

近 40 年哈尔滨的气温变化与城市化影响

郭家林 王永波

(黑龙江省哈尔滨市气象局, 150080)

提 要

利用近 40 年地面观测资料, 统计分析了哈尔滨地区各县市的年平均气温及最高、最低气温的变化规律及差异。结果表明, 在全国增暖的背景下, 哈尔滨各县市的年平均气温普遍呈增暖趋势, 但同一区域里各县市气温的增温幅度明显不同, 位于城郊的县市, 其增温幅度明显小于近城区的县市, 而且增暖主要是在 20 世纪 80 年代以后; 不同季节的气温变化趋势也存在明显差异, 冬季气温呈明显增暖趋势, 但夏季增暖不显著; 80 年代以后, 冬季寒冷日数明显减少, 夏季“热带夜”和高温日数呈增多趋势。

关键词: 气温变化 城市化影响 热岛效应

引 言

在过去的 10 多年, 中国气候学家对于在全球变暖的背景下, 近 50 年来中国地区平均气温的变化规律进行了很多研究。研究结果表明, 近 50 年来中国地区温度变化趋势与北半球的情况大致相似。王永波^[1]等的分析也表明, 哈尔滨市气温的增暖趋势与全国具有同步性。众所周知, 气候变暖的原因有很多, 哪个因素占主要地位一直是科学界争议的问题, 文献[2]研究表明, 城市发展带来的城市热岛效应对气温增暖的影响还是比较明显的。本文也从观测事实出发, 对比分析了观测站位于城郊的巴彦县、通河县, 及观测站靠近城区的哈尔滨市、双城市的年及各月的平均气温、最高气温、最低气温的变化规律, 以此揭示城市发展引起的热岛效应对城市温度影响的事实。

1 资料和方法

使用 1960~2000 年地面观测资料。为了做对比分析, 我们选取哈尔滨市位置少动, 资料具有连续性的 4 个观测站哈尔滨市、双城市、巴彦县、通河县进行研究。其中哈尔滨市和双城市的观测站位于城市中心的延伸带上, 所以我们选取这两站的气温资料代表城

区气温, 而巴彦县和通河县的观测站位于城市隔离带以外, 距离城市边缘都在 2km 左右, 因此我们选取这两站的气温资料代表城郊气温。

为了研究气象要素在长期气候变化中升降的定量程度, 并对其进行统计检验, 我们计算了气候趋势系数 R , 它定义为气候序列与自然数序列之间的样本相关系数^[3]。

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(i - \bar{t})}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (i - \bar{t})^2 \right]^{1/2}}$$

其中, n 为年数, x_i 是第 i 年的值; \bar{x} 为样本平均值; $\bar{t} = (n+1)/2$ 。

R 可表示和比较气象要素长期变化的大小。可以证明, 这样计算的趋势系数, 就是标准化的一元线性回归系数, 它消去了气象要素的均方差对线性回归系数数值大小的影响, 从而可以在不同地理位置的不同气象要素之间比较长期趋势变化的大小。但是气象要素的变化可能是其自然变动(均方差就是变动的一个量度)。我们认为, 只有当计算的趋势系数达到或超过统计的显著性水平时,

这种长期变化才有意义。

2 分析结果

2.1 年平均气温的变化趋势

表1给出了1960~2000年哈尔滨地区4个站的年平均气温的趋势系数。由表1我们可以看出,在全球气温增暖的大背景下,哈尔滨地区各县市的年平均气温也呈普遍增暖的趋势,但增温幅度明显不同,观测站靠近城区的哈尔滨市和双城市的年平均气温增长幅度明显高于观测站位于城郊的巴彦和通河。

我们还分别计算了20世纪60~70年代

表1 哈尔滨地区4站年平均气温趋势系数、高温天数、寒冷天数及“热带夜”天数

项目	1960~2000		趋势系数		高温天数		寒冷天数		热带夜天数	
	趋势系数	显著水平	60~70年代	80~90年代	60~70年代	80~90年代	60~70年代	80~90年代	60~70年代	80~90年代
哈尔滨	0.62	0.001	-0.06	0.61	4	16	22	17	15	38
双城市	0.70	0.001	0.11	0.55	7	12	22	13	12	46
巴彦县	0.37	0.05	-0.19	0.26	2	16	101	73	8	14
通河	0.42	0.01	-0.24	0.46	0	15	105	57	8	12

2.2 各月平均气温的变化趋势

表2给出了1960~2000年哈尔滨地区4站月平均气温趋势系数。可以看出,大部分月份平均气温呈上升趋势,但哈尔滨、双城的冬季气温明显增暖,而夏秋季气温增暖不

表2 1960~2000年哈尔滨地区4站的月平均气温趋势系数

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
哈尔滨	0.26	0.62	0.35	0.32	0.30	0.31	-0.17	0.25	0.28	0.22	0.30	0.29
双城	0.34	0.65	0.38	0.37	0.33	0.38	0.21	-0.24	0.28	0.20	0.28	0.32
巴彦	0.16	0.51	0.02	-0.07	-0.15	-0.07	0.04	0.10	0.29	0.25	0.22	0.26
通河	0.13	0.43	0.18	0.11	0.09	0.19	0.37	0.02	0.06	-0.01	0.07	0.09

趋势系数0.29以上,显著性水平达到0.05。

在同一区域里的相邻几个站,平均气温的变化趋势出现上述的差异,我们认为,这和哈尔滨市特殊的地理位置有关。哈尔滨作为中国最北方的大城市,冬季供暖期占全年的一半,昼短夜长,供暖期要向空气中排放大量的烟尘,因而冬季的大气污染较夏季重得多。而大气污染在城市热岛效应中起着相当复杂特殊的作用,它像一张厚厚的毯子覆盖在城市上空,起到保温作用,使城市比郊区辐射降温慢一些,因此,城区冬季增温明显。这在最高、最低气温的变化中也能得到很好的证实。

2.3 最低、最高气温的统计分析

我们对比分析了4个站在20世纪60~70年代以及80~90年代夏季最高气温大于35℃的高温日数,夜间最低气温大于23℃的“热带夜”发生的天数以及冬季最低气温低于

及80~90年代,4个站的年平均气温趋势系数(表1)。由表1可以看出,在80年代以前,各站气温升降幅度都不明显,增温主要发生在80年代以后。均通过0.05显著性水平检验。

从表1可看出,在同一区域里,城区气温的增幅明显高于城郊,这种现象可能是城市热岛效应增强影响的^[4]。80年代以后,城市建设此起彼伏,加上大量的工业排污,使城区大气污染日趋严重,这些都导致了城市热岛效应的日益增强,因而城区气温增幅明显。

显著,甚至在个别月份还出现了下降趋势,但显著性水平未达到0.05。而巴彦、通河两站只在个别月份的增温幅度显著性水平达到0.05。

-34℃的寒冷日数(表1)。可以看出,80年代以后,夏季35℃以上的高温日数明显增多了,最低气温高于23℃以上的“热带夜”天数也在明显增加,而冬季最低气温降到-34℃以下的寒冷天数明显减少了。从表1还可看出,近市中心的哈尔滨、双城两站寒冷天数比城郊的巴彦、通河两站少得多,而“热带夜”天数前者比后者多得多。这进一步佐证了城市化对温度的影响及热岛现象的存在。

3 结论

(1) 近40年哈尔滨地区各县市年平均气温普遍呈增暖趋势。增暖主要发生在80年代以后。

(2) 观测站靠近城区的县市,年平均气温的增幅较大,特别是冬季气温明显增暖;而观测站位于城郊的县市,年平均气温的增幅

较小。

(3) 20世纪80年代以后,夏季高温天数和“热带夜”天数明显增多,冬季寒冷天数明显减少。

参考文献

1 王永波,贾艳辉. 哈尔滨市气温的多时间尺度变化特征.

黑龙江气象,1994,4:4~6.

- 2 朱瑞兆,陈万隆. 中国城市热岛效应的研究及其对气候序列影响的评估. 陈隆勋等(主编):气候变化规律及其数值模拟研究论文集. 北京:气象出版社,1995.
- 3 施能,陈家其,屠琪璞. 中国近100年4个年代际的气候变化特征. 气象学报,1995,53(4):431~439.
- 4 Wang. W. C., Z. Zeng, and T. R. Karl. Urban Heat Islands in China. Geophys. Res. Lett., 1990, 17:2377—2380.

Temperature Change and Urbanization Impact in Harbin for Last 40 Years

Guo Jialin Wang Yongbo

(Harbin Meteorological Office, Heilongjiang Province 150080)

Abstract

Base on the surface observations of forty years(1960—2000), the variational characteristics of annual average temperature, maximum and minimum temperature in Harbin are analyzed. The results show that the whole area of Harbin has become notably warmer, but their warm extent is different, the observation stations close to city are evidently warmer than the suburbs, especially after the 1980's. There is also an evident difference in four seasons, the warm trend is evident in winter than that in summer. After 1980's, the cold duration evidently decreases, but the duration of “warm night” and hot evidently increases.

Key Words: temperature change urbanization heat island