

基于生态适宜度模型的城乡土地利用分区与优化布局 ——以鄱阳湖生态经济区为例

吕添贵¹, 李洪义¹, 何方义¹, 但承龙¹, 陈雁云²

(1. 江西财经大学 旅游与城市管理学院, 南昌 330013; 2. 江西财经大学 江西经济发展研究院, 南昌 330003)

摘要:开展城乡土地利用功能分区和空间布局优化,是促进城乡一体化发展的有效途径。以鄱阳湖生态经济区为例,通过构建城乡土地利用生态位适宜度模型,对鄱阳湖生态经济区土地利用生态位适宜度进行了分区,并在此基础上提出了优化布局策略。结果表明:(1)鄱阳湖生态经济区布局优化为商业发展主导区、工业发展主导区和农业发展主导区以及环境保护主导区;(2)鄱阳湖生态经济区城乡土地利用空间布局可划分为核心增长极、区域中心城市、一级扩散圈、二级扩散圈和二级扩散带;(3)应从发展高新技术产业、提升都市圈核心竞争力、保障城乡用地需求、加快农田水利建设和优化生态开发利用模式等方面优化城乡土地利用空间布局。基于生态适宜度模型探讨城乡土地利用布局,为实现区域城乡均衡发展提供了新视角。

关键词:城乡土地利用;分区;优化布局;生态适宜度模型;鄱阳湖生态经济区

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2017)03-0258-06

Zoning and Optimal Distribution of Land Use in Urban and Rural Areas Based on Niche Fitness Model

—A Case Study of Poyang Lake Ecological Economic Zone

LYU Tianguai¹, LI Hongyi¹, HE Fangyi¹, DAN Chenglong¹, CHEN Yanyun²

(1. School of Tourism and Urban Management, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang 330013, China;

2. Development Research Institute of Jiangxi, Jiangxi University of Finance and Economic, Nanchang 330003, China)

Abstract: It was guaranteed that land use function zoning and spatial layout optimization is an important way to achieve the integration in the process of urban and rural development. The Poyang Lake ecological economic zone was taken as an example, and then the ecological niche suitability model of urban and rural land use, the land use niche suitability of Poyang Lake ecological economic zone was partitioned, and the optimal placement strategy was proposed. The results show that: (1) it was suggested that the layout optimization for the commercial development of the leading areas, industrial development and agricultural development of the leading areas, environmental protection and the development zone and other areas of the prohibition in Poyang Lake eco-economic zone; (2) it was divided into the core growth pole, the regional central city, the first-level diffusion circle, the two-stage diffusion circle and the two-stage diffusion zone in order to optimize the spatial layout of urban and rural land use ecological economic zone of Poyang Lake; (3) it also shows that urban and rural land use spatial layout optimization should be resulted from the development of high-tech industries, enhancement of the core competitiveness of metropolitan area, demand of urban and rural security, acceleration of the farmland water conservancy construction and optimization of the ecological development utilization model. It was concluded that the study of land use distribution in urban and rural areas can provide a new perspective to realize the balanced development between urban and rural areas based on the ecological suitability model.

Keywords: urban-rural land use; zoning; optimal path; niche fitness model; Poyang Lake Ecological Economic Zone.

在国土空间发展格局中,土地利用布局和形态处于主导地位,优化城乡土地利用对于统筹城乡产业发展和区域合理布局具有重要意义。尤其是当前我国正处于快速城乡一体化发展阶段,如何划分土地利用功能区并提出城乡用地空间布局路径已成为当前的研究热点。目前,关于城乡土地利用分区研究已受到广泛关注,学者们从不同角度进行了诸多探讨。从可持续角度出发,基于土地利用类型进行土地利用功能区,对于解决城乡土地混乱利用所带来的问题提出了新思路^[1]。有研究则强调农业土地利用向综合利用转化,有利于解决城乡土地利用发展不均衡所带来的现实困境^[2-4]。在研究方法上,从单一的主成分分析法向空间叠加分析法转化,为城乡土地利用分区进行定量化尝试^[5-6]。在研究内容上,城乡土地利用领域得到广泛应用,主要集中在耕地、园地和农村居民点等^[7-10]。综上所述,学者们在土地利用优化布局视角、划分方法方面的研究极大地丰富了城乡土地利用协调研究,为后续相关研究奠定了良好基础。但纵观已有研究,当前土地利用类型研究多以城乡为单元的研究相对较少,难以满足城乡尺度的土地功能划分要求,而由此容易导致研究结论片面性以及现实指导意义不足等。鄱阳湖生态经济区不仅是国家战略性区域规划,也是长江经济带建设的重要组成部分。随着鄱阳湖生态经济区城镇化与工业化的推进,城乡之间土地利用差距在逐渐凸显,通过土地利用分区实现城乡一体化发展已成为一个不可回避的现实问题,具有典型性和代表性。基于此,本研究在分析鄱阳湖生态经济区基础上,尝试通过引入生态位适宜度模型对城乡土地利用进行分区评价和优化城乡用地空间布局,旨在为实现城乡土地资源均衡配置政策制定与实践管控工作提供参考。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区概况

鄱阳湖生态经济区以鄱阳湖为核心,地处长江中下游南部,地理位置为 114°29'—117°42'E, 27°30'—30°06'N。鄱阳湖作为中国最大淡水湖,拥有良好的水生态环境,使其不仅成为中国长江中下游的生态安全保障区,也是国际重要湿地。与此同时,鄱阳湖生态经济区不仅是重要工农业生产基地,也是重要的人口集聚区,城乡土地利用变化明显。随着 2009 年国务院批准《鄱阳湖生态经济区规划》,标志着生态经济区由区域规划上升为国家战略性规划,生态经济区面积 5.12 万 km²,包括南昌、景德镇、鹰潭等 38 个县(市、区)^[11]。随着推进《国家新型城镇化规划 2014—2020》与鄱阳湖生

态经济区城镇发展的叠加凸显,城乡土地利用开发将进一步的加剧,如何优化城乡土地利用格局将显得更为迫切。因此,合理规划城乡土地利用功能分区,促进空间分布合理化,是保障鄱阳湖生态经济区城乡用地均衡的必然选择^[12]。

1.2 研究方法

1.2.1 生态位适宜度模型 生态位最早被定义为生物在栖息地所占据的单元,在后续研究其内涵逐渐被扩展为既包括生物空间位置及其生物群落中的功能定位和生物环境空间的位置,被描述为生物对生态系统适应性以及其他生物和单元之间的关系,以表示资源环境与生物行为的匹配程度,即生态位适宜度^[5]。为进一步分析城乡土地利用分区,将城乡土地利用方式比作环境中生物行为,根据土地利用功能目的需求确定适宜的生态位。根据城乡土地利用方式对资源需求所构成的 n 维资源空间称为该类型土地利用方式资源生态需求位,即为需求生态位。土地利用现实资源构成相对应的资源空间,为现实生态位。由于需求生态与现实生态位的耦合关系,反映了现实资源条件下对某种土地利用方式的适宜性程度,即生态位适宜度。当评价单元的现状资源条件能够完全满足某种土地利用方式的要求时,该类型土地利用方式生态位适宜度为 1;而当评价单元的现状资源条件完全不能满足某种土地利用方式的要求时,该种土地利用生态位适宜度则为 0^[4-7]。显然,对于不同的发展目标,评价单元的生态位适宜度是变化的,城乡土地利用发展对生态位适宜度要求各不相同。城乡土地利用对资源需求通常可以分为 3 类。

第 1 类:必须满足其最低要求,而且越丰富越好。对于该类资源,评价单元的生态位适宜度可用下式表达:

$$S_k = \begin{cases} 0 & X_k \leq D_{kmin} \\ X_k / D_{kopt} & D_{kmin} < X_k < D_{kopt} \\ 1 & X_k \geq D_{kopt} \end{cases} \quad (1)$$

第 2 类:土地利用对资源需求通常是指资源可供给范围内存在一个适宜区间,资源供给过多或过少均将成为土地利用的限制因素。对于该类型资源,评价单元的生态适宜度通常以式(2)表示:

$$S_k = \begin{cases} 0 & X_k \leq D_{kmin} \text{ 或 } X_k \geq D_{kmax} \\ (X_k - D_{kmin}) / (D_{kopt} - D_{kmin}) & D_{kmin} < X_k < D_{kopt} \\ (D_{kmax} - X_k) / (D_{kmax} - D_{kopt}) & D_{kopt} < X_k < D_{kmax} \end{cases} \quad (2)$$

第 3 类:土地利用对资源的需求量是指资源的现实生态位越小越好。对于该类型资源,评价单元的生态位适宜度通过公式(3)来表示:

$$S_k = \begin{cases} 1 & X_k \leq D_{kmin} \\ 1 - (D_{kmin} - X_k) / (D_{kmin} - D_{kmax}) & D_{kmin} < X_k < D_{kmax} \\ (D_{kmax} - X_k) / (D_{kmax} - D_{kopt}) & X_k \geq D_{kmax} \end{cases} \quad (3)$$

式中： S_k 为资源 k 的生态位适宜度； X_k 为资源 k 在评价单元中的现实考核指标； D_{kmin} 为资源集在土地利用可持续发展过程中所能接受的最小值； D_{kmax} 为资源集在土地利用可持续发展过程中所能接受的最大值； D_{kopt} 为在土地利用可持续发展过程中需求的理想值。

关于第 3 类资源的计算，当 $D_{kmin} < X_k < D_{kmax}$ 时，计算方程为 $S_k = 1 - (X_k - D_{kmax}) / (D_{kmin} - D_{kmax})$ 。根据鄱阳湖生态经济区环境现状，当区域生态环境处于良好的阶段，该计算方程更适合研究区现状。在土地利用中， n 类资源对土地利用的作用也不同，构成了土地利用生态位 n 维资源空间^[15]。所以， n 维资源空间对土地利用会有综合作用效果，土地利用 n 维资源生态位适宜度可用公式(4)表示。

$$S = (\prod_{k=1}^n S_k)^{1/n} \quad (4)$$

式中： S 为土地利用 n 维资源生态位适宜度； n 为影响土地利用的资源数，即影响该种土地利用的资源维度。

1.2.2 评价因子选取及其指标体系构建 在借鉴研究成果的基础上^[3-6]，评价因子选取不仅需要遵循归纳性、主导性和可控性原则，还应体现城乡不同发展目标下土地利用限制性因子的差异性，在此基础上，构建城乡土地利用适宜度评价指标体系，并咨询该领域相关专家意见，建立基于商业发展生态位适宜度、工业发展生态位适宜度、农业发展生态位适宜度和环境保护生态位适宜度的评价体系(表 1)。

1.2.3 数据标准化与因子生态位理想值界定 基于城乡土地利用类型特点，本研究采用极值标准化法以消除不同量纲所带来影响，具体计算步骤参考文献^[10]。对于城乡土地利用而言，因其影响土地利用因素的差异，其评价因子的生态位理想值也不同。值得注意的是，评价因子的生态位理想值界定不仅需要考虑土地利用的需求生态位水平，还与研究区域土地利用的现实生态位水平密切相关^[13]。对于第 1 种资源，选择其标准化后的最大值为理想值；对第 2 种资源，选择其标准化后的平均值为理想值；对第 3 种资源，选择其标准化后的最小值为理想值。在参考相关文献基础上^[14-15]，根据鄱阳湖生态经济区现状，设置不同资源需求类型的承受能力值(表 2)所示。

1.3 数据来源

社会经济发展数据来源于《江西统计年鉴

2011》、《鄱阳湖生态经济区统计年鉴 2010》。土地利用现状数据则为 2010 年鄱阳湖生态经济区各县(市、区)土地利用地籍变更数^[17]。图件数据、经济社会发展数据、土地利用数据是以研究区 38 个县(市、区)为单元作为统计范围。

表 1 鄱阳湖生态经济区城乡土地利用生态位适宜度评价体系

类型	因子	单位	资源需求类型
商业发展生态位适宜度	人口城镇化率(X_1)	%	1
	人口密度(X_2)	人/ km^2	2
	人均 GDP(X_3)	元/人	1
	第三产业比重(X_4)	%	1
	社会消费品零售总额(X_5)	亿元	1
工业发展生态位适宜度	固定资产投资(X_6)	亿元	1
	实际使用外资金额(X_7)	万美元	1
	路网密度(X_8)	$\text{km}/10^2 \text{ km}^2$	2
	工业固体废物产生量(X_9)	万 t	2
农业发展生态位适宜度	农业总产值(X_{10})	亿元	1
	粮食总产量(X_{11})	万 t	1
	人均耕地(X_{12})	人/ hm^2	2
	农民人均纯收入(X_{13})	元/人	1
环境保护生态位适宜度	森林覆盖率(X_{14})	%	1
	废水排放总量(X_{15})	万 t	3
	烟尘排放量(X_{16})	t	3
	二氧化硫排放量(X_{17})	t	3

表 2 基于生态位适宜度模型的城乡土地利用功能分区划分规则

资源需求类型	D_{kmin} 取值	D_{kmax} 取值
1 类资源	$0.5 X_{kmin}$	$1.5 X_{kmax}$
2 类资源	$0.5 X_{kmin}$	$1.5 X_{kmax}$
3 类资源	$0.9 X_{kmin}$	$1.1 X_{kmax}$

2 鄱阳湖生态经济区城乡土地利用结构演变分析

2.1 鄱阳湖生态经济区生态位适宜度值

将标准化后各项指标计算，将上述因子值标准化后，分别代入公式(1)—(4)，计算得到各评价单元的商业发展、工业发展、农业发展、环境保护等土地利用生态位适宜度值。即为 4 种不同目标设定情景下的土地利用生态位适宜度值 S (表 3)。

2.2 生态适宜度的空间分布

基于 ArcGIS 9.0 软件，将上述因子值标准化后，分别带入相应公式(1)—(4)，计算得出各评价单元的 4 类城乡土地利用生态位适宜度值。在此相关研究基础上^[15]，采用等距离法将适宜度值划分为 4 个等

级,综合考虑鄱阳湖生态适宜与区域均衡分布,鄱阳湖生态经济区生态适宜度空间分布见图 1。其中,商业发展生态位适宜度高的区域主要集中在南昌、新余、九江、景德镇市区;工业发展生态位适宜度较高区域分布在南昌、新余、九江、景德镇市区、鹰潭,究其原因,该类型区域城镇工业基础较为集中,城市化水平相对较高;农业发展生态位适宜度较高区域在各县市区均有分布,这与鄱阳湖平原作为粮食生产区密切相关;环境保护生态位适宜度的高值主要分布在庐山和上饶等风景区山区。

表 3 鄱阳湖生态经济区生态位适宜度值

地区	商业发展	工业发展	农业发展	环境保护
	生态位适宜度	生态位适宜度	生态位适宜度	生态位适宜度
南昌市	0.94	0.92	0.10	0.35
南昌县	0.37	0.89	0.86	0.55
新建县	0.34	0.75	0.72	0.61
安义县	0.27	0.15	0.33	0.84
进贤县	0.33	0.20	0.71	0.69
景德镇市	0.61	0.60	0.51	0.43
浮梁县	0.24	0.20	0.67	0.92
乐平市	0.33	0.45	0.61	0.64
九江市	0.66	0.64	0.14	0.34
九江县	0.22	0.33	0.68	0.62
武宁县	0.26	0.15	0.82	0.95
永修县	0.24	0.29	0.42	0.79
德安县	0.25	0.29	0.23	0.78
星子县	0.33	0.67	0.24	0.64
都昌县	0.24	0.18	0.47	0.77
湖口县	0.21	0.42	0.64	0.47
彭泽县	0.22	0.14	0.39	0.84
瑞昌市	0.26	0.64	0.30	0.57
共青城市	0.19	0.19	0.14	0.71
新余市	0.52	0.82	0.63	0.56
鹰潭市	0.45	0.42	0.61	0.52
余江县	0.23	0.11	0.47	0.85
贵溪市	0.32	0.53	0.55	0.64
新干县	0.25	0.27	0.51	0.42
丰城市	0.36	0.55	0.87	0.25
樟树市	0.34	0.65	0.63	0.43
高安市	0.30	0.42	0.72	0.71
抚州市	0.41	0.12	0.75	0.74
东乡县	0.29	0.22	0.51	0.71
余干县	0.25	0.35	0.56	0.72
鄱阳县	0.25	0.27	0.75	0.82
万年县	0.27	0.08	0.85	0.84

2.3 土地利用综合分区结果

为综合分析鄱阳湖生态经济区城乡土地利用水平,考虑各评价单元在不同土地利用目标设定情景下的评价单元生态位适宜度最高得分,取最大值作为该评价单元的土地利用综合分区类型(图 2)。

(1) 商业发展主导区:主要包含南昌市、景德镇市、九江市 3 个市。其中,连片成为都市圈的,集中在昌九发展带上的大南昌都市圈。在城镇化发展水平达到一定水平之后,将重心转向第三产业等服务行业。以南昌市、九江市等区域中心城市为代表,呈现出以大南昌都市圈为核心增长极发展的形式。

(2) 工业发展主导区:包含新余市、樟树市、瑞昌市、南昌县、新建县、星子县 6 个市县。以南昌县等经济强县为代表,集中在南昌市周边,扩大了核心增长极的影响范围,加大了鄱阳湖生态经济区发展核心动力总成,新余等地工业的发展,延伸了大南昌都市圈的范围,助力于鄱阳湖生态经济区整体发展水平的提升。

(3) 农业发展主导区:包含抚州市、鹰潭市、丰城市、高安市、进贤县、九江县、湖口县、新干县、万年县 9 个市县。组成了大南昌都市圈的发展缓冲区,巩固了城镇化发展的基础。遍布在鄱阳湖南岸的农业发展主导区,农业发展基础较好,佐证了鄱阳湖生态经济区“江南粮仓”称号。

(4) 环境保护主导区:包含乐平市、共青城市、贵溪市、安义县、浮梁县、武宁县、永修县、德安县、都昌县、彭泽县、余江县、东乡县、余干县、鄱阳县 14 个市县,围绕在鄱阳湖生态经济区的东南至东北岸。环境保护主导区范围较大,表明在组团成为城市群大力发展经济的同时,实现了为鄱阳湖生态经济区构建生态屏障的要求。

3 鄱阳湖生态经济区城乡土地利用布局与优化

3.1 城乡土地优化分区划定

为优化鄱阳湖生态经济区空间布局,在城乡土地利用综合分区结果的基础上,参考鄱阳湖生态经济区空间类型现状,将鄱阳湖生态经济区城乡土地利用空间划分 5 个空间区域(表 4 和图 3)。其中,第 1 部分区域以商业发展为主导,作为都市核心开发区,对应空间布局类型为核心增长极和区域中心城市;第 2 部分区域以工业发展为主导,对应空间布局类型为一级扩散圈;第 3 部分区域以发展农业为主导,对应空间布局类型为二级扩散圈;第 4 部分区域以生态环境保护目标为主导,作为生态环境限制开发区,对应空间布局类型为二级扩散带。

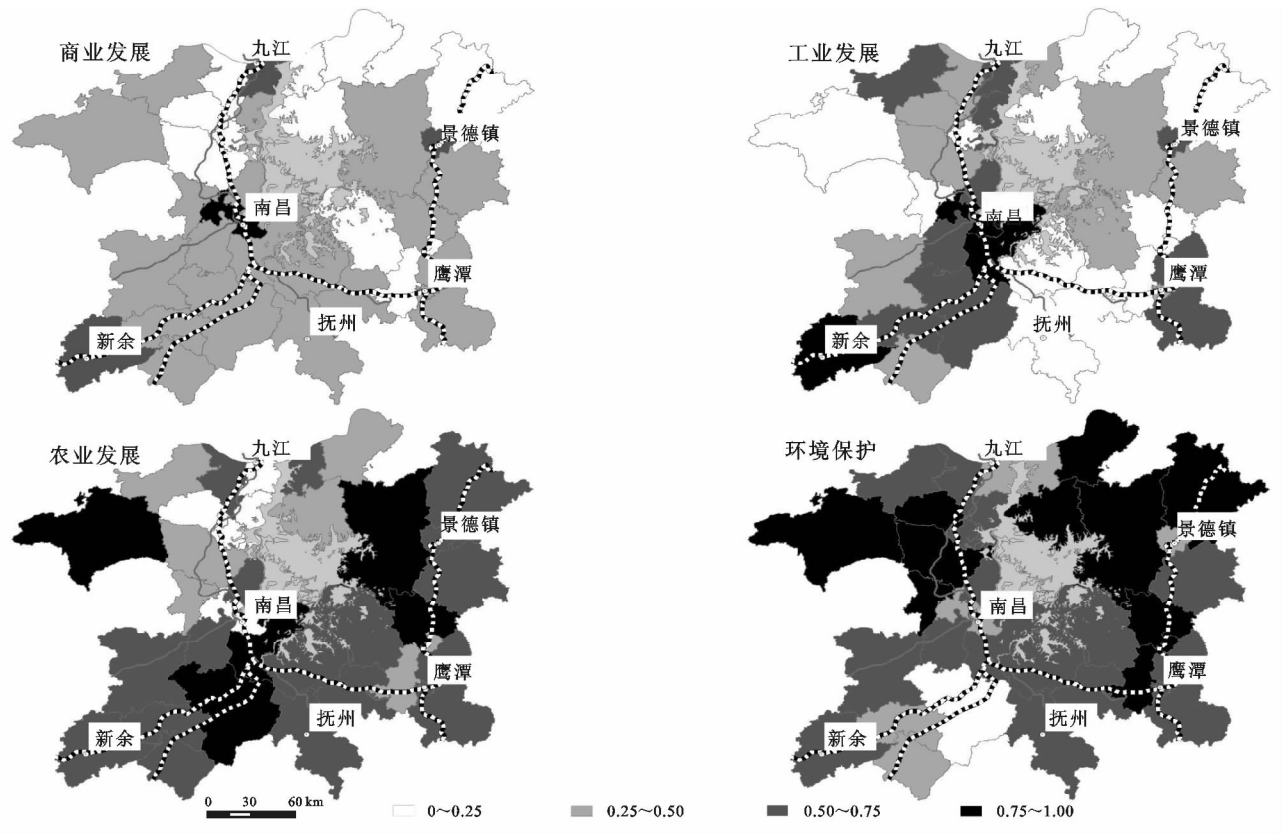


图 1 鄱阳湖生态经济区城乡土地利用生态位适宜度空间分布

表 4 鄱阳湖生态经济区城乡土地利用综合分区优化结果

综合分区类型	空间布局	划分范围
商业发展主导区	核心增长极	南昌市区
	区域中心城市	九江市、景德镇市区、新余市区
工业发展主导区	一级扩散圈	抚州市、乐平市、瑞昌市、共青城市、丰城市、樟树市、南昌县、新建县、九江县、星子县
农业发展主导区	二级扩散圈	高安市、安义县、进贤县、德安县、湖口县、余江县、新干县、东乡县、万年县
环境保护主导区	二级扩散带	鹰潭市、贵溪市、浮梁县、武宁县、永修县、都昌县、彭泽县、余干县、鄱阳县

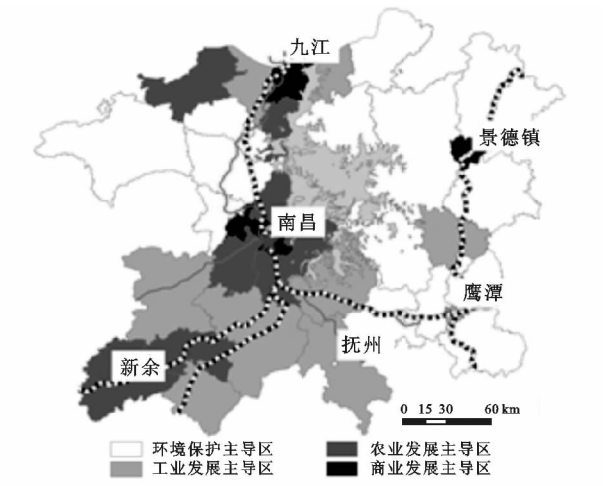


图 2 鄱阳湖生态经济区土地利用综合分区结果

3.2 城乡土地利用分区优化路径

(1) 大力发展高新技术产业,打造核心增长极。南昌作为都市核心开发区,是鄱阳湖生态经济区发展的核心增长极,是区域内城镇化水平、工业化水平和经济水平最高的地区,形成了以南昌市为中心的大南昌都市圈。核心增长极作为研究区内综合发展水平

最高的城市,应大力发展第三产业和高新技术产业,形成区域内的金融服务中心和以高精尖产业为代表的生态链高端的各类产业,提升核心竞争力和带动周边城乡发展的能力。

(2) 发展区域中心城市,提升都市圈区域竞争力。区域中心城市主要以九江、新余和景德镇为主,分别处于南昌的北、西南、东北方向,在各自的区域扮演着副中心的角色。新余、樟树、丰城,排布在南昌的南部,形成了南昌南部经济发展走廊。景德镇处于农业发展主导区和环境保护主导区之间,环境条件优越。区域中心应加大与核心增长极之间的联系,提升都市圈区域竞争力和带动能力。

(3) 保障城乡用地需求,促进工业开发建设。一级扩散圈处于工业重点开发区,可采用耕地异地置换,开展土地整理归闲置农村居民点等措施,提高建设用地供给水平。在用地需求方面,应有针对的向高新技术产业及其附加价值项目倾斜政策,优先保障重大项目、重要的产业项目等用地需求。

(4) 加快乡村农田水利建设,巩固区域粮食主产

区优势。抚州和鹰潭作为赣鄱平原的重要组成部分,位于鄱阳湖的东南方,区域地形地势平坦,农业耕作具有天然优势,对外辐射的影响以农业为主。抚州和鹰潭等应加强高标准基本农田建设和小型水利基础设施建设等,继续发挥其农业优势,将二级扩散圈作为巩固江西省粮食生产基地的重要支撑。

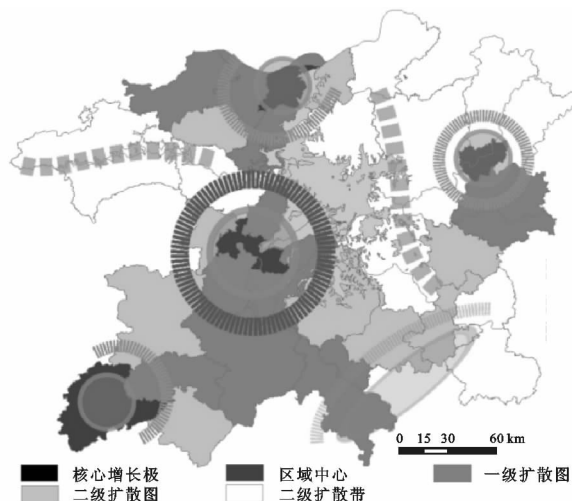


图3 鄱阳湖生态经济区城乡土地利用优化分区划定

(5) 优化生态开发利用模式,构建生态环境保障区。二级扩散带处于生态经济区外沿,鄱阳湖生态环境保护不仅取决于外沿资源环境,更取决于生态经济区内。一方面,根据区域资源环境特色,可适当建立生态旅游和红色旅游,以优化生态资源配置效率,实现保护中开发;另一方面,土地利用应严格执行用途转换,降低农业生态和环境保护产业用地用途转换;此外,还应加强资源开发准入审查,禁止污染型企业进入,以二级扩散带构建生态建设和水源涵养为核心的生态屏障区。

4 结论与展望

(1) 基于生态位适宜度评价结果,结合鄱阳湖生态经济区主体功能区情况,综合分区可以划为商业发展主导区、工业发展主导区、农业发展主导区和环境保护发展区。

(2) 该模型能有效划分鄱阳湖生态经济区城乡土地利用空间优化,核心增长极和区域中心城市则是以都市核心开发区主要依托现有城镇发展体系,以城镇建设为主;一级扩散区则是基于工业重点开发区为核心,发展城镇工业建设;二级扩散圈以农产品主导区为中心,发挥农业生产优势,巩固粮食主产区地位;二级扩散带以生态环境限制开发区为核心,主要以生态建设和水源涵养为主导。

(3) 本研究基于评价区域实际状况的评价指标和生态位理想值,评价鄱阳湖生态经济区生态适宜度分区,实现了由单纯土地利用分区向生态适宜度分区的转

变,有利于空间上协调经济发展与生态资源环境保护之间的关系。值得注意的是,由于不同地区水土资源禀赋、历史文化、城市发展阶段等因素影响,使得城乡土地利用的现实生态位和需求生态位最适值等关键参数确定存在差异,在未来研究还应进一步完善细化。

参考文献:

- [1] 高永年,高俊峰,韩文权. 基于生态安全格局的湖州市城乡建设用地空间管制分区[J]. 长江流域资源与环境, 2011,20(12):1446-1453.
- [2] 罗小龙,甄峰. 生态位态势理论在城乡结合部应用的初步研究:以南京市为例[J]. 经济地理, 2000,20(5):55-58.
- [3] 付清,赵小敏,乐丽红,等. 基于GIS和生态位适宜度的耕地多适宜性评价[J]. 农业工程学报, 2009,25(2):208-213,318.
- [4] 井波,任建兰. 生态位理论在土地利用结构优化中的应用:以济南市为例[J]. 山东师范大学学报:自然科学版, 2006,21(4):79-81.
- [5] 欧阳志云,王如松,符贵南. 生态位适宜度模型及其在土地利用适宜性评价中的应用[J]. 生态学报, 1996,16(2):113-120.
- [6] 刘小平,黎夏,彭晓娟. “生态位”元胞自动机在土地可持续规划模型中的应用[J]. 生态学报, 2007,27(6):2391-2402.
- [7] 牛海鹏,赵同谦,张安录,等. 基于生态位适宜度的耕地可持续利用评价[J]. 生态学报, 2009,29(10):5535-5543.
- [8] 聂艳,喻婧,崔灿. 基于GIS和生态位适宜度模型的园地适宜性评价[J]. 长江流域资源与环境, 2012,21(8):1000-1005.
- [9] 李志,周生路,吴绍华,等. 基于生态位适宜度的城市边缘区农居点用地城镇化整治研究:以连云港市为例[J]. 地理科学, 2013,33(8):972-978.
- [10] 张宗耀,董捷,闫旭亮. 基于生态位适宜度的武汉市土地利用功能分区研究[J]. 湖北农业科学, 2015,54(13):3302-3306.
- [11] 国务院. 鄱阳湖生态经济区规划[EB/OL]. http://www.gov.cn/wszb/zhibo369/content_1520635.html. 2009.
- [12] 吕添贵,吴次芳,游和远. 鄱阳湖生态经济区水土资源与经济发展耦合分析及优化路径[J]. 中国土地科学, 2013,27(9):3-10.
- [13] 朱伟亚,王晓,许志伟. 基于生态位适宜度模型的土地利用功能评价及调控[J]. 天津农业科学, 2015,21(2):25-32.
- [14] 聂艳,喻婧,崔灿. 基于GIS和生态位适宜度模型的园地适宜性评价[J]. 长江流域资源与环境, 2012,21(8):1000-1005.
- [15] 蒙莉娜,郑新奇,赵璐,等. 基于生态位适宜度模型的土地利用功能分区[J]. 农业工程学报, 2011,27(3):282-287.
- [16] 张洁瑕,陈佑启,姚艳敏,等. 基于土地利用功能的土地利用分区研究:以吉林省为例[J]. 中国农业大学学报, 2008,13(3):29-35.
- [17] 江西省统计局. 江西统计年鉴(2011年)[M]. 北京:中国计划出版社, 2011.