

Terrestrial Laser Scanning



# RIEGL VZ<sup>®</sup>-4000i<sup>25</sup>

超长测距激光扫描仪



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

注：本材料为翻译件，如有疑问以产品对应英文原件为准。

# RIEGL VZ-4000i<sup>25</sup>

RIEGL 新一代专业地基激光扫描仪  
多功能、高效率、高性能、智能连接 —— 为您带来丰厚的回报!

RIEGL 长距离激光扫描仪的特点包括:



## 更高的效率

- 在线处理 / 计算
- 一键操作
- 自定义 / 预定义 workflow
- 从采集到处理的高效流程
- 基于 IMU/GNSS 的实时拼接



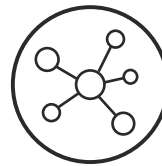
## 可靠的性能

- 更长的测距 - 高达 4600 m
- 对眼安全 (Class 1 级激光)
- IP64 级防护
- 多目标探测能力
- 更多数据属性



## 多用途

- 多种用途, 多种测量程序
- 内置相机
- 内置 IMU 记录设备姿态
- 外置 GNSS RTK 接收机, 可选
- 基于 Python 的自定义 APP
- 预安装 RIEGL APP



## 多接口

- 集成 WiFi
- 使用 TCP/IP 下载数据, 高达 500 MB/s
- 使用 CF-express 卡自动快速传输数据
- 数据同步至云存储
- 多种输出格式, 可用于数据分析

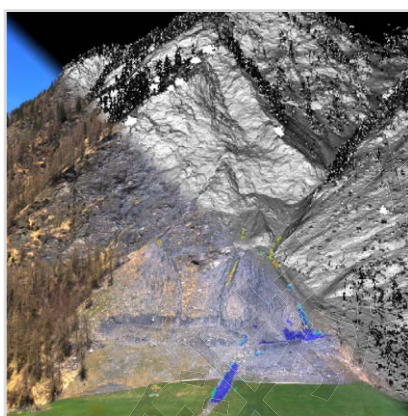
# 多用途 - 应用领域

最新的 RIEGL VZ-4000i 的使用范围广泛，具有高精度的实时自动拼接特色功能：



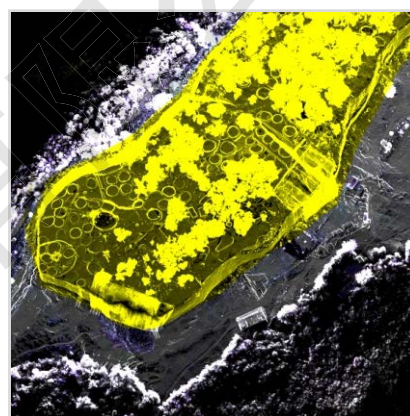
## 矿山

- 测量
- 监测
- 规划
- 防控



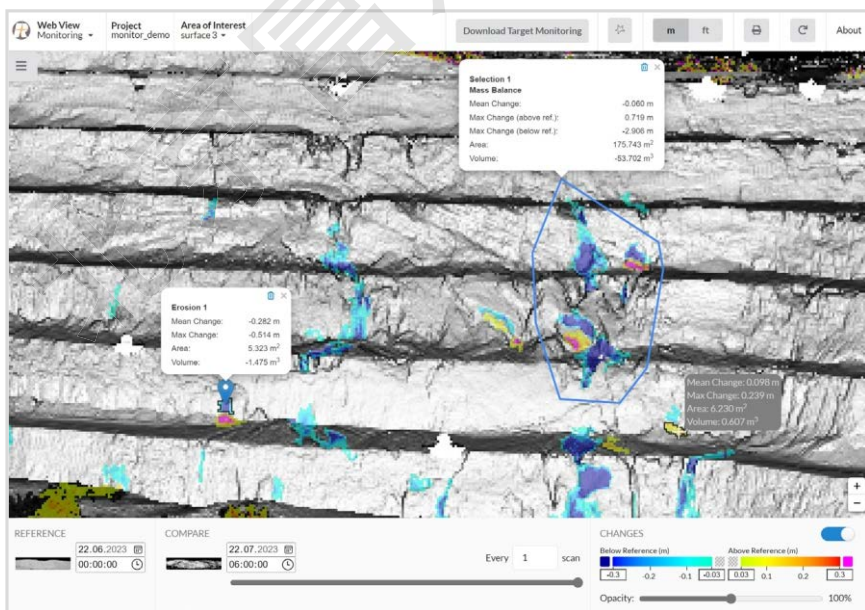
## 滑坡

- DEM / DTM
- 风险评估
- 空间分析



## 文化和自然遗产

- 归档
- 保护
- 建模 / 动画
- 数字孪生



web 浏览器：Monitor+ APP

## 自定义 APP

- 设计和执行 workflow
- 自动在线处理数据
- 通过 web 浏览器查看成果



# 高效率 - 快速数据采集

不同的数据采集场景可使用不同的采集和处理策略。采集到的数据可以通过自定义的 APP 在线处理或通过软件（RISCANPRO 和 RiMINING）在采集完成后处理。

不论是设置扫描、处理流程，还是采集、处理、分析数据，全都可以一键启动！

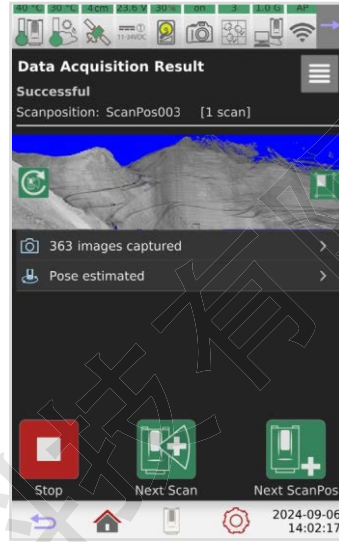


取决于不同的扫描场景，可以结合 VZ-4000i<sup>25</sup> 激光扫描仪的和 RISCAN PRO / RiMINING 软件来优化数据采集和处理流程。

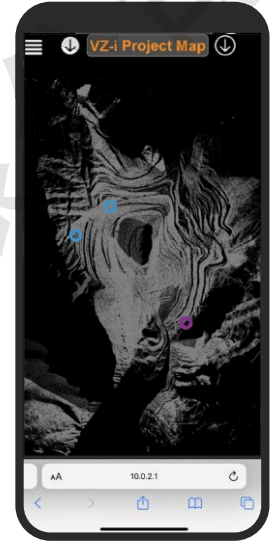
# 高效率 - 智能数据处理

RIEGLVZ-4000i<sup>25</sup> 拥有高效数据采集和数据处理的原因在于：内置两个处理模块，在数据和影像的采集的同时进行拼接和分析处理。

使用 project map 程序能方便地浏览项目进度！



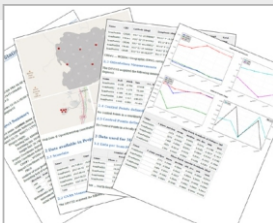
RIEGL VZ-4000i<sup>25</sup> 屏幕和 VZ-i 系列 APP 显示界面



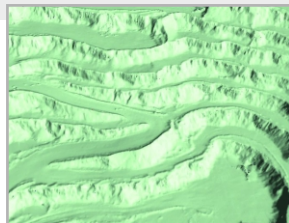
VZ-i 工程地图 APP (Project Map)

## 数据处理软件 RISCAN PRO / RiMINING 软件特点：

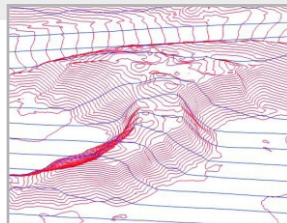
- 一键处理向导
- 使用 CF-Express 卡快速下载数据（高达 500 MB/s）
- 自动过滤（植被、特定对象、偏差、反射率、多目标对象等）
- 点云自动着色
- 生成 DEM
- 生成等高线、断面线和剖面图
- 体积计算，表面对比
- 导出为 RiPANO 工程
- 数据导出：e57、LAS 等格式
- 自动生成 PDF 报告



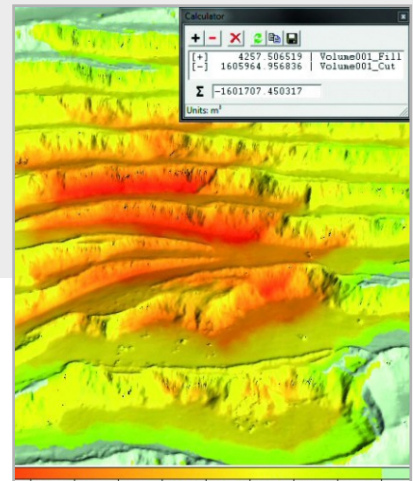
PDF 导出



DEM, 数字高程模型



等高线，断面线，剖面



体积计算，表面对比

## 主要结构

前视



激光射出窗口

内置相机，  
可拍摄高分辨率全景影像

后视



7 英寸触摸屏  
(1280 × 800 像素)

仅一个按键  
操作更方便

两个独立的  
电源接口

## 可选配件



### RIEGL GNSS RTK 天线, Ri-RTKM-46

使用 GNSS RTK 接收机 (可选) 可将绝对定位精度提高到 1-2 cm。  
校正数据通过 WiFi 传输。



RIEGL RBLI 2900



NiMH 电池

### 可充电电池

RIEGL VZ-4000i<sup>25</sup> 适配下列电池 (选配) :

- RIEGL 可充电锂电池 RBLI 2900 (3 × 99 Wh)
- NiMH 电池 (235 Wh)


如需了解更多可用选配部件请与我们联系。

### 可选配件



# 超强性能 - 技术参数

## 激光产品分类

依照 IEC 60825-1:2014 归类为 1 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.	
------------------------------------	--	---

## 测距性能

测量原理 / 操作模式	飞行时间测量, 回波信号数字化, 在线波形处理			
激光脉冲重复频率 (PRR) - (峰值) <sup>1)</sup>	70 kHz	150 kHz	300 kHz	500 kHz
最大测距 <sup>2)</sup>				
自然反射率 $\rho \geq 90\%$	4600 m	3100 m	2350 m	2000 m
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	4000 m	2700 m	2000 m	1700 m
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	2550 m	1700 m	1250 m	1000 m
最小测距 <sup>3)</sup>	5 m	5 m	5 m	5 m
每次脉冲最大目标数 <sup>4)</sup>	15	15	15	15
测距精度 <sup>5)7)</sup>	15 mm			
空间位置精度 <sup>8)</sup>	10 mm @ 100 m			
重复精度 <sup>6)7)</sup>	10 mm			
激光波长	近红外, 不可见			
激光发散度	0.15 mrad <sup>9)</sup> / 0.10 mrad <sup>10)</sup>			

- 1) 取整值。
- 2) 平均情况下的典型值。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。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。
- 3) 最小测距取自白天顶点延垂直方向 60° 至 120° 范围, 即 60° 垂直视角内。
- 4) 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。
- 5) 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。
- 6) 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。
- 7) 1 sigma @ 1000 m, 在 RIEGL 测试环境下。
- 8) 1 sigma 值, 基于目标建模, 在 RIEGL 测试环境下。
- 9) 在光强为 1/e<sup>2</sup> 处进行测量。0.15 mrad 相当于距离每增加 100 m, 激光束直径增加 15 mm。
- 10) 在光强为 1/e 处进行测量。0.10 mrad 相当于距离每增加 100 m, 激光束直径增加 10 mm。

## 扫描仪性能

	垂直 (线) 扫描	水平 (帧) 扫描
扫描角度范围	共 60° (+30° / -30°)	最大 360°
扫描机制	旋转/振荡轻质棱镜	旋转扫描仪
扫描速度 <sup>11)</sup>	70 度/秒至 14400 度/秒 (最大 20 线/秒)	0 度/秒至 60 度/秒 <sup>12)</sup>
角度步进 <sup>11)</sup> $\Delta\theta$ (垂直) $\Delta\phi$ (水平) 用户自定义分辨率	$0.001^\circ \leq \Delta\theta \leq 0.20^\circ$ 连续的两个激光脉冲之间	$0.001^\circ \leq \Delta\phi \leq 3^\circ$ 连续的两条扫描线之间
角度精度 <sup>13)</sup>	0.0028° (10 arcsec)	0.0028° (10 arcsec)
角度测量分辨率	优于 0.0005° (1.8 arcsec)	优于 0.0005° (1.8 arcsec)

- 11) 可选, 取决于选择的测量程序。
- 12) 可以禁用帧扫描, 将扫描仪转换为 2D 扫描模式。
- 13) 1 sigma 值, 基于目标建模, 在 RIEGL 测试环境下。

续表至下页

## 扫描仪性能 (续)

方位传感器 <sup>1)</sup>	集成 3 轴加速度计、3 轴陀螺仪、3 轴磁力计 (罗盘)、气压计
GNSS 接收机	可选外置 RIEGL GNSS RTK 接收器
倾斜量测精度	$\pm 0.008^{\circ}$ <sup>2)</sup>
波形数据输出 (可选)	为特定目标回波提供数字化回波信号信息
数据存储	集成 2 TB 固态硬盘, 可插拔 CF-Express 存储卡 512 GB (或 1 TB, 选配), 扫描时自动同步
云存储	NAS、FTP 服务器、Amazon S3、Microsoft Azure
在线拼接	扫描时后台自动拼接

1) 用于量测设备的姿态。

2) 1 sigma 值, 用于扫描仪垂直倾斜校正 ( $\leq \pm 5^{\circ}$ ), 在 RIEGL 测试条件下。

## 扫描仪控制

通过扫描仪	7 英寸触摸屏, 1280 × 800 像素
通过移动设备 (WiFi)	“RIEGL VZi-系列” App, iOS 和 Android 版本
通过 TCP/IP	RIEGL 软件包, RISCAN PRO 和 RiMINING
通过 ROS	使用 ROS (机器人操作系统) 系统

## 相机

内置相机	1200 万像素 CMOS 相机, 视场角 $8.1^{\circ} \times 6.4^{\circ}$ (高 × 宽) 通过扫描棱镜的反射, 相机的视场角可以动态变化。这使得相机可以拍摄 $60^{\circ} \times 360^{\circ}$ 的全景影像, 分辨率约 50 亿像素 (像素 3.7 cm @ 1000 m)
------	---

## 综合参数

外置电源	输入电压 11 - 34 V DC 除 RIEGL RBLI 2900 锂电池外, 最多可接 2 个电源用于设备连续作业
功耗	典型值 75 W, 最大 90 W (不包含外置设备)
主要尺寸 (长 × 宽 × 高)	244 mm × 456 mm × 213 mm
重量	13 kg / 28.7 lbs
湿度	最大 80%, 无冷凝 @ +31 °C
防护等级	IP64, 防尘防飞溅水
温度范围 存储 / 作业 低温操作 <sup>1)</sup>	-10 °C ~ +50 °C / 0 °C ~ +40 °C: 标准操作 -20 °C (如果设备内部温度高于 0 °C 且已开启, 则可以在无风的情况下进行连续作业) -40 °C (如果设备内部温度高于 15 °C 且已开启, 则可以在无风的情况下连续作业约 20 分钟)

3) 用适当材料保护扫描仪可以在更低的温度下操作。

北京富斯德科技有限公司

[www.fs3s.com](http://www.fs3s.com) / 010-58076899 / 58076040 / [info@fs3s.cn](mailto:info@fs3s.cn)



RIEGL Laser Measurement Systems GmbH, Headquarters

RIEGL USA Inc., Headquarters North America

RIEGL Japan Ltd. | RIEGL China Ltd. | RIEGL Australia Pty Ltd. | RIEGL Canada Inc. | RIEGL UK Ltd.

RIEGL Asia Pacific Ltd. | RIEGL South America SpA | RIEGL Deutschland Vertriebsgesellschaft mbH