

数字全波形机载激光雷达
适合高效率及大面积测绘

NEW

RIEGL VQ[®]-780 II

- 高达 **2 MHz** 激光发射频率
- 卓越的多回波探测能力
- 出色的大气杂波抑制能力
- 多周期回波 (**MTA**) 空中可同时处理**35** 个回波
- 实时智能化波形处理及数字波形记录
- 平行线扫描使点云分布更加均匀
- **GNSS** 时间同步接口
- 无缝兼容其他 **RIEGL** 机载激光雷达系统及控制软件系统

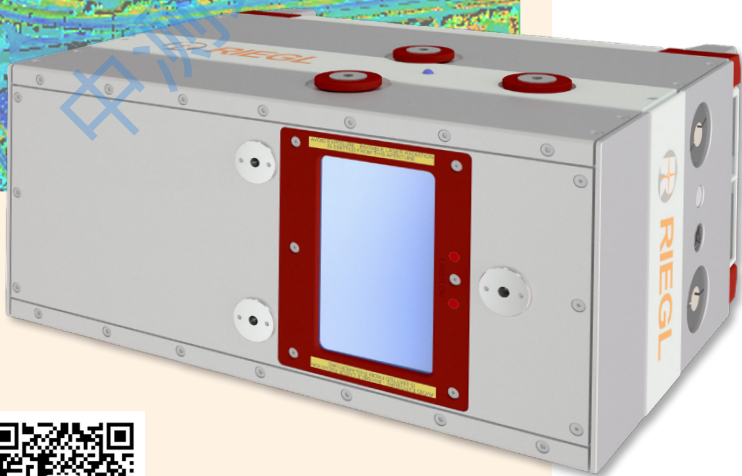
数字全波形机载激光雷达 RIEGL VQ-780 II 具有 2MHz 的激光发射频率，进一步提高了性能和效率

多功能的激光雷达适用于低、中、高海拔高度的数据采集，涵盖从高密度到大范围测图的各种不同的机载激光扫描应用。高速旋转棱镜的设计确保了整个视场角和所有飞行高度均匀的点分布和可靠性。基于 RIEGL 成熟的波形 LiDAR 技术，该系统提供了高精度，高垂直目标分辨率，精确的校准反射读数，和包含每一个回波信号脉冲形状偏差的点云数据。出色的大气杂波抑制能力可轻松地过滤噪声点，生成干净的点云。

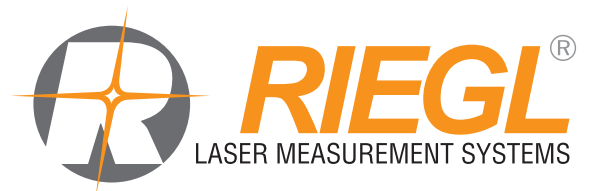
RIEGL VQ-780 II 与最新的惯性导航 (IMU) 系统，飞行管理系统和航测相机配合使用。该系统与 RIEGL 先进的采集和数据处理软件套件相得益彰，利用并行计算 (GPU) 进行快速数据处理。

应用:

- 大面积/高海拔测图
- 超高点密度测图
- 复杂城市环境的测图
- 城市建模
- 湖泊与海岸测图
- 农业与林业
- 带状测图

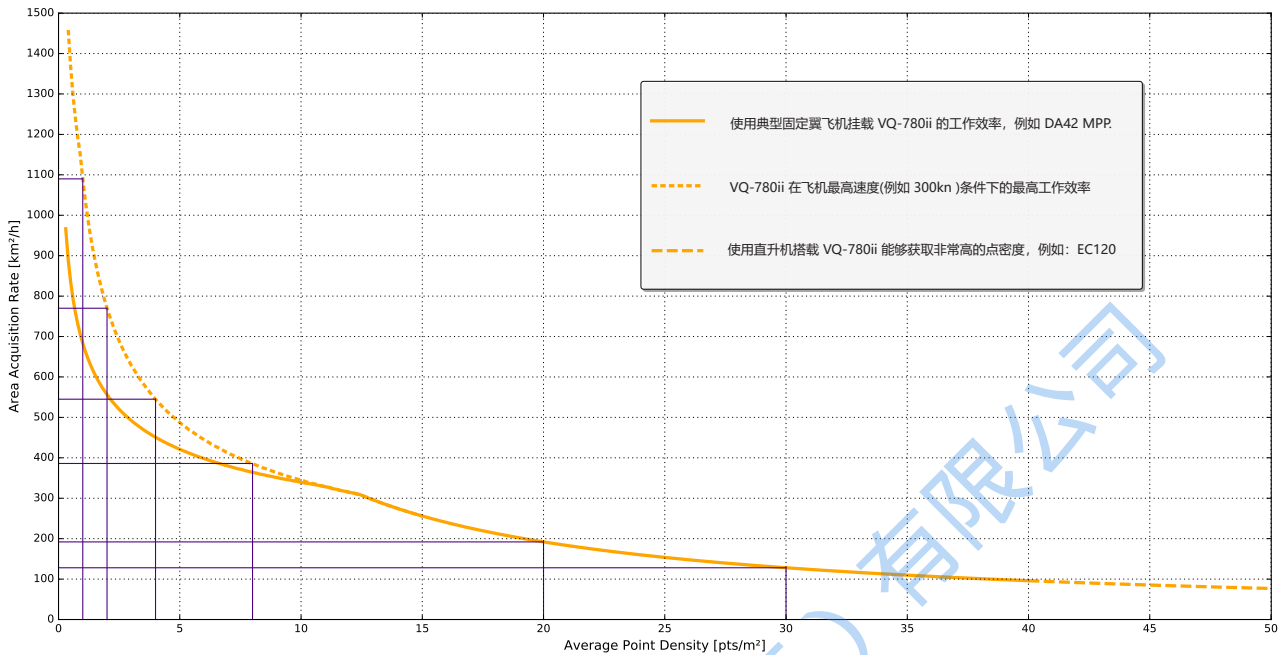


官方微信号：iLiDAR



RIEGL VQ[®]-780 II 性能参数

RIEGL VQ-780 II 机载激光雷达最佳工作效率.



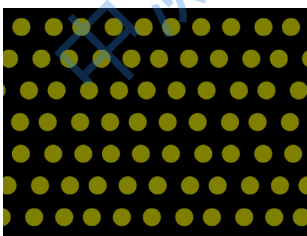
示例 ¹⁾

平均点密度	1 pts/m ²	2 pts/m ²	4 pts/m ²	8 pts/m ²	20 pts/m ²	30 pts/m ²
相对飞行高度	6960 ft 2120 m	4920 ft 1500 m	3580 ft 1090 m	3580 ft 1090 m	2820 ft 860 m	2310 ft 700 m
飞行速度	300 kn	300 kn	292 kn	206 kn	130 kn	106 kn
覆盖带宽	2450 m	1730 m	1260 m	1260 m	990 m	810 m
工作效率	1090 km ² /h	770 km ² /h	545 km ² /h	386 km ² /h	192 km ² /h	128 km ² /h
测量频率 ²⁾	378 000 meas./sec	535 000 meas./sec	757 000 meas./sec	1 070 000 meas./sec	1 330 000 meas./sec	1 330 000 meas./sec

1) 20% 目标反射率, 20% 航带间重叠

2) 目标检测速率等与测量速率, 为地形每束激光脉冲提供了一个目标回波, 在植被覆盖率高地区, 这个目标回波数量会更多

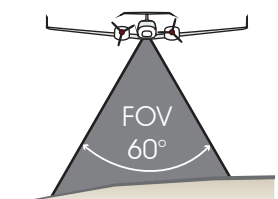
RIEGL VQ[®]-780 II 的密集扫描模式和有效航带宽度



RIEGL VQ-780 II 点云分布图例

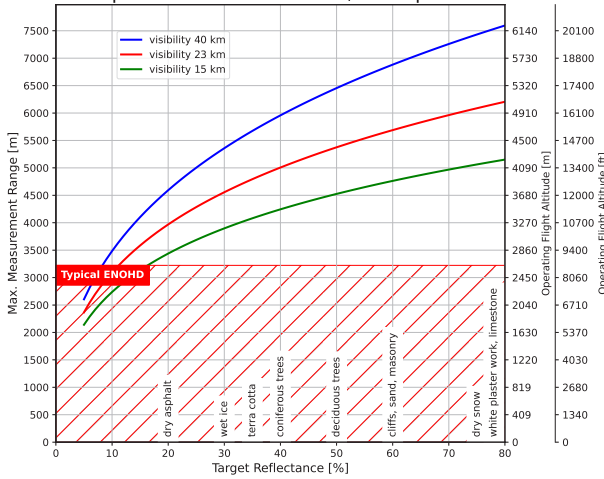
The RIEGL VQ-780 II 扫描原理是基于连续旋转的多面棱镜, 能够提供完全平行的扫描线, 能从地面获取非常规律的点云。随着空间采样频率的均匀分布和轨迹的不同, 目标对象能够非常精确的被描述, 甚至可以检测到非常小的物体。该设备非常适合需要精确描述目标表面的应用。

RIEGL VQ-780 II 的超大视场角和多目标探测能力, 非常适合大面积的测图工作。该LiDAR的设计初衷是为了实现数据采集的最大化, 在高空飞行的时候, 能够以超高的激光脉冲重复率进行扫描, 减少作业时间。

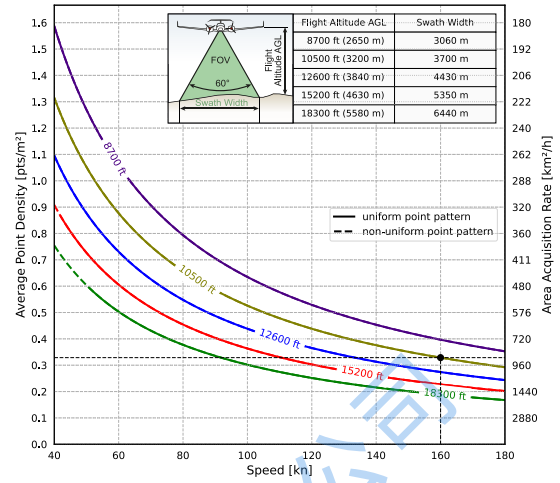


有效的航带宽度

Laser Pulse Repetition Rate = 150kHz, laser power level 100%

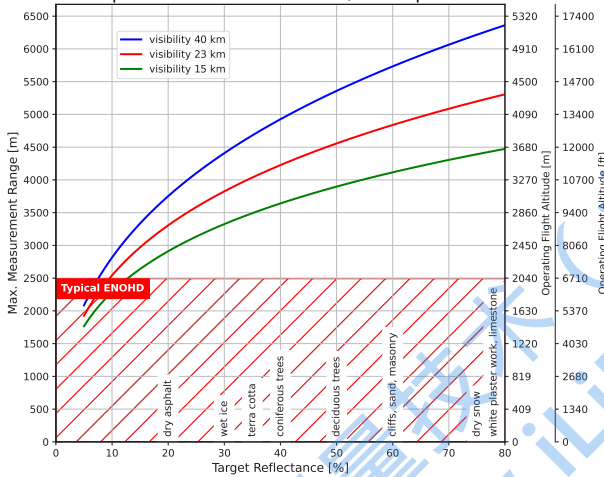


示例: VQ-780II 在 150,000 pulses/sec, 激光强度 100%
海拔高度 = 10,500 ft AGL, 速度 160 kn

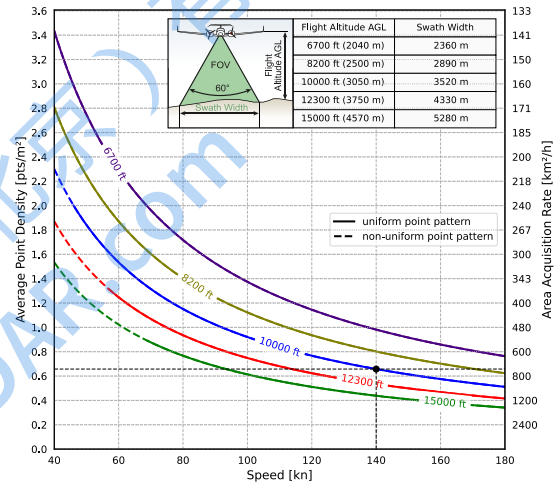


结果: 点密度 ~ 0.33 pts/m²
作业效率 ~ 876 km²/h

Laser Pulse Repetition Rate = 250kHz, laser power level 100%

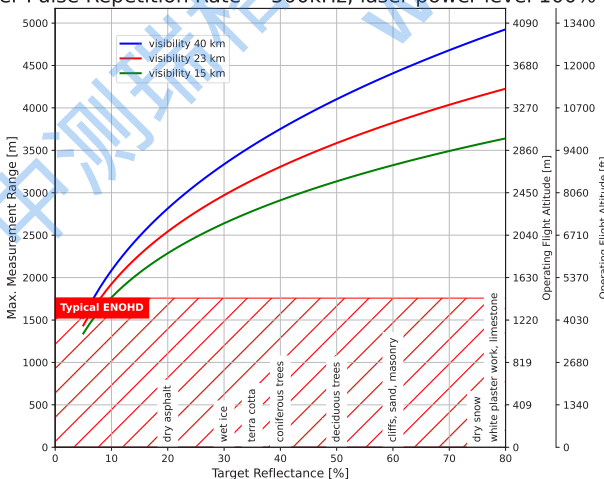


示例: VQ-780II 在 250,000 pulses/sec, 激光强度 100%
海拔高度 = 10,000 ft AGL, 速度 140 kn

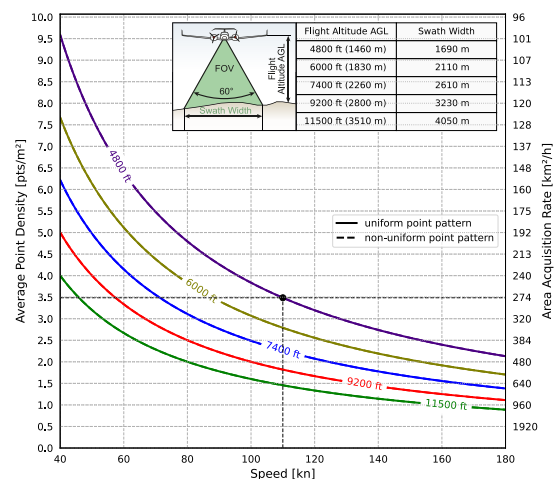


结果: 点密度 ~ 0.66 pts/m²
作业效率 ~ 730 km²/h

Laser Pulse Repetition Rate = 500kHz, laser power level 100%



示例: VQ-780II 在 500,000 pulses/sec, 激光强度 100%
海拔高度 = 4,800 ft AGL, 速度 110 kn



结果: 点密度 ~ 3.5 pts/m²
作业效率 ~ 275 km²/h

在以下假定的条件下的相对飞行高度

- MTA 多周期回波
- 目标尺寸 ≥ 激光光斑
- 有效视场角 60°
- 正常的环境亮度
- 横滚角度 ±5°

符合 ENOHD

- 在角度分辨率 0.012°, 飞行速度高于 10kn 的情况下计算

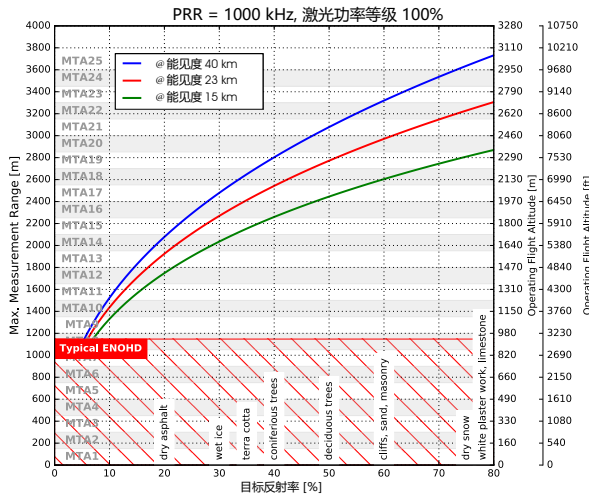
在以下假定条件下的面积计算

- 20% 航带间重叠横滚角度在 5° 范围内, 飞行高度降低 20%.

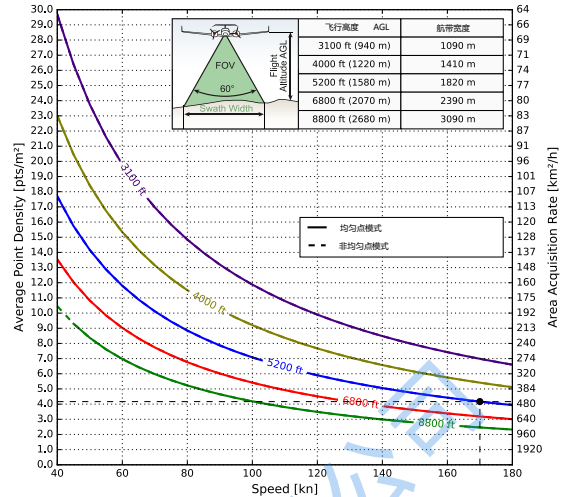
均匀点分布

- 线间距等于点间距的平均值

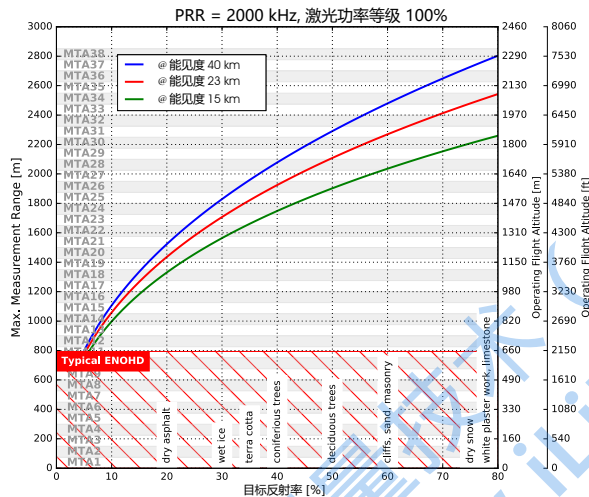
RIEGL VQ®-780 II 测量距离与点密度



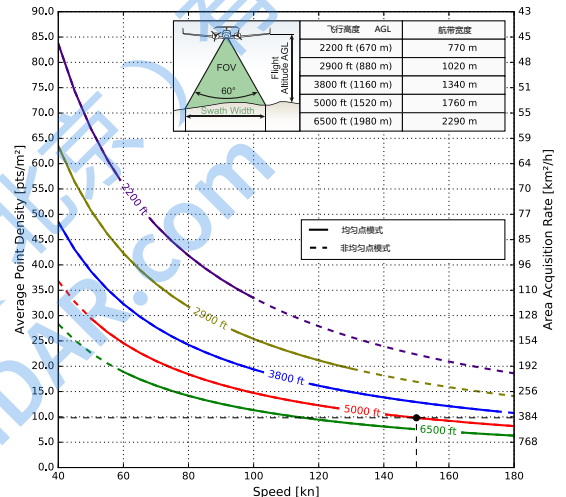
示例: VQ-780II 在 100,000 pulses/sec, 激光强度 100%
海拔高度 = 5,500 ft AGL, 速度 170 kn



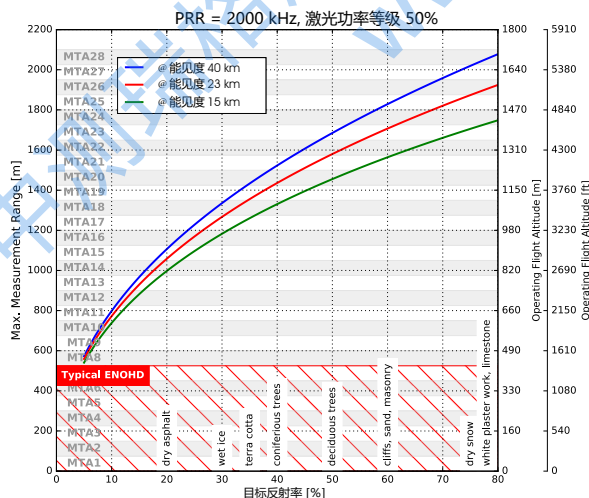
结果: 点密度 ~ 3.9 pts/m²
作业效率 ~ 488 km²/h



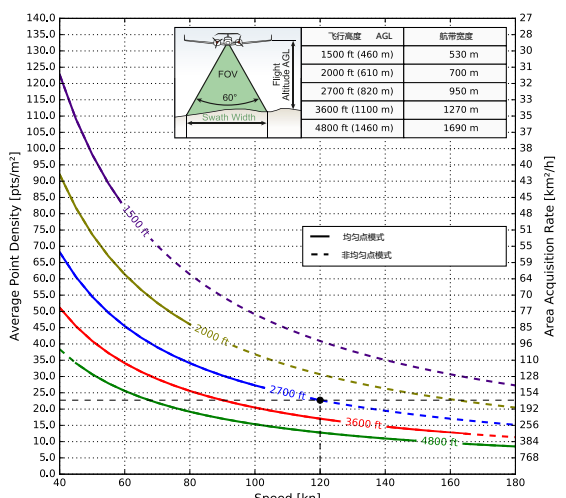
示例: VQ-780II 在 200,000 pulses/sec, 激光强度 100%
海拔高度 = 5,000 ft AGL, 速度 150 kn



结果: 点密度 ~ 9.82 pts/m²
作业效率 ~ 391 km²/h



示例: VQ-780II 在 200,000 pulses/sec, 激光强度 50%
海拔高度 = 2,800 ft AGL, 速度 120 kn



结果: 点密度 ~ 21.92 pts/m²
作业效率 ~ 175 km²/h

在以下假定的条件下的相对飞行高度

- MIA 多周期回波
- 目标尺寸 ≥ 激光光斑
- 有效视场角 60°
- 正常的环境亮度
- 横滚角度 ±5°

符合 ENOHD

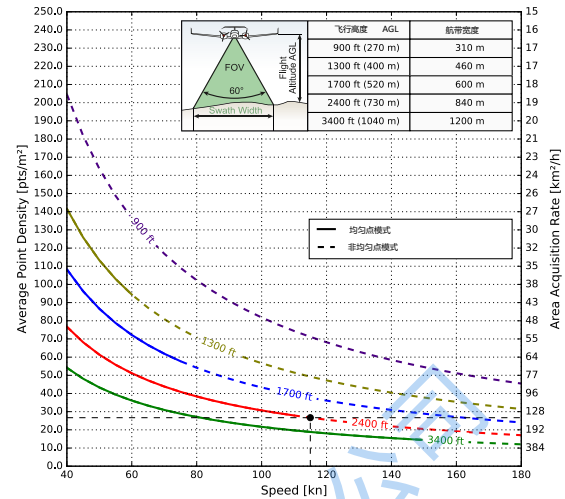
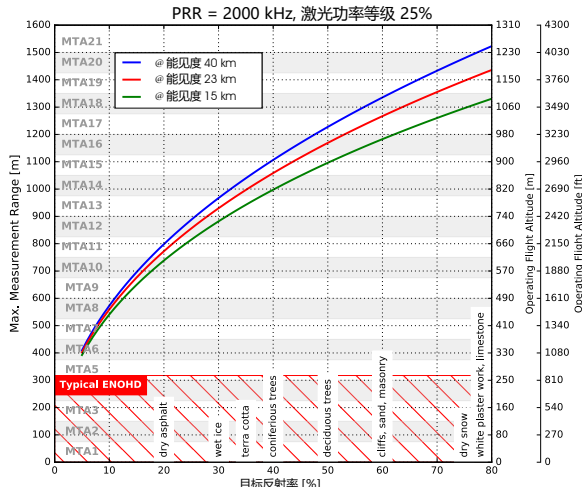
- 在角度分辨率 0.012°, 飞行速度高于 10kn 的情况下计算

在以下假定条件下的面积计算

- 20% 航带间重叠横滚角度在 5° 范围内, 飞行高度降低 20%.

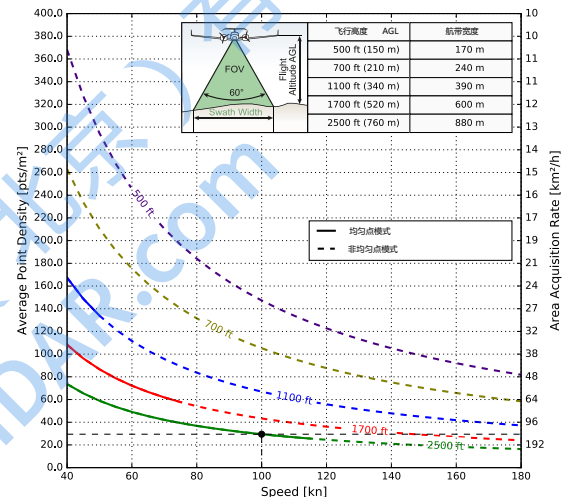
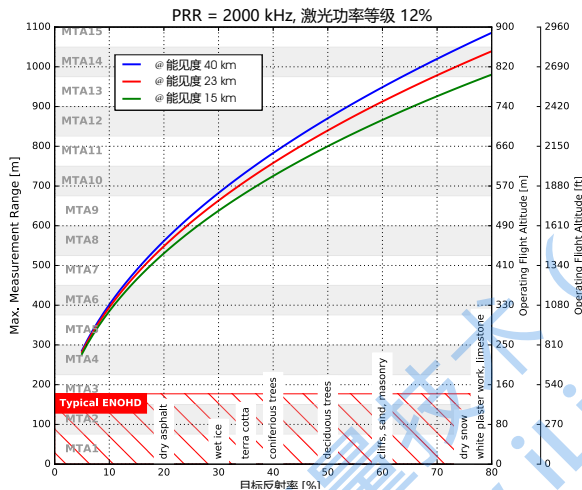
均匀点分布

- 线间距等于点间距的平均值



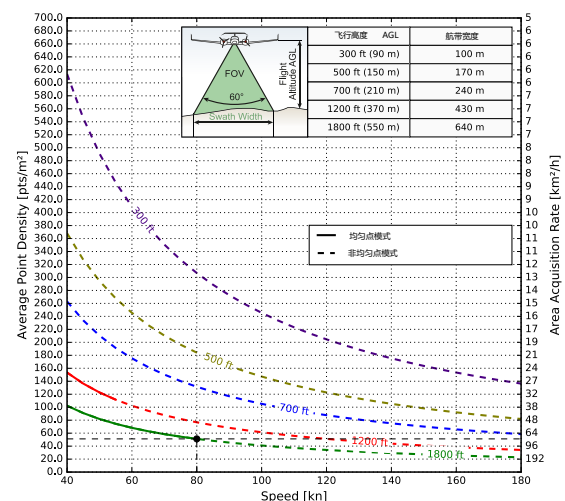
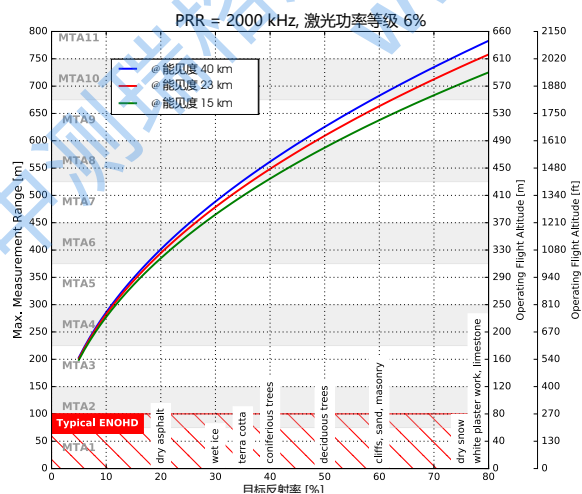
示例: VQ-780II 在 200,000 pulses/sec, 激光强度 100%
海拔高度 = 2,500 ft AGL, 速度 115 kn

结果: 点密度 ~ 25.61 pts/m²
作业效率 ~ 150 km²/h



示例: VQ-780II 在 200,000 pulses/sec, 激光强度 12%
海拔高度 = 2,500 ft AGL, 速度 100 kn

结果: 点密度 ~ 29.46 pts/m²
作业效率 ~ 130 km²/h



示例: VQ-780II 在 200,000 pulses/sec, 激光强度 6%
海拔高度 = 1,800 ft AGL, 速度 80kn

结果: 点密度 ~ 51.14 pts/m²
作业效率 ~ 75 km²/h

在以下假定的条件下的相对飞行高度

- MTA 多周期回波
- 目标尺寸 ≥ 激光光斑
- 正常的环境亮度
- 有效的视场角 58°
- 横滚角度 ±5°

在以下假定条件下的面积计算

- 20% 航带间重叠横滚角度在 5° 范围内, 或飞行高度降低 20%.

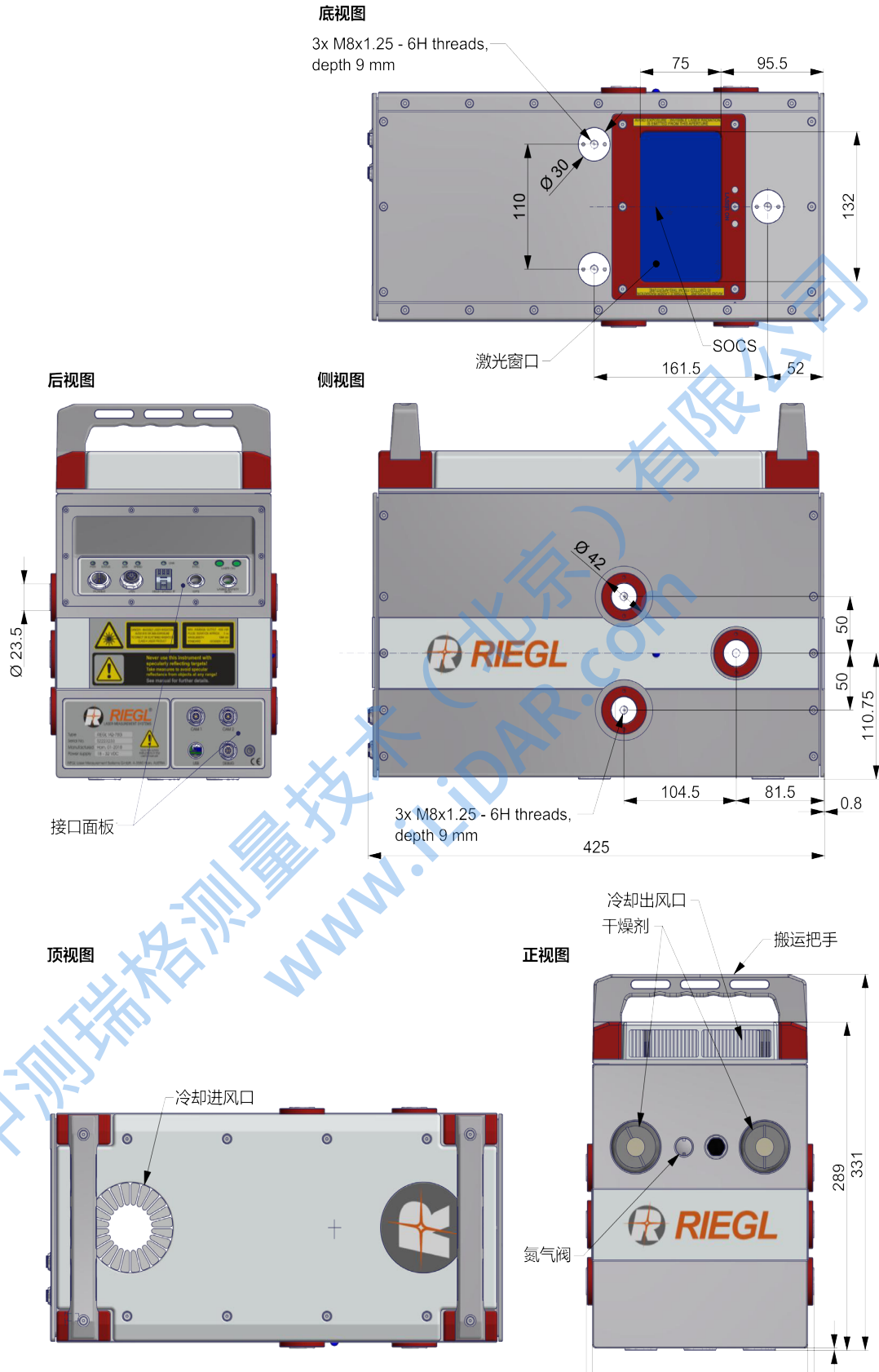
符合 ENOHD

- 在角度分辨率 0.012°, 飞行速度高于 10kn 的情况下计算

均匀点分布

- 线间距等于点间距的均值

RIEGL VQ®-780II 尺寸参数



所有尺寸单位为毫米

Laser Product Classification

Class 3B Laser Product according to IEC60825-1:2014
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.

The instrument must be used only in combination with the appropriate laser safety box.



测量性能

与激光功率设置, 激光发射频率和目标反射率相关

激光功率	100%				
激光发射频率 (PRR) ¹⁾	150 kHz	250 kHz	500 kHz	1000 kHz	2000 kHz
最大测量范围 ^{2) 3) 4)}					
自然目标 $\rho \geq 20\%$	4500 m	3700 m	2800 m	2050 m	1500 m
自然目标 $\rho \geq 60\%$	6800 m	5600 m	4300 m	3300 m	2450 m
最大相对飞行高度 ^{2) 5) (AGL) ⁶⁾}					
自然目标 $\rho \geq 20\%$	3700 m 12100 ft	3000 m 9900 ft	2300 m 7500 ft	1700 m 5500 ft	1200 m 4000 ft
自然目标 $\rho \geq 60\%$	5600 m 18300 ft	4600 m 15000 ft	3500 m 11500 ft	2700 m 8800 ft	2000 m 6500 ft
NOHD ^{7) 9)}	370 m	290 m	200 m	140 m	95 m
ENOHD ^{8) 9)}	2640 m	2040 m	1440 m	1010 m	700 m
每脉冲最多可探测目标数 ¹⁰⁾	14	14	14	9	4

激光功率	50%	25%	12%	6%
激光发射频率 (PRR) ¹⁾	2000 kHz	2000 kHz	2000 kHz	2000 kHz
最大测量范围 ^{2) 3) 4)}				
自然目标反射率 $\rho \geq 20\%$	1100 m	780 m	560 m	400 m
自然目标反射率 $\rho \geq 60\%$	1800 m	1300 m	940 m	680 m
最大作业飞行高度 ^{2) 5) (AGL) ⁶⁾}				
自然目标 $\rho \geq 20\%$	900 m 3000 ft	640 m 2100 ft	460 m 1500 ft	330 m 1080 ft
自然目标 $\rho \geq 60\%$	1450 m 4800 ft	1050 m 3400 ft	770 m 2500 ft	550 m 1800 ft
NOHD ^{7) 9)}	61 m	37 m	21 m	12 m
ENOHD ^{8) 9)}	480 m	300 m	160 m	100 m
每脉冲最多可探测目标数 ¹⁰⁾	4	4	4	4

- 1) 平均值 PRR
- 2) 在正常能见度及气象环境下, 在强烈的阳光下距离有可能会变短, 飞行的高度需要比阴天的环境下飞得更低。
- 3) 最大的测量距离取决于目标尺寸大于激光光斑、垂直的激光入射角度、40KM 的能见度及 MTA 多周期回波处理。
- 4) 如果激光命中多个目标, 则激光的脉冲功率会相应地分散。因此, 减小了测量范围。
- 5) 物体反射率大于等于 58%, 有效视场角 58° 及横滚角度 5° 以内。
- 6) 相对高度
- 7) 裸眼观测的安全距离, 基于 MPE IEC 60825-1:2014 认证标准对单激光脉冲的规定
- 8) 带护具的人眼安全距离, 基于 MPE IEC 60825-1:2014 认证标准对单激光脉冲的规定
- 9) 裸眼观测的安全距离和带护具的人眼安全距离根据 0.012° 角度步长计算, 这意味着将无激光光斑重叠。当使用重叠激光光斑时人眼安全距离和扩展人眼安全距离将增加, 例如, 电力线测量
- 10) 使用在线波形处理时

最小测量距离 ¹¹⁾
精度 ^{12) 13)}
重复精度 ^{14) 15)}
激光发射频率
有效测量速率
回波信号强度
激光类型
激光发散度

100 m
20 mm
20 mm
150 kHz 至 2 MHz, 可选步长小于 1%
1333 kHz @ 60° 视场角
提供每一个脉冲回波信号
近红外
 $\leq 0.18 \text{ mrad @ } 1/e^{16}, \leq 0.25 \text{ mrad @ } 1/e^{217}$

扫描仪参数

扫描原理
扫描模式
视场角范围
线扫描速度
角度步频率 $\Delta\theta$
角度测量分辨率

旋转多面镜
平行线扫描
 $\pm 30^\circ = 60^\circ$
20 ¹⁸⁾ - 300 线/秒
 $0.006^\circ \leq \Delta\theta \leq 0.108^\circ$ ^{19) 20)}
0.001°

11) 不考虑对人眼安全的情况下的最小距离, 相反最小距离 250m
12) 绝对精度是与真实测量值的一致程度
13) 在 RIEGL 测试场 250 米处的标准差
14) 相对精度, 反复测量同一目标的结果一致程度
15) 为了进行智能波形记录, 最高激光发射频率建议为 1600kHz。

16) 0.18 mrad 对应于每 1000 m 距离增加 18 cm 的光束直径
17) 0.25mrad 对应于每 1000m 距离增加 25cm 的光束直径
18) 最小线扫描取决于激光发射频率 (PRR)

19) 最小角度步长取决于的激光发射频率 (PRR)
20) 最大角度步长受限于最大扫描速率

RIEGL VQ®-780 II 技术参数

数据接口

配置

监视数据输出

数字数据输出

同步

TCP/IP Ethernet (10/100/1000 MBit/s)

TCP/IP Ethernet (10/100/1000 MBit/s)

通过双光纤连接至 RIEGL 数据记录器 DR1560i 进行高速数据传输

串行RS232接口,接收1pps的TTL脉冲以进行时间同步,兼容

多种GNSS时间信息数据格式

2 x 电源, RS232, 1 pps, 触发器, 曝光

相机接口

技术参数

电源支持 / 设备功率

尺寸(长 x 宽 x 高)

重量

18 - 32 V DC / 160 W

425 mm x 212 mm x 331 mm

约 20 kg

防护等级

最大可操作飞行高度

工作环境温度 / 存储温度

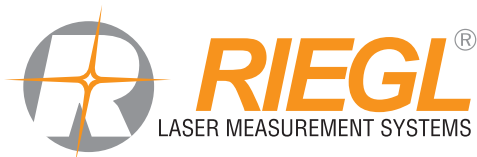
IP54

18500 ft (5600 m) above MSL¹⁾ / 18500 ft (5600 m) above MSL

-5°C 到 +40°C / -10°C 到 +50°

1) 平均海平面

中测瑞格测量技术(北京)有限公司
www.iLiDAR.com



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

Data Sheet, RIEGL VQ-780ii, 2024-04-23