

区域土地利用规划的适宜性

于书霞^{1,2}, 郭怀成^{1*}, 刘永¹ (1. 北京大学环境学院, 北京 100871; 2. 华中农业大学资源与环境学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 为合理分析、评价区域土地利用规划的生态合理性, 建立了包括生态环境因子在内的工业用地适宜性分析指标体系, 并以专家调查意见为基础确定了各指标的权重. 在此基础上, 以宁波市北仑区区域发展总体规划中的土地利用规划为例, 在地理信息系统的支持下, 对工业用地的适宜性、环境合理性、科学性进行分析和评价. 结果表明, 区域工业用地规划基本合理, 3 种工业类型大都布局在生态适宜区内. 规划中存在的主要问题是, 东片区三类工业布局与宁波市总体规划不符, 不能很好地实现与周边地区的协调发展. 城市规划中要综合考虑社会经济环境因素的作用, 才能实现发展的科学性、合理性和可持续性.

关键词: 土地利用; 适宜性; 地理信息系统(GIS); 宁波市北仑区

中图分类号: X141

文献标识码: A

文章编号: 1000-6923(2006)02-0248-05

Suitability of regional land-use plans. YU Shu-xia^{1,2}, GUO Huai-cheng^{1*}, LIU Yong¹ (1. College of Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 2. College of Resources and Environment, Huazhong Agricultural University, Wuhan, 430070, China). *China environmental science*, 2006, 26(2): 248~252

Abstract: For the reasonable analysis and evaluation of the eco-reasonability of regional land-use plan, the index system for industrial land-use plans suitability analysis including the eco-environment factor was set up, and the weighting of each index was determined based on the opinions of expert inquiry. The land-use plans in the total development plan of Beilun District, Ningbo City was taken as an example. Under the support of the geographic information system, the industrial land-use suitability, environmental reasonability and scientificity were analyzed and evaluated. The regional industrial land-use plans were reasonable basically; and these kinds of industrial type were distributed most in the eco-suitable region. The main problem in the plans was that industry III distribution in east was not accorded with the total plans of the city, and well realize coordinated development with the periphery region. The regional sustainable development could not be achieved only if the social, economic and environmental factors are comprehensively taken into the urban.

Key words: land-use; suitability; geographic information system (GIS); Beilun District, Ningbo City

不适宜的用地方式和布局是环境污染、生态破坏产生的主要原因^[1,2], 因此在规划实施之前, 对土地利用方式的生态适宜性进行分析、评价, 有利于避免环境问题的产生, 增强区域可持续发展能力^[3]. 土地生态适宜性研究多是针对农业用地或生态脆弱区^[3-8], 很少涉及工业用地, 而后者往往是环境最主要的污染源. 通常在城市规划中, 对于土地利用适宜性的分析, 多考虑地质、地理区位、城市整体布局等因素, 而生态环境因素没有得到充分的重视. 例如, 河流水系分布, 生态适宜性分析主要是从如何减少用地类型的变化对水体的影响进行分析和评价, 而城市规划中重视的是水体对城市发展的支撑作用, 是从如何利用水体的

角度进行布局的. 本研究以宁波市北仑区区域发展总体规划中的土地利用规划为例, 采用 GIS 支持下的适宜性评价方法^[3,6], 对北仑区域工业规划布局的生态适宜性进行分析. 对比评价结果与已有规划布局, 分析评判规划方案的环境合理性.

1 研究区域概况

1.1 研究区域及工作背景

北仑区位于宁波市东北部, 濒临东海、北临杭州湾, 南临象山港. 陆域东西长 52km, 南北宽 29km,

收稿日期: 2005-06-30

基金项目: 国家“973”项目(2005CB724205)

* 责任作者, 教授, hcguo@pku.edu.cn

行政区域面积 845km²,陆地面积约 593km² (含内陆水域面积).全区海岸线 150.2km,是宁波市辖区内海域面积最大、海岸线最长的一个区,地理位置非常优越.

以促进宁波市的经济的发展,加快产业结构调整步伐,提高经济效益为目标,北仑区制定了区域发展规划.规划实施后,区域土地利用方式将发生重大转变.新的土地利用方式、规划布局的合理性将是决定规划可能产生影响的范围、性质的重要因素之一.

1.2 区域土地利用规划分析

根据北仑区总体规划以及区域发展定位,工业用地为今后发展过程中主要的用地类型,也是影响区域生态环境质量的重要因素.此外,区域土地利用类型还包括居住用地、生态用地、基本农田保护用地、生态敏感区以及工业用地所需要的防护绿地等.本研究只对一类、二类、三类工业用地布局合理性进行分析,居住用地和其它用地类型作为影响工业用地适宜性的因子纳入分析过程,而不单独对其合理性进行评价.

区域土地利用规划是在综合考虑区内的地质、地形和区位条件下给出的,但都是从如何有效地利用区内资源条件,提高区域发展的经济效益方面进行的规划,很少考虑规划实施的生态效应或环境后果.规划将北仑区划分为西区、中心区、东区、大榭岛 4 部分,构成“三区一岛”组团型布局.具体规划用地类型及布局见图 1 和表 1.



图 1 宁波市北仑区土地利用规划
Fig.1 Land-use plan for Beilun District, Ningbo City

表 1 北仑工业用地规划概况
Table 1 The industrial land-use plan in Beilun District

片区	工业园区名称	面积 (km ²)	产业特点
西区	青峙工业区	4.7	石化、重工
	联合开发区	4.0	电子、纺织、化工
	纺织工业园	3.0	纺织、印染
	吉利汽车城	3.57	汽车、配件、制造
	小港工业园	6.92	机械、电子、食品、仪器
中区	保税南区	4.3	电子、制造、高新技术产业
	大港工业城	7.6	机械、服装、注塑、医药、电子、轻纺
	机械模具园区	3.42	机械、模具、电子、高新产业
	精细化工区	3.76	精细化工、轻加工
	临港大工业区	17.70	石化、钢铁
东区	郭巨工业园区	9.5	石化、钢铁
	白峰工业小区	1.10	加工、造船、临港工业
大榭岛		1.8	临海工业

2 评价方法

土地适宜性评价是评估土地针对某种用途适宜程度的过程,通过对影响土地应用的自然因素和社会经济因素的综合分析,将土地按其指定利用方式的适宜性划分若干等级,以表明其作为各种用途的适宜与限制程度^[7].

遵循土地适宜性评价的原理,依据北仑新区发展规划以及 2020 年土地利用规划,考虑大气、水、自然资源等要素,并综合经济、社会等方面的因子,从环境保护的角度对土地利用规划中各种土地利用方式、布局的合理性进行分析.

2.1 评价单元的划分

评价单元是有关土地性状相对一致的地块,是土地适宜性评价中读取参评因子信息、进行统计分析的最基本单位.根据所评价地区土地利用规划,区域发展方向以及定位等特征,将研究区域分成 100m×100m 的网格,每个网格作为一个评价单元.在 GIS 支持下采取综合评价的方法,逐个网格进行分析.各个因子(图层)的权重与得分的叠加运算,相对降低了评价的主观性.

2.2 评价指标以及权重的确定

土地适宜性评价必须以土地的自然属性对土地利用能力和土地利用适宜程度的影响大小

为主要评定尺度,同时考虑社会经济因素的影响.评价因子的选择遵循主导性、稳定性、针对性、可度量性和现实性的原则^[8],针对区域特点尽量选取对土地适宜性影响显著,并能从现有的资料、数据以及土地利用规划等资料中获取数据的因子参与评价.

北仑区工业用地适宜性分析过程中,选取交通条件、与河流水体的距离、区域内地形条件、地面高程以及坡度、与敏感点距离等几个因子进行评价.考虑到不同的区域影响土地利用适宜性的因子及其权重有很大差别,主要采用专家调查法确定因子权重.调查对象包括当地生态环境领域的专家以及政府机关的领导.请他们就各个因子在影响某一类土地利用适宜性评价中的重要程度进行比较、评价.在此基础上,采用层次分析法对所得到的信息进行综合.由于篇幅关系,加之层次分析法比较成熟,在各种研究中已有广泛的应用,具体过程在此不再赘述.各种用地类型的评价因子、分级评分标准及因子权重见表 2~表 4.

表 2 一类工业用地适宜性评价因子及分级标准

Table 2 Indices and weights of ecological applicability for land-use of industry I

参评因子	因子权重	因子分级			
		5 分	3 分	1 分	0 分
F1	0.3	100~2000	2000~3000	>3000	<100
F2	0.2	>1500	1000~1500	200~1000	<200
F3	0.3	0~3	3~6	6~10	>10
F4	0.2	>1000	300~1000		<300
F5				>50	<50

注:F1 表示交通便捷程度(与交通主干线、交通枢纽距离,m);F2 表示生态敏感区(与生态敏感区距离,km);F3 表示地形条件(坡度);F4 表示河流水系分布(距离河流水库距离,m);F5 表示地面高程(m)

2.3 部分评价指标适宜度临界值的确定

参评因子之间是相互独立的.某些指标在一定条件下如果对工业用地的适宜度为零,如居民区、文教区、河流、山地等,不管其他条件(如交通条件、环境质量)如何,均不适宜作为工业用地.但在 GIS 支持下进行图形空间叠加时,若其他评

价指标(如基础设施条件较好,土地利用程度较大)均适宜,可能最终得到的评价结果为适宜或基本适宜.为避免出现这样的结论,评价时如果某参评因子满足某种土地利用方式适宜度的临界条件,无论其余评价因子的适宜度如何,均视为土地利用不适宜区.在本研究中,生态敏感区、古迹、公园、医院、居民区、河流水体及其缓冲区范围以内、高程大于 50m 的区域,是各类工业不适宜分布的临界值.

表 3 二类工业用地适宜性评价因子及分级标准

Table 3 Indices and weights of ecological applicability for land-use of industry II

参评因子	因子权重	因子分级			
		5 分	3 分	1 分	0 分
F1	0.30	100~1100	1100~2100	>2100	<100
F2	0.25	>1500	1000~1500	500~1000	<500
F3	0.25	>1000	500~1000		<500
F4	0.2	0~3	3~6	6~10	>10
F5				<50	>50

注同表 1

表 4 三类工业用地适宜性评价因子及分级标准

Table 4 Indices and weights of ecological applicability for land-use of industry III

参评因子	因子权重	因子分级			
		5 分	3 分	1 分	0 分
F1	0.2	100~1100	1100~2100	>2100	<100
F2	0.3	>1500	1000~1500	500~1000	<500
F3	0.3	>1000	500~1000		<500
F4	0.2	0~3	3~6	6~10	>10
F5				<50	>50

注同表 1

2.4 因子图层叠加及分值计算

适宜性分析是在 GIS 支持下,采用因子加权叠加法进行.

根据确定的单个因子和相应的权重,进行综合以及图层的叠加,得到区域内总的适宜性分值(D),其计算公式如下:

$$D = \sum C \cdot B$$

式中:C 为单因子分值;B 为权重.

根据各栅格 D 值的大小,将适宜性分为 3 个级别:适宜、基本适宜、不适宜。

3 结果与讨论

3.1 一类工业用地的适宜性

一类工业主要为高新技术产业,对于生态环境的影响较小,污染较轻,因此在地势平坦,交通便利的区域都适宜一类工业的发展。地形以及河流、水库,居民区用地规划等,是影响一类工业适宜性分布的主要因素。南部丘陵、山区为不适宜其发展的地区(图 2)。



图 2 一类工业适宜性分析与规划布局

Fig.2 The ecological applicability and distribution of industry I

从一类工业布局规划可以看出,一类工业大都布局在生态适宜区内,两者之间有很好的协调性,规划方案布局合理。在具体实施过程中应该强调对于河流水体的保护,加强对于交通主干线周围噪声、大气污染的防护和减缓措施等。

3.2 二类工业用地的适宜性

二类工业与一类工业具有相似的生态适宜度分布。在小港、大碶、新碶、霞浦等地区以及大榭岛,都是二类工业的适宜区(图 3)。生态不适宜的地区主要分布在南部山区。二类工业区基本适宜区面积比一类工业区小。另外,在郭巨、梅山乡等地区,与近海相连。从北仑区的官山至梅山岛的盘峙上,向南延至汀子山到象山县长沙中央岩东南以西的象山港海域,作为海水养殖区域,要求

达到一类保护目标。从大榭岛以东至梅山岛以东的北仑所辖峙头洋海域,规划为港口与渔业作业区、海水养殖基地的缓冲带,要求水质功能等级为二类,因此该区域不宜大规模开发建设。

由图 1,图 3 可见,在郭巨地区规划有较大面积的二类工业,鉴于上述原因,该地区的工业类型、规模及其布局应慎重考虑。另外在大碶、新碶交界地区,有二类工业布局在不适宜范围之内,主要原因是与周围居民区、文教区的距离较近。河流水系的分布也是产生这一后果的主要原因。其它二类工业基本都分布在适宜区内。



图 3 二类工业适宜性分析与规划布局

Fig.3 The ecological applicability and distribution of industry II

3.3 三类工业用地的适宜性

三类工业所产生的环境污染较为严重,因此在分析过程中水体以及生态敏感点因子的权重较高,居民区、行政办公、学校等用地对于三类工业都做了相应的缓冲隔离带。首先,对于有河流、水库、居民文教区、生态敏感点分布的区域都为不适宜三类工业分布的地区。在梅山岛、郭巨以及整个南部山区,评价结果均为不适宜或基本适宜。地形条件以及生态敏感区的分布是导致该区域生态基本适宜和不适宜的主要原因。三类工业的生态适宜区主要分布在地势平坦,交通便利的西北部地区(图 4)。

区域东部片区的发展规划中,包括了发展三类工业的规划。东片区规划工业区面积 11.30km^2 ,

其中三类工业规划面积为 9.5km^2 , 约占 84%。在宁波市总体规划中, 东片区属穿山半岛滨海风景游览区, 三类工业区所处的郭巨和梅山岛海域为一类海域, 是海水养殖与渔业作业区, 且靠近象山港渔业养殖区。三类重污染工业的发展必然对上述区域的生态环境造成影响。因此三类工业的规划不尽合理, 与宁波市总体规划不协调, 应该在进一步发展中予以调整。原有土地利用规划是在如何合理利用现有资源的条件下给出的, 没有综合考虑生态环境功能的实施对于工业布局的要求, 因此在布局方面带来了这一问题的产生。

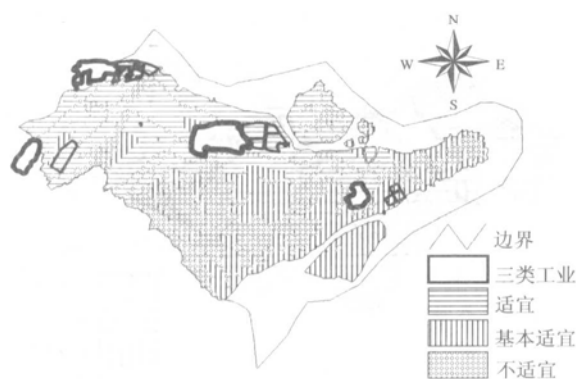


图4 三类工业适宜性分析与规划布局

Fig.4 The ecological applicability and distribution of industry III

4 结论

4.1 根据土地适宜性分析结果, 对照区域土地利用规划, 进行合理性分析。从分析结果来看, 北仑区土地利用规划基本合理, 3 种类型的工业用地基本都分布在生态适宜区, 能够较好地实现工业的合理布局。

4.2 规划中主要存在的问题是东片区发展规划中所涉及三类工业基地, 也就是对郭巨的开发利用, 与宁波市总体规划对于该区域的定位不符, 不能很好地利用区域的自然环境条件并与周边地区的发展方向实现协调, 建议在方案修改、实施过程中予以考虑。

4.3 城市工业用地规划布局过程中, 同样要考虑工业发展对于区域甚至区外生态环境的影响,

才能有效地防止生态破坏、环境污染等问题的出现。因此土地利用适宜性分析在城市工业用地布局中的应用有着重要的实际意义。

参考文献:

- [1] 李晓兵. 国际土地利用——土地覆盖变化的环境影响研究 [J]. 地球科学进展, 1999, 14(4): 395-400.
- [2] 史培军, 陈晋, 潘耀忠. 深圳市土地利用变化机制分析 [J]. 地理学报, 2000, 55(2): 151-160.
- [3] 张晓萍, 李锐, 杨勤科. 基于 RS/GIS 的生态脆弱区土地利用适宜性评价 [J]. 中国水土保持, 2004, 2(4): 30-36.
- [4] 牟瑞芳. 县域农业土地利用多目标决策指标体系的研究 [J]. 中国水土保持, 2004, (5): 14-16.
- [5] 张洪业. 利用限制性评分方法确定土地农业适宜性等级——以澳大利亚新南威尔士州为例 [J]. 地理研究, 1994, 13(2): 67-73.
- [6] 戴全厚, 刘明义, 王跃邦, 等. 东北低山丘陵区土地适宜性评价与潜力分析——以吉林省西南部黑牛河流域为例 [J]. 水土保持通报, 2003, 23(1): 27-31.
- [7] 傅树超, 黄家生. 福建省大田县土地利用适宜性评价 [J]. 福建地质, 1999, 38(1): 34-44.
- [8] 张秋芳, 吴德斌, 钟勇法, 等. 平和县土地适宜性评价与潜力分析 [J]. 福建农业学报, 1998, 13(4): 46-51.

作者简介: 于书霞(1976-), 女, 河南许昌人, 北京大学环境学院博士研究生, 主要研究方向为区域规划管理与评价。发表论文 9 篇。