

紧凑型轻量化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[®]-840-GL

- 用于水陆联测的机载和无人机载解决方案
- 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，可用于后期波形分析和波形平均
- 具有超高的空间分辨率测量速率高达 200 kHz，扫描速率高达 100 次/秒
- 集成惯性导航系统（可选）
- 集成数码相机（可选）
- 外形轻巧紧凑，坚固耐用，可适配标准飞机舱口和稳定平台

RIEGL[®] VQ-840-GL 是一款用于水陆联合测量的机载激光扫描仪系统，具有紧凑的结构设计。这套系统经重新设计，简洁的外形设计以及轻质材料的使用使其能够集成到无人机或狭窄机舱中。VQ-840-GL为客户提供定制配置，多样化的参数设置组合可为不同任务提供最优采集方案。

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。

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。碰到复杂的多回波情形，数字化后但未被在线处理的波形会被存储并等待离线波形处理。

激光束以椭圆形扫描模式扫描，射入水中的激光的折射角很小。除了与惯性导航系统配合使用，VQ-840-G 还可以集成高分辨率数码相机。坚固的机械结构及良好的密封性可保证该系统在机载平台上长期运行。

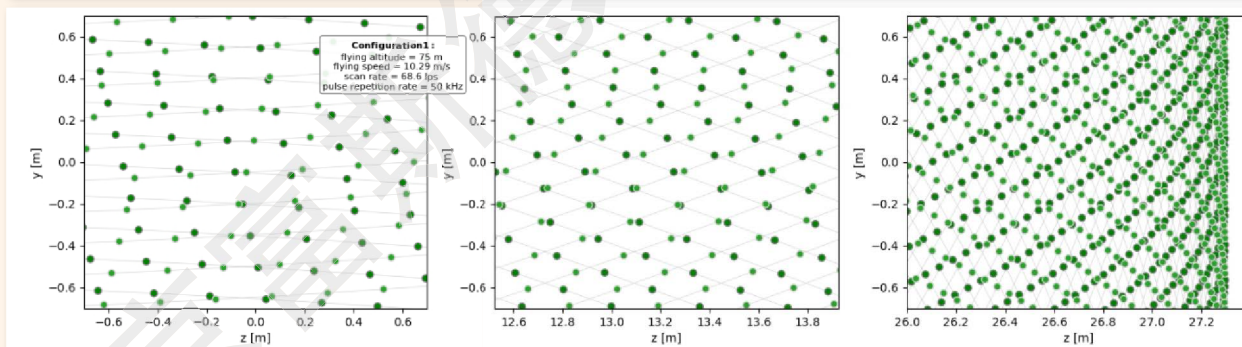
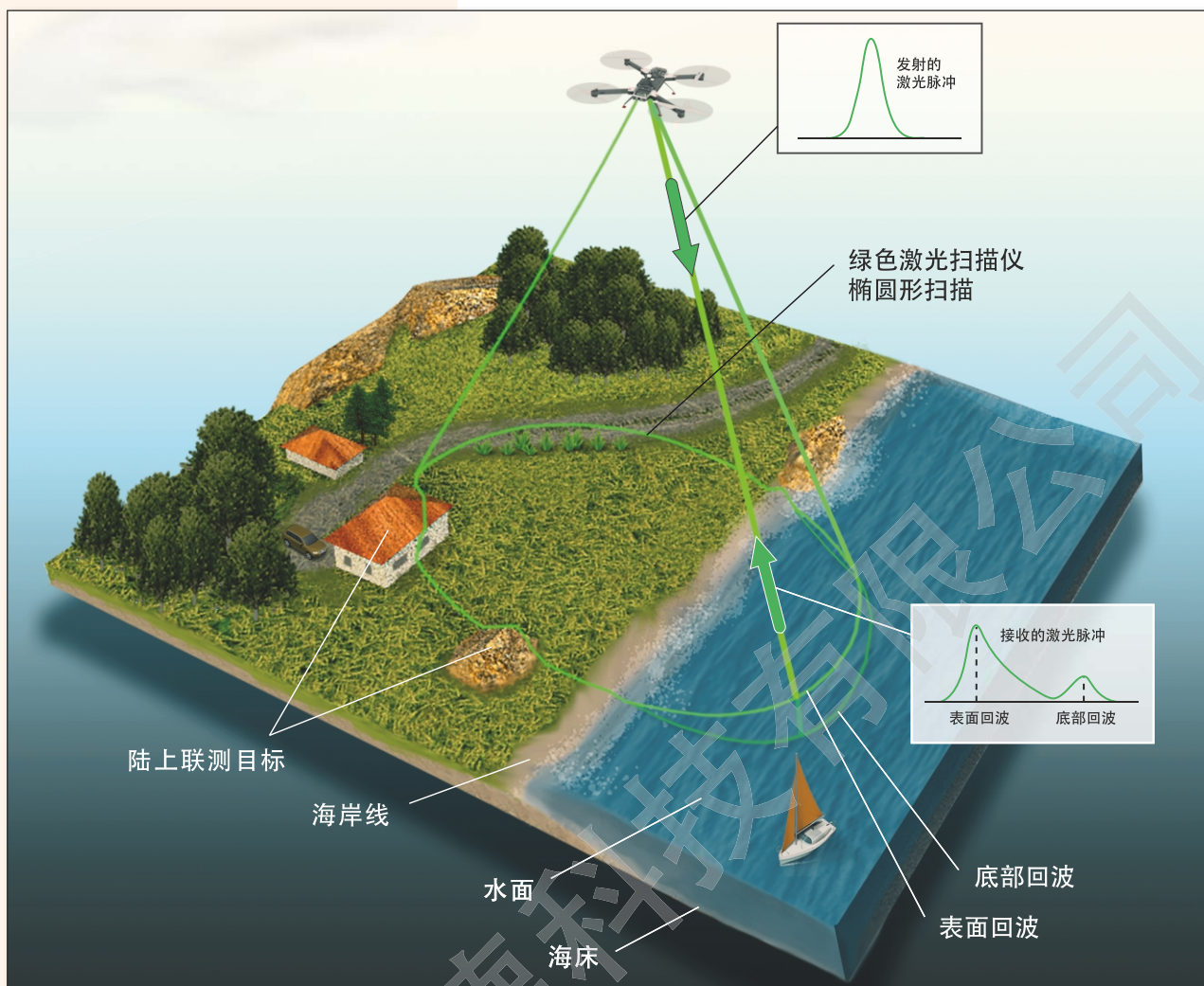


应用领域：

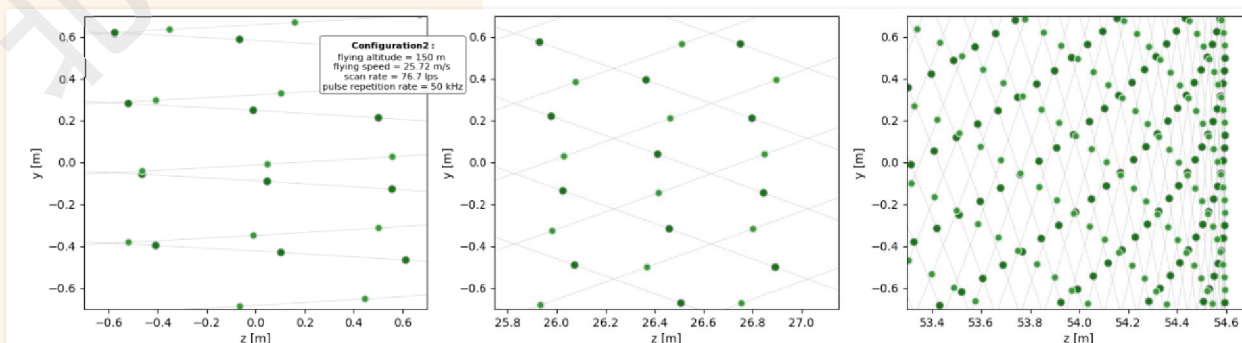
- 海岸线和浅水区测量
- 水利工程测量
- 水文考古调查
- 河道测量
- 水库监测

北京富斯德科技有限公司
www.fs3s.com

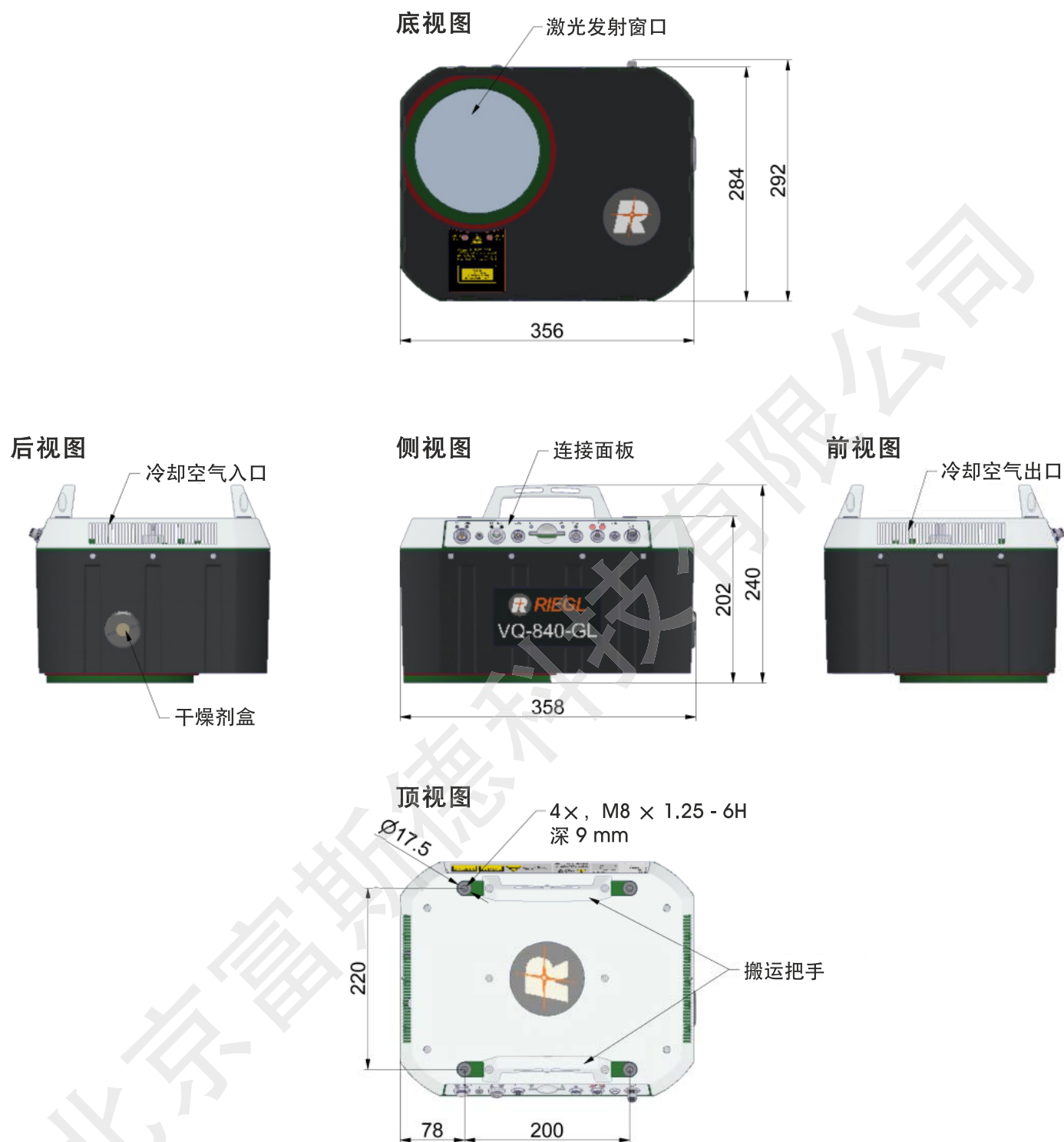




在无人机使用时的点密度和排列模式 灰线: 地面扫描轨迹, 绿点: 地面上的点 (深绿: 向前扫描的点; 浅绿: 向后扫描的点)
飞行高度 75 m, 飞行速度 10 m/s, 扫描速度 69 lps, 扫描频率 50 kHz, 平均点密度: 76 pts/m²

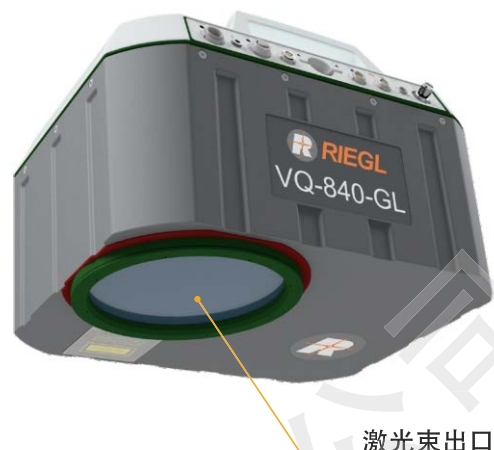


在直升机使用时的点密度和排列模式 灰线: 地面扫描轨迹, 绿点: 地面上的点 (深绿: 向前扫描的点; 浅绿: 向后扫描的点)
飞行高度 150 m, 飞行速度 26 m/s, 扫描速度 77 lps, 扫描频率 50 kHz, 平均点密度: 18 pts/m²



单位: mm

连接面板



激光束出口

RIEGL VQ-840-GL 安装示例

RIEGL VQ-840-GL 集成 IMU/GNSS 模块、高分辨率数码相机（可选）后可作为轻型集成系统用于包括无人机在内的多种飞机平台上。



无人机载集成示例：

RIEGL VQ-840-GL 搭载在无人机平台上。



RIEGL VQ-840-GL（集成外置 IMU）
安装在 GSM-4000 稳定平台上，
可用于直升机或固定翼飞机

出口分类

水陆联测机载激光扫描仪 VQ-840-GL 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, PRR 50 kHz

测距特性

测量原理

The VQ-840-GL 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**



15 m

- 3) 设备安装在移动平台上时

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⁾	200 kHz	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)	1.7	1.8	2.0	2.2	2.5

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)

20 m

20 mm

15 mm

50 kHz ~ 200 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

激光器 (未集成任何部件)

可用于集成的部件

APX-20, IMU90 (可选)

APX-20, IMU82 (可选)

相机 (可选)

湿度

防护等级

最大飞行高度 ¹⁷⁾ (工作 / 待机)

温度 (作业 / 存储)

18 - 34 V DC

典型值 110 W, 最大 220 W

358 mm × 292 mm × 202 mm

约 9.8 kg

约 0.23 kg

约 0.50 kg

约 0.50 kg

无冷凝

IP64

海拔 5,600 m (18,500 ft)

$-10^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C} / -20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$

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 @ 150 m, 取整值。

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 $+15^\circ\text{C}$

RIEGL VQ-840-GL 技术参数 (选配模块)

IMU/GNSS (可选) 性能

IMU 精度¹⁾

横滚, 俯仰

0.015°

航偏

0.035°

IMU 采样频率

200 Hz

位置精度 (典型值)

水平 / 垂直

< 0.05 m / < 0.1 m

数码相机 (可选)²⁾

RGB 相机

分辨率

1200 万像素

2400 万像素

传感器尺寸 (对角线)

17.5 mm (4112 × 3008 px)

19.3 mm (5328 × 4608 px)

镜头焦距

16 mm

16 mm

视场角 (FOV)

约 47° × 36°

约 49° × 43°

接口

GigE

GigE

数据接口

配置

扫描数据输出

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⁴⁾

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)⁴⁾

2 TB SSD

GNSS 接口³⁾

通用 IO & 控制

相机接口

可插拔存储卡

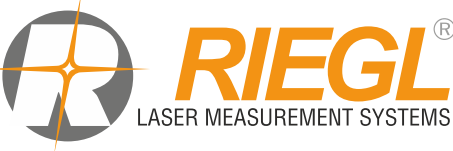
内置数据存储

1) 经后处理后的精度

2) 请注意, 使用可选单元会增加系统整体重量。

3) 用于外置 GNSS 接收机

4) 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!