

王雯燕, 鲁物婷, 唐文哲, 等. 西安地区高空温度变化特征及突变分析 [J]. 陕西气象, 2014 (6): 33-35.

文章编号: 1006-4354 (2014) 06-0033-03

西安地区高空温度变化特征及突变分析

王雯燕¹, 鲁物婷², 唐文哲¹, 高山¹

(1. 西安市气象局, 西安 710016; 2. 陕西省大气探测技术保障中心, 西安 710014)

摘要: 利用西安探空站 1975—2012 年规定等压面温度资料统计分析西安地区高空温度垂直分布、年内变化特征及气候变化趋势, 并用 Mann-Kendall 法作突变分析。结果表明: 地面至 100 hPa 温度随高度升高而降低, 400~300 hPa 温度垂直递减率最大, 100~70 hPa 温度最低, 70 hPa 以上平流层下层, 温度随高度增加而增加; 西安高空规定等压面温度年较差变化明显, 地面~250 hPa 温度年较差为 27~15 °C, 200~30 hPa 为 1~8 °C, 对流层温度年较差较大, 而平流层的较小。M-K 分析表明, 西安地面及 850 hPa 温度在 1994 年前后发生了突变。

关键词: 规定等压面; 变化趋势; 突变

中图分类号: P423

文献标识码: A

大气温度变化是气候变化的重要组成部分, 20 世纪末国内相继开展高空温度的研究, 米季德^[1]等统计分析北京单站 1961—1994 年资料, 发现对流层下层温度显著上升、对流层上层及平流层下层温度呈下降的趋势; 袁玉江^[2]等用新疆探空资料研究发现, 近 40 年来 850 hPa 以上高空并没有明显的增温, 气候变暖只是 850 hPa 以下的对流层增温现象; 王荣英^[3]等对青藏高原上空大气温度研究表明, 对流层中上层 (500~250 hPa) 温度上升, 对流层顶至平流层下层 (150 hPa 层及以上) 以降温为主; 薛德强^[4]分析了中国 28 个高空站温度资料, 结果显示自地面至 700 hPa, 绝大部分地区温度上升, 对流层上层至 50 hPa 的平流层温度降低; 王颖^[5]对中国高空温度变化初步分析发现, 近 25 年来中国对流层中下层的温度呈现明显上升, 对流层上层和平流层底层年平均温度呈现明显下降趋势。分析西安高空温度的变化对气候研究有参考意义, 利用西安探空站 1976—2012 年气象探空资料分析高空温度的变化情况。

1 资料及方法

西安探空站 1976—2012 年规定等压面温度资

料取自陕西省气象信息中心, 数据经过台站和省局两级审核, 规定等压面包括: 地面、850 hPa、700 hPa、500 hPa、400 hPa、300 hPa、250 hPa、200 hPa、150 hPa、100 hPa、70 hPa、50 hPa、30 hPa 等 13 个等压面。西安站原址 (108°56'E、34°18'N) 位于西安北二环附近, 海拔高度 399 m, 使用 701C 雷达 GZZ-2 型探空仪观测, 2007 年迁站至西安泾河开发区 (108°58'E、34°26'N), 海拔高度 411 m, 采用 L 波段雷达 GTS1 型数字式探空仪观测。新旧站址直线距离不超过 16 km, 由于迁站和更换观测仪器同时发生, 为此进行了一个月的对比观测, 结果表明两处获取的数据序列仅在 850 hPa 以下各层存在误差, 且误差较小, 数据均一性较好。为了确保数据质量, 分析前再一次用人工方法进行了严格的质量控制。

分析高空温度的气候变化采用线性倾向估计和 Mann-Kendall 法^[6]等统计学分析方法。

2 结果分析

2.1 温度垂直分布及年内变化特征

西安高空温度随高度变化呈现地面至 100 hPa 温度随高度升高而降低, 70 hPa 以上温度随高度

收稿日期: 2014-03-12

作者简介: 王雯燕 (1972—), 女, 陕西大荔人, 高级工程师, 从事综合观测数据分析应用研究。

增加而增加。其中,地面~850 hPa 温度垂直递减率较小,850~250 hPa 温度垂直递减率较大,400~300 hPa 最大。西安高空规定等压面温度年较差变化明显。地面~250 hPa 温度年较差为 27~15 °C,200~30 hPa 为 1~8 °C,分析表明对流层温度年较差较大,而平流层的较小。

2.2 气候变化趋势分析

1976—2012 年西安高空规定等压面年平均气温变化趋势(表 1)显示,地面至 200 hPa 呈增温趋势,温度气候倾向率随高度增加而减小,150 hPa 及以上呈降温趋势。地面至 500 hPa 增温趋势显著,地面增温趋势最为显著,为 0.59 °C/10 a;150~30 hPa 降温趋势异常显著,各层均超过 0.01 的信度,70 hPa 降温幅度最大,为 -0.65 °C/10 a。

表 1 1976—2012 年西安高空规定等压面
温度线性趋势系数 °C/10 a

等压面 /hPa	温度线性趋势系数				年平均
	春季	夏季	秋季	冬季	
地面	0.90**	0.48**	0.51**	0.46**	0.59**
850	0.58**	0.20	0.29	0.13	0.30**
700	0.33**	0.16*	0.38**	0.22	0.27**
500	0.07	0.12	0.24*	0.32*	0.18*
400	0.02	0.04	0.20	0.23	0.12
300	0.12	-0.04	0.11	0.21	0.05
250	0.20	-0.13	0.07	0.31	0.12
200	0.28	-0.29**	-0.08	0.18	0.02
150	-0.17	-0.47**	-0.40**	-0.30*	-0.33**
100	-0.70**	-0.67**	-0.55**	-0.65**	-0.64**
70	-0.76**	-0.65**	-0.43*	-0.77**	-0.65**
50	-0.64**	-0.54**	-0.41*	-0.81**	-0.59**
30	-0.37	-0.51**	-0.36*	-0.80**	-0.50**

注: *、** 分别表示通过 0.05、0.01 信度检验

温度气候倾向率地面春季最大 0.9 °C/10 a,秋季次之,冬季最小 0.46 °C/10 a。850~400 hPa 各季呈持续增温趋势,其中,春季 850~700 hPa、夏季 700 hPa、秋季 700~500 hPa、冬季 500 hPa 增暖趋势较显著;150~30 hPa 变

冷趋势较显著。因此高空 400 hPa 以下增暖趋势明显,温度气候倾向率随高度增加而减小,150 hPa 及以上变冷趋势明显,与薛德强^[4]分析的中国近 40 年高空温度变化趋势基本一致。

采用 Mann-Kendall 法分析西安高空温度突变,结果显示,地面和 850 hPa 温度在 1994 年前后发生了突变(图 1)。

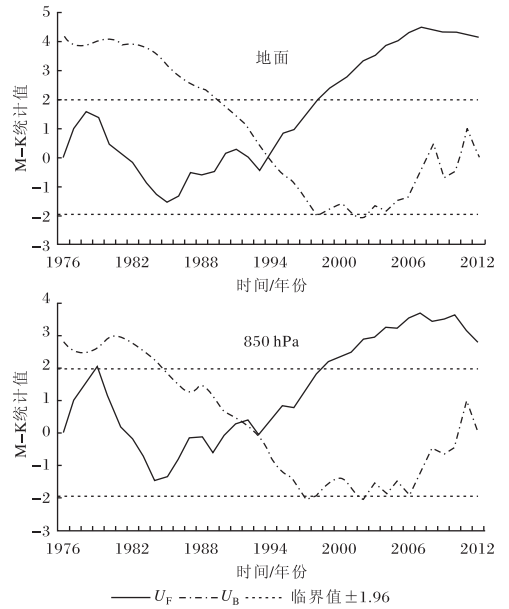


图 1 1976—2012 年西安地面及
850 hPa 温度突变检测曲线

3 结论

(1) 西安地面至 100 hPa 温度随高度升高而降低,70 hPa 以上平流层下层温度随高度增加而增加。400 hPa 以下温度呈增暖趋势,地面变暖趋势最为显著,增温幅度随着高度增加而减小,150 hPa 及以上变冷趋势明显。

(2) M-K 突变检验表明,西安地面及 850 hPa 温度在 1994 年前后发生了突变。

参考文献:

- [1] 米季德,崔继良,曹鸿兴. 北京高空温度的统计特征[J]. 气象学报,1999,57(2):236-241.
- [2] 袁玉江,郑红莲,严军,等. 南京地区高空平均温度的变化[J]. 解放军理工大学学报,2002,3(2):77-80.
- [3] 王荣英,周顺武,闫巨盛,等. 近 30 年青藏高

李仲龙, 陈学君, 李腊平, 等. 合水站址迁移前后主要气象要素对比分析 [J]. 陕西气象, 2014 (6): 35-39.

文章编号: 1006-4354 (2014) 06-0035-05

合水站址迁移前后主要气象要素对比分析

李仲龙¹, 陈学君², 李腊平³, 陆登荣¹

(1. 甘肃省气象信息与技术装备保障中心, 兰州 730020;

2. 甘肃省气象服务中心, 兰州 730020; 3. 大同市气象局, 山西大同 037010)

摘要: 对甘肃合水气象站 2013 年站址迁移前后对比观测资料中的气温、降水、风、相对湿度等主要气象要素利用差值、风向相符率、显著性检验等方法进行对比分析, 发现合水新站的日平均气温、日最高气温、日最低气温低于旧站; 新站 4—6 月降水量小于旧站, 7—10 月降水量大于旧站; 新站平均风速大于旧站, 全年风向相符率为 30.5%, 两站风向差异明显; 新站 1、2、12 月相对湿度小于旧站, 其它各月大于旧站, 而新站最小相对湿度小于旧站。新、旧站温度、相对湿度在均值和方差方面均无显著性差异, 可用新站观测数据替代旧站使用。

关键词: 气象观测; 数据差异; 对比分析; 合水站

中图分类号: P416.2

文献标识码: A

气象台站的迁移可能直接影响观测记录的比较性和连续性, 是导致气候资料序列非均一性的重要因素之一^[1-2], 因此迁站前后资料的对比分析对于气象资料的正确应用具有重要意义。中国气象局明确要求, 迁站前后应做对比观测^[3]。国内已有许多文献^[4-13]对迁站前后资料进行分析, 指出恰当、合适地使用迁站前后气象资料是减少或避免资料由于城市化、非均一性等因素导致错误结论的必要条件之一。对合水县气象站气温、降水、风、相对湿度等主要气候要素进行分析, 并对新旧站址的气温、相对湿度分别进行了两总体的均值检验和方差检验, 为资料使用者提供参考。

1 站址变动情况

合水站旧址位于合水县西华南街 065 号 (108°00′50″E, 35°48′36″N, 观测场海拔高度 1 298.7 m, 简称旧站), 2012 年 6 月 1 日迁至西华池镇严沟圈村附近 (107°58′49″E, 35°46′39″N, 观测场海拔高度 1 274.3 m, 简称新站), 新旧站间距离为 5.1 km。

1.1 旧址观测环境

合水站 (53934) 为国家基本气象站, 旧站四周被不断增加的建筑物包围, 北面为多栋四层住宅楼 (整体视宽角 45.0°, 最高仰角 12.7°); 东面两栋六层楼房与南头花苑小区六层住宅楼连为一体 (整体视宽角 75°, 最高仰角 12.0°); 南

收稿日期: 2014-09-02

作者简介: 李仲龙 (1976—), 男, 汉族, 甘肃崇信人, 硕士, 工程师, 主要从事气象数据分析与处理。

基金资助: 国家公益性行业 (气象) 科研专项项目 (GYHY201206013)

原上空大气温度变化特征 [J]. 高原山地气象研究, 2011, 31 (1): 1-5.

[4] 薛德强, 谈哲敏, 龚佃利, 等. 近 40 年中国高空温度变化的初步分析 [J]. 高原气象, 2007, 26 (1): 141-149.

[5] 王颖, 任国玉. 中国高空温度变化初步分析 [J]. 气候与环境研究, 2005, 10 (4): 780-789.

[6] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术 [M]. 北京: 气象出版社, 1999: 66-68.