

具有在线波形处理能力的无人机载激光扫描系统

**NEW**

# RIEGL VUX-240<sup>24</sup>

- 激光发射频率 **2.4 MHz**
- 扫描速度 **600 线/秒**
- 作业飞行高度 **1,430m / 4,700 ff**
- 视场角 **75°**
- 完美的平行线扫描模式
- 最前沿的 **RIEGL** 技术:
  - 数字化回拨技术
  - 多目标能力
  - 在线波形处理
  - 多周期回波技术
- 设计小巧轻便
- 轻松安装于各种无人机平台和其它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四个相机
- 内置存储 **2 TByte**
- 可插拔 **CFAST** 存储卡, 最大支持 **480GB**

**RIEGL VUX-240<sup>24</sup>** 是 **RIEGL VUX-240** 的升级新版本, 一款轻巧的机载激光雷达系统, 独特的设计可灵活安装于多种无人机平台, 无论是旋翼机, 直升机还是固定翼上。同时能适用于轻小型的有人直升机等平台。

**RIEGL VUX-240<sup>24</sup>** 是 75° 的宽视场角和高达 2.4 MHz 的极快数据采集速率, 非常适合用于高点密度的带状测图应用。

连续旋转的棱镜可实现高达每秒 600 线的扫描速度, 能在高速无人机或有人机上作业时, 实现更大有效区域的覆盖。

**RIEGL VUX-240<sup>24</sup>** 采用了 **RIEGL** 独特的全波形数字化激光雷达技术, 支持回波数字化和实时波形处理。强大的多目标分辨能力能够穿透茂密的植被

**RIEGL VUX-240<sup>24</sup>** 提供 2 TB 的内部数据存储, 并有外部 IMU / GNSS 系统接口, 最多可以支持四个自定义相机系统。通过 WLAN 可以直接访问设备, 以更改集成配置和检查系统状态。

## 典型应用

- 带状测图:
  - 电力线, 铁路轨道和管道检测
- 露天矿地形测量
- 城市环境测量
- 考古及文化遗产保护
- 农业及林业



官方微信号: iLiDAR



# RIEGL VUX®-240<sup>24</sup> 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

NOHD (裸眼观测的安全距离)

0.3 m

ENOHD (带护具的人眼安全距离)

3.5 m

MAX. AVERAGE OUTPUT <50 mW  
PULSE DURATION APPROX. 3 ns  
WAVELENGTH 1550 nm  
STANDARD IEC60825-1:2014

## 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 <sup>1)</sup>	300 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz	2400 kHz
最大测量范围 <sup>2) 3)</sup>					
自然目标 $\rho \geq 20\%$	1200 m	880 m	640 m	530 m	460 m
自然目标 $\rho \geq 60\%$	1940 m	1440 m	1060 m	880 m	770 m
自然目标 $\rho \geq 80\%$	2180 m	1630 m	1200 m	1000 m	880 m
最大作业高度 <sup>2) 4)</sup>					
@ $\rho \geq 20\%$	890 m (2900 ft)	650 m (2150 ft)	470 m (1550 ft)	390 m (1250 ft)	340 m (1100 ft)
@ $\rho \geq 60\%$	1430 m (4700 ft)	1060 m (3500 ft)	780 m (2550 ft)	650 m (2150 ft)	570 m (1850 ft)
每脉冲最多可探测目标数 <sup>5)</sup>	32	24	11	7	5

1) 舍入值  
2) 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  
3) 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  
4) 有效扫描视场角 75°, 横滚角度  $\pm 5^\circ$   
5) 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<sup>6) 8)</sup>

20 mm

## 重复精度<sup>7) 8)</sup>

15 mm

## 激光脉冲发射频率<sup>1) 9)</sup>

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

0.35 mrad<sup>10)</sup>

## 激光光斑大小 (高斯光束定义)

35 mm @ 100 m, 175 mm @ 500 m, 350 mm @ 1000 m

6) 精度是测量值与其真实值一致性的度量

8) RIEGL 测试条件下, 150 m 距离处, 1 个标准差处值

7) 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

9) 可由用户自行选择

10) 在 1/e<sup>2</sup> 点测量, 0.35 mrad 表示激光光束直径每 100m 距离上增加 35mm

## 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)

40 - 600 lines/sec

### 角度步进宽度 $\Delta \theta$ (可选)

$0.002^\circ \leq \Delta \theta \leq 0.18^\circ$ <sup>11) 12)</sup>

### 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

LAN 10/100/1000 Mbit/sec

### 扫描数据输出

LAN 10/100/1000 Mbit/sec

### GNSS 接口

RS232 串口用于传输包含 GNSS 时间信息的数据流,

TTL 输入 1 脉冲/秒的同步脉冲

### General IO & Control<sup>13)</sup>

1x TTL 输入, 1x TTL 输出, 1x 远程开关

### 相机接口 在连接器面板上

4 个供电口, RS232 串口, 1pps, 曝光触发, TTL 输入/输出

### 相机接口 多用途连接器<sup>13)</sup>

1x 触发和曝光

### IMU 接口 (可选)<sup>14)</sup>

IMU 数据, 电源

## 综合参数

### 电源输入电压 / 功耗<sup>15)</sup>

18 - 34 V DC / typ. 77 W

### 主要尺寸 (长×宽×高)

290 mm x 162 mm x 185 mm (不包含 IMU)

### 重量

4.3 kg

### 湿度

在 31°C 条件下, 湿度 80% 不结露

### 防护等级

IP64, 防尘、防溅

### 最大作业高度 (操作中 / 非操作中)

海平面以上 18 500 ft (5 600 m)

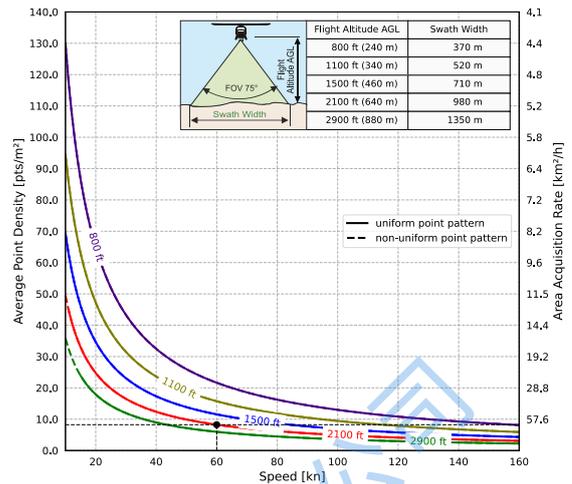
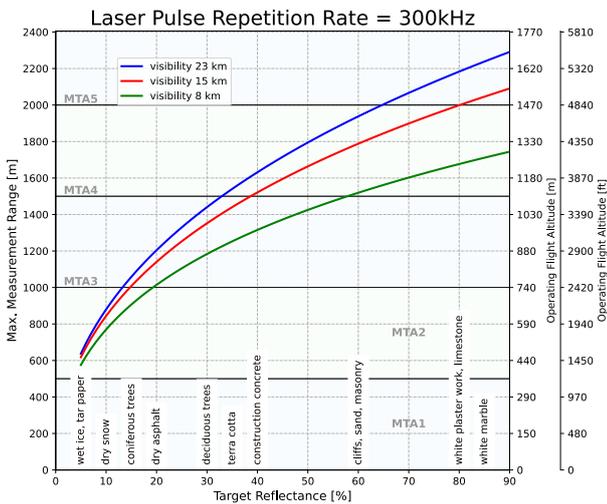
### 温度范围

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

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

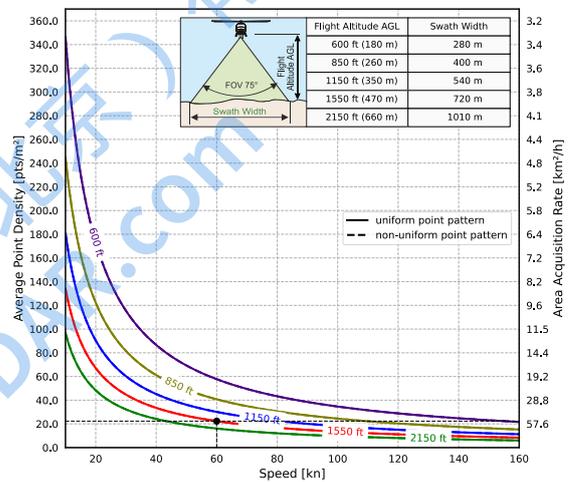
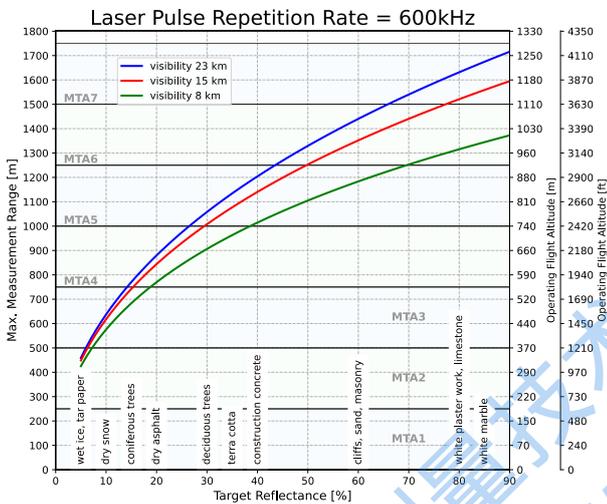
13) 可通过连接板从外部获得 (包括一台相机电源)  
14) 仅适用于 IMU/GNSS 系统

15) 用于外部摄像头的独立输入电源连接器, 不含外置 IMU/GNSS。



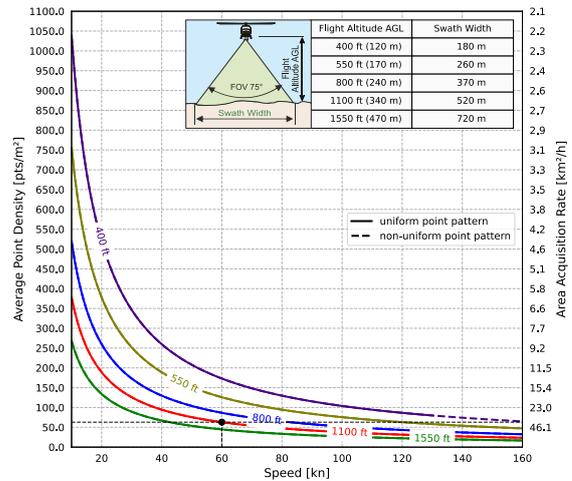
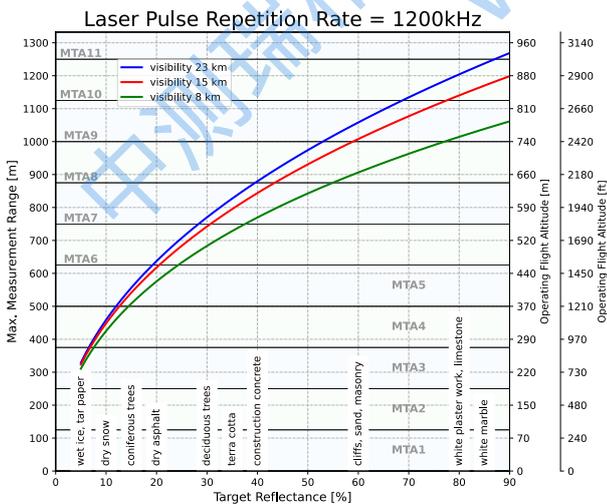
对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备  
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,  
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5°

样例: VUX-240<sup>24</sup> 激光发射频率 30 万点/秒, 激光功率水平100%  
 高度 = 2,100 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 8.3 pts/m<sup>2</sup>



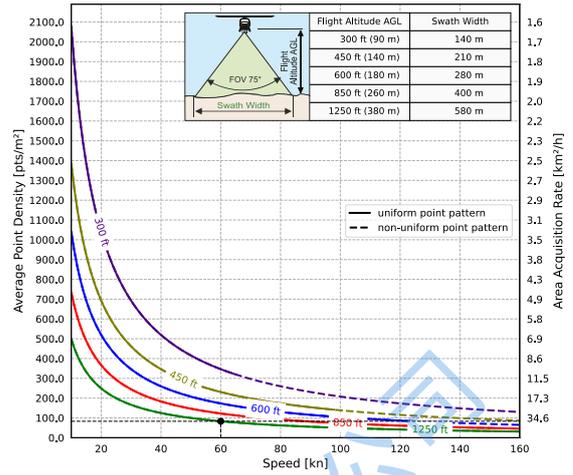
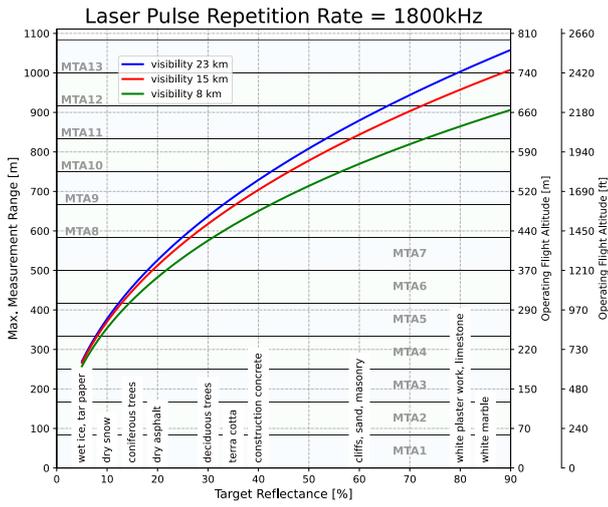
对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备  
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,  
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5°

样例: VUX-240<sup>24</sup> 激光发射频率 60 万点/秒, 激光功率水平100%  
 高度 = 1,550 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 22.3 pts/m<sup>2</sup>



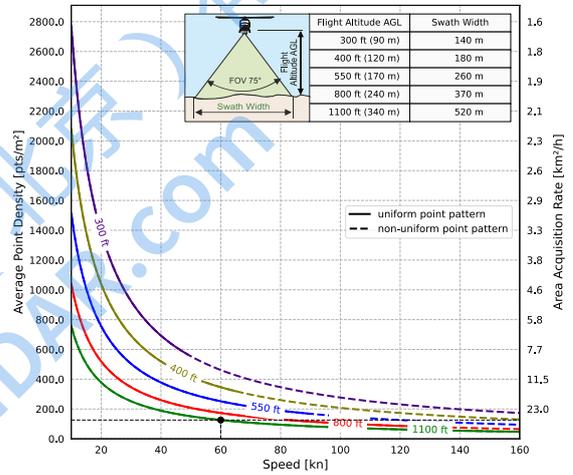
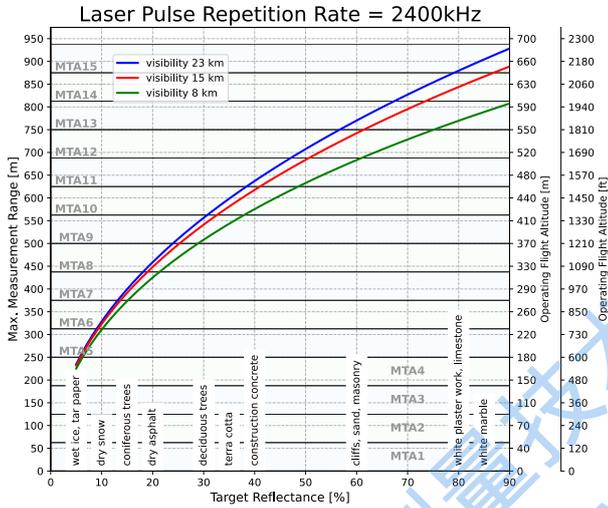
对于这些作业飞行相对高度 (AGL), 假设下面条件已经具备  
 视场角 75°, 通过多周期回波(MTA解算) 处理脉冲回波的整周期不确定性,  
 环境亮度平均, 目标大小 ≥ 激光光斑, 横滚角度 ±5°

样例: VUX-240<sup>24</sup> 激光发射频率 120 万点/秒, 激光功率水平100%  
 高度 = 1,100 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 63 pts/m<sup>2</sup>



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-240<sup>24</sup>激光发射频率 18 万点/秒, 激光功率水平100%  
高度 = 1,250 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 83.1 pts/m<sup>2</sup>



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-240<sup>24</sup>激光发射频率 24 万点/秒, 激光功率水平100%  
高度 = 1,100 ft 相对高度, 速度 60 kn, 点密度 ~ 125.93 pts/m<sup>2</sup>



# RIEGL VUX®-240<sup>24</sup> 外接装置和集成选项

## 数据存储

内部数据存储  
存储卡插槽

固态硬盘 2 TB  
480 GB CFAST® 2)

1) CFAST是CompactFlash协会的注册商标

## 外接 IMU & GNSS (选配)

IMU 精度<sup>3)</sup>

横滚, 俯仰  
航向

IMU 采样频率

定位精度 (typ.)

系统总重量<sup>5)</sup>

Applanix AP+30 <sup>2)</sup>	Applanix AP+50 <sup>2)</sup>	Applanix AP+60 <sup>2)</sup>
0.010°	0.005°	0.0025° <sup>4)</sup>
0.025°	0.010°	0.005°
200 Hz	200 Hz	200 Hz
0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m
4.9 kg	4.9 kg	6.8 kg

2) 更多技术参数查阅Applanix产品册

3) 精度影响数据后处理

4) May require local gravity model to achieve full accuracy

5) Single scanner with AP+board and with external IMU sensor



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