

李艳,李林,鲁欣. DSC2 型称重式降水传感器存在的典型问题[J]. 陕西气象, 2017(6):39-41.

文章编号:1006-4354(2017)06-0039-03

# DSC2 型称重式降水传感器存在的典型问题

李艳<sup>1</sup>,李林<sup>2,3</sup>,鲁欣<sup>1</sup>

(1. 华云升达(北京)气象科技有限责任公司,北京 100081;2. 北京市气象探测中心,北京 100089;  
3. 中国气象局气象探测工程技术研究中心,北京 100081)

**摘要:**整理 DSC2 型称重式降水传感器在业务运行中出现的问题,对 DSC2 型称重式降水传感器存在的采集器连接、量筒内壁粘雪、小雨时的缺测等问题进行分析。提出提高 DSC2 型称重式降水传感器运行稳定性的方法,提升其监测的准确性、时效性;提高观测数据的可用性的相应建议。

**关键词:**称重式降水传感器;问题分析;对策

**中图分类号:**P415.1

**文献标识码:**B

降水观测作为地面气象观测的主要项目之一,为气象防灾减灾、天气预报、气候分析和科学研究提供了重要的基础资料。称重式降水传感器实现了降水全天候自动化观测,能够解决目前气象台站固态降水观测的时效和频次等问题<sup>[1-3]</sup>,有利于提高固态降水观测的准确性和效率,并减轻观测人员的工作量,为更好开展冰雪天气过程的气象预报和服务工作提供有力支撑,并降低冰雪灾害对工农业生产造成的影响。目前已有较多的业务人员对称重和翻斗观测误差<sup>[4-7]</sup>等进行分析,也有不少科研人员分析了中国降水测量的误差<sup>[8-9]</sup>,但是对新应用的称重式降水传感器故障问题等的研究还欠缺。DSC2 型传感器在安装和业务应用过程中常出现一些问题,整理和分析这些问题并提出相应的解决方案,对于固态降水观测站的稳定运行和观测数据质量提高具有一定意义。

## 1 DSC2 型传感器原理

DSC2 型称重式降水传感器基于载荷测量技术原理设计,包括称重传感器、处理单元、安装基座和防风圈等,其中,称重传感器包括带雨/雪入口的保护罩、装雨/雪的集水桶和三个振弦式称重

传感器。收集降水的集水桶安装于悬挂在称重单元下的托盘上,集水桶内的降水由称重单元进行称重。DSC2 型载荷单元测量技术采用振弦技术,称重单元是利用内部的振动金属线被测量重物(降水)拉紧的程度来称重,称得的质量由输出的频率量来表示。数据处理单元测出称重单元传送来的频率量,根据质量与振动频率的对应关系,使用计算公式即可计算得到集水桶内的降水量。在连续测量时,用本次测得的降水量减去前次测得的降水量即可得到两次测量间隔间的实际降水量。

## 2 DSC2 型传感器存在问题

### 2.1 DSC2 型传感器与 QML201 采集器连接

DSC2 型称重式降水传感器与芬兰维萨拉公司生产的自动气象站连接时出现了降水数据不能被采集的情况,该自动站采用 QML201 采集器,通过计数通道进行雨量数据采集。经过比较分析发现,该问题的出现原因为 DSC2 型称重式降水传感器输出的模拟信号(+5 V 方波)与 QML201 采集器计数通道方波周期和电压幅度等参数不匹配,导致称重降水传感器输出的降水信号不能被自动站所识别和采集。通过增加继电器转换模

收稿日期:2017-06-01

作者简介:李艳(1963—),女,内蒙古人,专科,工程师,主要从事气象设备研发及应用研究。

基金项目:国家重大科学仪器设备开发专项(2012YQ110205);中国气象局气象探测工程技术研究中心开放基金

块,即通过称重降水传感器输出的模拟信号驱动继电器打开与闭合,形成与现有双翻斗雨量计的干簧管一样的通断信号,可成功解决与 QML201 采集器连接降水数据不能被采集的问题。

在增加继电器转换模块测试过程中发现, DSC2 传感器均输出 10.0 mm 降水量,而 QML201 采集器仅记录降水量为 9.3~9.7 mm,两者数据不一致。通过增加计数器,发现 DSC2 型传感器输出正常, QML201 采集器记录偏少。通过查看 DSC2 传感器分采集器和 QML201 采集器的程序发现, DSC2 传感器输出脉冲的宽度和间隔均为 100 ms, QML201 采集器最小接收的脉冲宽度也为 100 ms, 由于继电器转换模块存在计时误差,导致计数偶然缺失,从而导致 QML201 采集器记录的降水量小于 DSC2 传感器输出的降水量。修改 DSC2 传感器分采集器程序,将输出脉冲宽度调整为 300 ms,大于 QML201 采集器的最小接受脉冲宽度,从而有效的解决了这个该问题。

## 2.2 雨量筒内壁粘雪

为了保证传感器稳定工作, DSC2 型传感器采用“凸”字型防护罩,防护罩顶端为内径 200 mm 的承水口,承水口至集水桶为约 320 mm 长的光滑内壁。在特殊天气条件下,尤其是雨夹雪天气时,内壁容易粘雪。内壁粘雪后,将导致实时观测的降水量偏少,而且该部分雪进入集水筒时会导致分钟降水量忽然增大。如果发生在降水过程中,观测人员质控时会认为是异常降水;降水结束后超过滞后降水的时效,观测人员可能会当作误报处理。

2012 年 11 月 3 日 10:30 至 4 日 15:43 海淀站为雨夹雪,降水(雪)量较为均匀,但 4 日 05:30 和 05:31 降水量与之前的降水量存在明显差异,最大分钟降水量从 0.4 mm 增为 4.2 mm 和 2.8 mm,出现明显突增,而后 DSC2 传感器输出的降水量又恢复正常,这与降水(雪)实况明显不符。通过比较 DSC2 传感器与人工观测累积降水量,可以看到两者均为 70.1 mm,故分析该降水应为传感器内壁粘雪增加了降水量所致。

在 2013 年 3 月 19 日降水过程中,北京地区 15 个观测站中 13 个站出现了降雪或雨夹雪天

气,此次雨雪过程于 20 日 08:00 已经结束,但是 09:00—11:00 有 13 个测站均出现降水量,其中降水量最小为 0.1 mm,最大为 2.8 mm。台站测报人员观察发现大部分站传感器内壁基本都存在粘雪,且当时台站温度均升至 0℃ 以上。

针对以上问题,考虑通过以下三个途径来解决。(1)提高工艺增加 DSC2 传感器内壁的光滑度,减小摩擦力;(2)缩短承水口至集水桶之间的距离,减少雪的附着空间;(3)在 DSC2 传感器的承水口增加加热系统,根据降雪量实时启动加热系统,实现随降随化。

## 2.3 单个振弦故障下的缺测

在 2012 年 11 月 3—4 日降水过程中,石景山站 DSC2 传感器观测与人工观测的过程总降水量偏差不大,但是在降水过程中值班人员发现,个别时次有明显降水时 DSC2 传感器却无降水量输出,而在有降水记录的时次第一分钟的降水量均为 0.5 mm 或 0.6 mm。经检查发现,该站三个振弦传感器仅有两个正常工作,根据采集器内部程序对三个振弦的数据质量控制,为了减少误报,在两个振弦工作时采集器筛除小时降水量在 0.5 mm 以下的降水, DSC2 传感器只输出小时降水量大于 0.5 mm 降水。针对该问题,建议仪器厂家应优化采集器程序质量控制,并优化相关参数设置,确保观测数据的准确性。

## 3 小结

DSC2 型称重式降水传感器已经在全国广泛使用,对 DSC2 传感器在运行中出现的典型问题进行分析,并对提出相应的解决方法或建议,有助于减少业务人员质控误判的可能性,有利于提高业务人员处理故障的能力,同时也对厂家改进产品给出了建议。

### 参考文献:

- [1] 任芝花,李伟,雷勇,等. 降水测量对比试验及其主要结果[J]. 气象,2007,33(10):96-101.
- [2] 王柏林,王经业,任芝花,等. 固体降水自动化观测试验[J]. 气象科技,2009,37(1):97-101.
- [3] 李林,常晨,范雪波,等. 春夏季 DSH1 与 SL3-1 型降水传感器数据比较[J]. 气象科技,2013,417(6):

陈裕,董德保,陈进,等. 马鞍山区域气象站常见故障分析及保障建议[J]. 陕西气象,2017(6):41-44.

文章编号:1006-4354(2017)06-0041-04

# 马鞍山区域气象站常见故障分析及保障建议

陈裕<sup>1</sup>,董德保<sup>2</sup>,陈进<sup>1</sup>,刘伟<sup>1</sup>,曹辉<sup>1</sup>,胡敬喜<sup>1</sup>

(1. 马鞍山市气象局,安徽马鞍山 243000;2. 安徽省大气探测技术保障中心,合肥 230031)

**摘要:**分析 2015—2016 年马鞍山市区域自动气象站故障情况,统计了故障分布类型,找出了马鞍山市区域自动气象站常见故障的共性问题,分析了故障原因,提出了解决故障的方法,为相关技术人员作做好区域自动气象站运行保障提供参考。

**关键词:**区域自动气象站;故障分析;保障建议;马鞍山市

**中图分类号:**P415.12

**文献标识码:**B

区域自动气象站是综合气象观测站网的重要组成部分,在城市局地气候研究、精细化气象预报服务和气象防灾减灾等方面发挥着重要作用,是预报预警中小尺度灾害性天气和作好决策气象服务的关键手段之一。区域自动气象站安装在野外,容易受到人为因素和自然灾害的影响,在实际运行过程中常常出现多种问题,最终影响到区域自动气象站观测资料的代表性、准确性和传输及时率<sup>[1]</sup>。在自动气象站保障维护方面,潘田凤等<sup>[2-6]</sup>气象装备保障人员做了大量的研究,为台站气象装备保障人员在自动气象站维修、维护等方面提供了技术借鉴。结合气象装备保障工作经验,总结了 2015—2016 年马鞍山市区域自动气象站运行过程中常见的故障,简要分析原因,提出故

障解决方法,为相关技术人员做好区域自动气象站运行保障提供参考。

## 1 区域自动气象站现状

### 1.1 基本情况

“十三五”规划以来,气象现代化建设快速推进,气象设备的监测能力得到进一步提高。截至 2016 年底,马鞍山市实现了多要素区域自动气象站乡镇覆盖率 100%,辖区共有各类区域自动气象站 56 个,其中六要素站 34 个,四要素站 21 个,单能见度站 1 个,多要素站主要为 CAWS3000 型和 DZZ3 型。区域自动气象站的广泛部署,使得气象部门获取气象资料的途径由单一观测站点扩大到辖区各乡镇观测站点,得到的气象资料更为精细。然而,区域自动气象站的分布具有点多、线长、面广

**收稿日期:**2017-05-03

**作者简介:**陈裕(1988—),男,汉族,江苏启东人,学士,助工,主要从事综合气象观测。

**基金项目:**安徽省马鞍山市气象局 2016—2017 年课题

1008-1012.

[4] 李林,范雪波,崔炜,等. 称重与人工观测降水量的差异[J]. 应用气象学报,2015,26(6):688-694.

[5] 李林,范雪波,孙雪琪,等. DSC2 型称重式降水传感器测雨性能的分析[J]. 气象,2016,42(8):1013-1019.

[6] 李林,常晨,张曼,等. DSC2 型称重式降水传感器的电源扰动及解决办法[J]. 气象水文海洋仪器,

2013,3:82-85.

[7] 李林,范雪波,崔炜,等. 称重式降水传感器异常降水记录特征分析[J]. 气象科技,2015,43(3):422-425

[8] 胡玉峰. 自动与人工观测数据的差异[J]. 应用气象学报,2004,15(6):719-726.

[9] 任芝花,王改利,邹风玲,等. 中国降水测量误差的研究[J]. 气象学报,2003,61(5):621-627.