

新型自动站地面气象观测数据质量控制研究

李惠

(山西省大气探测技术保障中心, 山西太原 030002)

摘要: 随着新型自动气象站在气象观测业务中的广泛应用, 大大提高了我国气象观测和服务能力, 但如何提高数据质量也受到气象工作者的高度关注。通过对新型自动气象站的系统机构进行分析, 发现地址选择、硬件运行、人员能力、设备维护、网络运行等因素都会对气象观测数据的质量产生影响。本文以山西省太原市某台站新型自动气象站出现的能见度故障为例, 简述了故障发现、排除和数据恢复的过程, 提出了加强地面气象观测数据质量控制的具体措施。

关键词: 新型自动气象站; 地面气象观测数据; 质量控制

中图分类号: P415.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9767(2020)22-191-03

Research on the Quality Control of Surface Meteorological Observation Data of New Type Automatic Station

LI Hui

(Shanxi Atmospheric Observation Technology Guarantee Center, Taiyuan Shanxi 030002, China)

Abstract: With the wide application of new automatic weather station in meteorological observation, the ability of meteorological observation and service in China has been greatly improved. However, how to improve the data quality has also been highly concerned by meteorologists. Through the analysis of the system structure of the new automatic weather station, it is found that address selection, hardware operation, personnel capacity, equipment maintenance, network operation and other factors will affect the quality of meteorological observation data. Taking the visibility failure of a new automatic weather station in Taiyuan city of Shanxi Province as an example, this paper briefly describes the process of fault detection, troubleshooting and data recovery, and puts forward specific measures to strengthen the quality control of surface meteorological observation data.

Keywords: new type of automatic meteorological station; the ground meteorological observation data; the quality control

0 引言

地面气象观测数据是开展科学研究和提供气象服务的基础, 其准确程度事关气象预报和公共气象服务的质量, 因此, 气象工作人员应高度重视气象观测数据的质量。近年来, 新型自动气象站已广泛应用在气象观测业务中, 大大提升了气象观测和服务能力, 但是在实际工作中经常发现观测数据由于受多种因素的影响, 经常出现缺失、错误等现象, 严重影响了观测数据的质量^[1-4]。

本文以目前最常见的新型自动气象站类型——DZZ5为研究对象, 分析了其主要的系统结构, 指出了影响自动气象站观测数据质量的环境、仪器、维护、人员、网络运行等因素, 并以工作区域内某台站出现能见度故障为例, 简述了故障发现、排除和数据恢复的过程, 提出了加强地面气象观测数据质量控制的具体措施, 旨在为提高我国新型自动气象站的

地面观测数据质量提供参考。

1 新型自动气象站的系统结构

DZZ5型新型自动气象站在全国的广泛应用, 标志着中国地面气象观测进入全面自动化时代。如图1所示, DZZ5型新型自动气象站观测系统主要由软件和硬件两部分组成, 其中软件部分分为业务软件和嵌入式软件, 硬件部分则由供电系统、采集系统、传感器系统和通讯系统4部分组成。①供电系统: 主要由UPS和蓄电池组成, 负责给自动气象站的正常运行提供用电需求。②采集系统: 以HY3000主采集器为核心元件, 主要负责对所有气象数据进行收集、存储和分析。③传感器系统: 根据不同的观测需要, 配置风向、风速、温度、湿度等气象要素的传感器, 实现对这些气象数据的收集。④通讯系统: 主要控件为硬件综合集成的控制器, 负责将核心处理后的数据传输至计算机。

作者简介: 李惠(1984—), 女, 河北保定人, 本科, 助理工程师。研究方向: 新型自动站地面气象观测数据质量控制。

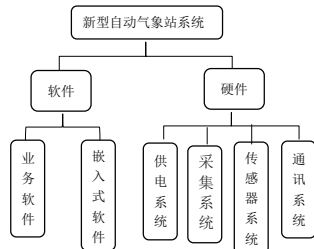


图1 新型自动气象站系统结构

2 影响自动气象站数据观测质量的因素

2.1 自动气象站地址的选择

DZZ5 新型自动气象站的仪器设备由各种智能化的电子元器件组成，具有较强的敏感性，非常容易受到周围环境的影响，进而影响观测数据的质量。同时，随着城市化的快速发展，各种城市改造和修建，对自动气象站也会产生一定的破坏，环境将不再适合自动气象站的延续，则自动气象站需要迁移处理，那么观测数据的完整性和连续性将得不到保障。因此，气象部门应当合理选择气象站的选址，既要充分考虑数据采集的各项需求，又要兼顾市政规划、环境要求，确保观测数据质量真实可靠。

2.2 硬件设备的运行状况

只有当新型自动气象站的硬件设备能够正常运行时，才能确保气象观测数据的准确，如果硬件设备发生状况、出现故障，将会导致数据有误甚至无法收集数据。当采集系统的传感器发生故障时，就会导致仪器无法采集数据；当通信线路发生故障时，将导致采集到的数据无法正常存储。此外，由于自动气象站是24小时不间断运行，随着运行时间变长，设备的性能将会变低，观测数据的质量随之也会下降，极大影响气象观测数据的准确性。

2.3 气象观测人员的业务能力有待提高

虽然新型自动气象站大多是自动化操作，但是仍需要气象观测人员按流程进行操作，这对操作人员的业务素质提出了更高的要求。在具体的工作中，由于操作人员缺乏技能培训、自学能力有限，导致不能熟练操作新型气象观测仪器，经常造成数据质量不高的现象。此外，当设备发生故障或者数据有问题时，如果观测人员的分析能力不强、操作不熟练，就不能及时查明原因，第一时间开展应急处理，则必然会对数据的观测质量造成影响。

2.4 自动气象站仪器缺乏规范的维护

在具体的气象观测工作中，如果工作人员不能及时按规定做好仪器设备的维护工作，也会给地面观测数据质量带来影响。例如，对于监测雨量的雨量传感器，如果工作人员不能定期对设备进行清理，诸如蜘蛛网、小虫等杂物就会堵塞雨量筒盛水器，就会发生监测雨量滞后于实际雨量，且数据不准的现象。此外，由于很多气象观测仪器放置在近地面，

暴雨发生后，很多裸露在外的传感器等部件就会覆盖上泥土，将会导致数据的准确性下降。

2.5 自动气象站网络运行性能不稳定

目前，新型自动气象站的数据质量控制主要有两种方式：一是设备本身的硬件系统对各种数据进行采集和传输，并对数据进行初级审核；二是数据传输到省气象信息中心，中心通过 MODOS 业务平台对观测数据进行严格的质量控制。然而，这两种质量控制方式都是通过网络进行的，因此只有确保网络运行良好，才能保证这两种质量控制方式发挥作用。

3 故障记录实例分析

本文以太原市某台站新型自动气象站出现能见度故障为例，记录工作人员发现故障、排查故障、恢复数据的过程。工作人员通过及时采取正确的处置措施，在一定程度上能保证数据的质量。

3.1 故障发生

2020年6月22日7时36分至7时40分，太原市某台站 DZZ5 新型自动气象站的能见度数据出现异常，采集器无法采集数据，导致能见度传感器分钟数据持续缺测，需要及时故障排查与处理，是典型的数据维护过程。值班员在7时37分发现故障，重启软件和电脑，数据未恢复，随后立即按照操作规范进行故障排查。

3.2 故障排查

接着，工作人员开始对故障进行排查，具体操作如图2所示。首先，测量采集箱内 HY2104 电源转换器供电输出直流电压值，查看参数“G24V”输出是否为24V，系统显示为24V；接着，测量能见度传感器供电电压，发现为24V，开展能见度信号线检查，检查信号线到主采集器 RS23-4 通道是否连接正常，主要通过 SMO 维护终端命令 SENSTV11 对能见度通道进行设置，勾选“正常打开”按钮，查看能见度通道，打开成功；随后对能见度读数进行检查，查看数值是否正常，发现数值与事故发生前的数据误差较小，表明故障排除，自动气象站恢复正常。

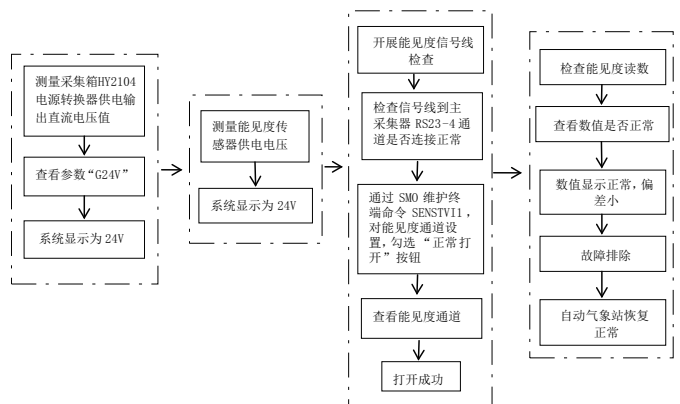


图2 能见度故障排查过程

3.3 数据恢复

根据数据缺测的处理原则,7时40分的能见度数值用7时41分的数值代替,10 min平均能见度值由7时35分记录代替,小时最小能见度值、小时最小能见度值出现时间值从小时其他分钟数中挑取。通过这种异常数据记录处理原则,将缺测数据全部补充完整,及时完成维护,减少了故障带来的观测数据缺失影响,在一定程度上确保了观测数据的质量。

4 加强地面气象观测数据质量控制的具体措施

4.1 优化观测站的环境

新型自动气象站的选址对气象观测数据质量有着重要的影响,因此气象局在进行新型自动气象站选址时,要进行充分的调研评估,考察该地点是否有合适的温湿度和太阳辐射条件,同时尽量避免电磁干扰。此外,气象局还可以建设天气校准站,将数据与周围和城镇的气象数据进行比较,以此确保新型自动气象站的位置最优化。

4.2 建立健全气象观测业务制度

为了确保地面观测数据的准确性,气象站需要不断建立健全《新型自动气象站观测人员操作手册》《值班人员工作制度》等一系列制度。一方面,技术方面要规范化标准化。观测人员要将《仪器设备的操作流程》等手册熟记心中,严格执行,同时气象站要建立定期考核制度,对观测人员的仪器操作熟练度、知识储备以及应急处理能力进行考核,确保人员的能力能够胜任工作岗位。另一方面,要建立科学的监督管理制度,明确人员的具体职责,并要求上班、值班期间不得擅自离开工作岗位,确保人员能够按照规范的制度进行操作,减少违规操作现象,以提高观测数据的质量。

4.3 严格管理新型气象观测站的仪器设备

确保新型气象观测站的各项仪器设备能够正常运行,是确保观测数据准确的基础。因此,观测人员要严密监测仪器设备是否发生故障,严格按照《新型自动气象站仪器设备维护制度》执行,遇到故障及时处理,同时还要定期做好仪器设备的日常维护工作,确保设备能够正常运行。一是定期对新型自动气象站的4大系统(供电系统、采集系统、传感器系统和通讯系统)的运行状态进行检查,一旦发现异常,及时按照正确的操作规范进行处理;二是定期做好气象站所有仪器设备的清洁保养工作,尤其是雷雨天气后,观测人员及时擦拭裸露在近地表的传感器元件,减少对观测数据质量的影响;三是在夏季雷雨频发季节做好检查工作,确保新型气

象站仪器设备免受雷电灾害的影响,保证在极端天气能正常运行。

4.4 重视网络运行的监督和管理

为了让新型气象站更好地发挥作用,气象局给每个站配备了监控报警系统,对气象站的所有仪器设备进行实时监控,一旦某个系统或者部件发生故障,监控报警系统就会报警,提醒观测人员及时解决问题,直至故障排除,整个系统恢复正常运行。在实际运行中,监控报警系统需要24小时不间断运行才能确保整个气象站的仪器设备运行正常,因此,气象站的网络能否正常运行决定着气象站观测数据的准确性,气象站要高度重视网络运行的监督和管理。

4.5 提高气象站工作人员的业务技能

气象站工作人员的素质是影响观测数据质量的关键,因此各气象站应积极做好以下工作,以提升气象站工作人员的业务技能和整体素质。一是要定期组织开展知识培训,及时更新观测人员的业务知识,要求熟练掌握仪器设备的操作流程与规范;二是开展实践操作,邀请气象专家和仪器生产厂家的技术人员到现场对观测人员进行技术指导,针对具体问题开展技能培训,以提高地面观测数据的质量。

5 结语

确保气象观测数据的准确性是气象工作人员的终极目标,因此气象人员的业务素质和自动气象观测站的稳定运行同等重要。气象部门应该高度重视影响观测的各种因素,排除干扰,不断优化观测站的环境,建立健全气象观测业务制度,严格管理新型气象观测站的仪器设备,提高气象站工作人员的业务技能,多项工作齐抓共管,才能确保观测数据准确可信。

参考文献

- [1] 兰朝生,姜雅凡.地面气象观测数据综合质量控制方法研究[J].现代化农业,2018(1):67-68.
- [2] 汪志微.地面气象观测业务改革后数据质量管理的思考[J].南方农机,2018,49(6):186.
- [3] 郭婕.新型自动气象站地面气象观测数据文件维护及审核[J].科技创新导报,2018,15(15):121,124.
- [4] 刘慧杰.“模式法”地面气象观测数据质量控制方法研究[J].气象水文海洋仪器,2017(4):13-16.