

基于功能分区的南京玄武湖绿带开发与保护

王 旭

(南京大学地理与海洋科学学院 江苏 南京 210096)

摘要 利用 AHP 法分析影响廊道功能的指标 ,得出生态敏感性、人文景观资源和城市建设潜力等要素及其影响因子 ;再利用地理数据空间分析方法 ,对各因子的影响进行空间定量化分析 ,进而对绿带按不同功能的比重进行分区 ,并对各段功能定位和规划措施提出了建议。

关键词 城市湖泊绿带 ;AHP 法 ;地理数据空间分析 ;功能分区 ;南京市

中图分类号 X171.4 **文献标识码** B **文章编号** 1004-693X(2008)S1-0047-04

近 20 年来 ,我国对湖泊资源的开发利用规模大大加强 ,湖泊的水环境问题日益突出 ,湖泊保护与治理已成为我国环境保护的重点。从综合角度出发 ,除加强污染源管理以控制污染外 ,湖滨绿带保护也是防止生态环境恶化的重要环节。湖滨绿带不仅是湖泊水域与流域陆地生态系统间的过渡带 ,可以有效滞留陆源输入的污染物、净化湖水水质 ,更重要的是湖滨绿带也是湖泊自然环境向城市建成区的过渡带 ,是实现城市湖泊综合效应的关键区域。本文以南京玄武湖为例 ,综合利用 AHP 法和地理数据空间分析方法 ,在定性定量相结合的基础上 ,对影响湖泊绿带使用的因子进行空间定量化分析 ,进而为制定绿带的规划措施和保护方法提供参考。

1 玄武湖及其绿带概况

玄武湖面积 472 hm² ,其中水面 368 hm² ,平均水深 1.5 m 左右 ,是南京市区内的第一大湖。历史上该湖曾用作城市水源及皇室的园林和游宴场所 ,具有重要的生态、景观和经济价值。自 1978 年至今 ,湖面不断缩减 ,已不足六朝时的 30%^[1]。环湖周长 10 余千米 ,具有宽度 10 ~ 30 m 不等绿带 ,部分地区侵蚀严重。

2 研究目标、内容和技术路线

2.1 研究目标

利用 AHP 法分析影响廊道功能的指标要素及其影响因子 ,再利用地理数据空间分析方法 ,对各因子的影响进行空间定量化分析 ,进而对绿带按不同

功能的比重进行分区 ,并对各段功能定位和规划措施提出建议 ,以实现廊道的最优化效应。

2.2 研究内容

本文研究主要包括如何确定影响廊道功能的各个因子及相互之间的权重 ,如何对不同因子的影响进行叠加 ,如何对结果提出分析与评价 ,并落实到规划措施中。

2.3 技术路线

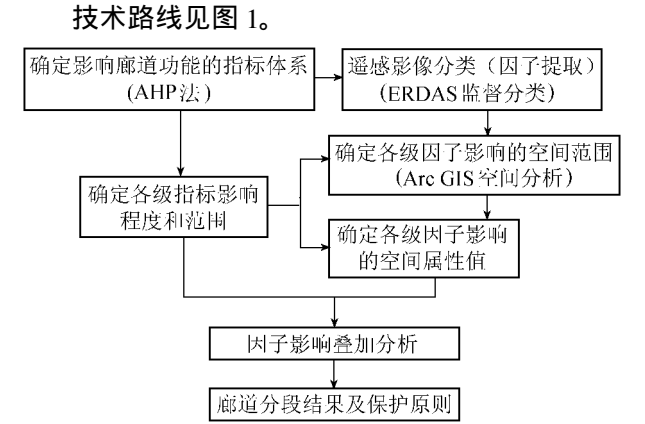


图 1 技术路线框图

3 玄武湖绿带功能分区指标体系

根据城市湖泊绿道特点 ,确定 3 个一级指标 ,即自然生态敏感性指数、人文景观资源潜力指数和社会经济潜力指数。

生态敏感性指数是指在不损失或不降低环境质量情况下 ,现有污染情况对廊道生态功能产生的影响及生态因子对外界压力或变化的适应能力。

作者简介 :王旭(1986—),女,江苏盱眙人,本科生,专业为城市与区域规划。E-mail :wxzone@163.com

人文景观资源潜力指数对应景观功能 ,本文主要考虑的景观影响因子有明城墙、鸡鸣寺、九华山等 3 处 ,共分两个等级 ,第一级为各人文景点本体 ,第二级为景观周边风貌协调区。

社会经济潜力指数对应经济功能 ,反映城市发展对绿带的客观要求 ,选取的指标有城市用地性质、城市开发建设强度 ,另外拟采用的指标有平均土地利用价格 ,但由于土地价格与房地产最终价格存在一定范围偏差差异 ,且土地利用性质会对地价产生直接影响 ,故将其并入城市用地性质计算 ,见图 2。

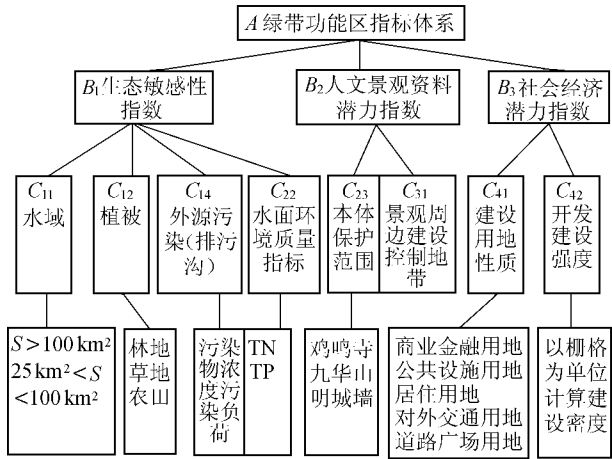


图 2 玄武湖绿带功能分区指标体系

4 玄武湖绿带功能分区空间量化分析

4.1 生态敏感性指数

影响区域自然生态敏感性的因子很多 ,如海拔、坡度、植被、土壤、地质等^[2] ,根据玄武湖地段的自然状况以及基础数据可获得性与可操作性 ,将生态敏感性指数再分为两部分 ,首先是相邻斑块的绿带生态敏感性影响 ,其次是现有污染情况对廊道生态功能产生的影响。

4.1.1 相邻斑块的绿带生态敏感性影响

选用对区域影响较大的水域、植被两个自然生态因子作为生态敏感性分析的主要影响因子 ,并且根据不同因子中不同要素对生态敏感度的重要性程度分别赋予不同的等级值(非、低、中、高和极高 ,分别赋值 1 3 5 7 9)。为了便于在地理信息系统分析功能中迅速获取计算结果 ,描述性的等级信息需转换成生态敏感性指数并建立等级评价体系 ,见表 1。

4.1.2 现有污染情况对廊道生态功能产生的影响

根据相关研究^[3]将污染源分为内外两部分。
a. 外源污染。玄武湖主要收纳来自唐家山沟、紫金山沟、老季亭沟、香料场沟和板仓沟的雨水和污水^[3]。这 5 条沟日均污水总量达 5 万 t ,其中 2 万 t 直接排湖。依据其现有污染浓度指标将其分为两级 ,

表 1 相关景观斑块生态敏感性指数

生态因子	类别	功能区	等级值	生态敏感性
水体	5 km ² < S < 25 km ²	本体	7	中
		10 m 缓冲区	5	中
		10 ~ 30 m 缓冲区	3	低
		30 ~ 50 m 缓冲区	1	极低
	水系、鱼塘、面积小于 5 km ² 的水域	本体	5	中
		20 m 缓冲区	3	低
	非水域		1	极低
植被	林地	本体	7	高
		10 m 缓冲区	5	中
		30 m 缓冲区	3	低
	草地、苗圃	本体	5	中
		10 m 缓冲区	3	低
		其他	低	3

一级为污染较严重的是唐家山沟和老季亭沟(表 2) ,二级为紫金山沟、香料场沟和板仓沟 ,分别确定不同的缓冲半径和属性值(表 3)。

表 2 老季亭沟和唐家山沟溢流污染负荷(2006 年)

污染因子	老季亭沟		唐家山沟	
	污染物质质量浓度/(mg·L ⁻¹)	污染负荷/(t·a ⁻¹)	污染物质质量浓度/(mg·L ⁻¹)	污染负荷/(t·a ⁻¹)
NH ₃ -N	17.26	6.45	18.44	18.45
TP	1.46	0.55	0.579	0.579
TN	19.00	7.10	20.55	20.56
COD	84.6	31.62	61.50	61.53

表 3 廊道周边环境压力指数

压力因子	类别	功能区	等级值	生态敏感性
外源	一级污染源 (老季亭沟 ,唐家山沟)	本体	7	极高
		50 m 缓冲区	7	高
		10 m 缓冲区	5	中
		300 m 缓冲区	3	低
内源	二级污染源 (紫金山沟 ,香料场沟 ,板仓沟)	本体	5	高
		50 m 缓冲区	5	高
		10 m 缓冲区	3	中
		300 m 缓冲区	1	极低
内源	一级污染区域 (东北湖 ,东南湖)	本体	7	高
		30 m 缓冲区	5	中
	二级污染区域 (西北湖 ,西南湖)	本体	5	中
		30 m 缓冲区	3	低

b. 内源污染。玄武湖湖泊水浅 ,底泥污染严重 ,营养元素含量高 ,极易受环境因素影响而释放 ,从而再次污染湖泊水体 ,成为湖泊重要的内源污染^[3]。因此 ,湖泊环境压力的高低 ,不仅受外源污染的直接影响 ,而且受底泥污染物释放的影响。由于玄武湖湖水被湖内岛屿分割 ,相互没有沟连 ,因而不同部分湖面水质有较大差异(见图 3、4) ;现选取 2006 年 TP 和 TN 为主要指标 ,将湖面按污染情况分为两个等级 ,分别确定缓冲半径和属性值(表 3)。

4.1.3 生态敏感性指数分析过程

a. 选取 2001 年 TM 影像 ,在 erdas 中采用监督

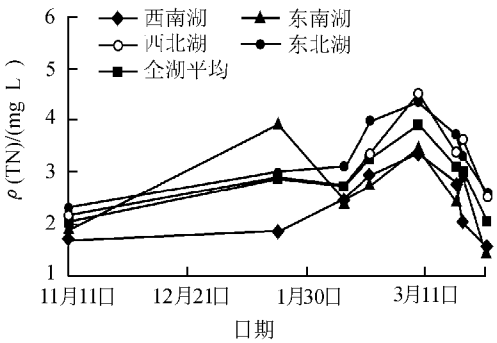


图 3 玄武湖不同区域 TN 浓度变化曲线

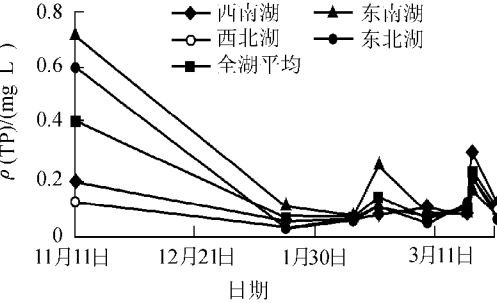


图 4 玄武湖不同区域 TP 浓度变化曲线

分类方法进行遥感图像解译,抽取林地、草地、农田和水面。将解译后的img 图像导入 ArcGIS 中,目视判读不同斑块面积大小做缓冲区分析,得到不同地理对象的空间属性数据。

b. 采用叠加分析(Overlay analysis)的方法,将同一性质的属性数据叠合,以产生空间区域的多重属性特征。

c. 利用成对明智比较法确定权重,再用因子加权叠置方法,得到生态敏感性总结果图,用以表征生态敏感性的空间分布特征及其差异,为下一步进行区域规划研究提供参考和基础。

4.1.4 生态敏感性指数分析结果

通过图 5 生态敏感性分析后可以看到,玄武湖绿带范围内的保护强度可以分为 5 个等级。

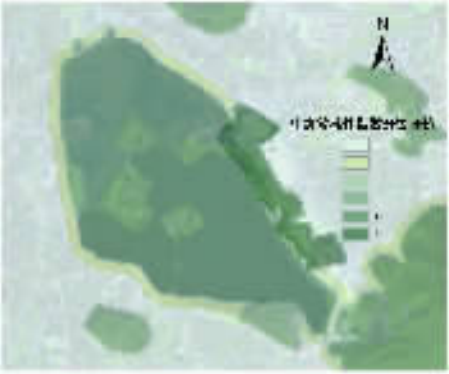


图 5 生态敏感性指数分级评价

极高敏感区:玄武湖东侧 10 m 范围内,湖泊景观斑块与小型自然植被景观斑块相互作用区域。

高级生态敏感区:玄武湖东南侧,与紫金山的

相依。

中敏感区:玄武湖东侧 10 ~ 30 m 范围,湖泊景观斑块作用减小,以小型自然植被景观斑块作用为主。

低敏感区:玄武湖西北侧与南侧部分地区 10 m 范围内,和小型自然植被景观斑块相互作用,但是有明城墙的阻隔,生态敏感性降低。

极低敏感区:绿带其他部分,集中在西侧和南侧。

不同敏感区开发保护的程序不同。极高与高生态敏感区属于脆弱生态环境区,极易受到人为破坏,而且一旦破坏很难恢复,此类区域可作为保护区;中生态敏感区属于较为脆弱的生态环境区,较易遭受人为干扰,造成生态系统的扰动和不稳定,此类区域可作为控制发展区或过渡区,宜在指导下进行适度的开发利用;低与非生态敏感区,对生态环境的影响不大,可作为开发区或适宜发展区,可以作强度较大的开发利用。

4.2 人文景观资源潜力指数力

景观资源应该包括自然景观和人文景观两部分,而人文景观又包括历史文化景观和现代城市景观,但玄武湖地区历史上是南京重要的皇家园林和档案库,也是六朝景观保存最完整的地区,历史文化景观突出,而自然景观着重考虑其生态功能,因此人文景观资源潜力指数重点考核其历史文化景观资源。

4.2.1 景观资源潜力指数力分析过程

选取周围比较大型的人文景观有鸡鸣寺、九华山(玄奘寺)和明城墙台城段^[4-5]等,根据其保护的不同等级分别作缓冲区并赋值(表 4)。

表 4 人文景观资源评价指标

景观节点	类别	功能区	等级值	生态敏感性
鸡鸣寺	历史文化保护区	本体	5	高
		30 m 缓冲区	3	高
九华山	历史文化保护区	本体	5	极高
		30 m 缓冲区	3	高
明城墙	全国重点文保单位	本体	7	高
		30 m 缓冲区	5	中

4.2.2 景观资源潜力指数力分析结果

景观资源潜力最丰富的是玄武湖的西侧和南侧。最高等级集中在明城墙一带,城墙为玄武湖创造了一个相对于城市独立的自然生长空间,景观异质性强;其次是毗邻鸡鸣寺和九华山部分,旅游开发潜力大。

4.3 社会经济潜力指数

由于玄武湖位于城市建成区内,不可避免会受到人类活动的影响。一方面,这种影响的强度随其开放程度的增加而增强;另一方面,某些地区的高强

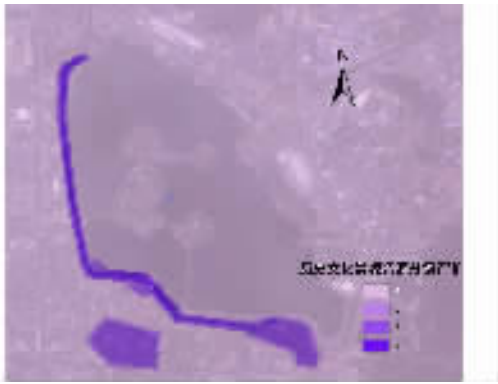


图6 景观资源潜力指数分级评价

度建设也反映了城市发展的需求。所以在保护生态的前提下考虑现状开发情况是取得各方利益协调的重要途径。

4.3.1 社会经济潜力分析

统计玄武湖边界至城市干道之间用地的土地利用性质,在综合平均地价和开发强度基础上,对不同性质的用地相应绿廊段落的社会经济潜力进行分析,给出社会经济潜力评价指标(表5)。

表5 社会经济潜力评价指标

类别	等级值	开发强度
商业金融用地	极高	9
对外交通用地	高	7
居住用地	中	5
公共设施用地	低	3
风景名胜用地	极低	1
绿地	无	0

4.3.2 社会经济潜力分析

社会经济潜力分析见图7。

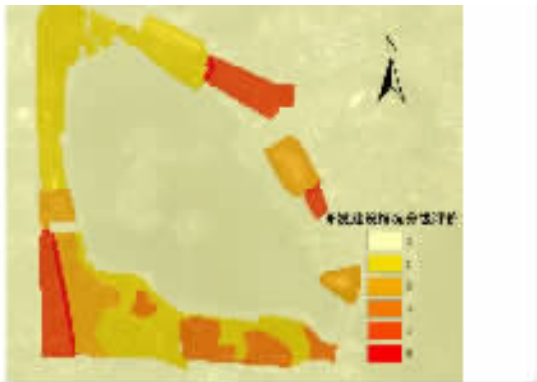


图7 社会经济潜力指数分级评价

高强度区(等级值4、5):主要集中在北侧,直接面向城市,毗邻现代建筑,开发比较充分,加之火车站等大型公共建筑积聚了大量的人气,形成了与城市交流紧密地公共空间。对于这个“开放区域”,其开发价值相对于其他区域要大。

中强度区(等级值3):散布与湖东、湖南,以一类居住区为主。

低强度区(等级值1、2):分布在三面,分别是西部和南部的明城墙包围区以及东部的紫金山相邻区,由于与城市建成区有物理空间分割,适用的土地利用类型单一,开发密度低。

4.4 建议

由以上分析可以看出,玄武湖规划区内部还存在较大分化。因此,建议把规划范围分为3个部分,并在开发保护相协调的总体原则指导下,各部分依据自身情况有针对、有侧重的保护或者开发。

太平门至新庄立交段,生态敏感度最高,应当将其生态廊道的功能放在首位,严格保护廊道宽度,处理好过渡地段的景观特征,实现廊道和斑块的有效衔接,限制周边地区的开发项目类型、容量及布局。

神策门至太平门段,历史人文景观丰富,城市历史色彩浓厚,可以在保护的基础上适当开发新庄立交至神策门段,自然景观与城市景观紧密结合的区域,可以在开发与保护相协调的前提下侧重于有序合理的开发,保留20m左右^[6]的绿化带是规划的底线,注意合理组织功能、集约用地。

5 结语

对城市湖泊绿带的定量分析方法不仅适用于南京玄武湖,对各地的城中湖都有借鉴作用,但对具体问题应提出不同要素进行分析,以便为绿带的功能分段提供一个科学的依据。

对玄武湖而言,作为城市中的湖泊绿带,在开发保护相协调的总体原则指导下,其绿带规划应该根据内外约束条件,各部分依据自身情况有针对、有侧重的保护或者开发,真正使玄武湖发挥在城市中生态、生产、生活各方面的作用。并使制定的绿带规划既要包括能为各方所承认的指导原则,同时又要制定出切实可行的操作方法,以保障绿带规划的顺利实施。

参考文献:

- [1] 李源,黄永武.日渐萎缩的玄武湖水面积[J].江苏地方志, 2003(1):34-35.
- [2] 黄瑛嫦,刘伟.生态敏感性分区中敏感性因子指标体系的确定[J].现代农业科技, 2006(10):55-156.
- [3] 冯冰冰,王国祥,杨文斌.南京玄武湖污染源调查与分析.安徽农业科学, 2007, 35(28):8963-8964, 8973.
- [4] 朱跃华,姚亦锋,叶飞燕.南京玄武湖及其周边地区景观规划的研究[J].山东师范大学学报, 2005, 20(4):47-50.
- [5] 玄武湖景观区总体规划项目组.玄武湖景观区总体规划——以文化旅游为导向的景观区总体规划[J].中国园林, 2003(5):55-56, 65.
- [6] 朱强,俞孔坚,李迪华.景观规划中的生态廊道宽度[J].生态学报, 2005, 25(9):2406-2411.

(收稿日期:2008-07-10 编辑:高渭文)