



## XM-60多光束激光干涉仪

### 为何建议配备XM-60多光束激光干涉仪

在开始金属切削之前了解机床的加工能力是任何加工过程的基础。XM-60多光束激光干涉仪只需在直线轴一次设定即可测量全部6个自由度误差，这样就可暴露出存在的问题，避免对后面的生产产生影响。





## 制程基础

工件质量取决于机器性能。如果不了解机器误差，就无法准确判断工件是否符合技术规格。

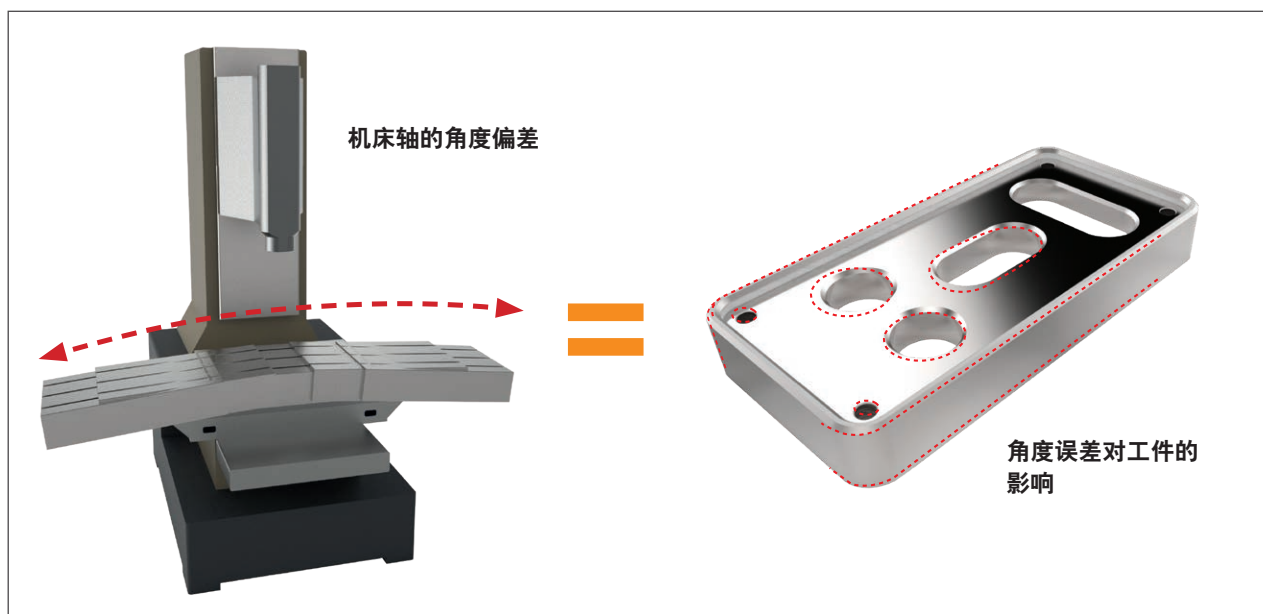
机器的精确测量和设置是制程控制的基础，可确保制程的执行过程中机器性能处于最佳状态且加工环境保持稳定。量化制程能力可降低成本并提高效率。

## 强大的机床诊断功能

要制定各种措施提高效率、降低废品率和生产成本，就需要对制程有比以往更为深入的了解。在开始金属切削之前了解机床的加工能力是任何加工过程的基础。

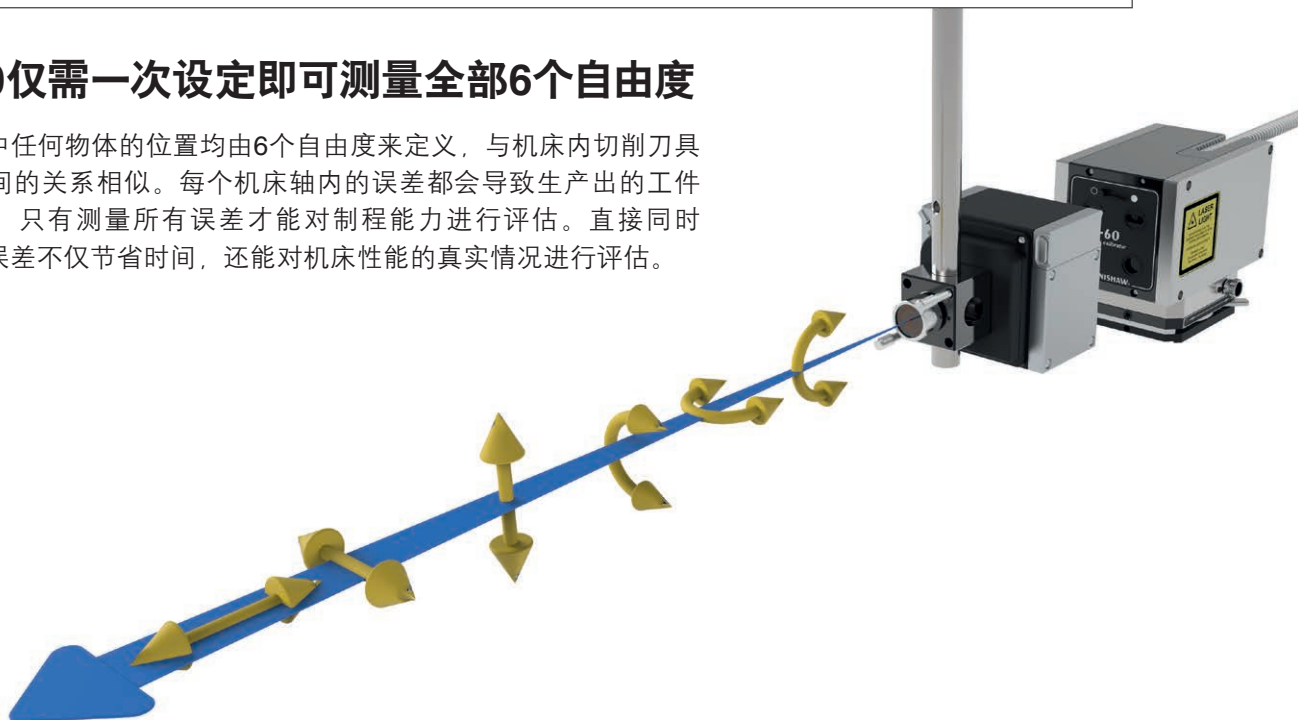
激光干涉测量法是全球公认的具有极高精度的机床校准方式。然而，每次设置只能测量一个误差，这对于希望测量除线性以外其他误差的用户来说非常耗时。由于机床结构复杂而且制造的工件更加精密，仅测量线性性能是远远不够的。轴结构的摩擦效应和其他故障会导致轴在移动时旋转，造成机床元件的

指定位置和实际位置之间出现偏差。这些“角度”和“直线度”影响会导致出现严重的特征位置误差或轮廓和表面偏差，进而使工件尺寸超差。

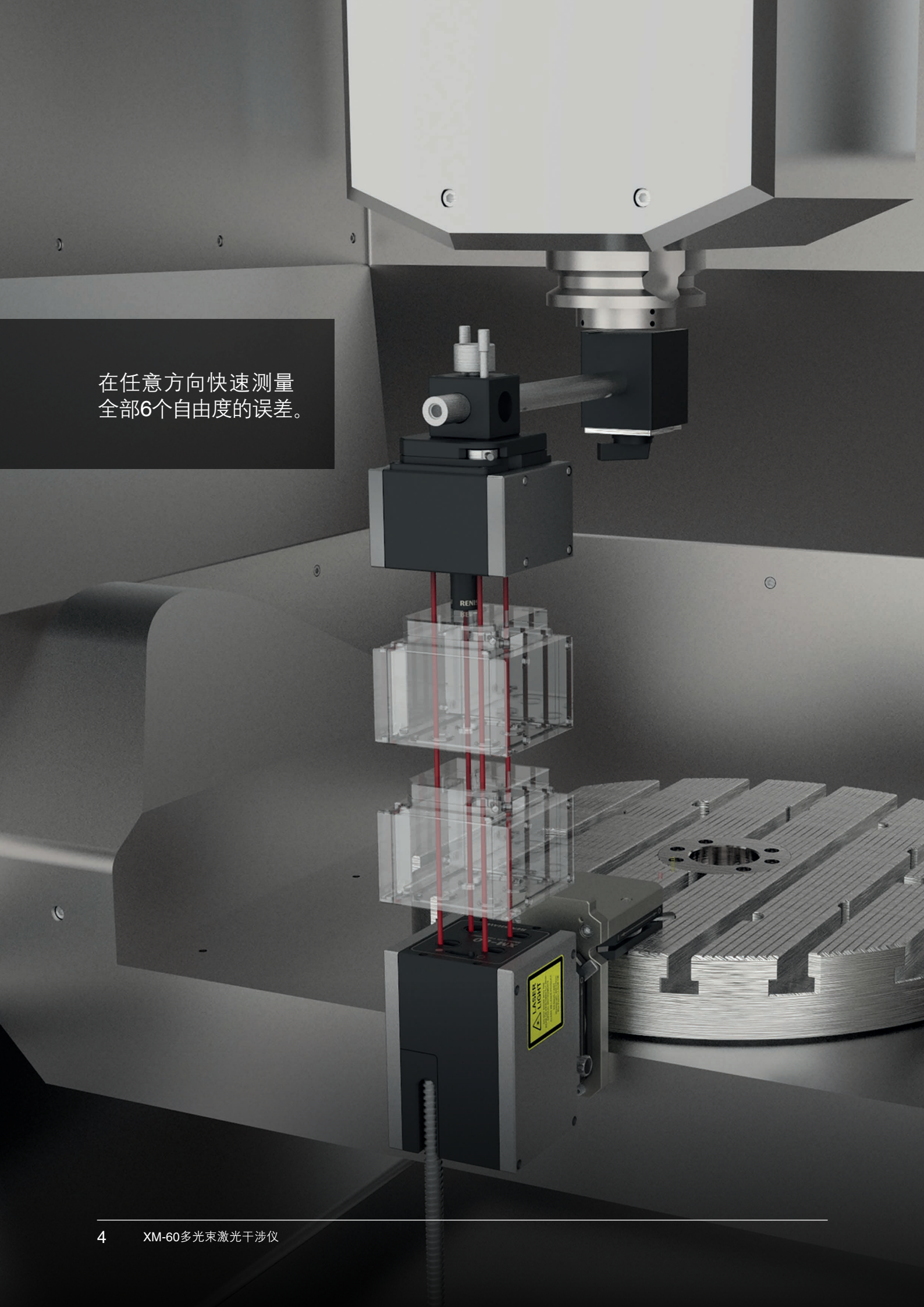


## XM-60仅需一次设定即可测量全部6个自由度

空间中任何物体的位置均由6个自由度来定义，与机床内切削刀具和工件之间的关系相似。每个机床轴内的误差都会导致生产出的工件出现偏差。只有测量所有误差才能对制程能力进行评估。直接同时测量所有误差不仅节省时间，还能对机床性能的真实情况进行评估。



在任意方向快速测量  
全部6个自由度的误差。



## 直接测量误差

减少测量不确定度对任何用户来说都非常重要。

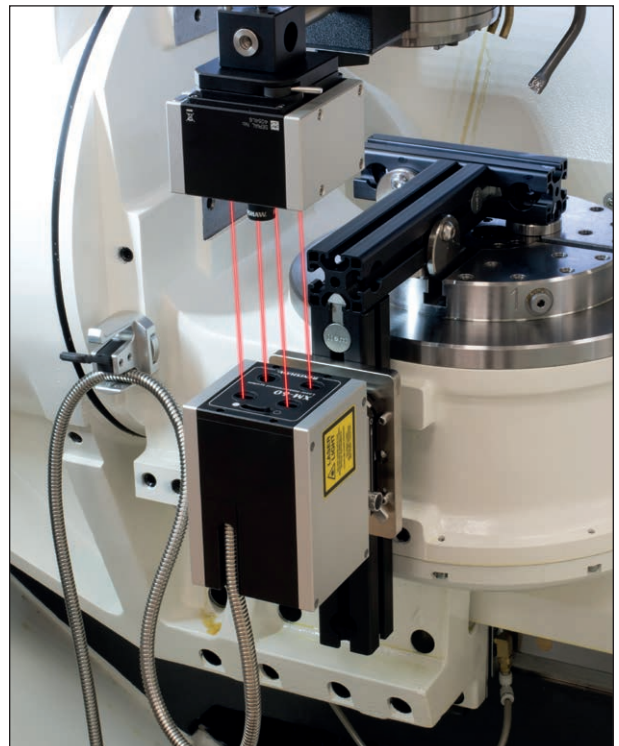


XM-60多光束激光干涉仪为用户提供了强大的机床诊断功能，只需一次移动即可测量所有自由度。通过采集6个自由度，用户可以发现特定误差源；当只测量线性精度时，看到的是各误差源对线性精度的影响结果，而不是具体误差源。

减少测量不确定度对任何用户来说都非常重要。XM-60设计用于通过将激光光束与机床轴准直来直接测量机床误差，这样就减少了其他测量技术中因使用复杂数学计算而产生的误差。直接测量有利于快速、轻松地对机床调整前后的精度进行对比。

### 在任意方向操作

XM-60内的纯光学系统允许在任意方向进行操作。发射器可直接通过其侧面甚至后面安装到机床上或者上下倒置安装，非常适用于垂直轴测试、斜床身车床和更复杂的机床结构。



# 系统概述



## 激光器/发射器

**灵活** — 使用光导纤维将远程小型发射器与激光光源分离，减小发射器的尺寸，并尽可能降低对测量空间的影响。

**热稳定性** — 激光热源位于机床工作环境外部。使用外部分离式激光源可减少测量光学镜组和待测机床产生的热影响。



## XM-60接收器

**无线通信** — 通过集成无线连接，滚摆和直线度数据可无线传输至激光器。

**无线连接** — 由充电电池供电，从而在机床移动中避免电缆拖拽。

**轻便** — 减轻了机床主轴的负载。

## 主要特性与优点

### ☑ 快速

利用传统激光技术，一次安装即可同时测量线性、俯仰、扭摆、滚摆、水平方向和垂直方向直线度等六项误差。

### ☑ 简单

设定简单，其他干涉仪系统使用者很快就能熟练使用。自动检测轴的正负方向和图形准直减少了人为误差。

### ☑ 可靠

直接测量所有误差，允许用户在测试过程中查看结果。

### ☑ 强大

独特的光学滚摆测量系统能够在任意方向执行滚摆测量。



## CARTO软件包

**直观** — 指导用户完成测量过程。CARTO软件包为XM-60多光束激光干涉仪提供数据采集、数据分析和误差补偿功能，其中包括处理使用XR20无线型回转轴校准装置通过回转轴测试采集的数据。



## XC-80环境补偿器

**可靠** — XC-80环境补偿器可自动修正工作环境对测量精度的影响。

**精确** — 在0 °C至40 °C温度范围内确保测量精度。

## 系统便携箱

**便携** — 坚固的Peli™ 防风暴系统便携箱可用于激光系统的安全存储以及运输，而且便携箱有足够的空间来放置附件以及XC-80补偿器组件。

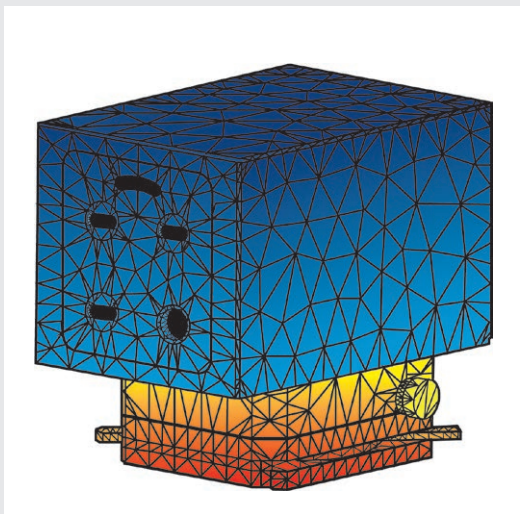


# 精密设计

## 雷尼绍精心设计

雷尼绍制造的激光测量系统性能卓越、使用寿命长。

铝制基体结构轻巧而坚固, 设计为最小封装尺寸, 以适合安装在机床上。发射器和接收器的总重量仅为 2.5 kg。



## 热保护设计

XM-60在磁力表座和产品外壳之间采用隔热设计。这样可以确保机床的热变化不会影响设备, 同时XM-60的温度变化也不会影响机床性能。



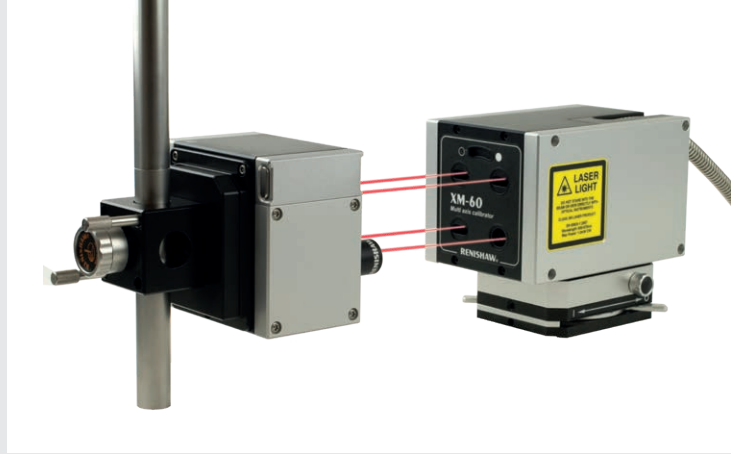
## 滚摆检测

XM-60具有光学滚摆测量与光纤发射器这一独特技术, 是一台高精度激光系统。轻型发射器通过光导纤维远离发热的激光源, 从而减少测量点处的热影响。发射器可直接通过其侧面甚至背面安装到机床上或者上下倒置安装, 对于在某些难以安置的机床区域测试有独特的优势。



## 四光束系统

在目视准直过程中使用四条光束中的任意一条即可轻松、灵活设定。这是市场上唯一一款采用干涉原理测量角度和线性，并将采用位敏元件 (PSD) 测量直线度的简便性集于一体的四光束系统，其封装尺寸大大减小。



## 经验证的性能

XM-60内的激光管是采用与雷尼绍的RLE激光尺系统(已面世二十余年)相同的技术开发的,该技术用于半导体行业要求最为严苛的应用。



## 对细节的关注

标准XM-60组件配有磁性管夹,用于在测试期间整理和控制护管。

提供多种语言版本的综合使用指南,供本地用户使用。整个系统及外挂在箱外的可选夹具组件可通过“带滚轮的便携箱”进行运输。



# CARTO软件包

CARTO软件包具有数据采集、数据分析和误差补偿应用程序,可简化监控和改进机器定位性能的过程。



## CARTO提供三种应用程序：

### Capture (数据采集)

用于采集激光测量数据。

### Explore (数据浏览)

可按照国际标准提供强大的分析功能。

### Compensate (误差补偿)

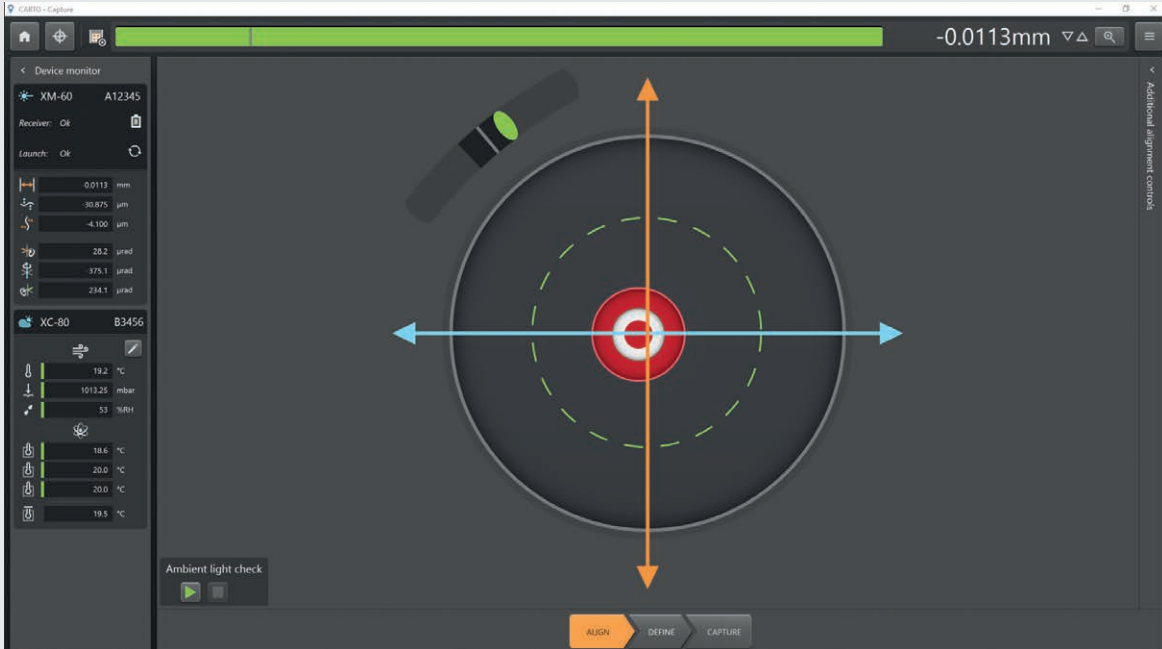
快速轻松修正误差。

CARTO用户界面提供的流程非常简单,用户能够轻松采集和管理其测量数据。

“自动符号检测”和“首个目标预设”等内置功能可确保一次性采集到正确的数据。当使用雷尼绍校准产品时,这种方法有助于提高工作效率。

# Capture (数据采集)

## 采集定位性能信息



### 图形准直

使用XM-60多光束激光干涉仪的直接显示位置偏移量功能, 通过图形界面轻松准直激光。

### 长距离测量

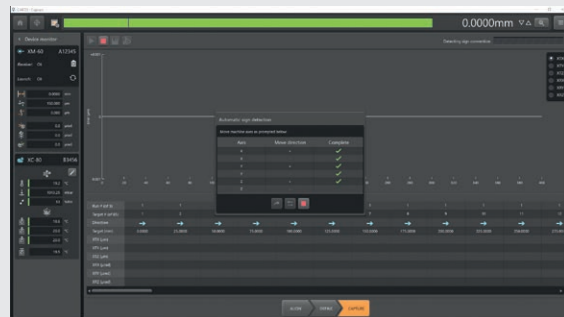
定义若干分段测试距离、创建零件程序以及采集各段数据组, 测量距离可无限加长。

### 真实的直线度数据

在轴的连续往复运动中采集更高密度的直线度数据, 尽可能降低空气扰动和振动的影响。

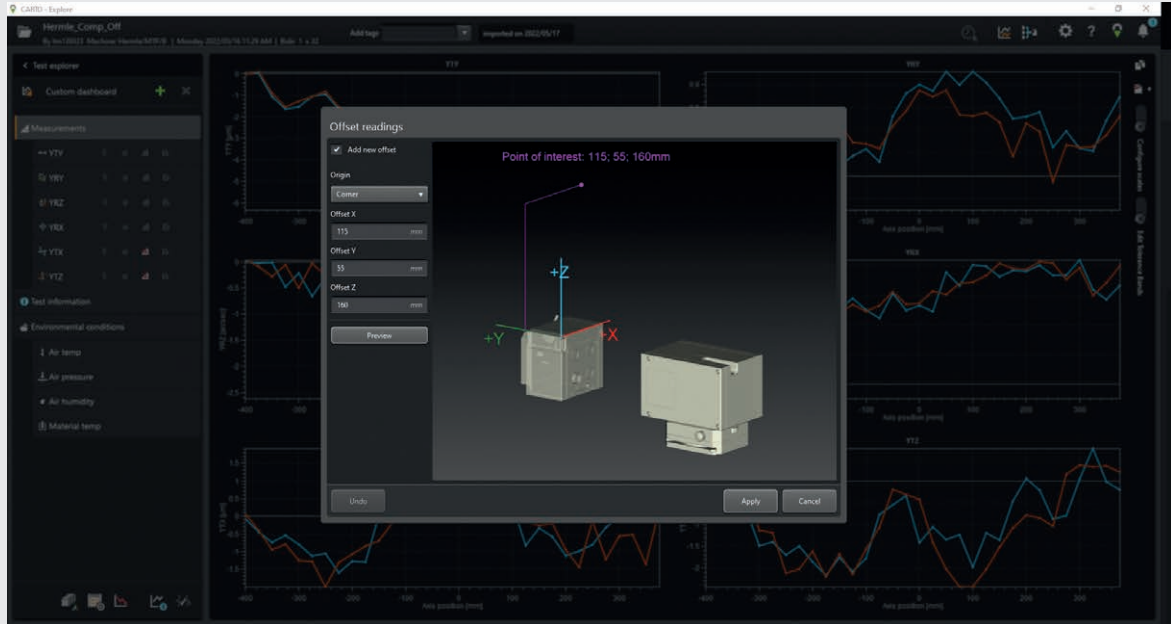
### 采集的数据点数远超以往

CARTO会在每个目标位置存储激光位置数据、相连补偿器的环境数据, 并为这些数据标记时间, 从而可在分析数据时进行更深入的误差诊断。

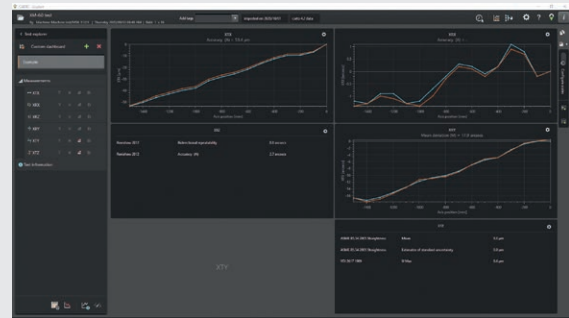


# Explore (数据浏览)

## 分析数据



Test name	Start	End	Machine used	Machine used location	Start location	End location	Start location	End location	Start date	End date
YTV										
YBV										
YKZ										
YKX										
YVX										
YVZ										
YTV										
YBV										
YKZ										
YKX										
YVX										
YVZ										



### 报告

根据国际标准分析数据，从而满足客户的需求。使用自定义合并报告功能创建PDF报告，或者仅复制粘贴所需要的部分数据。

### 误差可视化

3D误差可视化功能可以帮助解析误差以及6个自由度之间的关系。

### 测量关注点

使用硬件在确切的关注点上直接测量往往并不可行。重新计算采集到的数据，即可得出关注点位置的真正误差。

### 比较各种类型的数据

比较历史数据、不同测量类型，以及不同环境下的位置数据。

### 备份和共享数据

点击按钮，即可导出单项或多项测试。也可以将整个数据库备份到一份“.carto”文件中。

### 数据整理

“标记功能”可高效整理测试数据以满足客户的需求。在数据库中，可以轻松搜索和筛选数据。

# Compensate (误差补偿)

## 补偿误差

Compensate (误差补偿) 软件使用误差补偿文件, 为改进运动系统的定位性能提供解决方案。标准格式是包含原始误差数据的雷尼绍文件 (LEC.REN和LEC2.REN)。这些文件向后兼容用于ML10和XL-80激光干涉仪系统的旧款雷尼绍软件。



空间补偿

优点:

### 补偿图形

直观展示补偿后定位性能的预期改进。

### 自定义补偿配置

根据用户需求创建自定义配置文件, 尽量减少潜在的配置错误并缩短补偿过程的停机时间。

### 可选附加功能

以机床控制器使用的参数格式执行半自动误差补偿。Compensate (误差补偿) 软件可帮助优化切削性能、降低废品率并节约成本。

### 误差补偿输出

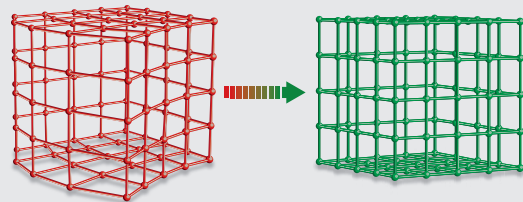
采用机床专用用户界面, 可减少用户输入; 无需手动编辑误差补偿表, 从而可缩短机床停机时间。

可选附加功能可用于:

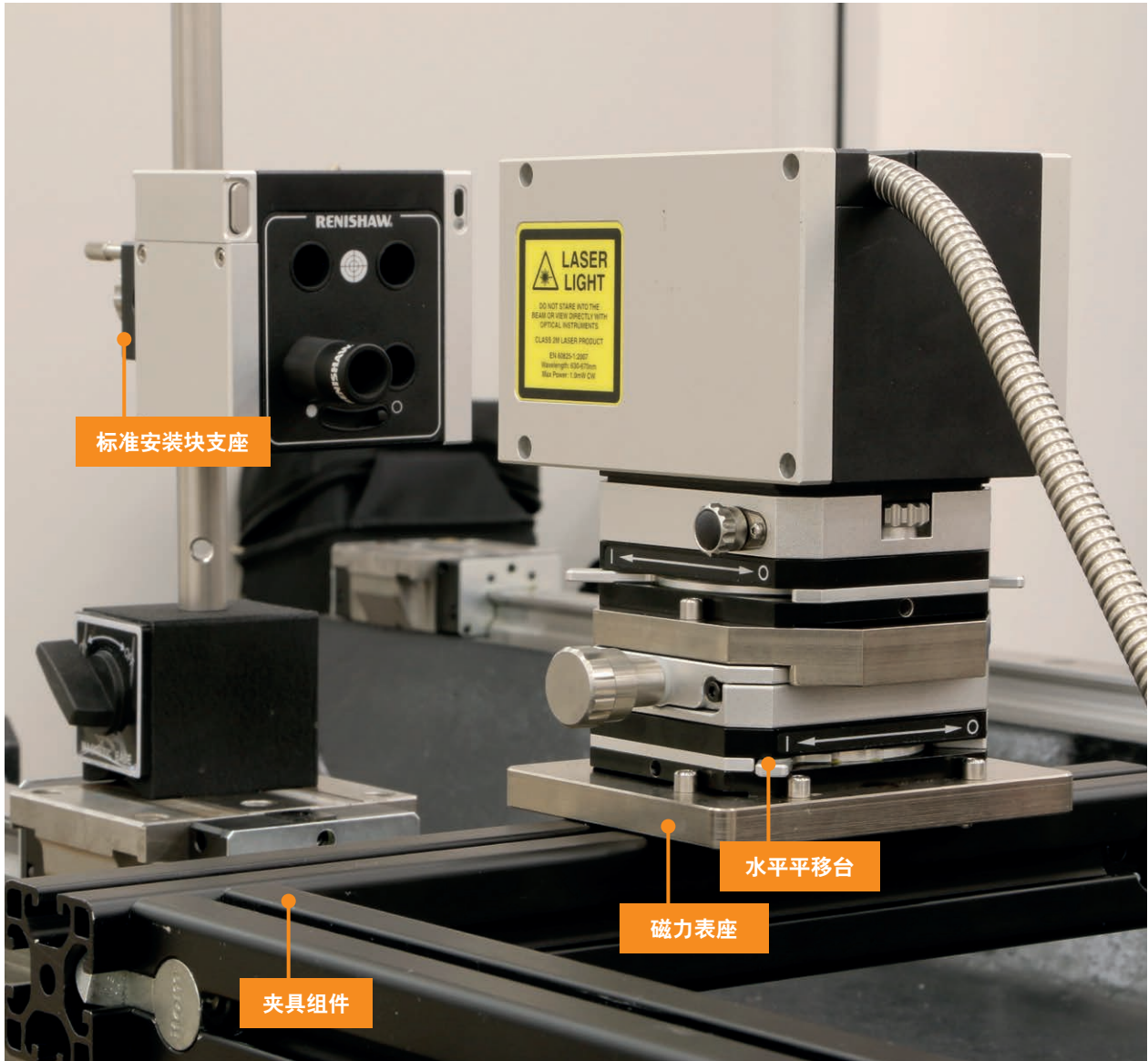
**线性误差补偿** — 对于软件支持的控制器类型, 用户可快速完成直线定位和回转轴角度定位补偿 (1个自由度)。



**空间补偿** — 方便用户更新线性、角度、直线度、滚摆和垂直度补偿表 (21个自由度)。



有关受支持控制器的最新列表, 请参见 [www.renishaw.com.cn/carto-add-ons](http://www.renishaw.com.cn/carto-add-ons)

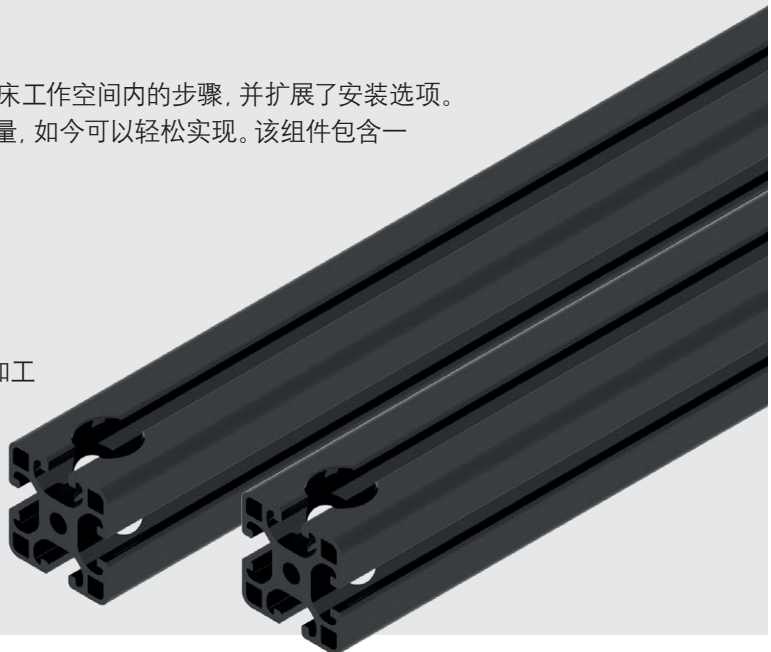


## 夹具组件

夹具组件简化了将XM-60安装到机床工作空间内的步骤，并扩展了安装选项。有些应用以前因为太复杂而难以进行测量，如今可以轻松实现。该组件包含一系列易于组装的加长配件。

可帮助用户：

- 测量在以下情况下的整个轴行程：
  - 从机床工作台开始的线性扩展
  - 垂直安装在机床工作台的旁边
- 将XM-60安装在卡盘上，用于车床或加工中心应用
- 在主轴延伸部件上安装接收器

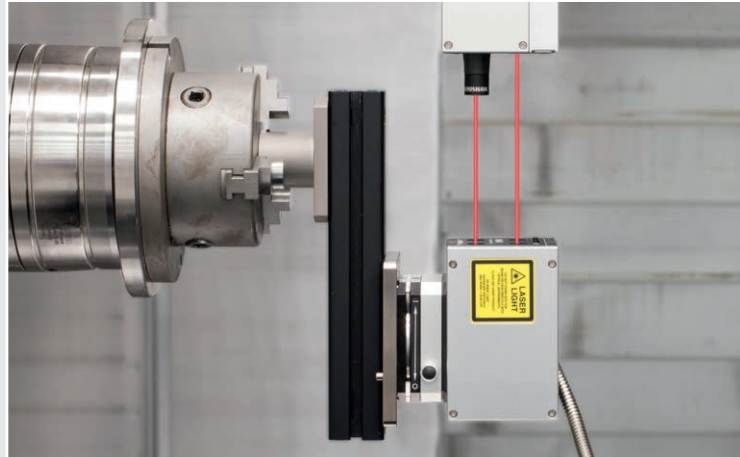


## 多功能夹具

XM-60多光束激光干涉仪配有一套多功能组合夹具，适用于在不同的机床配置上使用。

### 磁力表座

XM-60发射器带有集成的可开关磁力表座，可快速吸附在机床上。内部保护装置确保磁力表座只有正确安装在机床上时才会开启，从而防止磁力造成碰撞损坏。



### 90度弯板

用户可通过90度弯板轻松调整XM-60的方向。导销可辅助XM-60定位，直至磁力表座开启，从而轻松实现精确定位。90度弯板也可用于将装置安装在机床工作台的边缘。



### 标准安装块支座

XM-60接收器可使用安装块和安装杆方便地固定到机床上。该标准组件包含四根安装杆和两个安装块，提供更灵活的安装选项。

### 定制夹具接口

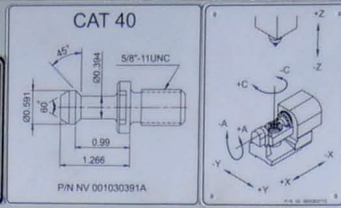
对于专业的夹具应用，用户可轻松拆下安装块以便直接使用螺纹孔将定制夹具固定在接收器的背面。

### 水平平移台

该可选附件可以在没有与被测轴线横向垂直平移的应用中实现精确光路准直，例如运动平台和打印机等应用。可以轻松且精确地平移XM-60的发射器，而不会影响已调整好的扭摆角大小。



Max Spindle Speed(RPM)	10000
Max Tach Load(kg)	76
Max Tool Diameter(mm)	76
Max Tool Length(mm)	240
Max Tool Weight(kg)	7



“ 利用XM-60, KES团队可以采集大量测量数据, 包括线性、俯仰、扭摆、滚摆、水平方向和垂直方向直线度误差, 其用时仅与使用传统技术采集单个测量数据的用时相同。


KES Machine (美国)





## XM-60系统规格

### XM-60多光束激光干涉仪

尺寸 (重量)	激光器 (L) 320 mm x (H) 122 mm x (W) 193 mm (重量: 3.7 kg) 发射器 125.5 mm x 124.1 mm x 86 mm (重量: 1.9 kg) 接收器 161.2 mm x 82 mm x 82 mm (重量: 0.6 kg) 完整的XM-60系统装箱重量 (不含选件XC-80补偿器) 为23 kg
电源	24 V直流 2.5 A 60 W
系统测量能力	线性、直线度、角度 (俯仰/扭摆)、滚摆
激光输出	
接口	内置USB通信端口, 无需单独接口

### XC-80环境补偿器

尺寸 (重量)	135 mm x 58 mm x 52 mm (490 g)
电源	经由USB通过计算机供电
内部传感器	空气压力传感器 相对湿度传感器
外接传感器	1个空气温度传感器、1至3个材料温度传感器
接口	内置USB通信端口, 无需单独接口
环境传感器	材料温度: 0 °C – 55 °C 空气温度: 0 °C – 40 °C

详情请联系当地的雷尼绍分支机构, 网址为 [www.renishaw.com.cn/contact](http://www.renishaw.com.cn/contact)

## 性能规格

### XM-60多光束激光干涉仪

测量类型	轴向量程	测量范围	精度	分辨率
线性	0 m至8 m	0 m至8 m	±0.5 ppm (使用环境补偿)	1 nm
角度 (俯仰/扭摆)	0 m至8 m	±500微弧度	±0.004A ± (0.5微弧度 + 0.11M微弧度)	0.03微弧度
直线度*	0 m至6 m	±50 μm ±250 μm	±0.01A ±1 μm ±0.01A ±1.5 μm	0.25 μm
滚摆*	0 m至4 m 4 m至6 m	±500微弧度	0至4 m: ±0.01A ±6.3微弧度 4至6 m: ±0.01A ±10.0微弧度	0.12微弧度

注: 精度值指标为95%的统计置信度 (k=2)。精度值不包括将材料温度归一化为20 °C时与其有关的误差。

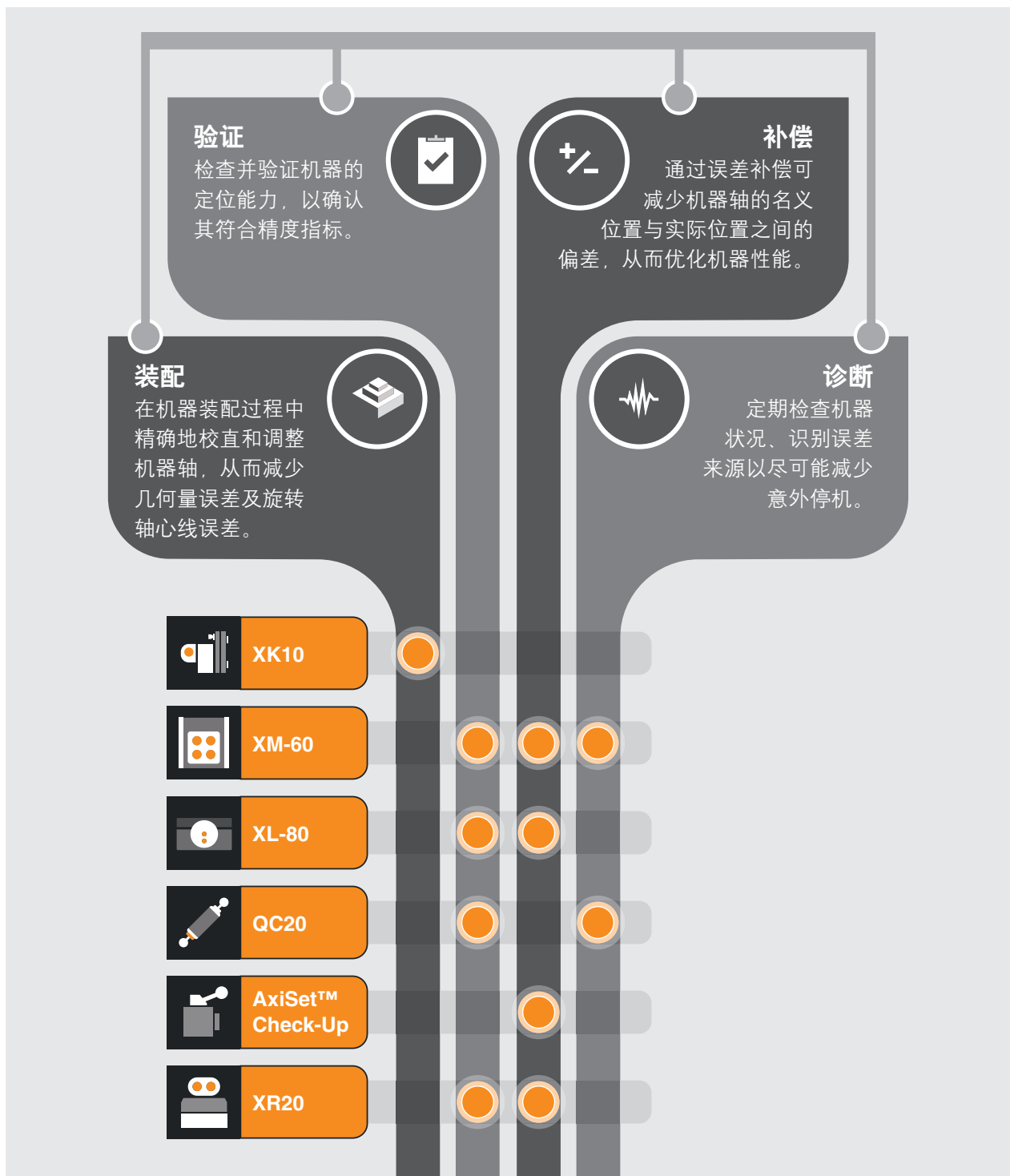
A = 显示的误差读数

M = 距离测量结果, 单位: 米

\* CARTO中的数据拼接功能支持超过6米时全部6个自由度的精确读数。

# 雷尼绍机器测量解决方案

雷尼绍提供一系列校准解决方案，可帮助用户提高机器性能、增加机器正常运行时间，以及合理制定预防性维护计划。



# 雷尼绍以“创新”引领工业测量领域的变革

雷尼绍为机床、坐标测量机及其他应用提供了一系列校准解决方案：



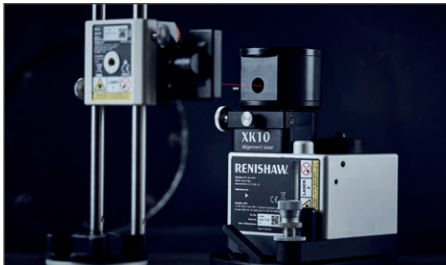
## XL-80激光干涉仪系统

- 对多功能运动系统进行可溯源分析的终极利器
- 经认证的 $\pm 0.5$  ppm线性测量精度



## XR20无线型回转轴校准装置

- 测量精度达 $\pm 1$ 角秒
- 完全无线操作实现快捷安装



## XK10激光校准仪

- 多功能激光准直和设定工具, 用于机床及外围设备
- 直观的软件界面, 针对每种测量类型提供分步操作指引



## QC20球杆仪系统

- 应用广泛的机床性能验证系统
- 减少机床停机时间, 降低废品率和检测成本



## 机床用AxiSet™ Check-Up (回转轴心线检查工具)

- 快速机内测量回转轴性能
- 精确检测和报告回转轴中心的误差

## 服务与质量

我们致力于不断改善服务和提高质量，为客户提供全面的校准解决方案。



### 培训

雷尼绍提供一系列成熟的操作人员综合培训课程——可在用户现场或雷尼绍培训中心开展。

凭借在测量领域积累的实践经验，我们不仅介绍有关雷尼绍产品的知识，还讲授基础科学原理和最佳实践方法。这有助于我们的客户充分利用其制造工艺。

### 支持

我们的产品有助于客户提高产品质量和生产效率，并且我们努力通过优质的客户服务以及潜在产品应用的专业知识来充分满足客户的需求。您从雷尼绍购买激光或球杆仪系统的同时也加入了雷尼绍全球服务支持网络，我们的支持网络深谙机器测量技术和生产设备服务。

在英国，雷尼绍的校准结果可溯源至英国国家物理实验室 (NPL) 标准，该实验室是CIPM MRA的签约者。全球各地的校准机构均可提供当地的激光校准溯源性。

### 设计与制造

雷尼绍不仅拥有全面的内部设计能力，还能利用自身强大的内部制造能力生产几乎所有部件和组件。因此，我们能够完全理解并控制自己的设计和制造过程。

雷尼绍激光系统性能已经过英国国家物理实验室 (NPL) 和德国标准计量组织 (PTB) 的独立验证。

### 认证

雷尼绍会定期根据最新的ISO 9001质量保证标准进行认证审核。此举旨在确保雷尼绍在设计、制造、销售、售后支持以及重新校准的各个环节保持高标准。

该证书由UKAS认可的国际认证机构BSI管理体系公司颁发。



[www.renishaw.com.cn/xm60](http://www.renishaw.com.cn/xm60)

#雷尼绍

© 2017 - 2023 Renishaw plc. 版权所有。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。



扫描关注雷尼绍官方微信

文档编号：L-5103-4730-03-A  
发布：2023.01

上海 T +86 21 6180 6416 E shanghai@renishaw.com	天津 T +86 22 8485 7632 E tianjin@renishaw.com	青岛 T +86 532 8503 0208 E qingdao@renishaw.com
北京 T +86 10 8420 0202 E beijing@renishaw.com	成都 T +86 28 8652 8671 E chengdu@renishaw.com	西安 T +86 29 8833 7292 E xian@renishaw.com
广州 T +86 20 8550 9485 E guangzhou@renishaw.com	重庆 T +86 23 6865 6997 E chongqing@renishaw.com	宁波 T +86 574 8791 3785 E ningbo@renishaw.com
深圳 T +86 755 3369 2648 E shenzhen@renishaw.com	苏州 T +86 512 8686 5539 E suzhou@renishaw.com	郑州 T +86 371 6658 2150 E zhengzhou@renishaw.com
武汉 T +86 27 6552 7075 E wuhan@renishaw.com	沈阳 T +86 24 2334 1900 E shenyang@renishaw.com	