

具有波形在线处理功能的轻型无人机载激光扫描仪

**NEW**

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

- 激光发射频率可达 2.4 MHz
- 数据测量速度高达 2,000,000 点/秒
- 扫描速度高达 600 线/秒
- 飞行作业高度最高可达 1,430 m / 4,700 ft
- 扫描视场角高达 75°
- 平行线扫描，激光点云均匀分布
- 具有 RIEGL 的前沿技术：
  - 数字化回波
  - 多目标探测能力
  - 在线波形分析
  - 多波束收发技术
- 轻巧坚固
- 安装简便，可用于无人机平台、直升机、旋翼机和其他小型飞机
- 与 INS/GNSS 对接的机电接口（选配）
- 为最多 4 台相机提供接口
- 内置 2 TB 固态硬盘
- 可插拔 CFAST® 存储卡

RIEGL VUX-240<sup>24</sup> 是 RIEGL VUX-240 的新升级，具有更高的激光发射频率和更快的扫描速度，表现更加出色、作业更加高效。得益于精妙的外形设计，它既可用于无人机，也可用于小型飞机或直升机。

凭借 75 度的大视场角和高达 2.4 MHz 的超高数据采集频率，该设备特别适合高点密度应用。

高速旋转的棱镜使得扫描速度高达每秒 600 线，能够在更高的飞行速度下更有效地覆盖被测区域。

VUX-240 采用了 RIEGL 独特的 Waveform-LiDAR 技术，具有数字化回波和在线波形处理等多种能力，其多目标探测能力使得激光能够透射茂密树林获取地面信息。

VUX-240 的内置存储空间为 2 TB，具有用于 IMU/GNSS 系统和外置相机（支持最多 4 台）的接口。

## 应用领域

- 廊道测绘：  
电力线、铁路轨道、  
管线检查
- 露天矿地形测量
- 城市环境测量
- 考古和文化遗产保护
- 农业 & 林业

北京富斯德科技有限公司  
[www.fs3s.com](http://www.fs3s.com)



# RIEGL VUX®-240<sup>24</sup> 技术参数

## 激光产品分类

**NOHD** (Nominal Ocular Hazard Distance) <sup>1) 2)</sup>  
**ENOHD** (Extended Nominal Ocular Hazard Distance) <sup>1) 3)</sup>

1) NOHD 和 ENOHD 的计算条件为飞行器速度高于 1 节。

## 测距特性

### 测量原理

### 依照 IEC 60825-1:2014 归类为 3R 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.

0 m

0 m

2) 设备固定操作时的 NOHD 为 0.3 m。

3) 设备固定操作时的 ENOHD 为 3.5 m。

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

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

### 激光脉冲重复频率 PRR<sup>4)</sup>

	300 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz	2400 kHz
最大测量距离 <sup>5) 6)</sup>					
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	1200 m	880 m	640 m	530 m	460 m
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	1940 m	1440 m	1060 m	880 m	770 m
自然反射率 $\rho \geq 80\%$	2180 m	1630 m	1200 m	1000 m	880 m
最大飞行作业相对高度 <sup>5) 7)</sup>					
@ $\rho \geq 20\%$	890 m	650 m	470 m	390 m	340 m
@ $\rho \geq 60\%$	1430 m	1060 m	780 m	650 m	570 m
接收最大回波次数 <sup>8)</sup>	30	24	11	7	5

4) 平均值，取整值。

5) 环境亮度均匀时的典型值。在晴天光照强烈时扫描范围和精度会低于阴天。

6) 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。测距不确定度由 MTA 处理解决。

7) 有效视场角 75°，滚转角不超过 ±5°。

8) 激光脉冲的能量在击中目标后会被消耗。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

### 重复精度

### 激光脉冲重复频率

### 最大有效测量速率<sup>4)</sup>

### 回波信号强度

### 激光波长

### 激光发散度

### 激光光斑大小 (高斯光束定义)

5 m

20 mm

15 mm

高达 2400 kHz

高达 2,000,000 点/秒 (@ 2400 kHz PRR & 75° FOV)

每个回波具有 16 位高分辨率强度信息

近红外

0.35 mrad<sup>13)</sup>

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

9) 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。

10) 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。

## 扫描仪性能

### 扫描机制

### 扫描模式

### 视场角 (可选)

### 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

### 同步扫描 (可选)

### 旋转棱镜

### 平行线扫描

±37.5° = 75°

40 - 600 线/秒

0.002° ≤  $\Delta\theta$  ≤ 0.18°<sup>14) 15)</sup>

0.001°

### 扫描仪旋转同步

## 数据接口

### 配置 / 扫描数据输出

### GNSS 接口

### 通用 IO & 控制<sup>16)</sup>

### 相机接口 (位于连接板)

### 相机接口 (通过多功能连接单元)<sup>16)</sup>

### IMU 接口 (可选)<sup>17)</sup>

LAN 10/100/1000 Mb/s / LAN 10/100/1000 Mb/s

串行 RS232 接口；TTL 输入，用于 1 PPS 同步脉冲，

接受不同格式的 GNSS 时间信息

1 × TTL 输入, 1 × TTL 输出, 1 × 远程开/关

4 × 电源 (最大 2.0 A)，触发，曝光，GNSS RS-232 Tx, PPS

1 × 触发和曝光

IMU 数据，电源

## 综合参数

### 输入电压 / 功耗<sup>18)</sup>

### 主要尺寸 (长×宽×高)

### 重量

### 湿度 / 防护等级

### 最大飞行海拔 (工作 / 待机)

### 温度范围

18 - 34 V DC / 典型值 77 W

292 × 162 × 185 mm (不带 IMU)

约 4.3 kg

最大 80%，无冷凝 @ 31 °C / IP64，防尘防飞溅水

海拔 5,600 m (18,500 ft)

-10 °C ~ +40 °C (作业) / -20 °C ~ +50 °C (存储)

14) 角度步进值取决于选择的 PRR。

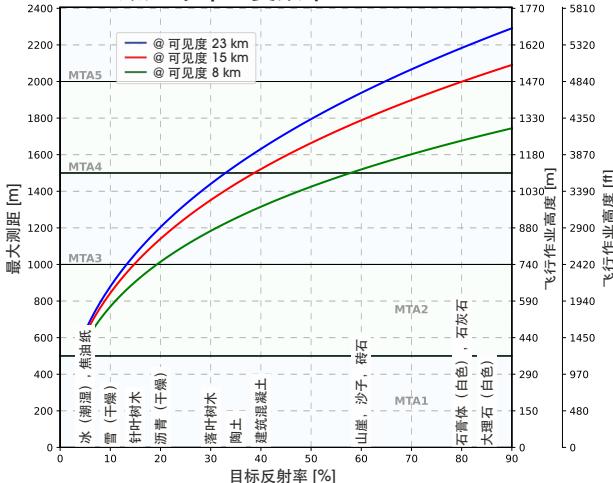
15) 最大角度步进受最大扫描速度限制。

16) 通过连接板使用 (包含一台自供电相机)

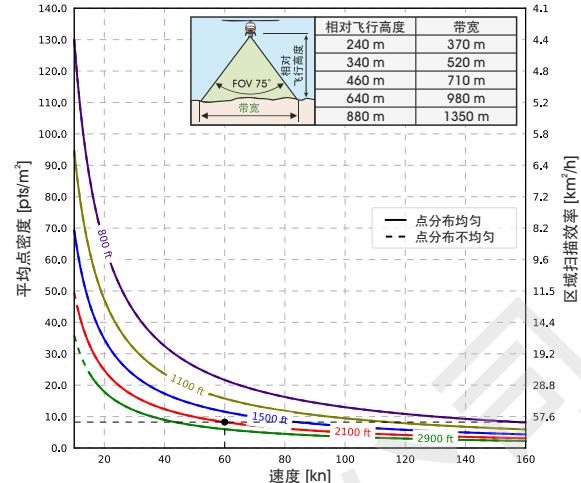
17) 只能与 IMU/GNSS 系统配合使用

18) 分离出外置相机使用的供电插头，无外置 IMU/GNSS

## 激光脉冲重复频率 = 300 kHz

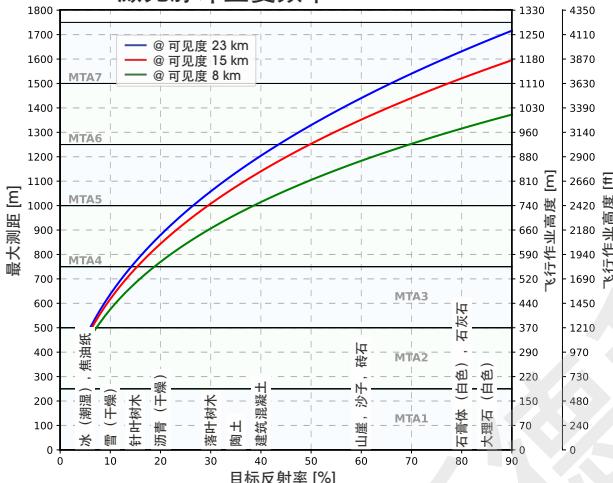


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;  
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 ±5°

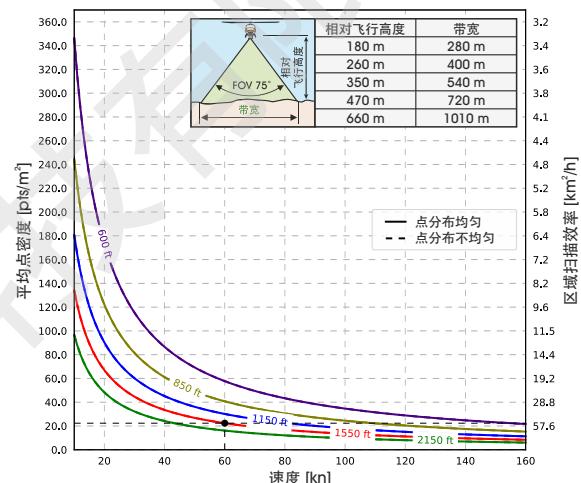


示例: VUX-240<sup>24</sup> 每秒发射 300,000 个脉冲, 激光能量 100%  
相对飞行高度 2,100 ft, 速度 60 kn; 成果: 点密度约 8.3 pts/m<sup>2</sup>

## 激光脉冲重复频率 = 600 kHz

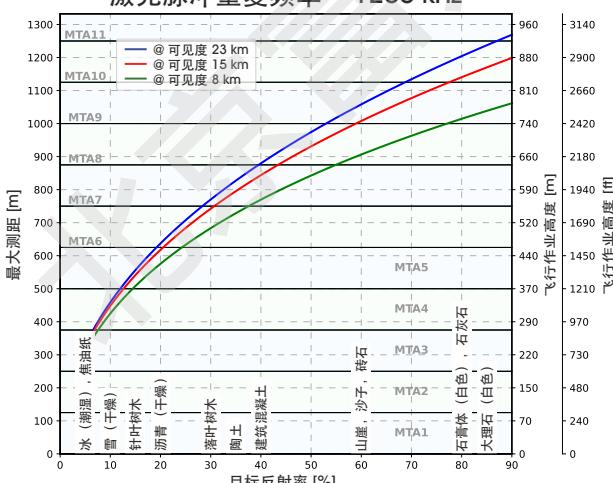


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;  
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 ±5°

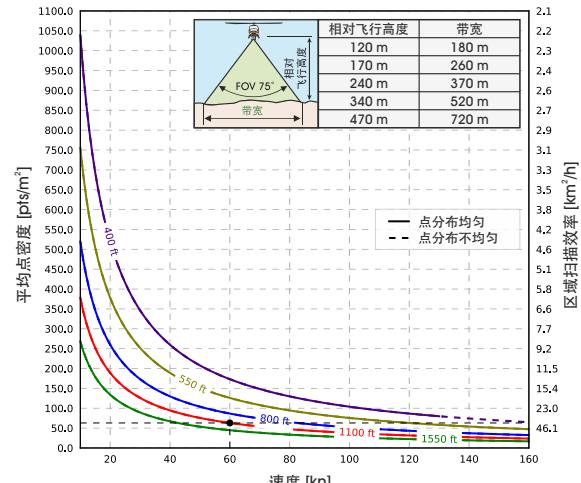


示例: VUX-240<sup>24</sup> 每秒发射 600,000 个脉冲, 激光能量 100%  
相对飞行高度 1,550 ft, 速度 60 kn; 成果: 点密度约 22.3 pts/m<sup>2</sup>

## 激光脉冲重复频率 = 1200 kHz



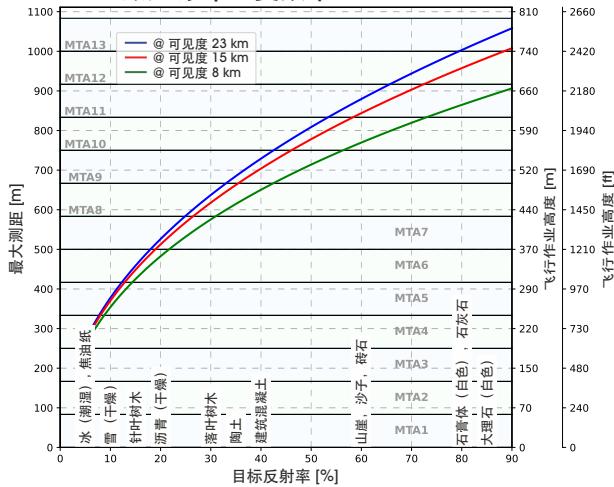
飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;  
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 ±5°



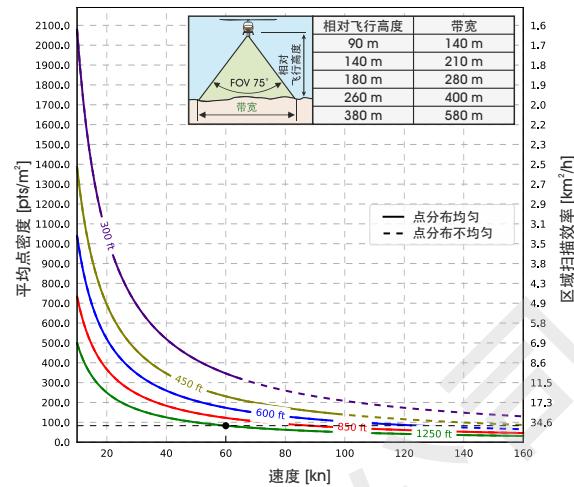
示例: VUX-240<sup>24</sup> 每秒发射 1,200,000 个脉冲, 激光能量 100%  
相对飞行高度 1,100 ft, 速度 60 kn; 成果: 点密度约 63 pts/m<sup>2</sup>

# RIEGL VUX<sup>®</sup>-240<sup>24</sup> 最大测距 & 点密度

激光脉冲重复频率 = 1800 kHz

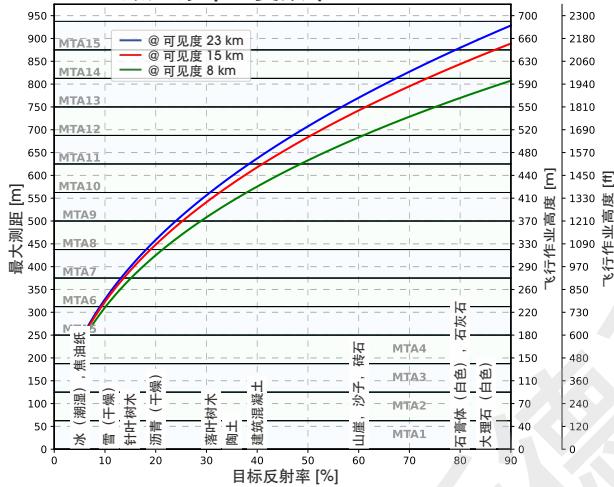


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;  
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过  $\pm 5^\circ$

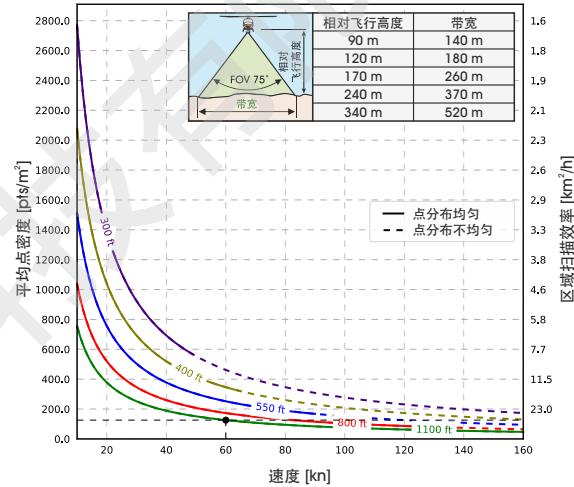


示例: VUX-240<sup>24</sup> 每秒发射 1,800,000 个脉冲, 激光能量 100%  
相对飞行高度 1,250 ft, 速度 60 kn; 成果: 点密度约 83.1 pts/m<sup>2</sup>

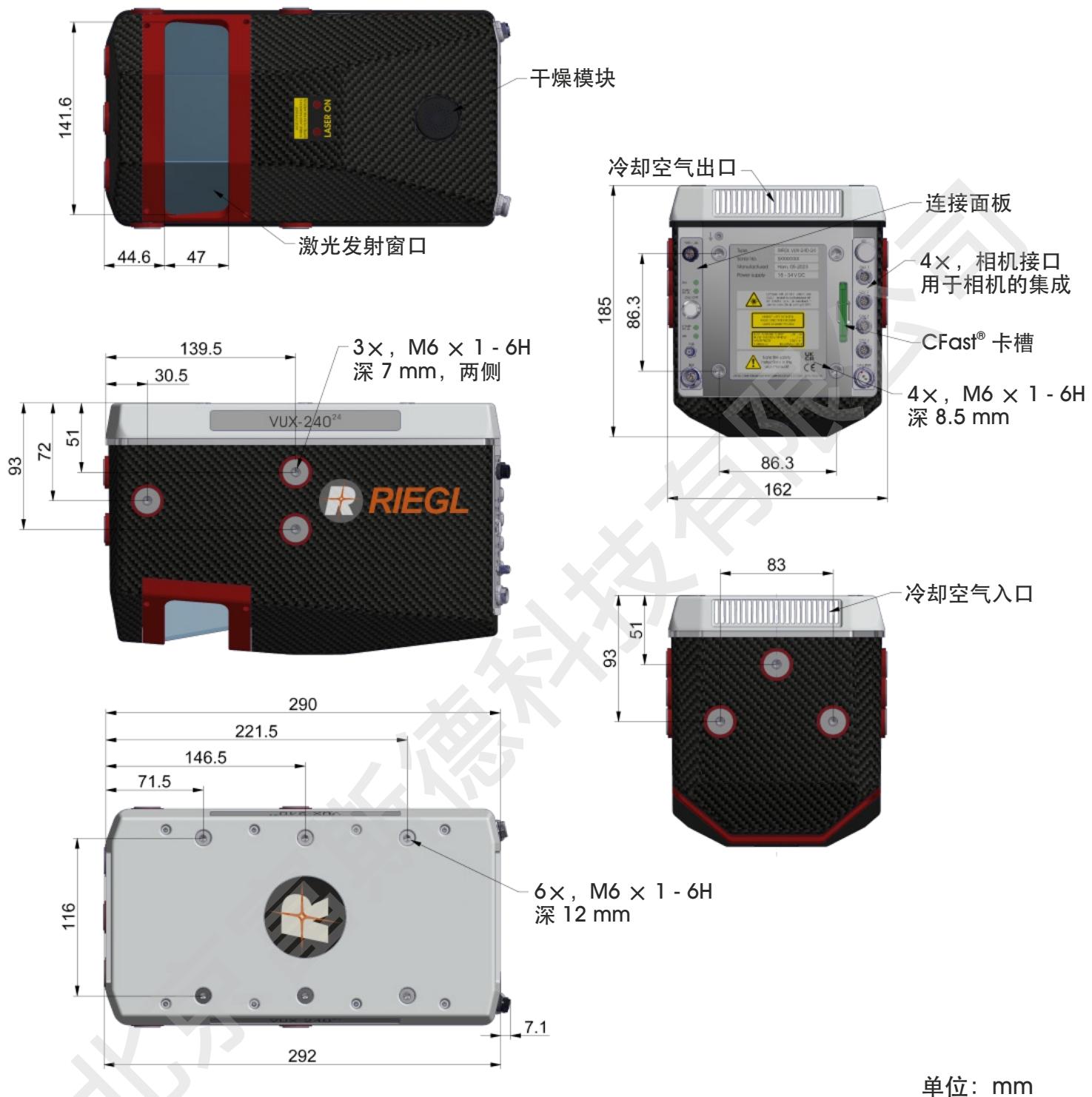
激光脉冲重复频率 = 2400 kHz



飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;  
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过  $\pm 5^\circ$



示例: VUX-240<sup>24</sup> 每秒发射 2,400,000 个脉冲, 激光能量 100%  
相对飞行高度 1,100 ft, 速度 60 kn; 成果: 点密度约 125.93 pts/m<sup>2</sup>



# RIEGL VUX<sup>®</sup>-240<sup>24</sup> 技术参数 (续表)

## 数据存储

内置数据存储  
存储卡槽

固态硬盘, 2 TB  
用于 CFAST<sup>®</sup><sup>1)</sup> 存储卡, 480 G (可以升级至 1 TB)

1) CFast 是 CompactFlash 协会的注册商标。

## 外置 IMU & GNSS (可选)

IMU 精度<sup>3)</sup>

横滚, 俯仰

航偏

IMU 采样频率

位置精度

系统总重量 (近似)<sup>5)</sup>

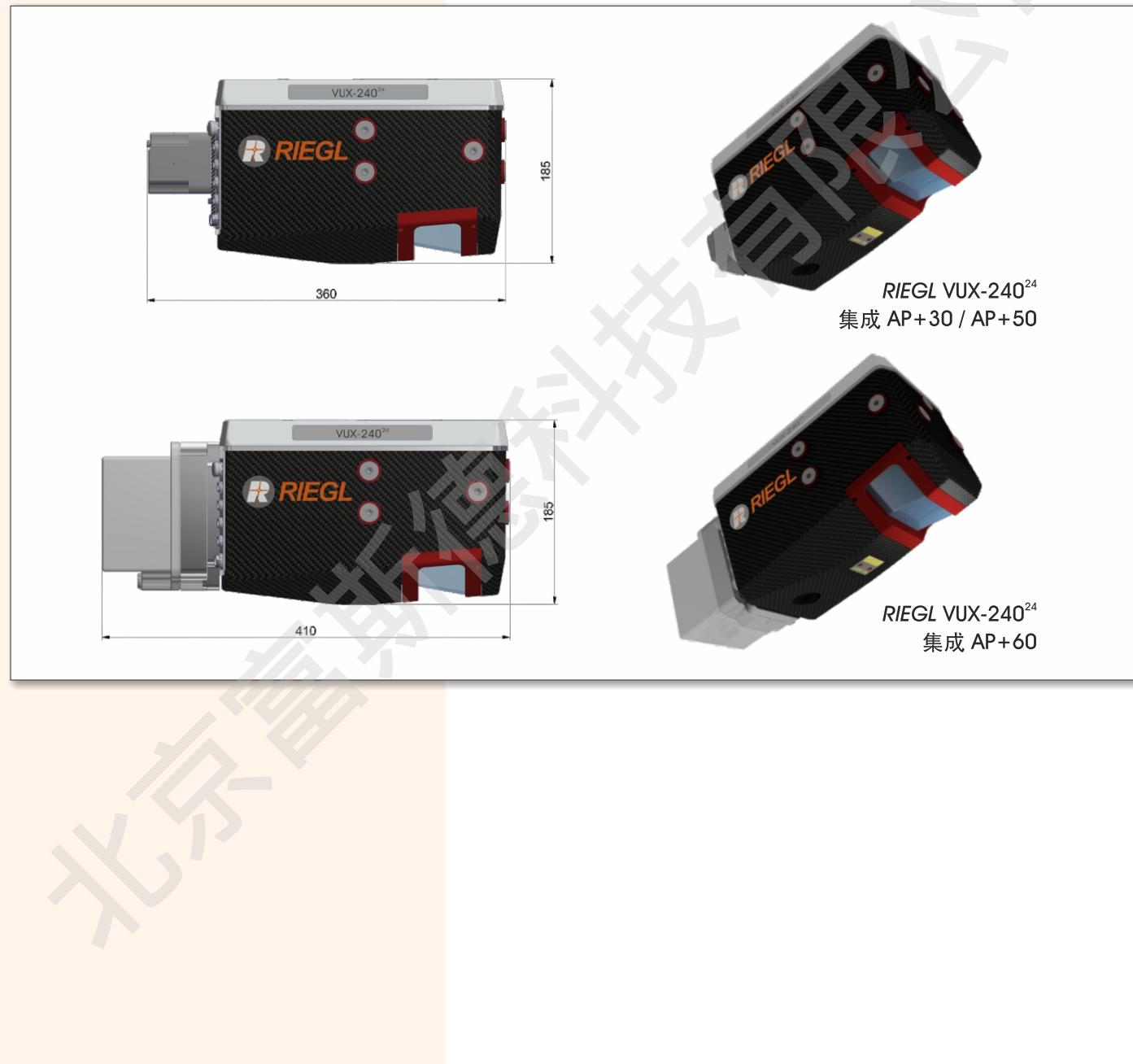
	Applanix AP+30 <sup>2)</sup>	Applanix AP+50 <sup>2)</sup>	Applanix AP+60 <sup>2)</sup>
IMU 精度 <sup>3)</sup>			
横滚, 俯仰	0.010°	0.005°	0.0025° <sup>4)</sup>
航偏	0.025°	0.010°	0.005°
IMU 采样频率	200 Hz	200 Hz	200 Hz
位置精度	0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m
系统总重量 (近似) <sup>5)</sup>	4.9 kg	4.9 kg	6.8 kg

2) 详细参数见产品对应手册

3) 经后处理的精度

4) 可能会需要当地引力模型才能够达到最佳精度

5) 包含扫描仪主机、AP+板卡、外置 IMU 传感器



北京富斯德科技有限公司

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



关注我们!