



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 687—2023

## 激光测风雷达观测规范

Specifications for wind lidar observation

2023-10-18 发布

2024-02-01 实施

中国气象局 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	1
5 站址要求 .....	1
6 安装要求 .....	2
7 观测时段 .....	2
8 观测要素 .....	2
9 观测模式 .....	3
10 观测程序 .....	3
11 质量控制 .....	4
附录 A(资料性) 激光测风雷达遮挡角 .....	5
附录 B(资料性) 激光测风雷达值班日志式样 .....	6
参考文献 .....	7

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本文件起草单位：中国气象局气象探测中心、海南省气象探测中心、天津市气象探测中心、江苏省气象探测中心、湖南省气象技术装备中心、中国海洋大学、武汉大学。

本文件主要起草人：步志超、陈玉宝、李昭春、郑鹏斌、崔明、周红根、雷永恒、宋小全、王宣。

# 激光测风雷达观测规范

## 1 范围

本文件确立了激光测风雷达观测模式、观测程序,并规定了激光测风雷达站址要求、安装要求、观测时段、观测要素、质量控制。

本文件适用于以风场观测为目的的地基固定式激光测风雷达观测。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 3784—2009 电工术语 雷达

GB 7247.1—2012 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求

## 3 术语和定义

GB 3784—2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 激光测风雷达 wind lidar

利用激光与大气气溶胶粒子产生的多普勒频移效应实现对大气风场遥测的一种激光雷达。

注:按照激光器发射体制不同,激光测风雷达分为连续波多普勒激光测风雷达和脉冲多普勒激光测风雷达,按照探测威力不同,激光测风雷达分为远距型激光测风雷达、中距型激光测风雷达和近距型激光测风雷达。

[来源:QX/T 605—2021,3.1,有修改]

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CGCS2000:2000 国家大地坐标系(China Geodetic Coordinate System 2000)

CNR:载噪比(Carrier to Noise Ratio)

DBS:多普勒波束摆动(Doppler Beam Swinging)

PPI:平面位置指示器(Plan Position Indicator)

RHI:距离高度指示器(Range Height Indicator)

## 5 站址要求

5.1 激光测风雷达站址的风况应基本代表该区域风场的情况,避免局地地形、周边障碍物尾流等的影响。

5.2 激光测风雷达站址的四周应空旷平坦,避免高大建筑物、树木、山脉等障碍物。对于遮挡角度范围

较小的遮挡物,宜调整激光测风雷达方位角、俯仰角的分布,合理避开。

5.3 具有扫描功能的激光测风雷达建站时应绘制四周遮挡角分布图,样式见图 A.1。观测环境发生变化应重新绘制遮挡角分布图。

5.4 激光测风雷达站址应按照 GB 7247.1—2012 中 5.5 和 5.6 的要求,对大于 3B 类或 4 类激光器使用可靠的防护围封,并在明显部位粘贴激光防护警告标志。

## 6 安装要求

6.1 固定式激光测风雷达应采用 CGCS2000 坐标系和 1985 国家高程基准,以发射窗口中心为基点,测定观测站址的经纬度(测量精确到秒,标注精确到分)和海拔高度(精确到 0.1 m)。

6.2 激光测风雷达安装时的自动网络授时或卫星授时误差不大于 1 s。

6.3 固定式激光测风雷达的安装基座稳固,以保证长期运行条件下激光雷达的方位和水平位置基准不偏移。

6.4 激光测风雷达安装时水平度误差不大于 1.5°。

6.5 激光测风雷达安装时指北误差不大于 1°。

6.6 固定式激光测风雷达应安装于安全防护环境之中,具备防雷、防火、防破坏等安全保护措施,并定期检查。

## 7 观测时段

7.1 激光测风雷达观测时间采用世界时。

7.2 计时方法采用 24 小时制,计时精度到秒,观测资料的记录时间从 00:00:00 到 23:59:59。为保证计时准确,观测用的钟表和计算机应当每天至少对时 1 次,误差应小于 10 s。

7.3 激光测风雷达应具有全天 24 小时连续观测能力。

## 8 观测要素

### 8.1 气象数据产品

激光测风雷达生成的气象数据产品应包括但不限于下列:

- a) 功率谱;
- b) 径向速度、谱宽和回波 CNR;
- c) 水平风速和水平风向;
- d) 垂直气流;
- e) 风切变;
- f) 三维风场。

### 8.2 测量性能

激光测风雷达应满足表 1 中规定的测量范围和测量精度。

表 1 测量范围和测量精度指标

项目	远距型激光测风雷达	中距型激光测风雷达	近距型激光测风雷达	
			脉冲	连续波
最大作用距离	垂直应不小于 3 km； 径向应不小于 10 km	垂直应不小于 1 km； 径向应不小于 5 km	垂直应不小于 200 m； 径向应不小于 200 m	垂直应不小于 200 m； 径向应不小于 200 m
最小探测距离	不大于 60 m	不大于 60 m	不大于 60 m	不大于 10 m
径向速度测量范围	-50 m/s~50 m/s	-50 m/s~50 m/s	-50 m/s~50 m/s	1 m/s~35 m/s
径向速度测量精度	不大于 0.1 m/s	不大于 0.1 m/s	不大于 0.1 m/s	不大于 0.1 m/s
水平风速探测范围	不小于 50 m/s	不小于 50 m/s	不小于 50 m/s	不小于 50 m/s
水平风速探测精度	不大于 0.8 m/s (垂直高度 3 km 以下)	不大于 0.8 m/s (垂直高度 3 km 以下)	不大于 0.8 m/s (垂直高度 3 km 以下)	不大于 0.8 m/s (垂直高度 3 km 以下)
垂直风速测量范围	0 m/s~20 m/s	0 m/s~20 m/s	0 m/s~20 m/s	0 m/s~20 m/s
垂直风速测量精度	不大于 0.3 m/s	不大于 0.3 m/s	不大于 0.3 m/s	不大于 0.3 m/s
风向测量范围	0°~360°	0°~360°	0°~360°	0°~360°
风向测量精度	不大于 8°	不大于 8°	不大于 8°	不大于 8°
注：最大作用距离是指满足一定数据获取率条件下，能从激光雷达测量信号中获取特定准确度风速的最大空间距离；最小探测距离是指激光测风雷达信号被记录和处理的距离。				

## 9 观测模式

### 9.1 廓线模式

激光测风雷达宜采用至少 3 波束的 DBS 观测模式，不大于 6 min 形成一组风廓线数据。

### 9.2 三维风场模式

具有扫描功能激光测风雷达宜采用多个仰角层的 PPI 观测模式，不大于 15 min 形成一组垂直分辨率不大于 150 m 的三维风场数据。

### 9.3 自定义观测模式

根据激光测风雷达设备的支持情况、当地天气系统特点和业务科研的要求，设置或选择所需的 DBS、PPI 或 RHI 进行观测。

## 10 观测程序

10.1 激光测风雷达开机前，应当检查电源电压、光学窗口洁净程度，并确保出光方向无人，严防激光对人眼的伤害。

10.2 激光测风雷达开机时应当检查系统中各项设置是否符合要求，检查各组件工作状态、网络通信是否正常，数据存储空间是否充足，并按照规定步骤开机。

10.3 激光测风雷达系统运行过程中，根据观测模式要求，进入自动连续观测，并传输数据。

## 11 质量控制

### 11.1 数据质量控制

按规定对激光测风雷达基数据进行质量控制,包括地物及建筑物的遮挡、短期云层的干扰及大气本身存在的不确定性等。

### 11.2 维护

11.2.1 观测时段内,每日应对激光测风雷达运行状态数据、自动标定数据进行检查并填写值班日志,值班日志式样见图 B.1,出现异常及时处理。

11.2.2 激光测风雷达硬件设备和软件系统应定期开展周、月、年维护与保养。

11.2.3 周、月维护应选择在本站监测范围内无重要天气过程时段内或非应急响应期间停机进行。

### 11.3 标定

11.3.1 激光测风雷达应定期用机内或机外仪表开展标定,标定项目应包括但不限于距离定位误差、速度误差、水平度误差和指北误差等项目。

11.3.2 激光测风雷达在每次移动、重新安装或影响系统性能的故障排除后,均应重新进行机外仪表标定。

11.3.3 机外仪表的检定应按照计量检验的有关规定定期进行。



附录 A  
(资料性)  
激光测风雷达遮挡角

激光测风雷达遮挡角通过自然和人工障碍物的地理信息(方位、仰角、距离)绘制。以站址为中心,制作 6 个同心圆,由外向内依次标为  $0^\circ$ (负仰角以  $0^\circ$  计)、 $1^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $3^\circ$ 、 $4^\circ$ 、 $5^\circ$ (遮挡角高于  $5^\circ$  以  $5^\circ$  计),顺次标注并连接。图 A.1 给出了遮挡角分布图样式。

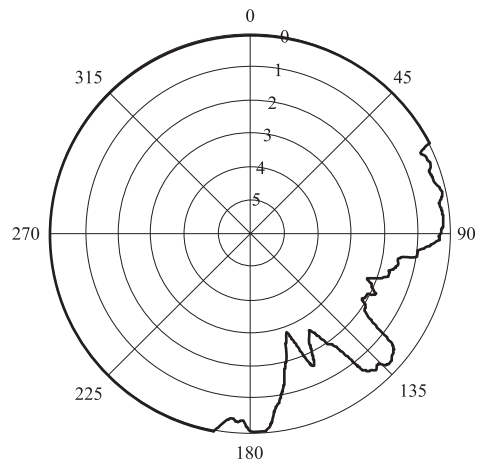


图 A.1 遮挡角分布图样式



参 考 文 献

- [1] QX/T 605—2021 地基相干多普勒测风激光雷达
- [2] ISO 28902-2: 2017 Air quality-Environmental meteorology-Part 2: Ground-based remote sensing of wind by heterodyne pulsed Doppler lidar
- [3] ISO 28902-3: 2018 Air quality-Environmental meteorology-Part 3: Ground-based remote sensing of wind by continuous-wave Doppler lidar
-

中华人民共和国  
气象行业标准  
激光测风雷达观测规范  
QX/T 687—2023

\*

气象出版社出版发行  
北京市海淀区中关村南大街46号  
邮政编码:100081  
网址:<http://www.qxcbs.com>  
发行部:010-68408042  
北京建宏印刷有限公司印刷

\*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:0.75 字数:22.5千字  
2023年9月第1版 2023年9月第1次印刷

\*

书号:135029-6354 定价:20.00元

如有印装差错 由本社发行部调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68406301