

具有波形在线处理功能的轻型无人机载激光扫描仪

RIEGL VUX-240[®]

- 激光发射频率可达 1.8 MHz
- 数据测量速度高达 1,500,000 点/秒
- 扫描速度高达 400 线/秒
- 飞行作业高度最高可达 1,400 m / 4,600 ft
- 扫描视场角最大为 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
 - 实时波形分析
 - 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 1 TB 固态硬盘

RIEGL VUX-240 轻型机载激光扫描仪专为无人机、小型飞机及直升机设计。

其 75° 的宽视场角及 1.8 MHz 的激光发射频率为快速获取数据提供了条件，适合高密度带状测绘应用。

VUX-240 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 的高速旋转棱镜使扫描速度高达 400 线/秒，即便飞行速度较快时也可以有效地覆盖被测区域。

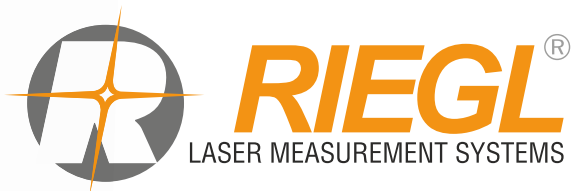
VUX-240 的内置存储空间为 1 TB，具有用于 IMU/GNSS 系统和外置相机（支持最多 4 台）的接口。

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



RIEGL VUX®-240 技术参数

激光产品分类

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.

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

MAX. AVERAGE OUTPUT <15 mW
PULSE DURATION APPROX. 3 ns
WAVELENGTH 1550 nm
STANDARD IEC60825-1:2014

NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance)

ENOHD (Extended Nominal Ocular Hazard Distance)

0.3 m

2.5 m

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⁾	150 kHz	300 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz
最大测量距离 ^{2) 3)}					
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	1200 m	850 m	650 m	450 m	350 m
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	1900 m	1400 m	1050 m	750 m	650 m
自然反射率 $\rho \geq 80\%$	2150 m	1600 m	1200 m	850 m	700 m
最大飞行作业相对高度 ^{2) 4)}					
@ $\rho \geq 20\%$	900 m (2950 ft)	600 m (1950 ft)	500 m (1650 ft)	350 m (1150 ft)	250 m (800 ft)
@ $\rho \geq 60\%$	1400 m (4600 ft)	1050 m (3450 ft)	900 m (2950 ft)	550 m (1800 ft)	500 m (1650 ft)
接收最大回波次数 ⁵⁾	15	15	15	8	5

1) 平均值，取整值。
2) 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。
3) 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。测距不确定性由 MTA 处理解决。
4) 有效视场角 $\pm 23^\circ$ ，滚转角不超过 $\pm 5^\circ$ 。
5) 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 ^{7) 9)}

重复精度 ^{8) 9)}

激光脉冲重复频率 ^{1) 10)}

最大有效测量速率 ¹⁾

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 1800 kHz

高达 1,500,000 点/秒 (@ 1800 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 ¹¹⁾

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

7) 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。

8) 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。

9) 1 sigma @ 150 m，在 RIEGL 测试条件下。

10) 可由用户选择。

11) 在光强为 1/e² 处进行测量。0.35 mrad 相当于距离每增加 100 m，激光束宽度增加 35 mm。

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 $\Delta \vartheta$ (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

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

40 - 400 线/秒

$0.002^\circ \leq \Delta \vartheta \leq 0.24^\circ$ ^{12) 13)}

0.001°

扫描仪旋转同步

数据接口

配置

扫描数据输出

GNSS 接口

LAN 10/100/1000 Mb/s

LAN 10/100/1000 Mb/s

串行 RS232 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

4×电源，RS-232，1 pps，触发，曝光，TTL 输入/输出

电源和信号混合接口，用于连接外置 IMU/GNSS

外置相机

外置 IMU & GNSS

综合参数

输入电压 / 功耗 ¹⁴⁾

主要尺寸 (长×宽×高)

重量 (带散热风扇 / 不带散热风扇)

湿度

防护等级

最大飞行海拔 (作业 / 不作业)

温度范围

11 - 34 V DC / 典型值 60 W

292 × 164 × 185 mm (不带 IMU/GNSS) / 380 × 164 × 185 mm (带 IMU/GNSS)

≤ 4.1 kg (不带 IMU/GNSS) / ≤ 4.9 kg (带 IMU/GNSS)

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)

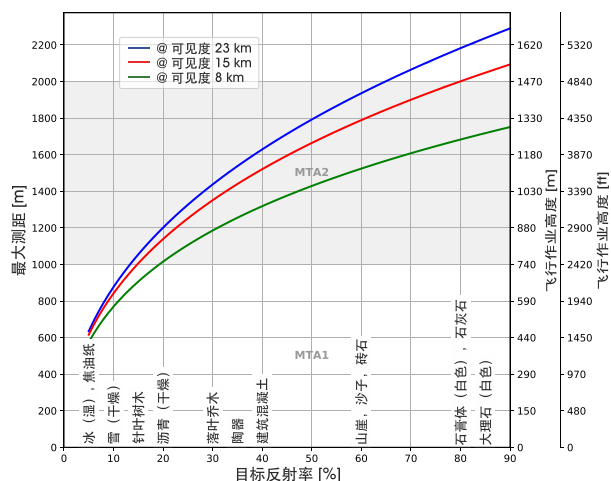
12) 角度步进值取决于选择的 PRR。

13) 最大角度步进受最大扫描速度限制。

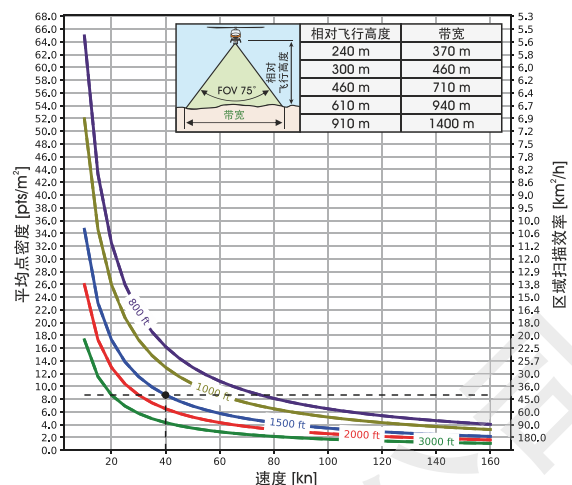
14) 无外置 IMU/GNSS

续表至最末页

PRR = 150 kHz

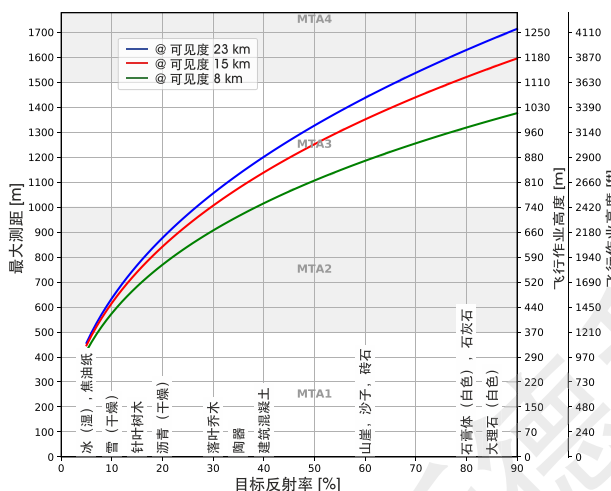


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

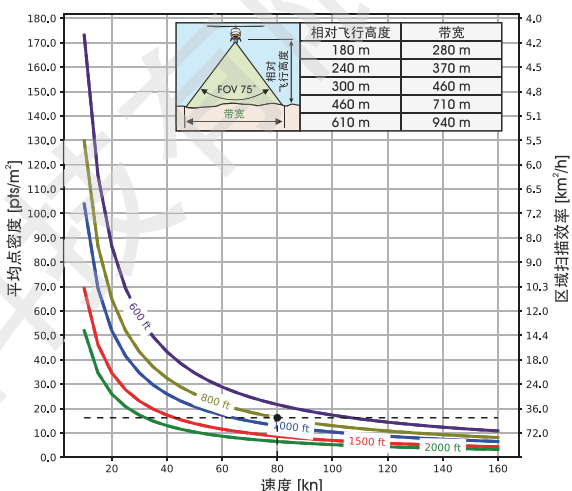


示例: VUX-240 每秒发射 150,000 个脉冲, 激光能量 100%
相对飞行高度 15,00 ft, 速度 40 kn; 成果: 点密度约 9 pts/m²

PRR = 300 kHz

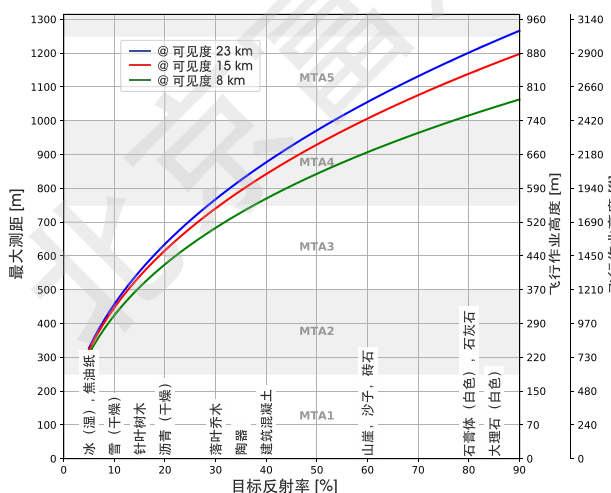


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

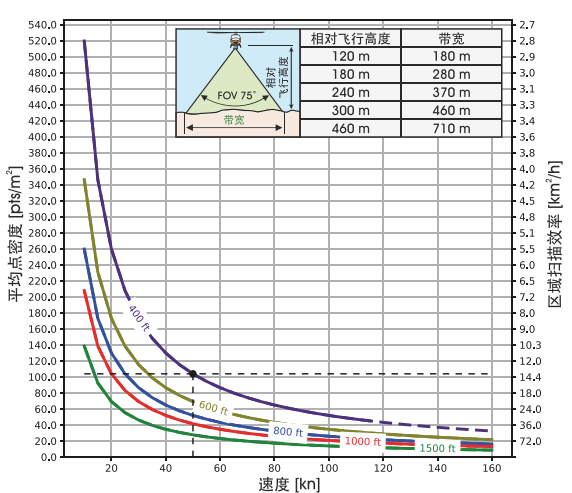


示例: VUX-240 每秒发射 300,000 个脉冲, 激光能量 100%
相对飞行高度 800 ft, 速度 80 kn; 成果: 点密度约 16 pts/m²

PRR = 600 kHz



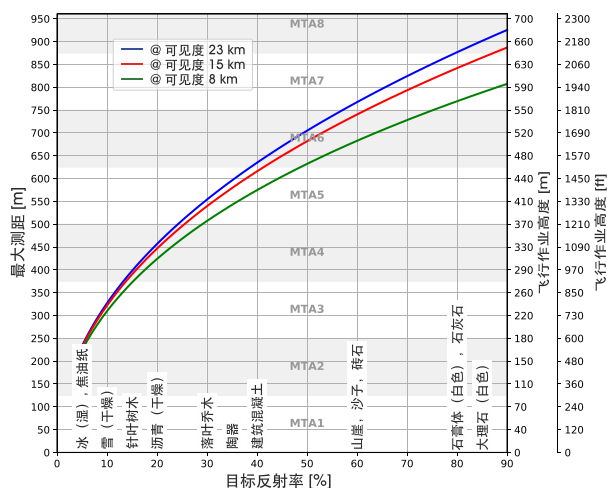
飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$



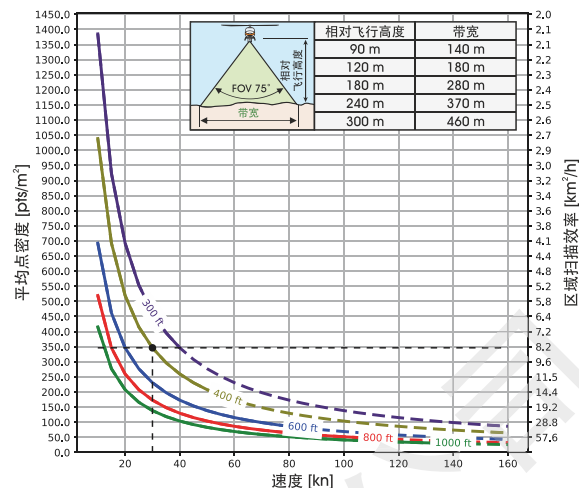
示例: VUX-240 每秒发射 600,000 个脉冲, 激光能量 100%
相对飞行高度 400 ft, 速度 50 kn; 成果: 点密度约 104 pts/m²

RIEGL VUX®-240 测距 & 点密度

PRR = 1200 kHz

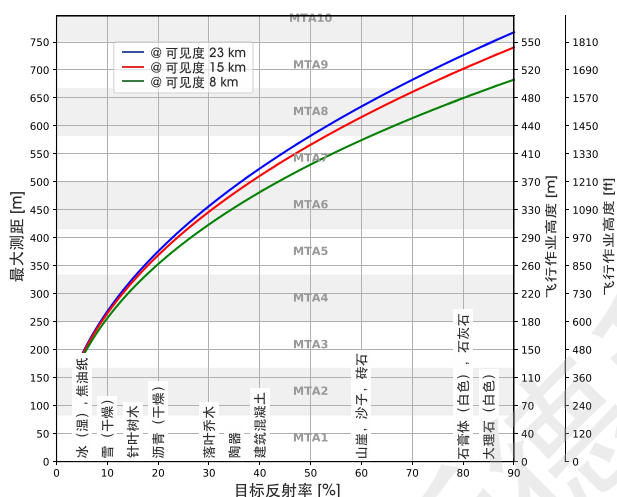


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

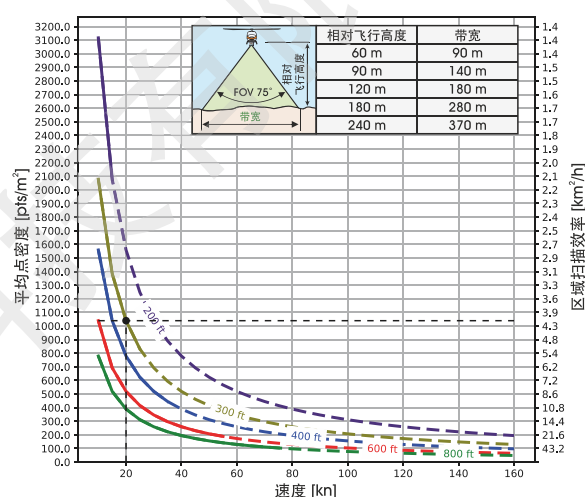


示例: VUX-240 每秒发射 1,200,000 个脉冲, 激光能量 100%
相对飞行高度 400 ft, 速度 30 kn; 成果: 点密度约 346 pts/m²

PRR = 1800 kHz

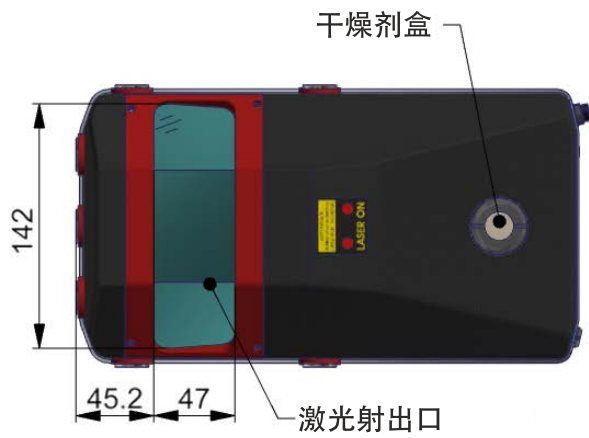


飞行作业高度满足以下条件: FOV 75°; 模糊度经由 MTA 处理;
环境亮度均匀; 目标尺寸大于激光光斑; 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$



示例: VUX-240 每秒发射 1,800,000 个脉冲, 激光能量 100%
相对飞行高度 300 ft, 速度 20 kn; 成果: 点密度约 1039 pts/m²

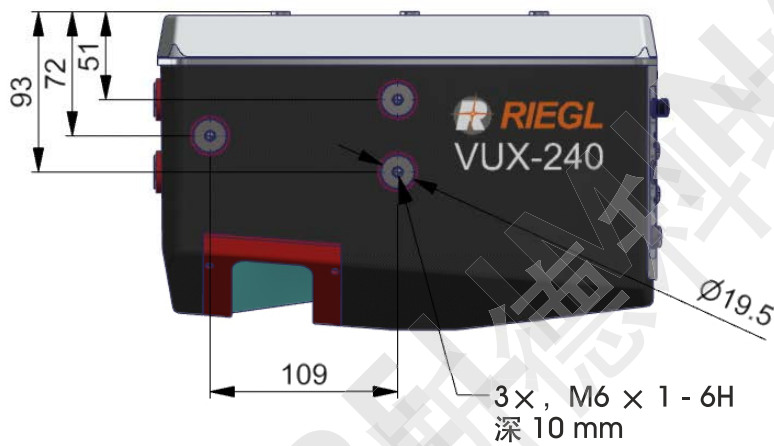
底视图



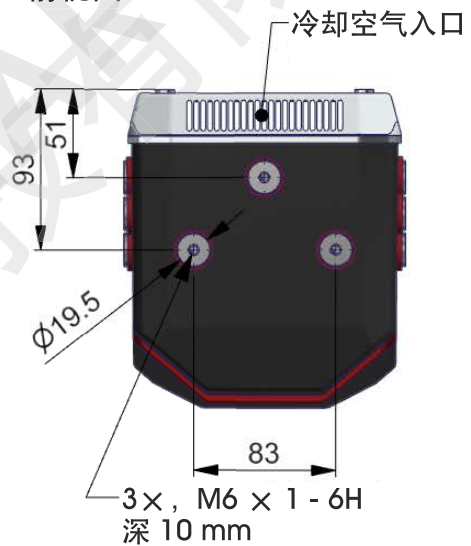
后视图



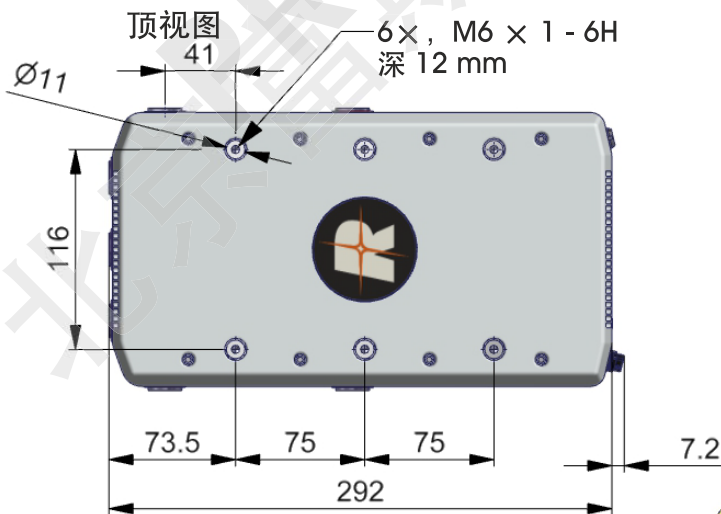
侧视图



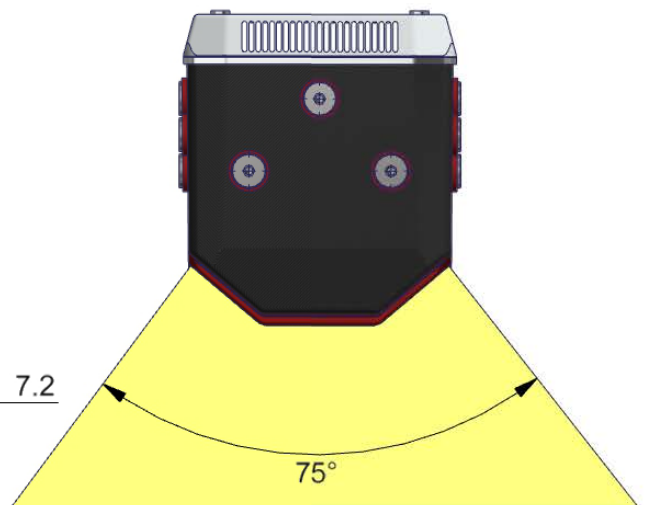
前视图



顶视图



视场角前视图



单位：mm

RIEGL VUX®-240 技术参数 (续表)

数据存储

内置数据存储
存储卡槽¹⁾

固态硬盘, 1 TB
可用于 240 G CFAST^{®2)} 存储卡 (可升级为480 G)

1) 只可用于 APX-20 UAV 惯性测量单元

2) CFAST 是 CompactFlash 协会的注册商标。

外置 IMU & GNSS (可选)

IMU 精度⁴⁾

横滚, 俯仰
航偏

IMU 采样频率

位置精度

Applanix APX-20 UAV ³⁾	Applanix AP-20 ³⁾	Applanix AP-50 Air ³⁾
0.015°	0.015°	0.005°
0.035°	0.05° / 0.025° ⁵⁾	0.010°
200 Hz	200 Hz	200 Hz
0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m

3) 详细参数见产品对应手册

4) 经后处理的精度

5) 通过使用基线长度为 2 m 的双 GPS 天线 (GAMS) 提高后的精度。



RIEGL VUX-240 与 APX-20 UAV 集成

RIEGL VUX®-240 搭载平台 (可选)



直升机搭载 VUX-240 系统,
集成 AP-50 Air 和 RGB 正射相机



RICOPTER 搭载 RIEGL VUX-240 系统,
集成 APX-20 UAV 和 RGB 正射相机



北京富斯德科技有限公司

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

www.fs3s.com