

# XK20激光校准仪





## 目录

XK20硬件 .....	3	XK20应用 .....	23
测量原理 .....	4	测量过程中的考虑因素 .....	26
系统组件 .....	5	数据拟合方法 .....	27
系统规格 .....	10	ISO标准 .....	28
平移测量 — 性能规格 .....	12	ISO标准分析详解 .....	29
电源适配器 .....	13	Renishaw 2012标准分析详解 .....	30
重量和尺寸 .....	13	附录A .....	31
发射器 .....	14	XK20夹具组件 .....	31
显示装置 .....	15	附录B .....	32
M装置 .....	16	滤波 .....	32
五棱镜 .....	17	滤波与求均值 .....	33
五棱镜平移台 .....	18	附录C .....	34
XK20软件 .....	19	平行度 — 水平方向和垂直方向组合测量 .....	34
显示装置和软件概述 .....	20	附录D .....	35
更新XK20显示装置软件 .....	21	垂直度 .....	35
数据传输 .....	21		
主导轨与次导轨 .....	22		

## XK20硬件





## 测量原理

XK20是一套激光校准组件, 能够执行多种测量任务, 包括但不限于:

- 在机床装配过程中, 按照公认标准准直机床
- 部署生产线
- 机器维护, 例如机器重新准直
- 加工前准直

### XK20的测量功能包括:

- 直线度
- 长距离直线度
- 垂直度
- 平行度
- 机器调平





## 系统组件

1	<b>发射器</b> 具有360度旋转发射头和内置五棱镜的激光发射器。
2	<b>S装置</b> “静止”装置, 内含位敏探测器 (PSD)。
3	<b>M装置</b> “运动”装置, 内含位敏探测器 (PSD)。
4	<b>显示装置</b> 触摸屏平板电脑, 内含测量软件和使用指南。
5	<b>薄型磁力座</b> 磁力座可用于安装S装置、M装置、外置五棱镜或发射器, 还可与其他支架和安装附件一起使用。
6	<b>三脚架平移云台</b> 三脚架平移云台用于精确平移发射器。 这是一种失效保护、快速拆装机构, 可安装到三脚架上。
7	<b>L型发射器支架</b> 用于帮助用户以90°角垂直安装发射器。
8	<b>M6安装杆 × 4</b> 150 mm安装杆, 可拧入磁力座上, 用于安装S装置、M装置和外置五棱镜。
9	<b>M6短安装杆 × 4</b> 70 mm安装杆, 可拧入磁力座上, 用于安装S装置、M装置和外置五棱镜。
10	<b>通用电源组件 (图中未显示)</b> 组件中包含: 1 × 电源适配器和3 × 分别适用于英国、欧盟和美国插座的电源线。
11	<b>直流电源多头电缆 (如第9页所示)</b> 使用这条电缆可以从一个电源为三个系统设备 (发射器、M装置和S装置) 充电。

**注:** 如需查看在不同安装配置中使用的零部件, 请参阅《XK20硬件指南》(雷尼绍文档编号: H-9971-9039)。





## 发射器

发射器内含一个光纤耦合二极管激光器, 可输出稳定的二类激光光束。

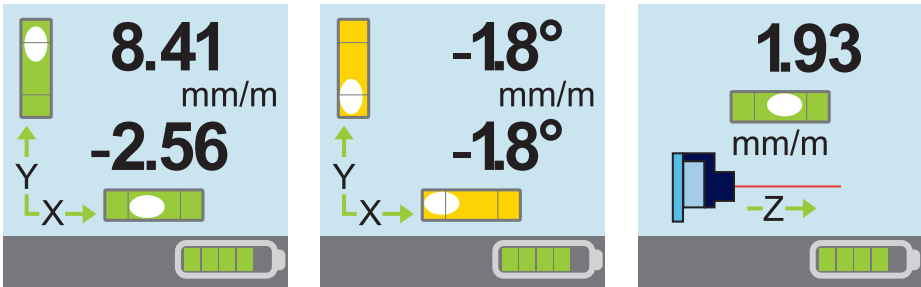
可旋转激光发射头内置的五棱镜可将输出的激光光束在两个方向之间切换。

**警告:** 在发射器充电时不要执行测量。

发射器内含可充电型锂离子电池, 可通过电源适配器进行充电, 或使用XK20显示装置通过DC转USB适配器和多头电缆进行充电。建议每次使用发射器之前和之后均将其充满电, 以维护电池性能。

请查阅**第13页**了解电源适配器的规格。

### 2 显示屏幕示例



仅当发射器按屏幕所示方向放置, 且雷尼绍标签朝上时, 才显示Z轴。

屏幕中将显示分辨率最高达10 mm/m的变化, 超过该范围后, 读数将以角度单位显示。



1	电源开关, 切换显示视图	5	俯仰/扭摆调节旋钮
2	显示屏	6	磁力分离拨杆
3	激光发射头	7	充电接口
4	激光发射头微调旋钮	8	发射器内置五棱镜





## M装置和S装置

M装置是一个无线装置, 在所有测量任务中用作主要探测器。

S装置是一个无线装置, 主要用于准直回转轴心线误差。

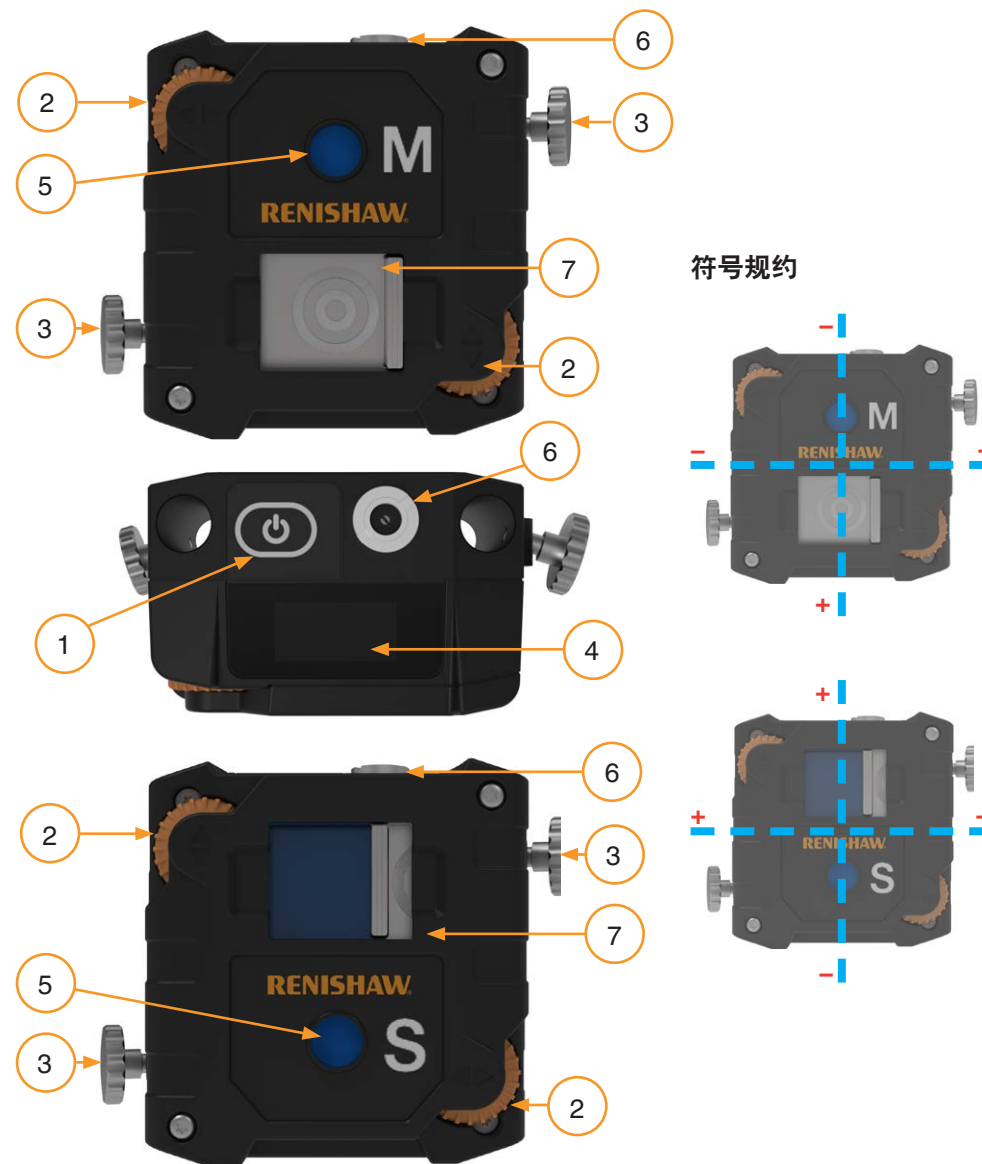
通过二维位置敏感探测器 (PSD) 实现位置检测。S装置具有一个二类激光二极管输出光孔, 因此可与M装置配合使用。

**警告:** 在M装置和S装置充电时不要执行测量。

M装置和S装置均内含一节可充电型锂离子电池。M装置和S装置可通过电源适配器进行充电, 或使用XK20显示装置通过DC转USB适配器和多头电缆进行充电。建议每次使用M装置和S装置之前和之后均将其充满电, 以维护电池性能。

请查阅**第13页**了解电源适配器的规格。

1	电源开关
2	俯仰/扭摆调节拨盘
3	夹紧螺钉
4	设备状态显示屏
5	激光输出
6	充电连接器接口
7	PSD接收器/光靶光闸







## 显示装置

显示装置用于辅助安装硬件和采集数据。

**警告：**在显示装置充电时不要执行测量。

显示装置内含一节可充电型锂离子电池，可通过电源适配器进行充电。建议每次使用显示装置之前和之后均将其充满电，以维护电池性能。

请查阅**第13页**了解电源适配器的规格。

## 充电

显示装置可通过USB转DC适配器和多头电缆同时为多个装置充电。



1	电源适配器
2	USB转DC适配器
3	多头电缆



1	电池状态按钮
2	电源开关
3	“采集”按钮
4	触摸屏
5	电池状态LED指示灯
6	HDMI接口
7	<b>USB-A接口</b> — 用于连接USB转DC适配器为多个装置充电
8	<b>USB-C接口</b> — 用于数据传输（请参见“ <b>数据传输</b> ”章节）和充电
9	<b>电源接口</b> — 用于连接电源适配器进行充电



## 系统规格

### XK20系统

工作温度范围	-10°C至50°C
建议的重新校准周期	2年

### 发射器

光束测量范围	40 m
激光输出	二类
尺寸	147 mm × 136 mm × 152 mm
重量	2.26 kg
电源	2 × 内置锂离子电池 (7.4 Wh)
工作时长	~30小时
预热时间	15分钟 仅当设备在室温下存放且在相同的环境下进行测量时有效。
数字水平仪精度	20 μm/m +/-1%
数字水平仪分辨率	0.001 mm/m
IP防护等级	不适用

### M装置和S装置

光束测量范围	20 m
激光输出	二类
尺寸	76 mm × 76.4 mm × 45.9 mm
重量	272 g
电源	内置锂离子电池 (7.4 Wh)
工作时长	~24小时
预热时间	~30分钟
倾斜仪精度	±1°
倾斜仪分辨率	0.1°
IP防护等级	IP66/67 (IEC 60529)



## 显示装置

尺寸	269 mm × 190 mm × 49.4 mm
重量	1.4 kg
电源	内置锂离子电池 (68.04 Wh)
工作时长	~16小时 (仅使用内置电池)
屏幕尺寸	8英寸
无线通信范围	30 m
IP防护等级	IP66/67 (IEC 60529)

## 系统存储和运输环境

## 存储和运输

温度	-20°C至+50°C
气压	1,000 mb – 700 mbar
湿度	10%–95%相对湿度 (无凝露)



## 平移测量 — 性能规格



### 直线度

范围	±5 mm
精度	$\pm 0.008A \pm 0.8 \mu\text{m}$
分辨率	0.1 $\mu\text{m}$

A = 显示的直线度读数 ( $\mu\text{m}$ )



### 垂直度

范围	±5 mm
精度 *	$\pm 0.008A/M \pm 1.4/M \pm 4 \mu\text{m/m}$
分辨率	0.1 $\mu\text{m}$

\* 包含垂直度校准系数

A = 最远测量点的直线度读数 ( $\mu\text{m}$ )

M = (最短) 轴长 (m)



### 平行度

范围	±5 mm
精度 (i)	$\pm 0.008A/M \pm 1.4/M \pm 2 \mu\text{m/m}^*$
精度 (ii)	$\pm 0.008A \pm 1.4 \pm 2M \mu\text{m}^*$
分辨率	0.1 $\mu\text{m}$

\* 激光器至五棱镜的距离 > 0.2 m

A = (最大) 直线度读数 ( $\mu\text{m}$ )

M = 轴长 (m)

- i. 适用于相关测量数值反映导轨间夹角的情况。
- ii. 适用于下列情况：
  - 导轨间平行度，是指由平行于基准轴（例如主导轨）的两条平行线所定义的公差带，被测轴线（例如次导轨）必须在此范围内。
  - 也称为平行直线度，是指在名义上平行的两条导轨上，互相对应的两点之间间距的逐点变化。



## 电源适配器

电源适配器	
输入电压	100 V至240 V
输入频率	63 Hz
最大输入电流	2.0 A
输出电压	15 V
最大输出电流	4 A
安全标准	EN 62368

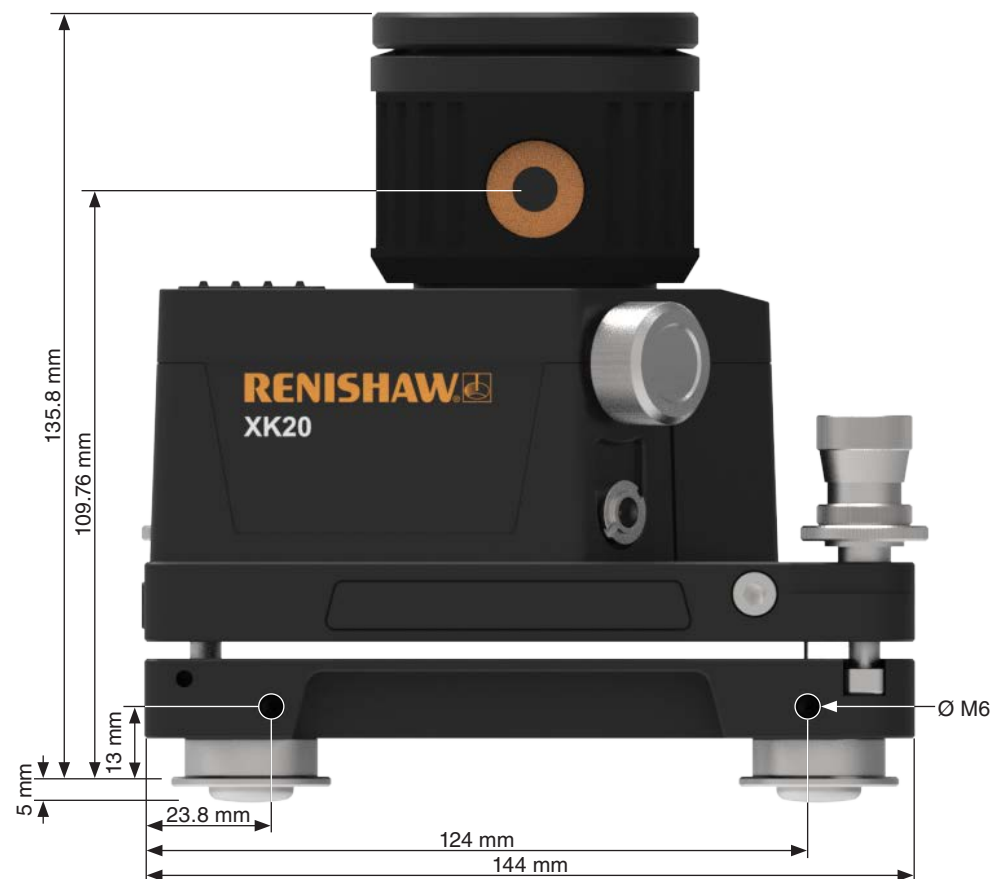
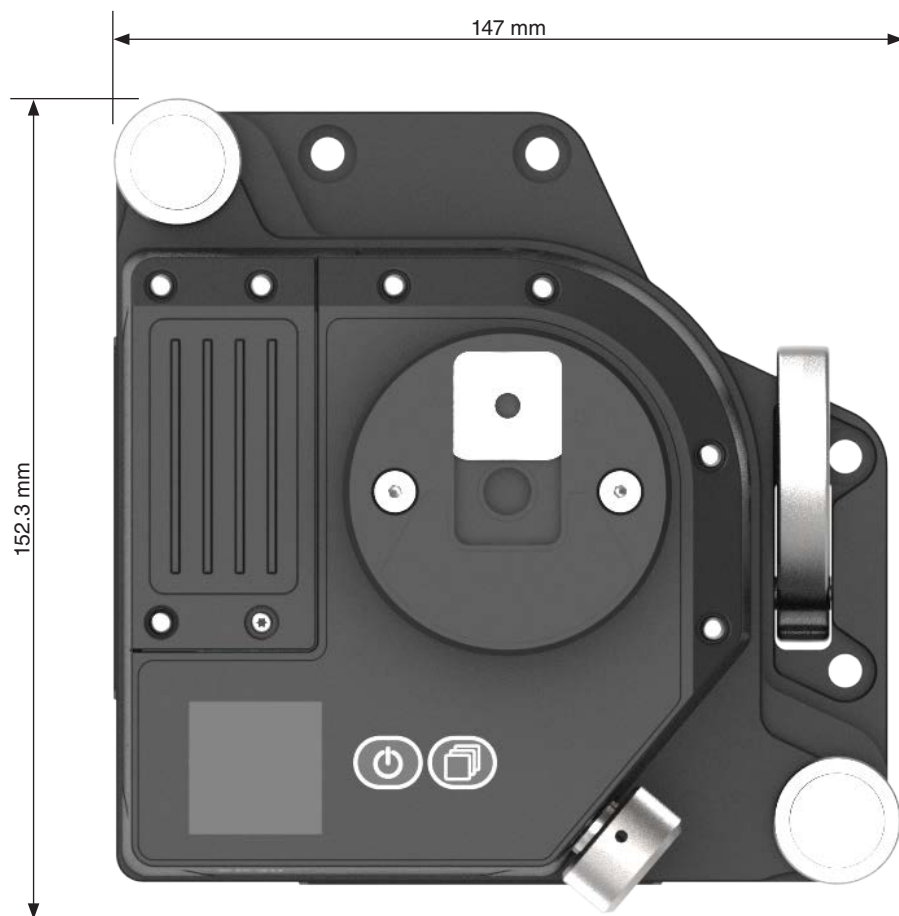
**注：**电源适配器已通过测试和验证，可与XK20系统配用。请勿使用其他电源适配器。如果电源适配器损坏或丢失，您可访问[雷尼绍在线商城](#)或者联系您当地的雷尼绍分支机构购买新的电源适配器。

## 重量和尺寸

组件	重量 (大约)
XK20系统	最大重量为25 kg
发射器	2.26 kg
显示装置	1.4 kg
M装置	272 g
S装置	272 g



## 发射器





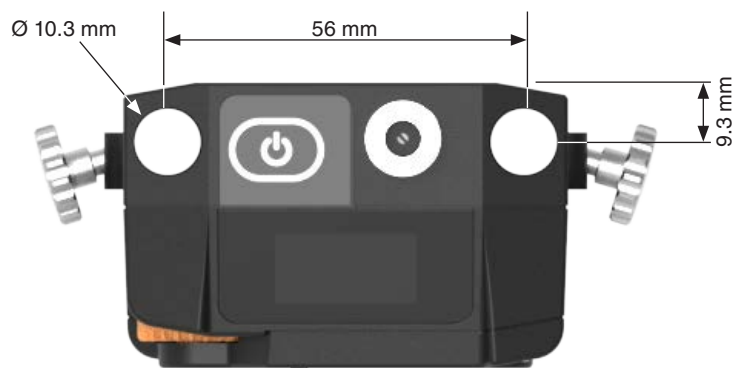
## 显示装置





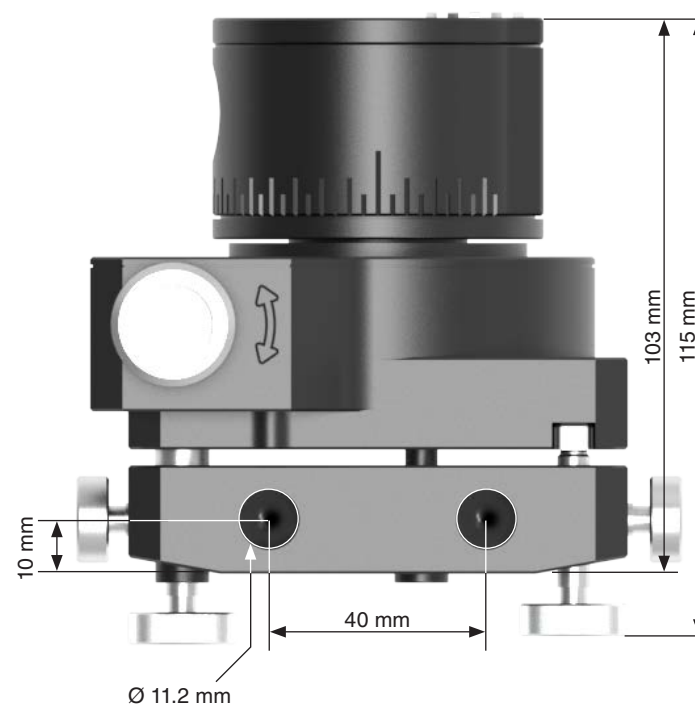
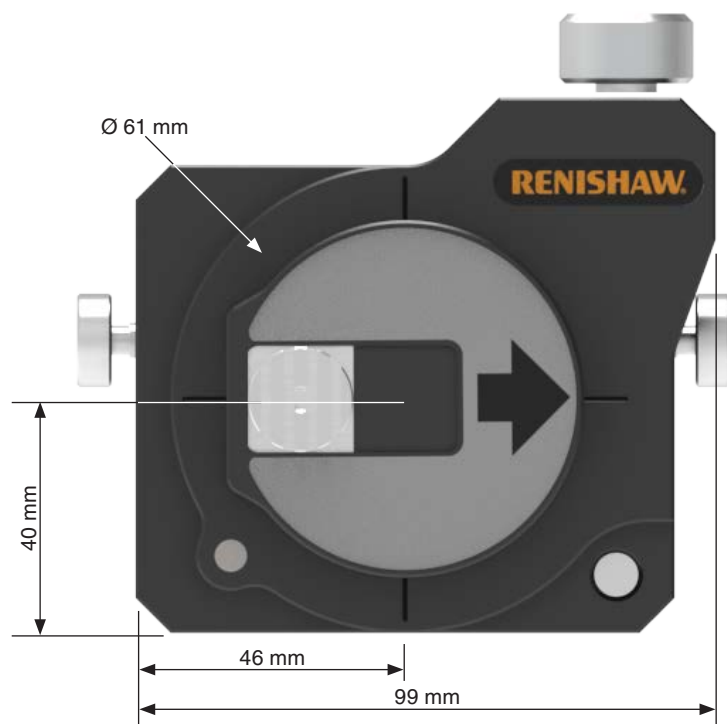


## M装置



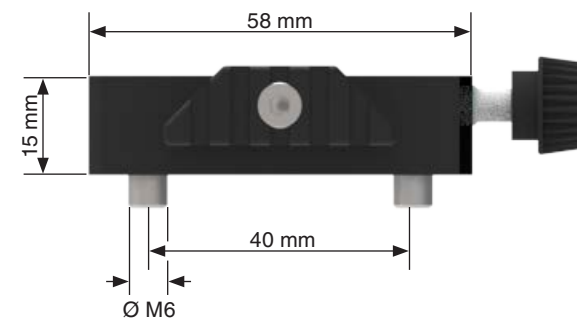
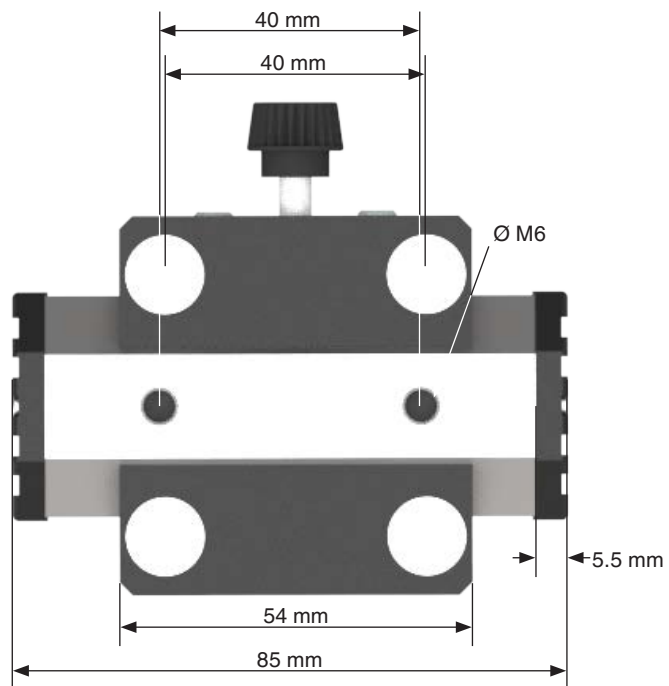


## 五棱镜





## 五棱镜平移台



## XK20软件





## 显示装置和软件概述

### 缩写

软件中使用多种缩写。在软件中根据使用情境可以清楚理解这些缩写，下表列出了这些缩写的全称：

缩写	全称
Std. Dev.	标准偏差
Pos	位置
H	水平方向
V	垂直方向
Ref	主导轨
Sec	次导轨
M-H	M装置 — 水平方向
M-V	M装置 — 垂直方向
H Ref	水平方向 — 主导轨
V Ref	垂直方向 — 主导轨
H Sec	水平方向 — 次导轨
V Sec	垂直方向 — 次导轨
H Par	水平方向平行直线度
V Par	垂直方向平行直线度
Max	最大值
Min	最小值



**注：**如果使用XK20显示装置，您可以从雷尼绍网站查询XK20显示装置软件的更新：[www.renishaw.com.cn/calsoftware](http://www.renishaw.com.cn/calsoftware)。详情请参见下文“**更新XK20显示装置软件**”。

如果使用第三方平板电脑，您可以从相关应用商店安装软件并获取更新。请搜索“CARTO XK20”。



## 更新XK20显示装置软件

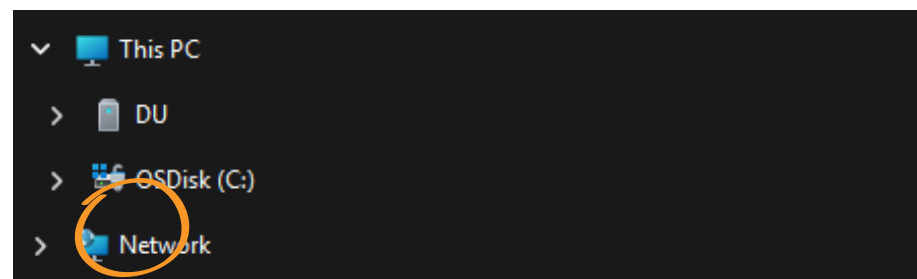
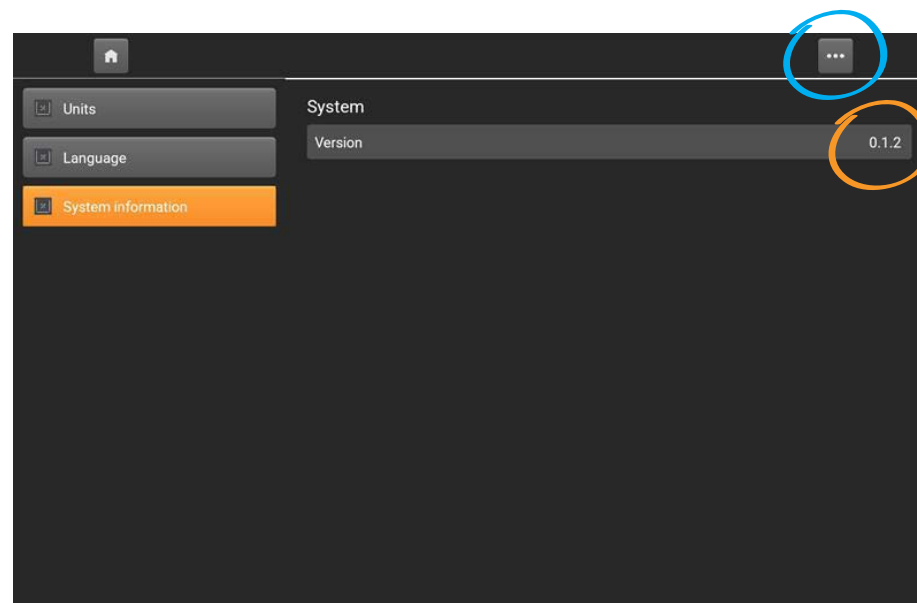
显示装置软件必须通过USB设备\*进行手动更新。建议定期查询雷尼绍网站, 以了解软件更新。您当地的雷尼绍分支机构也会向您发送通知。

1. 从雷尼绍网站 ([www.renishaw.com.cn/calsoftware](http://www.renishaw.com.cn/calsoftware)) 下载软件并传输到一个空的USB设备上。
2. 首先确保显示装置已关闭。然后插入USB设备。
3. 打开显示装置的电源。显示装置将加载“主界面”屏幕。
4. 关闭显示装置的电源。关闭电源后, 拔出USB设备。
5. 打开显示装置的电源。请在设置中检查版本号是否已更新。

\* 雷尼绍不提供USB设备。

## 数据传输

显示装置具有与硬盘相同的功能。显示装置可通过一根USB-C数据线将数据传输到计算机上。随后通过计算机的文件资源管理器即可访问显示装置上的文件。

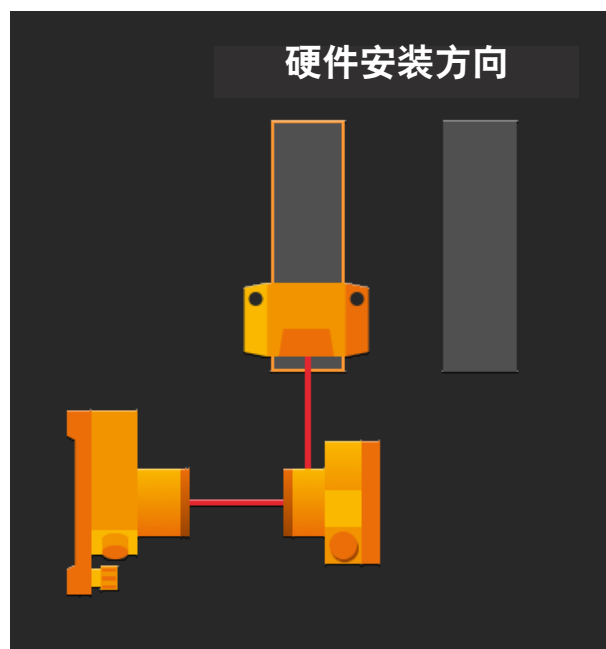




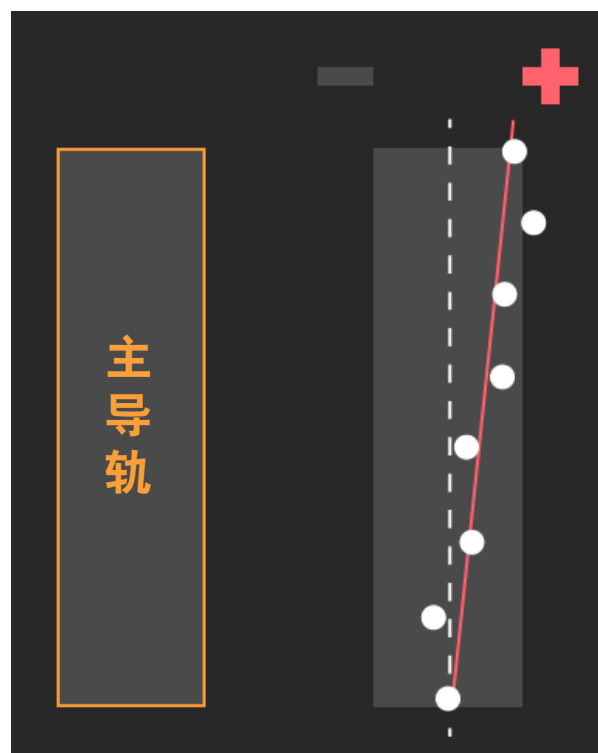
## 主导轨与次导轨

当测量两条导轨时，软件将定义“主导轨”与“次导轨”。主导轨是首先测量的导轨，该导轨不进行调整。次导轨后测量，并根据测量结果进行必要的调整。

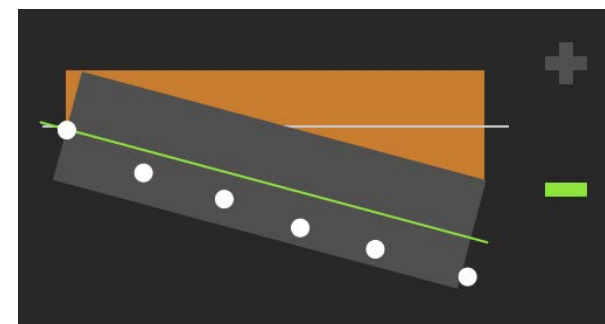
两条导轨之间的差异会通过视觉方式突出显示，整条导轨显示为橙色或以橙色轮廓标示，并可能附带屏幕文字说明。示例如下：



水平方向平行度 — “定义” 界面



水平方向平行度 — “结果” 界面



垂直方向平行度 — “结果” 界面



## XK20应用



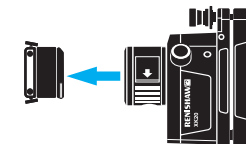


## 测量模式

### 直线度

沿一条直线轴测量其在垂直方向和水平方向的直线度。这个测量过程在整个机器装配阶段不可或缺，以确保工作台与导轨的安装和准直精度。

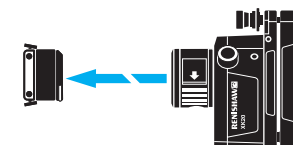
直线度测量方法：在沿被测轴移动M装置时，测量发射器射出的光束落在M装置上的位置。



### 长距离直线度

沿一条直线轴测量其在垂直方向和水平方向的直线度。这个测量过程在整个机器装配阶段不可或缺，以确保工作台和导轨的安装和准直精度。

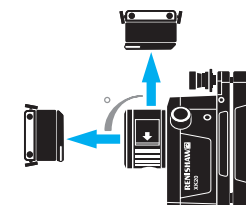
直线度测量方法：在沿被测轴移动M装置时，测量发射器射出的光束落在M装置上的位置。



### 垂直度

测量机器的两条正交轴的垂直度。通常用于确保机器轴线和工作台等成直角，准直机器导轨，或者在对齐机器的单独组件时使用。

通过两次互成90°的直线度测量实现垂直度测量。





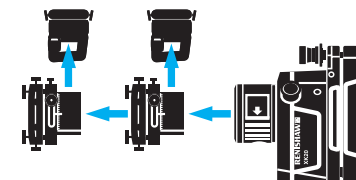
## 测量模式（接上页）



### 平行度

测量两条名义平行轴上对应各点之间的直线度偏差，或者两轴之间的夹角偏差。通常在机床结构件的制造过程中进行平行度测量。

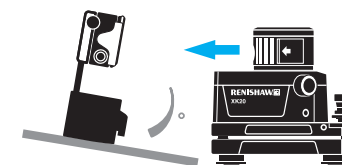
平行度测量方法：在保持发射器作为固定基准的同时，使用选装的五棱镜将激光光束转向各被测轴，然后使用M装置进行测量。



### 机器调平

根据重力或其他机器表面来调平机器。机器调平通常用于准直机器工作台，以及检查机器结构随时间推移而逐渐发生的变形情况。也可用于以一台机器为基准，调平另一台机器。

通过将机器结构在多个测量点的高度与发射器射出的激光基准进行比较来调平机器。





## 测量过程中的考虑因素

### 斜率误差

斜率误差是由于准直不良造成的。通过下述步骤,可以减小斜率误差:

1. 当M装置沿整条导轨移动时, 确保软件中的光靶保持绿色, 以尽可能减小光束与直线轴之间的准直偏差, 从而减小PSD比例误差。
2. 通过端点拟合数据消除斜率余差。

### PSD比例误差

光束与直线轴之间的准直偏差越大, PSD技术所固有的PSD比例误差就会越大。将光束的准直偏差保持在建议的准直公差范围内, 可以尽可能减小PSD比例误差。将光束尽可能准直到PSD的中心, 也可以尽可能减小PSD比例误差。

### 锥度准直调整

锥度准直是指使激光光束与被测主轴所在轴线互相平行的过程。通过锥度准直形成一个基准, 以便测量主轴方向误差。

### 准直

准直是指使激光光束与被测轴互相平行的过程。通过准直形成一个基准, 以便测量沿被测轴的直线度偏差。优化准直可减小斜率误差和PSD比例误差。

### 环境

测量过程中的环境条件会极大地影响测量精度。以下因素会在测量过程中引起噪声和漂移。因此, 在开始测量之前, 应尽可能减少或消除这些因素。

- 热稳定性
- 冲击和振动
- 空气扰动

除此之外, 还可以使用**探测器数值滤波器**(详情请参阅附录B) 进一步减少噪声。

### 准直公差

为了尽可能减小斜率误差及PSD比例误差的影响, 激光光束的准直偏差应保持在以下公差范围内:

#### 软件公差

当M装置沿被测轴移动时, 应确保软件中的光靶保持绿色。点击软件屏幕上的光靶即可查看具体数值。

#### 几何量公差

沿被测轴在 $\pm 100 \mu\text{m}^*$ 以内。

准直光靶变为绿色即表示在公差范围内。

#### 回转轴心线公差

旋转 $180^\circ$ 后的锥度准直偏差应在 $\pm 100 \mu\text{m}^*$ 以内。

\* 在环境条件允许的情况下



## 数据拟合方法

### 端点拟合

在数据集的第一个端点和最后一个端点之间绘制一条直线，并将该直线从数据集中扣除。

### 最小二乘法拟合

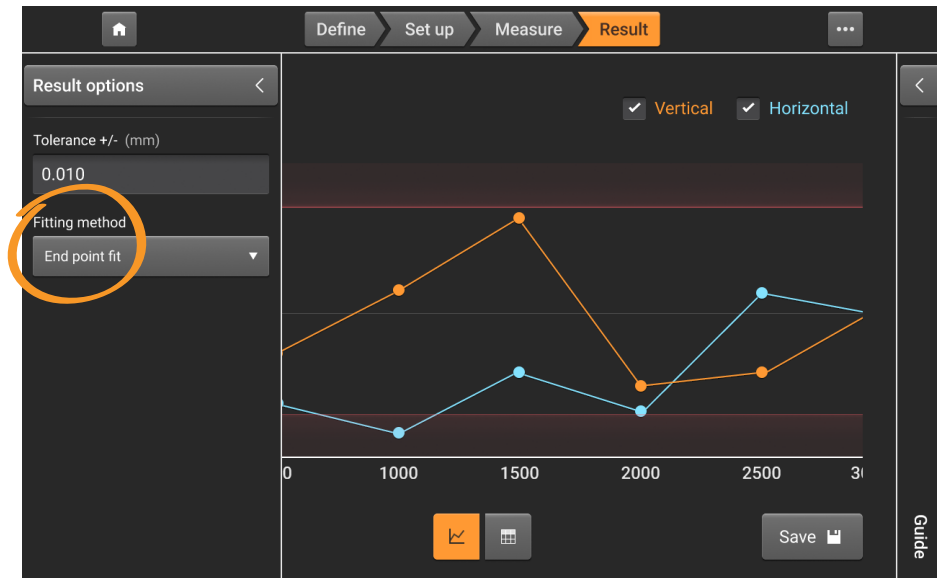
采用最小二乘法计算出一条穿过所有数据点的最佳拟合直线，然后将该直线从数据集中扣除。

### 首个读数置零

仅将第一个读数设为零点，并且仅基于该零点来拟合后续数据偏差。

### 原始数据

不应用任何拟合方法，直接输出PSD在各个位置记录的读数。





## ISO标准

国际标准化组织 (ISO) 发布了一系列国际公认的指南, 以确保性能和质量的一致性。XK20符合ISO 230标准, 该标准规定了如何使用激光校准仪来测量机床的多种几何特征。

此外, XK20还可以根据以下机床制造装配标准进行数据分析:

- ISO 10791
- ISO 3070

首先需要了解的是, 每个ISO标准分别针对特定类型的机器。例如, ISO 10791:1:2015仅适用于Z轴为水平主轴的机床。

详细信息如下表所列:

标准号	标题	副标题	描述	备注
ISO 230-11:2018	机床测试规范。	适用于机床几何测试的测量仪器。	该标准详细描述了用于测试机床几何精度的精密测量仪器的特性。	
ISO 10791-1:2015	加工中心的测试条件。	第1部分: 水平主轴 (水平Z轴) 机床的几何测试。	该标准详细规定了如何对具有水平主轴的加工中心进行几何测试, 并设定了相关的公差标准。	(ISO 230-1:2012之第12.1.3部分规定的) 基于角度测量的方法 (如自准直仪) 不适用于这些测试, 因为这些方法仅适用于测量功能表面。
BS ISO 10791-2:2023	加工中心的测试条件。	垂直主轴 (垂直Z轴) 机床的几何测试。	该标准详细规定了如何对具有垂直主轴的加工中心进行几何测试, 并设定了相关的公差标准。	(ISO 230-1:2012之第12.1.3部分规定的) 基于角度测量的方法 (如自准直仪) 不适用于这些测试, 因为这些方法仅适用于测量功能表面。
BS ISO 3070-1:2007	卧式主轴镗床和铣床的精度测试条件。	具有固定立柱和移动工作台的机床。	该标准详细规定了如何对具有固定立柱和移动工作台的卧式主轴镗床和铣床进行几何测试, 并设定了相关的公差标准。	
BS ISO 3070-2:2016	卧式主轴镗床和铣床的精度测试条件。	具有沿X轴移动立柱的机床。	该标准详细规定了如何对具有沿X轴移动立柱的卧式主轴镗床和铣床进行几何测试, 并设定了相关的公差标准。	
BS ISO 3070-3:2007	卧式主轴镗床和铣床的精度测试条件。	具有移动立柱和移动工作台的机床。	该标准详细规定了如何对具有移动立柱和移动工作台的卧式主轴镗床和铣床进行几何测试, 并设定了相关的公差标准。	



## ISO标准分析详解

### 全局偏差

这是指在整个测量长度范围内发生的偏差。每个标准都会为给定的测量长度指定一个公差，请参阅相关的ISO标准以找到与您的测量长度相关的公差，以符合全局偏差合规要求。

### 最大/最小局部偏差

这是在选定的标准所定义的长度范围内发生的偏差。例如，ISO 10791-2标准中定义的局部长度为300 mm。根据ISO 10791-2标准，任何300 mm节段允许的最大/最小偏差为 $\pm 0.007$  mm。如果超出此公差范围，将会以红色高亮显示。

ISO 10791-2 (0.007mm/300mm) ▼

Deviation	V (mm)	Section (mm)
Global	0.016	0-2000
Max local	0.013	800-1100
Min local	0.003	1600-1900

Deviation	H (mm)	Section (mm)
Global	0.037	0-2000
Max local	0.037	600-1100
Min local	0.002	1600-1900





## Renishaw 2012标准分析详解

测量完成后, 统计结果将以表格形式显示。

### 最大值和最小值

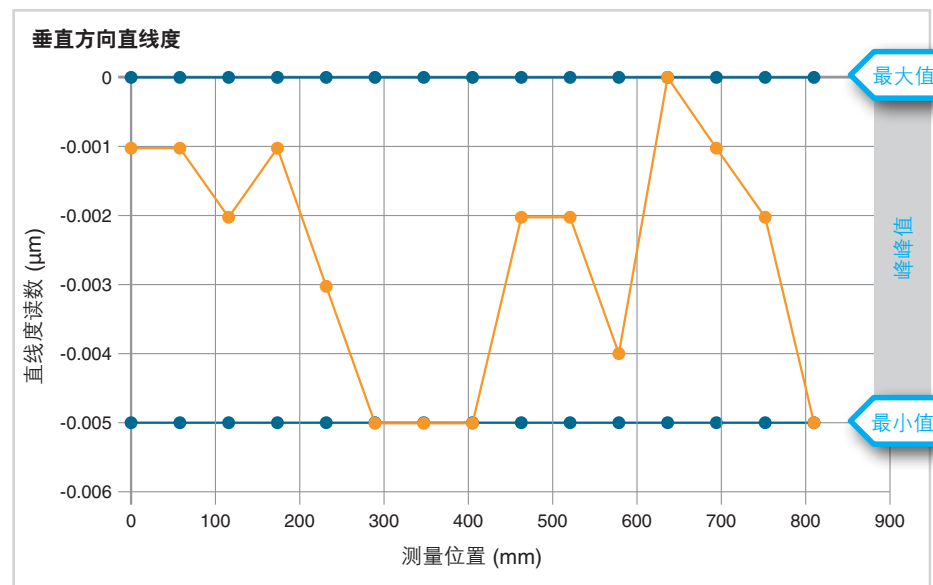
“最大值”和“最小值”是沿被测轴的最大和最小直线度偏差。

### 峰峰值

此值是最大和最小直线度的差值。

这些统计信息有助于确定准直偏差是否在装配公差范围内, 以及了解沿轴线的偏差大小。

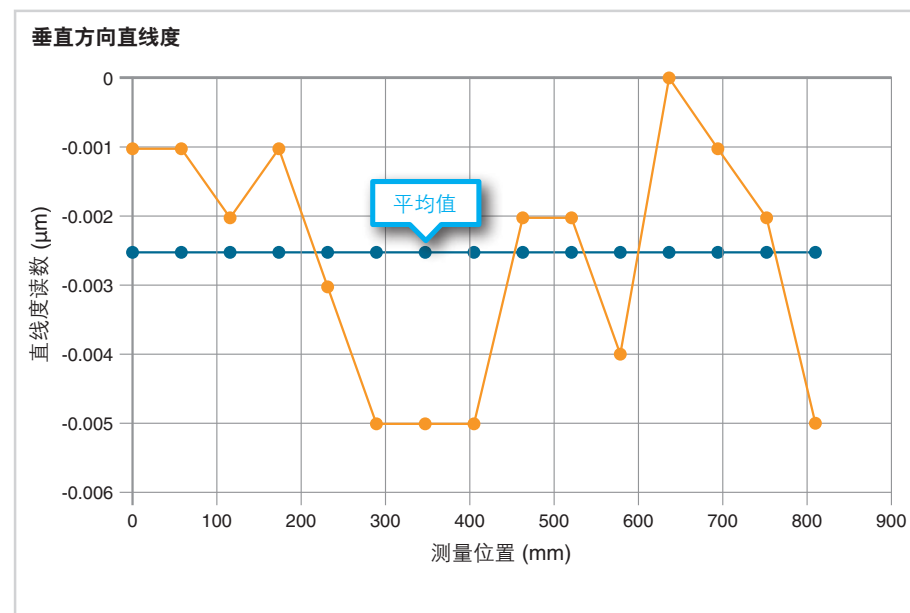
Statistic	V	H
Peak-Peak (mm)	0.035	0.016
Standard Deviation (mm)	0.013	0.008
Max (mm)	0.007	0.011
Min (mm)	-0.028	-0.012



## 与平均值的偏差

### 标准偏差 (STD)

标准偏差 (STD) 表示数据与平均值之间的偏离程度/分散量大小。它表示直线度的一致性, 即标准偏差越小, 直线度越好。因此, 如果一条轴线的标准偏差非常小, 则可认为该轴线非常“笔直”。



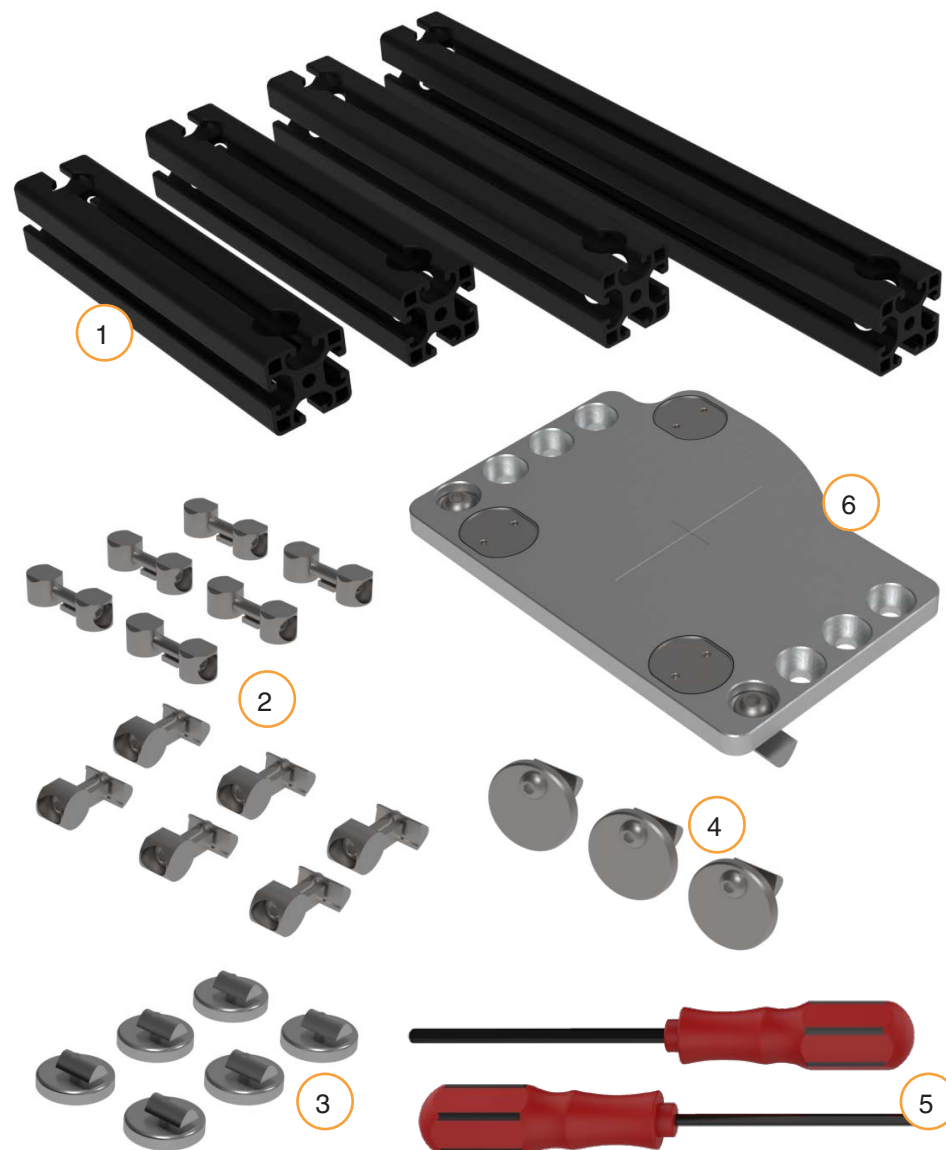


## 附录A

### XK20夹具组件

1	<b>成型组合件</b> 铝合金箱型材成型组合件, 尺寸分别为350 mm、250 mm和2 × 200 mm, 可以使用随附的接头以多种方式连接在一起。
2	<b>成型组合件接头 × 12</b> 一共有6个通用紧固件和6个通用对接紧固件, 可以用来连接成型组合件。
3	<b>磁性块 × 6</b> 这些磁性块可用于将成型组合件牢固地吸附在机器工作台或铸件上。
4	<b>定位挡片 × 3</b> 这些定位挡片可用于将成型组合件定位在机器工作台上, 并防止其横向移动。
5	<b>六角扳手 (4 mm, 5 mm)</b> 内六角扳手用于紧固成型组合件接头、定位挡片和磁性块。
6	<b>安装发射器的成型组合件</b> 使用该安装座可将发射器安装到成型组合件上, 以实现更多样的安装方式。使用内置磁性支脚可将发射器安装到安装座上。安装座上排列着8个通孔, 用于通过随附的接头安装到成型组合件上。

**注:** 如需查看在不同安装配置中使用的零部件, 请参阅《XK20硬件指南》(雷尼绍文档编号: H-9971-9039)。



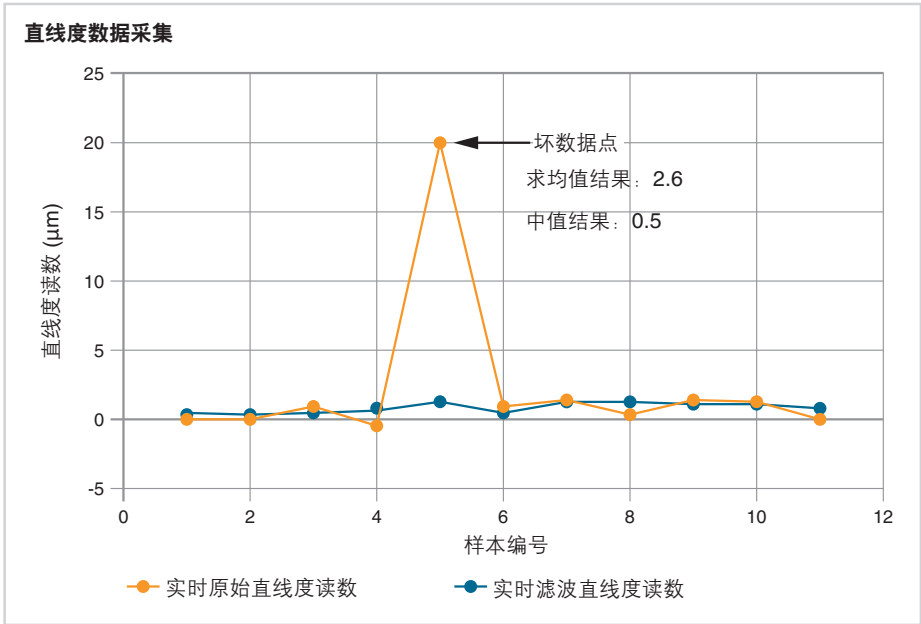


附录B

滤波

在采集数据时执行中值滤波

在采集数据时, 首先采集一份数据样本, 然后系统将返回该样本的中值。样本数量取决于滤波级别。



实时原始直线度读数	实时滤波直线度读数
0	= 中值 (0, 0, 0.5) = 0
0	= 中值 (0, 0.5, -0.5) = 0
0.5	= 中值 (0.5, -0.5, 20) = 0.5
-0.5	0.5
20	1
0.5	0.5
1	1
0	1
1	1
1	1
0	0.5

在采集数据时  
执行中值滤波



## 滤波与求均值

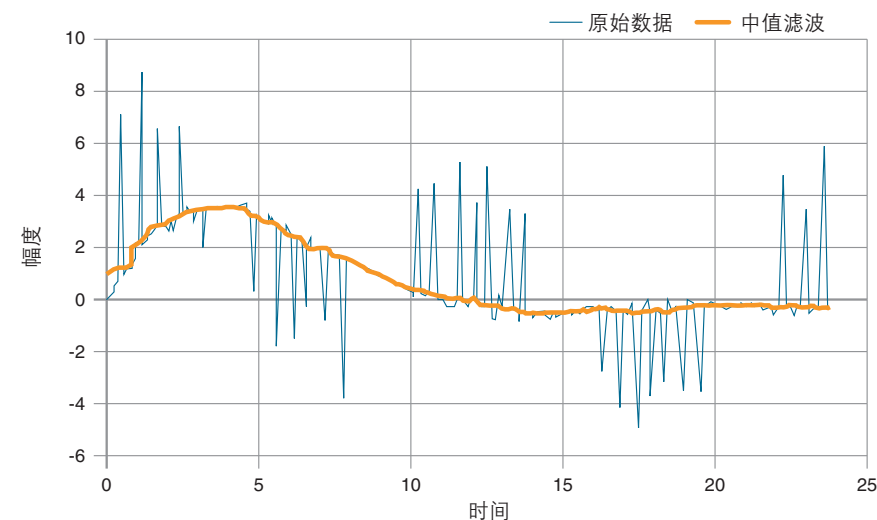
XK20使用中值滤波法, 而不是求均值法。这是因为中值滤波法更加适合对由空气扰动和随机振动导致的突然波动进行平滑处理。

如果使用求均值法, 在采集数据时 (例如在6秒周期内求均值), 将返回在一个在6秒周期内采集的所有数据点的平均值; 这意味着噪声数据也包含在结果中。但是, 如果使用中值滤波法, 噪声数据点将被替换为样本中的中值数据点。

低	2秒
中	6秒
高	10秒

**注:** 与激光干涉仪相比, XK20使用中值滤波法可能会得到不同的直线度结果。

中值平均滤波



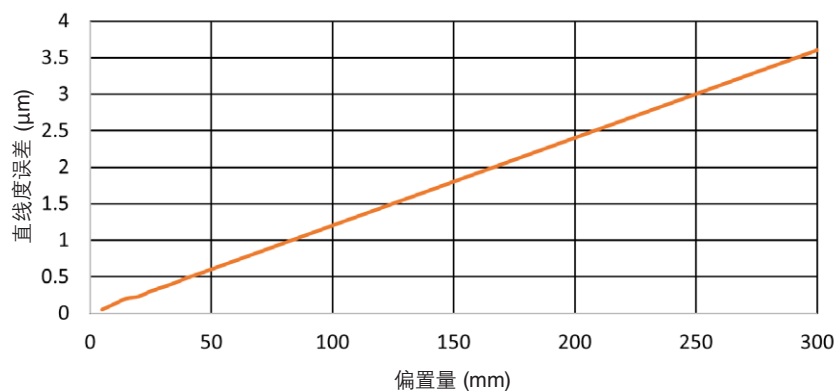


## 附录C

### 平行度 — 水平方向和垂直方向组合测量

在测量两条导轨之间的组合平行度时，滑块沿被测轴线移动时的滚摆误差会影响实际的直线度误差。由于滑块的滚摆误差，以及M装置相对于滑块的偏置，测得的直线度误差可能会大于实际的直线度误差。这就是为什么必须尽可能减少M装置与关注点之间的安装偏置误差。

在已知导轨滚摆误差时，M装置的偏置对实际直线度误差的影响



基于已知滚摆误差为20角秒的示例导轨和滑块。



## 附录D

### 垂直度

当执行垂直度测试时，软件需要知道M装置在第一轴和第二轴上的安装方向。这样，软件可以重新调整PSD上显示的数据的符号规约，并输出正确的垂直度角度。

### 设定硬件

将XK20发射器的安装方向设定为沿主导轨发射固定光束。滑扫光束用于测量第二轴。



### 垂直度测试设定指南

在软件中的“设定”阶段，设定硬件在该应用中的安装方向。水平方向垂直度测试与垂直方向垂直度测试的硬件设定方式有所不同。

- 水平方向垂直度 — 所示图像采用设定硬件时的俯视图。
- 垂直方向垂直度 — 所示图像采用设定硬件时的侧视图。

未设定	第一种主导轨选项	第二种主导轨选项
<div>硬件安装方向</div>	<div>硬件安装方向</div>	<div>硬件安装方向</div>
软件的默认设置为不选择任何硬件设定方式。	根据硬件设定方式选择对应的两轴夹角位置。然后软件会识别出“第一轴”（主导轨）和“第二轴”（次导轨）。	在软件中通过点击XK20发射器图标即可切换主导轨，以匹配实际的硬件设定方式。



## XK20垂直度测量选项

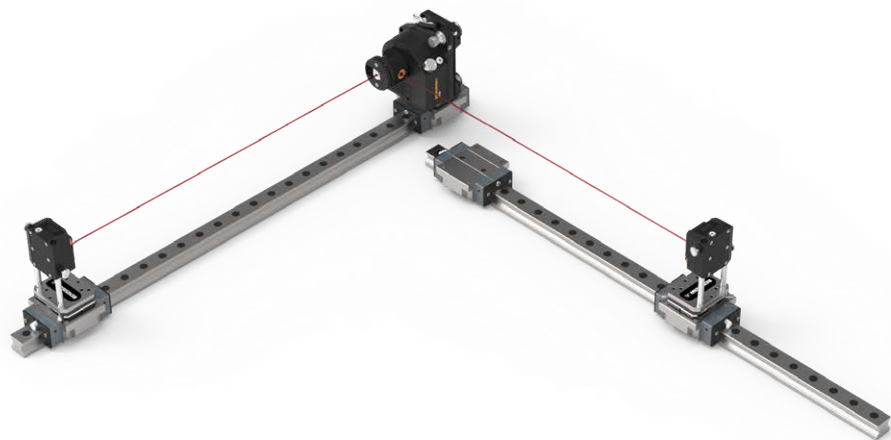
在执行垂直度测试时, 有两种测量模式可供选择。

务必选择正确的测量模式, 因为水平方向垂直度测试和垂直方向垂直度测试的设定过程并不相同。

### 水平方向垂直度

当主导轨和次导轨均在相对于地面的水平平面上时, 使用这个模式。

当M装置的四个边缘中任一边缘朝向地面时, 软件会检测其方向并应用正确的符号规约。



### 垂直方向垂直度

当其中一个导轨垂直于地面时, 使用这个模式。

当沿垂直轴采集数据时, M装置将朝向或背离地面(取决于硬件设定方式)。在这种设定方式中, 倾斜仪无法读取M装置的方向。

在软件中的“设定”阶段, 需要手动设定M装置的方向。







## M装置内置倾斜仪

XK20的M装置内置倾斜仪, 使软件能够根据重力方向读取M装置的方向。在某些应用中, 软件将自动完成“设定”过程, 检测M装置的方向并应用正确的符号规约。

## M装置的安装方向

M装置可以以任意方向安装在导轨上, 但软件必须知道其安装方向。软件会将每个导轨的直线度偏差纳入计算, 以确保正确计算垂直度角度。

水平方向垂直度	垂直方向垂直度
<p>在水平方向垂直度测试设定过程中, M装置内置的倾斜仪可检测其相对于地面的方向。</p>	<p>在垂直方向垂直度测试设定过程中, 无法使用内置的倾斜仪。因此, 需要手动设定M装置的方向。</p> <p><b>水平导轨</b> — 在软件中, 设定M装置相对于地面的方向。</p> <p><b>垂直导轨</b> — 在软件中, 设定M装置相对于导轨的方向。</p>
	

垂直方向垂直度测试的硬件设定方式要求, 安装在垂直轴上的M装置正面必须与地面平行。在这种情况下, 倾斜仪无法读取M装置的方向, 因此软件无法自动检测方向。

在垂直方向垂直度测试设定过程中, 应使用软件中的旋转切换按钮, 设定M装置相对于导轨的方向。

[www.renishaw.com.cn/xk20](http://www.renishaw.com.cn/xk20)

+86 21 6180 6416

shanghai@renishaw.com

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

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

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

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

#雷尼绍



扫码关注雷尼绍官方微信

文档编号：H-9971-9038-02-A  
发布：2025.12