

●天气和气候

商丘近 40 年气温变化特征

庞伟¹, 庞昕², 熊坤³

(1. 商丘市政法干校, 河南 商丘 476000; 2. 商丘市气象局, 河南 商丘 476000; 3. 宁陵县气象局, 河南 宁陵 476700)

摘要: 统计分析了商丘 1961~2000 年年平均气温, 月平均气温, 年平均最低、最高气温和月平均最低、最高气温变化, 结果表明: 年平均气温呈上升趋势, 年平均最低气温也呈上升趋势, 而年平均最高气温却呈下降趋势, 这种日夜气温变化的不对称性, 使日较差呈变小趋势; 商丘偏暖年集中在 20 世纪 60 年代初期和 90 年代, 偏冷期集中在 20 世纪 60 年代末期到 80 年代; 20 世纪 90 年代商丘年平均气温增高是一突变现象。

关键词: 年平均气温; 年平均最高气温; 年平均最低气温; 变化

中图分类号: P467

文献标识码: A

文章编号: 1004-6372(2003)01-0007-02

引言

当今“全球变暖”、“臭氧层破坏”、“酸雨”等是世界性的大气环境问题, 气候的变异等极端气象事件的发生不仅引起了气象界的重视, 也引起了各级政府和人民群众的广泛关注。自 20 世纪 80 年代以来, 全球出现了变干、变暖趋势。IPCC^[1] 的研究结果表明, 全球平均气温自 19 世纪末以来升高了 0.3~0.6℃; 林学椿等^[2] 的研究得出, 我国年平均气温以 0.04℃/10a 的倾向率上升; Coober^[3] 研究指出, 过去几十年中, 极端最低气温发生频率和霜冻期长度出现了下降趋势。我国学者研究结果表明, 中国近百年平均气温的变化与全球的增暖趋势大体相似, 同时也表现出了很大的地域差异^[4,5,6]。商丘是一个农业大市, 气候的变化与农业生产、城乡人民的生活密切相关, 因此研究气温的变化特征十分必要。

1 资料和方法

选用商丘站 1961~2000 年 40 年间年、月平均气温资料以及年、月平均最低、最高气温资料。

统计方法: ① 作出商丘年、月气温随时间变化曲线、平均值曲线及其线形倾向曲线; ② 利用 Mann-Kendall 方法分析商丘 40 年气温的突变; ③ 利用 Molet 小波分析方法分析气温的周期变化。

2 气温的气候特征

2.1 年际变化

从年平均气温变化曲线图(图 1)可看出: 近 40 年商丘平均气温总体上呈上升趋势; 1961 年气温开始波动下降, 到 1969 年达到历史最低点(13.2℃), 降幅达 1.9℃, 年平均降了 0.24℃, 其后波动上升, 升幅达 2.0℃, 年平均升 0.06℃。

在年平均最低、最高气温随时间变化曲线图上(图略)可

看到, 年平均最低气温呈上升趋势, 最高气温呈下降趋势。

在月平均气温, 月平均最低、最高气温变化曲线图(图略)上可以看到, 它们的变化并不完全一致: 在 1、2、3、9、12 月中月平均气温呈现上升趋势, 而在 4、5、6、7、8、10、11 月其线形倾向线与其平均值线重合, 表明月平均气温无上升或下降趋势; 月平均最低气温在 1、2、3、4、5、6、7、8、9、11、12 月为上升趋势, 而在 10 月为下降趋势; 月平均最高气温则在 9、10、11 月呈现上升趋势, 在 3、4、5、6、7、8 月呈现下降趋势, 1、2、12 月无上升或下降趋势, 即月平均最高气温在冬季表现为无上升或下降趋势, 春、夏季为下降趋势, 而秋季则表现为上升趋势。

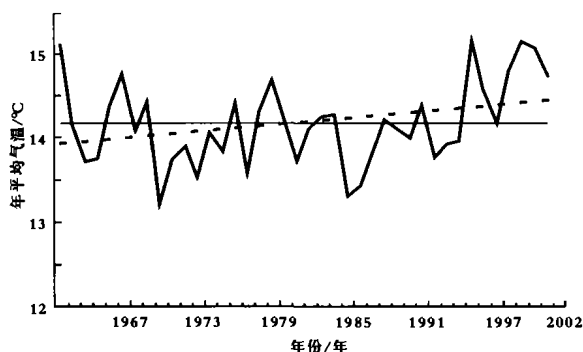


图 1 商丘年平均气温时间变化曲线

实曲线为气温变化曲线, 直线为 40 年平均值线, 虚线为气温倾向趋势线

从月平均最低、最高气温的变化以及逐月月平均最高、最低气温的变化, 可以得到与 Karl^[7] 和 Horton^[8] 比较一致的结论: 日夜气温变化具有不对称性, 日较差呈变小趋势。

从商丘 20 世纪 60~90 年代各年代平均气温表(附表)中可以看到, 90 年代气温明显增高, 除 10 月比均值偏低, 5、6、11 月与均值相同外, 10 年间其余各月平均气温均高于同月 40 年平均值, 两者间最大差值出现在 9 月, 达到了 2.4℃, 最小值为 0.1℃, 出现在 8 月。就全年平均气温来说, 也是在最近 10 年气温才显著增高, 前 30 年中每 10 年的气温平均值均小于 40 年的平均值, 这与商丘最近 10 年的工农业、经济、人口的发展或许存在着密不可分的关系。

收稿日期: 2002-09-18

作者简介: 庞伟(1967-), 男, 河南商丘人, 助教, 从事教学工作。

河南气象 2003 年第 1 期

附表 商丘 1961~2000 年每 10 年平均气温 $^{\circ}\text{C}$

年代	全年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
60	14.1	-0.3	2.2	8.4	15.0	21.5	26.7	27.9	26.5	20.8	15.1	8.0	1.7
70	14.0	0.2	2.8	8.6	15.3	20.4	26.4	26.9	25.7	20.7	14.9	8.1	2.0
80	14.0	0.4	2.8	8.5	15.7	21.0	25.9	27.1	25.8	20.7	14.8	7.9	1.9
90	14.5	0.6	4.6	9.1	16.1	21.0	26.3	27.9	26.1	23.3	13.6	8.0	2.8
1961~2000	14.2	0.2	3.1	8.7	15.5	21.0	26.3	27.4	26.0	20.9	14.9	8.0	2.1

2.2 气温异常分析

冷暖等级标准^[9]: $t \geq t_p + 1$ 为偏暖; $t \geq t_p + 0.5$ 为略偏暖; $t_p - 0.5 < t < t_p + 0.5$ 为正常; $t \leq t_p - 0.5$ 为略偏冷; $t \leq t_p - 1$ 为偏冷。

依此标准, 商丘 1961、1994、1998、1999 年为偏暖年; 1966、1978、1997、2000 年为略偏暖年; 1969 年为偏冷年; 1971、1976、1984、1985、1993 年为略偏冷年; 其余为正常年。也就是说, 商丘偏暖年集中在 20 世纪 60 年代初期和 90 年代, 偏冷期集中在 20 世纪 60 年代末期到 80 年代。

2.3 气温的气候突变及周期分析

利用 Mann-kendall 方法对商丘 1961~2000 年气温进行检验(图 2)。由图 2 可见: 20 世纪 90 年代以后, 商丘年平均气温有一明显的增高趋势(这与前面的结论一致); UF 和 UB 曲线的交点在 1995~1996 年之间, 表明商丘年平均气温 90 年代增高是一个突变现象, 并且达到了 99.9% 的信度。

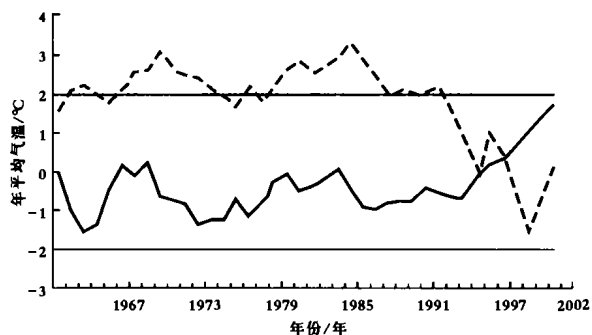


图 2 商丘年平均气温的 Mann-kendall 方法气候突变检验
实曲线为 UF 曲线, 虚线为 UB 曲线, 两条直线为 99.9% 临界线
利用 Molet 小波分析, 又进行了逐月月平均气温周期分

析, 结果发现, 气温的周期不具有统一性, 即使同一个月, 其周期也不固定。

3 结 论

① 商丘年平均气温呈上升趋势, 年平均最低气温也呈上升趋势, 年平均最高气温呈现下降趋势。日夜气温变化的不对称性, 使日较差呈变小趋势。

② 商丘偏暖年集中在 20 世纪 60 年代初期和 90 年代, 偏冷期集中在 20 世纪 60 年代末期到 80 年代。

③ 全年平均气温 90 年代商丘显著增高。90 年代商丘气温增高是一突变现象, 具体是从 1995~1996 年开始的, 并且达到了 99.9% 的信度。

④ 商丘气温不具有明显统一的变化周期。

参考文献:

- [1] IPCC. Contribution of Working Group I to Second Report of the IPCC. Climate Change[M] 1995. 141~193.
- [2] 林学椿. 近四十年我国气候趋势[J]. 气象, 1990, 16(10): 16~21.
- [3] Coor, E. J. and S. K. LeDuk. Recent frost data trends in the northern United States[J]. Int. J. Climatology, 1993, 15: 65~75.
- [4] 陈隆勋. 近四十年我国气候变化的初步分析[J]. 应用气象学报, 1991, (2): 164~173.
- [5] 林学椿. 中国近百年温度序列[J]. 大气科学, 1995, 19(2): 525~534.
- [6] 丁一汇, 戴晓苏. 中国近百年来来的温度变化[J]. 气象, 1994, 20(12): 19~26.
- [7] Karl, T. R., Kukla, G. and Gavin, J. Decreasing diurnal temperature range in the United States and Canada from 1941~1980[J]. J. Climate Appl. Meteor., 1984, 23: 1489~1504.
- [8] Horton, B. Geographical distribution of change in maximum and minimum temperatures[J]. Atmos. Res. 1995, 37: 101~117.
- [9] 韩路, 王海珍, 曹新传. 塔里木灌区近 40 年来气候变化特征[J]. 气象, 2002, 28(4): 53~56.

Characteristics of Temperature Variation in Shangqiu During 1961 through 2000

PANG Wei¹, PANG Xin², XIONG Kun³

(1. Judicature Cadre School of Shangqiu, Shangqiu 476000, China; 2. Shangqiu Meteorological Bureau, Shangqiu 476000, China; 3. Ningling Meteorological Bureau, Ningling 476700, China)

Abstract: With the Shangqiu temperature data and extreme temperature data of monthly and yearly average during 1961~2000, this paper focus on the temperature change and trends. The results show that the temperature of yearly average of Shangqiu for 40 years appears to be ascending and the extreme minimum is ascending too, but the extreme maximum is decreasing, the period from initial stages of 1960's to 1990's tending warmer, while the telophase of 1960's to 1980's is a colder period. In the recent decade the yearly average of temperature tending warmer is a break.

Key Words: Yearly average temperature; Yearly average maximum temperature; Yearly average minimum temperature; Change