

# 基于 RS、GIS 重庆市都市圈生态绿地特征研究\*

陈 晔, 赵纯勇, 杨 华  
( 重庆师范大学 地理科学学院, 重庆 400047 )

**摘 要** 在 TM 影像的基础上, 应用 REDAS 和 GIS 软件, 对重庆市都市区的绿地生态进行了研究。为了提取正确的生态绿地专题信息, 对 TM 影像进行了波段组合从而完成解译、监督分类, 导入 GIS 软件进行绿地属性信息的提取。分析了重庆绿地的总体情况, 并提出了一定的建议。

**关键词** 绿地; TM 影像; RS; GIS; 重庆都市区

中图分类号: TP79

文献标识码: A

文章编号: 1672-6693( 2005 )02-0064-04

## Investigation of Ecological Vegetation Characteristic Based on RS、GIS in Chongqing District

CHEN Ye, ZHAO Chun-yong, YANG Hua

( College of Geography, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China )

**Abstract** Ecological vegetation features are studied by using RS、GIS software based on TM image. In order to derive proper vegetation information from TM image data, several bands are stacked so that TM image can be interpreted and supervised in classification as to lead to GIS software effective to extract vegetation information of quality. Based on the study, ecological vegetation has been analysed and rational advice has been brought forward for vegetation planning and construction in Chongqing district.

**Key words** ecological vegetation; remotely sensed image data; RS; GIS; Chongqing district

城市绿地是城市生态系统的重要组成部分, 重庆作为我国面积最大的直辖市, 是长江上游的经济中心, 是西部发展的龙头, 又是有名的山城和江城, 由于人口稠密, 可用绿地资源有限, 绿地面积的大幅度提高受到限制。因此, 优化绿地空间结构, 使城市绿地充分、高效地发挥其生态效益和使用功能, 尤为重要。随着空间信息技术( 包括遥感( RS )、地理信息系统( GIS )、全球定位系统( GPS )技术 )的发展, 应用空间信息技术来监测、研究和规划城市景观生态取得了进展。20 世纪 80 年代中期, 航空遥感图像被广泛地运用于城市植被的调查和分析。车生泉等利用 TM 数据和 SPOT 数据对上海外环线内城市绿地景观进行了分类研究<sup>[1]</sup>。对城市绿地实施监控, 使城市绿地合理布局, 高效地发挥其生态效益和使用功能。

TM 资料目前使用广泛, 它具有较高的空间分辨率和光谱分辨率, 可提取精度较高的植被信息。因此, 广泛应用于资源环境调查领域。本研究运用 RS 和 GIS 技术, 对重庆都市区生态绿地信息的提取进行探索并对分布格局进行分析研究, 为建立城市生态绿地信息系统提供了科学依据, 为今后城市绿地的景观规划、建设提出合理化的建议。

### 1 研究区概况和研究过程

重庆都市区包括都市核心区的渝中区、大渡口、江北、沙坪坝、九龙坡、南岸 6 区和外围的北碚、渝北、巴南 3 区, 面积 5 473 km<sup>2</sup>。本区属于中亚热带季风性湿润气候区, 多阴少晴, 盛夏炎热伏旱、秋冬连绵阴雨。全年平均气温 18.3℃, 多年平均降雨量 1 088.6 mm, 降雨时间分配不均, 5 ~ 10 月降雨量占

\* 收稿日期 2004-11-06 修回日期 2005-04-27

作者简介 陈晔( 1976- ) 女, 山东淄博人, 硕士研究生, 主要从事资源环境研究。

全年降雨量 42.2% ,冬季降雨量占 6%。重庆都市区地处四川盆地东部的平行低山丘陵区 ,又是长江、嘉陵江汇流地带 ,受到自然条件的影响和资源环境的制约 ,城市的发展具有特色和个性。

由于卫星图片反映的是瞬时的地面状况 ,根据研究情况选取 7 月的卫星图片 ,此时 ,各种绿地景观都呈现明显的绿色 ,光谱信息明显 ,易于判读。根据前人经验和地物光谱特征发现 ,选取 TM4 3 2 波段进行假彩色合成对植被分类和判读较好。研究过程中 ,使用的主要软件为 ERDAS 和 ARCGIS。整个工作流程如图 1 所示。

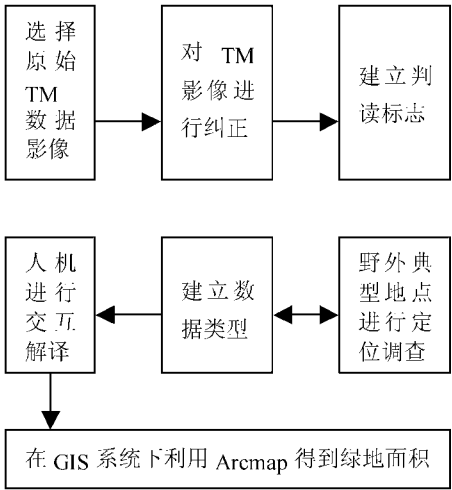


图 1 工作流程图

2 生态绿地研究方法

2.1 图像的预处理

研究中是选取了 landsat-5 和 Spot 的 2000 年 7 月 31 日的四景图像的 TM4、3、2 三个波段在 ERDAS 软件中处理的。首先 ,对图像进行除条带和噪声的数据预处理。第二步 ,对 TM2、TM3、TM4 波段赋蓝色、绿色、红色 ,并进行假彩色合成 ,则合成后的影像较单波段图像能更好地判读区分地表的各类地物 ,在这一图像中 ,农田为浅绿色 ,植物为红色 ,建筑物为灰蓝色 ,河流为蓝色。由于重庆都市区跨越四景图像 ,所以必须进行拼接。拼接前应对每幅图像赋予相同投影 ,然后在 ERDAS 中的 Preparation 模块 Mosaic Image 功能来完成拼接。最后 ,以都市区政区图为掩膜对拼接好的遥感图片进行掩膜运算 ,得到重庆都市区的遥感图片。这样得到的遥感图片地面分辨率为 28.5m×28.5m ,分辨率较低 ,像元多为混合像元 ,不能够很好地辨别地物。Spot 影像的空

间分辨率高 10m×10m ,但因是全色波段 ,所以某些地物的光谱特征十分接近。将 TM 和 Spot 进行空间配准后再进行分辨率融合 ,这样就得到了一幅分辨率高、色彩丰富的图像 ,便于解译。这里的配准相当重要 ,是融合的关键<sup>[2]</sup>。得到的影像如图 2。



2.2 影像的分类方式

影像的分类分为非监督分类和监督分类。非监督分类算法 ,完全按照像元的光谱特性进行统计分类 ,对分类情况不了解时常使用这种方法 ,使用该方法时 ,原始图像的所有波段都参与分类运算 ,分类结果往往是各类像元大体等比例。由于人为干预较少 ,非监督分类过程的自动化程度较高。非监督分类一般要经过以下几个步骤 :初始分类、专题判别、分类合并、色彩确定、分类后处理、色彩重定义、栅格矢量转换以及统计分类分析。监督分类的过程大体包括 :首先选择可以识别的或借助于其他信息可以断定其类型的像元建立模板(或称判别函数) ,然后基于该模板使计算机系统自动识别有相同特性的像元。对分类结果进行评价后再对模板进行修改 ,多次反复后建立一个比较准确的模板 ,并在此基础上最终进行分类。

由于绿地景观信息比较单一 ,对绿地的提取采用监督分类方式。本文在做分类之前 ,经过多次试验 ,在要分类的影像上选取不同的研究区(每次选取总研究区的 6% 左右) ,进行监督分类 ,将得到的结果与目视判读结果、野外定点调查对比 ,发现研究区监督分类与目视判读分类的差别不超过 10% ,因此 ,认为监督分类对研究区的分类效果较好。然后对模板中每一类的多个样本值进行合并。这样得到

每一类一个新的综合的光谱特征值 ,作为该类的特征值。根据需要将各类景观分为 4 大类。建筑物为一类 ,水域为一类 ,农田为一类 ,林业和休憩观赏类草地为城市绿地景观类。保存分类模板。

2.3 评价分类模板

在对影像做全面分类之前 ,模板中的各个类别并不一定是最终的分类类别 ,这些分类模板信息实际上只是对最终分类施加一个权重<sup>[4]</sup>。并且分类模板建立之后 ,还需要对其做进一步的评价 ,这里以可能性矩阵为工具进行评价 ,它说明每个训练区有多少个像元分别属于相应类别。可能性矩阵如表 1 所示。

表 1 可能性矩阵

分类	参考数据			
	农田	水体	绿地	建筑
农田	3 187	0	13	0
水体	0	2 972	0	0
绿地	3	32	2 213	0
建筑	6	11	2	511
合计	3 196	3 015	2 228	511

从矩阵中可以看到 2 228 个应属于绿地类别的像元中有 13 个分到了农田 ,2 个分到了建筑 ,因此 ,这个结果是令人满意的。从百分比来说 ,如果误差矩阵值小于 85% ,则模板需要重新建立。

2.4 监督分类过程

训练编辑好分类模板后 ,就可以根据分类模板对图像做监督分类了。监督分类的实质是对像元按一定的分类决策规则做聚类的过程。这一步是在 ERDAS 软件中 Supervised Classification 完成。

2.5 绿地的提取

完成了监督分类后的结果文件 ,包含了多种分类信息 ,但是由于只需要其中的绿地信息 ,因此 ,接下来的工作就是提取出其中的绿地信息。ArcGIS 中的空间分析模块可以非常方便的完成提取特定类别的工作 ,而且 ArcGIS 还可以直接打开 ERDAS 格式的文件 ,而无需转换。在 Arcmap 中打开分类后的影像 ,加载空间分析模块 ,使用其中的重分类功能 ,将属于绿地的类别赋值为 1 ,其余类别赋值为 0 ,完成绿地数据的提取。将其转为矢量图得到绿地系统的属性表 ,便可计算其面积。将其与政区图叠加 (如图 3) ,计算面积百分比。



图 3 重庆市区绿地分布图

3 结果与讨论

3.1 城市生态绿地特征

重庆市公园绿地总体上趋于随机分布 ,绿地景观单个面积相对较大 ,破碎化程度较低。

重庆的中心城区是绿色量低值区。在遥感图像上 ,中心城区的绿地高值区集中在沿江的公园。其他区域只是零星分布着狭小的绿地。长江滨江路 ,嘉陵江滨江路 ,中山路等主要交通要道的绿地缺乏 ,城中心大片地区绿地严重缺乏。

城市总体绿地率不高。从得到的绿地面积统计分析可以得出 ,重庆都市区的绿地占总面积的 1 182 km<sup>2</sup> ,都市区的总面积 5 473 km<sup>2</sup> ,绿地面积占都市区总面积的 22%。而国家建设部城市绿化规划指标 25% ,所以重庆都市区的绿地总面积还需进一步加大。

城市绿地分布不均匀。重庆都市区林地主要分布在缙云山、中梁山、铜锣山。三山相间 ,是都市区绿色屏障 ,绿地面积较大。其次是南山风景区、张关溶洞白岩风景区 ,东温泉风景区和森林公园 ,这些地方占了都市区绿地的绝大部分。而市中心 ,除公园外 ,绿地面积相当少。特别是繁华的中心城区 ,由于人口密度大 ,建筑物密集 ,生态绿地相对于总体绿地来说占据面积很少 ,中心城区的绿地覆盖率与全区绿地覆盖率相比 ,显得很失调。

长江两岸的覆盖率低。重庆市中心是嘉陵江和长江汇合地 ,地理位置尤其重要 ,然而江两岸却缺乏植被保护。这样对于降雨带来的泥沙毫无阻挡作用 ,使每次降雨都有大量泥沙汇入江河 ,造成严重的水土流失 ,加大了江河的含沙量。

### 3.2 对策和建议

就重庆都市区的位置地形特点,应做到因地制宜。一是加强都市区水源涵养林、长江和嘉陵江河谷的护坡固土林建设与保护;二是抓好都市区的城区绿地景观建设,增加人均绿地面积,提高人居环境质量;三是积极推进还林还草工程,25度以上陡坡地全部退耕还林通过增加植被覆盖率,逐步修复都市区生态景观的破碎化、岛屿化,降低水土流失和滑坡等地质灾害的发生<sup>[3]</sup>。

结合都市区山水城市的特征,沿主城区对外交通干线两侧建立宽带状绿色通廊,使城市绿地系统与三山林地和城郊绿化系统相衔接,形成都市区一体化空间;对长江、嘉陵江流经市区地段水位标高187m以上的江岸进行全面绿化,形成都市区内的四道绿楔。此外,在建设路岸林带体系与城市绿地系统的过程中,应逐步丰富原有林带的单一树种结构,使防护林带单一的功能向综合的多功能城市绿地转化<sup>[5]</sup>。

山谷地的城市发展,采用分散式的组团布局。在坡地、山丘等难利用地、河流边,布置生态林地、人工绿地、或建设城郊绿地果蔬基地、生态农业观光园、生态农业景观区。

城市生态绿地的结构须进一步改善。由于空间有限,规划建设大型的绿地不可行。然而重庆市区的中小型绿地相对缺乏。今后应提高中小型绿地的比例,改善景观格局。在距城市的中心有一定距离的地方规划建设游憩活动带,以满足居民的需要<sup>[6]</sup>。

目前,我国已经有些城市采用植草格,它为城市绿化提供了理想的解决方案。它可使绿化率达到95%,给都市带来更多的清新空气和视觉效果,并且每平方米的承重可达200t。完全满足了停车行走的要求,是水泥植草砖的完美代替产品。重庆市中心完全可以利用这一产品来绿化市区。

在城市规划中,应重视城市生态绿地的规划和研究。对城市绿地进行合理规划,优化绿地空间结

构,实现城市生态绿地的合理布局,提高生态绿地的质量,对城市绿地进行生态效益、社会效益、经济效益的定量评价。

## 4 结语

将高科技手段运用于城市绿地规划和研究,借助遥感和地理信息系统等空间信息技术,可对城市绿地进行比较分析和实施监控,并可进一步利用RS和GIS建立管理系统对绿地变化实施检测,及时发现问题,解决问题,创造优美舒适的城市生活空间。

本研究制作了重庆都市区高分辨率的遥感影像,为重庆市其他研究提供了数据方面的依据。并发现高分辨率影像与假彩色合成影像融合,可提高影像的解译效果。但是,针对特定的事物采取合适的遥感处理手段,本文并未做深入探讨,今后还需在这方面进一步研究,将树种分类,以取得更好的解译效果。

### 参考文献:

- [1] 周文佐,潘剑君,刘高焕.南京市城市绿地现状遥感分析[J].遥感技术与应用,2002,17(1):23-25.
- [2] 高克昌.基于GIS的万州滑坡危险性评价的实现[D].重庆:重庆师范大学,学位论文,2003.33-34.
- [3] 赵纯勇,杨华,徐刚.重庆都市区城市总体规划[R].重庆:重庆市规划局,2004.130-132.
- [4] 党安荣,王晓东,陈宵峰.遥感图象处理方法[M].北京:清华大学出版社,2002.204-205.
- [5] 翁才银,罗有贤,苏维词.重庆都市圈生态环境问题及其对策研究[J].重庆师范大学学报(自然科学版),2004,21(2):68-71.
- [6] 邹亚荣,张增祥,周全斌,等.遥感与GIS支持下近十年中国草地变化空间格局分析[J].遥感学报,2003,7(5):428-432.

(责任编辑 李若溪)