

景洪市城市热岛效应对城市高温的影响及其防御对策

刘文杰 李红梅

(中国科学院西双版纳热带植物园热带森林生态站 云南勐仑 666303)

摘要 利用景洪市城郊长期对比观测气象资料(1964~1994),分析了景洪城市热岛效应及其对城市高温的影响,并提出了防御对策。结果表明,进入80年代以来,景洪市热岛效应日趋明显,且呈明显的季节性,即干季强于雨季,干季的夜间强于白天,雨季的白天强于夜间;热岛效应不仅增大了市区高温强度,同时增多了高温日数;减缓热岛效应及高温的根本措施是大力发展绿化建设。

关键词 城市热岛效应 城市高温 防御对策 景洪市

1 引言

景洪市(22°00'N, 101°47'E)为西双版纳州府,地处热带北缘。近年来旅游业的兴起带动了城市规模的高度发展,城边大量农田被建筑物所代替,城区建设面积由1980年的4 km²扩大到1994年的12.7 km²,规划区达16.6 km²,市区街道由4条扩展到14条,人口由1万增加到10多万。在热带区域高温背景下迭加的城市热岛效应日趋明显,进一步加剧了一般热浪所带来的高温,给人们的生活、工作及旅游活动带来了不利的影响。

景洪市气象站(简称景洪站)周围原为大面积农田,视野十分开阔。现已成为城市中心区,周围全为高大建筑,从而造成气象要素值跳跃式的改变。相距约2 km的郊区热作研究所气象站(简称热作站)位于山丘上,四周一直是大面积的橡胶林,受城市气候的影响较小,可作为对比站。由于自60年代以来一直进行对比观测,记录了城市发展至今的过程,为城市气候的研究提供了条件。本文选取城郊两气象站1964~1994年的气象报表资料,进行对比分析,探讨景洪城市热岛及其对城市高温的影响。

2 城市热岛效应

城市热岛效应已受到了广泛的研究^[1-4],但长期对比观测的并不多见。

景洪市地处热带低山河谷内,自然通风条件较差,在热带高温背景下迭加的城市热岛效应十分明显,尤其是进入80年代以来,随着城市规模及环境的急剧改变,城郊气温差逐年增大(图1)。80年代以前,城郊年均温差在±0.2℃之间波动,而80年代以后温差持续上升,尤其90年代初期,温差平均达+0.5℃。年均最高温差和年均最低温差与年均温相比,升高趋势更为明显。尤以年均最低温差升高最快,80年代为+0.41℃,90年代初竟达+0.68℃,这也说明城市热岛在夜间更为突出。而年均最高温差则表现为70年代后

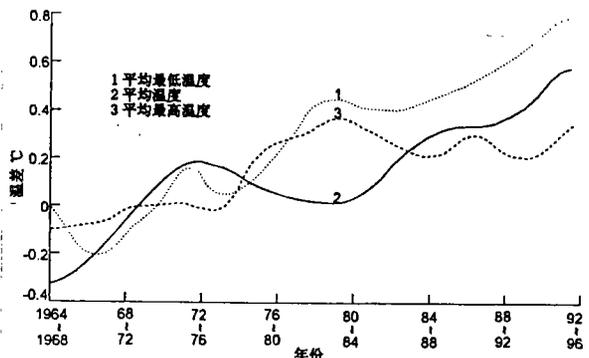


图1 景洪市城郊年温差5年滑动平均年际变化

来稿时间: 1997年3月。

期至80年代初期上升明显(平均达+0.3℃),之后降至+0.2℃处于平稳波动。这是由于城市发展影响了日照时数及太阳辐射等原因^[5],从而减弱了城郊最高温差的进一步增大。

由于各季节天气状况不同,城市热岛效应在各季节表现也不同。如图2所示,平均温差及平均最低温差均表现为干季(11~5月)远大于雨季(6~10月),以平均最低温差最明显。其中干季平均差值分别为+0.6℃、+0.7℃,雨季则分别为+0.2℃、+0.3℃。而平均最高温差与前二者恰相反,干季小于雨季,干季为+0.3℃,雨季为+0.6℃。这是因为干季多晴朗天气,日照充足,市区以其特殊的下垫面储热或释热,即白天活动层吸收更多的辐射热主要用于加热空气或储热,夜间建筑物则缓慢释放其储存的热量以减缓气温的降低;郊区白天吸收的辐射热则主要用于蒸发和向地下传波,而夜间地表又强烈辐射冷却,结果造成市区干季的昼夜温度明显高于郊区。其中以夜间较强(最低温差较大),白天较弱(最高温差较小),也即热岛效应在干季的夜间强于白天。

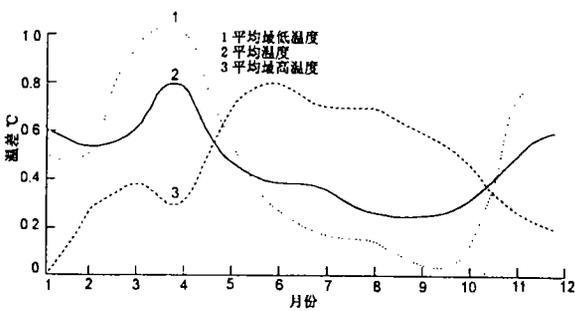


图2 景洪城郊各月温差年变化(1980~1994)

雨季相应多为阴雨天气,太阳辐射弱,市区内由于大部分为不可渗透的地面,降水可迅速排放掉,因而其蒸发耗热大大降低,白天吸收的热量多用于加热空气及储热,故气温较高。郊区则由于降水不能迅速排放,辐射热则多用于蒸发耗热,故平均最高温差雨季较大(即雨季热岛效应白天较强)。夜间因多云雨,城郊大气逆辐射均较强,减弱了辐射降温的强度及速度,且有逆温层首先在郊区形成,从而

也减弱了郊区地面的辐射冷却^[4]。故城郊平均最低温差较小,即雨季热岛效应白天强于夜间。

同时由图2可见,城市热岛效应于干季强于雨季,干季的夜间强于雨季的白天,干季的白天强于雨季的夜间。

3 热岛效应对城市高温的影响及高温特征

3.1 热岛效应对城市高温的影响

在热带地区的干热季节,热岛效应迭加在连续高温的天气里,将进一步加剧一般热浪所带来的高温。由图3可见,70年代末期以前,市区极端最高气温还低于郊区,但80年代以来明显高于郊区(最高温差达+0.6℃,出现在1980、1981、1983年),随后差值基本稳定于+0.1~+0.2℃,差值稳定的原因与城市发展对日照及太阳辐射的影响有关^[5]。由图3最热月(4月)平均最高温差年际变化可见,其变化趋势与极端最高温度大致相似,只是差值增大了+0.1、+0.2℃。因4月份为全年最热月,高温日数(T_{max} 大于35.0℃)出现率占全年的40.9%(表1),且温度较高,故平均差值有所增大。

统计历年高温日数(图3)发现,其变化趋势与极端最高、4月最高相似,其中增加最多的为70年代末期至80年代中期(平均增多4天),随后差值下降,在+2天左右波动。因

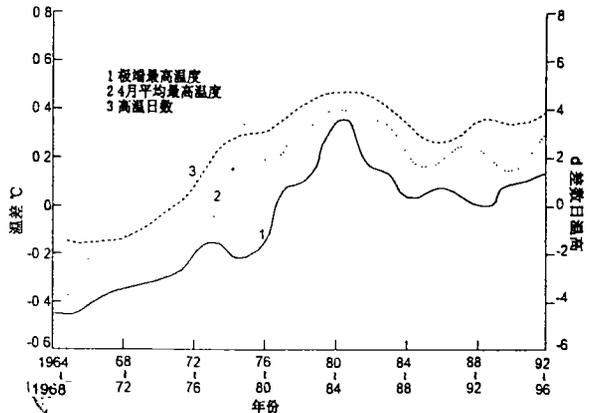


图3 景洪城郊温差及高温日数差5年滑动平均年际变化

表1 1980~1994年景洪市平均高温日数(天)

| 温度(℃) | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 合计 |
|-----------|-------|-------|-------|------|------------|
| 35.0~35.9 | 5 | 5 | 5 | 3 | 18 (40.9%) |
| 36.0~36.9 | 3 | 6 | 4 | 1 | 14 (31.8%) |
| 37.0~38.9 | 1 | 5 | 3 | 0 | 9 (20.5%) |
| >39.0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 (6.8%) |
| 合计 | 9 | 18 | 13 | 4 | 44 |
| | 20.5% | 40.9% | 29.5% | 9.1% | |

此城市热岛不仅增大了市区高温强度,同时也增多了高温日数。

3.2 城市高温特征

因西双版纳地区干季11~5月受西风急流南支的控制,这支途经低纬沙漠或大陆平流过来的热带大陆气团十分干热^[6],加之本区又受到一系列高山、高原对北方冷空气的屏障作用,致使本区干季天空晴朗少云、日照充足、降水少且空气湿度低,尤以干热季3~5月为甚。

在这种高空环流控制背景下迭加的城市热岛效应,使得城市高温尤为突出。从表1看,热岛效应较明显的80年代以来景洪市平均高温日数主要出现在4~5月份(占70.4%),以4月份最多(占40.9%),且各温度级别范围的高温日数均以4月最多。全年各温度级别范围的高温日数差别很大,其中以35.0~35.9℃的日数最多(占40.9%),而>39.0℃的日数仅为6.8%。因此每年高温多在35.0~38.9℃之间(共41天左右),高温日数最多的为1989年(48天);大于39.0℃的日数只有3天左右,最多有6天(1989年),且高温主要出

现在白天的14~16时。

80年代以来,景洪出现的最高气温达41.1℃,为近40年以来极端最高。而连续高温日数一般为11天,最长达20天,达14天的年份出现4次。因而90年代前后,市区高温主要以持续高温为主。

4 城市高温的防御对策

虽然高纬度地区的城市热岛效应可以降低因风导致的寒冷、减少降雪等^[4],但在热带地区热岛效应总是不利的,它加剧了一般热浪所带来的高温,增加了人对环境的不舒适感。当气温高于30℃时,人体虽然感到有比较大的热压,但仍可通过大量排汗达到舒适。然而当气温大于35℃时,由于气温高于皮肤温度,汗液蒸发困难,人体感到闷热难受^[7]。如何缓解城市高温已成为人们广泛关注的课题。

在城市建筑物中间合理地布设绿色园林及种植树木,对调节改善城市气候十分有益,并可令人赏心悦目。因而造林绿化成了缓解城市高温、减少闷热程度的根本措施。

研究表明,城市绿地中,林木改善城市小气候的作用最为显著,可使城市舒适时间提高10%左右,闷热感觉比城区空旷地减少一半^[8]。而不同绿地类型的降温作用差异很大,白天片林的降温效果最好,高大而树冠相接的行道树次之,草地最差(表2)^[9],且绿地面积越大,降温效果越明显。同时,城市绿化还具有明显的增湿、制氧、吸碳、减少噪声,及吸收汽车排放的有害气体的作用。

表2 不同裸地类型降温效应(1984.07.08~09)

| 项 目 | 草地与裸地温差 | | | | 装饰性绿地与裸地温差 | | 片林与裸地温差 | | 行道树与裸地温差 | | 行道树与草地 | |
|---------|---------|------|------|------|------------|------|---------|------|----------|------|--------|----|
| | 地面温度 | 气温 | 地面温度 | 气温 | 地面温度 | 气温 | 地面温度 | 气温 | 地面温度 | 气温 | 地面温度 | 气温 |
| 日均温差(℃) | -2.2 | -0.9 | -3.0 | -1.0 | -5.3 | -1.2 | -4.9 | -1.1 | -2.9 | -0.1 | | |

因而,城市绿化已成为现代城市建设的重要组成部分及城市文明标志之一,是改善和保护城市生态环境的重要措施。因此景洪市在城市建筑面积急剧扩大、热岛效应日益增强的今

天,只有大力发展城市绿化、科学合理地配置好不同绿地类型,管理好现有的绿化设施,把城市绿化提高到城市建设的首要位置,才能给人们提供一个舒适安逸的工作、生活及旅游环

境。

5 小结

随着城市的发展,景洪市热岛效应日趋明显,尤其是进入80年代以来。景洪市热岛效应具有明显的季节性,呈干季强于雨季,干季的夜间强于白天,雨季的白天强于夜间。城市热岛效应不仅增大了市区高温强度,同时增多了高温日数,因而加剧了一般热浪所带来的高温。造林绿化、扩大水域面积是缓解城市高温的重要措施,应当大力发展城市绿化、把城市绿化放到城市建设的首位,这对热带地区尤为重要。

参 考 文 献

- 1 周淑贞. 上海城市热岛效应. 地理学报, 1982, 37 (4): 335~342
- 2 李子华, 唐斌, 任启福. 重庆市冬季热岛和湿岛效应的研

- 究. 地理学报, 1993, 48 (4): 358~366
- 3 梁风仪, 张蓝蓝, 徐小英. 广州市的高温与台风. 热带地理, 1988, 8 (4): 345~353
- 4 [美] Helmut Landsberg. 城市化对天气的无意识影响. 王昂生, 徐华英译. 见: W.N. 赫斯. 人工影响天气. 北京: 科学出版社, 1985. 514~540
- 5 李红梅, 刘文杰. 景洪市城市发展对气候的影响. 气象, 1997, 23 (3): 38~41
- 6 张克映. 滇南气候特征及其形成因子的初步研究. 气象学报, 1963, 33 (2): 218~230
- 7 杨士弘. 广州市热环境与舒适. 生态科学, 1986 (2): 82~88
- 8 陆鼎煌, 崔森, 李重和. 北京市绿化夏季小气候条件对人体的舒适程度. 见: 中国农学会农业气象研究会, 中国林业学会合编. 林业气象文集. 北京: 气象出版社, 1984. 144~152
- 9 宛志沪, 王相文. 合肥市绿化小气候效应的研究. 见: 中国林学会林业气象专业委员会, 中国气象学会农业气象专业委员会合编. 中国林业气象文集. 北京: 气象出版社, 1989. 211~221

THE URBAN HEAT ISLAND EFFECT IN JINGHONG CITY

Liu Wenjie Li Hongmei

(Tropical Forest Ecosystem Station of Xishuangbanna Botanic Garden, Academia Sinica, Yunnan 666303)

Key words: Urban heat island effect; Urban high temperature; Jinghong

Abstract

Based on the long-term data (1964~1994) of the comparison observation between the urban and suburban areas of Jinghong City, urban heat island effect and its contribution to urban high temperature are studied. The results indicate that the urban heat island effect of Jinghong is getting more and more obvious in recent years. With evident seasonality it is more strong in the dry season than in the rainy season, far more strong at night than at daytime in the dry season, and far more strong at daytime than at night in the rainy season. The combination of urban heat island effect and the regional high temperature background causes not only the rising of urban high temperature but the increase of high temperature days. In order to mitigate the urban heat island effect and to lower urban high temperature, an effective way is to strengthen afforestation in urban area.