

文章编号:1673-8411 (2014) 02-0075-03

一次自动站地温数据异常的原因分析及处理

张桂华¹, 刘金燕², 李忠党¹

(1.钟山县气象局, 广西 钟山 542699; 2.富川县气象局, 广西 富川 542700)

摘 要:通过对一次自动气象站地温异常数据的分析,判断产生异常记录的原因,并提出了数据处理的方法,为今后提高异常数据的分析判断和处理能力提供参考。

关键词:自动气象站;地温异常;数据处理

中图分类号:P41

文献标识码:A

Reason Analysis and dispose of an Anomaly Automatic Ground Temperature Data

Zhang Gui-hua¹, Liu Jin-yan², Li Zhong-dang¹

(1.Zhongshan County Meteorological Service, Guangxi Zhongshan 542699,

2.Fuchuan County Meteorological Service, Guangxi Fuchuan 542700)

Abstract: Based on an analysis of ground temperature anomaly in automatic meteorological station, the cause of abnormal records was determined, and a method of data processing was put forward to provide a reference for improving capacities of abnormal data analysis and data processing for the future..

Key words: automatic meteorological station, ground temperature anomaly, data processing

1 异常数据的出现时间

富川气象观测站 2012 年 4 月 23 日 12 时至 24 日 14 时地温 0cm 和 5cm 数据出现异常,特别是 24 日中午前后这 2 个层次的数据异常较为明显。

发现异常:24 日天气多云转晴天,有较充足的太阳辐射,中午前后太阳辐射较强,浅层地温受其影响升温较快,由于热传递,浅层地温应该是由浅到深逐步升温的一个过程,因此在当时的天气条件下,地面 0cm 温度应该是大于地面 5cm 温度,然而自动站数据显示,地面 5cm 温度却明显高于地面 0cm 温度,而且随着太阳辐射的加强,差值呈现出逐步增大的趋势,数据异常越来越明显。

2 异常数据的原因分析及处理

2.1 对数据是否异常的判断

对以上异常数据进行分析发现地面 0cm 和

5cm 两个层次的数据并未出现-24.6℃或缺测,数据也未出现异常突跳,而且从单个层次来看地温数据随着时间和天气条件的变化还呈现出规律性的变化,因此从以上情况来看单层的地温数据并未显示出异常,但如果从两个层次综合分析数据就显示出异常,异常主要体现在(图 1):

(1)地面 0cm 温度变化趋势与同时段草温变化趋势有较大差异,而地面 5cm 温度变化趋势与同时段草温变化趋势较为接近。

(2)地面 0cm 4 月 23 日下午(12 时-18 时),富川以阴天为主,由于太阳辐射较弱,浅层地温升温不明显,地面 0cm 和地面 5cm 数据较为接近不易发现异常,但从季节、天气条件、数据所处时段综合分析,由于当时以阴天为主,虽然大量的太阳辐射被低云反射和吸收,仍有少量太阳辐射能够到达地面,因此地面 0cm 层是最先接收到太阳辐射的,当上层土壤温度上升时,与下层土壤会有一个温度差,这个差值

收稿日期:2014-01-18

作者简介:张桂华(1978-),女,学士,助理工程师,主要从事大气探测工作。

就会产生热传递,即由温度高的地方传递热量给温度低的地方,因此地面 5cm 温度是受热传递的影响才慢慢升温,它的温度上升在时间上是要滞后于地面 0cm 的,因此当时地面 5cm 的温度从总体来看是不可能高过地面 0cm 温度。

(3)地面 0cm 4 月 24 日(09 时-14 时),当时富川的天气是多云转晴天,由于低云逐渐消散,太阳辐射不会经过云的阻挡就能直接到达地面,且该时段的太阳辐射较强,受强太阳辐射影响,地面温度升温较快,如以上(2)分析,地面 0cm 温度应明显高于地面 5cm 温度,但是实际数据显示,地面 5cm 温度却明显高于地面 0cm 温度,并且两层之间的差值随着太阳辐射的加强逐渐增大,异常较为明显。

另外,再对其余层次的地温数据进行分析,主要从单层地面温度变化规律、各层次地温之间的差值变化规律、以及当时的天气条件和热传递原理综合分析,地面 10cm-320cm 数据都算正常,因此地温异常主要是体现在地面 0cm 和地面 5cm 这 2 个层次。

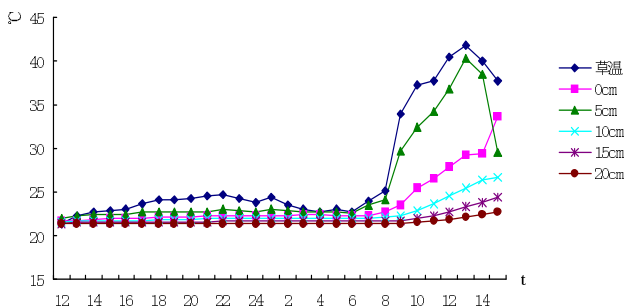


图 1 数据处理前草温及 0~20cm 地温变化曲线图

2.2 对仪器设备的检查

以当时的天气条件和数据所处时段分析,地面 5cm 地温是不可能高于地面 0cm,因此可以初步推断:(1)是否地温传感器有异常;(2)是否信号发送及传输有异常。

具体操作:首先打开地温变送器发现地温变送器的工作指示灯每分钟灭一次,属于正常工作状态,再对 0cm 和 5cm 传感器接线处对应的电阻进行测量,发现各线之间的电阻值都在正常值范围内,为了判断数据是否正确我们用温度计算公式: $T = \{ [K(\text{大电阻}) - K(\text{小电阻})] - 100 \} / 0.385$ 计算出的温度值与电脑显示的各层的地温数据接近,因此仪器的感应部分是没有问题的。再对通讯控制线进行测量,发现 23、24 线间直流电压为 12 伏为正常。最后对通讯

线路进行检查,分别检查信号线、接地线、地温信号传输线等线路是否有接触不良的现象,通过检查均可以排除这种可能。

通过以上检查均未发现异常,最后将 0cm 和 5cm 传感器与一支人工观测的温度表同时置于一杯清水中,发现 0cm 和 5cm 显示的数值十分接近,且与人工观测温度表的读数的差值均在 0.4°C 的范围内,这样就可以判断仪器的感应部分和信号发送、传输都没有问题。

2.3 对异常数据的分析

通过以上各种检查可以看出地面 0cm 和 5cm 地温传感器应该是能准确反映出其测量的地温值,最后对数据再次进行分析,发现:(1)当时自动站地面 0cm 数值与人工站地面 5cm 数值较为接近,而自动站地面 5cm 数值与人工站地面 0cm 数值较为接近;(2)地面 0cm 温度变化趋势与同时段草温变化趋势有较大差异,而地面 5cm 温度变化趋势与同时段草温变化趋势较为接近。由于该观测站于 2012 年 4 月 23 日 11 时 06 分至 11 时 54 对地温传感器进行校准,因此可判断为校准人员在校准工作结束时不慎将地面 0cm 和 5cm 温度传感器探头插反,造成 2012 年 4 月 23 日 12 时至 24 日 14 时 0cm 和 5cm 地温数据异常。

2.4 对异常数据的处理

对异常数据的处理如下:及时将地面 0cm 和 5cm 温度传感器探头互换,并将 23 日 12 时至 24 日 14 时地面 0cm 和 5cm 地温正点数据相互替换,24 日 15 时 0cm 地温用人工站数据代替。23 日地面 0cm 日极值及出现时间从校准前实有分钟数据和校准后 5cm 地温实有正常分钟数据中挑取,24 日地面 0cm 日极值及出现时间从更换探头前的 5cm 地温实有正常分钟数据和更换后的 0cm 分钟数据中挑取,数据处理后如图 2 所示。

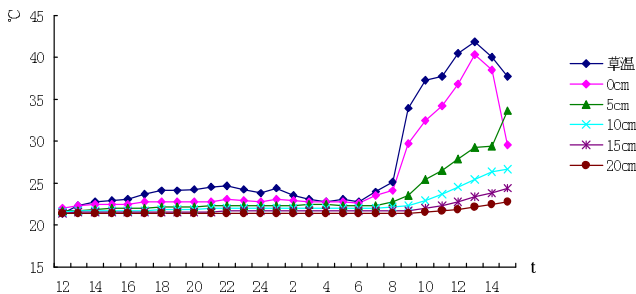


图 2 数据处理后草温及 0~20cm 地温变化曲线图

3 小结

随着气象观测自动化的实现, 以往的各项人工观测仪器已逐渐被各种气象自动观测仪器所取代, 虽然自动观测仪器在观测准确性和观测精度以及数据连续性等方面都显示出很大的优势, 但是观测设备在实际运行过程中还是会出现不同的故障, 导致数据异常或者缺失, 从而造成测站的数据可用率、设备运行率偏低。

当气象自动站设备出现故障时要认真分析原因、并且针对具体的故障情况进行检查、及时排除故障。作为基层台站, 为了尽可能提高台站观测数据可用率、设备运行率, 观测人员必须具备及时发现故障、准确判断和及时排除故障的能力, 确保气象自动站能尽快恢复正常运转。

故障排除后要做好记录, 对于故障特征、判断思路、检查方法、处理方法等方面要有一个全面的记录, 为今后故障的判断和处理提供重要的参考依据。

参考文献:

- [1] 李黄. 自动气象站实用手册 [M]. 北京: 气象出版社, 2007.
- [2] 陈柏堃, 许嘉玲, 方婉珍. 分钟观测数据文件质量控制初探 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (S2): 150-152.
- [3] 张雪梅, 王道田, 王一二等. 剖析自动站各层地温的垂直变化 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (4): 69-71.
- [4] 邓延东, 杨玉静, 莫益江. 一次自动站异常数据的处理 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (1): 74-75.
- [5] 林堃儒, 陈小燕, 甘昭芳. 自动站数据维护和异常数据的处理 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (2): 51-53.
- [6] 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.

- [7] 许嘉玲, 罗丽萍, 黄子航. 自动气象站逐分钟全要素文件的应用 [J]. 气象研究与应用, 2013, 33 (2): 77-79.
- [8] 黄爱星, 韦慧艳, 严翠玲. CAWS600B 型自动站地温故障检修探讨 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (S1): 136-37.
- [9] 黄丽超, 张桂华. 自动气象站地温常见故障及处理. 气象研究与应用 [J]. 2012, 33 (S2): 111-112.
- [10] 张勇刚, 刘爱民, 吕免坤. 自动气象站报表预审流程和要点 [J]. 广东气象, 2011, 33 (4): 02-03.
- [11] 许嘉玲, 陈柏堃, 王东. 地面观测月数据质量控制的人机交互问题与处理 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (S2): 147-147.
- [12] 许嘉玲, 王超球, 赵秀英. 自动气象站数据异常的原因分析 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (S1): 190.
- [13] 黄军. 自动气象站常见的问量及解决方法 [J]. 广西气象, 2007, 27 (2): 54-55.
- [14] 徐明芳. CAWS600 型自动气象站定时数据异常的故障处理 [J]. 气象研究与应用, 2007, 27 (S2): 103-105.
- [15] 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, 27 (S2): 177-179.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 陈凤娟, 黄琳, 邓吴生. 北海市草面温度与地面温度的相关性分析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (3): 58-60+63.