

RIEGL VUX-160²³

- 激光脉冲重复频率高达 2.4 MHz
- 测量速率高达 2,000,000 点/秒
- 扫描速度高达 400 线/秒
- 最大飞行作业高度 900 m
- 视场角高达 100°
- 紧凑轻巧，2.65 kg
- 下/前/后的扫描方式使得即使针对建筑物侧立面或狭窄的山谷，数据也能具有非常高的完整性
- 先进的 RIEGL 技术可实现：
 - 数字化回波
 - 多目标探测能力
 - 在线波形处理
 - 多波束收发技术
- 安装简便，可用于无人机平台、直升机、旋翼机和其他小型飞机
- 用于 IMU/GNSS 的接口
- 集成 RIEGL RiLOC-F^{内置} IMU/GNSS 系统方案
- 为最多 5 台相机提供接口
- 内置固态硬盘存储
- 可移动 CFAST[®] 存储卡

RIEGL VUX-160²³ 是一款多用途轻型机载激光扫描仪。其扫描视场角 100°，脉冲重复频率最高达 2.4 MHz，非常适合高点密度廊道测绘应用。VUX-160²³ 的测量激光脉冲在三个不同方向连续扫描：从最低点向前和向后 10° 交替变化。这种特别的扫描方式使采集到的激光数据具有非常高的完整性，在侧立面或狭窄峡谷场景尤为明显。

该扫描仪的内置存储空间为 2 TB，也可使用存储卡存储数据，配有集成外置 IMU/GNSS 系统的接口，同时具有用于最多五台外置相机的接口。它还可集成 RIEGL 新的 IMU/GNSS 系统 — RiLOC-F^{内置}，这是一套集成在扫描仪内部的惯性导航模块，大大减轻了集成后的总重量。

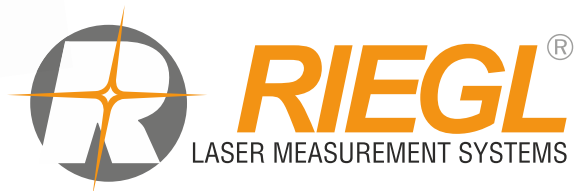
VUX-160²³ 的精密设计使其可以集成在多种无人机、小型载人飞机（如旋翼飞机）或直升机上。除了作为单独的 LiDAR 提供，我们还提供将其完整集成的无人机机载激光扫描系统，在配置中可以选择能够满足项目需求的 IMU/GNSS 系统和相机模块（选配），可最大程度适应不同应用带来的特殊要求。

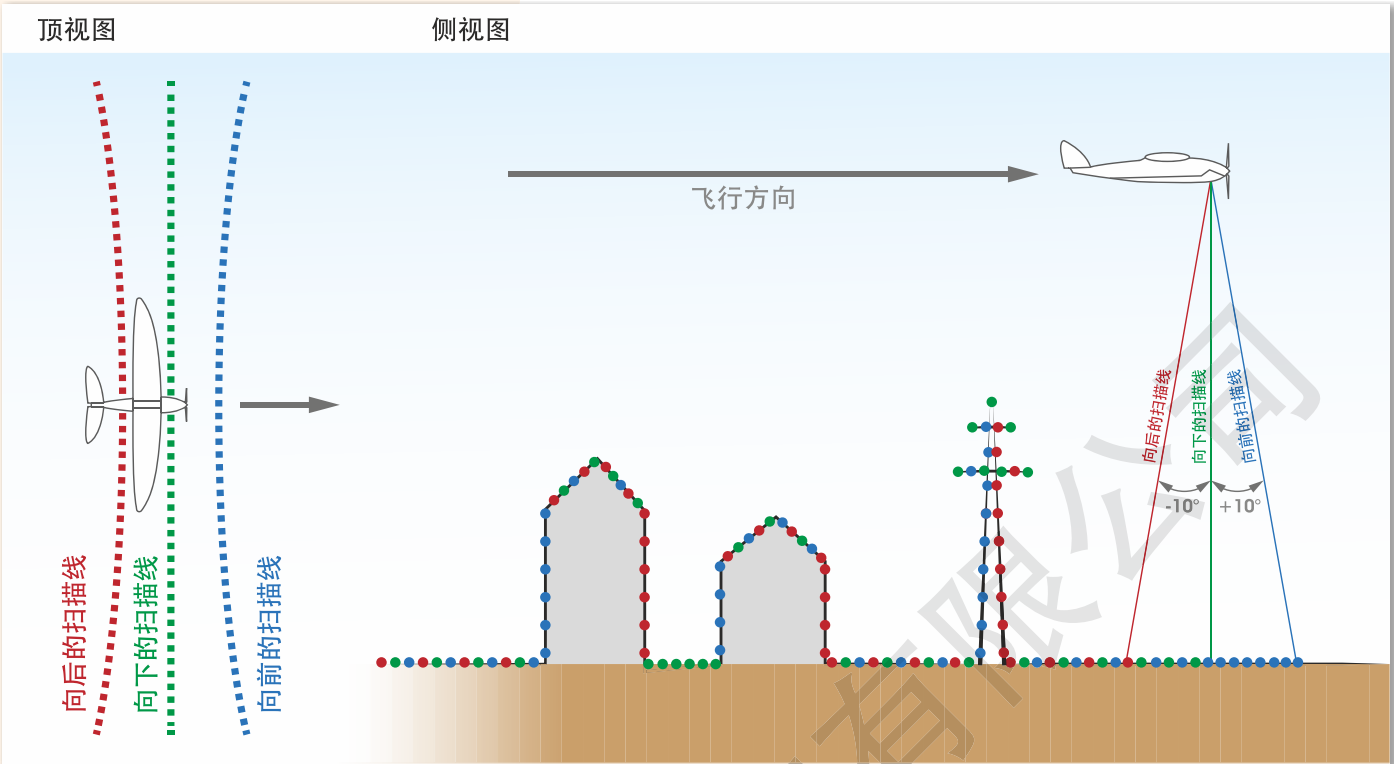
应用领域：

- 廊道测绘：
电力线、铁路轨道、
管线检查
- 露天矿地形测量
- 城市环境测量
- 考古和文化遗产保护
- 农业 & 林业



北京富斯德科技有限公司
www.fs3s.com



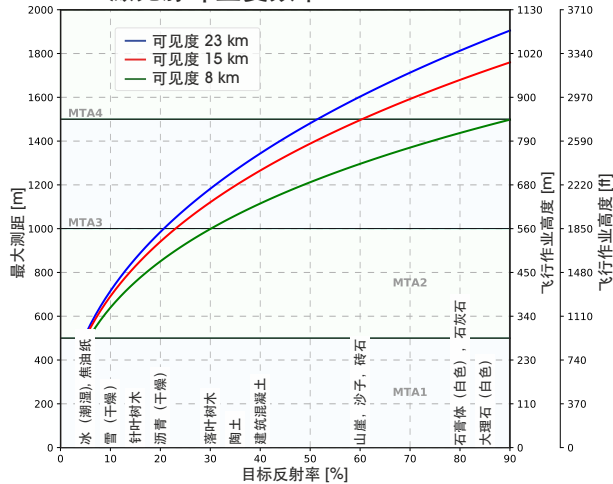


视场角	± 50° (100°)
向前/向后在扫描中心处的扫描角度	± 10°
向前/向后在扫描边缘处的扫描角度	± 15°

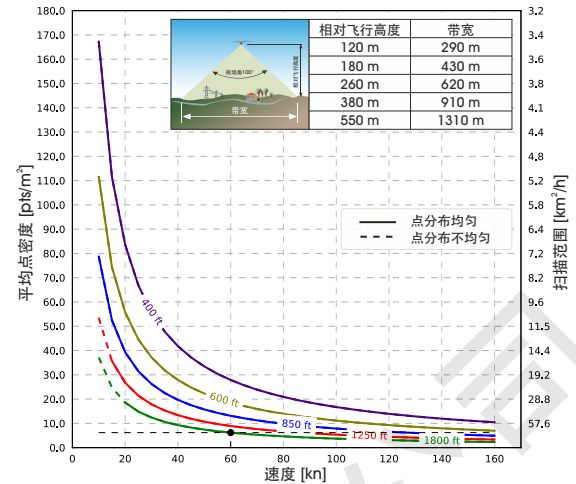
RIEGL VUX-160²³ 的特殊扫描模式使扫描线的方向呈周期性变化。在中轴上，扫描线的方向从最低点到向前/后各 10° 连续变化。这种扫描模式能够通过激光测距对垂直立面（如建筑物外墙）和对象（如桅杆或电线杆）进行精确地采样，生成近乎完整的点云数据。另外，向下的扫描线可以采集到狭窄谷底的准确数据。



激光脉冲重复频率 = 300 kHz

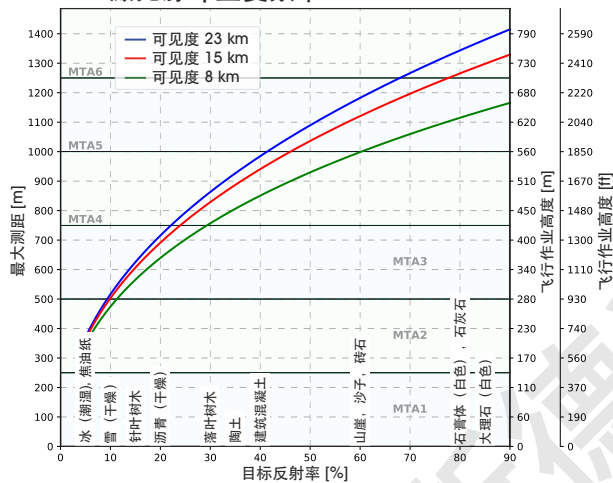


飞行作业高度满足以下条件:
视场角 100°, 模糊度经由 MTA 处理
环境亮度均匀, 目标尺寸大于激光光斑, 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

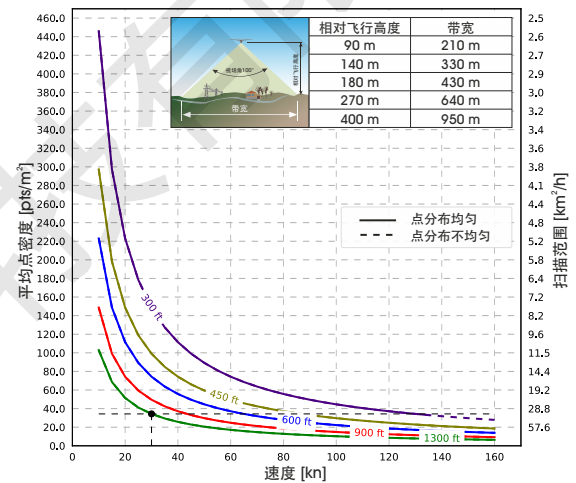


示例: VUX-160²³ 每秒发射 300,000 个脉冲, 激光能量 100%
高度 1,800 ft, 速度 60 kn
成果点密度约 6.2 pts/m²

激光脉冲重复频率 = 600 kHz

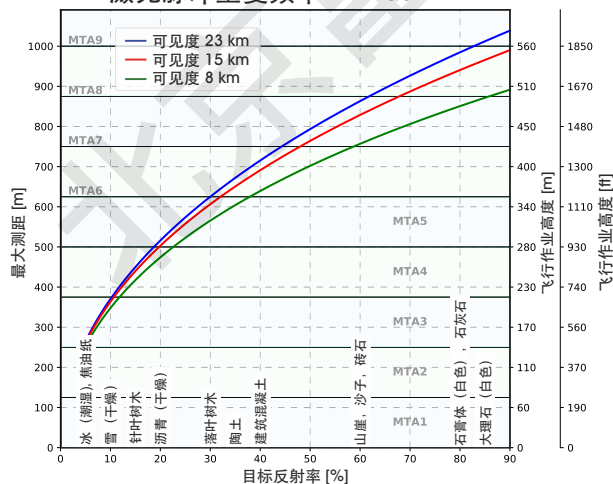


飞行作业高度满足以下条件:
视场角 100°, 模糊度经由 MTA 处理
环境亮度均匀, 目标尺寸大于激光光斑, 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

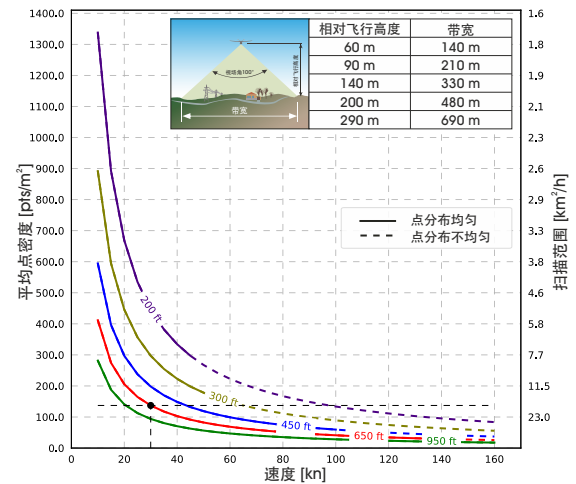


示例: VUX-160²³ 每秒发射 600,000 个脉冲, 激光能量 100%
高度 1,300 ft, 速度 30 kn
成果点密度约 34 pts/m²

激光脉冲重复频率 = 1200 kHz

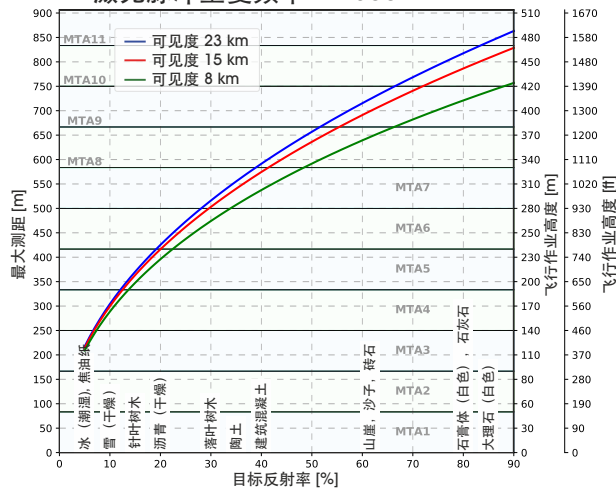


飞行作业高度满足以下条件:
视场角 100°, 模糊度经由 MTA 处理
环境亮度均匀, 目标尺寸大于激光光斑, 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

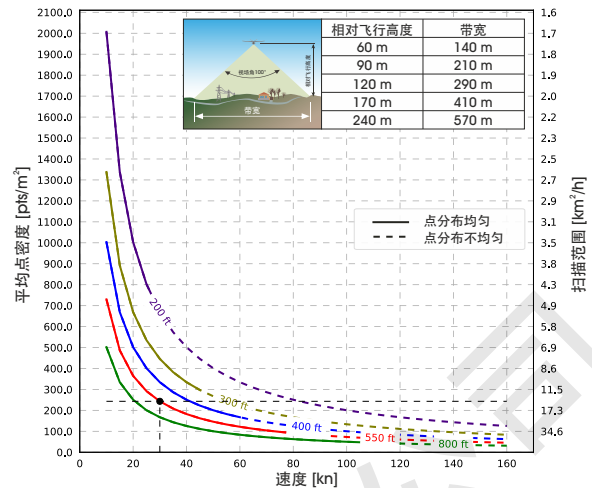


VUX-160²³ 每秒发射 1,200,000 个脉冲, 激光能量 100%
高度 650 ft, 速度 30 kn
成果点密度约 137 pts/m²

激光脉冲重复频率 = 1800 kHz

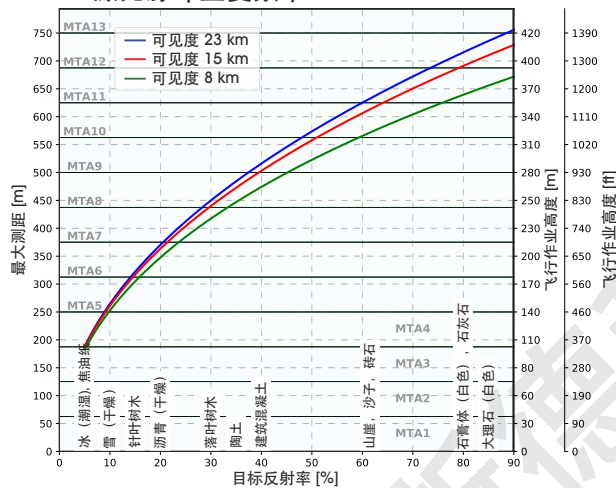


飞行作业高度满足以下条件:
视场角 100°, 模糊度经由 MTA 处理
环境亮度均匀, 目标尺寸大于激光光斑, 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$

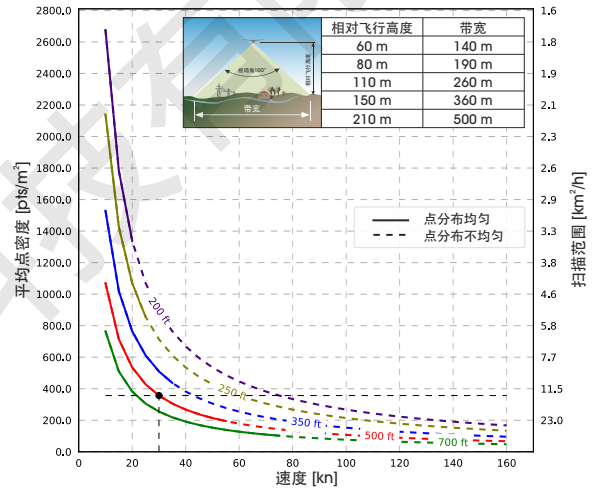


示例: VUX-160²³ 每秒发射 1,800,000 个脉冲, 激光能量 100%
高度 550 ft, 速度 30 kn
成果点密度约 243 pts/m²

激光脉冲重复频率 = 2400 kHz



飞行作业高度满足以下条件:
视场角 100°, 模糊度经由 MTA 处理
环境亮度均匀, 目标尺寸大于激光光斑, 横滚角不超过 $\pm 5^\circ$



示例: VUX-160²³ 每秒发射 2,400,000 个脉冲, 激光能量 100%
高度 500 ft, 速度 30 kn
成果点密度约 356 pts/m²

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.

CLASS 1
LASER PRODUCT

测距特性

测量原理

飞行时间差测量，数字化回波，多目标探测，在线波形处理，MTA 技术

激光脉冲重复频率 PRR ¹⁾	300 kHz	600 kHz	1200 kHz	1800 kHz	2400 kHz
最大测量距离 ^{2) 3)}					
自然反射率 $\rho \geq 20\%$	980 m	720 m	520 m	420 m	370 m
自然反射率 $\rho \geq 60\%$	1600 m	1180 m	860 m	720 m	620 m
自然反射率 $\rho \geq 80\%$	1800 m	1340 m	980 m	820 m	720 m
最大飞行作业相对高度 ^{2) 4)}					
@ $\rho \geq 20\%$	560 m (1800 ft)	400 m (1350 ft)	290 m (950 ft)	240 m (800 ft)	210 m (700 ft)
@ $\rho \geq 60\%$	900 m (2950 ft)	670 m (2200 ft)	490 m (1600 ft)	400 m (1350 ft)	350 m (1150 ft)
接收最大回波次数 ⁵⁾	32	24	11	7	5

- 1) 平均值，取整值。
2) 环境亮度均匀时的典型值。在晴天光照强烈时扫描范围和精度会低于阴天。
3) 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。测距不确定性由 MTA 处理解决。
4) 最大有效视场角 100°，滚转角不超过 $\pm 5^\circ$ 。
5) 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。

最小测距

精度^{6) 8)} / 重复精度^{7) 8)}

激光脉冲重复频率^{1) 9)}

最大有效测量速率¹⁾

回波信号强度

激光波长

激光发散度

激光光斑大小 (高斯光束定义)

5 m

10 mm / 5 mm

高达 2,400 kHz

高达 2,000,000 点/秒 (@ 2400 kHz PRR & 100° FOV)

为每个回波提供 16 位的高分辨率强度信息

近红外

0.4 mrad¹⁰⁾

40 mm @ 100 m, 200 mm @ 500 m, 400 mm @ 1000 m

- 6) 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。
7) 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。

8) 1 sigma @ 150 m，在 RIEGL 测试条件下。

9) 可由用户选择，可设置中间档。

10) 在光强为 $1/e^2$ 处进行测量。0.4 mrad 相当于距离每增加 100 m，激光束宽度增加 40 mm。

扫描仪性能

扫描机制

扫描模式

视场角 (可选)

扫描速度 (可选)

角度步进 $\Delta \vartheta$ (可选，在连续的脉冲间)

角度分辨率

同步扫描 (可选)

旋转棱镜

平行线扫描，前后视场垂直于扫描方向的角度分别为 $-10^\circ / 0^\circ / +10^\circ$

$\pm 50^\circ = 100^\circ$

50 - 400 线/秒

$0.0025^\circ \leq \Delta \vartheta \leq 0.16^\circ$ ^{11) 12)}

0.001°

扫描仪旋转同步

数据接口

配置，扫描数据输出 & 外置设备通信

GNSS 接口

LAN 10/100/1000 Mb/s

串行 RS232 接口；TTL 输入，用于 1 PPS 同步脉冲，

接受不同格式的 GNSS 时间信息

1 × TTL 输入，1 × TTL 输出，1 × 远程开/关

5 × 电源 (最大 2.0 A)，触发，曝光，GNSS RS-232 Tx，PPS

1 × 触发和曝光

IMU 数据，电源

通用 IO & 控制¹³⁾

相机接口 (位于连接板)

相机接口 (通过多功能连接单元)¹⁴⁾

IMU 接口 (可选)¹⁵⁾

综合参数

输入电压 / 功耗¹⁶⁾

主要尺寸 (长 × 宽 × 高)

重量

湿度

防护等级

最大飞行海拔 (工作 / 待机)

温度范围

18 - 34 V DC / 典型值 60 W

283 × 117 × 134 mm

约 2.65 kg (使用接口盒，无 IMU/GNSS 系统)

最大 80%，无冷凝 @ 31 °C

IP64，防尘防飞溅水

海拔 5,600 m (18,500 ft)

-10 °C ~ +40 °C (作业) / -20 °C ~ +50 °C (存储)

数据存储

内置数据存储

存储卡槽

SSD 固态硬盘，2 TB

CFAST^{® 17)} 工业级存储卡，480 GB (可以升级为 1 TB)

- 11) 角度步进值取决于选择的 PRR。
12) 最大角度步进受最大扫描速度限制。
13) 通过多功能接口使用。

14) 通过连接板使用 (包含一个相机供电)。

15) 只能与 IMU/GNSS 系统配合使用。

16) 分离出外置相机使用的供电插头。

17) CFast[®] 是 CompactFlash 协会的注册商标。

RIEGL VUX®-160²³ 尺寸图

RIEGL VUX-160²³ 激光雷达
选配连接盒 (Connection Box)



单位: mm

RIEGL VUX®-160²³ 系统集成

RIEGL VUX-160²³ 可以集成不同的 IMU/GNSS 系统。

外置 IMU/GNSS (可选)

IMU 精度³⁾

横滚, 俯仰

偏航

IMU 采样率

位置精度 (典型值)

系统总重量 (近似)

RIEGL RiLOC-F ¹⁾ 内置	Applanix AP+ 30 ²⁾	Applanix AP+ 50 ²⁾
0.005°	0.010°	0.005°
0.020°	0.025°	0.010°
700 Hz	200 Hz	200 Hz
0.02 - 0.03 m	0.02 - 0.05 m	0.02 - 0.05 m
2.9 kg	3.15 kg ⁴⁾	3.15 kg ⁴⁾

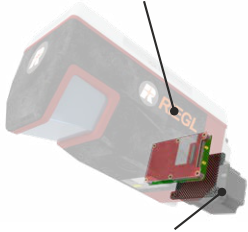
1) 详细参数见 RiLOC-F / RiLOC-F^{内置} 产品彩页

2) 详细参数见 Applanix 对应产品彩页

3) 经后处理的精度

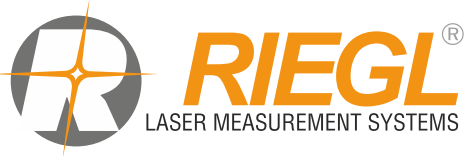
4) 仅包含扫描仪、AP+板卡、外置 IMU

AP+ 板卡 / RiLOC-F^{内置}
(一体式集成)



外置 IMU

(只能使用 Applanix IMU/GNSS)



北京富斯德科技有限公司

www.fs3s.com / 010-58076899 / 58076040 / info@fs3s.cn



关注我们!