

王成翔,苏志玲,朱远凤,等. DZN1 型土壤水分自动站的故障分析和处理[J]. 陕西气象,2017(3):43-45.

文章编号:1006-4354(2017)03-0043-03

DZN1 型土壤水分自动站的故障分析和处理

王成翔¹,苏志玲²,朱远凤¹,郑荣玉³,李春飞⁴

(1. 沙县气象局,福建沙县 365500;2. 明溪县气象局,福建明溪 365200;
3. 三明市气象局,福建三明 365400;4. 宁化县气象局,福建宁化 354400)

摘要:结合实际工作中的各类异常现象,对 DZN1 型自动土壤水分观测站日常观测中出现的故障进行了分析,对网络、硬件、软件的故障处理方法进行归纳总结。详细说明多种数据异常和仪器故障的现象,分析造成数据异常的原因,并提供一些解决方法。

关键词:DZN1 型自动土壤水分站;组成;故障分析和处理

中图分类号:P415.1

文献标识码:B

DZN1 型土壤水分自动站由上海长望气象仪器厂生产,是一种较先进的土壤水分自动化测量仪器。DZN1 自动土壤水分观测仪是应用 FDR 原理的土壤水分测量传感器和总线式数据采集技术于一体的自动化测量系统,其技术指标符合中国气象局土壤水分观测仪的设计要求。该系统由

传感器、采集器、通信接口和系统电源 4 部分组成,根据业务需要可配备微机,显示实时和整点的土壤相对湿度、体积含水量、质量含水率、贮水量等动态变化曲线并自动生成标准数据文件^[1]。从近年的使用情况上看,部分站点的稳定性较差,时常出现数据缺失,通讯中断等问题。及时排除故

收稿日期:2016-11-29

作者简介:王成翔(1990—),男,福建三明人,大学本科,助工,从事气象服务和保障、气象应用工作。

(3)CO₂ 和 CH₄ 采暖季及非采暖季的变化规律与各季节的变化规律极为相似。CO₂ 平均浓度变化受人为因素影响更为明显,化石燃料的燃烧,特别是冬季及采暖季对 CO₂ 的日变化规律有着更为明显的影响。

(4)地面风速和地面气温对 CO₂ 和 CH₄ 平均浓度变化存在影响。CO₂ 和 CH₄ 平均浓度随地面风速的增加而降低,冬季随地面风速的增加降低幅度最小,白天随风速下降的幅度大于夜间;气温越高,CO₂ 的降低幅度越大,而 CH₄ 则随着气温的升高出现先增加后降低的趋势。

参考文献:

[1] 周存宇. 大气主要温室气体源汇及其研究进展[J].

生态环境,2006,15(6):1388-1402

[2] 王庚辰,温玉璞. 温室气体浓度和排放监测及相关过程[M]. 北京:中国环境科学出版社,1996. 39-44

[3] 刘强,王跃思,王明星,等. 北京大气中主要温室气体近十年变化趋势[J]. 大气科学,2005,29(2): 267-270.

[4] 周凌,温玉璞,李金龙. 等. 瓦里关山大气 CO₂ 本底变化[J]. 环境科学学报,2004,24(4): 637-642.

[5] 李晶,王跃思,刘强,等. 北京市两种主要温室气体浓度的日变化[J]. 气候与环境研究,2006,11(1): 49-56.

[6] 浦静姣,徐宏辉,顾骏强,等. 气象因素对长三角背景地区甲烷浓度的影响分析[J]. 环境科学,2013, 34(3):835-841.

障可确保观测数据的完整性、及时性、准确性。

DZN1 型土壤水分自动站故障可分为通讯网络故障、软件故障和硬件故障等。在故障排查过程中,一般按照网络、软件、硬件顺序进行检查。

1 常见通讯网络故障和处理

DZN1 型土壤水分自动站通讯网络故障主要包括:采集器机箱上天线收发信号不良,无线网络或内网断开、中心站服务器损坏等。在故障排查过程中,一般情况下,保障人员先通过专用的内网批处理文件测试内网是否畅通,当内网畅通的情况下,查看福建省运行监控业务系统中自动土壤水分实时数据,如全省均无数据入库,则可判断省局中心站服务器出现问题。若排除了以上问题,可以通过查看无线传输模块的指示灯来检查移动信号是否正常,如果指示灯为常亮的红灯,表示移动信号正常;如为闪烁的绿灯,则可能是信号不好。由于福建省部分土壤水分自动站周边安装了省测绘院的测绘仪器,故移动信号指示灯有时为闪烁的绿灯,这可能是由于天线收发信号不良导致。

在实际业务中,还有可能存在其他情况导致的通讯网络故障,例如 2014 年 12 月 8 日,福建省明溪站土壤水分数据出现未上传现象,重启采集器、拉伸天线、检查硬件(无故障)后,均无法使数据上传,值班人员尝试更换土壤水分站 GPRS 通讯传输模块的手机卡,15 min 后,数据恢复正常,再经过 30 min 后数据趋于稳定,此时,再将原土壤水分站的电话卡换回通讯传输模块,经过一段时间观察后,数据恢复正常。GPRS 通讯模块中的手机卡欠费也会造成土壤水分站数据无法上传。当怀疑该电话卡欠费时,可拨打该号码,电话处于通话状态,则说明无欠费,若欠费,应及时进行缴费。对于此类问题,建议各台站办理土壤水分手机卡绑定托收业务,确保电话卡及时通话。

2 常见软件故障和处理

DZN1 型土壤水分自动站软件故障主要包括:软件设置故障,计算机死机或软件报错崩溃、采集器内部时钟和计算机时间不一致等。新安装的土壤水分自动站可先考虑软件设置故障,具体

设置方法可参考气测函〔2010〕170 号文的《自动土壤水分观测规范(试行)》,本文不再介绍。对于已运行时间较长的土壤水分自动站,则可立即查看计算机是否死机或终端业务软件是否崩溃,出现该故障,重启计算机或软件,一般可排除。实际工作中,有时会出现某一时刻数据突变,一般出现突升突降的情况时,故障可能由于采集器内部时钟和计算机时间不一致导致,这时,应立即以土壤水分观测仪采集器内部时钟作为观测时钟对计算机进行校时。在日常工作中,当软件内部时钟与计算机时间相差超过 15 s 时,也应立即校时,防止出现数据漂移或错误。

3 常见硬件故障和处理

DZN1 型土壤水分自动站的硬件故障是最频繁也是最难处理的一类故障,主要包括:供电系统故障、GPRS 通讯传输模块故障、传感器故障、采集器故障、灾害性天气引起的重大设备故障等。在故障排查中,一般遵照以下顺序:供电系统、传输模块、采集器、传感器。根据实际经验,如果数据采集器、传感器或者 GPRS 数据传输模块出现异常,单一更换采集器或模块中某些电容、电阻等,并不能较好地解决出现的问题,此时可能需要及时向上级主管部门报告,请求帮助。

3.1 供电系统

在排除了网络和软件故障后,首先应检测供电系统是否存在问题。而供电系统故障又可分为蓄电池电压不足、采集器供电不足、螺丝插头等接触不良。测量蓄电池电压,需要先打开采集器箱,用万用表测量蓄电池电压,如果小于 12 V 则供电系统出现异常或断路,这可能是由于长时间阴雨天气导致充电不足或太阳能板被落叶或鸟粪所遮蔽。故出现蓄电池电压不足时,应先尝试擦拭太阳能板,若电压仍旧不足,考虑更换蓄电池。在蓄电池电压正常时,可以查看采集器的供电电源输出 CP 指示灯是否在每分钟的 47 秒时点亮,若点亮,表示土壤水分传感器供电正常^[2]。若 CP 灯未在 47 秒点亮,则应关闭数据采集器上的电源开关,将数据采集器上的电源接线端拔下后重新插回,并检查空气开关接触情况。如果空气开关

处于分开状态^[3],重新合上后检查采集器是否恢复正常,如恢复正常,则可以判断为采集器上端子接触不良或空气开关接触不良导致采集器供电不足。根据工作经验,若为供电系统异常引起的数据缺失,用以上方法一般都能解决。

如 2016 年 9 月 26 日沙县站 10 cm 土壤水分数据 00~01 时出现突降(图略),01~02 时又突升,02~06 时平稳维持一段时间,06 后又发生异常,直至 08 时才恢复正常,而其他层次土壤水分数据未出现异常。查阅降水量资料,发现 25 日夜间沙县站未出现降水,土壤水分不会发生较大变化。由于其他层次土壤水分数据无异常,排除了电缆损坏及传输模块损坏的可能性,在检查供电系统时,发现采集器电源输出指示 CP 灯点亮时间不均,立即对蓄电池进行更换,并重启数据采集器进行尝试,08 时后数据恢复正常。

若判断为螺丝插头等接触不良,可结合通讯网络的检查情况,查看 RS232 远程收发器与计算机后面的 RS232 插孔螺丝、电缆线是否出现松动。如果发现松动,应先关闭电源开关,将采集器断电,再将电缆重插或将螺丝锁紧即可。

3.2 采集器

在检查供电系统无故障后,考虑是否采集器出现异常,在判断采集器出现故障时,可重启数据采集器,该方法是数据无法上传时最常见、最有效的故障排除方法,一般情况下,通过重启数据采集器,数据基本能恢复正常传输。如果无法恢复,则查看各层传感器是否均无数据或 CP 指示灯是否一直不亮,若传感器均无数据或 CP 指示灯一直不亮,基本可判定采集器损坏,此时应立即报告厂家和上级主管部门,调配采集器。

3.3 传感器

传感器的异常与否,可以通过对采集器采集的各层土壤数据进行分析,查看是单层数据出现问题还是多层出现了问题,若是单层数据出现了问题,则可以怀疑该层传感器出现问题。也可以用万用表测量两脚之间的带电电压是否在规定范

围内,如测量值在 0~1.2 V,则正常,否则考虑传感器出现问题。

如 2016 年 4 月 30 日起,沙县土壤水分站 50 cm 有效水分贮存量、质量含水率、相对湿度、体积含水率出现异常。保障人员打开机箱检查,用万用表测量蓄电池两端电压,发现电池电量充足,采集器电源输出指示灯闪烁正常,由于出现异常的数据均为 50 cm 土壤数据,且传感器有数据仅是数据不正常,故考虑 50 cm 传感器出现问题。因此保障人员将 50 cm 和 20 cm 传感器从采集器上的接入端子拔下,将 20 cm 的接入端接入 50 cm 所对应的采集器端口,5 min 后观察土壤体积含水率、相对湿度值、质量含水率、水分贮存量,并与 20 cm 土壤的相应数据进行对比。结果显示,5 min 后读取的数据与之前 20 cm 读取的数据相符,说明 50 cm 传感器故障造成了 50 cm 层土壤水分数据异常。于 5 月 5 日 09 时对传感器进行了更换,10 时后数据出现回升,12 时恢复正常。

4 结语

自动土壤水分站中网络、硬件故障等还存在许多复杂的原因,在维修的过程中切忌盲目操作而导致更多故障。如确实无法找出问题或解决故障,可联系专业人员解决。台站保障人员在日常维护过程中,应多思考,多记录,通过故障处理不断总结经验,切实提高自身技术保障能力,为土壤墒情的监测更好的保驾护航。

参考文献:

- [1] 上海长望气象科技有限公司. DZN1 型自动土壤水分观测仪使用手册[G]. 上海:长望气象科技有限公司,2009.
- [2] 刘彬,郭海涛,涂爱琴,等. DZN1 型自动土壤水分观测仪的组成与故障排除方法[J]. 山东气象, 2015,35(2):61-63.
- [3] 徐朝霞,高艳芹. 自动土壤水分观测仪的日常维护及常见故障排除[J]. 黑龙江气象,2015,32(4):44-45.