

RIEGL VQ-480 II

- 基于 RIEGL Waveform-LiDAR 技术的高精度测距
- 激光发射频率高达 2 MHz
- 测量频率最高可达 1,250,000 点/秒
- 完美的平行线性扫描模式
- 小巧轻便的设计：可搭载于高载荷无人机系统作业
- 视场角 75°
- 支持同时连接 5 个相机
- 预留机械和电子接口，便于 IMU/GNSS 集成
- 移动存储卡和内置固态硬盘 (SSD) 两种数据存储方式
- 兼容稳定平台，即便是在小型机舱中也可使用
- 可兼容和集成 RIEGL 其他机载系统和软件包

作为 RIEGL VQ-480 机载激光扫描仪系列的最新产品，VQ-480 II 在继承上一代产品优秀品质的同时还为性能和操作体验提供了新的标准。

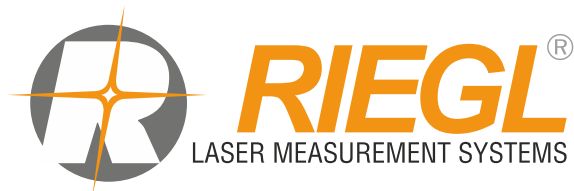
更优秀的设计将重量进一步减小到约 10 公斤，使得它不仅适合在有人驾驶的飞机上使用，也适合在无人机上使用。VQ-480 II 可以无缝集成到稳定平台（如标准的陀螺装置）中，也可以安装到狭小的机舱中。

基于 RIEGL 成熟的 Waveform - Lidar 技术，VQ-480 II 获取的点云具有非常高的精度、优秀的垂直分辨率以及精确的目标反射率，在每次测量中都记录了脉冲的形状偏差信息。高达 1,250,000 点/秒的扫描速度以及 75° 的超大视场角使得 VQ-480 II 是廊道测图、城市建模、农业、林业等机载测量应用领域的首选设备。

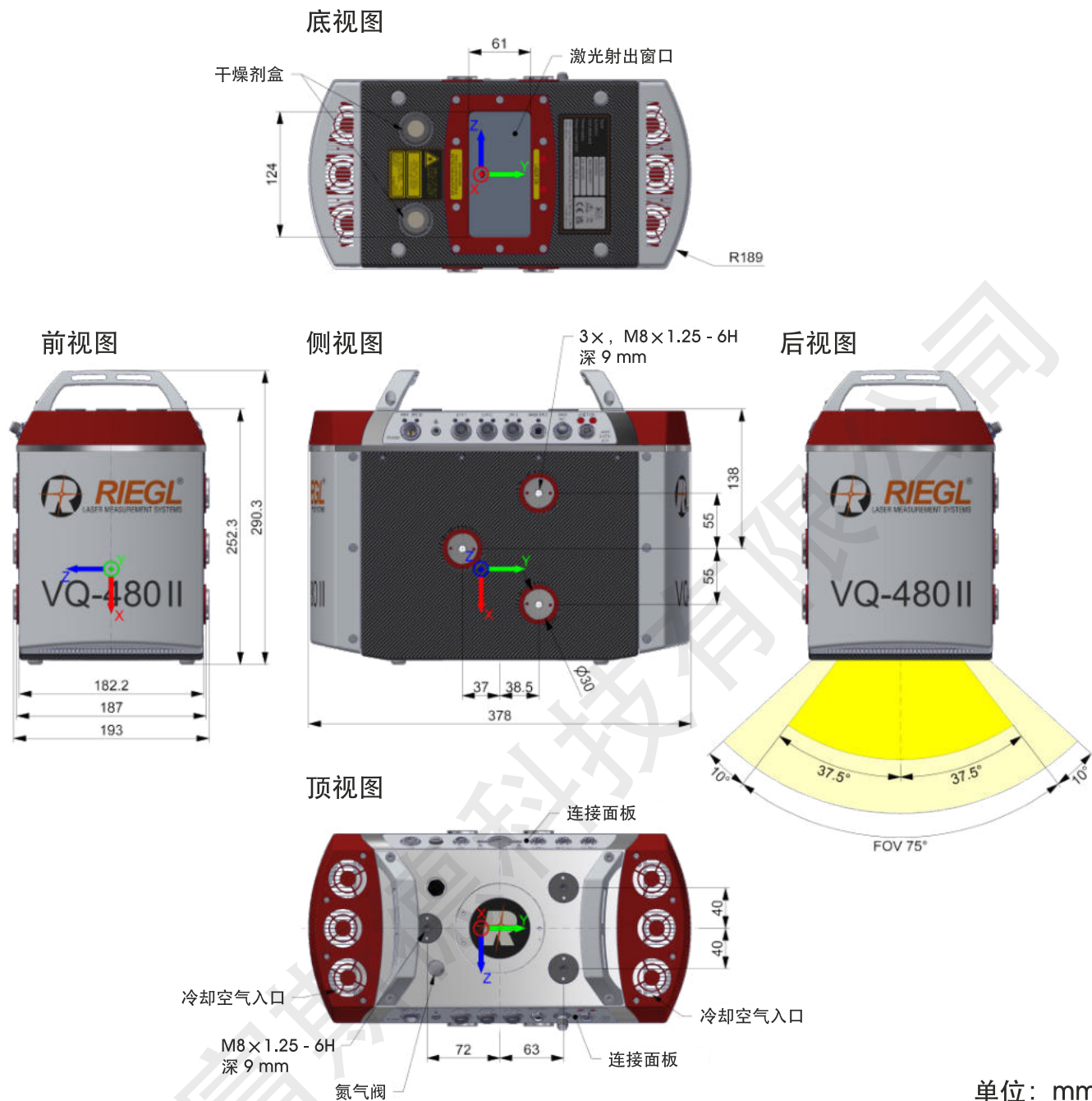
数据传输存储方式：Cfast® 存储卡和内置的 SSD 固态硬盘，或使用 TCP/IP 接口通过局域网进行数据传输。

典型应用

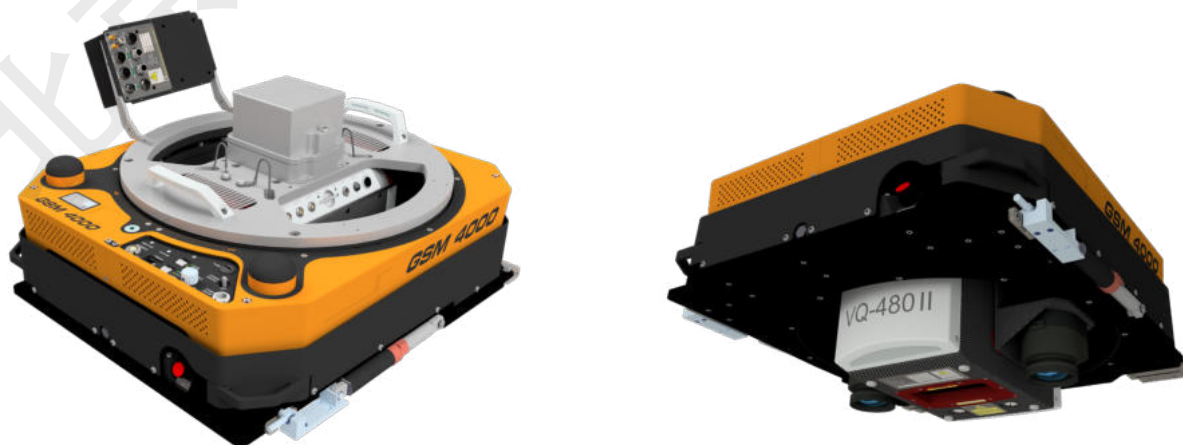
- 有人机或无人机组测图
- 廊道测图
- 城市建模
- 农业、林业



RIEGL VQ[®]-480 II 尺寸图

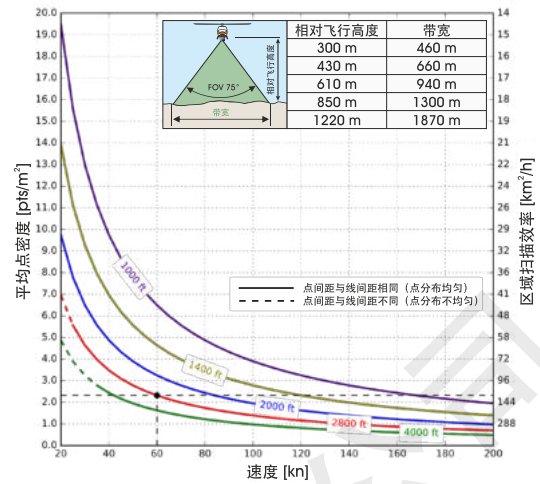
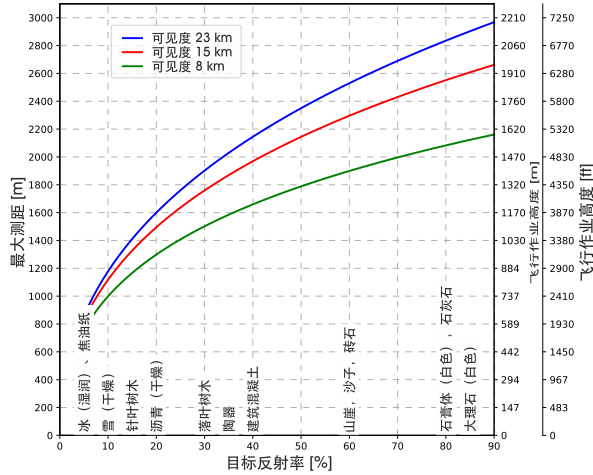


RIEGL VQ[®]-480 II 安装示例



RIEGL VQ-480II 安装于 GSM-4000 陀螺稳定云台，可搭载于直升机或固定翼飞机

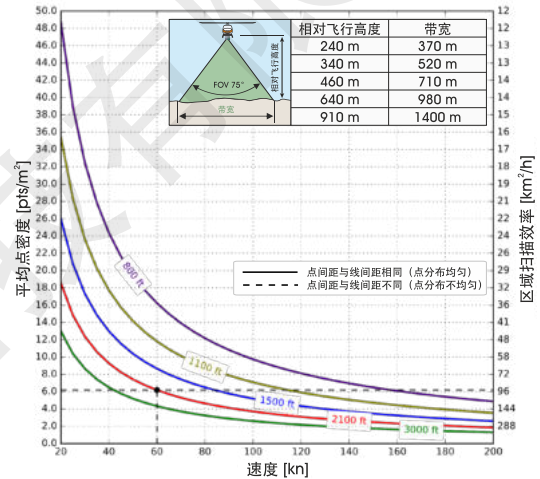
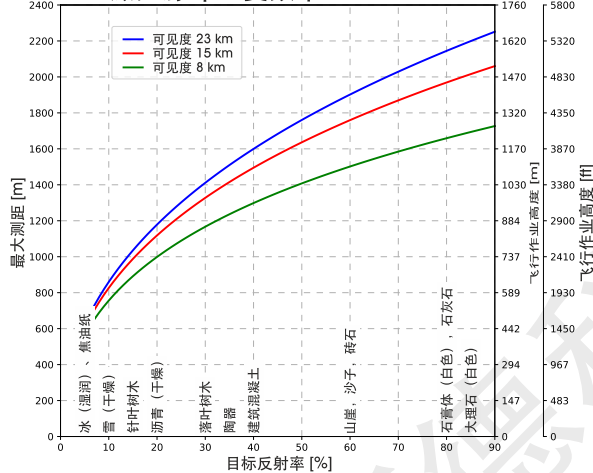
激光脉冲重复频率 = 150 kHz



示例: VQ-480 II 激光发射频率为 15 万点/秒, 激光功率 100%
相对飞行高度 2,800 ft, 速度 60 kn

成果: 点密度约 2.32 pts/m²

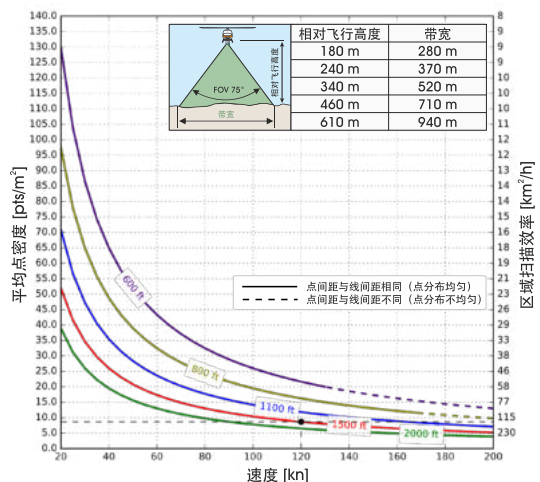
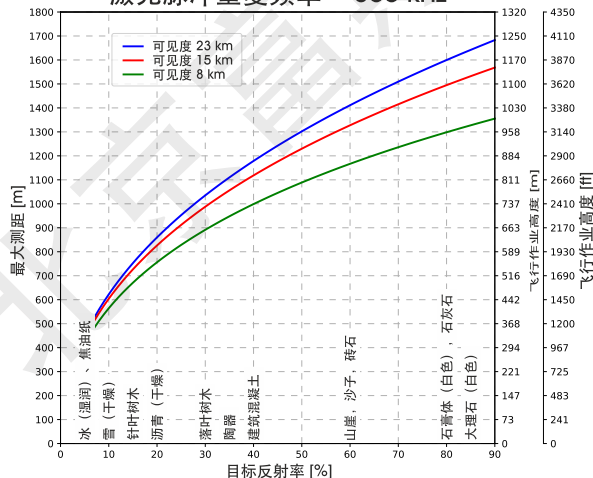
激光脉冲重复频率 = 300 kHz



示例: VQ-480 II 激光发射频率为 30 万点/秒, 激光功率 100%
相对飞行高度 2,100 ft, 速度 60 kn

成果: 点密度约 6.18 pts/m²

激光脉冲重复频率 = 600 kHz



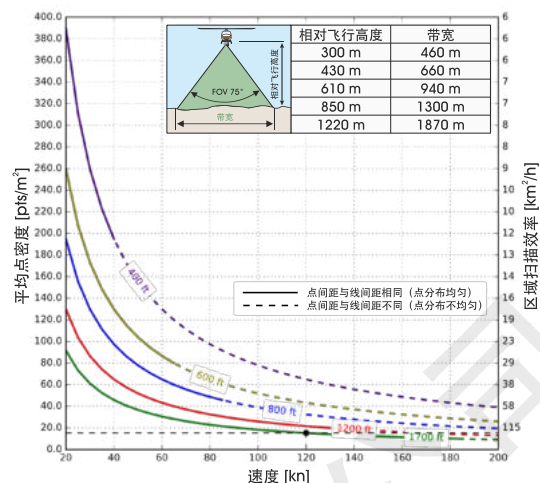
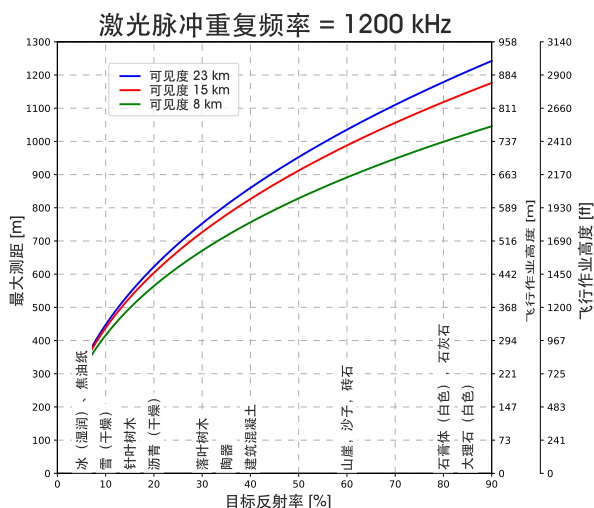
示例: VQ-480 II 激光发射频率为 60 万点/秒, 激光功率 100%
相对飞行高度 1,500 ft, 速度 120 kn

成果: 点密度约 8.66 pts/m²

对于上述作业飞行高度, 假设满足以下条件

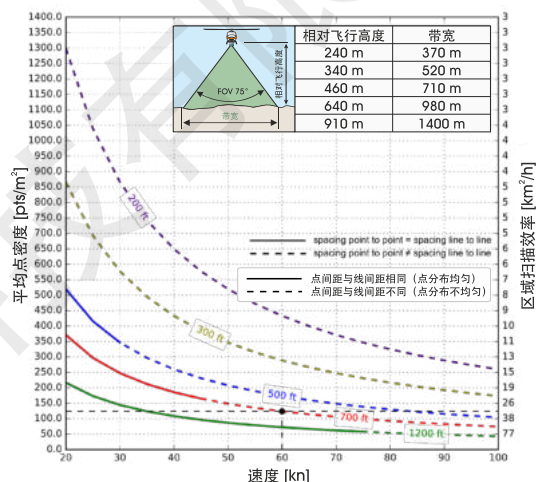
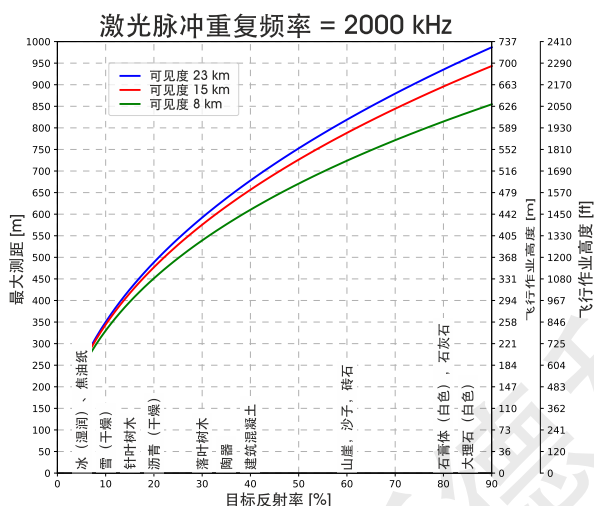
- 利用多回波技术 (MTA 解算) 处理脉冲回波周期的不确定性
- 目标大小 ≥ 激光光斑大小
- 环境亮度均匀

- 横滚角 ±5°
- 以上述高度 (相对高度) 飞行作业时扫描视场角为 ±37.5°



示例: VQ-480 II 激光发射频率为 120 万点/秒, 激光功率 100%
相对飞行高度 1,700 ft, 速度 120 kn

成果: 点密度约 15.28 pts/m²



示例: VQ-480 II 激光发射频率为 200 万点/秒, 激光功率 100%
相对飞行高度 700 ft, 速度 60 kn

成果: 点密度约 123.68 pts/m²

对于上述作业飞行高度, 假设满足以下条件

- 利用多回波技术 (MTA 解算) 处理脉冲回波周期的不确定性
- 目标大小 ≥ 激光光斑大小
- 环境亮度均匀

- 横滚角 ±5°
- 以上述高度 (相对高度) 飞行作业时扫描视场角为 ±37.5°

激光等级

裸眼观察时的安全距离 (NOHD¹⁾)
借助设备观察时的安全距离 (ENOHD²⁾)

依照 IEC60825-1:2014 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.

> 0.5 m
> 5 m



1) 标称眼睛受害距离, 采用 ICE 60825-1:2014 规定的 MPE 值

2) 扩展标称眼睛受害距离, 采用 ICE 60825-1:2014 规定的 MPE 值

测距性能

测量原理

回波信号数字化、实时波形处理、飞行时间差测量、多目标探测处理

激光脉冲重复频率 PRR ³⁾	150 kHz	300 kHz	600 kHz	1200 kHz	2000 kHz
最大测距 ^{4) 5)}					
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	1600 m	1200 m	850 m	650 m	500 m
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	2500 m	1900 m	1400 m	1050 m	800 m
最大作业高度 ^{4) 6)} (AGL)					
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	1200 m 3950 ft	900 m 2950 ft	600 m 1950 ft	500 m 1650 ft	350 m 1150 ft
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	1850 m 6050 ft	1400 m 4600 ft	1050 m 3450 ft	800 m 2600 ft	600 m 1950 ft
每次脉冲最大目标数 ⁷⁾	15	15	15	9	5

3) 平均值, 取整

4) 平均情况和平均环境亮度时的典型值。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。

5) 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。利用多回波技术 (MTA 解算) 处理脉冲回波周期的不确定性。

6) 有效扫描视场角为 75°, 滚转角不超过 $\pm 5^\circ$

7) 如果单束激光击中多个目标物, 则激光脉冲能量会被分散, 测量距离可能会因此缩短。

最小测距⁸⁾

精度^{9) 11)}

重复精度^{10) 11)}

激光脉冲发射频率 PRR¹²⁾

最大有效测量效率

回波信号强度

激光波长

激光发散度

20 m

20 mm

20 mm

高达 2,000 kHz

高达 1,250,000 点/秒 (@ 2,000 kHz 发射频率 & 75° 视场角)

为每一次回波信号提供

近红外

$\leq 0.35 \text{ mrad}^{13)}$

8) 不考虑激光安全性

9) 精度, 是测量一定次数后得出的真实值, 是与真实值一致的度量。

10) 重复精度, 也叫做再现性或可重复性, 是多次测量以达到同样结果的一个度量。

11) 1 sigma @ 150 m, 在 RIEGL 测试条件下。

12) 用户可自选。

13) 在光强为 $1/e^2$ 处进行测量。0.35 mrad 相当于距离每增加 100 m, 激光束直径增加 35 mm。

扫描仪性能

扫描机制

扫描模式

扫描视场角

扫描速度

角度步进 $\Delta\theta$

角度测量分辨率

旋转几何棱镜

平行线扫描

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

30 - 300 线/秒

$0.002^\circ \leq \Delta\theta \leq 0.24^\circ^{14) 15)}$

0.001°

14) 角度步进值取决于选择的激光发射频率。

15) 最大角度步进值受限于最大扫描频率。

数据接口

配置

扫描数据输出

同步

相机接口

LAN 100/1000 Mb/s

LAN 100/1000 Mb/s

串行 RS-232 接口, 用于 1 pps 同步脉冲的 TTL 输入,

接受不同数据格式的 GNSS 时间信息

1 个接口: 电源, RS-232, pps, 触发, 曝光

2 个接口: 电源, 2×触发, 2×曝光

数据存储

内置固态硬盘存储

可移动数据存储

固态硬盘 SSD, 2 TB

CFAST^{® 16)} 存储卡 (最大 1 TB)

16) CFAST[®] 是 CF 协会注册商标。

RIEGL VQ®-480 II 技术参数

综合技术参数

电源电压	18 - 34 V DC
功耗	典型值 150 W, 最大 250 W ¹⁾
主要尺寸 (长×宽×高)	378 mm × 193 mm × 252 mm (不包含搬运手柄)
重量	
不包含 IMU/GNSS	10.1 kg
包含 IMU/GNSS	10.5 kg
湿度	无冷凝
防护等级	IP54, 防尘、防飞溅水
最大飞行高度	
工作 / 待机	海拔 5600 m (18500 ft)
温度	-5 °C ~ +40 °C (作业) / -10 °C ~ +50 °C (存储)

集成 IMU&GNSS (可选)²⁾

IMU 精度	
横滚 / 俯仰	0.015°
偏航	0.035°
IMU 采样率	200 Hz
定位精度	
水平	≤ 0.05 m
垂直	≤ 0.1 m

1) 扫描速率达到最大, 所有发热部件都运行。

2) 经后处理后的精度。



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



关注我们!