

秦贤宏. 基于经济-生态-农业导向的建设用地空间配置研究——以江苏省泰州市为例[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 344-348.

基于经济-生态-农业导向的建设用地空间配置研究 ——以江苏省泰州市为例

秦贤宏^{1,2,3}

(1. 中国科学院大学, 北京 100039; 2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 江苏南京 210008;

3. 江苏省工程咨询中心, 江苏南京 210003)

摘要:本研究提出了一种基于比较优势原理, 综合考虑经济发展适宜性、农业空间约束性、生态空间约束性的建设用地空间配置思路, 并以江苏省泰州市为例进行了实证演示。首先, 分别进行经济、农业、生态空间适宜性评价, 然后根据这 3 个适宜性指数计算出每个空间单元的建设用地扩展比较优势度, 再根据建设用地扩展比较优势度进行建设用地开发强度配置。结果表明: 这种方法能够协调经济发展与生态保护和粮食安全之间的矛盾, 有助于获得“建设”和“吃饭”的双赢, 实现区域土地利用总福利的最大化。

关键词:建设用地; 优化配置; 比较优势; 泰州

中图分类号: F301 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-0344-05

我国是一个土地资源极度稀缺的国家, 当前随着城镇人口的增长与经济建设事业的迅速发展, 人地矛盾日益突出。一方面城镇各部门、各行业对建设用地增量的需求不断增加^[1-3]; 另一方面却是建设用地的无序扩张, 导致大量优质农田被占用, 甚至一些重要生态空间也被蚕食, 严重威胁着区域的粮食安全和生态安全^[4-5]。在“十分珍惜、合理利用每一寸土地”已成共识的时代背景下, 建设用地在我国特别是沿海快速城市化地区实际上已成了一种稀缺资源。因此, 对有限的建设用地增量指标进行空间优化配置研究, 使其发挥更大的空间利用效益具有重要的理论和实践意义。不少学者从土

地利用效益的角度构建土地资源优化配置模型^[6-8], 以减轻不断紧缩的土地政策对经济发展的制约作用。但是这种完全以土地集约利用为目标的优化方式忽视了建设用地扩张对生态环境和粮食安全的实质影响^[9-11], 因为某些建设用地效率较高的地区也有可能同时是自然生态约束性和粮食保护适宜性很高的地区, 因此完全按照建设用地效率高低进行配置也不合理。笔者以江苏省泰州市为例, 在经济适宜性、生态约束性、农业适宜性为目标的土地开发适宜性评价的基础上, 根据比较优势原理, 进行区域土地资源优化配置研究, 力求实现区域经济、生态、粮食三者综合效益的最大化。

收稿日期: 2013-02-17

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 40671077); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(编号: kzcx2-yw-321)。

作者简介: 秦贤宏(1982—), 男, 湖北十堰人, 博士, 主要研究方向是区域发展与城市规划。E-mail: qinxh-1982@163.com。

下降。在酸性物质中, 盐酸改性后椰壳活性炭对于甲苯的吸附效率提高较多, 而硫酸、硝酸和柠檬酸的改性效率较盐酸差。椰壳活性炭具有发达的孔结构, 孔壁上有较多更小的孔存在, 部分位置有大小非常均匀的孔, 直径约为 5~10 μm。

参考文献:

- [1] Laine J, Yunes S. Effect of the preparation method on the pore size distribution of activated carbon from coconut shell[J]. Carbon, 1992, 30(5): 601-604.
- [2] 杜亚平, 毛清龙, 张德祥, 等. 石油焦基活性炭制备工艺对其吸附性能及孔结构的影响[J]. 新型炭材料, 2003, 18(3): 225-230.
- [3] Tay J H, Chen X G, Jeyaseelan S, et al. Optimising the preparation of activated carbon from digested sewage sludge and coconut husk[J]. Chemosphere, 2001, 44(1): 45-51.
- [4] Gratuioa M B, Panyathanmapornb T, Chumnanklang R A, et al. Production of activated carbon from coconut shell: Optimization using

1 建设用地指标优化配置原理

1.1 比较优势理论

李嘉图认为, 不同国家生产不同产品存在着比较成本差异, 各个国家应专门生产并出口比较成本相对较低的产品, 进

- response surface methodology[J]. Bioresource Technology, 2008, 99(11): 4887-4895.
- [5] 陈女, 吴倩, 李佟茗, 等. 几种椰壳活性炭材料的孔结构分析[J]. 上海化工, 2006, 31(11): 13-16.
- [6] Daud W M, Ali W S. Comparison on pore development of activated carbon produced from palm shell and coconut shell[J]. Bioresource Technology, 2004, 93(1): 63-69.
- [7] 闻人勤, 苗毓恩, 张晓敏, 等. 酸预处理对活性炭吸附有机物的影响[J]. 工业水处理, 2007, 27(3): 19-20.
- [8] 刘振宇, 郑经堂, 王茂章, 等. PAN 基活性炭纤维的表面及其孔隙结构解析[J]. 化学物理学报, 2000, 13(4): 473-480.
- [9] 单晓梅, 朱书全, 张文辉, 等. 氧化法改性煤基活性炭和椰壳活性炭的研究[J]. 中国矿业大学学报, 2003, 32(6): 729-733.
- [10] Babel S, Kumiawan T A. Cr(VI) removal from synthetic wastewater using coconut shell charcoal and commercial activated carbon modified with oxidizing agents and/or chitosan[J]. Chemosphere, 2004, 54(7): 951-967.

口其比较成本相对较高的产品,由此就能获得比较利益。赫克歇尔和俄林进一步发展了李嘉图的比较优势理论,总结成禀赋比较优势说,或简称为 HO 定理。该学说认为,不同的商品生产需要不同的生产要素比例,而不同国家或地区拥有不同的生产要素,如果各国家或地区生产并出口那些能比较密集地利用其比较丰富的生产要素的商品,进口那些需要比较密集地使用其比较稀缺的生产要素的商品,必然会产生比较利益。因此,那些能密集地利用本国或地区比较充裕的生产要素的生产部门或产品,则具有相对优势。

1.2 比较优势理论对土地利用的启示

比较优势是区域分工和区际贸易的基础,各地区应大力发展具有比较优势的产业,放弃没有优势的产业,从而提高资源配置效益。而在土地资源空间配置上,各地也应按照区域间土地利用特性的比较优势来配置土地资源。也就是说,要综合考虑每个地块的经济发展适宜性、生态空间约束性、农业空间约束性,根据三者之间的比较优势,在整个区域建设用地指标有限的前提下,将更多指标分配给经济适宜性较高而生态约束性和农业约束性相对较低的地区,以最大限度协调经济发展与生态保护和粮食安全之间的矛盾,获得“建设”和“吃饭”的双赢,实现区域土地利用总福利的最大化。

2 实证研究——以江苏省泰州市为例

2.1 研究区域概况

泰州市地处江苏省中部、长江北岸,东西承接上海、南京两大经济圈,南北连接苏南、苏北两大经济板块,濒临长江,水陆交通便捷。全市南北长而东西窄,南北最大直线距离约 124 km,东西最窄处约 19 km,最宽处也仅 55 km。泰州市下辖海陵、高港、兴化、姜堰、泰兴、靖江市(区)。泰州市域总面积为 5 797 km²,其中市区面积 428 km²。2007 年,全市常住人口约 470 万人,实现 GDP 1 202.2 亿元,人均 GDP 2 6093 元,其增幅在长三角 16 个地级以上城市中列第 2 位。

2.2 土地开发适宜性评价

土地开发适宜性评价是区域建设用地指标优化配置的基础,通过对区域社会经济、自然生态和农业保护要素进行叠加分析,获得各地区的经济适宜性指数、生态约束性指数、农业适宜性指数,从而为区域建设用地指标优化配置提供定量数据支持。

2.2.1 指标体系 依据土地开发适宜性评价的内涵,同时参考已有相关研究文献,笔者认为,经济适宜性的评价因子包括区位条件、发展基础和开发效益 3 项,生态约束性的评价因子包括生态重要性、环境容量和灾害风险性 3 项,农业适宜性的评价因子包括土壤条件、排灌条件、农业效益 3 项。在此基础上,采用层次分析法和德尔菲法相结合的方法,向社会各界发放了约 60 份问卷,通过重要性比较、判断矩阵构建、一致性检验等步骤,经过多次循环反馈得出各指标的权重(表 1)。

2.2.2 单因素评价 本研究基于 GIS 软件平台,首先将从各部门获取的 1:10 000 地形图、基于 ALOS 遥感影像的土地利用解译数据,生态功能区划、地震烈度区划、地质灾害分布、土壤质量评价、水环境功能区划、交通网络规划、城镇体系规划、洪涝风险评价、按乡镇单元的建设用地面积、主要污染物排放资料、乡镇工业产值及人均 GDP 等专题图件和数据,转化成

表 1 土地开发适宜性评价指标体系

分类	因素	权重	指标	权重
经济适宜性	区位条件	0.50	综合可达性	0.6
			城镇影响度	0.4
	发展基础	0.25	人均 GDP	0.6
			城镇化率	0.4
	开发效益	0.25	建设用地产出率	1.0
生态约束性	生态重要性	0.33	重要保护区	0.5
	环境容量	0.33	水环境容量	0.5
	灾害风险性	0.34	地质灾害	0.5
			易涝地区	0.5
农业适宜性	土壤条件	0.33	土壤质地条件	1.0
	排灌条件	0.33	水网密度	1.0
	农业效益	0.33	粮食单产	1.0

相应的单因素专题图。对于面状专题要素,采用区域均质赋值法;对于需经由点状或线状要素分析的指标,则借助网络分析、密度分析、空间插值等方法转化成栅格数据;统计数据则直接经属性表关联后进一步转换成栅格数据。

2.2.3 多因素评价 在对单因素指标进行归一化处理的基础上,根据指标体系间的逻辑关系,对同一大类内部的几个要素进行归一化处理及加权归并,从而得出经济发展适宜性、自然生态约束性和农业保护适宜性等评价结果图(图 1)。

2.2.3.1 经济发展适宜性 经济发展适宜性是指各地区单元进行经济建设和工业开发的适宜程度。从图 2 看出,泰州市经济发展适宜性较高的地区主要集中在沿江地区和都市区,呈现一个“C”形条带,而北部地区和南部非临江地区的适宜程度相对较低,但兴化市及戴南镇、张郭镇比其周边区域高。

2.2.3.2 自然生态约束性 自然生态约束性是指各地区单元受自然生态约束的程度。从图 2 上看,泰州市域内的生态约束性较高的地区主要集中在北部,并向南逐级递减,与经济发展适宜性基本相反。长江近岸地区和泰兴至黄桥段也受到一定的约束性,其主要受地质因素影响。

2.2.3.3 农业保护适宜性 农业保护适宜性是指各地区作为农业区的本底适宜程度。从图 2 上看,泰州市域内的农业保护适宜性与自然生态约束性的空间格局大致相似,而与经济发展适宜性的空间格局恰恰相反,即北部地区适宜发展农业,而南部地区特别是沿江地区和通扬运河两岸地区的农业保护适宜性较差。

2.3 建设用地指标优化配置

根据前面的分析,区域土地资源分配应当按照经济效益最大化、而生态和粮食损失最少的原则。本研究采用比较优势度的方法,对区域建设用地进行优化配置。

2.3.1 建设用地扩展比较优势度计算 建设用地扩展比较优势度是指相对于作为农业或者生态用地而言,某区划单元进行大规模经济开发的比较优势大小。其计算公式为:

$$LUCS_i = \frac{ENM_i}{\sqrt{(ENM_i^2 + AGR_i^2 + ELG_i^2)}/3} \quad (1)$$

式中: $LUCS_i$ 为 i 地区的建设用地扩展比较优势度, ENM_i 为 i 地区的经济适宜性指数, AGR_i 为 i 地区的农业适宜性指数, ELG_i 为 i 地区的生态约束性指数。

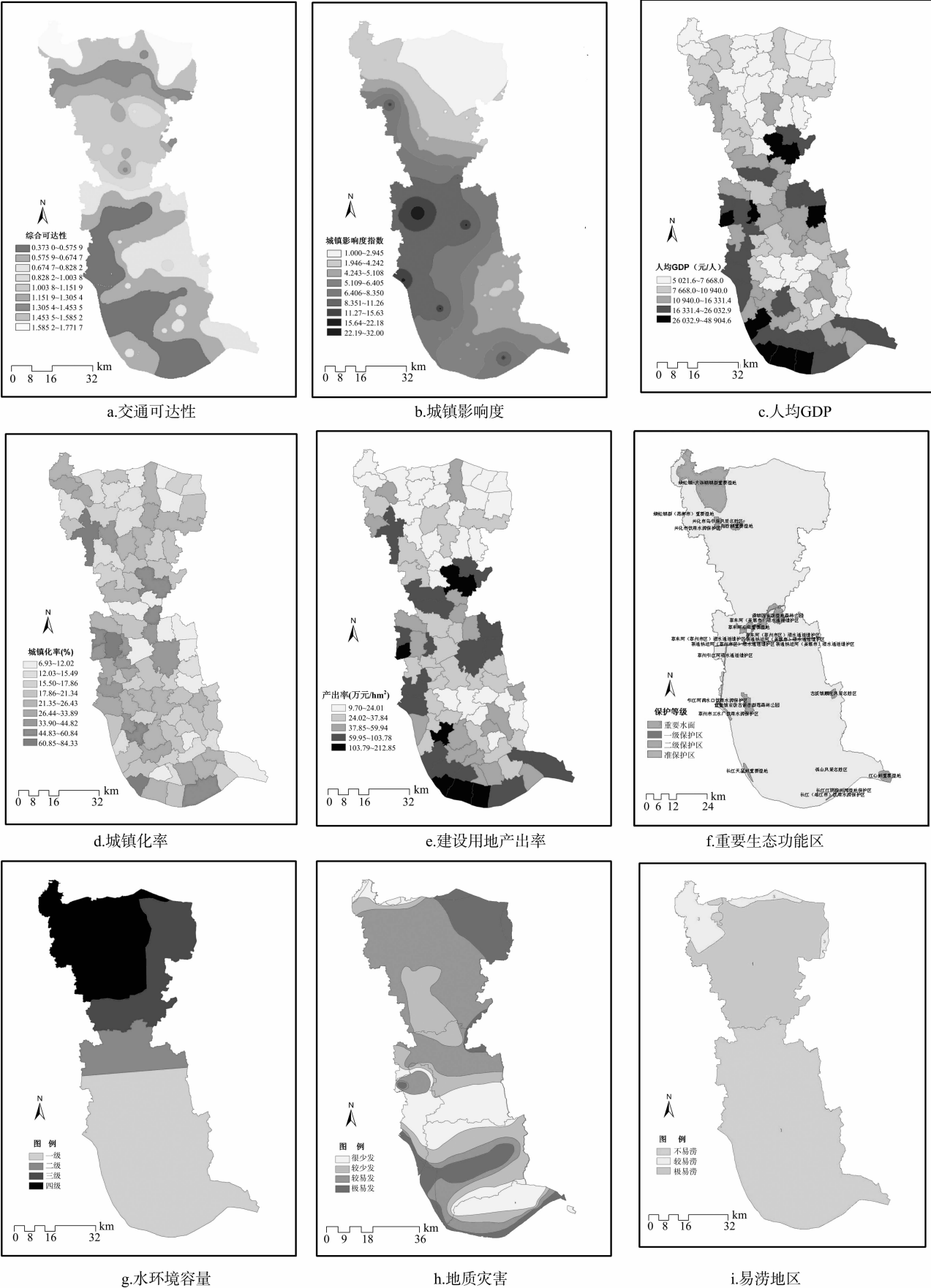


图1 江苏省泰州市建设用地配置适宜性单要素评价

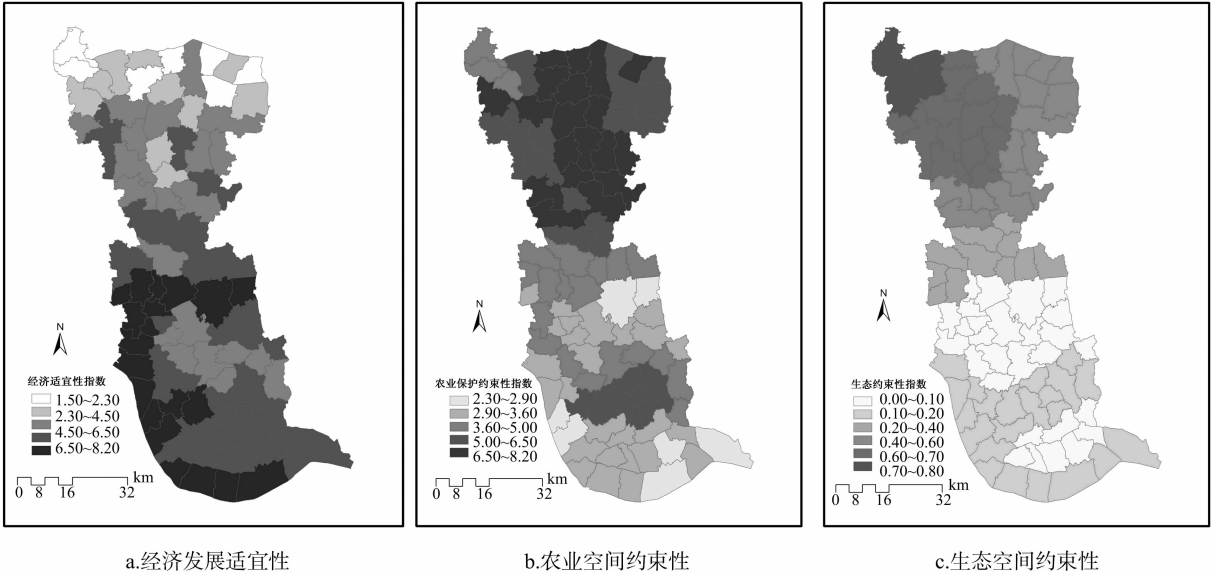
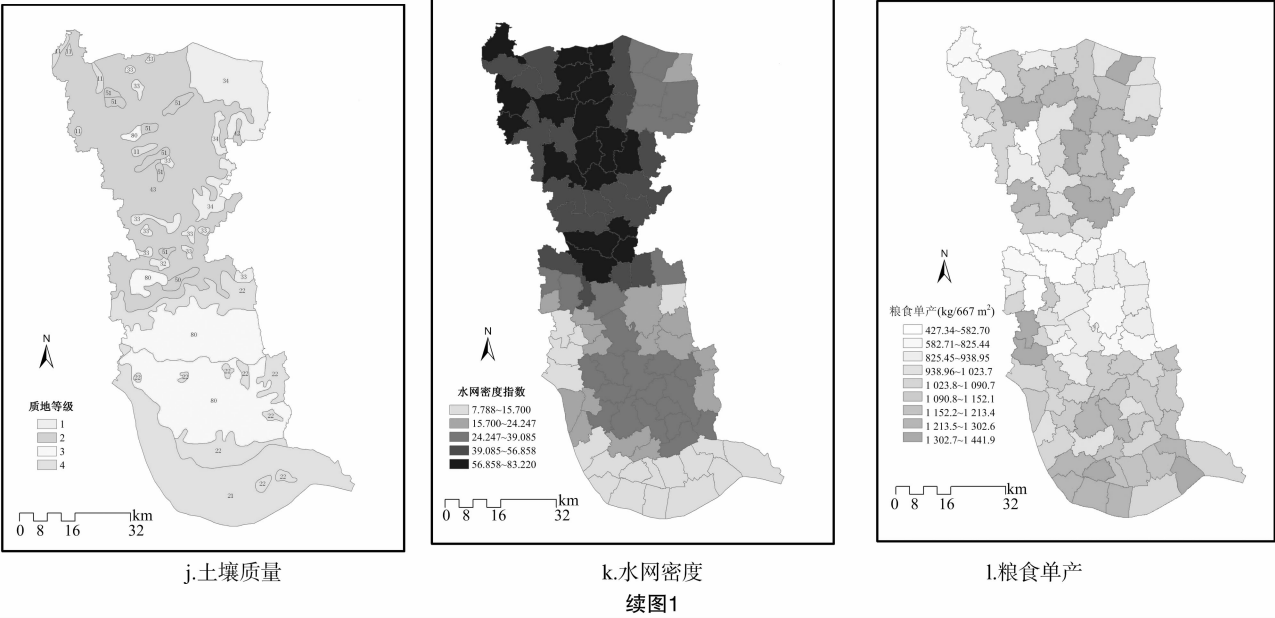


图2 江苏省泰州市土地开发适宜性评价

2.3.2 建设用地指标优化配置模型 按照上述建设用地增量指标优化配置思想,各地区建设用地增量指标的分配与其平均优势度成正函数关系(常用的正函数有正比例函数、一次函数、Logistic 函数等)。此外,还应该照顾到各地区建设用地扩张需求量的大小、可扩展的空间大小等具体问题,以及各地区的增量指标总和应该等于区域总扩展目标。具体表达式为:

$$\begin{cases} S_i = f(LUCS_i) \\ Z_i = S_i \times AREA_i \\ \sum_{i=1}^N Z_i = G \end{cases} \quad (2)$$

式中: S_i 是建设用地强度; i 代表评价单元序号; $LUCS_i$ 为建设用地扩展比较优势度; Z_i 代表第 i 个空间单元的建设用地指标; $AREA_i$ 是评价单元的土地总面积; N 是总的空间单元数; G 是区域建设用地总量; f 是分配函数。

2.3.3 泰州市建设用地指标优化配置 根据上述建设用地增量指标优化配置模型,结合泰州市在规划近期(2015 年)和远期(2030 年)的建设用地指标的预测值,就可计算出各地区在规划期末的建设用地强度多种模拟结果(表 2)。

从表 2 中还可以看出,建设用地强度为 0~8% 的乡镇平均生态空间约束性、农业空间约束性比较接近,生态空间约束性均达到了 0.6 以上,农业空间约束性均达到 0.7 以上,说明 3 个模拟结果的建设用地配置在满足生态空间和农业空间约束性要求上是比较接近的。建设用地强度为 50%~100% 的乡镇经济发展适宜性相差很大,模拟 1 和模拟 2 乡镇的经济发展适宜性指数分别为 0.44、0.69,而模拟 3 平均经济发展适宜性指数则达到了 0.8 以上,说明模拟 3 的建设用地配置方案在与模拟 1 和模拟 2 一样满足生态和农业空间约束性的条件下,更能充分发挥优势空间的经济潜力,因此该模拟结果是建设用地配置的理想方案(图 3)。

表 2 江苏省泰州市建设用地空间配置模拟优化结果比较

建设用地强度 (%)	模拟 1			模拟 2			模拟 3		
	生态约束性 平均值	农业约束性 平均值	经济发展适 宜性平均值	生态约束性 平均值	农业约束性 平均值	经济发展适 宜性平均值	生态约束性 平均值	农业约束性 平均值	经济发展适 宜性平均值
0 ~ 8	0.69	0.72	0.24	0.65	0.76	0.31	0.64	0.72	0.32
8 ~ 15	0.39	0.56	0.52	0.41	0.52	0.42	0.24	0.51	0.50
15 ~ 25	0.37	0.50	0.51	0.22	0.45	0.58	0.27	0.44	0.50
25 ~ 50	0.11	0.36	0.63	0.14	0.35	0.65	0.21	0.36	0.75
50 ~ 100	0.22	0.44	0.44	0.22	0.43	0.69	0.16	0.41	0.82

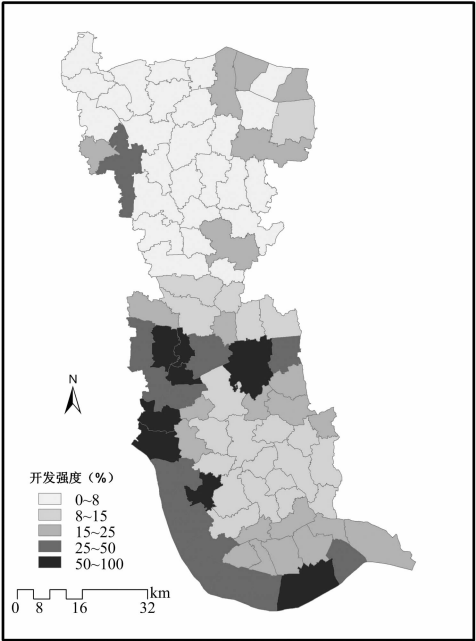


图3 江苏省泰州市建设用地强度优化模拟分布

3 结论与讨论

3.1 充分考虑一个地区内部各个部分在经济、农业、生态方面的空间差异

泰州市的经济发展适宜性、自然生态约束性、农业保护适宜性存在明显的地域分异规律,经济发展适宜地区的自然生态约束性较低,也不适宜作为农业保护区。本研究的建设用地配置方案优化模拟结果总体上与经济发展适宜性空间格局一致,而与生态约束性和农业约束性的空间格局相反,即经济发展适宜性大的地区的建设用地强度高,而生态或农业空间约束性大的地区的建设用地强度低,从而有效地减轻了建设用地配置对优质农田的挤占及对区域生态安全威胁,更有利于促进建设用地配置与重要生态空间和优质农业空间保护的协调。

3.2 应该采用科学的数学模型进行模拟配置,减少人为主观性

本研究根据各空间单元的建设用地适宜性、农业空间约束性、生态空间约束性,综合计算出它们的建设用地扩展比较

优势度,再根据建设用地扩展比较优势度的相对高低计算出各单元的建设用地开发强度。这种相对客观的建设用地优化配置方法,不仅有利于实现区域土地利用效益的最大化,还为区域土地利用空间管制提供了一个比较客观的依据,有助于各用地主体和公众接受政府的规划调控。

3.3 应该以土地利用适宜性为主,适当考虑用地主体的用地需求

从区域整体角度来说,毫无疑问应该根据土地利用适宜性进行用地分配,以实现区域整体利益的最大化,但是这种“自上而下”的方式忽略了各微观主体的用地需求,在建设用地供给不能满足微观主体用地需求的情况下,下级地区或单位往往会通过违规、违法用地,以求得实际的土地供给,从而使建设用地空间配置出现“政府管制失灵”。因此,建设用地指标空间配置模型也应该加入需求变量。

参考文献:

[1] 谈明洪,李秀彬,吕昌河. 我国城市用地扩张的驱动力分析[J]. 经济地理,2003,23(5):635-639.

[2] 王丽萍,周寅康,薛俊菲. 江苏省城市用地扩张及驱动机制研究[J]. 中国土地科学,2005,19(6):26-29.

[3] 何丹,刁承泰,许婧婧,等. 我国特大城市用地扩张的驱动力分析[J]. 国土与自然资源研究,2005,03(3):8-9.

[4] 谈明洪,李秀彬,吕昌河. 20 世纪 90 年代中国大中城市建设用地扩张及其对耕地的占用[J]. 中国科学 D 辑,2004,34(12):1157-1165.

[5] 刘新卫,张定祥,陈百明. 快速城镇化过程中的中国城镇土地利用特征[J]. 地理学报,2008,63(3):301-310.

[6] 罗永明,朱明仓. 优化建设用地增量配置保障区域社会经济协调发展[J]. 四川师范大学学报:社会科学版,2007,34(1):51-55.

[7] 王俊红,黄晨. 城市建设用地优化配置的评价模型及应用[J]. 信阳师范学院学报:自然科学版,2008,21(2):243-245.

[8] 倪绍祥,刘彦随. 区域土地资源优化配置及其可持续利用[J]. 农村生态环境,1999,15(2):8-12,21.

[9] Turner K R. Land evaluation: financial, economic and ecological approaches[J]. Soil Survey and Land Evaluation,1985(5):21-33.

[10] Malczewski J. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview[J]. Progress in Planning,2004,62:1-2.

[11] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, 387: 253-260.