

Analysis of DSG5 Precipitation Phenomenon Instrument

Demei Chai¹, Peng Liu²

¹Dingtao Bureau of Meteorology in Heze City, Shandong Province, Heze Shandong

²Shanxian Bureau of Meteorology, Shanxian Shandong

Email: chaidemei@sohu.com

Received: Feb. 28th, 2018; accepted: Mar. 9th, 2018; published: Mar. 16th, 2018

Abstract

This paper mainly introduces the working principle, installation attention and daily maintenance method of DSG5 precipitation phenomenon meter, analyzes the faults encountered in practical work, puts forward reasonable maintenance method and provides the basis for improving the quality of service.

Keywords

Precipitation Phenomenon, Working Principle, Maintenance, Exception Handling

浅析DSG5型降水现象仪

柴德美¹, 刘 鹏²

¹山东省菏泽市定陶区气象局, 山东 菏泽

²单县气象局, 山东 单县

Email: chaidemei@sohu.com

收稿日期: 2018年2月28日; 录用日期: 2018年3月9日; 发布日期: 2018年3月16日

摘 要

主要介绍DSG5型降水现象仪的工作原理、安装注意事项、日常维护方法, 对实际工作中遇到的故障进行分析, 提出合理的保障维护方法, 对业务质量提高提供依据。

关键词

降水现象仪, 工作原理, 维护, 异常处理

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

气现象观测是地面气象观测的主要项目之一, 降水现象是天气现象的重要组成部分, 利用雨滴谱测量原理的光学观测设备开展降水现象观测和雨滴图谱观测, 能够有效提高降水现象观测自动化程度, 减轻观测人员工作量, 为气象预报和服务提供更多有价值的气象信息。

2. 观测环境要求

DSG5 型降水现象仪应安装在对周围天气状况最具代表性的风力与振动最小, 不受干扰光学测量的遮挡物和反射表面的影响, 远离大型建筑物, 远离产生热量及妨碍降雨的设施, 避免闪烁光源、树阴、污染源的影响。

3. 安装

降水现象仪主要由传感器、数据采集单元、供电控制单元、附件等部分组成。按照传感器正南正北的方位, 接收端在南面, 发射端在北面, 以避免太阳光的干扰, 尽可能传感器头保持水平。通讯方式有 RS232 和 RS485 两种, 可以通过接收端底部的拨码开关设置。

4. 工作原理及降水类型的区分

4.1. 工作原理

DSG5 型降水现象仪是一种采用现代激光技术的光学测量系统, 可以对雨、毛毛雨、雪、雨夹雪、冰雹等天气现象进行自动观测与识别, 并按照预先设定的格式输出。不同降水现象的降水粒子, 因其物理特性的差异, 在直径和下落末速度的分布上有各自对应关系。根据降水粒子对激光信号的衰减影响程度, 检测降水粒子的直径和下落末速度, 确定降水粒子的图谱分布, 输出降水现象类型。DSG5 型降水现象仪自动加热系统能防止传感器探头结冰, 能根据测量值自动进行温度调节。为了防止传感器孔发生冷却, 加热器必须被设置为自动工作状态[1]。

4.2. 降水类型区分

当降水粒子的速度 $> 2.8 \text{ m/s}$, 且粒子速度 $< 10 \text{ m/s}$ 时, 为雨; 当降水粒子的速度 $< 2.8 \text{ m/s}$, 且粒子直径 $> 0.2 \text{ mm}$ 时, 为雪; 当降水粒子的速度 $> 2.8 \text{ m/s}$, 且粒子直径 $> 0.6 \text{ mm}$ 时, 为混合降水; 当降水粒子的速度 $< 2.8 \text{ m/s}$, 且粒子直径 $< 0.6 \text{ mm}$ 时, 为毛毛雨; 当降水粒子的速度 $> 10 \text{ m/s}$, 且粒子直径 $> 5 \text{ mm}$ 时, 为冰雹[2]。

5. 日常维护

1) 每日日出后和日落前巡视, 发现降水现象仪(尤其是采样区)有蜘蛛网、鸟窝、灰尘、树枝、树叶等影响数据采集的杂物, 应及时清理(可在基座、支架管内放置硫磺, 预防蜘蛛)。巡视时切勿直视激光或直接用光学仪器进行观察。特别注意防溅护罩的时时清理, 因为防溅护罩有许多小孔, 这些小孔能够分解落入的水滴。由于防溅护罩的防溅作用, 激光束将不会检测到错误的光谱。若是小孔被鸟粪、花粉等物质堵住, 物质将无法分解, 造成虚假数据。

2) 每月检查供电设施, 保证供电安全。让蓄电池处于满充状态, 电压保持在 13 V 左右, 定期更换。

3) 每年春季对防雷设施进行全面检查, 复测接地电阻, 接地电阻应 $\leq 4 \Omega$ 。

4) 一般每三个月清洁激光发射和接收装置, 用柔软不起毛的棉布或脱脂棉沾无水乙醇擦拭窗口玻璃, 注意不要划伤玻璃表面, 如果窗口加热功能良好, 其表面将很快变干; 勿用其他物品清洁。可根据设备附近环境的情况, 延长或缩短维护的时间间隔(遇沙尘、降雪等影响观测时, 应及时清洁)。

6. 异常情况及处理

6.1. 在近半年的平行观测使用过程中遇到的问题

6.1.1. 有降水现象无降水量

初步分析, 可能原因有三种。1) 有飞虫、灰尘、蜘蛛网等影响光路畅通的障碍物, 遮挡传感器激光束造成虚假记录。2) 小时内降水量不足 0.1 mm, 降水传感器认为是干扰值, 不作为降水输出。3) 降水传感器故障, 堵塞、电源故障、电缆接头松动、盛水桶已满降水溢出等原因, 应逐项排查。

6.1.2. 无降水现象有降水量

可能是降水滞后、湿度特别大或诸多非降水因素导致的降水量多跳造成。

6.1.3. 更换微机主机后天气现象仪不工作

这种情况并不是普遍现象, 通讯网线直接接入交换机台站, 不会出现。天气现象仪电源、电缆接头、集成控制器等逐项排查, 均正常。启用通讯查看, 发现通讯故障, 找不到通讯路径, 自动搜索路由受阻, 人工设置路由后恢复。

6.1.4. 集成控制器故障

天气现象仪启用最开始的几天, 数据时有时无或整个整点时次内无数据, 重新启动恢复正常, 但几天后又出现相同的现象, 更换集成控制器, 故障排除。

6.1.5. 天气现象仪故障

- 1) 天气现象仪串口松动, 若无松动但依然没数据, 更换到备用串口。
- 2) 市电是否正常供电, 蓄电池有无自身性能不良造成供电不足。
- 3) 通讯光纤故障, 另换两芯, 注意室内光纤转换器与室外对应的号码要交互插。
- 4) 光纤转换器到交换机或计算机的网线插头松动[3]。

6.2. 异常记录处理方法

如判定自动观测记录异常, 在定时观测时次删除降水现象, 否则维持原记录, 按微量降水处理。

如判定自动观测记录异常, 在定时观测时次对降水现象进行人工订正; 如为滞后降水, 按滞后降水的技术规定处理; 如为非降水因素导致的降水量记录, 按无降水现象处理。

降雹时, 应人工测定最大冰雹的最大直径, 当最大冰雹的最大直径大于 10 mm 时, 应同时测量冰雹的最大平均重量。

7. 结语

DSG5 型降水现象仪的使用, 实现了对降水现象的全天候连续观测, 使观测资料连续化, 增强了对降水天气现象的监测预警能力。这就要求台站业务人员更需要熟悉仪器性能, 做好日常维护, 掌握简单的维修方法, 故障出现第一时间能进行故障判断解决问题。本文从仪器环境要求、工作原理、日常维护、

异常情况分析等方面加以介绍, 为业务人员提供借鉴。

参考文献

- [1] DSG5 型降水现象仪用户手册[S]. 北京: 华云升达(北京)气象科技有限公司, 2016.
- [2] 李炳昆, 张鹏, 乔延艳, 等. DSG5 降水现象仪安装技术[J]. 农业灾害研究, 2017, 7(1): 24-25.
- [3] 巩宏亚, 谢万军, 马良, 等. 浅谈称重式降水传感器[J]. 甘肃科技, 2013, 29(1): 60-62.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2332-6980, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: iae@hanspub.org