

基于 GIS 技术的典型省际交界区域土地开发适宜评价

范树平, 程从坤, 项思可, 张红梅, 王 栋

(安徽省土地勘测规划院, 合肥 230601)

摘 要:以承接产业转移,促进产业及其用地优化配置为研究背景,选取典型省际交界区域的皖东滁州市,从资源约束、发展引导两大视角,构建土地开发适宜度评价指标体系,运用 GIS 空间数据挖掘、分析及输出显示等功能,形成 90×17 面板数据,采用多因子综合评价法与逻辑象限模型,完成滁州市域土地开发适宜度评价,并提出差别化土地利用分区对策。结果表明:重点开发区域范围涉及市县辖区及周边紧邻镇域,集中于区域社会经济发展较好的地区;后备开发区域集中于天长市大部、明光市北部、全椒南部等地区,其他地区也有零星分布;限制开发区域主要分布于定远县及凤阳县的平原地区,以及明光市与来安县交界山地丘陵区域;协调开发区域仅是南谯区及周边乡镇,以及定城镇、炉桥镇与六镇镇等区域。

关键词:土地开发适宜性; GIS; 象限模型; 滁州市

中图分类号:F301.2

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2013)03-0218-08

Evaluate on the Land Development Suitability in Typical Provincial Boundary Regions Base on GIS

FAN Shu-ping, CHENG Cong-kun, XIANG Si-ke, ZHANG Hong-mei, WANG Dong

(Anhui Provincial Institute of Land Surveying and Planning, Hefei 230601, China)

Abstract: To undertake the transfer of industry to promote the industry and its optimization of land use configuration as the research background, a typical provincial boundary region in Chuzhou City of eastern Anhui region was selected as an example from two perspectives of resource constraint and development guidance. Land development suitability evaluation index system was constructed by using GIS spatial data mining, analysis, output display and other functions, panel data with 90×17 were formatted. multi-factor comprehensive evaluation method and logic quadrant model were used to complete the Chuzhou domain land development suitability evaluation, and the differentiated land use zoning countermeasures were proposed. The results show that priority development region covering the county area adjacent to town and surrounding area was the regional socio-economic development of better concentrated area; reserve development region focused on most of Tianchang, north Mingguang, south Quanjiao and other regions, other areas of sporadic distribution; restricted development area mainly distributed in Dingyuan and Fengyang plain area, as well as hilly area at the junction, and of Mingguang and Lai'an; coordinately development of region was the only district and the surrounding township, as well as towns including Dingcheng, Louqiang and Liuzhen.

Key words: land development suitability; GIS; logic quadrant model; Chuzhou city

在全球经济社会一体化浪潮下,城镇化、工业化得到快速推进,产业化发展带动城镇工矿用地扩展蔓延,土地自然景观格局发生了相应变化,土地资源开发利用深度及规模日益加强。但土地资源开发利用一旦超过其自身承载能力,不仅会导致过度挖潜与无序开发现象,而且会使得土地资源流失严重、自然生

态环境恶化,社会经济可持续发展逐步受到制约,生态安全产生巨大压力^[1-4]。中国正处于社会经济跨越式发展阶段,产业转移及产业升级优化不断加快,土地资源开发利用的相关问题将变得尤为突出^[5],如何协调社会经济发展与土地利用之间的关系,一直是国土、城建、规划、农业、环保等各部门关注的重点及难

点,也是社会公众舆论讨论的焦点。一切人类活动的演进,归根结底还是人地关系的协调发展,要从自然本质属性出发,探寻人地关系协调发展的最佳“支点”。土地资源作为一种不可再生的稀缺资源,如何对其进行合理优化配置,解决建设用地供需矛盾,促进城镇、产业发展,引导土地利用健康发展,成为当前学术界普遍关注的热点^[6-8]。通过对相关学术研究成果的系统梳理,发现当前的主流是通过分区引导差异化土地利用优化对策落实,特别是借助土地开发适宜度评价成果的研究颇多,例如王絮等^[9]对海涂土地资源适宜性进行评价,提出海涂用地结构的优化配置模式;金志丰等^[10]基于宜农和宜建导向的土地开发适宜性分区,提出了分区引导建设用地开发向农用地保护转移;陈雯等^[11]以生态—经济为导向进行土地开发适宜性分区,提出了引导空间开发秩序、实施区域建设空间管制的对策。

本研究在借鉴已有研究的理论和方法的基础上,以承接产业转移项目落地为研究背景,以产业发展与产业用地空间优化配置为目标导向,选择典型省际交界区域的皖东滁州市域为研究区域,以 90 个单元作为评价体库,从资源约束、发展引导两大视角遴选评价指标体系,基于整理形成的 90×17 面板数据,运用 GIS 空间数据挖掘、分析及输出显示等功能,采用多因子综合评价法与逻辑关系模型,兼顾定性与定量相结合的原则,评价滁州市域土地开发适宜程度,并提出分区化对策,以期能为产业发展、国土规划、城镇发展等方面提供理论支撑,实现区域土地资源的可持续利用,构建区域人地协调发展的新格局。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

滁州市位于安徽省东部,现辖琅琊区、南谯区、天长市、明光市、凤阳县、定远县、来安县和全椒县 8 个

县(市、区),面积 1.35 万 km²。滁州市域区位优势明显,处于长江三角洲城市延绵带的腹地,是皖江城市带承接产业转移示范区重要的“一翼”和“前沿”。滁州市作为安徽省的东大门,是安徽省与江苏省的省际交界线分布最多的区域,紧邻江苏省的南京市、扬州市、淮安市,特别是天长市域深入江苏省腹心,土地开发利用及社会经济受江苏省辐射影响颇大,省际边缘效益明显,是一个典型省际交界地域。全市土地利用空间差异明显,中部主要以山林为主,作为安徽省重要的粮食生产大市,耕地面积达到市域面积的一半以上;集中分布于西北部及东南部的平原圩区,耕作条件较好,是传统农业生产耕作区。

近几年,滁州市市域社会经济呈现跨越式发展态势。2011 年,市域 GDP 达到 850 亿元,5 a 之间翻了一番,城镇化水平达到 41.50%,略低于全省平均水平。城镇化水平处于快速发展时期,且二、三产业的快速发展推进了城镇工矿用地的大规模扩展,土地利用空间格局、开发时序也将产生重大变化,保障发展,充分协调好生产、生活、生态三大类用地,变得刻不容缓。

1.2 技术路线

通过梳理当前国内外相关研究,深入把握土地开发利用适宜内涵及研究动态,从实证运用角度出发,运用 ArcGIS 的空间数据挖掘及分析技术,全面收集、整理区域自然条件、土地利用、生态环境、社会经济等方面的基础资料,并从资源约束、发展引导两个方面入手,构建土地利用空间开发适宜评价指标体系,采用多因子综合评价法,分别评价区域土地开发利用的资源约束及发展引导。在此基础上,剖析资源约束及发展引导对土地开发利用适宜的内在联系,构建资源约束——发展引导的二维逻辑关系模型,实现滁州市域土地利用空间开发适宜度评价,并针对性地提出相应的用地对策(图 1)。

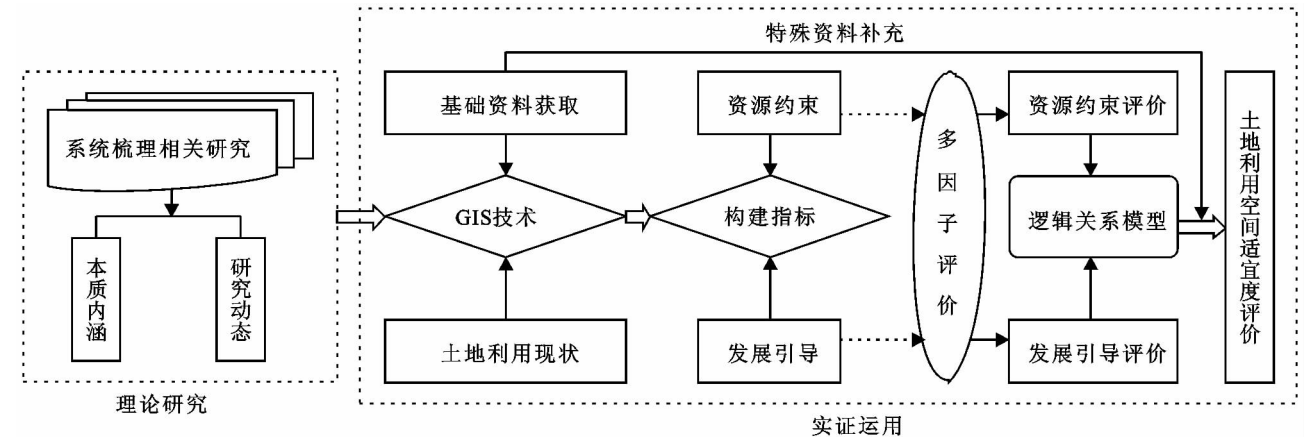


图 1 研究技术路线

1.3 分析方法

影响土地利用空间开发适宜度的因素众多,收集的数据资料较多,需要采用科学有效的方法对数据资源进行系统处理,以使评价结果符合实际情况,增强评价结果的运用度。为此,整理数据库中对应评价指标数据,并对指标原始数据进行无量纲化处理,运用多因子综合评价方法,分别对资源约束、发展引导进行空间评价;采用逻辑象限法,将市域评价单元一一对应到四大象限中,完成土地利用开发适宜度分区。

(1) 指标数据标准化。由于各指标的量纲不同,无法进行相互比较和计算,在进行分析前必须对各指标进行无量纲化处理,使其具有可比性。本文采用最小—最大标准化对各指标数据进行标准归一化。用 X_{ij} 表示第 i 个评价单元的第 j 项指标,若指标值越大,正向作用越大,则采用递增分布函数(1);若指标值越大,负向作用越大,则采用递减分布函数(2)。

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \tag{1}$$

$$X'_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \tag{2}$$

(2) 指标权重确定。根据指标体系形成的层次结构模型,对于从属于(或影响)上一层每个因素的同一层诸因素,用成对比较法和 1—9 比较尺度构造成对比较阵,直到最下层,分别构建比较判断矩阵,经过归一化处理,计算判断矩阵的最大特征根,通过一致性检验、层次分析法得到各指标权重值^[12-13],并结合相关专家及地方实际工作人员意见,进行局部调整,最终得到各指标权重,以确保评价结果更加符合当地实际情况(表 1)。

(3) 多因子加权综合分析法。经过指标数据标准化及指标权重确定,采用目前较为常用的多因子加权综合分析法,分别计算资源约束度、发展引导度。

$$D_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} d'_{ij} \times S_{ij}$$

式中: D_i ——第 i 个评价单元的约束度或引导度的评价价值; d_{ij} ——第 i 个评价单元的第 j 项指标所对应准则层的指标权重; d'_{ij} ——第 i 个评价单元的第 j 项指标的权重; S_{ij} ——第 i 个评价单元的第 j 项指标的标准化值。

(4) 逻辑模型分析。区域土地开发适宜度评价需综合考虑资源约束及发展引导,以此体现资源、生态及环境保护和社会经济生产的发展要求。其中,资源约束的维度主要涉及土地开发利用的生态环境、资源保护,是土地开发利用的“阻力”;发展引导的维度侧重于社会经济发展促进土地开发利用的需求,或者

理解为土地开发利用的价值程度,可视为土地开发利用的“动力”。区域土地开发利用是在“阻力”和“动力”共同作用下的“合力”。“合力”可以理解为关于“阻力”和“动力”的函数关系,但绝不是简单的“动力”减去“阻力”得到的差值,需要从资源约束和发展引导的内涵进行挖掘,构建二者的逻辑关系模型。在此,采用逻辑象限法建立二者内在逻辑关系,实现土地利用开发适宜度综合评价。按照象限法的构建要求,以 X 轴代表发展引导度,侧重社会经济发展层面; Y 轴代表资源约束度,侧重资源生态及环境约束层面。土地资源开发利用,要本着严格遵循自然规律、优先保护土地生态环境、有力保障社会经济发展的指导方针,对 4 个象限区进行合理定位,并分别对应到重点开发区域、后备开发区域、限制开发区域、协调开发区域(图 2)。

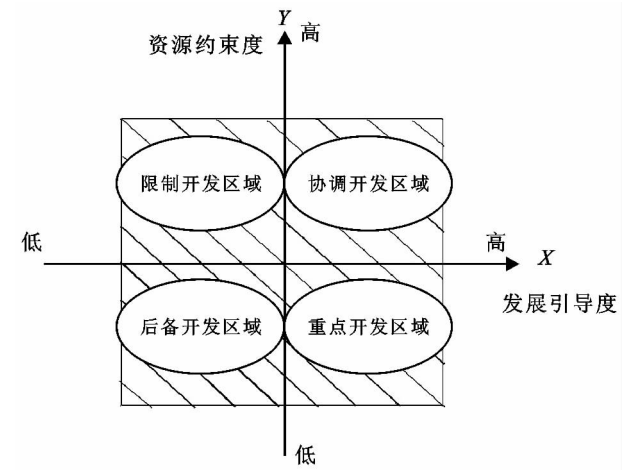


图 2 土地开发适宜度象限法模型图

2 滁州市土地开发适宜度评价

2.1 构建指标体系

根据本次研究的技术思路,结合滁州市域土地开发利用及数据资料收集情况,综合考虑资源约束和发展引导两个主面,构建适用于滁州市域的土地开发适宜评价指标体系(表 1)。

(1) 资源约束准则。土地开发利用要优先考虑土地资源约束因素,并从自然禀赋条件、区域粮食安全、生态资源环境 3 个方面出发,遴选相关指标。

自然禀赋条件,主要考虑到随着土地利用方式的改变,开发利用成为建设用地的经济成本,以及开发成为建设用地的自身技术条件,认为地形地貌条件将对区域土地开发利用的可行性或适宜性产生较大影响,而其中高程及坡度是两个最为重要的影响因子,因而以这两者作为具体指标加以衡量。

区域粮食安全,主要是由于滁州市作为全省乃至全国的农业大市及粮食主产区,既需要保障社会经济

建设的用地需求,又要遏制盲目或大量占用耕地资源进行非农生产建设,保护耕地资源尤为迫切,因而选取耕地占比、基本农田占比、地均粮食总产量等指标,作为表征区域粮食重要性较为合适。

生态资源环境,是从保护土地生态安全角度考虑,防止土地开发利用带来土地生态恶化或生态环境破坏,要限制开发林地、大面积水域等生态保护区域,发挥土地生态保护价值,选取限制开发水域占比、林地占比、水网密度这 3 个指标加以评价。

(2) 发展引导准则。土地开发利用不仅受到资源条件的约束,也要根据社会经济的发展引导开发需求,进行开发空间布局及数量规模控制,现从开发利用程度、交通基础设施、区位优势条件 3 个方面,选取相应指标。土地开发适宜度要根据现有开发利用程

度,权衡未来土地开发利用需求及适用开发程度,通过综合比较及优选,选取城镇化水平、城镇工矿用地占比、财政收入占比 3 个指标,综合评价开发利用程度。土地开发利用主要是从事生产建设,从经济学角度分析,交通条件便利程度直接关系到土地开发利用强度,针对滁州市域情况及交通要素的贡献能力,拟选取公路用地占比、公路密度两项指标进行衡量。区位因素是通过生产要素、市场分布、工业集聚、投资环境等综合表现形式来影响土地开发利用效益,对投资者进行土地开发利用至关重要,以评价单元中心点至区域中心距离作为衡量区域优势的条件,并考虑到滁州市处于省级交界,受江苏省特别是南京、扬州影响很大,在此拟选择距滁州市区、距南京市区、距合肥市区、距扬淮蚌市区 4 个周边城市中心距离进行评价。

表 1 滁州市土地开发适宜性评价指标体系及权重

总目标	目标层	准则层	指标层
土地 开 发 适 宜 评 价	资源约束(RC)	自然禀赋条件(RC ₁) 0.26	高程(RC ₁₁) 0.47
			坡度(RC ₁₂) 0.53
		区域粮食安全(RC ₂) 0.32	耕地占比(RC ₂₁) 0.26
			基本农田占比(RC ₂₂) 0.39
			地均粮食总产量(RC ₂₃) 0.35
		生态资源环境(RC ₃) 0.42	限制开发水域占比(RC ₃₁) 0.21
	林地占比(RC ₃₂) 0.45		
	水网密度(RC ₃₃) 0.34		
	发展引导(DG)	开发利用程度(DG ₁) 0.65	城镇化水平(DG ₁₁) 0.21
			城镇工矿用地占比(DG ₁₂) 0.45
			财政收入占比(DG ₁₃) 0.34
		交通基础设施(DG ₂) 0.13	公路用地占比(DG ₂₁) 0.44
			公路密度(DG ₂₂) 0.56
区位优势条件(DG ₃) 0.22		距滁州市区距离(DG ₃₁) 0.23	
		距南京市区距离(DG ₃₂) 0.38	
	距合肥市区距离(DG ₃₃) 0.17		
			距扬淮蚌市区(DG ₃₄) 0.22

2.2 数据来源与 GIS 技术挖掘

将评价指标中涉及到的数据资料大致分为社会经济、土地利用及其他相关数据 3 个方面。其中,粮食产量、城镇化、财政收入等来源于滁州市及其下辖市县统计年鉴,通过收集整理得到;地类及基本农田数据来源于各区县第二次土地调查变更数据。其他相关数据,均采用 GIS 的空间分析与数理统计技术挖掘获得,高程和坡度,通过国际科学数据服务平台下载的空间分辨率为 30 m×30 m 的 DEM 数据产品,采用“Spatial Analyst Tools”功能模块,叠加评价单元图层,进行区域分析统计汇总;水网和道路的长度,以各区县第二次土地调查变更数据库为分析底图,分别提取河流、湖泊、水库及公路图层,并进行行政区归

并处理,采用“Analysis Tools”功能模块,进行“summary”统计分析得出;区位优势条件中的距各市区距离,启用“Data Management Tools”功能模块,进行“feature to point”操作,提取各评价单元的几何中心点,并采用“point distance”,分别挖掘各市区到各评价单元的几何中心点距离。

2.3 资源约束空间差异分析

对 8 个涉及资源约束层面的指标数据进行汇总整理,将最小—最大标准化后的 Excel 数据转化为 dbf 数据格式,并通过 ArcGIS 数据属性 Join 功能,将指标数据整理导入到评价单元数据库中,实现图形数据与属性数据的一一对应。运用 GIS 的属性叠加技

术,对各指标权重进行叠加并得出资源约束度指标值,调用属性数据分类 Jenks(Natural Breaks)方法,

对各指标数据值及资源约束度进行空间分异显示,实现资源约束度及其各指标的属性分析(图 3)。

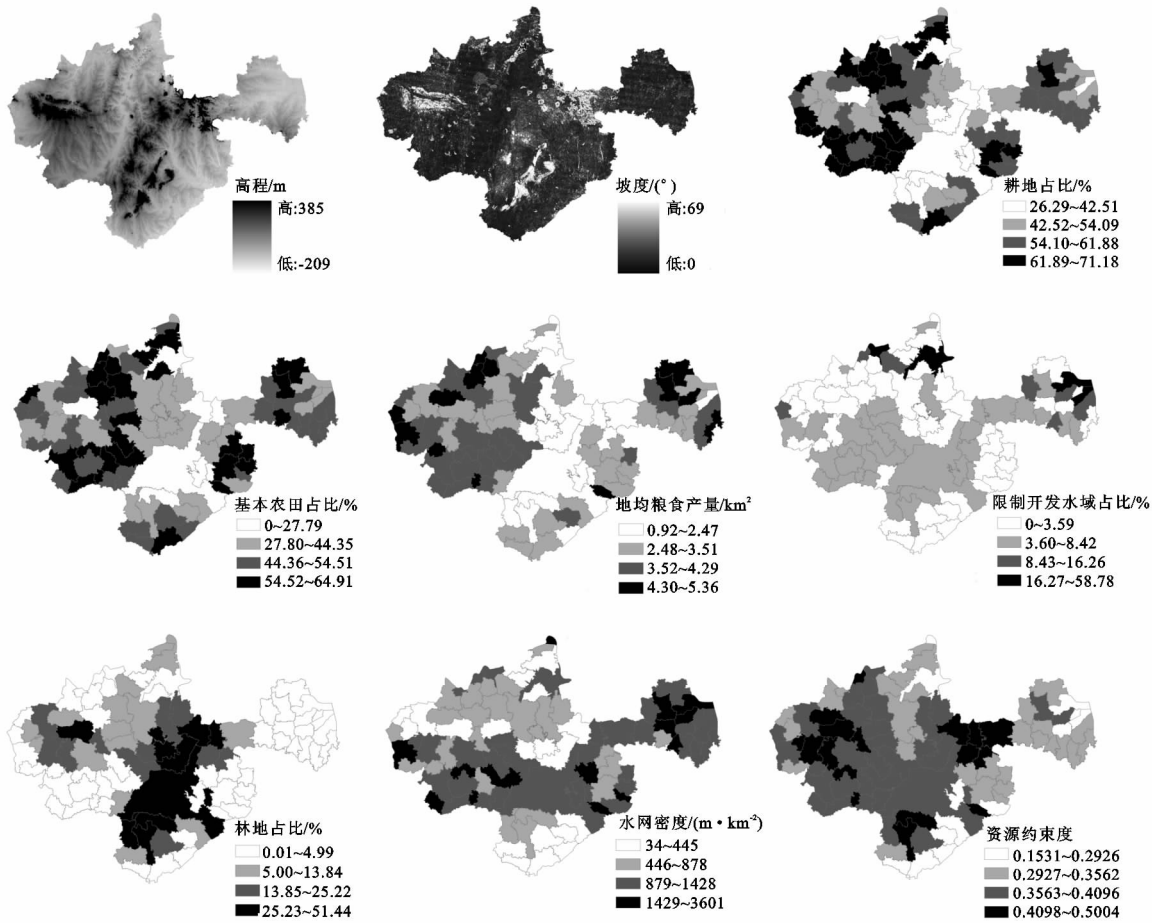


图 3 滁州市资源约束空间分异

从滁州市资源约束度空间分析图(图 3)中判析,位于凤阳县与定远县交界区的江淮分水岭、以琅琊山、皇甫山为代表的滁州市域中部等地区,高程与坡度具有同向一致性,数值较大且集中;从耕地占比、基本农田占比、地均粮食产量的相关性分析来看,以淮河流域的明光市、凤阳县为代表的滁州市域西北部,以及全椒县南部、来安县东部等局部地区,耕地占比、基本农田占比的数值相对较高,但是地均粮食产量并不是完全对应,特别是定远县、来安县、全椒县等地区,却相对较低,主要受土壤生产率、耕种率等的影响较大;女山湖、高邮湖的滨湖地带,以及滁州西南部的江淮分水岭丘岗地区,限制开发水域及水网密度较大,林地主要分布于滁州中部山脉及江淮风水岭地。

资源约束度是对各个资源约束指标的综合反映,按照综合值将整个区域划分为高约束、较高约束、一般约束、低约束 4 个类型,其面积所占比分别为 17.17%,44.18%,27.23%,11.42%,从空间上进行分析,高约束类型主要集中于来安县、明光市、凤阳县、定远县等山地丘岗区,开发建设的约束程度最高;

较高约束类型所占比重最大,主要分布于定远县、凤阳县等平原区域,耕地及基本农田分布集中,粮食产量较大;一般约束类型主要分布于紧邻滁州市区的来安县、全椒县部分地区,在天长市域的分布也较广,明光市区及凤阳县城周边也有零散分布;低约束类型面积较小,主要分布于滁州市建成区,以及全椒县、来安县及天长市等与江苏省交界的区域,开发建设的约束度较低,适合大规模集中开发建设。

2.4 发展引导空间差异分析

发展引导度评价涉及 9 个评价指标体系,对经过标准化后的指标数据运用 GIS 空间分析进行图形与属性数值叠加并归类(图 4)。从各评价指标数值的空间布局分析,发现滁州市各市(县)城镇化水平差距较大,高值区主要集中于滁州市区、市县城区及周边乡镇,其中天长市、来安县、全椒县等个别乡镇较大,其他乡镇城镇化水平普遍较低,是传统农业生产区;城镇工矿用地占比与城镇化水平具有趋同性,并与财政收入占比一致,但其财政收入主要集中于滁州市区、市县区,其他区域的财政收入占比很小,说明滁州

市域的乡镇社会经济发展较为滞后;来安县及全椒县充分发挥与滁州市区紧邻的区位优势,较好融入“大滁州建设”发展之中。滁州市域作为典型的边界区域,来安县、全椒县、天长市距离南京市区较近,定远

县、全椒县距离合肥市区较近,定远县、凤阳县等部分地区距离淮南市、蚌埠市区较近,将受到各自邻近区域的辐射发展;公路用地占比、公路密度的数值大小在全市分布较为平均,但市县城区及周边仍较大。

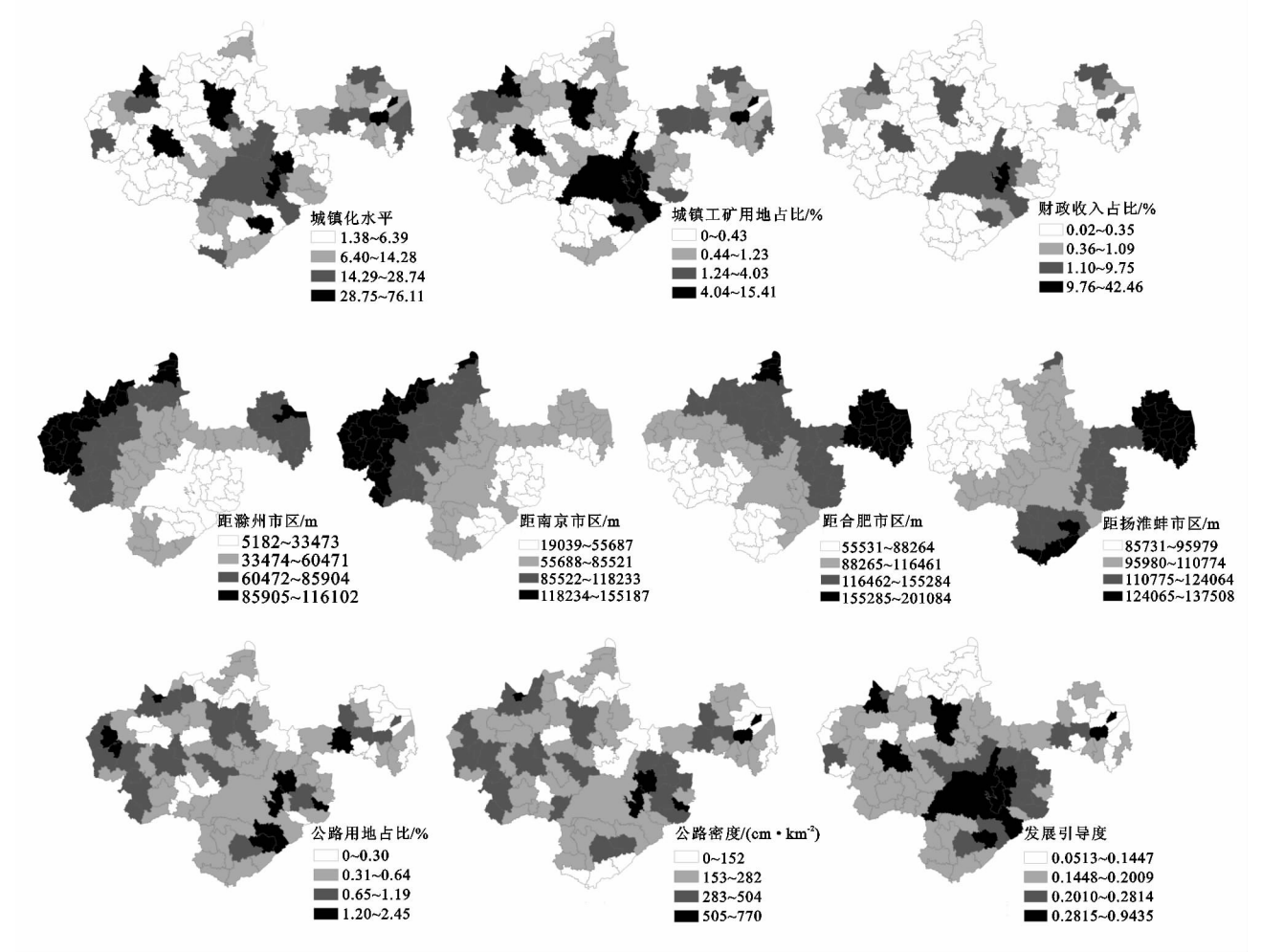


图 4 滁州市发展引导空间分异

经过对各个评价指标的分析,再叠加各自权重值后计算得到发展引导度值,并按照数值将整个区域划分为高引导、较高引导、一般引导、低引导 4 个类型,4 个类型的面积所占比重分别为 19.18%,15.78%,46.67%,18.37%,高引导度类型集中分布在滁州市区、各市区,以及零星镇;较高引导类型集中于滁州市区附近,并以来安县、全椒县居多,天长市也有部分分布,定远县、明光市、凤阳县几乎没有;除了女山湖、高邮湖等流域区域作为低引导类型外,其他区域均是一般引导类型,且分布范围较广。

2.5 土地开发适宜性空间分异

按照象限逻辑关系模型结构,根据各评价单元的资源约束度和发展引导度的等别,将滁州市域划分为重点开发区域、后备开发区域、限制开发区域、协调开发区域 4 个土地开发适宜类型。重点开发区域对应

于第四象限区,发展引导力度很大,同时资源生态环境的约束很小,是土地资源开发利用的优势区域,范围涉及市县辖区及周边紧邻镇域,集中分布于区域社会经济发展较好区;后备开发区域对应于第三象限区,是资源资源生态约束与发展引导力度均处于“双低”态位,虽然发展引导力度较小,但是资源生态环境的约束度不大,包括天长市大部、明光市北部、全椒南部等地区,其他地区也有零星分布;限制开发区域对应于第二象限区,主要分布于定远县及凤阳县的平原地区,以及明光市与来安县交界的山地丘陵区域;协调开发区域对应于第一象限区,发展引导度与资源约束度均处于较高级别,社会经济发展推动力大,但受资源生态环境约束度也很高,主要包括南谿区及周边乡镇,以及定城镇、炉桥镇与六镇镇等区域(表 2、图 5)。

表 2 滁州市土地开发适宜评价结果

开发适宜类型	个数	涉及评价单元
重点开发区域	15	十字镇 汭河镇 石梁镇 施官镇 临淮关镇 独山乡 水口镇 汭河镇 大英镇 琅琊区 襄河镇 天长街道 府城镇 明光街道 新安镇
后备开发区域	27	泊岗乡 万寿镇 杨村镇 女山湖镇 柳巷镇 桥头镇 七里塘乡 苏巷镇 潘村镇 古沛镇 金集镇 二郎口镇 武岗镇 古河镇 郑集镇 秦栏镇 冶山镇 张铺镇 大墅镇 拂晓乡 武店镇 铜城镇 新街镇仁和集镇 西泉镇 雷官镇 管店镇
限制开发区域	40	枣巷镇 永丰镇 官塘镇 大溪河镇 大通镇 红心镇 黄湾乡 殷涧镇 大桥镇 西王镇 三界镇 连江镇 仓镇镇 总铺镇 板桥镇 小溪河镇 三和集镇 吴圩镇 朱湾镇 张桥镇 桑涧镇 刘府镇 二龙乡自来桥镇 杨郢乡 西州店镇 严桥乡 永康镇 能仁乡 大庙镇 范岗乡 三城乡 马厂镇 藕塘镇 界牌集镇 石坝镇 涧溪镇 蒋集镇 石沛镇 半塔镇
协调开发区域	8	六镇镇 张八岭镇 池河镇 炉桥镇 舜山镇 张山乡 定城镇 南谯区

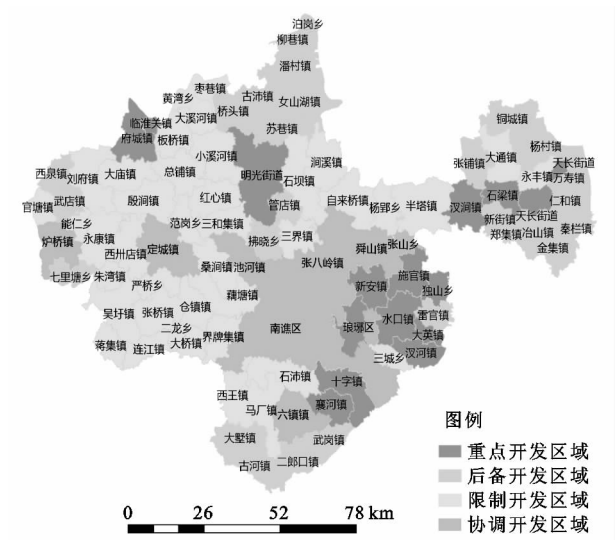


图 5 滁州市土地开发适宜度空间分异结构

3 土地开发利用分区对策

根据土地开发适宜性评价及分区结果,结合滁州市土地利用、产业发展及区位条件等的实际情况,提出土地开发利用差异化对策,以便科学指导区域国土开发、产业布局及生产建设。

重点开发区域,以加快发展、壮大规模为主,积极拓展建设用地新空间,确保工业园区建设和城镇发展用地需求;要大力提高土地综合开发利用的深度及广度,承担着整个区域社会经济发展重任;加强县域内部、县域与市区、与省内周边地市区及江苏省市的交通基础设施投入,是区域未来承接产业转移的重点区域,要保障承接产业用地需求,努力发展成为区域社会经济增长极,带动整个区域发展的核心区。

后备开发区域,发挥资源生态约束较小的优势条件,积极改善区域基础设施建设水平,提高土地利用的综合效益,可分阶段、分区域逐步转化为重点开发区域,加快产业发展与产业用地空间优化配置,为今后国土资源开发预留后备发展空间;结合省际交界的区位优势,天长市、来安县、全椒县及明光市北部地

区,做好承接产业转移配套要求,积极承接产业转移步伐,尝试外向型的土地开发利用模式,加强边缘区土地开发利用强度,形成沿天长市、来安县及全椒县一带工业、城镇高速发展的走廊,并充分做好与发达地区江苏省之间的资源要素互补,体现省际边缘效应及涓滴效应。

限制开发区域,社会经济发展条件欠佳,生态资源环境、耕地资源等保护价值较高,适当限制开发利用土地资源;山地丘陵区要注重生态环境保护政策,平原地区要严格落实耕地资源保护,加强高标准基本农田建设及土地整治工作;加强水土保持及生态保护建设,只有在特定情况下才能允许适度、有序地进行开发。

协调开发区域,社会经济发展条件较好,但是受到生态资源环境的约束较大,土地开发利用不能大规模进行,只能以“保护优先,适度开发”为原则;土地资源开发利用要充分协调好资源、生态、环境、社会经济之间的关系。

4 结论与讨论

土地开发适宜性评价是科学指导区域土地合理利用的基础,是土地资源合理优化配置的前提,实践价值颇大。由于土地评价对象及用途的差异,导致土地评价工作本身具有用途多样性、目标导向性的特质,土地评价类型丰富多样。本研究牢牢把握土地评价的本质内涵,以城镇工矿用地开发适宜程度为导向,以社会经济发展、水土生态环境保持为目标,从评价对象、评价指标体系、评价方法上看,在该领域具有一定的创新性,可适当进行推广。以皖东滁州市域为例,结合研究区数据资料收集情况,从资源约束及发展引导两大方面,遴选高程、坡度、耕地占比、城镇化水平等 17 项具体指标,运用 GIS 技术的数据提取及分析功能,采用系列数据处理方法,对滁州市域土地利用开发适宜程度进行评判,并通过滁州市土地利用总体规划和城市体系规划进行结果验证,检验建设用

地空间布局、城镇发展布局、开发园区发展等重大安排及布局,验证结果基本一致,但部分地区也存在差异,可为区域相关规划进一步“划清”不同功能区“界线”提供直接依据,也可为未来国土、城镇、产业等方面规划调整提供有效参考。与此同时,由于不同区域自然及社会经济迥异,该研究指标体系也仅符合滁州市域实际情况,缺乏区域之间的对比性,一旦推广运用其他区域,还有待进一步探讨调整。

致谢:衷心感谢滁州市统计局王骑、滁州市勘测中心吴雷,在基础资料收集及整理中给予的大力支持。

参考文献:

- [1] Yokohari M, Takeuchi K, Watanabe T, et al. Beyond green-belts and zoning: a new planning concept for the environment of Asian mega-cities [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2000, 47(4): 159-171.
- [2] Bromley, Daniel W. *Handbook of Environmental Economics* [C]. Oxford, UK: Blackwell, 1995.
- [3] 丁建中, 陈逸, 陈雯. 基于生态—经济分析的泰州空间开发适宜性分区研究[J]. *地理科学*, 2008, 28(6): 842-848.
- [4] 熊剑平, 余瑞林, 刘承良, 等. 快速城市化背景下的城郊土地利用结构适宜性评价与协调发展: 以武汉市汉南区为例[J]. *世界地理研究*, 2006, 15(4): 80-86.
- [5] 郑伟元. 中国城镇化过程中的土地利用问题及政策走向[J]. *城市发展研究*, 2009, 16(3): 16-19.
- [6] 施开放, 刁承泰. 重庆市粮食生产发展特征及土地资源承载力空间格局研究[J]. *水土保持研究*, 2012, 19(4): 168-171.
- [7] 郑振源. 建立适应土地资源市场配置的国家宏观调控体系[J]. *中国土地科学*, 2012, 26(3): 14-17.
- [8] 郑荣宝, 董玉祥, 陈梅英. 基于 GECM 与 CA+ANN 模型的土地资源优化配置与模拟[J]. *自然资源学报*, 2012, 27(3): 497-509.
- [9] 王繁, 周斌, 徐建明. 海涂土地资源适宜性空间分析与优化开发模式研究[J]. *农业工程学报*, 2008, 24(1): 119-123.
- [10] 金志丰, 陈雯, 孙伟, 等. 基于土地开发适宜性分区的土地空间配置: 以宿迁市区为例[J]. *中国土地科学*, 2008, 22(9): 43-50.
- [11] 陈雯, 孙伟, 段学军, 等. 以生态—经济为导向的江苏省土地开发适宜性分区[J]. *地理科学*, 2007, 27(3): 312-317.
- [12] 宋根鑫, 翟石艳, 闫卫阳. 层次分析法在黄土高原土地利用抗侵蚀力定量评价中的应用[J]. *水土保持研究*, 2009, 16(5): 216-219.
- [13] 鲍艳, 胡振琪, 王建峰, 等. 层次分析法在土地开发中的适宜性评价[J]. *西安科技大学学报*, 2005, 25(2): 179-183.
- [12] 严思齐, 吴群. 二三产业发展对耕地资源数量的影响及其地域差异: 基于中国省级面板数据的考察[J]. *资源科学*, 2011, 33(10): 1948-1954.
- [13] 邹平著. *金融计量学* [M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2005.
- [14] 易丹辉. *数据分析与 EViews 应用* [M]. 北京: 中国统计出版社, 2002.
- [15] 李永乐, 吴群. 中国经济增长与耕地资源数量变化阶段性特征研究: 协整分析及 Granger 因果检验[J]. *长江流域资源与环境*, 2011, 20(1): 33-39.
- [16] Engle R F, Granger C W J. Cointegration and error correction: representation, estimation and testing[J]. *Econometrica*, 1987, 55(2): 251-276.
- [17] 高铁梅. *计量经济分析方法与建模: EViews 应用及实例* [M]. 2 版. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [18] 彭水军, 包群. 中国经济增长与环境污染: 基于广义脉冲响应函数法的实证研究[J]. *中国工业经济*, 2006(5): 15-23.
- [19] 史红亮, 陈凯. 基于脉冲响应函数的中国钢铁产业能源效率及其影响因素的动态分析[J]. *资源科学*, 2011, 33(5): 814-822.
- [20] 赵丽, 朱永明, 付梅臣, 等. 主成分分析法和熵值法在农村居民点集约利用评价中的比较[J]. *农业工程学报*, 2012, 28(7): 235-242.
- [21] 陈利根, 龙开胜. 耕地资源数量与经济发展关系的计量分析[J]. *中国土地科学*, 2007, 21(4): 4-10.
- [22] 叶浩, 濮励杰. 江苏省耕地面积变化与经济增长的协整性与因果关系分析[J]. *自然资源学报*, 2007, 22(5): 766-774.
- [23] 魏建, 张广辉. 山东省耕地资源与经济增长之间的关系研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2011, 21(8): 158-163.
- [24] 刘荣茂, 张莉侠, 孟令杰. 经济增长与环境质量: 来自中国省际面板数据的证据[J]. *经济地理*, 2006, 26(3): 374-377.