

土地利用规划的环境影响评价实证研究

王 敏, 刘厚凤, 郑新奇

(山东师范大学人口·资源与环境学院, 济南 250014)

摘 要:以济南市的土地利用总体规划为例,结合环境影响评价的技术导则,对土地利用规划环境影响评价的评价程序、环境影响识别以及指标体系的建立等问题进行了探讨,建立了一套根据环境影响识别并结合当地情况确定指标体系的方法,并尝试用层次分析法确定了各指标的权重,为进一步开展土地规划的环境影响评价工作提供思路。

关键词:土地利用规划;环境影响评价;环境影响识别;层次分析法

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2006)06-0150-03

The Environmental Impact Assessment in Land Use Planning of Jinan

WANG Min, LIU Hou-feng, ZHENG Xin-qi

(College of Population, Resources and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

Abstract: With the research of the land use planning about Jinan as an example and based on the booklet about environmental impact assessment, a probing study is made about the procedure, indexes and assessment method of land use planning environmental impact assessment. It also built a method to construct indexes system through initial environmental examination and the condition of Jinan. It is attempted to calculate the norm weight of the indexes. It will provide method for the further work of environmental impact Assessment.

Key words: land use planning; environmental impact assessment; initial environmental examination; AHP

土地利用规划是对一定区域未来土地利用超前性的计划和安排,其编制是否合理关系到区域土地的可持续利用。^[1]而对土地利用规划进行环境影响评价可以从源头上预防或减缓规划实施以后对区域环境产生的不利影响,是在规划编制过程中不可或缺的重要环节。^[2]土地利用的环境影响评价属于战略环评的范畴,^[3]我国虽然对战略环评有一定的研究,但对土地利用的环境影响评价还没有形成统一的程序,本文将济南市的土地利用总体规划为例,结合环境影响评价的技术导则,对土地利用环境影响评价的评价程序、环境影响识别、规划方案建立指标体系等问题提供思路。

1 济南市土地利用规划分析

1.1 规划的编制背景

新修订的《中华人民共和国土地管理法》已于1999年元旦实施,其重要特点之一是实行土地用途管理,限制农用地转为非农建设用地,确保耕地动态平衡,因此,必须编制土地利用总体规划。

1.2 土地利用现状和存在的主要问题

(1)土地利用现状。根据济南市1996~2003年的土地利用统计资料可以看出(见表1):农用地是土地利用构成中的主体,占土地总面积的近70%以上;建设用地的面积在逐年升高,现在已达到土地总面积的15%以上;未利用土地的面积逐年减少的趋势很明显,到2003年仅占到12.86%,这充分表明我市耕地后备资源比较匮乏(见表1、图1、图2)。

表1 济南市1996~2003年土地利用结构变化 hm²

年份	农用地		建设用地		未利用地	
	面积	百分比/%	面积	百分比/%	面积	百分比/%
1996	575188.60	71.91	114113.53	14.27	110547.40	13.82
1997	574459.53	71.82	115157.16	14.40	110234.09	13.78
1998	574096.77	71.78	116302.63	14.54	109451.35	13.68
1999	575131.54	71.90	117646.98	14.71	107072.25	13.39
2000	575667.46	71.97	118122.43	14.77	106060.87	13.26
2001	574940.14	71.88	119864.30	14.99	105046.29	13.13
2002	574673.02	71.85	121108.07	15.14	104069.67	13.01
2003	574456.70	71.82	122545.37	15.32	102848.69	12.86

(2)济南市土地利用中存在的问题:①耕地面积急剧减少,人地关系日趋紧张尖锐。在1996~2003年之间,济南市的用地增长的弹性系数为1.05,城市用地增长明显高于人口增长。此外,基础设施、重点项目和农村居民点建设也占用大量耕地。随着济南市的发展,土地资源短缺的矛盾将进一步加剧。②土地利用结构和布局不尽合理。主要表现在:工业化、城市化过程中的非农建设用地占用耕地的比例过高、城市用地结构中,工业用地和生产性用地偏高、农业内部用地因单纯追求经济利益而导致结构不合理。③土地质量

* 收稿日期:2005-09-22

基金项目:济南市土地利用总体规划修编项目(2004-ZD-01)

作者简介:王 敏(1978-),女,山东师范大学人口·资源环境学院研究生,主要从事土地资源管理、GIS研究等。

和土地景观价值下降,生态环境有恶化趋势。主要表现在:化肥使用普遍代替传统的绿肥、畜肥以及河泥肥,导致土地质量下降;由于工业化和城市化引起环境污染问题,致使生

态环境日渐恶化,矿产资源、旅游资源的开发利用不合理,土地景观价值下降。

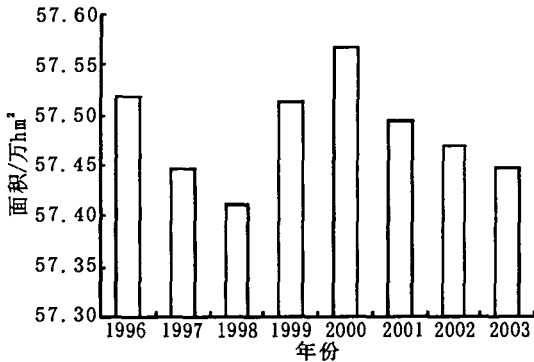


图 1 济南市 1996~2003 年农用地面积变化图

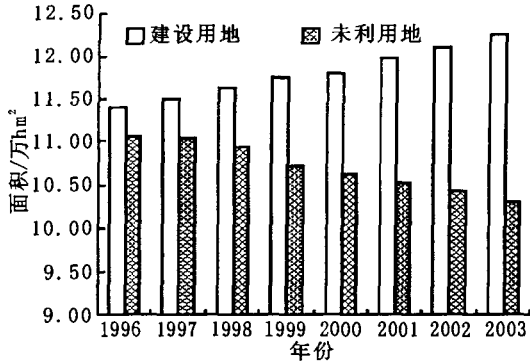


图 2 济南市 1996~2003 年建设用地、未利用地面积变化图

1.3 土地利用目标

(1)土地利用总目标:“落实最严格的土地利用制度,切实保护耕地特别是基本农田,保护土地生态环境,严格控制建设用地规模,切实做到保护优先、调控有力,不断促进经济社会可持续发展。”是国家对本次规划修编的具体要求。

(2)基本农田保护目标:通过区域人口和农产品需求预测可以确定,2020 年济南市的基本农田不低于 295 028 hm²。

(3)耕地总量动态平衡目标:通过对济南市人口规模预测、营养标准核算、居民消费结构、消费现状的分析预测,济南市 2020 年耕地的需求量为 36.019 9 万 hm²,而通过预测济南市 2020 年耕地的供应量为 37.193 8 万 hm²。

(4)土地开发、整理、复垦目标:规划期内,对市域土地进行合理开发、整理和复垦,充分发挥土地潜力。

(5)生态环境保护目标:保护泉水、防治水土污染、控制水土流失,增加森林覆盖率,2020 年济南市的森林覆盖率应大于 54%。规划期内耕地有所减少,园地和林业用地有所增加,农村居民点的面积减少,建设用地的投入增加,一般工业尽量布局在城镇内,由污染或特殊要求的企业可安排在独立工业区内,尽量连片集中。

1.4 济南市土地利用总体规划用地方案的制定(2003~2020 年)

根据济南市 1996~2003 年各类用地的发展变化趋势,结合济南市的经济增长情况以及耕地保护、退耕还林、农村居民点整理等具体的措施,并且要保证济南市的农田保护率维持在 86%不能降低,保持济南市的经济水平发展和人口增长水平不变的情况下,我们根据济南市中心城区面积设定三种方案:低方案:2020 年中心城区面积 40 000 hm²;中方案:2020 年中心城区面积 45 000 hm²;高方案:2020 年中心城区面积 50 000 hm²。

2 济南市土地规划的环境影响识别

2.1 济南市的环境概况

2.1.1 自然环境概况

济南市位于山东省中西部,北纬 36°02'~37°31',东经 116°11'~117°35'之间,地处黄河下游,鲁中山地与鲁北平原的过渡地带,地下水丰富,形成著名的四大泉群。济南市属暖温带大陆性季风气候区,降水量为 580~750 mm 之间,降水集中在夏季,7、8 月份降水量占全年降水量的 50%。市域内共有河流 50 余条,分属黄河、小清河、徒骇河三大水系。全市土地资源总面积 8 154 km²,山地丘陵 3 000 多 km²,平原 5 000 km²。

2.1.2 社会经济状况

济南是山东省的省会,全省的政治、经济和文化中心,2003 年全市常住人口总数为 582.6 万人,国内生产总值达到 1 367.8 亿元,工业以冶金和机械加工为主,三次产业的比率为 7.57:43.92:48.51。

表 2 不同方案的各类用地规划比较 hm²

项目	现状面积 2003 年	2020 年					
		低方案		中方案		高方案	
		规划面积	增加面积	规划面积	增加面积	规划面积	增加面积
1.农用地	574456.70	543260.42	-31196.28	542398.92	-32057.78	540557.19	-33899.51
耕地	372753.68	361766.48	-10987.2	360854.77	-11898.91	359196.46	-13557.22
园地	32630.72	32287.14	-343.58	32254.99	-375.73	32241.92	-388.8
林地	73944.22	65415.68	-8528.54	65276.76	-8667.46	65131.07	-8813.15
牧草地	3.83	33.35	29.52	33.30	29.47	33.20	29.37
其它用地	95124.25	84111.15	-11013.1	84093.21	-11031.04	84084.98	-11039.27
2.建设用地	122545.37	162370.99	39825.62	168663.58	46118.21	177787.67	55242.3
居民点及工矿用地	104555.40	137014.38	32458.98	143261.50	38706.1	151507.15	46951.75
交通用地	8489.65	13972.78	5483.13	14353.24	5863.59	14733.20	6243.55
水利设施用地	9500.32	11107.92	1607.6	11433.87	1933.55	11696.73	2196.41
3.未利用地	102848.69	94274.95	-8573.74	88558.18	-14290.51	81603.15	-21245.54

2.1.3 环境质量状况

随着社会经济的发展,济南市环境质量状况呈下降趋势,突出表现在水环境和大气环境质量的下降。据环保部门的监测资料 2001~2003 年 3 年间,SO₂、NO₂、pM₁₀ 均有不同程度的超标情况,济南市平均大气质量已超过空气质量的二级标准;黄河济南段干流河段、小清河济南段分别为Ⅳ类、劣Ⅴ类水体,大明湖、狼猫山等湖泊水库均有不同程度的污染,主要污染物有 BOD、总氮和总磷、COD 和氨氮等,污染物主要来自地表径流。

2.2 济南市土地规划的环境影响识别

在对济南市自然环境和社会经济环境进行分析的基础上,结合环境影响识别的一般性原则,找出环境影响因子,确定环境保护目标,其过程如下:

(1)识别土地利用规划中与环境关系密切的内容。济南市土地利用规划与环境关系密切的内容主要包括以下几方面:一是土地利用目标及方针,二是土地利用结构调整与分区,包括农用地的土地利用结构调整方向,建设用地范围的规划与布局,泉水水源保护区、生态景观保护区等其它用地

区的划分。

(2) 分析与规划有关的经济行为。3 种方案的统一要求是要保证济南市的农田保护率维持在 86% 不能降低, 这意味着存在着耕地转化为其他用地的经济行为。另外由表 2 可以看出三种方案中建设用地都增加, 这说明存在着耕地转化为建设用地、未利用地转化为建设用地的经济行为。再次根据土地利用结构调整方案, 存在着增加牧草地面积、水域面积、交通用地面积、水利设施用地面积等经济行为。最后, 根据规划区内生态环境保护目标中保护泉水、防治水土污染、控制水土流失, 增加森林覆盖率的目标存在退耕还林、提高森林覆盖率和保护区面积的经济行为。

(3) 分析规划经济行为对环境的影响。土地利用规划方案的实施虽然可以实现土地利用的目标, 但对规划区内的生态环境也会带来一定影响, 主要表现在: ①耕地转化为建设用地会增加工业废水和生活污水, 增加 SO_2 、 CO_2 等温室气体的排放, 加重环境污染。另外还会破坏原有的生态景观, 威胁生物多样性。②未利用地转化为其它类型地会导致原生、次生自然植被及人工植被的减少和退化, 景观多样性降低, 野生动植物的生存空间减少, 从而可能引起土壤侵蚀以及水土流失的加剧。③水域面积、水利设施用地面积的增加表明水利水电工程、农田灌溉工程进一步实施, 可以更加合理地利用水资源, 但另一方面也影响了自然生境, 并且随着混凝土灌溉水渠的修建, 无法涵养水源, 且渠道笔直, 表面光滑, 造成渠道无法贮存水分以寄养水中生物, 从而也减少了生物的多样性。④增加交通用地能够促进社会经济的快速发展, 但公路、铁路通常将许多联系的动植物生境一分为二, 成为许多动物迁徙、植物孢粉运移的屏障。此外, 公路的开通会带来一系列的城镇化效应, 使公路两边的大量农田被占用, 对农村剩余劳动力的转移以及粮食安全问题都产生不同程度的威胁。⑤增加森林覆盖率、划定泉水保护区、退耕还林能够涵养水源, 改善气候, 有利于地下水位的保持, 增加生物的多样性, 但会改变原有的土地利用类型。

(4) 编制环境影响识别表。根据以上的分析编制出该规划的环境影响识别表:

表 3 济南市土地规划的环境影响识别表

环境“受体”	环境影响“原”及方式	对应的经济行为
大气	SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、尾气的排放	增加居民点及工矿用地、增加交通用地、耕地转化为建设用地
水	水体污染、水源不足、泉水保护	居民点及工矿用地面积的增加、划定水源保护区、增加森林覆盖率、土地开发复垦
生态	水土流失、生物多样性降低、植被减少、动植物生存空间的变化、景观多样性降低	未利用地转化为其他用地、水域面积水利设施面积的增加、增加交通用地
社会环境	移民、产权、剩余劳动力转移、粮食安全	交通用地的增加、耕地转化为建设用地

3 建立环境影响评价的指标体系

按照指标体系建立的原则, 参照该土地利用规划的环境影响识别结果, 并结合济南市的基本情况, 建立了具有总目标层、环境目标层、指标层三个层次的环境影响的指标体系, 如表 5。

4 济南市土地规划的环境影响评价

4.1 选择合适的评价方法

本指标体系涉及到的因素复杂多样, 而且各因素之间存在着相互关联, 所以采用层次分析法, 通过对各环境目标的

分析, 确定其影响的重要程度, 从而为选择规划方案提供科学的依据。

4.2 利用层次分析法确定各指标权重

通过专家打分先确定出目标层和指标层的判断矩阵, 然后上机操作直接得出各评价指标的权重值, 如表 5:

4.3 规划方案的环境影响综合评价

在对土地规划方案的综合评价时, 采用加权比较法, 其公式为:

$$F_i = \sum_{j=1}^n W_j I_{ij}$$

式中: F_i ——第 i 个方案的综合评价分值, W_j ——第 j 个指标的权重, I_{ij} ——第 i 个方案的第 j 个指标地权重。

表 4 济南市土地规划的环境影响评价的指标体系

总目标层	环境目标	评价指标
A 规划方案的环境影响评价	B_1 土地资源的规划与管理	C_1 土地利用效率
		C_2 生态建设用地比率
		C_3 人均生态建设用地面积
		C_4 土地利用结构是否合理
		C_5 土地复垦程度
	B_2 土地覆盖和景观	C_6 绿地覆盖率
		C_7 草地面积
		C_8 生态承载力
		C_9 25°以上坡地退耕还林程度
		C_{10} 水土流失治理程度
B 环境目标	B_3 水土保持	C_{11} 单位农田面积农药的使用量
		C_{12} 单位农田面积化肥的使用量
		C_{13} 居民点及工矿用地率
		C_{14} 森林覆盖率
		C_{15} 大气污染的综合指数
	B_4 空气	C_{16} 水域面积率
		C_{17} 泉水补给源区生态保护程度
		C_{18} 人均水资源量
		C_{19} 水利设施用地率
		C_{20} 地表水中氨氮的浓度

表 5 济南市土地规划环境影响评价指标权重值

评价指标	权重值	评价指标	权重值
C_1 土地利用效率	0.027	C_{11} 单位农田面积农药的使用量	0.012
C_2 生态建设用地比率	0.139	C_{12} 单位农田面积化肥的使用量	0.007
C_3 人均生态建设用地面积	0.186	C_{13} 居民点及工矿用地率	0.007
C_4 土地利用结构是否合理	0.065	C_{14} 森林覆盖率	0.032
C_5 土地复垦程度	0.031	C_{15} 大气污染的综合指数	0.016
C_6 绿地覆盖率	0.161	C_{16} 水域面积率	0.023
C_7 草地面积	0.029	C_{17} 泉水补给源区生态保护程度	0.065
C_8 生态承载力	0.068	C_{18} 人均水资源量	0.008
C_9 25°以上坡地退耕还林程度	0.026	C_{19} 水利设施用地率	0.015
C_{10} 水土流失治理程度	0.043	C_{20} 地表水中氨氮的浓度	0.038

4.3.1 各方案中评价指标分值的确定

目前对土地规划的环境影响评价的研究还没有形成体系, 没有相应的评定评价标准, 所以在对各方案的评价指标进行评分时, 采用专家赋分法。^[2] 该方法的原理是: 先把各项指标对相应的环境目标的影响分成五级, 第 I 级: 正面影响较大, 分值介于 30~20 之间、第 II 级: 正面影响中等, 分值在 20~10 之间、第 III 级: 正面影响较小, 分值介于 10~0 之间、第 IV 级: 负面影响较小, 分值介于 0~-10 之间、第 V 级: 负面影响较大, 分值介于 -10~-20 之间。利用这种方法并结合各方案的实际情况, 可以得出各方案的指标的得分, 见表 6。

(下转第 155 页)

重要手段。因此,在绿洲区要本着改善环境和提高经济效益的目标,构建带、片、网相结合的多层次、多方位的生态经济型防护林体系。其主要措施:一是要从全局出发,合理安排土地利用形式,实现以最小的生态防护林面积获取最佳的生态防护效果,并充分利用土地资源的生产能力,提高治理体系和区域的整体效益。二是要调节防护林体系结构组成,在保证具备良好防护功能的前提下,加大体系的经济的成份,搭配适量的枣、杏等经济树种或搭配具有较高经济价值的特用树种。三是通过林农、林草、林药、林果等多种形式的立体复合栽培措施,增加体系的中、短期经济效益。四是强调集约经营,通过科学的经营管理促进体系稳定,正常的发挥防风治沙、调节改善小气候,减轻和防御土地风蚀沙化等防护效能,并不断提高经济效益。

3.4 工程措施和生物措施相结合,在绿洲与沙漠交错地带构建完整的防沙阻沙骨干林带

石羊河流域风沙线长 654 km,有重点风沙口 340 多个,由于地下水位下降等原因,原有老林带生长不良现象十分严重,有部分风沙口还没有得到有效治理。因此必须加大风沙口治理力度和加大绿洲与沙漠交错过渡地带防风阻沙骨干林带建设力度,建立完整的绿洲生态保护屏障。其主要措施:一是生物措施与工程措施相结合,先设置黏土沙障、草方格沙障、土埋沙丘等后,在沙障内栽植梭梭、花棒、毛条、沙拐

参考文献:

- [1] 段喜明,李靖,吴普特. 山西水资源问题及其可持续利用[J]. 水土保持通报,2005,25(3):88—91.
- [2] 汪有科,马孝义,姜宗科,等. 杨凌节水农业综合技术体系集成与示范[J]. 水土保持通报,2005,25(5):90—93.
- [3] 白永岗,宋郁东,洪传勋,等. 环塔里盆地绿洲防护体系建设研究[J]. 水土保持通报,2005,25(4):78—80.
- [4] 刘长缨,郭志仪,任家信. 甘肃省“两西”地区生态恢复与重建以及产业结构调整[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,79—104.
- [5] 石塔泽,马金珠. 干旱节水灌溉理论与实践[M]. 兰州:兰州大学出版社,1—16.

(上接第 152 页)

表 6 各方案各指标的得分情况

评价指标	各方案得分			评价指标	各方案得分		
	低	中	高		低	中	高
C ₁ 土地利用	21	23	26	C ₁₁ 单位农田面积农药的使用量	-6	-5	-4
C ₂ 生态建设用地比率	22	25	23	C ₁₂ 单位农田面积化肥的使用量	-8	-7	-6
C ₃ 人均生态建设用地面积	21	25	23	C ₁₃ 居民点及工矿用地率	-6	-8	-9
C ₄ 土地利用结构是否合理	20	24	22	C ₁₄ 森林覆盖率	10	9	8
C ₅ 土地复垦程度	18	20	19	C ₁₅ 大气污染的综合指数	-6	-8	-10
C ₆ 绿地覆盖率	18	17	15	C ₁₆ 水域面积率	15	18	17
C ₇ 草地面积/hm ²	17	16	15	C ₁₇ 泉水补给源区生态保护程度	20	22	19
C ₈ 生态承载力	20	21	23	C ₁₈ 人均水资源量	18	19	16
C ₉ 25°以上坡地退耕还林程度	19	20	19	C ₁₉ 水利设施用地率	18	19	20
C ₁₀ 水土流失治理程度	20	22	21	C ₂₀ 地表水中氮氮的浓度	-5	-4	-6

4.3.2 各方案的最终得分

由上面的赋分方法和公式的含义可以知道,最后得分最

参考文献:

- [1] 严金明. 中国土地利用规划:理论、方法、战略[M]. 北京:经济管理出版社,2001.
- [2] 刘明亮. 土地利用规划的环境影响评价研究[D]. 长沙:湖南师范大学,2004.
- [3] 卞正富,路云阁. 论土地规划的环境影响评价[J]. 中国土地科学,2004,18(2):21—28.
- [4] 贾克敬,谢俊奇,郑伟元,等. 土地利用规划环境影响评价若干问题探讨[J]. 中国土地科学,2003,17(3):15—20.
- [5] 陆书玉. 环境影响评价[M]. 北京:高等教育出版社,2001.
- [6] 潘嫦英,刘卫东. 浅谈土地利用规划的环境影响评价[J]. 中国人口·资源与环境,2004,(2):134—137.
- [7] 赖力,黄贤金,张晓玲. 土地利用规划的战略环境影响评价[J]. 中国土地科学,2003,17(6):56—60.
- [8] 肖华山. 规划环境影响评价指标体系及评价方法探讨[J]. 金属矿山,2003,(12):46—49.

枣、红柳等沙生灌木树种,营造乔、灌、草相结合的骨干林带。二是为了提高造林成活率和保存率,要采用容器育苗造林。三是在骨干林带外围,采用封沙育草(林)的办法,严禁樵采、严禁放牧,形成外围封沙育草(林)带。总之通过营造防沙阻沙骨干林带和封沙育草,提高植被覆盖度,阻截切断沙源,减弱近地表风速,减轻和防御风蚀沙化,改善生态环境条件,确保绿洲生态安全。

3.5 实施生态移民和劳务输出工程,减轻人口压力

要制定优惠政策,鼓励扶持石羊河流域向外流域移民,坚决杜绝外流域向石羊河流域移民,尽量不要在流域内部移民,在加大生态移民的同时,回大劳务输出力度,想方设法减轻人口压力。

4 结 语

本文提出石羊河流域目前所存在的生态环境问题,主要包括水资源严重不足,地下水过量超采,水文状况不断恶化;上游祁连山产流区植被破坏严重,水土保持和涵养水源能力降低;中游地区灌溉农业规模过大,水资源配置不尽合理;耗用水量严重挤占下游生产、生活和生态用水;下游水资源危机,生态环境破坏严重,沙漠化进一步扩展;人口压力过大等问题,在此基础上提出了相关的综合治理的措施。对流域生态环境的改善具有重要的指导意义。

高的方案即是对环境影响最好的方案。各方案的最后得分情况如表 7:

表 7 各方案的最后综合得分情况

方案	低	中	高
综合得分	17.485	19.281	17.572
排名	3	1	2

由以上结果可以看出,中方案对环境保护目标最有利,所以在对济南市进行土地规划时,应选择中方案。

5 结 语

我国土地规划的环境影响评价是一个全新的领域,其评价方法的选择、指标体系的确定、研究的技术方法体系都处于探讨阶段。本文以济南市的土地规划为例,结合环境影响评价的技术导则,对土地利用环境影响评价的评价程序、环境影响识别以及规划方案建立指标体系等问题进行了探讨,希望能对土地规划的环境影响评价工作提供思路。