

# WUSH-PWS10 型智能区域气象站日常维护及故障分析

何文常

巴中市气象局

DOI:10.12238/ems.v4i3.5476

**[摘要]** 近年来,物联网技术、人工智能技术在各行各业的广泛应用,加速了数字化、智能化的发展,智能气象站也随着发展。本文从WUSH-PWS10型智能区域气象站的安装和调试中,深入探究,总结出了智能区域气象站的日常维护要点和故障排查方法。

**[关键词]** 智能区域气象站; 日常维护; 故障

中图分类号: P415.1+2 文献标识码: A

## Routine Maintenance and Fault Analysis of WUSH-PWS10 Smart Regional Meteorological Station

Wenchang He

Bazhong Meteorological Office

**[Abstract]** In recent years, the wide application of Internet of Things technology and artificial intelligence technology in all walks of life has accelerated the development of digitalization and intelligence, and intelligent meteorological stations have also developed along with it. Based on the installation and commissioning of WUSH-PWS10 smart regional meteorological station, this paper makes an in-depth exploration and summarizes the key points of daily maintenance and troubleshooting methods of smart regional meteorological station.

**[Key words]** intelligent regional meteorological station; daily maintenance; the fault

### 引言

随着智能技术发展,我国地面气象观测在自动化观测基础上也将迎来新一轮智能化改造,目前很多气象设备公司已开始智能设备的研发生产,其中WUSH-PWS10型智能区域气象站就适应了技术发展需要,以数字化、智能化、低功耗、高可靠性为目标,是“云+端”气象业务运行模式、物联网、人工智能、远程协助等技术在气象观测业务运行保障各流程的典型融合应用,已在全国开始大规模布局,新建或者替换老型号的区域自动气象站。

### 1 WUSH-PWS10型智能区域气象站简介

WUSH-PWS10型智能区域气象站由硬件和软件组成。硬件有智能测量仪、气象智能集成处理器、电源通信控制器、实景观测仪、外围设备。软件由数据监控管理中心软件、运维移动客户端、WUSH云管家及实景监控管理平台等组成。

#### 1.1 智能测量仪

智能测量仪包含智能气温测量仪DWZ2、智能湿度测量仪DHC2、智能风测量仪DEB2、智能气压测量仪DYG2、智能翻斗雨量测量仪DSDZ1等。智能测量仪采用成熟的、稳定的、先进的电子测量、数据传输和控制技术,满足功能和性能要求,具有高可

靠性、高准确性、易维护等特点。除风向外,都采用五针插座引脚、线色定义一致,引脚1、棕色、电源正极,引脚2、白色、电源负极,引脚3、蓝色、TX,引脚4、黑色、RX,引脚5、灰色、GND。数据接口采用RS232三线制串行接口,可扩展连接ZigBee(短距离无线传输技术)、4G、GPRS、北斗卫星等通信模块,实现数据传输和组网观测。

#### 1.2 气象智能集成处理器

气象智能集成处理器型号为DPZ3,是智能区域气象站的前端大脑,实现智能测量仪和其它辅助设备的接入和管理;基于前端综合数据处理能力,实现气象统计数据的计算、数据的综合质控等;基于双向通信功能,实现和云平台的对接,完成业务数据推送以及远程运维管理;触发气象要素的视频联动功能。

#### 1.3 电源通信控制器(ZQZ-PWD型)

是一款集太阳能供电、无线通信功能于一体的智能控制器,能为智能测量仪及自身提供电源,并将智能测量仪测量的气象要素数据通过无线ZigBee和有线RS-485方式传输到气象智能集成处理器。智能测量仪接入自适应,支持太阳能板自供电和外部供电,能对电压、电流、电量、重启次数、ZigBee信号强度等多种特色状态监控。

#### 1.4 实景观测仪

实景观测仪由低功耗实景摄像机、通信控制器和集成式太阳能电源系统组成,实现智能站定时实景监测和极端天气如大风、大雨、快速变压、快速变温等视频联动功能,通过内置的通信模块将定时拍摄图片、或触发拍摄5秒视频上传到远程数据监控管理中心。

#### 1.5 主要外围设备

##### 1.5.1 电源

智能区域站电源采用分布式电源系统供电,低功耗智能测量仪采用独立的电源通信控制器供电,气象智能集成处理器电源系统作为智能测量仪的冗余备份;实景摄像机采用独立的太阳能电源系统供电。在无光照时供电系统保证设备正常工作30天。

##### 1.5.2 通信设备

通信设备包括智能测量仪与DPZ3的站内通信设备和DPZ3与数据监控中心的远程通信设备。站内通信设备用于智能测量仪与DPZ3间通信,采用无线ZigBee+有线RS-485总线冗余热备份通信。远程通信设备是与远程监管中心通信,采用4G数据传输模块和北斗通信机。4G数据传输模块使用支持2G/3G/4G全网通的WUSH-9218数据传输模块,提供RJ45、RS-232/485及蓝牙外接接口。北斗通信机采用YTT-1-01或TD204BD-M一体北斗通信机,可实现RDSS(卫星无线电定位系统)定位、短报文通信和RNSS导航定位等功能。

##### 1.6 软件

数据监控管理中心软件一般布设在省级,采用统一的气象观测监控管理平台。运维移动客户端安装在移动手机上,通过4G/5G数据传输模块蓝牙与本地集成处理器、智能测量仪、4G/5G DTU通信,实现台站故障诊断、现场调试。

## 2 智能区域气象站日常维护

探测环境维护检查观测场周边下垫面是否被破坏,是否存在影响观测数据质量或设备安全因素,是否存在影响观测数据质量的建(构)筑物或其它干扰因素。清除场内杂草及垃圾,草高尽量不超过20厘米,保持观测场平整。清除围栏周边10米范围内的障碍物,保证观测场周边环境开阔,确保仪器的感应面通风和不被遮荫。

#### 2.1 仪器设备维护

##### 2.1.1 智能翻斗雨量测量仪维护

检查智能雨量测量仪器口是否水平、安装是否稳定、高度是否符合规范,发现不符合要求的应及时纠正;检查线缆外皮是否有老化和破损现象;清除过滤网上的尘沙、小虫等以免堵塞管道,保持节流管畅通,夏季雨量筒内部如结有蜘蛛网,影响翻斗翻转,需清除干净;检查翻斗翻转的灵活性,发现有阻滞感,应检查翻斗轴游隙是否正常,轴承是否有微小的尘沙,翻斗轴是否变形或磨损,并及时采取有效措施纠正;翻斗内如果沉积泥沙,应及时清理,可用干净的脱脂毛笔刷洗,必要时可加入适量的洗涤剂,然后用清水冲洗干净;用万用表检查干簧管是否正常,测

量接线柱两端电压是否在5V左右,且稳定少变;内部清洁完毕,完成安装后,应对雨量筒外壁进行一次彻底清洁;维护仪器期间,应将雨量信号线从智能翻斗雨量测量仪上拆下,避免翻斗误动作出现错误的雨量数据;汛期前(或后)需对智能翻斗雨量测量仪进行全面检查清洁,在冬季不需要观测的降水的地区在非观测时段盖上雨量筒盖子,在启用时揭开雨量筒盖子,并对传感器进行现场标校,做好数据记录;另外每季度至少进行一次智能翻斗雨量测量仪标校。

##### 2.1.2 智能湿度测量仪维护

一般用毛刷对智能湿度测量仪保护罩进行清理,严重污染或被破坏,应及时更换。

##### 2.1.3 智能温度测量仪

一般用干毛巾清洁智能温度测量仪探头和线缆灰尘。

##### 2.1.4 智能风测量仪维护

每年对智能风测量仪进行一次全面维护,维护时间自定。检查连线外皮是否有老化和破损现象;检查线缆接头是否有松动现象;清洁风传感器部件;检查、校准风向标的指北方位;检查避雷针结构是否牢固。其余维护时间,观察风杯和风向标转动是否灵活、平稳,是否有破损;发现异常时,及时处理。

##### 2.1.5 智能气压测量仪维护

检查连线外皮是否有老化和破损现象;检查智能气压测量仪静压气孔气流是否畅通,清洁测量仪仪器表面灰尘。

##### 2.1.6 通信维护

检查天线是否有老化和破损现象;检查通讯单元接头是否有松动现象;检查通讯单元指示灯是否正常;清除通讯单元表面灰尘。

##### 2.1.7 供电系统维护

清除太阳能板表面灰尘,检查线缆外皮是否有老化和破损现象;检查太阳能板安装是否有松动,角度是否正确;将太阳能板与电源控制器之间的连线断开,测量太阳能电池输出电压是否符合技术要求;检查蓄电池是否开裂漏液现象,检查负极板是否有氧化现象,检查电池线缆接头是否牢固,测量电池输出电压是否符合标称值;检查电源控制器状态指示灯是否正常;清洁外表灰尘。

#### 2.2 系统测试维护

检查系统气象智能集成处理器、通讯单元运行状态,检查与中心站链接是否成功。使用测试软件进行现场读取,对实时数据检查,确认系统工作是否正常。

## 3 常见故障排除

#### 3.1 供电故障排查

智能区域站一般采用标称的12V蓄电池供电,太阳能电池板为蓄电池充电。在系统蓄电池及太阳能电池板配置较为匹配的情况下,系统能够可靠运行。但当出现供电线路故障,或雷击等原因都会导致供电中断。如果没及时发现,就会导致蓄电池电量耗尽,自动站停止工作。电源故障最终导致智能区域站不能正常工作,表现为监控管理中心无数据,软件上自动气象站无响应,

通信无法连接。现场检查时首先查看电源系统电源控制器LED灯状态情况,再根据不同状态分析判断找原因。

太阳能电池板供电故障主要原因有:第一自动站周围有树木、建筑等较高的障碍物,影响阳光直接照射到太阳板上,降低了太阳能的利用效能,致使蓄电池充电不足,最典型表现有后半夜无法正常供电,这种情况必须清除障碍物或考虑迁移站点。第二蓄电池因性能下降或损坏而充不进电,晚上蓄电池不起作用,须更换新的蓄电池。第三太阳能电池板电源输出线未可靠连接到太阳能充放电控制器上,检查连接是否松动,使其可靠连接即可。第四蓄电池电压太低,致使充电控制器自保护关断负载,该情况当蓄电池充足电后,故障会自行解除,也可先人为通过市电给蓄电池充足电。第五太阳能充放电控制器故障,更换太阳能充放电控制器即可。第六太阳能电池板故障,导致无法给蓄电池充电,更换太阳能电池板。

### 3.2通信故障排查

#### 3.2.1数据传输模块通信故障排查

现场排查首先观察智能通信模块的数据和网络指示灯的闪烁情况,根据闪烁的时间间隔和次数综合分析出现故障的原因。数据监控管理中心收不到数据,现场数据传输模块指示灯显示工作状态不正常。可能原因有几种情况:第一检查SIM卡是否欠费,通过手机上网方式检查SIM卡是否可以上网来判断是否欠费。第二智能区域站的现场位置2G/3G/4G信号不佳,可通过带上网功能的手机在现场验证,也可以请当地通信公司的技术人员去现场作信号测试。第三在野外的SIM卡金属易氧化而损坏,可刮去氧化层测试,不行就更换SIM卡。第四数据传输模块配置有误,现场查看数据传输模块的配置情况,重新修正配置。第五核查监控管理中心的网络配置,核实与提供的固定IP地址和映射端口号是否正确。

#### 3.2.2北斗通信故障排查

北斗通信中心站接收不到数据,可能原因是:第一北斗通信卡欠费,与北斗运营商沟通确认北斗通信卡是否欠费。第二现场北斗通信受遮挡,信号不佳,通过北斗测试软件测试当前北斗信号强度是否满足通信。第三北斗通信卡损坏,通过北斗测试软件测试北斗通信卡是否损坏。第四气象智能集成处理器配置有误,通过查看集成处理器配置,确定是否有误。第五查看北斗供电是否正常。

### 3.3风测量故障排查

#### 3.3.1风速或风向数据缺测

第一检查风传感器与风数据处理单元、风数据处理单位与电源通信控制器、电源通信控制器与气象智能集成处理器电缆连接是否正确,是否有断线等。第二检查气象智能集成处理器配置,是否禁用该传感器。第三测量电源通信控制器供电电压是否约为12V。第四若前三项都正常,可能是风速传感器或风数据处理单元或电源通信控制器故障。

#### 3.3.2风速数据偏小

检查风速传感器启动风速是否偏大,若偏大,须及时清洗风速传感器轴承或更换风速传感器;若启动风速正常,平时风速偏小,可能属于风速传感器故障,更换,送厂维修。

#### 3.4气温(湿度)数据缺测

检查智能气温(湿度)测量仪与电源通信控制器、电源通信控制器与气象智能集成处理器电缆连接是否正确,是否有断线。检查气象智能集成处理器配置,查看是否禁用该传感器。测量电源通信控制器供电电压是否约12V。若均正常,可能属于智能气温(湿度)测量仪故障,更换相应智能测量仪。

#### 3.5翻斗雨量数据缺测

检查智能翻斗雨量测量仪与电源通信控制器、电源通信控制器与气象智能集成处理器电缆连接是否正确。检查气象智能集成处理器配置,查看是否禁用该传感器。使用万用表蜂鸣档,将万用表的红黑表笔与雨量传感器红黑接线柱对接,翻动计数翻斗,雨量传感器有开关信号输出,每翻动一次,万用表蜂鸣一次。若前面均正常,属于智能翻斗雨量测量仪故障。

#### 3.6气压数据缺测

检查智能气压测量仪与电源通信控制器、电源通信控制器与气象智能集成处理器电缆连接是否正确。检查气象智能集成处理器配置,查看是否禁用该传感器。检查智能气压测量仪供电电压,用万用表直流电压档测量气压传感器供电电压(棕、白色线之间)是否大于等于10V。若正常,可能属于气象智能集成处理器或智能气压测量仪故障。

智能气象站故障排查还可通过传回到数据监控中的数据中状态码来初步分析故障的可能原因。也可在现场通过调试软件登录气象智能集成处理器,输入命令,查看返回数据和状态数据来解析故障。

## 4 结束语

自动气象站智能化改造势在必行,新建或改建智能区域气象站的数量越来越多,对从事气象站技术保障人员提出了新的要求,本文从智能区域气象站的日常管理维护和故障排查,提出了相应的方法和处理技巧,能帮助快速解决智能区域气象站故障,确保正常运行。

## [参考文献]

[1]WUSH-PWS10型智能区域自动气象站用户手册[M].航天新气象科技有限公司,2022.

[2]中国气象局.地面气象观测规范[M].北京:气象出版社,2003.

[3]欧阳细美,蒲莉荣.区域自动站常见故障分析与日常检查维护[J].气象研究与应用,2011(02):184

[4]张晓磊.新型区域自动气象站的常见故障与维护[J].科技风,2015(4):113

## 作者简介:

何文常(1972--),男,汉族,四川平昌人,本科,工程师,研究方向:气象仪器设备技术保障和检定、校准、核查。