

一、 大气能见度激光雷达

·VD150

1 产品概述

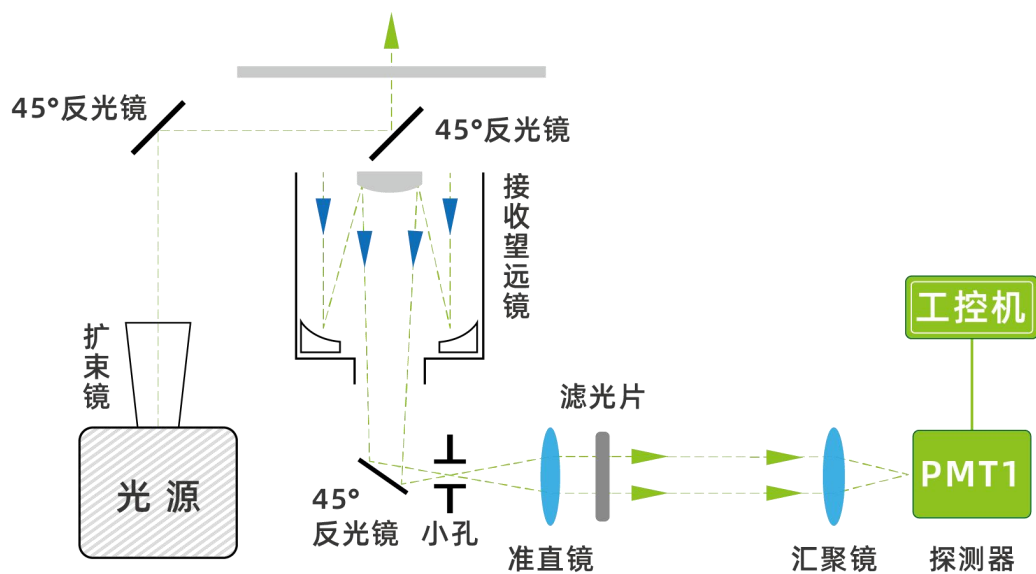
大气能见度激光雷达（VD150）是一种利用大气气溶胶与激光之间的相互作用，对后向散射的回波信号进行检测的探测仪器。通过对大气气溶胶与激光之间相互作用所产生的后向光散射过程的检测分析，实现对大气能见度的测量，VD150 具有扫描探测、垂直探测、剖面探测和走航探测功能，适用于对不均匀大气能见度的测量，可获得后向散射系数、消光系数以及能见度等数据产品。VD150 具有使用寿命长、可靠性高、连续工作能力强的优点，并且同时操作、维护简单方便，使用、运行成本低，具有较高的性价比。



图 大气能见度激光雷达产品图

2 测量原理

当大气能见度激光雷达向大气发射激光时，激光受到传输路径上气溶胶和空气分子的作用发生衰减，同时激光与大气中的气溶胶粒子和空气分子发生弹性散射（米散射或瑞利散射）经过弹性散射后的信号沿原路返回，同时再次受到传输路径上气溶胶和空气分子的作用发生衰减，通过探测并反演后向散射信号，得到探测距离内的能见度分布信息。



大气能见度激光雷达原理示意图

3. 关键技术

- (1) 高速高精度能见度激光雷达回波信号反演技术
- (2) 低噪声光电转化电路和信号高速采集电路开发技术
- (3) 指向校准系统技术

4. 技术参数

表 能见度激光雷达技术参数表

项目	指标
工作波长	532nm
探测距离	≥15km（典型值）
空间分辨率	3m 及倍数可调
时间分辨率	1s 及倍数可调
水平扫描范围	0~360°
垂直扫描范围	0~90°
指向精度	0.1°

探测方式	支持以下五种扫描方式： PPI——恒定俯仰角； RHI——恒定方位角； THI——垂直观测； MO——走航监测； 编程扫描方式（用户自定义）
气溶胶后向散射系数测量精度	≥80%
气溶胶消光系数测量精度	≥80%
数据产品	气溶胶消光系数、气溶胶后向散射系数、能见度
工作温度范围	-20~+50℃
工作湿度范围	0~100% RH
尺寸	≤590×260×280mm
重量	≤25kg
整机功耗	≤200W
防护等级	≥IP55
数据输出形式	百兆以太网，支持可定制的 Profibus DP/Modbus RTU/CAN
数据安全性	可对测量数据加密，保护数据不被窃取
采样率	50MHz
数据存储格式	TXT、 CSV 或 EXCEL 格式
GNSS 功能	获取经纬高、获取授时信号，支持 GPS/北斗/GLONASS/Galileo
授时	可采用 NTP 授时及 GPS 授时
网络通信及远程监控	1.具备 1000BASE-T 有线网络及 Wi-Fi 无线网络连接，提供状态监控及数据下载功能；

	2.具备基于 4G 网络的远程状态监控及数据下载功能； 3.具备防盗预警、断电定位功能； 4.可定制化配备定向 WIFI/数传电台/卫星通信等远距离通信服务
抗干扰	电源干扰、电磁干扰、无线电频率干扰
防风、防淋，抗振动等	防水、防风沙；八级风条件下能正常工作，十级风条件下不被破坏；符合国家有关部门规定，且满足野外运输要求
互换性	备份零件、部件、组件和功能单元均能在现场更换，调整后可正常工作。
电磁兼容性	具有市电滤波和防电磁干扰的能力，设置静电屏蔽、磁屏蔽、电磁屏蔽，模拟地线、数字地线和安全地线严格分开。
安全性	具有安全性设计，确保其按规定条件进行制造、安装、运输、贮存、使用和维护时的人身安全和设备安全。
绝缘性	各初级电源与大地间绝缘电阻大于 20MΩ。

5. 比对验证

测试时间：2024 年 9 月 27 日—2024 年 10 月 17 日

测试地点：盐城市月亮广场

测试结果：

数据比对准确性高，平均相对误差为 13.8%，相关性达到 0.963。

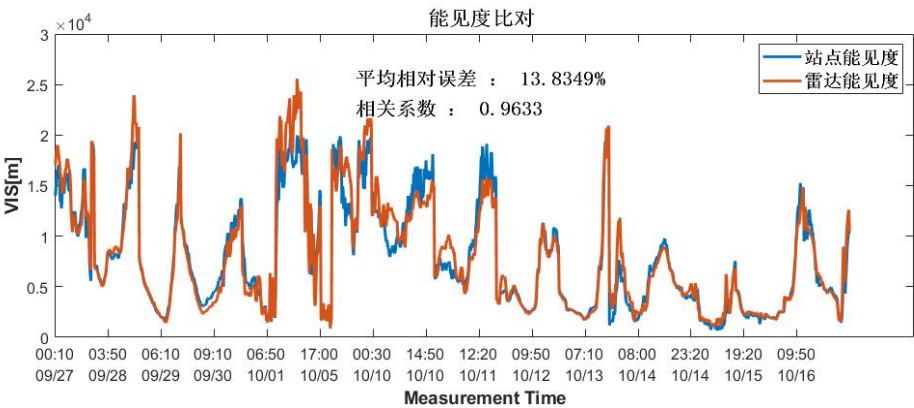


图 大气能见度雷达与国控站点比对结果