

文章编号:1673-8411(2018)03-0038-04

近57年资源县山区冬季气候变暖特征分析

郭昌东¹, 黄国靓¹, 所妍枫²

(1. 资源县气象局, 广西 资源 541400; 2. 桂林市气象局, 广西 桂林 541001)

摘要:利用资源县1961~2017年逐日气温观测资料,应用线性倾向估计、t检验及M-K突变检验法对资源县57年冬季气候变暖特征进行了分析。结果表明:近57年资源县冬季、年平均气温上升趋势显著,线性倾向率为0.276、0.19℃/10a,冬季气候变暖趋势明显,对全年气候变暖贡献较大;2月份平均气温显著上升,线性倾向率为0.419℃/10a,对冬季变暖贡献较大;极端最低气温上升趋势更为显著,线性倾向率为0.448℃/10a,对冬季增温影响最显著;冬季平均气温的突变点发生在1996年;20世纪1960~1980年代为冬季低温期,冷冬大多出现在1980年代之前,暖冬1990年代之后呈明显增加趋势。

关键词:资源;冬季气温;冷冬;暖冬

中图分类号:P467

文献标识码:A

Characteristics of winter climate warming in Ziyuan mountain areas in recent 57 years

Guo Changdong¹, Huang Guoliang¹, Suo Yanfeng²

(1. Ziyuan Meteorological Bureau, Ziyuan Guangxi 541400; 2. Guilin Meteorological Bureau, Guilin Guangxi 541001)

Abstract: Based on the daily temperature data from 1961 to 2017 in Ziyuan County, the characteristics of winter climate warming in Ziyuan County in 57 years were analyzed by means of linear tendency estimation, t test, and M-K mutation test. The results show that in the past 57 years, the average winter and annual air temperature in Ziyuan County have increased significantly, with linear tendency rates of 0.276 and 0.19 per decade, respectively. The climate warming trend was obvious in winter, contributing greatly to the annual climate warming. In February, the mean temperature increased significantly, and the linear tendency rate was 0.419 per decade, which contributed greatly to the winter warming. The abrupt change of winter mean temperature occurred in 1996; the 1960s–1980s was a low-temperature period in winter, and the cold winter mostly appeared before 1980s, while the warm winter showed an obvious increasing trend after 1990s.

Keywords: Ziyuan County; winter temperature; cold winter; warm winter

资源县位于广西壮族自治区东北部,地处越城岭西麓,界于110° 15′~110° 55′E、北纬25° 46′~26° 20′N之间,海拔400~1900m,境内小气候复杂多样。近年来受全球气候变暖的影响,资源县冬季气候的不稳定性增加,霜、雪、冰冻等农业气象灾害频繁发生,给当地农业生产和人民群众生活带来不利的影响。廉丽姝等^[1-3]进行了我国气候变暖在冬季升

温显著且有明显地域特征的研究;贾维芬^[4]研究认为年平均最低气温的上升更为显著,年平均最高气温变化平缓;廖雪萍等^[5-8]进行了桂林、金秀、博白等年和冬季平均气温方面的研究,认为冬季气温上升的幅度远高于年平均气温。但有关资源山区冬季气温变化特征如何,尚未见前人的研究成果。本文选择这种典型区域研究资源57a来冬季气温变化,可以为

收稿日期:2018-02-10

作者简介:郭昌东(1991-),助理工程师,主要从事综合气象观测工作,E-mail:344256454@qq.com。

桂北山区长期的冬季气候变化提供借鉴。

1 资料方法简介

1961~2017年逐日平均气温和日最低气温取自资源县气象局地面气象观测资料,所用月、季和年的数据经过5a滑动平均处理,冬季为12月至次年2月。采用线性倾向估计、t检验及M-K突变检验等方法进行分析。

2 冬季气候变暖特征

2.1 冬季平均气温与年平均气温的比较

从图1可见,近57a来资源县冬季和年平均气温上升趋势显著,线性倾向率为0.276、0.19℃/10a,其中冬季升温显著,明显高于年平均气温。冬季多年平均气温为7.0℃,最暖的年份为10.5℃(2010年),超过多年平均值3.5℃,最冷的年份为4.4℃(1983年),最暖年、最冷年温度相差6.1℃;年平均气温为16.7℃,最暖的年份为17.9℃(2007年),超过多年平均值1.2℃,最冷的年份为15.6℃(1984年),最暖年、最冷年年平均温度相差2.3℃。

图2为资源冬季、年平均气温M-K突变检验曲线,57a来资源县冬季和年平均气温的UF曲线均超过了临界值,说明冬季和年平均气温变化均发生了气候突变。冬季的突变点发生在1996年,在2008年超过了临界值,气温升高明显,而全年突变点发生在2003年,在2006年超过了临界

值,气温升高明显。可见随着全球气候变暖,资源冬季气温变化较敏感,冬季气温对全年气温的变化影响较大。

由表1可见,资源县冬季和全年平均气温1990年代和2000年代以后的17a气温上升明显并超过57a的平均值。冬季1980年代变异系数最大,说明冬季气温波动较大,而全年1961~2017年变异系数最大,说明资源近57a气温年际波动较大。

总体上,资源冬季平均气温与全年平均气温变化趋势是一致的,20世纪1960~1990年代前期为偏冷期,1990年代后期以来冬季和全年的气温都表现为明显的上升,但冬季气温的升温趋势率高,突变点也早于全年气温突变点,表明57a来资源县冬季气候变暖趋势明显,冬季气温的升高对全年气候变暖贡献较大。

2.2 资源12月至次年2月各月平均气温变化

对1961~2017年12月至次年2月各月平均气温

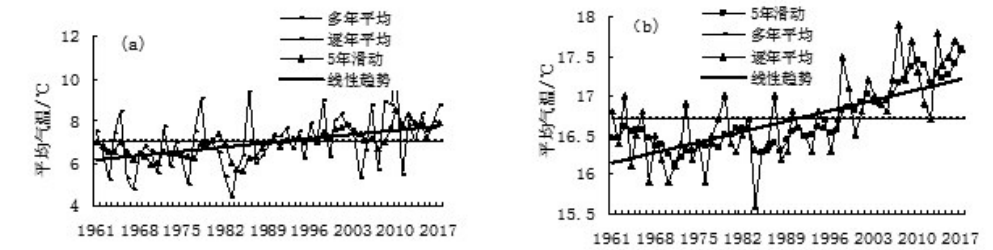


图1 1961~2017年资源冬季(a)、年(b)平均气温年际变化

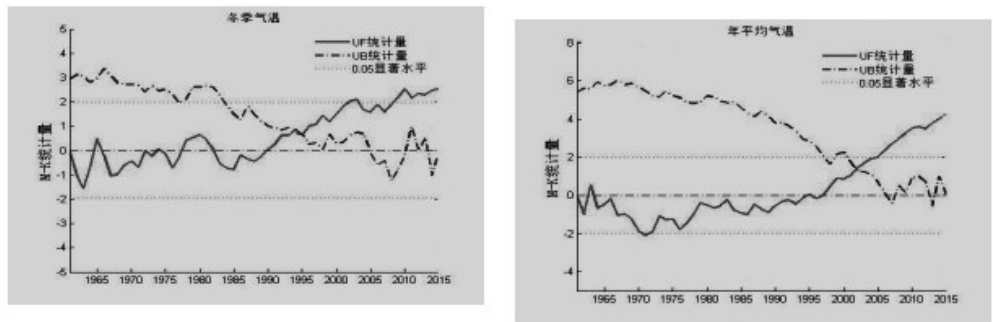


图2 1961~2017年资源冬季(a)、年(b)M-K检验曲线

表1 资源县冬季、年平均气温年代际统计表

	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2001~2015年	1961~2017年
冬季变异系数	0.175	0.178	0.205	0.115	0.181	0.183
冬季平均值	6.5	6.7	6.4	7.3	7.6	7.0
全年变异系数	0.021	0.024	0.022	0.022	0.024	0.031
全年平均值	16.5	16.4	16.4	16.7	17.2	16.7

距平的统计分析表明,57a来资源县冬季各月平均气温距平的变化趋势均在波动中上升,其中12、1月气温距平的趋势率为0.118、0.344℃/10a,线性变化趋势不明显,2月气温距平的趋势率达0.419℃/10a,且线性升高趋势显著,表明冬季气候变暖与2月份气温的升高密切相关。

对2月份气温进一步分析表明(见图3),57a来资源县2月份平均最高气温为13.4℃(2006年),最低气温为2.2℃(1963年),趋势率为0.419℃/10年,总体呈升高的趋势。20世纪1960~1980年代多数年份气温低于多年平均为冷期,1990年代以后,月平均气温皆高于多年平均,最高值刷新为13.4℃(2006年)。

图4为资源2月份平均气温M-K突变检验曲线,2月份的UF曲线超过了临界值,气候突变时间为1996年,说明2月份气温在1996年由偏冷期转为偏暖期,这与冬季气温在1996年出现突变一致。可见,资源2月份平均气温的升高对冬季气候变暖贡

献较大。

3 资源冬季极端最低气温变化

资源年极端最低气温一般出现在冬季,57a的平均值为-4.1℃。对资源1961~2017年极端最低气温统计分析可知,线性升高趋势显著($P < 0.01$),趋势率为0.448℃/10a,均大于年平均、冬季平均气温和2月份平均气温变化的线性增长率(图略)。可见,极端最低气温的升高对资源冬季气候变暖的贡献最显著。

4 资源冬季冷暖变化及各气温指标分布

依据江苏省气象台的判断标准,如果该月的月平均气温较常年高出1.5℃,就把该月定为“暖冬月”,反之低于1.5℃称为“冷冬月”。如这个冬季有两个或两个以上“暖冬月”,或者有一个月高出1.5℃,另两个月正常偏暖,就可以界定为“暖冬”,则可得到1966~1968、1975、1979、1982~1984、1988、1995、

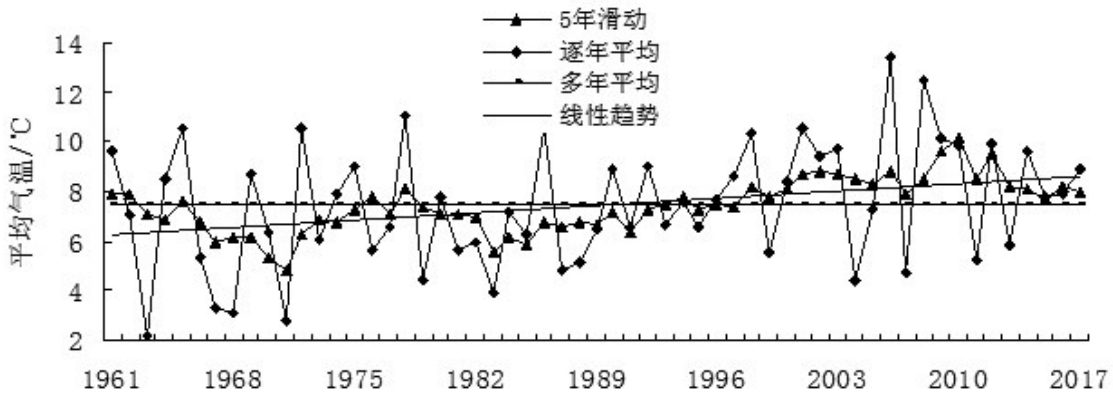


图3 1961~2017年资源县2月份平均气温年际变化

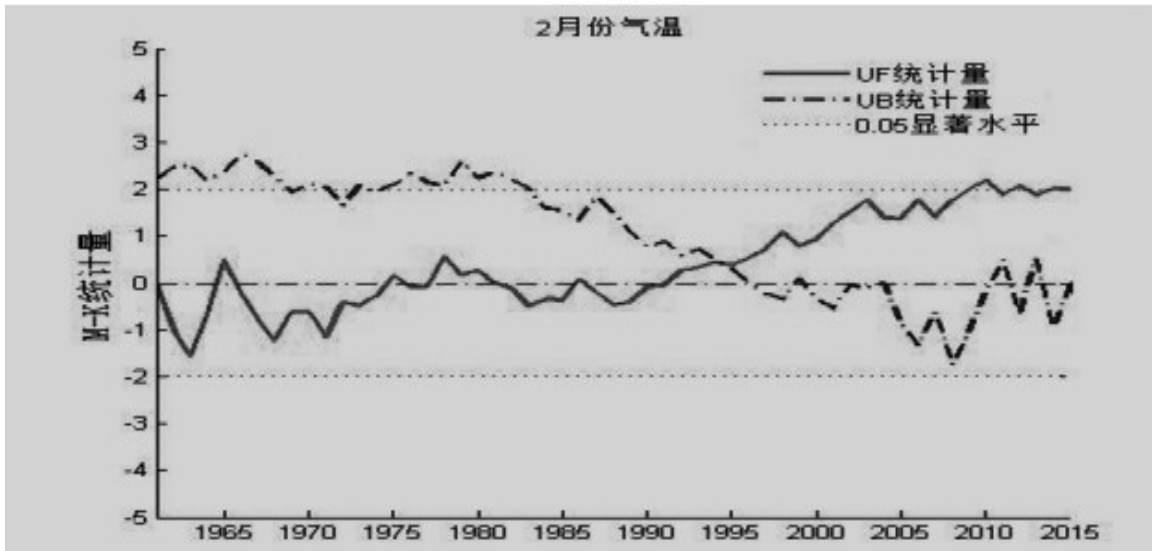


图4 1961~2017年资源2月份M-K突变检验曲线

2004、2007、2011 年为冷冬年, 1965、1978、1986、1992、1996、1998、2001、2008~2010、2014、2017 年为暖冬年。从表 2 可知, 资源 57a 来冷冬年呈现减少趋势, 主要出现在 20 世纪 1960~1980 年代, 暖冬年呈现增加趋势, 主要集中在 20 世纪 1990 年代至 2000 年代后 17a。

从表 2 资源各年代气温指标分布情况看, 冬季平均气温 1960~1980 年代是低温期, 1980~1990 年代增温达 0.9℃, 是近 57a 增温最剧烈的年代; 1960 年代平均极端最低气温为 -8.4℃, 1960~1980 年代持续上升, 1980~1990 年代下降, 1990 年代以后持续上升, 到 2011~2017 年为最高值达 -3.8℃, 比 1960 年代升高了 4.6℃; 1960 年代气温 ≤ -5℃ 低温日数为 7d, 为 57a 最多, 1960~1980 年代持续减少, 1980~1990 年代增多, 1990 年代以后持续减少, 2006~2017 年连续

12a 没有再出现气温 ≤ -5℃ 的低温日数。

5 结论

(1) 资源山区 57a 来冬季气候变暖趋势明显, 主要表现在: 冬季、年平均气温均呈显著上升的趋势, 冬季平均气温的上升对年平均气温的增温贡献较大, 2 月份平均气温的显著上升对冬季变暖贡献较大, 极端最低气温的显著上升对冬季增温影响最显著。

(2) 冬季气温在 1996 年发生突变, 20 世纪 1960~1980 年代是低温期, 1990 年代以后气温明显上升并超过多年的平均值。冷冬大多出现在 20 世纪 1980 年代之前, 暖冬 1990 年代之后呈明显增加的趋势。

表 2 资源县各年代冷暖冬出现次数及各气温指标的分布

	1960 年代	1970 年代	1980 年代	1990 年代	2001~2015 年	1961~2017 年
冷冬	3	4	6	2	2	1
暖冬	1	2	1	4	6	2
冬季平均气温/℃	6.5	6.7	6.4	7.3	7.8	7.6
冬季极端最低气温/℃	-8.4	-7.5	-4.9	-6.8	-5.1	-3.8
气温 ≤ -5℃ 低温日数/d	7	2	0	2	1	1

参考文献:

[1] 廉丽姝, 李为华, 朱平盛. 山东省近 40 年气候变化特征[J]. 气象科技, 2006, 34(1): 57-61.
[2] 缪启龙, 许遐祯, 潘文卓. 南京 56 年来冬季气温变化特征[J]. 应用气象学报, 2008, 19(5): 620-626.
[3] 高祺, 缪启龙, 赵彦厂. 石家庄近 53a 冬季气温变化特征[J]. 干旱气象, 2009, 27(2): 118-122.
[4] 贵维芬. 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] 廖雪萍, 李耀先, 黄梅丽, 等. 气候变化对桂林植物物候的影响[J]. 广西植物, 2012, 32(4): 487-493.
[6] 张印平, 郭昌东, 邹丽霞, 等. 气候变暖对桂林地区柑桔灾害的影响[J]. 灾害学, 2018, 33(2): 22-26.
[7] 黄金石, 王勤, 叶海宁. 金秀县 49 年气候变化特征分析[J]. 气象研究与应用, 2012, 33(3): 29-33.
[8] 苏恒, 吴益平. 博白县近 50 年气候变化特征分析[J]. 气象研究与应用, 2008, 26(3): 18-20.