

RLE系统性能

雷尼绍RLE光纤激光尺采用干涉测量法, 提供高分辨率、高线性度的位置反馈信号, 适用于精密运动控制应用。

RLE系列提供多种激光单元与发射头, 能够满足各种应用需求。所有系统部件均实现完全兼容, 最大限度提升应用灵活性。

每套RLE系统包含一个RLU激光单元, 以及一个或两个RLD发射头。

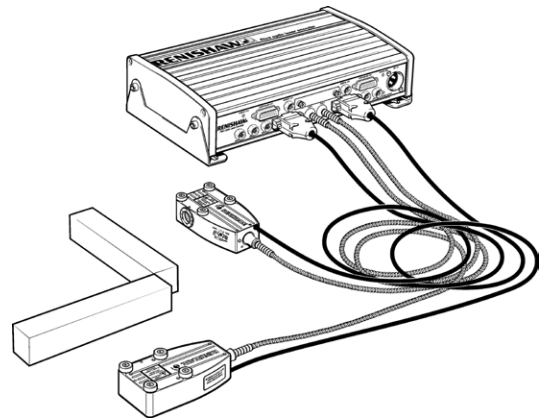
RLU激光单元集成激光源与信号处理电子元件, 提供单轴或双轴配置, 并通过光纤连接线将激光直接传输至RLD发射头。RLU提供两种型号 — RLU10和RLU20, 分别对应不同的性能水平。RLU20具有十亿分之一 (ppb) 级激光稳频精度, 尤其适用于真空及其他受控环境下的应用。RLE系统的命名取决于所配用的激光单元: 配备RLU10激光单元的系统称为RLE10, 配备RLU20激光单元的系统则称为RLE20。

RLD发射头是光学测量系统的核心部件, 内部集成干涉仪光学镜组、独特的多通道条纹检测系统以及激光角度调整机构。如下文所述, 目前RLD具有三种不同的干涉仪配置。此外, 我们还提供无内置光学镜组的RLD发射头, 使RLE系统能够与适配的外部光学镜组配合使用, 用于测量线性位移、角度和直线度。

RLD10差分干涉仪发射头测量两个平面光靶之间的相对位移, 其中一个光靶为固定位置的参考镜 (通常安装在加工端)。这样能够确保关键工艺部件之间的精确定位, 并消除共模误差。

RLD10平面镜 (双光程) 干涉仪发射头内置测量光学镜组, 使系统能够测量RLD10内置参考光学镜与测量轴上平面镜光靶之间的相对位移。

RLD10角锥反射镜 (单光程) 干涉仪发射头内置测量光学镜组, 使系统能够测量RLD10内置参考光学镜与测量轴上角锥反射镜光靶之间的相对位移。

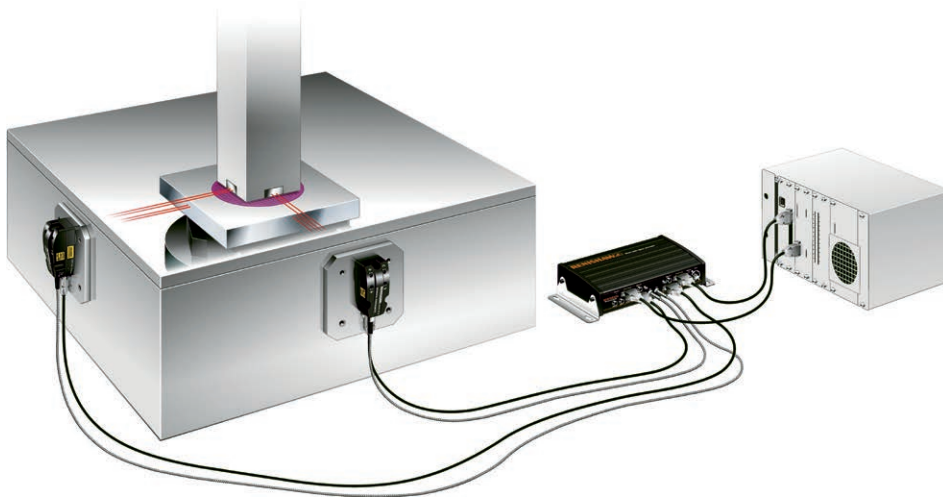


平面镜和角锥反射镜干涉仪发射头均提供0°和90°两种光束方向选择, 最大程度提升应用灵活性。发射头支持顶部和底部两种安装方式, 从而提供0°、90°或270°方向的输出光束。

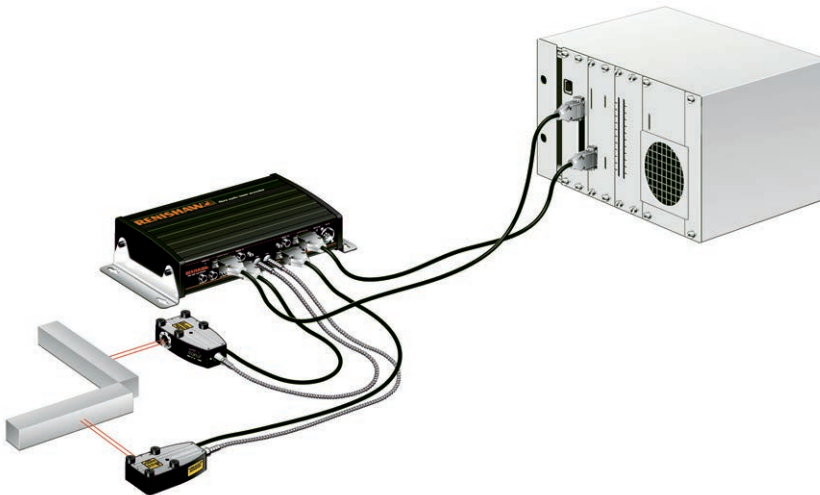
RLE系统可直接输出数字正交信号: 配用差分干涉仪和平面镜 (双光程) 干涉仪时, 分辨率可达10 nm; 配用角锥反射镜 (单光程) 干涉仪时, 分辨率可达20 nm。RLE系统还可输出低延迟的1 Vpp正弦/余弦信号: 配用差分干涉仪和平面镜干涉仪时, 信号周期为158 nm; 配用角锥反射镜干涉仪时, 信号周期为316 nm。此外, 还可选配RPI30并行接口, 与RLE系统的模拟输出配合使用, 进一步提升输出分辨率: 对于差分干涉仪/平面镜 (双光程) 干涉仪配置, 输出分辨率可提升至38.6 pm; 对于角锥反射镜 (单光程) 干涉仪配置, 输出分辨率可提升至77.2 pm。

对于非真空应用, 可配用RCU10实时正交补偿系统, 对折射率变化和材料热膨胀效应进行实时补偿。

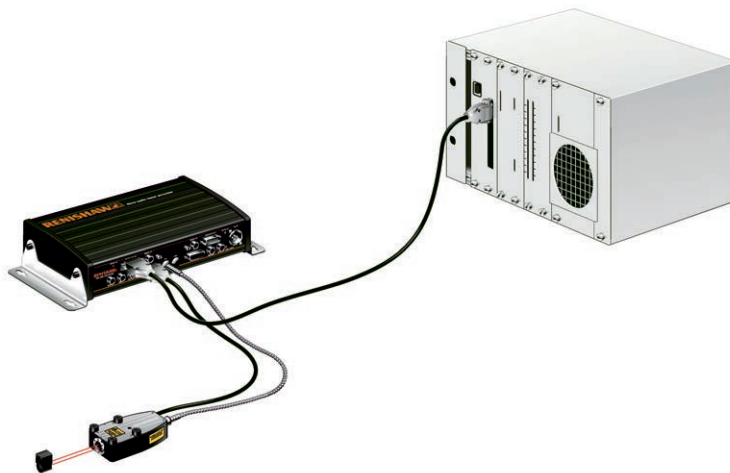
本手册详述了各种RLE系统配置的性能规格信息。



适用于真空及受控环境应用的差分干涉仪系统配置



适用于X-Y应用的平面镜（双光程）RLE干涉仪系统配置

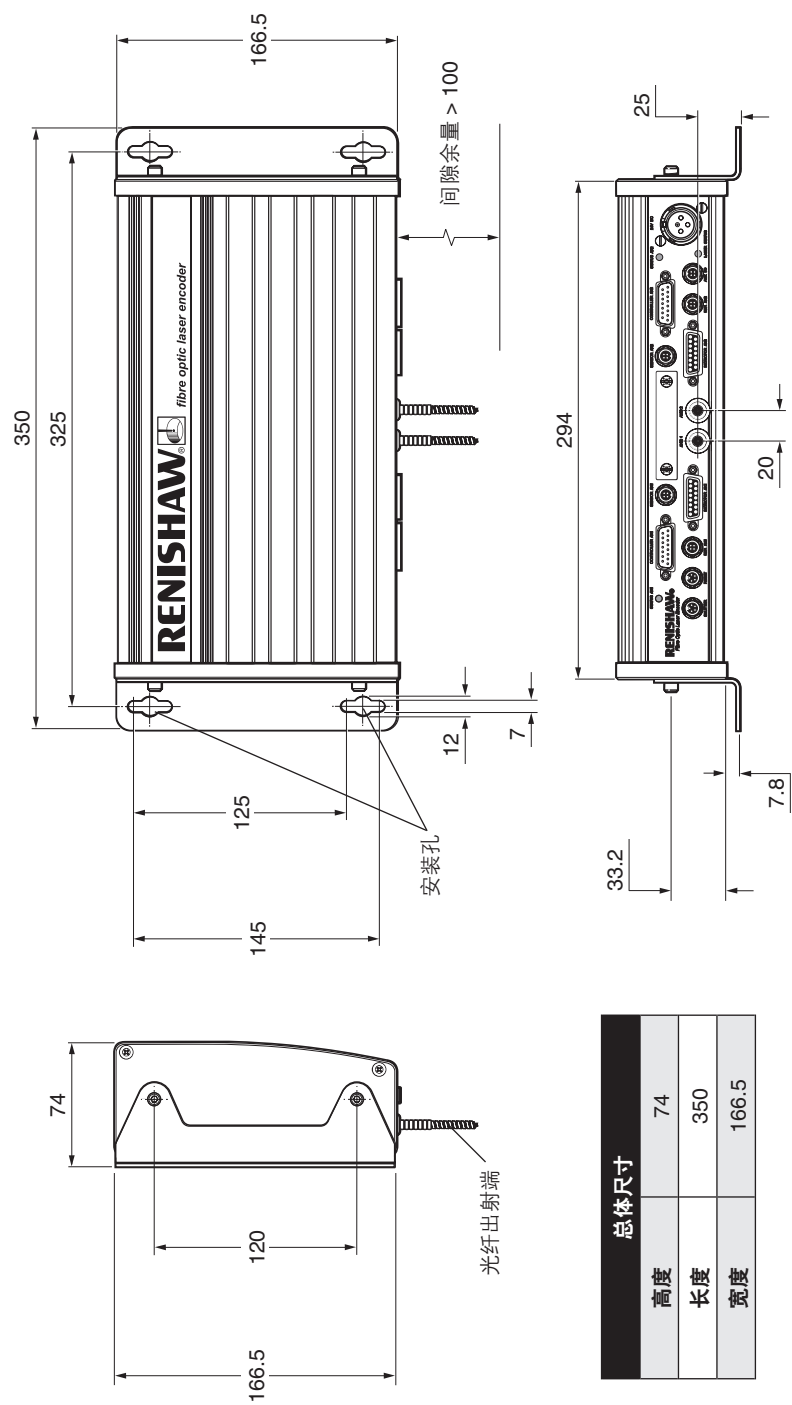


适用于线性应用的角锥反射镜（单光程）RLE干涉仪系统配置

总体外形与尺寸

RLU激光单元

尺寸和公差 (mm)

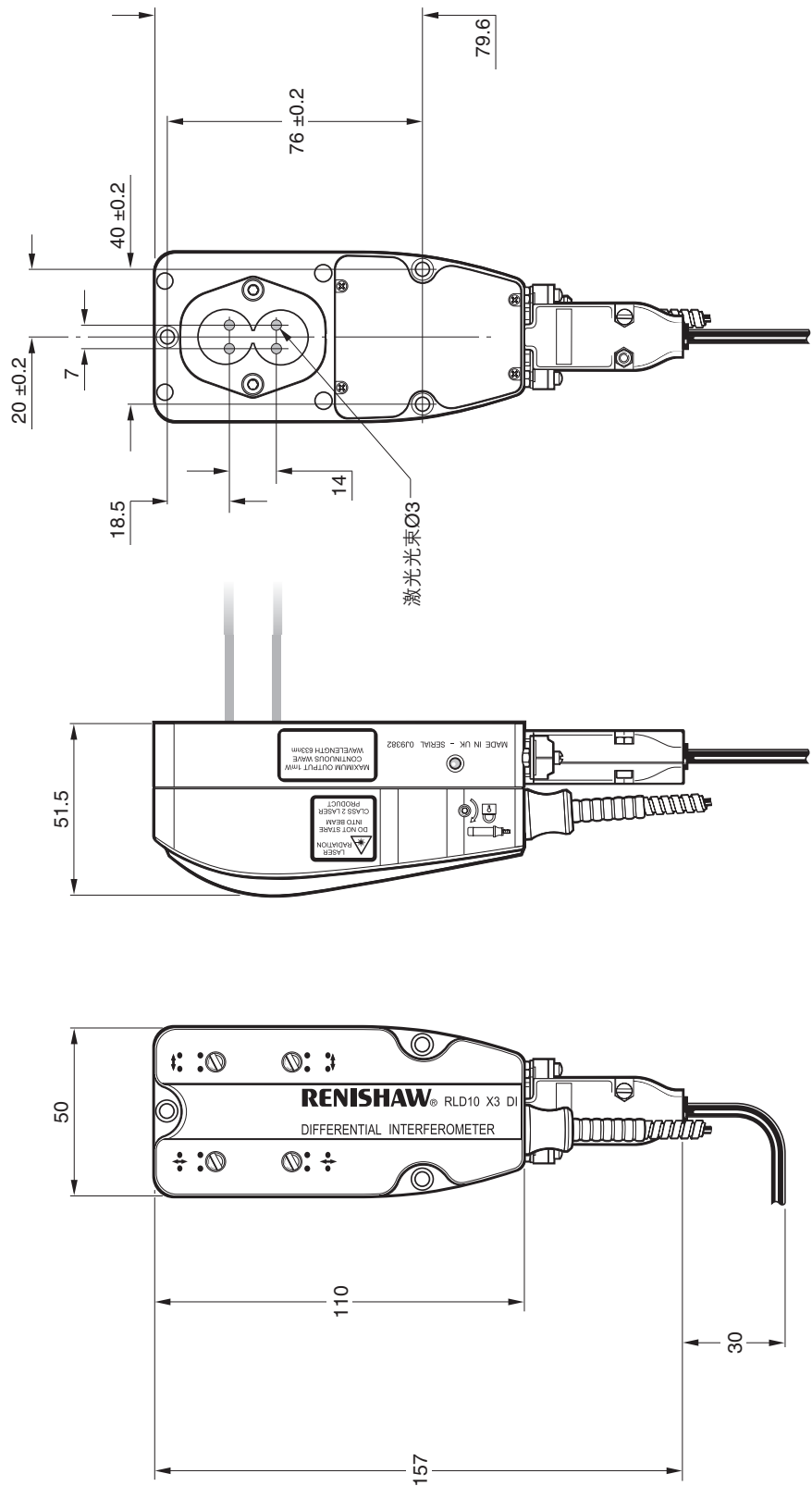


注:

- RLU能够在平整且无振动的表面上以任意方向进行安装。
- 电缆和光纤的最小弯曲半径为25 mm。
- 固定方式: 4个M6 x 1.0 x 15 mm或1/4-20-UNC x 5/8内六角圆柱头螺钉。

RLD10-X3-DI差分干涉仪

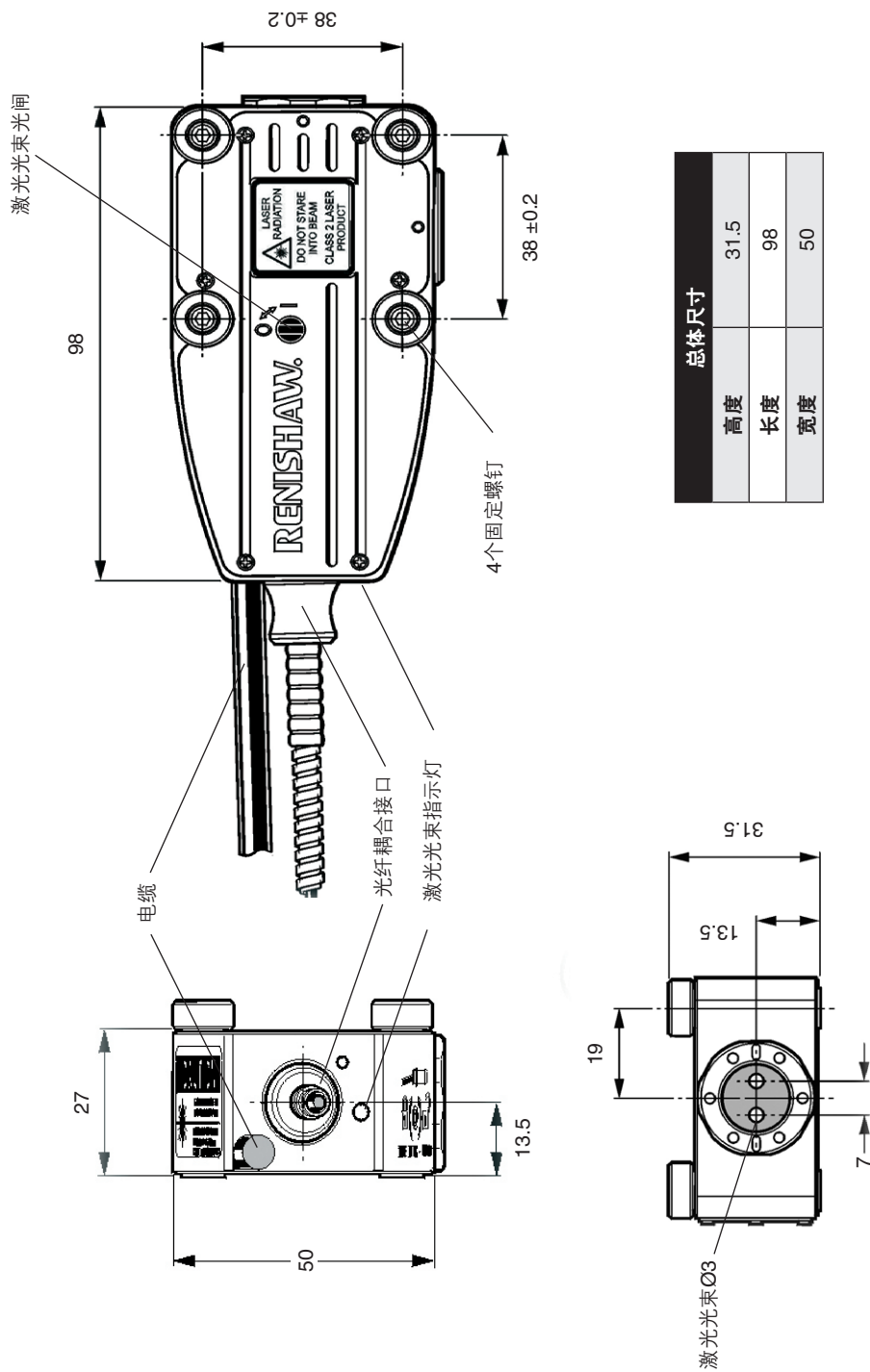
尺寸和公差 (mm)



总体尺寸	
高度	51.5
长度	110
宽度	50

RLD10

尺寸和公差 (mm)



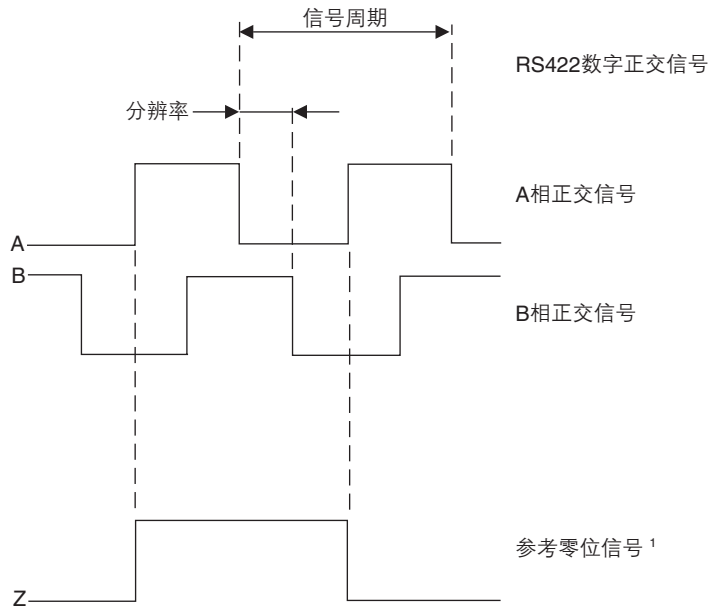
注:

- 固定方式: 4个M3 x 0.5 x 35 mm或5-40-UNC x 1 3/8内六角圆柱头螺钉, 孔距为38 mm
- RLD10发射头支持顶部和底部两种安装方式, 可实现0°、90°和270°三个光束发射方向, 最大程度提高应用灵活性。
- RLD10发射头可与平面镜或角锥反射镜光靶配合使用。无论采用哪种光学配置或光束发射方向, 尺寸及固定要求均保持一致。

RLU输出信号

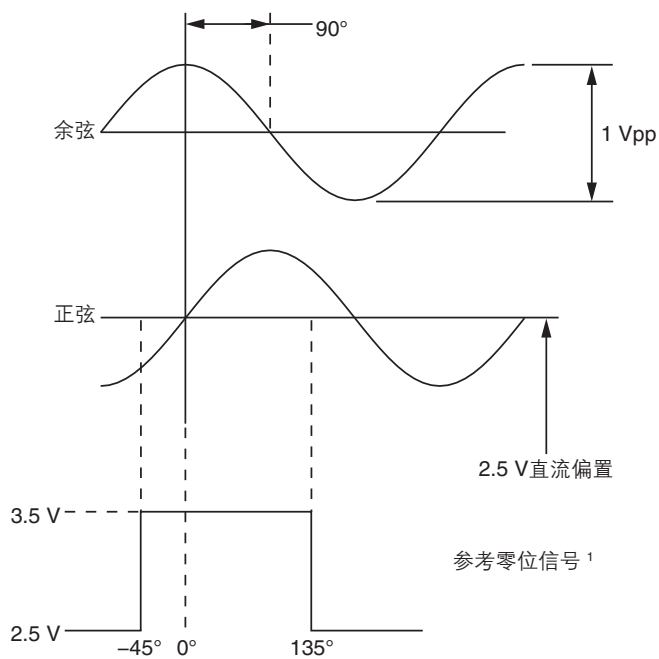
数字增量式

RS422数字正交信号



模拟增量式

1 Vpp差分正弦和余弦信号

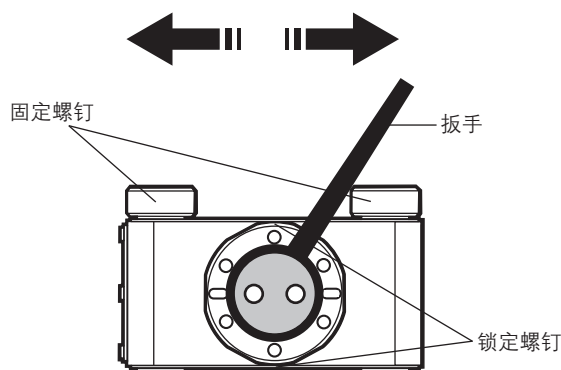


¹ 参考零位信号可通过附加传感器提供。

激光光束准直：RLD10 0°和90°发射头

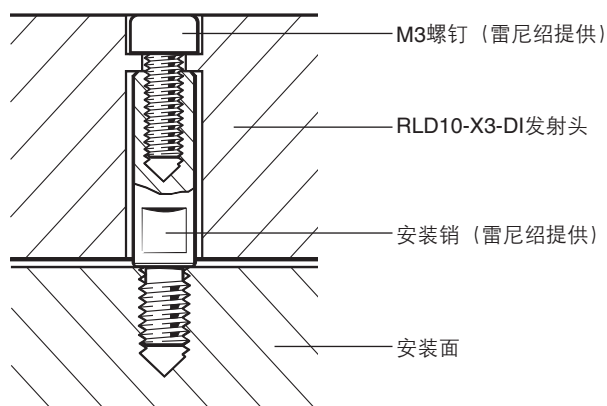
RLD10发射头内置一个激光角度调整镜,可简化准直过程。通过松开固定螺钉并旋转发射头,即可实现安装平面内的角度准直(扭摆)。通过使用可拆卸扳手旋转内置的激光角度调整镜,可实现安装平面外的角度调节。

注：此安装与准直过程适用于0°和90°两种发射方向的发射头，下方仅展示了0°发射头的示意图。



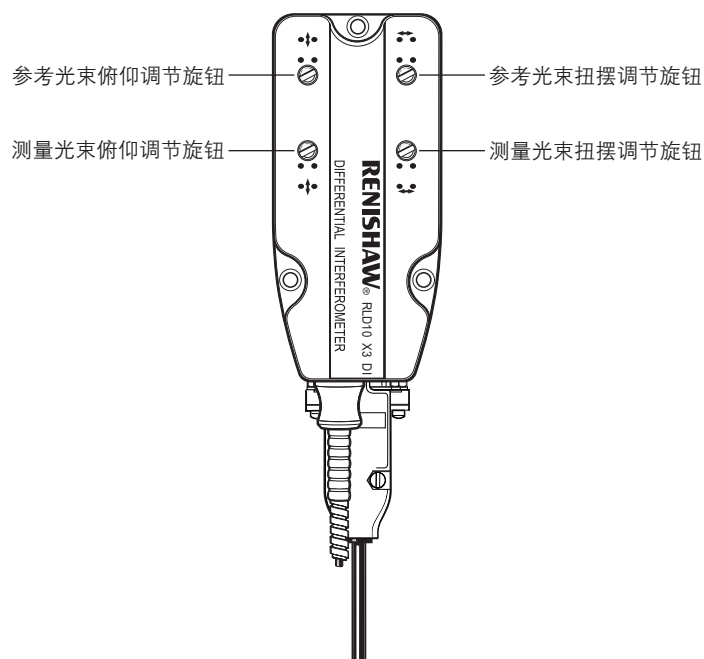
RLD10-X3-DI差分干涉仪安装示意图

RLD10-X3-DI发射头通过随附的三个安装销直接固定在安装面上。这种安装方法可补偿安装面与发射头之间的热膨胀差异。用户需要在安装面上加工出三个M4螺纹孔用于固定安装销；对于真空应用，还需在激光光路上安装防反射光学窗口。如有其他安装需求，请联系雷尼绍业务代表。



激光光束准直：RLD10-X3-DI差分干涉仪

RLD10-X3-DI发射头内置四个激光角度调整镜，能够对测量光束和参考光束进行独立的俯仰和扭摆调节。



法规要求 — 激光安全须知：

根据IEC/EN60825-1、IEC/EN60825-2及美国标准21 CFR 1040和ANSI Z136.1, 雷尼绍RLE激光器属二类激光产品, 因此无需佩戴防护眼镜, 因为人体的眨眼反应可对眼睛起到保护作用。切勿直视激光光束或将其照射他人的眼睛。可以安全观察经漫反射后的激光光束。切勿以任何方式拆卸激光单元, 否则可能暴露出超过II类限值的激光辐射。

系统工作参数

激光类型	二类氦氖 (HeNe) 激光	
输出光束功率	每轴 < 300 μ W (连续波)	在预热过程中可上升至600 μ W
NTP波长	632.818270 nm	轴1
T = 20 °C, P = 1013.25 mB, RH = 50%	632.819719 nm	轴2
真空波长精度	± 0.1 ppm	(3年内)
激光稳频精度 (RLU10/RLU20)	± 10 ppb/ ± 1 ppb ± 50 ppb/ ± 2 ppb ± 50 ppb/ ± 20 ppb	1分钟 1小时 8小时
输出更新速率	0.3125、0.625、1.25、2.5、5、10和20 MHz	提供多种用户可选的选项
输出格式	双通道RS422差分数字正交信号 1 Vpp正弦/余弦信号	提供多种用户可选的分辨率选项 (见下页)
电源要求	在2.5 A时, 24 V ± 2 V 在1.6 A时, 24 V ± 2 V 在0.6 A时, 24 V ± 2 V	浪涌电流 (前10 ms) 预热阶段 (最长20分钟) 在室温20°C下运行
工作环境要求	气压 湿度 温度	常规气压 无凝露 (差分系统为15°C至30°C)
激光光束直径	3 mm	发散角 < 0.25 mrad
电缆长度 (标配)	3 m	可从激光单元上拔出 (差分系统可从发射头上拔出)
电缆直径	6.5 mm	一端配用15针D型连接器, 另一端配用15针高密度D型连接器
光纤直径 (铠装)	5 mm	可从干涉仪发射头上拔出 (连接器直径为12 mm)
电缆和光纤弯曲半径	静态: 25 mm 动态: 50 mm	

	差分系统	平面镜系统	角锥反射镜系统
			
模拟输出的信号周期	158 nm		316 nm
数字正交输出的标称分辨率	10、20、39.5、79、158和316 nm		20、39.5、79、158、316和633 nm
通过RPI30并行接口可实现的分辨率	38.6 pm		77.2 pm
最高速度	< 1 m/s		< 2 m/s
系统非线性误差 (SDE) ¹ 最高速度的5%以内 且信号强度 > 70% 在最高速度下 且信号强度 > 50%	< ±1 nm < ±6 nm	< ±2.5 nm < ±7.5 nm	< ±5 nm < ±13 nm
轴行程 测量轴 参考轴	0 - 1 m 0 - 0.5 m	0 - 1 m	0 - 4 m
热漂移系数	< 50 nm/°C	< 100 nm/°C	
光束间距 (中心距)	7 mm x 14 mm	7 mm	
光束准直调节	±1°俯仰角/±1°扭摆角	±0.65°俯仰角/±1.5°扭摆角	
准直公差	平面镜 (轴长为1 m时): ±25角秒 (此公差在设备运行过程中同时适用于俯仰和扭摆两个方向)		角锥反射镜: ±0.25 mm
重量	2.8 kg (RLU10或RLU20) 400 g (仅RLD10-X3-DI发射头) 690 g (发射头和电缆)	2.8 kg (RLU10或RLU20) 250 g (RLD10发射头)	2.8 kg (RLU10或RLU20) 250 g (RLD10发射头) 12 g (角锥反射镜)

¹ 不包含接口引入的误差

www.renishaw.com.cn/contact

+86 21 6180 6416

shanghai@renishaw.com

© 2006-2026 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。

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。

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。

#雷尼绍



扫码关注雷尼绍官方微信

文档编号: L-9904-3227-05-C

发布: 2026.07