

# 自动气象站仪器设备保障及维护技术研究

章瑞清

湖北省恩施州气象局 湖北恩施 445000

**摘要:**近年来,我国气象事业呈跨越式发展态势,全国各个地纷纷开始投入使用新型自动气象站,促使气象观测业务由人工观测开始转变为自动化观测,这不仅降低了劳动量,而且还大大提升了气象观测数据资料的全面性以及准确性。但是,由于自动气象站仪器设备每天处于24h不间断运行状态,长时间仪器设备本身损耗较大,给自动气象站仪器设备保障及维护管理带来了十分严峻的考验。本文对自动气象站仪器设备保障及维护技术进行研究。

**关键词:**自动气象站;仪器;维护技术

## 一、自动气象站在维护过程中存在的问题及原因

科学技术的发展,为自动气象站的发展增添了新设备,提高了仪器的性能,但也为仪器的维修和维护增添了困难。自动气象站使用的仪器大部分是精密仪器,各个设备的功能和结构不同,同种要素的观测设备也有各种不同型号,观测人员需要具备非常专业的知识和实践经验。但是,在现实生活中,基层观测人员由于工作任务繁重,设备更新又特别快,导致未能做好仪器设备的保障管理工作,严重影响观测资料的准确性。现代气象观测仪器很多。管理监视设备时,观测人员专业知识不牢靠,机器设备维修技术不足,还有局站分离导致的维护成本上升,测量过程中获得的各项要素值出现异常。这些问题严重影响了气象信息的及时性和有效性,对预报工作也会产生了很大的影响<sup>[1]</sup>。

## 二、自动气象站仪器设备故障分析处理

### 1. 采集器故障

新型自动气象站启动时,如果采集器出现异常问题,工作人员通常需要最先查看采集器面板上的指示灯,仔细观察指示灯闪烁状态,以确定采集器是否有故障。如果面板上的指示灯不闪烁,气象要素数据不显示,则采集器上的系统数据很有可能会混乱。这时,工作人员必须及时重启采集器。通常,采集器能够及时恢复至正常状态。假如采集器工作异常,需要仔细检查采集器的电源系统,观察空气开关是否跳动,或者电源电压有无异常。如果以上条件均无异常,则检查通讯线路,假如在

排查之后也无异常问题,则可以确定为采集器故障,需要及时维修亦或者更换新设备<sup>[2]</sup>。

### 2. 风向风速传感器故障

恩施地区风向风速设备种类比较多,华云设备的风传感器有电压型和格雷码型2种,电压型:风速EL15-1A,风向EL15-2D;格雷码型:风速EL15-1C,风向EL15-2C。无锡风传感器只有格雷码型一种,型号为:风向ZQZ-TFX,风速ZQZ-TFS。还有便携站风XFY系列为电压型。我们分析风的故障一般分为肉眼观测设备外观和万用表测量风的输出端子分析。

我们以华云电压型风传感器(EL15-1A、EL15-2D)为例,首先是工作原理:

风速传感器的工作原理:风速传感器的感应元件为三杯式回转架,信号变换电路为霍尔开关电路。风杯转动时,万用表测量风速信号电压输出为供电电压的一半(6V左右)。

风向传感器的工作原理:风向传感器的感应元件为风向标组件,风向信号电压随风向角度的增加而线性增大,也就是0-2.5V输出电压线性对应于0-360度。

维护方法:风向:如果使用得当仪器无须维护,若严重污染,将会堵塞转动部件与静止部件之间的缝隙,要清除积聚的污垢。风速:如果使用得当仪器无须维护,若严重污染,将会堵塞转动部件与静止部件之间的缝隙,要清除积聚的污垢。仪器工作几年后,轴承会出现磨损情况。表现为较高的启动风速或风杯不能长期连续转动,此故障可更换轴承解决。

### 3. 气压传感器故障

气压传感器运行中发生故障时,工作人员应切断系统电压,以免气压传感器故障恶化。气压值发生波动情况时,要及时检查气压传感器的接线状态,看看排气口

**作者简介:**章瑞清,男,生于1986年7月25日,瑶族,南昌航空大学毕业,本科,就职于湖北省恩施州气象局,工程师,研究方向:气象综合观测,邮箱:zhrqing77@qq.com。

是否有异物阻塞状态, 如果上述检查没有发现异常, 就要更换新的气压传感器。如果发生数据检测缺失或遗漏现象, 应观察收集面板数据是否显示并确认电源。如果电源电压正常, 而集电面板没有数据显示, 可以确认气压传感器发生故障, 需要更换新设备。

#### 4. 雨量传感器故障

若雨量传感器观测到的降雨数据太小或为零, 那么及时通过排查发现是否由以下问题引起的: 1. 雨量筒中被泥沙或者昆虫等异物堵塞, 清洗疏通后观察故障是否恢复; 2. 检查干簧管工作是否正常, 调整磁钢位置或更换新干簧管后可以恢复正常; 3. 雨量线是否有损坏, 可用万用表蜂鸣档检查。<sup>[3]</sup>

#### 5. 电源系统故障

电源部分由太阳能板、蓄电池、太阳能充放电控制器构成。太阳能板的安装朝向为南偏西10度, 仰角为当地纬度+10度。不带负载的情况下, 太阳能板的电压在日照充足的情况下会达到20V以上。

电源系统主要有一下几个常见故障: 1. 蓄电池长时间使用导致电池性能降低, 更换蓄电池即可。一般在恩施地区电池使用期限大约为3-4年。2. 太阳能充放电控制模块故障, 可以用万用表的电压档排查, 一般情况下, 太阳能板接入端电压为18-23V, 蓄电池接入端为11.5-12.5V, 负载输出端为12V左右。3. 太阳能输入端电压过低时, 清洗太阳能板可解决大部分故障, 观察自动站周围环境, 去除可能会照成遮挡的障碍物即可。

#### 6. 通讯系统

通讯系统主要由通讯模块、天线构成。通讯模块主要是采用宏电的DTU模块, 有部分华云自动站通讯模块集成在主采上。

下面主要介绍宏电各种模块的数据写入方法。

工具: 超级终端、宏电公司的DTU工具箱。

以V56为例: 打开DTU工具箱后, 选择串口码率为57600, N81。(某些旧模块可能需要选择4800, E81或者9600, N81)

WUSH和DZZ4的模块需设置为600, N, 8, 1(波特率, 校验位, 数据位, 停止位), ZQZ-A为4800, E, 8, 1。数据包分隔标识为0X0A(0X17部分采集器会传输不了)。

修改运行参数中的DTU号和通道一的DSC的通讯方式、IP地址、端口(根据上级部门的要求填写), 设置完成后即可。

### 三、自动气象站仪器设备保障及维护技术要点

#### 1. 采集器保障及维护

对于自动气象站的核心仪器设备采集器, 应特别重视日常保障与维护工作。在巡检时, 需要观察其工作状态、工作电压和接地情况。应注意对采集器的灰尘、杂质进行清理, 在清洁维护和检修时需要切断电源, 不要在通电的情况下处理。安排专业的防雷检测技术人员对自动气象站采集器以及其他设备的防雷装置进行检查, 要确保防雷系统的可靠性, 避免设备被雷击, 要保障设备的稳定运行<sup>[4]</sup>。

#### 2. 风向风速传感器保障及维护

风向风速传感器受天气影响较大, 强风天气下传感器的旋转频率太高, 轴承部位经常过度磨损。由于大量摩擦, 旋转不顺畅, 传感器出现了损伤现象。如果长时间内数据不变, 轴承部件的老化可能会导致传感器故障。如果传感器显示没有收集到数据, 则电缆或接头可能没有拧紧, 或者人工损坏后没有及时维修。一般来说, 风向风速传感器的位置高, 平时很难发现传感器故障, 所以维护人员应该经常比较气象信息, 尽量使其能够检测到最真实的风向和风速。

#### 3. 气压传感器保障及维护

气压传感器和外部大气进行连通时, 一般需要凭借静压管来进行。静压管通常位于采集器机箱下部的小孔中, 气象人员要时常检查静压管孔是否保持畅通, 以更好地感知外界大气压, 确保气压传感器观测数据的准确性<sup>[5]</sup>。

#### 4. 雨量传感器保障及维护

雨量传感器通常在雨季发生故障, 往往是因为传感器漏斗被堵塞所引起的。所以, 应及时对雨量传感器进行清洁维护, 以确保其正常运行。另外, 如果实际降水量与实测值之间差异较大, 需要及时进行排查, 对雨量传感器对校准维护, 以确保雨量观测的准确性<sup>[6]</sup>。

#### 5. 电源系统的保障及维护

对于电源系统, 是确保自动站正常运行的基本, 需要特别注意维护。设备可以远程查看到主板工作电压, 及时把放电严重的电池更换, 可以更好的保障设备稳定的在线运行。

#### 7. 通讯系统的保障维护

恩施山区由于特殊的地貌, 导致通讯信号会时常漂移, 模块长时间工作在低信号强度下, 会发生故障。因此, 多关注通讯模块的延时情况和信号强度情况, 会对我们维护有很大的帮助。

#### 四、结束语

综上所述,自动气象站仪器和设备的维修和维护以及保障需要观测人员具有专业基础和强烈的责任感。同时,我们还需要掌握仪器和设备的一般故障类型和发生问题。这就要求观测人员不断提高自己的技能,确保仪器和设备的日常有效维护,发生故障时及时处理,尽可能保证气象工作顺利进行,使人们可以得到真实有效的气象预报预警。如今,现代化自动气象观测站仪器设备在我国各地区开始广泛应用,气象观测工作的场景对仪器设备的依赖越来越强。各级气象部门要加强自动气象站设备保障和维护管理,结合实际设备运行,对发现的设备故障进行最快时间的分析和排除,并且采取科学合理的设备保障和维护方法。为促进自动气象站设备的高效稳定运行打下坚实的基础。

#### 参考文献:

- [1]李花河,王明汉.新型自动气象站的常见故障及日常维修维护[J].时代农机,2015,42(7):24,99.
- [2]梁青建.自动气象站常见故障判断及排除方法[J].电子世界,2013,35(9):90-91.
- [3]王舜.对自动气象站维护和技术保障的探讨[J].农业与技术,2013,33(6):198-199.
- [4]陈虹.论自动气象站仪器设备保障及维修技术研究[J].天工,2019,6(6):118.
- [5]王若夫.自动气象站仪器设备保障及维护技术探讨[J].环球人文地理,2015,6(20):270.
- [6]田晓东,李华忠,陈金文.基于自动气象站仪器设备保障与维护技术研究[J].科技风,2019,32(1):152.