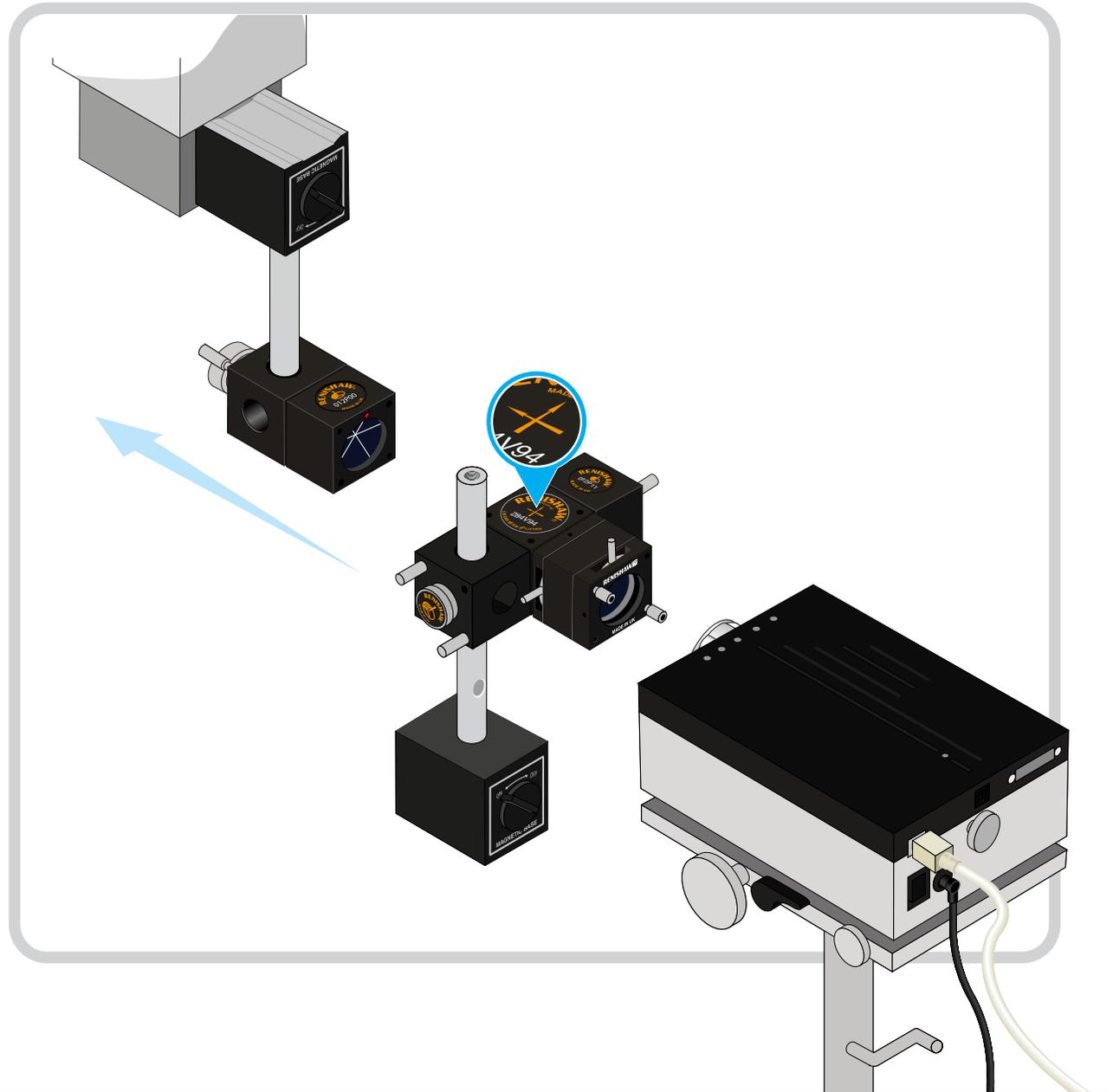
配有LS350激光准直辅助镜





## 安装光学镜组

配有激光准直辅助镜的线性测量设定概述。

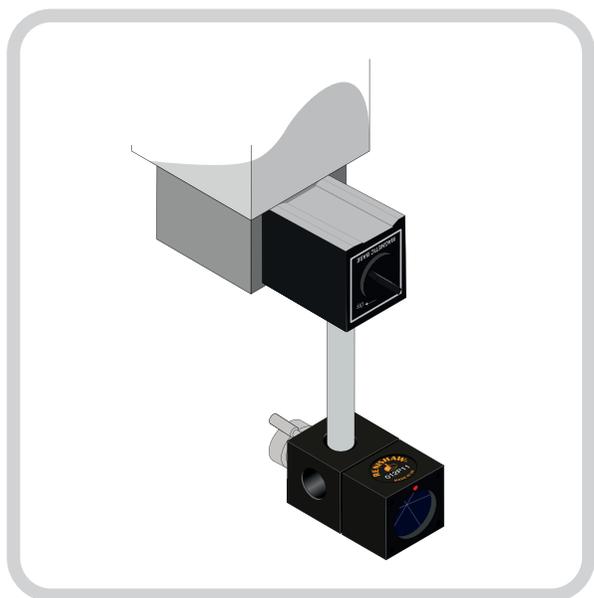




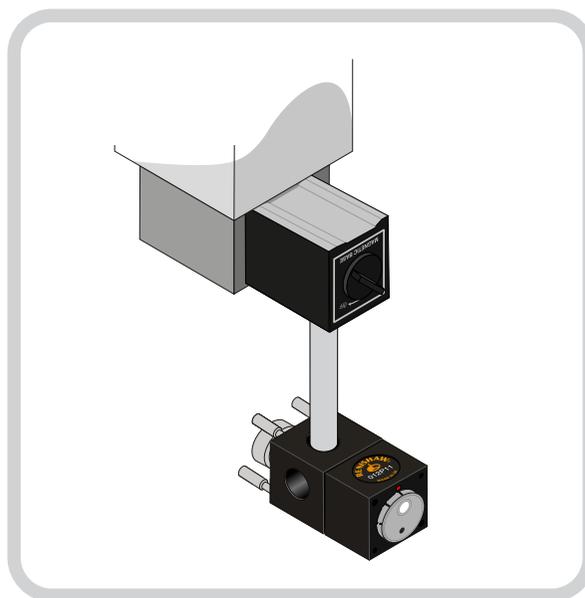
## 安装光学镜组

### 安装角锥反射镜

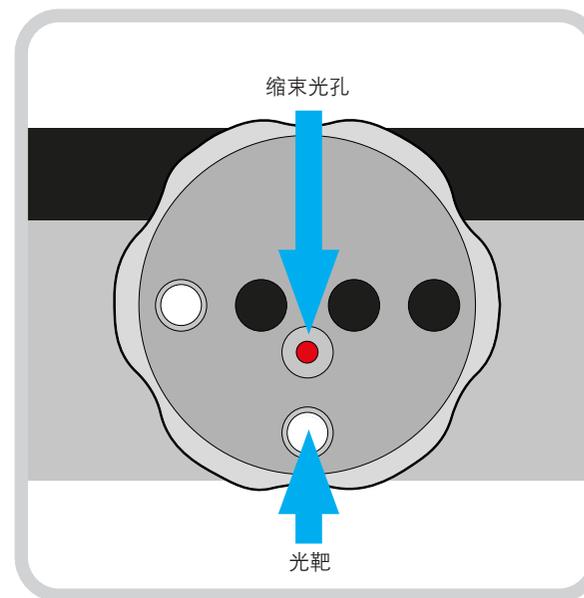
线性测量设定。



按照图示组装角锥反射镜组件。安装在机器的运动部件上。



将光靶安装在角锥反射镜的正面。

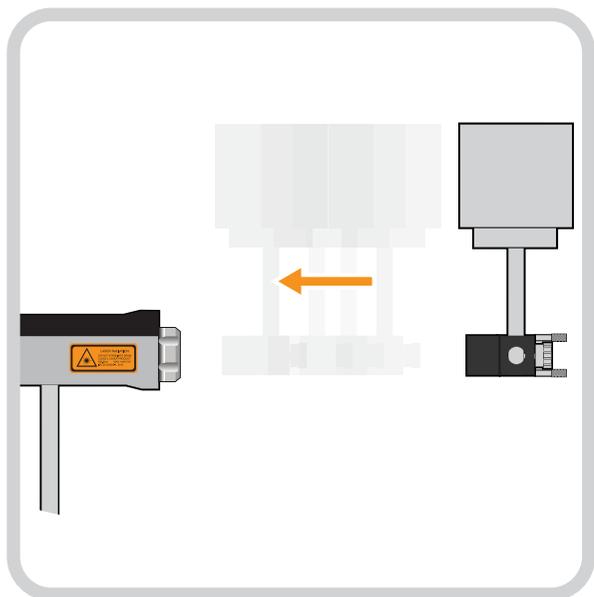


旋转激光器光闸, 以射出直径缩小的光束。

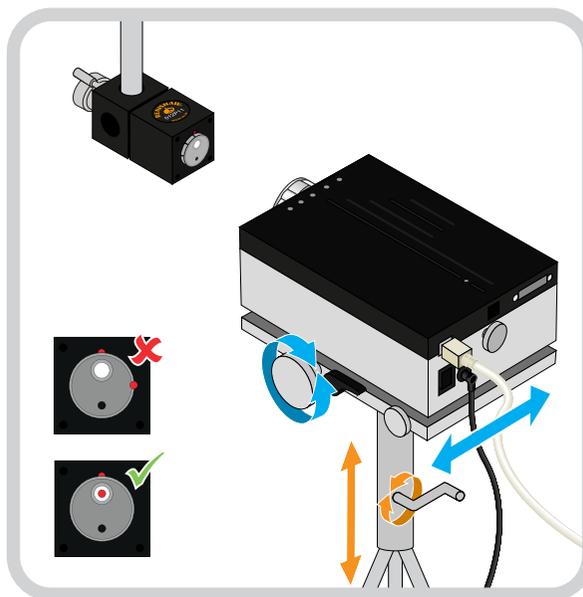


## 安装光学镜组

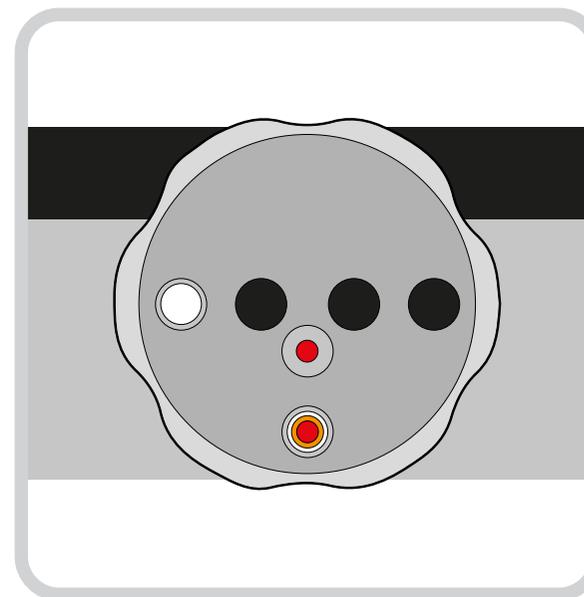
### 安装角锥反射镜



驱动机器移动, 将角锥反射镜移至近场位置。



使用平移调节旋钮将光束调至白色光靶的中心。

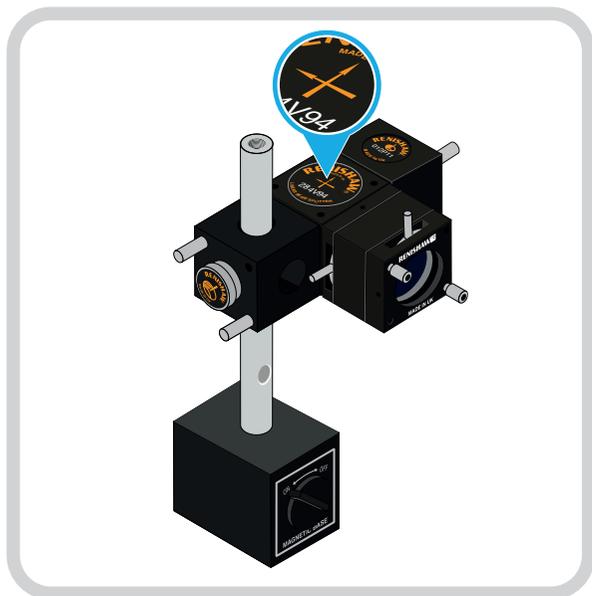


取下光靶, 检查反射光束是否射到XL激光器光闸的光靶中心。如果没有, 请平移激光器或机器。

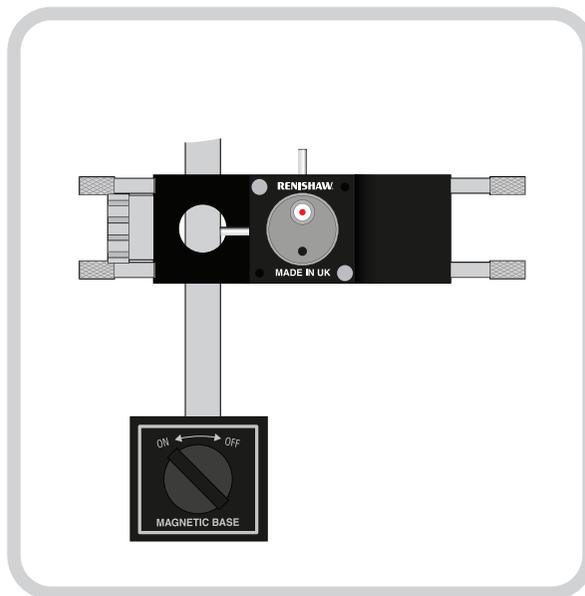


## 安装光学镜组

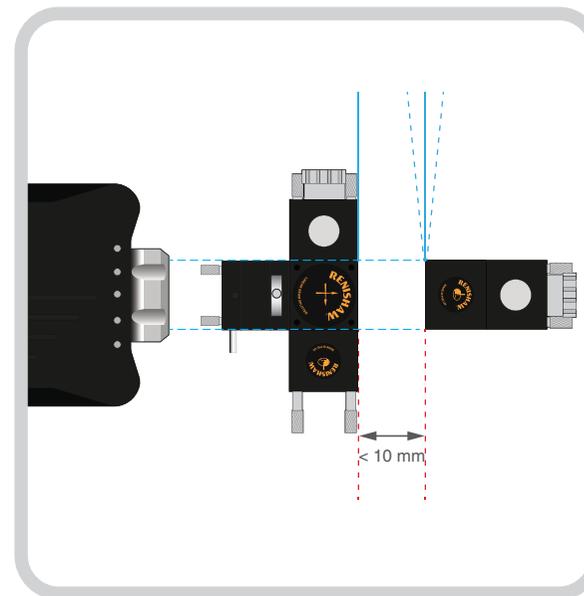
### 安装线性干涉镜



按照图示组装干涉镜组件, 并将激光准直辅助镜安装到分光镜的光束入射面上。确保所有手柄处于中间位置。



将光靶安装在激光准直辅助镜上, 并与光束准直。



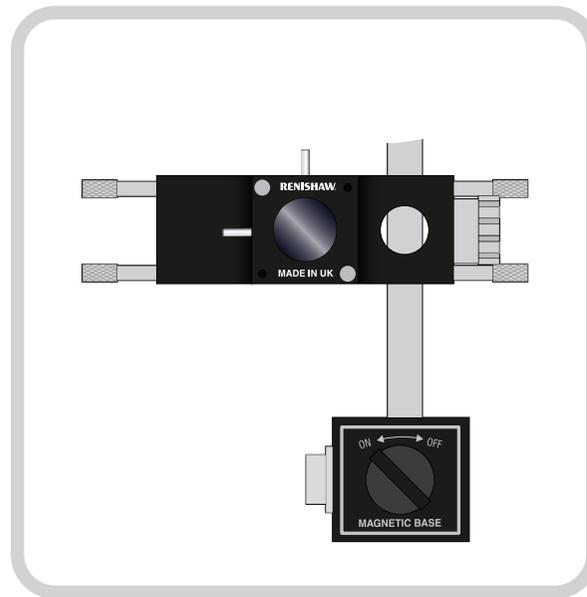
安装在机器的静止部件上:

- 越近越好, 尽可能缩小光学镜组之间的距离;
- 垂直于机器轴; 且
- 平行于角锥反射镜。

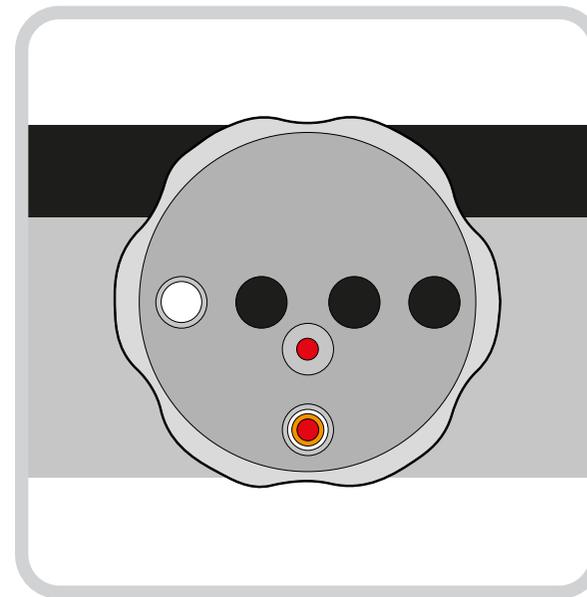


## 目视准直

安装线性干涉镜。



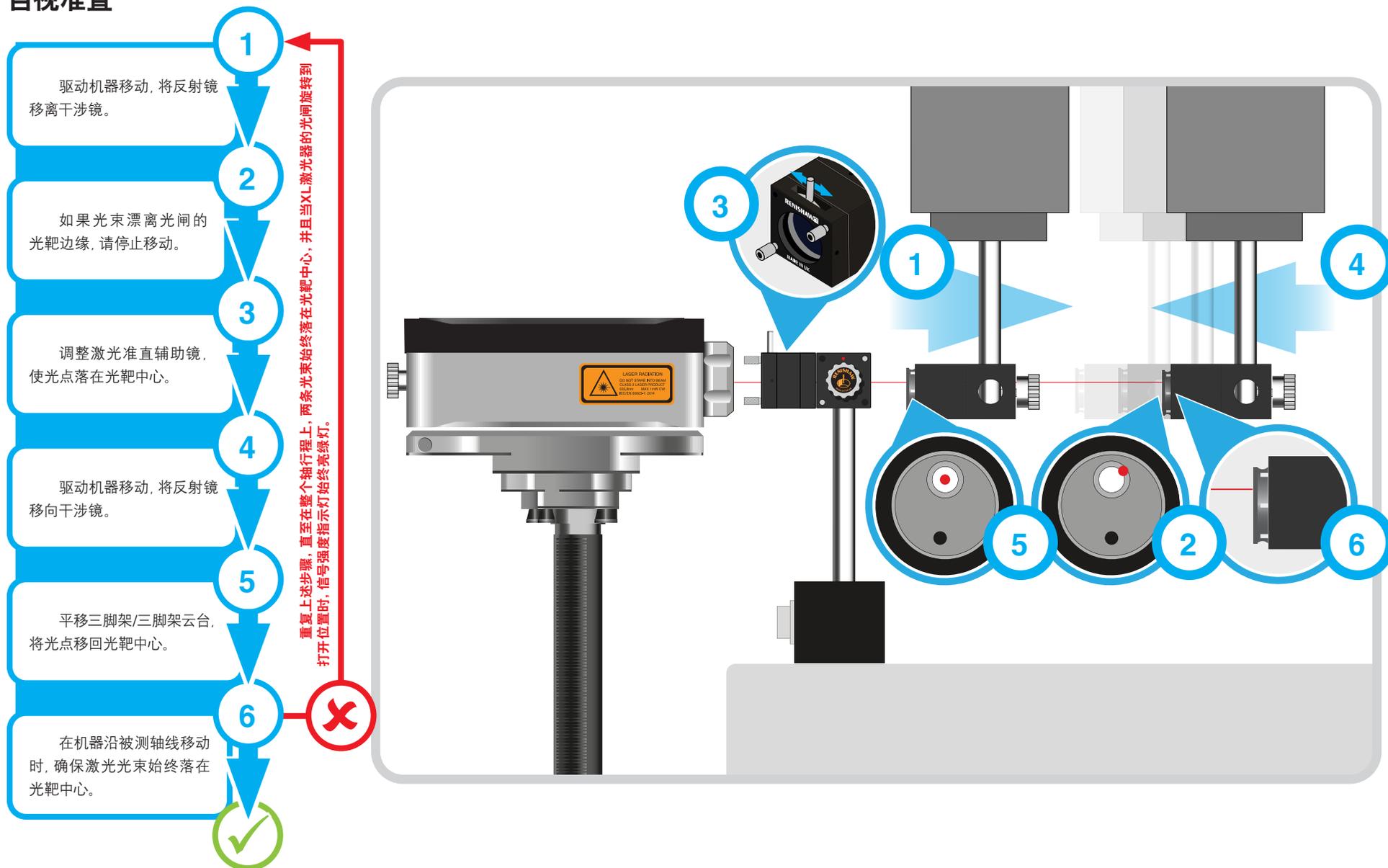
取下光靶。



确保两条反射光束在光闸的光靶上重叠。按需调整。

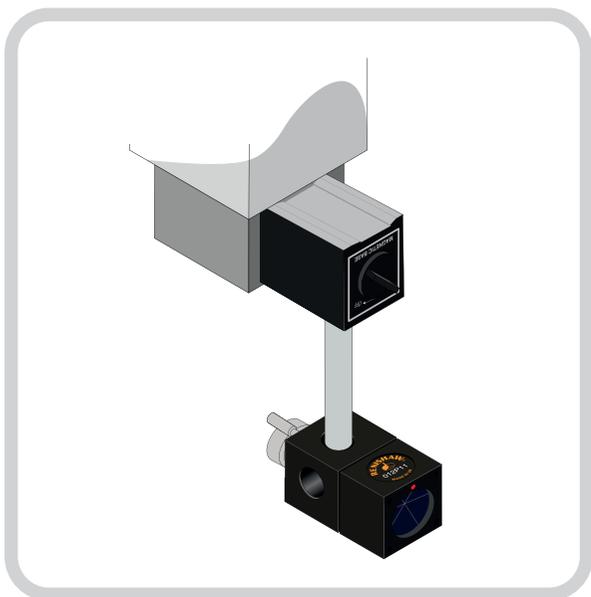


## 目视准直

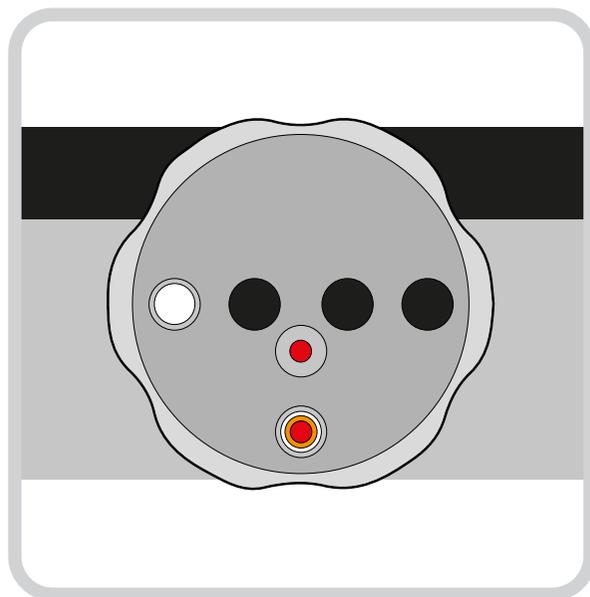




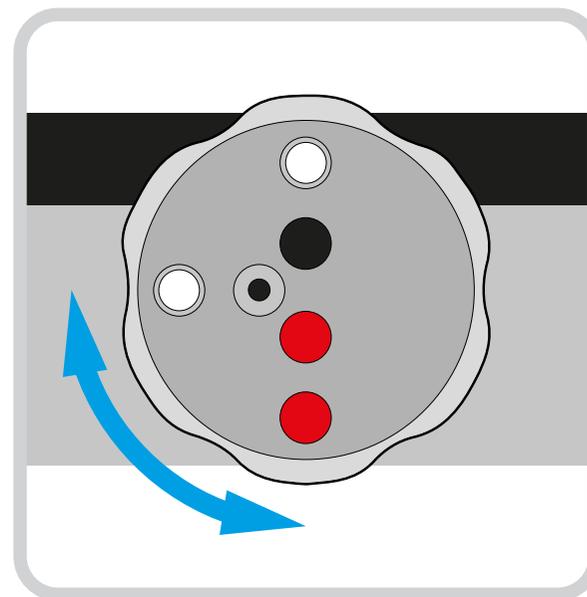
## 目视准直



取下光靶。



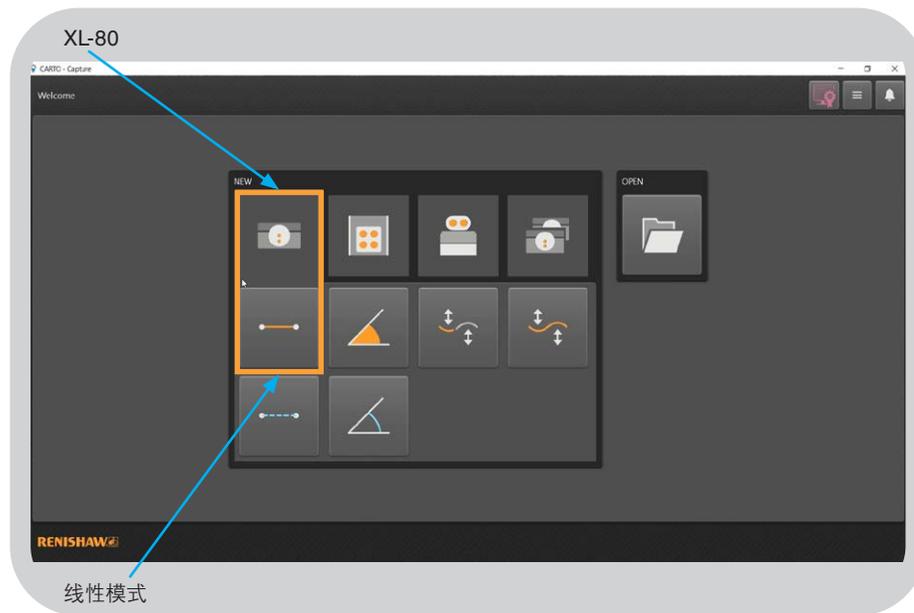
确保两条反射光束在光闸的光靶上重叠。使用三脚架云台上的三脚架高度调节旋钮和水平调节旋钮，将光束调回光靶中心。



将XL激光器光闸旋转至打开位置，准备采集数据。



## 线性数据采集



运行Capture应用程序并选择“线性模式”。



该应用程序将以图示视图打开。请确保XL-80和XC-80已连接至计算机。

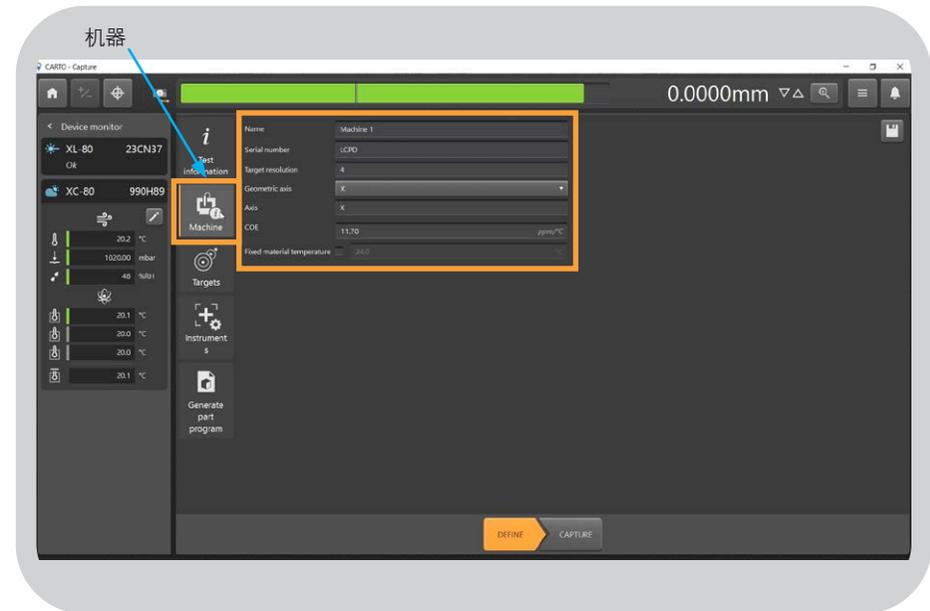
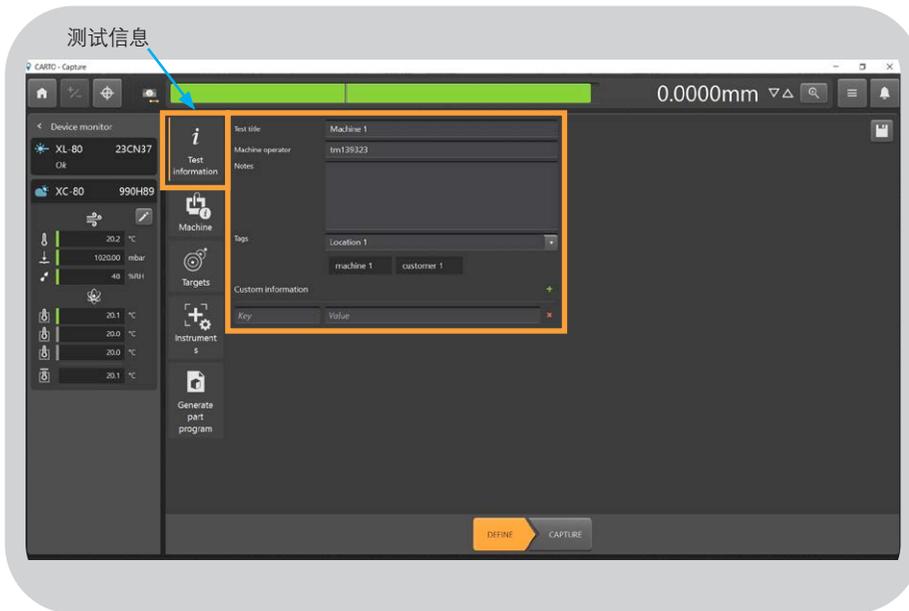
- **设备监控程序** — 显示已连接硬件的状态。
- **信号强度** — 指示准直状态。
- **准直视图** — 通过简单的全屏视图显示信号强度和当前激光读数，以辅助准直。



## 线性数据采集

“测试信息”选项卡用于输入一般信息，以便在CARTO数据库中识别测试。

在“机器”选项卡中，输入机器和被测轴的特定信息。



- **测试标题** — 引用测试时需要使用的标题。
- **机器操作人员** — 执行测试的操作人员的姓名。
- **备注** — 关于测试的任何有用信息。
- **标签** — 应用标签，以帮助在Explore (数据浏览) 应用程序中筛选数据。
- **自定义信息** — 允许创建自定义字段并将其包含在测试记录中。

- **名称** — 被测机器的名称。
- **序列号** — 被测机器的序列号。
- **目标分辨率** — 目标的小数位数。此值不得高于机器分辨率。
- **几何轴** — 选择与测量设定相对应的被测轴。
- **轴** — 允许使用自定义的轴名称。
- **COE** — 被测机器的膨胀系数数值。
- **固定材料温度** — 利用此选项可使用固定温度。



## 线性数据采集

在“目标”选项卡中，输入采集数据的目标位置和所需要的目标位置定位方式。

使用“编辑目标”按钮可手动编辑或随机化目标。

**目标**      **编辑目标**

Index	Target
0	0.0000
1	20.0000
2	40.0000
3	60.0000
4	80.0000

**双向** — 从正反两个方向对每个目标采集数据。

**定位方式种类** — 机器在目标之间移动以采集数据所采用的定位方式种类。详情请参阅《CARTO Capture (数据采集) 使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9930-1015) 的附录。

**第一个目标** — 输入采集数据的第一个位置。

**最后一个目标** — 输入采集数据的最后一个位置。

**间隔** — 目标之间的距离。

**每次运行的目标数** — 如果已经输入了间隔数值，则此字段将相应更新。

**运行次数** — 用于确定目标定位方式的重复次数。

**过行程** — 在轴行程终点回转所需的距离(包括第一个和最后一个目标)。

**编辑目标** — 可编辑单个目标或随机化目标。

**Target interval must not be greater than distance between first target and last target**

**Consider changing the test method:**

- Overrun should be greater than trigger tolerance

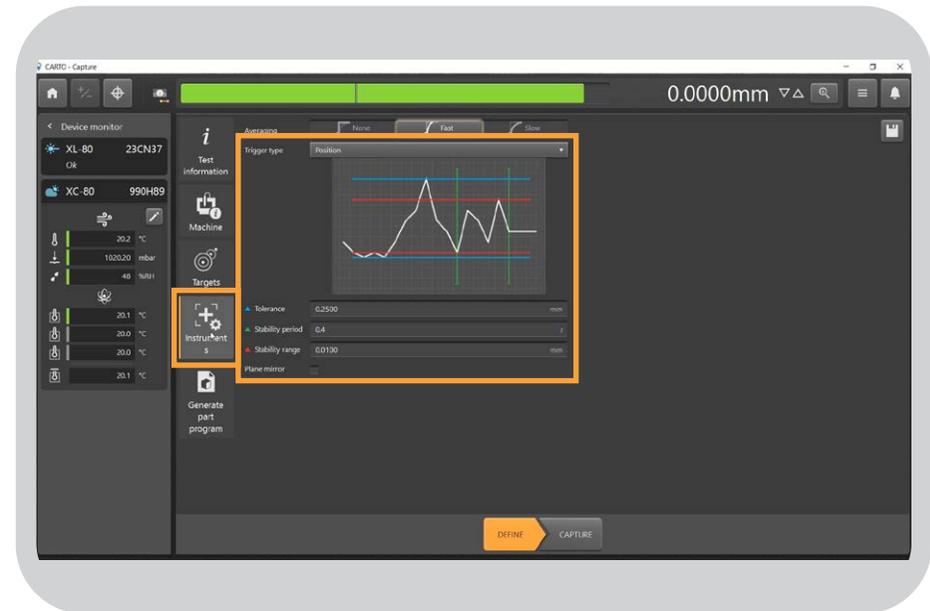
任何**红色**高亮框或三角警告符号都突出表示该测试方法可能存在问题。将鼠标悬停在该区域，将会出现一个工具提示框，详细说明如何纠正该问题。



## 线性数据采集

在“仪器”选项卡中，选择所需的求平均值类型和适合的触发类型。

当使用位置触发类型时，必须正确设置触发参数，以确保软件能够识别何时应采集数据。



对于线性数据采集，屏幕上方的读数会监测激光位置，从而实现自动采集数据。此外，还可选择下列选项：

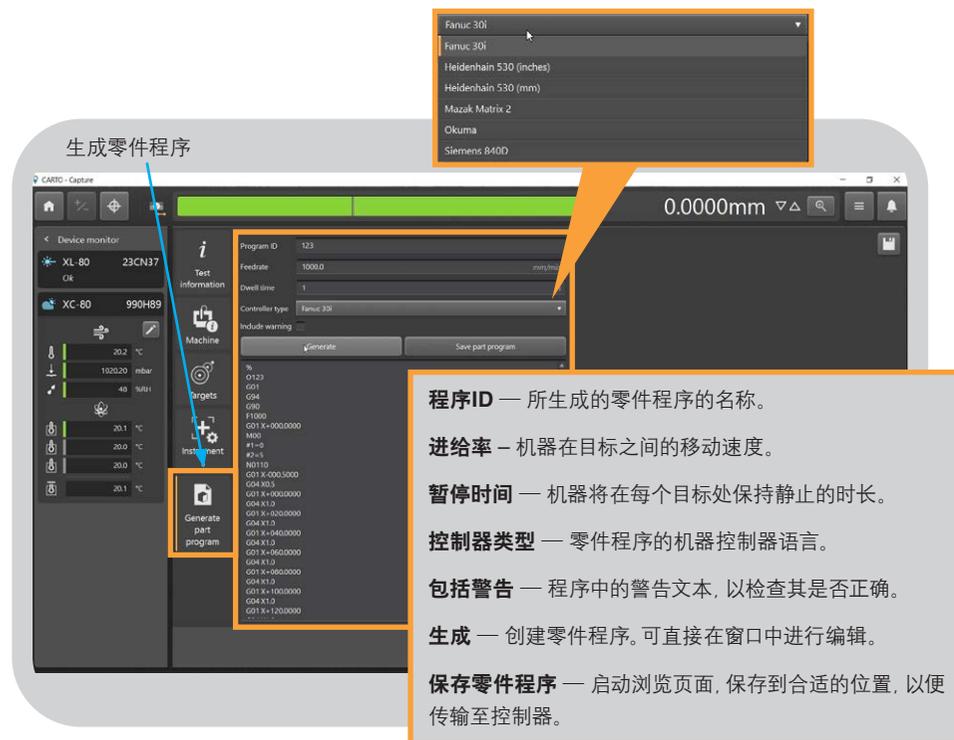
- **手动** — 使用F9键或鼠标中键。
- **TPin** — 使用外部信号源，通过XL-80上的辅助I/O接口的输入进行触发。**请参见附录B。**
- **时间** — 根据进给率和触发距离计算移动时间。

- **公差** — 在设定目标值两侧可接受的距离。
- **最小停止周期** — 机器必须保持在设定的读数稳定性范围内的时间。
- **读数稳定性** — 可接受的最大位置变化。

如果机器不在任一触发参数的范围内，则**不会**采集数据。



## 线性数据采集

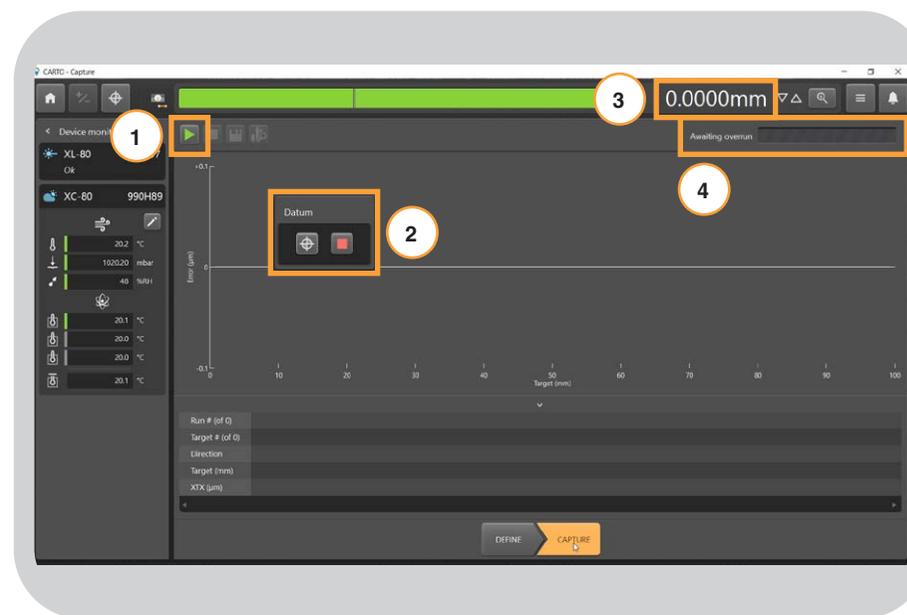


如需创建机器零件程序，请使用“生成零件程序”选项卡，输入程序名称和进给率。

默认的暂停时间取决于之前的选择，如求平均值和触发参数，但也可根据需要进行修改。

选择一个支持的控制器类型，生成零件程序并保存到合适的位置，以便传输至机器。

线性测试不需要设置符号方向。软件会监测目标，并将其与过过程移动进行比较，从而自动设置目标。



1. 点击“开始测试”。
2. 这时可能会弹出一个对话框将激光器清零。这时，光学镜组要彼此紧靠（最好小于10 mm），以尽量减少死程误差。重复测试同一轴时不会出现对话框（除非光束中断），XC-80将继续在基准位置进行环境补偿。
3. 读数将被设定为第一个目标的数据。
4. 测试状态栏将提示后续步骤。



## 线性数据采集



按下机器控制器上的开始按钮。使用位置触发类型时，将自动采集数据。

测试状态将显示在屏幕右上方。

测试完成后将在测试状态栏显示。“保存”测试。

这时将弹出一个对话框，以便在测试记录中添加更多信息或进行修改。

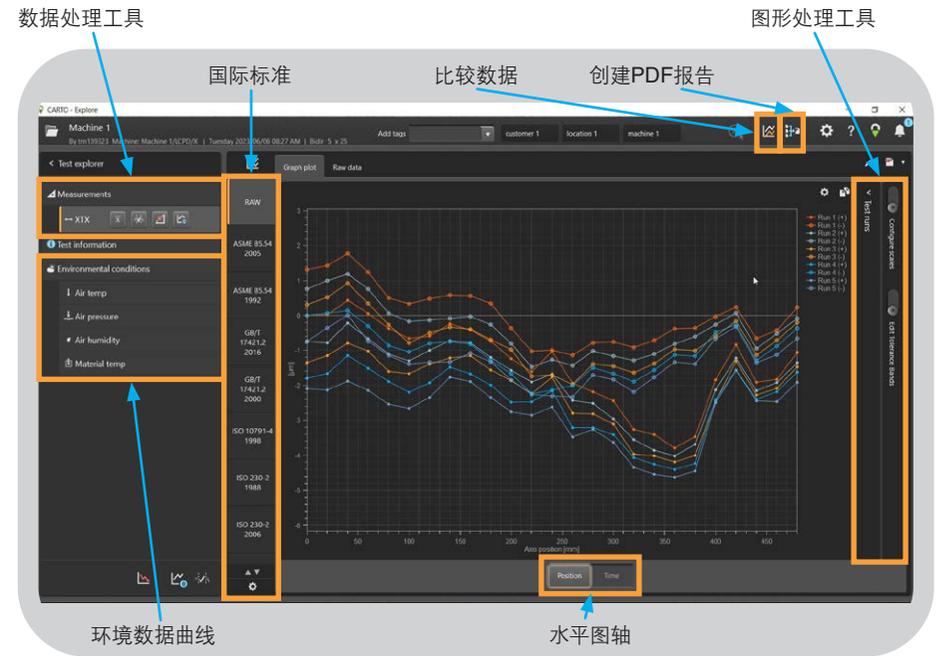


## 线性数据采集

### 分析测试数据



点击“分析”以启动Explore (数据浏览) 应用程序。

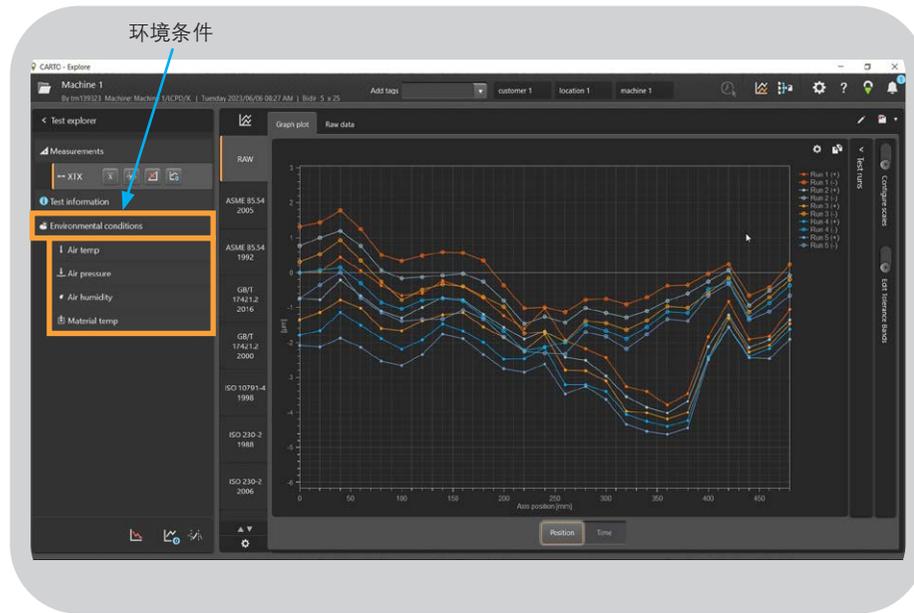


该应用程序将以图示视图打开。

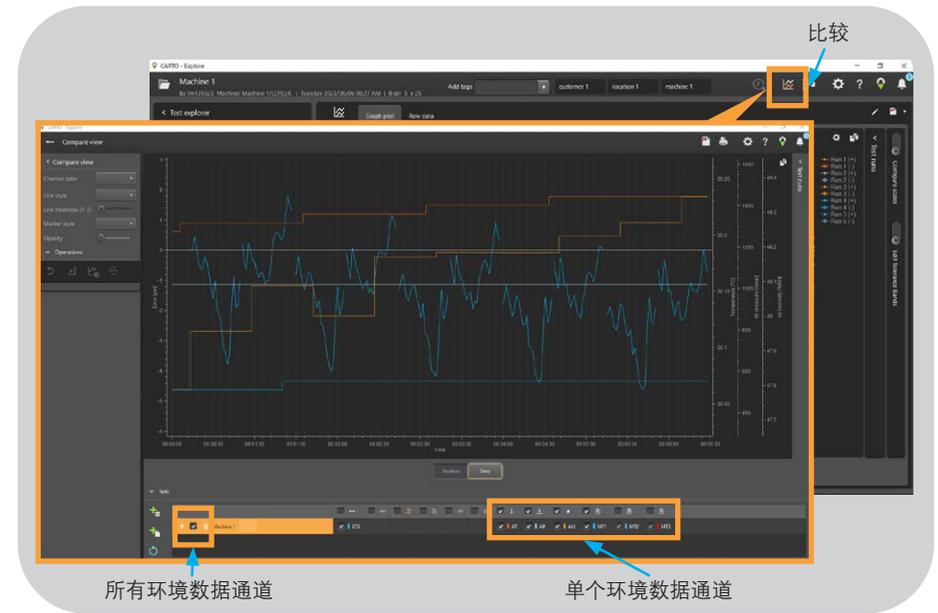


## 线性数据采集

### 分析环境测试数据



环境数据可在曲线图中查看。在“环境条件”中可选择显示所有数据或单个传感器的数据。



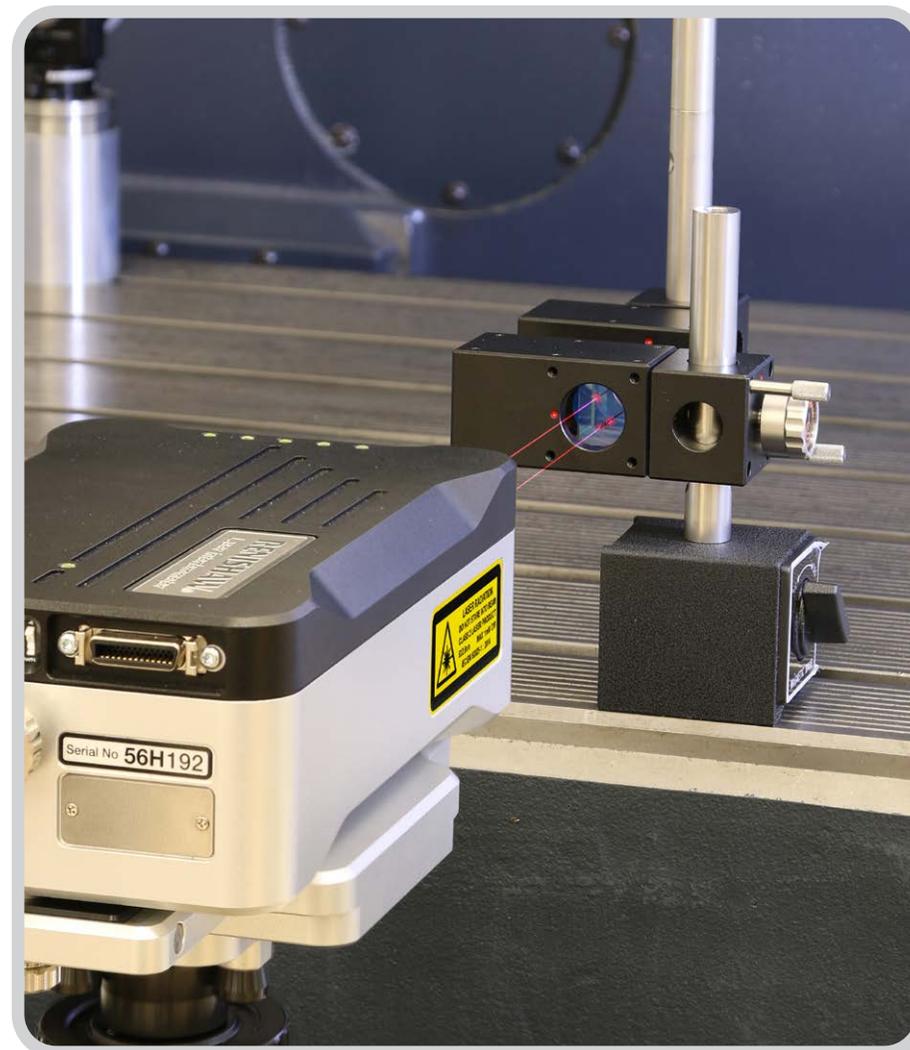
如需根据位置比较环境数据：

- 选择“比较”。
- 切换图形视图以显示“时间”视图。
- 添加“所有环境数据通道”或“单个环境数据通道”。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 角度测量 (俯仰/扭摆)



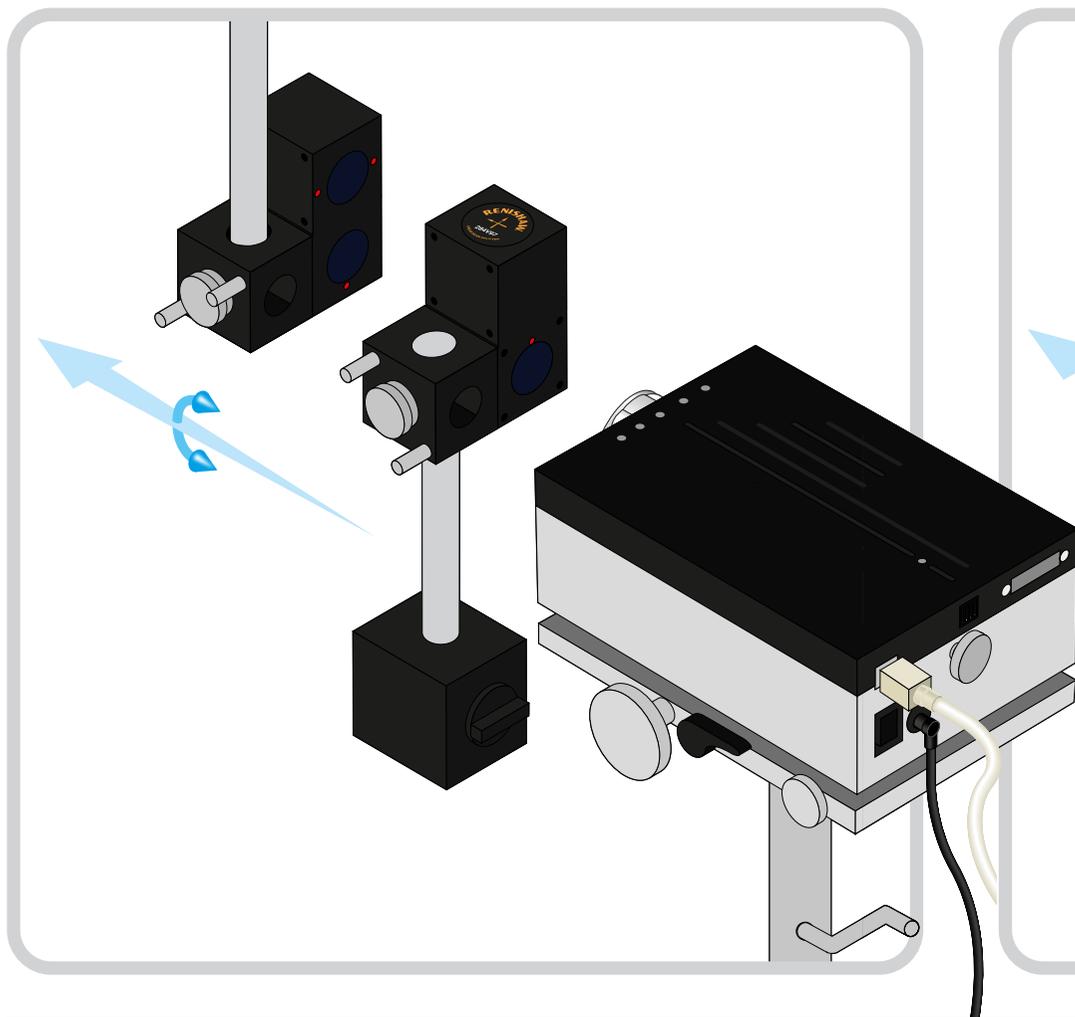
**注:** 角度测量不需要环境补偿, 因此不需要使用XC环境补偿器和环境传感器。



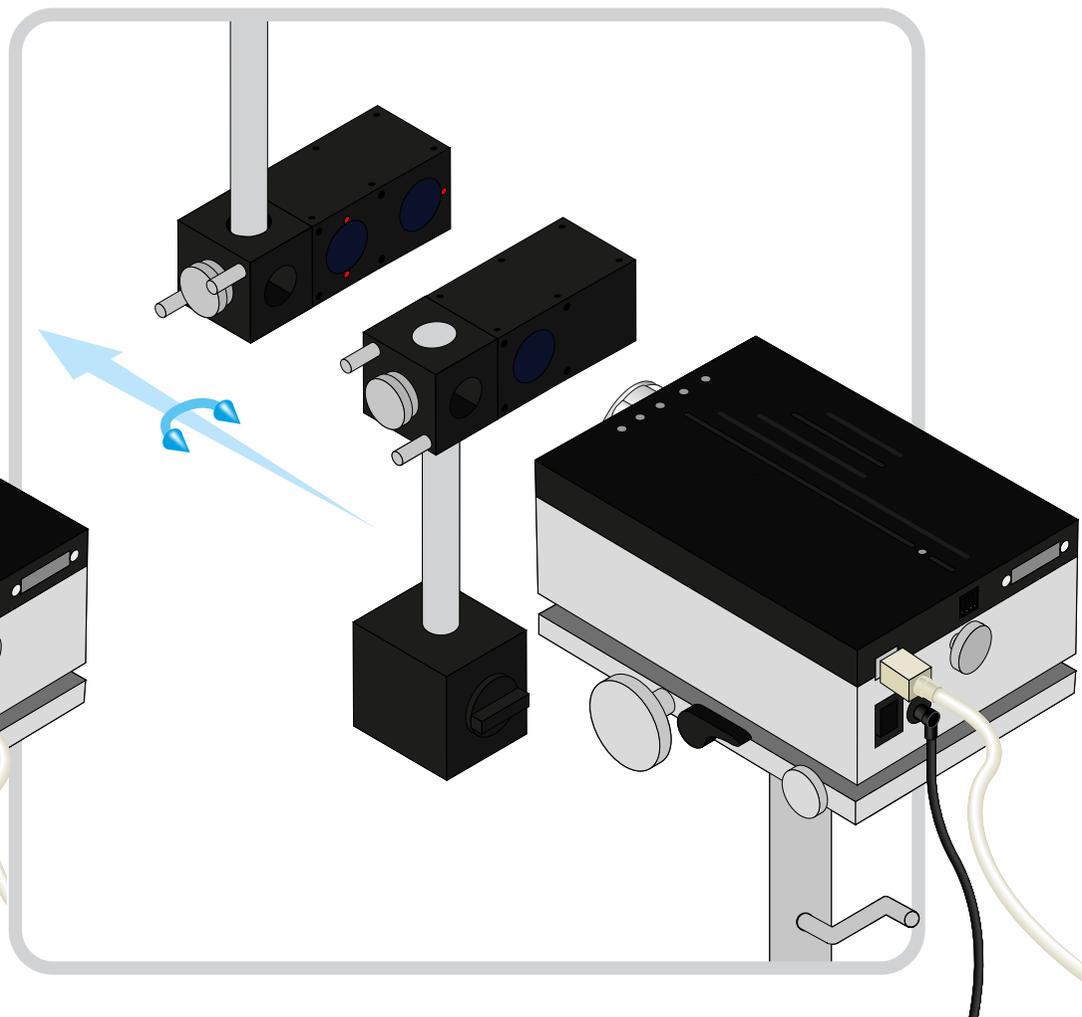
## 安装光学镜组

沿水平轴的俯仰/扭摆测量设定。

### 俯仰角



### 扭摆角

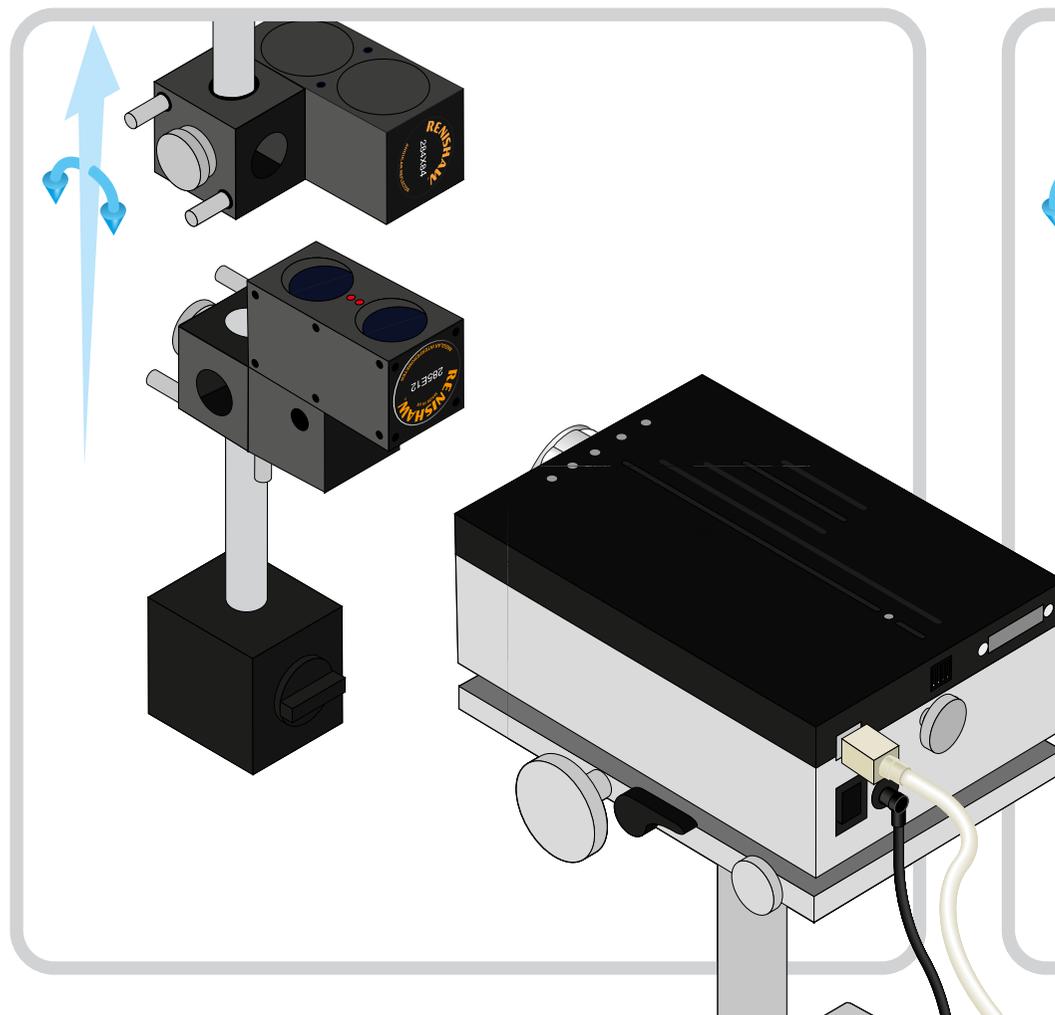




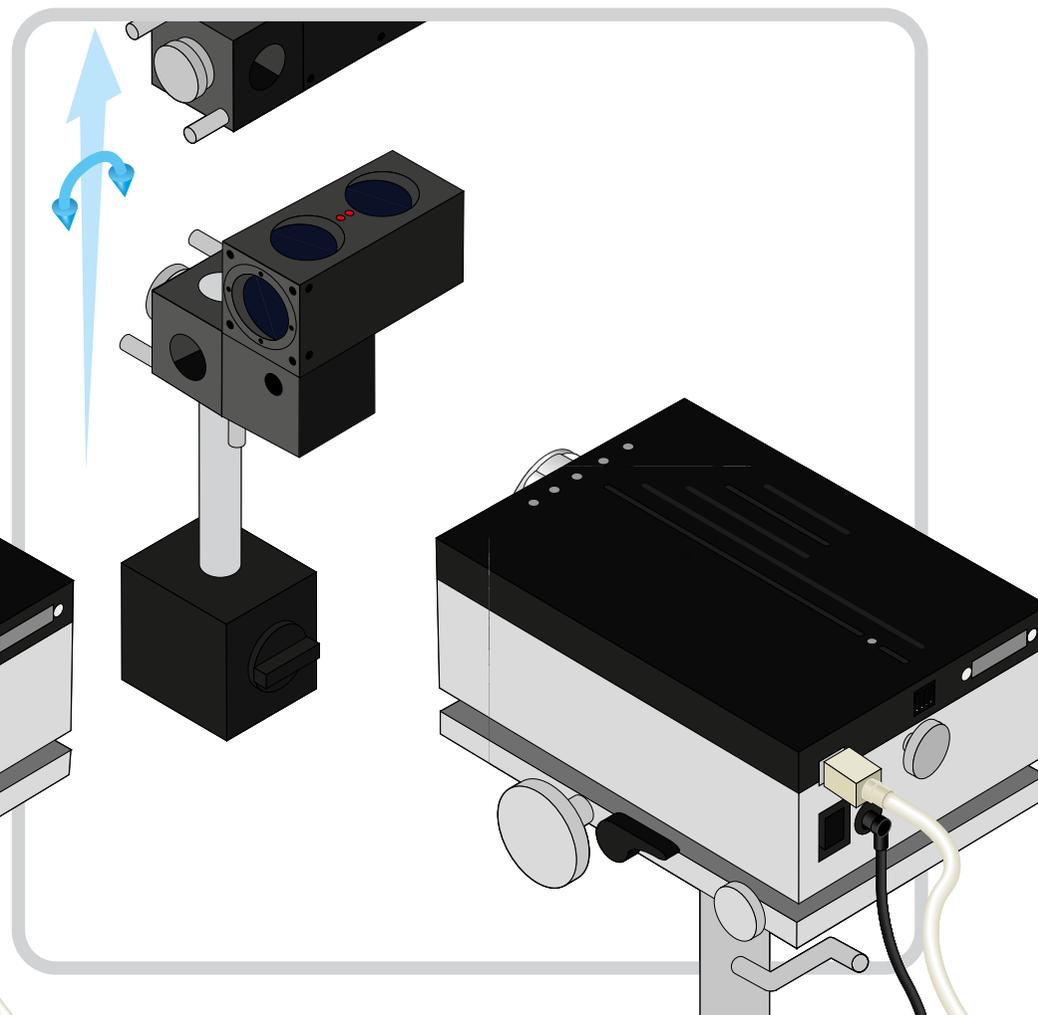
## 安装光学镜组

沿垂直轴的俯仰/扭摆测量设定。

### 俯仰角



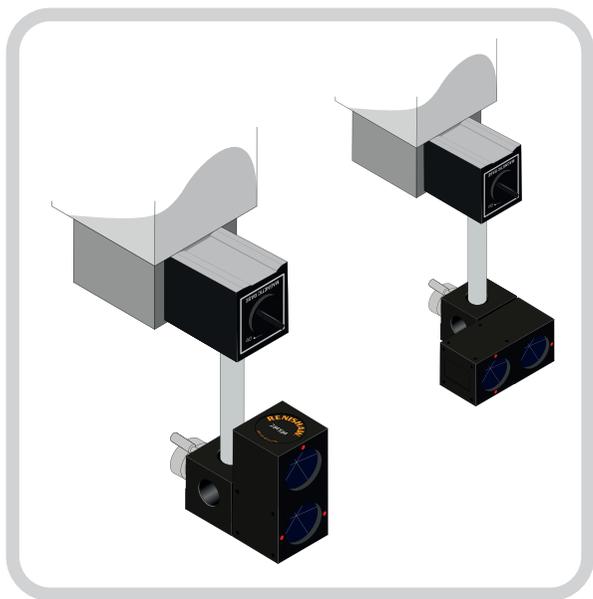
### 扭摆角



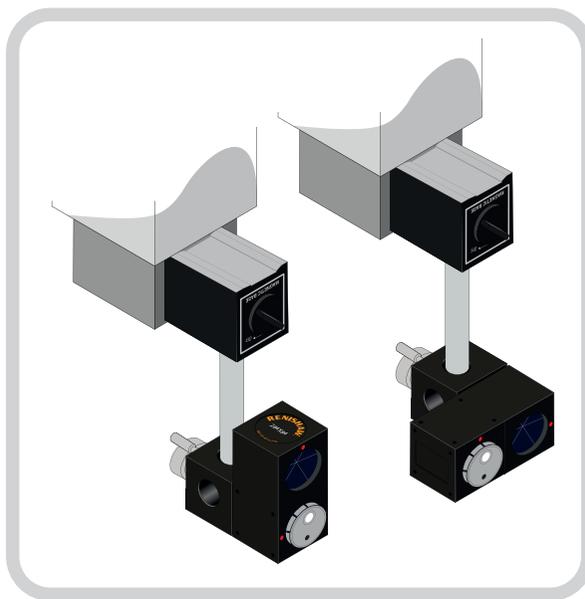


## 安装光学镜组

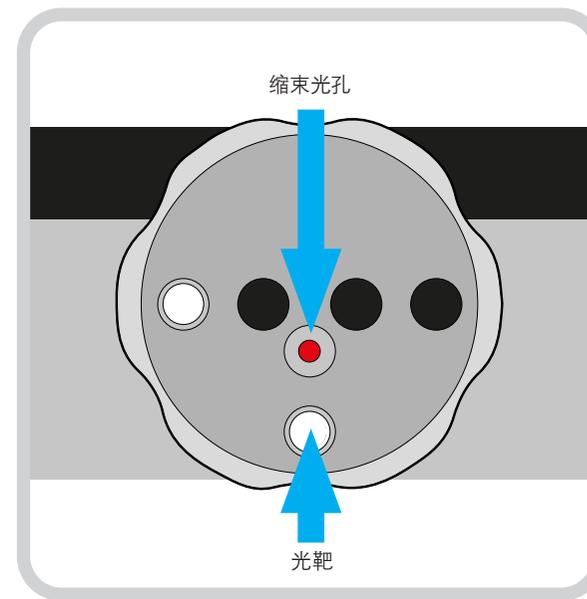
### 安装角锥反射镜



按照图示组装角锥反射镜组件。安装在机器的运动部件上。



将光靶安装在角锥反射镜的正面。

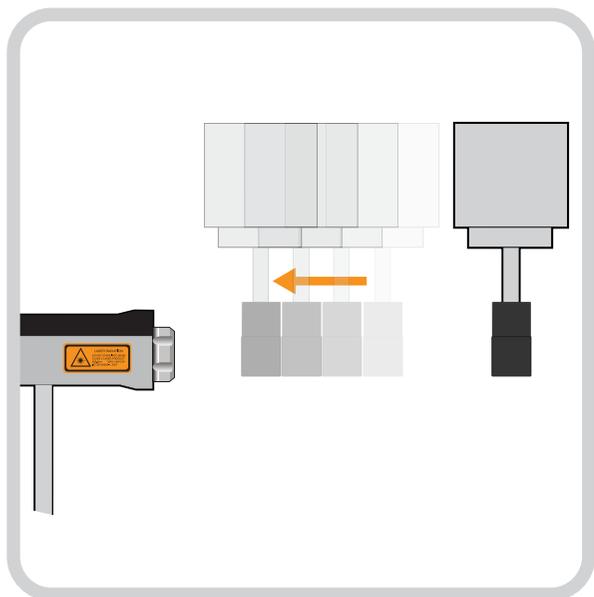


旋转激光器光闸，以射出直径缩小的光束。

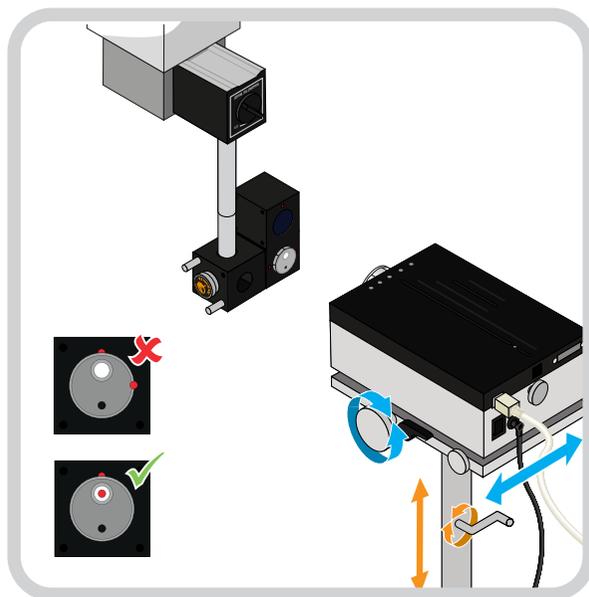


## 安装光学镜组

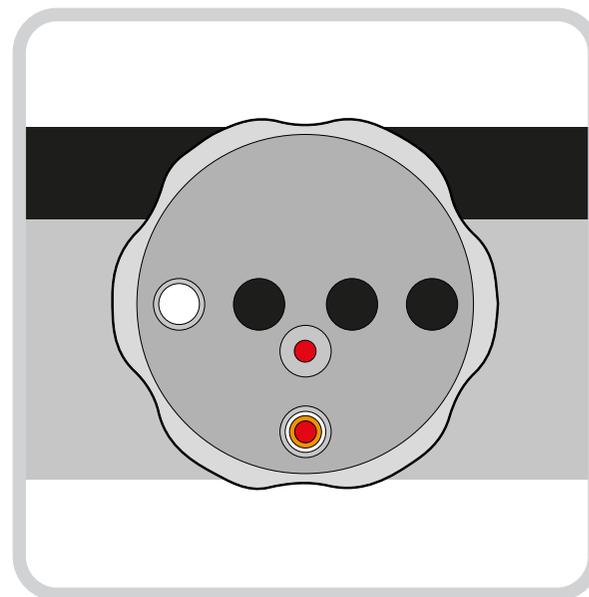
### 安装角锥反射镜



驱动机器移动, 将角度反射镜移至近场位置。



使用平移调节旋钮将光束调至白色光靶的中心。

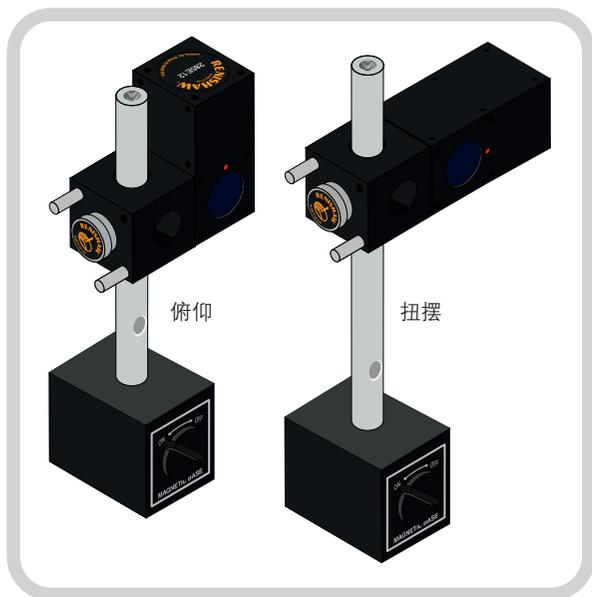


取下光靶, 检查反射光束是否射到XL激光器光闸的光靶中心。如果没有, 请平移激光器或机器。

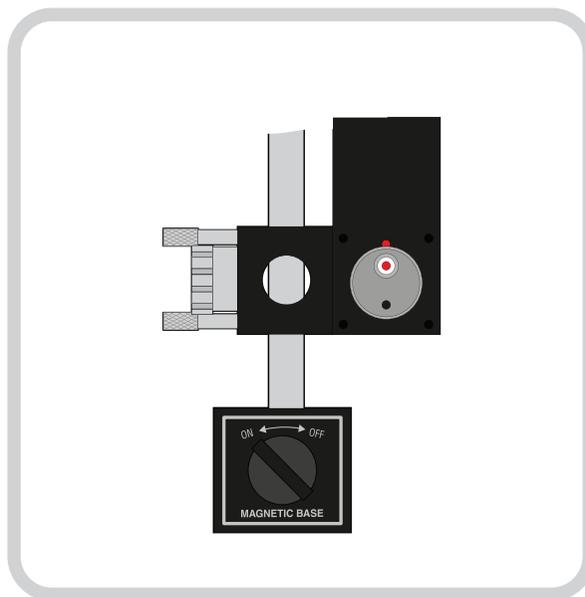


## 安装光学镜组

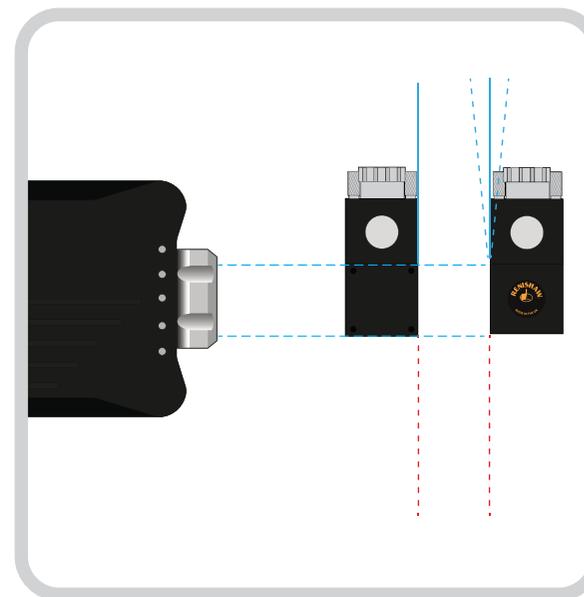
### 安装角度干涉镜



按照图示组装干涉镜组件。



将光靶安装在入射光孔上，并与光束准直。



安装在机器的静止部件上：

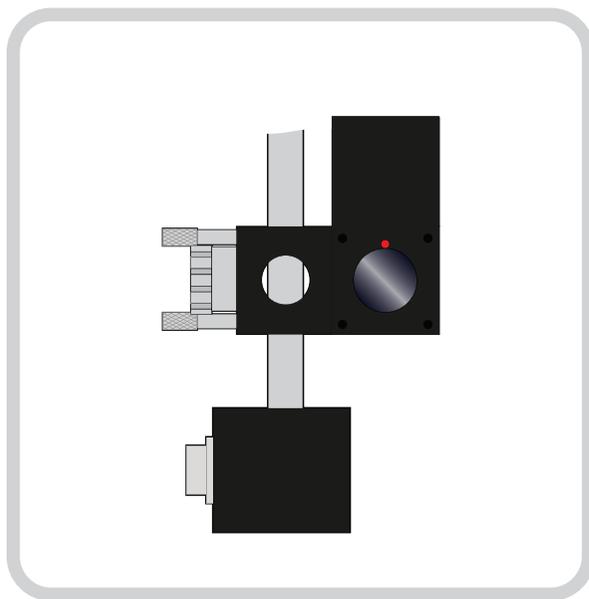
- 越近越好，尽可能缩小光学镜组之间的距离；
- 垂直于机器轴；且
- 平行于角锥反射镜。



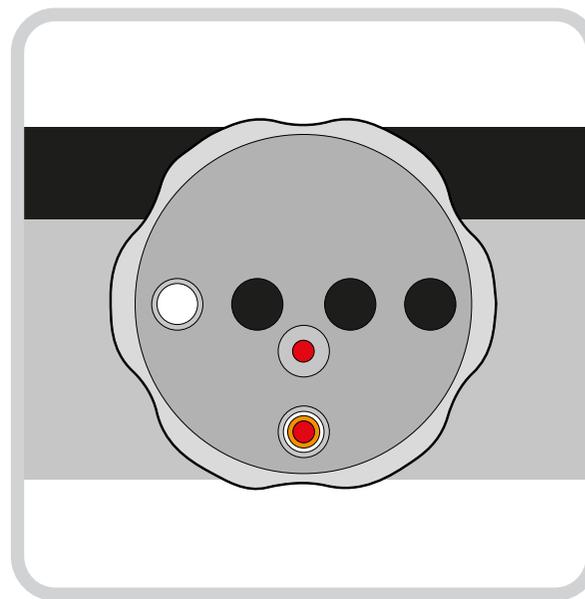
## 目视准直

### 安装角度干涉镜

角度测量设定。



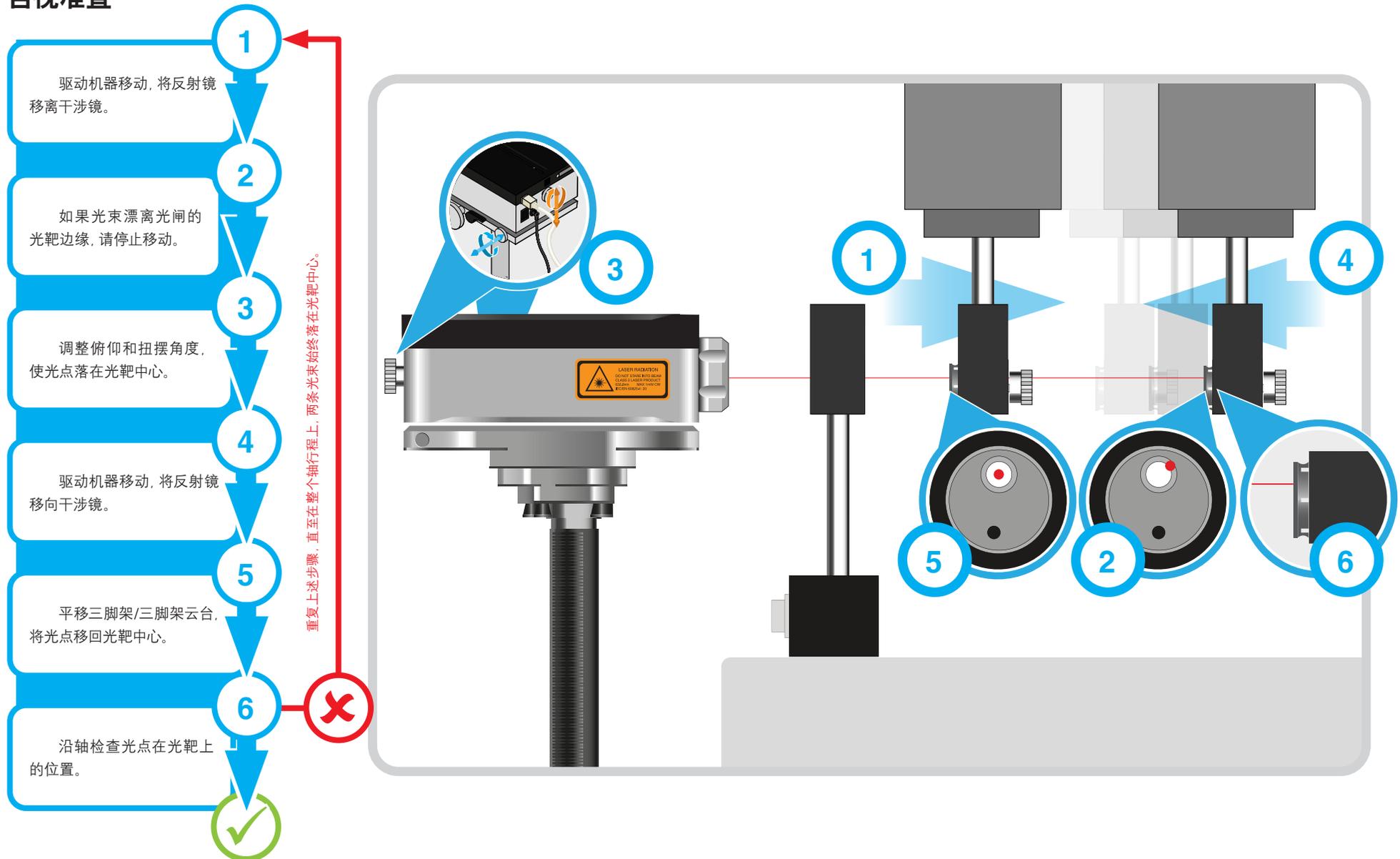
取下光靶。



检查反射光束是否射到XL激光器光闸的光靶中心。  
如果没有, 请调整干涉镜的位置。

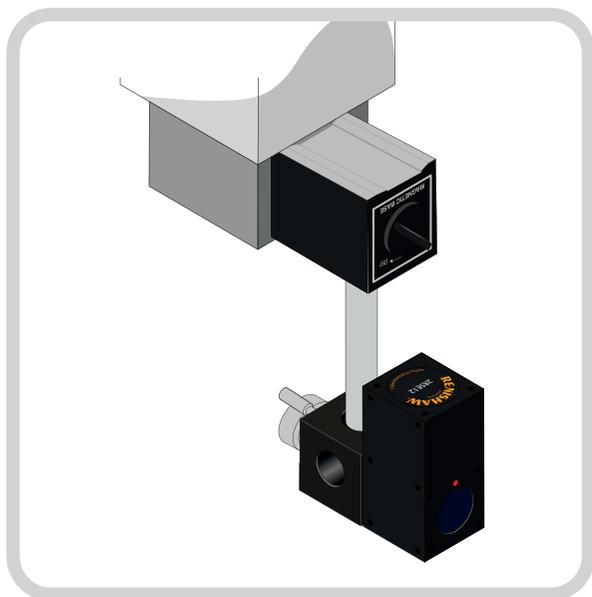


## 目视准直

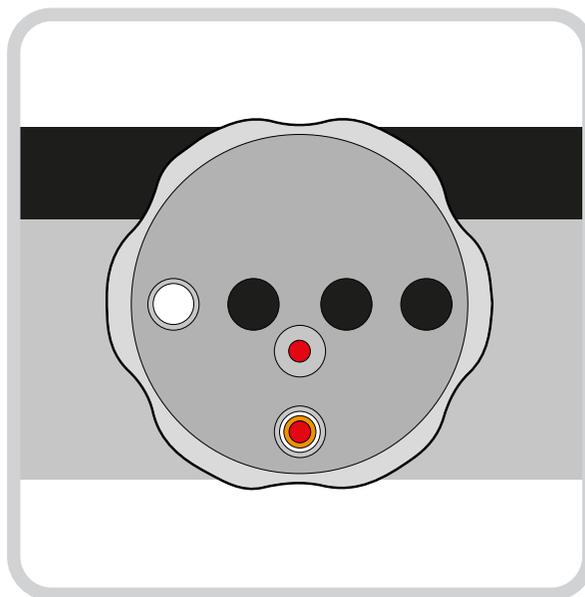




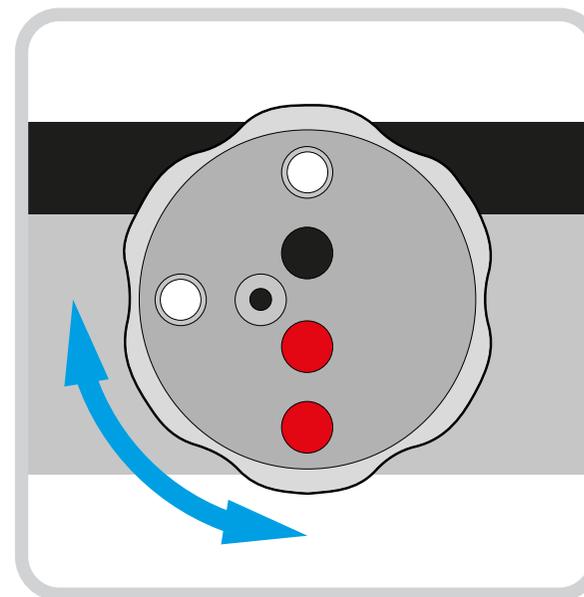
## 目视准直



从角锥反射镜上取下光靶。



确保两条反射光束在光闸的光靶上重叠。使用三脚架云台上的三脚架高度调节旋钮和水平调节旋钮，将光点调回光靶中心。



将光闸旋转到打开位置，检查信号强度指示灯在整个轴行程上是否始终亮绿灯。

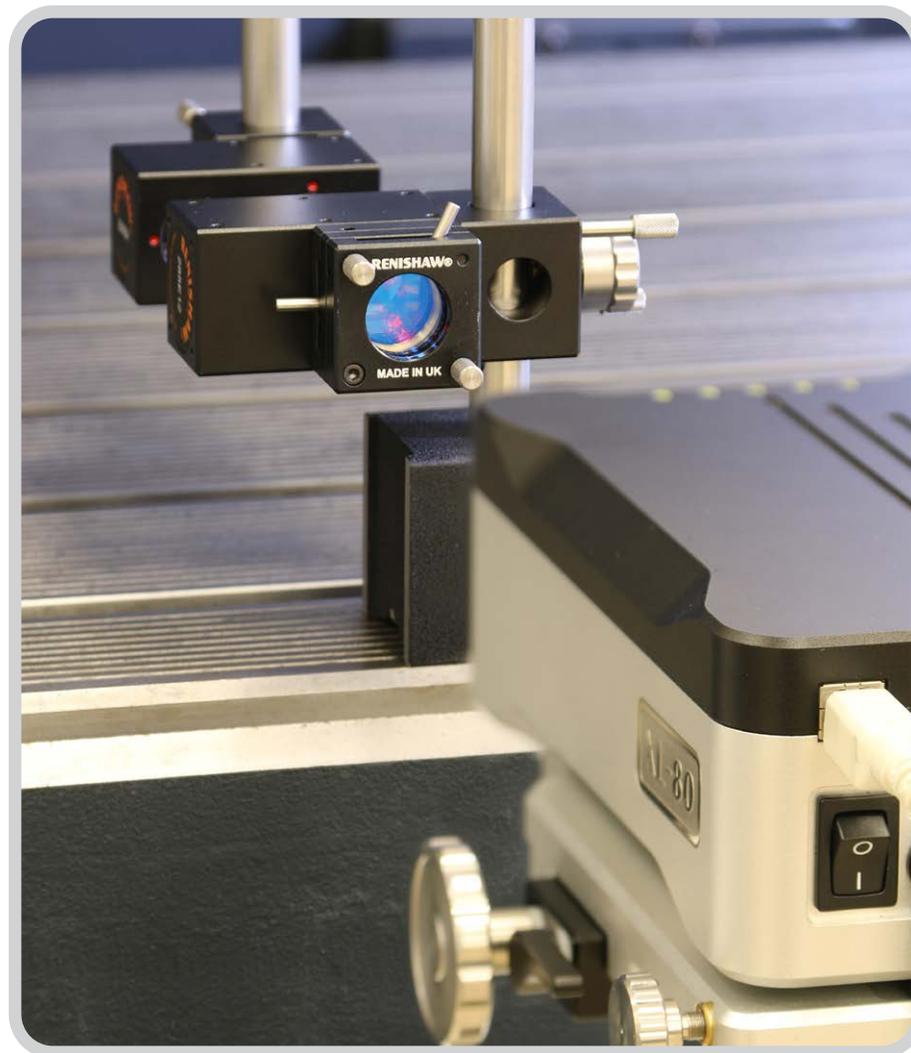
关于采集角度数据的说明，请参见第117页。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 角度测量 (俯仰/扭摆)

配用LS350激光准直辅助镜

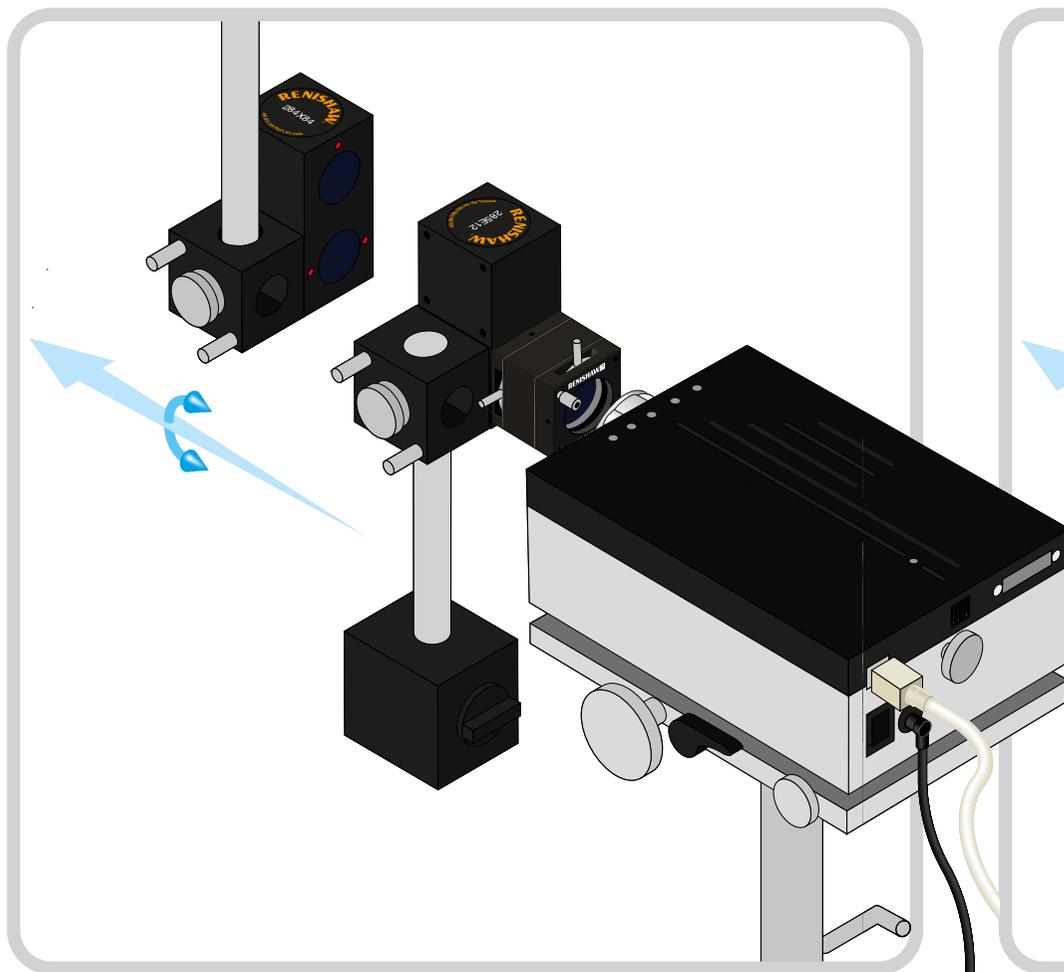




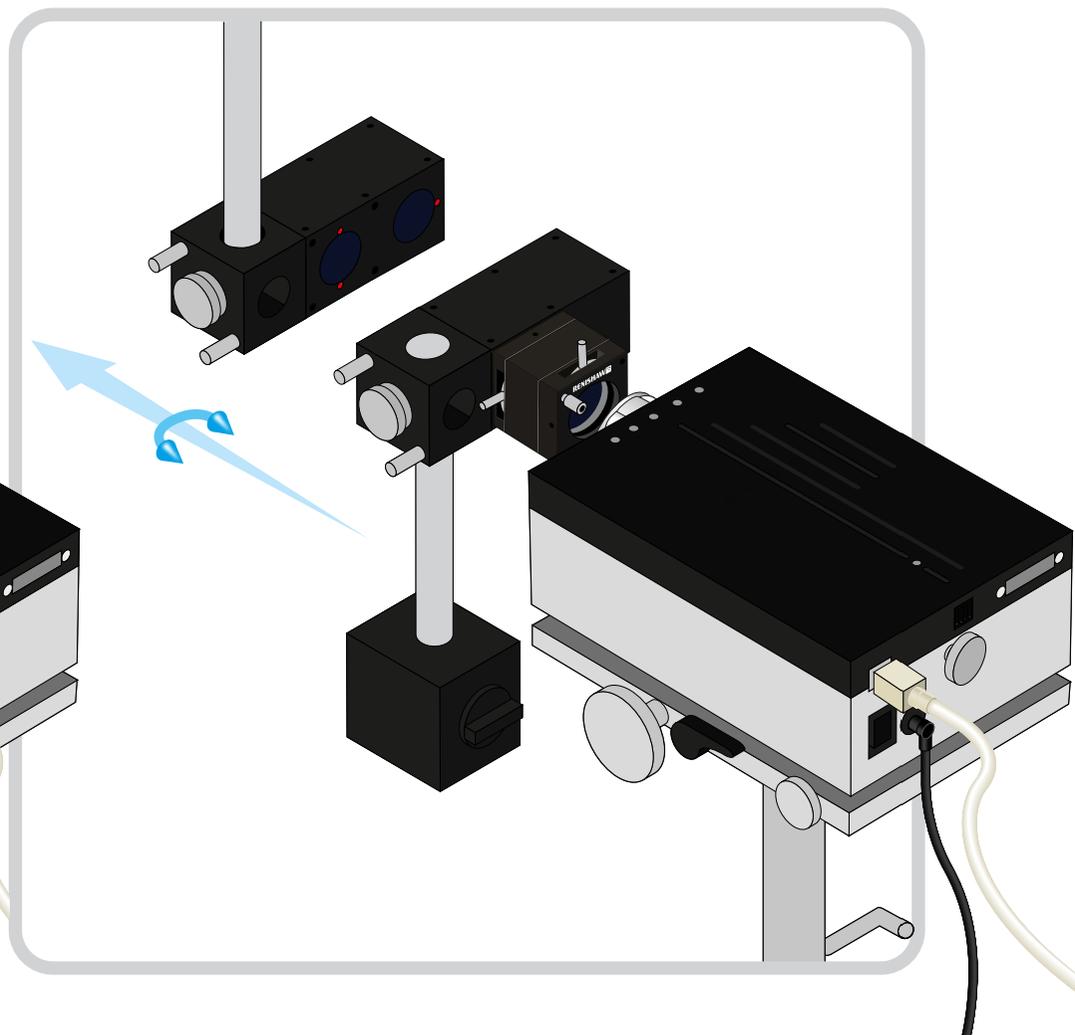
## 安装光学镜组

沿水平轴的俯仰/扭摆测量设定。

### 俯仰角



### 扭摆角

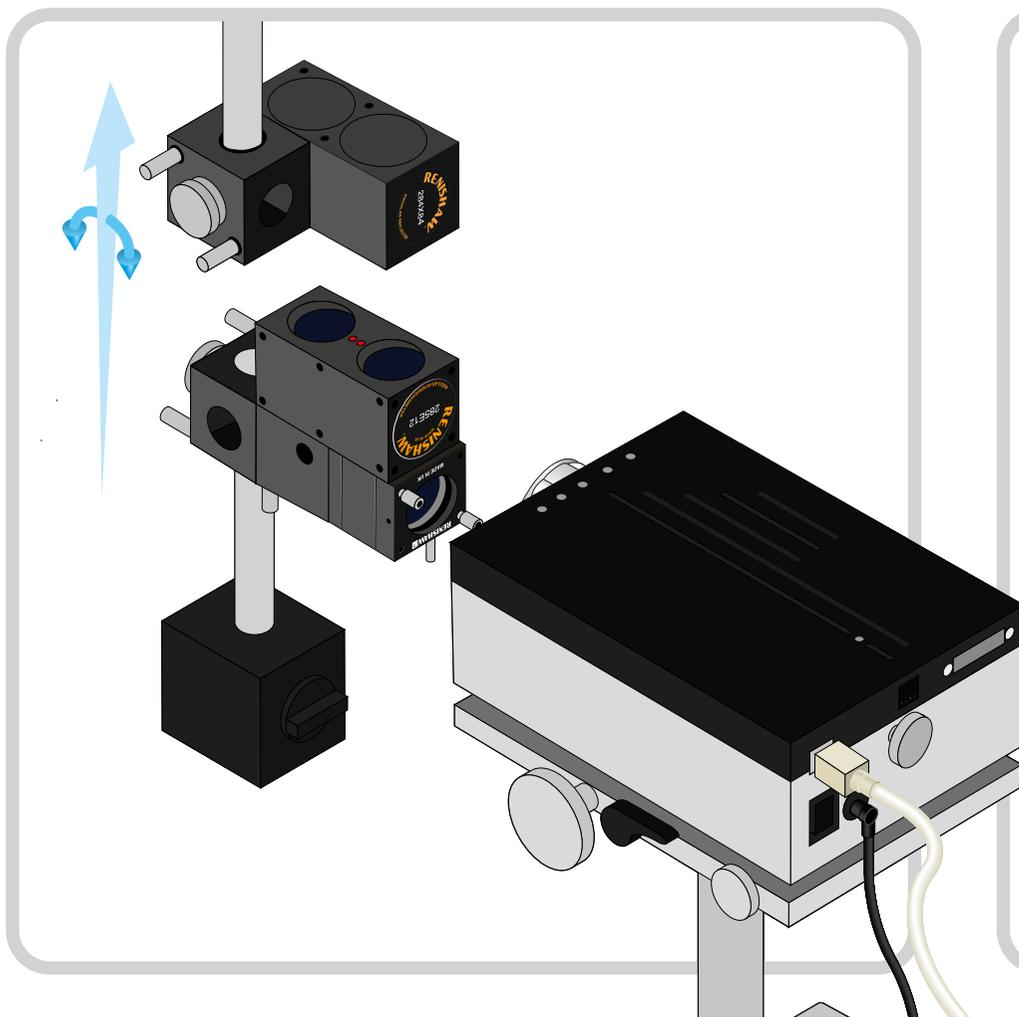




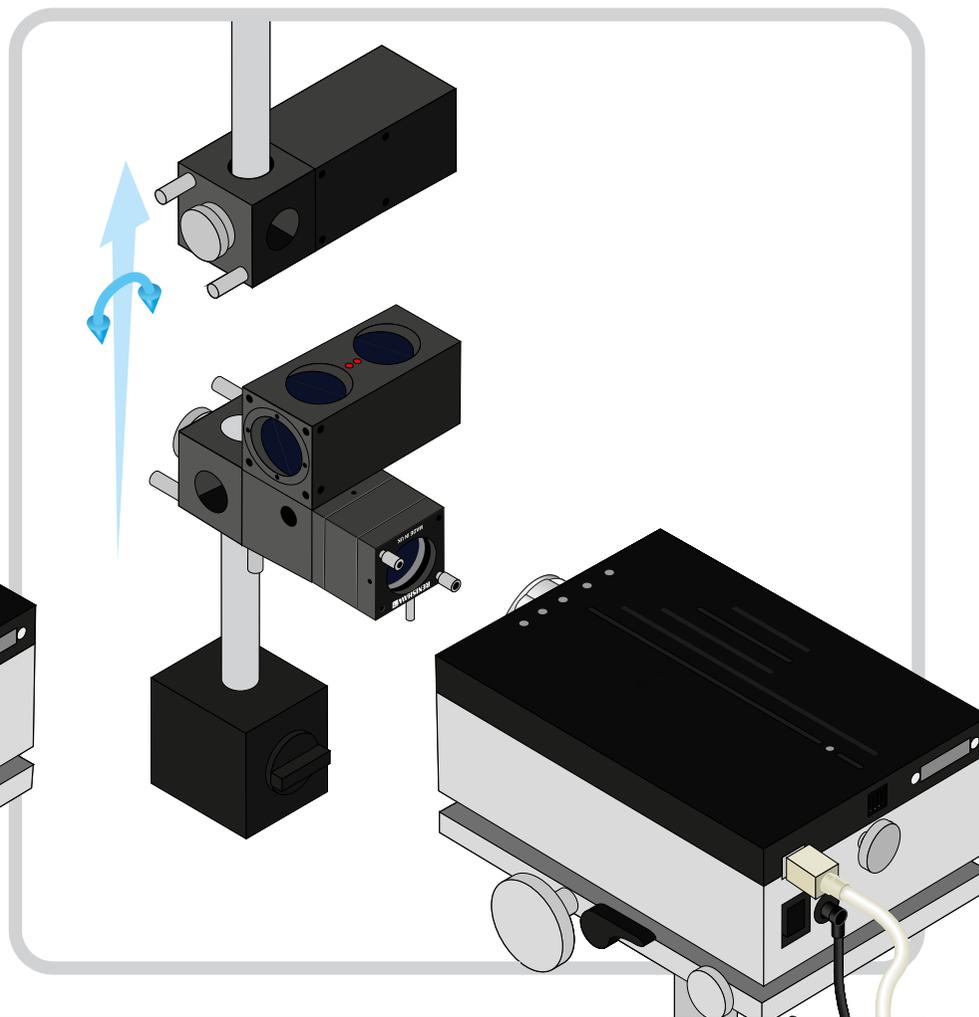
## 安装光学镜组

沿垂直轴的俯仰/扭摆测量设定。

### 俯仰角



### 扭摆角



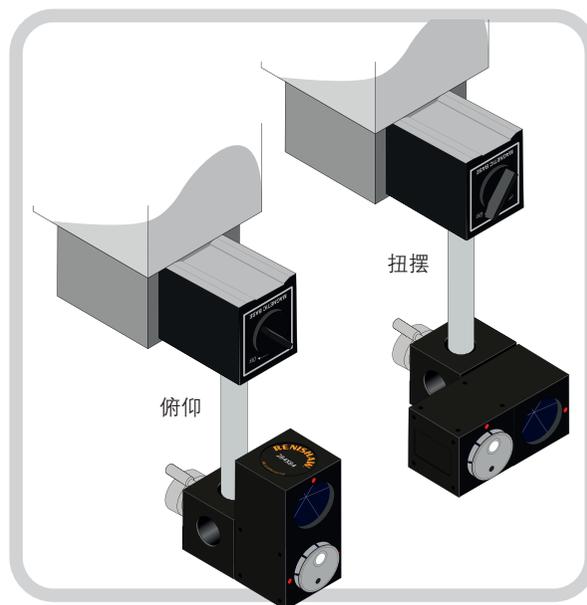


## 安装光学镜组

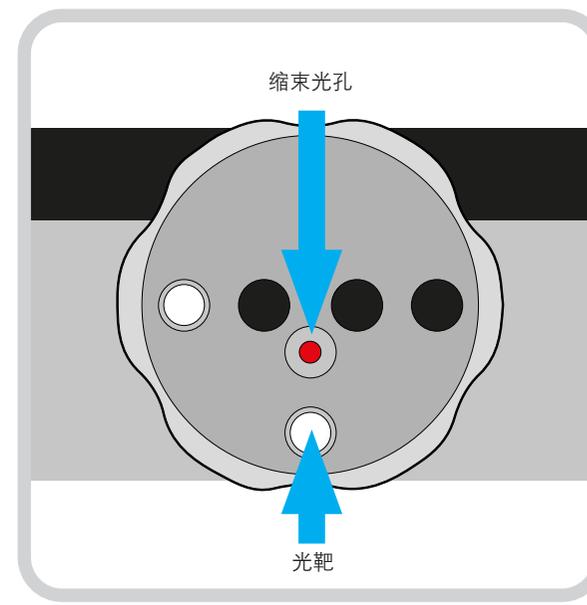
### 安装角度反射镜



按照图示组装角锥反射镜组件。安装在机器的运动部件上。



将光靶安装在角锥反射镜的正面。

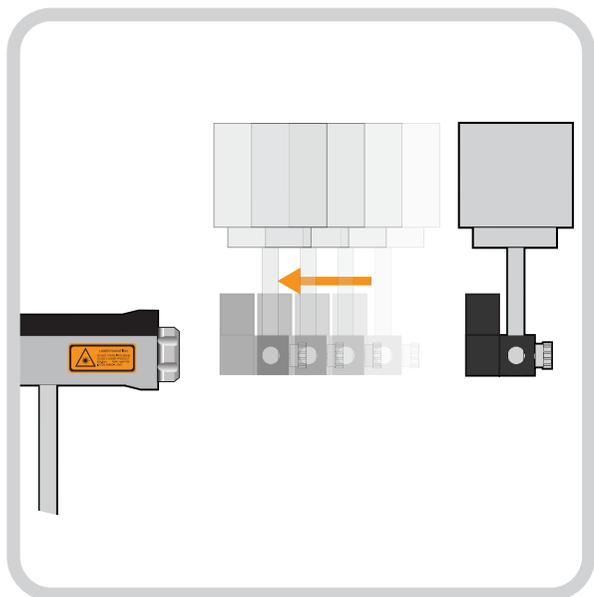


旋转激光器光闸, 以射出直径缩小的光束。

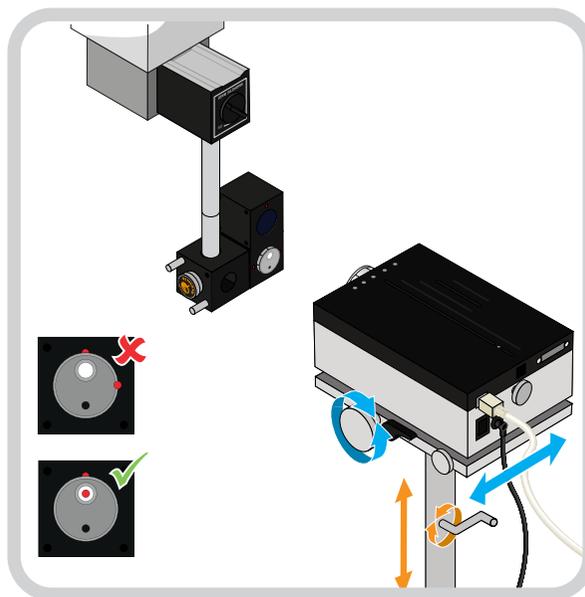


## 安装光学镜组

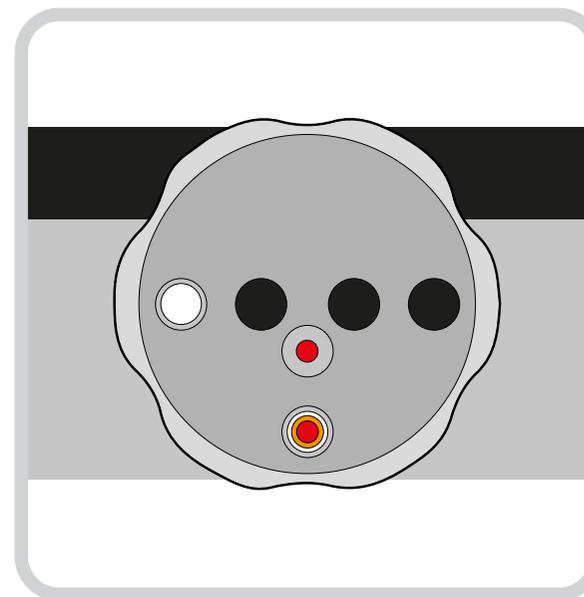
### 安装角度反射镜



驱动机器移动, 将角锥反射镜移至近场位置。



使用平移调节旋钮将光束调至白色光靶的中心。

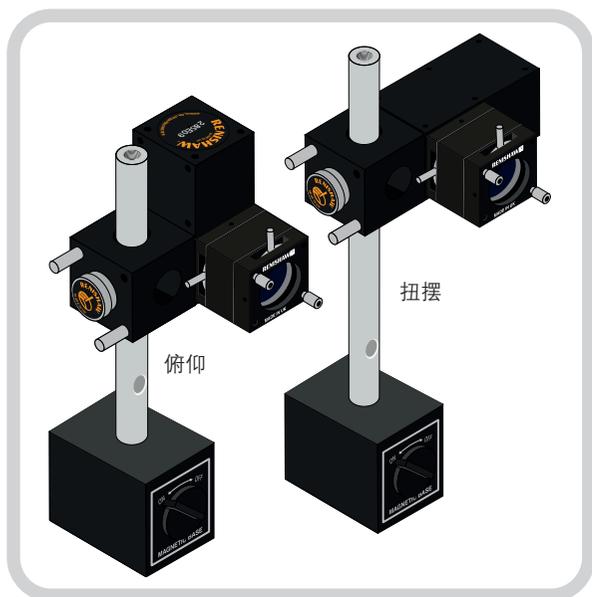


取下光靶, 检查反射光束是否射到XL激光器光闸的光靶中心。如果没有, 请平移激光器或机器。

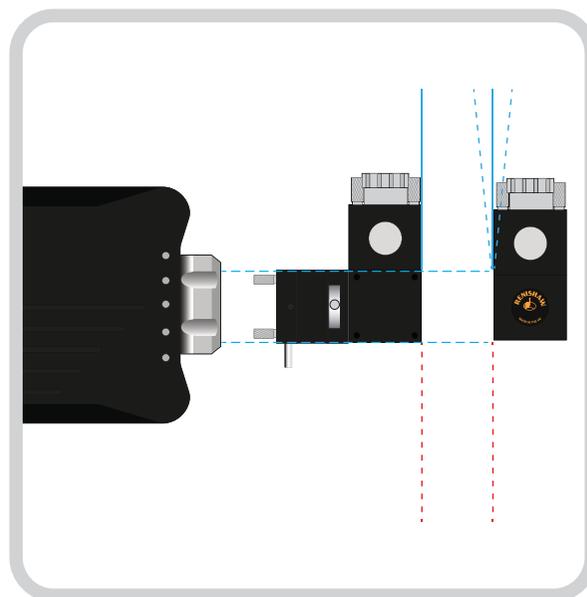


## 安装光学镜组

### 安装角度干涉镜

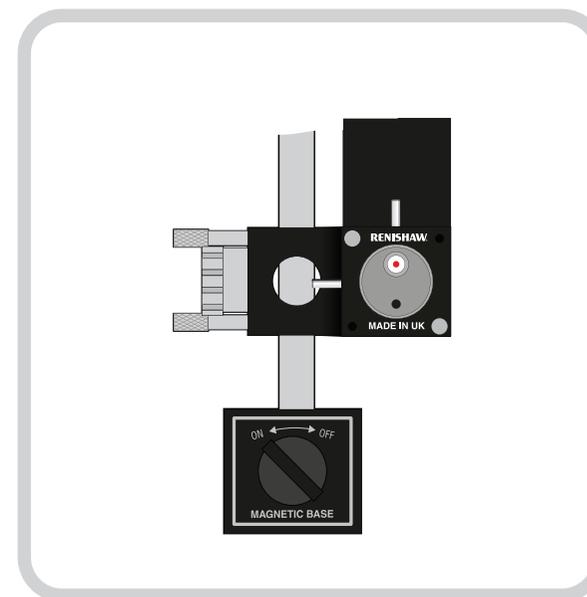


按照图示组装干涉镜组件, 并将激光准直辅助镜安装到分光镜的光束入射面上。确保所有手柄处于中间位置。



安装在机器的静止部件上:

- 越近越好, 尽可能缩小光学镜组之间的距离;
- 垂直于机器轴; 且
- 平行于角锥反射镜。



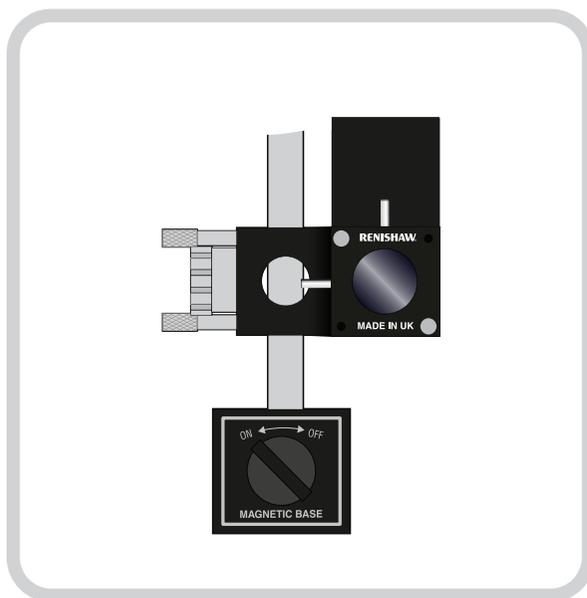
将光靶安装在入射光孔上, 并与光束准直。



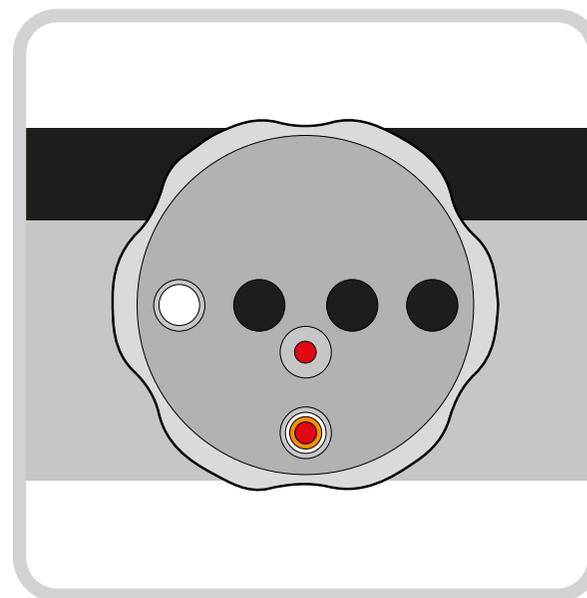
## 目视准直

### 安装角度干涉镜

角度测量设定。



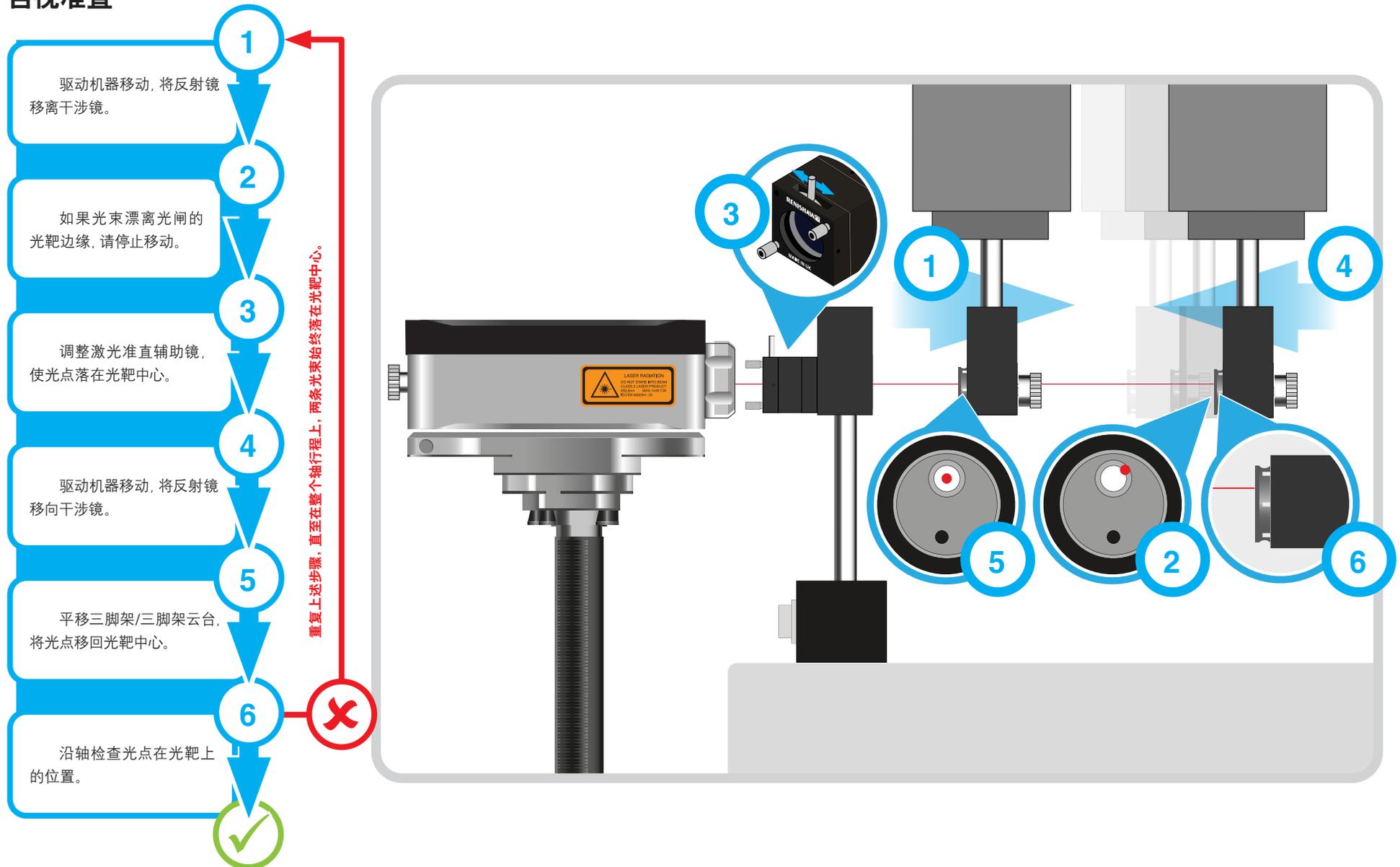
取下光靶。



检查反射光束是否射到XL激光器光闸的光靶中心。  
如果没有, 请调整干涉镜的位置。

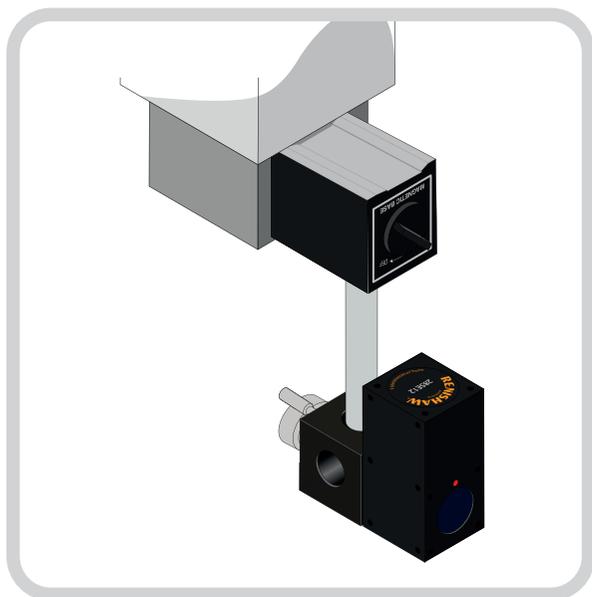


## 目视准直

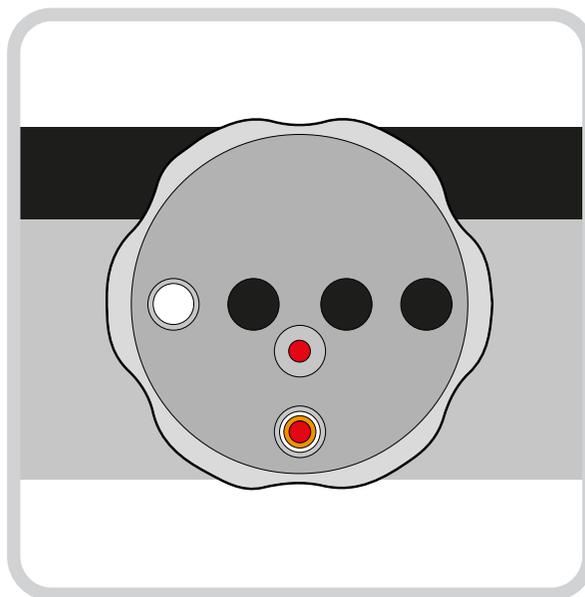




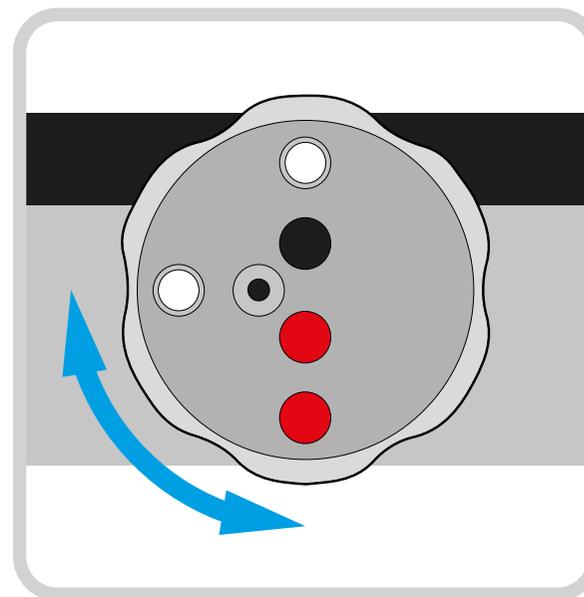
## 目视准直



从角锥反射镜上取下光靶。



确保两条反射光束在光闸的光靶上重叠。使用三脚架云台上的三脚架高度调节旋钮和水平调节旋钮，将光束调回光靶中心。

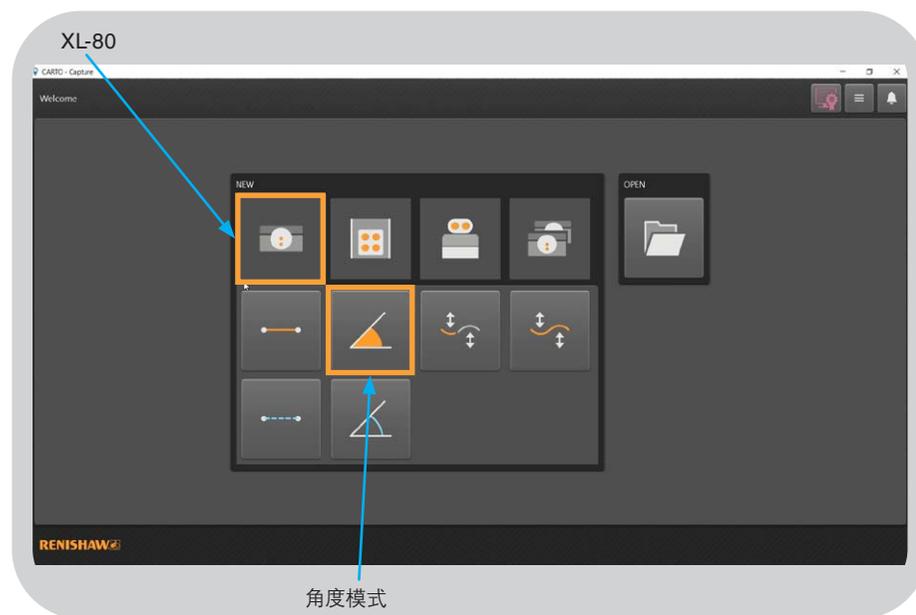


将XL激光器光闸旋转到打开位置，准备采集数据。

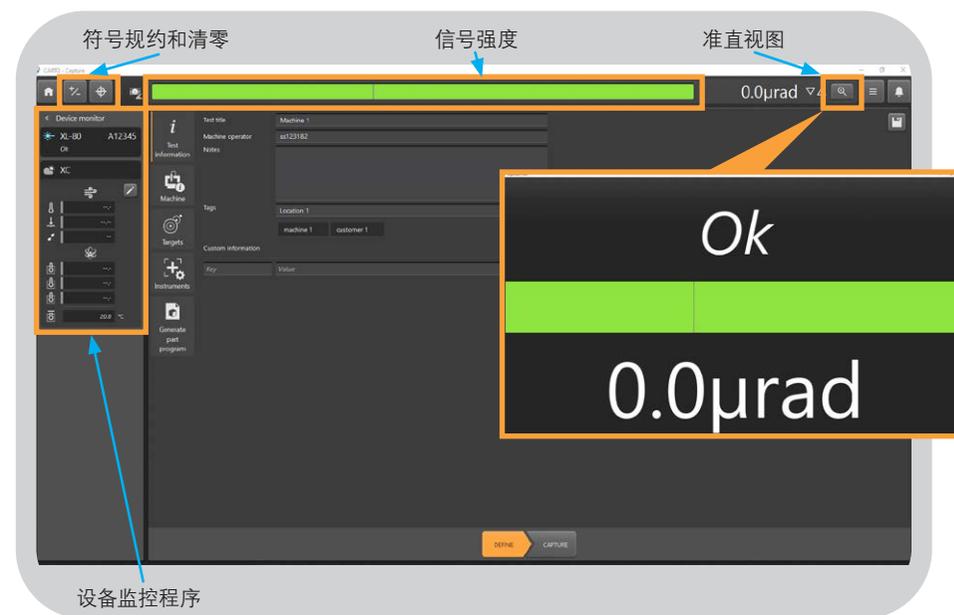


## 角度数据采集

该应用程序将以图示视图打开。确保XL-80已连接至计算机。



运行Capture应用程序并选择“角度模式”。



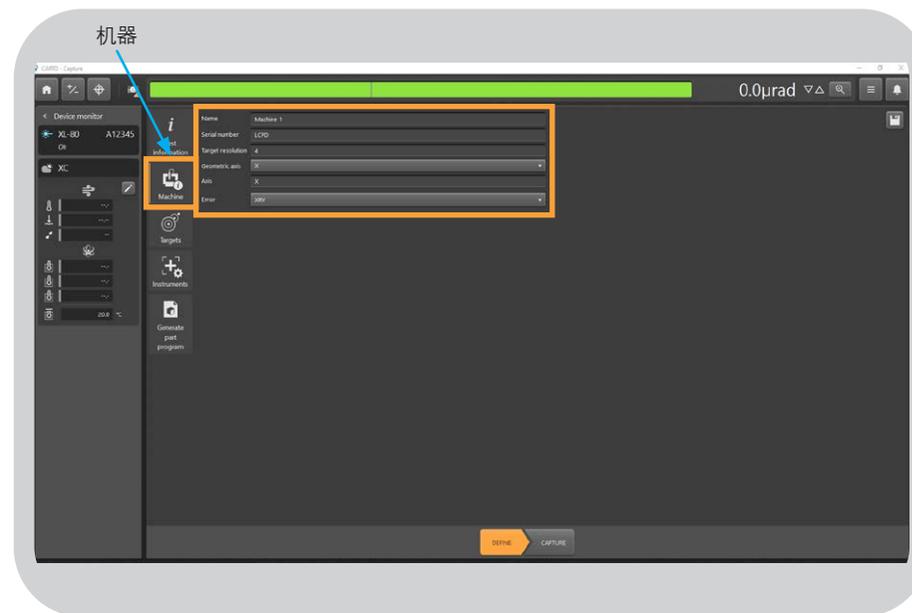
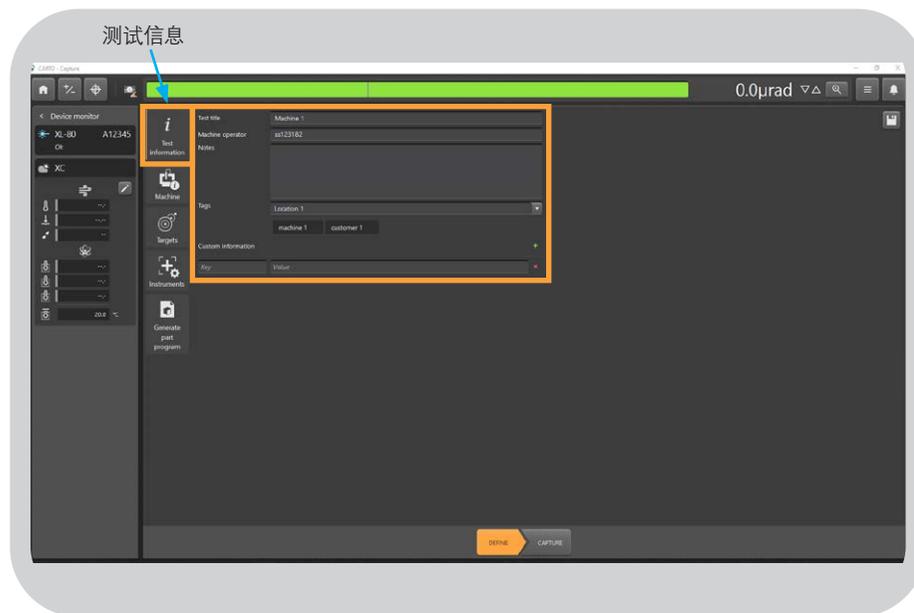
- **符号规约** — 用于确定误差的方向。
- **清零** — 在第一个目标位置将误差读数设为零。
- **设备监控程序** — 显示已连接硬件的状态。
- **信号强度** — 指示准直状态。
- **准直视图** — 通过简单的全屏视图显示信号强度和当前激光读数, 以辅助准直。



## 角度数据采集

“测试信息”选项卡用于输入一般信息，以便在CARTO数据库中识别测试。

在“机器”选项卡中，输入机器和被测轴的特定信息。



- **测试标题** — 引用测试时需要使用的标题。
- **机器操作人员** — 执行测试的操作人员的姓名。
- **备注** — 关于测试的任何有用信息。
- **标签** — 应用标签，以帮助在Explore（数据浏览）应用程序中筛选数据。
- **自定义信息** — 允许创建自定义字段并将其包含在测试记录中。

- **名称** — 被测机器的名称。
- **序列号** — 被测机器的序列号。
- **目标分辨率** — 目标的小数位数。此值不得高于机器分辨率。
- **几何轴** — 选择与测量设定相对应的被测轴。
- **轴** — 允许使用自定义的轴名称。
- **误差** — 测量旋转误差时所对应的轴。



## 角度数据采集

使用“编辑目标”按钮可手动编辑或随机化目标。

Index	Target
0	0.0000
1	20.0000
2	40.0000
3	60.0000
4	80.0000

**双向** — 从正反两个方向对每个目标采集数据。

**定位方式种类** — 机器在目标之间移动以采集数据时所采用的定位方式种类。详情请参阅《CARTO Capture (数据采集) 使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9930-1015) 的附录。

**第一个目标** — 输入采集数据的第一个位置。

**最后一个目标** — 输入采集数据的最后一个位置。

**间隔** — 目标之间的距离。

**每次运行的目标数** — 如果已经输入了间隔数值, 则此字段将相应更新。

**运行次数** — 确定目标定位方式的重复次数。

**过行程** — 在轴行程终点回转所需的距离 (包括第一个和最后一个目标)。

**编辑目标** — 可编辑单个目标或随机化目标。

任何**红色**高亮框都突出表示该测试方法可能存在问题。将鼠标悬停在文本字段上, 即可了解更多信息。



## 角度数据采集

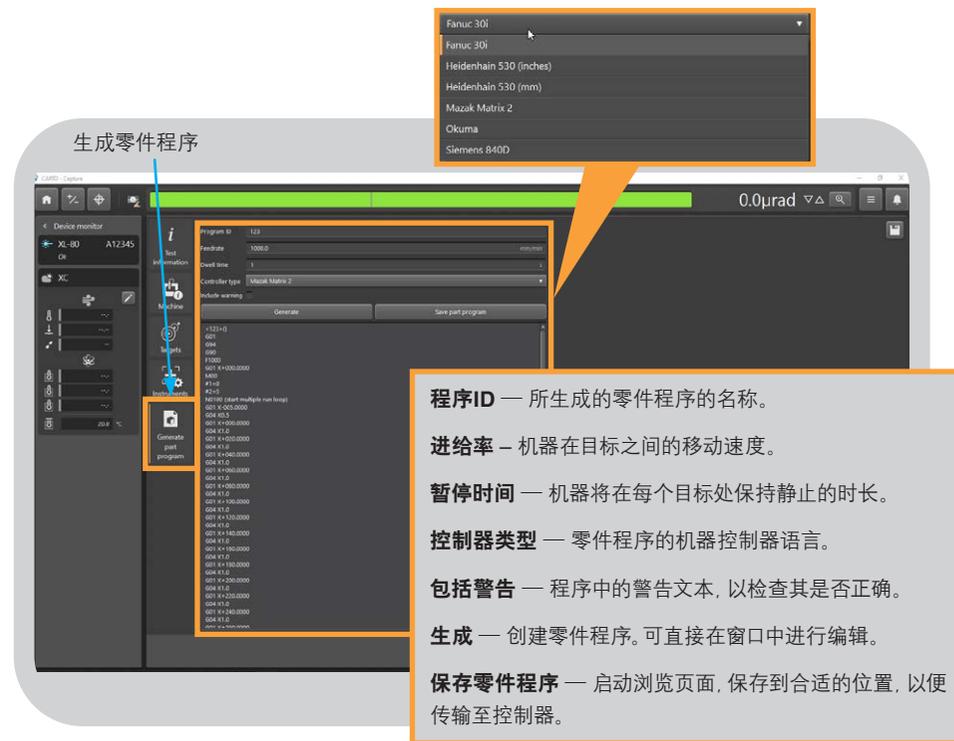
在“仪器”选项卡中, 选择所需的求平均值类型和适合的触发类型。



对于角度数据采集, 可采用以下触发方法:

- **手动** — 使用F9键或鼠标中键。
- **TPin** — 使用外部信号源, 通过XL-80上的辅助I/O接口的输入进行触发。请参见附录B。
- **时间** — 根据进给率和触发距离计算移动时间。

**注:** 如果使用的是经过校准的角度测量光学镜组, 则在“自定义角度系数”字段中输入校准值。



如需创建机器零件程序, 请使用“生成零件程序”选项卡, 输入程序名称和进给率。

默认的暂停时间取决于之前的选择, 如求平均值和触发参数, 但也可根据需要进行修改。

选择一个“支持的控制器类型”, “生成”零件程序并“保存”到合适的位置, 以便传输至机器。



## 角度数据采集



1. 检查光学镜组设定的误差符号规约, 并在软件中进行相应设定。
2. 驱动机器移至第一个目标位置并点击“开始测试”。
3. 一旦点击“开始测试”则将误差值清零。
4. 测试状态栏将提示后续步骤。



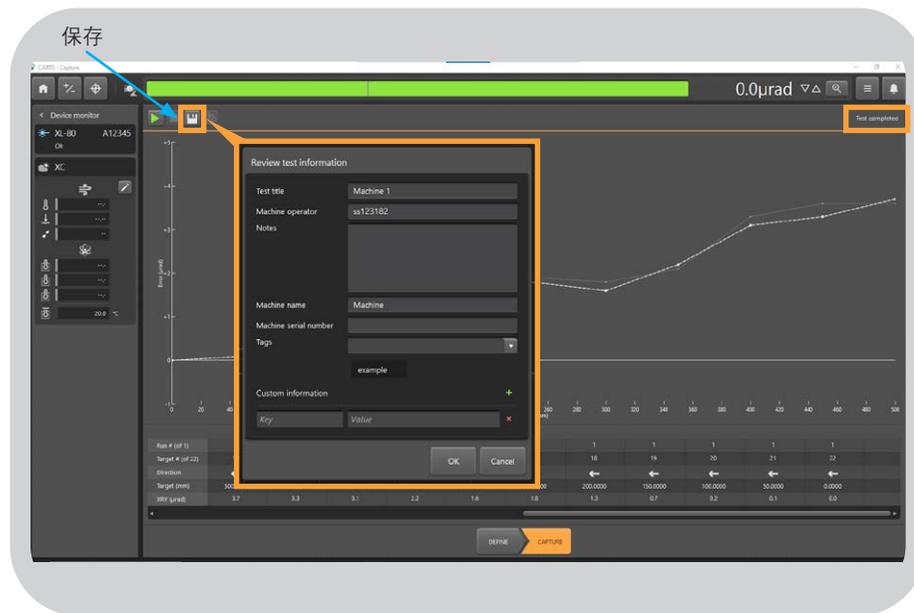
按下机器控制器上的开始按钮。

- **手动触发** — 当机器停止移动时, 在每个目标位置按下F9键或鼠标中键采集数据。
- **TPin触发和基于时间的触发** — 将自动采集数据。

测试状态将显示在屏幕右上方。



## 角度数据采集



测试完成后将在测试状态栏显示。“保存”测试。

这时将弹出一个对话框，以便在测试记录中添加更多信息或进行修改。

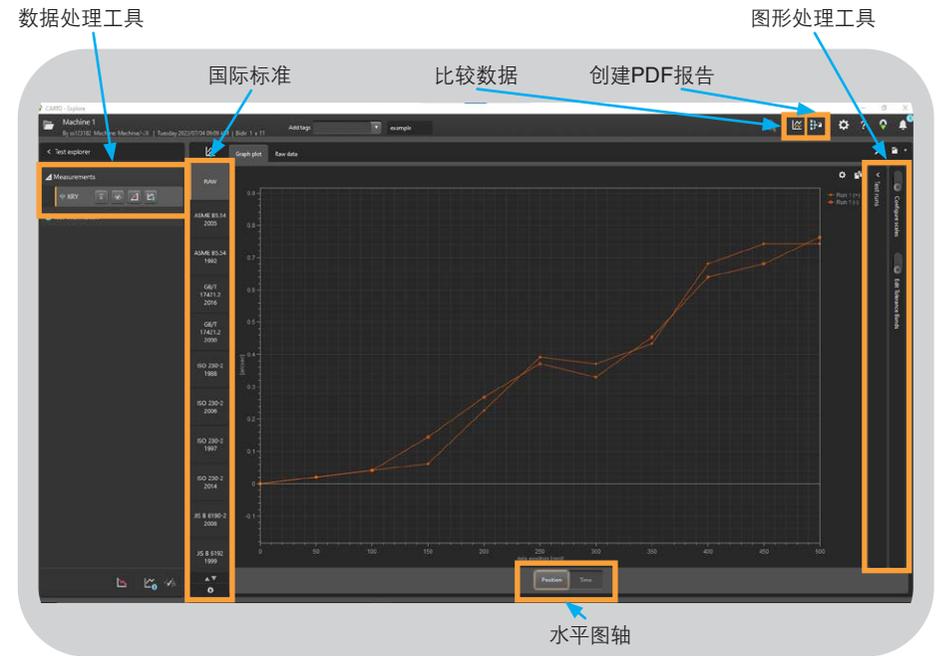


## 角度数据采集

### 分析测试数据



点击“分析”以启动Explore (数据浏览) 应用程序。

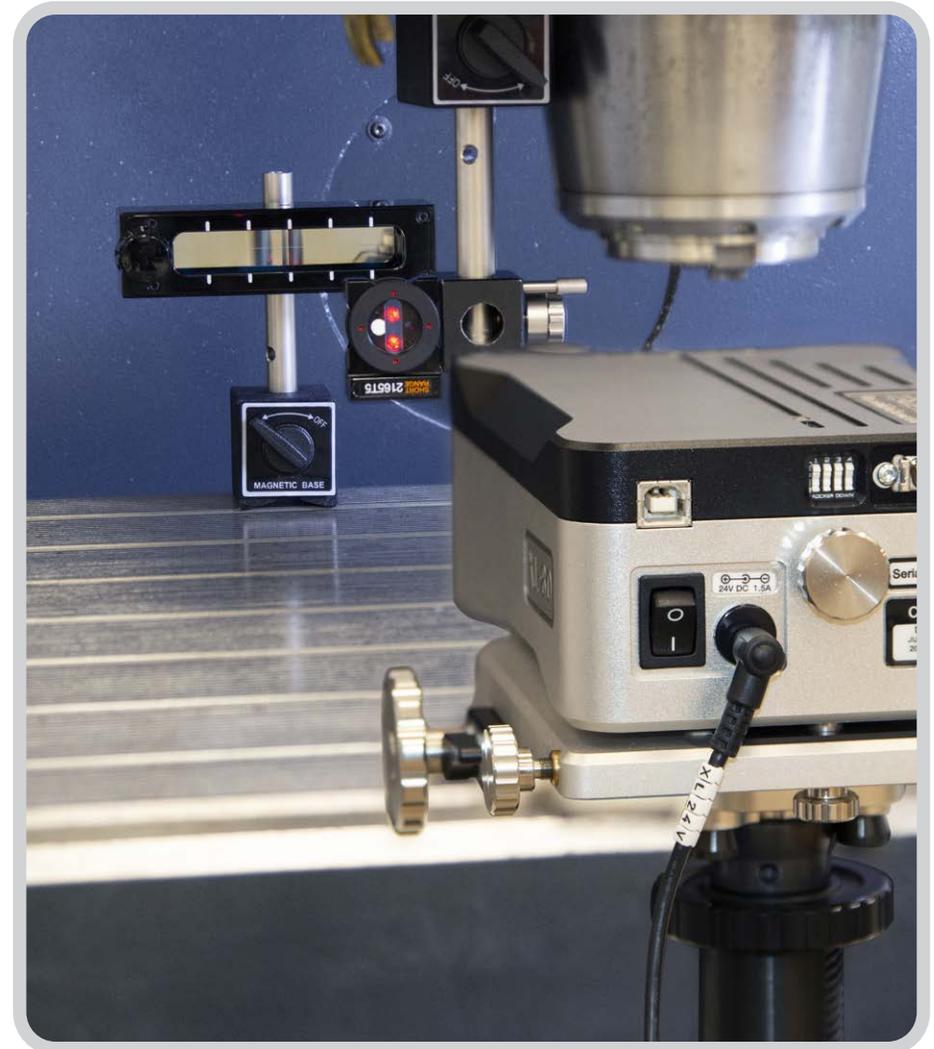


该应用程序将以图示视图打开。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



## 直线度测量 (水平轴 — 水平平面)

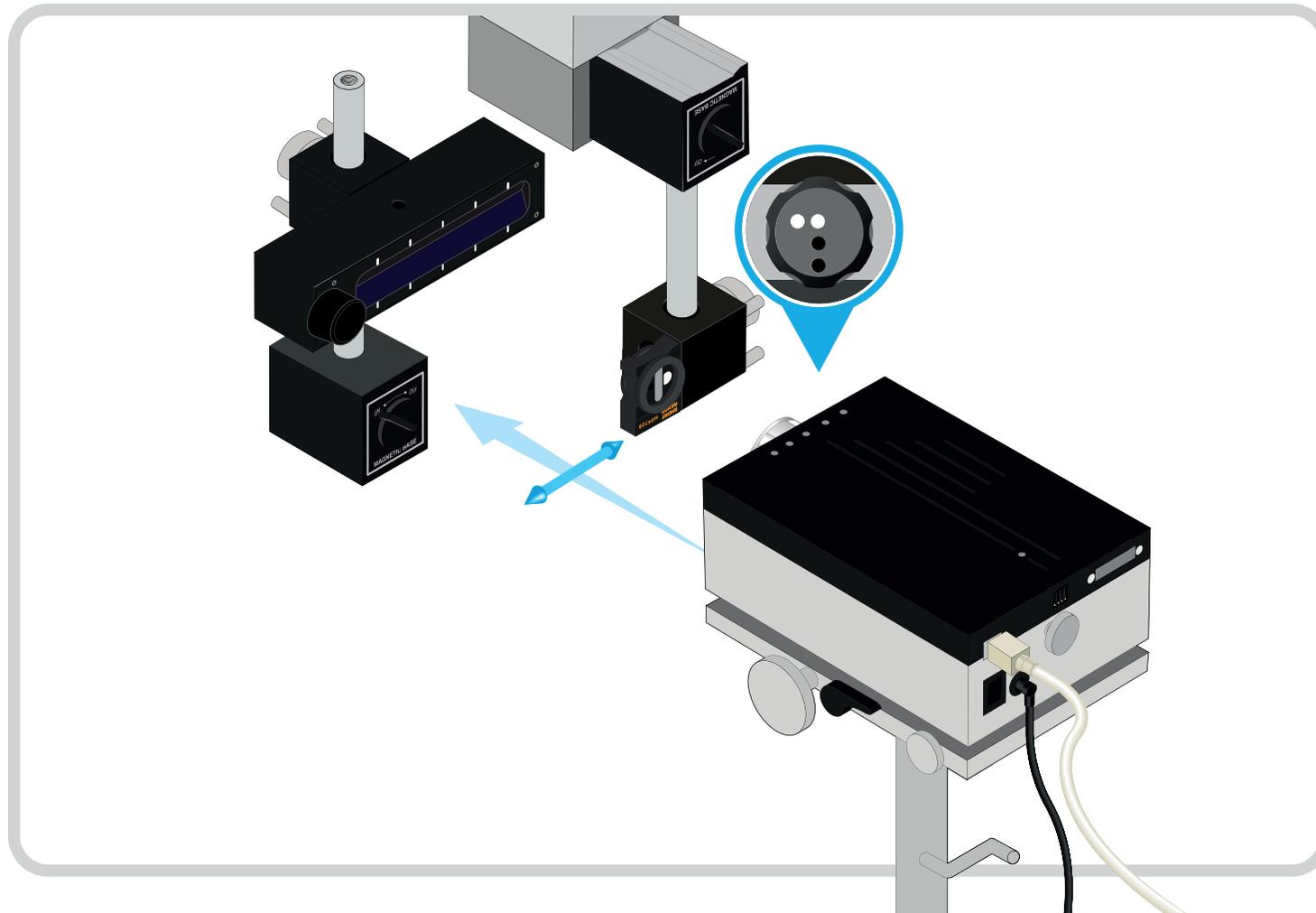


**注:** 直线度测量不需要环境补偿, 因此不需要使用XC环境补偿器和环境传感器。



## 安装光学镜组

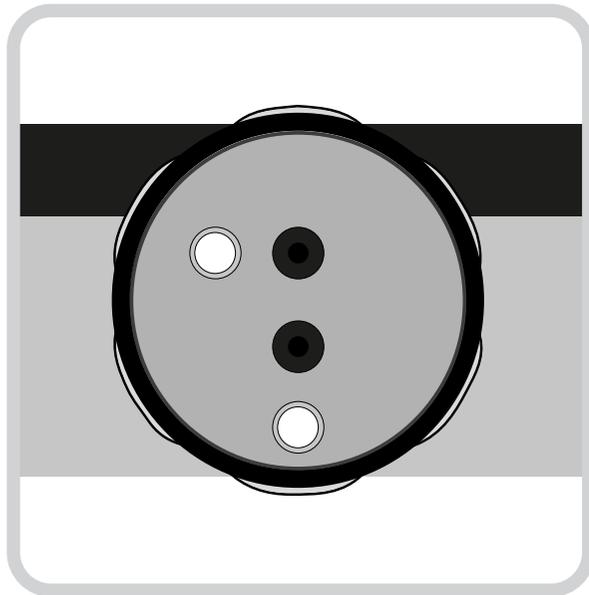
### 水平测量平面



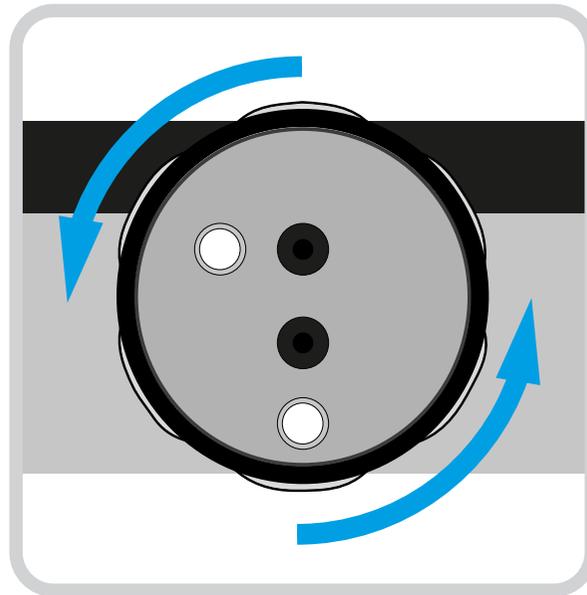


## 水平轴

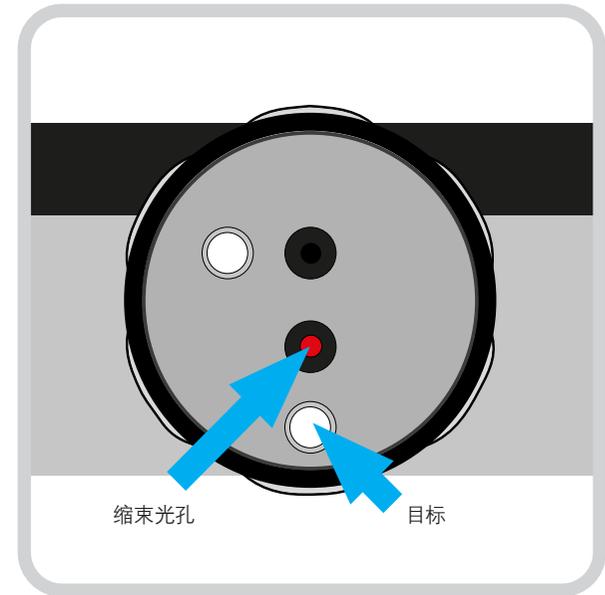
### 水平测量平面



按照图示方向将直线度光闸安装在激光器上。



旋转激光器光闸的黑色边框。

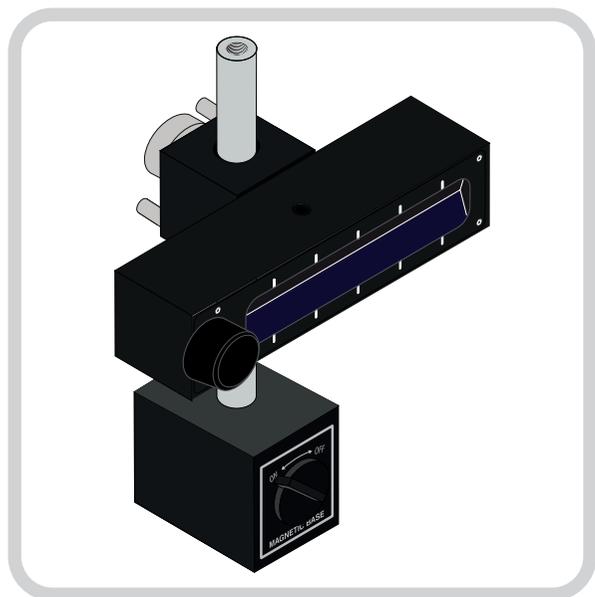


继续旋转, 直至射出直径缩小的光束。

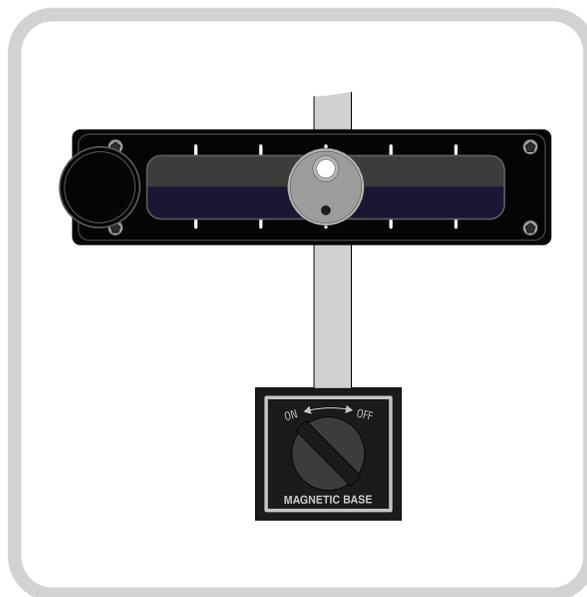


## 安装光学镜组

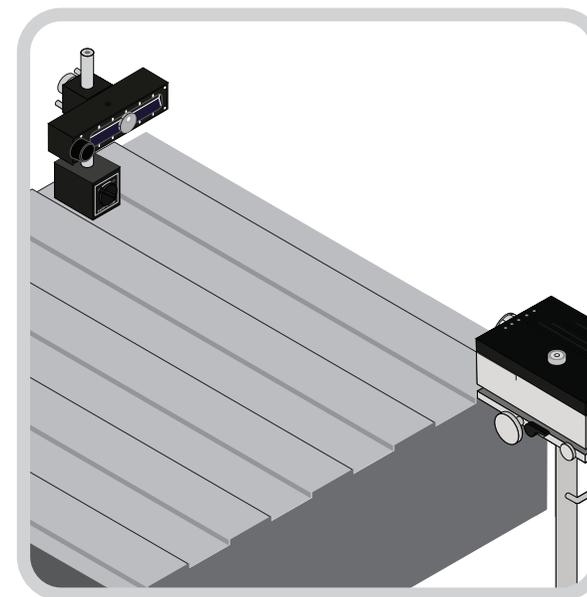
### 安装直线度反射镜



按照上图所示组装直线度反射镜。



将光靶安装在直线度反射镜的中心。

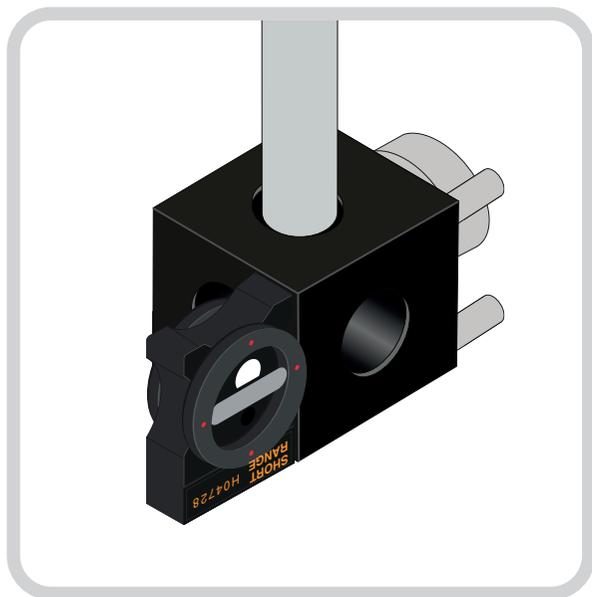


在机器的静止部件上，安装在轴行程上的最远位置。平移直线度反射镜，使光点落在白色光靶的中心。

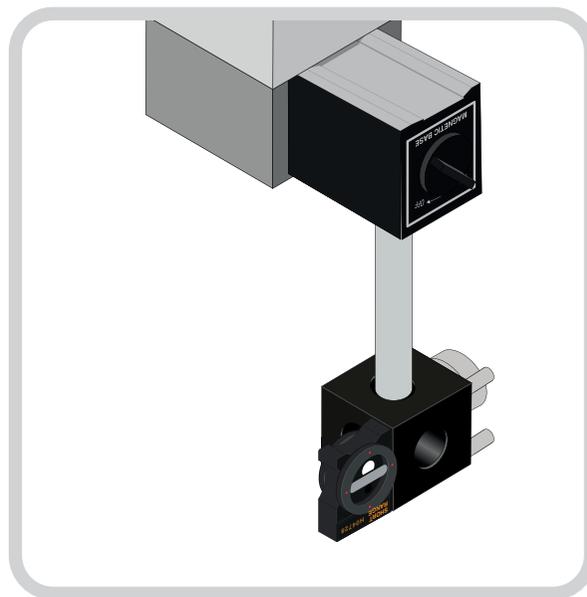


## 安装光学镜组

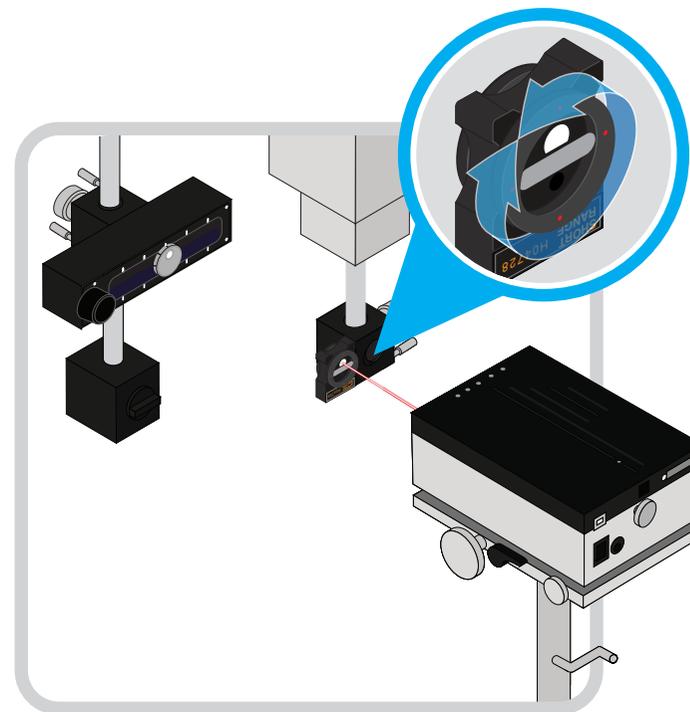
### 安装直线度干涉镜



按照图示组装直线度干涉镜组件。



安装在机器的运动部件上。

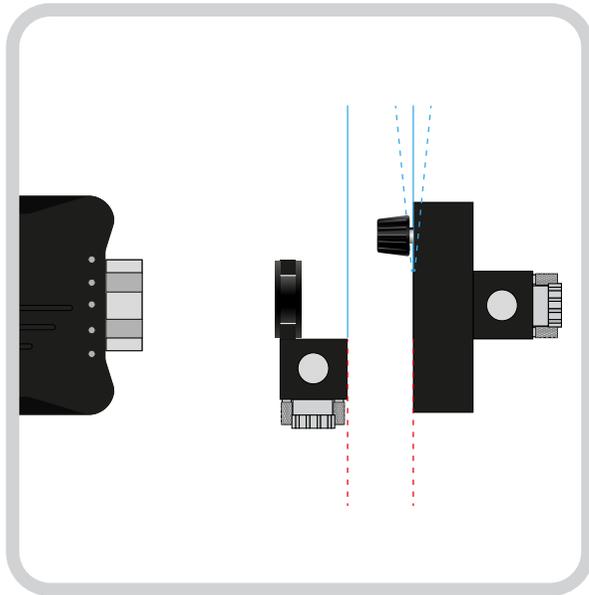


确保直线度干涉镜上的光靶与反射镜的方向一致。  
如果不是，请旋转干涉镜的正面。



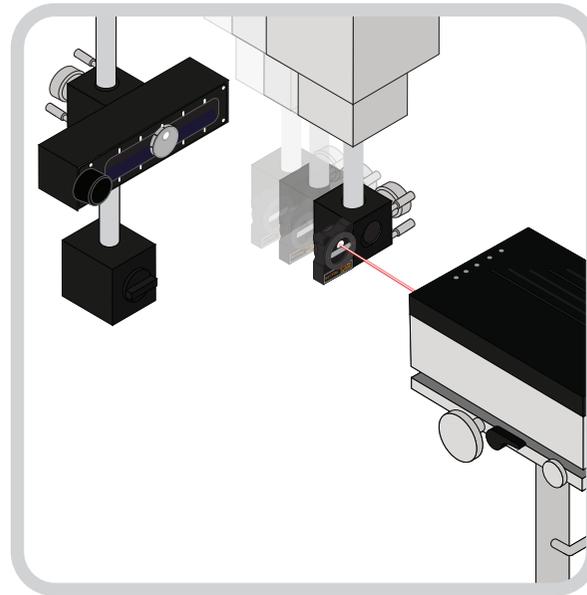
## 安装光学镜组

### 安装直线度干涉镜

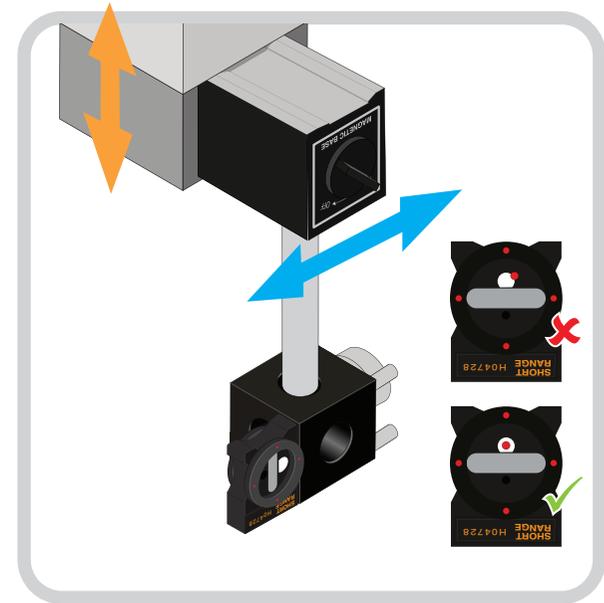


请确保光学镜组:

- 垂直于机器轴; 且
- 平行于角锥反射镜。



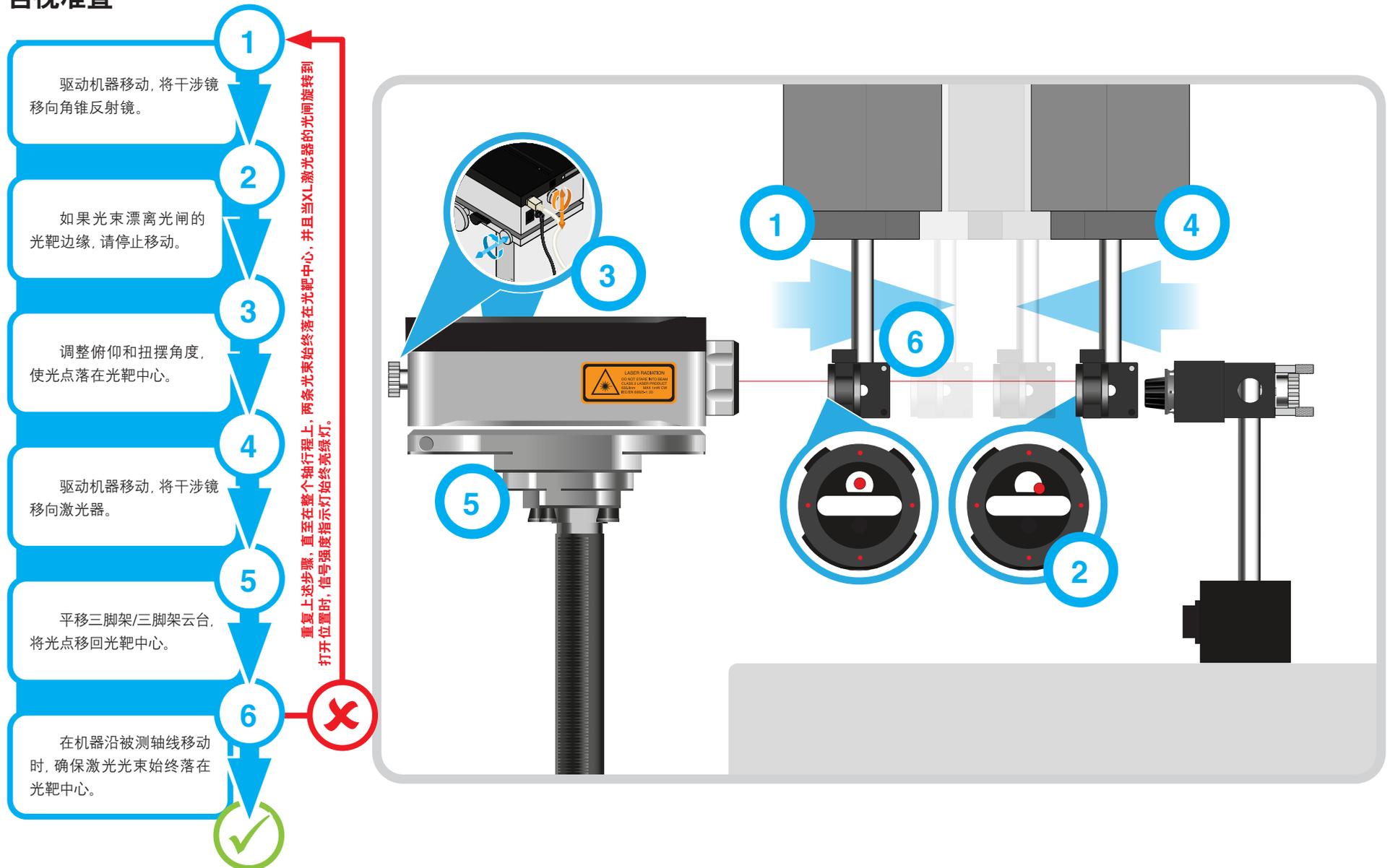
驱动机器移动, 将干涉镜移至近场位置。



平移机器, 直至光束落在白色光靶上。

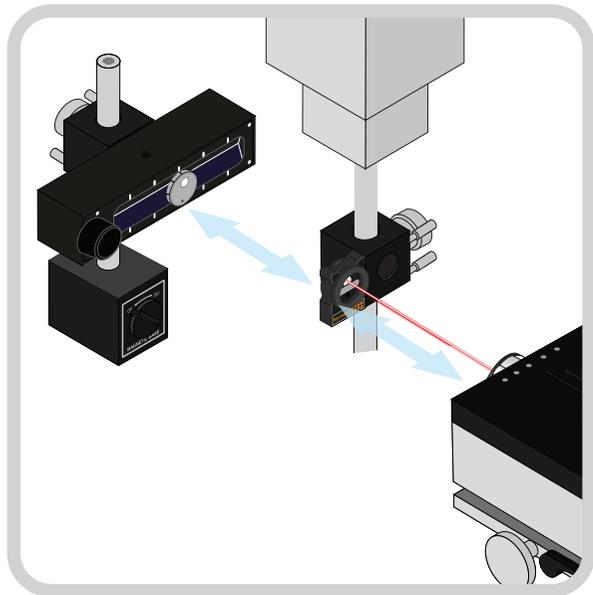


## 目视准直

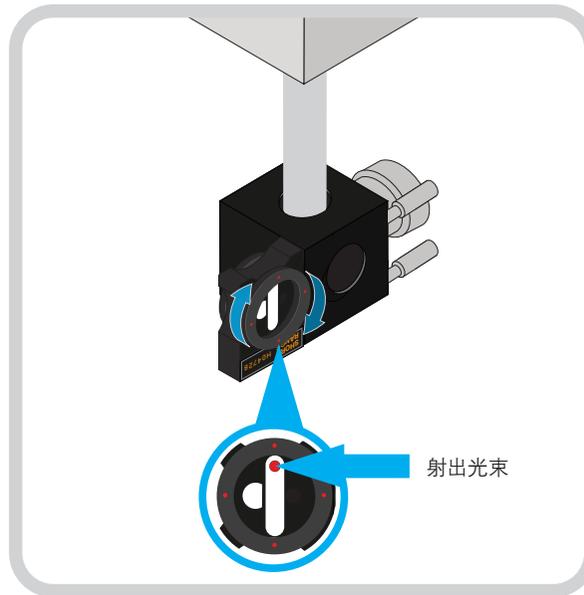




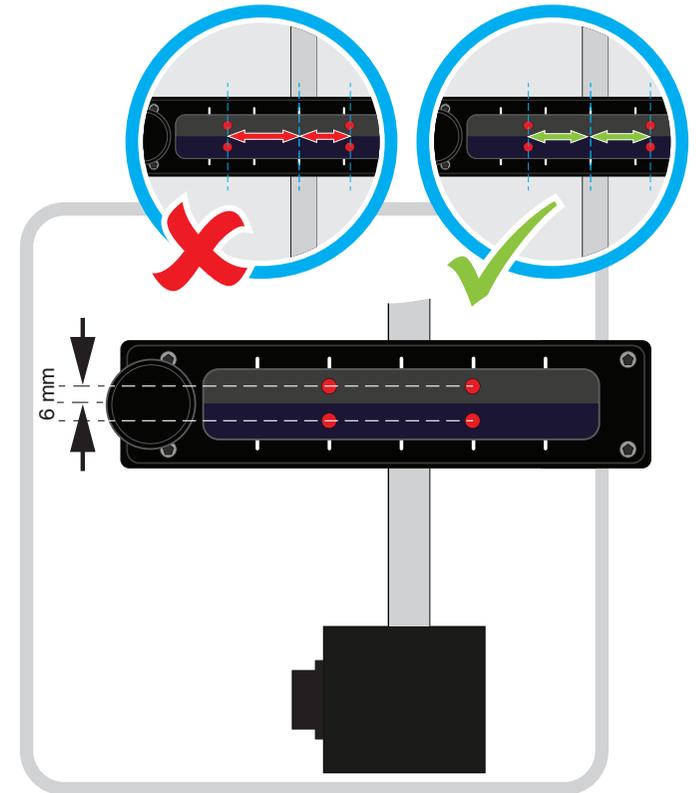
## 目视准直



将干涉镜放置在轴行程的中点。



旋转干涉镜的正面, 使光束穿过光孔的上侧。

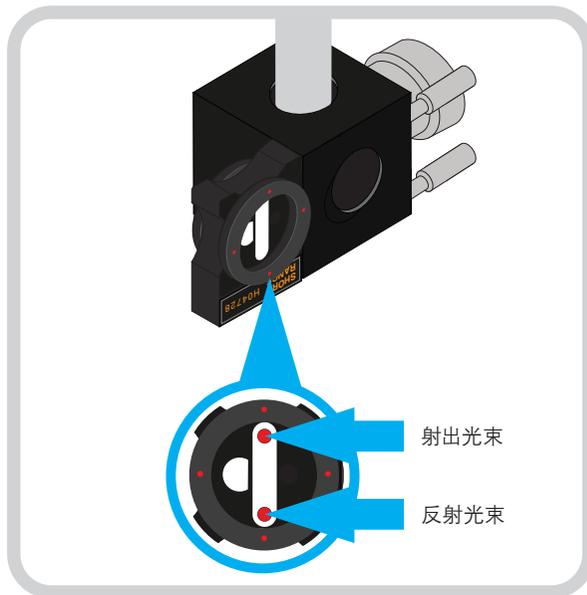


光点落在直线度反射镜上的位置应与其短轴中心线的距离相等, 且距离其长轴中心线6 mm。

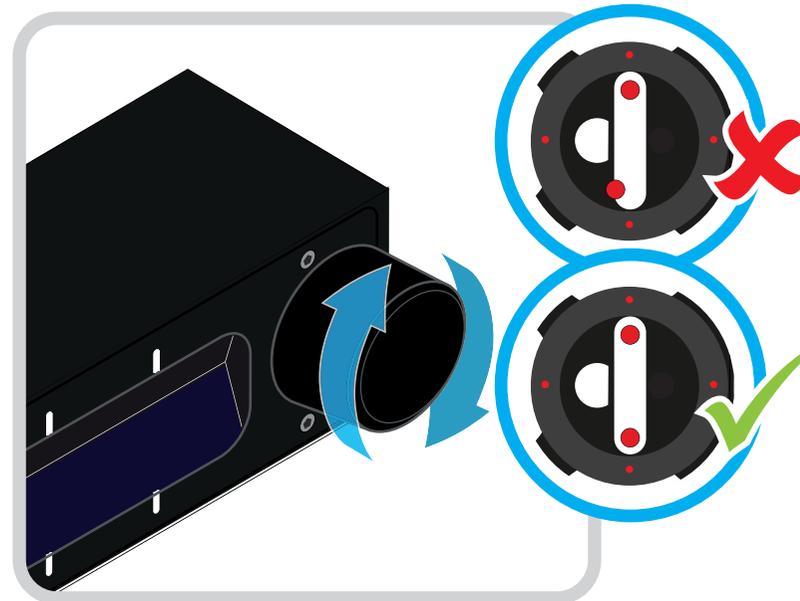


## 目视准直

### 准直反射光束



确保反射光束落在干涉镜的中心线上。

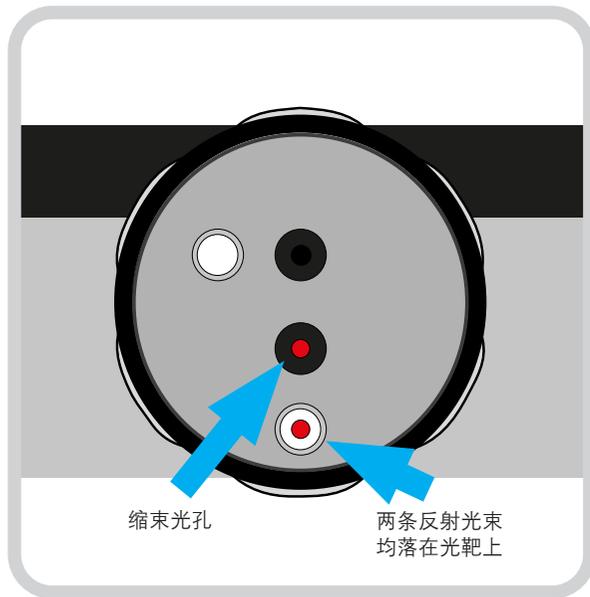


如果反射光束落在直线度干涉镜的左侧或右侧，请调整倾斜调节旋钮。

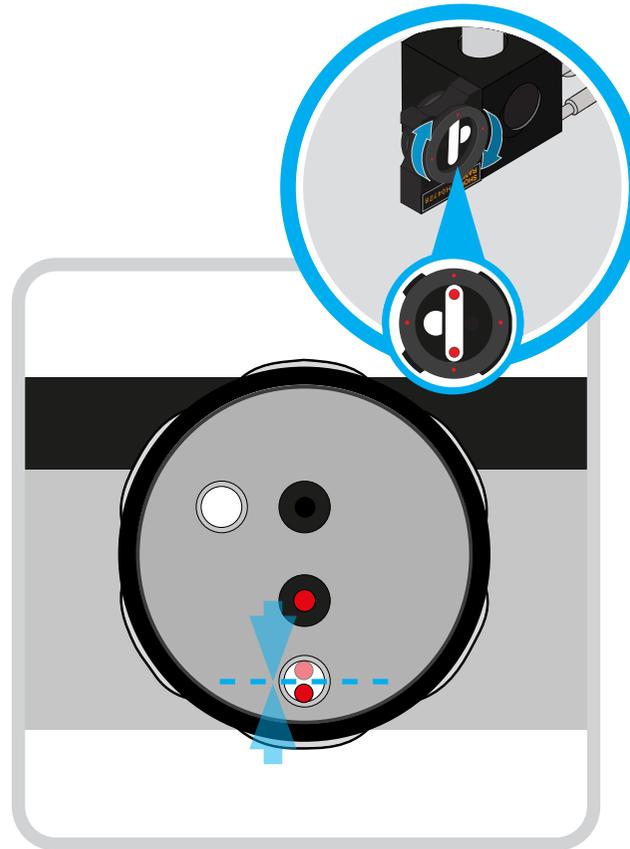


## 目视准直

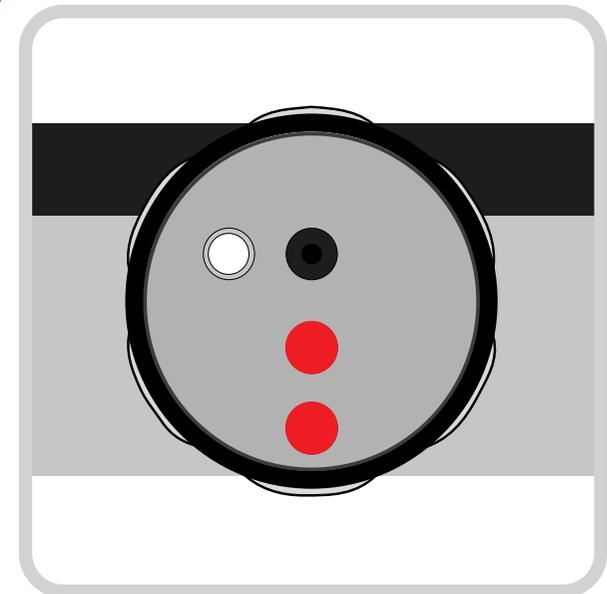
### 直线度光闸



确保两条激光光束在光闸的光靶上重叠。



如果光束没有重叠, 请微调旋转干涉镜的正面。

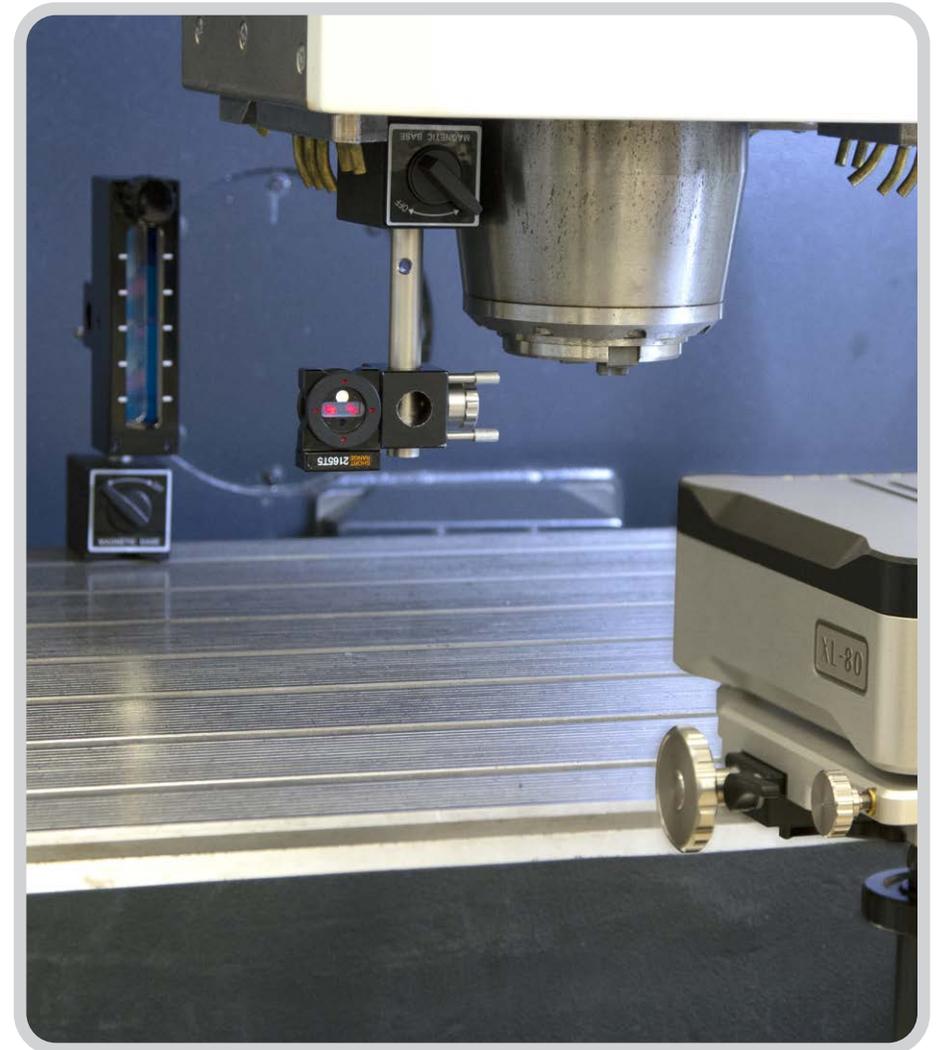


旋转光闸直至射出6 mm光束。

关于采集直线度数据的说明, 请参见第166页。



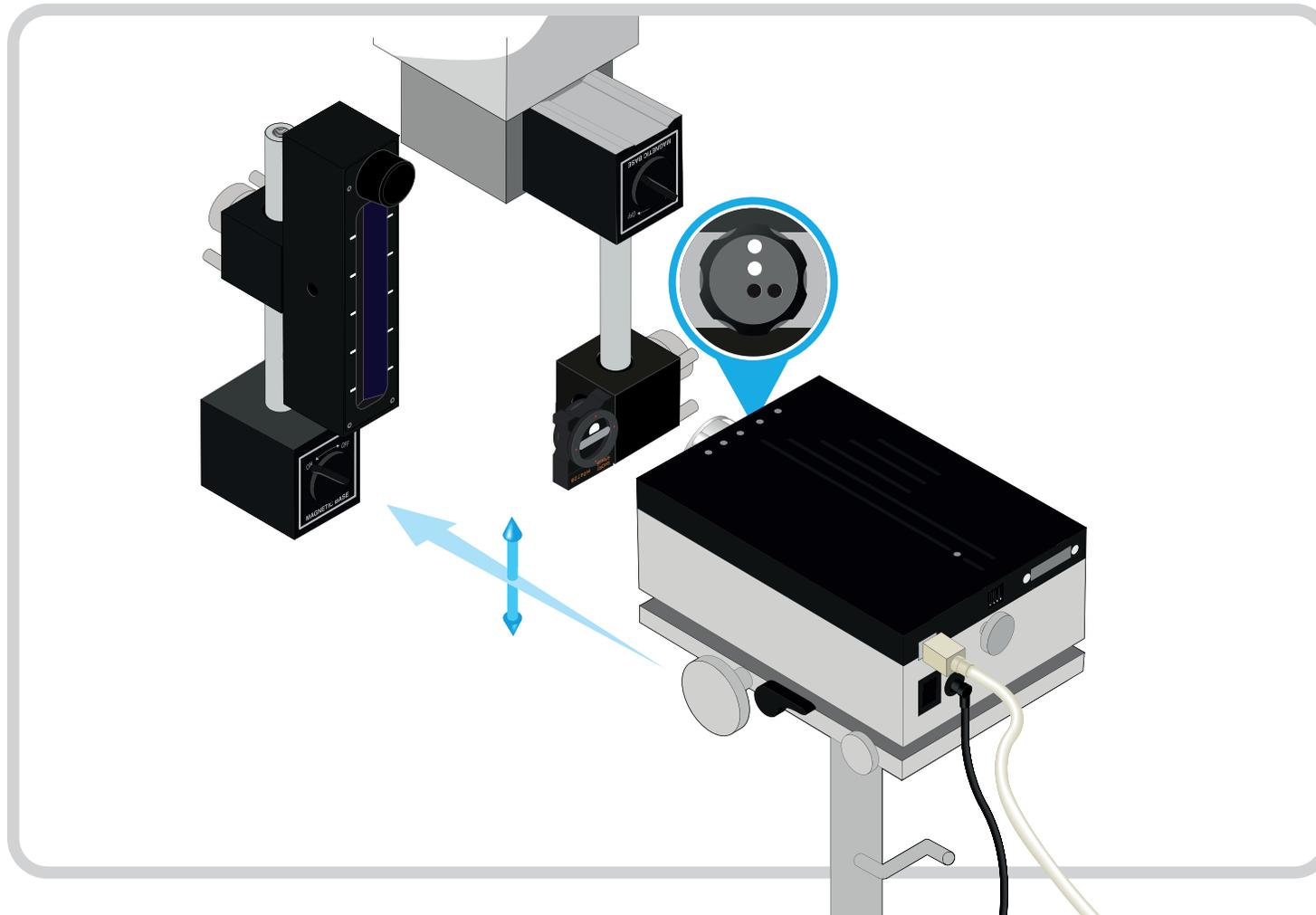
直线度测量  
 (水平轴 — 垂直平面)





## 安装光学镜组

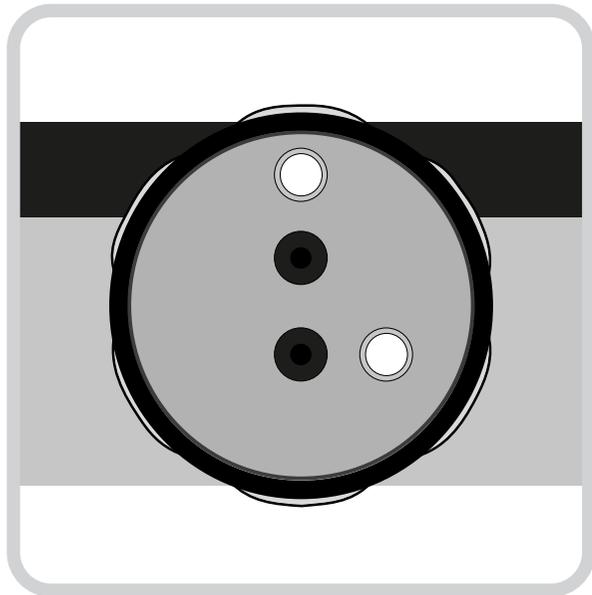
沿水平轴的直线度测量设定。



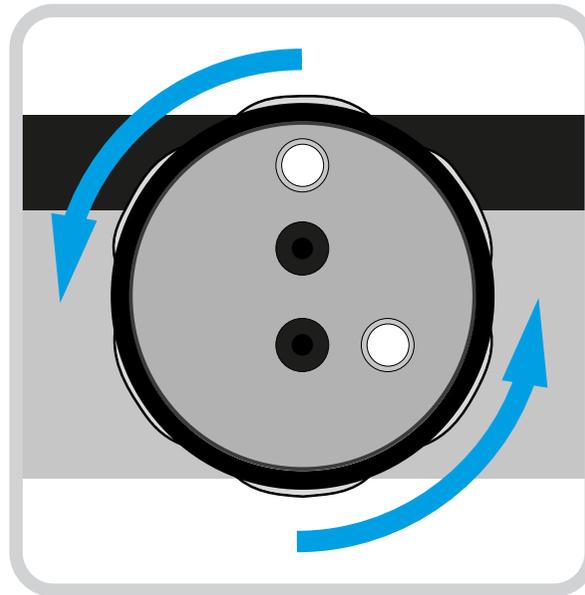


## 安装光学镜组

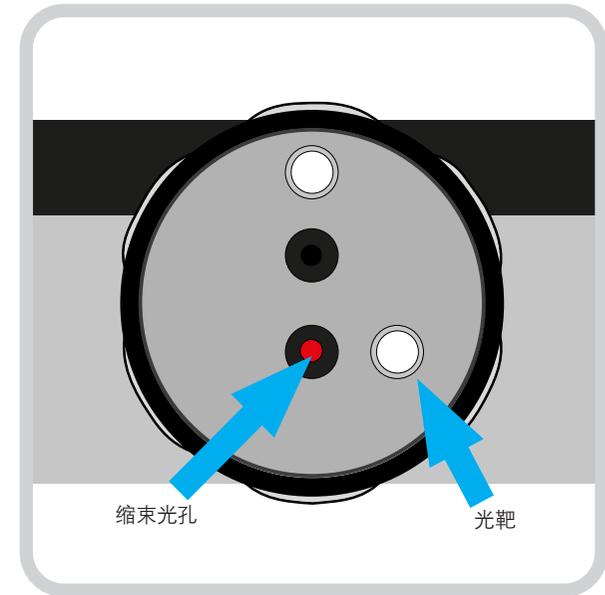
### 水平轴 — 垂直测量平面



按照图示方向将直线度光闸安装在激光器上。



旋转激光器光闸的黑色边框。

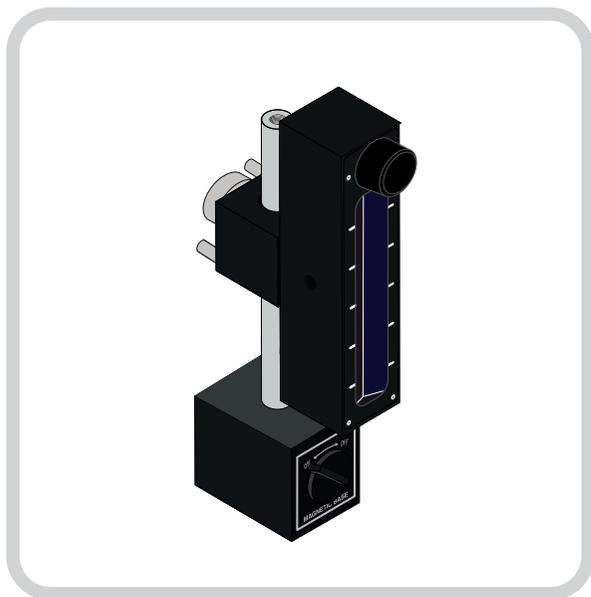


继续旋转, 直至射出直径缩小的光束。

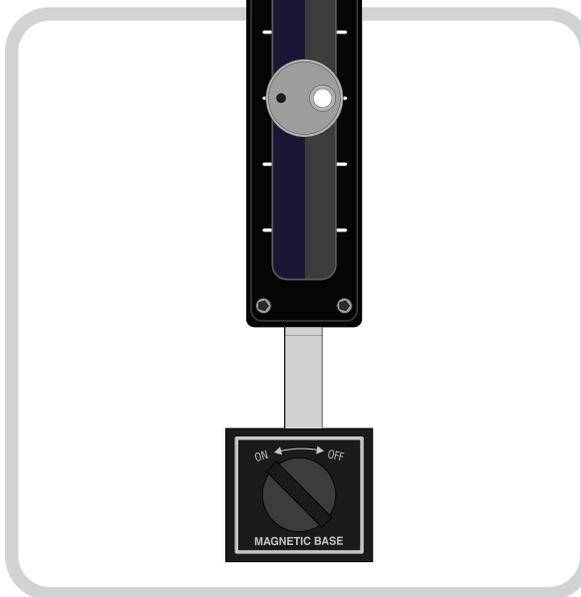


## 安装光学镜组

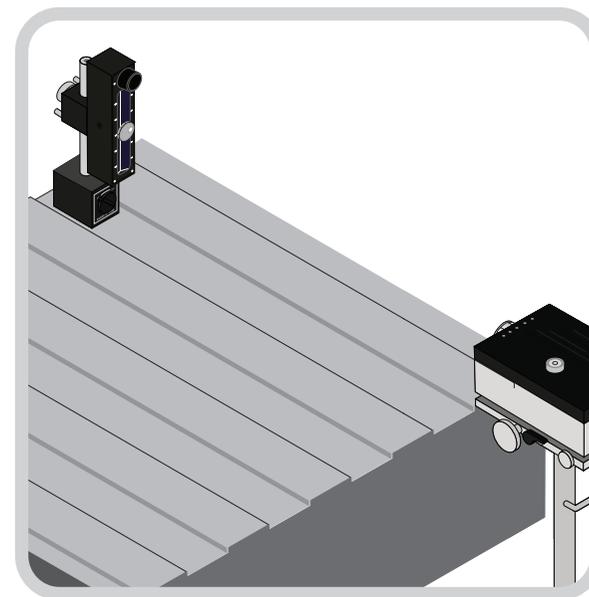
### 安装直线度反射镜



按照图示组装直线度反射镜。



将光靶安装在直线度反射镜的中心。

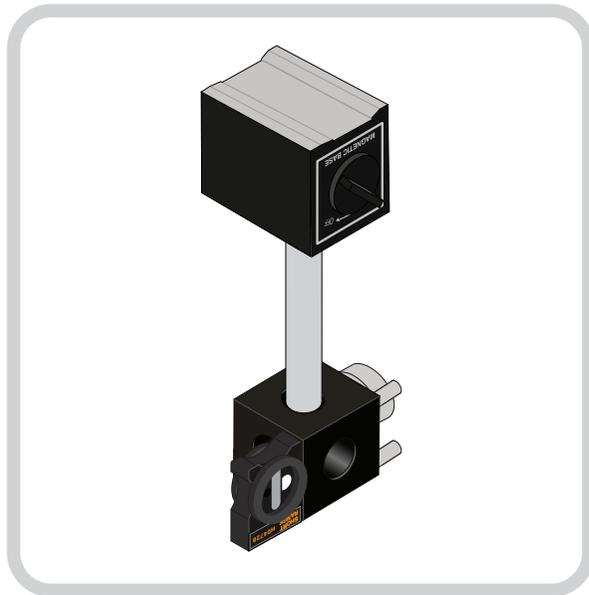


在机器的静止部件上, 安装在轴行程上的最远位置。  
 平移直线度反射镜, 使光点落在白色光靶的中心。

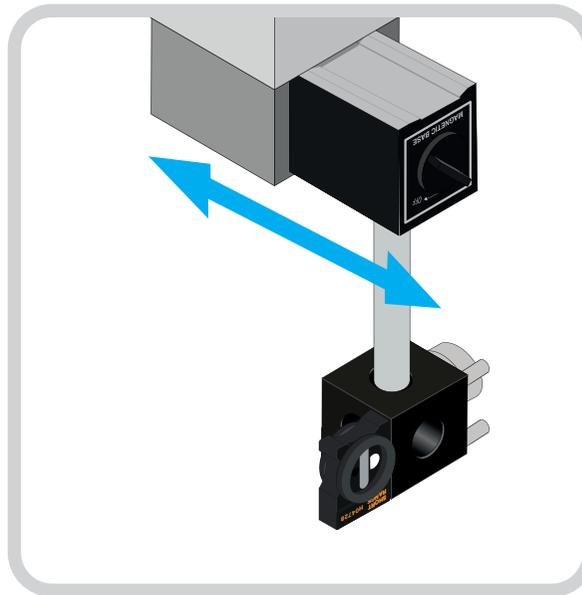


## 安装光学镜组

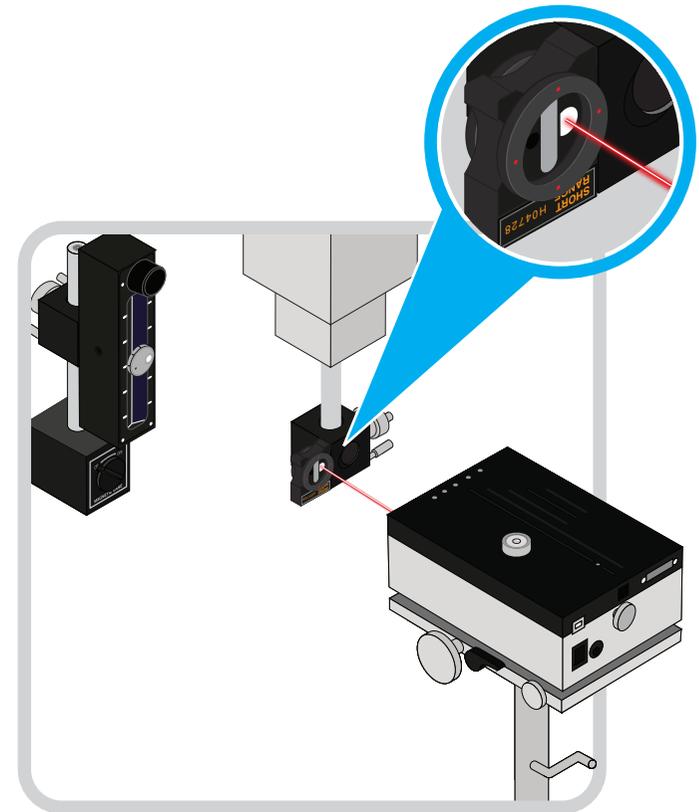
### 安装直线度干涉镜



按照图示组装干涉镜组件。



安装在机器的运动部件上。

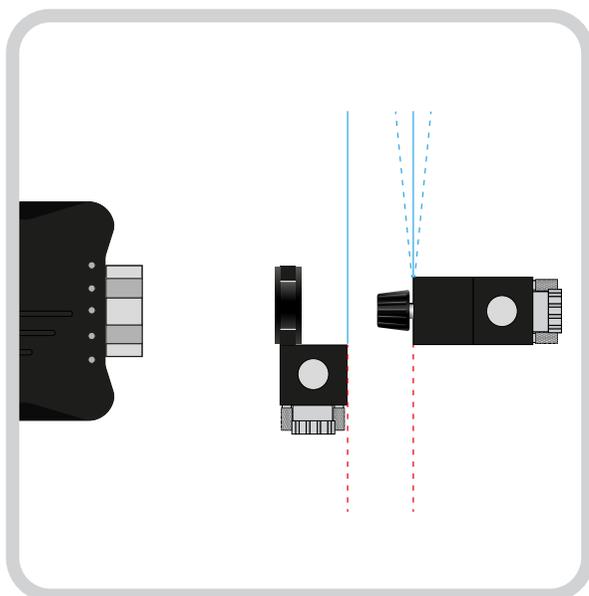


旋转干涉镜，使白色光靶与反射镜上的光靶方向一致。



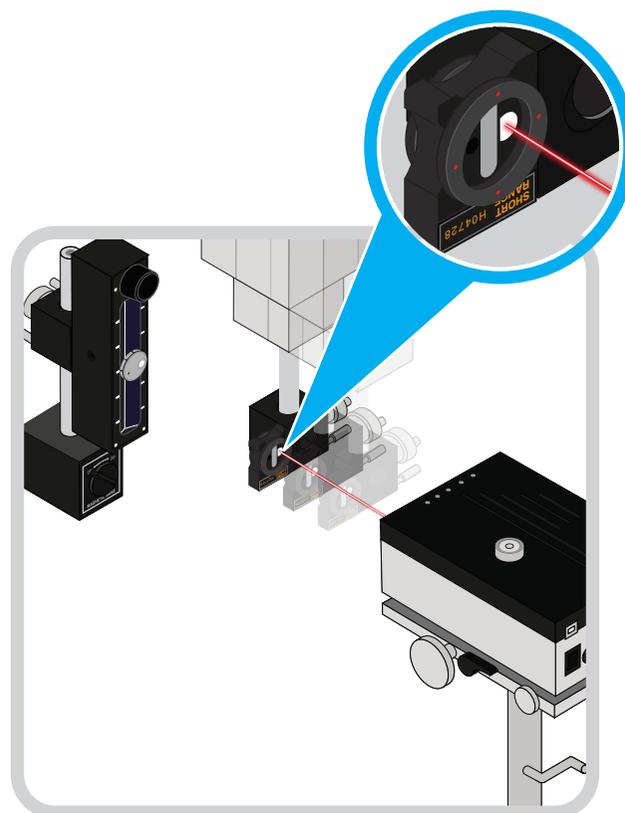
## 安装光学镜组

### 安装直线度干涉镜

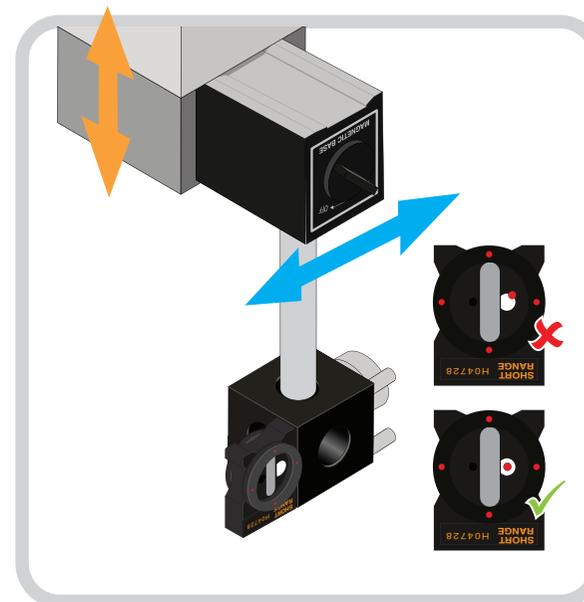


请确保光学镜组:

- 垂直于机器轴; 且
- 平行于角锥反射镜。



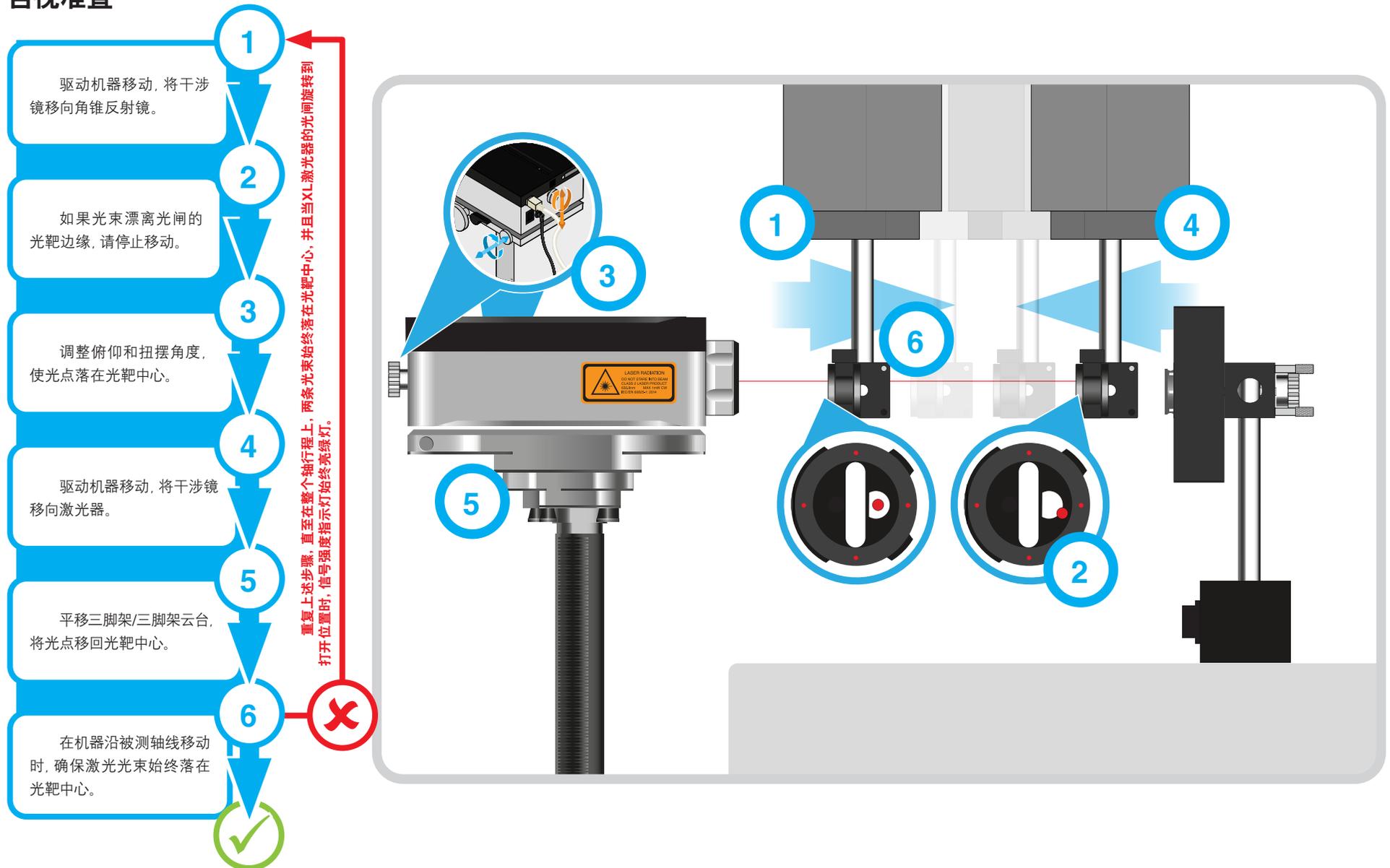
驱动机器移动, 将干涉镜移至近场位置。



平移机器, 直至光束落在白色光靶上。

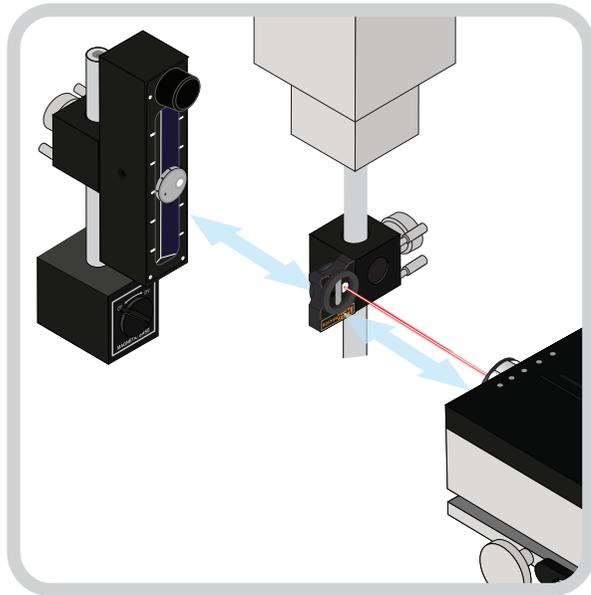


## 目视准直

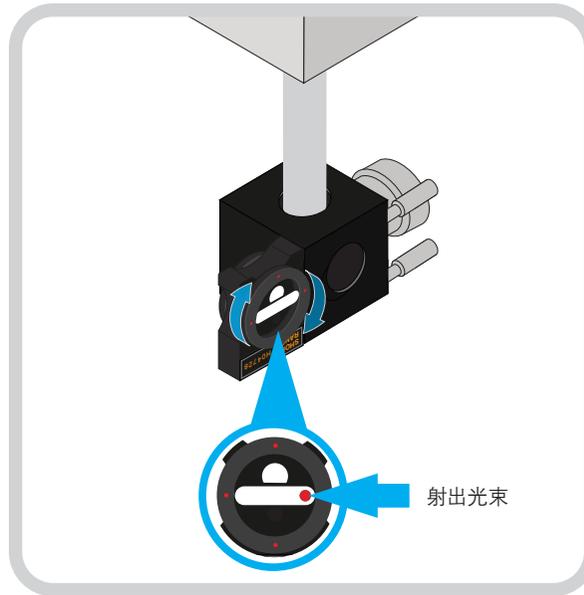




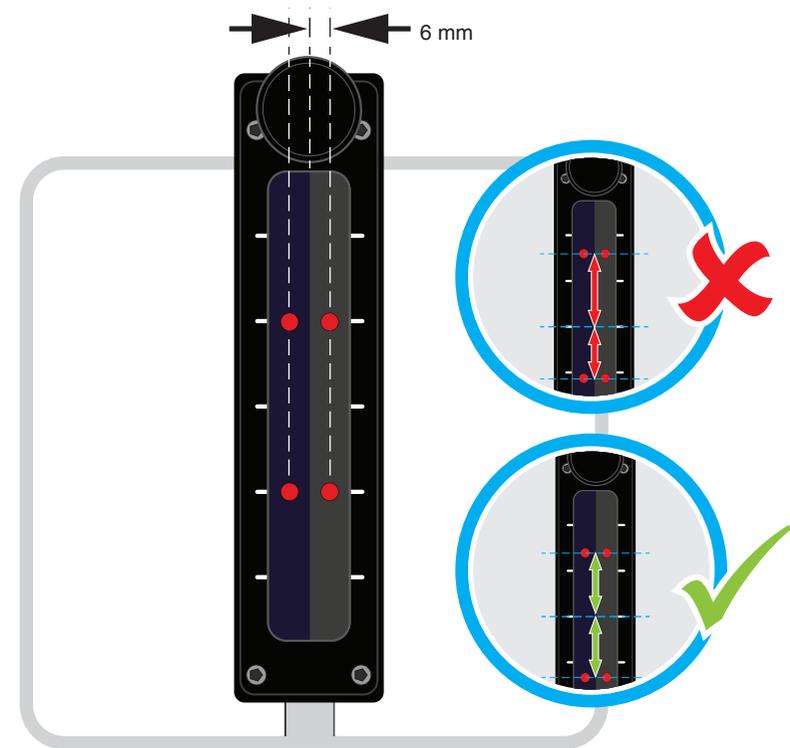
## 目视准直



将干涉镜放置在轴行程的中点。



旋转干涉镜的正面, 使光束穿过光孔的右侧。

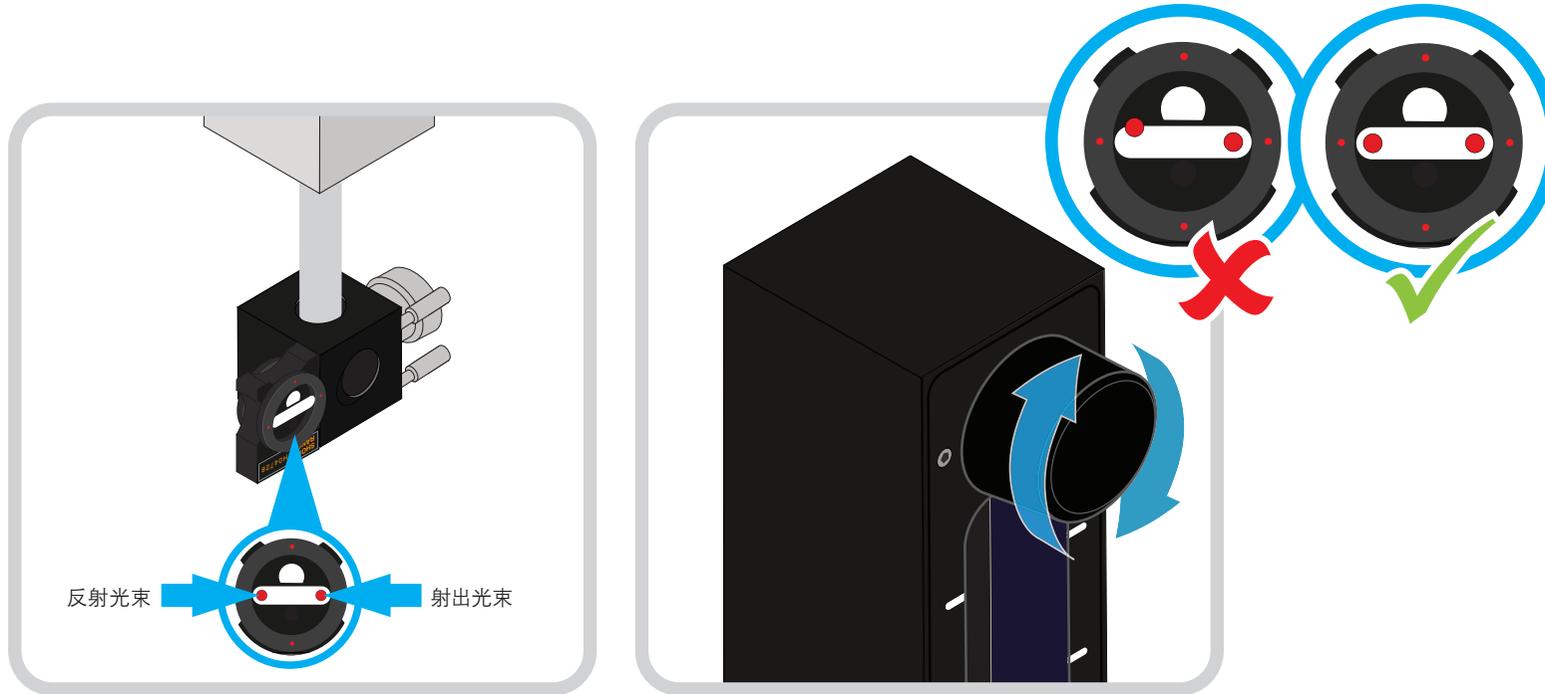


光点落在直线度反射镜上的位置应与其短轴中心线的距离相等, 且距离其长轴中心线6 mm。



## 目视准直

### 准直反射光束



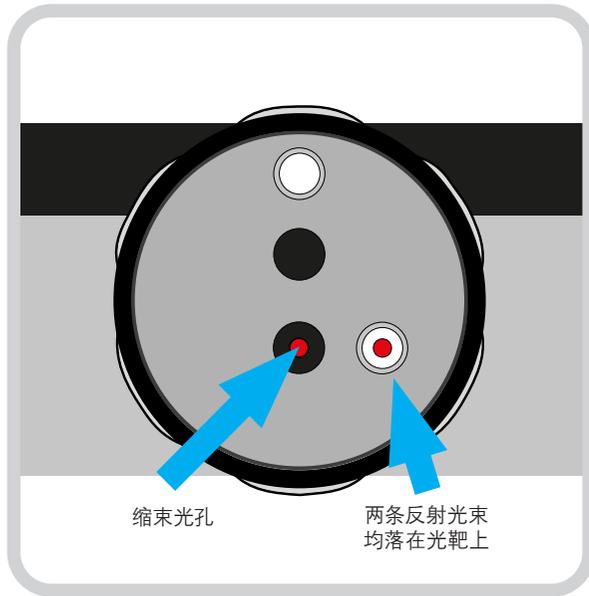
确保反射光束落在干涉镜的中心线上。

如果反射光束落在直线度干涉镜的上侧或下侧, 请调整倾斜调节旋钮。

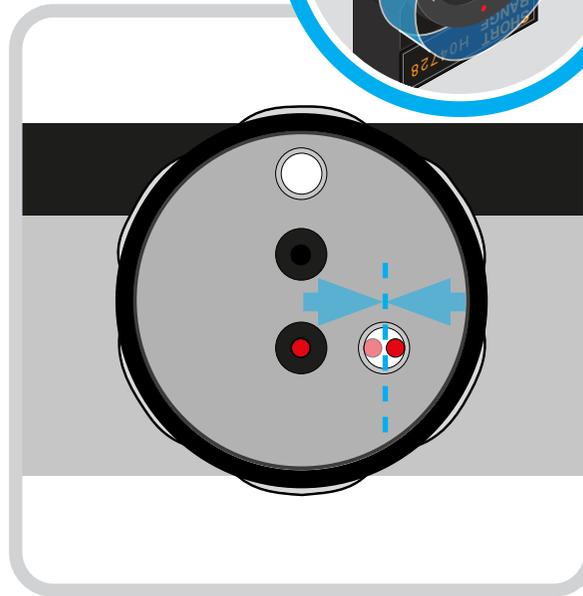


## 目视准直

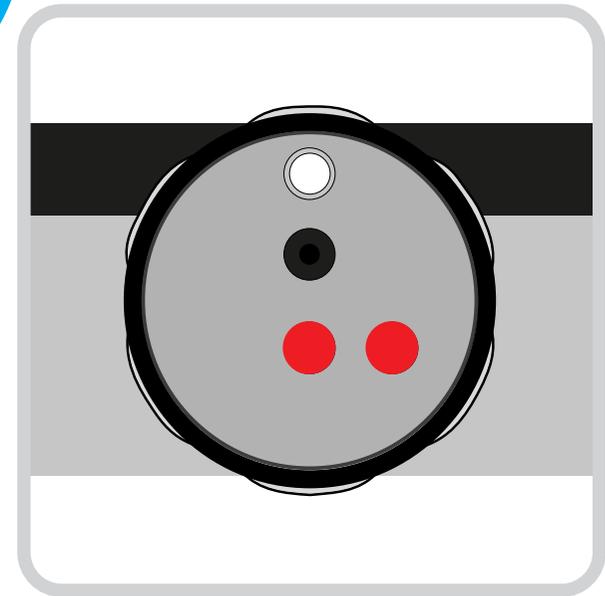
### 直线度光闸



确保两条激光光束在光闸的光靶上重叠。



如果光束没有重叠，请微调旋转干涉镜的正面。



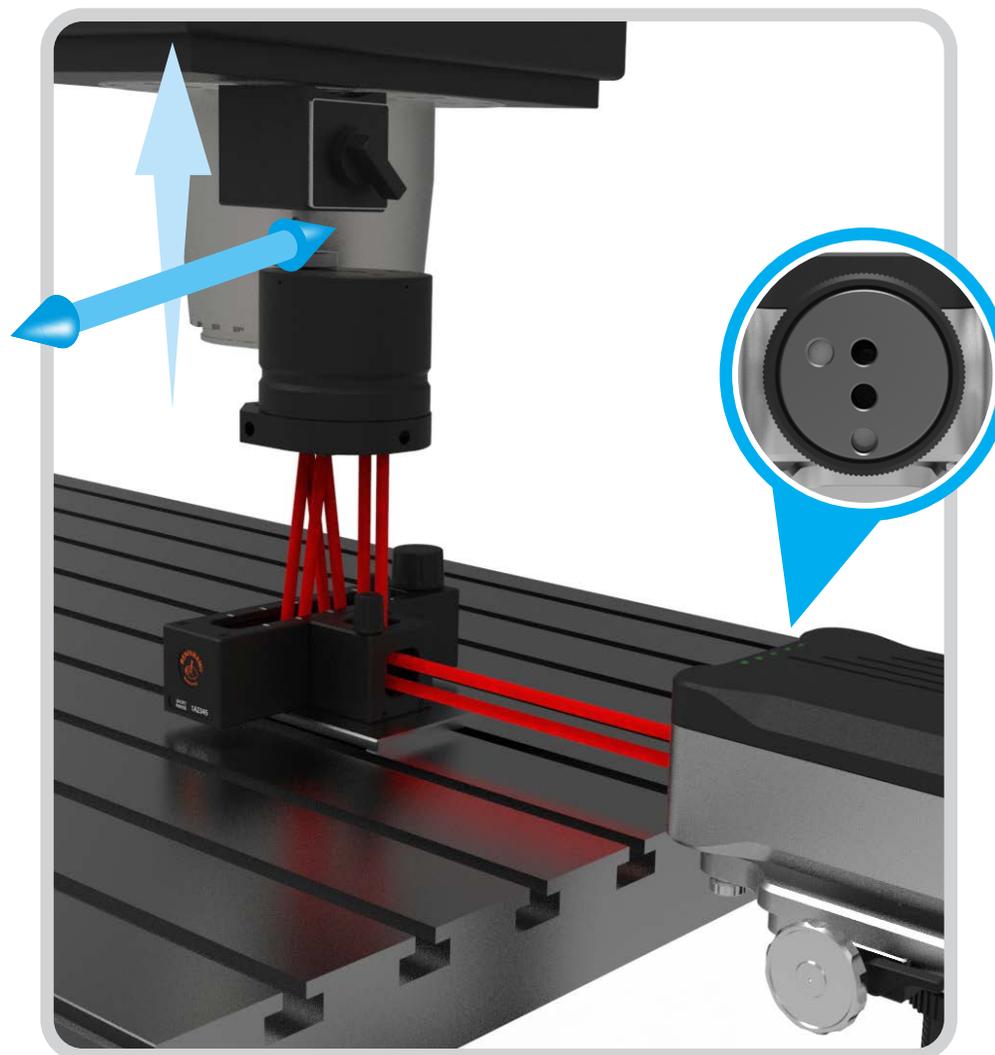
旋转光闸直至射出6 mm光束。

关于采集直线度数据的说明，请参见第166页。



## 直线度测量 (垂直轴 — 水平平面)

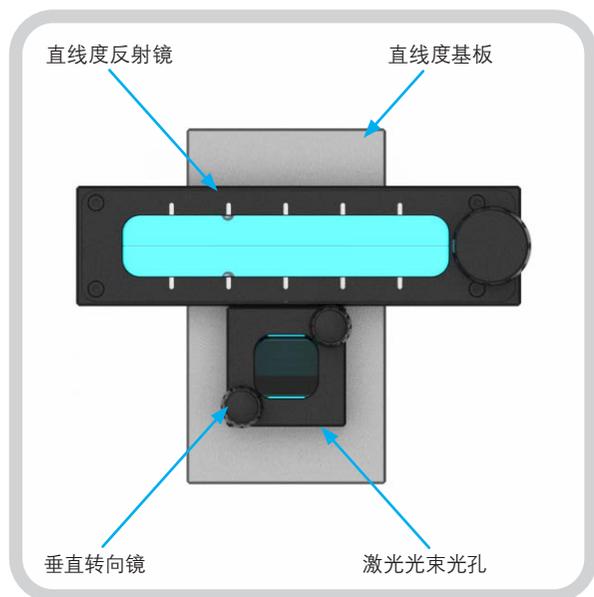
本节概述了如何使用垂直旋转镜在垂直方向上进行直线度测量。



**注:** 直线度测量不需要环境补偿, 因此不需要使用XC环境补偿器和环境传感器。



## 垂直方向直线度



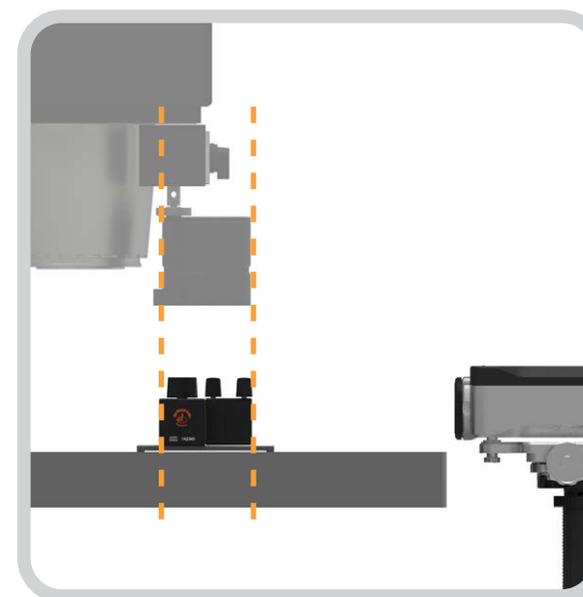
将直线度反射镜和垂直转向镜安装在直线度基板上。

从直线度基板的底部用四个M3 x 6 mm内六角螺钉固定到位。



直线度基板组件的位置应使：

- 直线度反射镜的长度平行于待测轴线偏差的方向。
- 垂直转向镜的光孔朝向XL-80。

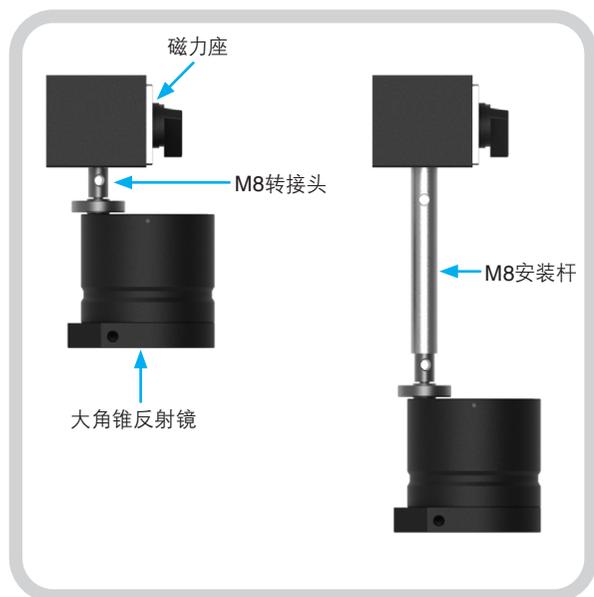


将直线度基板装夹在机器工作台上，并确保其：

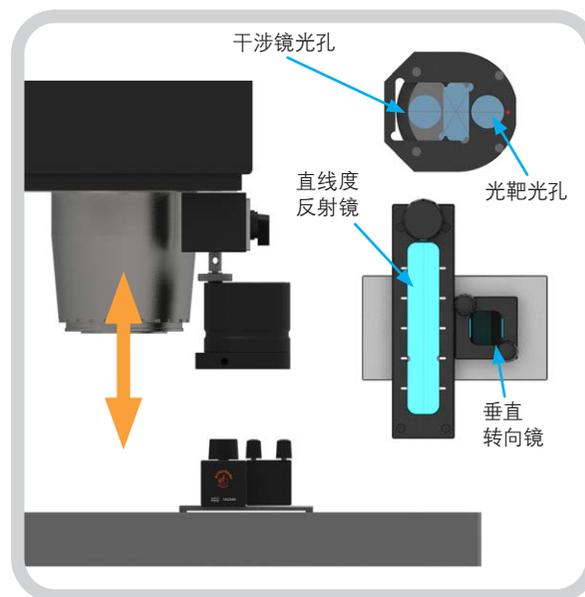
- 在大角锥反射镜的预定安装位置的正下方。
- 垂直于被测轴。



## 垂直方向直线度

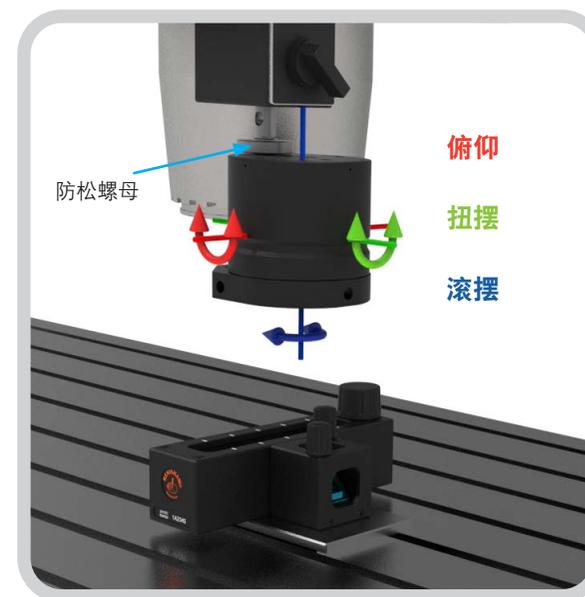


按照图示组装大角锥反射镜、M8转接头和磁力座。如需加装加长杆, 则可使用M8安装杆。



安装在机器的运动部件上, 并确保大角锥反射镜的方向如下:

- 光靶光孔在垂直转向镜上方。
- 干涉镜光孔在直线度反射镜上方。



检查大角锥反射镜是否在俯仰、扭摆和滚摆方向上与机器工作台垂直。按需调整并紧固M8转接头上的防松螺母, 以防止发生旋转。



## 垂直方向直线度



按照图示方向将直线度光闸安装在激光器上。



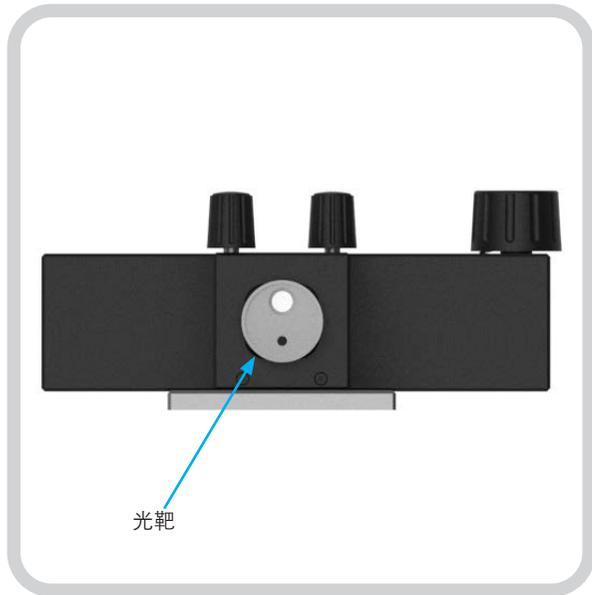
旋转激光器光闸的黑色边框。



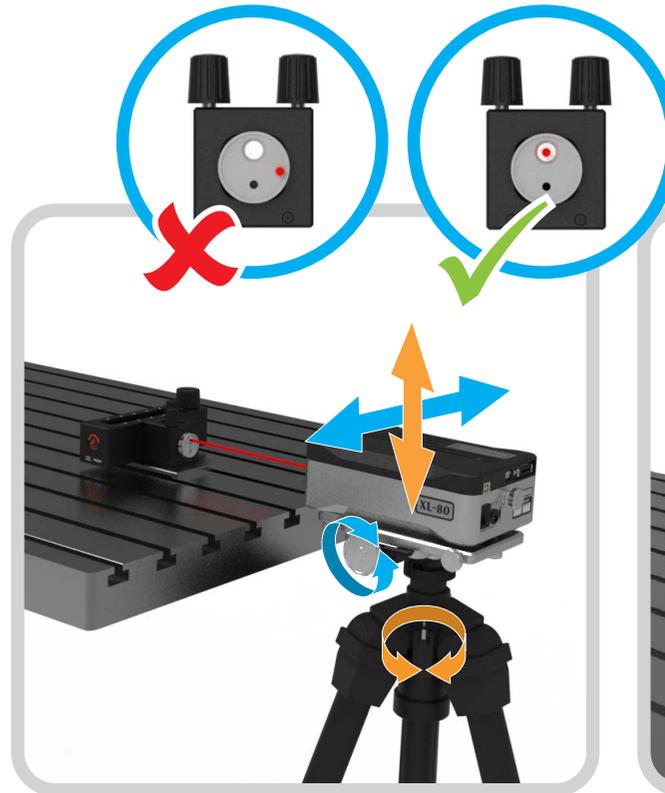
继续旋转，直至射出直径缩小的光束。



## 垂直方向直线度



将光靶安装在垂直转向镜的光孔上, 并且使白点在上。



使用平移调节旋钮将光束调至白色光靶的中心。



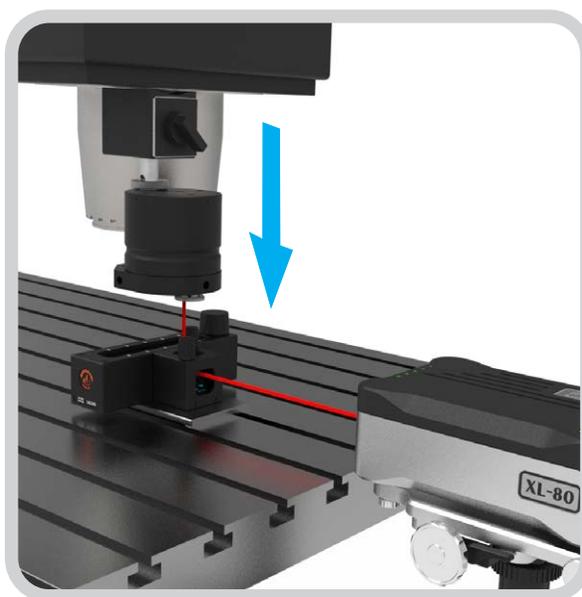
从垂直转向镜上取下光靶。



## 垂直方向直线度

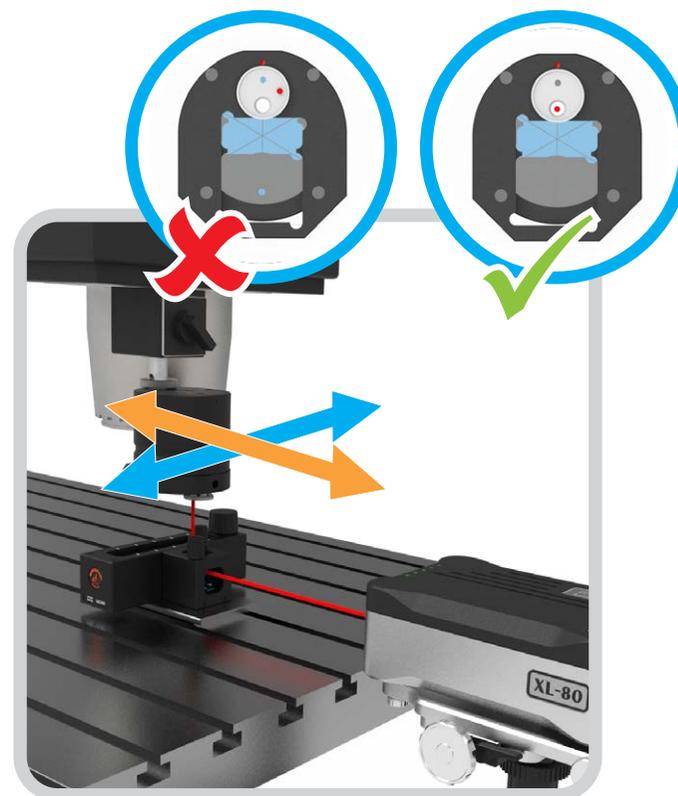


按照图示方向将光靶安装在大角锥反射镜的入射光孔上。



将主轴移近直线度基板组件, 同时确保:

- 将其尽可能移近垂直转向镜。
- 准直光靶的正面仍然可见。

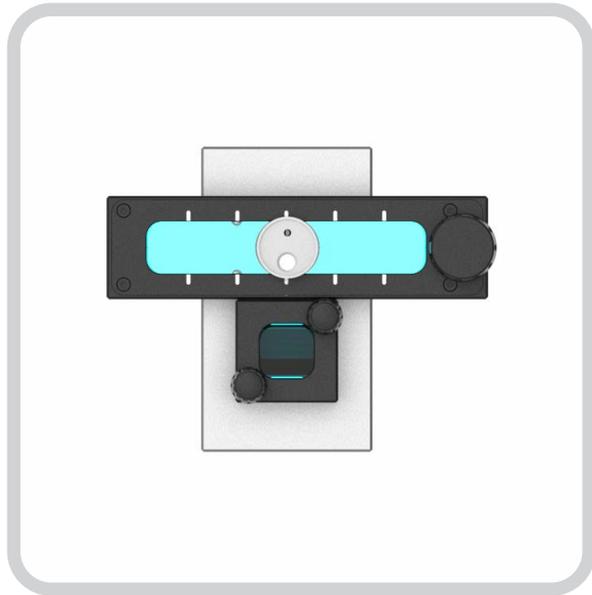


平移主轴, 直至激光光束落在白色光靶的中心。

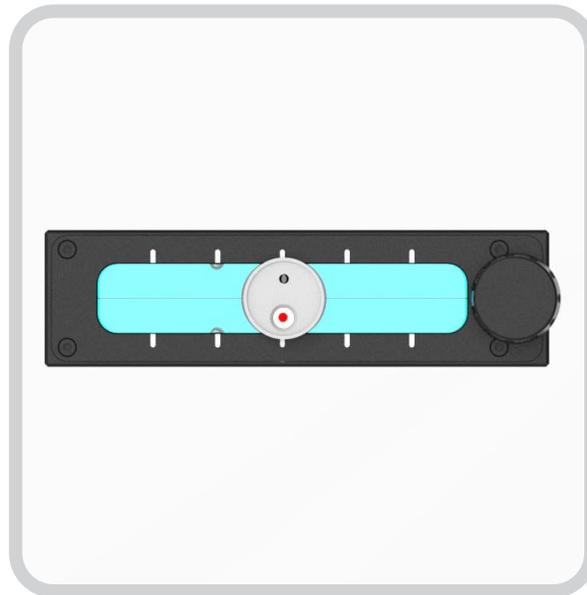
如果主轴不可移动, 则平移机器工作台和激光器。



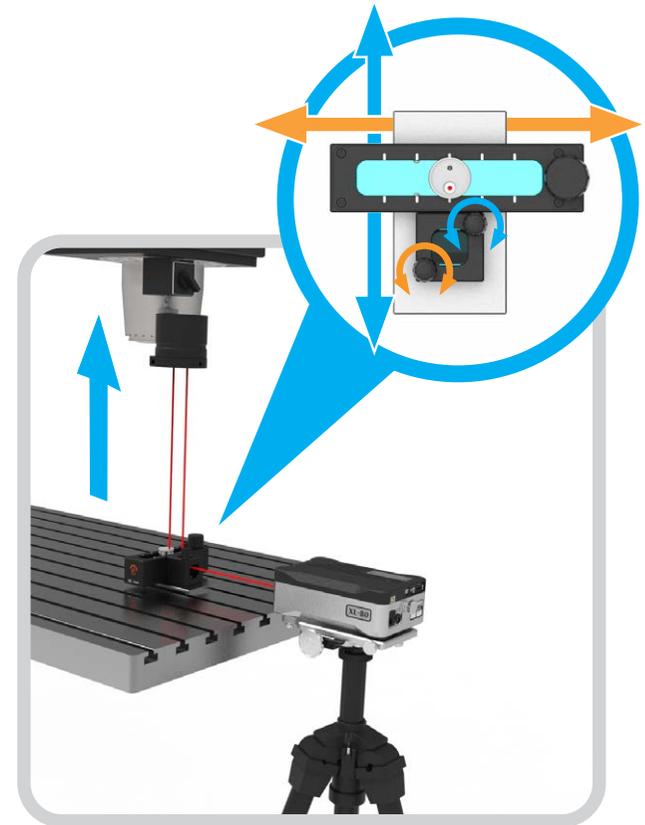
## 垂直方向直线度



从大角锥反射镜上取下光靶，然后按照图示方向放置在直线度光学镜的中心。



确保激光光束落在白色光靶的中心。按需平移主轴。



驱动主轴移离直线度基板组件。

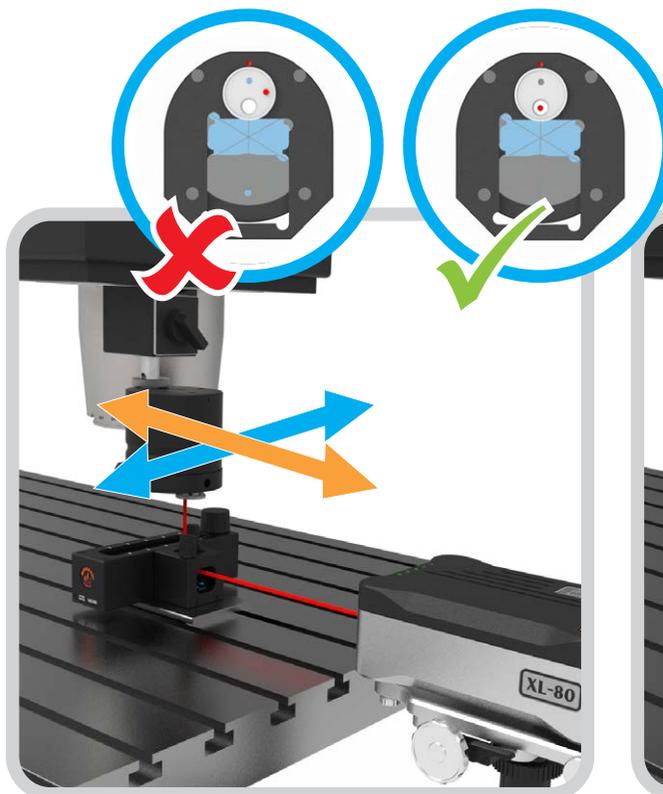
检查激光光束落在白色光靶上的位置。使用调节旋钮将光束调回白色光靶的中心。



## 垂直方向直线度



当激光光束在轴行程上限位置对准光靶时，将主轴尽可能靠近直线度基版组件。



将光靶放置在大角锥反射镜上。按需平移主轴，直至激光光束落在白色光靶的中心。



重复前面三个步骤，直至在整个轴行程上，激光光束始终落在白色光靶的中心。

取下光靶。

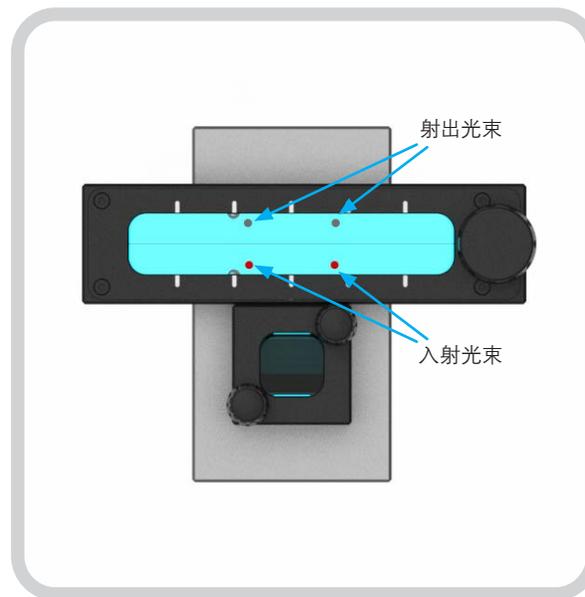


## 垂直方向直线度

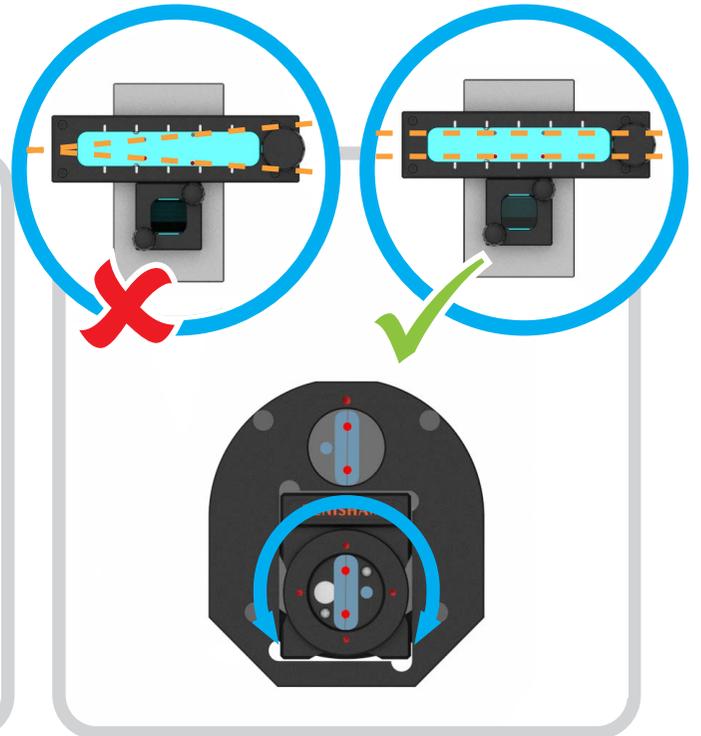


按照图示方向将直线度干涉镜放置在大角锥反射镜上。使用两个M3 × 6 mm内六角螺钉将其固定到位。

**注：**为避免损坏光学表面，建议盖住垂直转向镜和直线度反射镜，以防螺钉掉落。



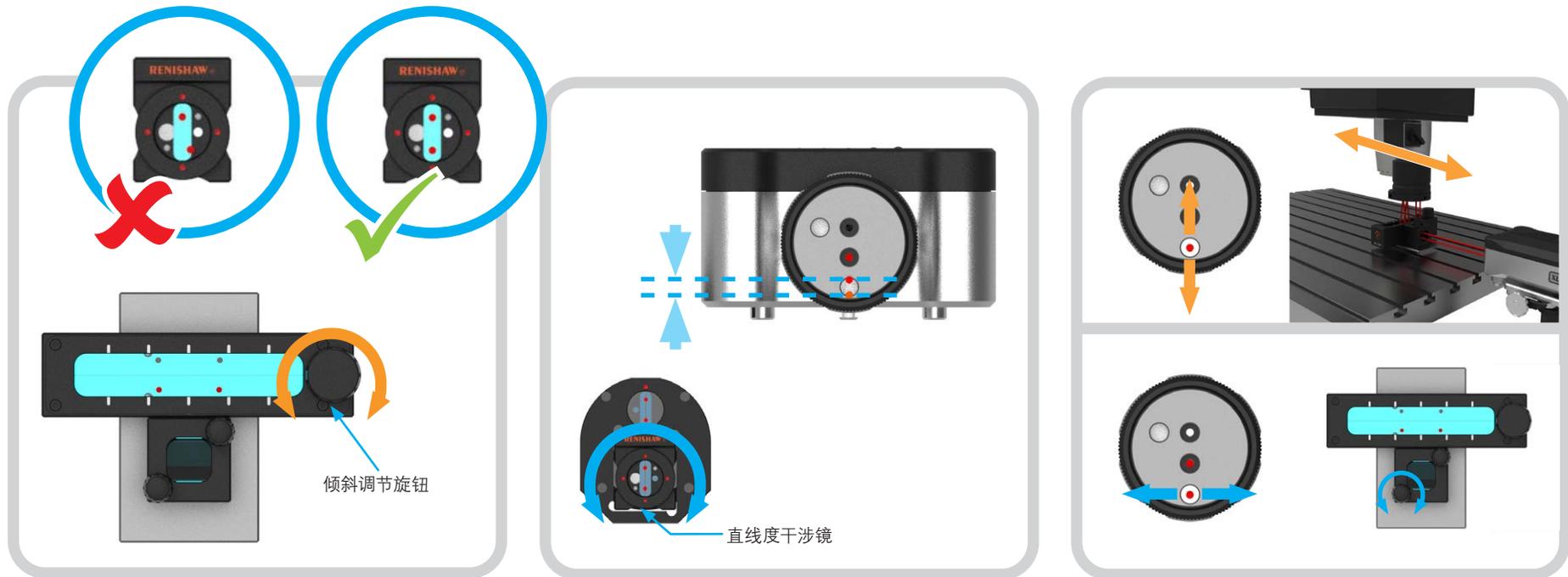
驱动主轴移至被测轴的中点。激光光束应穿过直线度干涉镜并被分成两束，然后这两条光束应分别返回到直线度反射镜上。



旋转直线度干涉镜的正面，使两束光束平行于反射镜外壳所在的长轴。



## 垂直方向直线度



调整直线度反射镜上的倾斜调节旋钮，直至两条反射光束穿过直线度干涉镜。

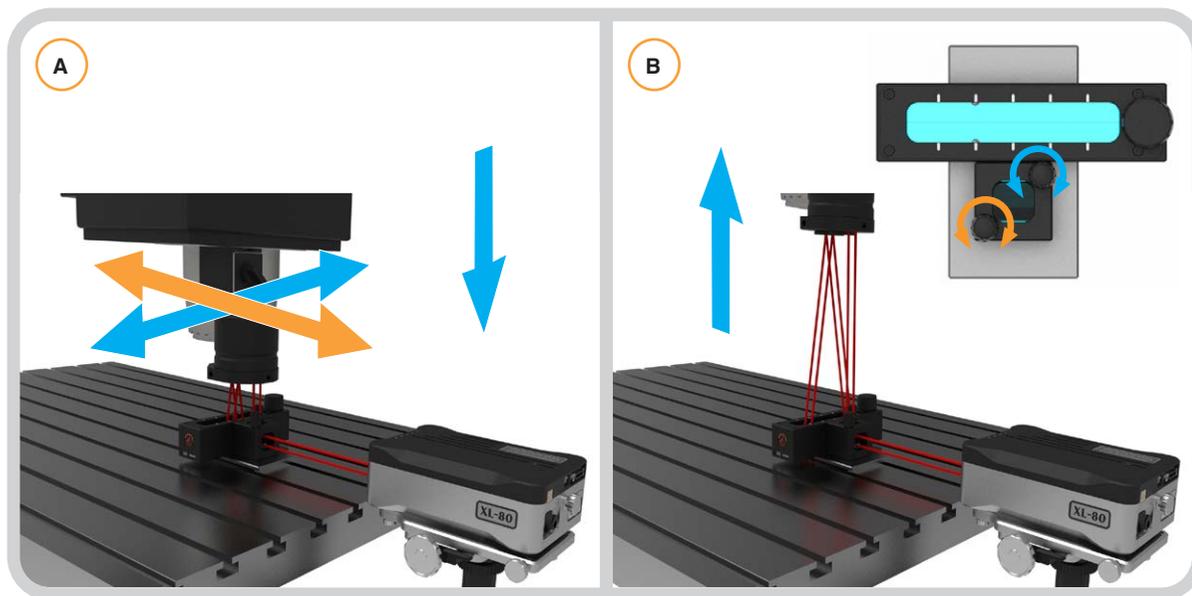
旋转直线度干涉镜，直至两条光束在直线度光闸的正面重叠。

如果两条反射光束没有落在光闸的光靶中心：

- 使用机器控制器平移大角锥反射镜或直线度基板，在垂直方向上进行准直。
- 调整垂直转向镜上的倾斜调节旋钮，在水平方向上进行准直。



## 垂直方向直线度



驱动主轴沿着整个轴行程移动，同时观察激光光束落在直线度光闸上的位置。如果发生准直偏差：

**A:** 当靠近直线度基板组件时，平移大角锥反射镜或直线度基板。

**B:** 当距离较远时，调整垂直转向镜上的倾斜调节旋钮。



旋转直线度光闸的黑色边框，直至大光孔打开，且射出 6 mm 光束。

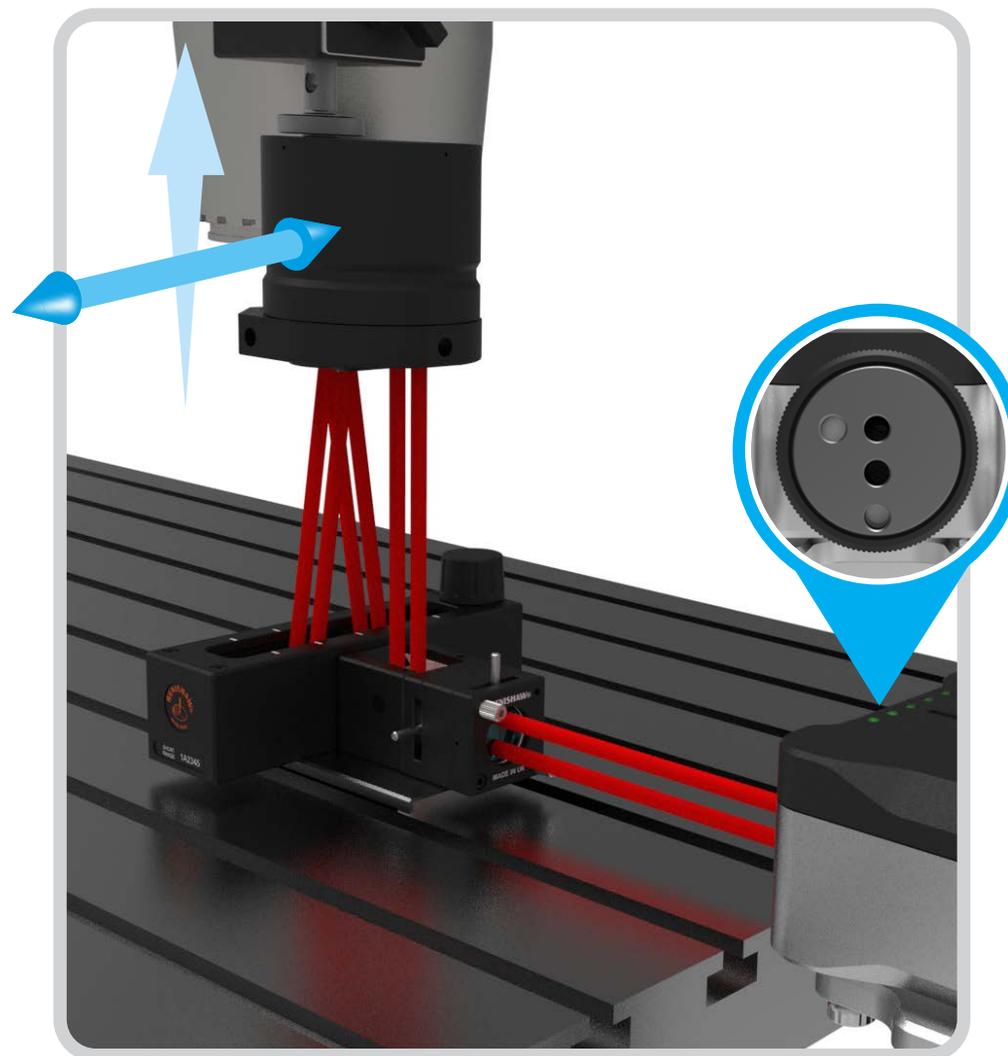
关于采集直线度数据的说明，请参见第166页。



## 直线度测量 (垂直轴 — 水平平面)

### 配用LS350激光准直辅助镜

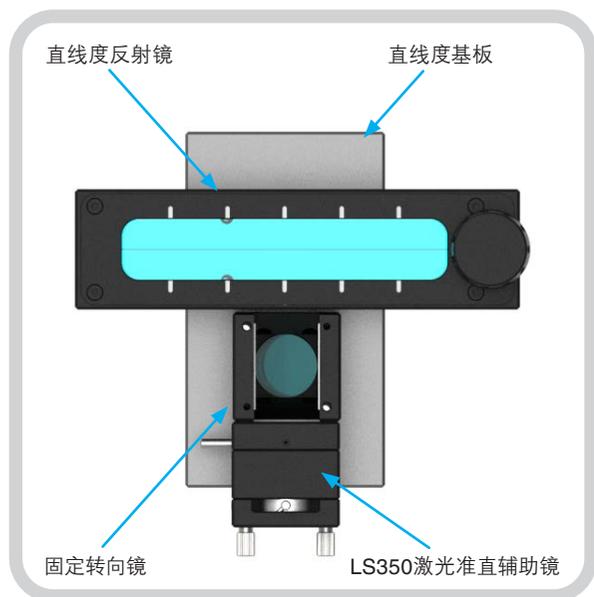
本节概述了如何使用固定转向镜和LS350激光准直辅助镜在垂直方向上进行直线度测量。



**注:** 直线度测量不需要环境补偿, 因此不需要使用XC环境补偿器和环境传感器。



## 垂直方向直线度



将直线度反射镜和固定转向镜安装在直线度基板上。

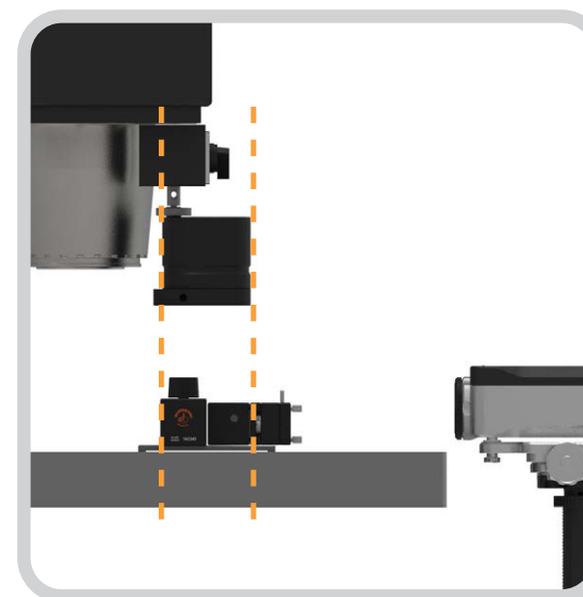
从直线度基板的底部用四个M3 x 6 mm内六角螺钉固定到位。

将LS350激光准直辅助镜紧固在固定转向镜的正面。



直线度基板组件的位置应使：

- 直线度反射镜的长度平行于待测轴线偏差的方向。
- LS350激光准直辅助镜的光孔朝向XL-80。

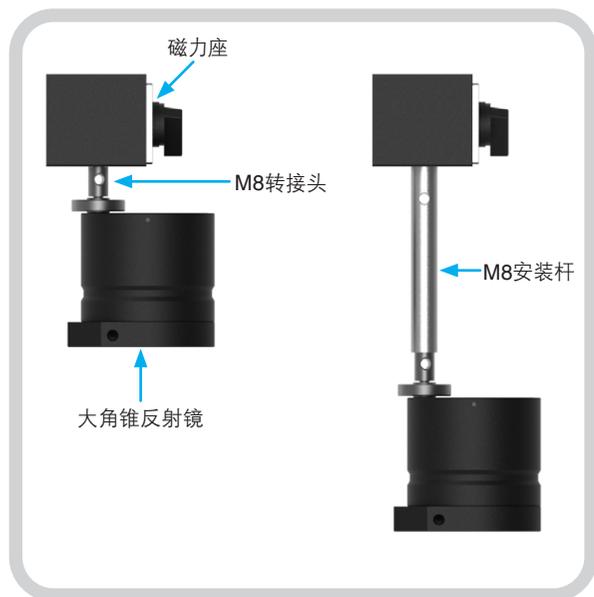


将直线度基板装夹在机器工作台上，并确保其：

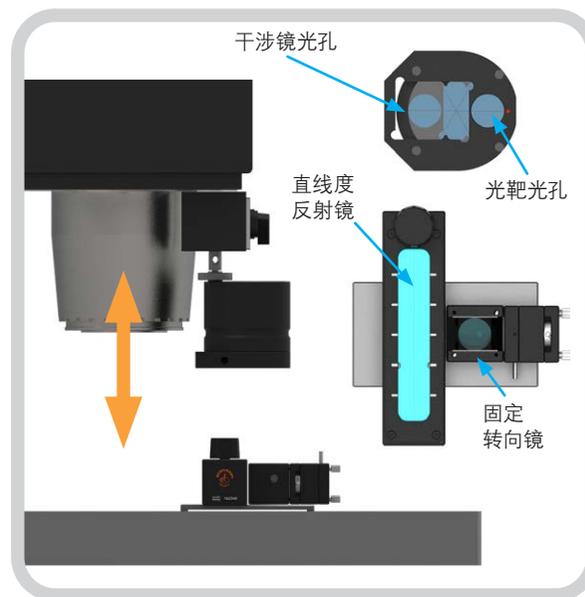
- 在大角锥反射镜的预定安装位置的正下方。
- 垂直于被测轴。



## 垂直方向直线度

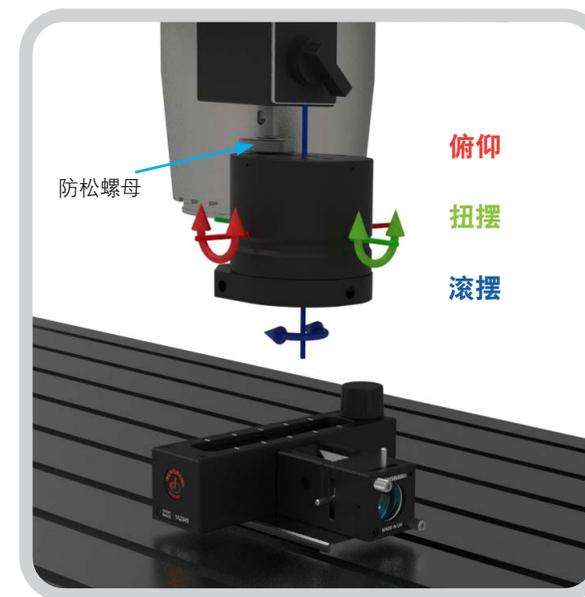


按照图示组装大角锥反射镜、M8转接头和磁力座。如需加装加长杆, 则可使用M8安装杆。



安装在机器的运动部件上, 并确保大角锥反射镜的方向如下:

- 光靶光孔在固定转向镜上方。
- 干涉镜光孔在直线度反射镜上方。



检查大角锥反射镜是否在俯仰、扭摆和滚摆方向上与机器工作台垂直。按需调整并紧固M8转接头上的防松螺母, 以防止发生旋转。



## 垂直方向直线度



按照图示方向将直线度光闸安装在激光器上。



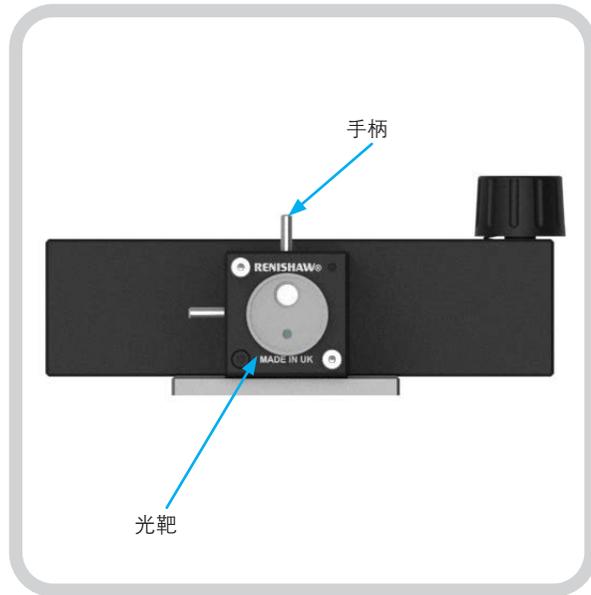
旋转激光器光闸的黑色边框。



继续旋转, 直至射出直径缩小的光束。

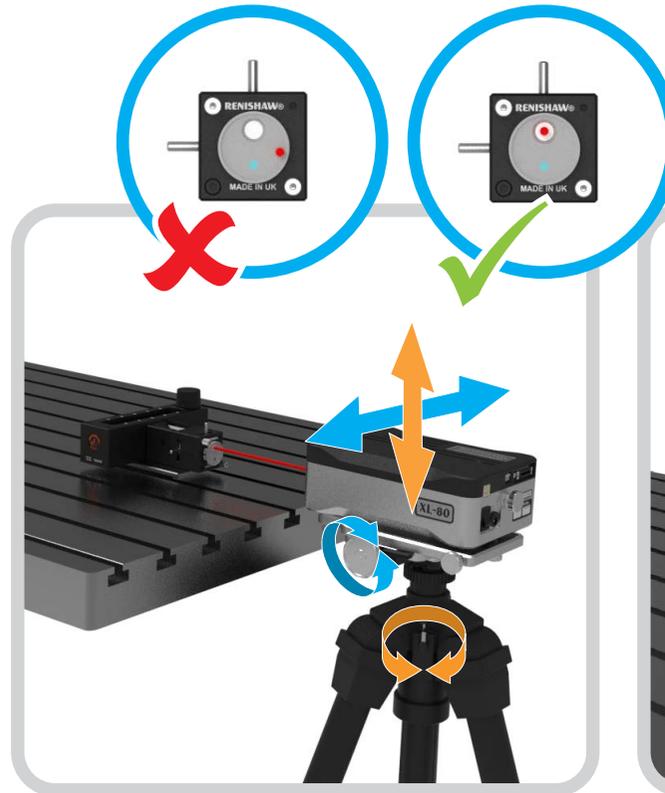


## 垂直方向直线度



将光靶安装在LS350激光准直辅助镜的光孔上, 并且使白点在上。

确保手柄处于直立的中心位置。



使用平移调节旋钮将光束调至白色光靶的中心。



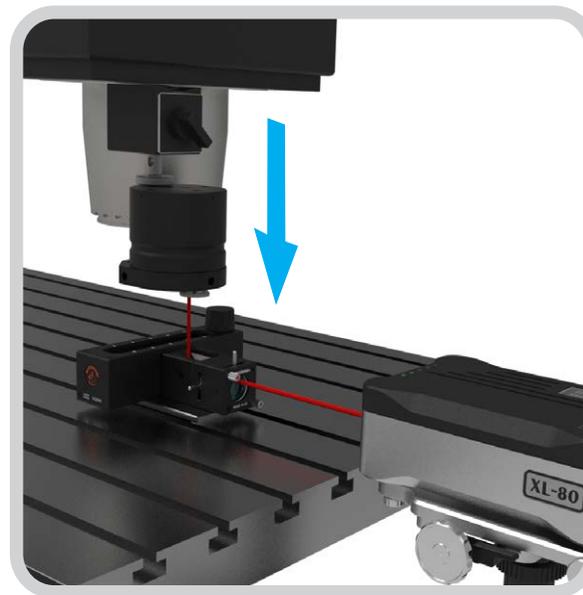
从LS350激光准直辅助镜上取下光靶。



## 垂直方向直线度

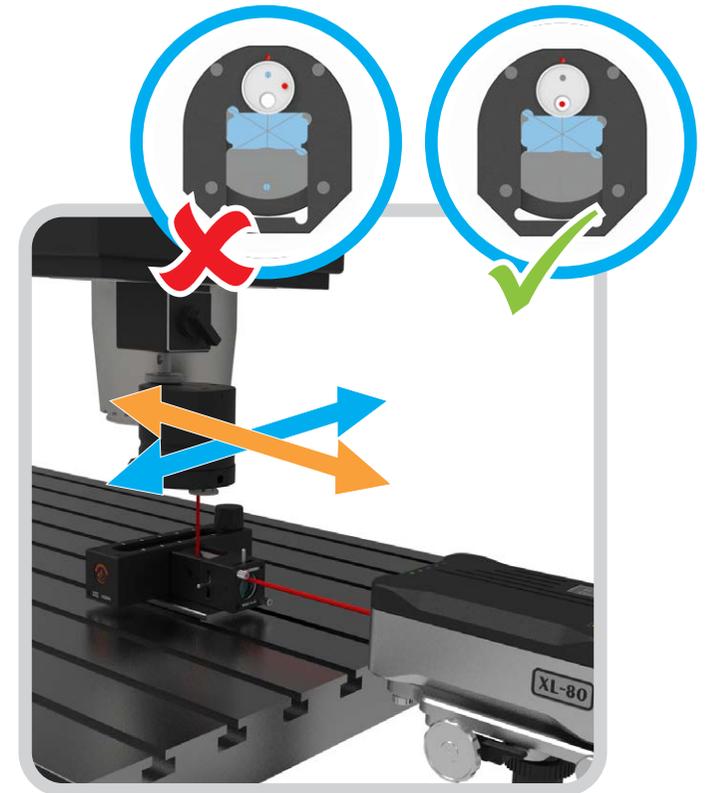


按照图示方向将光靶安装在大角锥反射镜的入射光孔上。



将主轴移近直线度基板组件, 同时确保:

- 将其尽可能移近固定转向镜。
- 准直光靶的正面仍然可见。

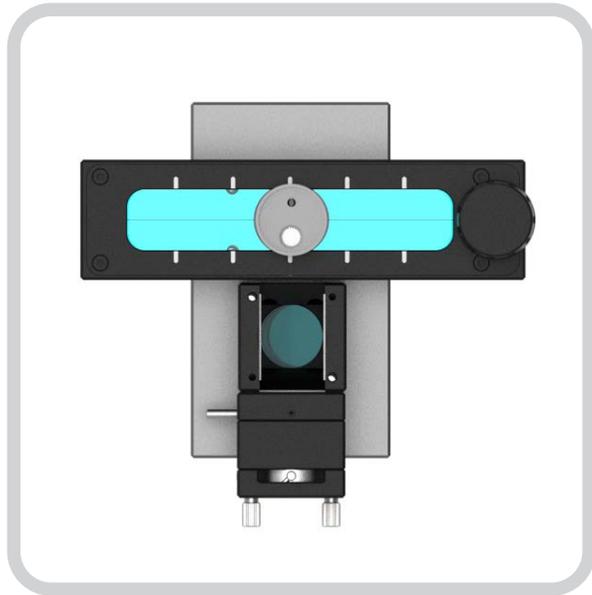


平移主轴, 直至激光光束落在白色光靶的中心。

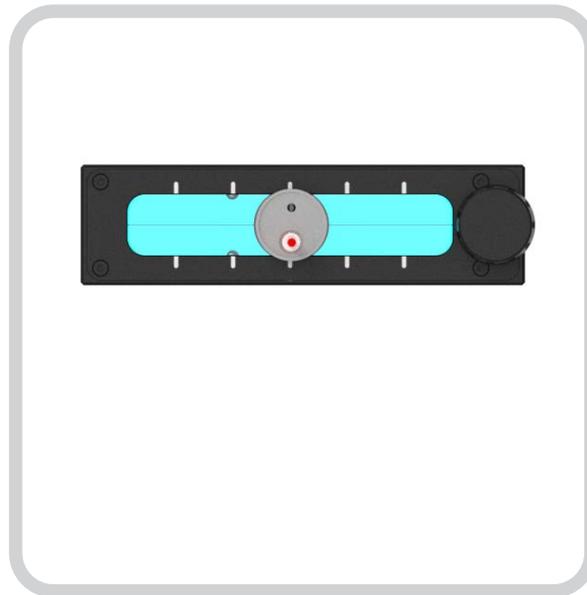
如果主轴不可移动, 则平移机器工作台和激光器。



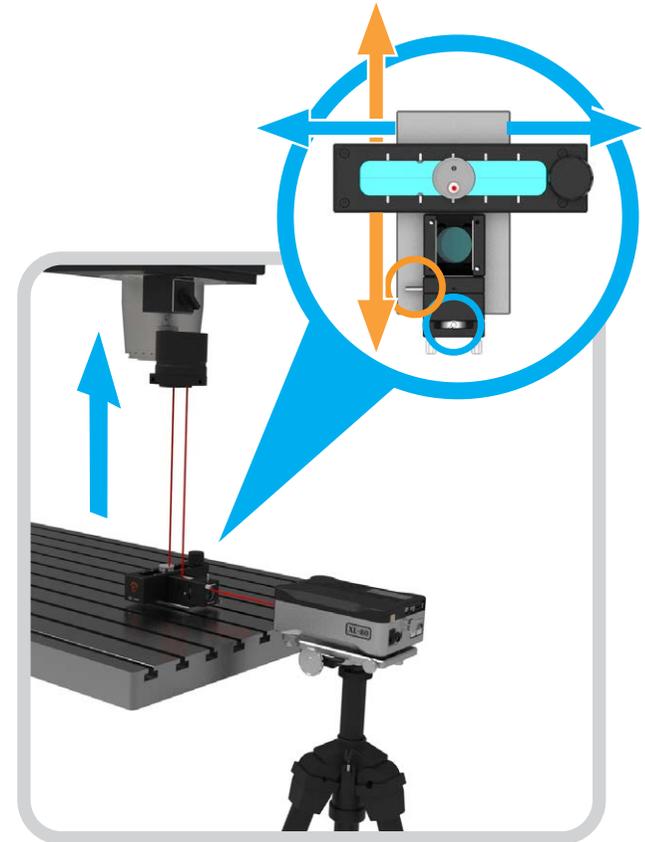
## 垂直方向直线度



从大角锥反射镜上取下光靶，然后按照图示方向放置在直线度光学镜的中心。



确保激光光束落在白色光靶的中心。按需平移主轴。

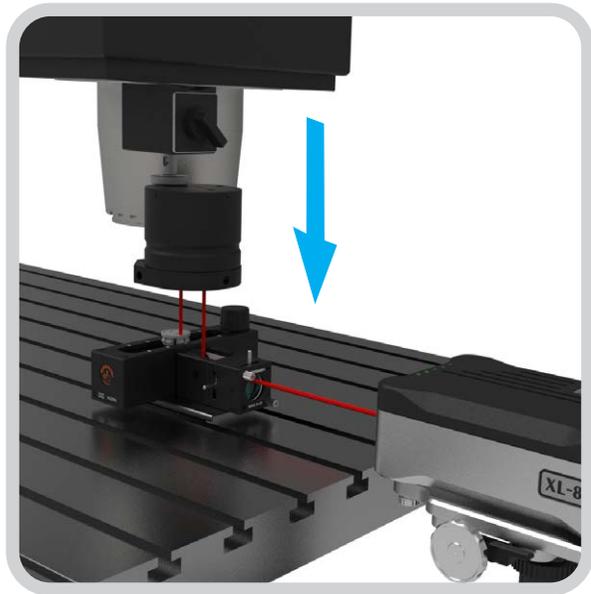


驱动主轴移离直线度基板组件。

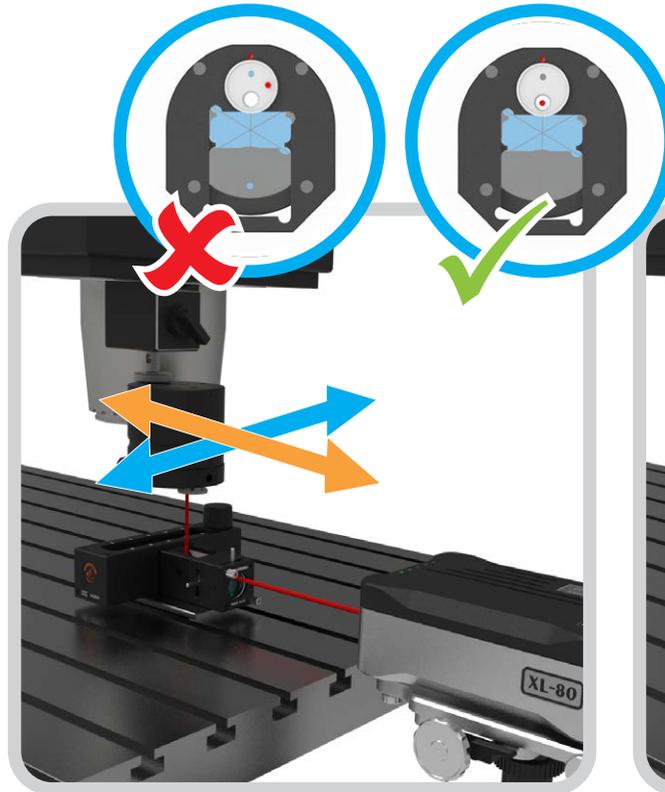
检查激光光束落在白色光靶上的位置。使用LS350激光准直辅助镜上的调节手柄，将光束调回白色光靶的中心。



## 垂直方向直线度



当激光光束在轴行程上限位置对准光靶时，将主轴尽可能靠近直线度基版组件。



将光靶放置在大角锥反射镜上。

按需平移主轴，直至激光光束落在白色光靶的中心。

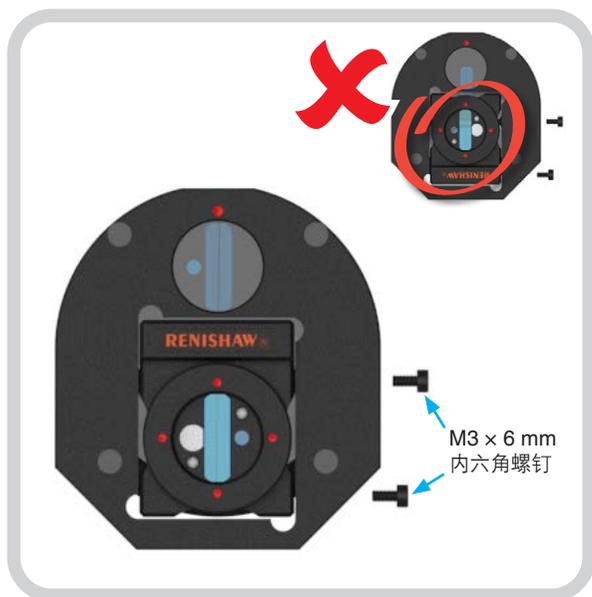


重复前面三个步骤，直至在整个轴行程上，激光光束始终落在白色光靶的中心。

取下光靶。

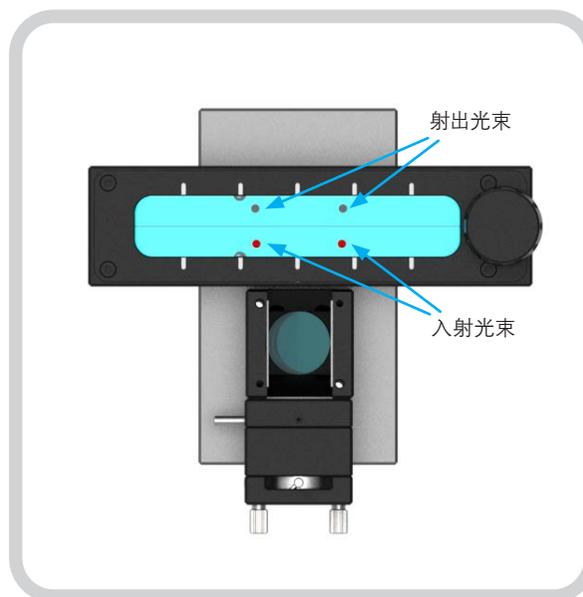


## 垂直方向直线度

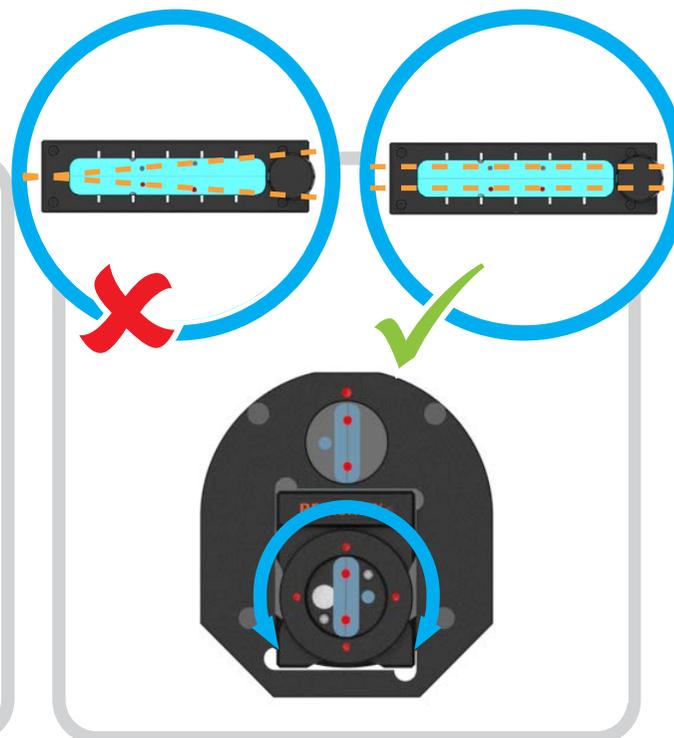


按照图示方向将直线度干涉镜放置在大角锥反射镜上。使用两个M3 × 6 mm内六角螺钉将其固定到位。

**注：**为避免损坏光学表面，建议盖住固定转向镜和直线度反射镜，以防螺钉掉落。



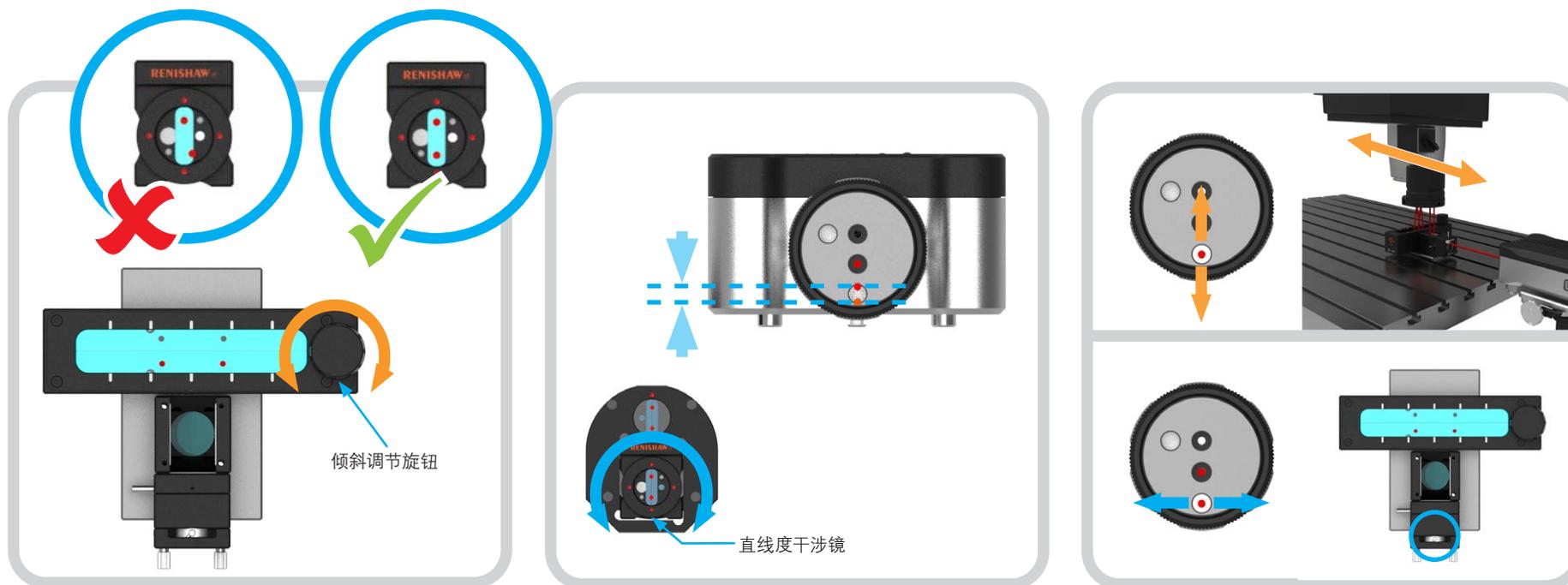
驱动主轴移至被测轴的中点。激光光束应穿过直线度干涉镜并被分成两束，然后这两条光束应分别返回到直线度反射镜上。



旋转直线度干涉镜的正面，使两束光束平行于反射镜外壳所在的长轴。



## 垂直方向直线度



调整直线度反射镜上的倾斜调节旋钮，直至两条反射光束穿过直线度干涉镜。

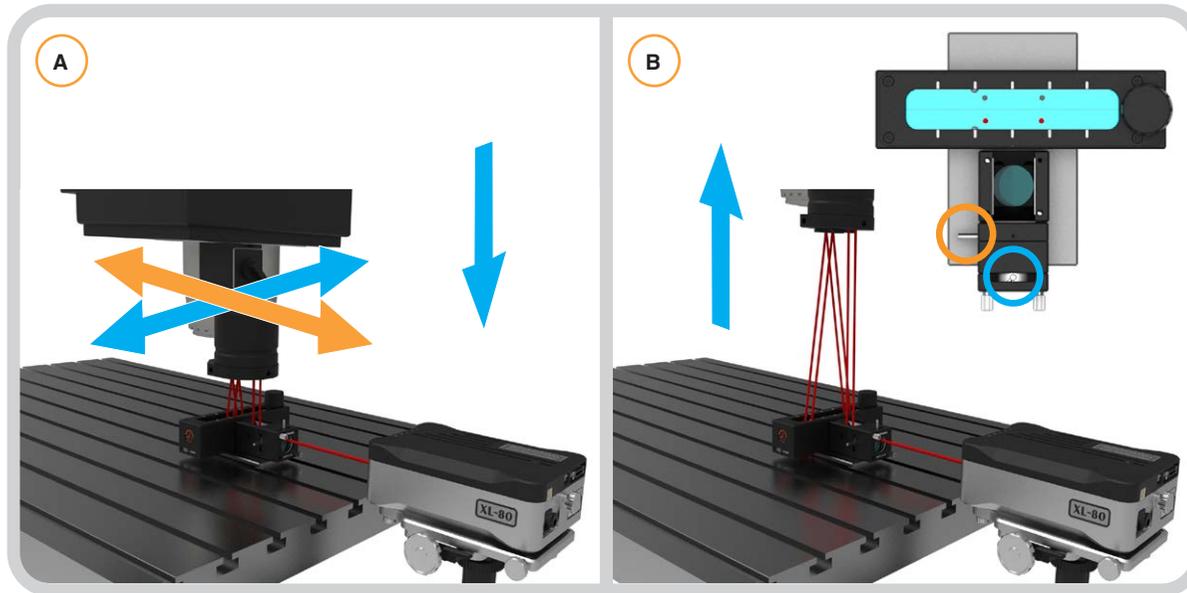
旋转直线度干涉镜，直至两条光束在直线度光闸的正面重叠。

如果两条反射光束没有落在光闸的光靶中心：

- 使用机器控制器平移大角锥反射镜或直线度基板，在垂直方向上进行准直。
- 使用LS350激光准直辅助镜上的调节手柄，在水平方向上进行准直。



## 垂直方向直线度



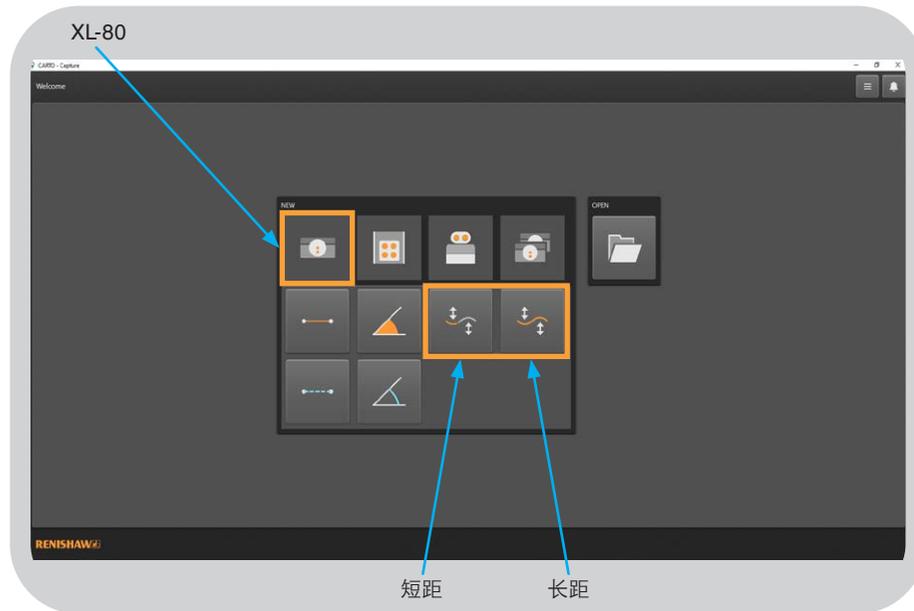
驱动主轴沿着整个轴行程移动，同时观察激光光束落在直线度光闸上的位置。如果发生准直偏差：

- A:** 当靠近直线度基板组件时，平移大角锥反射镜或直线度基板。 **B:** 当距离较远时，调整垂直转向镜上的倾斜调节旋钮。

旋转直线度光闸的黑色边框，直至大光孔打开，且射出 6 mm 光束。



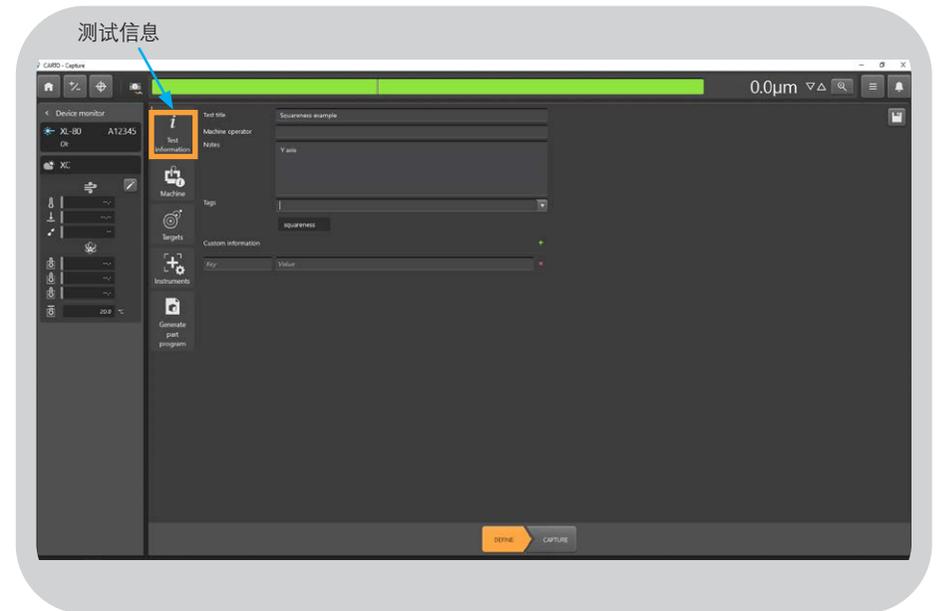
## 直线度数据采集



在Capture应用程序的主界面上, 根据情况选择短距或长距直线度。

- 短距适用的总轴长为0.1 m至4 m。
- 长距适用的总轴长为1 m至30 m。

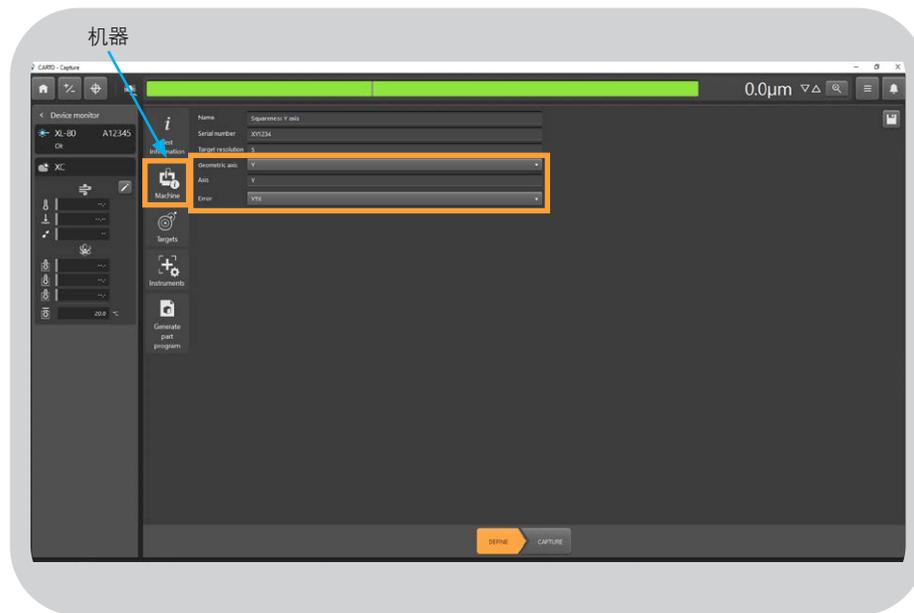
**注:** 通过测量多个节段, 然后使用Explore中的数据拼接功能拼接数据, 可以增加上述轴长。



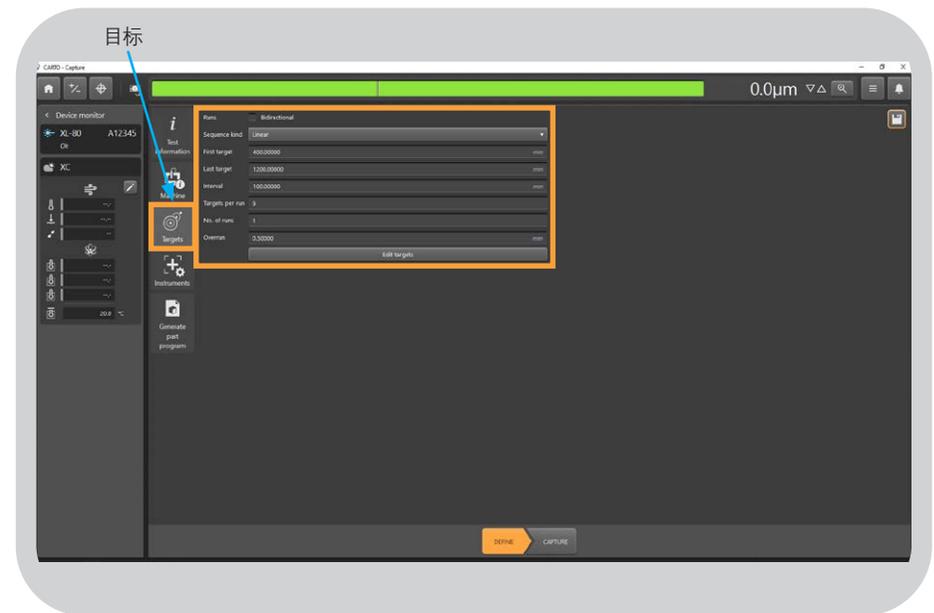
“测试信息”选项卡用于输入关于测试的文本。



## 直线度数据采集



“机器”选项卡的“几何轴”和“误差”字段必须设置正确。



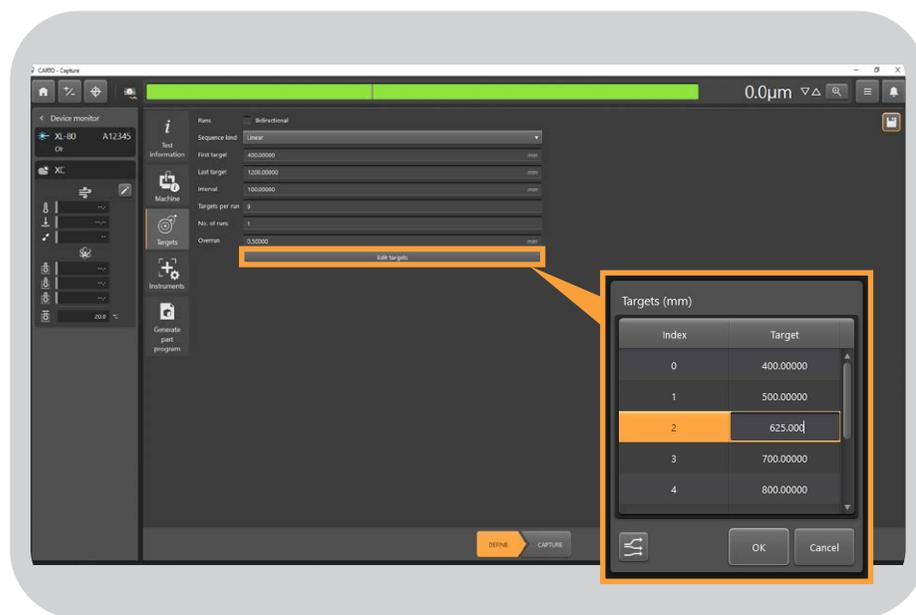
在“目标”选项卡中, 如果需要沿轴的正反方向运行测试, 请选择“双向”。输入目标位置、运行次数和定位方式种类。

关于“定位方式种类”的详细信息, 请参阅《CARTO Capture (数据采集) 使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9930-1015) 的附录。

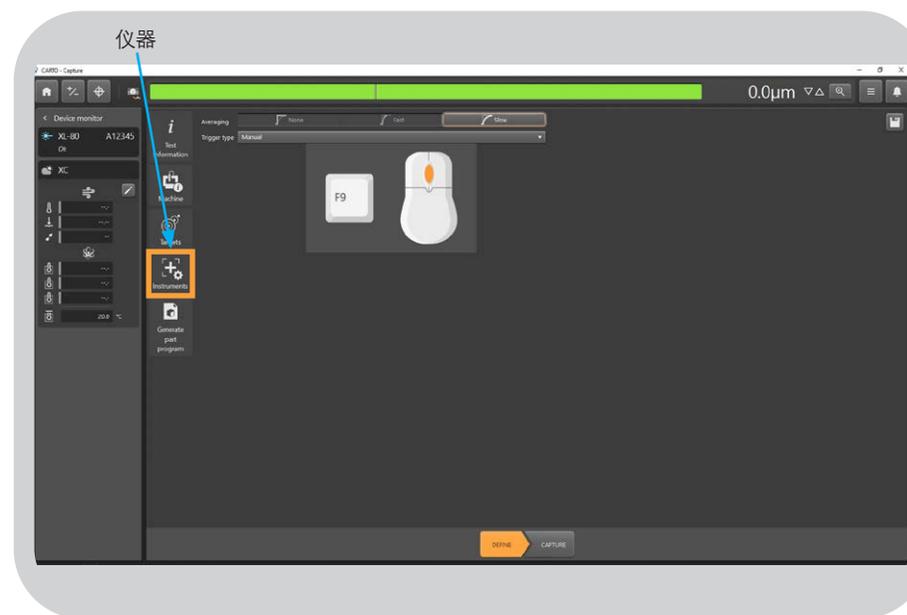


## 直线度数据采集

在“仪器”选项卡中, 选择所需的求平均值类型和适合的触发类型。



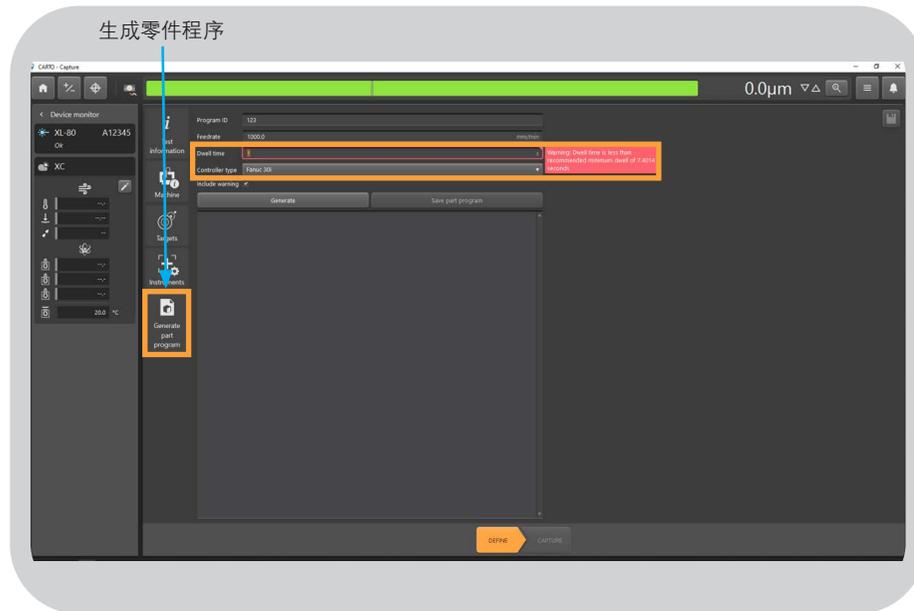
所创建的测试方法将包含在起始位置和结束位置之间等距分布的各个目标。如需自定义目标, 请选择“编辑目标”并根据需要进行更改。



- **求平均值** — 直线度数据采集更容易受到由空气扰动和振动引起的环境变化的影响, 因此建议采用慢速求平均值。
- **触发类型** — 采集数据的方法。最常用的方法是“手动”, 在每个位置按下鼠标中键或键盘上的F9键采集数据。

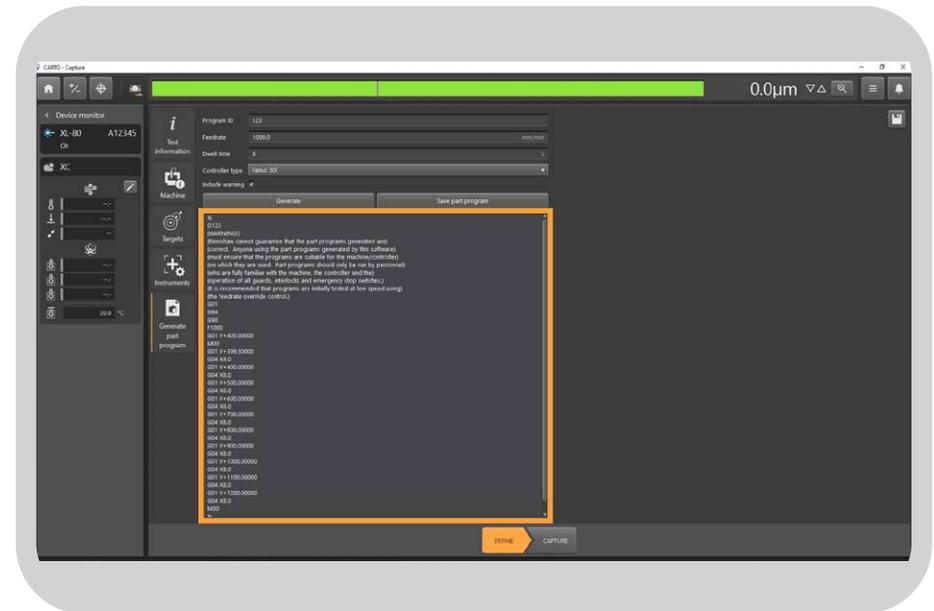


## 直线度数据采集



“生成零件程序”选项卡将根据在“仪器”选项卡中选择的求平均值类型自动填写“暂停时间”。

暂停时间可以编辑，但如果低于最低阈值，该字段框将变为红色。将鼠标悬停在文本字段上，即可了解更多信息。

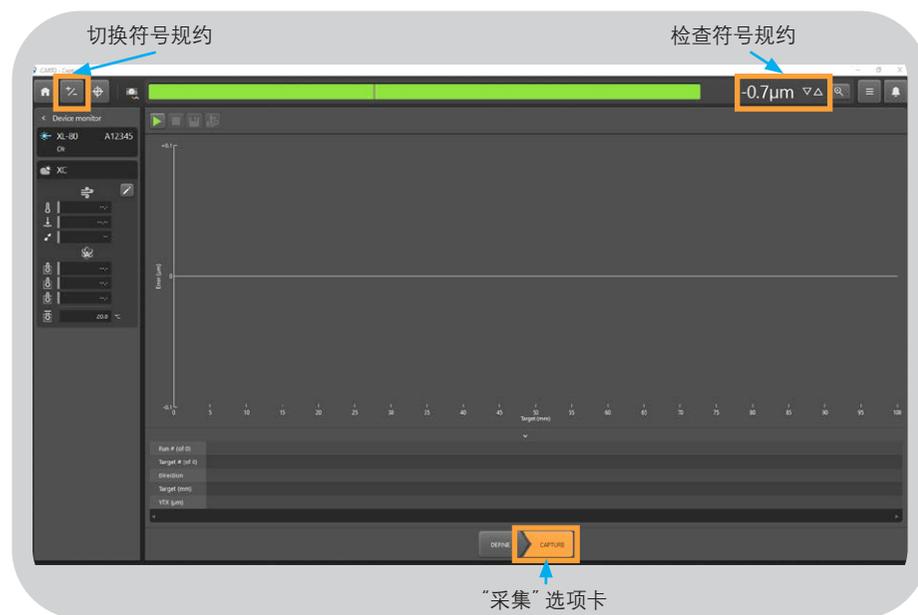


输入程序ID和机器进给率，并从支持的控制器类型的下拉列表中选择一种控制器。

然后就可以生成并保存零件程序，以便传输至控制器。

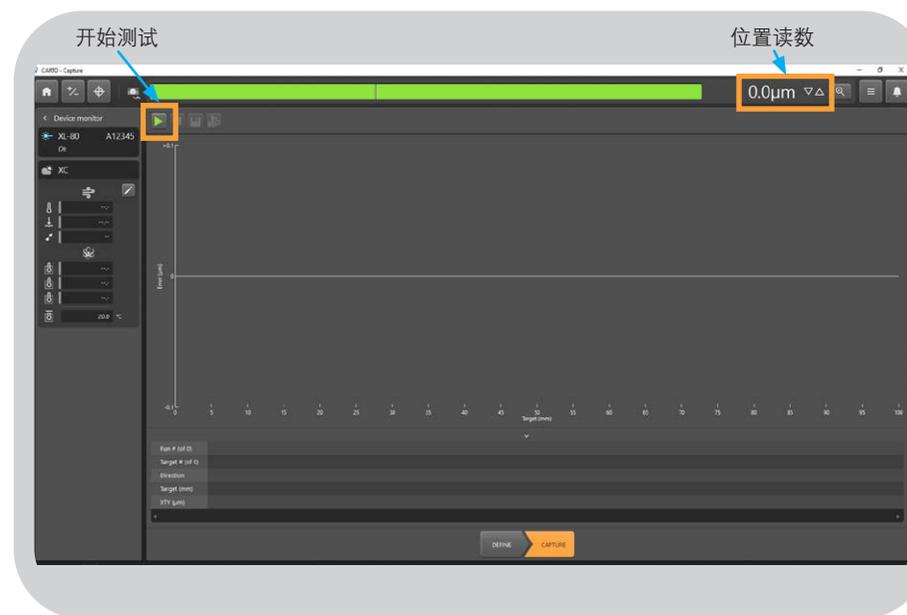


## 直线度数据采集



切换至“采集”选项卡。

检查光学镜组设定的符号规约 (**请参见附录D**)，并在软件中设定相应的符号规约。  
按下机器上的“循环启动”按钮，驱动器移至第一个目标位置。



在控制器中选择正确的零件程序，按下“循环启动”按钮，驱动器移至第一个目标位置。然后，机器将使用程序中的“M00”命令暂停。

当机器到达第一个目标位置后，点击“开始测试”。然后，Capture应用程序将位置读数清零。



## 直线度数据采集



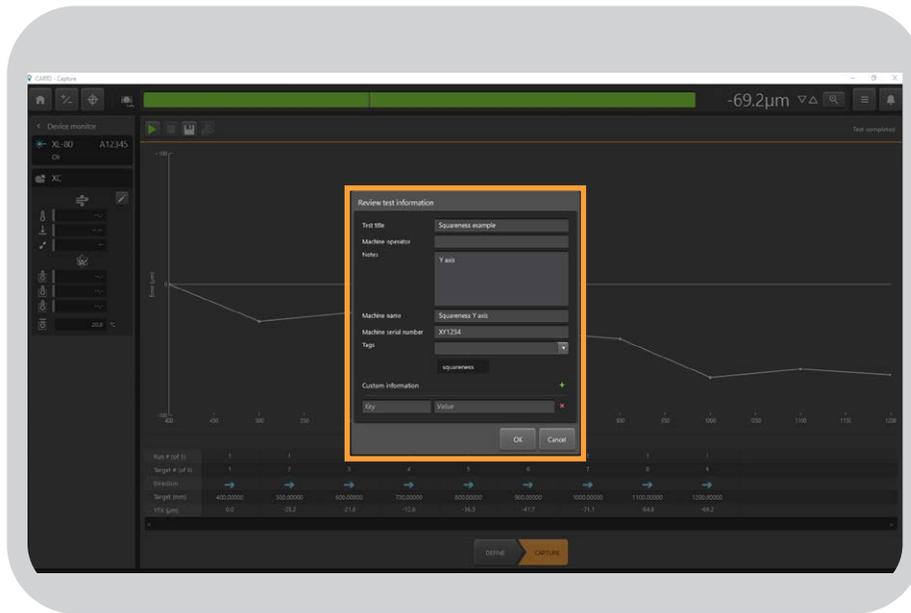
再次按下机器上的“循环启动”按钮。按下键盘上的F9键或鼠标中键以采集：

- 过行程位置，
- 过行程后的第一个目标，
- 之后的所有目标位置 (包括任何过行程位置)。

测试完成后，点击“保存”。

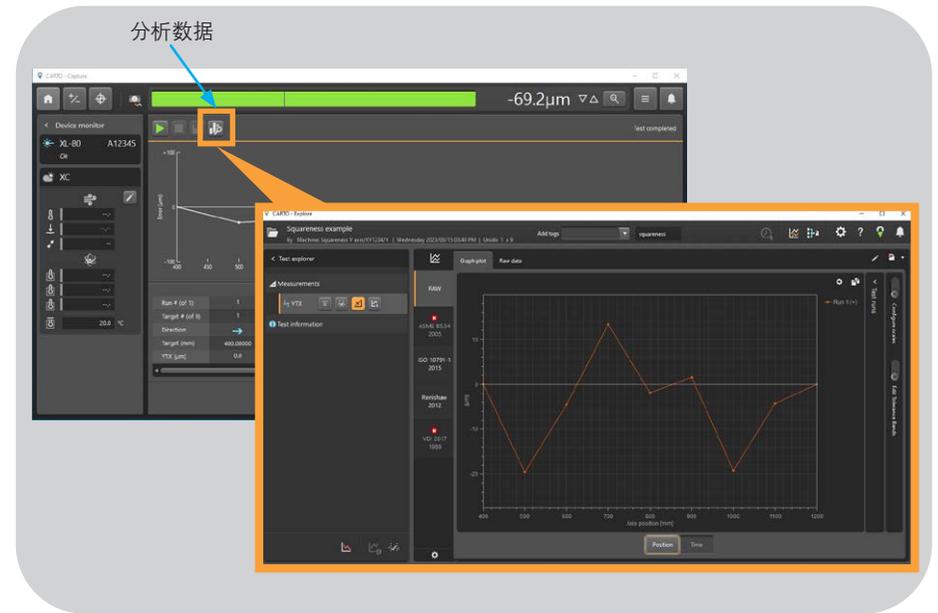


## 直线度数据采集



这时将弹出一个对话框，以便保存更多信息。

在相关字段中输入文本，以帮助从CARTO数据库中筛选和查找测试数据。



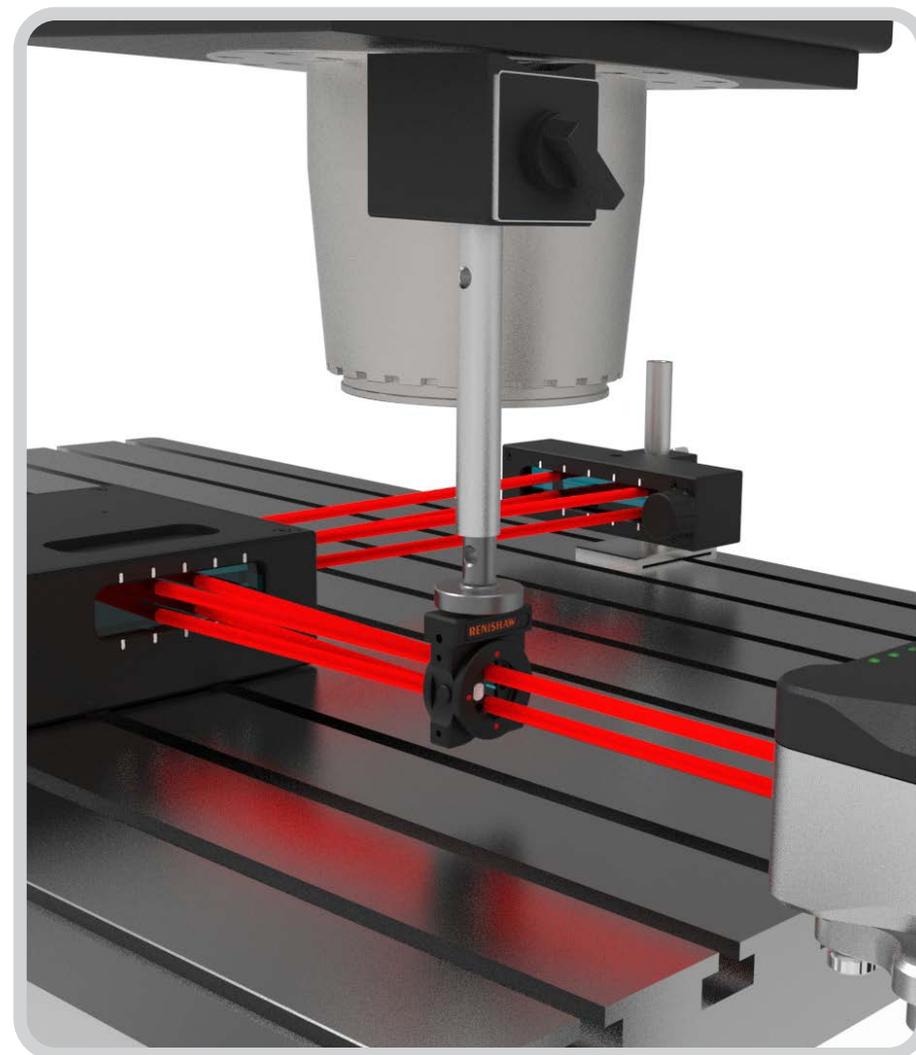
启动Explore应用程序即可分析数据。

详情请参阅《CARTO Explore (数据浏览) 使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9930-1029)。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



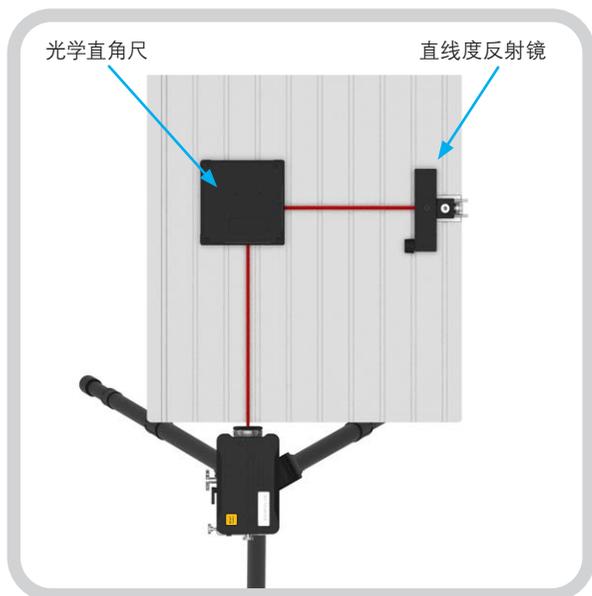
## 垂直度测量 (水平轴与水平轴)



**注:** 直线度测量不需要环境补偿, 因此不需要使用XC环境补偿器和环境传感器。



## 准直第一条轴



将光学直角尺放置在两条被测轴的交叉点。

- 确保将它平放在工作台上。
- 其中一个光孔必须朝向激光器。
- 另一个光孔必须朝向第二条轴。



按照图示方向将直线度光闸安装在激光器上。



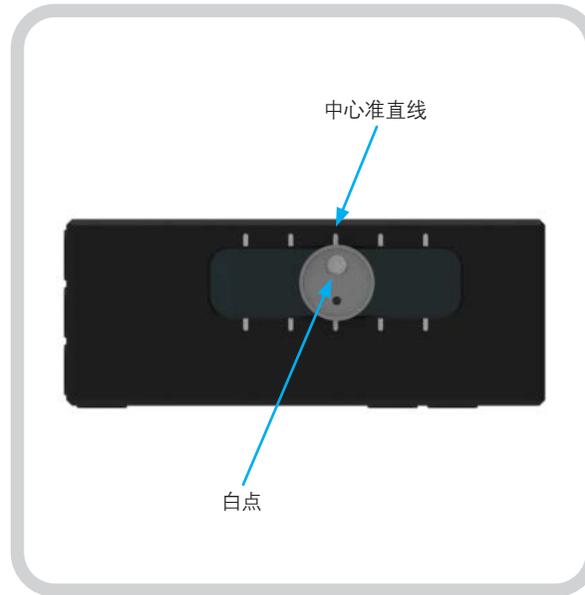
旋转激光器光闸的黑色边框。



## 准直第一条轴



继续旋转，直至射出直径缩小的光束。



将光靶安装在朝向激光器的光孔上，确保光靶：

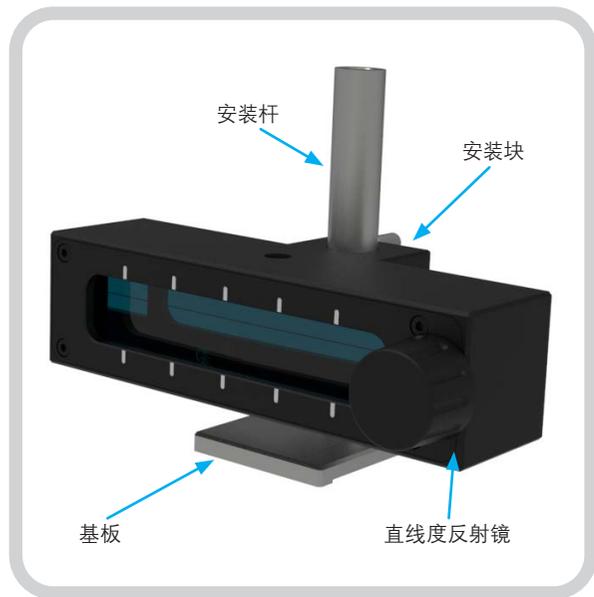
- 对准中心准直线。
- 白点在上。



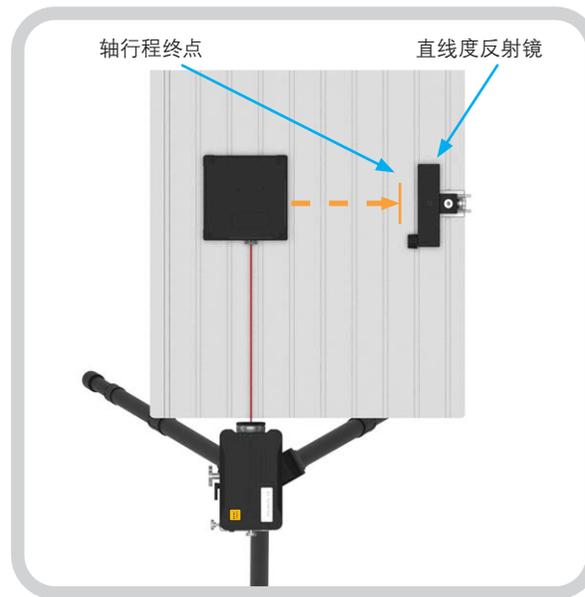
使用平移调节旋钮将光束调至白色光靶的中心。



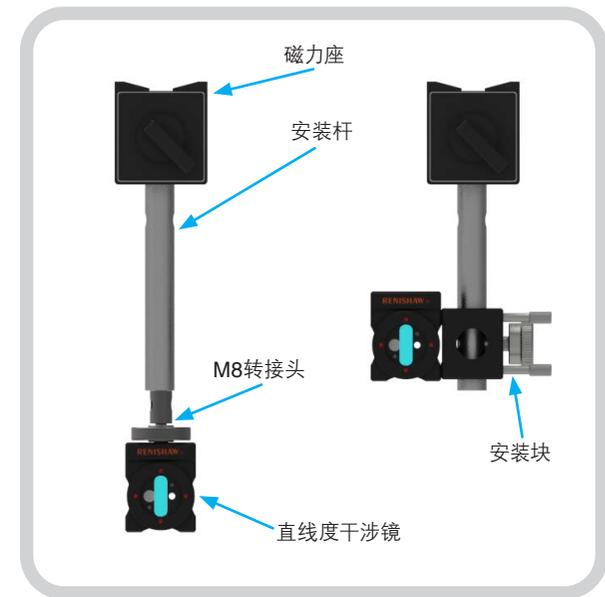
## 准直第一条轴



使用基板、安装杆和安装块组装直线度反射镜。



将直线度反射镜放置在第二条轴的行程终点之外。



组装直线度干涉镜, 并使用磁力座安装在主轴上。

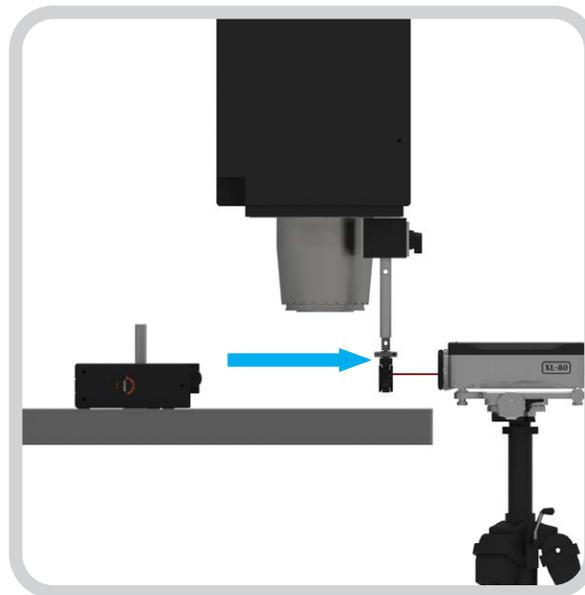
XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



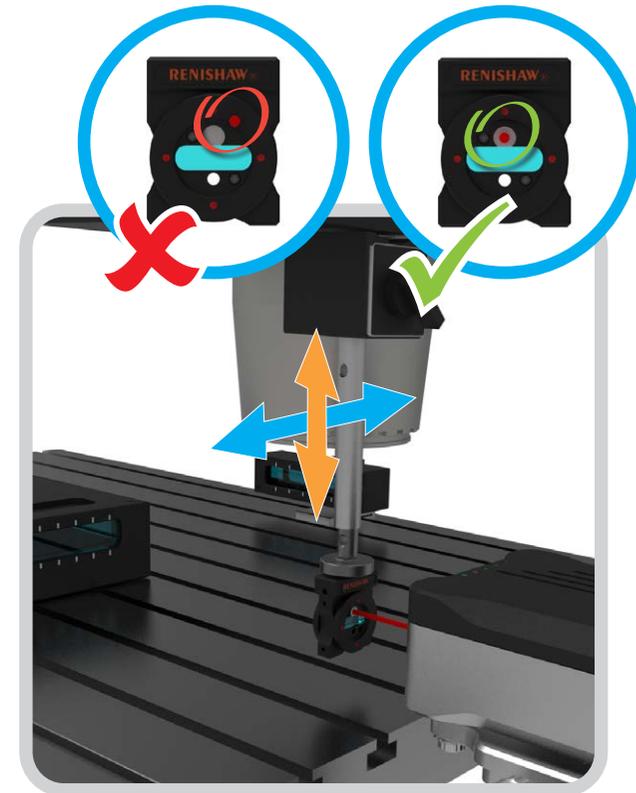
## 准直第一条轴



旋转直线度干涉镜，直至白色光靶在上。



驱动主轴移动，使直线度干涉镜靠近激光器。

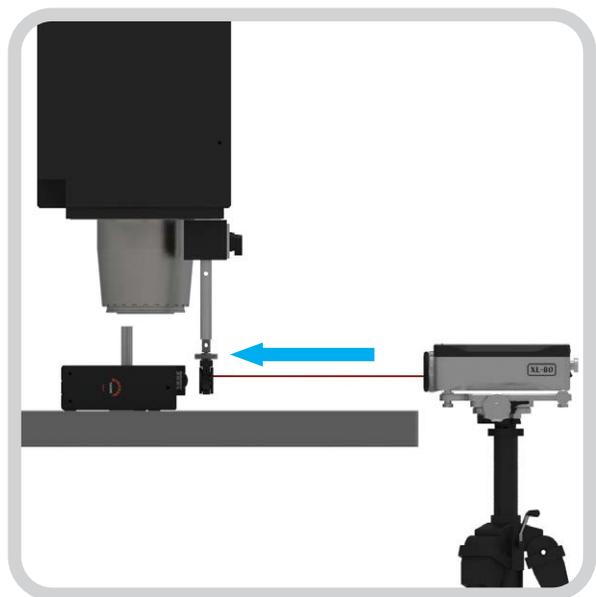


平移主轴，直至激光光束落在白色光靶的中心。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



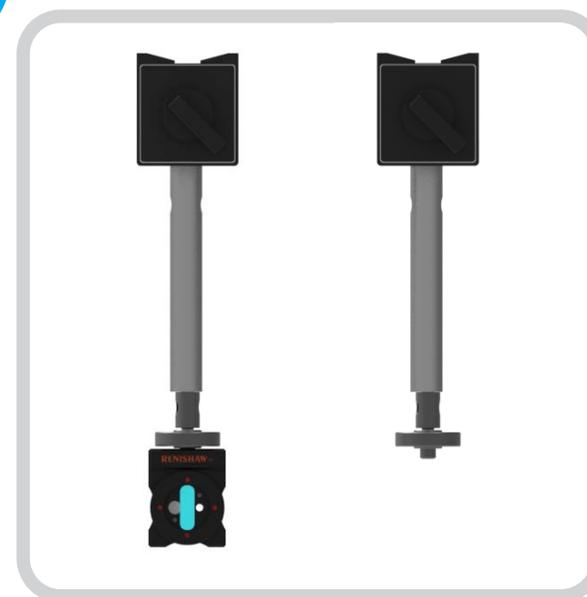
## 准直第一条轴



驱动主轴移动, 使直线度干涉镜距离垂直度测量光学镜最近。



使用激光器上的俯仰和扭摆调节旋钮进行准直, 使光点落在白色光靶的中心。



沿整个轴行程准直激光光束之后, 取下直线度干涉镜。

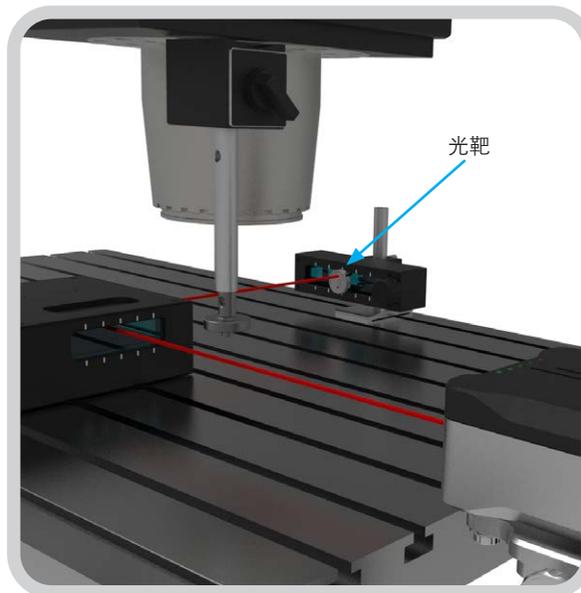
XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量



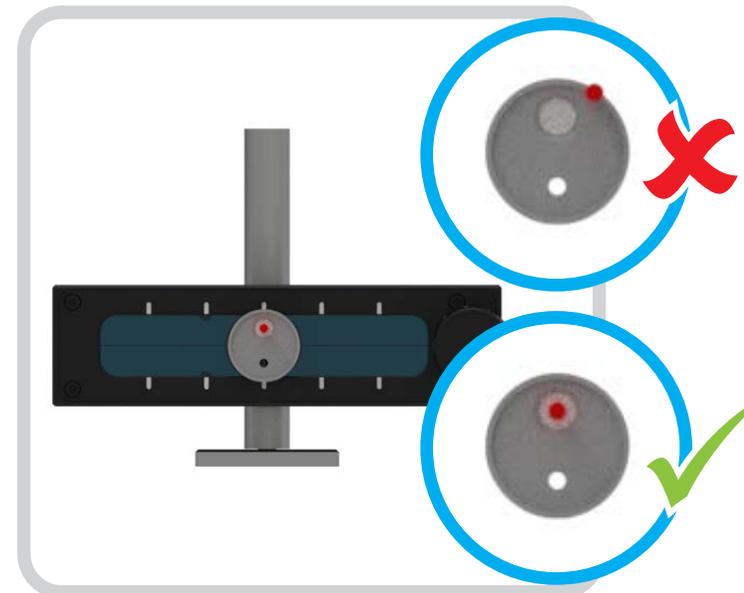
## 准直第一条轴



平移激光器，直至光点落在光学直角尺上安装白色光靶的中心。



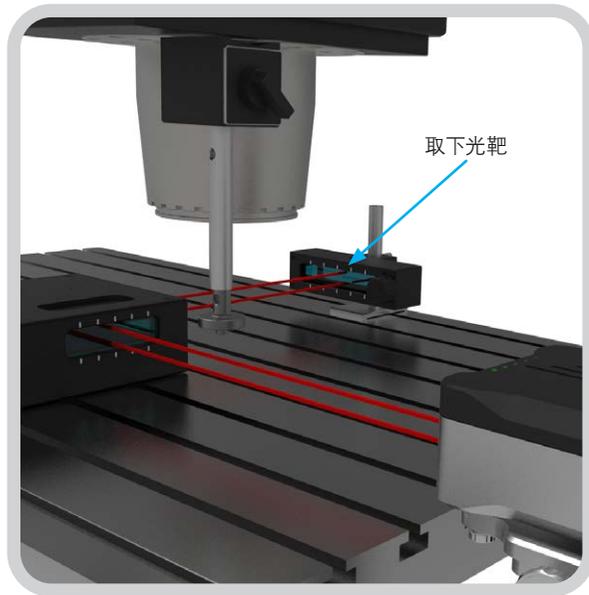
从光学直角尺上小心取下光靶，然后将光靶放置在直线度反射镜的中心，并且使白色光靶在上。



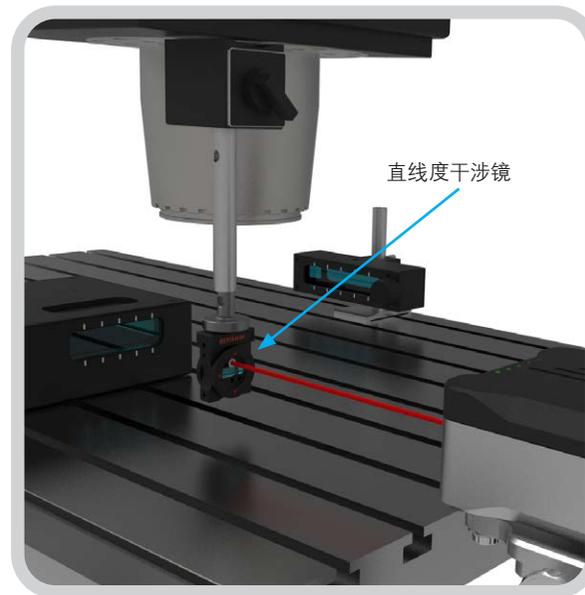
调整直线度反射镜，使来自光学直角尺的激光光束射入白色光靶的中心。



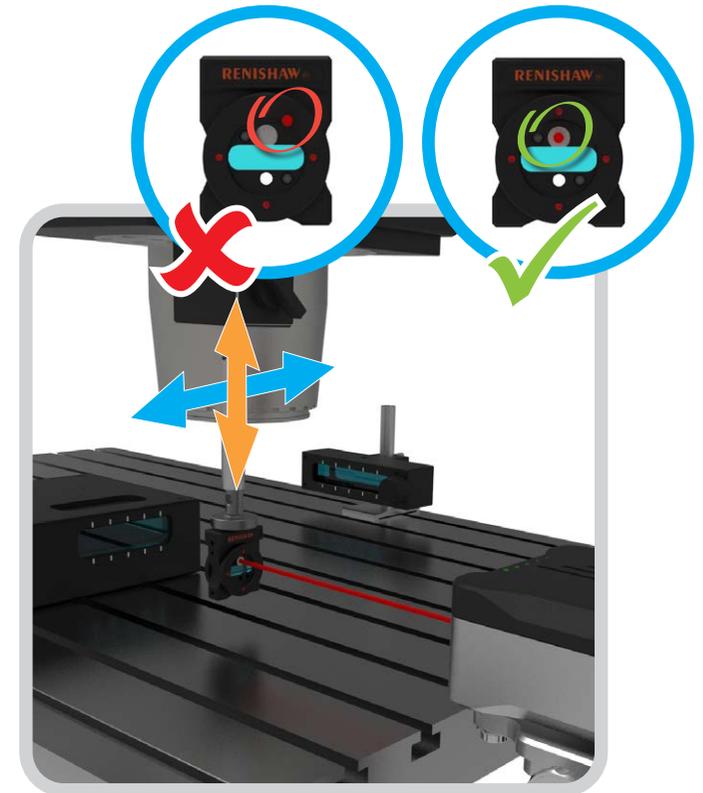
## 准直第一条轴



从直线度反射镜上取下光靶。



将直线度干涉镜安装在M8安装杆上，并使用M8防松螺母紧固到位。

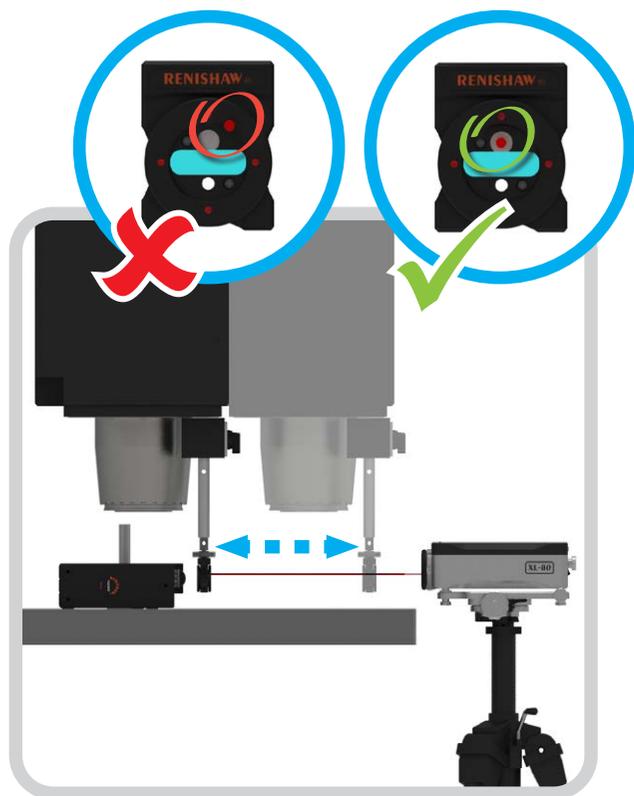


平移机器主轴，直至光点落在直线度干涉镜的白色光靶上。

XL-80硬件	— 线性测量	↕ 直线度测量
XL-80应用	∠ 角度测量	⊥ 垂直度测量

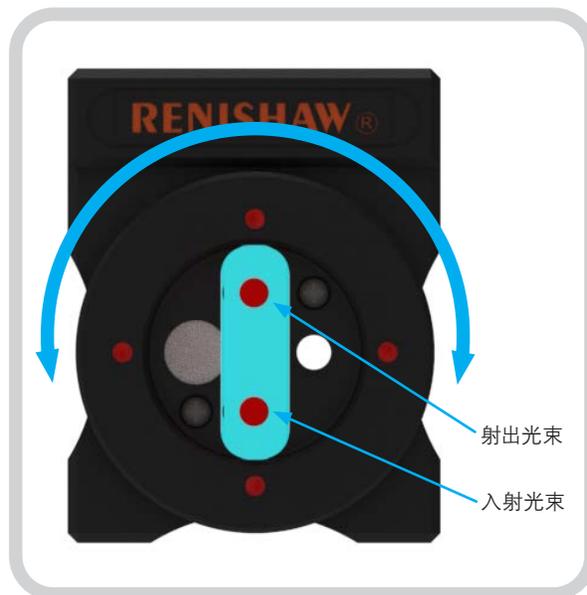


## 准直第一条轴

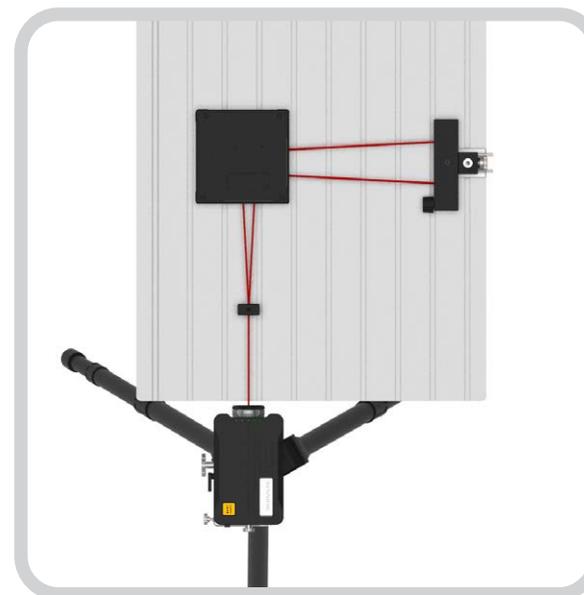


驱动主轴沿着整个轴行程移动，确保激光光束始终落在光靶上。

如果没有，则需重新准直激光。



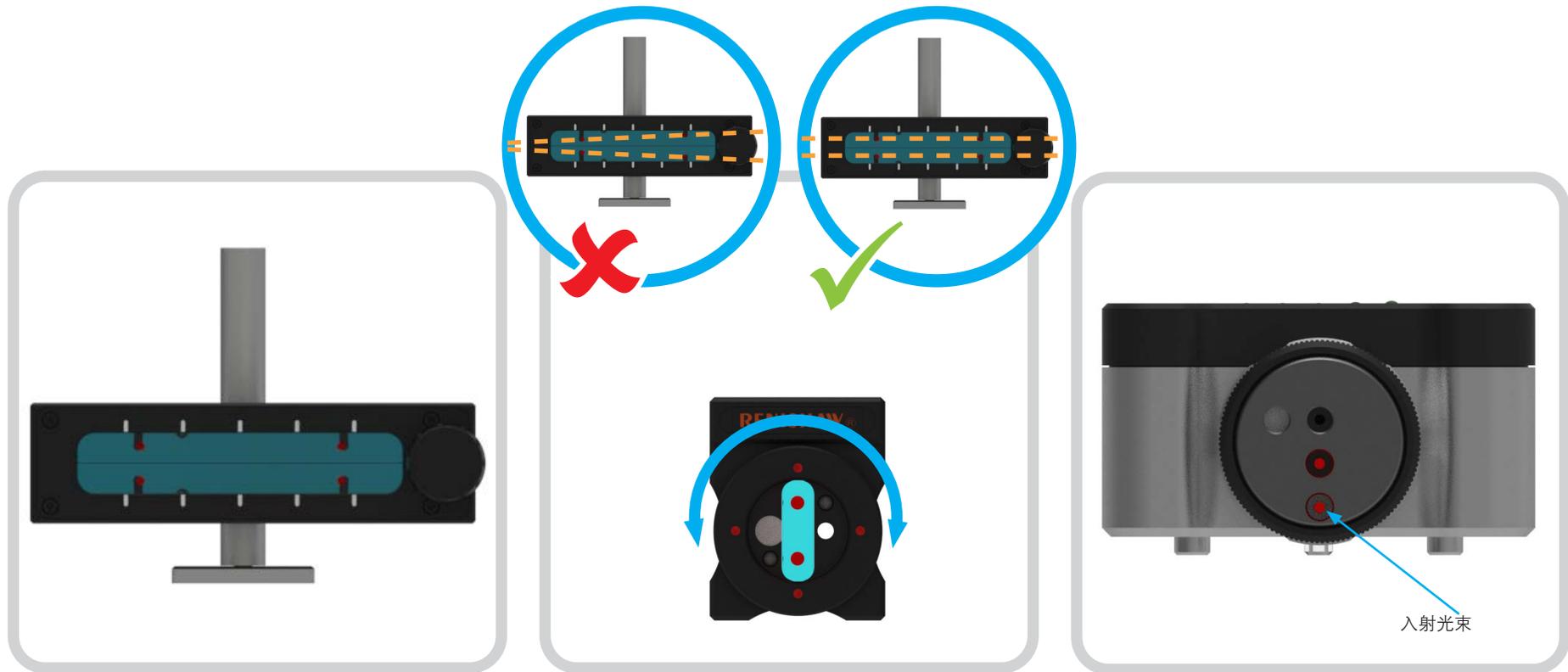
旋转直线度干涉镜的正面，使光束穿过光学镜的上侧。



光束会分成两条水平发散的光束，穿过光学直角尺射到直线反射镜上。



## 准直第一条轴



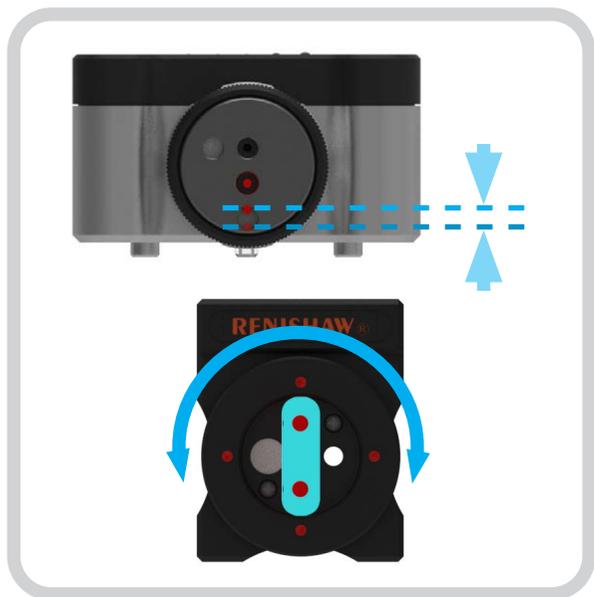
两条发散光束应射到直线度反射镜上，且与中心准直线的距离相等。

旋转直线度干涉镜的正面，使两束光束平行于反射镜外壳所在的长轴。

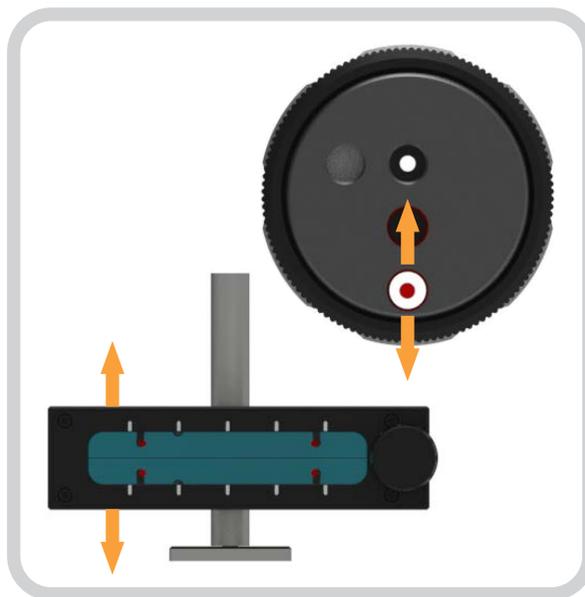
确保反射光束穿过光学直角尺，并且光点落在光闸上白色光靶的中心。



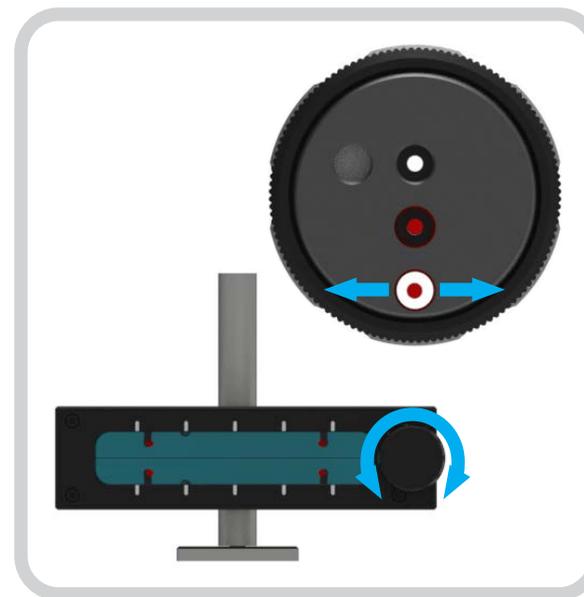
## 准直第一条轴



旋转直线度干涉镜，直至两条光束在直线度光闸的正面重叠。



如果两条光束均落在白色光靶中心的上侧或下侧，请小心垂直平移直线度反射镜。



如果两条光束均落在白色光靶的左侧或右侧，请调整直线度反射镜上的倾斜调节旋钮。



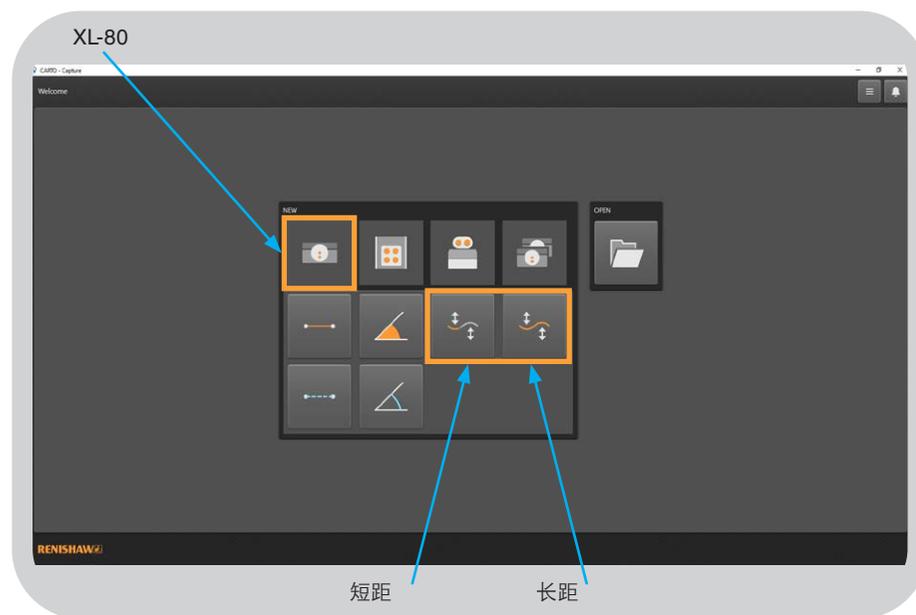
## 准直第一条轴



旋转直线度光闸的黑色边框，直至大光孔打开。沿整个轴行程检查信号强度。

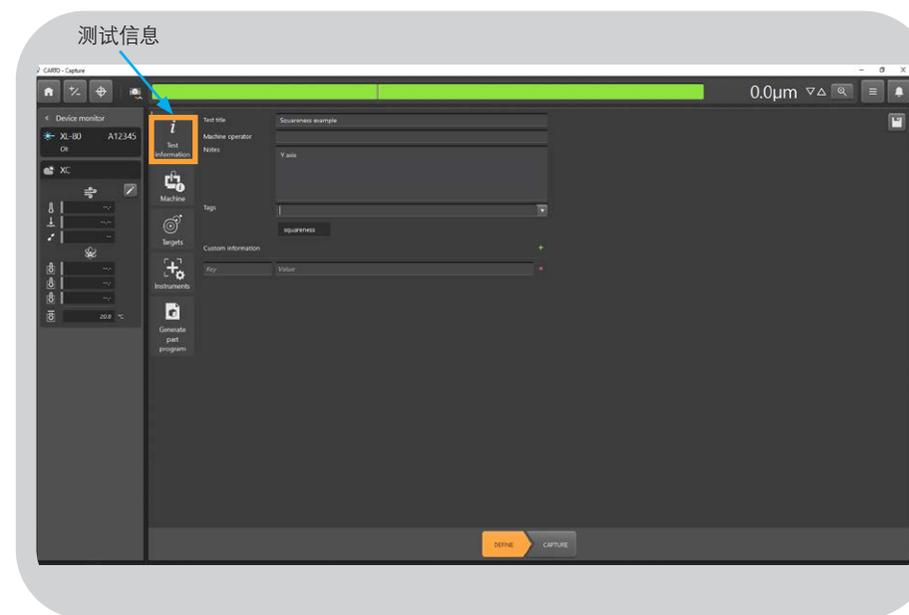


## 第一轴数据采集



在Capture应用程序的主界面上, 根据情况选择短距或长距直线度。

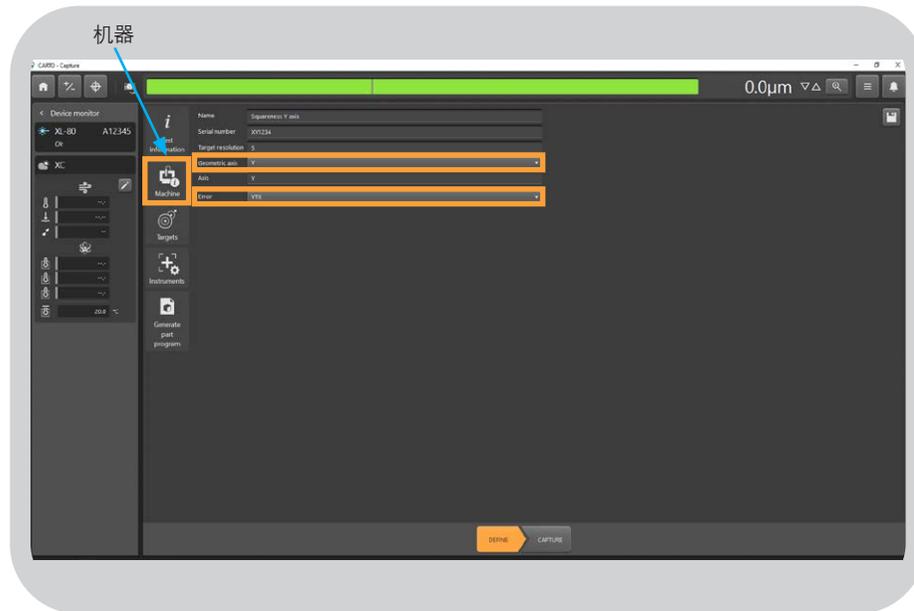
- 短距适用的总轴长为0.1 m至4 m。
- 长距适用的总轴长为1 m至30 m。



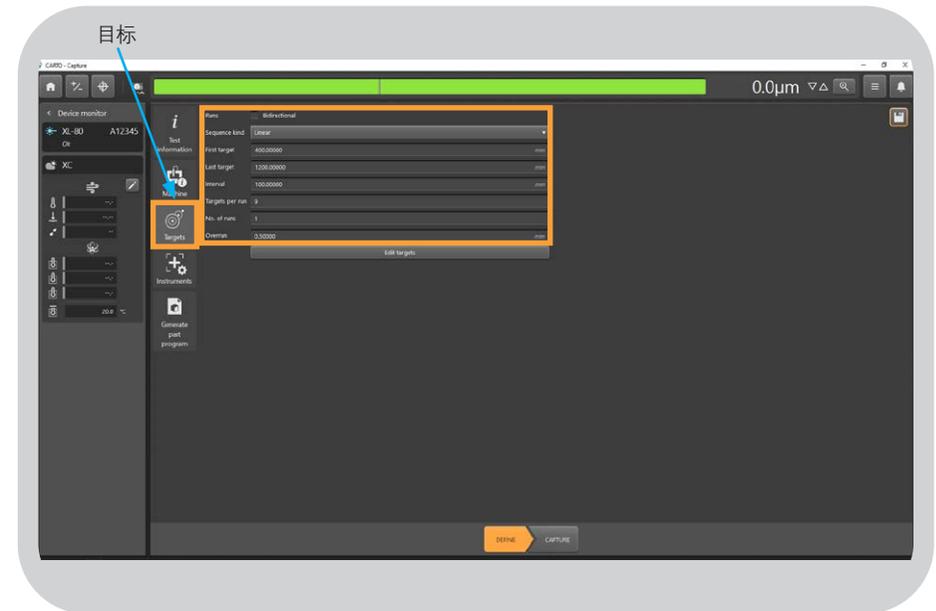
“测试信息”选项卡用于选填关于测试的文本。



## 第一轴数据采集



“机器”选项卡的“几何轴”和“误差”字段必须设置正确。该选项卡中的所有其他字段均为选填字段。



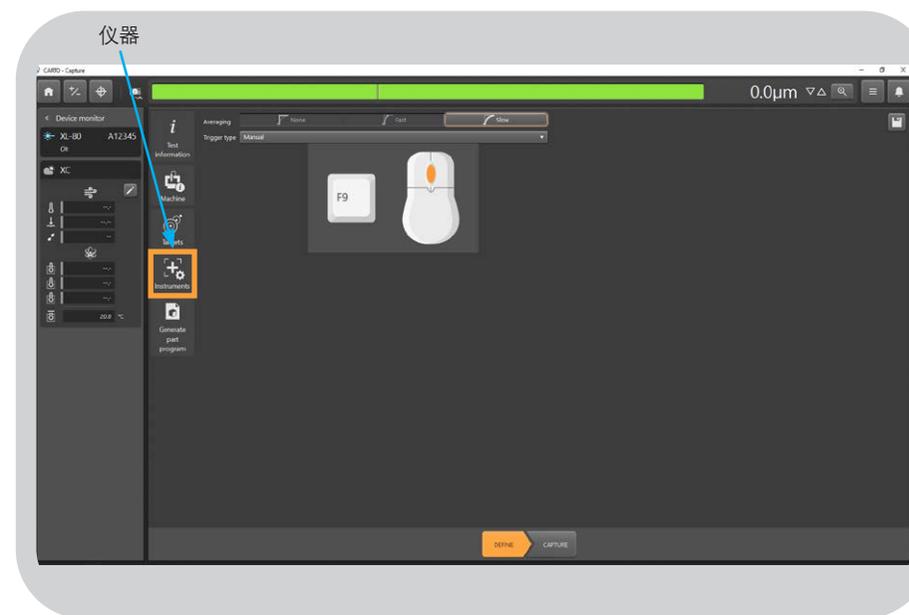
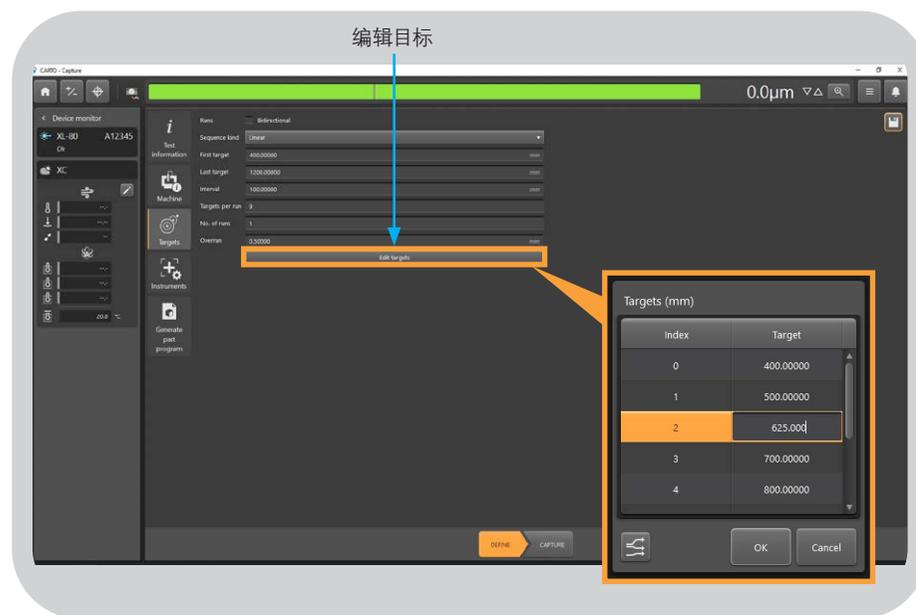
在“目标”选项卡中，如果需要沿轴的正反方向运行测试，请选择“双向”。输入目标位置、运行次数和定位方式种类。

关于“定位方式种类”的详细信息，请参阅《CARTO Capture (数据采集) 使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9930-1015) 的附录。



## 第一轴数据采集

“仪器”选项卡中包含“求平均值”和“触发类型”字段。



所创建的测试方法将包含在起始位置和结束位置之间等距分布的各个目标。如需自定义目标,请选择“编辑目标”并根据需要进行更改。

- **求平均值** — 直线度数据采集更容易受到由空气扰动和振动引起的环境变化的影响,因此建议采用慢速求平均值。
- **触发类型** — 采集数据的方法。最常用的方法是“手动”,在每个位置按下鼠标中键或键盘上的F9键采集数据。

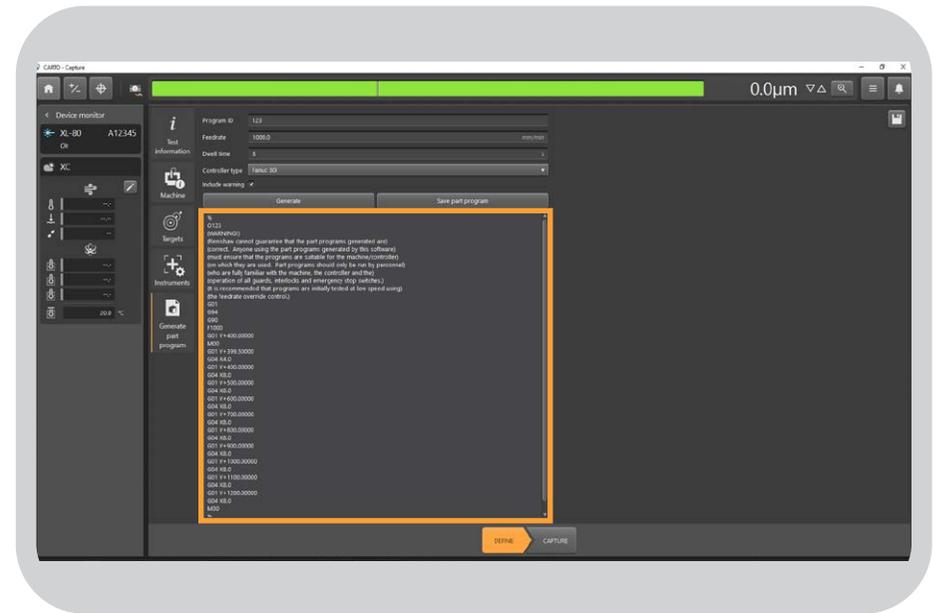


## 第一轴数据采集



“生成零件程序”选项卡将根据在“仪器”选项卡中选择的求平均值类型自动填写“暂停时间”。

暂停时间可以编辑，但如果低于最低阈值，该字段框将变为红色。将鼠标悬停在文本字段上，即可了解更多信息。

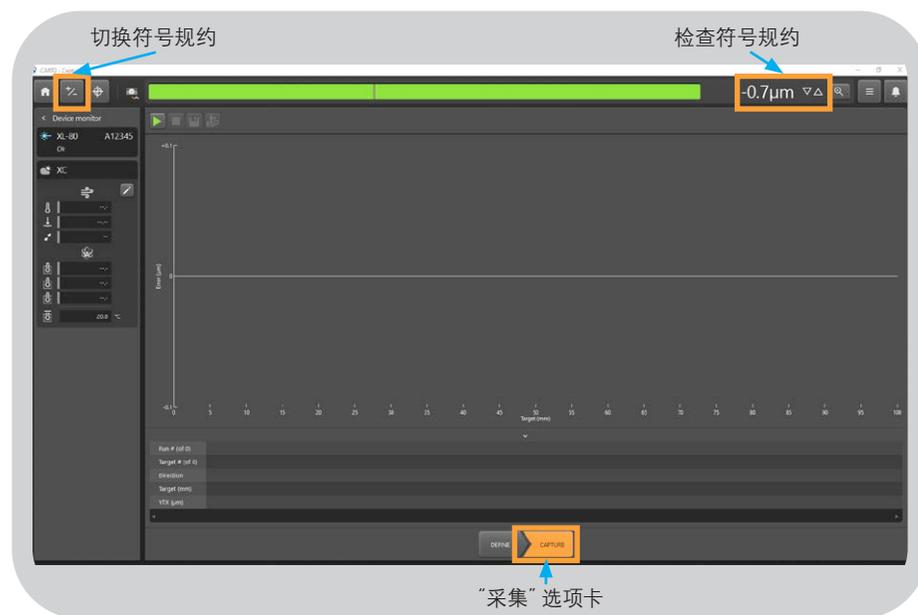


输入程序ID和机器进给率，并从支持的控制器类型的下拉列表中选择一种控制器。

然后就可以生成并保存零件程序，以便传输至控制器。

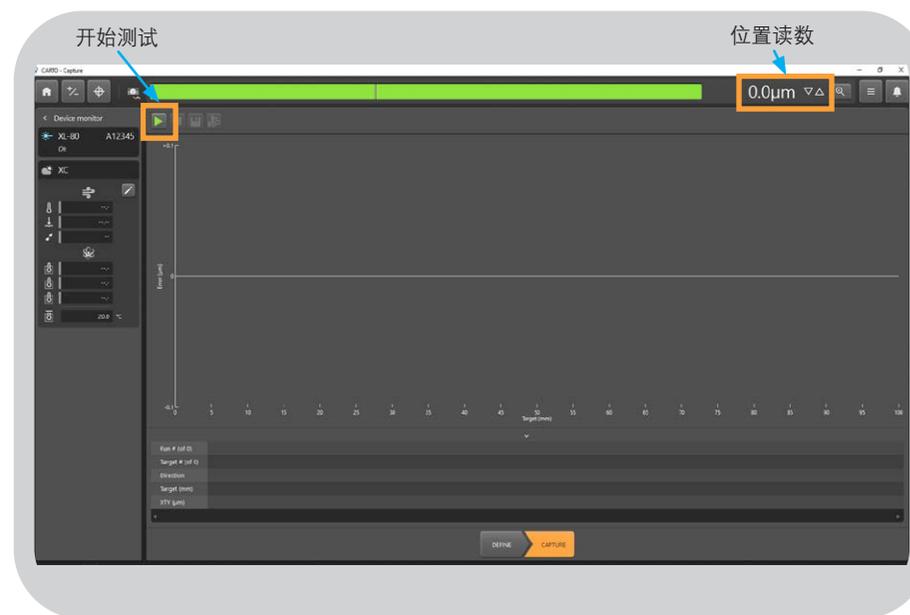


## 第一轴数据采集



切换至“采集”选项卡。

检查光学镜组设定的符号规约(请参见附录D)，并在软件中设定相应的符号规约。  
按下机器上的“循环启动”按钮，驱动器移至第一个目标位置。



在控制器中选择正确的零件程序，按下“循环启动”按钮，驱动器移至第一个目标位置。然后，机器将使用程序中的“M00”命令暂停。

当机器到达第一个目标位置后，点击“开始测试”。然后，Capture应用程序将位置读数清零。



## 第一轴数据采集



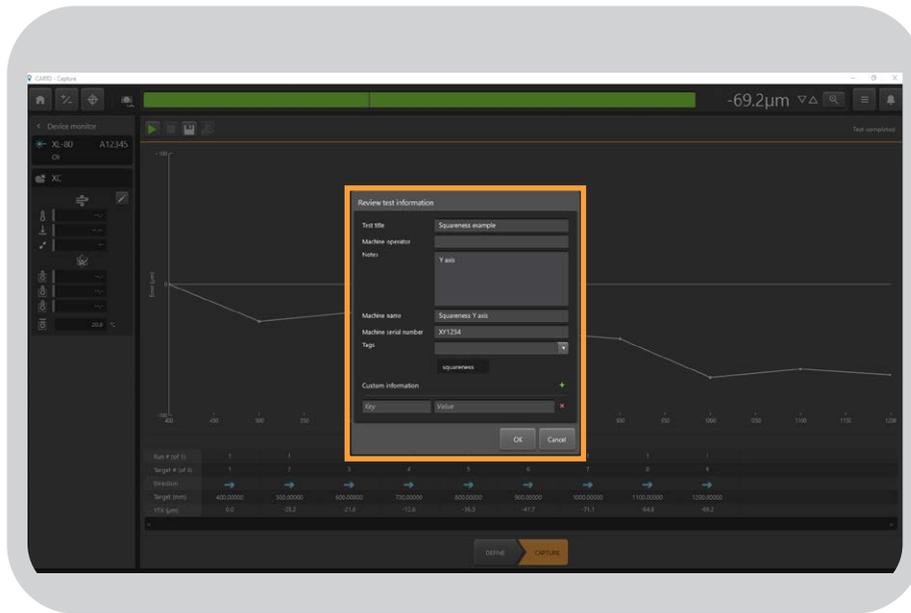
再次按下机器上的“循环启动”按钮。按下键盘上的F9键或鼠标中键以采集：

- 过行程位置，
- 过行程后的第一个目标，
- 之后的所有目标位置（包括任何过行程位置）。

测试完成后，点击“保存”。

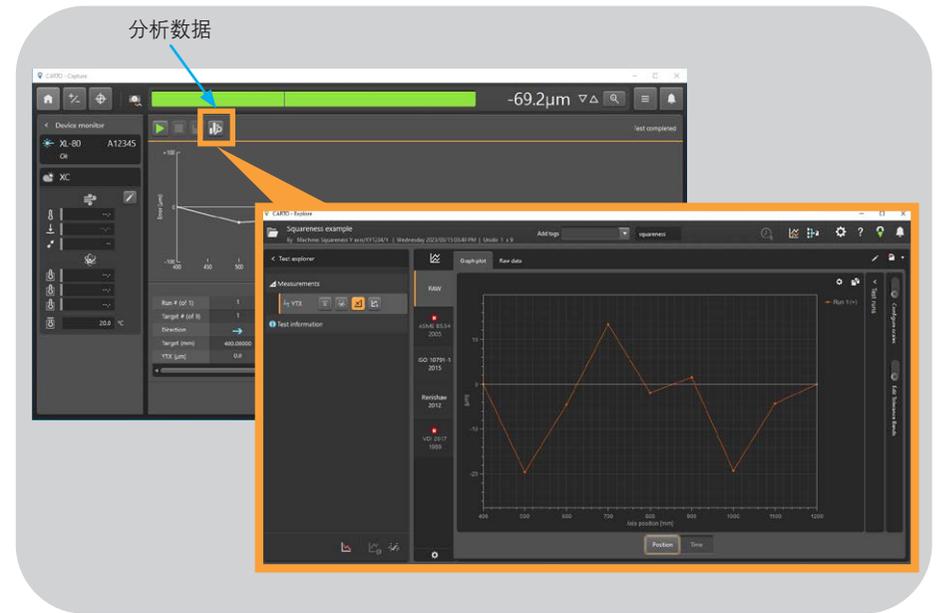


## 第一轴数据采集



这时将弹出一个对话框，以便保存更多信息。

在相关字段中输入文本，以帮助从CARTO数据库中筛选和查找测试数据。



启动Explore应用程序即可分析数据。

**注：**现阶段采集的数据仅为直线度数据，而非垂直度数据。



## 准直第二条轴

**小心:** 不得以任何方式调整或移动直线度反射镜。直线度反射镜的准直是计算垂直度的基准。



旋转激光器光闸的黑色边框，直至射出直径缩小的光束。



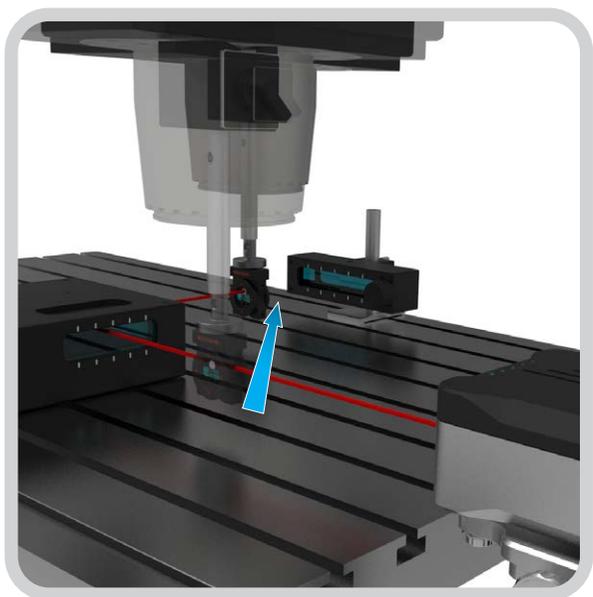
旋转直线度干涉镜，直至白色光靶在上。



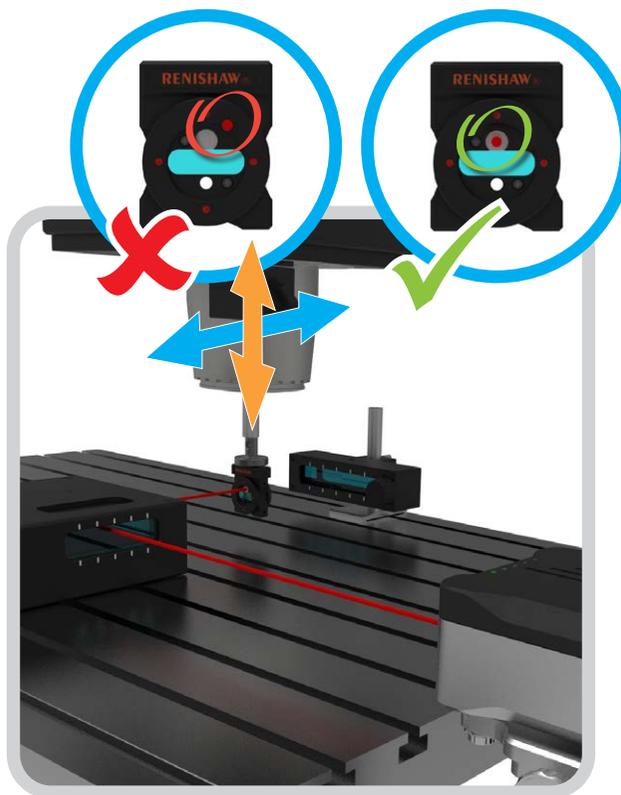
将直线度干涉镜旋转90°。



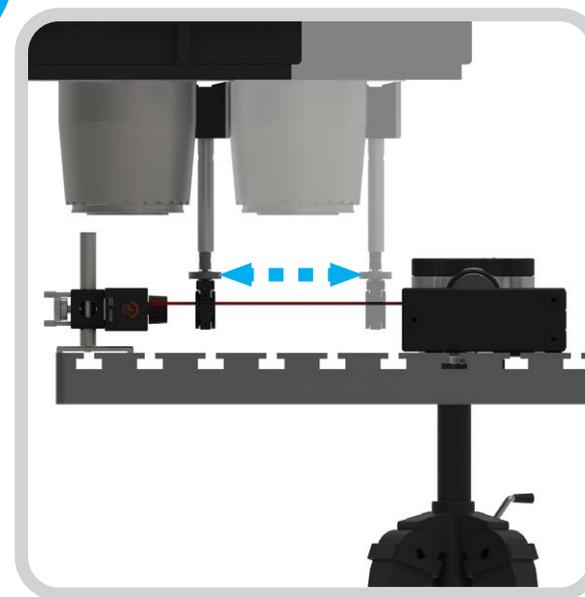
## 准直第二条轴



驱动主轴移动，使直线度干涉镜与第二轴上的光束准直。



平移主轴，直至激光光束落在白色光靶的中心。



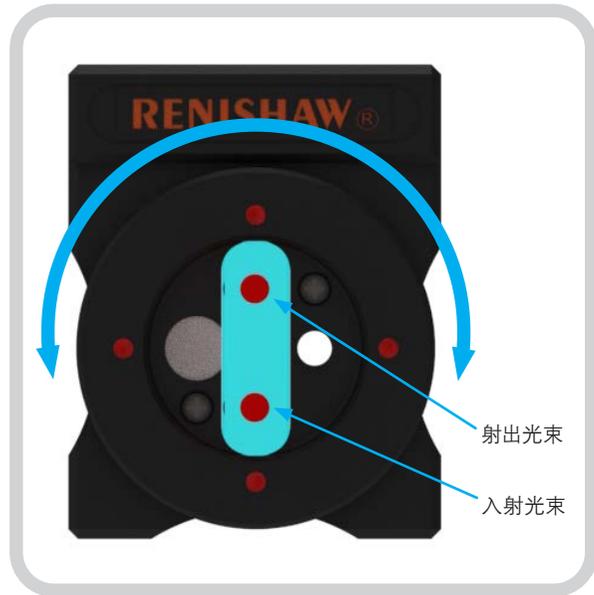
驱动主轴沿着整个轴行程移动，确保激光光束始终落在白色光靶的中心。

**注：**当直线度干涉镜靠近直线度反射镜时，信号强度会降低。具体距离范围取决于所使用的光学镜组：

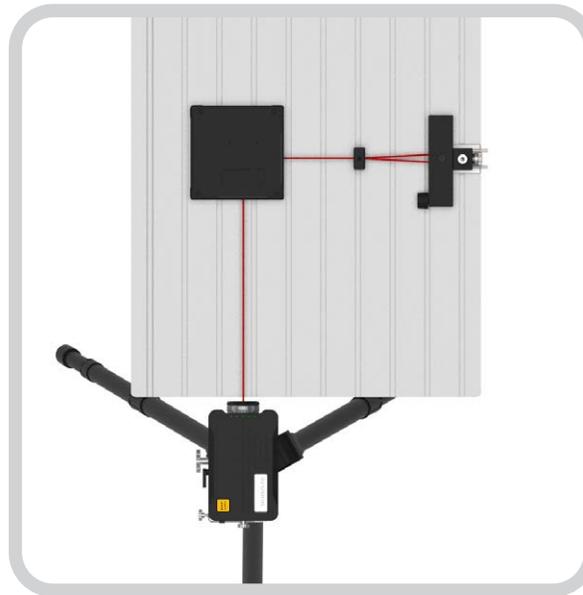
- 针对短距光学镜组，距离范围为100 mm
- 针对长距光学镜组，距离范围为1 m



## 准直第二条轴



旋转直线度干涉镜的正面，使光束穿过光学镜的上侧。



光束将以单条光束穿过光学直角尺，然后在穿过直线度干涉镜后分为两束水平发散的光束。



旋转直线度干涉镜，直至两条光束在直线度光闸的正面重叠。



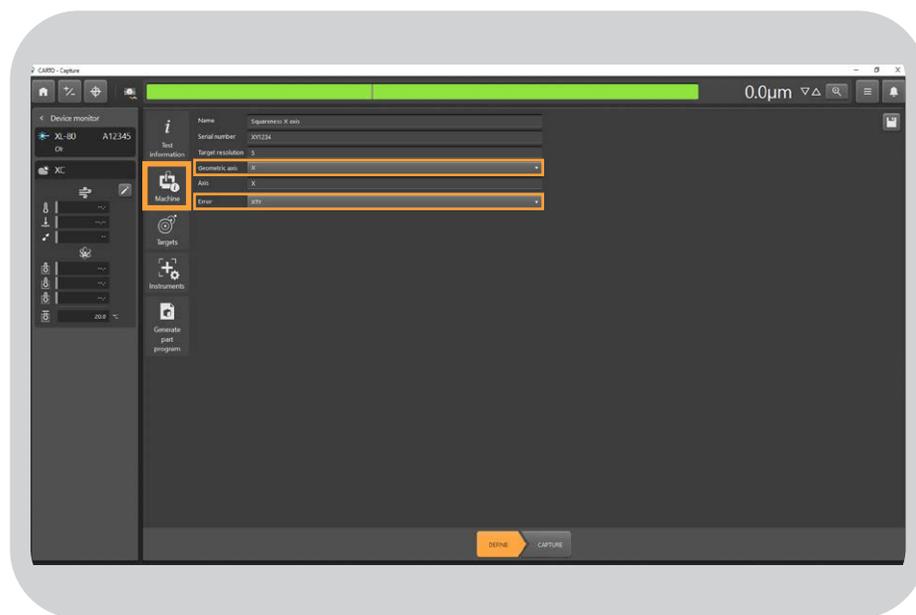
## 准直第二条轴



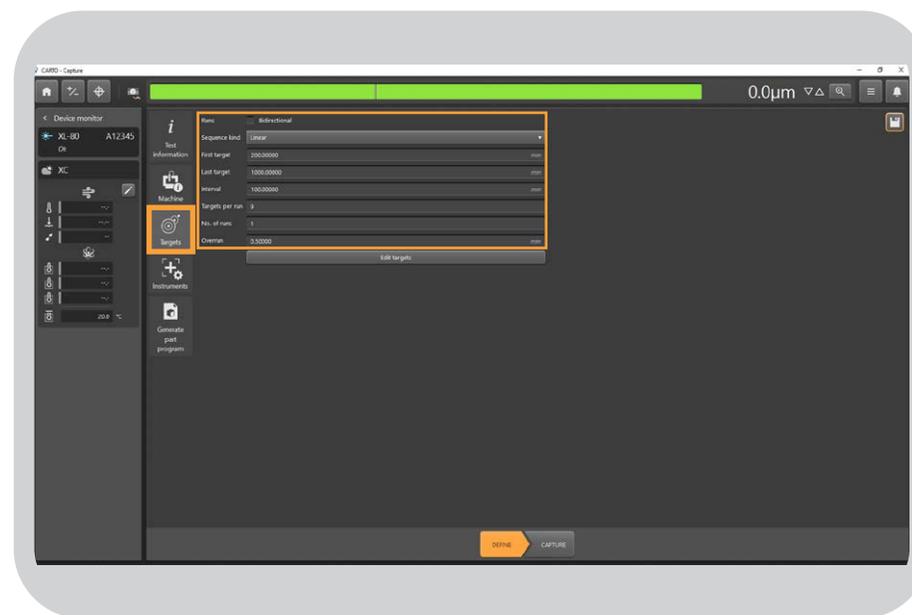
旋转直线度光闸的黑色边框, 直至大光孔打开。



## 第二轴数据采集



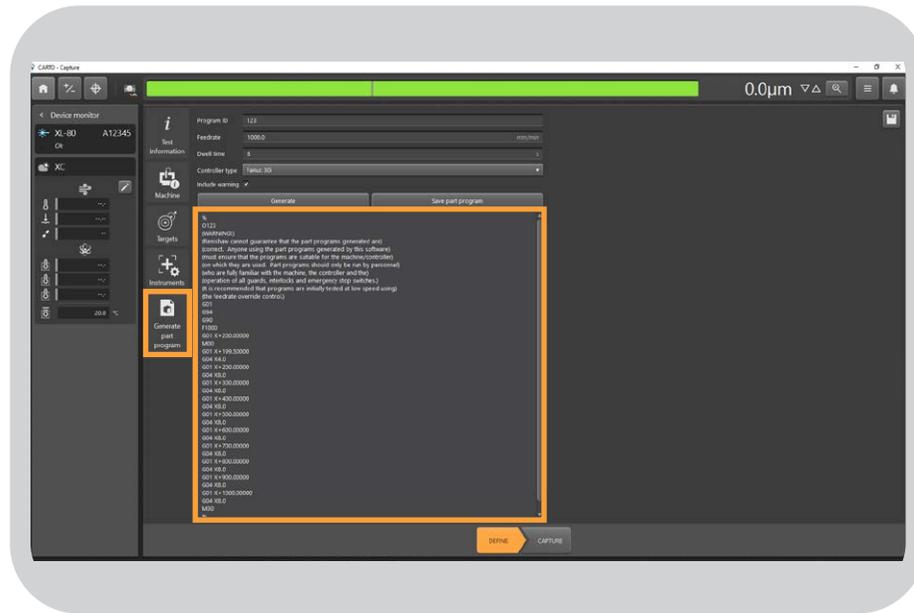
在Capture应用程序中, 在“定义”选项卡中选择“机器”, 然后更改“几何轴”和“误差”字段以匹配机器。



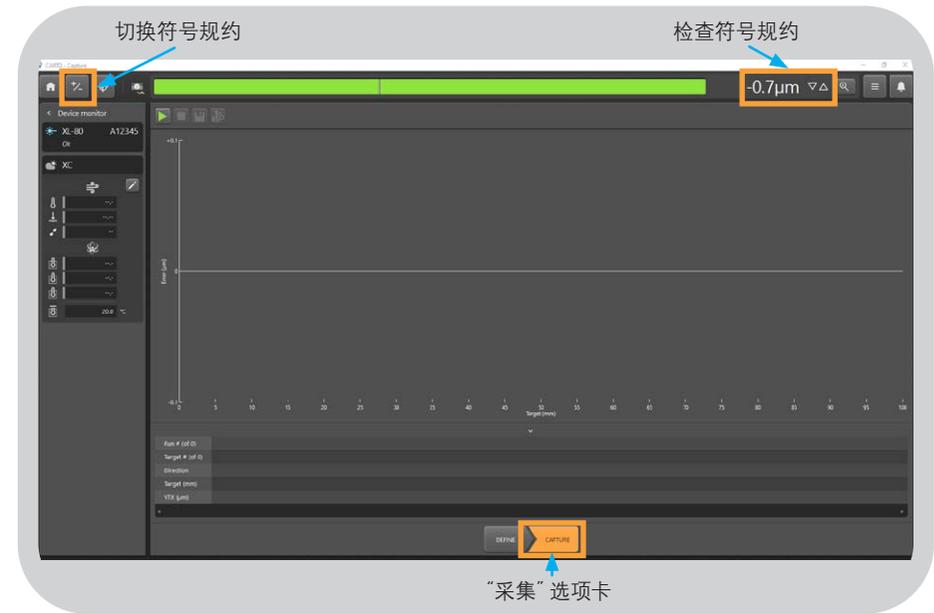
在“目标”选项卡中, 针对第二条轴输入新的目标。



## 第二轴数据采集



在“零件程序”选项卡中为第二条轴创建新的零件程序, 并将其复制到机器控制器中。

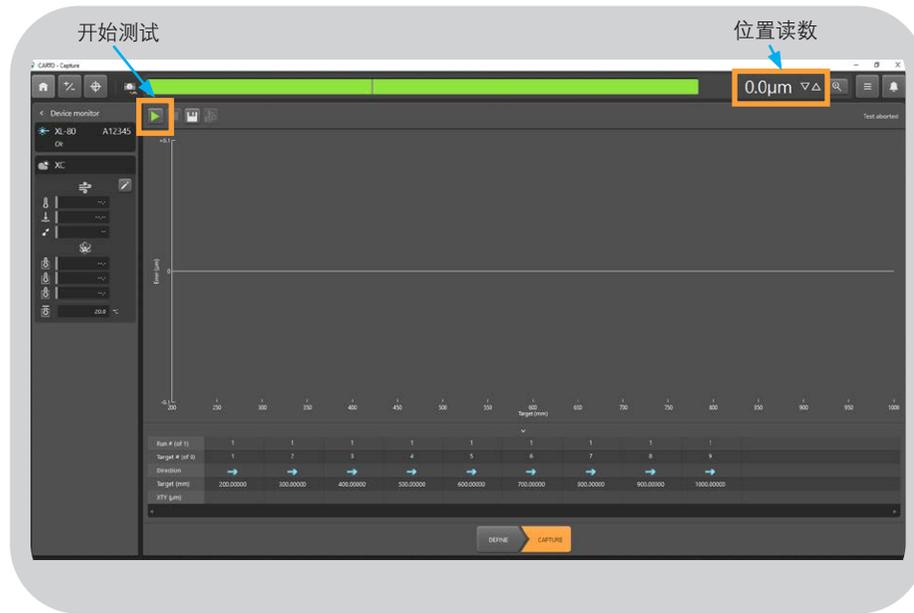


切换至“采集”选项卡。

检查光学镜组设定的符号规约(请参见附录D), 并在软件中设定相应的符号规约。  
按下机器上的“循环启动”按钮, 驱动机器移至第一个目标位置。



## 第二轴数据采集



在控制器中选择正确的零件程序，按下“循环启动”按钮，驱动机器移至第一个目标位置。然后，机器将使用程序中的“M00”命令暂停。

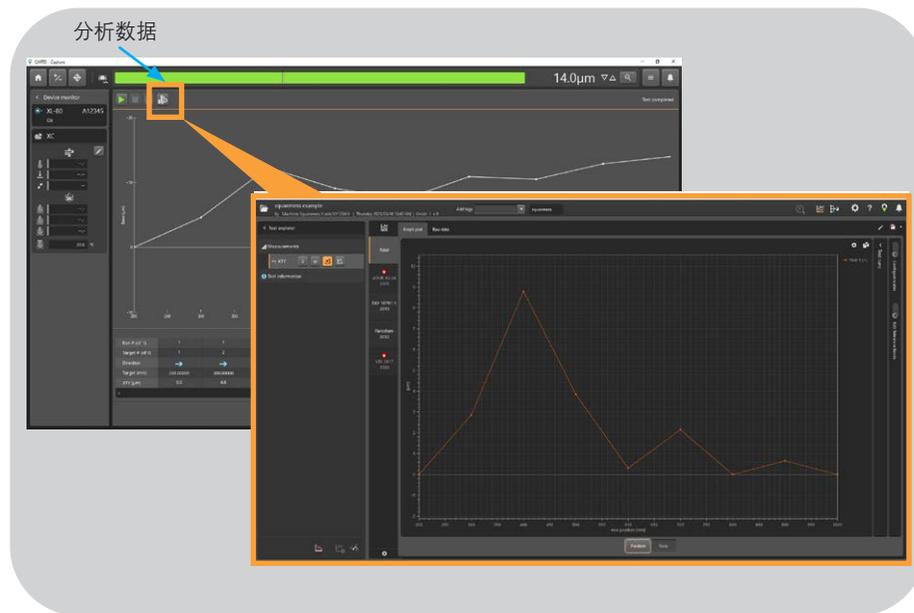
当机器到达第一个目标位置后，点击“开始测试”。然后，Capture应用程序将位置读数清零。

再次按下机器上的“循环启动”按钮。按下键盘上的F9键或鼠标中键以采集：

- 过行程位置，
- 过行程后的第一个目标，
- 之后的所有目标位置（包括任何过行程位置）。
- 测试完成后，点击“保存”。



## 第二轴数据采集



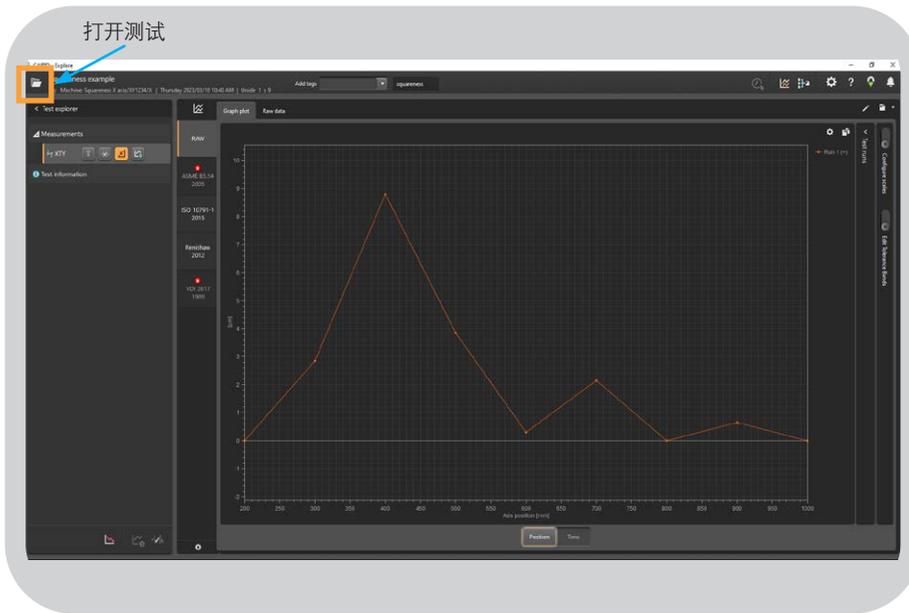
启动Explore应用程序即可分析数据。

详情请参阅《CARTO Explore (数据浏览) 使用指南》(雷尼绍文档编号: F-9930-1029)。

**注:** 现阶段采集的数据仅为直线度数据, 而非垂直度数据。



## 垂直度分析



点击“打开测试”按钮，以返回测试浏览页面。

主界面

Add tags	Test logs	Machine name	Serial number	Axis	Operator	Date
	Squariness example	Squariness X axis	X11234	X		Thursday 2023/03/16 10:40 AM
	Squariness example	Squariness Y axis	X11234	Y		Wednesday 2023/03/15 03:40 P.
	Example		1234	X1	ss	Tuesday 2023/01/04 12:56 PM
	- 2023-01-24 12:54:40	M/C 54	X11234	X1	ss	Tuesday 2023/01/04 12:54 PM
	- 2022-12-13 15:06:11	Machine	-	X	ss	Tuesday 2022/12/13 03:06 PM
	- 2022-10-13 15:06:13	Machine	-	X	ss	Tuesday 2022/10/13 03:06 PM
	- 2022-12-13 15:01:01	Machine	-	X	ss	Tuesday 2022/12/13 03:01 PM
	test	Machine	-	X	ss	Tuesday 2022/12/13 03:56 PM
	- 2022-12-13 14:53:32	Machine	-	X1	ss	Tuesday 2022/12/13 02:53 PM
	- 2022-12-13 14:47:38	Machine	-	X1	ss	Tuesday 2022/12/13 02:47 PM
	Axis autoh	Machine	-	X	ss	Wednesday 2022/12/07 09:35...
	direction -400 to -1000	Machine	-	X	jin	Monday 2022/09/06 15:02 AM
	direction 300 to -700	Machine	-	X	jin	Monday 2022/09/06 15:04 AM
	direction 0 to -400	Machine	-	X	jin	Monday 2022/09/06 09:57 AM
	Z axis test (0 to200)	Linear axis	1234BC	X	M/C	Tuesday 2013/07/03 10:48 AM
	Y axis test (-400 to 0)	Linear axis	1234BC	X	M/C	Tuesday 2013/07/03 10:47 AM
	Z axis test (-400 to 0)	Linear axis	1234BC	X	M/C	Tuesday 2013/07/03 10:47 AM
	X axis test (-500 to 0)	Linear axis	1234BC	X	M/C	Tuesday 2013/07/03 10:46 AM
	X axis test (-1000 to 0)	Linear axis	1234BC	X	M/C	Tuesday 2013/07/03 10:45 AM
	example	X	X	X	X	Friday 2012/10/19 10:08 AM

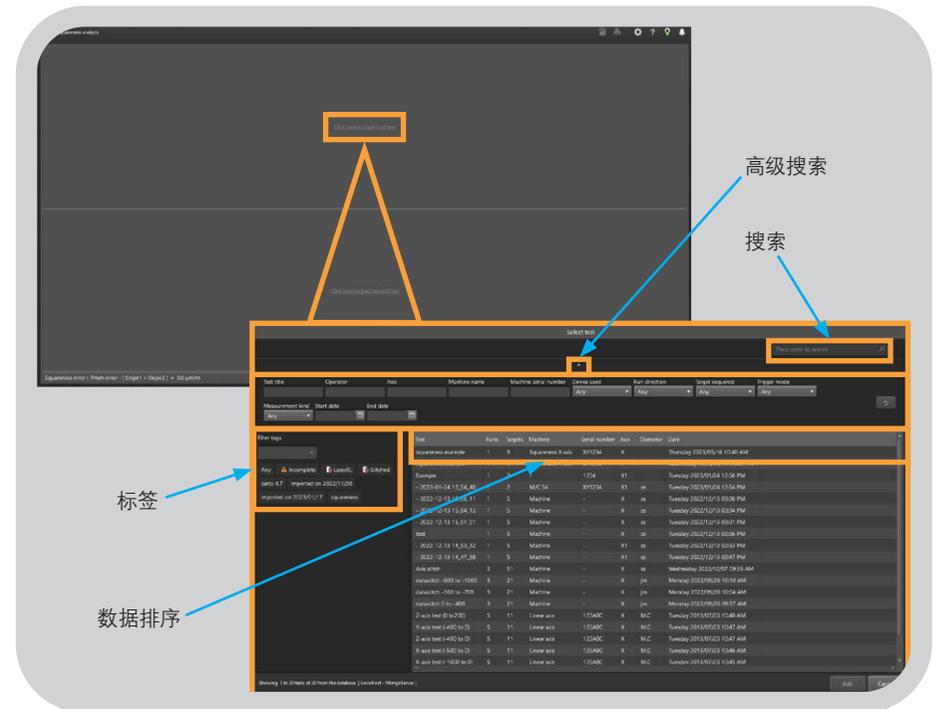
点击“主界面”按钮，以返回Explore应用程序的登录页面。



## 垂直度分析



选择“垂直度分析”。

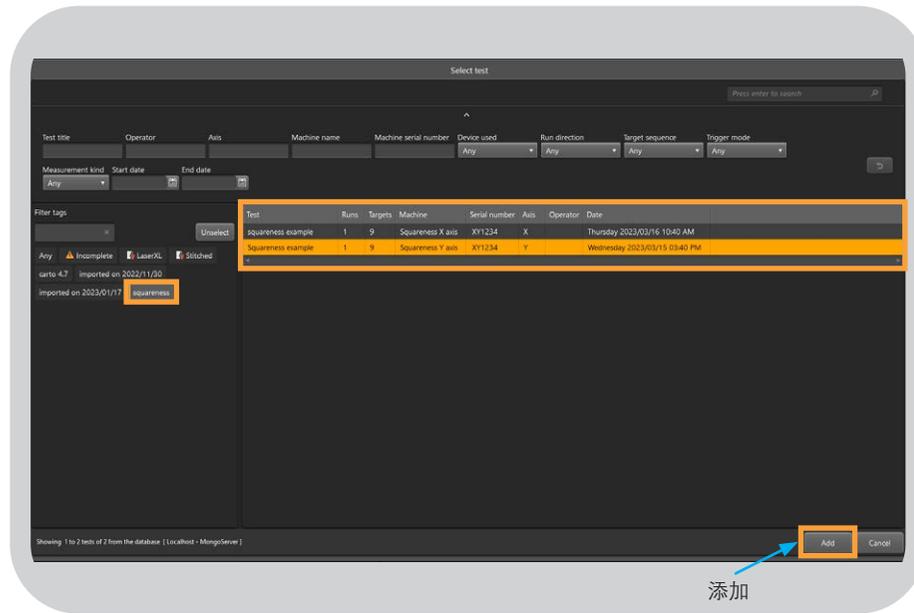


浏览以加载第一项测试。为了便于在数据库中筛选测试，您可以：

- 使用搜索框，
- 使用高级搜索面板
- 按照日期或标题对数据进行排序
- 如果已经为数据分配了标签，请选择对应的标签

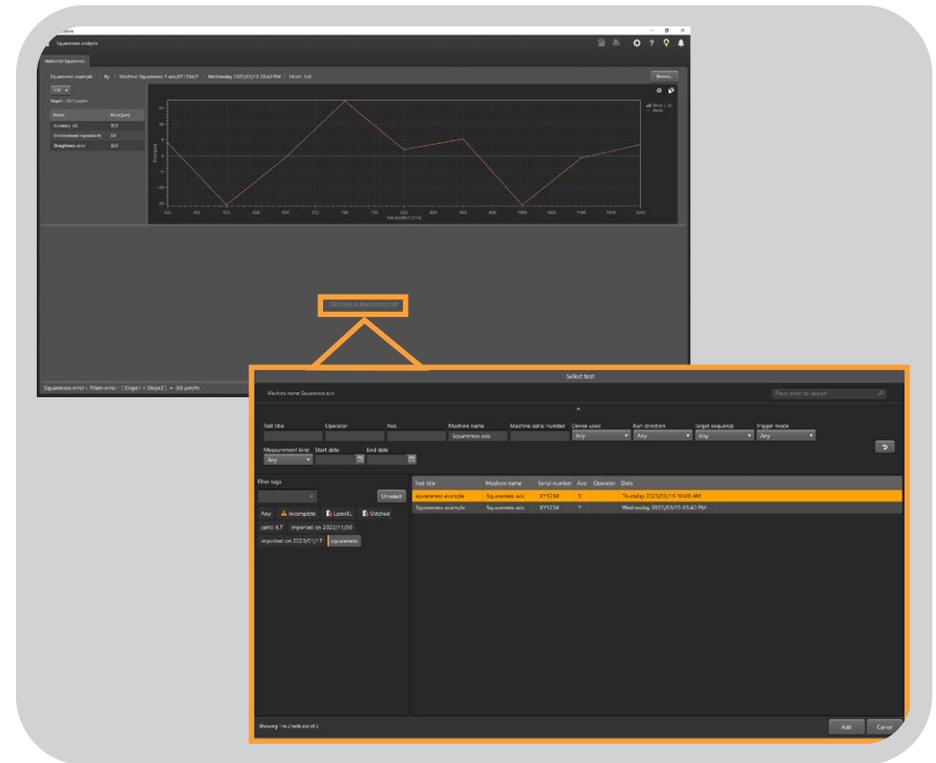


## 垂直度分析



选择一项测试并点击“添加”。

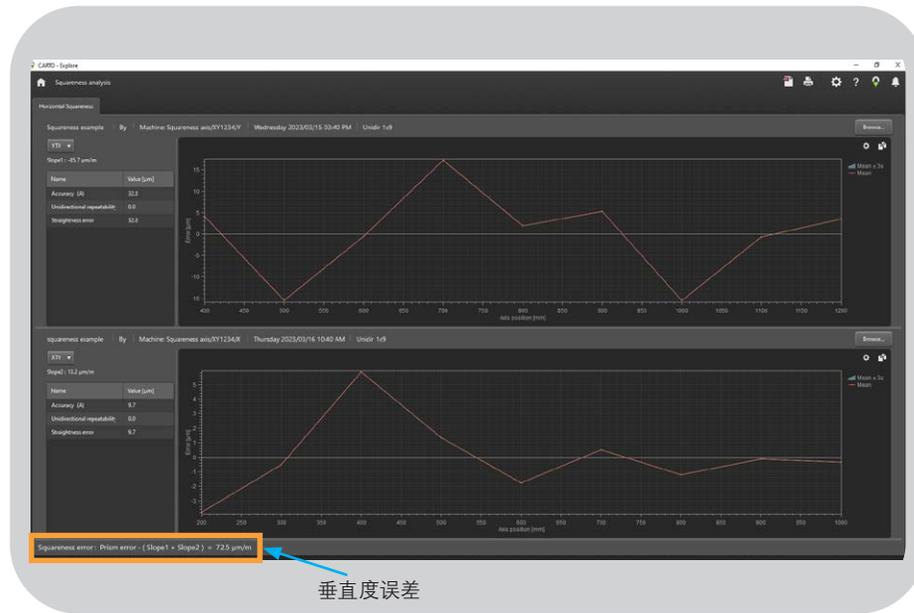
**注：**本例中使用了一个标签来筛选数据。



选择并添加第二条轴的测试数据。

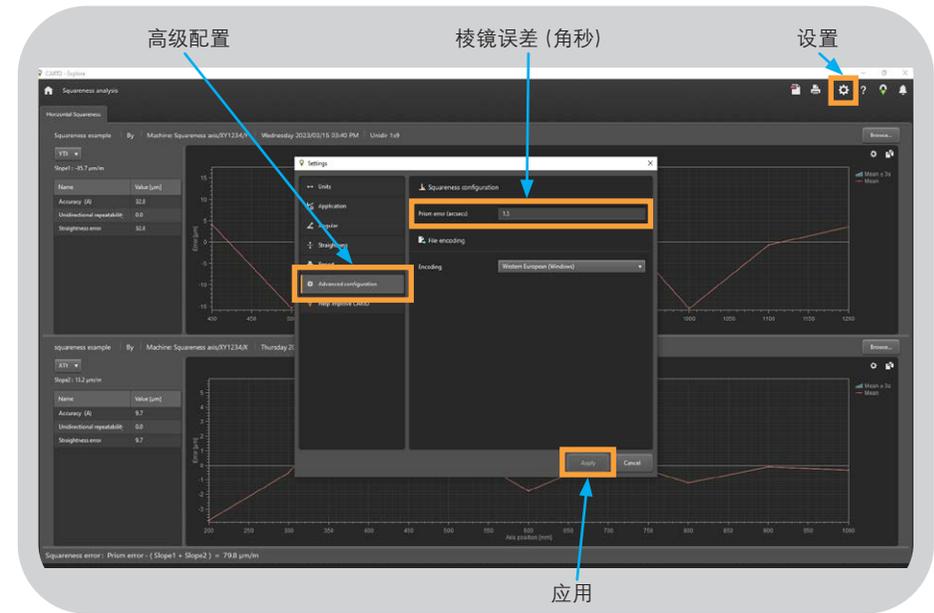


## 垂直度分析



添加第二条轴后，垂直度误差将显示在应用程序的左下方。

**注：**计算中列明了“棱镜误差”，用户必须确保在首次使用光学直角尺时已将其添加到软件中。

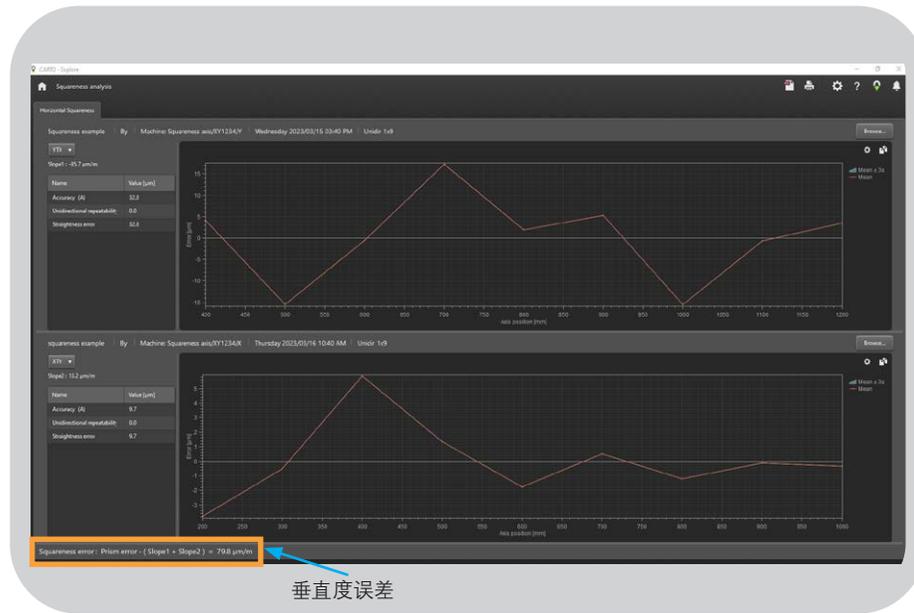


棱镜误差印在光学镜内侧的光学直角尺上，可通过光孔窗口查看。

导航至“设置”和“高级配置”，然后将误差值输入“棱镜误差 (角秒)”字段。



## 垂直度分析



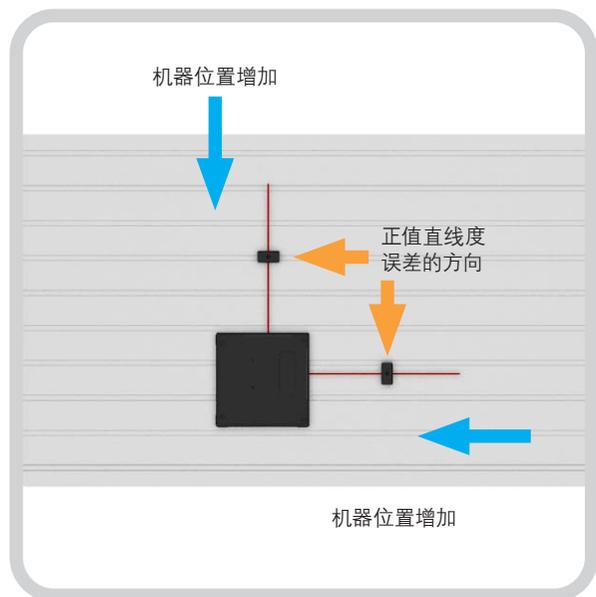
将棱镜误差添加到应用程序中之后，垂直度误差也会随之更新。



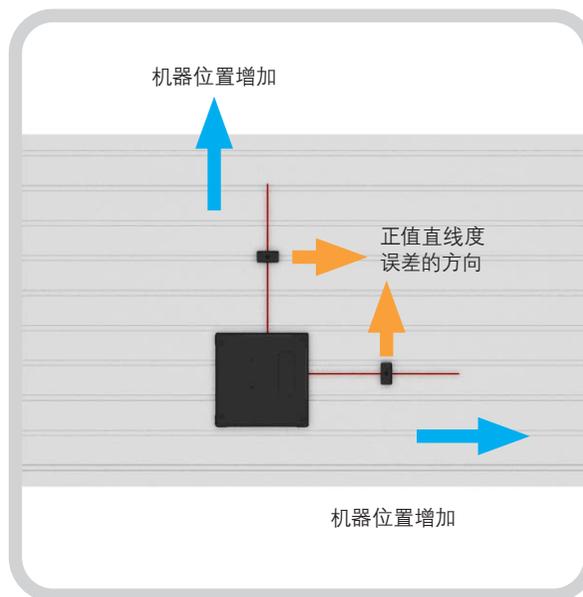
## 附录D — 符号规约

在采集数据之前，必须确保符号规约设定正确。下方两张图展示了如何在软件中定义符号规约。

还可以使用其他符号规约，但需确保在测量时记录下来，并在计算垂直度误差的整个过程中保持不变。

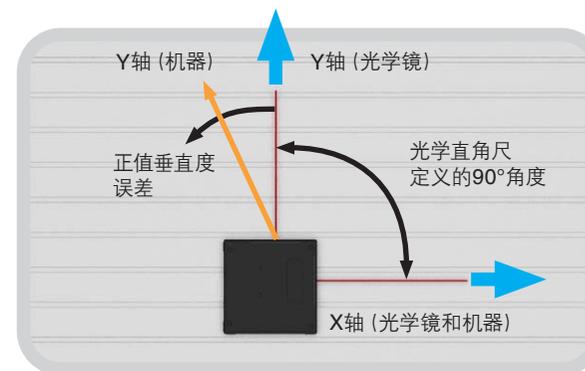


目标位置移近光学直角尺。



目标位置移离光学直角尺。

使用上方两张图展示的符号规约设定方法，如果两条轴之间的夹角大于 $90^\circ$ （第三张图），那么计算出的垂直度误差将为正值。



在采集读数之前，请先确认符号规约是否正确。朝着指定的正值误差方向轻轻推动直线度干涉镜，然后在软件中确认正值是否增加。

如果不是，则使用软件工具栏上的“+/-”按钮更改符号规约。

**小心：**如果直线度反射镜是移动光学镜，那么规则相反。沿正值方向推动直线度干涉镜时，应在软件中将误差设置为负值。

[www.renishaw.com.cn/xl80](http://www.renishaw.com.cn/xl80)

+86 21 6180 6416

 [shanghai@renishaw.com](mailto:shanghai@renishaw.com)

© 2020-2024 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。

 #雷尼绍



扫码关注雷尼绍官方微信

文档编号：F-9908-9234-05-A  
发布：2024.08