

文章编号: 0427-7104(2008)04-0501-08

北方小型工业城市生态敏感性评价研究

——以沙河市大沙河古河道地区为例

禹 莎¹, 王 原¹, 李 敬², 王祥荣¹

(1. 复旦大学 环境科学与工程系, 上海 200433; 2. 芜湖市建筑设计研究院, 芜湖 241000)

摘 要: 为了保护和整治小型工业城市的生态环境, 以北方典型小工业城市——沙河市为例, 开展了小城市生态敏感性评价研究. 沙河市目前面临水资源贫乏、水污染和大气污染严重、森林资源匮乏和生物多样性单调等众多环境问题, 已经严重制约了该区域的发展. 在分析其区域生态景观基础特征的基础上, 应用 GIS 技术, 采用多因子加权求和方法, 对环境较为脆弱、生态相对敏感的沙河市大沙河古河道地区进行生态敏感性综合评价, 并在此基础上提出相应的生态敏感性分区保护策略, 为古河道地区进行生态建设和环境保护提供了依据.

关键词: 小型工业城市; 沙河市; 生态敏感性; 评价; 保护策略

中图分类号: X 32

文献标识码: A

近年我国北方小型工业城市发展速度较快, 大量不合理的经济活动及对资源的不合理利用, 导致了严重的生态环境问题. 因此, 生态环境问题的预防和解决是一项十分迫切的任务. 为了更有效、有针对性地保护和整治小型工业城市的生态环境, 本文以北方典型小工业城市——沙河市为例, 开展了小城市生态敏感性评价研究.

生态环境敏感性指生态系统对人类活动反应的敏感程度, 用来反映产生生态失衡与生态环境问题的可能性大小^[1]. 进行区域生态敏感性研究, 了解其空间分布格局, 对于开展区域生态环境分区管理, 对合理开发利用土地资源, 以及区域的可持续发展具有重要的意义^[2].

目前而言, 国外对于生态敏感性研究多集中在单一生态敏感性问题^[3]. 然而国内研究已发展到基于单一生态敏感性评价的生态敏感性综合评价, 其研究范围包括全国尺度、省域尺度及流域和城市尺度的生态敏感性等研究. 其中, 对于多因子综合敏感性评价多采用多因子加权求和算法.

本研究在应用 GIS 技术的基础上, 采用多因子加权求和方法, 不仅对古河道地区的敏感性程度进行分级, 对生态环境破坏较为严重的沙河市大沙河古河道地区进行生态敏感性综合评价, 更在空间上确定各个生态敏感等级的分布格局, 试图为古河道地区进一步实施生态敏感性分区保护策略提供依据.

1 区域生态景观基础特征分析

沙河市位于邯郸、邢台两个重工业城市之间. 地处太行山南段东麓, 冀南平原西缘, 东经 $113^{\circ}51' \sim 114^{\circ}40'$, 北纬 $36^{\circ}50' \sim 37^{\circ}03'$, 沙河市区中心位置为东经 $114^{\circ}30'$, 北纬 $36^{\circ}52'$, 北距石家庄 132 km, 距邢台市 25 km, 南距邯郸市 28 km. 全市分为山区、丘陵、山麓平原 3 个区, 面积各占 1/3.

大沙河古河道地区毗邻沙河市主城区, 位于大沙河以南, 城区以北, 京广铁路以东, 京珠高速以西, 总面积为 $1.6 \times 10^7 \text{ m}^2$, 区内有干涸的古河道由西至东贯穿, 具有良好的区位优势. 然而, 枯竭的大沙河、沉睡的古河道, 贫乏的水资源、严重的水污染和大气污染以及匮乏的森林资源和单调的生物多样性, 已经成为制约该区域发展的主要限制因素. 因此, 如何进行生态环境敏感性评价以构建区域生态安全格局, 实现生态环境承载和区域开发的可持续发展, 已成为亟待解决的问题.

收稿日期: 2008-01-17

基金项目: 国家社会科学基金重大资助项目(06 & ZD024)

作者简介: 禹 莎(1983—), 女, 硕士研究生; 通讯联系人 王祥荣, 男, 教授, E-mail: rxrwang@vip.sina.com.

1.1 自然景观特征

(1) 气候因子 沙河市属暖温带半干旱大陆性气候, 四季分明.

沙河市盛行风向为南风, 风频 16%, 其次为北北东风, 风频 10%, 再次为北风和南南东风, 风频 9%. 此外, 静风频率在夏秋季偏高, 分别为 11% 和 12.2% (图 1, 图 2).

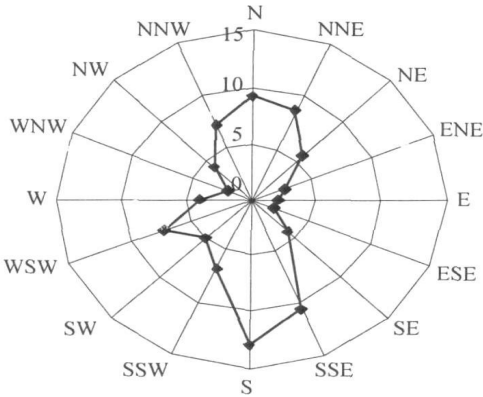


图 1 沙河市风玫瑰图

Fig. 1 Wind rose of Shahe city

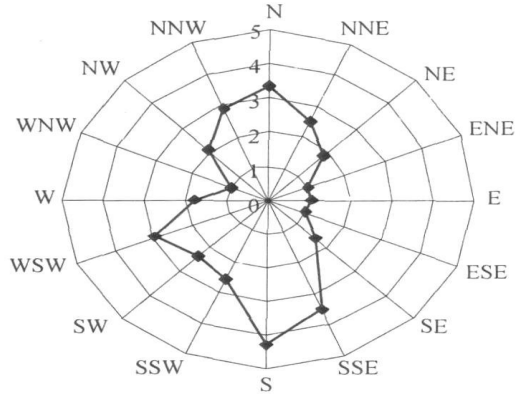


图 2 沙河市污染系数图

Fig. 2 Contamination factor of Shahe city

冬季受西伯利亚大陆性气团控制, 寒冷少雨雪, 春季北风盛行, 蒸发量大, 往往形成干旱气候; 夏季受海洋气团及太行山地形影响, 降雨集中. 由于海洋性气团每年进退时间及强度不一, 往往形成久旱无雨或大雨成灾; 秋季一般秋高气爽, 降雨稀少. 全年降雨比较集中, 6~8 月降水量约占全年 70% (图 3).

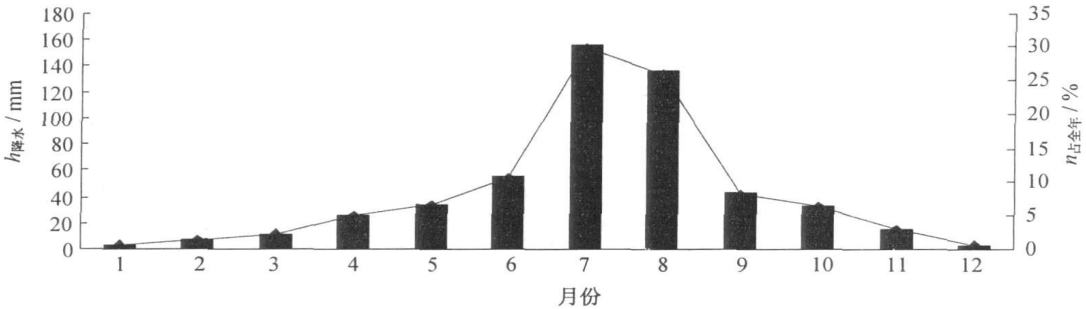


图 3 沙河市多年平均降水量年内分配图

Fig. 3 Average monthly precipitation in Shahe city

古河道地区全年太阳总辐射量 505.96 $\text{kJ}/\text{℃}$, 日照总时数 2 601 h, 年日照百分率 59%. 年平均气温 13.2 ℃ , 年极度最高温度 42.7 ℃ , 年极度最低温度 -20.7 ℃ . 初终间隔日数 290 d, 无霜期 206 d. 年平均降水量 538.2 mm.

(2) 地形地质 沙河市域自东向西依次为平原、丘陵、山区, 其地形面积各占市域面积的 1/3, 古河道地区位于其东部平原地带. 该区域由沙河、北洛河河域冲积而成, 海拔一般在 47~100 m, 地面坡度 2.5%, 地势平坦, 土层深厚, 是农作物的良好产区.

沙河市境内地层自西而东由老变新, 古河道所在的东部地区表层为距今仅一、二百年的新生代第四系, 冲洪积物厚度 70~80 m, 主要为轻亚粘土、亚粘土及粉、细、中砂. 根据主要持力层的沉积环境、类型及工程地质条件, 沙河市城区分为 3 个工程地质区. 古河道地区位于需要采取一定的工程措施, 改善条件后才能适宜修建的用地 II 区.

(3) 自然灾害 沙河市历史上曾多次受洪水危害, 解放后 1954, 1955, 1956, 1963 年及 1982 年不同程度地遭受了洪水袭击. 沙河市属太行山东麓滏阳河上游支流沙河流域平原, 地势自西向东微倾, 地面

坡度在 1%左右, 多年平均降水量 539 mm, 降雨多集中在 7~9 月份, 约占全年降水量的 70%。古河道地区为铁路以东部分平原区, 地势平坦, 坡度在 1%左右, 当发生特大暴雨时, 沙河不能及时宣泄过大的洪峰流量, 使铁路以西地区水位急剧上升, 冲过铁路, 进入铁路的东城区, 造成洪灾。沙河市堤防防洪标准设计为左堤 10 年一遇, 右堤 20 年一遇。大沙河河道受上游水库工程控制, 20 年一遇洪峰流量为 1 800 m³/s。

沙河市有记载地震 18 次, 震源大都不在本市。其中建国后对本市影响较大的是 1966 年隆尧发生的 6.8 级地震。据 1990 年中国地震烈度分布图记载, 沙河市 50 年超越概率 10% 的地震基本烈度为 7 度。

(4) 水资源 古河道地区内的主要河流是沙河, 为季节性河流, 平时基流干枯, 汛期洪水暴涨暴落。其流域面积占全市面积的 74%。沙河多年平均流量 9.3 m³/s, 最大 8 360 m³/s。上游有朱庄、东石岭等水库。经水库截流后, 下游一般季节无地表水流。

根据沙河市水资源区划报告, 古河道地区属于平原井灌区, 地下水资源丰富, 水质良好。古河道地区地下水为第四系松散岩孔隙水。浅层主要含水层为中、细、粉砂层, 层厚一般 2~5 m, 最大可达 8~10 m; 深部含水层在 100 m 左右, 主要为中、细砂及半胶结状卵砾石层, 含水层厚度与相对隔水层厚度约占 1/2, 含水层的颗粒一般由西向东逐渐变细, 厚度西薄东厚, 地下水埋深 11~17 m, 由西向东流。古河道地区的工农用水和生活用水全部依赖地下水, 由于长期大量超采地下水, 造成地下水连年下降, 并形成漏斗区。此外上游兴建水利工程, 拦截大部分地表水, 使地下水补给量大为减少, 枯水期水井干枯, 人畜饮水困难。

1.2 植被特征

沙河市全市森林覆盖率 13.7%, 植被类型丰富, 种类繁多, 有木本植物 88 种, 分属于 37 个科。植被类型多为灌草群落和次生落叶阔叶林群落。灌木主要有酸枣、荆条、胡枝子等; 草类主要有白草、黄背草、茅草和蒿类; 天然次生落叶阔叶林的优势树种主要有橡栎、核桃楸、毛白杨等; 人工栽植的落叶阔叶林和针叶林主要有橡栎、刺槐、板栗、核桃、柿子、油松和侧柏等; 主要乡土树种有杨、柳、榆、槐、椿、桐等, 以及苹果、梨、桃等经济树种。

1.3 人为干扰特征

(1) 主要产业对环境的影响机制和现状 沙河市经济发展态势良好, 2004 年沙河市国民生产总值中, 第一产业总产值达 4.5013 亿元, 第二产业总产值 49.3974 亿元, 第三产业总产值 17.7637 亿元。三类产业的比例为 6.3:68.9:24.8, 第二产业为主导的工业产业格局对生态环境造成严重的压力。

古河道地区的污染型企业分布较为分散, 主要有玻璃制造和造纸业。由于技术落后及违法排放行为, 对环境主要造成了严重的水污染和大气污染(表 1)。

表 1 古河道区域主要产业对环境的影响

Tab. 1 The impacts of main industry on environment in ancient river bed area

行业	主要水污染物	主要大气污染物	备注
玻璃制造	COD 悬浮物、油	废气粉尘二氧化硫	污染严重, 影响居住环境, 大气危害尤需值得关注
造纸	COD BOD 悬浮物	二氧化硫 烟尘	主要为废水, 危及水环境
养殖业	悬浮物、生化需氧量、脂肪、固体废物、总氮	—	废水水体富营养化严重, 有可能生病而导致不利的居住条件
其他	COD, BOD, pH, 色度	—	主要为瓷土、石英砂和纺织厂的污水, 主要对水环境构成污染

(2) 居民点现状 古河道区域范围内共有自然村及生产队 5 个, 分别为田村、竺村、姚庄、毛庄以及河南庄, 建成区面积为 0.65 km², 耕地面积 2.09 km², 总人口 5432(表 2)。

表 2 古河道地区居民点概况

Tab. 2 General situation of residential area in ancient river bed area

村庄	建成区面积/km ²	人口/人	耕地/km ²	人均收入/元
田村	0.31	2 637	0.57	3 860
竺村	0.04	288	0.16	4 986
姚庄	0.17	1 421	0.64	3 271
毛庄	0.12	886	0.62	3 518
南街第十生产队	0.01	200	0.10	2 733

2 大沙河古河道地区生态敏感性分析

基于 GIS 技术平台的空间分析功能, 结合生态敏感度评价等级模型, 从区域生态保护、生态环境、景观视觉控制以及生态安全等方面, 分析区域内的不同等级、不同类型的敏感区域; 在各个单目标、单因子生态敏感度分析的基础上, 构建生态敏感度综

合评价模型,生成区域多等级生态综合敏感区空间分布。

目前针对生态敏感区概念和类型的界定,仍没有统一的标准,给实际规划研究中展开生态敏感性分析带来不便。因此在对规划区范围进行生态敏感性分析前,首先参照国内外相关研究案例和理论基础,并结合规划区的特点,对相关概念进行界定,并在此基础上进行生态敏感区区划。

生态环境敏感性:生态系统对各种环境变异和人类活动干扰的敏感程度,即生态系统在遇到干扰时,生态环境问题出现的概率大小^[4]。

生态敏感区:对区域总体生态环境起决定性作用的大型生态要素和生态实体,其保护好坏决定了区域生态环境质量高低,其主要特征是对区域具有生态保护意义,一旦受到人为破坏将很难有效的恢复,也包括规划用来阻隔区域建设无序蔓延,防止人工生态系统的某些潜在要素产生生态环境问题的控制区域^[5]。

针对沙河古河道地区的生态景观基础特征分析,其生态敏感区可分为生态保护敏感区,生态环境敏感区、景观视觉敏感区以及生态安全敏感区。

2.1 区域生态保护敏感度分析

生态保护敏感区:本身自然度高,发挥重要生态服务功能,一旦受到干扰不易恢复,需要加以保护的天然区域,主要包括森林、河流水系、沼泽、海岸湿地;野生或特殊稀有动物栖息地;河岸带,海岸带等生态交错区等重要的生态系统。

古河道区域内的主要生态保护区域包括森林生态系统和湿地生态系统。

(1) **森林生态系统** 古河道区域为沙河下游冲击平原,处于东部季风南温带干旱区,受区域气候、土壤以及人为干扰活动的影响,区域范围内植被类型较为单一,生物多样性低,多为灌草群落和次生落叶阔叶林群落,森林覆盖率为 13.7%。灌木主要有酸枣、荆条、胡枝子等;草类主要有白草、黄背草、茅草和蒿类;次生落叶阔叶林的优势树种主要为毛白杨,多为人工栽植,主要分布在大沙河一带;此外,区域内有一些柳、榆、槐、椿、桐等乡土树种,以及桃、枣等经济树种。

根据生态服务功能和敏感度的大小,把区域内的植被类型分为两个等级:

一级林地:天然次生林群落,主要分布在古河道区域东部,田村以北的两个微丘之上;

二级林地:人工次生落叶阔叶林群落,主要分布在大沙河一带,以毛白杨为主,林下多为花生、棉花等经济作物,构成典型的林草套种的群落类型。

此外区域内广泛分布灌草群落,为初级演替群落类型,主要为蒿类和茅草等。

(2) **湿地生态系统** 古河道区域湿地生态系统主要分布在北部和南部,区域内的污染型企业分布较为分散,主要有玻璃制造和造纸业,由于技术落后及违法排放行为,对环境主要造成了严重的水污染。此外,由于上游水库的截流,古河道大部分区段常年处于干涸状态。根据其生态功能和文化底蕴的差异,可分为两级:

一级湿地:由区域南部,贯穿东西的古河道构成,现状为若干零散的水体组成,其中 107 国道以西的水体,受石英砂厂等污染严重,水环境质量很差,水土流失严重;中部区段,现状为干涸的河道,常年无水;东部区段,位于田村以南的几块水面,水环境质量相对较好。

二级湿地:区域北部的几块水塘,现状水环境质量较差,主要为附近污染企业的污水池。

2.2 区域生态缓冲敏感度分析

生态缓冲敏感区:阻隔区域建设无序蔓延,防止人工生态系统的某些潜在要素产生生态环境问题的控制区域,主要包括城市道路生态缓冲敏感区和地表径流生态缓冲敏感区。

(1) **城市道路生态缓冲敏感区分析** 区域周边均为沙河市高等级铁路和道路,主要为京广铁路、107 国道、京珠高速以及北二环,一方面构成了古河道区域优越的交通区位,另一方面给区域环境带来了压力,其周边的缓冲带,是区域生态环境的重要敏感地带和城市不同组团间的生态防护带。

本区域的生态环境敏感度分析,主要是结合周边高等级的交通体系,根据不同其性质和定位,分别设置不同等级的缓冲区域^[6]。

一级控制区域:城市北二环 200 m 范围,京广铁路和 107 国道两侧 50 m 范围,京珠高速两侧 100 m 范围。二级控制区域:城市北二环 200~500 m 范围,京广铁路和 107 国道两侧 50~100 m 范围,京珠高速两侧 100~200 m 范围。

(2) 地表径流生态缓冲敏感区分析 在地形分析基础上进行地表径流分析, 计算出流域场地的主要径流和汇水面. 流经场地的径流主要通过多条大小不等的冲刷沟排出. 这些冲刷沟两侧的植被良好, 对区域的生态过程具有重要意义. 此外, 雨水的回收和利用以及地表径流的污染控制, 对于以地下水为主要水源的古河道区域来说, 至关重要. 因此, 结合主要的地面径流空间分布, 设置不同等级的缓冲区域(图 4): 一级控制区域: 主要地表径流的冲沟, 两边 100 m 内范围. 二级控制区域: 主要地表径流的冲沟, 两边 100 ~ 200 m 内范围.

(3) 河流生态缓冲敏感区分析 大沙河是古河道区域内的重要水系, 位于区域北部, 贯穿东西. 因上游水库截流, 大沙河目前处于干涸状态, 河岸周围已经有 200 m 左右的生态防护林, 以杨树为主. 随着新区开发, 作为水陆界面的大沙河河岸带, 对区域生态安全和生态功能的发挥, 起到重要的作用. 因此, 设置不同等级的控制区域(图 5): 一级控制区域在大沙河沿岸 200 m 范围; 二级控制区域在大沙河沿岸 200 ~ 500 m 范围.

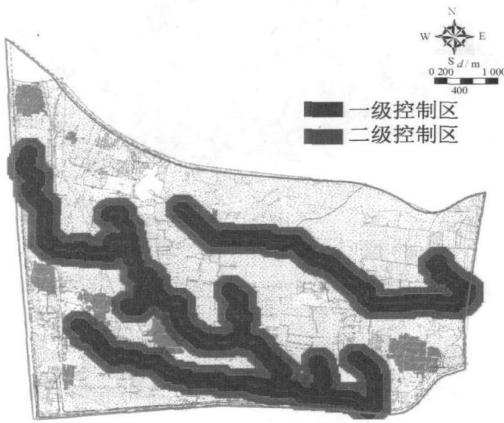


图 4 古河道地区地表径流缓冲分析

Fig. 4 Buffer zone analysis of Surface Runoff in ancient river bed area

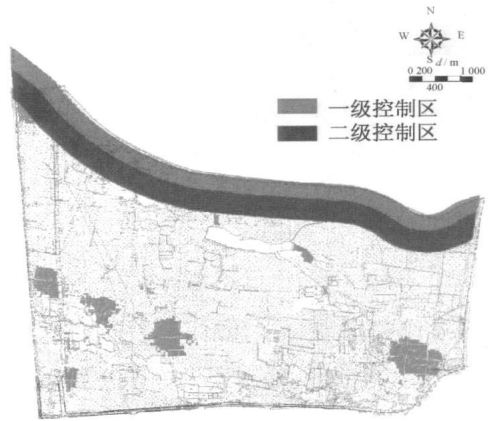


图 5 古河道地区河流生态缓冲分析

Fig. 5 Buffer zone analysis of Dasha river in ancient river bed area

2.3 区域景观视觉敏感度分析

景观视觉敏感区: 容易被观赏者所注意到的区域, 它是景观的醒目程度等的综合反映, 与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切的联系. 显然, 景观视觉敏感度较高的区域或部位, 即使轻微的干扰, 都会对景观造成较大的冲击, 因而应作为重点保护区.

影响景观视觉敏感度的因素很多. 古河道区域主要从自然地形的高程、坡度以及地形醒目度等影响因素对区域的视觉敏感度进行分析.

(1) 高程坡度分析 古河道区域属山麓平原区, 地形总体平坦, 地势自西向东略倾, 最高海拔 70.45 m, 最低海拔 50.42 m, 平均海拔 61.13 m(表 3). 最大坡度 10°, 平均坡度 0.88°(表 4).

表 3 古河道地区高程概况

Tab. 3 General situation of elevation in ancient river bed area

h/m	s/km^2	$\eta_1/\%$
50 ~ 55	0.31	1.9
55 ~ 60	5.88	36.0
60 ~ 65	7.91	48.4
> 65	2.24	13.7

注: η_1 为该高程所占比例.

表 4 古河道地区坡度概况

Tab. 4 General situation of slope in ancient river bed area

$\theta_{\text{坡}}(^{\circ})$	s/km^2	$\eta_2/\%$
0 ~ 2	14.59	89.3
2 ~ 5	1.34	8.2
5 ~ 10	0.41	2.5

注: $\theta_{\text{坡}}$ 为坡度; η_2 为该坡度所占比例.

(2) 地貌异质性分析 基于区域高程坡度, 古河道区域为平原地区, 地形起伏度很小. 通过地貌异质性分析局部地形与周边本底的相对差异, 差异越大视觉敏感度越高. 根据景观视觉敏感的影响程度, 分为两类(图 6, 图 7): 一级异质区域: 微丘地貌敏感区, 主要是东部田村附近的几个小山丘, 是古河道区域的高程地标; 二级异质区域: 古河道地貌敏感区, 主要是南部古河道区域.

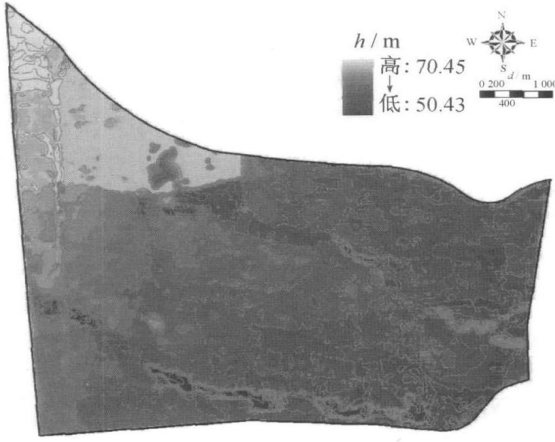


图 6 古河道地区高程分析

Fig. 6 Analysis of elevation in ancient river bed area

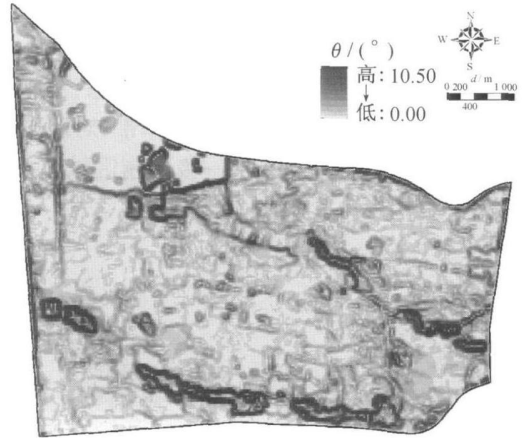


图 7 古河道地区坡度分析

Fig. 7 Analysis of slope in ancient river bed area

2.4 区域生态安全敏感度分析

区域生态安全敏感区: 从区域可能发生的自然灾害出发, 具有重要防护价值的区域. 包括坍塌敏感区、地地下陷区、海岸侵蚀区、强震敏感区、洪水敏感区等.

古河道区域生态安全主要考虑洪水安全, 分析自然状态下, 10 年 (61.28 m) 和 20 年 (61.94 m) 不同安全等级的淹没区域. 一级泄洪区: 10 年一遇洪水水位范围. 二级泄洪区: 10 ~ 20 年一遇洪水水位范围. 其他: 20 年以上洪水安全范围.

2.5 区域生态敏感度综合评价

(1) 评价模型 在对沙河市大沙河古河道地区进行区域敏感度分析的基础上进行综合分析^[7], 由专家对每一级指标通过进行两两比较后打分求得判断矩阵, 得出该区域自然与生态敏感性各评价指标的权重值(表 5).

(2) 综合生态敏感度评价 应用 GIS 技术, 采用多因子加权求和方法, 沙河市大沙河古河道地区进行生态敏感性综合评价(表 6).

(3) 综合生态敏感度分布 在对古河道地区的敏感性程度进行分级的基础上, 进一步确定该区域各个生态敏感等级的分布格局(图 8).

表 5 古河道地区综合生态敏感度评价模型

Tab. 5 Evaluation model of comprehensive eco-sensitivity in ancient river bed area

要素类	要素	属性	分级
生态保护 敏感度	森林生态 系统	一级林地	5
		二级林地	3
		其他	1
	湿地生态 系统	一级湿地	5
		二级湿地	3
		其他	1
生态缓冲 敏感度	道路生态 缓冲	一级控制区	5
		二级控制区	3
		其他	1
	地表径流 生态缓冲	一级控制区	5
		二级控制区	3
		其他	1
河流生态 缓冲	一级控制区	5	
	二级控制区	3	
	其他	1	
景观视觉 敏感度	地貌 异质性	一级异质区域	5
		二级异质区域	3
		其他	1
生态安全 敏感度	洪水 灾害	一级泄洪区	5
		二级泄洪区	3
		其他	1

表 6 古河道地区综合生态敏感度评价结果

Tab. 6 Result of comprehensive eco-sensitivity in ancient river bed area

综合评价等级 ^⑧	综合生态特征	地理位置	面积/km ²	比例/%
高度敏感	区域内水系和天然次生林保护重点,地表径流环境保护和区域组团的一级缓冲区域,视觉敏感度高,区域历史文脉的重要景观载体.	古河道和东部微丘	0.61	4
中度敏感	大沙河水利界面的重要生态缓冲带,沿岸生态防护林和主要水体保护的重点,主要汇水面和自然径流两侧的缓冲带,自然泄洪区,道路周边的生态缓冲带.	大沙河河岸带,区域中部以及对外交通道路两侧	7.39	45
轻度敏感	中度敏感区域和一般区域的过渡地带,主要地表径流汇水面,沿沙河生态缓冲带二级区域	区域东北部和中北部	3.99	24
一般地区	主要居民点、农田旱地和部分产业用地	现状已建设区域	4.34	27

3 生态敏感性分区保护政策

根据生态敏感性综合评价结果,可将研究区划分为一般地区、轻度敏感、中度敏感和高度敏感区域,各区域的主要生态与环境问题不尽相同,因此生态保护和生态建设的对策也有所区别.

3.1 生态高度敏感区保护对策

高度敏感区位于古河道和东部微丘,属于区域内水系和天然次生林保护重点,地表径流环境保护和区域组团的一级缓冲区域,视觉敏感度高,也是区域历史文脉的重要景观载体.这也是土地沙漠化主要的潜在威胁区,一经破坏,很难恢复.因此,必须加强该区现有植被的保育,严禁乱垦滥伐等有损生态与环境的活动,并对已遭破坏的植被进行及时有效的恢复或重建^[9].

3.2 生态中度敏感区保护对策

该区位于大沙河河岸带,区域中部以及对外交通道路两侧,为大沙河水利界面的重要生态缓冲带,沿岸生态防护林和主要水体保护的重点,包括主要汇水面和自然径流两侧的缓冲带、自然泄洪区、道路周边的生态缓冲带.该区域的保护有利于大沙河地下水水源的补给,减少人类活动对生态环境的干扰.因此,该区的保护应当在主要地表径流两边建成平均宽度 100~200 m 不等的绿色生态廊道,建设生态防护绿地;在主要城市道路两侧根据道路性质和级别分别设置平均宽度 50~200 m 不等的缓冲区域,建设绿化隔离带.

3.3 生态轻度敏感区保护对策

轻度敏感性地区主要位于区域东北部和中北部,包括中度敏感区域和一般区域的过渡地带,主要地表径流汇水面,沿沙河生态缓冲带二级区域.该区域进一步减少了人类活动对环境的干扰影响,在保证生态环境健康发展的同时,充分保证人们的生产效率和生活质量.该区的保护应在主要地表径流两边建成平均宽度 200~500 m 不等的绿色生态廊道;在主要城市道路两侧根据道路性质和级别分别设置平均宽度 200~500 m 不等的绿化隔离带.

3.4 一般地区保护对策

一般地区主要集中在现状已建设区域,主要为居民点、农田旱地和部分产业用地.该区生态系统较为简单,生物多样性较低.该区主要功能为体现城市景观、实现清洁生产和生态人居,因此,该区的保护必须合理控制人口发展规模,调整该区的产业结构,发展生态型产业,杜绝污染严重,能耗大的企业在该区

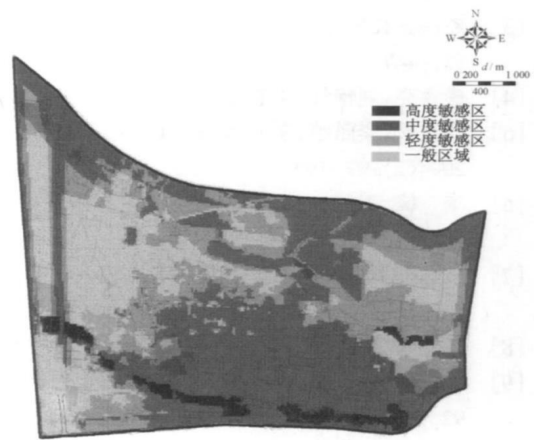


图 8 古河道地区综合生态敏感度分布图

Tab. 8 Distribution of comprehensive eco-sensitivity in ancient river bed area

落户。

从生态敏感度综合评价的角度看,大沙河古河道地区敏感性面积比例已达 73%,其中高度敏感性区域为 4%,而中度敏感性区域达到 45%,可见研究区的生态敏感性程度较高,生态风险较大.在生态敏感性综合评价结果基础上实施分区保护政策,将极大程度上改善沙河市古河道地区的生态环境.

随着小型工业城市经济的发展,人类活动范围的扩大和强度的增加将对生态敏感地区产生更大的干扰影响.因而,对该区域进行综合敏感度评价以明确目前面临的环境问题,指导城市规划,开展生态保育和生态建设,对于环境相对脆弱、生态较为敏感的小型工业城市的可持续发展有着至关重要的作用.

参考文献:

- [1] 欧阳志云,王效科,苗 鸿.中国生态环境敏感性及其区域差异研究[J].生态学报,2000,20(1):9-12.
- [2] 罗 鹏,石军南,孙 华.基于 GIS 空间模型的库区生态敏感性评价研究[J].水土保持研究,2007,14(2):255-258.
- [3] Kumar K S K, Parikh J. Indian agriculture and climate sensitivity[J]. *Global Environmental Change*, 2001, 11(2): 147.
- [4] 康秀亮,刘艳红.生态系统敏感性评价方法研究[J].安徽农业科学,2007,35(33):10569-10571,10574.
- [5] 达良俊,李丽娜,李万莲,等.城市生态敏感区定义、类型与应用实例[J].华东师范大学学报:自然科学版,2004(2):97-103.
- [6] 李 锋,王如松.城市绿色空间生态规划的方法与实践——以扬州市为例[J].城市环境与城市生态,2003(S1):46-48.
- [7] Hong S K, Kim S, Cho K H, et al. Eco-tope mapping for landscape ecological assessment of habitat and ecosystem[J]. *Ecological Research*, 2004, 19(1): 131.
- [8] 杨志峰,徐 俏,何孟常,等.城市生态敏感性分析[J].中国环境科学,2002,22(4):360-364.
- [9] 徐广才,康慕谊,赵从举,等.阜康市生态敏感性评价研究[J].北京师范大学学报:自然科学版,2007(1):88-92.

Appraisal of Eco-sensitivity on Small-sized Industrial City in Northern China: Set the Shahe City as an Example

YU Sha¹, WANG Yuan¹, LI Jing², WANG Xiang-rong¹

(1. Department of Environmental Science and Engineering, Fudan University, Shanghai 200433, China;

2. Institution of Architecture Planning and Design, Wuhu 241000, China)

Abstract: In order to protect environment and regulate environment, some research has been done on eco-sensitivity of small-sized city, taking Shahe city as an example, which is a typical small-sized industrial city in northern China. Shahe city is currently facing a series of environmental problems, such as a scarcity of water resources, serious water pollution and air pollution, shortage of forest resources and monotonic biodiversity, which have severely constrained the development in this region. Based on the analysis of its regional ecological landscape features, GIS technique and a multi-factor weighted sum method were used to make comprehensive eco-sensitivity evaluation on ancient river bed of Dasha river, which has comparatively fragile environment and sensitive ecology. On this basis, it advanced corresponding protection strategies on this eco-sensitive region and provided foundations of ecological construction and environmental protection in this ancient water-course.

Keywords: small-sized industrial city; Shahe city; ecological sensitivity; evaluation; protection strategies