

文章编号:1673-8411 (2014) 02-0078-04

WUSH-TV2 型超声蒸发传感器的安装与维护

程向阳¹, 费启砾², 刘爱兵¹, 王昱苏¹

(1.江苏省南通市气象局, 江苏 南通 226018; 2.江苏省气象局, 江苏 南京 210008)

摘 要:介绍 WUSH-TV2 型超声蒸发传感器的系统组成、工作原理以及安装方法,并对实际工作运行中遇到的故障进行分析,提出了合理的保障维护方法和处理思路。

关键词:蒸发传感器;水位阈值;数据

中图分类号:P41

文献标识码:A

Installation and maintenance of WUSH-TV2 Evaporation ultrasonic sensors

Cheng Xiang-yang¹, Fei Qi-li², Liu Ai-bing¹, Wang Yu-su¹

(1.Nantong Municipal Meteorological Service, Nantong Jiangsu 2261018;

2.Jiangsu Province Meteorological Service,Nanjing Jiangsu 210008)

Abstract: Based on introduction of WUSH-TV2 type evaporation ultrasonic sensor system composition, working principle and installation method, the faults in the operation of the actual work were analyzed to put forward the reasonable security maintenance methods and ideas.

Key Words: WUSH-TV2 evaporation ultrasonic sensors; the overflow water level threshold value; comparing with artificial automatic station data

目前,直接测量水面的蒸发或者蒸散技术还不成熟。但是,已经提出了几种间接测量方法可提供可信的结果^[1]。我省在经过前期的对比试验后,于 2013 年 4 月 1 日在全省进行新型(DZZ4 型)自动站的建设工作。其中,蒸发传感器选配江苏省无线电研究所生产的 WUSH-TV2 型超声蒸发传感器。该传感器全程参加了新型自动站考核,考核期间运行稳定,数据准确,能够满足业务观测需求。目前,我国已有多位学者对多种自动蒸发传感的工作原理和使用维护的方法进行过相关的介绍^[2-4]。本文结合江苏省南通站 WUSH-TV2 型超声蒸发传感器的安装及维护经验进行详细的总结和阐述。

1 产品简介

WUSH-TV2 型超声蒸发传感器采用连通器原理和超声波测距原理,大大降低了水面波动对蒸发测量的影响,具有高稳定性、高分辨力、高测量准确

度等优点。传感器由测量探头、测量筒、蒸发皿、连通器、水圈、小百叶箱等组成。

测量探头通过检测测量筒内超声波脉冲发射和返回的时间差来测量水位变化情况并转换成电信号输出,测量探头还具温度补偿功能。测量筒和测量探头置于百叶箱内,改善了测量环境,有效地提高了测量准确度和稳定性。测量探头的输出为 (4-20)mA 电流信号,可以进行远距离传输。蒸发桶采用业务台站常用的 E601B 蒸发桶,并对它进行了改造,使它适合安装连通器。

2 蒸发传感器安装

2.1 埋放蒸发桶

E601B 型蒸发桶及水圈等均按其规范进行安置,蒸发桶上边沿离地而高 300mm,蒸发桶上沿面用水平尺测量保持水平。填埋蒸发桶,周围土壤要压实填平。

收稿日期:2013-10-25

作者简介:程向阳(1981-),男,江苏如皋人,本科,助理工程师,研究方向:气象探测与保障。

2.2 连接管道

在蒸发桶上边沿向下 400mm 处, 朝向正北做 Φ 26mm 孔, 用 3/4" 螺母和 O 型圈固定联接管, 蒸发桶上联接管外接口接 3/4" 铝塑内丝, 用 3/4" 铝塑管联接至百叶箱混凝土平台中心, 连接的铝塑管在通过蒸发桶和百叶箱平台中间的水泥井处断开装 3/4" 铝塑阀门。

2.3 安置百叶箱

将百叶箱放置在蒸发桶正北已浇筑的平台上, 确认百叶箱水平后, 四脚用角件和地脚螺丝固定, 百叶箱门朝北方。并固定好百叶箱顶。

2.4 安装连通器

将已旋好 3/4" 外丝接头的不锈钢测量桶放置在百叶箱内, 将由蒸发桶连接来的 PPR 管从百叶箱底部的孔穿进百叶箱后与不锈钢测量桶上的外丝接头连接。从而使不锈钢测量桶与蒸发桶组成一个连通器。

(1) 调节三个支撑螺钉使测量桶水平并且高度符合要求后, 用三个木螺钉将不锈钢测量桶紧固在百叶箱内。调竹高度时, 要求不锈钢测量桶高水位刻度线和蒸发桶溢流口下沿持平。或不锈钢测量桶高水位刻度线高于蒸发桶溢流口下沿 5mm 以内。(调节方法是用长乳胶管灌入 90% 水, 二端两个水位线应分别与高水位刻度线, 溢流口下沿一致。也可使蒸发桶装满水, 分别测量蒸发桶内水位和不锈钢测量桶内水位)

(2) 给蒸发桶和水圈上水后, 打开水泥井内阀门, 检查各接头是否渗漏, 确认不渗漏后连接管道用土掩埋。

(3) 将超声波蒸发传感器罩在不锈钢测量桶上, 并拧紧 3 只固定螺钉。

(4) 将传感器上的电缆引出百叶箱穿保护管后接至主采集机箱旁, 待接线。

注意: 连通管的测量桶端应比蒸发桶端略高一些, 并且铺设时应保持平直, 尤其不允许出现上下弯曲。

2.5 溢出水位阈值设置

蒸发传感器要设置溢出水位参数。当水位达到蒸发桶的溢流日时, 此时的水位变化不能真正反映蒸发情况, 因此不可再计算蒸发量。建议将水位在溢流日时, 将采集器测得的蒸发水位值加 5-10mm, 作为溢出水位阈值。

通常建议蒸发测量桶的上水位刻度线高于溢流

日 1-5mm, 因此, 在这种情况下, 将溢出水位阈值设置为 10mm 是比较恰当的。溢出水位阈值使用 FOVFR 命令进行设置。注意: 确定溢出水位阈值时要谨慎, 必须根据安装的实际情况, 在水位达到溢流口时, 读取采集器的蒸发水位读数。

3 蒸发传感器维护

(1) 蒸发传感器用水的要求: 应尽可能用代表当地自然水体(江、河、湖)的水, 在取自然水有困难地区, 也可使用饮用水(井水、自来水); 器内水要保持清洁, 水而无漂浮物, 水中无小虫及悬浮污物, 无青苔, 水色无显著改变; 一般每月换一次水。蒸发传感器换水时应清洗蒸发桶, 换入水的温度应与原有水的温度相接近。

(2) 冬季结冰期停止观测, 应将蒸发桶内的水汲净, 以免冻坏。

(3) 每年在汛期前后(长期稳定封冻的地区, 在开始使用前和停止使用后), 应各检查一次蒸发器的渗漏情况等; 如果发现问题, 应进行处理。调节高度时, 要求不锈钢测量桶高水位刻度线和蒸发桶溢流口下沿持平。或不锈钢测量桶高水位刻度线高于蒸发桶溢流口下沿 5mm 以内。(调节方法是用长乳胶管灌入 90% 水, 二端两个水位线应分别与高水位刻度线, 溢流口下沿一致。也可使蒸发桶装满水, 分别测量蒸发桶内水位和不锈钢测量桶内水位)

(4) 水圈内的水而应与蒸发桶内的水面接近。

(5) 当水位即将高于不锈钢测量桶高水位刻度线(或即将接近蒸发桶溢流口)时, 应及时将蒸发桶内的水舀出。

(6) 当水位即将低于不锈钢测量桶低水位刻度线(或即将低于溢流口向下 10cm 刻度线)时, 应及时向蒸发桶内加水。

4 故障处理实例

南通站于 2013 年 4 月 10 日安装了 WUSH-TV2 型超声蒸发仪器, 后发现数据缺测。4 月 16 日路经南通现场维护过一次, 当时主要是新型观测设备的维护不规范导致蒸发皿内水位偏低超出测量范围。后来省局探测中心、南通市局和无锡无线电研究所的专家一道对此次

观测故障进行了仔细的数据分析和判断, 提出了合理可行的维护方案, 最终顺利解决了此次故障。

根据南通站安装超生蒸发后人工与自动站数据

进行分析判断(表 1):

(1)4 月 10 日补装蒸发时,肯定会加取水,所以当天的自动站蒸发数据与人工不具有可比性。

(2)4 月 11 日蒸发安装完毕后第一天,从当天数据来看“3.5”VS“3.6”,数据基本正常,从这一天的数据来看,前一天的蒸发安装应该是合格的。

(3)4 月 12 日上午用户蒸发清洗蒸发皿,加水过低导致自动站 4 月 12 日至 4 月 15 日蒸发量偏小直至为“0”。

(4)4 月 17 日—4 月 19 日,三天自动站数据明显比人工站数据偏小,可以得出结论,在 4 月 12 日的维护过程中,用户加水不当导致水管进入气泡。

(5)4 月 20 日,当天下雨,雨量 17.2mm,当天蒸发数据明显比人工站数据大 8 倍。这点也符合:如果 PPR 管进气,在下雨情况下自动站数据会明显偏大。(我的理解是:PPR 管进气后,外部压力增大(下雨),会使水管内的空气压缩,由于空气密度远小于水,导

致空气压缩后蒸发皿内水位明显下降,进而从数据上反映出蒸发量偏大)

(6)4 月 21 日,未下雨情况下,由于水管进气,蒸发量数据偏小。(原因同上:蒸发皿内水量蒸发时,由于给水管内的水压力减小,PPR 管内空气膨胀导致蒸发皿水位上升,从数据上反映就是蒸发量偏小。

(7)4 月 22 日,售后中心远程指导用户取水 10mm,加上当天 2.2mm 的降水量,实际蒸发量数据反映应该是远小雨人工蒸发量。结论:该天自动站蒸发数据与人工不具有可比性。

(8)4 月 23 日,由于下雨导致蒸发量偏大。同 5

(9)4 月 24 日,没下雨,蒸发量恢复到偏小。同 6 保障 xjing 210008,脉冲发射和返回的时间差的结论:该站蒸发安装合格,数据异常现场比较大的原因可能是维护时的不当操作导致一些气泡滞留在连通管里造成的。

表 1 南通站人工与自动站观测数据与维护记录

日期	人工数据	自动站数据	雨量	维护记录
4 月 10 日	4.0	2.0		补装蒸发
4 月 11 日	3.6	3.5		
4 月 12 日	3.7	0.5		
4 月 13 日	4.2	0		10 日上午蒸发维护致水位过低,导致连续三天蒸发为“0”
4 月 14 日	5.0	0		
4 月 15 日	4.0	0		
4 月 16 日	4.8	4.1		维修
4 月 17 日	4.0	2.7		
4 月 18 日	4.7	2.0		
4 月 19 日	5.4	2.1		
4 月 20 日	2.0	16.2	雨量 17.2mm	
4 月 21 日	3.4	1.1		
4 月 22 日	3.8	3.2	雨量 2.2mm	售后中心远程指导用户取 10mm 水
4 月 23 日	1.4	2.4	雨量 3.1mm	
4 月 24 日	1.4	0.8		

5 故障维护

- (1)卸载历史数据后,更换 WUSH-BH 采集器。
- (2)传感器断电后,对蒸发皿内水开始舀出,要舀出的过程中,随着水位的降低,压强的减少,PPR 管内的大量空气逐渐通过蒸发皿与 PPR 管的连通口冒出,再次验证了先前对 PPR 管内存在气泡的判断。
- (3)重新对蒸发皿进行清洗加水,加水时从测量

筒开始加水,控制其水量大小,直至从蒸发皿连通口中不再有气泡冒出后,再从蒸发皿中开始加水至安装时最高水位。

- (4)对最高水位进行记号标注。提醒加减水位的范围。

6 结论

- (1)WUSH-TV2 型超声蒸发传感器的安装维护
(下转第 113 页)

2.3.4 安装电涌保护器

由于临时工棚是建筑工人休息和居住的地方,通常会使用一些电气设备,如电视、电风扇、电饭煲、洗衣机等,而且棚内人员也较密集,因此必须在电源线路上安装电涌保护器^[9]。安装电涌保护器是防止闪电电涌侵入棚内,危及人身安全或损坏电气设备。当工棚迁移时,电涌保护器也可以迁移。

3 结束语

简易建筑物因其简易性、临时性的特点,不可能安装价格昂贵的防雷设备。因此,要做好简易建筑物的防雷保护,除了使用者采取本文中提出的这些实用、经济的防雷保护措施,作为防雷管理机构还应加大宣传力度,通过到农村、社区、工地设置防雷宣传展版、挂图、播放雷电知识专题片、发放防雷科普材料等形式,全面介绍雷电危害、雷电防护等科普知识和防雷减灾法律法规,提高人民群众防雷减灾意识,才能减少和避免雷电灾害的发生^[10]。

参考文献:

[1] 王义耕, 韦卓运, 黄文高, 等. 2006~2010年广西雷电

灾害特征 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (4): 77-79.

[2] 杨召绪, 林为东, 阳宏声. 由一次雷灾事故引发对农村防雷的思考 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (1): 74-75.

[3] 中华人民共和国建设部. 钢结构工程施工质量验收规范 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2002.

[4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑物防雷设计规范 [M]. 北京: 中国计划出版社, 2011.

[5] 葛意活, 李垂军. 桂林农村防雷现状及应对办法 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (3): 78-80.

[6] 吴松. 浅谈桂林市新一代天气雷达防雷措施 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (4): 96-99.

[7] 林政, 黎梓华, 唐雷. 浅谈如何利用法拉第笼原理防护雷电电磁脉冲 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (1): 83-84.

[8] 林伟华. 计算机机房雷电感应防护工程方案 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (1): 93-95.

[9] 丁溢锋. 电源避雷器选型与安装应注意的事项 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (4): 64-66.

[10] 黄海平. 做好防雷减灾工作之我见 [J]. 气象研究与应用, 2005, 26 (1): 48-50.

(上接第 80 页)

工作量比较大,特别是对于数据的合理正确性判断,现场安装维护期间短时间内无法确认到位,需要现场服务人员后续跟踪确认。

(2)自动站数据分析不仅仅是集中在数据层面,需要对用户的使用维护情况进行全方位的了解,才能更好的判断和解决问题。

(3)南通基本站蒸发问题的出现,主要是由于用户对新产品缺乏了解和使用经验,维护清洗过程中操作不当所致。在以后各台站工作中应适当吸取经验,从而减少类型故障的发生。

(4)建议在大型蒸发皿外侧加阀门,在清洗和维护时关闭阀门,完成后注水到三分之二时打开阀门,这样有效的避免连接管内部气泡的存在。

参考文献:

[1] 中国气象局监测网络司. 气象仪器和观测方法指南 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 170-176

[2] 蒸发传感器工作原理及性能比较 [J]. 气象科技, 2010, 38 (1): 111-113

[3] WUSH-TV2 型蒸发传感器的使用注意事项 [J]. 现代农业科技, 2013, (9): 256-257

[4] CAWS600-SE 自动站蒸发故障排查及日常维护 [J]. 气象水文海洋仪器, 2013, 1: 111-113

[5] 曾海云, 游文芬. 自动气象站突发情况应急处理 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S1): 177-178

[6] 陶伟. 广西海岛站能见度仪 PWD20 的原理及维护 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (1): 66-69.

[7] 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): 184, 189.

[8] 陶伟. 中尺度自动气象站维护-DTU 篇 [J]. 气象研究与应用. 2007, 28 (S3): 53-55.

[9] 夏泽雄, 黄志兴等. 浅谈区域自动气象站的建设与维护 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S2): 208-210.

[10] 吴采霞, 蒲利荣等. 自动气象站的日常维护和故障排除 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (S2): 193-194, 204.

[11] 黄河, 覃伟. SL3-1 型雨量传感器常见故障处理及标校 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (2): 83-84.

[12] 劳世毓, 黄汝红, 黄仁升. 浅谈自动站雨量传感器的常见故障及处理方法 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (S2): 34-35.