

RIEGL VZ-2000i

- 超高激光发射频率可达 120 万点/秒
- 对人眼安全的 1 级激光
- 视场范围 $100^{\circ} \times 360^{\circ}$
- 测距范围可达 2500m，精度 5mm
- 基于回波数字化，在线波形分析和多周期回波处理技术实现高精度测距
- 全新的处理架构用于数据采集和实时同步地理参考
- 在线自动拼接
- **影像和点云数据同步获取**
- 简单易用（采用触屏界面，一键式操作）
- 通过 Wi-Fi 和 3G/4G 移动网络实现数据云传输
- 能够适配 RIEGL VMZ 移动激光测图系统
- 具有多目标识别能力
- 可选配的波形数据输出模块
- 内置定向传感器
- 远程控制
- 内置 GNSS 接收机

RIEGL VZ-2000i 长距离三维激光扫描仪采用了能与互联网进行交互的全新处理框架，并且结合了 RIEGL 最新的 LiDAR 波形处理技术，是野外快速获取高精度数据的利器。

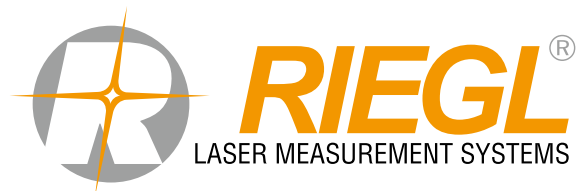
新的处理架构能够在数据采集的同时，并行处理不同的任务（点云拼接，添加地理参考，通过集成的惯性测量单元定向等）。RIEGL 开放了扫描仪软件平台，可直接访问 RIEGL VZ-2000i，通过 Python 语言创建自己的 APP，提高扫描仪的应用性。这套系统具有非常强的灵活性，支持多种外接设备和附件，例如集成的 GNSS 单元可用于高精度 RTK 解决方案，SIM 卡槽用于访问 3G/4G 移动网络，还有无线网，有线网，USB 等接口，以及一些其他外置单元的不同端口。RIEGL 基于波形数字化，在线波形处理，和多回波周期处理等独特的 LiDAR 技术，使得 RIEGL 扫描仪能够在沙尘，雾霾，下雨，植被覆盖率高能见度不好的情况下，也能够进行高速，长距离，高精度的测量工作。

典型应用包括

- 地形和矿山测量
- 自然灾害测量
- 建筑物检测
- 考古及文化遗产存档
- 城市建模
- 管道测量
- 土木工程
- 调查研究



官方微信号：iLiDAR



相机选项

一个高精度的相机支架能够用于集成数码单反相机。通过两颗固定螺丝，便可以将数码单反相机轻松的集成到相机支架上。通过三个固定安装点可以固定相机的精确位置和方向。扫描仪直接给相机供电并通过 USB 3.0 进行数据传输。扫描仪，软件以及相机的结合能够生成真实的三维实景数据，精确的进行细节识别，位置和距离测量，同时可以用任意视角来查看。

GNSS 接收机选项 (选配)

- >> 集成 L1 GNSS 接收机，具有 RTK 功能：
 - GNSS 改正服务
 - 建议使用基准站
通过 LoRa 无线电 (最远可达10km), 互联网或者 NTRIP/TCP
- >> 通过蓝牙连接外置GNSS接收机

便携式碳纤维三脚架 (选配)

RIEGL 提供便携式碳纤维三脚架，使用起来更加快速便捷。

供电 可充电电池

RIEGL VZ-2000i 能够连接下列可选配的充电电池：

- >> **RIEGL 可充电锂电池 RBLI 2900 (3 X 99 Wh)**
- >> RIEGL NiMH 圆盘电池 RBNE2210(205Wh)
- >> NiMH 电池 (235 Wh)

可支持其他类型的充电电池。

波形数据输出 (选配)

数字化回波信号，也称作全波形数据，通过 VZ-2000i 获取，是波形分析的基础。这类数据可通过选配的波形数据输出模块获取，使用 RIEGL 的 RIWAVELib 软件库进行多目标识别的数字波形数据采样分析和研究。

RIEGL 软件包

- >> **RiSCAN PRO 基础包**
用于地面激光扫描仪数据获取和拼接
- >> **RISOLVE**
用于自动拼接，点云着色和生成 2D 矢量图
- >> **RIMINING**
优化了露天矿测量的工作流程
支持坡坎线提取和体积计算
兼容各种矿山测量规划软件的数据交换格式



建议的基准站 EMLID REACH RS, model RRS-1



RIEGL 可充电锂电池 RBLI 2900



RIEGL NiMH 圆盘电池 RBNE 2210



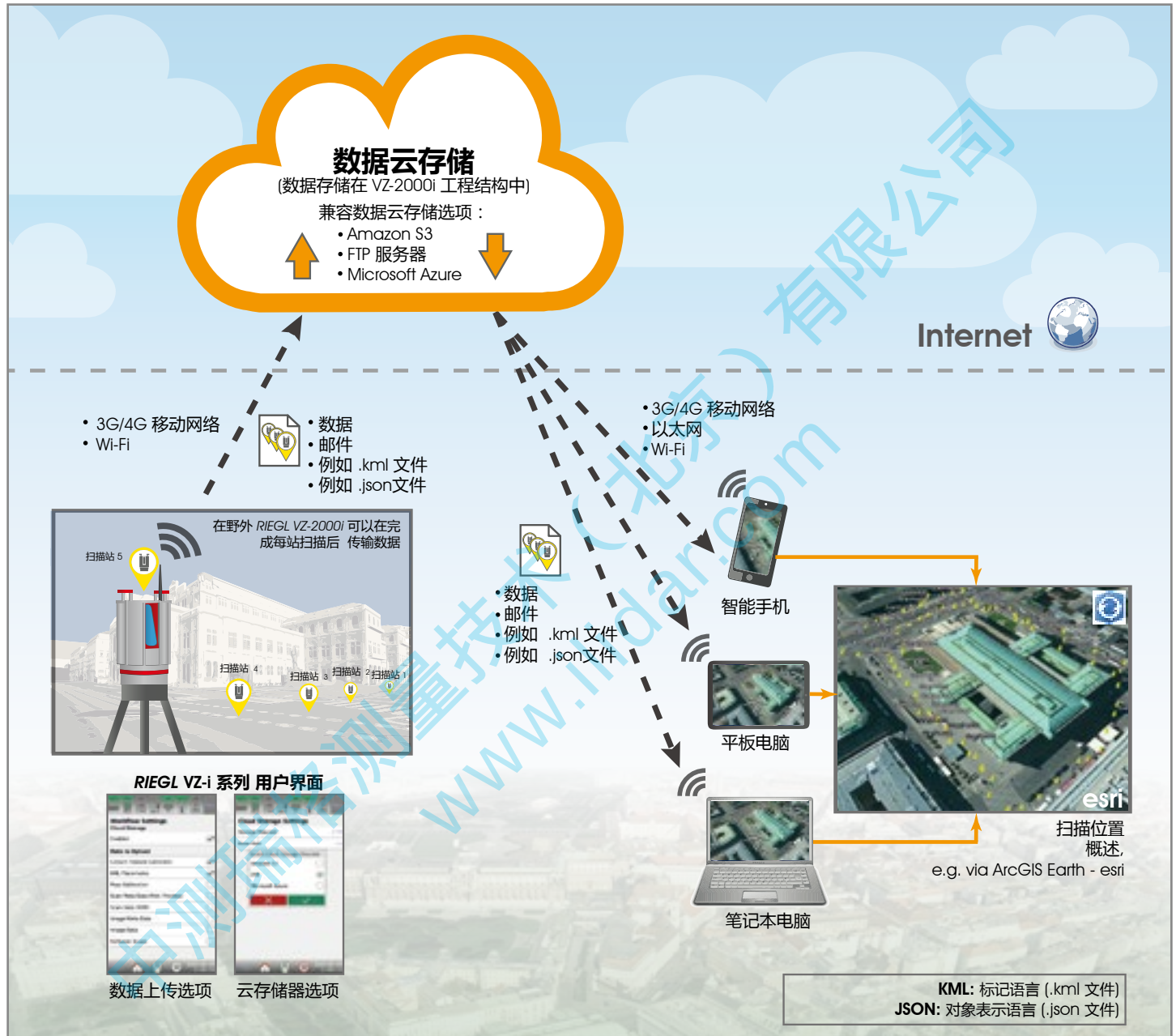
NiMH 电池



RIEGL VZ-i 系列扫描仪可通过 3G/4G 移动网络, Wi-Fi 和网络实现数据云连接。

包括将数据上传到云端,或是从云端存储和下载,用户可以定义适合的云端和 FTP 服务器,定义的数据在每站扫描完成后将被传输到云端。

当前支持的云端包括Amazon S3 和 Microsoft Azure



传输的数据包括：

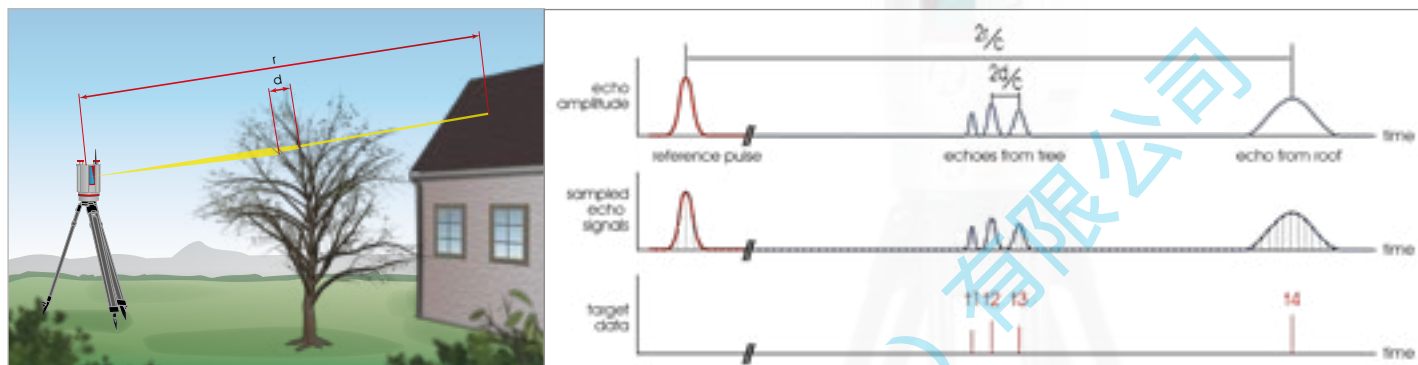
- ```
>> *.kml 和 *.json 格式的 WGS84 坐标的扫描位置
>> *.png 格式的扫描数据预览图
>> *.jpg 格式的缩略影像文件
>> *.rxp 格式的扫描数据
>> *.jpg 格式的影像数据
>> 报错信息
```

请注意：需要充足的数据传输带宽。

RIEGL 先进的 LiDAR 技术是高度信息化扫描数据的基础。接收到的每个激光脉冲除了具有距离信息外还提供其他几种属性信息。通过软件的过滤器调用不同的属性信息，可以显著改善点云数据的质量。

### 多目标识别能力——高穿透力的基础

利用基于脉冲飞行时间差的方法进行激光测距，VZ-2000i 能够确定一束激光脉冲测量范围内的所有有效目标的距离。根据使用的测量模式，能够检测到不同的最大回波数量。

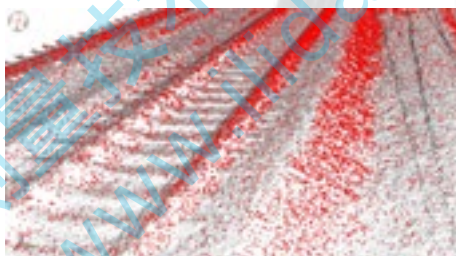


### 脉冲形状偏差输出

即使两个相邻目标因为距离太近，无法准确的用两个回波描述，但是有效的信息已经存储在了返回的脉冲形状偏差信息中。脉冲形状偏差可以识别返回的回波信号来自一个目标还是两个相邻的目标。一个简单的脉冲形状偏差阈值设置能够删除大量的无效点，只保留有效的点云数据。



原始扫描数据  
约 90m 距离位置  
15 mdeg 角度分辨率



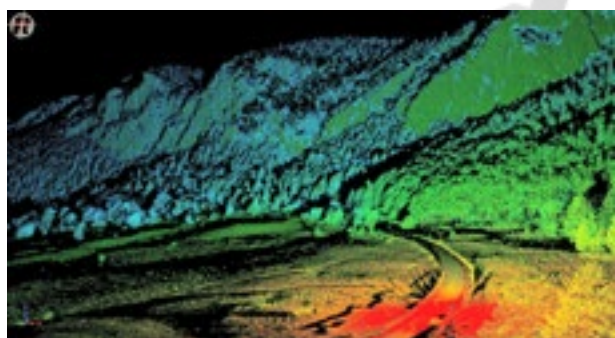
使用脉冲形状偏差属性信息，  
自动选择无效的点



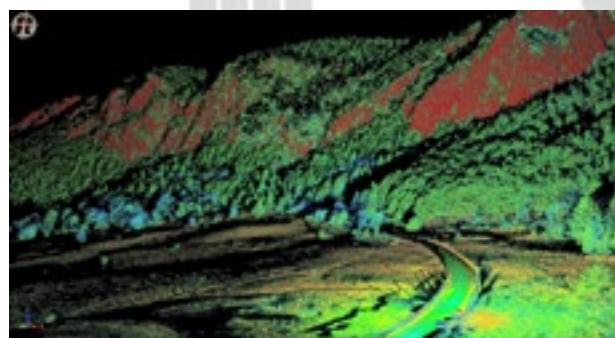
过滤无效点之后的数据

### 校准后的反射率输出

这个属性可以通过扫描物体的反射率范围显示扫描数据，利于识别数据分类。



依据振幅强度范围显示的点云色彩



依据反射率范围显示的点云色彩

## 对雨水、雾霾和粉尘的穿透力

使用波形偏差和反射率过滤器，雨滴、雾霾和粉尘能够被识别，选择，分类或者删除，可以获得清洗干净的点云数据。



在雨中扫描



过滤之前的点云数据



自动过滤后的点云数据

## 新版的用户交互界面

### 操作和远程控制

- >> RIEGL VZ-2000i 通过触屏可以轻松操作扫描仪。
- >> 无论在哪里，都可以通过网络连接，用智能设备上的“RIEGL VZ-i Series” App控制扫描仪。

智能设备上将会显示激光扫描仪的用户操作界面。

App可用于IOS系统 (iPhone, iPad, iPad Touch), 安卓和Windows Pc(32和64位)。

赶快下载吧！



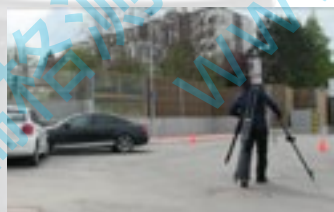
RIEGL VZ-i Series App

### 扫描仪流动作业

系统里预定义了几个数据采集流程 (例如，警用，一键式操作) 可供用户选择。这些预定义的工作流程在每站扫描时可以通过一键式的方式操作进行扫描，只要重新架设三脚架，将自动生成一个新的扫描站。也可以通过修改或者自定义新的工作流程来满足用户的项目需求。



选择适当的扫描参数开始首站扫描



移动扫描仪到下一个扫描站



开始下一站的扫描只需按 Start 按钮



### 用户应用

用户可以通过应用开发 (Python 软件语言) 改进测量任务处理，并将其上传到扫描仪里。



### RIEGL VMZ 移动激光测图系统

RIEGL VZ-2000i 移动化

RIEGL VMZ 移动激光测图系统集成 IMU/GNSS 单元，支持 VZ-2000i 扫描仪动态数据采集。一个杰出的平台设计确保从移动扫描到地面扫描应用的快速转换，反之，从地面扫描转换到移动扫描应用也不需要任何系统检校。灵活的安装选项和完全集成的相机组件可满足用户的各种需求。



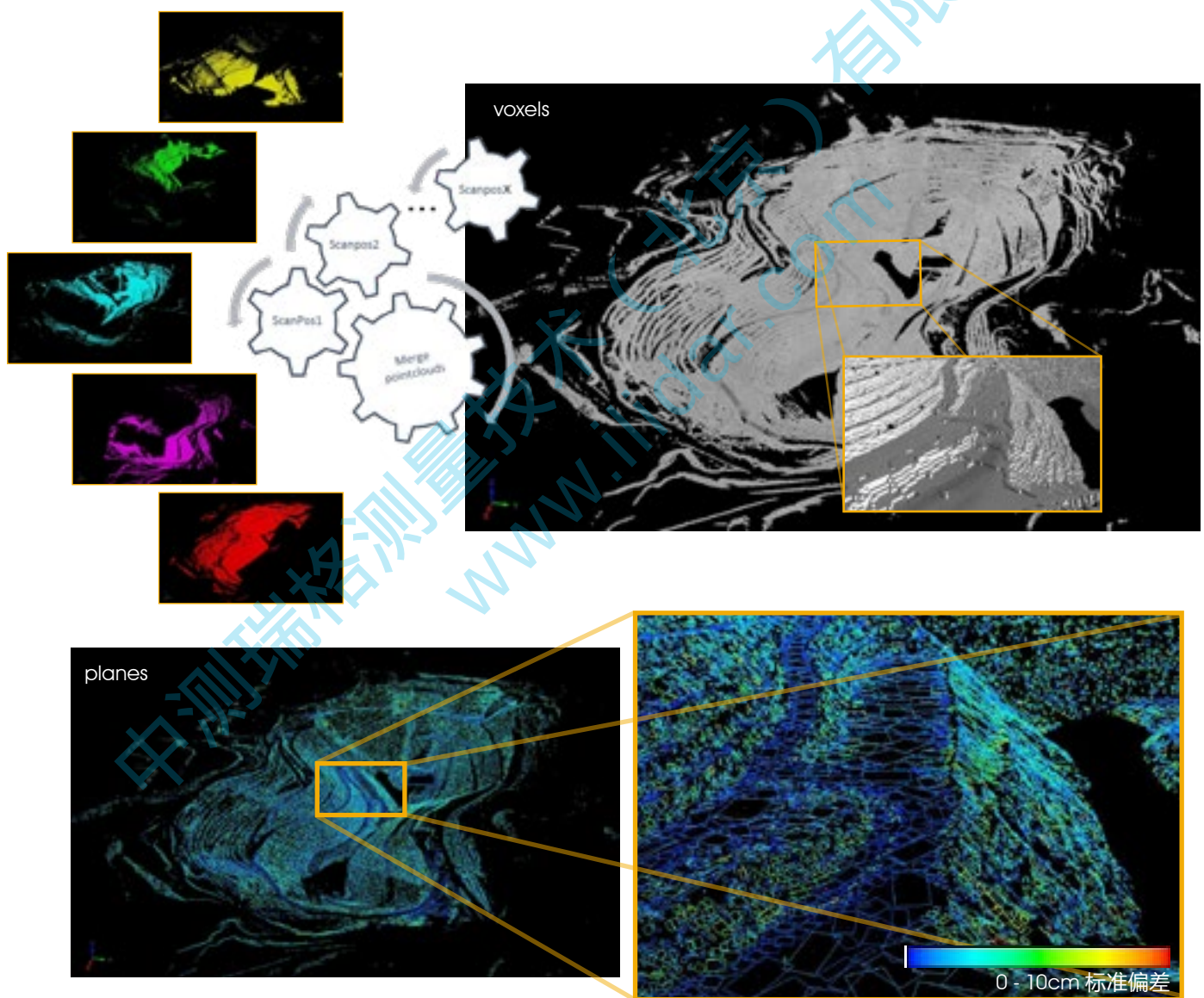
匹配不同扫描站的点云数据 (拼接) 是在扫描仪数据处理过程中最耗时的工作之一。

RIEGL VZ-2000i 采用双核处理器在线处理, 可以实时进行一些后处理的工作。例如在线自动拼接和数据采集同时进行。这里有一个利用快速拼接处理露天矿测量的案例

### 扫描站合并

内置的传感器 (GNSS, IMU, 罗盘) 提供了不同扫描站的粗略位置

在后台运行的拼接任务提取数据中的三维像素代表点, 通过这些像素自动进行合并。然后通过提取平面特征进行扫描站之间的精细拟合。这些平面特征数据集生成的平面标准偏差表明了整体校准的质量。



第一个  
扫描站

下一个  
扫描站

后台处理

拼接后的  
点云

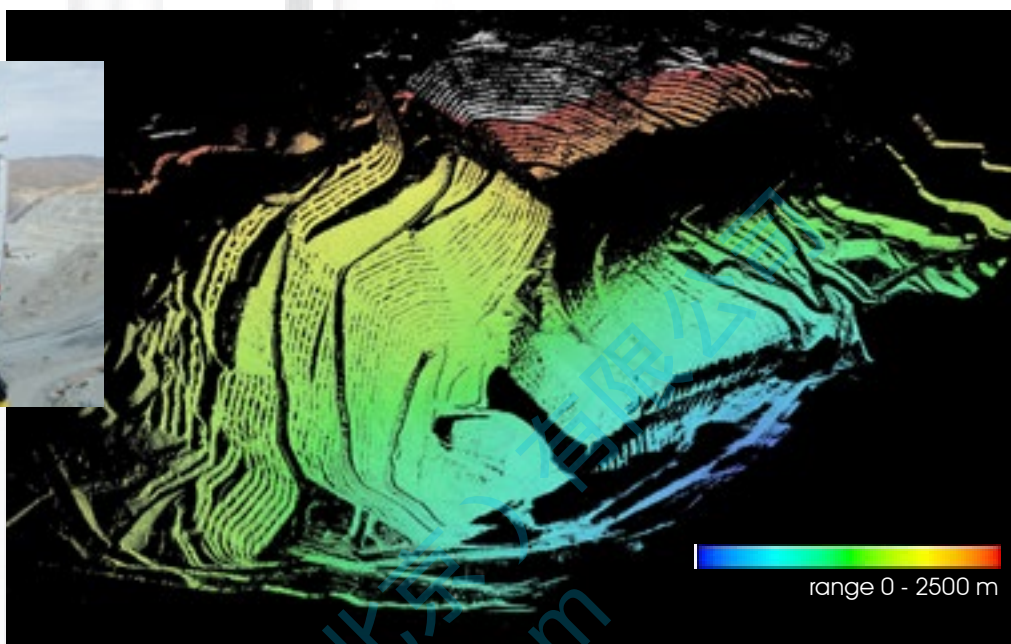
## 露天矿

在监测中,实时在线拼接的点云数据能够被直接上传到远程存储端和云端用于进一步的自动分析工作,自动控制,体积计算,爆破计划和坡坎线提取。



### 扫描参数:

- 矿区面积 > 8 km<sup>2</sup>
- 扫描 5 站
- 50 kHz 激光发射频率
- > 8 万点/站



露天矿区域的扫描数据

## 铁路测量

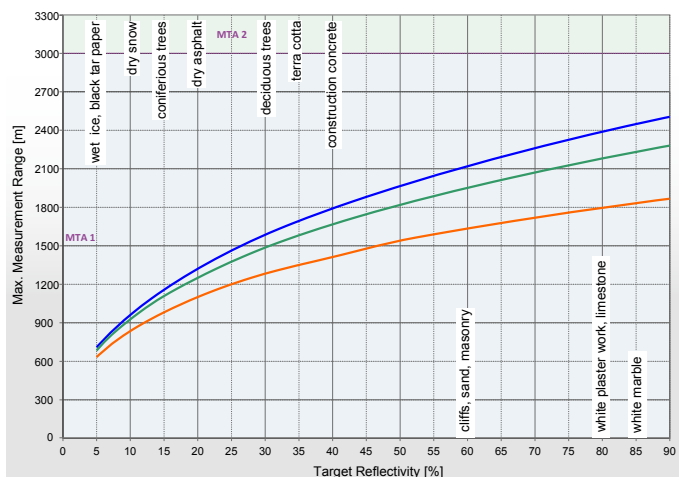
在下图案例中,RIEGL VZ-2000i 获取了铁路的扫描数据,在线自动拼接完成了 16 站扫描数据的拼接,覆盖了超过 10 km<sup>2</sup> 的区域。



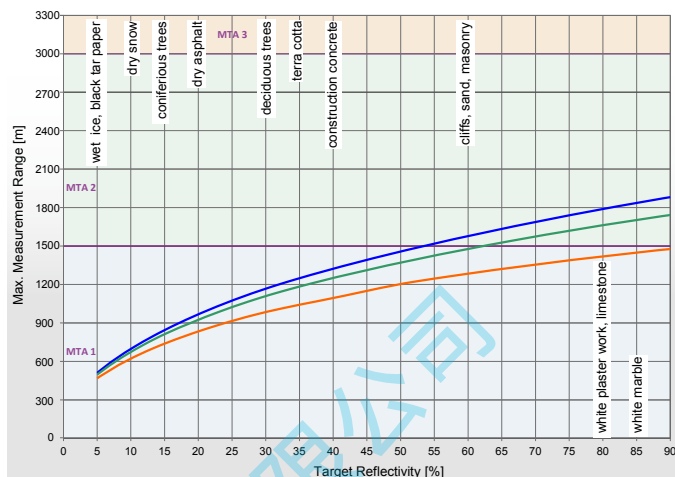
### 扫描参数:

- 300 kHz 激光发射频率
- 测程远于 1,100 m
- 2500 万点/站
- 15 mdeg 分辨率

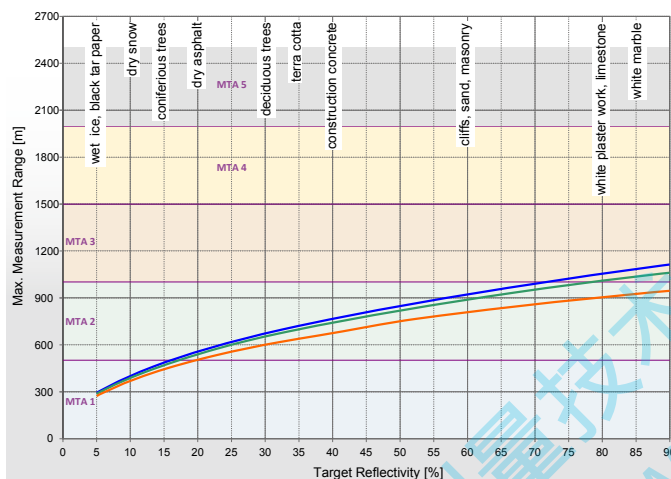
50 kHz 激光发射频率



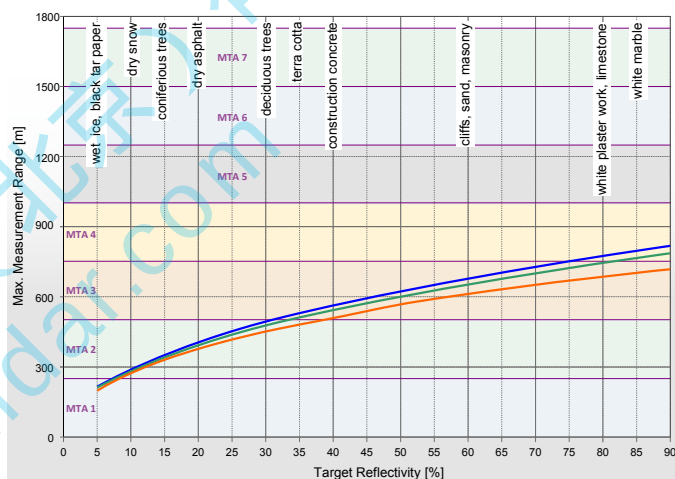
100 kHz 激光发射频率



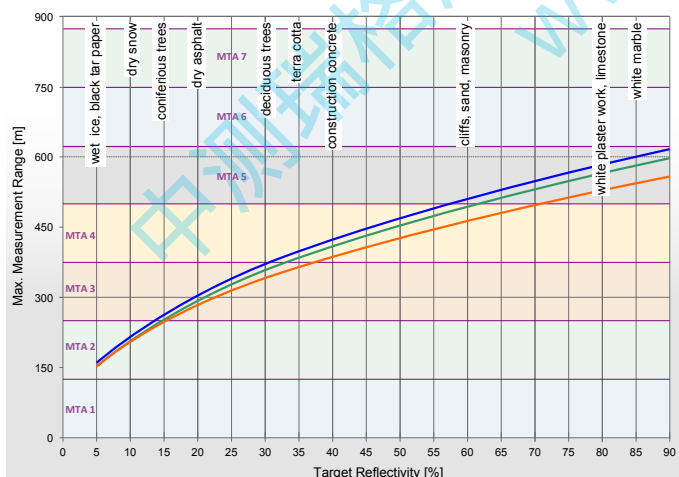
300 kHz 激光发射频率



600 kHz 激光发射频率



1200 kHz 激光发射频率



■ 标准清澈空气环境: 能见度 23 km  
■ 清澈空气环境: 能见度 15 km  
■ 小雾: 能见度 8 km

#### 假定在如下条件中进行测量

- 单一目标物体大于激光光斑
- 垂直角度入射
- 平均亮度
- 在 RISCAN PRO 中通过后处理解决测量距离不确定情况

#### MTA (Multiple Time Around)空间:

- MTA 1: 没有测量距离不确定, 空中只存在一个激光脉冲  
MTA 2: 空中同时存在两个激光脉冲  
MTA X: 空中同时存在N个激光脉冲



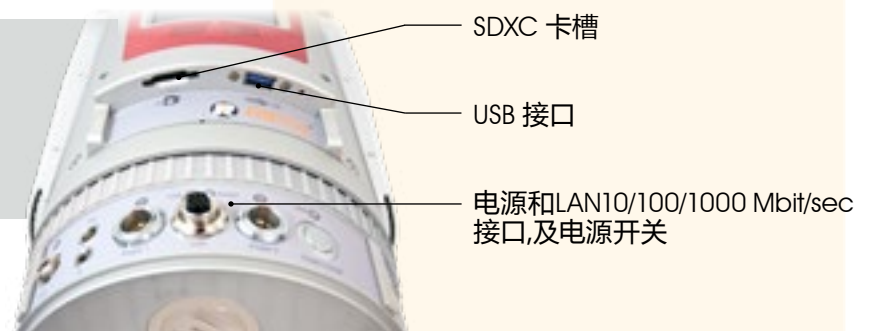
## 通讯接口

- 10/100/1000 Mbit/秒LAN接口
- 集成WLAN接口和高增益MIMO天线
- 集成多种移动通讯模块和MIMO 3G/4G网络天线
- 千兆以太网和USB 接口用于连接数码相机
- GNSS天线接口
- 两个外部电源供应接口
- 外部 GNSS 接收机连接和同步接口 (1PPS)
- 蓝牙通讯用于连接GNSS接收机



## 扫描数据存储

- 内置 1TB 固态硬盘, 900 GB 可用空间
- 支持外接存储设备  
(支持512GB SDXC卡或USB移动存储)



# RIEGL VZ®-2000i 技术参数

## 激光产品等级

## 测量范围<sup>1)</sup>

## 测量原理

Class 1 Laser Product according to IEC 60825-1:2014

The following clause applies for instruments delivered into the United States: Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007

CLASS 1  
LASER PRODUCT

脉冲飞行时间测量, 回波信号数字化, 在线波形处理, 多周期回波, 全波形数据导出 (可选)/单脉冲测距

| 激光发射频率 PRR (峰值) <sup>2)</sup> | 50 kHz  | 100 kHz | 300 kHz | 600 kHz             | 1.2 MHz             |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------------------|
| 最大测量范围 <sup>3)</sup>          |         |         |         |                     |                     |
| 自然目标 $\rho \geq 90\%$         | 2,500 m | 1,850 m | 1,100 m | 800 m               | 600 m               |
| 自然目标 $\rho \geq 20\%$         | 1,300 m | 950 m   | 540 m   | 380 m               | 290 m               |
| 最小测量距离                        | 2.0 m   | 1.5 m   | 1.5 m   | 1.0 m <sup>4)</sup> | 1.0 m <sup>4)</sup> |
| 目标脉冲接收的最大数量 <sup>5)</sup>     | 15      | 15      | 15      | 8                   | 4                   |

## 精度<sup>6) 8)</sup>

## 重复精度<sup>7) 8)</sup>

## 激光波长

## 激光发散度

5 mm

3 mm

近红外

0.27 mrad<sup>9)</sup>

1) 使用在线波形处理

2) 近似值

3) 平均条件下的标准值: 最大测距范围是指平面目标尺寸大于激光光斑直径, 垂直入射角度和大气能见度 23 公里, 在强日光下, 最大测距范围比阴天要短

4) 最小范围是指天顶角从 30° - 120°, 约 90° 垂直视场范围情况下

5) 如果激光光束击中不止一个目标, 激光脉冲能量被分散, 可测量距离

减小

6) 精度是测量一定数量后得出的真实值, 是与真实值一致性的度

7) 重复精度, 也叫再现性或可重复性, 是更深一层测量也达到同样结果的一个度

8) 在 RIEGL 测试条件下, 1sigma 在 100 米处的标准差

9) 在 1/e<sup>2</sup> 点处测量, 0.27mrad 相当于每 100 米距离激光束直径增加 27mm。

## 扫描参数

## 扫描视场角

## 扫描机制

## 扫描速度

## 角度步频率<sup>11)</sup> $\Delta \theta$ (垂直), $\Delta \phi$ (水平)

## 角度分辨率

## 垂直扫描 (线扫描)

100° (+60° / -40°)

多面棱镜旋转

3 线/秒 — 240 线/秒

$0.0007^\circ \leq \Delta \theta \leq 0.6^\circ$

连续激光光斑之间

优于 0.0007° (2.5 arcsec)

## 水平扫描 (面扫描)

最大 360°

旋转激光头

0°/秒 — 150°/秒<sup>11)</sup>

$0.0015^\circ \leq \Delta \phi \leq 0.62^\circ$

连续扫描线之间

优于 0.0005° (1.8 arcsec)

## 定向传感器

## GNSS 接收机

## 激光对中器

## 内置时间同步器

## 扫描同步 (可选)

## 波形输出 (可选)

## 云数据存储

## 在线自动拼接

内置三轴加速度器, 三轴陀螺仪, 三轴磁罗盘, 气压计  
集成 L1 波段接收机, 可接受 GPS, GLONASS, 北斗信号和实时 RTK

## 内部集成

内置, 用于实时同步扫描数据

控制扫描仪旋转同步

提供制定目标回波的数字化回波信息

Amazon S3, FTP-Server, Microsoft Azure

后台自动扫描数据拼接处理

10) 可选的。

11) 关闭面扫描, 可实现 2D 扫描操作

## 综合参数

## 输入电压

## 功耗

## 外部电源供应

## 主机尺寸

## 重量

## 湿度

## 防护等级

## 温度范围

## 存储

## 操作

## 低温操作<sup>12)</sup>

11 - 34 V DC

70 W (最大 87 W)

可同时连接两个独立的外部电源不间断运行, 此外还可以连接 RIEGL 一体化电池

206 mm x 346 mm (宽 x 高)

约 9.8 kg (带天线)

在 31°C 条件下, 湿度 80% 不结露

IP64, 防尘防溅

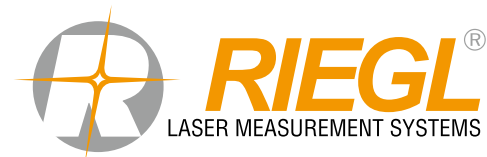
-10°C — +50°C

0°C — +40°C: 标准操作

-20°C: 当设备内部温度在 0°C 以上开机, 可连续进行扫描

-40°C: 当设备内部温度在 15°C 以上开机, 可扫描大约 20 分钟

12) 用适当的材料将扫描仪保温能使其在更低的温度下操作



## 中测瑞格测量技术 (北京) 有限公司

北京市朝阳区农展馆南路13号瑞辰国际中心1208室

Tel: 010-65858516

Fax: 010-65858526

Cell: 13801092882

Email: info@ilidar.com

www.ilidar.com