

广州市中心城区公园绿地景观格局动态分析

杨燕琼¹, 罗锡文², 王月华¹, 沈德才¹

(1 华南农业大学 林学院, 广东 广州 510642; 2 华南农业大学 工程学院, 广东 广州 510642)

摘要:以1992年 Landsat TM、2005年 SPOT 影像为信息源, 一个斑块为基本研究单位, GIS 为平台, 结合 GPS 定位调查, 研究了广州市中心城区公园绿地的景观格局。分析结果表明: 各区公园绿地覆盖率差异较大; 公园绿地建设重点放在天河、白云和黄埔区; 公园绿地景观人为干扰减少; 公园绿地景观破碎化程度和平均连接水平较低; 公园绿地服务盲区大量减少, 服务能力大大提高, 但仍不尽完善。通过景观格局指数、服务盲区的分析, 探索公园绿地合理布局, 为广州市公园绿地规划、城市生态建设提供参考。

关键词:3S; 公园绿地; 景观格局; 景观可达性

中图分类号:TP79

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2008)04-0055-04

Dynamic Analysis on Urban Park Green Land Landscape Patterns of Guangzhou

YANG Yan-qiong¹, LUO Xi-wen², WANG Yue-hua¹, SHEN De-cai¹

(1 College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

2 College of Engineering, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: The landscape patterns of urban park green lands in Guangzhou city were studied. A patch was taken as basic research unit, Landsat TM images in 1992 and SPOT images in 2005 were used as information source, GIS was taken as platform, combined survey data of GPS position. The analytic results show: Bigger differences among different districts on green land coverage rates are existed. The urban park green land construction point is put in Tianhe, Baiyun and Huangpu districts. The artificial interferences of urban park green land are reduced. The fragmentation of park green landscape and the average connectivity level are lower. The service blind areas of park green land have greatly decreased, and the park service ability has improved greatly, but still has not reached perfection. The rational layout of park green land was probed; landscape pattern indexes and the service blind areas were analyzed. Reference information for the planning of park green land, for the ecology construction of Guangzhou was provided.

Key words: 3S; park green land; landscape pattern; landscape accessibility

城市绿地景观生态学是景观生态学研究热点之一^[1], 研究内容主要包括城市绿地景观多样性分析、城市生态网络、城市绿地景观格局分析、绿地景观异质性研究和城市绿地破碎化分析等^[2-6]。研究城市绿地景观格局的方法通常是用遥感影像等提取各种绿地信息, 在 GIS 支持下, 计算出评价指标, 从而进行相应的空间格局分析^[7]。杨瑞卿等^[8]用美国“快鸟”(Quick Bird-2)卫星影像提取徐州市建成区公园绿地信息, 并用景观格局指数定量分析徐州市公园绿地景观结构和格局; 付晓^[9]以 MapInfo 为 GIS

平台, 建立了北京市公园绿地基础数据库, 并用景观格局指数分析了公园绿地的景观格局。

近年来, 城市园林绿化的理念已从“城中有花园”发展到“城在花园中”、“城在森林中”。为探讨广州市公园绿地景观格局及其变化情况, 本文以卫星影像为信息源, GIS 为平台, 结合 GPS 定位调查, 综合尺度、功能、形态结构及生态等级原则, 以一个斑块为基本研究单位, 运用景观生态学、景观可达性理论, 通过分析景观格局指数, 得到 1992—2005 年间广州市中心城区公园绿地景观格局的变化情况, 找

收稿日期: 2007-12-04

作者简介: 杨燕琼(1964—), 女, 副教授, 在职博士研究生; 通讯作者: 罗锡文(1945—), 男, 教授, E-mail: xwluo@scau.edu.cn

出目前公园绿地存在的服务盲区,探索以行政区为基础的公园绿地合理布局,以充分发挥公园绿地在整个城市绿地系统中的重要作用,改善城市的生态环境,为广州市公园绿地系统规划、城市绿地景观生态规划、城市生态建设提供参考。

1 研究区概况

广州市位于东经 $112^{\circ}57' \sim 114^{\circ}3'$, 北纬 $22^{\circ}26' \sim 23^{\circ}56'$, 地处亚热带, 属典型季风海洋气候, 年均气温 21.97°C , 年均降雨量 $1\,997.3\text{ mm}$ 。地势东北高、西南低, 中部是丘陵和台地, 南部是冲积平原。

广州市总面积 $7\,434.4\text{ km}^2$, 中心城区(老8区)面积 $1\,443.6\text{ km}^2$, 占全市总面积的 19.42% 。

本研究沿用2005年4月前的城区区划, 选取广州市中心城区(老8区)为研究区, 即原白云、天河、芳村、荔湾、越秀、东山、海珠和黄埔区。

2 研究方法

2.1 公园绿地景观格局的基本研究单位

把一个公园作为一个斑块, 以斑块为基本研究单位。因信息源的地面分辨率为 $10 \sim 30\text{ m}$, 故面积小于 $1\,000\text{ m}^2$ 的公园绿地斑块信息未作分析。

2.2 公园绿地景观格局分析方法

为分析公园绿地景观格局的特点, 把公园绿地景观分布栅格图输入景观格局分析软件 FRAG-STATS 3.2, 并对干扰反应较敏感的景观格局指数进行定量分析, 包括景观多样性(景观多样性指数

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i, P_i \text{ 是斑块 } i \text{ 所占斑块总面积的比}$$

例, n 是公园绿地类型总数; 景观优势度指数 $= H_{\max}$

$+ \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i, H_{\max} = \log_2 n$)、景观破碎度 ($C_i = n_i / A_i, i$ 为白云区等行政区域, n_i 为 i 区公园绿地景观总斑块数, A_i 为 i 区公园绿地景观总面积)、景观最小距离指数 ($NNI = MNND / ENND$, $MNND$ 是最邻近斑块间的平均最小距离, 本文用平均欧氏最小距离表示, $ENND = 1 / (2 \sqrt{d}), d = n_i / A, A$ 是景观总面积)、分维数分析 (分维数 $= 2 \log(L/4) / \log A, L$ 为斑块周长) 及景观可达性分析。

3 结果与分析

3.1 公园绿地景观变化分析

广州市中心城区公园绿地景观变化情况: 1992 年有 37 个斑块(公园), 2005 年有 149 个斑块, 即 1992—2005 年间增加了 112 个公园。公园绿地面积从 1992 年的 25.28 km^2 增加到 2005 年的 140.09 km^2 , 增加了 114.82 km^2 , 这表明广州市公园的个数和公园绿地面积不断增加。广州市中心城区公园绿地分布情况如表 1。从表 1 可见, 1992、2005 年荔湾、越秀和东山区斑块数变化不大。1992、2005 年公园绿地面积均是白云区最大, 芳村区最小; 1992、2005 年单位面积的公园绿地面积均是芳村区最低, 故芳村区的公园绿地景观面积、单位面积的公园绿地景观面积均最低。天河区公园绿地资源较丰富, 2005 年单位面积的公园绿地面积跃居第一。天河区面积比变化最大, 越秀区最小。芳村、东山、荔湾和越秀区变化甚微, 这说明广州市公园绿地建设重点放在天河、白云和黄埔区。

表 1 广州市中心城区公园绿地景观分区统计

Tab. 1 Park green land landscape statistics in different region of Guangzhou

区域 area	斑块数		绿地面积		土地面积 land area/ km ²	绿地与土地面积比		
	patch number		greenland area / km ²			ratio of greenland area and land area/ × 10 ⁻⁴		
	1992	2005	1992	2005		1992	2005	变化量 variation
白云区 Baiyun area	7	62	18.45	101.54	1 042.7	1.77	9.74	7.97
天河区 Tianhe area	5	32	3.50	28.41	108.3	3.23	26.22	22.99
荔湾区 Liwan area	4	5	0.41	0.44	11.8	3.48	3.74	0.26
越秀区 Yuexiu area	8	9	1.46	1.47	8.9	16.35	16.54	0.19
东山区 Dongshan area	5	7	1.06	1.17	17.2	6.18	6.79	0.61
芳村区 Fangcun area	1	6	0.04	0.29	42.6	0.09	0.67	0.58
海珠区 Haizhu area	3	10	0.22	1.96	90.4	0.25	2.17	1.92
黄埔区 Huangpu area	4	18	0.13	4.82	121.7	0.11	3.96	3.85
总 8 区 total	37	149	25.27	140.10	1 443.6	1.75	9.70	7.95

3.2 公园绿地景观多样性分析

景观多样性是指景观元素在结构、功能及其时间变化方面的多样性。从表 2 可见, 白云、天河区景观优势度大, 景观多样性指数有下降趋势。黄埔、荔湾区公园绿地景观类型齐全, 分布均匀, 景观多样性

较高。1992—2005 年, 荔湾和越秀区优势度略有下降, 其他区均上升。

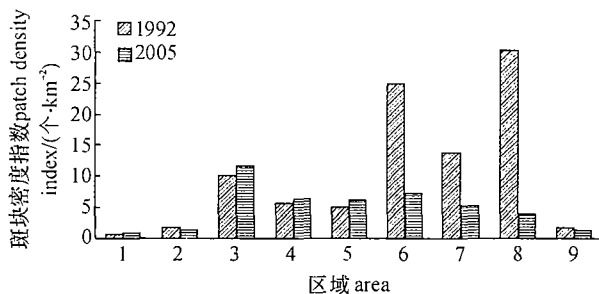
3.3 公园绿地景观破碎度分析

景观的破碎度是指景观被分割的破碎化程度。斑块密度越大, 破碎化程度越高, 对生物多样性的保

表2 广州市中心城区公园绿地景观各指数统计
Tab.2 Different indexs statistics of park green land landscape in urban area of Guangzhou

区域 area	多样性指数 diversity index		优势度指数 predominance degree index		最小距离指数 minimum distance separation index		景观分维数 landscape fractal dimension	
	1992	2005	1992	2005	1992	2005	1992	2005
白云区 Baiyun area	0.26	0.23	1.32	2.35	0.98	0.93	1.117	1.185
天河区 Tianhe area	0.86	0.74	0.72	1.84	1.28	1.29	1.111	1.191
荔湾区 Liwan area	1.26	1.35	0.32	0.23	0.82	1.09	1.122	1.143
越秀区 Yuexiu area	0.80	0.83	0.78	0.75	1.35	1.43	1.136	1.140
东山区 Dongshan area	0.97	1.14	0.61	0.86	0.93	1.41	1.129	1.147
芳村区 Fangcun area	0	0.95	0	0.63	0	1.04	1.065	1.132
海珠区 Haizhu area	0.78	1.20	0.22	1.12	0.63	0.91	1.109	1.143
黄埔区 Huangpu area	1.26	1.42	0.32	1.16	1.26	0.85	1.132	1.163
总8区 total	0.94	0.56	1.64	2.02	0.71	0.26	1.188	1.231

护越不利,绿地景观单元的功能越单一。各区公园绿地景观斑块密度指数统计结果如图1。从图1可见,白云和天河区斑块密度指数接近于全市平均值,破碎化程度低。1992—2005年,白云、荔湾、越秀和东山区的景观斑块密度指数上升,其他区降幅大大超过升幅,故总体呈下降之势,这表明广州市公园绿地景观人为干扰减少,城市生态化水平提高。



1: 白云区 Baiyun area; 2: 天河区 Tianhe area; 3: 荔湾区 Liwan area; 4: 越秀区 Yuexiu area; 5: 东山区 Dongshan area; 6: 芳村区 Fangcun area; 7: 海珠区 Haizhu area; 8: 黄埔区 Huangpu area; 9: 总8区 total

图1 广州市中心城区公园绿地景观斑块密度指数统计

Fig.1 Park green land landscape patch density statistics in urban area of Guangzhou

3.4 景观最小距离指数分析

景观最小距离指数是用景观间的距离来构造的指数,是用来检验景观斑块是否服从随机分布的。以区为单位,公园为景观斑块单元,从斑块中心始计算斑块间距离,得公园绿地景观最小距离指数(表2)。

最小距离指数反映斑块集聚程度。若为0,则格局完全团聚分布;若为1,格局为随机分布;若取其最大值2.149,则格局为完全规则分布。从表2可见,各区景观斑块不同程度地趋于随机分布。总体格局趋于团聚分布,这与公园绿地大多在市中心,而白云区北部、黄埔区东部、海珠区南部及芳村区的斑块分布较少有关。

3.5 公园绿地景观分维数分析

景观分维数表示具有不规则形状对象的复杂性,用来测定形状的复杂程度。从表2可见,公园绿地景观斑块分维数较低,均集中在1.0~1.3,这说明公园规划设计过分重视视觉感受而忽视生态功能,导致公园边界规则化、简单化,这对创造多样性的景观空间,提高和保护生物多样性不利。1992—2005年,斑块分维数上升,这表明公园绿地开发建设向生态化发展,公园在人为因素影响下趋于复杂化,有利于生态城市的建设。

3.6 公园绿地景观可达性分析

景观可达性理论的实质是:空间中任意一点到该景观(源)的相对难易程度,其相关指标有距离、时间、费用等,它能将各种绿色信息渗透到城市的各个角落。参照世界各国公园绿地服务半径,结合广州市城市绿地系统规划(2001—2020年),通过ArcGIS的缓冲区分析,分别以不同的公园服务半径(省级5000m,市级2000m,区级1000m,社区500m,小区游园300m)得出公园绿地服务半径分布图(图2)。

图2反映了广州市民到达公园的难易程度。1992年,白云、天河、黄埔、海珠和芳村区公园绿地数量严重不足、空间布局极度不均匀,存在大量的公园绿地服务盲区。荔湾、越秀和东山区虽公园数量不多,但由于单个公园面积较大、区内管辖面积较小,故公园的服务能力相对较高。2005年,白云、天河和黄埔区新建了大批公园绿地,且均匀分布,服务能力大大提高,服务盲区大量减少,但仍不尽完善,如白云区西北部虽新建了大批社区公园和小区游园,但面积较小,人口稠密,公园服务能力依然不高。白云与黄埔区相邻区域及天河区中心地段仍存在许多绿化盲区。芳村和海珠区公园数量较缺乏,空间布局不合理,公园服务盲区大片存在。

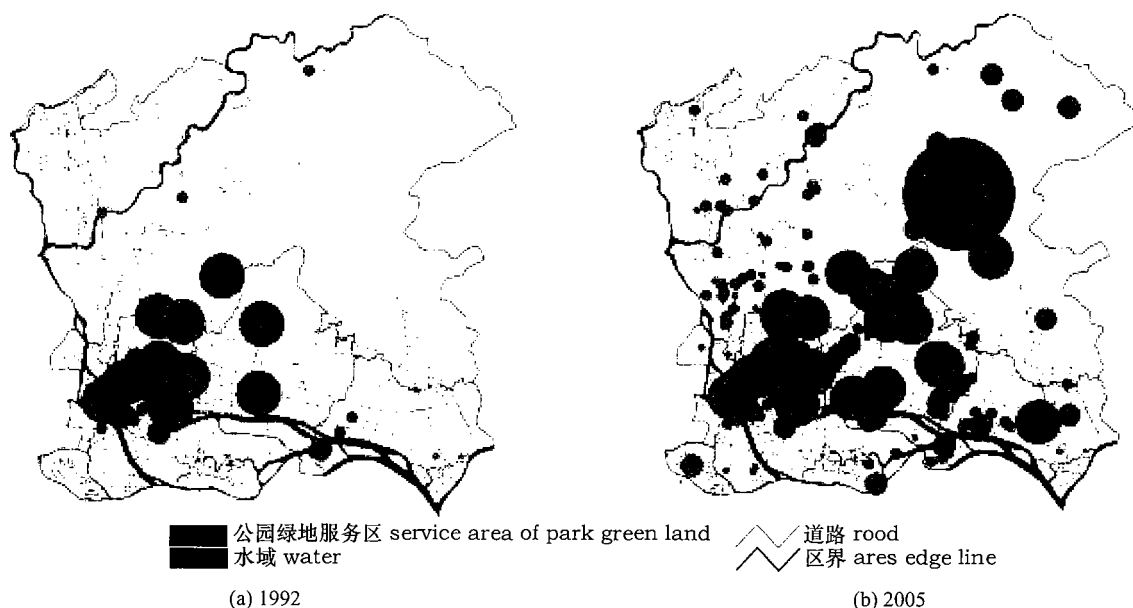


图2 广州市中心城区公园绿地服务半径分布图

Fig. 2 The service radius distributed map of park green land landscape in urban area of Guangzhou

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 1992—2005年,广州市中心城区公园数量和面积明显增加。新建的公园主要分布在白云、天河、黄埔和海珠区。(2)广州市中心城区各区公园绿地类型、分布差异较大,白云、天河和黄埔区公园绿地多样化程度高。广州市公园绿地分布逐渐趋向均匀。(3)从景观多样性看,黄埔区公园绿地景观多样性较高,呈上升之势;荔湾、黄埔区多样性指数较高。(4) 1992—2005年,公园绿地景观人为干扰不断减少。(5)广州市中心城区公园绿地景观分维数较低,这对城市创造多样性的景观空间,提高和保护生物多样性不利。1992—2005年,公园绿地景观斑块分维数均呈上升之势。(6) 1992年广州市中心城区存在大量公园绿地服务盲区,2005年服务盲区大量减少,公园服务能力大大提高,但仍不尽完善。

4.2 建议

(1) 公园绿地的建设,在考虑人口分布、公园服务半径的同时,应有针对性地利用城市荒芜地或城市待用地设置公园绿地。(2)广州市中心城区公园绿地建设应根据各区的土地使用情况,发展社区公园和小区游园,以提高公园绿地景观的多样性,满足市民游憩、生态环境改善及生物多样性保护的需求。(3)白云和天河区绿地资源丰富,景观多样性不高,可考虑利用闲置绿地规划一些社区公园和小区游园,并尽可能均匀分布,以提高其景观多样性。黄埔区公园绿地景观多样性高,但北部和南部仍有一些服务盲区,可考虑在这些盲区均匀布置一些公园,进一步完善公园绿地景观格局。海珠和芳村区公园存

在大量服务盲区,因此可考虑把两区中心地段的一些城市待用地规划为公园,并在居民区均匀穿插一些社区公园和小区游园,为居民提供接触自然的机会,为创造安全、舒适、清洁、恬静的生活环境提供保障。荔湾、越秀和东山区可供绿化的土地有限,可考虑空中绿化模式。

参考文献:

- [1] 肖荣波,周志翔,王鹏程,等. 3S 技术在城市绿地生态研究中的应用[J]. 生态学杂志, 2004, 23(6): 71-76.
- [2] 侯碧清. 3S 技术在株洲市城市绿地景观多样性中的应用[J]. 福建林学院学报, 2005, 25(1): 1-4.
- [3] EDWARD A C. Landscape structure indices for assessing urban ecological network [J]. Landscape Urban Plan, 2002, 58: 269-280.
- [4] 周志翔,郭尔祥,邵天一,等. 武钢厂区景观结构与绿地空间布局研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12(2): 190-194.
- [5] 李贞,王丽荣,管东生. 广州城市绿地系统景观异质性分析[J]. 应用生态学报, 2000, 11(1): 127-130.
- [6] 郑淑颖,管东生,马灵芳,等. 广州城市绿地斑块的破碎化分析[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2000, 39(2): 109-113.
- [7] PATRICK J C, THOMAS W K, JOHN O. Assessing land-use impacts on biodiversity using an expert systems tool [J]. Landscape Ecol, 2000, 15: 47-62.
- [8] 杨瑞卿,薛建辉. 城市绿地景观格局研究——以徐州市为例[J]. 人文地理, 2006(3): 14-18.
- [9] 付晓. 基于 GIS 的北京城市公园绿地景观格局分析[J]. 北京联合大学学报: 自然科学版, 2000, 20(2): 80-84.

【责任编辑 李晓卉】