

# 柳州市热岛效应与干岛效应

莫新

(广西气候中心)

**摘要** 通过对柳州市区与郊区气象站历年地面气象观测资料进行对比分析,揭示柳州市热岛效应和干岛效应的特征及其规律,探讨柳州市热岛效应与干岛效应的形成与变化的原因,以便为有关部门进行城市规划等提供科学依据。

**关键词** 热岛效应 干岛效应 柳州

## 0 引言

近代,由于科学技术和生产力迅速发展,城市人口密集,能源燃料倍增,大气污染日趋严重,下垫面特性发生巨大变化,导致了城—郊热传导和热容量的显著差异,形成城市湿度小,温度高,结果出现城市热岛效应和干岛效应,这既影响了生态平衡,也给人民生活和健康带来影响。故引起国内外许多学者的高度关注,进行研究,并发表了不少论著。因此,有必要对我区城市气候效应进行分析,以便为有关部门进行城市规划等提供科学依据。

本文用柳州地区气象台地面观测站作为市区代表站,柳州沙塘气象站作为郊区代表站。柳州地区气象台地面观测站位于柳州市区西北面黄村头胶树岭(北纬 $24^{\circ}21'$ ,东经 $109^{\circ}24'$ ),当地1~3月和9~12月盛行偏北风,4~8月盛行偏南风,全年盛行偏北风。由于柳州地区气象台地面观测站于1963年10月才搬入市区胶树岭,故本文所用资料序列为1964~1990年,共27年。

## 1 柳州市热岛效应及特征

在城市气候学中,把同一时间离地面相同高度城市市区气温比周围郊区高的现象称之为“城市热岛效应”。资料分析表明,柳州市热岛效应亦十分明显,是柳州市气候的典型特征之一。

### 1.1 柳州市热岛效应的日变化

表1 柳州市城—郊各季代表月的各时次气温比较(1964~1990年) (单位:℃)

时间 地点	1				4				7				10				年最 低气 均温	年最 高气 均温	年日 平较 均差
	2	8	14	20	2	8	14	20	2	8	14	20	2	8	14	20			
市区	9.2	8.4	12.9	11.3	19.2	18.7	22.8	21.8	27.0	27.2	31.8	29.5	20.7	20.2	26.3	23.2	17.3	25.0	7.6
郊区	8.7	7.8	13.0	10.4	18.9	18.4	22.8	20.9	26.9	27.0	31.7	28.9	20.1	19.7	26.4	22.0	16.6	25.0	8.3
差值	0.5	0.6	-0.1	0.9	0.3	0.3	0.0	0.9	0.1	0.2	0.1	0.6	0.6	0.5	-0.1	1.2	0.7	0.0	-0.7

从表1柳州市城—郊各季代表月各时次温差看出：城—郊温差以20时最大，2、8时次之，14时最小。说明柳州市热岛效应夜间比白天强，午间最弱。这还可从表1城—郊年平均最高气温差为 $0.0^{\circ}\text{C}$ ，而年平均最低气温差为 $0.7^{\circ}\text{C}$ 得到证实。多年平均气温日较差市区比郊区小 $0.7^{\circ}\text{C}$ ，也说明柳州市区气温日较差比郊区小得多。柳州市热岛效应夜间强于白天的原因是由于市区与郊区的下垫面性质、大气污染和人为热等不同。市区下垫面的建筑物和构筑物的材料比郊区自然下垫面的热容量大，导热率高，白天市区下垫面吸收的辐射能和贮存的热量比郊区多。市区下垫面贮存热量多，夜晚下垫面温度比郊区高，通过长波辐射提供给空气的热量比郊区多，再加上市区上空有污染覆盖层善于吸收地面长波辐射，特别是 $\text{CO}_2$ 吸收地面辐射能力更强，这就使得市区夜晚气温比郊区高，大气逆辐射又强，市区地面更不易冷却。表1还反映出各时次温差10月和1月较大，4月和7月较小。亦即，从各时次温差看，柳州市热岛效应秋冬季强于春夏季。

### 1.2 柳州市热岛效应的月变化

表2 柳州市城—郊平均气温比较 (1964 ~ 1990年) (单位： $^{\circ}\text{C}$ )

月份 地点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
市区	10.5	11.4	15.5	20.5	24.9	27.3	28.9	28.6	26.8	22.6	17.1	12.4	20.5
郊区	10.0	11.1	15.2	20.2	24.6	27.1	28.6	28.3	26.3	22.1	16.4	11.6	20.1
差值	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.7	0.8	0.4

从表2柳州市城—郊累年逐月平均气温统计得出：月平均气温市区高出郊区 $0.2\sim 0.8^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温市区高出郊区 $0.4^{\circ}\text{C}$ 。说明柳州市热岛效应还是较强的。从季变化看，城—郊温差秋冬季（9月至次年2月）大于春夏季（3月至8月），秋冬季城—郊温差为 $0.55^{\circ}\text{C}$ ，而春夏季为 $0.28^{\circ}\text{C}$ 。也就是说柳州市热岛效应秋冬季比春夏季强。原因是秋季多晴朗天气，白天太阳直接辐射强，日照时数多，城市下垫面吸收和贮存的热量多，从而使市区与郊区下垫面的贮热量和下垫面向大气长波辐射量的差异更加明显，城市热岛效应加强。从月变化看，市区与郊区的温差是12月最大，11月次之，6月最小。亦即从月角度来说，柳州市热岛效应12月最强，11月次之，6月最弱。

### 1.3 柳州市热岛效应的历年变化

从表3柳州市城—郊1966~1990年每5年的年平均气温、年平均最低气温统计得出：每5年的城—郊年平均气温差随时间推移而增大。1966~1970年城—郊年平均气温差为 $0.26^{\circ}\text{C}$ ，到1986~1990年则增至 $0.60^{\circ}\text{C}$ ，平均每5年以 $0.07^{\circ}\text{C}$ 的速度递增。而每5年城—郊年平均最低气温差增大更为明显。其由1966~1970年的 $0.38^{\circ}\text{C}$ 增至1986~1990年的 $1.02^{\circ}\text{C}$ ，平均每5年以 $0.13^{\circ}\text{C}$ 的速度递增。这说明，随着城市发展，柳州市热岛效应加强，且这种加强夜晚比白天显著。热岛效应夜晚比白天强这一结论与前面各时次城—郊气温差分析得出的结论一致。

表3 柳州市城—郊每5年年平均气温、年平均最低气温比较 (单位: °C)

项目 地点	1966~1970		1971~1975		1976~1980		1981~1985		1986~1990	
	年平均 气温	年平均 最低 气温	年平均 气温	年平均 最低 气温	年平均 气温	年平均 最低 气温	年平均 气温	年平均 最低 气温	年平均 气温	年平均 最低 气温
市区	20.26	17.06	20.48	17.26	20.60	17.42	20.44	17.20	20.96	17.80
郊区	20.00	16.68	20.16	16.56	20.14	16.64	19.92	16.50	20.36	16.78
差值	0.26	0.38	0.32	0.68	0.46	0.78	0.52	0.70	0.600	1.02

#### 1.4 不同天气条件下的柳州市热岛效应

表4 不同天气条件下的柳州市城—郊平均气温比较 (单位: °C)

天气状况 地点	1988年7月18日	1988年7月20日	1988年7月12日
	晴天	阴天	雨天
市区	32.1	31.4	27.3
郊区	31.2	31.2	27.3
差值	0.9	0.2	0.0

城市热岛效应是一种中小尺度的气候特征,热岛强度的大小受到天气系统等因素的影响,当天气处于高压控制下的晴好天气时,将有利于热岛效应加强,而当天气出现阴天或雨天时,热岛效应减弱。从表4看出,柳州市区与郊区的气温差,晴天最大,阴天次之,雨天最小。亦即晴天热岛效应最强,阴天次之,雨天最弱。原因是当云量增多时,在白天使太阳直接辐射大大减弱,市区下垫面所吸收和贮存的热量减少,市区与郊区下垫面的贮热量及下垫面向大气长波辐射量的差异就不那么明显,因而,热岛效应减弱。

## 2 柳州市干岛效应及特征

据柳州市城—郊平均相对湿度资料分析表明,柳州市存在明显的干岛效应。其也是柳州市气候的典型特征之一。

### 2.1 柳州市干岛效应的月变化

表5 柳州市城—郊平均相对湿度比较 (1964~1990年) (单位: %)

月份 地点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
	市区	75	78	79	80	78	79	76	77	71	70	71	70
郊区	77	79	81	82	81	81	78	80	75	75	76	75	78
差值	-2	-1	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-4	-5	-5	-5	-3

由表 5 看出, 柳州市区平均相对湿度明显比郊区小。市区各月平均相对湿度比郊区小 1%~0.5%, 年平均相对湿度比郊区小 3%, 说明柳州市区比郊区干燥, 存在干岛效应。原因是市区下垫面的建筑物和铺砌的坚实路面大多是不透水层, 地面状态的吸水、贮水力远比郊区差, 一旦有降雨, 不能较好地保留在土壤植被中, 很快从下水道流失, 而且地面以下的水又很难通过水泥、柏油路面渗透上来, 地面经常保持干燥, 导致空气中水汽含量的减少。再有, 市区植物覆盖面积小, 蒸发和蒸腾作用都比郊区小。通过蒸发和蒸腾作用输送给大气的水汽也就比郊区少。此外, 由于热岛效应, 市区气温高于郊区, 也使得市区相对湿度变小。从表 5 还看出, 9~12 月城—郊湿度差值最大, 城市干岛效应最强; 2 月城—郊湿度差值最小, 城市干岛效应最弱。

## 2.2 柳州市干岛效应的年变化

表 6 柳州市城—郊每 5 年年平均相对湿度比较 (单位: %)

年代 地点	年代				
	1966 ~ 1970	1971 ~ 1975	1976 ~ 1980	1981 ~ 1985	1986 ~ 1990
市区	77	76	75	75	72
郊区	78	78	78	79	78
差值	-1	-2	-3	-4	-6

从表 6 看出, 柳州市每 5 年平均相对湿度随时间推移而减小; 每 5 年城—郊平均相对湿度差的绝对值随时间推移而呈线性上升。说明, 随着城市的发展, 城市规模的扩大, 柳州市愈来愈干燥; 干岛效应愈来愈强。

## 3 结束语

上述分析表明: 1. 柳州市区气温高于郊区, 存在明显热岛效应, 且热岛效应秋冬季强于春夏季, 夜晚强于白天。2. 柳州市区湿度低于郊区, 市区比郊区干燥, 存在明显干岛效应, 且干岛效应 9~12 月最强, 2 月最弱。3. 随着城市发展, 城市规模的扩大, 柳州市热岛效应和干岛效应都随之加强。4. 复杂的城市下垫面建筑物及下垫面特性是形成柳州市干岛效应的主要原因, 亦是柳州市热岛效应形成的重要因素。据此, 建议有关部门在今后城市规划与建设上要合理布局, 加强规划, 特别是要加强绿化, 同时, 在工厂区的设置上要考虑当地的气候特点, 控制污染源, 以调节城市气温和湿度, 减弱城市热岛效应和干岛效应, 防止气候恶化。总而言之, 应通过各种努力使城市向着有益于人体健康、生态平衡和改善地理环境的方向发展。

## 4 参考文献

- 1 周淑贞. 城市气候学导论. 华东师范大学出版, 1985
- 2 P A 克拉特采尔. 城市气候. 谢克宽译. 中国工业出版社, 1963
- 3 郭宏泰. 大同城市小气候效应. 山西气象, 1991(1): 26~29

## The Hot Island Effect and Dry Island Effect in Liuzhou City

*Mo Xing*

(Guangxi Climate Center)

**Abstract** The comparative analysis was made by using over the years ground meteorological observation data from Liuzhou Urban Weather Station and Liuzhou Suburban Weather Station, and to reveal the features and the laws of the hot island effect and the dry island effect in Liuzhou City, and to approach the cause of the formation and the variation of the hot island effect and dry island effect in Liuzhou City, and to provide information for city planning and the relevant departments.

**Key words** Liuzhou; Hot island; Dry Island