

文章编号:1673-8411 (2015) 02-0093-05

自动站深层地温故障分析及解决办法

廖铭超

(贺州市气象局, 广西 贺州 542800)

摘要:从深层地温实际案例出发,对一些常见的故障进行分析,找出解决办法,在最短时间内完成故障处理,提高数据的准确性和连续性。

关键词:深层地温;常见故障;分析;解决方法

中图分类号:P412.1

文献标识码:A

Analysis and solution to failure of deep ground temperature automatic station

Liao Ming-chao

(Hezhou Municipal Meteorological Service, Hezhou Guangxi 542800)

Abstract: Based on the actual case of deep ground temperature, some common faults were analyzed to find out the solution and complete fault handling to improve data accuracy and continuity in the shortest possible time.

Key Words: deep ground temperature; normal failure; analysis; solution

1 引言

随着气象观测自动化仪器的普及,大部分台站基本实现深层地温自动化,但使用时间越久,仪器发生故障的频率随之上升,有的故障难以短时间发现,造成资料长时间缺测,已经影响了数据的审核和使用。本文通过分析故障原因,找出解决方法,从而提高数据质量。

2 深层地温常见故障

深层地温常见故障分为两大类,显性故障和隐性故障。显性故障表现为:数据大幅度跳变、数据缺测、数据超气候学界限值、监控界面出现 -24.6°C 显示值等现象,此类故障只要定期监控数据显示界面就能够发现。隐性故障表现为:某层次或几个层次地温间歇性不正常、地温数据小幅度小范围上下来回波动、相邻层次同时异常、地温值偏小或偏大但不明显、某层次或几个层次地温整体漂移。

3 故障原因分析

故障原因有很多,主要有以下一些故障类型:传

感器故障、采集器或者地温变送器(板)故障、采集器电源故障,数据线接线不牢固、数据线接线处松动、地温传感器数据线断线,市电电压不稳定,地温接地线松动或不通,地温变送器受到无线电波等干扰,灰尘、蜘蛛网等造成地温变送器内线路短路,地温场地高低不平、地温传感器安装不当、地温套管进水、传感器安装时互相错层,传感器本身的特性漂移。

4 深层地温故障的解决方法

排除由于天气原因的影响后,发现地温出现异常,就有可能是地温故障了。发现故障后,不要急于更换仪器和地温变送器等,要分析原因,逐项排查并解决故障。

4.1 地温出现大幅度跳变、缺测、数据超气候学界限值

出现此类情况,如果其他要素也大幅度异常,一般首先怀疑数据采集器故障,如果是所有地温异常,则最可能是地温变送器异常,找出故障后更换相应的仪器就可以了。如果某层次地温大幅度异常,很可能是传感器故障,在更换某层地温传感器前,应做一

收稿日期:2014-12-10

作者简介:廖铭超(1984-),男,广西全州人,工程师,主要从事综合气象观测工作。

个对比,把传感器取出来跟一只人工地温表一起放入一盆温水中,如果显示值跟人工值相差大,说明传感器故障,更换即可。

4.2 监控界面出现-24.6℃显示值

此类情况,首先怀疑传感器断线,接线不牢固松动等,此时逐一检查接线处,用工具拧紧即可。如为某层传感器断线(被老鼠咬坏等),可更换一只新传感器。判断某传感器是否断线,可以用万用表电阻档测量线线之间的电阻值来判断。

4.3 地温间歇性不正常或小幅波动

此类情况不宜发现,建议每天定期运行“自动站分钟数据质量控制系统(RTDAudit)”软件,深层地温时间连续性变化标准设置为 0.1°C 。运行此软件,如发现数据长时间在 $0.1\sim 0.2^{\circ}\text{C}$ 范围内上下波动,那么,首先怀疑是市电电压不稳定造成的,其次还可能是接地线松动或不通,地温变送器受到无线电波干扰,灰尘、蜘蛛网等造成地温变送器内线路短路等情况。如为市电电压不稳,应在配电房为采集器加一台UPS(不间断电源),一般可解决深层地温数据小范围来回波动问题。加了UPS后,要注意每2~3个月要放一次电,即断开市电电压,同时采集器的电池也必须定期放电,所以要定期断开ups电源。如为接地线不牢固,可以用万用表二极管档测量接地是否良好,接地良好,会屏蔽静电弱电流对采集器的干扰,从而得到真实数据,所以接地良好与否也非常重要。其他如灰尘、蜘蛛网等造成,清理即可。外界无线电波影响等要明确原因,跟有关部门交涉,站址新建选址时,离大型干扰源是有距离要求的,一般不会影响数据。

4.4 相邻层次同时异常

此类情况一般是相邻层次互相接错线了。在校准后、新仪器安装、更换传感器时,要特别注意,只要经过对比,一般在短时间内很容易发现此类问题,换回来即可。

4.5 地温值偏大或偏小

一般为场地原因,地温场地高低不平、地温场的草生长不均匀,造成部分地方易积水,使地温值异常。或者地温传感器安装不当,安装时与土层贴合不好,有空隙,必要时重新安装,安装时要用一部分细土填充。最后可能是地温套管进水,台站在雨后,应该用一根头部绑敷棉花的细竹竿插入管内吸干,如发现经常有积水,则须检查是管口进水还是套管破损,必要时换新管后,重新安装。

4.6 传感器本身的漂移

此类异常最难发现,一般要经过长时间的数据积累分析才能发现问题。传感器漂移的特点,如图1。

数值 y

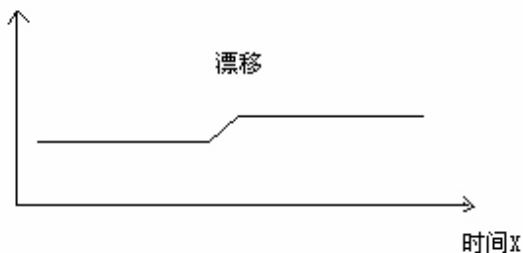


图1 传感器漂移特性图

解决此类问题,需要大量的数据,整理成一个图表来进行分析。如发现数据漂移,须更换新检定好的传感器,同时要跟上级测报管理部门联系进行数据订正。

5 日常值班应注意的事项

值班人员应注意维护地温场地,注意地温场草面状况是否异常,场地是否平整。恶劣天气后,应该及时维护,发现地温套管有进水时,要及时处理,必要时要重新安装。值班时充分利用已有的工具结合人工检测,及时发现地温故障,处理地温故障时,要分析原因,按照上述的解决方法,一步一步确认故障类型,不可盲目的更换传感器和地温变送器。在逐日数据维护中要注意小时数据的异常,要分清楚是故障还是天气原因影响,有时下雨后,特别是夏季,地表层水温高,渗透进深层地温后,会引起温度缓慢升高,则属于正常现象。有时有的台站的自然土质也会影响地温值,沙石土质空隙大,下雨后引起地温升高或降低一个较大的值,也属正常现象。在排除天气原因和土质等自然因素后,一般深层地温日变化值不会超过 0.3°C ,超过此值就要按疑误值来分析,看数据是否有使用价值,能否保留数据。

6 结语

总之,地温场地和传感器等的日常维护必不可少,但地温故障类型多样,原因复杂,有时某个原因会造成不同的故障类型,需要进行综合分析,把最可能的原因排除后,再考虑其他原因。同时地温数据量非常大,适用于机审和人工审核相结合的方式,可以用30年的观测资料建立一个数据模型,算出本站月

平均值作为参考值,以图表的形式,跟本站当月的数据进行比对,发现相差较大时,就要分析原因,当作可疑数据处理。也可以研发一些专门的审核工具,挑出疑误信息、减少误审,以确保观测资料的准确性、连续性和代表性。

参考文献

- [1] 张雪梅,王道田,王一二等.剖析自动站各层低温的垂直变化[J].气象研究与应用,2011,32(4):69-71.
- [2] 李静锋,赵艳玲,黄小雯.自动气象站地温线路老化引起数据异常故障判断分析[J].气象研究与应用,2013,34(3):75-77.
- [3] 中国气象局.地面气象观测规范[M].北京:气象出版社,2003.87-89.
- [4] 黄丽超,张桂华.自动气象站地温常见故障及处理[J].气象研究与应用,2012,33(S2):111-112.

- [5] 林堃儒,陈小燕,甘昭芳.自动站数据维护和一次处理之浅析[J].气象研究与应用,2011,32(2):49-51.
- [6] 程爱珍,王超球,许嘉玲.地温异常数据原因分析及处理方法[J].气象研究与应用,2013,34(4):61-66.
- [7] 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(2):75-77.
- [8] 南庆红,桑修诚,黄增林.一种深层地温的推算方法[J].应用气象学报,1995,6(1):83-85.
- [9] 何振文,陈文燕,赖文惠.自动气象站地温传感器故障成因及排除[J].广东气象,2011,33(2):65-66.
- [10] 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,2005.121.
- [11] 刘文杰,杨永兴,陈林.自动气象站保障与维护经验体会[J].气象研究与应用,2011,32(1):89-90.

(上接第92页)

分布较分散,波动幅度大,其中1984-2013年极端最低气温的升高是造成近60年极端最低气温显著升高的主要原因;年极端最高气温和年极端最低气温均有3a的变化信号存在,此外年极端最高气温还有12a的变化信号存在,年极端最低气温在60年代初到80年代初有18a的变化信号存在。

(3)近60年黄石市年最大日较差呈波动下降的趋势,但不显著,平均最低气温的上升速度明显大于平均最高气温的上升速度,极端最低气温的上升速度明显大于极端最高气温的上升速度,这造成了气温日较差的不断减小。

(4)近60年黄石市气温(年平均气温、年最高、最低气温、极端最高、最低气温)的显著升高,与最高气温出现在20℃以上的天数增加和出现在20℃以下的天数减少有关,与最低气温出现在10℃以上的天数增加和出现在10℃以下的天数减少有关,其中 $T < 0^{\circ}\text{C}$ 的高温日数和低温日数的显著减少以及 $20 \leq T < 30^{\circ}\text{C}$ 的低温日数的显著增加贡献最大。

参考文献

- [1] 第二次气候变化国家评估报告[M].北京:科学出版社,2011:38.
- [2] 卢雪勤,汪强,黄荟,等.广西百色市近60年气温变化特征研究[J].气象研究与应用,2012,33(2):34-39.

- [3] 郝立生,张婧,姚学祥.河北省极值气温变化特征[J].气象,2010,36(8):26-31.
- [4] 贲维芬.龙胜县近50年气候变化特征分析[J].气象研究与应用,2012,33(3):34-37.
- [5] 任广成,沈爱华,令聪靖.华南盛夏气温异常成因及预测研究[J].气象研究与应用,2011,32(1):3133.
- [6] 刘正洪,黄诚,程向东,等.启动近半个世纪气温变化特征分析[J].气象研究与应用,2012,33(1):39-41.
- [7] 利赛明,陈静林.近49年珠海气温变化及城市化影响初探[J].气象研究与应用,2014,35(2):40-45.
- [8] 史军,丁一汇,崔林丽.华东极端高温气候特征及成因分析[J].大气科学,2009.33(2):347-358.
- [9] 凌颖,黄海洪.南宁市城市热岛效应特征分析[J].气象研究与应用,2003,24(3):25-26.
- [10] 郑祚芳,陈家华,祁文.湖北省近50年气候变化特征分析[J].气象科学,2002,22(3):279-286.
- [11] 黄嘉佑.气象统计分析与预报方法[M].北京:气象出版社,2010:58-78.
- [12] 魏凤英.现代气候统计诊断与预测技术[M].气象出版社,2007:18-19.
- [13] 尤卫红.气候变化的多尺度诊断分析和预测的多种技术方法研究[M].北京:气象出版社,1998,9-20.
- [14] 秦大河,陈振林,罗勇.气候变化科学的最新认知[J].气候变化研究进展,2007,3(2):63-73.
- [15] 任国玉,徐铭志.近54年中国气温的变化[J].气候与环境研究,2005,10(4):717-727.