

自动气象站雨量传感器现场校准方法

党选发 徐志龙 刘永强 牛玉质 黄蕊 谢万军

(甘肃省气象信息与技术装备保障中心, 兰州 730020)

A Method for In-Site Calibration of AMS Rainfall Sensors

Dang Xuanfa Xu Zhilong Liu Yongqiang Niu Yuzhi Huang Rui Xie Wanjun

(Gansu Provincial Center of Meteorological Information and Technology, Lanzhou 730020)

关键词 自动气象站 雨量传感器 校准

Key words: automatic meteorological station, rainfall sensor, calibration

随着我国自动气象站的大面积布点建设,对自动气象站的雨量传感器进行现场校准是必需的,只依靠现有的雨量校准设备进行现场校准远远达不到要求,下面针对雨量传感器现场校准中存在的问题进行分析、研究。

1 雨量传感器现场校准解决的技术难点

大部分自动雨量传感器都安装在条件艰苦的野外,交通不便且无水、无交流电源,数据传输方式多为无线方式。

(1)由于目前没有给气象站配备雨量传感器现场校准设备,气象站在进行注水校准和调整基点过程中只能借助采集器和数据处理微机显示的降水量数值进行比较,因此注入的水量也被当做“雨量”记录到了自动站实时上传文件中。这个文件的内容气象站是无法更改的,在实时数据传输中因为校准而注入的水量均被当做“雨量”上传到了中心站。

(2)大多数温度、雨量站和单雨量站没有终端显示设备,雨量传感器进行现场校准必须解决数据的现场实时显示。

(3)目前雨量传感器检定和现场校准所采用的流量调节装置体积比较大,用于实验室检定很好,但是用于现场校准时,携带及搬用起来很不方便,需要研究新的流量调节设备。

2 雨量传感器现场校准的解决途径

设备选用原则:所选用的现场校准设备携带方便,在艰苦条件下能够正常使用,且性价比高。

解决终端显示问题:目前自动气象站普遍采用翻斗式雨量传感器来测量降水,它的工作原理为雨量传感器的计数翻斗中部装有一块小磁钢^[1],磁钢上端有干簧管,当计数翻斗翻动时,磁钢对干簧管扫描,使干簧接点因磁化而瞬间闭合一次,送出一个电路导通脉冲,相当于 0.1 mm 降雨量。

利用计数器具有的累加计数功能和雨量传感器原理,将计数器改制成简易雨量传感器校准记录器,既简便又行之有效。校准记录器主要是起到自动计数作用,选用一个普通计数器(使用直流电源且便于操作),用它的两根引出线外接一个雨量传感器的航空插头,在需要做校准时先将雨量传感器信号线断开,将计算器通过航空插头接到雨量传感器上,打开计数器,然后向雨量传感器承水口缓慢注水。当计数翻斗翻动 1 次时,磁钢扫描干簧管使其导通 1 次,计数器累加 1 个计数,当计数翻斗连续翻动时,计数器便会自动记录下注入的水量。这样既进行了校准检查,又避免了水量上传。

流量调节装置:在 3 年多的自动气象站现场校准中,尝试使用了医用输液器控制雨量传感器校准

的流量,携带方便且效果良好。

现场校准标准器的选择:标准器的选择应根据雨量传感器的雨量口径截面积而定,对于天津气象仪器厂雨量筒口径截面积为 200 cm² 的雨量传感器,200 mL 的水刚好为 10 mm 的降水量,应选用容积为 200 mL 的标准球作为校准标准器。

校准方法:目前气象站的雨量传感器自检均采用量杯进行,人为的流量控制相差甚大。以天津气象仪器厂 SL2-1 型雨量筒口径截面积为 200 cm² 的雨量传感器为例,对其校准方法进行简单介绍。

(1)雨量传感器调整。由于 SL2-1 型雨量传感器每个翻斗的体积为 2 mL,在校准前,先对雨量筒进行彻底的清洗,再用 2 mL 的标准滴管对每个翻斗进行调整,直到每个翻斗刚好在装满 2 mL 雨量的时候翻动为止。

调整方法是将计数翻斗的 2 个定位螺钉中的 1 个旋转 1 圈,其差值改变量为 3% 左右;将 2 个定位螺钉都向内(2 个定位螺钉互相靠近)或都向外(2 个定位螺钉互相离开)旋转 1 圈,其差值改变量为 ±6% 左右。

(2)雨量传感器校准。校准时,先用 200 mL 雨量标准球装满水进行稳定排气,用医用输液器对模

拟降水强度进行控制,流量控制在 1~4 mm/min 之间。把直流计数器连接到雨量传感器的输出端,打开直流计数器,缓慢地将标准球内的水注入到雨量筒的承水器内,直到标准球内的水流到刻度线位置,记录下计数器显示的数字。如果测量误差超过 ±4.0%,则对雨量传感器的基点进行重新调整再校准,直到达到计量要求为止。

3 结语

针对自动气象站雨量传感器在现场校准中存在的问题,通过分析、研究,提出了可行的解决方案和途径。对保证雨量传感器的测量数据准确、有效,实现量值溯源具有重要意义。雨量传感器的现场校准可参照自动气象站现场校准方法(国家气象计量站试用本),但是应根据实际情况制定详细操作可行的雨量传感器现场校准作业指导书,并按计量要求给出误差允许范围,对超差的传感器给出调整方法和维护注意事项。

参考文献

[1] 胡玉峰. 自动气象站原理与测量方法[M]. 北京:气象出版社, 2006:36-38.

欢迎订阅 2008 年《气象科技》、《气象科技合作动态》、
《中国气象科学研究院年报》

《气象科技》由中国气象科学研究院、北京市气象局、大气探测技术中心、国家卫星气象中心及国家气象信息中心联合主办。报道大气科学和相关科学各领域新理论、新方法和新技术,也刊载反映大气科学各领域发展水平的综合评述。报道内容:预报理论与方法、天气与气候分析、气候与全球变化、大气物理与大气化学、应用气象(城市与环境气象、人工影响天气、农业与生态气象等)、探测技术、计算机信息与网络技术、防灾减灾等。欢迎气象部门和相关学科的业务、科研、技术开发人员以及相关院校师生投稿和订阅。《气象科技》为大 16 开本双月刊,全年定价:120 元。

《气象科技合作动态》介绍各国气象局的综合概况及我国与其他国家在气象科技领域的合作、交流情况,双月刊,全年定价:30 元。

《中国气象科学研究院年报》(中英文对照),反映该院研究和技术领域内的新成果和新进展以及该年度内的重大学术活动,每年 1 期,定价:30 元。

全年随时订阅。

联系地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号中国气象科学研究院,《气象科技》编辑部

邮政编码:100081,电话:(010)68407256,Email: qxkj@cams. cma. gov. cn

户名:中国气象科学研究院,账号:11001028600056086013,开户行:建行北京白石桥支行