

NEW

RIEGL VUX[®]-3HA

- 400 线/秒的超高扫描速度
- 已适配 RILOC IMU/GNSS 系统

- 最大 3,000,000 点/秒的超高测量频率
- 测绘级精度
测量精度 3 mm
重复精度 2 mm
- 360° 视场角实现无死角扫描
- 平行线扫描，点均匀分布
- 使用以下技术：
 - 数字化回波
 - 多波束处理
 - 多目标探测
 - 振幅校正
 - 不受距离影响的反射率
- 小型化：212 × 209 × 125 mm；轻量化：3.2 kg
- 安装简便
- 用于外置 IMU 的接口
- 用于 GPS 数据和同步脉冲的接口（1PPS）
- LAN-TCP/IP 接口
- 内置 2 TB 固态硬盘

RIEGL VUX-3HA 高精度激光雷达可以 360 度采集高密度点云数据。3 MHz 的激光发射频率和 400 线/秒的扫描速度使它的成果点云拥有丰富的细节，如钢缆、电线、远处的植物等。即便平台移动速度高时也能保证点密度满足项目需求，提高了作业的效率。

RIEGL 在高精度激光测距中用到了其独有的数字化回波和在线波形分析技术，使得扫描仪即使在能见度欠佳的情况下，仍能表现极佳的测量性能并能识别多重回波。扫描数据记录了多种属性信息，比如基于距离的反射率信息或者是经校正的振幅信息。振幅是一个跟距离有关的属性，基于振幅渲染点云时可以反映距离的变化。而反射率是一个与物体的材质有关的属性，当基于反射率渲染点云时反映的不是距离而是物体材质的变化。此类信息可以用于分类或是基于 AI 的处理。使用的 RiPROCESS 软件及相关的工具和应用能够充分利用每个具有丰富属性信息的点。

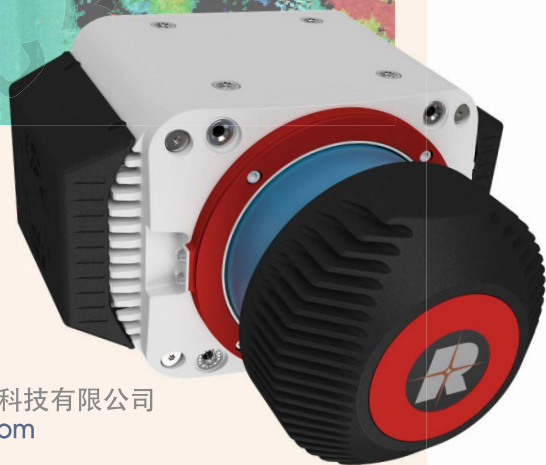
典型的 MLS 应用包括

道路应用：

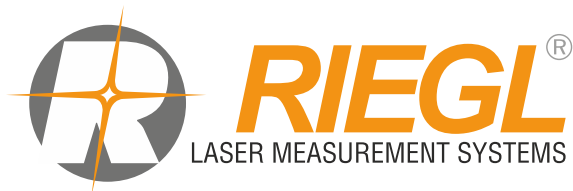
- 交通基础设施图
- 路面测量
- 用于汽车自动驾驶的高精度制图
- 城市建模
- GIS 测绘和资产管理
- 竣工测量

轨道应用：

- 快速安全地捕获数据，最大限度地减少干扰
- 基础设施监控和跟踪
- 碰撞检测仿真和通过分析



北京富斯德科技有限公司
www.fs3s.com



激光产品分类

依照 IEC 60825-1:2014 归类为 1 级激光产品

The following clause applies for instruments delivered into the United States:
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for conformance with
IEC 60825-1 Ed.3., as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019.



测距特性

测量原理

飞行时间差测量、数字化回波、在线波形处理、多波束收发技术

激光脉冲重复频率 PRR ^{1) 2)}	300 kHz	1000 kHz	1800 kHz	3000 kHz
最大测量距离 ^{3) 4)}				
自然反射率 $\rho \geq 10\%$	180 m	100 m	90 m	70 m
自然反射率 $\rho \geq 80\%$	500 m	280 m	250 m	200 m
接收最大回波次数 ⁵⁾	31	15	8	5

1) 取整值。
2) 可设置中间档。
3) 常规情况下的典型值：最大射程，是指在大气能见度为 23 公里，激光束垂直入射，目标的平面尺寸超过激光束直径时，所能达到的射程。在晴天作业时的扫描范围和精度会低于阴天。
4) 模糊度通过使用 RIUNITE 软件后处理解决。
5) 激光脉冲的能量在击中目标物后会被消耗。如果单束激光击中多个目标物，其测量距离可能会因此缩短。

最小测距

精度^{6) 8)}

重复精度^{7) 8)}

激光脉冲重复频率^{1) 9)}

最大有效测量速率¹⁾

回波信号强度

激光波长

激光发散度

激光光斑大小¹⁰⁾ (高斯光束定义)

1 m
3 mm
2 mm
300 kHz ~ 3,000 kHz
高达 3,000,000 点/秒 (@ 3,000 kHz PRR & 360° FOV)
每个回波具有 16 位高分辨率强度信息
近红外
典型值 0.35 mrad @ 1/e¹⁰⁾，典型值 0.5 mrad @ 1/e^{2 11)}
4.5 mm @ 射出时，5 mm @ 5 m，6.6 mm @ 10 m
13 mm @ 25 m，25 mm @ 50 m，50 mm @ 100 m

- 6) 精度，是测量一定数量后得出的真实值，是与真实一致性的度。
7) 重复精度，也叫做再现性或可重复性，是更深一层测量以达到同样结果的一个度。
8) 1 sigma @ 30 m，在 RIEGL 测试条件下。

- 9) 用户可自由选择，可使用中间档。
10) 在光强为 1/e 处进行测量。0.35 mrad 相当于距离每增加 100 m，激光束宽度增加 35 mm。
11) 在光强为 1/e² 处进行测量。0.50 mrad 相当于距离每增加 100 m，激光束宽度增加 50 mm。

扫描仪特性

扫描机制¹²⁾

视场角 (可选)

扫描速度 (可选)¹²⁾

角度步进 $\Delta\theta$ (可选，在连续的脉冲间)

角度分辨率

内置同步计时器

同步扫描 (可选)

旋转棱镜
高达 360° “整周”
10 - 400 转/秒，相当于 10 - 400 线/秒
0.0012° ≤ $\Delta\theta$ ≤ 0.48°
0.001°
用于实时同步扫描数据的时间戳
扫描仪旋转同步

- 12) 旋转产生的噪音在不同的设备间存在差异，其大小主要取决于旋转速度。某设备与其他设备相比表现出更大的噪音并不表明该设备存在故障。这不在质保范围内，也不应该作为维修的理由。该噪音在 1 m 处的最大值不大于 70 dB(A)。

数据接口

配置

扫描数据输出

GNSS 接口

内置数据存储

外置相机

LAN 10/100/1000 Mb/s
LAN 10/100/1000 Mb/s
串行 RS-232 接口，用于带有 GNSS 时间信息的数据字符串
TTL 输入，用于 1 PPS 同步脉冲
2 TB SSD
TTL 输入/输出

综合参数

输入电压

功耗¹³⁾

主要尺寸¹³⁾

重量¹³⁾

湿度

防护等级

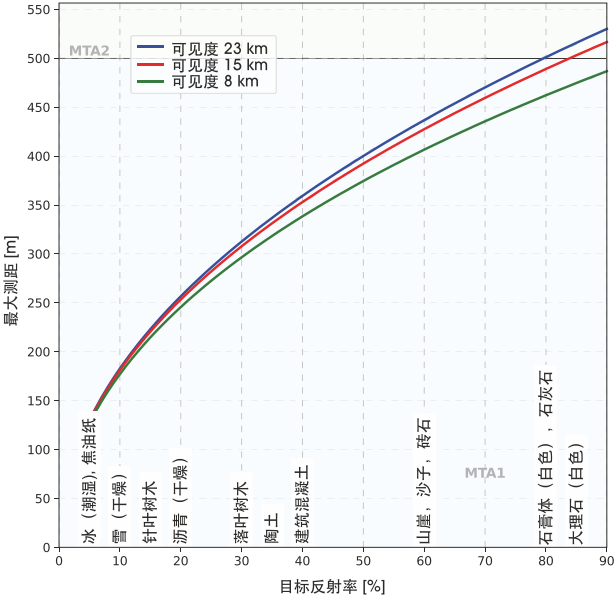
温度范围

11 - 34 V DC
典型值 48 W @ 25 °C
典型值 65 W @ 低温环境
212 × 209 × 125 mm
约 3.2 kg
最大 80%，无冷凝 @ 31 °C
IP66¹⁴⁾，IP67¹⁵⁾
-20 °C¹⁶⁾ ~ +40 °C (作业) / -20 °C ~ +50 °C (存储)

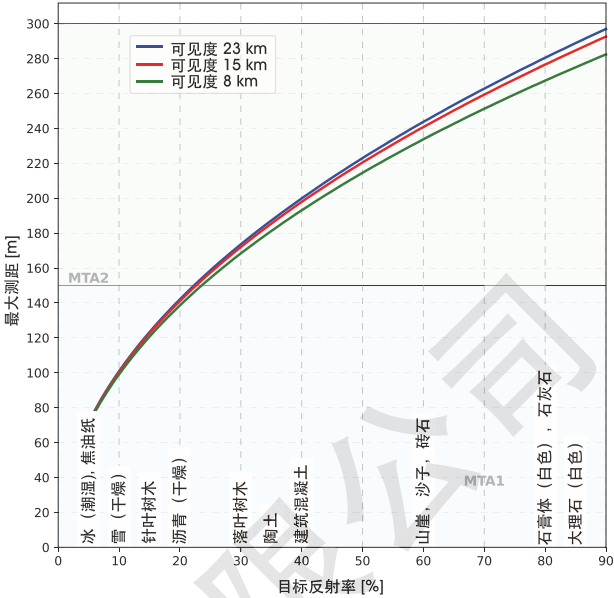
- 12) 无外置 IMU/GNSS，散热风扇不运行
13) 无外置 IMU/GNSS

- 14) 在 +15 °C 及以上的环境温度下连续运行时，通风需要最少 5 m/s。当搭载平台无法保证该条件时，必须使用散热风扇 (与设备作为整体交付)。
15) 如果设备内部温度不低于 0 °C 且已开启，则可在无风地进行连续作业。使用合适的材料保护扫描仪可以在更低的温度下作业。

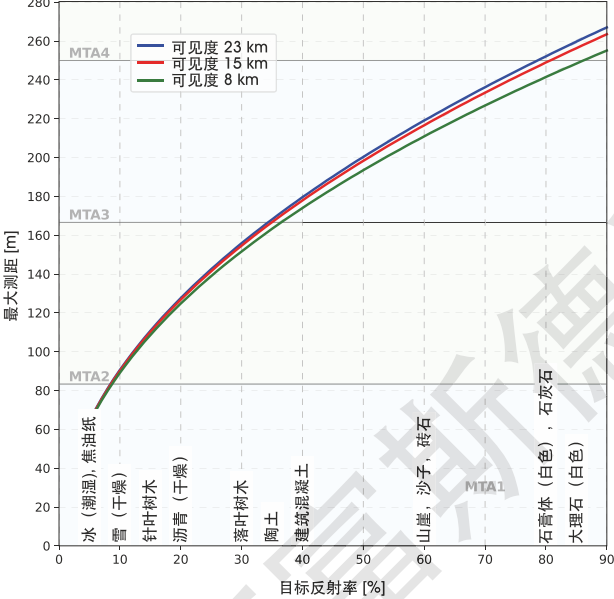
激光脉冲重复频率 = 300 kHz



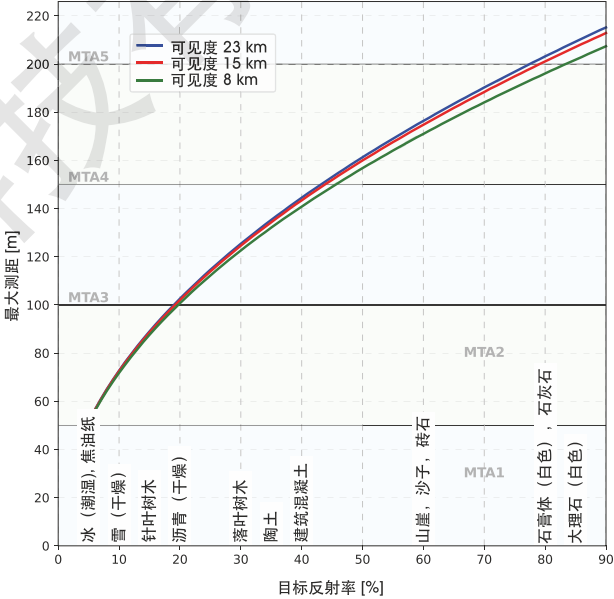
激光脉冲重复频率 = 1000 kHz



激光脉冲重复频率 = 1800 kHz

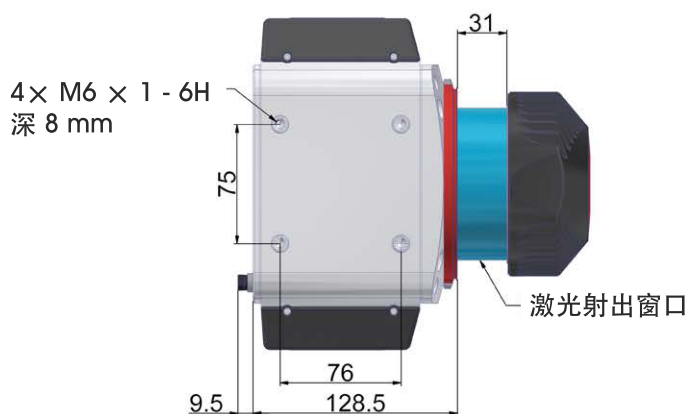


激光脉冲重复频率 = 3000 kHz

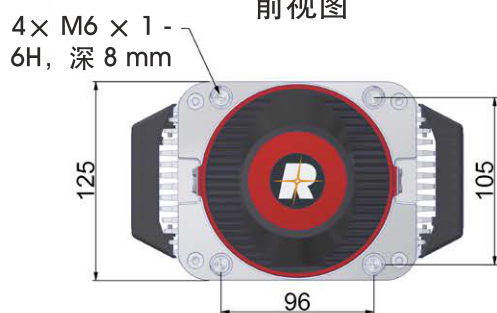


底视图

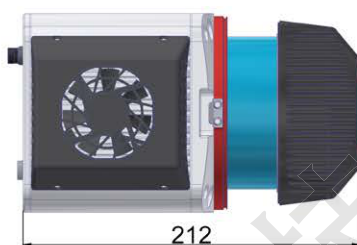
单位: mm



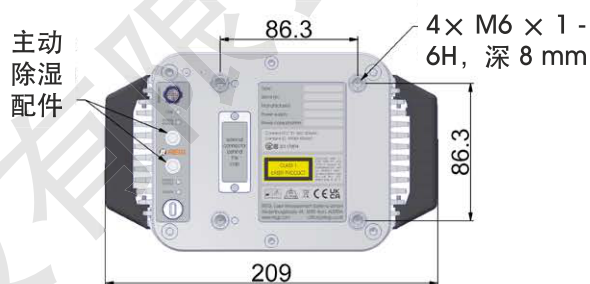
前视图



侧视图



后视图



RIEGL VUX®-3HA²² 特点

RIEGL VUX-3HA 的集成选项

RIEGL VUX-3HA 上有多个用于集成的硬件接口和软件接口，可以轻松集成到车载系统中。

保护盖

保护盖可以防止 RIEGL VUX-3HA 的玻璃窗在运输和存储时出现损坏或沾染污渍。

紧凑、坚固的外壳

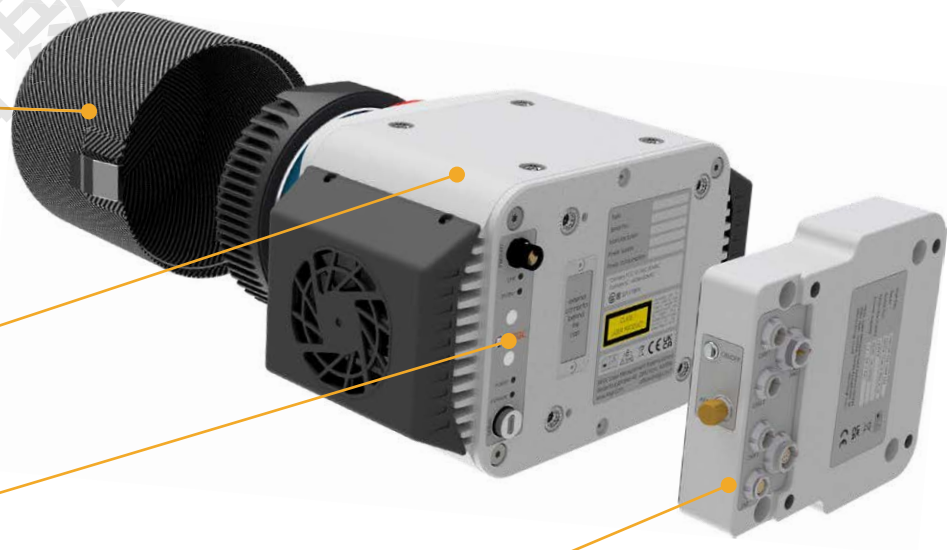
外壳及配套风扇的防护等级分别为 IP66 和 IP67，预留多个安装螺孔以供设备的安装使用。

主动除湿

集成的主动除湿配件可以保持 RIEGL VUX-3HA 内部的空气湿度。

VUX-3-RiLOC-F (可选)

VUX-3-RiLOC-F 是 RIEGL 推出的 IMU/GNSS 模块，可获取精确的位置及姿态信息。



RIEGL VUX-3-RiLOC-F IMU/GNSS 模块

高速、高性能的车载激光雷达 RIEGL VUX-3HA 现已可提供一体式集成的系统方案。

VUX-3-RiLOC-F 是 RIEGL 推出的 IMU/GNSS 模块，能够获取精确的位置及姿态信息，并无缝接入 RIEGL 数据采集和后处理工作流程。精准的 GNSS/IMU/LiDAR 匹配算法能实现贴近激光雷达测距精度级别成果精度。

VUX-3-RiLOC-F

技术参数 - RIEGL VUX®-3HA²² 集成 RiLOC-F

综合参数

主要尺寸¹⁾

重量¹⁾

存储卡槽

RiLOC-F IMU/GNSS 系统

IMU 精度³⁾

横滚，俯仰

偏航

IMU 采样率

位置精度 (典型值)

VUX-3-RiLOC-F 接口⁴⁾

相机接口 (3×)

DMI 接口

可选外置 IMU 接口

注意：

此处仅列出集成 RiLOC-F 后产生变化的参数。

未变化的参数请查看 VUX-3HA 的技术参数部分。

243 × 209 × 125 mm

约 3.6 kg

用于 CFast® 工业存储卡

0.005°

0.020°

高达 700 Hz

0.02 - 0.03 m

电源，触发，曝光，GNSS RS-232 TX & PPS

DMI 输入 (用于里程计；里程表)

IMU 数据，电源

1) RIEGL VUX-3HA 集成 VUX-3-RiLOC-F

2) CFast 是 CompactFlash 协会的注册商标。

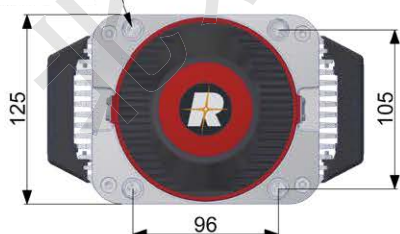
3) 数据后处理后的精度

4) 除设备本身接口外的额外接口

主要尺寸 - RIEGL VUX®-3HA²² 集成 RiLOC-F

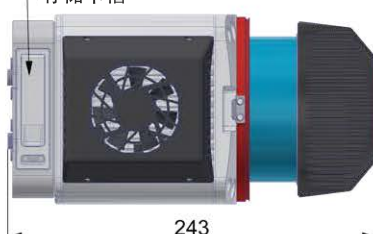
4× M6 × 1 -
6H, 深 8 mm

前视图



侧视图

存储卡槽



后视图

主动
除湿
配件

