

关于 DZZ5 气象自动站故障处理 与维护的总结和思考

唐明兴 贡觉群培 次仁尼玛

(山南市气象局, 西藏 山南 856000)

摘要 在新型自动气象站出现故障问题后, 在处理中除了必要工具和遵循一定的原则外, 还需要全面了解气象站自身的系统结构及各个设备的工作原理, 并形成自己独有的思路和方法, 以确保故障问题可以快速解决。本文根据山南市气象局 DZZ5 自动气象站运行的实际情况, 重点分析了常见故障问题的处理办法, 并给出了观测仪器的日常维护方法, 以确保台站观测工作可以顺利推进。

关键词 DZZ5 气象自动站 采集系统 温变传感器 风向风速传感器

中图分类号: TH774

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)09-0049-03

根据中国气象局的统一部署, 为了促进自动化地面气象观测工作顺利开展, 从 2020 年 4 月开始, 国家级台站从开始每天值班、守班任务逐渐转为在观测任务时间段内的值班、守班, 而针对长期进行人工观测的台站来说, 这种情况并不适应, 其他台站业务人员的工作强度大幅度下降, 而台站业务人员的工作重心也转为气象服务和数据应用。现阶段, 对于所有台站均将新型自动气象站作为核心, 综合集成硬件控制器也成为观测业务体系的重要手段之一。对于新型自动气象站来说, 对气象要素数据进行采集、处理、传输较为稳定, 因需要 24h 连续不间断运行, 经常会有各种类型的故障问题出现, 不利于观测工作的正常开展。因此, 多举措提升台站业务人员的技术水平刻不容缓, 这样才能确保台站业务人员可对新型自动气象站进行熟练掌握, 自身还能准确判断和处理气象设备方面的故障问题。

1 DZZ5 气象自动站系统结构及特点

1.1 系统结构

实际上, 对 DZZ5 型号自动气象站来说, 其主要由四部分组成: 采集器、传感器、供电单元和通信线路。主采集器的主要作用是控制系统流程, 同时还处理相关数据信息, 其是整个系统核心控制单元集; 而当前现代化水平较高的 ARM9 架构 CPU 则是主采集器处理器的主要型号, 将其与外部电路配合使用, 共同构成了核心处理单元, 同时还包含数据采集器单元, 采集常规性气象要素数据是其主要作用。由于气温和相对湿度均属于扩充之后的气象要素数据, 主要是在分

采集器的作用下, 将 CAN 总线技术集成到主采集器, 对数据进行采集。而 Pt100 铂电阻是温度传感器的主要感应部位器件; 湿敏电容是湿度传感器的主要感应部件, 信号输出过程中的电压值在 0~1V 之间。在借助于光纤转换器、光纤之后, 实现主采集器与终端计算机之间的通讯主要是借助于串口与串口服务器。^[1]

1.2 结构特点

同第一代自动气象站的结构进行比较, DZZ5 型自动气象站的特点有: (1) 在设计的过程中, 主要是对中国气象局制定的数据协议、相关标准、数据计算方法进行统一, 实现了不同气象要素传感器、采集器与不同厂家对应设备之间的互调; (2) 由于主要结构是主采集器与分采集器进行结合, 实现了对不同气象要素的观测, 在处理观测数据时的性能较高, 同时还能随意扩展; (3) 支持多硬件、多进程和多任务, 配置时的灵活性水平较高, 增强了新型自动气象站对观测数据的处理能力; (4) 在对采集系统进行随意裁减和扩展的过程中需借助于外部总线; (5) 主/分采集器利用了 CAN 总线的通信功能; (6) 部分气象要素的采样频率得到了增强, 提升了气象要素数据的准确度。

2 DZZ5 自动气象站常见故障及处理办法

通过日常工作经验总结, 为了在最短的时间内找出故障部位, 可以选用三种常见故障排除法。一是替换法, 该法是最简单直接有效的方法, 应保证在部件完好的基础上进行, 也就是使用新设备替换可能存在异常的故障器件, 若故障排除, 则判定是设备自身故障; 二是排除法, 若不能确定故障具体位置, 可以注意判

断无故障的设备,逐个排除后,剩余的则为故障设备;三是测试法,主要利用万用表仪器测量问题设备的电阻、电压值,结合检测数据判断设备是否出现故障问题。

2.1 采集系统故障

2.1.1 采集单元故障

在实际的地面气象观测工作中,若是发现计算机的相关数据卸载异常、整点观测到的气象要素数据缺失、监控软件不能正常运行;部分气象要素数据缺测或乱码。出现故障问题的原因可能有:雷雨天气下,控制面板、采集器主板、采集单元因遭受雷击而出现损坏;电磁干扰的出现也会使气象要素数据采集率增加。若是出现这种问题,需要工作人员对通信软件参数设置状况进行检查,选择手工方式卸载计算机数据,以实现采集器复位操作,若采集器指示灯闪烁间隔异常,需检查交流灯与直流灯的颜色;若两灯均正常,则说明采集单元故障,可对其直接维修或更换。

2.1.2 通道防雷板故障

在实际的观测工作中,若是发布部分观测到的气象要素数据出现异常,其主要原因可能是采集器通信板、防雷管因雷击而受损或者被击穿。工作人员可测量不同通道的电阻值情况,检查上下通道及与其他通道的连通状况,若出现上下不通或连通其他通道,说明防雷板遭到损坏,需重新更换或者是维修通道防雷板。^[2]

2.2 温度传感器故障

温度传感器主要是通过铂电阻来实现对温度的测量,若是台站实际运行时出现温度数据异常或缺测,需认真查看温度传感器的工作状况,判断其是否出现故障问题,可从以下几方面进行排除:(1)将温度传感器感应部分用双手握紧,利用手上的余温判断温度数据是否增加,进而判断感应部位是否异常;(2)打开温湿度传感器接线盒,借助于万用表的电阻档对1与2或3与4接线柱间的电阻值进行测量,该数值相对较小,几乎接近0;之后则是分别测量1与3或2与4接线柱间的电阻值,若最终测出的电阻值在80~125Ω之间,且电缆线正常,则说明温度传感器异常;(3)替代法,选择地温传感器来代替温度传感器,之后则依次取出温度传感器防雷板接线端口,并将地温传感器一端与防雷板上的温度端口相连,另一端则放置在百叶箱内,并认真检查温度数值,进而判断温度数据是否异常,若正常,则可能温度传感器故障,重换即可;反之,温度通道出现故障,可逐一查看温湿度接线盒、延长线、采集器连接处;(4)若观测到的温度数据出现跨越式跳变,则可能是屏蔽线异常,需全面检查,若是判断

时屏蔽线异常,需重新更换。

2.3 风向风速传感器故障

在日常地面气象观测工作中,若是风向传感器的指北针同正北方向不一致会导致观测到的风向数据出现误差,日常维护中需注意查看和纠正。若是风向风速传感器运行较长时间后,因轴承自身的磨损或尘埃进入缝隙的影响,会增加轴承转动摩擦阻力,使得启动风速变大或者转动较为困难,进而导致观测到的风速数据比实际值偏小,出现静风天气的频率较高;若是风杯组件紧固件出现松脱不到位,也会对风杯的转动产生影响,为了及时发现问题需要加强日常监控,对传感器单独维护或重换,就能使故障问题得到解决;由于冬季降雪期间的气温相对偏高,再加上温度下降与风速偏小的共同影响,会造成之前融化的雪水或者湿雪出现冻结,冻住了传感器风向标与风杯,最终观测到的风速数据为0,风向始终维持不变,值班人员需对降雪天气下的传感器转动状态进行实时监控,一旦受冻需第一时间找人处理,使其尽快恢复正常;若是在夏季出现强雷暴天气,在结束之后会导致风向风速数据异常,此时判定传感器被雷击中,需对传感器重新更换;气象要素数据异常也可能是连接线缆与采集器或传感器的接口接触不良或线缆受损,为了对风传感器本身的故障问题进行判断,此时可以选用替代法。^[3]

2.4 湿度传感器故障

在日常地面气象观测工作中,若是发现无湿度数据或数据异常,则可能是湿度传感器出现故障。由于湿度传感器的精确度水平较高,为了防止超出维护期范围或接地屏蔽异常,需将日常保养和维护工作做好,否则会影响地面观测工作的顺利推进。若是传感器无湿度数据信息,可将对应命令输入后检查原始的湿度数据信息是否存在,若存在,需查看湿度传感器本身,湿度传感器在对信号输出时选择的是模拟信号,电压值的最大值为1V,最小值为0V。为测量大地与输出端的电压数值,需要借助于万用表的电压档,最将其与规定范围内的电压值进行比对,若是在测量范围内,说明湿度传感器正常,说明采集器通道故障;反之,湿度传感器故障,重新更换即可。

2.5 气压传感器故障

气压传感器属于高精度传感器,主要通过数字输出,若是观测工作中发现气压数据异常,此时需要工作人员选择串口方式对传感器内的原始气压数据进行检查,若是原始气压数据不存在,需逐一查看台站线缆、供电和屏蔽连接情况。其主要操作步骤是利用串口分

别于计算机、气压传感器进行连接,或者是通过调试串口发送 OPEN COM4 命令,保证计算机与气压传感器间可以正常通讯,在打开串口调试助手之后,设置成对应的 9600、E、7、1 形式,在英文格式下发送“.P”;查看是否可以返回到对应气压数据,若能,说明气压传感器正常,反之需重新更换。

2.6 地温传感器故障

若有以下表现形式,则说明地温传感器出现故障:(1)观测到的地温数据偏高或偏低;(2)地温数据跳变或间歇性异常;(3)地温数据出现缺测;(4)地温数值始终在 -24.6°C 该数值停留;(5)0cm 处的地温数据异常。这些故障问题出现的原因可能有:(1)因强干扰信号的作用出现间歇性数据异常;(2)地温转接盒有进水或接触不良,进而导致观测到的地温数据出现缺测;(3)地温探头受损、老化等;(4)温度采集器通道异常;(5)通信线缆遭受损坏或接触不良。

针对故障的处理可以采取以下方法:(1)对异常设备接地重新操作;(2)针对松动的地温转接盒接头重新拧紧;(3)重新更换或检修地温传感器;(4)确保地温通道芯片的良好接触;(5)利用万用表电阻档对地温传感器进行测量,进而判断温度传感器是否出现异常,若是传感器受损,需对其重新更换或维修;(6)在判断地温变送器故障问题时,可直接更换地温传感器相邻传感器,若是发现故障问题可重新对地温变送器进行更换或者是维修。

3 DZZ5 自动气象站的日常维护

3.1 采集器的日常维护

针对采集器的日常维护,主要是对主采集器运行指示灯闪烁状况和 CF 卡指示灯情况进行检查。另外,针对采集器接口与各个传感器及业务计算机间的连接牢固情况进行查看。为了避免采集器机箱内出现灰尘、杂物,每月需将采集器打开对其进行清理,并查看底部进线孔的密封情况。每年春季到来之前需全面查看防雷设施,多次测量接地电阻值。

3.2 百叶箱和温湿度分采集器维护

测报人员需每月对百叶箱内的灰尘及时进行清理,禁止用手或者不清洁的物体与温湿度传感器的保护罩直接进行接触。可以选用干洁的毛刷刷拭或用湿抹布擦拭百叶,禁止选用湿抹布擦拭滤纸部分,需选用干净的毛刷。

3.3 风向风速传感器维护

每年需对风向风速传感器进行定期维护一次,对

风传感器轴承进行清洗,针对风杯、风向标体转动的灵活性和平稳性水平经常进行查看;在降雹天气结束之后,需要对风传感器表面进行查看,避免出现损坏;同时还要做好风标指北方位的检查和校准。若是出现重度污染天气,工作人员应选择对应工具清除干净转动与静止部件缝隙中的污垢。在清洗风传感器滚动轴承时可选择在密封条件下。在清洗滚动轴承时,因两边含有防尘盖,可不用将其取下。为了清除干净轴承表面的脏污,应将其放置在汽油中,浸泡时间控制在 30min~60min 之间,并多次进行旋转。

3.4 气压传感器的日常维护

只有在断开电源之后方能对气压传感器进行更换或安装,并对供电电压进行测量,使其处于规定范围内,若电压不稳定观测到的部分气压数据极易出现缺测。由于气压传感器主要安装在机箱内,应轻轻打开机箱门,避免出现较大气流。为了确保气压的精准度水平,在条件允许的情况下,可以每年对照良好的便携标准仪器进行一次检查。^[4]

3.5 地温传感器的维护

1. 地面和浅层地温传感器维护。应确保地面和浅层地温传感器周围的土壤疏松、平整且没有杂草,降雨天气结束后需及时耙松板结的地表土;对其的传感器的埋设情况进行检查,将传感器上的雨露和杂物擦拭干净。

2. 深层地温传感器维护。在降雨和积雪融化后需对深层地温传感器进行检查,认真查看橡胶套管内是否存在积水,一旦发现积水,可以将海绵或棉花绑在竹竿上,将其放入到管内吸干积水,若套管内经常出现积水,需查找原因,及时维修或者是对橡胶套管进行更换。

参考文献:

- [1] 聂云,周继先,秦畅畅,等.地面观测业务调整给气象观测工作带来的变化[J].贵州气象,2016,40(01):72-75.
- [2] 中国气象局气象探测中心.新型自动气象站实用手册[M].北京:气象出版社,2016:11-12.
- [3] 中国气象局气象探测中心.地面气象观测业务技术规范使用手册[M].北京:气象出版社,2016:19-26.
- [4] 李青建,罗红,闵怡.新型自动气象站异常数据快速诊断及处理方法[J].气象水文海洋仪器,2016,40(01):117-120.