

# 县城城市化对气温影响的诊断分析

乔盛西 覃 军

(湖北省气候应用所)

## 提 要

本文指出,作为前人研究我国城市气候的参考站——县城气象站的气温资料,也受到城市化的影响。县城城市化对年平均气温的影响,平均每5年以 $0.1^{\circ}\text{C}$ 的速度递增。在1966到1989年的24年中,年平均气温净增了 $0.5^{\circ}\text{C}$ 。由此可见,县城城市化对气温的影响,是一个不可忽视的问题。

### 一、城镇人口和工业的增长

#### 情况及其影响的判据

就一个县而言,城镇人口和城镇工业主要是指县府所在地的城关镇的人口和工业。表1是湖北省5个受县城城市化影响(根据《台站档案》的说明)的台站所在县的城镇人口数和工业总产值的增长数字。由表1可知,1953年各县城镇人口数在1万到4万人之间,到1982年增加到7—10万人,增长1.6—5.9倍,城镇人口的迅速增长,标志着县城规模的不断扩大。1949年各县城镇都没有现代工业,仅有染坊、榨坊和铁木作坊等手工业。30多年来,各县的现代工业在逐步发展壮大,工业门类主要有机械、化工、纺织、电力和食品加工等。1982年的工业总产值比1949年增长几十倍到几百倍。由此可见,我省县城已经具有城市化的人口集中、建筑群林立和工业发展较快等特点。

世界各国都是取人口数作为城市规模的尺度。虽然各国因工业化、现代化水平不同,城乡的最大温差(即最大热岛强度)存在着明显的差异,但是有一个共同点,就是

表 1 5个县的城镇人口和工业的增长情况

县名	1953年	1964年	1982年		1982年工业总产值 比1949年 增长(%)	
	人口数	人口数	人口数	比1953年 增长(%)		比1964年 增长(%)
江陵	27773	57169	100237	261.0	75.3	120.07
天门	38823	75539	100496	158.9	33.0	20.18
沔阳	31600	48893	103499	227.2	117.7	363.85
公安	26202	43196	67780	158.7	43.6	35.94
松滋	10484	36553	72072	587.4	97.2	34.42

注:资料引自《湖北省县概况》,湖北省地方志编纂委员会,1984年。

最大热岛强度都是随着人口的增多而增大。由图1可以看出,不论是北美、西欧或是日本、南朝鲜,当人口数为 $2 \times 10^4$ 时,都表现出城乡最大温差的存在;当人口数大于 $10^5$

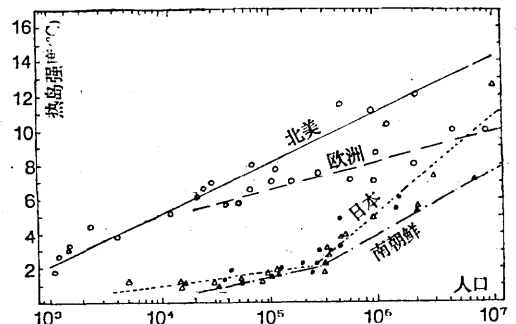


图 1 城市人口与热岛强度的关系(Park 1986)(1)

时，城乡温差则愈加显著。

由表1可知，从1953年到1982年，江陵、天门、沔阳3个县的城镇人口数，都经历了由 $2 \times 10^4$ 到 $1 \times 10^5$ 的发展过程；公安、松滋的城镇人口数也由 $1 \times 10^4$ 增加到 $7 \times 10^4$ 。根据图1可以判断，这5个县的县城城市化对气温应该有影响，而且其影响是随着时间的推移而逐渐明显的。据《台站档案》记载，公安、天门和沔阳三个县站因城市发展而被迫迁站的日期都是发生在1975年以后，就是证明。

## 二、县城城市化对气温影响的诊断

过去，研究我国城市气候的论文，大都用大城市气象台与邻近县站的气象资料进行对比分析。赵宗慈等[2]最近指出“我国的参考站（指县气象站）随时间不断趋于城市化（人口迅速增加以及工业逐渐发展），而参照价值受到一定限制”。

能否诊断出县城城市化对气温的影响，关键在于要选一个自建站以来一直不受城市化影响的台站作为参考站。本文选用离潜江县城14km的总口农场气象站作为参考站。总口站所在地名叫陶何垆，地势平坦，面积1278亩，主要作物是棉花。作者之一在80年代初去过总口站，看到该站观测场仍是绿色农田中的一个“孤岛”，观测资料能够代表不受城市化影响的农村气候情况。

为了平滑因县城城市化发展速度不同的差异，本文取天门、沔阳、江陵和公安4个受城市化影响的台站的平均值，作为城镇站的代表。图2是总口站与上述4个县站的地理分布图，这5个台站都是江汉平原上的台站，海拔高度相近，在30—38m之间。总口站与4个城镇站的直线距离，符合“不大于100km，同时两站之间距离又不小于30km”的规定[2]。

### 1. 城市化对年平均气温的影响

图3是城镇站减总口站的年平均气温的

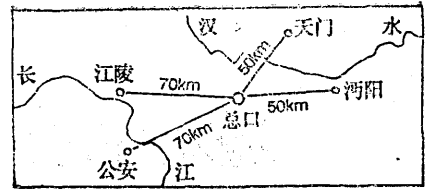


图2 总口站与4个城镇站的距离  
差值随时间的变化。差值都是正值，表示城镇站年平均气温高于农场站年均气温。差值随时间推移呈阶梯形逐渐增大的特点，说明县城城市化对气温的影响是一个逐渐增大的过程。从图上看，大体上可分为三个时期：1961—1970年城乡差别较小，差值的均值为 $0.25^\circ\text{C}$ ；1971—1982年随着人口的增加、工业的发展、城镇规模的扩大，城市化对气温的影响有了明显地增强，差值的均值增大到 $0.45^\circ\text{C}$ ；1983—1989年是城镇工业大发展的7年，差值的均值达到最大，为 $0.64^\circ\text{C}$ 。

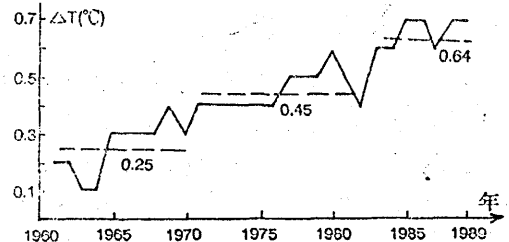


图3 城乡年平均气温差值随时间变化

据表2资料计算，城市化对城镇站年平均气温的影响，平均每5年以 $0.1^\circ\text{C}$ 的速度递增。把1961—1965年的 $0.18^\circ\text{C}$ 差值作为固有的差值予以扣除，那么，自1966年到1989年的24年中，年平均气温净增了 $0.50^\circ\text{C}$ 。因此，县城城市化对气温的影响，是一个不可

表2 每5年的城乡年平均气温及其差值( $^\circ\text{C}$ )

年份	天门、沔阳、江陵、公安的平均值	总口农场站	差值
1961—1965	16.59	16.32	0.18
1966—1970	16.16	15.84	0.32
1971—1975	16.24	15.84	0.40
1976—1980	16.42	15.92	0.50
1981—1985	16.22	15.66	0.56
1986—1989	16.48	15.72	0.68

忽视的问题。

求出城乡温差 $\Delta T$ 与时间 $t$ 的线性回归方程为： $\Delta T = 0.134 + 0.0189t$ ，相关系数 $r = 0.983$ ，取 $\alpha = 0.01$ ， $r_{0.01} = 0.4372$ ，由于 $r = 0.983 > 0.4372$ ，所以两者的线性关系是高度显著的。直线斜率是0.0189，表示受县城城市化的影响， $\Delta T$ 平均每年以 $0.02^\circ\text{C}$ 的速度递增。 $t$ 为年序号，1961年取1，1962年取2，……，余类推。

再将受县城城市化影响的4个台站分成两组，即天门和沔阳为一组（东站）江陵和公安为一组（西站）。用东站减西站的差值，点成变化曲线（图4），一个最显著的特点，就是差值没有随时间增大的趋势，差值多在 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 范围内摆动。这是因为东、西两组台站都同时受到城市化增温的影响，而且增温幅度又相近，故其差值近似于一个常数，无随时间增大的趋势。由此可见，只有用城镇站与农村站的差值，才能揭示出县城城市化的影响。

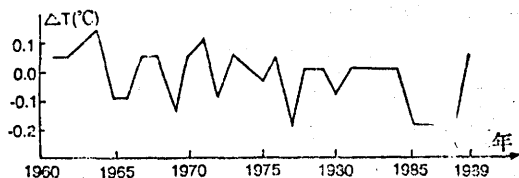


图4 两组受城市化影响的 $\Delta T$ 随时间变化

## 2. 县城城市化对年平均最低、最高气温的影响

统计资料表明，县城城市化对年平均最低气温的影响最为显著（见图5a），平均每5年以 $0.13^\circ\text{C}$ 的速度递增。在1966—1989年的24年中，年平均最低气温净增了 $0.75^\circ\text{C}$ 。大于年平均气温的净增值。城市化对气温的影响，夜晚比白天显著，是一个普遍的规律。这主要是因为：①由于城市上空污染的大气吸收长波辐射而使夜间冷却量的减少。②由于城市地表的几何形状的改变，吸收太阳辐射量的增加和长波辐射的射出量的减少[3]。

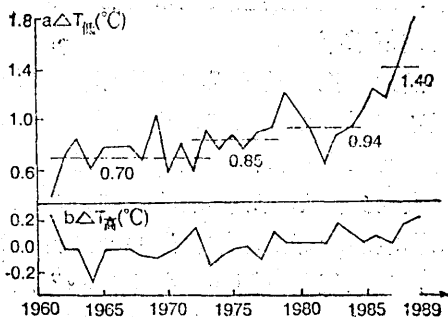


图5 城乡年平均最低气温(a)与年平均最高气温(b)的差值随时间变化

城市化对年平均最高气温影响较小，变化也较特殊。由图5b可以看出，在1961—1977年期间，除1961和1972年外，其余15年的城乡温差均为负值，其差值的均值为 $-0.04^\circ\text{C}$ ，表示农村反比城镇高 $0.04^\circ\text{C}$ 。到1978—1989年期间，差值才转为正值，表示城镇高于农村。最高气温城市低于农村的现象，小元敬男对此作过解释，他认为由于城市上空污染层的存在，减少太阳的直接辐射，抑制了最高气温的升高，形成了比较微弱的“冷岛效应”[3]。

表3 每5年城乡年平均最低、最高气温及其差值( $^\circ\text{C}$ )

年份	年平均最低气温			年平均最高气温		
	城镇4站平均	总口站	差值	城镇4站平均	总口站	差值
1961—1965	12.73	12.08	0.65	21.11	21.16	-0.05
1966—1970	12.45	11.68	0.77	20.64	20.70	-0.06
1971—1975	12.73	11.94	0.79	20.59	20.62	-0.03
1976—1980	12.79	11.82	0.97	20.89	20.88	0.01
1981—1985	12.82	11.96	0.86	20.37	20.30	0.07
1986—1989	13.03	11.63	1.40	20.70	20.55	0.12

## 三、小结与建议

从本文给出的例子表明，县城城市化对气温的影响，以年平均最低气温最显著，年平均气温次之，年平均最高气温最小。从1966年到1989年的24年中，净增温度分别为 $0.75^\circ\text{C}$ 、 $0.50^\circ\text{C}$ 和 $0.18^\circ\text{C}$ 。虽然，在文中仅给出一组例子，但已说明县城城市化的增温

效果, 已经达到某些大城市台站减邻近县城站的差值水平。

因此, 保护县站观测场的环境, 减轻县城城市化对县城气象站记录的影响, 应该引起各级台站管理部门的重视。农场气象站是不受或较少受到城市影响的台站, 是揭示城市化影响的最好参考站。遗憾的是自1983年以来, 我们气象部门在业务上也不管农场站了, 我们认为不仅不能消弱而且还要加强对

农场站的业务技术上的管理才对。我们建议各级台站管理部门重视并解决上述两个问题。

### 参 考 文 献

- (1) 河村武, 都市氣候に関する研究の动向, 天気, Vol.36 No.3, 1989.
- (2) 赵宗慈等, 都市对气候变化的影响, 气象科技, 1990年1期.
- (3) 小元敬男, 都市と氣候(人間活動と氣候变化), 気象研究フート第162号, 1988年7月.

## The diagnoses of the effect from the urbanization of a county town on temperature

Qiao Shengxi

Qin Jun

(Institute of Climate Application Research, Hubei Province)

### Abstract

In the paper, we show that the urbanization of a county town would initiate an effect on its temperature. The ancient temperature data which used to be references in studies of climate was also inferenced by the effect in our country. The effect brings an annual mean temperature increase at a rate of  $0.1^{\circ}\text{C}$  every five years. During the twenty-four years from 1966 to 1989, the annual mean temperature increased by  $0.5^{\circ}\text{C}$ . From this point of view, the effect on temperature from urbanization of a county town is a problem not to be ignored.