

更轻巧的激光测量及校准



机床与坐标测量机

按照国际标准验证机床和坐标测量机的精品工具



运动系统

独特动态性能，实现高速、高分辨率检测



研究与计量

供校准和研究实验室使用的可溯源性测量



由世界领先的激光测量系统制造商出品： XL-80激光系统

雷尼绍设计、制造和提供激光干涉仪系统已有二十多年的历史。其生产的ML10激光干涉仪系统在使用精度和可靠性方面已成为全球公认的标准。

新型XL-80激光干涉仪系统在便携性、系统精度及动态测量性能方面获得显著提高。其使用更快捷、方便，并且保留了纯粹干涉测量系统的优点——雷尼绍激光干涉仪正是凭借这一成熟技术，成为全球用户的首选系统。

XL-80保留了雷尼绍产品在日常使用中、在紧要之处展现出高精度、可靠性和耐用性等重要优点。



XL-80激光头（可选配通用型光闸）与XC-80补偿器

XL激光测量系统的性能提升，更广泛地适合各类客户的测量选择。新系统比已有系统更轻巧，便携性更强，使用更方便，助您遥遥领先于同行。

XL系统组件

该新型系统的基本组件是一个轻型激光头 (XL-80) 和一个独立的补偿器系统 (XC-80)。



XL-80激光头

XL-80激光头可以产生非常稳定的激光光束，采用的波长可溯源至国家和国际标准。

激光稳频精度为1年内 ± 0.05 ppm，1小时内 ± 0.02 ppm。这种优异的性能是通过动态热控制技术将激光管长度变化控制在纳米范围内而完成的。

确保在整个环境范围内，即0 - 40 °C和650 - 1150 毫巴范围内，线性测量精度为 ± 0.5 ppm。读数以50 kHz频率读取，最高线性测量速度可达4 m/s，即使在最高速度下线性分辨率仍可达1 nm。

由于XL系统的所有测量项目（不仅仅是线性测量）均采用激光干涉原理，您可以充分信赖所有的测量精度。



激光系统可经由USB直接与计算机连接，无需单独的接口。激光系统的标准配置还具有一个辅助模拟信号输出，该插槽还可以接收触发信号输入，用于数据同步采集。正交输出为工厂设定选项。

激光头前部的LED状态指示灯显示激光状态和光强，相当于将软件上的“状态显示”扩展到激光头上。加上可切换的长距离模式 (40 m - 80 m) 和不到6分钟的预热时间等优点，令XL-80的使用更快捷方便。

外接开关电源输入电压范围为90 V - 264 V。

XL-80系统组件

XC-80补偿器和传感器

XC-80补偿器是XL系统测量精度的一个关键因素。补偿器配备有“智能型传感器”来处理原始环境参数，可非常准确地测量空气温度、空气压力和相对湿度。

传感器电缆长5 m，可拧下，更换方便。在较长机器上测量时，可用螺旋接头将多条电缆接在一起而加长。



然后，系统会修正激光波长的标称值，得到一个真实值用于位移计算，基本上消除了由于这些变化而导致的测量误差。如XC-80装置的LED状态灯所指示，每7秒钟自动完成一次更新。

与XL-80激光系统一样，补偿器通过一个USB端口直接连接到计算机上，XC补偿器由USB端口直接供电（无需单独的电源）。



XC-80和传感器的设计确保在整个工作条件范围内这些装置都具有极精确的读数。这些装置非常坚固，能够承受日常的搬动。

也可以将最多三个材料温度传感器连接在XC-80补偿器上，将线性测量值归一化为材料温度为20 °C的标准值。

空气和材料温度传感器均为“智能型”。内置微处理器分析并处理传感器的输出，再将温度数值传输给XC-80补偿器。这使测量更安全，也是XC-80如此轻便小巧的关键原因。

XC-80仅重490 g，加上XL-80也只有3 kg多一点（包括连接电缆、XL电源和传感器）。

传感器性能	范围	精度
材料温度	0 °C - 55 °C	±0.1 °C
空气温度	0 °C - 40 °C	±0.2 °C
空气压力	650毫巴 - 1150毫巴	±1毫巴
相对湿度 (%)	0% - 95% 非冷凝	±6% 相对湿度

XL系统组件

三脚架和云台

除非您使用的是专用的测量台，否则您可能需要一个三脚架和云台用于调节激光相对于待测轴的位置。新型通用三脚架已经过广泛的测试，具有稳定的可调基座，而且结构小巧、轻便。

XL三脚架云台在设计上考虑到了XL-80的精确角度旋转及平移，可以一直固定在激光头上，易于存放和快速架设。



“快速安装/释放”机构可确保云台快速安全地固定到三脚架上。对于那些不方便安装三脚架的应用，例如直接固定在机床工作台上，则云台和激光系统也可用M8螺纹的转接头固定在标准磁性座上。



由于设计周密，XL-80激光系统和光学镜组还可直接放置在花岗岩工作台上（无需三脚架云台）进行坐标测量机（CMM）的校准。

三脚架和三脚架便携箱合在一起仅重6.2 kg，与激光系统其他组件的便携性很相配。



LaserXL™软件极大增强了XL系统的性能与灵活性

功能强大的软件及内容清晰全面的帮助文件是XL-80系统潜能得以发挥的关键。



LaserXL™软件包括线性、角度、回转轴、平面度、直线度和垂直度测量模块以及动态测量功能（见下文）。用户可为LaserXL™、QuickViewXL™和系统手册选择英文/中文或其他多种主要语言*的任何一种。

标准的分析报告选项符合机器性能检测的众多国际标准，例如GB、ISO、ASME、VDI和JIS，并包括内容全面的雷尼绍分析。

标准分析软件包括生成用于数控机床控制器的补偿值选项，显著提高了机床位置精度补偿的方便性。可单独选配线性误差补偿软件包，其具有读取和写入机床控制器的附加功能，允许读取当前误差补偿参数并加载新的误差补偿参数。

动态测量

LaserXL™动态测量功能允许以10 Hz至50 kHz的采样频率（具有12个默认值）采集数据并提供位移、速度和加速度数据。甚至还有一个内置FFT软件包用于频谱分析。

关于实时交替显示当前位置速度或加速度数据的信息，请参考QuickViewXL™软件。

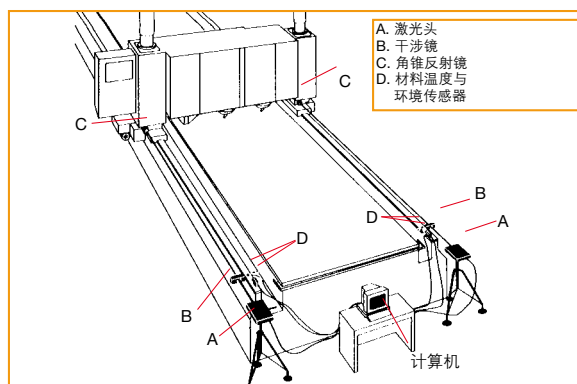
这些动态测量值可以对某些机器误差特性进行监控和分析。例如：

- 滚珠丝杠/螺母机构的预紧和滞后现象
- 位置稳定性与光栅性能
- 驱动电机、主轴和其他系统的共振特性
- 进给率精度、稳定性及细分精度
- 控制回路优化

双轴测量

在一些设备中，一个轴由两个驱动和两个反馈系统（如龙门铣床、车床和大型双光束型坐标测量机）控制。在这种情况下，两个激光头与LaserXL软件结合使用，具有自动同步采集平行轴数据的能力。

双轴测量软件为XL™软件的标准配置。



典型双轴设定

* 软件以光盘形式提供，包括以下语言：英语、德语、法语、意大利语、西班牙语、日语、简体中文、繁体中文、俄语及韩语。

用于实时动态分析的QuickViewXL™软件

实时显示线性位移、速度和加速度分析的激光测量数据。

QuickViewXL™软件包简单易用，界面直观，它能够采集、复现和保存来自雷尼绍XL-80激光系统的动态数据。

了解对位置精度要求较高的机器动态特性，例如加速度、速度、振动、停止时间、共振和减振，对于许多应用都至关重要。这些特性将影响机器的操作能力，例如位置精度、重复性、表面光洁度、工作效率及磨损。

QuickViewXL™是一种理想的研发工具，因为该软件能够快速、轻松地对运动系统进行即时检查、评估及特征描述。它为用户提供以下功能：

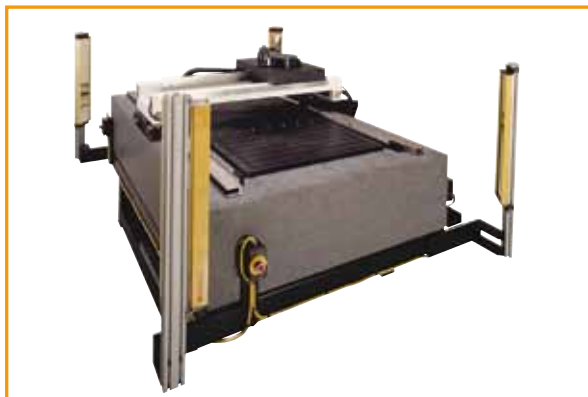
- 以示波器方式显示实时数据
- 数据采集率达50 kHz
- 支持线性、角度或直线度测量光学镜组的测量操作
- 三种数据采集模式：自由运行、单次触发及多次触发

QuickViewXL™软件



- 距离、速度和加速度显示模式
- 提供1、2、5、10、20、50和100 ms的过滤响应时间
- 振幅、时间及频率测量光标
- 手动缩放、平移和放大功能方便对所选数据进行仔细分析
- 自动缩放选项

采集的数据可方便地以CSV文件格式加载到MathCAD、Mathmatica和Excel等支持应用程序中，作进一步分析。也可以将数据加载到雷尼绍LaserXL™中，进行FFT分析。



X-Y平台（照片承蒙Danaher Precision Systems公司惠允）

计算机最低配置要求 (Laser XL™和QuickViewXL™)

正确的计算机规格对于系统性能极为重要。请与雷尼绍联系，获取最新信息。

- 1 GHz Pentium, 512 MB RAM
- 驱动器 — 软件安装光盘
- 最低屏幕分辨率1024 x 768像素, SVGA
- 硬盘 — 安装软件所需空间: 100 MB
- 外围设备 — 键盘和微软鼠标, 或兼容的指向装置
- 操作系统 — Windows® XP SP2/SP3, Windows Vista™ 或Windows® 7 (支持32位和64位版本的操作系统)
- 接口 — 建议配备3个空余USB端口, 2个端口用于XL激光系统、XC补偿器, 1个用于USB鼠标。如果需要XR20-C、误差补偿或双轴功能, 则可能需要更多的USB端口。注: 可使用USB网络集线器来增加可用的USB端口数量。

系统性能

如果没有可靠准确的波长补偿，很容易导致 20 ppm - 30 ppm 的误差。



±0.5 ppm

线性测量精度在整个环境工作条件范围内得到认证

1 nm

线性分辨率（即使在最高速度下）

4 m/s

最高移动速度

7 s

每7秒自动更新环境补偿

50 kHz

动态采集频率

80 m

线性测量距离为标准设定

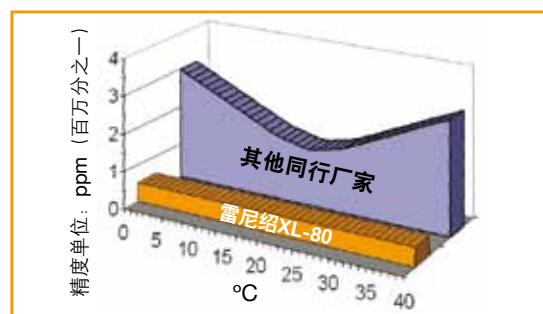
大多数激光测量中的最大不确定度是由环境条件与标称值之间的差异引起的（空气温度、空气压力、相对湿度），即使环境条件的微小变化也会改变激光波长和相关测量读数。例如，下列变化会使激光波长增加0.25 ppm（百万分之一）：

- 空气温度升高0.26 °C
- 空气压力下降0.93毫巴

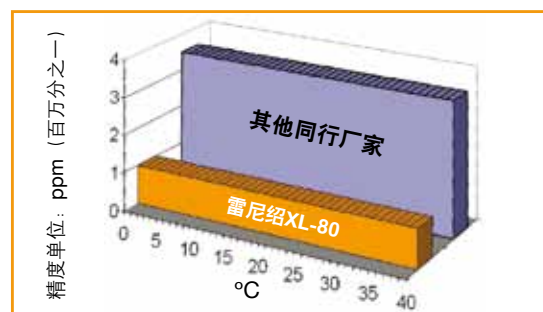
当空气温度、相对湿度、和空气压力与标称值之间的误差影响组合到一起，可能导致20-30 ppm的测量不确定度（即使测试条件保持稳定也不例外）。

雷尼绍使用其XC-80环境补偿单元和高精度环境传感器对激光波长进行补偿。

XC-80补偿系统和传感器能够在整个系统工作范围内保持精度。因此，在0 - 40 °C及整个空气压力范围内，可以保持±0.5 ppm的线性测量精度（参阅与同行系统的图形比较）。



系统线性测量精度与环境温度



10 ppm/°C时的标准材料温度的归一化精度

系统优点

其他影响精度的因素

- **激光稳频精度** – 通过热控制技术将激光管长度变化控制在几纳米范围内，达到1年内精度为 ± 0.05 ppm，1小时内精度为 ± 0.02 ppm。
- **分离式干涉镜** – 雷尼绍使用远控干涉镜，而不是安装在激光头上或内部的干涉镜，以避免热漂移。
- **保证所有项目测量精度** – 激光线性位置测量精度只是计量解决方案的一部分。您也可以使用XL-80系统采集并分析线性、角度、直线度、垂直度、平面度及回转轴运动，所有测量都以可溯源线性测量为基础。

测量归一化

为对热膨胀进行补偿，XC-80装置也可从最多3个材料温度传感器上接收数据。这些传感器放置在被测机床的适当位置上，将所有读数归一化为20 °C的基准温度。执行线性测量，尤其是在大型机床或高膨胀材料制造的机床上执行线性测量时，热补偿具有特别重要的意义。

设计保证精度

我们相信，您一定了解我们优异性能表现背后的坚实技术基础，让您确信XL-80可在精度要求高的场合一如既往地为您提供高精度测量。

雷尼绍的精度指标是根据公认的测量不确定度计算程序 (EA - 4/02) 得出的激光稳频精度、传感器输出以及所有影响最终测量结果的关键参数和计算值。可提供基于公布指标的误差预算摘要。

系统总体精度达到国际公认的95% ($k = 2$) 的置信度，并包含运行过程中的热漂移修正量。

经过验证的现场性能

目前，全球的安装使用数量已达数千套，我们的记录显示雷尼绍的激光系统在不断满足各种条件下的使用要求。这种性能水准已无数次得到第三方测试（包括国家实验室）的验证。

使用和设定简单

运输方便，设定和使用快捷，减少了用户的等待时间，增加了可利用的测量时间。

- 预热时间短（少于6分钟）
- 激光系统与云台设计为可一起存放
- 云台可从三脚架上快速地拆卸



- 减少了部件和连接装置。激光系统和补偿器通过USB连接至计算机；无需单独的接口和复杂的设定
- XC-80补偿器通过USB连接供电，因此不需要外部电源。

灵活性和操作简便性

- 可以在标准 (40 m) 和长 (80 m) 距离模式之间“切换”
- 模拟输入/输出端口允许模拟和正交信号输出（工厂指定选项）及触发信号输入
- 易于读取的状态及信号强度LED指示灯
- 以标准或无线鼠标触发远程手动数据采集

XL-80激光系统和XC-80补偿器体积很小，整个系统（除去三脚架）现在可以装入一个真正便携的“便携箱”中。整套线性系统装在便携箱中后仅重12 kg左右。即使加上可选购的角度光学镜组和附件，重量也只有15 kg多点；如此便携的“检测和校准”系统，令其他产品无法相媲美。



系统的“便携箱”和额外的三脚架便携箱十分轻便

基本系统便携箱可容纳整个线性和角度系统*



* 提供可选的大型便携箱，用于存放全套光学镜组和附件

全面信心

优质的设计、制造和技术支持是雷尼绍的标志性特征。不管是微米级测量还是纳米级测量，这些都极为重要。

设计



XL系统根据激光和非激光用户反馈的广泛意见进行设计，既突破了当前系统极限，又能预期未来设计要求。XL-80的设计能够随用户未来需求的变化而更新和发展。

雷尼绍激光系统性能已经过中国国家计量院 (NIM)、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。



构建

雷尼绍拥有强大的制造能力，几乎所有组件和配件都在自己的工厂生产。

现代化加工厂有配套齐全的机械加工设备，包括表面精加工设备。甚至还有完整的印刷电路板设计、制造和测试设备。

内部制造和设计使雷尼绍能够完全理解并控制设计和制造过程，而将这些工作外包的供应商则缺乏这些优势。



全面信心

完善的质量保证体系

雷尼绍公司定期进行ISO 9001:2008，即最新ISO质量管理体系标准的认证审核。此项认证涵盖了包括设计、制造、销售、售后支持以及我们的重新校准机构在内的所有方面。

该证书由BSI管理体系公司—UKAS认证的机构颁发。



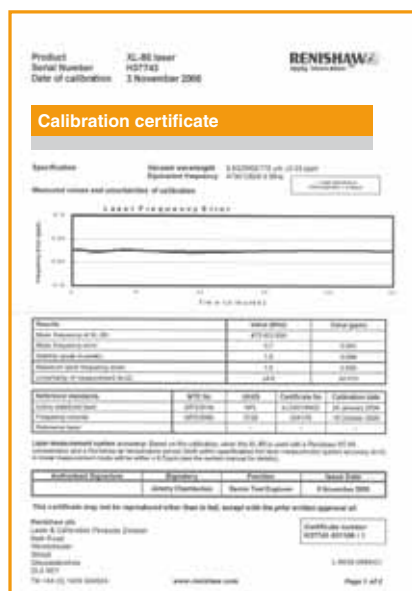
ISO9001:2008质量认证

测试与认证

雷尼绍采用公司内部的经过认证的碘稳频激光校准系统，对所有激光系统的进行产品校准，校准结果可溯源到英国国家物理实验室 (NPL)。所有XL-80、XC-80和XR20系统均提供内容全面的校准证书，包括以表格和图形两种格式显示测试数据以及详尽的校准标准和国际标准溯源性记录。

激光和传感器为单独认证，因此组件可以互换使用，而不影响精度。

您可以通过当地的雷尼绍办事处与我们联系产品重新校准事宜，我们在中国（具有NIM溯源性）、英国和美国（具有NPL溯源性）及德国（具有PTB溯源性）的设施将提供这些服务。



激光校准

XL-80激光干涉仪系统：主要规格

激光头 XL-80	
尺寸 (重量)	214 mm x 120 mm x 70 mm (1.85 kg)
电源	外部电源, 90 V AC - 264 V AC, 自动适应
系统测量能力	线性、角度 (加回转轴)、 平面度、直线度和垂直度
激光输出	
接口	内置USB连接, 无需单独接口
TPin (触发信号)	是
正交信号输出	是 (工厂设定, 可选)
模拟电压输出	是
信号强度LED指示灯	是

XL激光系统以组件的形式提供, 包括:

- XL激光头 (配标准光闸)
- USB电缆
- 电源和电缆
- 辅助输入/输出接头
- 系统手册 (光盘)

系统性能	
线性测量距离	80 m
线性测量精度	±0.5 ppm
激光稳频精度	±0.05 ppm
分辨率	1 nm
最高移动速度	4 m/s*
动态采集频率	10 Hz - 50 kHz**
预热时间	< 6 分钟
环境温度	0 °C - 40 °C
环境传感器	
	范围 精度
材料温度	0 °C - 55 °C ±0.1 °C
空气温度	0 °C - 40 °C ±0.2 °C
空气压力	650毫巴 - 1150 毫巴 ±1毫巴
相对湿度 (%)	0% - 95% 非冷凝 ±6%相对 湿度
* 1.6 m/s (80 nm正交); 0.2 m/s (10 nm正交)	
** 20 MHz, 正交模式	

环境补偿器 XC-80	
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 相对湿度
外接传感器	1个空气温度 1 - 3个材料温度
接口	内置USB通讯端口, 无需单独接口

XC补偿器以组件的形式提供, 包括:

- XC补偿单元
- 空气温度传感器组件
- 材料温度传感器组件
- USB电缆
- 系统手册 (光盘)

系统便携箱 和三脚架			
	便携箱1 (基本系统箱)	便携箱2 (全套系统箱)	
便携箱尺寸 (L x H x D)	560 mm x 351 mm x 229 mm	560 mm x 455 mm x 265 mm	
系统重量*	12 kg - 17 kg	16 kg - 25 kg	
	通用三脚架本体		
折叠后外形尺寸 (重量)	Ø160 mm x 640 mm (3.9 kg)		
工作高度范围 (至激光输出光束)	最小: 540 mm 最大: 1560 mm (柱朝上)		
三脚架便携箱	防护尼龙袋**		
便携箱尺寸	670 mm x 170 mm x 170 mm		
* 系统装入便携箱后的重量取决于指定的选项多少 较轻重量是指运输箱装载如下选项的重量: 便携箱1: 线性XL及XC系统 便携箱2: 线性、角度和直线度XL及XC系统			
** 有硬壳三脚架便携箱供选购			

其他	
保修	激光3年 (也可选择5年)
证书	XL、XC、空气温度和材料 温度传感器。 证书符合ISO 17025标准要求。
质量体系	符合GB 17421、 ISO 9001、BSI标准

测量光学镜组

XL-80系统使用与雷尼绍的ML10系统一样的光学镜组，包括线性、角度（包括回转轴）、直线度、垂直度和平面度测量镜组。所有测量均采用干涉原理测量，因此也使用了可溯源至国际标准波长的激光波长。



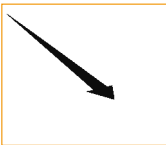
其他同类系统有的使用电子标靶来测量俯仰、扭摆和直线度误差，但经常会影响测量精度和稳定性。



进行回转轴测量，可使用XR20-W无线型回转轴校准装置。在与XL-80系统和角度光学镜组配合使用时，可进行回转轴全自动校准，精度达±1角秒。

测量规格

线性



光学镜组附件

LS350激光准直辅助镜

这个独特的专利光学仪器产品方便了水平面和垂直面上的激光光束准直，使激光准直仅仅是简单的一步操作。激光准直辅助镜提高了线性、角度和直线度测量调整速度，无论测量是在激光头光路成直线还是在90°位置上进行。此光学仪器还可与线性/角度测量组合配件以及旋转/固定转向镜兼容。激光准直辅助镜使用紧固螺钉简便地安装在测量光学镜组上。



规格	公制	英制
调整角度范围	±35 mm/m	±2°
轴向量程	0 m – 10 m	0 ft – 33 ft

旋转镜

这种旋转镜可以作为ISO 230-6、ANSI B5.54对角线测量的校准辅助设备。它对于测量斜床身车床也很有用。紧固螺钉使旋转镜能够简便地安装在测量光学镜组上。



固定转向镜

这种镜子可以使激光光束进行90°转折。与旋转镜类似，它可以安装在测量光学镜组上，协助光学镜组的设定，主要用于待测轴的通道空间受限的场合。



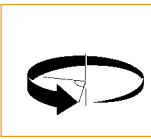
规格	公制	英制
线性测量长度范围	0 m – 80 m	0 in – 3200 in
测量精度 (XC-80补偿器)	±0.5 ppm (百万分之一)	
分辨率	0.001 μm	0.1 μin
对于40 m距离以上的测量，推荐使用长距离线性附件组件。 线性（上述）和其他测量模式的性能规格的信度达到95% (k = 2)，并在整个环境操作范围内有效。		

角度



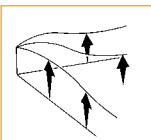
规格	公制	英制
轴向量程	0 m - 15 m	0 in - 590 in
角度测量范围	±175 mm/m	±10°
角度精度	±0.2%* ±0.5 ±0.1M μm/m	±0.2%* ±0.1 ±0.007F角秒
分辨率	0.1 μm/m	0.01角秒
其中，M = 测量距离，单位为米；F = 测量距离，单位为英尺 % = 计算出的角度值的百分率 * 配高精度角度光学镜组时（配标准光学镜组时为±0.6%）		

回转轴



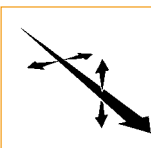
规格	公制	英制
角度目标量程	达25转	
测量精度 (0° 时为零)	±5 μm/m	±1角秒
轴最高 (<5° 轴步距内旋转) 转速 (>5° 轴步距旋转)	无限制 10 rpm	
蓝牙范围	通常为5 - 10米	
方向	任意	

平面度



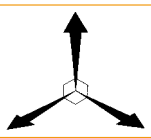
规格	公制	英制
轴向量程	0 m - 15 m	0 in - 590 in
平面度测量范围	±1.5 mm	±0.06 in
精度	±0.6% ±0.02 M ² μm	±0.6% ±0.08 F ² μin
分辨率	0.01 μm	1 μin
桥板跨距	50 mm、100 mm和150 mm	2 in、4 in和6 in（大约）
其中，M = 对角线长度，单位为米；F = 对角线长度，单位为英尺； % = 计算出的平面度值的百分率		

直线度



规格	公制	英制
轴向量程 (短距离) (长距离)	0.1 m - 4.0 m 1 m - 30 m	4 in - 160 in 40 in - 1200 in
直线度测量范围	±2.5 mm	±0.1 in
精度 (短距离) (长距离)‡	±0.5% ±0.5 ±0.15 M ² μm ±2.5% ±5 ±0.015 M ² μm	±0.5% ±20 ±0.5 F ² μin ±2.5% ±200 ±0.05 F ² μin
分辨率 (短距离) (长距离)	0.01 μm 0.1 μm	1 μin 10 μin
其中，M = 测量距离，单位为米；F = 测量距离，单位为英尺； % = 显示值的百分率 ‡ 视环境条件而定		

垂直度



规格	公制	英制
范围	±3/M mm/m	±2000/F角秒
轴向量程 (短距离) (长距离)	±0.5% ±2.5 ±0.8 M μm/m ±0.5% ±2.5 ±0.08 M μm/m	±0.5% ±0.5 ±0.05 F角秒 ±2.5% ±0.5 ±0.005 F角秒
分辨率	0.01 μm/m	0.01角秒
其中，M = 最长轴测量距离，单位为米； F = 测量距离，单位为英尺；% = 显示值的百分率		

关于雷尼绍

雷尼绍是世界工程技术领域公认的领导者，在产品开发和制造技术的创新方面享有盛誉。自1973年成立以来，雷尼绍便致力于为全球不同规模的企业提供创新产品，旨在帮助企业提高生产力、改善产品质量并提供性价比优异的自动化解决方案。

遍布世界各地的子公司及经销商为用户提供优质服务和技术支持。

产品包括：

- 用于设计、原型制作及产品制造的金属快速成型、真空铸造和微注塑成型技术
- 广泛应用于多个领域的高新材料技术
- 用于高精度线性、角度和旋转位置反馈的编码器系统
- 坐标测量机 (CMM) 与比对仪专用夹具系统
- 用于加工件比对测量的比对仪
- 用于恶劣环境的高速激光扫描系统
- 用于机器性能测量和校准的激光干涉仪与球杆仪
- 用于神经外科的医疗设备
- 用于数控机床工件找正、对刀及检测的测头系统和软件
- 用于材料无损分析的拉曼光谱仪
- 坐标测量机 (CMM) 传感器系统和软件
- 坐标测量机和机床测头专用测针

