

山东省济阳县近 49 年气温特征分析

张有菊 (山东省济阳县气象局, 山东济阳 251400)

摘要 利用济阳县 1962~2010 年的气温资料进行统计分析, 采用最小二乘法计算气候倾向率以及气温年、季、月的变化特征。结果表明, 近 49 年来济阳县的气温变化呈波动上升趋势, 年平均气温增加速率为 $0.119\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$; 不同季节气温的增温幅度不同, 冬季上升幅度最大, 其次是春季, 而夏季平均气温略有下降; 各月气温变化中, 2 月份增温幅度最大, 增温率为 $0.714\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$; 5 月份增温率最小, 呈负增长。济阳近 49 年来经历了 2 个时期, 分别为冷暖交替期和偏暖期, 1962~1986 年为冷暖交替期, 1987 年至今为偏暖期。极端最高气温下降了, 极端最低气温明显上升了, 低温和高温天数减少了。

关键词 气温; 变化特征; 山东济阳

中图分类号 S161.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)23-09703-02

近年来, 全球气候变暖引起世界各国的广泛关注, 近百年来全球气候正经历一次以全球变暖为特征的显著变化, 特别是 20 世纪以来全球平均气温增加了 $0.56\sim 0.92\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[1]。IPCC 对近 100 年地球的气温变化事实进行评估, 认为全球增温趋势为 $0.3\sim 0.6\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{a}$ 。林学椿等根据 160 个站气温资料分析, 发现近 50 年来我国年平均气温以 $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 的倾向率上升^[2]。我国近 100 年的增温主要发生在冬季和春季, 夏季气温变化不明显。

济阳县地处黄河下游, 与省会城市济南相邻。属于暖温带半湿润季风气候, 具有明显的大陆性气候。在全球气候变暖的大环境下, 对济阳气温变化特征分析, 科学地认识气候变化, 为该县国民经济和城市建设提供科学的理论依据具有重要意义。笔者利用 1962~2010 年济阳县气温资料, 采用最小二乘法对气温的变化趋势和年、季特征进行分析。

1 资料与方法

利用 1962~2010 年济阳气温资料, 计算出年、季、月平均气温。季节划分的标准是春季(3~5 月)、夏季(6~8 月)、秋季(9~11 月)、冬季(12 月~次年 2 月)。采用最小二乘法求得线性倾向系数, 计算出气候要素的拟合值。利用 1971~2000 年这 30 年平均代表气候平均值^[3]。

2 结果与分析

2.1 年平均气温变化特征 由图 1 可见, 1962~2010 年济阳县年平均气温呈上升趋势, 随着年份的增加气温逐渐升高, 与全球气候变暖的大气候是统一的; 逐年平均气温趋势方程为 $y = 12.6964 + 0.0119x$, 年平均气温增加速率为 $0.119\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$, 增长速度高于全球气温增温率^[1], 呈明显上升趋势, 表明济阳年平均气温升高较为明显; 济阳近 49 年来年平均气温为 $13.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, 年平均气温最高值出现在 1998 年, 为 $14.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, 最低值出现在 1969 年, 为 $12.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。济阳县近 49 年来经历了冷暖交替期和偏暖期 2 个时期, 1962~1986 年为冷暖交替期, 1987 年以后为偏暖期; 从年代上来看(表 1), 气温在 20 世纪 60、70 年代较常年平均值偏低, 80 年代接近; 90 年代为 $13.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 较 60、70、80 年代分别偏高 0.4 、 0.4 、 $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$; 进

入 21 世纪变暖更为突出, 年平均气温达 $13.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 属于年代最高值。

2.2 季平均气温变化特征 由表 1 可见, 1962~2010 年济阳县夏季气温最高, 49 年平均值为 $25.8\text{ }^{\circ}\text{C}$; 冬季气温最低, 49 年平均值为 $-1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$; 春季、秋季气温接近, 分别为 13.6 和 $13.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。近 49 年济阳县不同季节气温的变化曲线不同, 春、夏、秋、冬四季平均气温变化倾向率分别为 0.158 、 -0.072 、 0.054 和 $0.364\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$, 可见近 49 年来济阳春、秋、冬季平均气温均呈上升趋势; 49 年来增温冬季为 $1.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、春季 $0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、秋季 $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 而夏季下降 $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$; 冬季变暖趋势最为明显, 特别是 1986 年后升温幅度增大(图 2)。

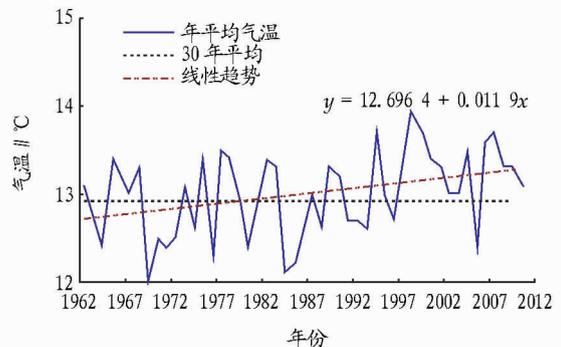


图 1 1962~2010 年济阳县年平均气温变化

表 1 1962~2010 年济阳县各年代平均气温 $^{\circ}\text{C}$

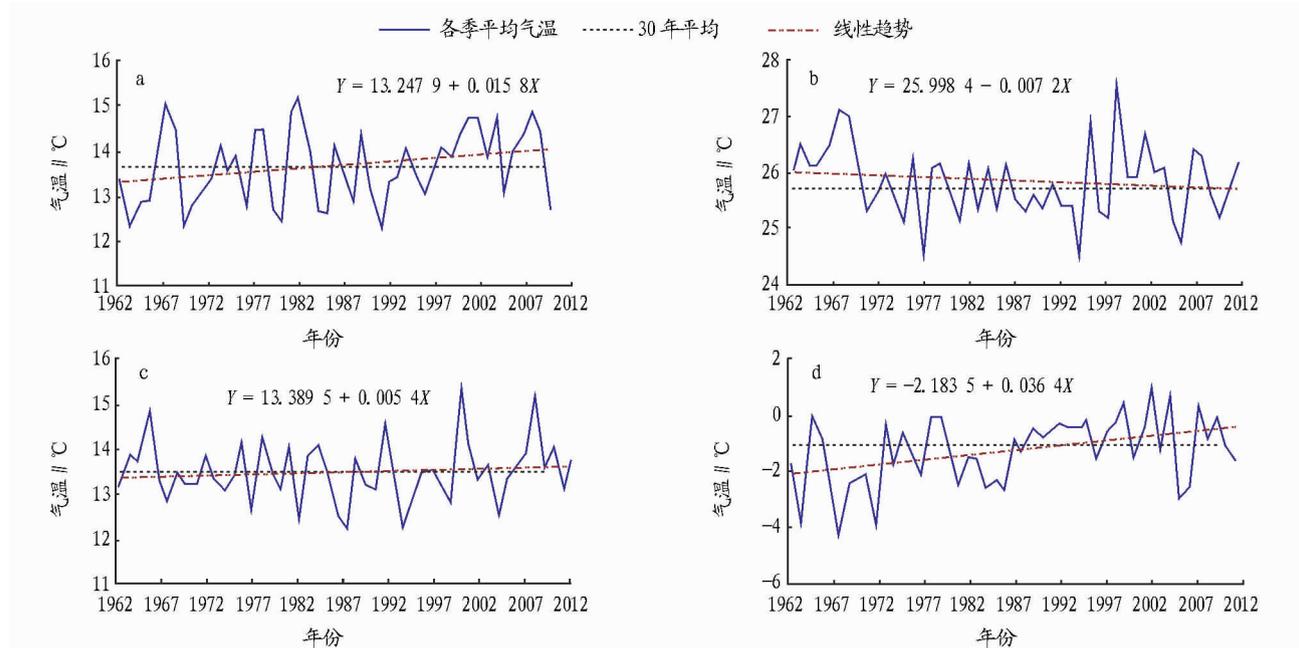
时间段	平均	春季	夏季	秋季	冬季
1962~1970	12.8	13.3	26.3	13.4	-2.3
1971~1980	12.8	13.5	25.6	13.5	-1.4
1981~1990	12.9	13.7	25.8	13.4	-1.4
1991~2000	13.2	13.5	25.8	13.5	-0.5
2001~2010	13.3	14.2	25.7	13.7	-0.9
1962~2010	13.0	13.6	25.8	13.5	-1.3

2.3 月平均气温变化特征 经分析, 近 49 年来济阳县各月气温变化倾向率最大为 2 月, 为 $0.714\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$; 其次是 3、1、4、12 月, 分别为 0.358 、 0.261 、 0.258 、 $0.145\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$; 5、6、8、11 月增温率呈负增长, 其中 5 月负增长率最大 ($-0.149\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{a}$)。各月增温率的大小与季节分析相符, 冬季增温大而夏季略有下降。

2.4 极端气温变化特征 从表 2 可以看出, 济阳 1962~

2010年最低气温 $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数,从20世纪60年代的25.2 d/a下降至90年代的8.0 d/a,减少了17.2 d,年均天数以0.44 d/a速率减少;进入21世纪年平均天数较90年代有所增加;年平均最低气温在逐渐升高;极端最低气温从60年代的

-22.4 $^{\circ}\text{C}$ 上升至90年代的-16.6 $^{\circ}\text{C}$,上升了5.8 $^{\circ}\text{C}$ 。济阳1962~2010年最高气温 $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数,60年代最多,为16.0 d/a;80年代最少,为8.2 d/a(表3)。所以济阳气温升高主要是最低气温升高引起。这与王建源的研究结果^[4]一致。



注:a.春季;b.夏季;c.秋季;d.冬季。

图2 1962~2010年济阳县各季平均气温变化

表2 1962~2010年济阳县最低气温 $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数及年平均和极端最低气温

时间段	最低气温 $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 总天数//d	最低气温 $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年平均天数//d	年平均最低气温 $^{\circ}\text{C}$	极端最低气温 $^{\circ}\text{C}$
1962~1970	227	25.2	7.4	-22.4
1971~1980	155	15.5	7.7	-22.6
1981~1990	157	15.7	7.7	-20.3
1991~2000	80	8.0	8.0	-16.6
2001~2010	113	11.3	8.1	-16.9

表3 1962~2010年济阳县最高气温 $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数及年平均和极端最高气温

时间段	最高气温 $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 总天数//d	最高气温 $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年平均天数//d	年平均最高气温 $^{\circ}\text{C}$	极端最高气温 $^{\circ}\text{C}$
1962~1970	144	16.0	18.9	40.5
1971~1980	96	9.6	18.8	39.6
1981~1990	82	8.2	19.1	39.5
1991~2000	96	9.6	19.1	39.5
2001~2010	105	10.5	19.3	41.0

3 小结

(1) 济阳近49年来经历了2个时期,分别为冷暖交替期(1962~1986年)和偏暖期(1987~2010年);年平均气温以0.119 $^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 在增加,其增长速度高于全球平均增温率,呈

明显上升趋势。从年代上看,气温是随年代递增的。近49年来济阳春季、秋季、冬季的平均气温也在波状中上升,分别以0.158、0.054、0.364 $^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 在增加。冬季气温升温幅度最为明显,而夏季下降幅度为0.072 $^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。2月份气温变化倾向率最大,为0.714 $^{\circ}\text{C}/10\text{a}$;5月份增温率最小且呈负增长,为-0.149 $^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。

(2) 近49年来济阳年低温日数在递减,从20世纪60年代的25.2 d/a下降至90年代的8.0 d/a,年均天数以0.44 d/a速率递减; $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高温天数在减少,60年代最多,为16.0 d/a;80年代最少,为8.2 d/a。说明了济阳气温升高的原因主要是由最低气温升高所致。

参考文献

- [1] 丁一汇,石广玉. 中国的气候变化与气候影响研究[M]. 北京:气象出版社,1997.
- [2] 林学椿,于淑秋. 近40年我国气候趋势[J]. 气象,1990,16(10):16-21.
- [3] 王馥堂,赵宗慈,王石立,等. 气候变化对农业生态的影响[M]. 北京:气象出版社,2003.
- [4] 王建源,薛德强,邹树峰,等. 气候变暖对山东农业的影响[J]. 资源科学,2006,28(1):163-168.
- [5] LIU S F, SU Y, ZHANG N. Analysis of Temperature Variation in Zhangqiu City during the Past 30 Years[J]. Agricultural Science & Technology, 2012,13(6):1339-1341.
- [6] 乌云奇,郭鲁彦,李伟,等. 内蒙古通辽市五十年气温变化的研究[J]. 畜牧与饲料科学,2012,33(1):6-7.
- [7] 白杨,徐宇平. 博克图地区气温变化特征浅析[J]. 内蒙古农业科技,2012(6):88-89.