

赵春雨 刘勤明 李 晶

(辽宁省气候中心, 沈阳 110015)

提 要

利用 1951~1998 年辽宁全省 25 个气象站的月平均气温、降水量、平均最高、最低气温等资料, 对辽宁省近 48 年和近 10 年的气候变化作了较为全面的分析。

关键词: 气候变化 平均气温 降水 平均最高最低气温

引 言

自 20 世纪 80 年代以来, 气候变化成为全球关注的热点问题, 我国许多气候学家对中国近代气候变化规律作了不少研究, 认为自 70 年代后期, 我国大部地区气温升高明显, 降水减少^[1]。辽宁省的一些专家也对辽宁的气候变化规律做了研究, 为了进一步研究辽宁省近 48 年特别是近 10 年的气候变化规律, 我们选择了平均气温、降水、平均最高、平均最低气温几个气象要素, 对它们做了较为详细的分析。

1 资料和方法

选用辽宁全省 25 个气象站的资料。气温和降水为 1951~1998 年, 平均最高、最低气温为 1951~1997 年。

统计方法: ①做出全省年及四季各要素的历史曲线及 5 年滑动平均曲线图。②做出每 10 年阶段性分析。③线性趋势倾向系数由最小二乘法求得。

2 平均气温的气候变化

从年平均气温曲线图(图 1)可以看出, 自 1951 年开始气温是逐渐下降的, 到了 1969 年下降到最低点, 随后略有上升, 并呈波动变化。自 1985 年起, 气温突然急剧变暖, 于 1990 年、1994 年达到波峰。所以辽宁省自

1988 年持续变暖, 到了 1998 年达到最高值。

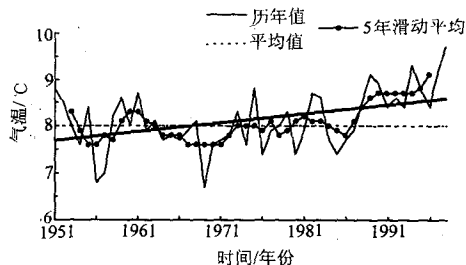


图 1 辽宁历年年平均气温曲线

从每 10 年分段对比分析(表 1)可以看出, 50 年代气温变化不大, 60 年代、70 年代变冷, 80 年代偏暖, 90 年代前 8 年平均气温较 50 年代上升约 0.8℃。对于各季的气温变化, 变幅最大的是冬季(图 2), 其次是春季。冬季平均气温 90 年代前 8 年较 50 年代上升了 1.4℃, 春季上升了 1.2℃, 夏季、秋季上升了 0.2℃。1998 年冬季是辽宁省自 1986 年以来连续第 13 个暖冬, 1998 年春季平均气温也达到了 1949 年以来的最高值, 秋季平均气温是第二高值(1990 年最高), 夏季平均气温两个最高值也出现在 90 年代, 分别是 1994 年和 1997 年。近 10 年来, 不仅冬季平均气温, 就是春季、夏季、秋季的平均气温也呈增

① 本文受 96-908-05 项目资助。

高趋势,导致年平均气温急剧变高。年平均气温以 $0.14^{\circ}\text{C}/10$ 年的速度上升,冬季为 $0.38^{\circ}\text{C}/10$ 年,春季为 $0.32^{\circ}\text{C}/10$ 年,秋季为 $0.05^{\circ}\text{C}/10$ 年,夏季变化很小,为 $0.01^{\circ}\text{C}/10$ 年。因此,对于 80 年代中期以后的增暖,贡献最大的是冬季和春季。

表 1 辽宁省 1951~1998 年每 10 年平均气温/ $^{\circ}\text{C}$

	年	春季	夏季	秋季	冬季
1951~1960	8.0	8.4	22.7	9.4	-8.0
1961~1970	7.8	8.6	22.6	9.3	-8.9
1971~1980	7.9	8.5	22.3	9.1	-8.1
1981~1990	8.2	9.1	22.6	9.4	-7.6
1991~1998	8.8	9.6	22.9	9.6	-6.6
1961~1990	8.0	8.8	22.5	9.2	-8.2

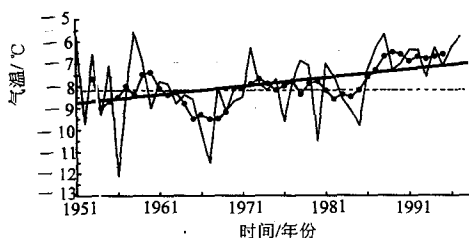


图 2 辽宁历年冬季平均气温曲线

图中标注同图 1

3 降水的气候变化

从年降水量变化曲线(图 3)可以看出:50 年代至 60 年代中期降水最多,随后呈波动变化并略有减少,70 年代中期至 80 年代初减少最为明显。80 年代中期降水增加,80 年代末至 90 年代初减少,进入 90 年代中期以来,降水有增加趋势。从每 10 年阶段对比分析(表 2)可以看出,90 年代前 8 年降水量与 50 年代相比减少 35mm,较 1961~1990 年 30 年平均值增加了 18mm。1985 年以后,辽宁省降水变化幅度加大,大旱、大涝的年份增加,如 1985、1994、1995 是洪涝年,而 1989、1997 年发生了较为严重的干旱。降水空间分布近几年也有所变化,辽西干旱地区降水量有增加趋势。

从全省年降水量线性倾向分布图(图略)

可以看出:辽西西部地区降水略有增加,沈阳、辽东、辽北及辽东半岛降水减少较多,达到 $2\sim 3\text{mm}/\text{年}$,辽西北部及辽中大部地区减少 $1\text{mm}/\text{年}$ 。

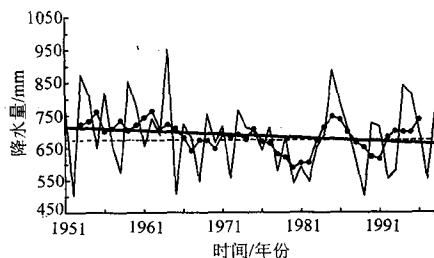


图 3 辽宁历年年降水量曲线

图中标注同图 1

对于各季降水,进入 90 年代以来,冬季、秋季、春季降水减少较为明显,而夏季降水有增加趋势(图 4),所以 90 年代以来年降水量增多,主要是由于夏季降水增多而造成的。

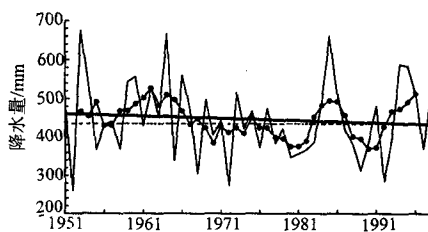


图 4 辽宁历年夏季降水量曲线

图中标注同图 1

表 2 辽宁省 1951~1998 年每 10 年平均降水量/mm

	年	春季	夏季	秋季	冬季
1951~1960	729.4	86.1	467.9	150.8	21.9
1961~1970	691.9	97.7	465.7	109.3	20.6
1971~1980	661.7	95.8	412.9	133.3	19.7
1981~1990	670.5	105.0	428.0	118.2	16.8
1991~1998	692.5	94.3	466.9	116.5	14.3
1961~1990	674.7	99.5	435.5	120.3	19.0

4 平均最高气温和平均最低气温的变化

从年平均最高气温曲线(图 5)可以看出:50 年代偏冷,60 年代初偏暖,从 60 年代

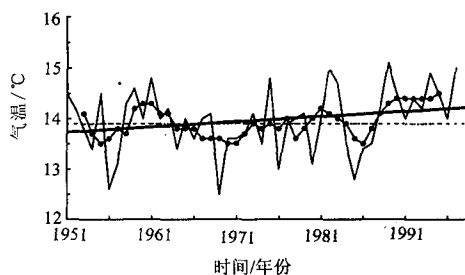


图5 辽宁历年年平均最高气温曲线

图中标注同图1

中期直到70年代末偏冷,80年代以来变暖,特别是1985年以后升温明显,90年代前7年的平均最高气温较50年代升高约 0.5°C (表3)。与年平均气温一样,也是从1988年以来持续变暖,到1997年已是连续第12个偏暖年份,1989年年平均最高气温达到1951年以来的最高值。对四季而言,冬、春季变化和年变化基本一致,冬季平均最高气温自1987年以来持续偏高,至1996年已是连续第11个偏暖年份(图6),90年代前7年冬季

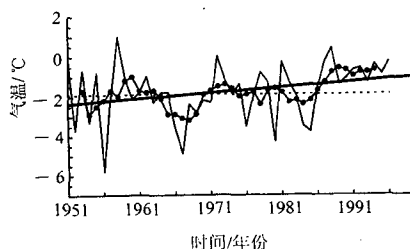


图6 辽宁历年冬季平均最高气温曲线

图中标注同图1

平均最高气温较50年代升高 1.2°C ,其次是春季升高了 0.9°C ,夏、秋季平均最高气温变化不大。从线性变化趋势看,年平均最高气温以 $0.1^{\circ}\text{C}/10$ 年速度上升,冬季为 $0.3^{\circ}\text{C}/10$ 年,春季为 $0.2^{\circ}\text{C}/10$ 年,夏、秋季略有下降,分别为 $-0.04^{\circ}\text{C}/10$ 年和 $-0.06^{\circ}\text{C}/10$ 年。因此1985年后的增温并不主要是由冬季造成

的,春季增温的作用亦十分重要。

表3 辽宁省1951~1998年每10年平均最高气温/ $^{\circ}\text{C}$

	年	春季	夏季	秋季	冬季
1951~1960	13.9	14.4	27.6	15.7	-1.9
1961~1970	13.8	14.9	27.5	15.5	-2.5
1971~1980	13.8	14.6	27.1	15.4	-1.9
1981~1990	14.1	15.1	27.5	15.5	-1.5
1991~1998	14.4	15.3	27.7	15.4	-0.7
1961~1990	13.9	14.9	27.4	15.5	-1.9

从年平均最低气温曲线图(图7)可以看出:50年代至70年代初一直呈下降趋势,70年代呈波动变化,自80年代以来逐渐上升(表4),特别是1985年以来急剧增暖,90年代前7年较50年代上升了大约 0.8°C 。自1987~1997年连续12年持续变暖,1994年、1997年达到了1951年以来的最高值。

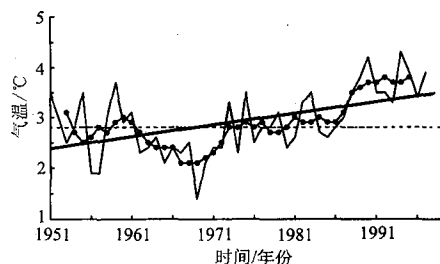


图7 辽宁历年年平均最低气温曲线

图中标注同图1

表4 辽宁省1951~1998年每10年平均最低气温/ $^{\circ}\text{C}$

	年	春季	夏季	秋季	冬季
1951~1960	2.9	2.6	18.4	4.2	-13.4
1961~1970	2.3	2.5	18.0	3.7	-14.5
1971~1980	2.8	2.7	17.9	3.8	-13.2
1981~1990	3.2	3.5	18.3	4.1	-12.6
1991~1998	3.7	3.7	18.6	4.3	-11.6
1961~1990	2.8	2.9	18.1	3.8	-13.4

从四季变化曲线看,冬季和春季与年变化一致,冬季是从1986~1996年连续11年变暖,1988年是自1951年以来最高值(图8),90年代前7年比50年代上升了约 1.8°C 。春季从1989~1997年连续9年持续

变暖,1990年达最高值,90年代前7年较50年代上升了约 0.9°C 。夏季从1976年以来逐渐变暖,变化幅度不大,但1951年以来的两个最高值均出现在90年代,分别是1994年和1997年。秋季从1985年以来变暖明显,1997年达到1951年以来的最高值。

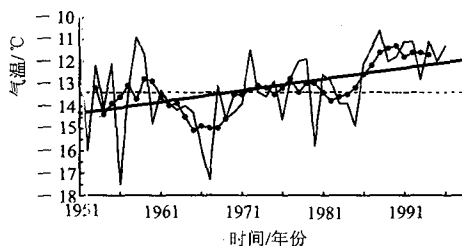


图8 辽宁历年冬季平均最低气温曲线

图中标注同图2

从线性变化趋势看,年平均最低气温以 $0.2^{\circ}\text{C}/10$ 年速度上升,冬季为 $0.5^{\circ}\text{C}/10$ 年,春季为 $0.3^{\circ}\text{C}/10$ 年,夏、秋季约为 $0.05^{\circ}\text{C}/10$ 年。

辽宁省平均最高和平均最低气温普遍存在非对称变化,且有明显的季节性,年平均最低气温的倾向率大约是年平均最高气温的2

倍,冬季和春季最低气温大约为最高气温的1.5倍。相对于最高气温,最低气温的增暖十分明显,最大增温出现在冬季,其次是春季,夏、秋季变化不十分明显。

5 结论

①通过近48年资料分析,辽宁省年平均气温是在波动中呈上升趋势,特别是80年代后期,气温急剧上升,90年代前8年平均气温较50年代上升了 0.8°C ,其中冬季变暖最明显,其次是春季,夏季升温较弱。

②近48年辽宁省降水量略有减少。而辽宁西部地区降水略有增加,80年代后期以来,降水变幅增大,旱涝灾害明显增多。

③辽宁省最高、最低气温普遍存在非对称变化,且有明显的季节性。年、冬、春季的最高、最低气温均上升,但最低气温上升幅度大于最高气温。

参考文献

- 1 陈隆勋等. 中国近45年来气候变化的研究. 气象学报, 1998, 56(3).
- 2 林学椿等. 近40年我国气候趋势. 气象, 1990, 16(10).
- 3 廉毅等. 吉林省40年来气温和降水的变化. 应用气象学报. 1997, 8(2).

Studies on Climate in Liaoning Province in Recent 48 Years

Zhao Chunyu Liu Qinming Li Jing

(Liaoning Climate Center, Shenyang 110015)

Abstract

Based on the data of monthly mean air temperature, precipitation, maximum and minimum air temperature from 25 stations in 1951—1998, the climate change and its characteristics in Liaoning Province in recent 48 years and in recent 10 years were analyzed and studied comprehensively.

Key Words: climate change mean air temperature precipitation maximum and minimum air temperature