

紧凑型水陆联测机载激光雷达 具备在线波形处理和全波形记录功能

RIEGL VQ-860-G[®]

出色的水深测量性能

- 更高的飞行作业高度：75 m ~ 500 m
- 基于数字化回波和波形在线处理的多波束高精度测距
- 同时存储全波形数据，可用于后期波形平均
- 具有超高的空间分辨率测量速率高达 100 kHz，扫描速率高达 100 次/秒
- 集成 INS/GNSS 系统和数码相机（可选）
- 紧凑型设计，坚固耐用
- 存储容量大，可自主控制
- 具有低激光功率模式，满足敏感区域的人员安全需求

RIEGL[®] VQ-860-G 机载激光扫描仪提升了对内陆以及浅滩水体的穿透能力，进一步提高了水文测量作业的效率。完整的系统还包括经过出厂检校的惯导系统和相机（选配）。

RIEGL VQ-860-G 是一款紧凑的多功能激光扫描系统，在一些受限的机舱空间内也能够安装。15 kg 的总重量使得它也能够安装在无人机上。参数化的设备具有更多操作选择，不论在飞行参数还是在任务目标方面都能够使性能更好地与应用贴合。坚固的机械结构以及良好的密封性可保证该系统在机载平台上长期运行。

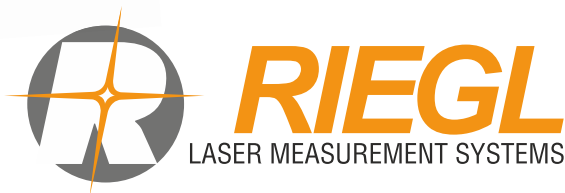
扫描仪通过发射绿色激光束（可见）对水下的地形进行高分辨率测量。此特定波长的激光束会穿透水，从而能测量淹没的目标，其穿透深度会受水体的透明度影响。

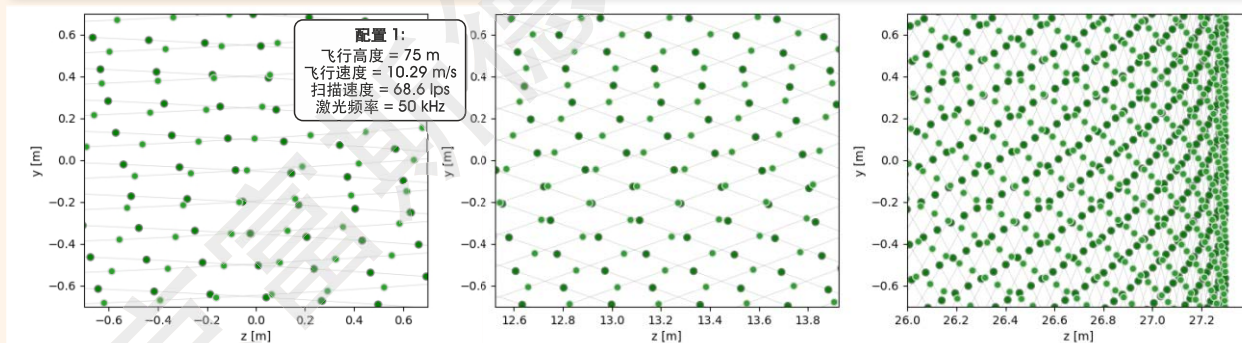
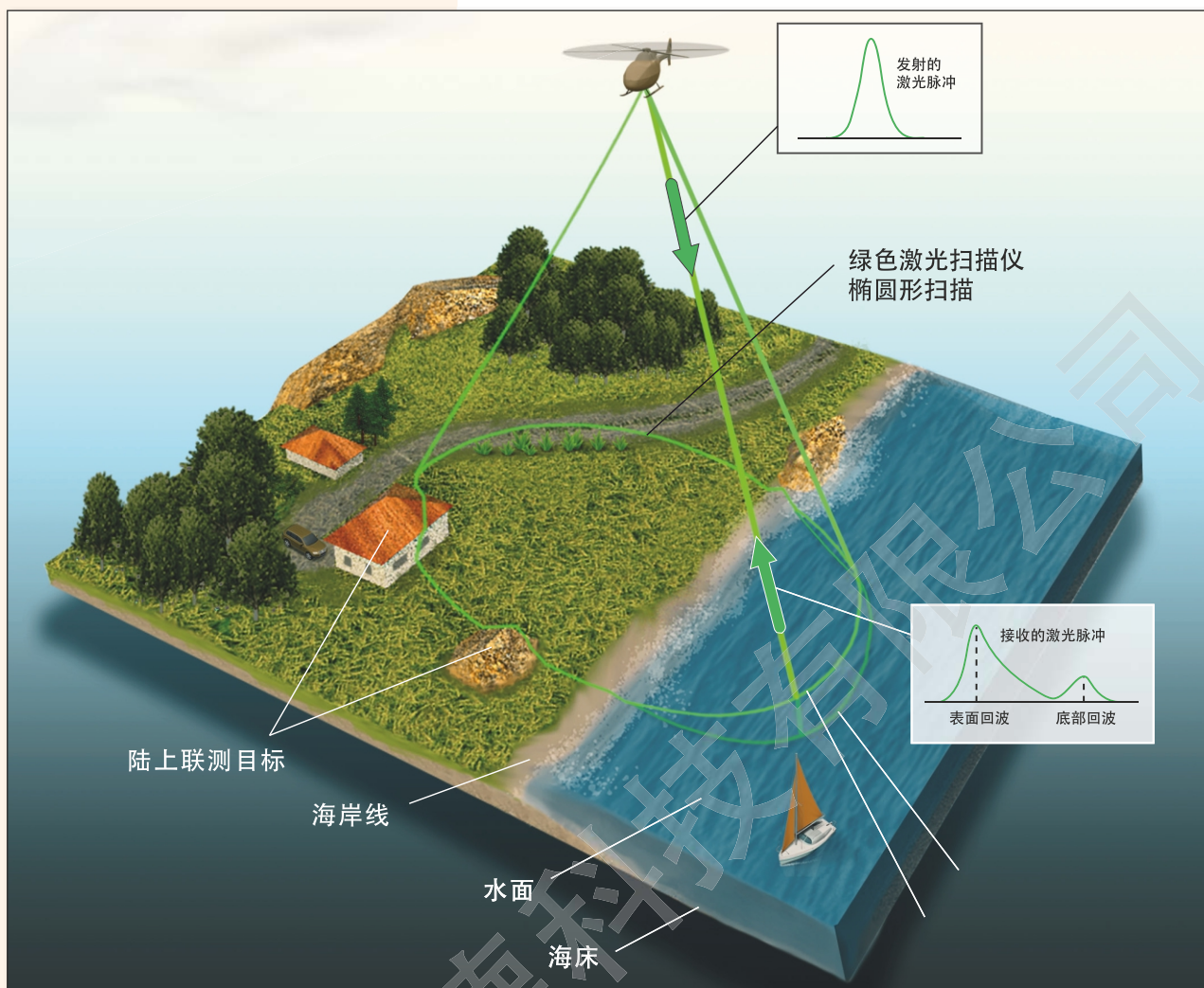
应用领域

海岸线制图
水下监测和水下浮游目标监测
水利工程测量
水文考古测量
高难度河流测绘



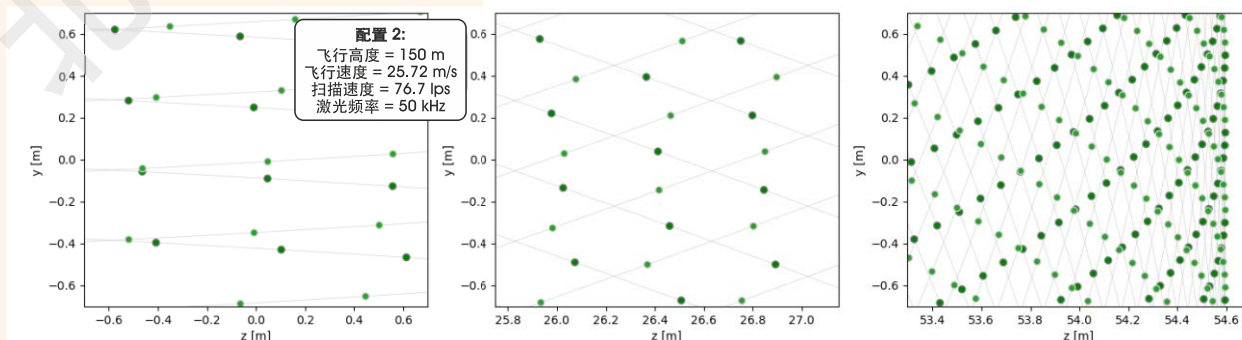
北京富斯德科技有限公司
www.fs3s.com





在无人机使用时的点密度和排列模式

飞行高度 75 m, 飞行速度 10 m/s, 扫描速度 69 lps, 扫描频率 50 kHz, 平均点密度: 76 pts/m²



在直升机使用时的点密度和排列模式

飞行高度 150 m, 飞行速度 26 m/s, 扫描速度 77 lps, 扫描频率 50 kHz, 平均点密度: 18 pts/m²

测量原理

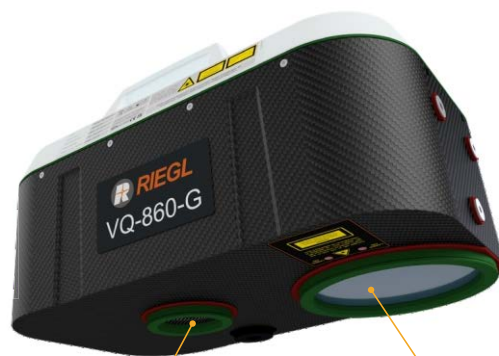
激光束的扫描模式近似椭圆，射入水中的激光的折射角很小。该设备采用高频脉冲凭借飞行时间差的方式测量距离，同时将回波数字化并进行在线波形处理。碰到复杂多回波情形，数字化后但未被在线处理的波形会被存储在内置存储或数据存储卡中等待离线波形处理。

选配模块

VQ-860-G 可以集成惯性导航系统，用于测量设备的位置和姿态。选择集成高分辨率数码相机可以对激光数据起到补充作用。

RIEGL VQ-860-G 透视图

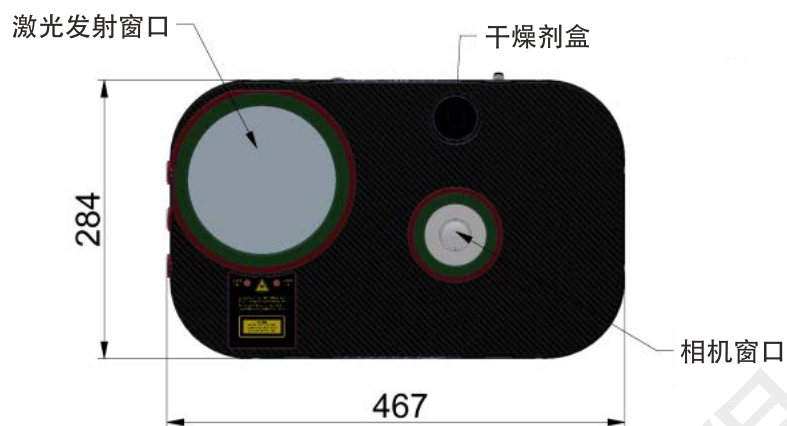
连接面板



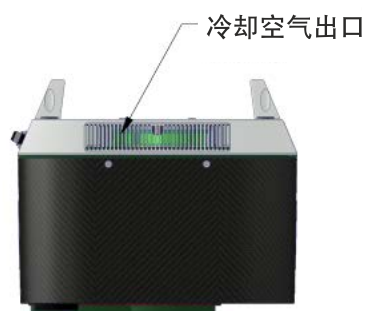
激光发射窗口

相机窗口

底视图



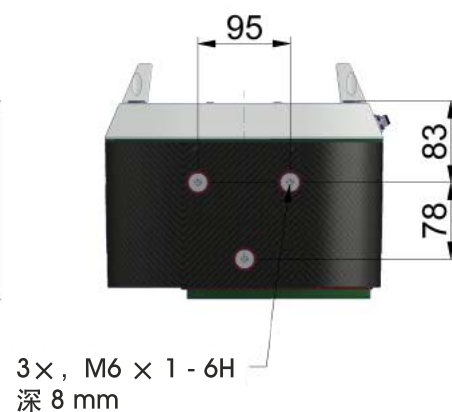
后视图



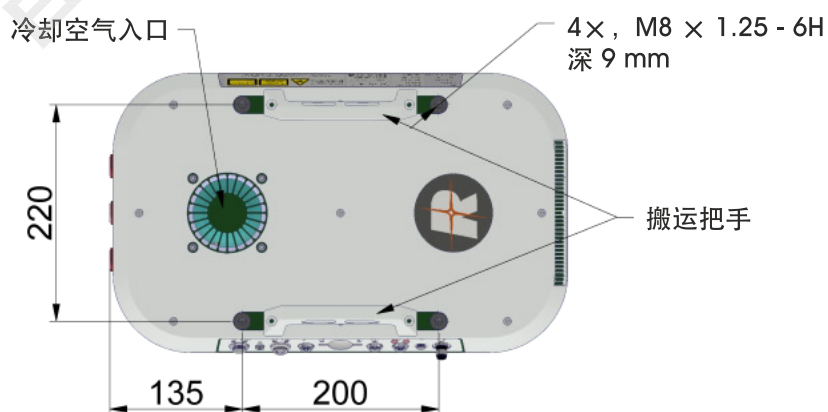
侧视图



前视图



顶视图



单位: mm

出口分类

水陆联测机载激光扫描仪 VQ-860-G 专为地形、水文和水深测量的商业应用而设计和开发。

激光产品分类

依照 IEC 60825-1:2014 归类为 3B 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.

NOHD ^{1) 2) 3)}

- 1) NOHD...标称眼睛受害距离 (Nominal Ocular Hazard Distance)
2) 激光发散度 6 mrad, 激光脉冲重复频率 50 kHz

测距特性

测量原理

The VQ-860-G is subject to export restrictions as set up by the Wassenaar Arrangement. It is classified as dual-use good according to position number 6A8j3 of the official Dual-Use-List to be found on site <http://www.wassenaar.org>. Within the European Union, (Regulation (EU) No. 2021/821) implements the export restrictions of the Wassenaar Arrangement. The corresponding position number is 6A008j3



54 m / 20 m (低功率模式)

3) 当设备安装在移动平台上

数字化回波、在线波形处理、全波形记录、飞行时间差测量、多目标探测能力

激光脉冲重复频率 PRR ⁴⁾	100 kHz (降低功率)	50 kHz (降低功率)	100 kHz	50 kHz	5 kHz ⁷⁾	0.5 kHz ⁷⁾
最大透射深度 ^{5) 6)} (以 Secchi 深度为单位) (飞行高度距水面 75 米)	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7 (经波形平均增强)	3.0

最小测距

精度 ^{8) 10)}

重复精度 ^{9) 10)}

激光脉冲重复频率

回波信号强度

每次脉冲最大目标数

激光波长

激光发散度

接收视场角

激光光斑大小 (高斯光束定义)

50 m

20 mm

15 mm

50 kHz ~ 100 kHz

每个回波具有 16 位高分辨率强度信息

经过在线波形处理: 高达 15 次 ¹¹⁾

532 nm, 绿光

可选, 1 ~ 6 mrad ¹²⁾

可选, 3 ~ 18 mrad

50 mm @ 50 m, 100 mm @ 100 m, 150 mm @ 150 m ¹³⁾

扫描仪性能

扫描机制

扫描模式

扫描角度 (距天底方向)

扫描速度 (可选)

角度步进 $\Delta\theta$ (可选)

两个连续的激光脉冲之间

角度测量分辨率

旋转扫描棱镜

近似椭圆

$\pm 20^\circ = 40^\circ$ (旁向), $\pm 14^\circ = 28^\circ$ (航向)

10 - 100 线/秒 (lps) ¹⁴⁾

$0.072^\circ \leq \Delta\theta \leq 0.72^\circ$ (@ PRR 50 kHz) ^{15) 16)}

0.001° (3.6 arcsec)

综合参数

输入电压

功耗

主要尺寸 (长×宽×高)

重量

18 - 34 V DC

典型值 180 W; 最大 260 W

467 mm × 284 mm × 202 mm

约 15 kg

< 18.5 kg (带 IMU/GNSS 以及相机)

无冷凝

IP64

湿度

防护等级

最大飞行高度 ¹⁷⁾

工作 / 待机

温度

作业 / 存储

海拔 5,600 m (18,500 ft)

-10 °C ~ +40 °C / -20 °C ~ +50 °C

4) 取整值。

5) Secchi 深度定义为沉入水中的标准黑白圆盘在人眼不可见时的深度。

6) 测深性能在以下情况测得: 目标平面尺寸超过激光束直径, 对于 Secchi 深度为 2 m ~ 5 m 的水体, 环境无雾。

7) 在后处理中对波形进行平均, 激光脉冲重复频率为 50 kHz。

8) 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。

9) 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。

10) 1 sigma @ 50 m, 在 RIEGL 测试条件下。

11) 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。

12) 在光强为 $1/e^2$ 处进行测量。1.0 mrad 相当于距离每增加 100 m, 激光束直径增加 100 mm。

13) 当激光发散度为 1 mrad 时。

14) 棱镜每旋转一周 (360°) 形成一条 (曲) 线, 这条线可以基于用户设置分为两段。

15) 角度步进大小取决于所选的激光脉冲发射频率。

16) 角步进的最大值受最大扫描速率限制。

17) 对于标准大气条件: 1013 mbar, 海平面温度 +15 °C

RIEGL VQ-860-G 技术参数 (选配模块)

IMU/GNSS (可选)

IMU 精度¹⁾

横滚, 俯仰

航偏

IMU 采样频率

位置精度 (典型值)

水平 / 垂直

0.015°

0.035°

200 Hz

< 0.05 m / < 0.1 m

数码相机 (可选)

RGB 相机

分辨率

传感器尺寸 (对角线)

镜头焦距

视场角 (FOV)

接口

1200 万像素

17.5 mm (4112 × 3008 px)

16 mm

约 47° × 36°

GigE

2400 万像素

19.3 mm (5328 × 4608 px)

16 mm

约 49° × 43°

GigE

数据接口

配置

扫描数据输出

GNSS 接口²⁾

通用 IO & 控制

相机接口

可插拔存储卡

内置数据存储

LAN 10/100/1000 Mb/s,

LAN 10/100/1000 Mb/s,

用于 RIEGL DR1560ii (可选) 的高速数据传输³⁾

串行 RS-232 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

1 × TTL 输入/输出, 1 × 串行 RS-232 接口, 1 × 远程开/关

1 × RS-232 GNSS Tx & PPS, 电源, 触发, 曝光

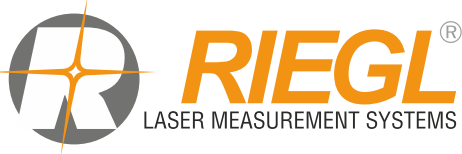
CFast®, 1 TB (可选)³⁾

2 TB SSD

1) 经后处理后的精度

2) 用于外置 GNSS 接收机

3) 只能选择一种 (CFast 或数据存储单元) 方式。



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



关注我们!