

用于廊道测绘的高速无人机激光雷达

NEW

RIEGL VUX[®]-180²⁴

- 扫描速度高达 800 线/秒
- 激光发射频率高达 2.4 MHz
- 飞行作业高度 980 m
- 视场角 75°
- 设计小巧轻便 (2.7 kg / 5.9 lbs)
- RIEGL 最前沿的技术:
 - 数字化回波技术
 - 多目标探测能力
 - 在线波形处理
 - 多周期回波技术
- 轻松安装于各种无人机平台和其他小型有人飞行平台上
- 预留电子和机械接口方便 IMU/GNSS 安装
- 预留接口支持同时安装五台相机
- 2 TB 内置储存
- 可插拔 CFAST 存储卡

全新的 RIEGL VUX-180²⁴ 是一款轻巧, 用途广泛的机载激光雷达, 可提供 75° 的超广视场角和高达 2.4MHz 的超高激光发射频率与高达 800 线/秒的扫描速度相结合, 使 RIEGL VUX-180²⁴ 拥有超高的数据采集速率。更适用于高速测量任务和高点密度的带状测绘。

RIEGL VUX-180²⁴ 利用 RIEGL 独特的波形激光雷达技术, 实现回波数字化和在线波形处理。多目标探测能力是穿透茂密树叶的基础。

RIEGL VUX-180²⁴ 为了数据更平稳、更直接的存储, 提供 2TB 的内部数据储存, 并有外部 IMU/GNSS 系统接口, 最多可以支持五台自定义相机系统。

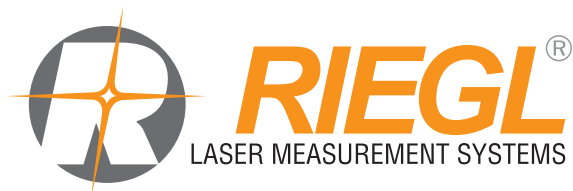
RIEGL VUX-180²⁴ 的精密设计——已经在 RIEGL VUX-120、VUX-160 和 VUX-240 系列中得到验证——能够与高速飞行的无人机、小型载人飞机和直升机完美集成。它既可以作为独立的无人机激光雷达, 也可以作为各种完全集成的基于无人机的激光扫描系统配置提供, 可选配 IMU/GNSS 系统及相机。支持满足客户的应用程序。

典型应用

- 高速带状测绘和高密度应用:
例如: 电力线、铁路轨道、管道、跑道等关键基础设施进行测绘和监测
- 露天矿测量
- 城市环境调查
- 农业和林业



官方微信号: iLiDAR



RIEGL VUX®-180²⁴ 性能参数

激光产品等级

Class 3R Laser Product according to IEC60825-1:2014
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.

INVISIBLE LASER RADIATION
AVOID DIRECT EYE EXPOSURE
CLASS 3R LASER PRODUCT

MAX. AVERAGE OUTPUT <30 mW
PULSE DURATION APPROX. 3 ns
WAVELENGTH 1550 nm
STANDARD IEC60825-1:2014

NOHD (裸眼观测的安全距离)^{1) 2)}

0 m

ENOHD (带护具的人眼安全距离)^{1) 3)}

0 m

1) NOHD和ENOHD规定在飞行速度高于1千牛的飞机上操作该装置。

2) 对于固定操作的设备, NOHD为0.3m。
3) 对于固定操作装置, ENOHD为3.5m

测距能力

测量原理

脉冲飞行时间测量, 回波信号数字化, 多目标识别能力
在线波形处理, 多周期回波处理

激光脉冲发射频率 ⁴⁾	300 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz	2400 kHz
最大测量范围 ^{5) 6)}					
自然目标 $\rho \geq 20\%$	810 m	590 m	420 m	350 m	300 m
自然目标 $\rho \geq 60\%$	1340 m	980 m	710 m	590 m	510 m
自然目标 $\rho \geq 80\%$	1520 m	1120 m	810 m	670 m	590 m
最大作业高度 AGL ^{5) 7)}					
@ $\rho \geq 20\%$	600 m (1950 ft)	430 m (1400 ft)	310 m (1000 ft)	260 m (850 ft)	220 m (750 ft)
@ $\rho \geq 60\%$	980 m (3250 ft)	720 m (2350 ft)	520 m (1700 ft)	430 m (1400 ft)	380 m (1250 ft)
每脉冲最多可探测目标数 ⁸⁾	32	24	11	7	5

4) 舍入值

5) 平均条件和平均环境亮度条件下的典型值。晴天情况下, 最大测距范围小于阴天情况下

6) 最大测量距离取决于目标尺寸大于激光光斑, 垂直入射, 大气能见度23km, 测量目标脉冲回波的整周期不确定性通过多周期回波技术处理

7) 有效扫描视场角 75°, 横滚角度 $\pm 5^\circ$

8) 如果一束激光击中不止一个目标, 激光脉冲能量被分散, 可测量距离减小

最小测量距离

5 m

精度^{9) 8)}

10 mm

重复精度^{7) 8)}

5 mm

激光脉冲发射频率^{1) 9)}

2400 kHz

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

0.4 mrad¹⁰⁾

激光光斑大小 (高斯光束定义)

40 mm @ 100 m, 200 mm @ 500 m, 400 mm @ 1000 m

9) 精度是测量值与其真实值一致性的度量

10) 重复性精度, 也称再现性或可重复性, 是用于表示多次测量得到同一结果的可能性的量

11) RIEGL 测试条件下, 150 m 距离处, 1个标准差处值

12) 可由用户自行选择

13) 在 1/e² 点测量, 0.4 mrad 表示激光光束直径每 100m 距离上增加 40mm

扫描仪性能

扫描机械原理

旋转镜扫描

扫描模式

平行线扫描

视场角 (可选)

$\pm 37.5^\circ = 75^\circ$

扫描速度 (可选)

50 - 800 线/秒

角度步进宽度 $\Delta \theta$ (可选)

$0.002^\circ \leq \Delta \theta \leq 0.24^\circ$ ^{11) 12)}

在连续的激光脉冲间

角度分辨率

0.001°

扫描同步 (可选)

扫描仪旋转同步

数据接口

配置, 扫描数据输出 &

外部设备通信

LAN 10/100/1000 MBit/sec

GNSS 接口

RS232 串口, 1pps, 曝光触发, TTL 输入/输出

General IO & Control¹³⁾

摄像头接口 连接器面板

连接外部 IMU 和 GNSS 的电源和信号接口

摄像头接口 通过连接器¹⁴⁾

1x TTL 输入, 1x TTL 输出, 1 x 远程 开/关

IMU 接口 (可选)¹⁵⁾

5x 功率 (最大 2.0 A), 触发器, 曝光, GNSS RS-232 Tx & PPS
1x 触发和曝光
IMU 数据, 电源

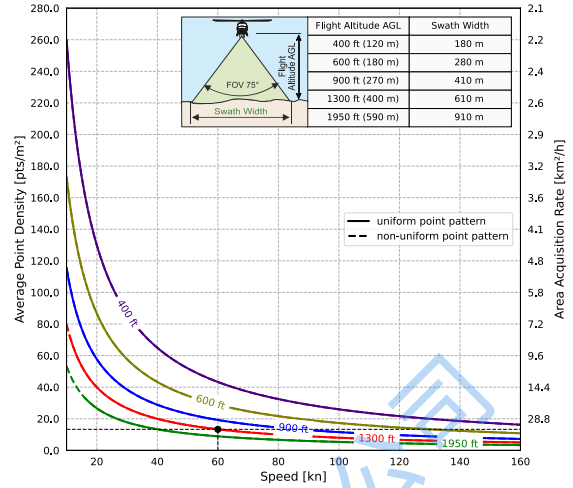
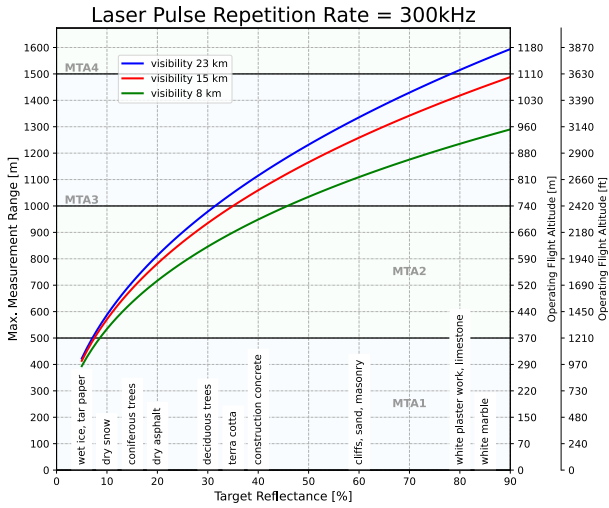
11) 最大角度步进取决于激光发射频率

12) 最大角度步进受到最大扫描速率限制

13) 可通过多功能连接器从外部获得

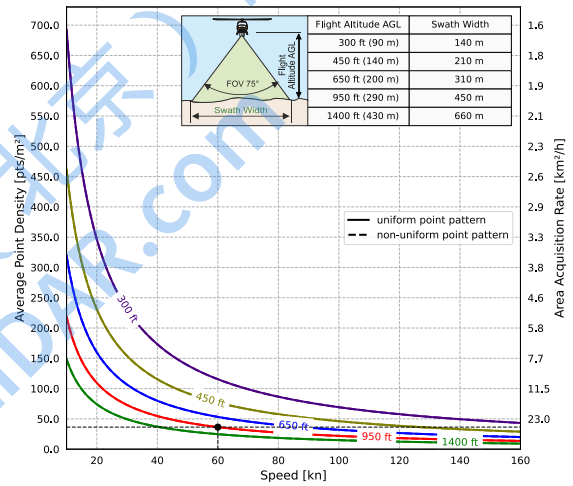
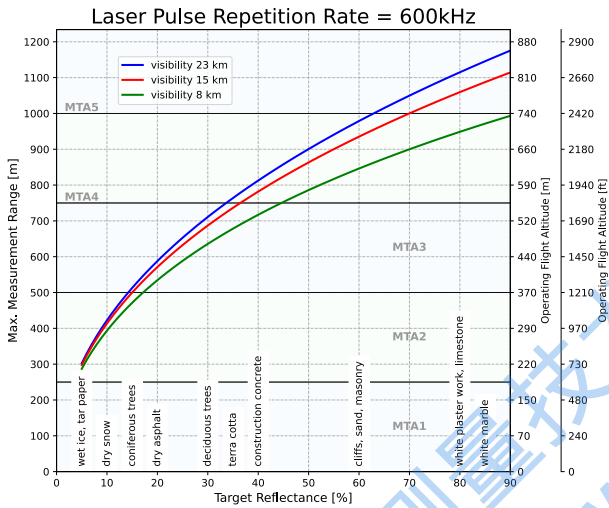
14) 通过连接器面板可连接一台相机

15) 仅适用于IMU/GNSS系统



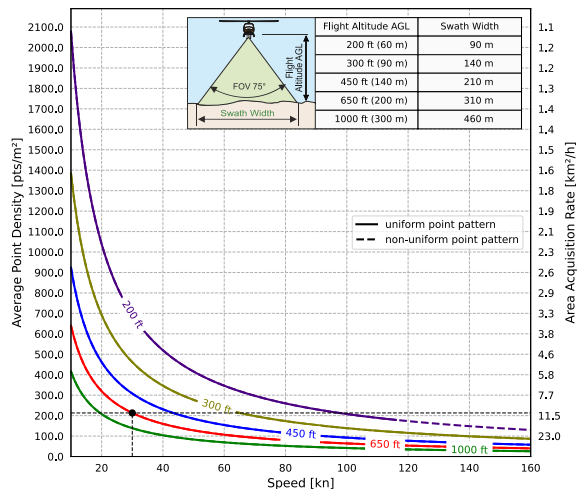
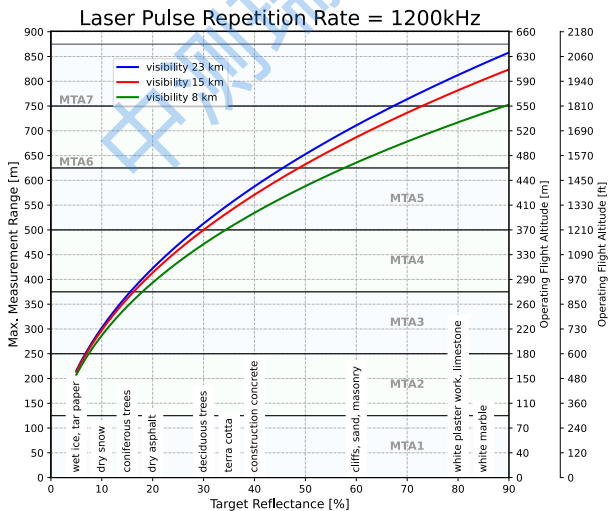
对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5

样例: VUX-180²⁴ 激光发射频率 30 万点/秒, 激光功率水平100%
 高度 = 1,300 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 13.3 pts/m²



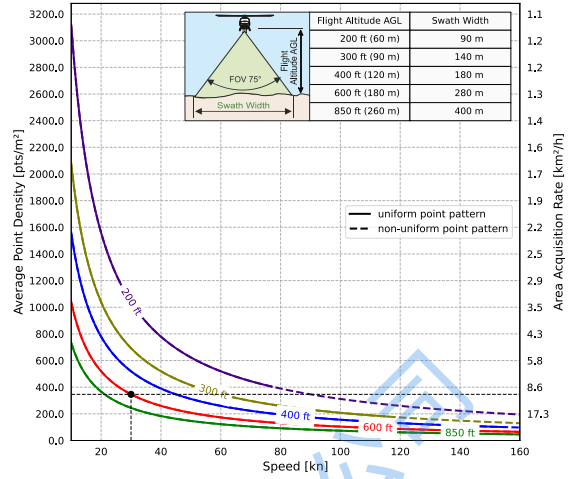
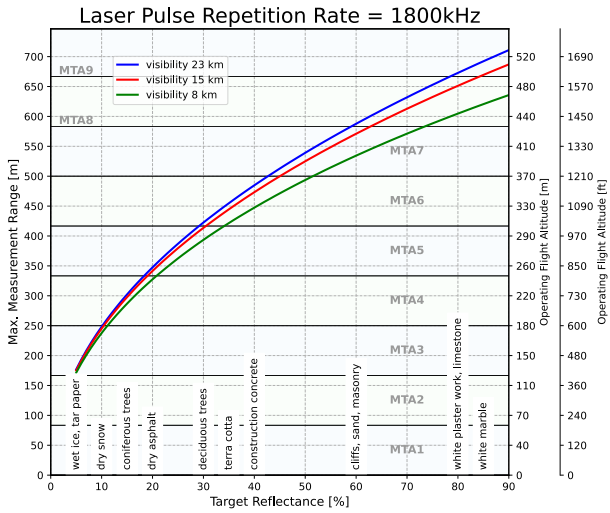
对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5

样例: VUX-180²⁴ 激光发射频率 60 万点/秒, 激光功率水平100%
 高度 = 950 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 36.5 pts/m²



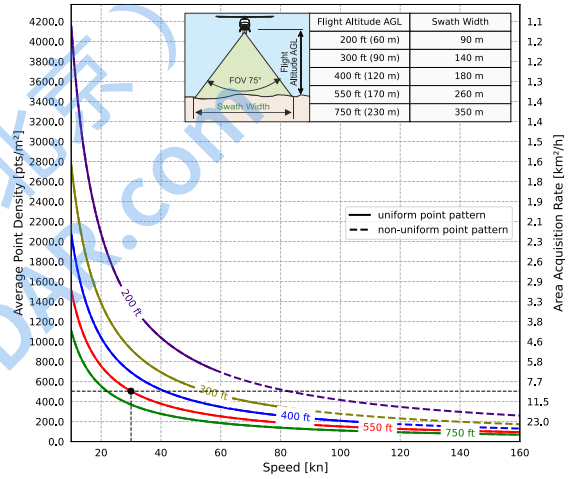
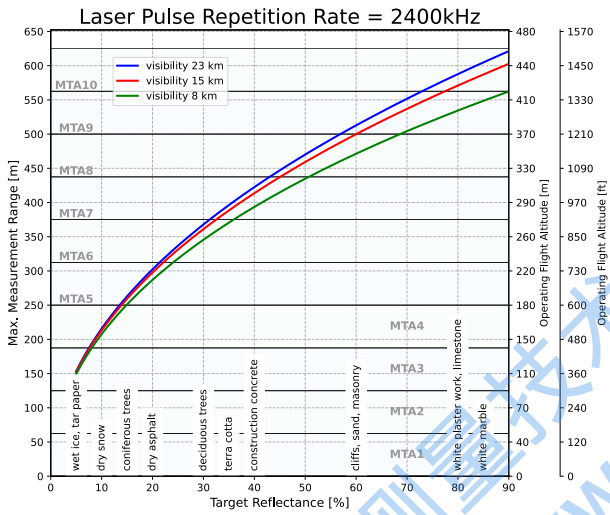
对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5

样例: VUX-180²⁴ 激光发射频率 120 万点/秒, 激光功率水平100%
 高度 = 650 ft 相对高度, 速度 30 kn, 点密度 ~ 213.1 pts/m²



对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5

样例: VUX-180²⁴ 激光发射频率 180 万点/秒, 激光功率水平 100%
 高度 = 600 ft 相对高度, 速度 30 kn, 点密度 ~ 346.3 pts/m²



对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5

样例: VUX-180²⁴ 激光发射频率 240 万点/秒, 激光功率水平 100%
 高度 = 550 ft 相对高度, 速度 30 kn, 点密度 ~ 503.7 pts/m²

综合参数

电源输入电压 / 功耗 ¹⁾

主要尺寸 (长×宽×高)

重量

湿度

防护等级

最大作业高度 (操作中 / 非操作中)

温度范围

18 - 34 V DC / typ. 65 W

283 mm x 117 mm x 134 mm

2.7 kg (包含连接盒)

在31°C条件下, 湿度 80% 不结露

IP64, 防尘、防溅

海平面以上18 500 ft (5 600 m)

-10°C — +40°C (使用) / -20°C — +50°C (存放)

数据存储

内部数据存储

存储卡插槽

固态硬盘 2 TB

1TB CFAST® ²⁾

1) 用于外部摄像头的独立输入电源连接器

2) CFAST是CompactFlash协会的注册商标

VUX®-180²⁴ 尺寸图



RIEGL VUX®-180²⁴ 系统集成

RIEGL VUX-180²⁴ 可以选配 IMU/GNSS 系统集成。

IMU & GNSS (选配)

IMU 精度²⁾

横滚, 俯仰

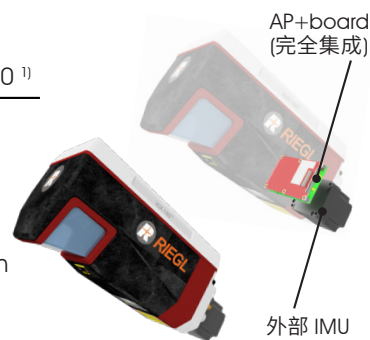
航向

IMU 采样频率

定位精度 (typ.)

系统总重量 (约)³⁾

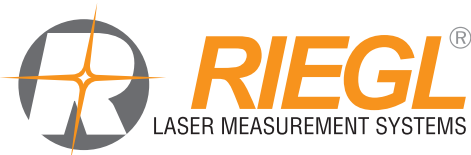
Applanix AP+30 ¹⁾	Applanix AP+50 ¹⁾
0.010°	0.005°
0.025°	0.010°
200 Hz	200 Hz
0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m
3.2 kg	3.2 kg



1) 更多技术参数查阅Applanix产品册
2) 精度影响数据后处理

3) 激光雷达集成 AP+board 及外置 IMU 传感器

中测瑞格测量技术(北京)有限公司
www.iLiDAR.com



中测瑞格测量技术(北京)有限公司

北京市朝阳区农展馆南路13号瑞辰国际中心1208室

Tel: 010-65858516

Fax: 010-65858526

Cell: 13801092882

Email: info@ilidar.com

www.iLiDAR.com