

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<sup>®</sup>-780 II-S

- 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**45**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

*RIEGL VQ-780 II-S* 是一款高性能, 耐用, 轻巧且紧凑的机载激光雷达。数字全波形机载激光雷达, 这款多功能机载激光雷达适用于低、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。

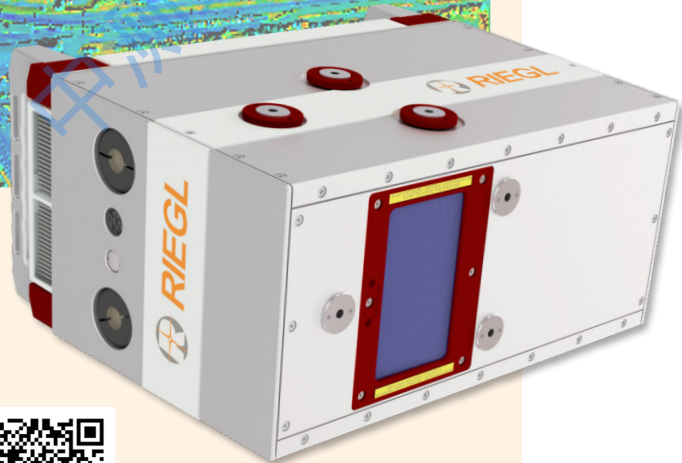
高速旋转棱镜的设计确保了整个视场角和所有飞行高度均匀的点云分布和可靠性。基于 *RIEGL* 成熟的波形机载激光雷达技术, 该系统提供了高精度, 高垂直目标分辨率, 精确的校准反射读数, 和包含每一个回波信号脉冲形状偏差的点云数据。出色的大气杂波抑制能力可轻松地过滤噪声点, 生成干净的点云。

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。

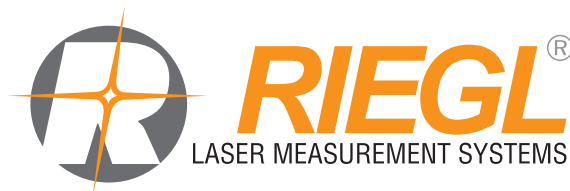
*RIEGL VQ-780 II-S* 与最新的惯性导航 (IMU) 系统, 飞行管理系统和航测相机配合使用。

#### 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

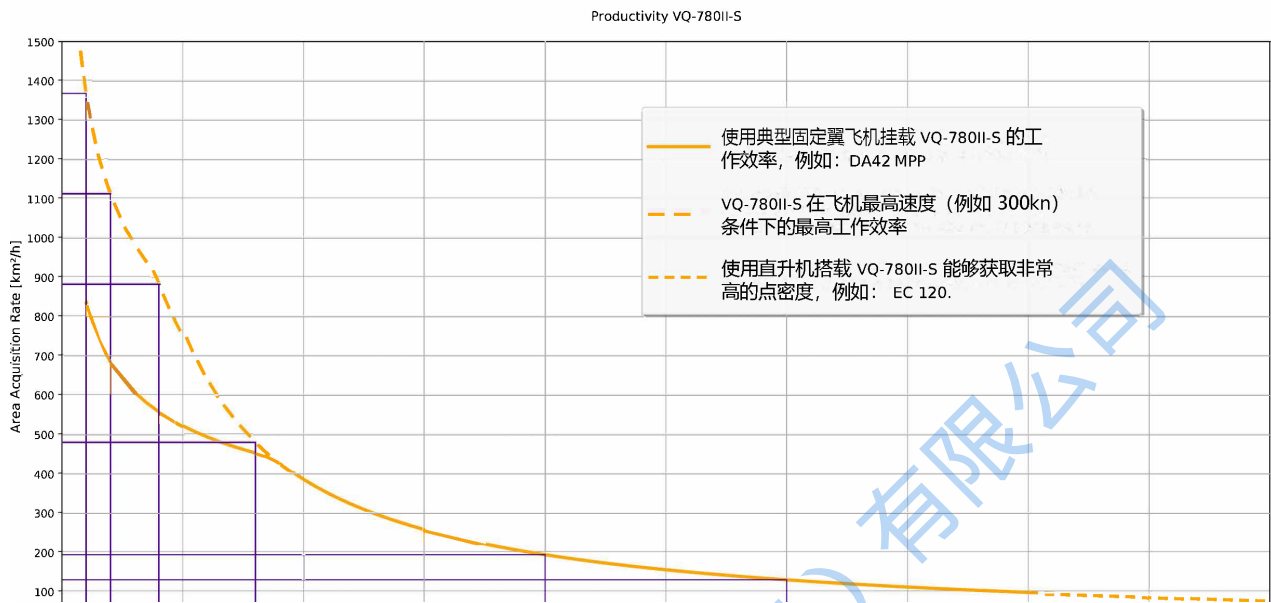


官方微信号: iLIDAR



# RIEGL VQ<sup>®</sup>-780II-S 性能参数

RIEGL VQ-780II-S 机载激光雷达最佳工作效率.



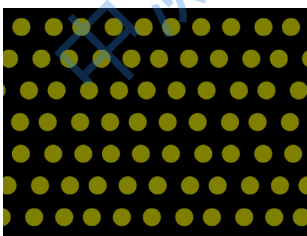
示例 <sup>1)</sup>

平均点密度	1 pts/m <sup>2</sup>	2 pts/m <sup>2</sup>	4 pts/m <sup>2</sup>	8 pts/m <sup>2</sup>	20 pts/m <sup>2</sup>	30 pts/m <sup>2</sup>
相对飞行高度	8730 ft 2660 m	7110 ft 2170 m	5810 ft 1770 m	4460 ft 1360 m	3720 ft 1130 m	2460 ft 750 m
飞行速度	300 kn	300 kn	291 kn	206 kn	99 kn	100 kn
覆盖带宽	3070 m	2500 m	2050 m	1570 m	1310 m	870 m
工作效率	1366 km <sup>2</sup> /h	1113 km <sup>2</sup> /h	883 km <sup>2</sup> /h	480 km <sup>2</sup> /h	192 km <sup>2</sup> /h	128 km <sup>2</sup> /h
测量频率 <sup>2)</sup>	474 000 meas./sec	773 000 meas./sec	1.23 mill. meas./sec	1.33 mill. meas./sec	1.33 mill. meas./sec	1.33 mill. meas./sec

1) 20% 目标反射率, 20% 航带重叠率

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, 在植被覆盖率高的地区, 这个目标回波数量会更多

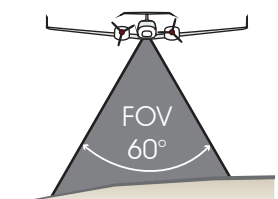
## RIEGL VQ<sup>®</sup>-780II-S 的密集扫描模式和有效航带宽度



RIEGL VQ-780II-S 点云分布图例

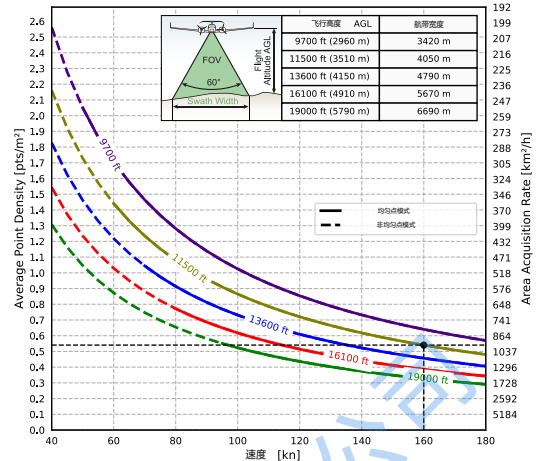
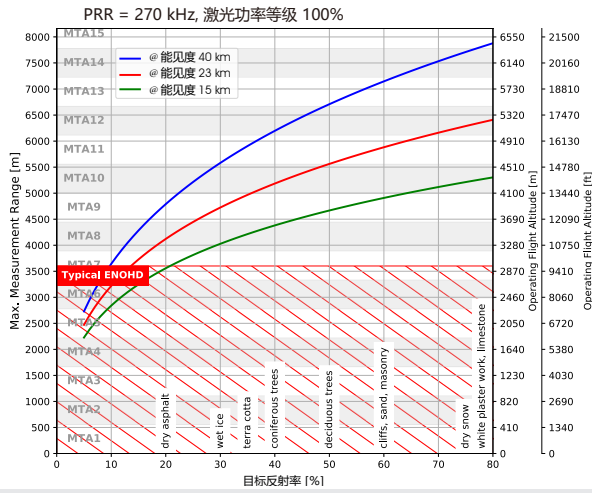
The RIEGL VQ-780II-S 扫描原理是基于连续旋转的多面棱镜, 能够提供完全平行的扫描线, 能从地面获取非常规律的点云。随着空间采样频率的均匀分布和轨迹的不同, 目标对象能够非常精确的被描述, 甚至可以检测到非常小的物体。该设备非常适合需要精确描述目标表面的应用。

RIEGL VQ-780II-S 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。



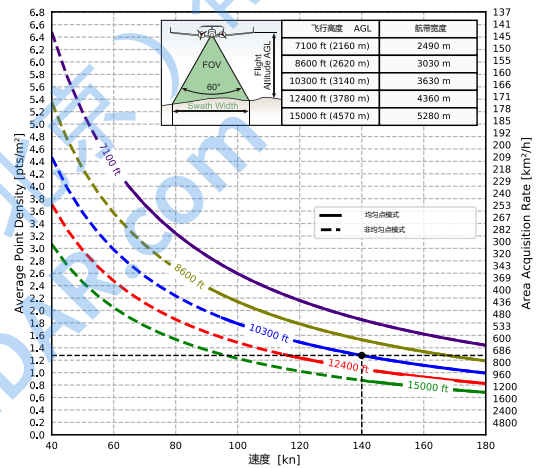
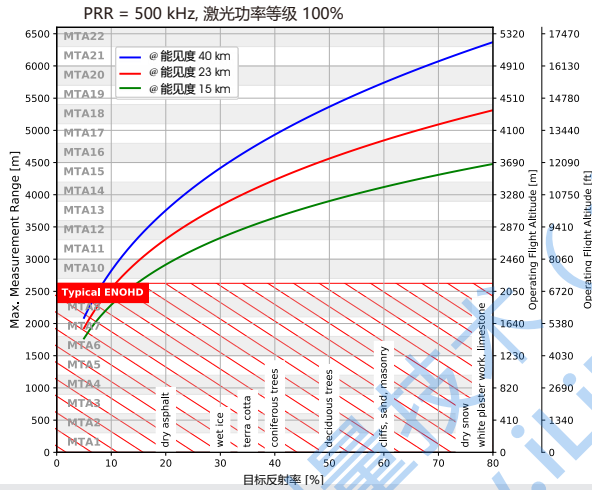
有效的航带宽度

# RIEGL VQ®-780II-S 测量距离与点密度



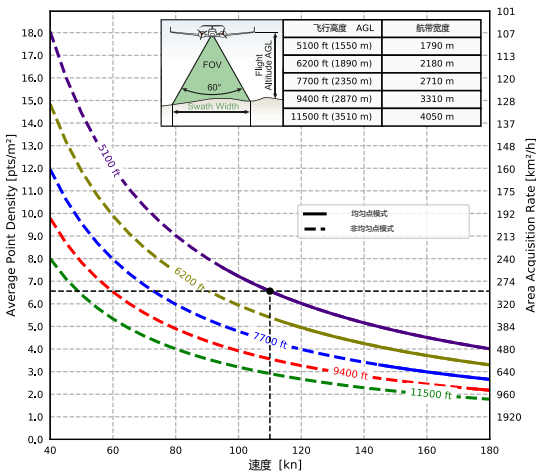
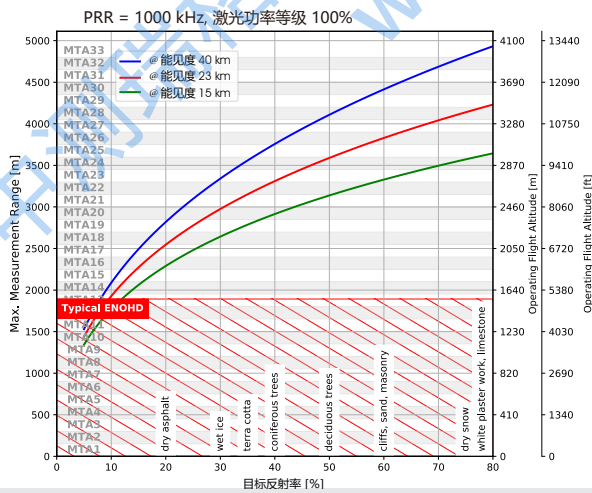
示例: VQ-780II-S 在 270,000 pulses/sec, 激光强度 100%  
海拔高度 = 11,700 ft AGL, 速度 160 kn

结果: 点密度 ~ 0.53 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 976 km<sup>2</sup>/h



示例: VQ-780II-S 在 500,000 pulses/sec, 激光强度 100%  
海拔高度 = 10,500 ft AGL, 速度 140 kn

结果: 点密度 ~ 1.25 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 767 km<sup>2</sup>/h



示例: VQ-780II-S 在 1,000,000 pulses/sec, 激光强度 100%  
海拔高度 = 5,200 ft AGL, 速度 110 kn

结果: 点密度 ~ 6.44 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 298 km<sup>2</sup>/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°

在以下假定条件下的面积计算

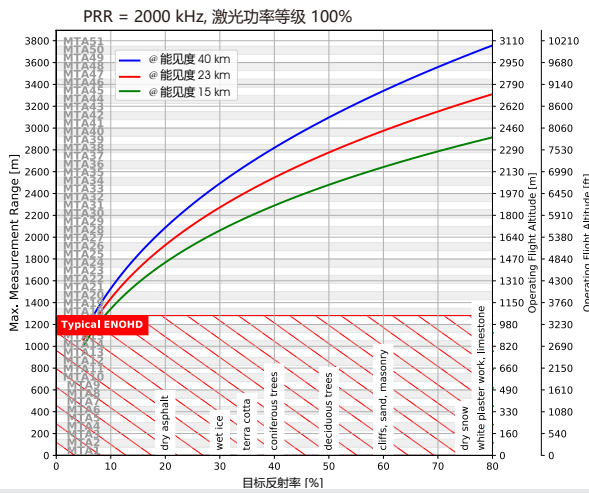
- 20% 航带重叠率横滚角度在 5° 范围内, 飞行高度降低 20%.

符合 ENOHD

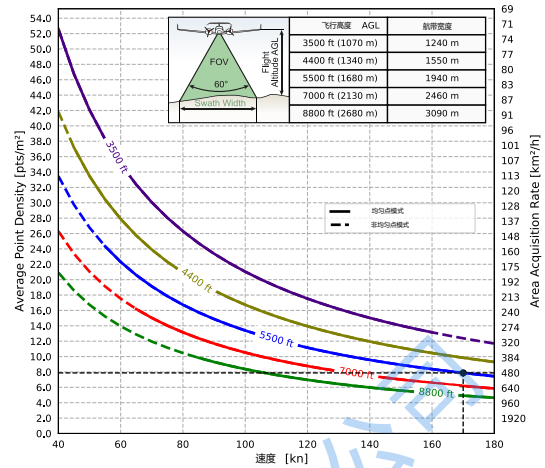
- 在角度分辨率 0.012°, 飞行速度高于 10kn 的情况下计算



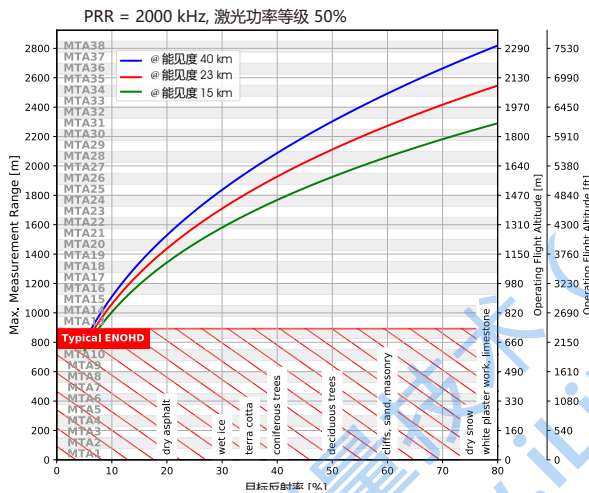
# RIEGL VQ<sup>®</sup>-780II-S 测量距离与点密度



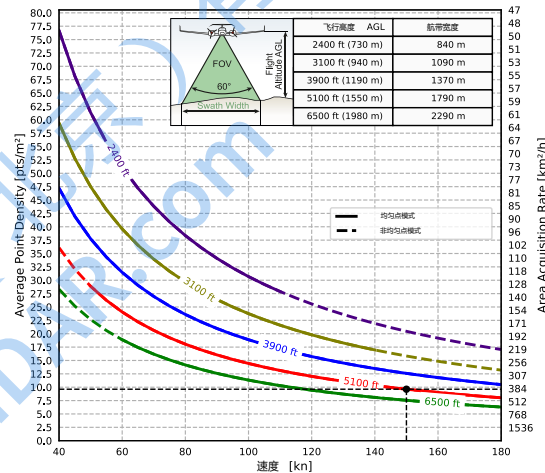
示例: VQ-780II-S 在 2,000,000 pulses/sec, 激光强度 100%  
海拔高度 = 5,600 ft AGL, 速度 170 kn



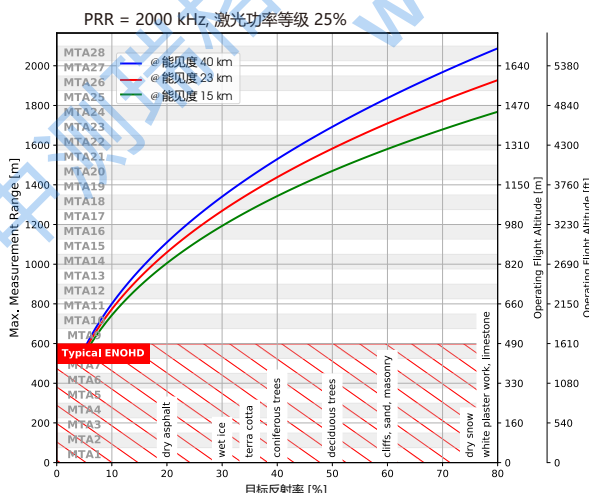
结果: 点密度 ~ 7.74 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 496 km<sup>2</sup>/h



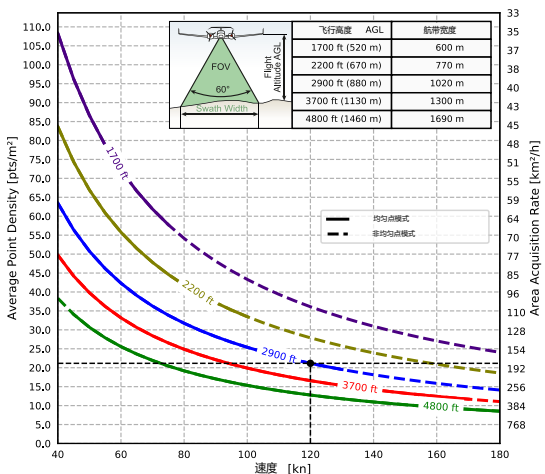
示例: VQ-780II-S 在 2,000,000 pulses/sec, 激光强度 50%  
海拔高度 = 5,100 ft AGL, 速度 150 kn



结果: 点密度 ~ 9.63 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 399 km<sup>2</sup>/h



示例: VQ-780II-S 在 2,000,000 pulses/sec, 激光强度 50%  
海拔高度 = 2,900 ft AGL, 速度 120 kn



结果: 点密度 ~ 21.16 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 181 km<sup>2</sup>/h

在以下假定的条件下的相对飞行高度

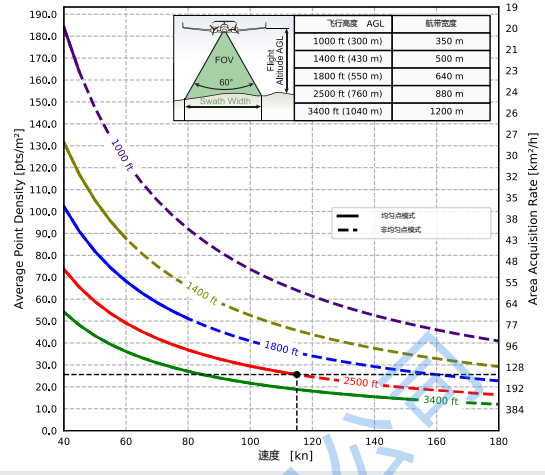
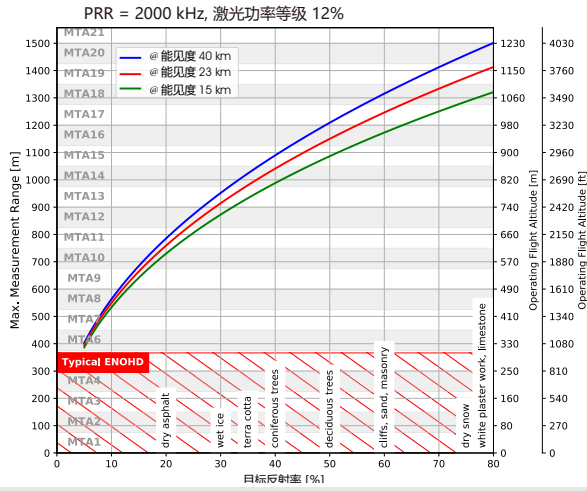
- MIA 多周期回波
- 目标尺寸 ≥ 激光光斑
- 有效视场角 60°
- 正常的环境亮度
- 横滚角度 ±5°

在以下假定条件下的面积计算

- 20% 航带重叠率横滚角度在 5° 范围内, 飞行高度降低 20%.

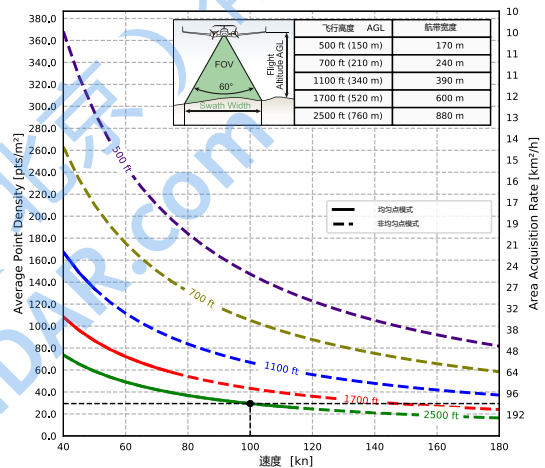
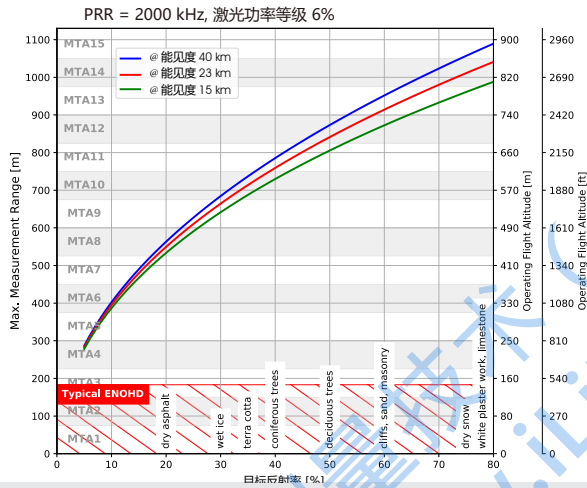
符合 ENOHD

- 在角度分辨率 0.012°; 飞行速度高于 10kn 的情况下计算



示例: VQ-780II-S 在 2,000,000 pulses/sec, 激光强度 12%  
海拔高度 = 2,600 ft AGL, 速度 115 kn

结果: 点密度 ~ 24.63 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 156 km<sup>2</sup>/h



示例: VQ-780II-S 在 2,000,000 pulses/sec, 激光强度 6%  
海拔高度 = 2,500 ft AGL, 速度 100 kn

结果: 点密度 ~ 29.46 pts/m<sup>2</sup>  
作业效率 ~ 130 km<sup>2</sup>/h

在以下假定的条件下的相对飞行高度

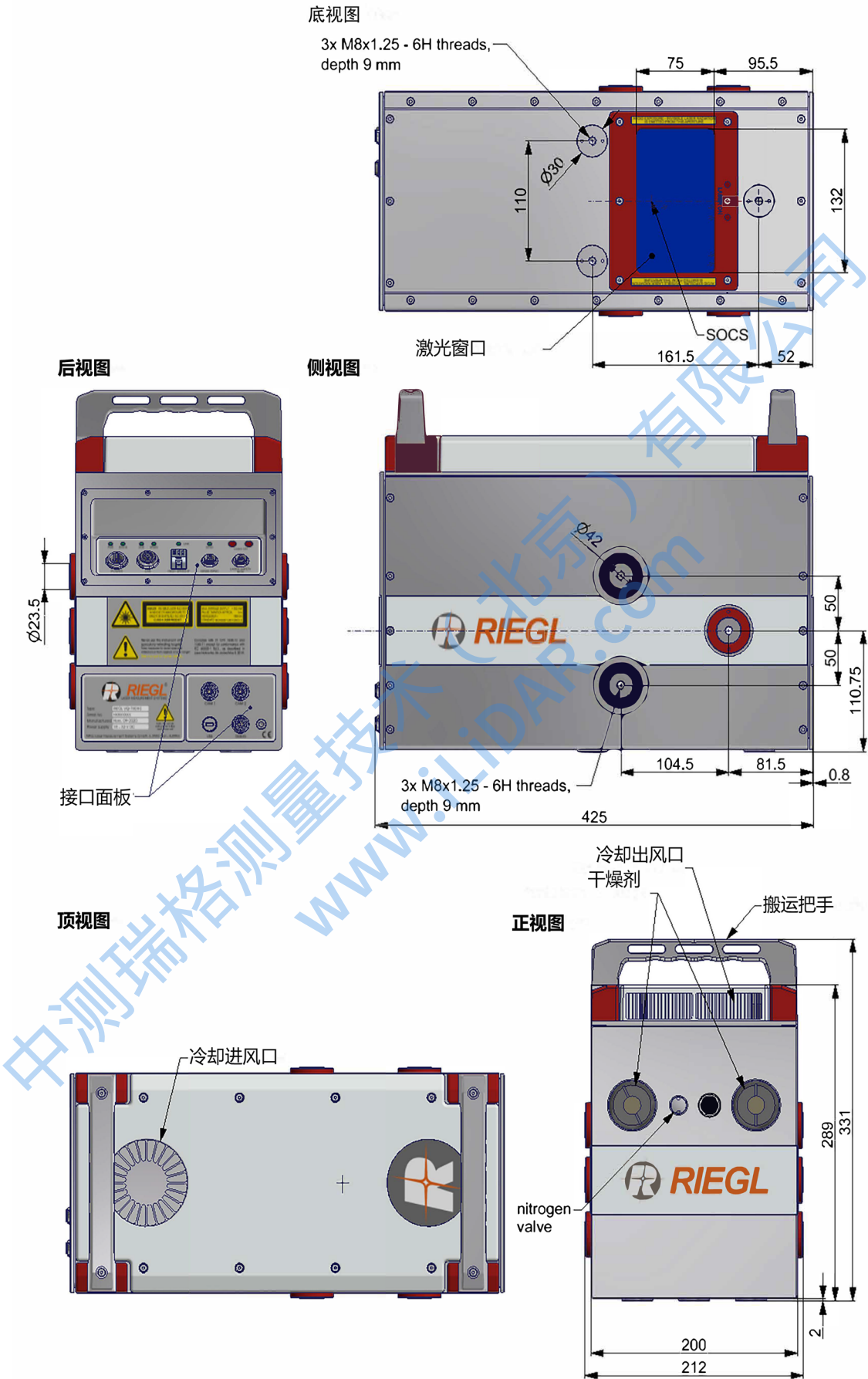
- MTA 多周期回波
- 目标尺寸 ≥ 激光光斑
- 有效视场角 58°
- 正常的环境亮度
- 横滚角度 ±5°

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% 航带重叠率横滚角度在 5° 范围内, 或飞行高度降低 20%



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) <sup>1)</sup>	270 kHz	500 kHz	1000 kHz	2000 kHz
最大测量范围 <sup>2) 3) 4)</sup>				
自然目标 $\rho \geq 20\%$	4800 m	3700 m	2800 m	2050 m
自然目标 $\rho \geq 60\%$	7100 m	5600 m	4300 m	3300 m
最大相对飞行高度 <sup>2) 5)</sup>				
自然目标 $\rho \geq 20\%$	3900 m 12800 ft	3000 m 10000 ft	2200 m 7500 ft	1700 m 5500 ft
自然目标 $\rho \geq 60\%$	5800 m 19000 ft	4600 m 15000 ft	3500 m 11500 ft	2700 m 8800 ft
NOHD <sup>6) 8)</sup>	430 m	310 m	220 m	155 m
ENOH <sup>7) 8)</sup>	3020 m	2200 m	1560 m	1090 m
每脉冲最多可探测目标数 <sup>9)</sup>	14	14	9	4

激光功率	50%	25%	12%	6%
激光发射频率 (PRR) <sup>1)</sup>	2000 kHz	2000 kHz	2000 kHz	2000 kHz
最大测量范围 <sup>2) 3) 4)</sup>				
自然目标反射率 $\rho \geq 20\%$	1500 m	1100 m	780 m	560 m
自然目标反射率 $\rho \geq 60\%$	2450 m	1800 m	1300 m	940 m
最大作业飞行高度 <sup>2) 5)</sup>				
自然目标 $\rho \geq 20\%$	1200 m 4100 ft	900 m 2900 ft	630 m 2100 ft	450 m 1500 ft
自然目标 $\rho \geq 60\%$	2000 m 6500 ft	1450 m 4800 ft	1050 m 3400 ft	760 m 2500 ft
NOHD <sup>6) 8)</sup>	105 m	67 m	38 m	22 m
ENOH <sup>7) 8)</sup>	730 m	510 m	310 m	160 m
每脉冲最多可探测目标数 <sup>9)</sup>	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) 如果一束激光命中多个目标, 激光脉冲能量被分散, 可测量距离减小
- 5) 典型值有效视场角  $60^\circ$  及横滚角度  $\pm 5^\circ$  以内。
- 6) 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
- 7) 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
- 8) 裸眼观测的安全距离和带护具的人眼安全距离根据  $0.012^\circ$  角度步长计算 (这意味着将无激光光斑重叠) 且飞行速度大于  $10\text{km}$ 。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
- 9) 当使用在线波形处理时

最小测量距离 <sup>10)</sup>  
精度 <sup>11) 12)</sup>  
重复精度 <sup>12) 13)</sup>  
激光发射频率 <sup>19)</sup>  
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  
2 MHz  
1333 kHz @  $60^\circ$  视场角  
提供每一个脉冲回波信号  
近红外  
 $\leq 0.17 \text{ mrad} @ 1/e^{16}$ ,  $\leq 0.23 \text{ mrad} @ 1/e^{15}$

## 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  
 $\pm 30^\circ = 60^\circ$   
 $20^{16)} - 300 \text{ 线/秒}$   
 $0.006^\circ \leq \Delta\theta \leq 0.100^\circ$  <sup>17) 18)</sup>  
 $0.001^\circ$

- 10) 不考虑对人眼安全的情况下的最小距离, 相反最小距离  $250\text{m}$
- 11) 绝对精度是与真实测量值的一致程度
- 12) 在 RIEGL 测试场  $250 \text{ 米}$  处的标准差
- 13) 相对精度, 反复测量同一目标的结果一致程度
- 14)  $0.17 \text{ mrad}$  对应于每  $1000\text{m}$  距离增加  $17 \text{ cm}$  的光束直径

- 15)  $0.23\text{mrad}$  对应于每  $1000\text{m}$  距离增加  $23\text{cm}$  的光束直径
- 16) 最小线扫描取决于激光发射频率 (PRR)
- 17) 最小角度步长取决于的激光发射频率 (PRR)
- 18) 最大角度步长受限于最大扫描速率
- 19) 为了实现智能和完整的波形记录最大激光 PRR 限制在  $1600\text{kHz}$

# RIEGL VQ®-780II-S 技术参数

## 数据接口

配置

监视数据输出

数字数据输出

同步

相机接口

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

## 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 / 220 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

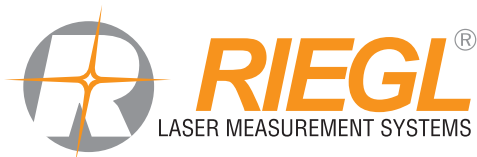
IP54

18500 ft (5600 m) above MSL<sup>1)</sup> / 18500 ft (5600 m) above MSL

-5°C 到 +35°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-S, 2024-11-07