

“向下扫描”的无人机载激光雷达

RIEGL miniVUX-1DL

- 轻巧坚固 & 重量 2.4 kg / 5.3 lbs
- 扫描视场角 46°, 与垂线方向呈 $\pm 23^\circ$ 夹角
- 坚固的铝合金外壳, 方便与无人机进行集成
- 采用 RIEGL 独有的回波数字化和实时波形处理技术
- 多目标探测功能 - 每个脉冲可提供高达 5 个目标回波
- 扫描速度高达 150 线/秒
- 测量速度达 100,000 点/秒
- 人性化设计, 面向集成解决方案

RIEGL miniVUX-1DL 是与 miniVUX-1UAV 同系列的超轻型无人机激光雷达。

“DL”表示向下方扫描, 这样特殊的设计使其能够更有效地采集下方区域的数据, 更加适合廊道测绘任务。

因此, RIEGL miniVUX-1DL 非常适合电力巡线和管道监控任务使用, 也可用于高速公路或铁路等基础设施监控、检查。

miniVUX-1DL 反射棱镜的特殊结构使它的视场角呈 $\pm 23^\circ$, 以恒定角度进行圆形扫描, 点云密度高、分布均匀。

RIEGL miniVUX-1DL 采用了 RIEGL 独特的 Waveform-LIDAR 技术, 具有数字化回波和实时波形处理等多种能力, 其中的多目标探测能力是保证激光能够透射茂密树林获取地面信息的基础。

RIEGL miniVUX-1DL 具备超低的功耗, 同时具备独立的数据存储方式: 存储在可插拔 SD 卡上或通过 TCP/IP 接口导出, 这两点使它非常适合在无人机上集成。

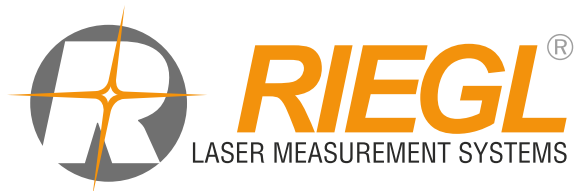
RIEGL 同时提供完整的 miniVUX-1DL 系统集成方案。

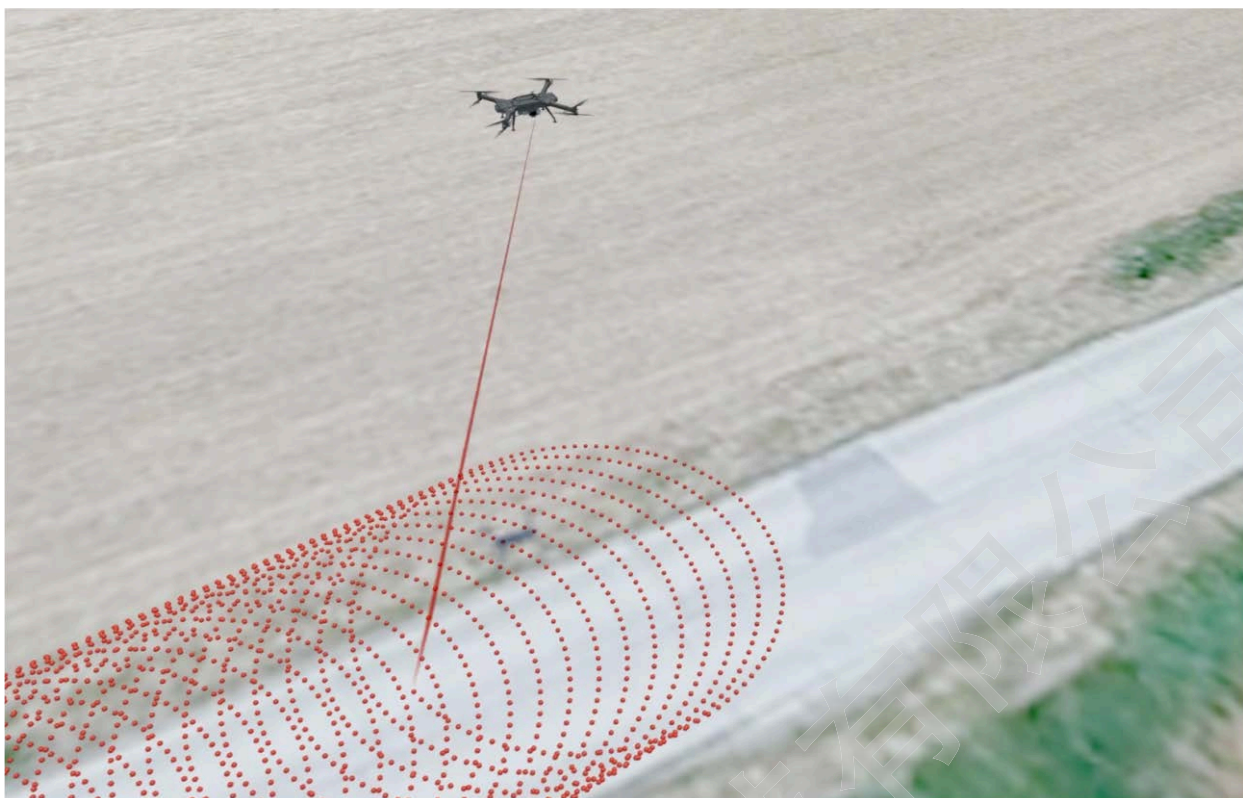


应用领域:

- 管道和电力线监控
- 公路和铁路检查
- 其他廊道测绘应用

visit our website
www.riegl.com





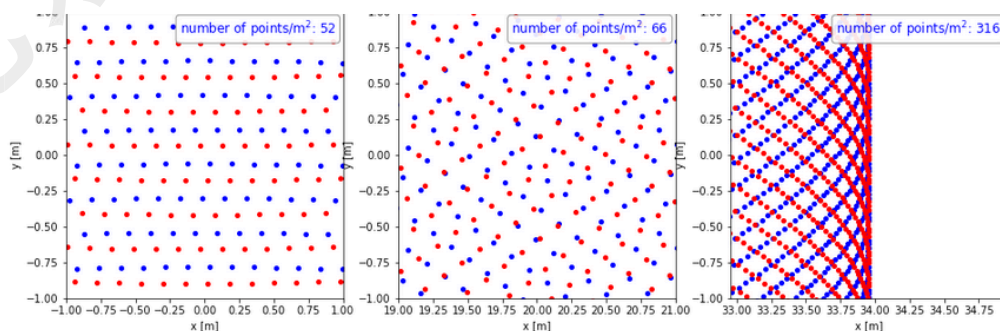
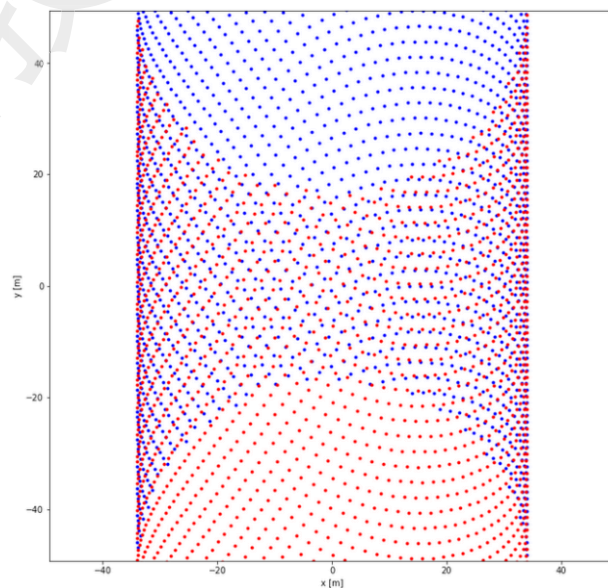
特殊结构的反射棱镜使视场角与垂线方向呈 $\pm 23^\circ$ 的夹角，以圆形状扫描。下方图片展示了采用以下参数作业时点云在地面上的分布：

- 飞机地面速度：18 m/s (35 kts)
- 地面高度：80 m (260 ft)
- 扫描速率：75 转/秒
- 激光脉冲重复频率：每秒 100,000 次

红点：位于扫描原点后方的圆弧状点云

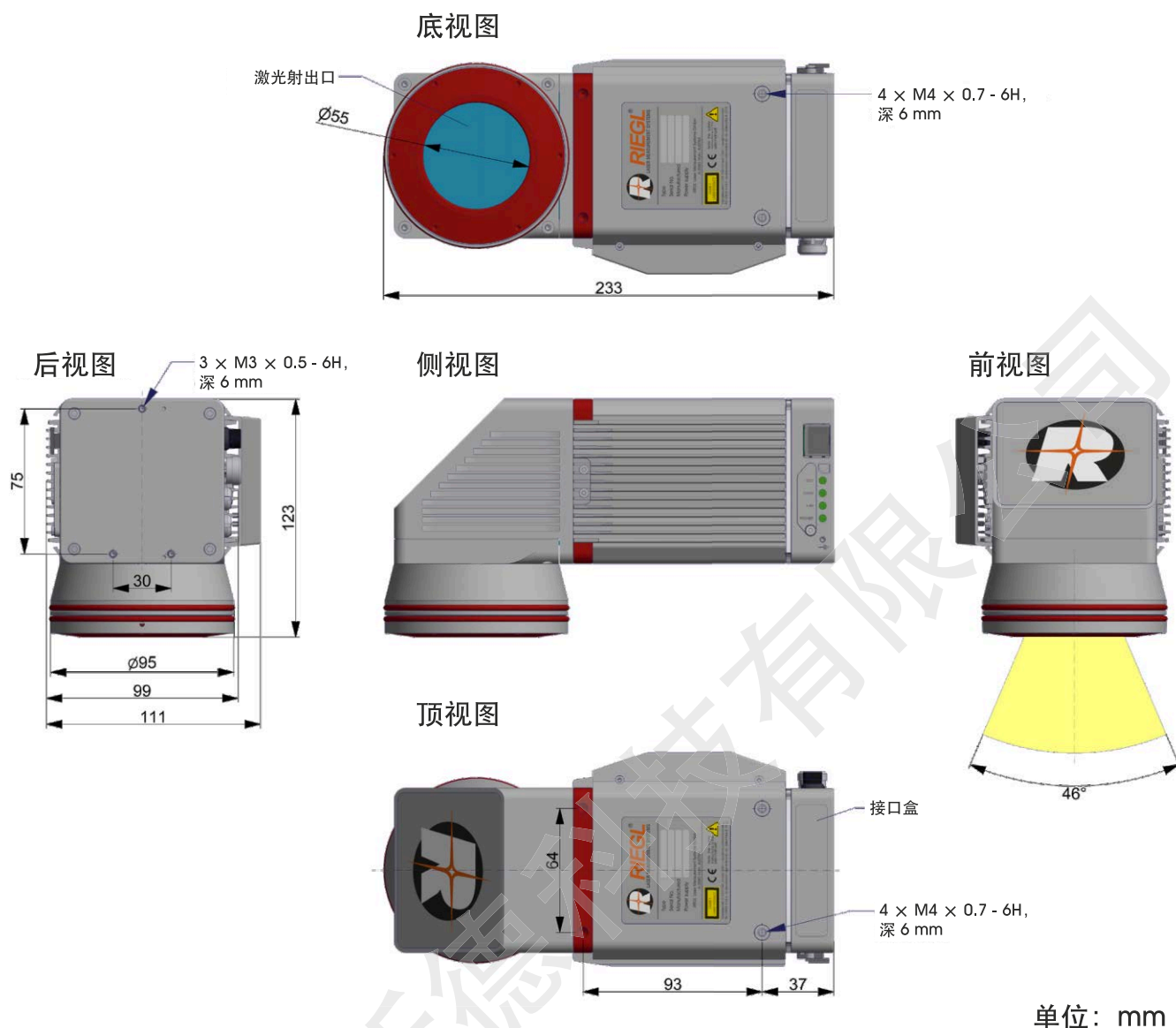
蓝点：位于扫描原点前方的圆弧状点云

为了更好地进行显示，图片中点云已被抽稀为总数量的 50%。



点云分布从左往右的详细视图（图示范围：2 m × 2 m）：

x = 0 m（设备正下方）；x = 20 m（距离正下方 20 m）；x = 40 m（距离正下方 40 m）



RIEGL miniVUX[®]-1DL 系统集成选项

除了独立的 miniVUX-1DL 激光雷达外, RIEGL 还提供集成系统。将 miniVUX-1DL 与不同性能和尺寸的 IMU/GNSS 系统以及 RGB 相机 (可选项) 进行集成。根据客户需求和集成环境的要求, 提供三种不同型号惯导的集成方案:

RIEGL miniVUX-SYS + APX-15 UAV¹⁾

- RIEGL miniVUX-1DL 与 IMU/GNSS 集成
- 总重量约 2.8 kg
- 相机接口, 支持最多 2 个相机
- 适合与固定翼无人机集成



以正射姿态集成一台相机
如 Sony Alpha 6000 或
Sony Alpha 7R III

RIEGL miniVUX-SYS + APX-20 UAV¹⁾

- RIEGL miniVUX-1DL 与更高精度的 IMU/GNSS 集成
- 总重量约 3.3 kg
- 相机接口, 支持最多 2 个相机
- 适合与所有类型无人机集成



以正射姿态集成一台相机
如 Sony Alpha 6000 或
Sony Alpha 7R III

如需更多信息请与我们联系。

1) 详细参数请查看对应 Applanis 产品彩页。

RIEGL miniVUX®-1DL 技术参数

激光产品等级

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.

CLASS 1
LASER PRODUCT

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⁾	100 kHz
最大测量距离 ²⁾	
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	140 m
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	240 m
自然反射率 $\rho \geq 80\%$	260 m
最大飞行作业相对高度 ^{1) 3)}	
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	100 m (330 ft)
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	160 m (525 ft)
每个脉冲最大目标数 ⁴⁾	5

1) 取整值。

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。在光线较强的晴天作业，扫描范围和精

2) 度会低于光线较弱阴天。

3) 假设地形平坦，扫描视场角 $\pm 23^\circ$ ，滚转角不超过 $\pm 5^\circ$

4) 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 ^{5) 7)}

重复精度 ^{6) 7)}

最大有效测量速率 ¹⁾

回波信号强度

激光波长

激光发散度 ⁸⁾

激光光斑大小

3 m

15 mm

10 mm

高达 100,000 点/秒

每个回波具有 16 位高分辨率强度信息

近红外

1.6×0.5 mrad

160 mm $\times$ 50 mm @ 100 m

5) 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。

6) 重复精度，也叫再现性或可重复性，是更深一层测量以达到同样结果的一个度。

7) 1 sigma @ 50 m，在 RIEGL 测试条件下。

8) 在 50% 峰值强度处进行测量。1.6 mrad 相当于距离每增加 100 m，激光束直径增加 160 mm。

扫描仪特性

扫描机制

视场角

扫描速度 (可选)

角度步进 $\Delta\theta$ (可选，在连续的脉冲间)

角度分辨率

接口

配置，扫描数据输出 &

与外置设备通信

GNSS 接口 ⁹⁾

输入输出 & 控制 ¹⁰⁾

相机接口

存储卡槽

旋转楔形棱镜

$\pm 23^\circ = 46^\circ$ (圆形扫描模式)

10 - 75 转/秒，相当于 20 - 150 线/秒

$0.036^\circ \leq \Delta\theta \leq 0.27^\circ$

0.001° (3.6 arcsec)

2 $\times$ LAN 10/100/1000 Mb/s

WLAN IEEE 802.11 a/b/g/n

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

电源输出 10 V DC，最大 4.5 W

2 $\times$ TTL 输入/输出，1 $\times$ 遥控开/关

2 $\times$ GNSS RS-232 Tx & PPS，电源 (USB 2.0)，触发，曝光

用于 SDHC/SDXC 存储卡，32 G (可升级为 64 G)

9) 内部可用 (无法在标准接口盒中使用)

10) 1 $\times$ 外部可用，通过标准接口盒使用

综合参数

输入电压 / 功耗

主要尺寸 (长 $\times$ 宽 $\times$ 高，不带散热风扇 / 带散热风扇)

重量 (miniVUX-1DL / 散热风扇 / 保护盖)

湿度

防护等级

温度范围 ¹¹⁾

11 - 34 V DC / 典型值 43 W @ 75 转/秒

232 $\times$ 99 $\times$ 123 mm / 232 $\times$ 111 $\times$ 123 mm

约 2.4 kg / 约 0.04 kg / 约 0.05 kg

最大 80%，无冷凝 @ 31°C

IP64，防尘防飞溅水

$0^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$ (作业) ¹²⁾ / $-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ (存储)

11) 在 $+30^\circ\text{C}$ 及以上的环境温度下连续运行时，通风需要最少 3 m/s。
当搭载平台无法保证该条件时，必须使用散热风扇。

12) 初次启动所需温度。经预热后也可以在低至 -10°C 的温度下运行。



北京富斯德科技有限公司

www.fs3s.com / 010-58076899 / 58076040 / info@fs3s.cn

www.fs3s.com