

文章编号: 1006-4354 (2013) 03-0030-03

# 时间和空间一致性在地温数据质量控制中的应用

妙娟利

(陕西省气象信息中心, 西安 710014)

中图分类号: P413

文献标识码: B

随着地面自动气象站的使用, 多年的人工观测系统逐渐被自动观测系统所取代。自动站资料在报送中国气象局之前, 台站和省级都要进行质量控制。近年来, 我国许多科研人员对质量控制系统进行了研制<sup>[1-3]</sup>, 也有学者对部分或单个气象要素的质量控制方法进行了较为详细的分析研究<sup>[4]</sup>, 但对地温要素的研究较少。

我国气象部门地面观测网自动气象站统一使用铂电阻地温传感器测量不同层次的土壤温度, 各省大气探测中心每两年对全省气象站的地温传感器进行一轮现场检定, 将误差调整在允许范围之内。由于传感器的性能参数漂移、检定设备质量和操作人员技术水平等因素, 造成检定后数据异常<sup>[5]</sup>, 表现为某层地温数据突然升高或降低。由

收稿日期: 2013-01-31

基金项目: 陕西省气象局科技创新基金计划项目 (2010M-59)

作者简介: 妙娟利 (1977—), 女, 陕西岐山人, 学士, 工程师, 从事地面气象数据质量控制与资料应用。

## 4 结论

PPP 法与双差法获得的 ZTD 是等价的, 在气象业务应用中完全可以用 PPP 法取代双差法反演水汽。地基 GPS 可降水量的变化与降水开始、结束有密切的关系, 准确、高效率地 GPS/PWV 解算可以为降水预报提供有力支撑。

### 参考文献:

- [1] Choy Suelynn, Zhang Kefei, Wang Chuan-sheng, et al. Remote sensing of the earth's lower atmosphere during severe weather events using GPS technology: a study in victoria Australia [C] //Proceedings of the 24th International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation. Portland, 2011: 559-571.
- [2] 姚建群, 丁金才, 王坚捍, 等. 用 GPS 可降水量资料对一次大暴雨过程的分析 [J]. 气象, 2005, 31 (4): 48-52.
- [3] 曹云昌, 方宗义, 夏青. GPS 遥感的大气可降水量

- 与局地降水关系的初步分析 [J]. 应用气象学报, 2005, 16 (1): 54-59.
- [4] 梁丰, 李成才, 王迎春, 等. 应用区域地基全球定位系统观测分析北京地区大气总水汽量 [J]. 大气科学, 2003, 27 (2): 236-244.
- [5] 宋淑丽. 地基 GPS 网对水汽三维分布的监测及其在气象学中的应用 [D]. 上海: 中国科学院上海天文台, 2004.
- [6] 李国平. 地基 GPS 遥感大气可降水量及其在气象中的应用研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2007.
- [7] Zumberge J F, Heflin M B, Jefferson D C, et al. Precise Point Positioning for the Efficient and Robust Analysis of GPS Data from Large Networks [J]. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 1997, 102 (B3): 5005-5018.
- [8] 刘焱雄, 彭琳, 周兴华, 等. 网解和 PPP 解的等价性 [J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2005, 30 (8): 732-738.

于台站技术人员在审核报表数据过程中缺少判断方法,使这种突变一直持续到再次检定时恢复,最终导致数据序列长时间明显异常。本文用时间一致性和空间一致性分析了勉县地温数据序列异常的原因,并提出解决方法。

## 1 资料与研究方法

选取勉县、汉中、南郑 3 个地面站 2005 年 4 月和 6 月 0、5、10、15、20、40 cm 逐小时地温观测资料。从逐时资料中挑取每层次逐日的最高值和最低值,用最高减去最低值,称为地温日较差,其大小反映了地温日变化的幅度。

气象要素随时间的变化具有一定的规律,对气象资料变化是否符合这种规律的检查称之为时间一致性检查。空间一致性检查是根据气象参数具有一定的空间分布特点而进行的检查,利用与被检查台站邻近的台站同一时间观测的气象要素值进行比较,或利用邻近测站观测值通过一定的差值方法计算出被检查台站的估计值,由观测值与估计值进行比较<sup>[6]</sup>。

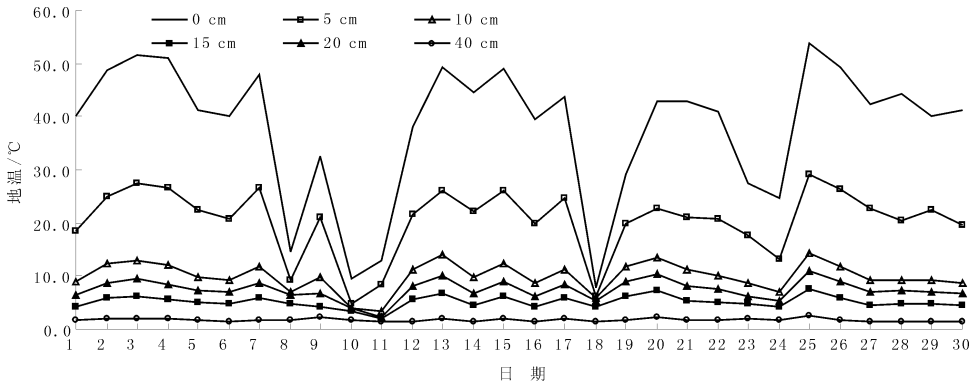


图1 勉县 2005 年 4 月 0~40 cm 地温日较差曲线图

## 3.2 检定后

2005 年 6 月 7 日,省气象局大气探测中心对勉县仪器进行了检定,7 日 10 时到 8 日 02 时地温记录缺测。由图 2 知,检定前 15、20 cm 日平均地温曲线交替变化,无明显规律(1—6 日全部为阴天天气);两层次的日较差变化除 4—5 日有重叠外,其余为 20 cm 明显高于 15 cm。检定后不论是日平均还是日较差,都发生了明显的规律性变化,15 cm 高于 20 cm。

## 2 数据异常的判定方法

2011—2012 年陕西省依照中国气象局基础资料专项工作要求,对全省 100 个地面站信息化的历史数据进行了质量控制。控制过程中发现勉县 2005 年 1—5 月 15 cm 和 20 cm 地温全部提示“15 cm 日变化幅度小于 20 cm 日变化幅度”的可疑信息。

勉县属国家一般气象站,2005 年 1 月 1 日开始使用和存储自动气象站数据。2005 年前后存储的气象数据是人工和自动站不同仪器所测<sup>[7]</sup>,不能用同期历史数据对比判断上述 1—5 月地温是否正常,故选取了同时期相邻的汉中和南郑站资料进行对比分析。

## 3 时间一致性分析

### 3.1 检定前

地温的日变化幅度具有随深度的增加而递减的特点。但从图 1 可看出,地温日较差从上到下依次排序为 0 cm、5 cm、10 cm、20 cm、15 cm、40 cm,不符合地温的递减排序规律。

## 4 空间一致性分析

分析发现,勉县站 2005 年 4 月 15 cm 地温数据与汉中和南郑 2 站接近,但 20 cm 地温数据明显偏高(图 3)。同时分析汉中和南郑 4 月 0~40 cm 日平均和日较差数据,结果表明 2 站地温都符合从浅到深递减的排序规律,而勉县 15 cm 与 20 cm 相反。

## 5 处理方法

以上分析表明,勉县站 2005 年 1—5 月可疑

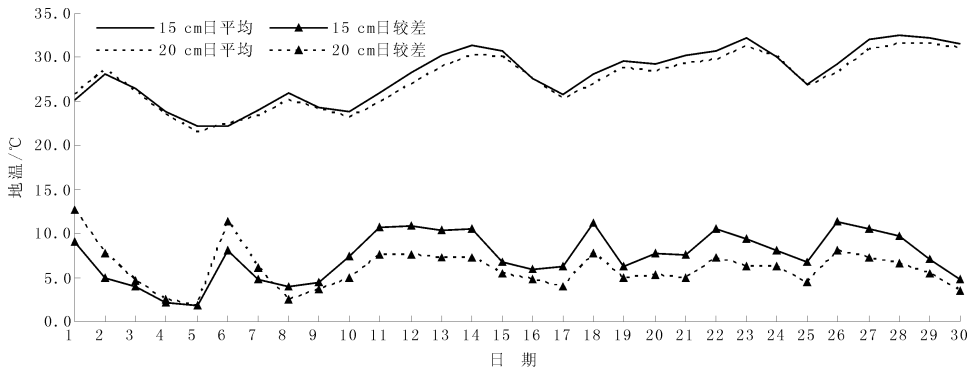


图2 勉县2005年6月15、20 cm地温日平均、日较差曲线图

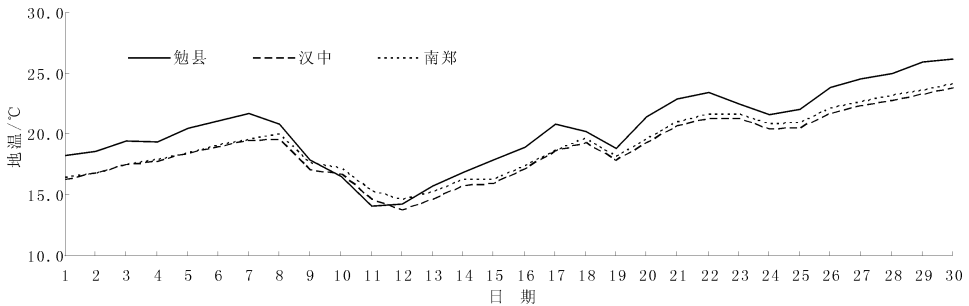


图3 2005年4月20 cm地温曲线图

地温数据不是传感器参数漂移、检定设备质量造成,而是在2004年开始安装自动站时,由于操作人员的疏忽导致15 cm和20 cm两个层次的地温连接线接反。

该站从2005年开始正式使用和存档自动站数据,所以调换2005年1月1日—6月7日09时15 cm和20 cm的地温数据。调换后分析4月0~40 cm日平均和日较差图,发现地温的递减排序规律正确,同时分析了3站4月15、20 cm月变化图,发现勉县15 cm和20 cm与相邻2站都接近,无明显偏离。

## 6 结语

6.1 由于每2年对自动站仪器进行一次检定,对检定后数据漂移要认真分析,判断造成异常的原因,避免由于操作人员的疏忽导致地温数据异常情况发生。

6.2 对地温数据的质量控制不容忽视,特别在数据发生明显跳变时,值班员要加强对比和巡视,特别在检定前后,除了从时间上分析数据连续性外,也可与相邻站采用空间一致性的办法进行对比。

## 参考文献:

- [1] 王新华,罗四维,刘小宁.国家级地面自动站A文件质量控制方法及软件开发[J].气象,2006,32(3):107-112.
- [2] 宋先居,张宗灏,赵体召.地面气象观测数据实时传输及质量控制程序实现[J].气象科技,2011,39(3):344-347.
- [3] 刘小宁,任芝花.地面气象资料质量控制方法研究概述[J].气象科技,2005,33(3):199-203.
- [4] 任芝花,赵平,张强,等.适用于全国自动站小时降水资料的质量控制方法[J].气象,2010,36(7):123-132.
- [5] 杨丽中,陈菲菲,梅丽峰.应用地温数据的相关特征分析传感器故障[J].气象,2010,36(5):123-127.
- [6] 任芝花,熊安元.地面自动站观测资料三级质量控制业务系统的研制[J].气象,2007,33(1):19-24.
- [7] 冯苏宁,项瑛,姜爱军,等.气象台站数据分析、著录应用系统的介绍[J].气象科学,2006,26(2):217-222.