

文章编号: 1000-1735(1999)04-0342-05

# 辽东半岛几个长记录站的温度变化

周薇<sup>1</sup>, 何红<sup>1</sup>, 任国玉<sup>2</sup>

(1. 辽宁师范大学 地理系, 辽宁 大连 116029; 2. 国家气候中心, 北京 100081)

**摘要:** 根据丹东、熊岳、营口和大连站1905~1988年温度记录资料, 计算了冬季、夏季和年平均温度距平和线性趋势, 对温度年际和长期变化特点做了分析。在辽东半岛的这4个站记录中, 冬季平均温度在本世纪内都明显上升了, 夏季平均温度除营口外本世纪一般呈现变凉, 营口和大连两个记录连续站的年平均温度存在长期增暖趋势。对温度变化的可能原因也做了初步讨论。

**关键词:** 温度变化; 全球变暖; 辽东半岛

**中图分类号:** F061.3; F119.9 **文献标识码:** A

## 1 资料及其方法

在这项研究中, 采用大连、熊岳、营口和丹东4个台站的资料。这些站的位置、高度和观测时间列在表1中。这4个站里大连和营口开始记录最早, 记录也相对比较完整, 仅40年代有缺失。缺失的部分我们用《中国温度等级分布图》资料做了插补。插补方法见文献[1]。另外两个站记录开始时间略晚, 缺失年份也比较多, 缺失的部分没有做插补。

表1 气象台站的位置、高度和观测起这年份

站名	纬度(N)	经度(E)	高度/m	观测起这年份
大连	38 45	121 38	97.3	1905-1988
熊岳	40 13	122 11	22.2	1914-1988
营口	40 40	122 12	3.3	1905-1988
丹东	40 03	124 20	15.1	1924-1988

站址迁移会对温度序列均质性产生影响。上述4站观测点的变动情况见表2。这些变动对温度序列的可能影响将在后边讨论。分别计算了各站的冬季(12、1、2月)、夏季(6、7、8月)和年平均温度距平。温度平均值的参考时期是每个站的整个记录时期。也计算了距平的5年滑动平均值和线性趋势。

**冬季:** 丹东站1950年以前记录时间较短, 仅有1924~1931年8年。但这8年冬季平均温度显著冷于多年平均值, 记录中最冷的冬天即1926~1927年冬季就出现在这个时期。1950年以后, 冬季平均气温一般高于多年平均, 但也经历了两个相对温和时期和两个相对寒冷时期。第一个温和阶段是1955~1963年, 5年滑动平均值(图上未表示, 下同)比多年平均高0.5~1.0; 第二个温暖阶段出现在1970~1980年, 距平滑动平均值比多年平均高0.5左右。建国后的主要寒冷期发生在1963~1970年, 温度比多年平均低0.5~1.5; 第二个相对冷期出

收稿日期: 1999-02-02; 修订日期: 1999-08-11

作者简介: 周薇(1963-), 女, 辽宁大连人, 辽宁师范大学实验师

现在80年代的前7年,但从1986~ 1987年冬季开始,温度又升到平均水平以上

表2 各台站观测点迁移情况

站名	起迄年份	观测点名称	纬度(N)	经度(E)	高度/m
大连	1905-1917	寺儿沟	38 56	121 36	12 4
	1918-1942	武昌街	38 45	121 38	95 6
	1950-1951	兴工街	38 54	121 38	33 8
熊岳	1952-1988	武昌街	38 45	121 38	97 3
	1914-1942	农事试验场	40 13	122 11	26 1
营口	1950-1988	植物园	40 13	122 11	22 2
	1924-1931	东生街	40 40	122 14	2 4
	1956-1972	通惠街	40 40	122 12	3 5
丹东	1973-1988	公园路	40 40	122 12	3 3
	1917-1957	福春街	40 06	124 21	6 1
	1957-1988	浪头镇	40 03	124 20	15 1

## 2 结果及其分析

图1~ 图3给出了4个站冬、夏和年平均温度距平变化及其趋势线 可以看到,各站的年际变化存在着较好的一致性

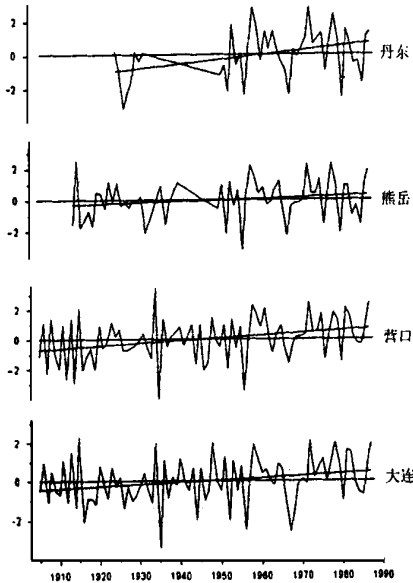


图1 冬季平均温度距平

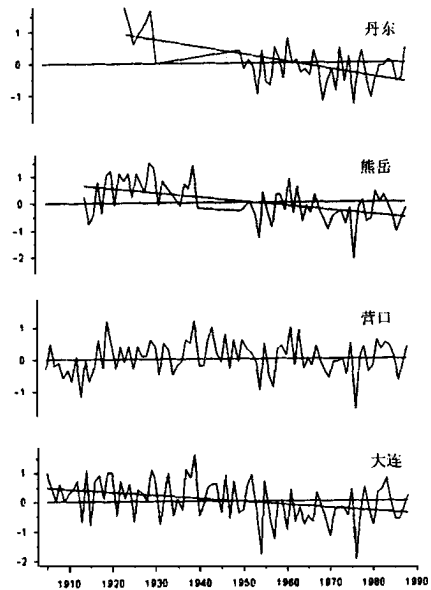


图2 夏季平均温度距平

熊岳站在1950年以前有1914~ 1932年和1936~ 1940年两段记录 本世纪前半冬季温度一般冷于后期,在1921年以前尤其如此 1921~ 1927年冬温相对较暖 建国后温度变化与丹东基本相同

营口和大连两站的资料序列最长 在营口,冬季温度变化的明显特征就是长期增暖趋势,在分析的84年中增暖1.4 . 这一现象在袁国恩等的研究中也得到清楚反映<sup>[2]</sup>. 从短期波动来看,1905~ 1920年营口冬季是有记录以来最冷的;1920~ 1942年相对温暖;1942~ 1956年温度再次降低,但没有本世纪初那样冷;1956~ 1964年比较温暖,以后,经过1964~ 1970年的短暂降

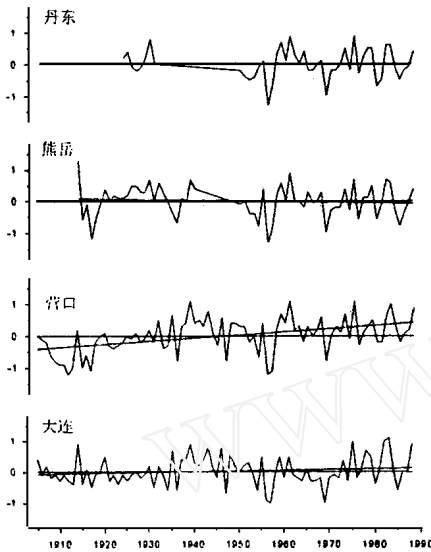


图3 年季平均温度距平

温之后, 气温一直高于多年平均值, 丹东和熊岳站在80年代前半一半经历的降温在营口几乎看不出来

大连冬季温度变化与营口基本一致, 同样存在明显增温趋势, 但增暖比后者略弱, 分析时期约增暖0.9。大连在本世纪初期冬温没有营口那样冷, 而1950年以后60年代和80年代的相对降温却比营口来得强烈。另外, 1942~1956年是营口的一次相对寒冷阶段, 而此时大连冬温则接近平均值

表3给出了4个站本世纪前后两个阶段原始记录(不包括40年代的订正值, 表4和表5同)的冬季平均温度对比。可以看到, 1950年以后所有站冬季温度均比以前增高, 其中营口增暖0.9, 大连增暖0.5, 另外两个站记录不连续, 可以作为参考

表3 本世纪前后阶段原始记录的冬季平均温度( )比较

阶段	大连	营口	熊岳	丹东
1950年以前	-3.6	-7.9	-7.4	-7.5
1950年以后	-3.1	-7.0	-7.0	-6.3
后期与前期之差	+0.5	+0.9	+0.4	+1.2

表4 本世纪前后阶段原始记录的夏季平均温度( )比较

阶段	大连	营口	熊岳	丹东
1950年以前	22.8	23.6	24.0	23.2
1950年以后	22.2	23.5	23.1	21.8
后期与前期之差	-0.6	-0.1	-0.9	-1.4

夏季: 丹东1924~1931年夏季平均气温远高于多年平均值。这个特征在其它记录连续的站也反映得很清楚。1950~1958年夏温偏凉, 但以后直到1967年则相对温暖。1967~1980年是有记录以来最凉爽的时期, 以后温度再开始上升。

熊岳在1950年以前的两段记录时期均较暖, 以后的夏温变化与丹东相似, 1967~1980年是有记录以来最凉爽的时期, 以后温度再开始上升。

熊岳在1950年以前的两段记录时期均较暖, 以后的夏温变化与丹东相似, 1967~1980年也是有记录以来最凉的时期。营口除1905~1916年偏凉外, 1950年以前均暖于多年平均值, 其中1916~1932的和1936~1950年尤为温暖。建国后营口夏季温度变化同丹东和熊岳一致。

大连夏季温度变化的前后对比更加鲜明。1950年以前, 夏温几乎全部暖于多年平均情况, 建国后则大部分时间冷于多年平均值。进入80年代后, 大连夏季已开始增暖, 但仍低于平均值, 比10年代晚期、30年代晚期和40年代初期凉得多。另外, 和其它站比较, 大连本世纪初的低温和1958~1967年的相对高温也不明显。

这几个站一般存在着夏季温度长期变凉趋势(表4)。但大连变冷的幅度比营口的大得多。

年平均: 丹东年平均温度在1924~1931年接近多年平均值, 建国初期较冷, 1959~1966年较暖, 而1966~1972年是有记录以来温度最低时期, 以后出现增暖趋势。熊岳在1959年以前波动较大, 其中1920年以前为低温阶段, 1920~1932年则是本世纪最温暖时期, 1950~1959年的降温阶段也比其它站明显, 以后的变化同丹东相似。

营口在1930年以前的25年中,年平均温度距平多为负值,最冷时期出现在1908~1918年,1936~1951年温度相对较暖,1952~1958年出现短暂降温,但以后一直保持在多年平均值以上。从整个记录时期看,营口年平均温度存在着显著的增暖趋势。

和营口比较,大连年温度变化主要的差别是在1905~1920年。尽管营口这段时期很冷,但大连的降温却不是很明显。由于这个原因,大连站的长期变暖趋势也难以看出。大连其它时间的次级波动与前述各站接近。

表5说明,这几个站中长期增暖最明显的是营口,丹东和熊岳出现微弱降温,而大连的原始记录中没有表现出长期变化趋势。对于大连和营口两站变化的差别,在后边将作进一步讨论。

### 3 关于温度变化趋势问题的讨论

由于丹东和熊岳的记录不完整,在讨论长期温度趋势变化时主要考虑营口和大连两站。对比这两个站变化的异同,有助于了解造成温度曲线变化的原因。

冬季:营口和大连冬季温度都具有长期增暖趋势。营口1950年以后的平均

温度比1950年以前高 $0.9^{\circ}\text{C}$ ,而从1905年到1988年的线性趋势增暖为 $1.4^{\circ}\text{C}$ ;大连1950年以后的平均温度比1950年以前高 $0.5^{\circ}\text{C}$ ,从1905年到1988年的线性趋势增暖为 $0.9^{\circ}\text{C}$ 。营口比大连增温更明显。

大连冬温升高不如营口多。这两个地点温度变化的主要差别出现在记录初期的1905~1917年。当时大连冬季温度距平远远高于营口。这可能和大连站址的迁移有关。1905~1917年,大连站观测地点在寺儿沟,1918年起迁至武昌街。两个地点环境差别颇大,前者处在海岸,高度仅 $12.4\text{m}$ ;后者离海岸较远,高度达 $95.6\text{m}$ 。高度小和距海近可能使寺儿沟的冬季观测值暖于武昌街。因此,迁址的影响可能使大连冬季温度序列的开始部分偏暖了。这可能是大连增温趋势没有营口显著的主要原因。

从城市规模和发展速度看,大连热岛效应增强作用似应大于营口。但有两个因素可能已经减弱了这一作用:一是1917年以后站址位于高近 $100\text{m}$ 的小山上,大大高出市区所有建筑物,这将显著减弱热岛效应增强的影响;二是冬季平均风速为 $5.6\text{m/s}$ ,明显大于营口( $3.2\text{m/s}$ ),这也会显著地削弱热岛效应增强的影响。综合这些因素,大连由于城市热岛效应增强影响而造成的增温值不会比营口多。

可见,城市热岛作用和观测地址迁移都不能解释营口和大连冬季显著的升温趋势。这种升温的主要部分可能要归因于大气温室气体浓度增加引起的增暖。

夏季:营口夏季平均温度几乎没有明显趋势性变化。值得注意的是,热岛效应在夏季也应该存在。如果剔除热岛影响,营口夏季温度应存在微弱变凉趋势。

大连站夏季变凉比营口明显得多。1918年站址的迁移可能有一定影响。主要由于高度的变化,迁址无疑有利于后来记录温度的偏低。另一方面,夏季城市热岛效应尽管较弱,但可能仍在一定程度上存在。显然,这两项影响是相反的。总的来看,大连站记录的夏季长期变凉趋势应该

表5 本世纪前后阶段原始记录的年平均温度( $^{\circ}\text{C}$ )比较

阶段	大连	营口	熊岳	丹东
1950年以前	10.3	8.6	9.2	8.7
1950年以后	10.3	9.0	9.0	8.5
后期与前期之差	0	+0.4	-0.2	-0.2

是客观存在的

夏季温度长期下降的原因有待于进一步研究,但我们认为,云量与降水量变化,近海的位置和气溶胶含量变化可能是重要的。大连降水资料表明,在1905~1988年期间,夏季降水量呈现明显增加,而夏季雨量增多有利于温度变凉<sup>[1]</sup>;近海的位置可能是使温室增温表现不明显的-一个原因,因为海洋水温在全球增暖过程中存在滞后作用;气溶胶含量也是随着工业化和城市发展逐渐增加的,这必然会有利于夏季温度变凉

年平均:本世纪营口年平均温度的增暖趋势比较显著,但主要的增暖过程在40年代初即已完成,50年代以后温度上升并不很多。和冬季情况一样,年平均温度的增暖也不会主要由城市热岛效应增强引起

大连年平均温度的长期趋势性变化也是增暖,但没有营口明显。显然,这主要和冬季与夏季平均温度呈相反方向的变化有关。如果考虑到大连记录初期站址迁移造成的误差和包含在记录里的城市热岛影响,实际的升温可能更少。

熊岳站年平均温度是趋向变凉。1950年以前该站记录有两段,即1914~1932年和1936~1940年。前者处于营口和大连站记录的冷期,后者尽管处于暖期,但记录时间很短,对趋势影响不大。因此,熊岳站揭示的变冷可能是真实的,它显然是由夏半年更加明显的变凉引起的

#### 参考文献:

- [1] 任国玉,周薇.辽东半岛本世纪气温初步研究[J].气象学报,1994,52(4):493-498
- [2] 袁国恩.全球气候变暖对我省气候的影响[J].辽宁气象,1989(2):21-23
- [3] 张继经.辽宁经济开发区的冷暖趋势[J].辽宁气象,1989(2):24-25

## Temperature Changes at Four Long-Record Stations in Liaodong Peninsula of China

ZHOU Wei<sup>1</sup>, HE Hong<sup>1</sup>, REN Guo-yu<sup>2</sup>

(1. Department of Geography, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China;  
2. National Climate Center, Beijing 100081, China)

**Abstract:** An analysis of the inter-annual and long-term climatic changes for Liaodong Peninsula, Liaoning Province of Northeast China, has been conducted on the basis of recorded data from the four stations of Dandong, Xiongyue, Yingkou and Dalian. The result shows that all of the sites experienced a marked warming in winter from the beginning of this century to the end of 1980's, three of the stations witnessed a cooling trend in summer in the same period, and the annual mean temperature increased in a less extent than those in global or northern hemisphere averages. The possible causes for the seasonal and annual mean temperature changes have been discussed as well.

**Key words:** climatic changes; global warming; Liaodong peninsula