

# 基于 SPOT 卫星影像的黄石城市绿地结构分析与规划研究

彭 锋, 金晓玲, 胡希军

(中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

**摘要:** 利用 SPOT 卫星影像, 3S 技术手段结合实地勘查对黄石城市绿化建设状况进行科学调查, 对其数据进行景观格局指数分析, 根据黄石城市的具体特征选取了嵌块体大小、内缘比、隔离度、破碎度、网络的环度、景观多样性指数对黄石城市绿地结构进行了分析。总结了黄石城市绿地建设所存在的主要问题并根据黄石本身的城市特色提出了“一廊、二环、三楔、四轴、六组团”的绿地布局模式, 力争为黄石创建国家园林城市和生态宜居城市提供科学的规划模式。

**关键词:** 绿地系统规划; SPOT 卫星影像; 3S 技术; 景观格局指数; 黄石市

**中图分类号:** Q 334; S 731.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)11-0165-04

城市化是当今世界不可阻挡的趋势, 优美的城市环境不仅有利于人类的生存, 而且有利于城市整体素质和品位的提高, 也会无形的增强城市的竞争力, 实现城市的社会效应、经济效应和生态效应的共同发展<sup>[1]</sup>。而城市园林绿化又是城市整体素质与品位提高的重要手段, 以 3S 技术为代表的先进调查和数据处理技术的应用为城市园林绿化的调查与管理开辟了新的方向, 它具有方便、快捷、准确等优点<sup>[2]</sup>。因而在现代城市园林中的应用也越来越普遍。如广州市利用 landsat TM 数据和 SPOT 卫星数据进行城市绿地资源调查; 株洲市运用 SPOT 卫星数据对市区绿地进行现状调查等<sup>[3]</sup>。此次利用先进手段对黄石市城市园林绿化进行调查, 并在此基础上对数据进行分析, 为黄石构建国家园林城市和绿地布局打下了坚实基础。

## 1 研究区概况

黄石市位于长江中游南岸, 湖北省东南部, 地处东经 114°31'~115°02', 北纬 29°30'之间。属北亚热带东亚大陆性季风气候, 冬冷、夏热, 四季分明, 雨量充沛, 光热充足, 黄石现辖 4 个城区, 1 个高新技术开发区, 2 个郊区。2001 年末, 市域国土面积 4 582.9 km<sup>2</sup>, 其中: 市区面积 233.8 km<sup>2</sup>, 建成区面积 60.63351 km<sup>2</sup>。总人口 248.87 万人, 其中城市人口 65 万人。建成区人口 601 798 人, 全市人口密度为 9 925 人/km<sup>2</sup>。黄石市是我国重要冶铸城市和原材料工业基地<sup>[4]</sup>。

## 2 材料与方法

### 2.1 利用“3S”技术调查城市园林绿化成果

3S 技术是全球定位系统(GPS)、地理信息系统

(GIS)和遥感(RS)的统称。地理信息系统为地球资源数据的统计和储存以及规划和模拟提供了良好的工作环境; 全球定位系统为地球资源的抽样调查和进行地物定位提供了精确的手段。此次利用美国 Quickbird 卫星数据进行了黄石市城市绿地系统现状调查, 并建立城市绿地地理信息系统。Quickbird 卫星是美国 2001 年 10 月发射的最新的地球资源卫星, 其数据的空间分辨率可以达到 0.61 m<sup>[5]</sup> 为城市绿地系统的调查提供了精确而可靠的技术支持。地理信息系统采用 Mapinfo 平台。利用此平台对 Quickbird 卫星数据进行处理。主要以 1:10 000 比例尺地形图为基础, 分区勾绘各小班界, 记载小班因子, 并求算各小班面积(表 1)。

通过卫星遥感调查, 对黄石市建城区共区划了 2 607 个绿地小班。其中黄石港区 281 块、西塞山区 715 块、下陆区 685 块、铁山区 777 块、开发区 149 块。并根据建设部最新颁布的绿地分类标准将城市绿地分为 5 大类<sup>[6]</sup>。对调查数据进行计算分析, 统计如下(表 1)。



图 1 带卫星影像的绿地类型分布

### 2.2 分析方法

结合具体情况和研究的可操作性选取如下指标对

第一作者简介: 彭锋(1984), 男, 湖南常德人, 在读硕士, 研究方向: 园林景观工程。E-mail: pongfong@163.com.

收稿日期: 2007-07-05

黄石市城市绿地系统进行分析。景观格局特征分析是通过构成景观要素的 3 种类型即斑块、廊道、基质以及景观连通性与景观连接度,景观异质性与景观多样性等进行分析。选取了嵌块体大小、内缘比、隔离度、破碎

度、网络的环度、景观多样性指数(Shannon-weaver 指数)等景观格局指数对黄石市城市绿地系统景观结构特征进行了分析<sup>[7]</sup>。

表 1 园林绿化现状主要数据统计表

项目名称	分区						
	黄石市	中心区	黄石港区	西塞山区	下陆区	铁山区	开发区
绿化覆盖率/ %	24.40	30.95	35.63	22.16	14.83	20.02	27.40
绿地率/ %	20.56	25.1	32.18	17.61	13.91	13.09	23.93
人均公园面积/ m <sup>2</sup> · 人 <sup>-1</sup>	5.15	1.6	4.67	4.96	4.92	4.12	8.5
公园绿地/ hm <sup>2</sup>	309.74	13.49	83.41	103.61	45.20	24.84	52.70
生产绿地/ hm <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0
防护绿地/ hm <sup>2</sup>	23.33	0	16.62	0	0	0	6.71
附属绿地/ hm <sup>2</sup>	947.61	48.24	249.28	159.61	85.53	88.75	256.47
其他绿地/ hm <sup>2</sup>	111.89	3.31	0	53.25	0	51.73	6.91
总绿地面积/ hm <sup>2</sup>	1392.58	65.04	349.31	316.47	130.73	165.32	322.77

表 2 景观空间特征分析指标

名称及公式	黄石港区	西塞山区	下陆区	铁山区	开发区
嵌块体的大小 $A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$	12 430	4 426	1 908	2 127	21 662
内缘比 $S = P/A$	0.17 鹅头山公园	0.67 滨江公园	0.41 下陆广场	0.55 张之洞广场	0.18 人民广场
隔离度 $r_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_{ij}$	22 鹅头山公园	59 以滨江公园为中心	35 以下陆广场为中心	33 以张之洞广场为中心	64 以人民广场为中心
破碎度 $F = n/A$	25.87	47.86	72.87	89.52	11.29
网络的环度 $\alpha = \frac{L-V+1}{2V-5}$	0.42	0.09	0.19	0.32	0.35
景观多样性指数 $H = - \sum_{i=1}^m P_i \times \lg_2 P_i$	2.09	1.86	1.35	1.99	2.04

2.2.1 嵌块体大小与破碎度 从表 2 的数据可以看出,从嵌块体的大小看黄石市的平均嵌块面积为 5 341 m<sup>2</sup>,其中开发区为最大,平均面积为 21 662 m<sup>2</sup>,最小平均嵌块面积为 1 908 m<sup>2</sup>,位于下陆区,其次是铁山区,造成下陆区和铁山区平均面积偏小的原因一方面由于其景观的破碎度大(见表 2),另一方面是在这两个区缺乏大面积的公园绿地。增大嵌块体的平均面积有利于提高物种多样性,这在将来的绿地规划中应适当考虑;破碎度最大的是铁山区,为 89.52 块/km<sup>2</sup>,其次为下陆区,为 72.87 块/km<sup>2</sup>,与其它三区差距明显。随着景观破碎化的发展,绿地嵌块体数目增加,嵌块体的边缘长度增加,隔离度越大,岛屿间物种交流越弱,岛屿效应越强。与相邻嵌块体的联系和相互作用减弱。除了对病虫害的传播有一定的隔离作用外,总的说来不利于物种的保存、保护和繁衍。

2.2.2 隔离度 从 5 个区所选择的 5 个典型地点来看,处于市中心的鹅头山公园的隔离度最小,只有 22,表现

较好,而人民广场和滨江公园处在繁华地段,但表现很差,隔离度分别为 64 和 59,这体现了设计和建设上的缺陷。

2.2.3 网络的环度 在破碎化程度很高和隔离性很强的城市绿地景观中,网络的环度很重要,黄石市的绿化网络环度不太理想,最高是黄石港区,其环度为 0.42,最低是西塞山区,其环度为 0.09,几乎没有形成“环”造成这种结果,主要是因为黄石市的城市布局结构,带状分布的城市难于形成环,另一方面是黄石的工矿城市性质,道路主要以各企业为主,城市公共道路系统本身就不发达,且城市绿化网络没有有效的和单位附属绿地连接。要改变这一状况有赖于未来的城市发展、旧城区改造和产业结构调整中,充分考虑绿化网络的作用。

2.2.4 景观多样性 根据景观要素的组成元素和黄石的具体状况把黄石的景观分为农业景观、林业景观、居住景观、商业景观和水体景观 5 大类,从表可以看出,黄石港区和开发区景观多样性较好,西塞山区和下陆区景

观多样性较差,铁山区居中。

黄石要想在 3~5 a 内建成国家园林城市还有很艰巨的任务要完成,现阶段黄石的绿地覆盖率只有 24.40%,人均公园面积  $5.15 \text{ m}^2$ ,与国家园林城市的标准(绿地覆盖率 38%,人均公园面积  $8 \text{ m}^2$ )相距甚远,特别是各区之间的绿地率差距很大(黄石港区与铁山区的绿地率的差距达 19.09%,而国家园林城市标准差异要小于 5%)。人均公园面积分区之间最大差异达  $4.38 \text{ m}^2$ ,而国家园林城市标准差不大于  $2 \text{ m}^2$ 。中心城区人均公园面积仅为  $1.6 \text{ m}^2$ ,与国家园林城市规定的标准  $5 \text{ m}^2$  差距较大。从黄石市的各城区来看,黄石港区是绿化程度最高的城区,绿化覆盖率和绿地率与国家园林城市的标准相差不多,但人均公园面积只有  $4.67 \text{ m}^2$ ,差距较大,其它几个城区特别是下陆区和铁山区这三项指标都相差甚远,且这两个区都缺乏大面积的公园绿地,整体的绿化效果也很差。作为新城区的开发区公园绿地建设较好,人均达到了  $8.5 \text{ m}^2$ ,另外整个黄石市都缺乏生产绿地,这是在今后的绿化建设中要重要加强的部分。

### 3 黄石城市绿地系统规划

#### 3.1 黄石市绿地系统规划的指导思想

黄石市作为一个工矿城市,有着得天独厚的自然景观和深厚的文化底蕴,面向新世纪,黄石应该利用浑然天成的山水园林城市格局,以高起点,高要求,高标准,结合自身特色,针对当前城市绿地存在的以上问题,因地制宜地创建生态健全,环境优美,游憩方便,布局合理,人与自然和谐统一的园林生态城市,勾勒出黄石“山—水—城”有机融合的生态型山水城市。

#### 3.2 城市绿地系统结构布局

构筑“一廊、二环、三楔、四轴、六组团”的山水园林格局。(图 2)“一廊”即沿长江流域规划建设较宽的沿江景观风光带。“二环”即黄石大道,下陆大道和磁湖大道

组成的大生态环和铁山环城大道组成的小生态环。“三楔”即东方山风景区,月亮山风景区和大众山风景区。“四轴”即沿铁路防护林带、农业观光走廊、风景林带和北部延伸带。“六组团”即行政科教文化区,环磁湖观光区,地质公园观光区,工矿区,商业休闲区,生态农业观光区。

在合理规划布置城市功能分区的基础上以城市道路绿带为骨架,串联点状的广场、游园绿地,以及面状的水体、风景区绿地、郊野游览绿地、滨水生态绿地,共同构筑城市多样化的绿色网络,为市民提供日常休闲空间和舒适的郊外生态空间。

3.2.1 “点状”绿地规划 结合黄石城市青铜历史和文物保护加强街头绿地和小游园的建设,在现有公园绿地数量和绿化质量的基础上要重点加强城市大型公园的绿化建设,特别是中心城区、下陆区和铁山区的公园绿地建设,要新建  $0.3 \sim 1.5 \text{ hm}^2$  的城市绿化广场和小游园 18 个,加强各居住区,工矿企业等附属绿地建设。其次要增加生产绿地面积,重点种植当地乡土树种以及驯化一些兼顾生态功能与观赏功能的植物品种,为城市绿化的长远发展做好准备。

3.2.2 “线性”绿地规划 利用道路绿化形成纵横交错的绿带网,重点建设黄石大道,磁湖大道,湖滨大道,杭州大道,桂林路,下陆大道等景观大道。注重乔灌草的立体搭配,兼顾生态效应与景观美化的功能,近期要重点加强沿湖路,铁山大道,友爱路,公园路,南京路,武汉路,芜湖路,延安路,颐阳路等建设,在城市道路整体绿化框架下突出各自道路特色。做到布局合理,成为各生态绿地间的重要廊道。另外加强城市防护绿地建设,根据不同季节、不同地段合理布局防护林的长度和宽度,确保能将新鲜空气引入城市,同时排出城区内的污染空气,使之成为城市发展的生态屏障。

3.2.3 “面状”绿地规划 重点形成以自然景观为主,突出山水特色的大型游览公园,即环磁湖观光区,沿江风光带,东方山风景区,月亮山风景区和大众山风景区和地质公园观光区。环磁湖观光区在保护的前提下适度开发。最大潜力地提高其生态功能,重点加强环湖景观绿化,减少水体污染,控

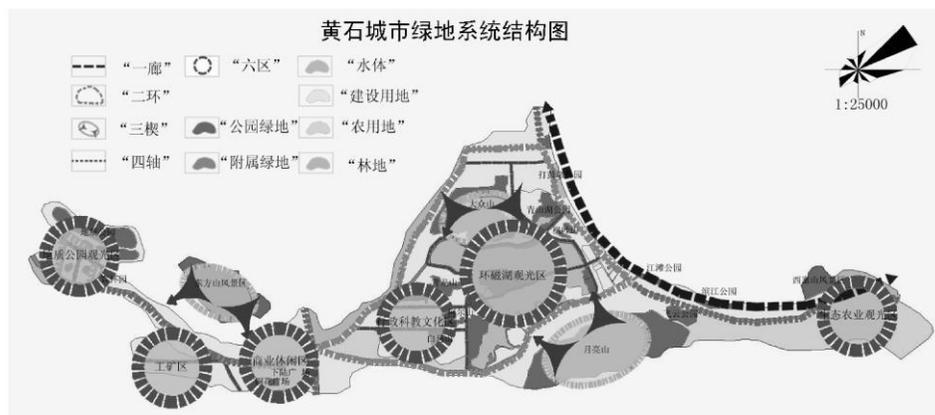


图 2 黄石城市绿地系统结构图

制环湖建筑等不利的景观要素,严格控制建筑天际线。沿江风光带以观光休闲为主,完善功能设施,增强景观效果,为市民提供一个优美的亲水平台,同时成为连接各功能组团的绿色纽带。东方山风景区,月亮山风景区和大众山风景区以保护开发为主,完善功能设施,发挥其巨大的生态作用,地质公园观光区要加强基础设施建设,合理规划,增强历史与文化内涵,提高旅游质量。

3.2.4 树种规划 树种的合理选择对于城市整体园林绿化效果尤其重要<sup>[8]</sup>。地处亚热带的黄石市乡土植物种类丰富,为丰富城市植物景观多样性提供了可能,同时又要考虑到黄石工矿城市的特点。行道树选择了既能体现城市特色,又能适应黄石城市环境的树种。如香樟、无患子、桂花、乐昌含笑、鹅掌楸、雪松、泡桐、杜英、广玉兰、重阳木、法桐、圆柏、银杏、龙柏、侧柏、石楠、紫薇、大叶黄杨、海桐、腊梅、海棠、女贞、十大功劳、火棘;居住区、商业区应该选用观赏效果与抗性较强的树种。如香樟、桂花、乌桕、桃花、樱花、夹竹桃、重阳木、榔榆、龙柏、水杉、池杉、苦楝、海桐、朴树、垂柳、枫杨、蚊母树等。工矿企业等附属绿地应选择抗污染和抗尘较强的树种,如龙柏、圆柏、侧柏、夹竹桃、香樟、乐昌含笑、蚊母、火棘和紫薇等。

#### 4 结论与讨论

3S技术的运用再一次证明其无可比拟的优势,通过其卫星图片不仅可以很直观的看到整个城市的绿化状况,而且通过其矢量化的数据处理可以更加有说服力,在讲究效率和数字化的今天具有很强的应用前景。做到了定性和定量的有机结合,对未来城市绿化的发展具有科学的指导作用。对所得数据采取景观格局指数分析,可以很好的反映当前城市绿化存在的问题;即城

市整体环境欠佳,绿地结构不合理,城市特色不突出,城市生态系统人为破坏严重,生物多样性低,景观破碎化严重,网络连接度和环度不高等等。黄石的绿地布局应该根据浑然天成的山水园林格局,针对当前所存在的问题,以突出山水为代表的自然景观和青铜文化为代表的人文景观有机结合起来,突出城市特色,合理布局,重点突出,加强管理等。黄石的园林绿地建设不仅仅是建设几个广场和增加几个公园,而是要把整个城市放在整个景观之中,通过布置合理的城市景观,利用廊道将他们有机的结合起来形成一个整体,使之成为整个景观格局中的有机组成部分。以模拟自然群落为出发点来进行植物造景,加强城市与周边环境的交流。确保城市生态系统处于良性循环当中。为黄石城市的可持续发展提供良好的生态环境。

#### 参考文献

- [1] 舒惠同,孙家驹.生态城市的概念与实践[N].中国环境报,2003:3.
- [2] 侯碧涛,龙爱翔,王海峰.园林绿化3S技术[M].国防科技大学出版社,2006.
- [3] 侯碧涛.“3S”在株洲园林地理信息系统中的应用研究[J].中国园林,2004,20(5):61-65.
- [4] 黄石市统计局.黄石统计年鉴[M].中国统计出版社.(2000-2004统计数据部分).
- [5] 侯碧涛,龙爱翔,王海峰.园林绿化3S技术[M].国防科技大学出版社,2006.
- [6] 建设部.关于发布行业标准“城市绿地分类标准”的通知,建标[2002]135号[S].编号GJJ/T85-2002.
- [7] 肖笃宁,李秀珍,高峻,等.景观生态学[M].北京:科学出版社,2004:31-50,139-140.
- [8] 李海梅,刘常富,何兴元,等.沈阳市行道树树种的选择与配置[J].生态学杂志,2003,22(5):157-160.

## Analysis and Plant Studies of Landscape Structural of Huangshi Urban Greenland System Based-on SPOT Satellite Image

PENG Feng, JIN Xiao-ling, HU Xi-jun

(Middle-South Forestry Technology University, Hunan, Changsha 410004, China)

**Abstract:** Huangshi by utilizing SPOT Satellite Image, 3S technology and collating and checking the city afforestation. Carrying on the pattern index analysis of the view to their data, Selecting area of dispatches, ratio of inner and outter perimeter, degree of isolation, fragmentation, degree of network circuitry, shannon-weaver index according to the Huangshi city concrete characteristic. Summarize the urban green land of Huangshi and build subject problems existed and propose the greenland overall arrangement modes of "a corridor, Second loop Road, three wedges, four axles, six group greenland" according to the urban characteristic in Huangshi,, strive to establish national garden city and ecological inhabitable city to offer the scientific planning mode for Huangshi.

**Key words:** Urban green system planning; SPOT Satellite Image; 3S technology; Landscape structural index; Huangshi