

文章编号: 1006-4354 (2008) 02-0015-03

陕西自动气象站与人工气象站 0~20 厘米地温对比分析

王小宁

(陕西省气象信息中心, 西安 710014)

摘要: 通过对陕西 2003—2005 年自动气象站与人工气象站 0~20 cm 地温平行观测数据对比分析, 找出两者之间的差异及产生差异的原因, 为历史资料的连续使用提供依据。分析结果表明: 自动气象站与人工气象站观测的 0~20 cm 地温夜间差异较小, 白天差异较大, 且白天自动气象站数据高于人工测值; 二者的差异也有季节变化, 冬季差异较小, 其它月差异较大; 差异随土壤深度的加深而减小; 自动站观测与人工站观测地温偏差与自动站仪器没有关系, 也与站点的区域分布没有明显关系; 10~20 cm 地温自动站数据在 3—5 月与历史累年值容易产生显著性差异; 地面平均温度和地面最低温度在地面有积雪的月份与历史累年值容易产生显著性差异, 且自动站数据比累年值偏高。自动站与人工站 0~20 cm 地温虽有差异, 但与历史累年值相比差异较小 ($\leq 0.7^{\circ}\text{C}$), 可以与历史资料连续使用。

关键词: 自动气象站; 人工气象站; 地温; 对比分析

中图分类号: P415.12

文献标识码: A

1 资料及分析方法

选用资料为陕西 2003—2005 年自动气象站 (简称自动站) 和人工气象站 (简称人工站) 平行观测期间的 0 cm、5 cm、10 cm、15 cm、20 cm 地温观测记录, 由于地温在平行观测的第二阶段人工不观测 (除 6 个基准站), 所以只能分析第一阶段 1 a 的观测数据, 即 2003 年 27 站、2004 年 43 站、2005 年 8 站自动站数据与人工 4 个时次 (02、08、14、20 时) 定时观测及地面最高、最低值。

依据国家气象中心 1999 年 10 月制定的《对比观测期间监测资料评估技术方法》^[1-2], 分析对比差值、标准差与不确定度、一致率、显著性检验等。自动站与人工站数据差异的标准: 10~20 cm 地温对比差值为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 不确定度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 一致率为 80% 以上。0 cm、5 cm 地温的数据差异没有标准。

2 分析结果

2.1 对比差值

2.1.1 地面 0 cm 地温对比差值

(1) 日变化 从图 1 可看出, 自动站与人工站测值白天差异较大, 且为负值, 即自动站地温高于人工站, 夜间差值较小。

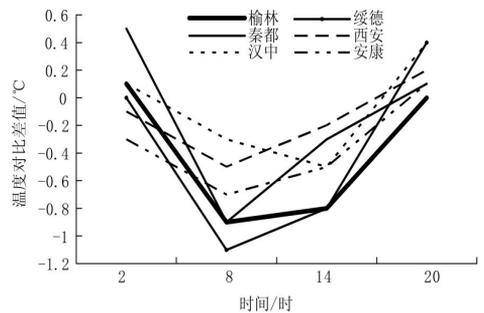


图 1 2004 年陕西 6 站 0 cm 地温对比差值日变化

收稿日期: 2007-09-16

作者简介: 王小宁 (1965-), 女, 陕西岐山人, 高级工程师, 从事气候资料应用开发工作。

陕西自动气象站仪器设备主要来自长春气象仪器厂和天津气象仪器厂,设备型号分别为CAWS600和DYYZ-Ⅱ型。因此分别选取关中4站,即岐山(长春厂)、西安(天津厂)、富平(天津厂)、秦都(长春厂)对比分析,发现地温的对比差值与仪器的生产厂家和型号没有显著性差异。

(2)月变化 6个基准站2003—2005年3a平行观测数据,选取绥德、西安、安康三站分别代表陕北、关中和陕南3个区域,利用地面最高、最低及平均温度的月平均对比差值,分析0cm地温对比差值的月变化(图略)可看出,地面最高温度5、6月差值较大,地面最低温度5、6、7、8月差值较小,地面平均温度4、5、6月差值较大。说明自动站和人工站0cm地温有季节性变化,地面最高温度差异较大,±2.3℃;地面最低温度、地面平均温度差异较小,±1.0℃,无明显区域性;对比差值多为负值,即自动站测值普遍高于人工站测值。

2.1.2 5~20cm地温对比差值 从2003—2005年各时次5~20cm地温差值看,14时差值较大,且基本上为负值,其它时次的差值有正有负,无明显规律。

分析榆林、绥德、秦都、西安、汉中、安康6站2004年5~20cm地温4个定时观测时次的平均对比差值,发现:差值范围5cm为-2.8~1.0℃;10cm为-1.7~0.6℃,02、08、20时各有1站超出允许范围,14时有3站超出允许范围;15cm为-0.9~0.3℃,08、20时各有1站超出允许范围,14时有3站超出允许范围;20cm为-0.7~0.3℃,20时有1站超出允许范围。表明自动站与人工站5~20cm地温也存在明显日变化,夜间差异较小,白天差异较大,且白天是自动站数据大于人工站数据,差异随土壤深度的加深逐渐减小。

2.2 一致率

由于《对比观测期间监测资料评估技术标准》中对0cm和5cm地温没有提出一致率的标准,所以只分析10~20cm地温。

2004年陕北(榆林、绥德)、关中(西安、富

平)、陕南(汉中、安康)6站中,各层次地温一致率达到80%以上的:10cm 46个站月,15cm 58个站月,20cm 66个站月,分别达到总站月数的64%、81%、92%,说明随着土壤深度的增加,自动站与人工观测的数据一致率也增加。

绥德、汉中3个层次全年在80%以上,而榆林、安康10、15cm都有几个月小于80%,说明一致率与站点分布的区域性无关,即自动站与人工站观测的地温差异与站点的地域分布无明显关系。

1月、12月一致率全部在80%以上,11月有1个站月未达到,其它月有2个站月以上,说明自动站与人工站10~20cm地温冬季差异较小。

2.3 不确定度

图2反映2004年10~20cm地温的不确定度月变化情况,不确定度范围分别为:10cm为0.4~2.6℃,有54%的站月超出允许范围;15cm为0.2~1.8℃,有33%的站月超出允许范围;20cm为0.2~1.4℃,有13%的站月超出允许范围。这是由于随土壤深度加深,受日照的影响越小,温度越稳定,两种仪器观测数据的差异就越小。各层次在冬季(1、2、11、12月)不确定度较小,其它月份较大,这是由于在冬季天气比较稳定,温度变化较小,两种仪器观测数据的差异就较小,而3—10月温度变化较大,两种仪器对温度变化反映的灵敏度不同,造成温度计与铂电阻温度感应器之间出现较大偏差。

2.4 显著性检验

选取榆林、西安、安康三站分别代表陕北、关中、陕南,利用2004年人工站与自动站的地面平均温度、地面最高温度、地面最低温度、10cm地温、15cm地温、20cm地温资料与1961—1990年气候累年值做显著性检验。

分析发现,0cm、10~20cm地温自动站数据3—5月与历史累年值容易产生显著性差异,地面平均温度和地面最低温度12月与历史累年值容易产生显著性差异,且自动站数据比累年值偏高。这是由于3—5月地温处于上升时期,自动站和常规人工站仪器测值原理不同,自动站仪器灵敏度高,反应快,人工仪器有滞后性,造成自动站观测的地温高于人工站;12月地面有积雪(经查榆

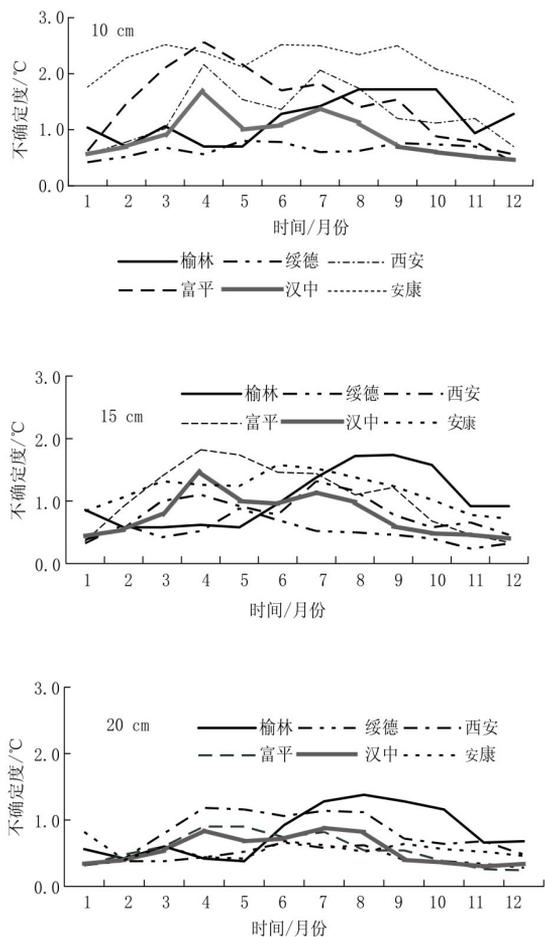


图2 2004年陕西6个代表站10~20 cm地温不确定度月变化

林、西安、安康三站均积雪,安康还有降温),而人工站与自动站在地面有积雪时的观测环境和观测方法不同,人工站是将温度计放在雪面观测,而自动站是在雪下观测,测得的雪下数据高于雪面数据,造成自动站观测的地温与传统人工观测的历史累年值有显著性差异。

3 差异的原因分析

3.1 观测时间不同

人工观测在正点前第20—15分完成,而自动站在正点00分完成,观测时间上不同步,导致观测结果出现差异。

3.2 观测仪器不同

自动站使用的传感器较人工站观测仪器更为精确、灵敏。温度升高时,自动站的温度感应器铂电阻先反映出来,而人工观测的水银温度表有

一定的滞后性,所以对比差值为负;温度降低时,也是自动站的温度感应器先反映出来,所以对比差值减小或为正。受外界因素(如日照、气温、积雪)影响越大,自动站与人工站观测数据间的差异越大。

3.3 观测环境和方法不同

人工站地面三支温度表和浅层地温表裸露在土壤表面,而自动站地温传感器埋于土壤中;当有积雪覆盖时,自动站感应器不必取出,人工站地温表要放在雪面上,观测处于不同的下垫面上^[3-4]。

4 结论

4.1 自动站与人工站观测的0~20 cm地温对比差值存在明显的日变化,白天差异较大,夜间差异较小,且白天自动站数据大于人工站数据;冬季差异较小,其它季节差异较大;差异随土壤深度的加深而减小。

4.2 自动站观测与人工站观测地温偏差与自动站仪器没有关系,也与站点的区域分布没有明显关系。

4.3 10~20 cm地温自动站数据3—5月与历史累年值容易产生显著性差异;地面平均温度和地面最低温度在地面有积雪月份与历史累年值容易产生显著性差异,且自动站数据比累年值偏高。

4.4 自动站与人工站0~20 cm地温虽有差异,但与历史累年值相比差异较小($\leq 0.7^{\circ}\text{C}$),可以与历史资料连续使用。

参考文献:

- [1] 王颖,刘小宁.自动站与人工观测气温的对比分析[J].应用气象学报,2002,13(6):741-748.
- [2] 高雪相,李惠,张红娟.陕西省2003年自动气象站观测资料质量评估分析[J].陕西气象,2004(4):46-48.
- [3] 徐可文,岳改慧,阮建忠.自动气象站与人工气象站观测资料对比分析[J].山西气象,2003,64(3):38-39.
- [4] 赵春芳,金淑博,庞永艳.气象站自动与人工观测数据差异的原因分析[J].山东气象,2005,25(3):55.