

从上海市热岛演变看城市绿化的重要意义

丁金才¹ 周红妹² 叶其欣¹

(1. 上海中心气象台, 200030; 2. 上海气象科学研究所)

提 要

近 40 年来,上海城市热岛面积扩大了 7~8 倍,强度增强了一倍,导致了高温灾害的增加。上海热岛的迅速扩展和增强始于 20 世纪 80 年代,与上海城市的建设有明显的对应关系。如何合理规划城市建设,减缓热岛效应影响,以保证上海城市的健康和可持续发展,已成为一个迫切需要解决的问题。近几年来显示出的上海中心城区热岛强度减弱趋势表明,城市绿化建设对减缓城市热岛效应具有重要意义。

关键词: 城市热岛效应 绿化 高温灾害

1 资 料

由于崇明气象站位于上海市远郊,受上海城市建设影响最小,且近 40 年来气象观测环境基本无变化,因此我们利用上海市区其它 7 个气象站和城郊 11 个气象站的温度减去崇明气象站的温度来表示上海各点的热岛强度^[1]。为了保证资料稳定性,我们采取 1960~1999 年各站每 5 年平均的 7~8 月平均气温进行计算,然后绘制出近 40 年上海市热岛效应演变图。

2 上海城市热岛面积和强度的演变

图 1 显示上海市近 40 年各级热岛强度的面积演变。以温差大于 0.8℃ 的区域为热岛面积,1960~1970 年的热岛面积局限在市区的 100km² 范围内,但从 1980 年开始突然扩大到 400km² 以上,增加了 3 倍,到 90 年代后期扩展到近郊地区,热岛面积超过 800km²,达到 60~70 年代的 8 倍。

定义温差大于 1.2℃ 为热岛中心区,温差大于 1.6℃ 以上为强热岛区,以表示中心城区热岛强度的变化。由图 1 可见,在 1960~1984 年的 25 年中上海的热岛中心区的面积变化不大,局限在 50~100km² 的旧城区内,但从 1985 年开始明显扩大到 200km² 以

上。尤其是温差大于 1.6℃ 的强热岛区的面积,1960~1984 年为零,但 1985~1999 年都超过 100km²,与 60~70 年代的温差 0.8℃ 的面积相当。表明上海中心城区的热岛强度增强了一倍。

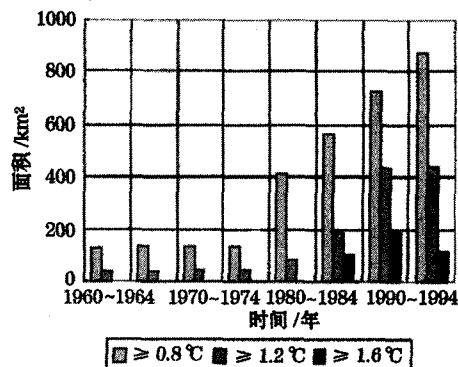


图 1 上海城市各级强度热岛面积演变

3 城市热岛效应主要与城市建筑发展有关

图 2 显示的是 1964 年,1984 年和 1996 年的上海市中心建成区的扩展情况。由图可见,1964~1984 年中心建成区扩展很小,但 1984~1994 年迅速扩大,而且市区西扩的面积远大于市区东扩的面积,与热岛效应面积扩展有明显的对应关系。

上海热岛效应从 80 年代开始迅速扩展,也是主要向西扩展。其原因除与上海市中心

扩展的特征有关以外,也与上海夏季盛行东南风有关。众所周知,风对一个地区热量有扩散作用,因此热岛面积总是大于市中心面积。统计资料表明,上海7~8月东风频数是西风频数的2.4倍,使上海中心市区热岛的热量主要向西扩散,导致上海市的热岛面积西部大于东部,这是所谓的热岛下游效应。这为规划营造上海市区外绿地时应把重点放在市区的西边郊区提供了科学依据。

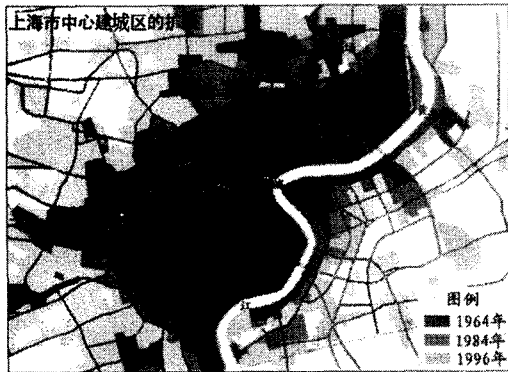


图2 上海市中心城区的演变

4 城市热岛效应增强了高温灾害

上海城市气象代表站的龙华气象站与郊区崇明气象站1960~1999年的5年平均温差,在60年代二站7~8月平均气温之差仅

为0.1℃,但到90年代二站温差增加到1.0℃(图3a)。近30年来龙华站7~8月平均气温增加了0.9℃。二站7~8月平均最高气温之差90年代比60~70年代增加了0.7℃(图3b)。年平均气温的统计分析也表明30年来二站年平均气温之差增加了1.0℃。可见热岛效应对城市的增温作用超过了温室效应的增温作用,因为温室效应使全球的平均气温近50年才增加0.5℃。

热岛效应的增温作用直接增加了市区的夏季高温日数和强度。通常定义日最高气温35.0℃以上为高温日,表1列出了1960~2000年龙华站7~8月高温日数超过6天的年份的二站高温日数和极端最高气温。可见,1980年前的21年内龙华站7~8月高温日数超过6天的年份有6年,崇明站有5年,龙华站与崇明站的高温日数之比平均为1.9,极端最高气温龙华站比崇明站平均高1.0℃。1980年后的20年内龙华站7~8月高温日数超过6天的年份增加到11年,但崇明站只有2年。龙华站与崇明站的高温日数之比平均增加到5.1,二站的极端最高气温差平均扩大到1.7℃。可见,近20年来热岛效应加剧了上海市区夏季高温灾害的程度。

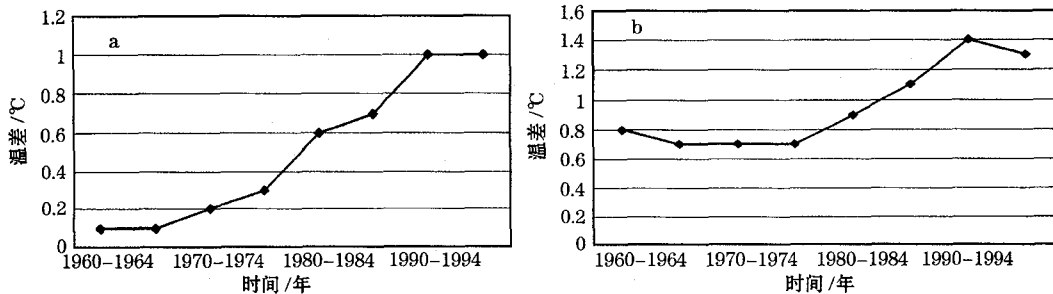


图3 龙华气象站与崇明气象站的7~8月温差演变

(a)平均气温差 (b)最高气温差

以上揭示的上海城市热岛演变事实为我们提出了一个迫切需要解决的课题:如何合理规划城市建设,减缓热岛效应增加的热灾害影响,以保证上海可持续发展。

5 市区绿地建设对减缓热岛效应的作用

我们从图1和图3发现近5年上海中心城区热岛强度已有减弱迹象。

从图1可见整个90年代温差大于1.2℃

表1 1960~2000年龙华站和崇明站7~8月高温日数和极端最高气温

年份	7~8月高温日数(天)			7~8月极端最高气温(°C)		
	龙华站	崇明站	倍数	龙华站	崇明站	差值
1960	12	8	1.5	36.7	36.0	0.7
1964	12	11	1.1	37.1	36.5	0.6
1966	13	10	1.3	38.2	36.9	1.3
1967	14	5	2.8	37.8	35.5	2.3
1971	21	11	1.9	36.7	36.3	0.4
1978	11	9	1.2	37.7	37.3	0.4
平均	/	/	1.9	/	/	1.0
1983	11	7	1.6	38.1	37.0	1.1
1984	9	1	9.0	36.5	35.9	0.6
1987	7	1	7.0	36.5	34.8	1.7
1988	14	5	2.8	38.4	37.0	1.4
1990	15	2	7.5	36.9	35.7	1.2
1992	13	5	2.6	38.2	36.7	1.5
1993	9	1	9.0	37.5	35.5	2.0
1994	15	3	5.0	36.9	35.6	1.3
1995	13	3	4.3	38.5	36.5	2.0
1998	26	8	3.3	39.4	36.6	2.8
2000	8	2	4.0	38.2	35.6	2.6
平均	/	/	5.1	/	/	1.7

的热岛中心区面积已停止扩大,尤其是温差大于1.6°C的强热岛面积近5年有缩小趋势。对应图3(a)中龙华气象站与崇明气象站的7~8月平均气温差在90年代保持稳定,终止了前30年的连续增加趋势。而图3

(b)中1995~1999年二站的7~8月最高气温差比1990~1994年降低了0.1°C,显示出近年来上海的热岛效应演变虽面积扩大,但市中心热岛强度有减弱的趋势。

这种变化与近几年上海城市建设开始强调环境保护,大力发展城市绿地建设有密切关系。根据上海市绿化管理局的统计资料表明,上海市区绿化覆盖率最少的6个区(南市区、黄浦区、静安区、卢湾区、闸北区和虹口区)从1997~2000年绿化覆盖率的年增长率都保持在5%左右。已有研究表明,绿地因可减少热辐射而使其月平均气温降低0.6°C,并能影响周围地区。卫星遥感资料显示,绿化覆盖率高的区域对应于热力温度低的地区。同时,因绿地建设,必然导致居住人口外迁,中心城区人口和建筑密度下降,也是造成近年来城市热岛面积扩大,但中心城区的热岛强度减弱的演变特点。

参考文献

- 1 周淑贞,束炯.城市气候学.北京:气象出版社,1994:295~296.

Importance of City Green by Investigation on Evolution of Heat Island in Shanghai City

Ding Jincai¹ Zhou Hongmei² Ye Qixing¹

(1. Shanghai Meteorological Center, 200030;

2. Shanghai Meteorological Institute)

Abstract

In recent 40 years the area of heat island in Shanghai city has extended 7~8 times and the intensity of heat island enhanced about one time. It results in the increase of hoting damage. The rapid extension and intensification of heat island in Shanghai since 1980's are related well with the development of the city construction. It has become a problem urgently to be solved that how the city construction should be programmed rationally in order to reduce the influence of heat island and to keep Shanghai city healthy and sustainable development. The decreasing tendency of heat island effect in the central district in recent years indicates the importance of city greening.

Key Words: heat island effect city greening hoting damage