

文章编号:1673-8411 (2016) 02-0081-03

# 区域自动气象站校准实验室校准方法技巧

侯江生, 段利军, 韦继忠

(贺州市气象局, 广西 贺州 542899)

**摘要:**通过对区域自动气象站校准实验室温度传感器、风向风速传感器校准工作分析,找出传感器校准过程中一些问题,总结出一些校准技巧和方法,供大家在校准工作中参考。

**关键词:**区域自动气象站;传感器校准;方法技巧;

**中图分类号:**P41

**文献标识码:**A

## Calibration techniques of regional automatic weather station calibration laboratory

Hou Jiang-sheng<sup>1</sup>, Duan Li-jun<sup>2</sup>, Wei Ji-zhong<sup>3</sup>

(Hezhou Municipal Meteorological Service, Hezhou Guangxi 542899)

**Abstract:** Based on calibration of temperature sensors, wind direction and speed sensors of the regional automatic weather stations, the difficulty were found out and some calibration techniques were summarized to share with everyone.

**Key words:** regional automatic weather station; sensor calibration; techniques

### 1 引言

区域自动气象观测站是根据中小尺度灾害性天气预警、大中城市、特殊地区和专属经济区的气象和环境预报服务需要,为提高中小尺度天气监测和临近预报的水平 and 能力,并应当地经济社会发展需要而建设的地面气象观测站。贺州市气象局自从2007年开始逐步建设区域自动气象站,目前已经建设了110个区域自动气象站。气象站类型有单雨量站、温雨站、四要素站、六要素站;它们监测与收集雨量、温度、湿度、风向、风速和气压信息。目前区域自动气象站各气象要素传感器都是电信号输出,其测量准确度会随时间的变化而产生漂移,必须进行定期检定和校准,确保观测数据的准确和可靠。

由于区域气象观测站多建设在交通不便的地

方,且大多没有市电到达,适宜将传感器拆卸送回实验室校准。我们在进行市级校准实验室内的温度传感器、风向、风速传感器校准过程中,努力研究并尝试校准过程中遇到的困难,并对其中一些校准的小技巧进行归纳总结。

### 2 温度传感器校准

目前我们广西区域自动气象站温度传感器有3种类型,一种是2要素温雨站所使用的HYA-T型3芯温度传感器,一种是4要素区域站所使用的5芯铂电阻温度传感器,还有一种就是6要素区域站使用的155A型(或者DHC1型)温湿度传感器。6要素区域站使用的是一体的温湿度传感器,我们目前还没有技术与设备对其进行校准,所以只需要校准2、4要素站使用的温度传感器。

收稿日期:2015-12-10

作者简介:侯江生(1984-),男,广西贺州人,工程师,现从事测报业务管理和气象站保障方面工作。

温度传感器校准流程是:(1)将低温双体恒温槽放置水平面上,关好放液阀门。(2)将酒精加入槽中,液体的高度距离液槽上沿 30mm 为宜,将纯净水放入另一个槽中。(3)连接电源,开启开关,检查散热风扇是否处于转动状态。(4)将铂电阻数字测温仪的温度传感器和被校温度传感器,分别插入专用恒温块对应的孔中,并放入液槽固定好,要求所有传感器的感应部分同高,尽量使传感器与恒温块密合,以减少与外空气的热量交换。(5)设定温度校准点。仪表显示是由两排四位 LED 数码管组成,上层是槽内温度显示,下层是设定值显示,在待机状态下,按前面板上设定键 ENT 三秒,进入窗口设定状态,输入设定温度点后按回车键后,恒温槽进入温度调整状态,在此过程中,运行状态灯 RUN 为绿色,表示槽内温度还未稳定。当自整定灯 AT 红色亮时,说明槽温处于稳定状态,此时可以进行校准。两个槽体分别用各自的控温仪设定+40℃和 0℃两个校准温度点。(6)槽温稳定后,依次读取标准温度值(标准器测量值加上修正值)和被测自动站温度传感器值(从自动气象站显示终端上读取),在每个温度点上相等间隔(每分钟)分别读取 4 次测量值。完成一次校准,按照相同操作方法校准下一个温度传感器。

温度传感器校准技巧:(1)通电预热要 30 分钟以上。(2)注意进行本机校零,使用前核对铂电阻数字测温仪温度参数 W1 和 W2(见校准证书),如果参数偏离了给出值,可按照证书值调整。(3)温度传感器校准顺序最好为从 0℃到 40℃。(4)温度两个校准槽最好固定为

一个只放纯净水,另一个只放酒精,防止下次校准时因残留酒精导致测量偏差。每次使用过后用纯净水清洗酒精槽。(5)可以使用我们备份的 2 要素 DSD14 和 4 要素 DZZ5 采集箱来进行数据读取,但是这样每次只能测量 1 支传感器,用时较多。如果有国家级自动站用的采集设备就可以将温度传感器连接在地温模块上,这样可以一次测量多支传感器,高效快捷。

### 3 风向、风速传感器校准

目前区域自动站使用的风向、风速传感器分别是 EL15-2D、EL15-1A。风向主要是校准在 0°、90°、180°和 270°四个角度,风速需校准的是启动风速和校准点为  $2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 、 $40\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  的风速示值。

风向传感器校准流程是:首先调节风向校验仪,使风向传感器的指向 N,此时传感器的对北线 N 也应该重合,同时校验仪的指针指向 0°,读取风向校验仪指示器的读数标准与被测值不大于 0.01,然后转动风向杆分别置于 90°、180°、270°的位置上,并分别读取指示器的标准与被测的数值。

启动风速校准方法是:用启动风速校验仪与风速校验仪配合使用来校准风速传感器的启动风速。把风速传感器放入启动风速校验器内,调节风机,使风速由零缓慢增加,直至风速传感器的风杯均匀转动,读取数字叶轮风速表的指示值(注:不同厂家的产品,指示值不同),计算启动风速值。将风速传感器的某一风杯作一记号,每次校准,该风杯应处于启动风速校验仪内不同位置。用同样的方法校准六次。

风速示值校准方法是:将被测风速传感器的风杯拆掉,水平放置在校验器专用的测试架上,然后把被校风速传感器与风速仪校验仪用软管连接,并保持轴与轴的同轴状态。按照校准点调整风速校验仪,每个风速点调整好后,稳定 2min,读取风速校验仪和被校风速传感器的测量值。

风向风速传感器校准技巧:(1)由于校准的风向传感器基本上使用年限较长,其对北线 N 基本已经掉漆或者模糊不清楚,在对准 N 后最好用一支水彩笔或铅笔在风速传感器上重新划线并标记“N”,以便校准后安装上风杆时对准北。(2)风速传感器也存在的使用年限较长问题,其启动风速如果没有给转轴添加润滑剂,基本上是无法满足启动风速 $<3.0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  的要求,最好的处理方法是打开风速传感器中间的固定螺帽,在其转轴位置添加一定量的润滑剂,添加的润滑剂最好是钟表机油,如果没有缝纫机油也可以,润滑油添加位置如图 4,

3、在添加了润滑油后,如果启动风速还达不到校准规定要求,处理办法是放在启动风速校验仪风洞内,在 10–30m/s 风速范围内让风速传感器转动 5–10 分钟甚至更久,让润滑油充分润滑转轴后,风速传感器的启动风速基本可以在 3m/s 以下。

### 4 小结

现在市级校准实验室在广西全区各地市都成立并健全相关校准制度,而且校准的仪器数量也逐渐增加,如何高效和准确的对温度、风向风速传感器进行校准是一项值得思考的问题,我们在逐步探索中

- [8] 廖铭超,唐卫环,韦继忠等.自动气象站常见故障及数据维护技巧 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (3): 79-80
- [9] 韦华红,林德,邹玉华.自动气象站异常数据实例分析处理 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (1): 105-106
- [10] 许嘉玲,陈美蓉,余燕.3SL2—1 型单翻斗雨量传感器感应误差的分析 [J].气象研究与应用, 2008, 29 (3): 93-94
- [11] 韦信高.中尺度自动气象站故障维护与分析 [J].气象研究与应用, 2008, 29 (2): 87-88
- [12] 潘田凤,李荣迪.自动气象站一些故障的处理方法 [J].气象研究与应用, 2007, 28 (4): 76-77
- [13] 刘希林.影响振筒式气压传感器精度的因素及其提高精度的方法 [J].气象研究与应用, 2014, 35 (1): 88-90
- [14] 马强,马祖胜.如何做好地面气象观测常规仪器的撤换 [J].广东气象, 2009, 31 (2): 65-66.

.....

(上接第 82 页)

找寻到一些小技巧,希望可以给大家提供一点帮助。

#### 参考文献

- [1] 马祖胜,马强.如何提高区域气象站的报表制作质量 [J].广东气象, 2011, (2): 34-36.
- [2] 罗征,马祖胜.自动气象站的运行和维护 [J].广东气象.2008, (5): 53-56.
- [3] 丘少欢,胡少立.自动气象站常见错情成因及防范措施 [J].广东气象.2008, (4): 14-15.
- [4] 罗凤明,邱劲飏,李伟权,肖炳坤.区域自动气象站故障排查及典型实例分析 [J].广东气象.2008, (3): 22-23.
- [5] 何振文,陈文燕,赖惠文.自动气象站地温传感器故障成因及排除 [J].广东气象.2011(02): 60-61.
- [9] 雷艾萍,李兆荣,杨文跃.自动站仪器常见故障的分析处理 [J].气象研究与应用.2007, 28 (S2): 101-107.
- [10] 张桂华,刘金燕,李忠党.一次自动站地温数据异常的原因分析及处理 [J].气象研究与应用.2014, 35(02): 51-53.
- [11] 孔祥良,郗兴文,张金同,李怀民,宋继堂.自动站仪器维护措施 [J].现代农业科技.2011, (3): 30-32.
- [12] 邹哲馨,杨月英.一次自动气象站故障排除实例分析 [J].气象研究与应用.2012, 33 (2): 24-26.
- [13] 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, 32 (S2): 41-43..
- [14] 贤云.区域自动站不上线故障的维修 [J].气象研究与应用.2011, 32 (S2): 55-56.
- [15] 杨东林,郭飞.高州市区域自动站运行情况和日常维护总结 [J].气象研究与应用.2012, 32 (S1): 84-86..
- [16] 廖铭超,唐卫环,韦继忠,韦春艳.自动气象站常见故障及数据维护技巧 [J].气象研究与应用.2011, 32 (3): 27-29.