

RIEGL VZ-400i

- 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°x 360°
- 测距范围可达 800m, 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**
- 用户可使用python自己开发相关app
- 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
- 可选配波形数据输出模块
- 内置定向传感器
- 集成GNSS接收机

RIEGL VZ-400i 是一款先进的三维激光扫描系统, 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。

RIEGL VZ-400i 的实时数据流是通过双处理平台实现的: 一个平台用于数据采集, 波形处理和系统操作; 另一个处理平台可以同时在线进行数据拼接, 添加地理参考和分析。将来增添新的功能可以通过在线固件升级获取。VZ-400i 提供了 3G/4G 通讯接口、Wi-Fi 和以太网交互硬件。

使用凭借内置集成的定向传感器 (MEMS IMU, 磁罗盘和气压计), VZ-400i 高达 1200kHz 的激光发射频率可以在多种环境下使用。这套系统具有非常高的兼容性, 通过 USB 端口和固定安装点可以支持很多外部设备和附件。

典型应用

- 竣工测量
- 建筑物及其里面测量
- 考古及文化遗产存档
- 建筑资产管理 (BIM)
- 交通事故取证调查
- 城市建模
- 隧道测量
- 土木工程
- 林业应用
- 调查研究
- 监测



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。

可通过蓝牙连接 外置GNSS接收机

支持全球坐标下的扫描数据的精确拼接，RIEGL VZ-400i 在仪器顶部留有接口用于安装第三方的 GNSS 接收机，能在外业中迅速安装使用。GNSS 数据将通过蓝牙或数据线传输到扫描仪中。

便携式碳纤维三脚架

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-400i 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)

若使用其他电源给扫描仪供电，请和RIEGL技术支持联系

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-400i 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



RIEGL 可充电锂电池RBLI 2900



NiMH 电池



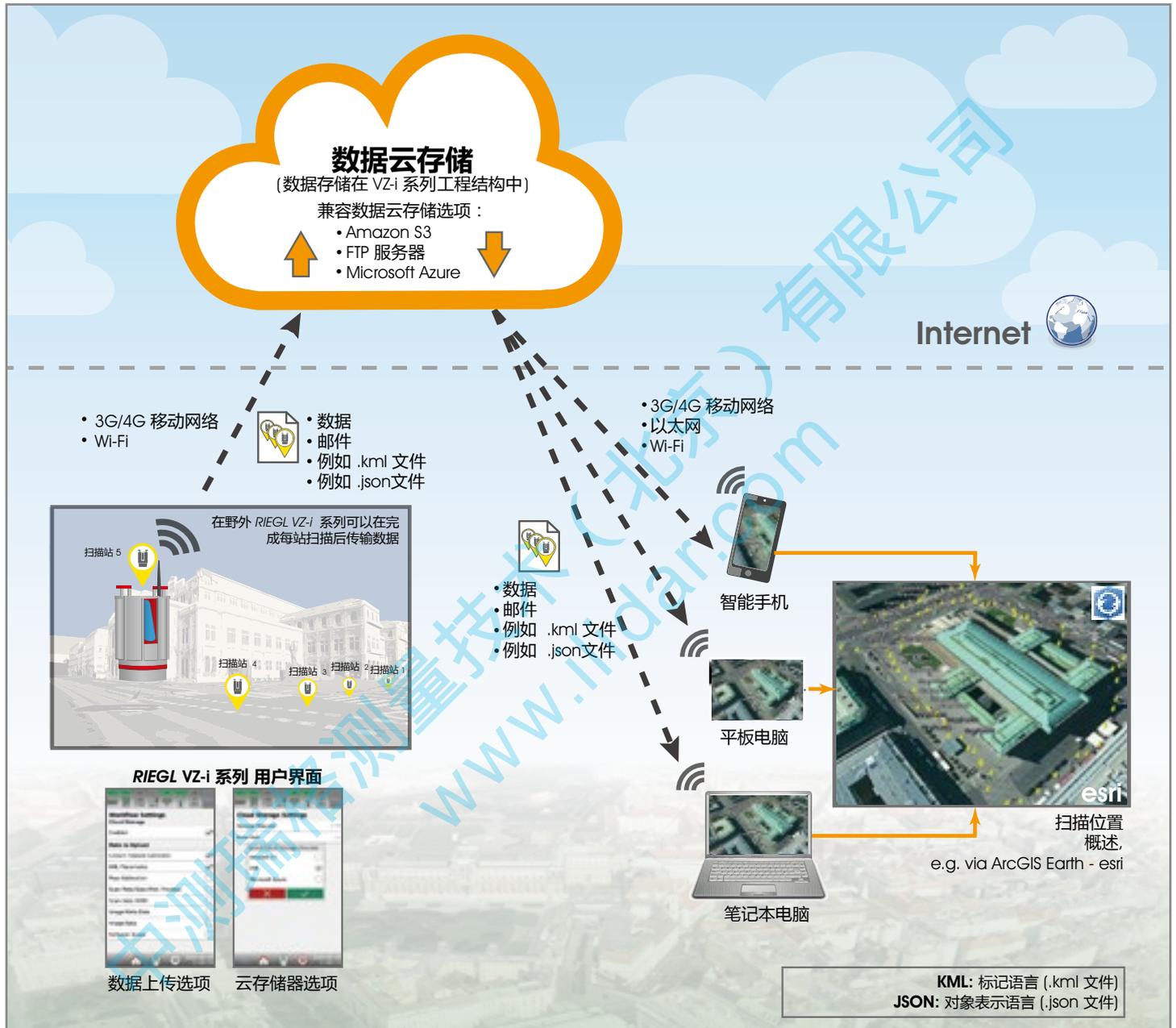
RIEGL NiMH
圆盘电池 RBNE 2210



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

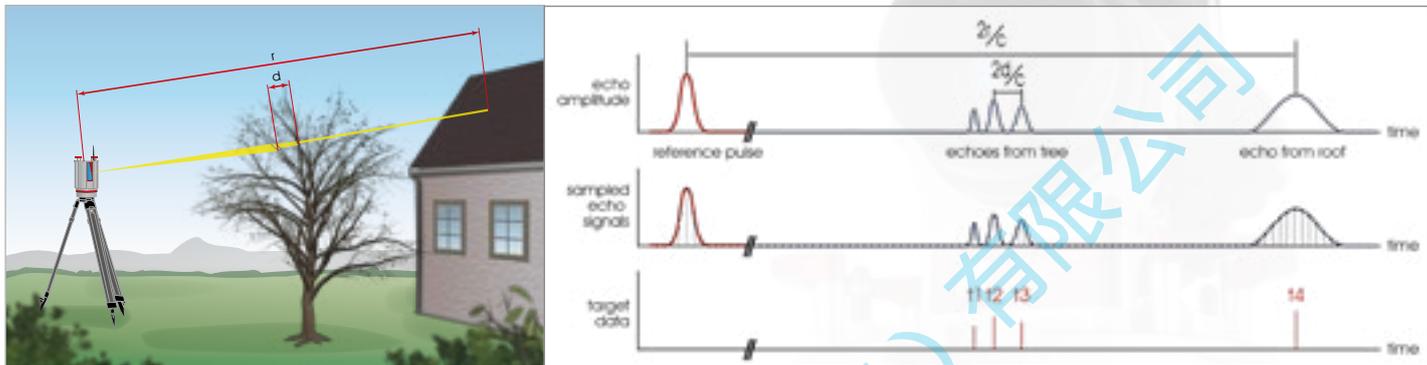
- >> *.kml和*.json 格式的 WGS84 坐标的扫描位置
- >> *.png 格式的扫描数据预览图
- >> *.jpg 格式的缩略影像文件
- >> *.rxp 格式的扫描数据
- >> *.jpg 格式的影像数据
- >> 报错信息

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-400i 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。



原始数据



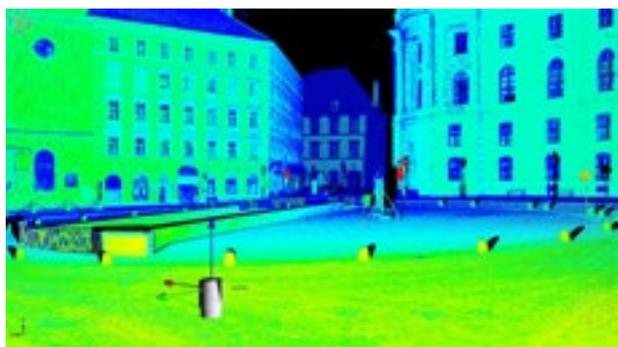
使用脉冲形状偏差属性信息，
自动选择无效的点



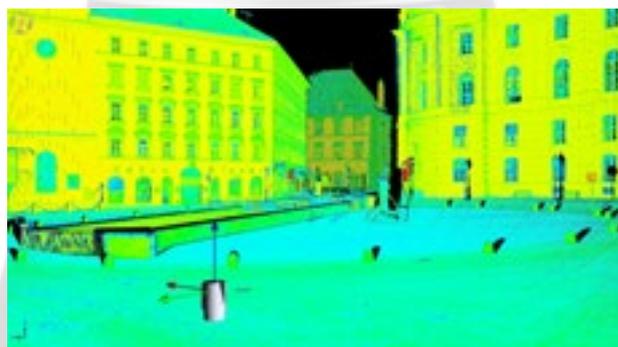
过滤无效点之后的数据

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

对雨水和雾霾的穿透力

使用波形偏离和反射率过滤器，雨滴和雾霾能够被识别，选择，分类或者删除，可以获得干净的点云数据。



在雨中扫描



过滤之前的点云数据



自动过滤后的点云数据

VZ-400i — 新版的用户交互界面

操作和远程控制

- >> RIEGL VZ-400i 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

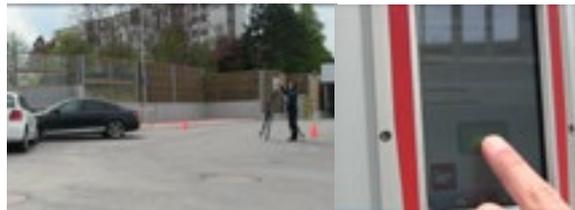
系统里预定义了几个数据采集流程 (例如，警用，一键式操作) 可供用户选择。这些预定义的工作流程在每站扫描时可以通过一键式的方式操作进行扫描，只要重新架设三脚架，将自动生成一个新的扫描站。也可以通过修改或者自定义新的工作流程来满足用户的项目需求。



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

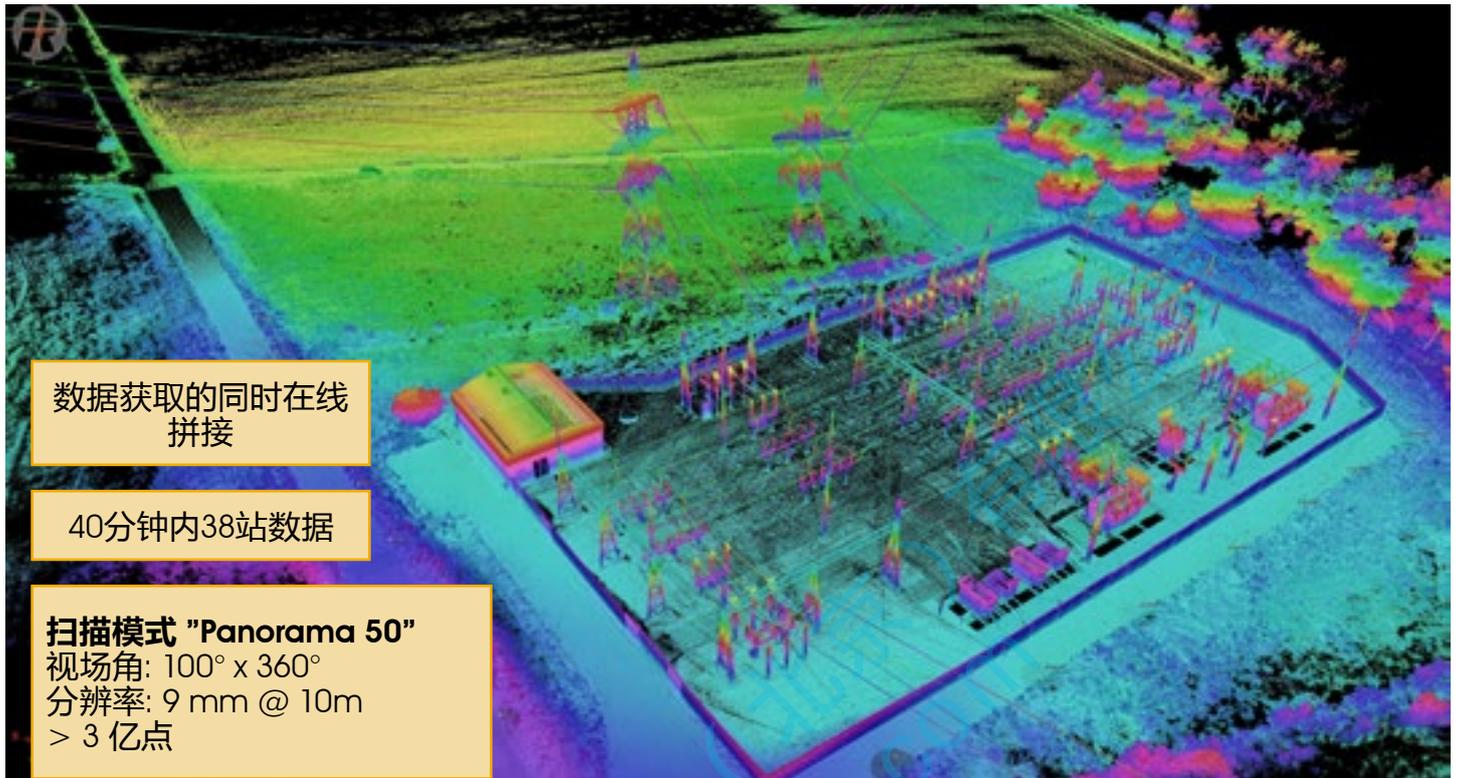
RIEGL VZ-400i 移动化

RIEGL VMZ 移动激光测图系统集成 IMU/GNSS 单元，支持 VZ-400i 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。



在线自动拼接

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。



上图是发电站的扫描数据, 基于反射率的高程显示

RIEGL VZ-400i 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。

处理器 1

- 扫描数据获取
- 影像数据获取
- 位置估算
(使用GNSS/IM/环境传感器)

处理器 2

- 扫描数据到 RIEGL 数据库的转换
- 在线多周期回波 (MTA) 解析
- 后台处理进行扫描数据拼接



RIEGL RiSCAN PRO / RiSOLVE 软件

RiSCAN PRO / RiSOLVE 能够实现扫描数据的全自动拼接和着色。流水线处理能够形成一个从获取、拼接到的 3D 扫描数据着色的高效快速的工作流程。加上过滤、场景动画和测量等工具, 能够快速提取关键信息。

外业经验

VZ-400i 高性能扫描技术能够提供超高激光发射频率和超高速线扫描，能够大量减少在野外的作业时间。

1 个操作员

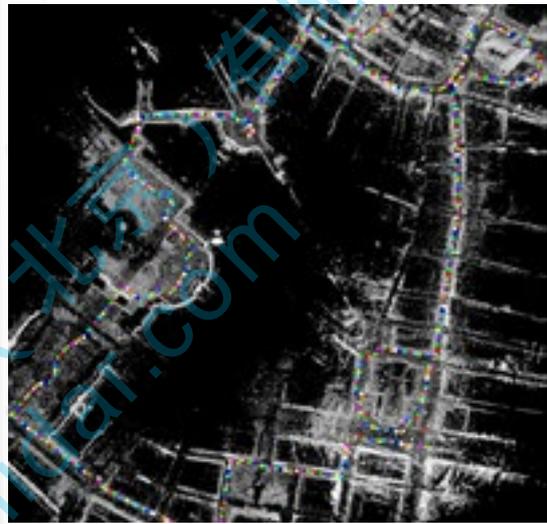
8 小时

500 站以上

一个操作员在8小时的外业时间内完成了500多站 (50mdeg) 的扫描数据，完成了市中心5km长的道路附近建筑扫描。这是工程师在夜间完成的，整个场景数据获取的站与站之间的间隔在10m之内。



RIEGL VZ-400i 夜晚扫描



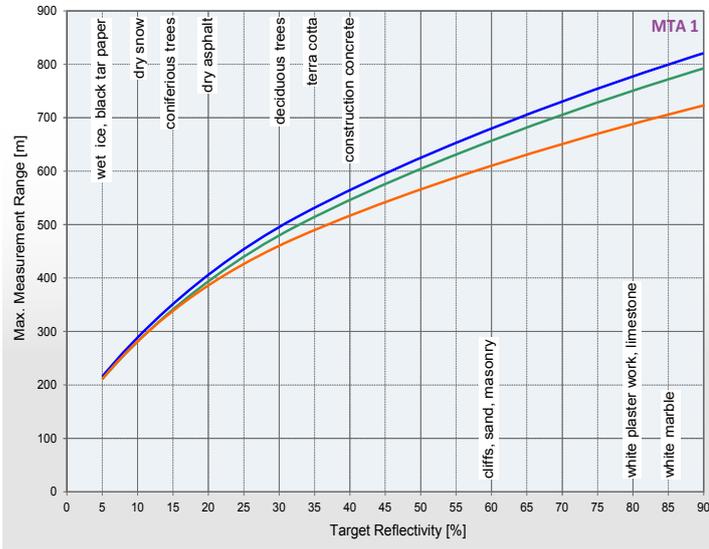
扫描站位置预览图



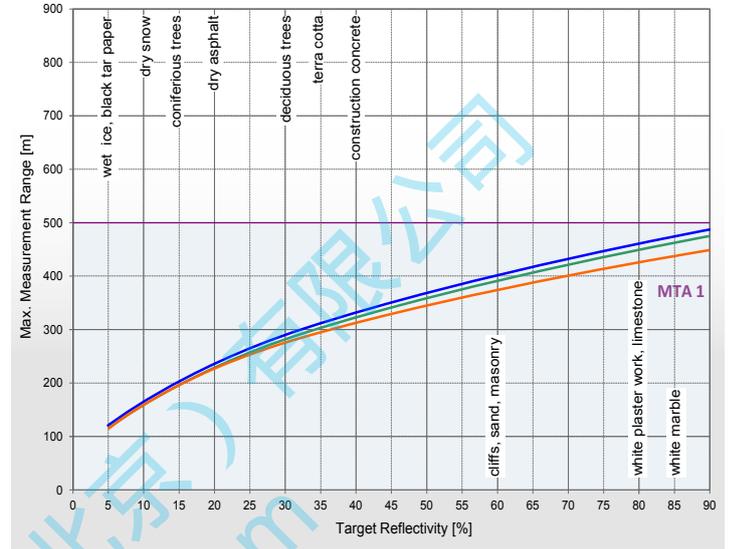
扫描数据细节, 反射率模式

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

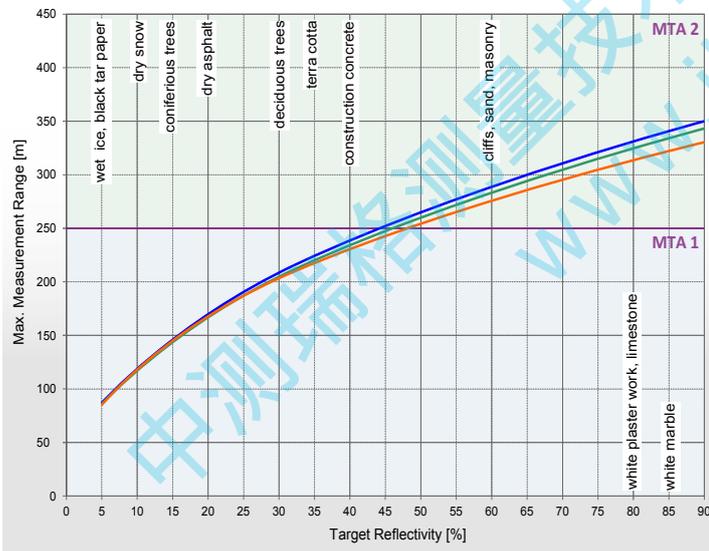
100 kHz 激光发射频率



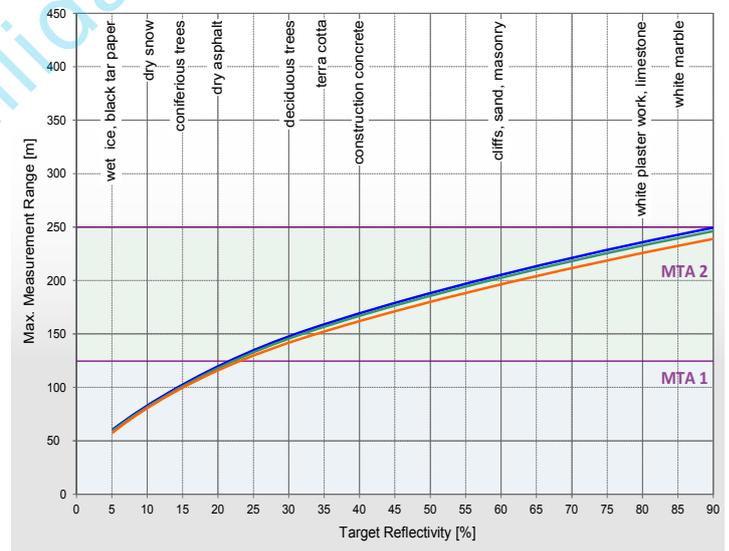
300 kHz 激光发射频率



600 kHz 激光发射频率



1200 kHz 激光发射频率



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

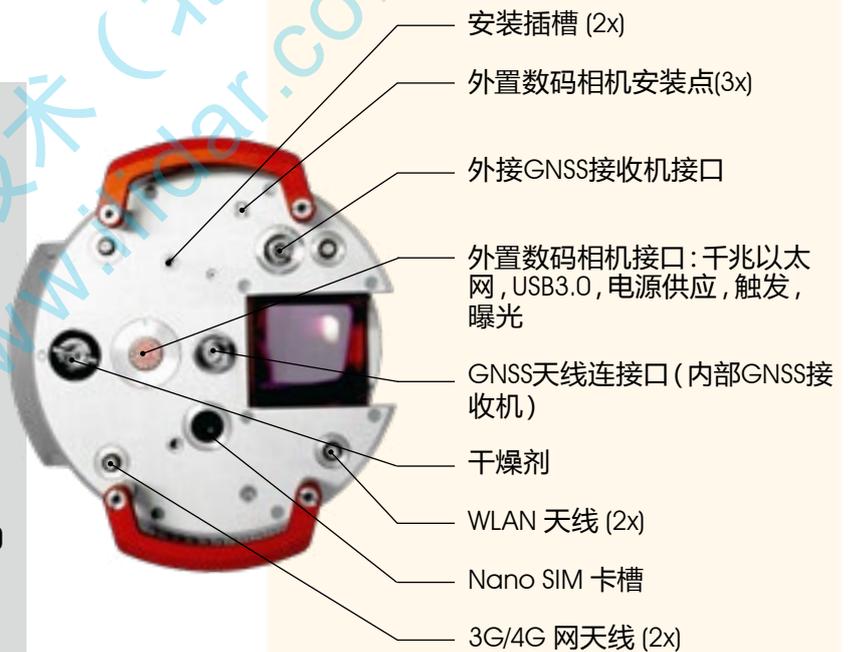
MTA (Multiple Time Around) 空间:

- 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



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 3.0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 3.0 移动存储)



RIEGL VZ®-400i 技术参数

激光产品等级

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



测量范围¹⁾

测量原理/操作模式

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) ^{2) 3)}	100 kHz	300 kHz	600 kHz	1200 kHz
最大测量范围 ⁴⁾				
自然目标 $\rho \geq 90\%$	800 m	480 m	350 m	250 m
自然目标 $s \rho \geq 20\%$	400 m	230 m	160 m	120 m
最小距离	1.5 m	1.2 m	0.5 m ⁵⁾	0.5 m ⁵⁾
目标脉冲接收的最大数量 ⁶⁾	15	15	8	4

精度^{7) 9)}

5 mm

重复精度^{8) 9)}

3 mm

激光波长

近红外

激光发散度

0.35 mrad¹⁰⁾

1) 使用在线波形处理功能

2) 近似值

3) 为了最小化多周期回波问题的影响, 请根据应用需求仔细选择激光发射频率

4) 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

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

6) 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

7) 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

8) 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

9) 在 RIEGL 测试条件下, 1sigma 在 100 米处的标准差

10) 在 1/e² 点处测量, 0.35 mrad 相当于每 100 米距离激光束直径增加 35 mm

扫描参数

扫描视场角

垂直扫描(线扫描)

水平扫描(面扫描)

扫描机制

100° (+60° / -40°)

最大: 360°

扫描速度

多面棱镜旋转

旋转激光头

角度步频率¹¹⁾ $\Delta \theta$ (垂直), $\Delta \phi$ (水平)

3 线/秒 — 240 线/秒

0°/秒 — 150°/秒¹²⁾

0.0007° ≤ $\Delta \theta$ ≤ 0.6°

0.0015° ≤ $\Delta \phi$ ≤ 0.62°

连续激光光斑之间

连续扫描线之间

角度分辨率

优于 0.0007° (2.5 arcsec)

优于 0.0005° (1.8 arcsec)

定向传感器

内置三轴加速度器, 三轴陀螺仪, 三轴磁罗盘, 气压计

GNSS 接收机

内置 L1, 同时接受 GPS, GLONASS, 北斗

激光对中器

内部集成

内置时间同步器

内置, 用于实时同步扫描数据

扫描同步(可选)

控制扫描仪旋转同步

波形输出(可选)

提供指定目标回波的数字化回波信息

云数据存储

Amazon S3, FTP-Server, Microsoft Azure

在线自动拼接

扫描数据在后台自动拼接

11) 可选的

12) 关闭面扫描, 可实现 2D 扫描操作

综合参数

输入电压/功率

11 - 34 V DC / typ. 65 W (最大 83 W)

外部电源供应

可同时连接两个独立的外部电源不间断运行, 此外还可连接 RIEGL 镍氢电池。

主机尺寸

206 mm x 346 mm (宽 x 高)

重量

约 9.7 kg (带天线)

湿度

在 31°C 条件下, 湿度 80% 不结露

保护等级

IP64, 防尘防溅

温度范围

存储

-10°C — +50°C

操作

0°C — +40°C: 标准操作

低温操作¹³⁾

-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

13) 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

Cell: 13801092882

Fax: 010-65858526

Email: info@ilidar.com

www.ilidar.com