

扬州市土地利用总体规划环境影响评价

郑俊鹏¹, 欧名豪¹, 王婷²

(1. 南京农业大学 公共管理学院, 江苏 南京 210095; 2. 湖南师范大学 资源与环境科学学院, 湖南 长沙 410081)

摘要: 运用生态系统服务价值法的最新研究成果和 GIS 叠图法对江苏省扬州市新一轮土地利用总体规划进行了环境影响评价。研究表明, 扬州市的生态服务价值在规划期内呈现先下降后上升的趋势, 其中市辖区和宝应县生态服务价值呈现下降趋势, 仪征市、高邮市和江都市生态服务价值在规划期内不断上升; 绝大多数规划建设用地分布在非敏感区和低度敏感区, 3.62% 的建设用地分布在中度敏感区, 0.36% 的建设用地分布在高度敏感区, 说明规划方案中建设用地布局具有较好的生态适宜性。针对规划实施可能产生的不良环境影响, 提出切实可行的预防或减缓措施。在严格实施规划, 并确保相关的环境影响减缓措施得以落实的前提下, 该规划从环境保护和可持续发展的角度分析是可行的。研究表明, 利用生态系统服务价值法和 GIS 叠图法对土地利用总体规划进行环境影响评价具有一定的科学性与可行性。

关键词: 土地利用总体规划; 环境影响评价; 生态系统服务价值; GIS 叠图法; 扬州市

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2013)06-0252-06

中图分类号: F301.2

Environmental Impact Assessment of General Land Use Planning of Yangzhou City

ZHENG Jun-peng¹, OU Ming-hao¹, WANG Ting²

(1. College of Public Administration, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095, China;

2. College of Resources and Environmental Science, Hu'nan Normal University, Changsha, Hu'nan 410081, China)

Abstract: This paper used the latest research results of ecosystem services value method and map overlay of GIS method to assess environmental impact of new general land use planning of Yangzhou City. The research results indicated that ecological services value of Yangzhou City ascended after a short period of declining during the planning period, while the municipal district and Baoying County presented a descending trend. Ecological services value of Yizheng, Gaoyou and Jiangdu City presented a consistent ascending trend; Most planned constructive land was distributed in non-sensitive and low-sensitive areas, and 3.62% constructive land was distributed in middle-sensitive areas, and only 0.36% constructive land was distributed in high-sensitive areas, so the distribution of constructive land in the plan scheme had relatively good ecological suitability. This paper put forward feasible preventive and alleviative measures aiming at minimizing the negative impacts which may be caused by the implementation of the plan. In the context of strict implementation of the plan and the carrying out of relative preventive and alleviative measures, this plan is feasible from the perspective of environmental protection and sustainable development. Using ecosystem services value method and map overlap of GIS method to assess environmental impacts of general land use planning is scientific and feasible.

Keywords: general land use planning; environmental impact assessment; ecosystem services value; map overlay of GIS method; Yangzhou City

区域生态环境保护是我国 21 世纪面临的主要课题, 科学发展离不开战略环境影响评价。2011 年 6 月公布的《全国主体功能区规划》中指出, “随着人民

生活水平的提高, 人们对生态产品的需求在不断增强。因此, 必须把提供生态产品作为发展的重要内容, 把增强生态产品生产能力作为国土空间开发的重

收稿日期: 2013-02-24

修回日期: 2013-04-22

资助项目: 教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“我国建设用地总量控制与差别化管理政策研究”(11JZD031)

作者简介: 郑俊鹏(1984—), 男(汉族), 山西省晋城市人, 博士研究生, 研究方向为土地利用规划与管理。E-mail: zjpsdau@163.com。

通信作者: 欧名豪(1964—), 男(汉族), 安徽省霍邱县人, 博士, 教授, 研究方向为土地利用规划与管理。E-mail: mhoul@njau.edu.cn。

要任务”。胡锦涛同志在党的十八大报告中也指出了环境保护和重建的重要性。可见,我国对生态建设和环境保护的重视达到了一个前所未有的高度,同时也对土地利用规划环境影响评价提出了新的要求,更加凸显出新时期土地利用规划环境影响评价的重大意义。现阶段,土地资源的合理利用受到日益严峻的土地生态环境问题的制约。土地利用规划应加深对土地生态功能的认识,以及土地利用与生态环境关系的理解,从而提高土地利用规划的有效性^[1]。因此,开展土地利用规划环境影响评价,优化用地结构和布局,是实现土地可持续利用的关键。

生态服务价值是指生态系统与生态过程所形成并维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用,是人类生存与现代文明的基础^[2]。土地作为自然生态系统的载体,土地利用与生态服务功能间相互影响、相互制约^[3],土地利用方式的变化将直接影响生态系统所提供服务的种类和强度^[4-5]。运用生态系统服务价值法对区域土地利用规划进行环境影响评价在近几年来得以开展^[6-11]。这些研究大多是基于 Costanza 等^[12]的生态服务价值估算原理及谢高地等^[13]在 2002 年制定的中国生态系统生态服务价值当量表,但这两个方法还存在较大争议和缺陷,谢高地等^[14]针对前两者的不足再次提出了 2007 年中国生态系统生态服务价值当量表,调整了 Costanza 研究中湿地估算过高耕地过低和 2002 年成果中的水域和湿地评价过高的情况,但目前这一成果只有个别应用案例^[15]。同时,GIS 具有较强的空间分析能力,土地利用总体规划在土地利用结构调整的过程中,同时伴随着土地空间布局的调整,空间布局的调整是否会破坏生态环境,可以利用 GIS 先做出生态敏感性分区,然后与土地利用总体规划图叠加分析,特别是分析建设用地是否对生态敏感区域造成影响。因此,本研究利用生态系统服务价值法和 GIS 叠图法,对扬州市新一轮土地利用总体规划进行环境影响评价,针对规划实施可能产生的不良环境影响,提出切实可行的预防或减缓措施。

1 研究区概况

扬州市地处江苏省中部,长江下游北岸、江淮平原南端,介于东经 $119^{\circ}01' - 119^{\circ}54'$ 、北纬 $31^{\circ}56' - 33^{\circ}25'$ 。南临长江,北与淮安、盐城市接壤,东和盐城、泰州市毗联,西与南京、淮安及安徽省天长市交界。扬州市是上海经济圈和南京都市圈的节点城市,交通便捷。该市全年气候温和,光照充足,雨水充沛,境内 90% 以上是平原,水面广阔,有长江岸线

80.5 km,京杭大运河纵穿腹地,由北向南沟通白马湖、宝应湖、高邮湖、邵伯湖 4 湖,汇入长江,境内全长 143.3 km。2005 年底,该市土地总面积 6.63×10^5 hm^2 ,辖广陵、维扬、邗江 3 区和仪征、高邮、江都、宝应 4 县(市)。人口为 456.31 万人,城市化水平 48%;地区生产总值 922.02 亿元,人均地区生产总值 20 389 元,财政收入 117.0 亿元;三次产业结构为 9.3 : 56.2 : 34.5;城镇居民人均可支配收入 11 379 元,农民人均纯收入 5 215 元,是典型的人口集中与经济快速发展区。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

数据主要包括扬州市土地利用总体规划中的相关数据和扬州市统计年鉴数据。根据各地类的生态服务功能,对该市土地数据中的土地分类做了适当调整,将土地分为 7 种类型:耕地、园地、林地、牧草地、建设用地、水域和其它用地,其中耕地、园地、林地、牧草地、建设用地和水域的范围与规划中的土地数据一致,其余的用地类型均划为其它用地。

2.2 生态系统服务价值计算

采用 2007 年中国陆地生态系统生态服务价值当量因子表^[14]估算扬州市生态服务价值。结合扬州市实际情况,确定不同土地利用类型的生态服务价值系数。2007 年扬州市小麦和稻谷播种面积占总播种面积的 76.93%,而且两者面积相当,因此取 1 hm^2 农田小麦和稻谷自然产量经济价值的平均值作为 1 个生态服务价值当量因子的经济价值量。采用《2008 全国农产品成本收益资料汇总》^[16]中的物质与服务费用及土地成本,但其对人工成本估计过低,参照陈风波和丁士军^[17]调查结果调整劳动力工价为 50 元/d,结合扬州市 2007 年复种指数 1.56,计算得到 2007 年扬州市 1 hm^2 农田每年自然粮食产量的经济价值为 1 002.3 元。

其中物质与服务费用主要包括种子费、化肥费、农家肥费、农药农膜费、机械作业费、排灌费、工具材料费、修理费、其它以及固定资产折旧等间接费用,土地成本包括流转地租金和自营地折租。

为了增强数据之间的可比性,将其价格统一按 2007 年的价值来计算。根据谢高地等研究制定的 2007 年中国生态系统生态服务价值当量因子表,将每种土地利用类型与最接近的生态系统类型联系起来得到扬州市不同土地利用类型生态服务价值系数表(表 1)。

其中耕地与农田对应,林地与森林对应,牧草地

与草地对应,园地取森林和草地的平均值,其它用地取荒漠的值,建设用地取值为 0。生态系统服务价值计算公式为:

$$ESV = \sum_{k=1}^7 A_k \times VC_k$$

式中:ESV——生态系统服务价值(元); A_k ——研究区第 k 种土地利用类型面积(hm^2); VC_k ——第 k 种土地利用类型的生态服务价值系数,即单位面积的生态系统服务的价值。

表 1 扬州市不同土地利用类型生态服务价值系数

		元/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$)						
一级类型	二级类型	耕地	园地	林地	牧草地	水域	其它用地	建设用地
供给服务	食物生产	1 002.3	380.9	330.8	431.0	531.2	20.0	0.0
	原材料生产	390.9	1 673.8	2 986.9	360.8	350.8	40.1	0.0
调节服务	气体调节	721.7	2 916.7	4 329.9	1 503.5	511.2	60.1	0.0
	气候调节	972.2	2 821.5	4 079.4	1 563.6	2 064.7	130.3	0.0
	水文调节	771.8	2 811.5	4 099.4	1 523.5	18 813.2	70.2	0.0
	废物处理	1 393.2	1 523.5	1 724.0	1 323.0	14 884.2	260.6	0.0
支持服务	保持土壤	1 473.4	3 137.2	4 029.2	2 245.2	410.9	170.4	0.0
	维持生物多样性	1 022.3	3 197.3	4 520.4	1 874.3	3 437.9	400.9	0.0
文化服务	提供美学景观	170.4	1 478.4	2 084.8	872.0	4 450.2	240.6	0.0
合计		7 918.2	19 940.8	28 184.7	11 696.8	45 454.3	1 393.2	0.0

需要说明的是,由于统计数据口径的原因,本评价将河湖和湿地归为水域一类并且在计算中采用相对较低河湖的生态服务价值系数;并且如其它农用地有一定生态服务价值但被划分为其它用地类型,对应于荒漠的取值。从总量上看,扬州市的生态服务价值整体是被低估的,但评价重点在于价值的相对变化,故对评价结果影响不大。

2.3 生态敏感性分区

生态敏感区是指土地利用对整个规划区乃至流域、国家的人类生存与发展具有重要支撑、保障和资源意义,在规划区乃至流域、国家的环境和生态质量、美学价值构成中,具有举足轻重的地位的环境、生态要素或实体;以及质量和构成相当脆弱,微小的不利影响或者干扰就可能使其功能、价值受到巨大冲击的环境、生态要素或实体,而且一旦这些要素或实体的环境组成、结构和功能受到人为干扰或破坏就很难有效恢复。一般来说,土地利用的生态敏感区包括国家法律、法规、行政规章及规划确定、或经县级以上人民政府批准的具有重要环境保护价值、需要特殊保护的地区,如饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、重要的生态系统(如森林、山体、沼泽、海岸湿地等)、水土流失易发区、地质灾害易发区、重要地质遗迹、地质公园、河流水系、滨水地区、历史文化保护地或遗迹、宗教文化圣地、城市绿地、公园、重要建筑交通设施及其周边控制区等^[18]。单要素土地利用敏感区分布图可以从规划区的各级管理部门搜集,也可以从该地区的土地利用现状图上提取敏感区信息,制作单要素土地利用敏感区分布图。

扬州市具有海拔低、坡度小、地表水域面积大等特点,根据综合性、代表性和可操作性原则选取地表水域、取水口、生态保护区、植被覆盖、生物多样性和人口聚集度等 6 个生态敏感因子作为评价指标(表 2),各评价指标的权重利用层次分析法确定,其中前三项指标的分级依据是距离的大小,即距离敏感因子越近,对敏感因子产生干扰的可能性就越大,敏感性就越高,反之距离敏感因子越远,敏感性越低。对 6 个生态敏感因子分别进行敏感度分区评价,然后对分析结果进行空间叠加,在叠加的基础上加权计算土地利用综合生态敏感值。结合扬州市生态环境实际情况,将全市域土地分为高度敏感区、中度敏感区、低度敏感区和非敏感区 4 级分区。土地利用生态敏感性分级标准为: $S_i > 3$,高度敏感区; $2 < S_i \leq 3$,中度敏感区; $1 < S_i \leq 2$,低度敏感区; $S_i \leq 1$,非敏感区。由于土地利用布局调整中对生态环境影响较大的是建设用地的布局,所以本研究仅对建设用地的布局,即允许建设区和有条件建设区的布局进行环境影响评价,扬州市土地利用总体规划图如附图 6 所示。

3 结果与分析

3.1 土地利用结构调整环境影响评价

3.1.1 扬州市生态服务价值变化 利用生态服务价值系数、规划方案中基期年和目标年的土地数据对耕地、园地、林地、牧草地、水域和其它用地 6 种土地利用类型的生态服务价值进行计算(表 3)。

按照规划方案,该市各地类生态服务价值总和在 2005—2020 年呈先下降后上升的趋势,2010 年达到

79.72 亿元,比 2005 年的 80.09 亿元减少了 0.37 亿元,下降幅度为 0.47%;2020 年达到 80.21 亿元,比 2010 年增长了 0.49 亿元,与 2005 年相比也上升了 0.12 亿元。

表 2 扬州市土地利用生态敏感因子及其分级与权重

编号	生态敏感因子	敏感性分级		评价值	权重
		一级	二级		
1	地表水域	<400 m	<200 m	5	0.15
		400~800 m	200~500 m	3	
		800~1 500 m	500~800 m	1	
		>1 500 m	>800 m	0	
2	取水口	<500 m		5	0.18
		500~1 000 m		3	
		1 000~1 500 m		1	
		>1 500 m		0	
3	生态保护区	<1 000 m		5	0.20
		1 000~1 500 m		3	
		1 500~2 000 m		1	
		>2 000 m		0	
4	植被覆盖	生态保护区、林地、园地等较好植被覆盖区域		5	0.20
		耕地等良好植被覆盖区域		3	
		荒地等无较好植被覆盖区域		0	
5	生物多样性	生态保护区、滩涂、湿地等多样性丰富区域		5	0.17
		耕地、园地、林地、水域等多样性较好区域		3	
		城市建成区等多样性较差区域		0	
6	人口聚集度	<400 人/km ²		5	0.10
		400~800 人/km ²		3	
		800~1000 人/km ²		1	
		>1000 人/km ²		0	

注:前 3 个指标的分级依据是距离的大小(m),即距离敏感因子越近,对敏感因子产生干扰的可能性就越大,敏感性就越高,反之距离敏感因子越远,敏感性越低。

3.1.2 扬州市各县(市、区)生态服务价值变化 通过对 2005、2010 和 2020 年扬州各县(市、区)的生态服务价值进行估算(表 3),同时结合《扬州生态市建设规划》划分的 5 个复合生态区(滨江平原复合生态区、主体城郊复合生态区、滨湖复合生态区、西部丘陵复合生态区和里下河平原复合生态区)的不同主体生态功能,对各县(市、区)在规划期内的生态服务价值进行分析。

由表 3 可以看出,分地区情形下,高邮市地均生态服务价值最高,其次是邗江区,最低为维扬区,其次为仪征市。这与各县(市、区)的定位及自然条件关系密切。如地均生态服务价值最低的维扬区,定位为扬州市的中心城区,建设用地所占比例大并且会有较快的增长趋势,而高邮市由于辖区内有高邮湖而有了较高的地均生态服务价值。

各县(市、区)按照时间序列的纵向比较更能从生态服务的角度考察规划的合理性。7 个县(市、区)中广陵区、维扬区和宝应县的生态服务价值在 2005—2020 年呈逐渐下降的趋势;与之相反,仪征市、高邮市和江

都市的生态服务价值在 2005—2020 年呈逐渐上升的趋势,而邗江区的生态服务价值在 2005—2020 年呈先下降后上升的趋势,但仍低于 2005 年的水平。

从复合生态区以及规划中明确的各县(市、区)的土地利用方向角度分析,维扬区、广陵区、邗江区属于扬州市辖区,广陵区全部土地以及维扬区、邗江区的部分土地是扬州市的中心城区所在,这就使得这 3 个区的建设用地面积需求增加,占用耕地及其它生态用地,导致规划期内生态服务价值不同程度的降低;同时,广陵区、维扬区的全部土地以及邗江区南部大部分土地、仪征市中部宁启铁路沿线和江都市与邗江区相邻的几个乡镇属于扬州市的主体城郊复合生态区,定位为扬州城市发展的重点区域,建设用地的有序增长符合扬州市城市总体发展的要求。

仪征市、江都市由于境内有众多重要生态功能保护区,特别是江都市是南水北调东线工程的水源地;同时仪征市的西北部属于西部丘陵复合生态区,江都市中南大部以及仪征市南部沿江乡镇属于滨江平原复合生态区,具有一定的水源涵养、水质保护等重要

生态功能,仪征、江都两市的生态服务价值在规划期内逐年增高,这充分体现了规划的生态合理性。

高邮市和宝应县大部分地区均属于里下河平原复合生态区,区域内的高邮湖、宝应湖、白马湖和邵伯湖水体及沿岸部分滩涂范围属于滨湖复合生态区,在规划中高邮市定位为独具水乡特色的滨湖和工贸旅游城市,重点发展农副产品、机械和滨湖旅游产业;而

宝应县定位为里下河流域以水产及水生养殖为特色的农业强县,其耕地保有量任务指标和林地面积指标逐年增长以及水域面积较大会对生态服务价值做出积极的贡献。但宝应县由于规划了滩涂开发工程使得水域面积逐年减少,导致其生态服务价值在规划期内不升反降,可见规划中的滩涂开发工程从生态的角度出发缺乏其合理性。

表 3 扬州市及各县(市、区)生态服务价值预测表

区域	年份	耕地/ 10 ⁸ 元	园地/ 10 ⁸ 元	林地/ 10 ⁸ 元	牧草地/ 10 ⁸ 元	水域/ 10 ⁸ 元	其它用地/ 10 ⁸ 元	合计/ 10 ⁸ 元	地均生态服务价值/ (10 ⁴ 元·hm ⁻² ·a ⁻¹)
广陵区	2005	0.15	0	0.03	0	0.51	0	0.70	0.94
	2010	0.07	0	0.04	0	0.49	0.01	0.61	0.83
	2020	0	0	0.07	0	0.49	0.01	0.57	0.77
维扬区	2005	0.33	0.01	0.07	0	0.09	0.01	0.51	0.49
	2010	0.24	0.02	0.10	0	0.09	0.02	0.47	0.45
	2020	0.18	0.02	0.16	0	0.07	0.01	0.43	0.42
邗江区	2005	2.44	0.29	0.35	0	7.01	0.17	10.26	1.28
	2010	2.26	0.28	0.49	0	6.92	0.18	10.13	1.26
	2020	2.08	0.28	0.78	0	6.85	0.16	10.15	1.27
仪征市	2005	3.93	0.30	0.67	0	2.10	0.18	7.18	0.80
	2010	3.87	0.30	0.95	0	2.03	0.17	7.31	0.81
	2020	3.91	0.30	1.53	0	1.94	0.11	7.80	0.87
高邮市	2005	6.36	0.75	0.39	0	24.12	0.48	32.10	1.64
	2010	6.49	0.75	0.55	0	23.98	0.44	32.22	1.64
	2020	6.58	0.75	0.89	0	23.79	0.41	32.41	1.65
江都市	2005	5.64	0.55	0.50	0	6.67	0.25	13.61	1.02
	2010	5.65	0.54	0.71	0	6.56	0.23	13.69	1.03
	2020	5.65	0.54	1.14	0	6.43	0.20	13.96	1.05
宝应县	2005	6.21	0.18	0.43	0	8.55	0.36	15.74	1.08
	2010	6.37	0.18	0.61	0	7.79	0.35	15.29	1.05
	2020	6.50	0.18	0.98	0	6.92	0.32	14.90	1.02
全市	2005	25.05	2.08	2.44	0	49.05	1.47	80.09	1.21
	2010	24.94	2.07	3.45	0	47.86	1.39	79.72	1.20
	2020	24.89	2.07	5.55	0	46.49	1.21	80.21	1.21

3.2 土地利用布局调整环境影响评价

在 ArcGIS 9.3 中进行空间处理与分析,得到扬州市新一轮规划中允许建设区与有条件建设区土地生态适宜性评价结果(表 4),其分布状况如附图 7 所示。从规模上看,本轮规划绝大多数规划建设用地分

布在非敏感区和低度敏感区,分布在中度敏感区的建设用地很少,占 3.62%,分布在高度敏感区的建设用地极少,仅占 0.36%,可见规划方案中建设用地布局具有较好的生态适宜性。

表 4 扬州市规划建设用地生态适宜性评价结果

区域	高度敏感区		中度敏感区		低度敏感区		非敏感区	
	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%
市辖区	91.5	0.11	1 160.6	1.45	8 924.5	11.14	21213.1	26.48
宝应县	0.0	0.00	192.0	0.24	1 486.2	1.86	7 445.9	9.30
仪征市	149.2	0.19	612.4	0.76	1 946.5	2.43	8 898.6	11.11
高邮市	10.1	0.01	386.5	0.48	2 501.3	3.12	7 480.8	9.34
江都市	36.3	0.05	549.5	0.69	2 199.5	2.75	14 817.6	18.50
总计	287.1	0.36	2 901.0	3.62	17 058.0	21.30	59 856.0	74.72

位于高度敏感区的建设用地主要分布在市辖区和仪征市,建议对建设用地性质做出说明,严格限制开发项目。位于中度敏感区的建设用地在各区(县、市)均有分布,且主要分布在河流、湖泊、滩涂及重要生态功能区周围,其中连片集中地区主要为各区(县、市)的城区范围及沿江沿河地区,而扬州市作为宜居生态园林城市和优秀旅游城市,更需重视生态环境的保护,所以开发过程中应加以必要的管护,避免对当地生态环境造成负面影响。

3.3 规划方案实施可能造成的负面环境影响及减缓措施

通过对土地利用结构和布局调整的环境影响评价分析,在规划实施过程中有可能对生态环境产生一些负面影响,如人口数量的增加和人口向城镇的集聚,必然推动城镇进一步扩张,不可避免的占用农用地特别是耕地,还有可能加大局部生态环境的承载压力;随着沿江沿河发展战略的实施,产业发展、港口码头建设,都有可能侵占生物栖息空间,造成大气、水、土壤环境的污染,打乱原有生态系统平衡;土地整治重大工程中不当的滩涂开发工程会对重要生态功能区中敏感生态系统造成影响,土地整理对道路和渠道的硬化,可能使农田生态系统中部分动植物失去生存活动空间,导致生物多样性下降。但是,这些负面影响可以通过有效的措施加以规避和减缓。

为了减缓规划实施可能造成的负面环境影响,应采取相应的防治措施:(1)应优化城镇空间布局,引导城镇合理扩张。合理安排建设用地空间布局,新增建设用地应尽量依托现有基础设施,注重基础设施引导,尽量少占耕地,避让基本农田、水源保护区等重要生态环境用地。(2)坚持以保护区域生态系统结构完整性,不损毁区域生态系统主体功能为前提,加强对生态用地的保护、减少对生态环境的干扰,充分发挥土地利用规划协调生态保护与经济社会发展的作用。对位于高度敏感区的建设用地,建议对建设用地性质做出说明,严格限制开发项目。(3)应积极探索生态保护型的土地整治模式。依据景观生态学理论进行综合规划设计,通过工程技术措施尽量避免滩涂开发对重要生态功能保护区和土地整理对农田生态系统的影响。(4)健全土地生态环境保护协调和监控机制。明确各部门职责,建立定期协商机制,加强土地生态环境保护、建设和管理协调工作,确保土地生态建设规划目标的实现;积极开展土地利用规划实施跟踪监测与评价,强化规划生态环境影响的监测与评价,结合生态建设与规划目标,进行适当地干预与调整,将规划实施对环境的负面影响控制在最小范围内。

4 结论

本评价结果表明,扬州市土地利用总体规划(2006—2020年)符合国家环境保护有关要求,土地利用结构和布局调整从总体来说有利于扬州市生态环境的改善,体现了因地制宜、统筹兼顾的科学发展观。在严格实施规划,并确保相关的环境影响减缓措施得以落实的前提下,规划从环境保护和可持续发展的角度分析是可行的。利用生态系统服务价值法与GIS叠图法对土地利用总体规划进行环境影响评价具有一定的科学性与可行性。

目前的生态系统服务价值法也有其不足,由于生态系统服务价值的核算是一项极其复杂和工程量很大的工作,特别是对诸如居民点及工矿用地和交通用地这样的人工生态系统的服务功能价值的核算尚未有统一的和得到广泛认可的评价方法,本研究并未对受人类活动影响最大的居民点及工矿用地和交通用地生态系统的生态服务功能价值进行估算,计算结果较为理想化,随着研究的不断深入,生态系统服务价值理论和方法的成果将不断更新,土地利用规划环境影响评价与生态系统服务价值理论的结合将会更加紧密。同时,运用GIS叠图法进行评价时只对规划建设用地(允许建设区和有条件建设区)的布局进行环境影响评价,并未对其它地类如农用地、重点项目、重大工程布局等进行评价,而且由于扬州市规划图件比例尺较小,在评价精度上也存在一定的缺陷,这些都是今后需要改进的方向。

[参 考 文 献]

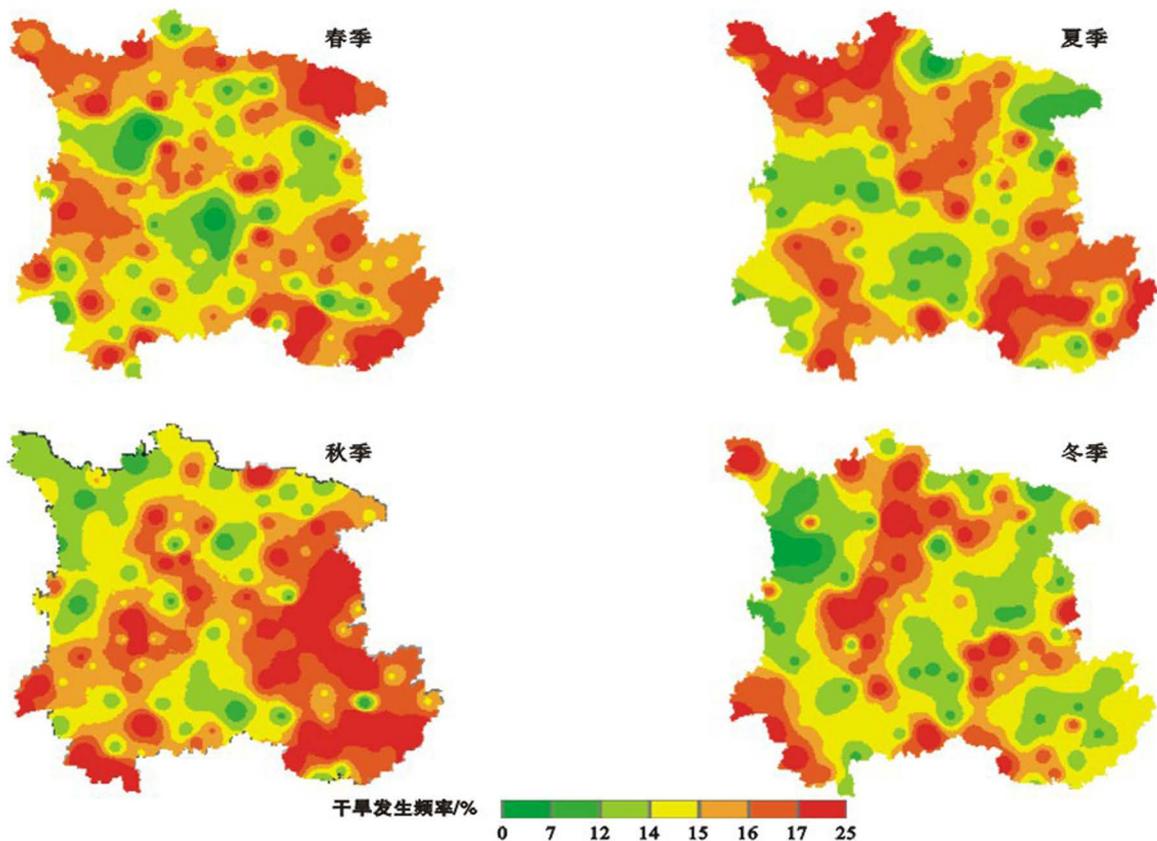
- [1] 蔡玉梅,郑伟元,张晓玲,等.土地利用规划环境影响评价[J].地理科学进展,2003,22(6):567-575.
- [2] 欧阳志云,王如松.生态系统服务功能与可持续发展[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
- [3] Semwal R L, Nautiyal S, Sen K K, et al. Patterns and ecological implications of agricultural land-use changes: A case study from central Himalaya, India[J]. Agriculture Ecosystems and Environment, 2004,102(1):81-92.
- [4] 段瑞娟,郝晋珉,张洁瑕.北京区位土地利用与生态服务价值变化研究[J].农业工程学报,2006,22(9):21-28.
- [5] 曹银贵,周伟,袁春.基于土地利用变化的区域生态服务价值研究[J].水土保持学报,2010,30(4):241-246.
- [6] 吴克宁,赵珂,赵举水,等.基于生态系统服务功能价值理论的土地利用规划环境影响评价:以安阳市为例[J].中国土地科学,2008,22(2):23-28.
- [7] 王亚娟,刘小鹏,赵大磊.基于生态系统服务价值的固原市市辖区土地利用规划环境影响评价[J].水土保持研究,2010,17(3):222-226.

(下转第263页)

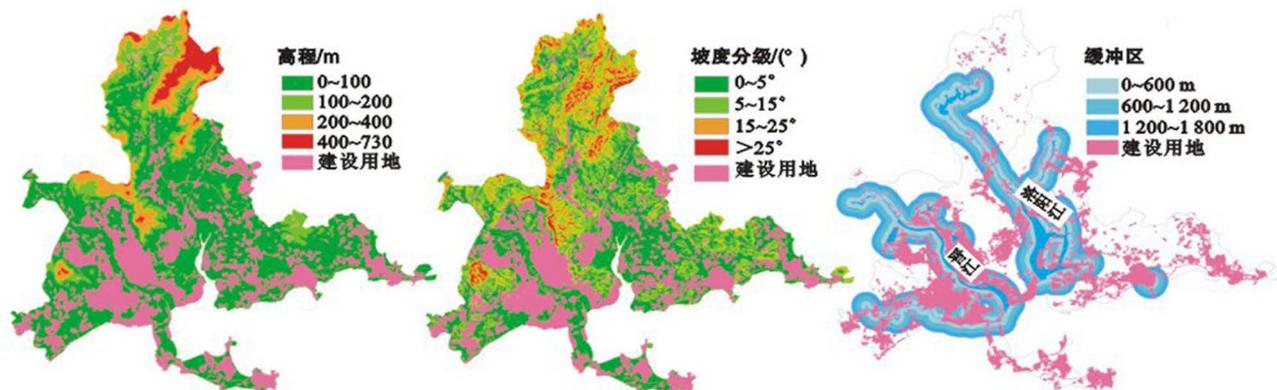
- quality[M]//Doran J W, Coleman D C, Bedzicekd F, et al. Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. Madison: SoilSociety ofAmerica Inc, 1994: 107-124.
- [5] 张猛,张健.林地土壤微生物、酶活性研究进展[J].四川农业大学学报,2003,21(4):347-351.
- [6] 和文祥,来航线,武永军,等.培肥对土壤酶活性影响[J].浙江大学学报,2001,27(3):265-268.
- [7] 杨万勤,钟章成,陶建平,等.缙云山森林土壤酶活性与植物多样性的关系[J].林业科学,2000,37(4):124-128.
- [8] 李国雷,刘勇,甘敬,等.飞播油松林地土壤酶活性对间伐强度的季节响应[J].北京林业大学学报,2008,30(2):82-88.
- [9] 郭蓓,刘勇,李国雷,等.飞播油松林地土壤酶活性对间伐强度的响应[J].林业科学,2007,43(7):128-133.
- [10] 刘光菘.土壤理化分析与剖面描述[M].北京:中国标准出版社,1996.
- [11] 卢瑛,冯宏,甘海华.广州城市公园绿地土壤肥力及酶活性特征[J].水土保持学报,2007,21(1):160-163.
- [12] 陶宝先,张金池,崔志华,等.苏南丘陵区林地土壤酶活性及其与土壤理化性质的相关性[J].生态与农村环境学报,2009,25(2):44-48.
- [13] 全国土壤普查办公室.中国土壤[M].北京:中国农业出版社,1998:877-935.
- [14] 陈彩虹,叶道碧.4种人工林土壤酶活性与养分的相关性研究[J].中南林业科技大学学报,2010,30(6):64-68.
- [15] Baligar V C, Wright R J, Smedley M D. Enzyme activities in hill land soils of the Appalachian region[J]. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 1988,22(9):367-384.
- [16] 白翠霞,耿玉清,梁伟.八达岭地区主要森林类型土壤脲酶活性研究[J].四川农业大学学报,2005,23(4):424-781.
- [17] 田月亮.凤阳山主要林分类型结构特征及其改土效应[D].江苏南京:南京林业大学,2012.
- [18] 郑诗樟,肖青亮,吴蔚东,等.丘陵红壤不同人工林型土壤生物类群、酶活性与土壤理化性状关系的研究[J].中国生态农业学报,2008,16(1):57-61.
- [19] 耿玉清,白翠霞,赵铁蕊,等.北京八达岭地区土壤酶活性及其与土壤肥力的关系[J].北京林业大学学报,2006,28(5):7-11.

(上接第257页)

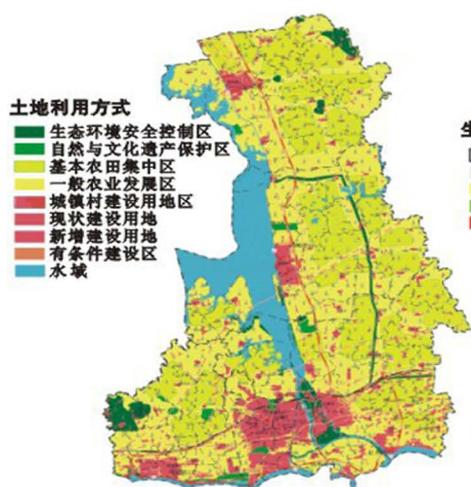
- [8] 许旭,李晓兵,符娜,等.生态系统服务价值核算在土地利用规划战略环境评价上的应用:以北京市为例[J].资源科学,2008,30(9):1382-1388.
- [9] 李艳超,朱胜标,曹秋平,等.基于生态系统服务功能价值理论的土地利用总体规划环境影响评价探讨:以湘乡市为例[J].国土资源情报,2011(12):56-61.
- [10] 闵捷,高魏,李晓云,等.武汉市土地利用与生态系统服务价值的时空变化分析[J].水土保持学报,2006,20(4):170-174.
- [11] 王娟,崔保山,卢远.基于生态系统服务价值核算的土地利用规划战略环境评价[J].地理科学,2007,27(4):549-554.
- [12] Costanza R, d'Arge R, Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997,387(6630):253-260.
- [13] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等.青藏高原生态资产的价值评估[J].自然资源学报,2003,18(2):189-196.
- [14] 谢高地,甄霖,鲁春霞,等.一个基于专家知识的生态系统服务价值化方法[J].自然资源学报,2008,23(5):911-919.
- [15] 苏飞,张平宇.基于生态系统服务价值变化的环境与经济协调发展评价:以大庆市为例[J].地理科学进展,2009,28(3):1471-1477.
- [16] 国家发展和改革委员会价格司.中国农产品成本收益资料汇编(2008年)[M].北京:中国统计出版社,2008.
- [17] 陈风波,丁士军.水稻投入产出与稻农技术需求:对江苏和湖北的调查[J].农业技术经济,2007(6):44-50.
- [18] 王超.土地利用总体规划环境影响评价研究:以将乐县为例[D].北京:北京师范大学,2010.



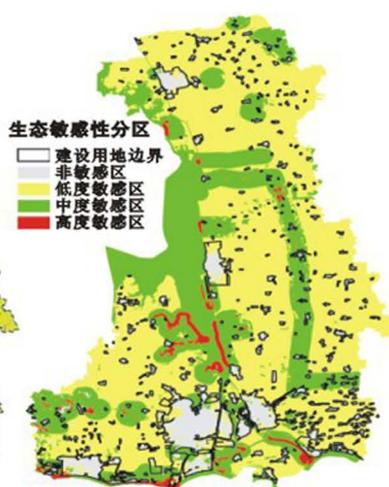
附图4 1962—2011年西南地区四季干旱发生频率分布



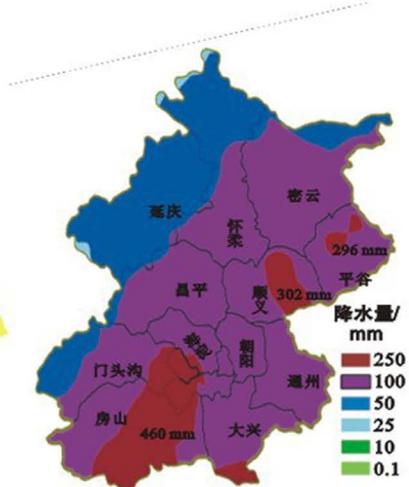
附图5 泉州市中心城区建设用地自然驱动因素



附图6 扬州市土地利用总体规划



附图7 扬州市土地利用生态敏感性分区



附图8 北京市“7·21”暴雨雨量分布图