用于无人机载扫描的激光雷达

RIEGL miniVUX®-3UAV

- 激光脉冲重复频率 100 / 200 / 300 kHz，可选
- 测量频率高达 200,000 点/秒
- 扫描速度高达 100 线/秒
- 超轻且结构紧凑（1.55 kg / 3.4 lbs）
- 视场角高达 360°
- 紧凑、坚固的铝制外壳，可安装于多旋翼、旋翼和固定翼无人机
- *RIEGL* 独有的数字化波形和实时波形处理技术
- 多目标探测功能 - 每次激光脉冲可探测高达 5 个目标
- 与 IMU 对接的机电接口
- 适用于冰川、雪地等地形测绘
- 简便易用的完整集成方案

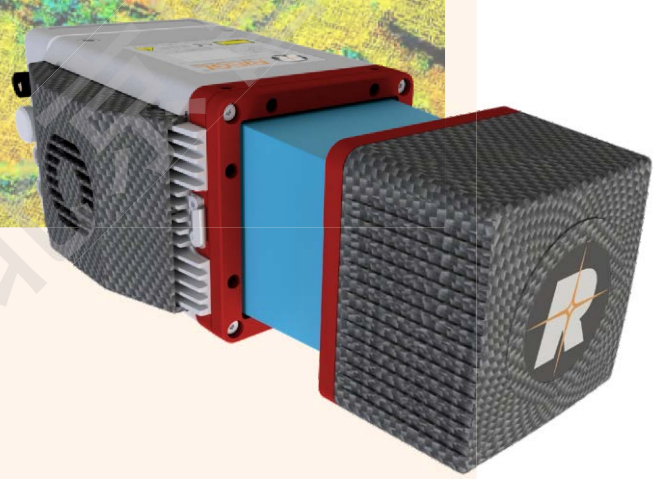
***RIEGL* miniVUX-3UAV 是一款专为无人机设计的超轻型无人机载激光扫描仪，具有 100 / 200 / 300 kHz 三档激光脉冲重复频率。当激光频率为 300 kHz 时该激光扫描仪每秒可测量多达 100,000 次，这种密集点模式适合小目标场景的测绘应用。**

得益于紧凑的设计和坚固的铝制外壳，miniVUX-3UAV 对集成环境的要求很低，即使在一些载荷空间较小或载重较小的无人机上也可以集成使用。360°的扫描视场保证了对周围环境的完整覆盖。

可以使用可插拔的 SD 卡存储扫描获取的数据，也可以使用 TCP/IP 接口传输数据。扫描仪的功耗非常低，可直接集成在大多数无人机上。

miniVUX-3UAV 利用 *RIEGL* Waveform - LiDAR 技术，可实现数字化回波和在线波形处理，多目标探测能力使其即使在不利的大气条件下也能获取高质量的测量结果。此款扫描仪激光波长还适用于冰、雪地形测绘。

RIEGL 同时提供将 miniVUX-3UAV 和惯导等设备集成的 miniVUX-SYS 系统。



应用领域：

- 农业和林业
- 冰川和雪地测绘
- 考古与文化遗产保护
- 施工现场监测
- 山体滑坡监测

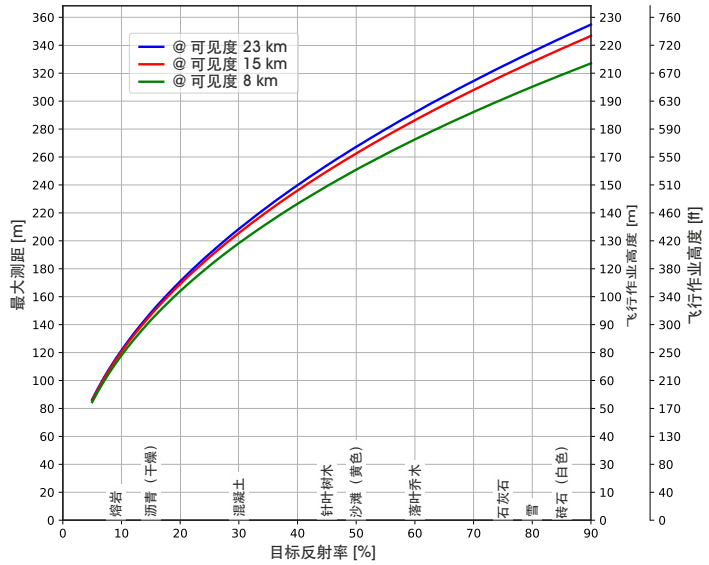
北京富斯德科技有限公司
www.fs3s.com

RIEGL®
LASER MEASUREMENT SYSTEMS

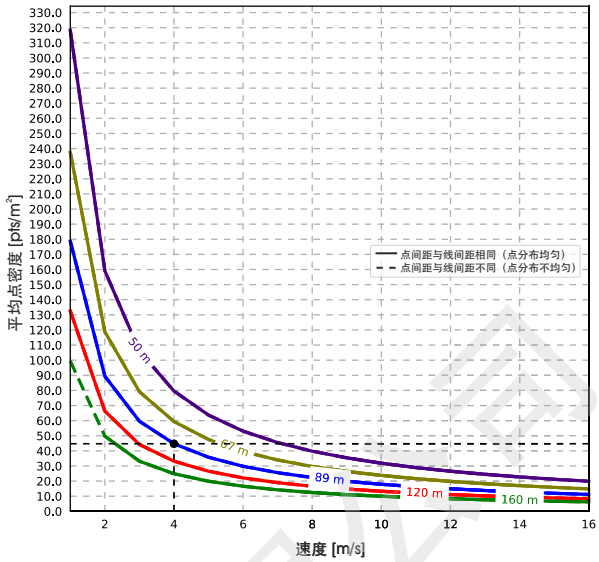
注：本材料为翻译件，如有疑问以产品对应英文原件为准。

RIEGL miniVUX®-3UAV 最大测距 vs. 目标反射率

PRR = 100 kHz



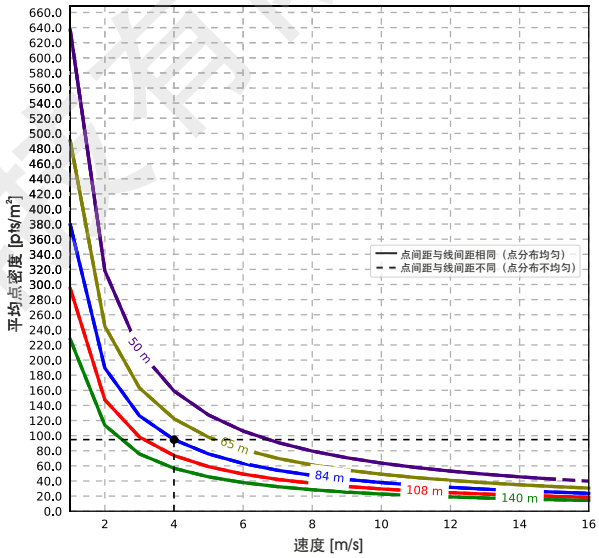
飞行作业高度满足以下条件：
FOV ±45°；目标尺寸大于激光光斑；环境亮度均匀



示例：miniVUX-3UAV 测量速度 100,000 点/秒，速度 4 m/s
距目标约 90 m；成果：点密度约 45 pts/m²

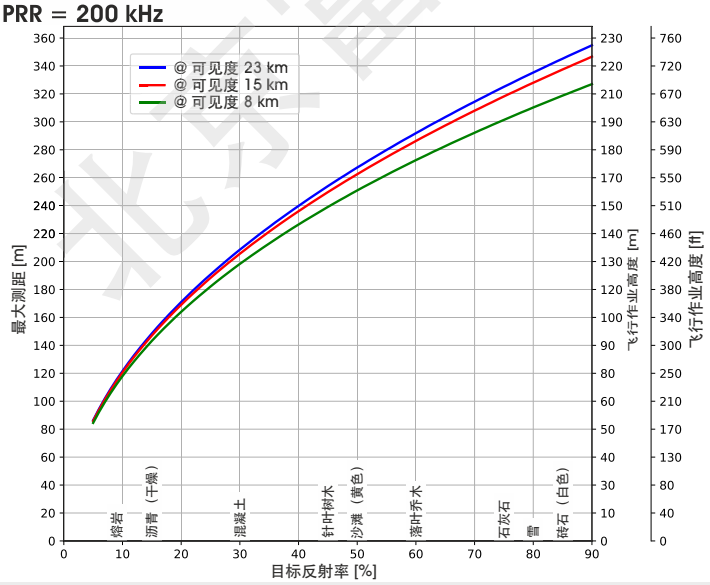
PRR = 200 kHz reduced power

飞行作业高度满足以下条件：
FOV ±45°；目标尺寸大于激光光斑；阴天；环境亮度 10 klx

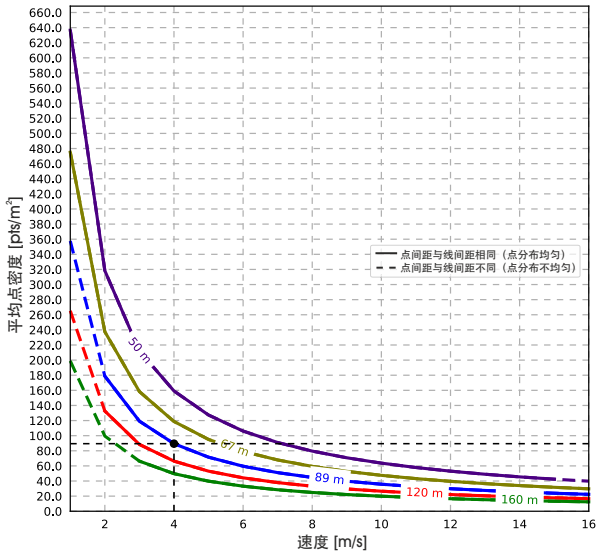


示例：miniVUX-3UAV 测量速度 200,000 点/秒，速度 4 m/s
距目标约 85 m；成果：点密度约 95 pts/m²

PRR = 200 kHz



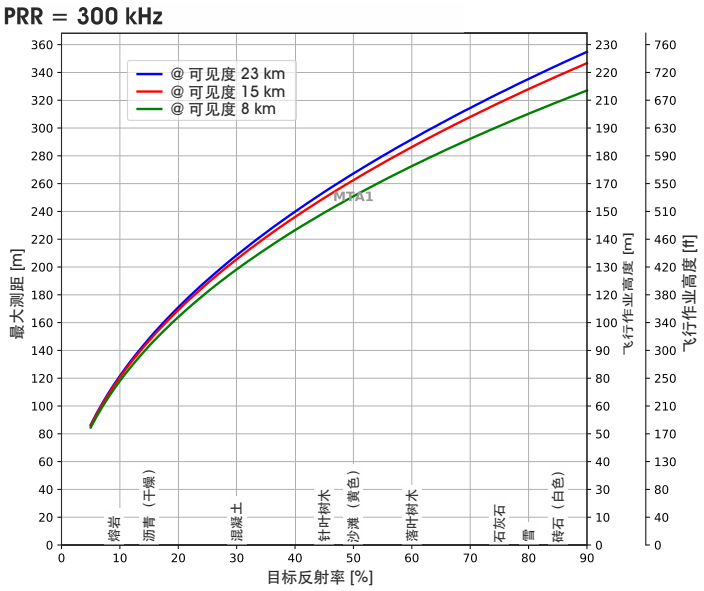
飞行作业高度满足以下条件：
FOV ±45°；目标尺寸大于激光光斑；环境亮度均匀



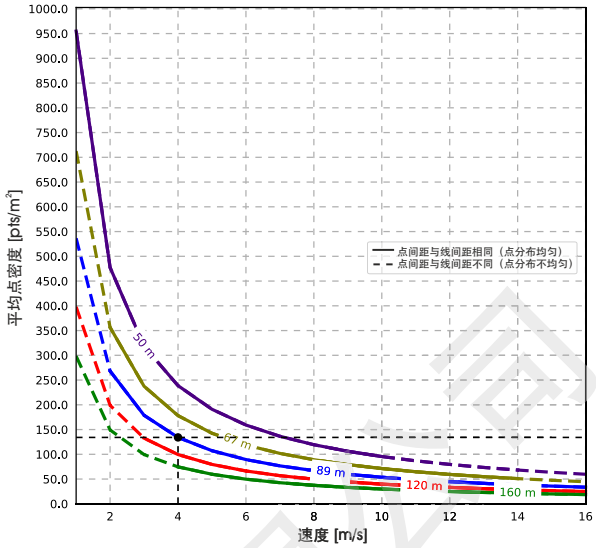
示例：miniVUX-3UAV 测量速度 200,000 点/秒，速度 4 m/s
距目标约 90 m；成果：点密度约 90 pts/m²

注：本材料为翻译件，如有疑问以产品对应英文原件为准。

RIEGL miniVUX®-3UAV 最大测距 vs. 目标反射率



飞行作业高度满足以下条件：
FOV ±45°；目标尺寸大于激光光斑；环境亮度均匀



示例：miniVUX-3UAV 测量速度 300,000 点/秒，速度 4 m/s
距目标约 90 m；成果：点密度约 135 pts/m²

RIEGL miniVUX-SYS 系统集成选项

除了提供独立的 miniVUX-3UAV 激光雷达，*RIEGL* 还提供系统解决方案，将 miniVUX-3UAV 与不同性能和外形的 IMU/GNSS 系统以及 RGB 相机系统（选配）结合。此外，miniVUX-SYS 通过特定的配件可以与多旋翼无人机（如 DJI Matrice M600 Pro / M300 RTK）直接集成。

如需详细资料请与我们联系。

RIEGL miniVUX-3UAV + APX-15 UAV [1)]

- 集成 IMU/GNSS
- 总重量约 2 kg
- 最多可集成 2 个相机
- 适合与固定翼无人机集成

RIEGL miniVUX-3UAV + APX-20 UAV（IMU82 / IMU90） [1)]

- 集成更好的 IMU/GNSS：外置集成使用 IMU82，完全集成使用 IMU90
- 总重量约 2.5 kg
- 最多可集成 2 个相机
- 适合与所有类型无人机集成

RIEGL Integration Kit 600 / 300

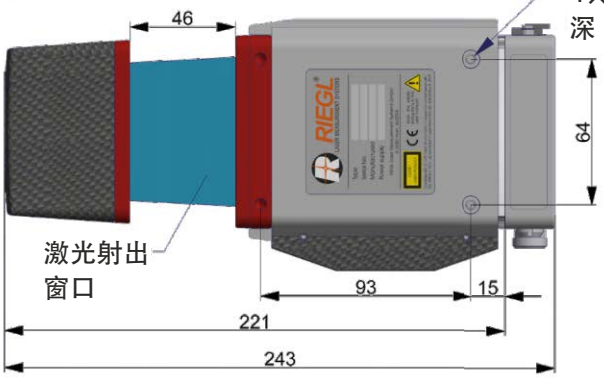
- miniVUX-SYS 的附件，带有减震安装套件，电源模块和电缆
- 总重量约 0.7 kg / 0.35 kg（不包括扫描仪和相机）
- 适合与多旋翼无人机集成

1) 可在 Applanix 相应型号的参数表中查看参数

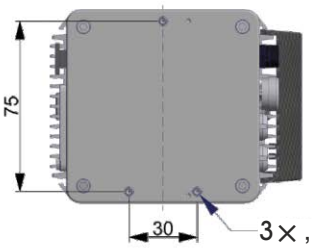
北京富斯德科技有限公司

RIEGL miniVUX®-3UAV 激光扫描仪尺寸

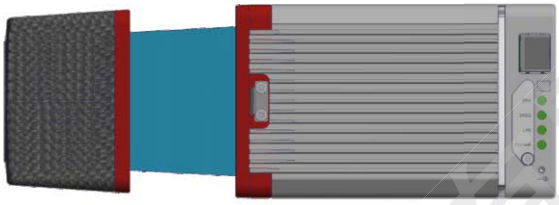
底视图



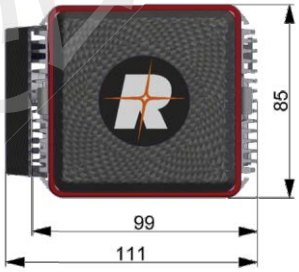
后视图



侧视图



前视图



顶视图

单位：mm

RIEGL miniVUX®-3UAV 相机选项

RIEGL miniVUX-3UAV + APX-15 UAV[1)]

集成两台
Sony Alpha 6000 相机
（倾斜安装）

集成一台正射相机
如 Sony Alpha 6000
或 Sony A7R III 或 A7R IV

RIEGL miniVUX-3UAV
+ APX-20 UAV（以 IMU82 为例）[1)]

集成两台
Sony Alpha 6000 相机
（倾斜安装）

集成一台正射相机
如 Sony Alpha 6000
或 Sony A7R III 或 A7R IV

可集成第三方相机[2)]

1) 详细参数请查阅 Applanix 相应型号产品彩页。
2) 多光谱相机、高光谱相机、热成像传感器等，详情请咨询。

注：本材料为翻译件，如有疑问以产品对应英文原件为准。

北京富斯德科技有限公司

激光等级	依据 IEC60825-1:2014 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

测距原理

测距性能：基于飞行时间差原理，回波信号数字化，在线波形分析。

激光发射频率 [1]	100 kHz	200 kHz 降低能量	200 kHz	300 kHz
最大测距 [2]				
物体反射率 ρ ⩾ 20 %	170 m	150 m	170 m	170 m
物体反射率 ρ ⩾ 60 %	290 m	250 m	290 m	290 m
物体反射率 ρ ⩾ 80 %	330 m	280 m	330 m	330 m
建议作业飞行高度 [1) 3)]				
自然反射率 ρ ⩾ 20%	100 m (330 ft)	85 m (280 ft)	100 m (330 ft)	100 m (330 ft)
自然反射率 ρ ⩾ 60%	160 m (525 ft)	140 m (460 ft)	160 m (525 ft)	160 m (525 ft)
接收的最大回波次数 [4]	5	5	5	5

1) 取整值
2) 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，扫描范围和精度会低于光线较弱的阴天。
3) 假设地形平坦，扫描视场角 ±45°
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	3 m
精度 [5) 7)]	15 mm
重复精度 [6) 7)]	10 mm
激光脉冲重复度 [1)]	100 kHz / 200 kHz / 300 kHz（可选）
最大有效测量速度 [1)]	高达 200,000 点/秒（@ 200 kHz PRR 降低能量 & 360° FOV）
回波信号强度	每个回波具有 16 位高分辨率强度信息
激光波长	近红外
激光发散度 [8)]	1.6 × 0.5 mrad
激光光斑大小	160 mm × 50 mm @ 100 m

5) 精度是被测量的测得值之间的一致程度以及与其“真值”的接近程度
6) 重复精度，多次测定的平均值与真值相符合的程度。
7) 1 sigma @ 50 m，在 *RIEGL* 测试条件下。
8) 在 50% 峰值强度下测量，1.6 mrad 相当于距离每增加 100 m，激光束的直径增加 160 mm。

扫描仪性能

扫描机制	旋转棱镜
视场角（可选）	360°@ 100 kHz，200 kHz 降低能量 180°@ 200 kHz 120°@ 300 kHz
扫描速度（可选）	10 - 100 线/秒 [9)]@ 100 kHz / 200 kHz 降低能量 20 - 100 线/秒 [9)]@ 200 kHz 30 - 100 线/秒 [9)]@ 300 kHz
角步进宽度 Δφ（可选，在连续的脉冲间）	0.018° ⩽ Δφ ⩽ 0.36°
角度分辨率	0.001°

9) 等同于转/秒

接口

配置，数据输出 / 扩展设备通信	2× LAN 10/100/1000 Mb/s / WLAN IEEE 802.11 a/b/g/n
GNSS 接口 [10)]	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 1PPS 同步脉冲
通用 IO 和控制 [11)]	2× TTL 输入/输出，1× 远程开/关
相机接口	2× RS-232 GNSS Tx & PPS，电源，触发，曝光
存储卡槽	支持 32G SDHC/SDXC 存储卡（可升级为 64 G）

10) 内部可用（不适用于标准接口盒）
11) 1×外部可用（通过标准接口盒）

一般技术参数

输入电源电压 / 功耗	11 - 34 V DC / 典型值 18 W @ 100 转/秒
主要尺寸（长×宽×高）/ 重量	
带散热风扇	243 × 111 × 85 mm / 约 1.6 kg
不带散热风扇	243 × 99 × 85 mm / 约 1.55 kg
湿度	最大 80%，非冷凝 @ 31°C
防护等级	IP 64，防尘防飞溅水
温度 [12)]	-10 °C - +40 °C（工作）/ -20 °C - +50 °C（储存）

12) 在 30 °C（86 °F）及以上的环境温度下连续运行时，需要最低 3 m/s 的空气流动速度。当沿散热片处的空气流动无法满足该条件时，必须使用散热风扇。

北京富斯德科技有限公司

北京富斯德科技有限公司
www.fs3s.com / 010-58076899 / 58076040 / info@fs3s.cn
www.fs3s.com

Copyright *RIEGL* Laser Measurement Systems GmbH © 2022 – All rights reserved.
Use of this data sheet other than for personal purposes requires *RIEGL's* written consent.
This data sheet is compiled with care. However, errors cannot be fully excluded and alternations might be necessary.