

文章编号: 1001-1498(2008)01-0114-04

## 南阳城市森林景观格局分析

丁向阳

(河南省林业科学研究院, 河南 郑州 450008)

关键词: 南阳市; 城市森林; 景观格局

中图分类号: S731.2

文献标识码: A

### Analysis on Landscape Patterns of Urban Forest in Nanyang City

DING Xiang-yang

(Henan Academy of Forestry, Zhengzhou 450008, Henan, China)

**Abstract:** Based on the land utilization data, the distribution pattern of forest green-land with different area and types in Nanyang City, Henan Province were analyzed. The result showed that (1) the area of forest was relatively small in Nanyang City; (2) the patches of forest lands were fragmented and distributed un-uniformly; and (3) the density and average area of forest patched varied greatly. Enforcing large-scale vegetation patches construction and small patches connection will be the emphasis of urban forest construction in the future.

**Key words:** Nanyang city; urban forest; landscape pattern

森林景观格局是城市生态建设和规划的重要内容<sup>[1]</sup>。城市森林绿地是最重要的城市生态用地,对维持良好的城市生态环境具有至关重要的作用,也是改善和调节城市环境的最重要的生态源地。由于城市与城市郊区在空间上邻接,城郊的森林绿地也对城市发挥着重要的生态作用<sup>[2-3]</sup>。

维护自然与景观格局连续性对人类生态环境可持续性发展具有十分重要的意义<sup>[4]</sup>,进行景观格局优化是城市生态规划的核心。为深入分析并解决目前城市森林景观存在的问题,更好地规划建设城市森林,根据景观生态学原理,本文选择南阳市不同空间尺度和地带内森林绿地景观类型,通过分析绿地格局现状,探讨改善南阳市城市森林绿地景观格局的途径,以期南阳市城市森林规划建设提供依据,促进城市的可持续发展。

## 1 研究地区与研究方法

### 1.1 研究地区

南阳市位于河南省西南部豫、陕、鄂三省交界处,地理坐标 32°17' ~ 33°48' N, 110°58' ~ 113°49' E。全市山地、丘陵、平原约各占三分之一,为亚热带向暖温带过渡地带,属典型的季风大陆半湿润气候,四季分明,阳光充足,雨量充沛。城区面积 120 km<sup>2</sup>,建成区面积 53 km<sup>2</sup>,市区人口 53 万人。根据园林局统计,2006 年南阳市城区绿地总面积达 1 692.29 hm<sup>2</sup>,绿化覆盖面积 1 785.62 hm<sup>2</sup>,绿化覆盖率达 31.93%,现有城市园林植物 78 科 194 属 329 种。

### 1.2 研究方法

选择南阳市不同空间尺度和地带内森林绿地景观类型,结合 2005 年林业资源调查统计数据,以及建成区城市森林建设统计资料和南阳市区航空遥感影像图,对绿地斑块按面积大小分级。根据南

收稿日期: 2007-08-28

基金项目: 河南软件科学研究项目“城市森林功能与建设研究”内容(项目编号: 0513056300)

作者简介: 丁向阳(1964—),男,河南南阳人,博士,副研究员。

阳城市森林绿地现状,以航空图斑块面积大小为依据,可将绿地斑块划分为 6 类: < 0. 25、0. 25 ~ 0. 5、0. 5 ~ 1. 0、1 ~ 5、5 ~ 10、> 10 hm<sup>2</sup>。其中, < 1. 0 hm<sup>2</sup>为小型斑块, 1 ~ 5 hm<sup>2</sup>为中型斑块, 5 hm<sup>2</sup>以上为大型斑块。为统一指标,本文将所有绿地统称为森林绿地。

在市域范围内,选择斑块类型水平上的斑块组成和面积指数,包括斑块数量 (NP)、类型面积 (CA)、平均斑块面积 (MPS)、斑块类型破碎化指数 (包括斑块密度 PD、边界密度 ED、平均边界长度 MPE)、Shanon 多样性指数 (H)、景观均匀度指数 (E)、景观优势度指数 (D)、景观相对丰富度指数 (Rr)和斑块丰富度 (R)、斑块面积变异系数 (PSCV) 等指数对城市森林格局进行分析<sup>[5-6]</sup>。

将城市(含郊区)范围内的森林绿地分布按照公园绿地、生产绿地、道路绿地和其他绿地分为 4 类,对市区和郊区分别进行景观格局分析;在建成区范围内,则按照公园绿地、单位庭院绿地、居住区绿地、生产绿地、道路绿地、防护绿地和其他绿地等 7 类进行分析。

(1) Shanon 多样性指数 (H):从绿地类型、城市森林面积或绿地率等多角度划分城市森林类型,并借用景观多样性指数计算城市森林类型多样性,比较多种类型指数之间在表达城市森林组成和布局上的相关关系。

$$H = - \sum_{k=1}^n P_k \ln(P_k)$$

其中, P<sub>k</sub>——城市森林类型(或面积等级) k 在景观中出现的概率; n——城市森林类型(分类面积等级)的总数。

(2)景观均匀度指数 (E):体现城市森林斑块的分散程度,也包含了类型分布的均匀度和不同面积的绿地分布的均匀度。

$$E = \frac{H}{H_{max}} = \frac{- \sum_{k=1}^n P_k \ln(P_k)}{\ln(n)}$$

(3)城市森林破碎度指数 (PD):城市道路的切割和绿地廊道的破碎加深了城市森林斑块的破碎化程度<sup>[5]</sup>。

$$PD = \text{斑块数} / \text{面积}$$

(4)景观相对丰富度 (Rr): Rr = 为该类型中景观数 / 总景观数

(5)斑块丰富度 (R): R = 为该类型斑块数 / 总斑块数

(6)边界密度 (ED): ED = 总周长 / 总面积

(7)平均边界长度 (MPE): MPE = 总周长 / 斑块数

## 2 结果与分析

### 2.1 南阳市区及郊区森林绿地景观格局

对市区和郊区分别进行景观格局分析,面积分析指数包括 NP、CA、MPS、PSCV;斑块破碎化指数有 PD、ED 和 MPE,结果见表 1。

表 1 南阳市主要森林绿地景观格局特征

范围	景观指数	公园绿地	生产绿地	道路绿地	其他绿地
市区	NP/个	71	12	22	261
	CA/hm <sup>2</sup>	396.71	254.72	357.08	683.78
	MPS/hm <sup>2</sup>	5.59	21.22	16.23	2.62
	PD/(个·hm <sup>-2</sup> )	0.18	0.05	0.06	0.38
	ED/(m·hm <sup>-2</sup> )	108.22	74.20	1245.66	411.66
	MPE/m	604	1554.05	20218.18	395.15
郊区	NP/个	5	29	52	13
	CA/hm <sup>2</sup>	574.53	2296.48	509.74	2075.73
	MPS/hm <sup>2</sup>	114.9	79.19	9.80	159.67
	PD/(个·hm <sup>-2</sup> )	0.01	0.01	0.10	0.006
	ED/(m·hm <sup>-2</sup> )	3.01	15.99	1273.08	88.87
	MPE/km	118.09	844.59	12479.65	14189.63

由表 1 可见,南阳市森林绿地市区主要以小型斑块为主,郊区以大型斑块为主,市区斑块数量占了总数量的 71.07%,但郊区平均斑块面积为市区平均斑块面积的 7.9 倍。整个行政区内,斑块面积变异系数大,分布不均匀,斑块密度、边界密度和平均斑块面积都小,斑块破碎化程度高。市区与郊区比较,郊区景观面积占绝对优势,斑块密度小,边界密度大,森林绿地斑块相对完整和连通性大。郊区森林绿地类型少,主要由高速道路森林绿地和生产森林绿地组成。从市区公园和其他绿地类型组成来看,主要表现为公园绿地平均斑块面积小,破碎化程度高;而郊区主要是防护森林绿地和大型森林公园。从区域生态和景观格局平衡考虑,参照城市森林发展较好的上海、合肥等城市森林景观布局<sup>[7-8]</sup>,加强城郊结合部的城市森林建设,特别是一定面积的片林建设将成为南阳城市森林建设的重点。

### 2.2 南阳建成区城市森林分布格局

2.2.1 城市森林绿地分类及组成 从森林绿地类型和结构统计(表 2)来看,公园绿地占总绿地比例最大,为 24.10%,占全市建成区面积的

7.7%;单位庭院绿化面积 76.20 hm<sup>2</sup>,占绿化总面积的 1.44%;全市主要居民小区绿化面积 50.17 hm<sup>2</sup>,占总绿化面积的 0.95%;道路绿化面积占绿地面积的 21.10%,生产绿地占绿地面积比例为 19.76%。

表 2 城市建成区不同绿地分类及绿地组成

绿地类型	绿地面积 / hm <sup>2</sup>	占总绿地面积 / %	占建成区面积 / %	主要分布
公园绿地	407.86	24.10	7.70	城郊
单位庭院绿地	76.20	1.44	4.50	建成区
居住区绿地	50.17	0.95	2.97	建成区
生产绿地	334.34	19.76	6.30	城郊
防护绿地	174.30	10.30	3.29	城郊
道路绿地	357.08	21.10	6.74	建成区
其他绿地	292.34	17.27	5.52	市区
(合计)	1 692.29	100	31.93	

注:表中数据来自南阳市园林局。

2.2.2 不同面积类型绿地景观分析 在城市生态系统中,大型的绿地斑块作为城市“绿肺”,具有重要的生态功能。中小型绿地对于改善城市视觉景观,提高城市景观的异质性,改善局部环境具有重要作用<sup>[9]</sup>。对城市主要绿地类型中的不同面积绿地斑块分布情况及相关的景观指数计算分析见表 3。

表 4 面积等级与绿地率等级统计叠加及其相关景观指数

项目	斑块面积 / hm <sup>2</sup>	0.25	0.25~0.50	0.50~1.0	1.0~5.0	5.0~10.0	>10
绿地率	<20%	41.75	31.18	11.63	8.82	0	0
	20%~30%	33.98	54.84	51.16	33.09	10	11.76
	30%~40%	11.65	7.53	11.63	27.21	40	17.65
	40%~50%	7.77	4.30	18.60	9.56	0	23.53
	50%~60%	1.94	2.15	2.33	2.94	0	5.88
	>60%	2.91	0	4.65	18.38	50	41.48
指数	H	1.36	1.106	1.387	1.574	0.943	1.430
	E	0.759	0.617	0.744	0.878	0.526	0.798
	D	0.432	0.686	0.405	0.218	0.849	0.362
	Rr	1.000	0.833	1.000	1.000	0.500	0.833
	R	0.152	0.319	0.253	0.163	0.027	0.086

分析表 4 中的景观指数可见,不同面积等级的斑块的绿地率多样性和均匀度指数差异不大。其中,面积在 1~5 hm<sup>2</sup>的绿地斑块多样性、景观均匀度和相对丰富度均最高。其次是面积 >10 hm<sup>2</sup>的斑块,绿地率分布相对均匀,但数量少;1~5 hm<sup>2</sup>的绿地斑块在各种绿地率优势度最优;5~10 hm<sup>2</sup>的绿地斑块分布差异最大,主要由于在这类斑块中绿地率

表 3 绿地斑块分等级面积多样性组成 %

绿地面积等级 / hm <sup>2</sup>	公园绿地	生产绿地	道路绿地	其他绿地
0.25	-	-	-	4.70
0.25~0.50	-	-	0.85	23.00
0.50~1.0	12.53	16.47	0.43	15.89
1.0~5.0	11.37	23.66	4.31	23.58
5.0~10.0	-	18.82	11.39	16.00
>10	76.10	41.05	83.02	16.83

从不同类型绿地的面积组成来看,面积 >1.0 hm<sup>2</sup>的绿地在不同类型中相对丰富度指数较大,绿地类型多,分布较均匀。面积 <1.0 hm<sup>2</sup>的斑块主要分布在小游园、道路和其他绿地中。面积 0.25~0.50 hm<sup>2</sup>和 0.50~1.0 hm<sup>2</sup>的斑块在其他绿地中所占的比例较大;>10 hm<sup>2</sup>的绿地面积比例最大,但斑块数较少。

从绿地现状调查情况看,南阳市建成区绿地以小型斑块居多,面积不同的绿地所占数目及在不同类型中分配比例很不均衡,尤其是大斑块公园和绿色廊道多样性不足。

2.2.3 绿地率分布及景观指数分析 进一步分析森林绿地景观特征,南阳市各面积斑块中绿地率比例及景观特征见表 4。

<20%和 40%~60%之间的斑块基本不存在。

2.2.4 绿地类型及景观格局分析 从不同类型绿地景观指数分析结果来看(图 1),单位绿地和居住区绿地中景观多样性指数和均匀度指数、景观相对丰富度及斑块丰富度 4 项指数均较大,优势度小,说明单位和小区绿地数量多,种类多样,且分布均匀。道路绿地和公园绿地中的多样性和均匀度指数较

高,优势度较小,不同面积斑块分布较均匀,斑块丰富度比单位绿地小,分布的绿地斑块数量少。公园绿地和道路绿地的优势度指数最高。生产绿地的优

势度指数次之,斑块丰富度最小,原因是生产绿地 < 1 hm<sup>2</sup>的绿地基本上不存在,总数量也少。

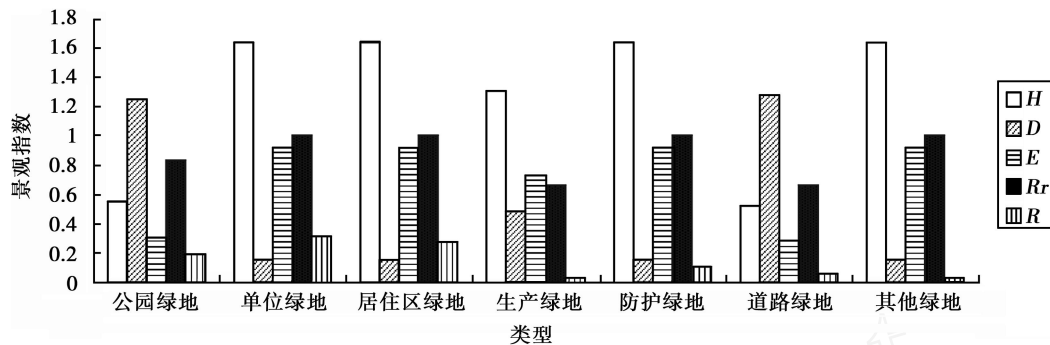


图 1 绿地类型及其景观指数分析

### 3 小结

(1)从整个南阳市区范围看,区域森林绿地面积少,分布不均。森林绿地分布主要以市郊为主,森林绿地类型中又以平原绿化、防护森林绿地、道路森林绿地为主,斑块面积变异系数大,分布不均匀;斑块密度、边界密度和平均斑块面积小,森林绿地斑块破碎化程度高。

(2)从不同区域森林绿地比较来看,郊区森林绿地斑块相对完整和连通性大,森林绿地类型少。市区森林绿地平均斑块面积小,面积分布均匀,破碎化程度高。

(3)从建成区绿地斑块面积组成上,以小型斑块居多,绿地破碎化程度高。因此,加强大型绿地斑块建设和小型斑块间的连接作用应成为未来城市森林建设的重点。

### 参考文献:

- [1] 刘滨谊. 国内外景观规划设计热点纵横——理论、技术、创新[J]. 国外城市规划, 1999 (2): 10 - 14
- [2] 宋开山, 张柏, 于磊, 等. 基于 RS 与 GIS 的通化地区景观格局动态变化[J]. 山地学报, 2005, 23 (2): 234 - 240
- [3] 王延乔, 高峻. 城市绿化遥感信息快速提取及其景观格局分析[J]. 中国园林, 2002, 18 (1): 8 - 11
- [4] Forman R T T. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions[M]. London: Cambridge University Press, 1995
- [5] 徐化成. 景观生态学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996
- [6] 郭晋平, 张芸香. 景观格局分析空间取样方法及其应用[J]. 地理科学, 2005, 25 (5): 584 - 589
- [7] 吴泽民, 吴际友, 高健, 等. 合肥市区森林景观格局分析[J]. 应用生态学报, 2003, 14 (12): 2117 - 2122
- [8] 杨学军, 许东新, 金为民. 上海城市森林生态网络系统工程体系建设初探[J]. 上海农学院学报, 2000, 18 (2): 132 - 137
- [9] Gene W G, Frederick J D. Urban Forestry [M]. New York: Wiley, 1996, 15 - 20