

东部平原地区县级主体功能区划研究

——以江苏省阜宁县为例

徐 菁

(南京晓庄学院旅游与社会管理学院,江苏 南京 211171)

[摘要] 以江苏省阜宁县为例,借鉴国家、省主体功能区划理论和方法研究,解决了不同类型评价指标的空间赋值、分值迭加及其发展类型判别等问题,提出东部平原地区县级主体功能区划分思路;构建适合于县级单元区划的指标体系,分析计算各个指标,测算开发评价指数;根据江苏省主体功能区划结果确定的比例,将县域空间划分为开发与保护两类空间单元;在开发空间单元中,运用指标测算将其分为优化开发、重点开发两大区域;在保护空间单元中,通过生态敏感性指标,将其分为限制开发和禁止开发两大区域;结合县级发展战略,进行综合集成,提出最终区划方案。此外,在县级主体功能区划的基础上,对镇域空间开发范围边界进行探讨,以期为县域产业空间布局提供参考。

[关键词] 主体功能区划,县级,区划方法,阜宁县

[中图分类号] K901 [文献标志码] A [文章编号] 1001-4616(2016)04-0098-09

Research of Major Function Oriented Zoning in County Level in the Eastern Plain Area, China

—A Case Study of Funing, Jiangsu

Xu Jing

(Tourism and Social Administration College, Nanjing Xiaozhuang University, Nanjing 211171, China)

Abstract: This paper references the theories and methods of major function oriented zoning in national and province level. Taking Funing as an example, we solve some problems of major function oriented zoning in county level, such as spatial assignment, score superposition and development type discriminate. Then, we give the division method of major function oriented zoning in county level. Firstly, we construct the index system of major function oriented zoning in county level. Then, we calculate each index and the comprehensive evaluation index of national spatial development. Secondly, according to the proportion of major function oriented zoning in province level, we divide the county into two parts: development zone and protection zone. Thirdly, we divide development zone into optimization development zone and key development zone with the calculating result of population, regional economic and land resource. We also divide protection zone into limit development zone and forbid development zone with the index of ecological sensitivity. Fourthly, combining with country's development strategy, we give the final major function oriented zoning through comprehensive integration. More ever, based on major function oriented zoning in county level, the spatial development range of each town is discussed, which is used for industrial layout.

Key words: major function oriented zoning, county level, division method, Funing

县域单元是中国基本的行政区单元,对中国经济发展起着十分重要的作用。区域发展有赖于区域要素相互协调,而推进主体功能区划无疑是实现科学高效发展最为有效的方法路径。主体功能区划就是将国土空间按照不同的主体功能,将区域划分为优化、重点、限制、禁止 4 类功能区^[1],并根据主体功能特色制定相关政策,推动区域均衡有序发展,促进经济、人口合理有序的布局。目前,学者对主体功能区划的理论基础、方法实

收稿日期:2016-08-06.

基金项目:国家自然科学基金(41601131、41571134)、江苏省高校哲学社会科学研究项目(2016SJD790012)、南京晓庄学院人才启动基金。

通讯联系人:徐菁,博士,讲师,研究方向:旅游与区域发展。E-mail: xujing2431@163.com

践方面进行了系统深入的研究,其理论基础包括地域分异、生态经济、协调发展和区域空间结构等理论^[2-5],并重点强调在功能区划中应该突出生态环境保护^[6-7]。在实证方面,学者在国家、省、市多个尺度上进行研究,取得了许多有益的研究成果,在国家层面,李宪坡解析了我国主体功能区划基本问题^[8];在省级层面,王强等、张莉等、张广海等分别以福建省、河南省、山东省为例,探讨了省级层面主体功能区划的理论与方法^[9-11];在市级层面,陈雯等、祁豫玮等分别以苏州、南京为例,分析了市域单元空间的区划方法与实践应用^[12-13]。主体功能区划是在传统人地关系理论基础上的进一步深入思辨,但各地方由于发展条件、发展潜力和战略定位存在不同,因而区划方法、区划单元、区划依据均存在差异^[14-17],这些学术问题有待进行更为深入的探讨。此外,以往研究的尺度范围多集中在国家和省级,且划分单元多以县域为基本单元。然而在现实中,县域范围内部存在较大的差异,大尺度的区划掩盖了其内部的不均,为此需要在县级层面上进行进一步的细化。不同空间尺度的区域单元在区划理论和方法虽然有共通点,但每个尺度遇到的问题却存在差异,因而有必要在借鉴现有区划分析的基础上,对县级主体功能区划进行深入的探讨。

为此,本文以江苏省阜宁县为例,深入分析县级层面主体功能区的划分方法,划分主体功能类型,以便更好地指导县域单元科学布局开发空间,有效保护生态脆弱区域,实现县域单元的健康、高效、和谐发展。此外,在主体功能区划的基础上对镇域空间开发范围的边界进行探讨,为科学确定镇域单元的开发边界提供方法支撑,为政府有效控制建设用地的无序扩展提供理论依据。

1 区划方法

1.1 区划流程

县级层面主体功能区划就是依据县域单元内的资源分布、环境承载、开发现状和发展潜力,对县域范围内的空间进行类型确定。同时它也应该承接省级主体功能区划分结果,是其补充和完善。省级主体功能区划确定的开发与保护比例,应成为县级主体功能区划的约束指标。此外,区划应该是全域覆盖的区划方案。本文的区划过程包括6个步骤:(1)参考国家和省级上级区划指标,充分考虑县域单元的实际情况,构建适合于县情的指标体系。(2)采集相关要素数据,以栅格为单元对各个指标进行计算、分析。(3)通过综合评价,计算国土空间开发评价指数。(4)依据省级主体功能区划方案中确定的开发与保护比例,将县域空间分为开发与保护两大空间单元。(5)在开发空间中,通过经济发展、人口密度等指标进一步将其分为优化开发和重点开发;在保护单元中,通过生态敏感性指标,将其进一步划分为限制开发和禁止开发。(6)对上述4类开发类型中功能重叠的区域进行判定,进行定量与定性的综合集成,提出最终方案。

1.2 研究区域和指标构建

阜宁县位于江苏北部的平原地区,地势平坦,县域面积1 439 km²,目前境内有14个镇和1个省级经济开发区。204国道和新长铁路穿越县境;通榆运河、苏北灌溉总渠纵贯县境。根据主体功能区划要求,结合阜宁县实际情况,构建县级主体功能区划指标体系,包含5个自然要素指标和4个人文要素指标,指标具体功能和含义如表1所示。

表1 主体功能区划指标体系
Table 1 Index system of major function oriented zoning

序号	指标项	功能及其含义
1	可用土地资源	评估一个地区潜在的土地资源供给对县域人口集聚、城镇发展所能提供的承载能力,具体可以通过人均占有的可用土地资源来进行测算。
2	可用水资源	评价一个地区可用水资源对未来人口集聚、城镇发展的支撑能力,可通过不同区域内的河流长度、等级和人口来测算可用水资源潜力。
3	水环境容量	评估一个地区水环境在不受危害的前提下可容纳污染物的容量,具体可以先确定主要河流的功能区赋值,然后通过河流扩散来确定各个地区水环境容量。
4	生态重要性	评估县域尺度生态功能重要程度的指标,可以先确定对区域具有重要意义的功能区分布及其各个功能区的重要程度,然后通过河流扩散来确定生态重要性。
5	自然灾害危险性	评价一个地区可能发展自然灾害风险的大小,对阜宁而言,其主要表现为洪水灾害,具体可通过高程来计算自然灾害风险。
6	人口集聚度	评估区域现有人口集聚程度,选择多因素模糊综合评价模型来实现人口密度的空间离散化赋值,从而得到不同区域的人口集聚度。
7	经济发展水平	刻画区域经济发展现有水平和增长活力,选择多因素模糊综合评价模型来实现GDP密度的空间离散化赋值,并结合经济增速来确定经济发展水平。
8	城镇影响度	评估一个地区经济的发展受到现有城镇影响程度的综合性指标,具体可以通过县城、中心镇、一般镇3个级别城镇的影响来综合确定城镇影响度。
9	交通便捷度	评估现有通达水平的评价指标,具体可通过对外门户的影响和公路网密度两个指标来计算交通便捷度。

1.3 赋值方法

本文在评价计算的过程中,所采用的赋值方法有 3 种:扩散赋值、离散化赋值和面域赋值. 扩散赋值是沿扩散通道的衰变规律进行赋值,如城镇影响、对外门户影响等;离散化赋值选择多因素模糊综合评判模型,根据地形、土地利用类型、距离城市交通线距离等影响因素来实现要素的空间离散和空间平滑,如人口、GDP 空间密度评价;面域赋值主要是依据要素在单元内分布均质性对其赋以相同的数值,如镇域公路网密度、可利用土地资源等. 实际计算过程中,有些指标计算并非只采用一种赋值方法,而是多种赋值方法综合叠加计算.

2 指标计算

2.1 原始数据

根据指标计算需要,采集多种空间要素的原始数据,主要包括 5 个自然资源属性数据(土地利用现状、河流分布、流域划分、高程、生态敏感区分布)和 4 个社会经济数据(镇域经济总量、城镇等级体系、公路交通、村域人口分布),具体如图 1 所示. 在计算过程中,可以根据需要从原始数据派生出新的数据.

2.2 指标计算

2.2.1 可用土地资源

根据土地利用现状图提取计算各个镇域单元的不同类型土地面积. 利用这些数据计算各镇域可利用土地资源,具体计算如下: $[\text{可用土地资源}] = [\text{适宜建设用地}] - [\text{已有建设用地}] - [\text{基本农田}]$,其中 $[\text{适宜建设用地}] = [\text{县域国土}] - [\text{所含河湖库等水域}] - [\text{所含林草地}] - [\text{所含沙漠戈壁}]$, $[\text{已有建设用地}] = [\text{城镇用地}] + [\text{农村居民点用地}] + [\text{独立工矿用地}] + [\text{交通用地}] + [\text{特殊用地}] + [\text{水利设施建设用地}]$. 结合各镇总人口,得到各镇人均可用土地资源. 并进行归一化处理,得到可用土地资源分值.

2.2.2 可用水资源

可利用水资源取决于辖区内河流的数量与等级. 以镇域为计算单元,统计分析各镇河网数量和长度,并以各河流的等级作为系数,近似地表征各镇水资源量差异. 进而利用村域人口,计算各村域单元可利用水资源. 通过归一化处理,计算各村域单元的可利用水资源分值.

2.2.3 水环境容量

水环境容量指水体在受到污染威胁时,能够保持自我净化并能维持动态平衡的功能,其容量主要取决于 3 个要素:水资源量、水环境功能和污染排放方式. 在县级尺度上,上述 3 个要素的获取与计算非常困难. 本文水环境容量测算替代思路是:以江苏省地表水(环境)功能区划中各个河流的农业、工业、饮用、渔业、旅游等定位,确定其相应的功能得分;将主要功能河流分别作为源点,以其他河流为扩散路径,得出主要河流扩散成本图;将每个扩散成本图和其功能分相乘,最后叠加取最大值. 通过归一化处理后得到全域水环境容量分值.

2.2.4 生态重要性

主要生态功能区的核心区需要保护,随着与核心区距离增加,区域生态功能价值逐步降低. 水系是影响阜宁生态功能的主要通道(平原地区河流是最为主要的污染扩散途径),从属于 3 个流域. 根据江苏省生态功能区规划确定县城取水口、南部荡区、废黄河、通榆运河 4 个生态敏感区. 根据敏感区级别、河流流向来进行缓冲区分析,确定各生态敏感区范围. 因南部荡区位于流域上游,县内其他地区的环境生态变化对其没有影响,因而其不参与扩散赋值,只进行面域赋值. 将其他 3 个生态敏感区作为扩散源点,河流作为路径,进行在各流域范围内的成本扩散. 通过归一化的方法,得出每个流域的生态重要性分值. 对每个流域的生态重要性分值进行合并,并与生态敏感区自身分值进行叠加取大值,得到整个流域范围的生态重要性.

2.2.5 自然灾害危险性

对于江苏而言,特别是里下河地区,自然灾害多为洪水灾害,因而本区划主要考虑洪水灾害危险性. 根据高程的不同,对整个县域范围进行自然灾害危险性赋值,具体赋值如表 2 所示.

2.2.6 人口集聚度

在村域单元人口密度数据的基础上,考虑地形、

表 2 自然灾害危险性赋值

Table 2 The risk score of natural disasters

高程(m)	<2	2~3	3~4	4~5	>5
分值	90	70	50	30	10

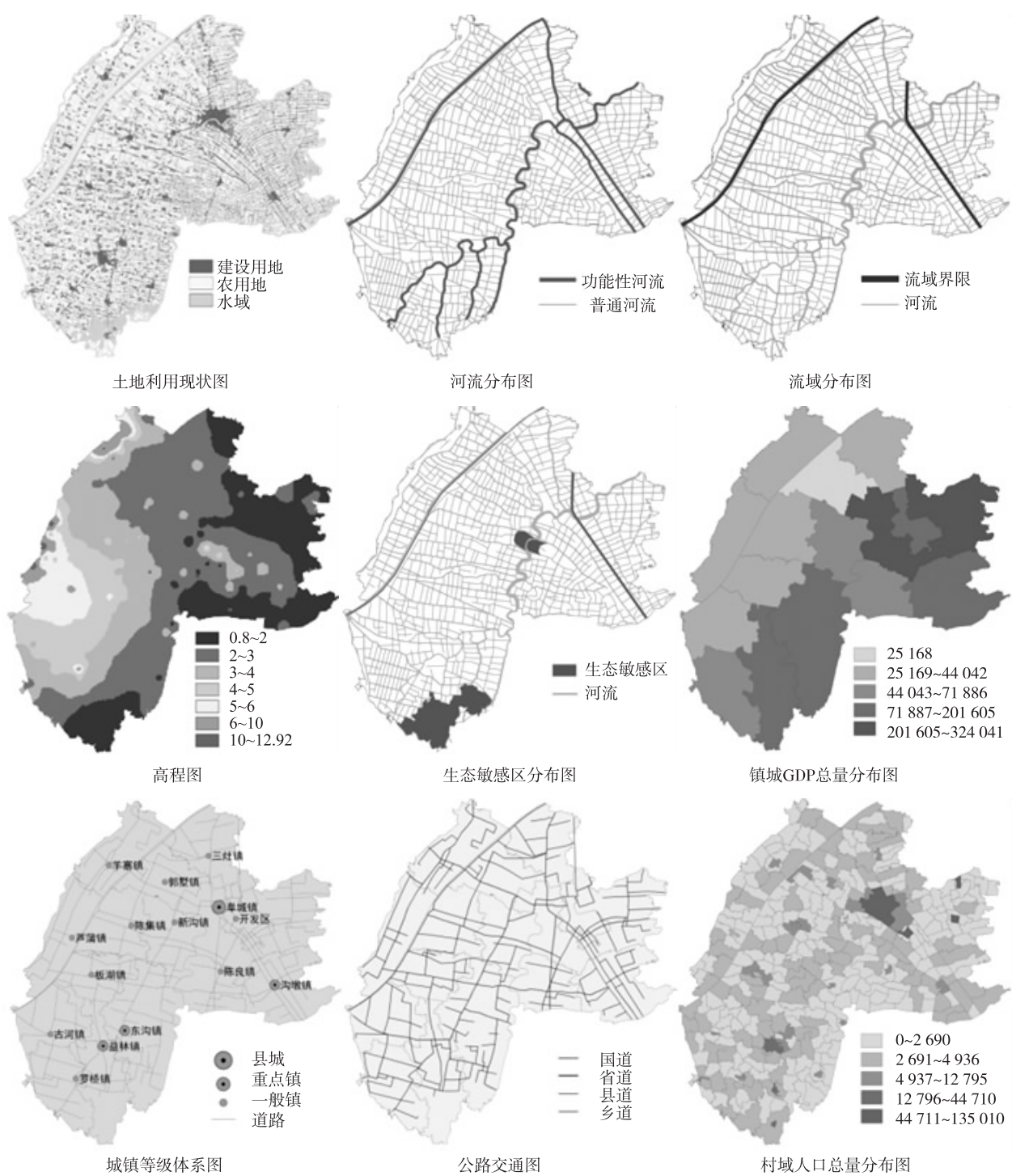


图1 阜宁县主要空间要素

Fig. 1 Funing's main spatial geographic factors

土地利用类型、距离城市交通线距离等因素,运用多因素模糊综合评判模型对人口密度进行离散化处理^[18],通过归一化处理,得出县级的人口集聚度图。

2.2.7 经济发展水平

经济发展水平取决于现有基础和增长预期 2 个方面。现有基础运用多因素模糊综合评判模型对镇域 GDP 密度进行离散化处理,得到 GDP 密度离散化数据;增长预期则利用近 5 年 GDP 平均增长率,然后根据增长率来分级设置发展强度系数(表 3)。将强度系数和 GDP 密度离散化数据叠加相乘,通过归一化处理得出经济发展水平图。

2.2.8 城镇影响度

在县域内部,城镇是影响和支撑一地开发潜力的主要因素. 不同等级城镇,其影响能力也不尽相同. 根据阜宁县城镇等级体系规划,将其城镇类型划分出县城、重点中心镇和一般镇 3 个层级,计算各个等级的作用分值(根据中心地原理,高级别城镇参与低级别城镇扩散计算),最后按照 0.6、0.3 和 0.1 权重进行叠加,归一化处理后得到城镇影响度图.

2.2.9 交通便捷度

交通可以重构区域格局,包括交通可达性和路网密度两类因素. 以火车站、港口为扩散源点,以公路网为路径进行可达性计算,计算县域对外门户的影响分值. 将对外门户的影响分值和交通网络密度分值进行叠加计算. 通过归一化的方法,得到交通优势度分值图.

以上 9 个指标的计算结果如图 2 所示.

表 3 经济发展强度系数

Table 3 The coefficient of economic development strength					
平均增长率	<5%	5%~10%	10%~20%	20%~30%	>30%
强度系数	1	1.2	1.3	1.4	1.5

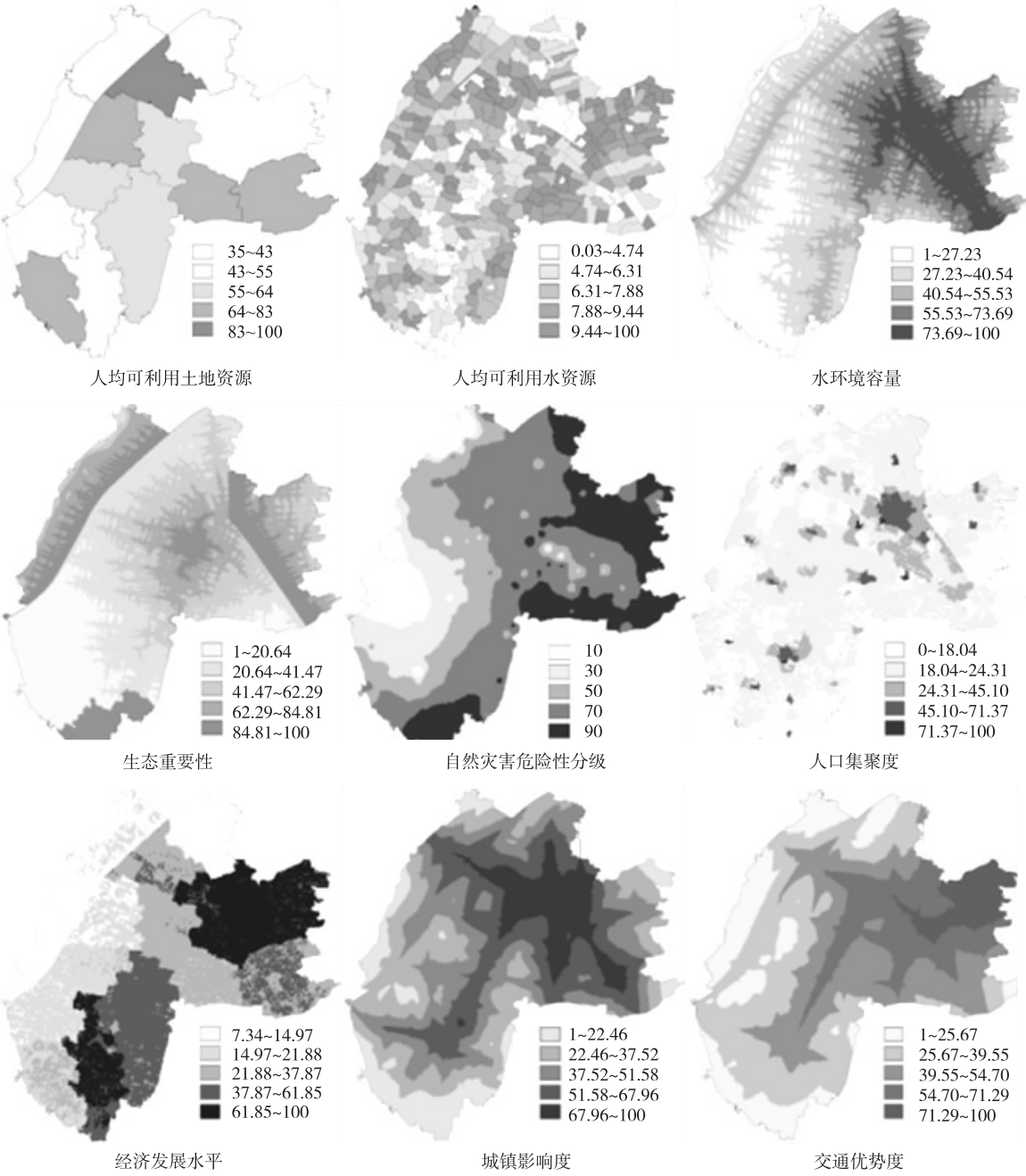


图 2 指标计算结果

Fig. 2 Results of index calculation

3 类型划分

3.1 指标分类及其空间开发综合评价指数计算

在上述各项指标计算基础上,将各个指标划分为开发、保护、支撑 3 种类型,从而构建适合于县级层面的开发评价指数:

第一类为开发类指标,具体为 4 项指标:人口集聚度、经济发展水平、城镇影响度以及交通便捷度,该类指标对区域发展的影响程度计算如下:

$$P_1 = \sqrt{\frac{1}{4}([人口集聚度]^2 + [经济发展水平]^2 + [交通优势度]^2 + [城镇影响度]^2)}; \quad (1)$$

第二类为保护类指标,包括 2 项指标:自然灾害危险性、生态重要性,各个区域保护程度计算如下:

$$P_2 = \max([自然灾害危险性], [生态重要性]); \quad (2)$$

第三类为支撑类指标,即可用土地资源、可用水资源和水环境容量,各区域支撑作用程度计算如下:

$$P_3 = \frac{\min([可利用土地资源], [可利用水资源])}{[水环境容量]}; \quad (3)$$

P_1 和 P_2 体现了开发和保护两类指标的评价结果,对其进行叠加求差处理,分值较高的空间单元适合于开发,分值较低的空间应该加以保护. 第三类指标对功能取向起辅助作用,对 P_3 进行等面积划分,然后根据分值高低进行标准化处理, k 分别取值 1.1、1.05、1、0.95 和 0.9,以正确测算支撑要素对开发评价的影响. 评价指数计算如下:

$$A = kP_1 - P_2. \quad (4)$$

3 类指标和空间开发综合评价指数计算结果如图 3 所示.

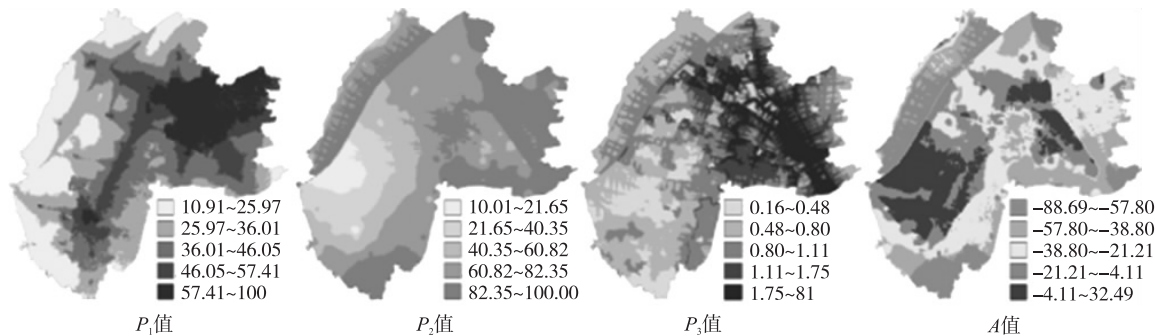


图 3 A 值计算结果

Fig. 3 Results of A value calculation

3.2 开发区和保护区划分

基于国土空间开发综合评价指数,结合省级主体功能区划对阜宁县的控制,其开发类和保护类区域各占国土面积的 50%,因而对 A 值按照分值高低进行两分法划分. 为便于行政单元空间管理,将 A 值分别落到村域和镇域行政单元内,得到村域和镇域两个尺度的划分结果. 进一步将生态敏感区落实到村域尺度行政单元内,和村域尺度分区并进行叠置分析,从而确定 3 种类型区域在村域单元上的分布,分析结果如图 4 所示.

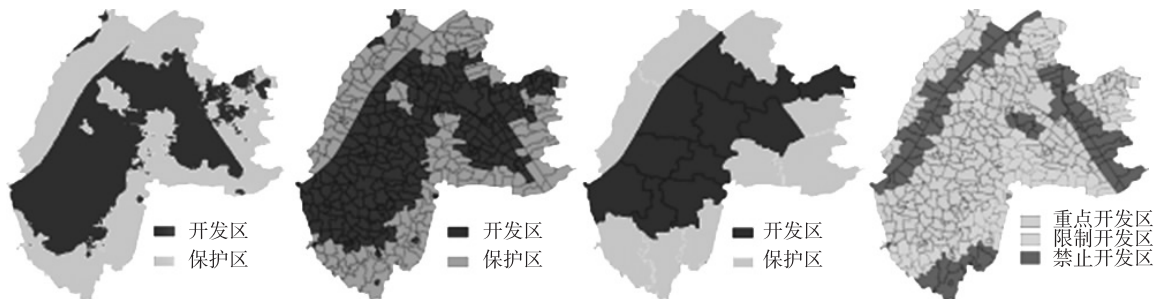


图 4 开发区与保护区

Fig. 4 Development zone and protection zone

3.3 优化开发区的划分

优化开发区域要着重明确其引领社会经济发展的作用,一个地区的发展是否到了优化开发阶段,主要考察这个地区发展的相关指标是否达到了一定数值,如果高于这些数值,就有必要对这些地区发展进行优化控制. 为此,本文从人口密度、经济密度和人均可利用土地资源 3 个方面对一个地区是否达到优化阶段进行评价,如同时达到这 3 个指标的控制标准,则认为该区域为优化开发区,具体的赋值方式和控制数值如表 4 所示. 按照不同行政单元进行赋值,并对 3 个指标进行叠置分析,得到优化开发区空间范围(图 5).

表 4 优化开发区控制指标

Table 4 Index system of optimization development zone			
指标	人口密度	经济密度	人均可利用土地资源
数值控制	> 3 000 人/km ²	>3 000 万/km ²	<267 m ² /人

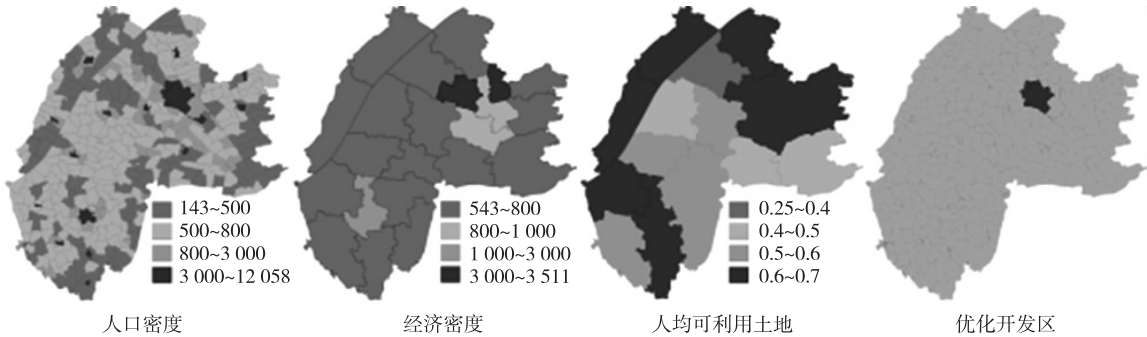


图 5 优化开发区划分结果

Fig. 5 Results of optimization development zone

3.4 区划结果

根据上述分析进行叠置处理,得到在无行政单元、村域、镇域 3 个层面上的 4 种功能区划分结果(图 6). 但在实际发展过程中,应注意其空间开发的战略选择,考虑阜宁县未来空间开发格局,部分重点开发镇域由于境内存在一定生态限制,所以在实际开发过程中,要充分考虑到制约因素,特别注意其开发可能产生的生态影响.

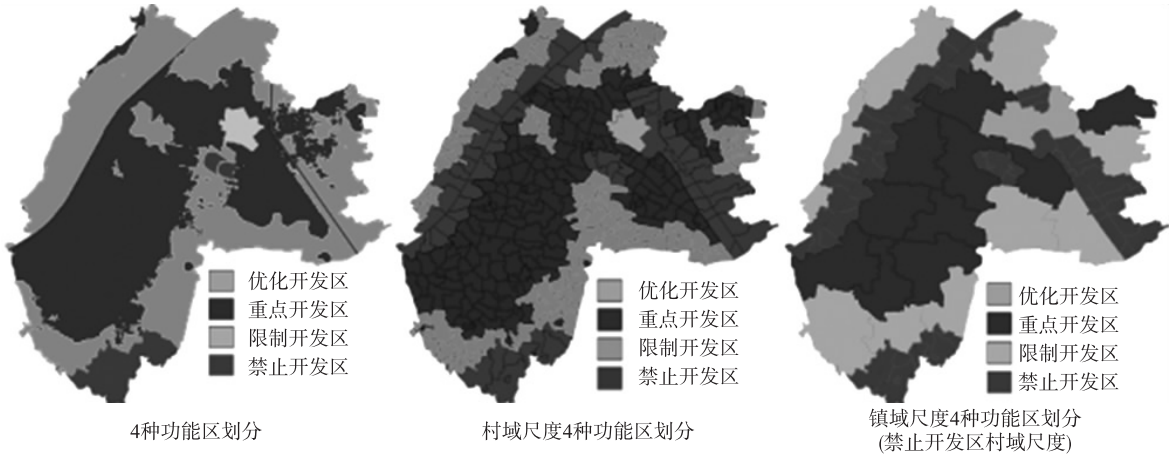


图 6 主体功能区划分结果

Fig. 6 Results of major function oriented zoning

4 镇域空间开发范围的确定

在完成县域主体功能区划的基础上,如何根据各镇开发强度确定其开发边界值需进一步探讨,以有利于产业合理布局和土地资源集约利用. 为此,选取人口密度、GDP 密度、城镇影响度和对外交通 4 个指标,并根据专家打分确定各个指标权重,取其综合影响值作为划定各镇域空间开发范围的主要依据(见表 5).

表 5 镇域空间开发范围控制指标

Table 5 The index system of spatial development range in town level				
指标	人口密度	GDP 密度	城镇影响度	对外交通
权重	0.32	0.19	0.23	0.16

根据镇域尺度区划结果,设定空间开发比重,从而体现区划对不同镇域空间的开发强度控制。对各种类型的控制值采用高低两种阈值:重点开发区域取 5% 和 10% 面积比重,限制开发区域取 3% 和 5% 面积比重,包含优化开发区的阜城镇取 25% 和 33%,经济开发区取 33% 和 50%,且开发范围不与生态敏感区相冲突。根据上述划分指标和开发阈值控制进行开发边界划分,结果如图 7 所示。

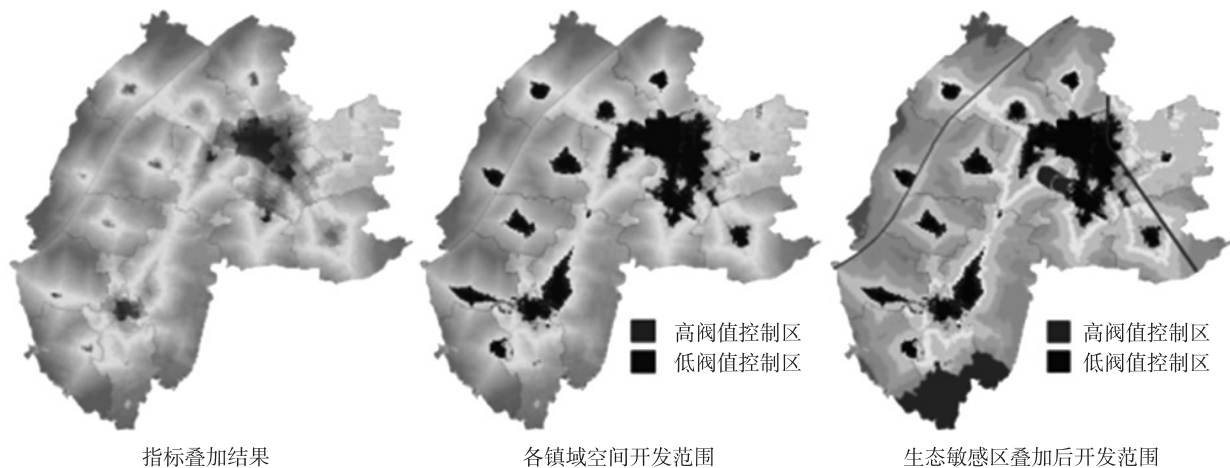


图 7 镇域空间开发范围

Fig. 7 Spatial development range in town level

5 结论和讨论

主体功能区划旨在解决经济快速发展过程中的不同区域的功能定位问题,是实现经济协调发展的有效路径,为实施空间综合管制提供参考。县域单元作为经济的基本单元,占有举足轻重的地位。目前,县级主体功能区划理论和方法研究相对缺乏,有待进一步深入。本研究选择江苏省阜宁县为案例地,在以往主体功能区划研究的基础上,构建了平原地区县级主体功能区划分框架:根据县情,确定县级主体功能区划指标体系;利用采集到的数据和相应算法,对各个指标进行评价,并计算国土空间开发评价指数;依据上级主体功能区划方案确定的比例,将县域单元划分为开发与保护两大空间单元;在开发类型空间单元中,通过人口分布和经济发展情况,又进一步将其分为优化开发和重点开发两大区域;在保护类型空间单元中,通过生态敏感性指标,进一步划分为限制开发和禁止开发两大区域。

从阜宁县的划分结果来看,优化开发区主要集中在阜宁县城,禁止开发区主要分布在 3 个生态敏感区域:县域南部的里下河区域、苏北灌溉北岸和通榆运河两岸。阜宁县未来的开发重点集中于县城周边以及东沟-益林组成的县域南部中心。阜宁县主体功能区划有利于科学布局各种产业,有利于重要生态区域的保护。

区域性是地理学的一个重要属性,考察不同要素的空间分布情况,区划也自然成为了地理学一个十分重要的研究领域。目前,区划已有厚实的工作基础和应用经验,但县级层面的主体功能区划则相对薄弱,需要根据县域本身特点来探究新的区划理论和技术方法,以适应全面协调可持续的目标要求。当然,本文尝试性地借鉴已有划分方法进行县级层面主体功能区划亦有一些不足,对县级层面的要素考虑尚需要进一步的补充完善,对流域、山地等不同类型县域单元主体功能划分需要进行进一步的比较分析。

[参考文献]

- [1] 马凯. 用新的发展观编制“十一五”规划[N]. 中国经济导报,2003-10-21(A01).
- [2] 樊杰. 我国主体功能区划的科学基础[J]. 地理学报,2007,62(4):339-350.
- [3] 米文宝,杨茂胜,余晓霞. 市域主体功能区划的理论与方法[J]. 经济地理,2009,29(8):1 233-1 238.
- [4] 陈雯. 空间开发功能区划的方法[J]. 地理学报,2004,59(增刊):53-58.
- [5] 朱传耿,仇方道,马晓冬,等. 地域主体功能区划理论与方法的初步研究[J]. 地理科学,2007,27(2):136-141.

- [6] 刘雨林. 关于西藏主体功能区建设中的生态补偿制度的博弈分析[J]. 干旱区资源与环境, 2008, 22(1): 7-15.
- [7] 叶玉瑶, 张虹鸥, 李斌. 生态导向下的主体功能区划方法初探[J]. 地理科学进展, 2008, 27(1): 39-45.
- [8] 李宪坡. 解析我国主体功能区划基本问题[J]. 人文地理, 2008, 23(1): 20-24.
- [9] 王强, 伍世代, 李永实, 等. 福建省域主体功能区划分实践[J]. 地理学报, 2009, 64(6): 725-735.
- [10] 张莉, 冯德显. 河南省主体功能区划分的主导因素研究[J]. 地域研究与开发, 2007, 26(2): 30-34.
- [11] 张广海, 李雪. 山东省主体功能区划分研究[J]. 地理与地理信息科学, 2007, 23(4): 57-61.
- [12] 陈雯, 孙伟, 段学军, 等. 苏州地域开发适宜性分区[J]. 地理学报, 2006, 61(8): 839-846.
- [13] 祁豫玮, 顾朝林. 市域开发空间区划方法与应用: 以南京市为例[J]. 地理研究, 2010, 29(11): 2 035-2 044.
- [14] 陆玉麒, 林康, 张莉. 市域空间发展类型区划分的方法探讨——以江苏省仪征市为例[J]. 地理学报, 2007, 62(4): 351-363.
- [15] 楚波, 金凤君. 综合功能区划的区域实践——以东北地区为例[J]. 地理科学进展, 2007, 26(6): 68-77.
- [16] 赵永江, 董建国, 张莉. 主体功能区规划指标体系研究——以河南省为例[J]. 地域研究与开发, 2007, 26(6): 39-42.
- [17] 刘传明, 李伯华, 曾菊新. 主体功能区划若干问题探讨[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2007, 41(4): 627-631.
- [18] 俞肇元, 宗真, 陆玉麒, 等. 基于模糊关系识别的多要素空间离散化方法——以江苏阜宁人口与经济分析为例[J]. 人文地理, 2012, 27(3): 67-72.

[责任编辑: 丁 蓉]

(上接第97页)

- [13] CEM E, WILFRIED K. Regional disparities in the European Union and the enlargement process: an exploratory spatial data analysis, 1995-2000[J]. Ann Reg Sci, 2006, 40(7): 723-765.
- [14] 陈明星, 陆大道. 中国城市化与经济发展水平关系的省际格局[J]. 地理学报, 2010, 65(12): 1 443-1 453.
- [15] 赵永, 王劲峰. 中国市域经济发展差异的空间分析[J]. 经济地理, 2007, 27(3): 357-360.
- [16] 熊薇, 徐逸伦. 江苏省县域经济差异时空演变[J]. 地理科学进展, 2011, 30(2): 224-230.
- [17] 杜海艳, 韩景. 基于熵权 TOPSIS 与 ESDA 的黑龙江省县域经济发展差异及时空格局演变研究[J]. 国土与自然资源研究, 2015(5): 5-8.
- [18] 郝拉娣, 于化东. 标准差与标准误[J]. 编辑学报, 2005, 17(2): 116-118.
- [19] ANSELIN L. Local indicators of spatial association: LISA[J]. Geographical analysis, 1995, 27(4): 93-115.
- [20] 张荣天, 焦华富. 泛长三角城市发展效率时空格局演化与驱动机制[J]. 经济地理, 2014, 34(5): 48-54.

[责任编辑: 丁 蓉]