

李佳欣,杨庆媛. 长江经济带 2005—2015 年土地利用效益及耦合协调发展[J]. 江苏农业科学,2019,47(3):319-326.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.03.075

# 长江经济带 2005—2015 年土地利用效益及耦合协调发展

李佳欣<sup>1</sup>, 杨庆媛<sup>2</sup>

(1. 西南大学地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学绿色低碳研究所, 重庆 400715)

**摘要:**土地利用效益是反映区域土地利用与社会经济发展状况的重要指标之一。以长江经济带 11 个省级行政单位为研究对象,基于“经济-社会-生态”三重视角构建土地利用效益综合评价指标体系,运用多因素综合评价法及耦合协调度模型对 2005—2015 年长江经济带土地利用效益的协调发展水平及其内部耦合协调性进行评价。结果表明,11 个省(市)土地利用的经济效益与社会效益具有较高的关联性,且经济发展与生态保护不具有明显冲突,土地利用经济效益和社会效益较高的区域分布在东部 3 省(市)(上海市、浙江省、江苏省),生态效益较高的区域以西部为主。从土地利用效益协调度来看,大致呈现东高西低的空间布局,时间上大部分省(市)以保持稳定和波动上升为主,且制约各省(市)协调发展的影响因素不同,应针对不同区域制定差异化土地政策,加强各省(市)土地管理与保护等方法提高土地利用效益。

**关键词:**土地利用;效益;熵值法;耦合协调;长江经济带

**中图分类号:** F299.27      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2019)03-0319-08

随着我国工业化、城镇化的快速深入推进,土地利用与社会经济发展的矛盾日益加剧,如何对有限的土地资源高效合理地利用,推进区域土地利用、社会经济、生态环境协调发展,是当前社会经济转型亟待解决的关键问题<sup>[1]</sup>。在这个过程中,合理配置土地资源、实现土地集约高效利用、不断提高土地利用效益是缓解土地供求矛盾的一个重要突破口<sup>[2]</sup>。土地利用效益是指土地数量、质量在时间和空间上的安排和优

化给区域带来的经济、社会和生态效益的总和<sup>[3]</sup>。土地利用效益作为衡量土地资源利用水平的指标之一,可以反映一个国家或者地区的经济管理水平和资源优化配置程度,土地利用效益越高则说明资源优化配置越合理,土地利用的集约水平越高。

土地利用效益评价一直是学术界研究的热点问题之一<sup>[4]</sup>,国内外学者开展了大量的理论与实践探索,主要包括土地利用效益评价指标体系研究、区域差异研究、耦合协调关系研究、评价方法研究等<sup>[2-9]</sup>;随着研究的逐渐深入,相关研究成果不断丰富,研究方向也从单一的土地经济效益<sup>[10]</sup>、土地社会效益<sup>[11]</sup>、土地生态效益<sup>[12]</sup>向土地综合效益<sup>[13]</sup>转变,同时,土地利用效益与新型城镇化建设的相互关系<sup>[14]</sup>等方面的研究成果也不断涌现;研究对象从之前的单体城市研究到现在的经济带、城市群研究转变,并突出其时空演变模式;研究

收稿日期:2017-11-29

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目(编号:14YJAZH097)。

作者简介:李佳欣(1994—),女,安徽合肥人,硕士研究生,主要研究方向为土地经济与政策。E-mail:ljx940212@163.com。

通信作者:杨庆媛,博士,教授,博士生导师,主要研究方向为土地经济与政策。E-mail:yizyang@swu.edu.cn。

managing fresh food quality throughout the supply chain [J]. International Journal of Production Economics, 2011, 131(1): 421-429.

[10] Zaroni S, Zavarella L. Chilled or frozen? Decision strategies for sustainable food supply chains [J]. International Journal of Production Economics, 2012, 140(2): 731-736.

[11] Yu M, Nagurney A. Competitive food supply chain networks with application to fresh produce [J]. European Journal of Operational Research, 2013, 224(2): 273-282.

[12] Kuo J C, Chen M C. Developing an advanced Multi-Temperature Joint Distribution System for the food cold chain [J]. Food Control, 2010, 21(4): 559-566.

[13] Brito J, Martinez F J, Moreno J A, et al. Fuzzy optimization for distribution of frozen food with imprecise times [J]. Fuzzy Optimization & Decision Making, 2012, 11(3): 337-349.

[14] Zhang J, Shi J, Lou E P, et al. Optimizing distribution strategy for

perishable foods using RFID and sensor technologies [J]. Journal of Business & Industrial Marketing, 2010, 25(8): 596-606.

[15] Zhang K, Chai Y, Yang S X, et al. Pre-warning analysis and application in traceability systems for food production supply chains [J]. Expert Systems with Applications, 2011, 38(3): 2500-2507.

[16] Choi E, Tcha D W. A column generation approach to the heterogeneous fleet vehicle routing problem [J]. Computers & Operations Research, 2007, 34(7): 2080-2095.

[17] Leung S C H, Zhang Z, Zhang D, et al. A meta-heuristic algorithm for heterogeneous fleet vehicle routing problems with two-dimensional loading constraints [J]. European Journal of Operational Research, 2013, 225(2): 199-210.

[18] Subramanian A, Penna P H V, Uchoa E, et al. A hybrid algorithm for the heterogeneous fleet vehicle routing problem [J]. European Journal of Operational Research, 2012, 221(2): 285-295.

方法也变得更加丰富,熵权法<sup>[15]</sup>、层次分析法(AHP)<sup>[16]</sup>、变异系数法<sup>[17]</sup>等方法逐渐被引入,近年来也与耦合协调度模型<sup>[18]</sup>、神经网络模型<sup>[19]</sup>、广义最小二乘法(GIS)技术<sup>[20]</sup>等方法结合应用,进一步丰富了土地利用效益综合评价的研究内容。近年来,虽然有学者关注区域不同尺度的土地利用效益研究,但探讨土地利用效益内部各系统之间的耦合协调性等方面的研究还比较少,有必要深入探讨。

长江经济带东起上海市、西至云南省,涉及上海市、浙江省、江苏省、安徽省、湖北省、湖南省、重庆市、四川省、江西省、贵州省、云南省等 11 个省(市)。面积约 205 万 km<sup>2</sup>,占全国幅员面积的 21%,人口、经济总量的占比均超过全国的 40%。生态地位重要、综合实力较强、发展潜力巨大,改革开放以来,长江经济带已发展成为我国综合实力最强、战略支撑作用最大的区域之一。

笔者在借鉴前人研究成果的基础上,从经济效益、社会效益、生态效益 3 个方面构建指标体系,运用熵值法对长江经济带 11 个省(市)在 2005、2010、2015 年间进行土地利用效益测算,在此基础上构建经济-社会-生态耦合协调度模型进行定量研究,探寻 10 年间长江经济带土地利用效益的时空演变规律。

1 研究方法 with 数据

1.1 研究方法

土地利用效益评价的方法多种多样,本研究通过构建经济-社会-生态效益耦合协调评价指标体系,运用熵值法、多因素综合评价法和耦合协调度模型对长江经济带三大效益耦合协调关系进行评价,以期对长江经济带土地利用效益的耦合协调发展提供指导。

1.1.1 文献计量法 首先要确定指标,依据土地利用经济效益、社会效益和生态效益的内涵,遵循指标科学性、层次性、全面性等原则,采用文献计量法对 30 篇有关土地利用效益评价的核心期刊论文进行统计分析,对于指标频数达到 20 以上的指标直接选入,再结合长江经济带的实际情况及数据的可获得性,并参考相关研究结果<sup>[6-7,21-22]</sup>作为补充。

1.1.2 熵值法 通过熵值法来确定各项指标的权重,步骤如下:

(1)对指标原始数据进行标准化处理:

正向指标: $X'_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{jmin}}{X_{jmax} - X_{jmin}}$ ; (1)

负向指标: $X'_{ij} = \frac{X_{jmax} - X_{ij}}{X_{jmax} - X_{jmin}}$ 。 (2)

式中: $X'_{ij}$ 为标准化值; $X_{ij}$ 为某一指标的数据; $X_{jmax}$ 、 $X_{jmin}$ 分别为某一指标的最大值、最小值。

(2)计算标准化后的第  $j$  项指标对应的熵值  $U_j$ :

$U_j = -k \sum_{i=1}^m p_{ij}(p_{ij} \cdot \ln p_{ij}) (i = 1, 2, 3, \cdots, m)$ 。 (3)

式中: $p_{ij}$ 为第  $j$  项指标下第  $i$  个城市指标值的比重; $p_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^m X'_{ij}}$ ;

$k = \frac{1}{\ln m}$ 。

(3)计算指标  $j$  的权重  $w_j$ :

$w_j = \frac{d_j}{\sum d_j}$ 。 (4)

式中: $d_j = 1 - U_j$ 。

1.1.3 多因素综合评价 采用综合评价模型,对土地利用效益进行打分,公式如下:

$S = \sum_{j=1}^n (w_j \times X'_{ij})$ 。 (5)

式中: $S$  为土地利用效益; $w_j$  表示单个评价指标权重; $X'_{ij}$  表示各指标单因子评价分值。在具体应用中,采用极值标准化方法对各指标数据进行标准化,以指标标准化值作为单因子评价分值。

1.1.4 耦合协调度模型 根据多因素综合评价法得到经济效益、社会效益和生态效益的综合评价价值,分别记为  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$ ,步骤如下:

(1)借助物理学中耦合协调模型,得到经济效益、社会效益和生态效益系统耦合度公式:

$C = \left\{ \frac{U_1 \times U_2 \times U_3}{[(U_1 + U_2 + U_3)/3]^3} \right\}^{1/3}$ 。 (6)

式中: $C$  为耦合度,反应各个系统间要素彼此间的相互作用程度,当  $C = 1$  时,表明各个系统处于最佳耦合阶段;当  $C = 0$  时,表明各个系统内部要素之间无关,系统向无序发展。

(2)耦合度只能说明系统间的相互作用程度,无法说明协调水平的高低,因此通过耦合协调度模型来反映系统间的协调发展程度。

$D = \sqrt{C \times T}$ ; (7)

$T = \alpha U_1 + \beta U_2 + \delta U_3$ 。 (8)

式中: $D$  为耦合协调度; $T$  为各系统综合协调指数; $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\delta$  分别表示经济效益、社会效益、生态效益重要程度的权数,文章参考相关研究成果<sup>[18,23-25]</sup>将权数设置为  $\alpha = 0.4$ 、 $\beta = \delta = 0.3$ 。

参考现有的研究成果<sup>[24-26]</sup>, $C$  和  $D$  对应的耦合阶段与耦合协调程度分别见表 1、表 2。

表 1 耦合度值对应的耦合阶段

耦合度范围	耦合阶段
0.0 < C ≤ 0.3	低水平耦合阶段
0.3 < C ≤ 0.5	中水平耦合阶段
0.5 < C ≤ 0.8	磨合阶段
0.8 < C ≤ 1.0	高水平耦合阶段

表 2 耦合协调值对应的耦合协调程度

耦合协调度范围	耦合协调程度
0.00 < D ≤ 0.10	极度失调
0.10 < D ≤ 0.20	严重失调
0.20 < D ≤ 0.30	中度失调
0.30 < D ≤ 0.40	轻度失调
0.40 < D ≤ 0.50	濒临失调
0.50 < D ≤ 0.60	勉强协调
0.60 < D ≤ 0.70	初级协调
0.70 < D ≤ 0.80	中级协调
0.80 < D ≤ 0.90	良好协调
0.90 < D ≤ 1.00	优质协调

1.2 数据来源

以长江经济带涉及的 11 个省(市)为研究区域,数据主要来源于 2006、2011、2016 年《中国统计年鉴》和《中国城市

统计年鉴》。

2 评价指标体系构建

2.1 土地利用效益的内涵

土地利用效益包括经济效益、社会效益和生态效益 3 个方面,是指单位面积土地投入与消耗在区域发展的经济、社会、生态等方面所实现的物质产出或有效成果。土地利用的经济效益是指土地利用所获得的有用经济成果;土地利用的社会效益是指土地利用后,对社会的促进程度及其产生的影响;土地利用的生态效益是指土地利用对生态环境产生有利或不利的影响。土地利用效益评价则是对这 3 个方面效益进行综合性分析与判定,从而为协调土地利用与经济发展、环境保护、社会进步的关系提供科学依据。在研究过程中,虽然研究的区域或者对象有所差异导致选取指标有所差异,但是在构建指标体系的过程中应当充分考虑各方面因素,要全面反映土地利用效益的综合情况,本研究涵盖了经济、社会、生态 3 个方面的指标。土地利用经济效益、社会效益、生态效益是相互影响、相互作用和相互制约的,依据一般系统论,假设土地利用效益为一个综合系统,经济效益、社会效益和生态效益为其子系统。三者相互作用,相互关联,形成了一个相互影响的整体,共同构成了土地利用的综合效益循环系统,受到 3 个子系统的共同影响。经济和社会发展对生态环境产生影响,生态环境的变化又反作用于经济和社会发展,三者共同推动着土地利用效益综合系统的发展。

土地利用的经济效益系统、社会效益系统和生态效益系统三者间是一个相互矛盾的统一体,因此如何扬长避短并发挥各自对人类经济社会生态积极作用,最终达到 3 个子系统的协调发展,对区域协调和经济社会生态可持续发展有重要意义。

2.2 土地利用效益指标选择

土地利用的影响因素包括自然因素、经济因素和社会因素,因此在选择影响土地利用效益的指标时也要考虑这 3 个方面的因素。

土地利用经济效益是指土地的投入与取得有效产品之间的比较<sup>[27]</sup>。产出类指标有:(1)产品的实物量;(2)总收入;(3)净收入;(4)利润。投入类指标有:(1)土地面积;(2)劳

动力;(3)资金(开发或基建性投入);(4)成本。区域间由于单位面积土地上的人力物力投入不同,从土地上产出的物品价值也不同,投入产出率越高,则土地利用经济效益越好。在数据可获得性的基础上,产出类指标有人均 GDP、地均 GDP、人均社会商品零售总额和第二、第三产业产值占 GDP 比重;投入类指标有地均固定资产投资。这 5 个指标能基本反映出一个地区的经济发展情况和经济结构等。

土地利用社会效益主要是指土地利用后对社会产生的影响,而在现代社会人对社会发展的作用越来越大,因此在选取指标的时候主要考虑与人相关的影响因素。人口密度代表一个地区的人流聚集程度,很大程度上影响社会基础设施和服务设施的水平;医疗卫生机构床位则是代表一个地区医疗的先进水平;人均城市道路面积代表一个地区的城市道路面积是否合理;万人拥有公交车数量代表一个地区的公交发展水平,和失业保险人数共同反映社会保障水平。这 5 个指标能比较全面地反映社会保障、人口等方面的情况。

土地利用生态效益是指人类在利用土地的过程中对生态环境的影响。为了促进长江经济带生态文明建设,选取城市人均公园绿地面积和自然保护区面积,均能反映一个地区的绿化程度。但是在土地利用过程中也会产生一些不良影响,所以选取工业废水排放总量和工业固体废物产生量作为指标,同时也选择了生活垃圾无害化处理率作为衡量一个地区环境生态治理的效果。

通过文献计量法等方法,选取 15 个指标基本能满足土地利用中对经济、社会、生态效益的选择要求,构建出长江经济带土地利用综合效益评价指标体系。

本研究运用熵值法来得到评价指标权重,土地利用效益指标体系及权重见表 3。

3 结果与分析

3.1 长江经济带土地利用效益的时序变化

为了分析长江经济带不同时段土地利用效益的变化情况,以 5 年为 1 个时间段,以终止年份和起始年份的土地利用效益评价分值作为土地利用效益变化分表征。长江经济带土地利用效益综合评价分值及内部三大土地利用效益的评价分

表 3 土地利用效益指标体系				
目标层	因素层	指标层	指标性质	权重
土地利用综合效益指数	经济效益( $U_1$ )	地均 GDP(亿元/km <sup>2</sup> )	正向	0.207 9
		人均 GDP(元/人)	正向	0.059 9
		人均社会商品零售总额(元)	正向	0.067 7
		地均固定资产投资(亿元/km <sup>2</sup> )	正向	0.151 5
		第二、第三产业产值占 GDP 比重(%)	正向	0.082 6
	社会效益( $U_2$ )	医疗卫生机构床位(万张)	正向	0.051 9
		城市万人拥有公交车数量(台)	正向	0.040 5
		人均城市道路面积(m <sup>2</sup> )	正向	0.031 5
		失业保险人数(万人)	正向	0.059 0
		人口密度(人/km <sup>2</sup> )	负向	0.014 7
	生态效益( $U_3$ )	城市人均公园绿地面积(m <sup>2</sup> )	正向	0.030 4
		工业废水排放总量(万 t)	负向	0.020 4
		自然保护区面积(万 hm <sup>2</sup> )	正向	0.114 8
		工业固体废物产生量(万 t)	负向	0.039 1
		生活垃圾无害化处理率(%)	正向	0.028 0

值分别见图1~图4。

**3.1.1 经济效益** 从图1可以看出,2005—2015年期间,长江经济带各省(市)的土地利用经济效益有升有降,土地利用经济效益上升的省(市)有江苏省、浙江省、安徽省、江西省、湖北省、湖南省、云南省等7个省;土地利用经济效益下降的省(市)有上海市、重庆市、四川省、贵州省等4个省(市)。2005—2010年期间,土地利用经济效益下降的省(市)有上海市、浙江省、云南省等3个省(市),其评价分值分别下降0.063 7、0.005 4、0.006 8;土地利用经济效益上升的省(市)中,重庆市、江苏省的提升幅度位于前2位,分别提升了0.027 4、0.019 9,其次是贵州省、四川省、湖南省、江西省、安徽省、湖北省。2010—2015年期间,重庆市、四川省、贵州省等3个省(市)的土地利用经济效益下降,分别下降了0.012 7、0.000 4、0.007 0,3个省(市)的土地利用经济效益均由上升变为下降;土地利用经济效益上升幅度较大的省(市)有江苏省、安徽省、浙江省、江西省等4个省,上升幅度均超过0.06。江苏省、浙江省、上海市等3个省(市)较其他省(市)土地利用经济效益差距较大,并且10年间差距并未缩小,说明长江经济带的区域间宏观经济差异将在未来很长时间内依旧存在,并且短期内不会有较明显的转变。

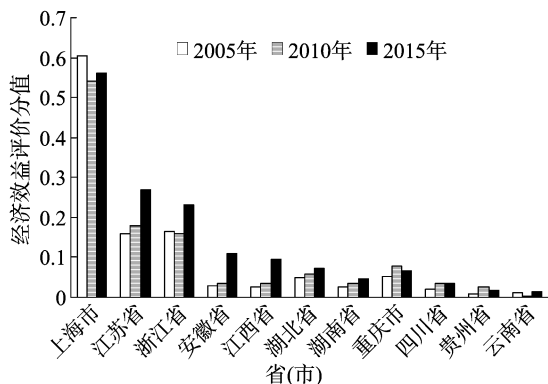


图1 长江经济带各省(市)土地利用经济效益评价分值

**3.1.2 社会效益** 从图2可以看出,长江经济带各省(市)土地利用社会效益的评价分值,总体而言,2005—2015年期间,长江经济带各省(市)的土地利用社会效益有升有降,土地利用社会效益上升的省(市)有江苏省、浙江省、安徽省、湖北省、湖南省、重庆市、四川省、贵州省、云南省等9个省(市);土地利用社会效益下降的省(市)有上海市和江西省。2005—2010年期间,大部分省(市)的土地利用社会效益呈现上升趋势,上升幅度较大的省有江苏省、湖北省、湖南省、四川省、云南省等5个省,分别上升了0.038 2、0.030 7、0.029 8、0.044 9、0.020 0;只有上海市、重庆市在这期间土地利用社会效益出现下降,上海市下降幅度较大,较2005年下降了0.064 3。2010—2015年期间,上海市、重庆市、贵州省等3个省(市)的土地利用社会效益有所提升,其中重庆市的土地利用社会效益上升幅度最大,提高了0.025 5;其他8个省的土地利用社会效益全部下降,其中四川省、江苏省等2个省的下降幅度最大,分别下降0.021 0、0.018 6。

**3.1.3 生态效益** 从图3可以看出,长江经济带各省(市)土地利用生态效益的评价分值,总体而言,2005—2015年间,长江经济带各省(市)的土地利用生态效益大部分以上升趋

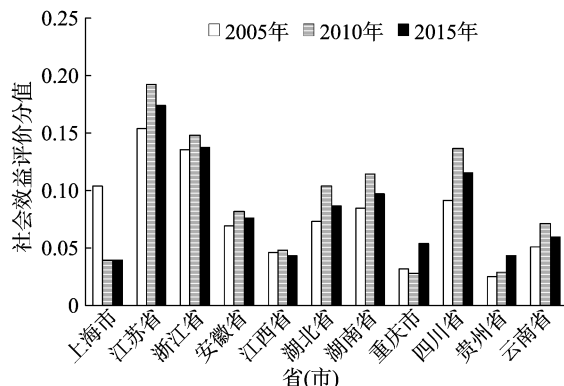


图2 长江经济带各省(市)土地利用社会效益评价分值

势为主,除了江苏省、江西省、重庆市和云南省4个省(市)的土地利用生态效益在2010—2015年有所下降,其他7个省(市)(上海市、浙江省、安徽省、湖北省、湖南省、四川省、贵州省)的土地利用生态效益均呈上升趋势。2005—2010年期间,大部分省(市)的土地利用生态效益呈现上升趋势,上升幅度较大的省(市)包括重庆市、江西省,分别上升了0.069 2、0.044 2,四川省、湖南省、上海市、安徽省、贵州省、江苏省、浙江省紧随其后;只有湖北省、云南省在这期间土地利用生态效益出现轻微下降情况,分别下降了0.003 1、0.014 0。2010—2015年期间,江苏省、江西省、重庆市、云南省等4个省(市)的生态效益出现下降情况,江苏省下降了0.003 4,另外3个省的下降幅度均较大,分别为0.018 8、0.023 3、0.029 3;在土地利用生态效益上升的7个省(市)中,湖南省、上海市的上升幅度较大,分别上升了0.021 0、0.019 6。

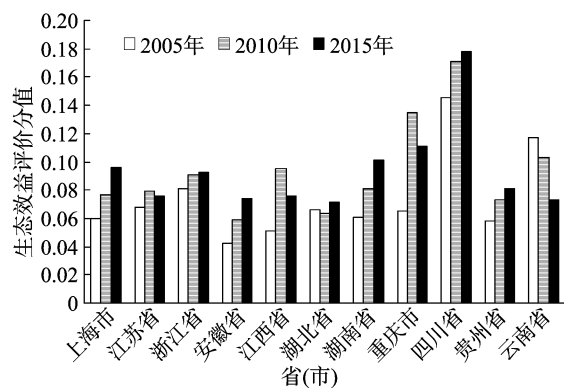


图3 长江经济带各省(市)土地利用生态效益评价分值

**3.1.4 生态效益** 从图4可以看出,四川省、重庆市在土地利用生态效益方面分别处于第1、第2位,贵州省、云南省的土地利用生态效益发展也较好,相比较之下虽然湖北省、江西省的土地利用生态效益较低,但这2个省在土地利用经济效益方面相较于其他省(市)处于中等偏上地位,说明生态保护、社会保障与经济发展并不冲突,在发展经济的同时,也可加强生态保护和社会公共事业的建设,如发展绿色经济、倡导生态文明、完善社会福利制度等。且土地利用经济与生态效益的发展趋势比较相近,说明保护生态环境对经济也有一定的促进作用。长江经济带沿线省(市)土地利用社会效益评价以先升后降的变化方式为主,大部分省(市)相较于10年前的社会效益水平有所提高,只有上海市的土地利用社会效益水平较之前上升幅度过慢,在2005—2010年期间,下降

幅度较大,初步认为是由于近 10 年来上海市人口密度的不断增加且远高于其他 10 个省(市),导致人均公共服务设施资源的减少和用地压力的增加;在 2010—2015 年期间,下降速度明显放缓,这也得力于上海近几年的产业结构调整,致使 2015 年上海常住人口首次出现负增长,这在一定程度上减轻

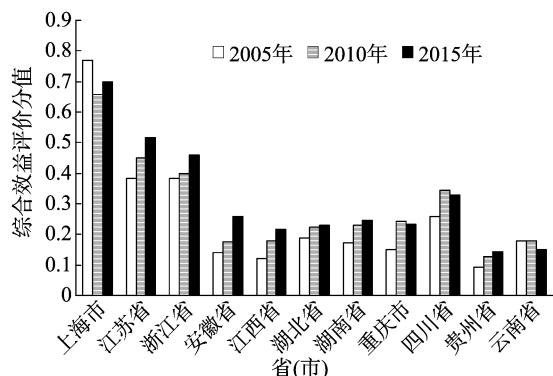


图4 长江经济带各省(市)土地利用综合效益评价分值

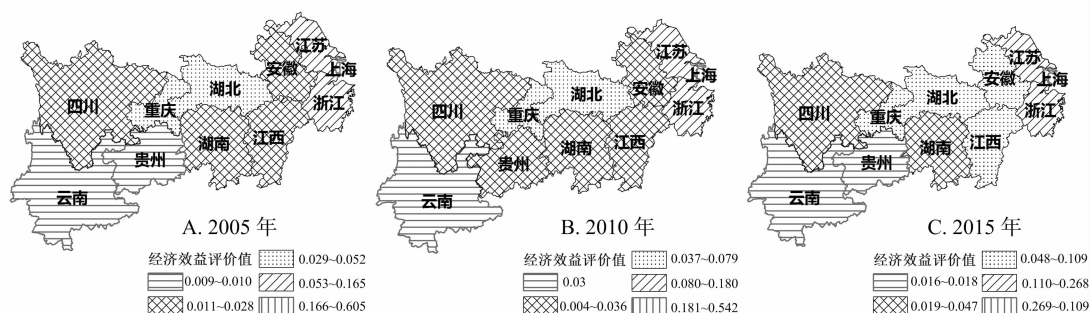


图5 长江经济带各省(市) 2005—2015 年土地利用经济效益空间分布

3.2.2 社会效益 从图6可以看出,在土地利用社会效益方面,2005年的长江经济带各省(市)的土地利用社会效益中,浙江省、江苏省处于最高水平,上海市、四川省、湖南省紧随其后,其次是湖北省、安徽省、江西省、云南省的土地利用社会效益处于倒数第2水平,排在最后的为重庆市和贵州省,大致呈东高西低的空间分布格局(图6-A);2010年江苏省的土地利用社会效益依旧处于领先地位,浙江省的土地利用社会效益下降了1个等级,与四川省、湖南省处于同一水平,云南省

了上海的用地压力。

### 3.2 长江经济带土地利用效益的空间差异

根据自然断点法将长江经济带土地利用三大效益及其综合效益空间分布图划分为5个等级,其空间分布分别见图5~图8。

3.2.1 经济效益 从图5可以看出,长江经济带土地利用经济效益在2005—2015年一直呈东高西低的空间布局。2005年,长江经济带经济效益等级最高的省(市)为上海市,江苏省、浙江省次之,湖北省、重庆市紧随其后,安徽省、江西省、湖南省、四川省为第4等级,云南省、贵州省处于最后,空间格局呈现东高西低的分布格局(图5-A);2010年相较于2005年,除了贵州省的土地利用经济效益上升1个等级外,其他省(市)的土地利用经济效益空间分布格局保持不变(图5-B);2015年,江苏省、浙江省、上海市的土地利用经济效益分布格局依旧保持不变,安徽省、江西省土地利用经济效益上升了1个等级,而贵州省则下降了1个等级(图5-C)。大致上2015年的土地利用经济效益呈现东高西低的空间分布。

的效益等级则上升了1个等级,与湖北省、安徽省同等级,其他省(市)保持不变,2010年长江经济带各省(市)的土地利用社会效益呈现均匀分布的格局(图6-B)。2015年除了上海市和江西省的社会效益相较于2010年下降了1个等级,重庆市的效益等级较2005年上升了1个等级,其他省(市)较2005年效益等级没有变化,2015年长江经济带各省(市)的土地利用社会效益大致呈现东高西低的分布格局(图6-C)。

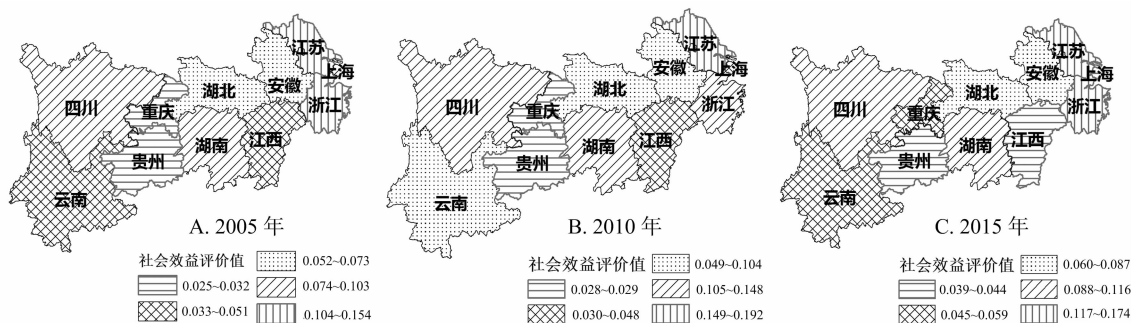


图6 长江经济带各省(市) 2005—2015 年土地利用社会效益空间分布

3.2.3 生态效益 长江经济带各省(市)2005—2015年的生态效益空间分布见图7,2005年的长江经济带各省(市)的土地利用生态效益中,四川省、云南省处于最高水平,浙江省紧随其后,其次是江苏省、湖北省、重庆市,上海市、贵州省、湖南

省的效益等级处于倒数第2水平,排在最后的为安徽省、江西省,土地利用生态效益大致呈西高东低的空间分布格局(图7-A)。2010年,重庆市的效益等级上升到最高等级,与四川省一样,云南省的效益等级下降了1个等级,江西省的效

益等级上升了 3 个等级,与浙江省处于同一水平,湖南省、上海市的效益等级上升了 1 个等级,与江苏省同等级,湖北省的生态效益等级则下降至最低水平,与安徽省同等级,贵州省保持不变,2010 年长江经济带各省(市)的土地利用生态效益大致呈现中间低两边高的分布格局(图 7-B)。2015 年与 2010

年相比,四川省、湖南省、上海市、贵州省、湖北省、安徽省等 6 个省(市)的效益等级不变,其他省(市)的效益等级均有所下降,2015 年长江经济带各省(市)的土地利用生态效益大致呈现西高东低的分布格局(图 7-C)。

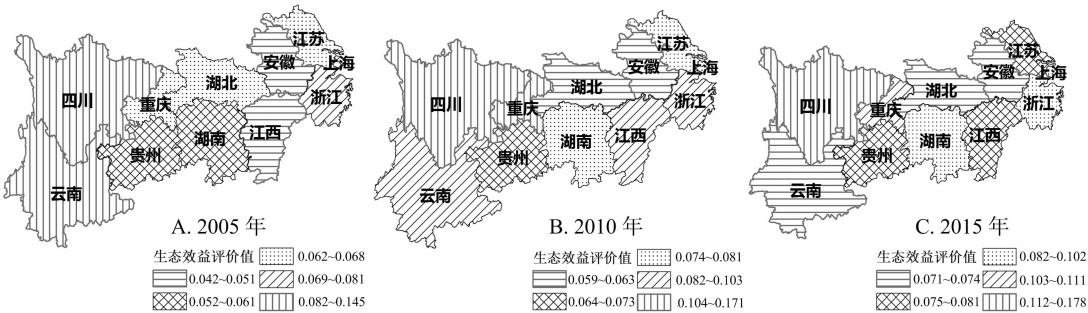


图7 长江经济带各省(市) 2005—2015 年土地利用生态效益空间分布

3.2.4 综合效益 从空间上看,除了四川省外,2015 年长江经济带各省(市)土地利用综合效益呈现东高西低的空间布局,相较于 10 年前,安徽省、江西省的土地利用综合效益等级有所上升,云南省的综合效益等级有所下降,其他省市的效益等级均保持不变(图 8)。根据 2005—2015 年长江经济带各省(市)土地利用综合效益空间分布(图 8)可将沿线省(市)划分为五大类:第一类为上海市,10 年来一直处于第 1 位;第

二类为江苏省、浙江省,二者在 10 年间一直保持在前列水平;第三类为四川省,四川省凭借着土地利用生态效益和社会效益水平的优势,使其综合发展水平得到进一步提升;第四类为中部的 5 个省(市),包括安徽省、江西省、湖北省、湖南省、重庆市;第五类为西部的云南省、贵州省。由此可以看出,除了四川省以外,长江经济带经济-社会-生态综合发展水平整体上呈现东高西低的空间分布格局。

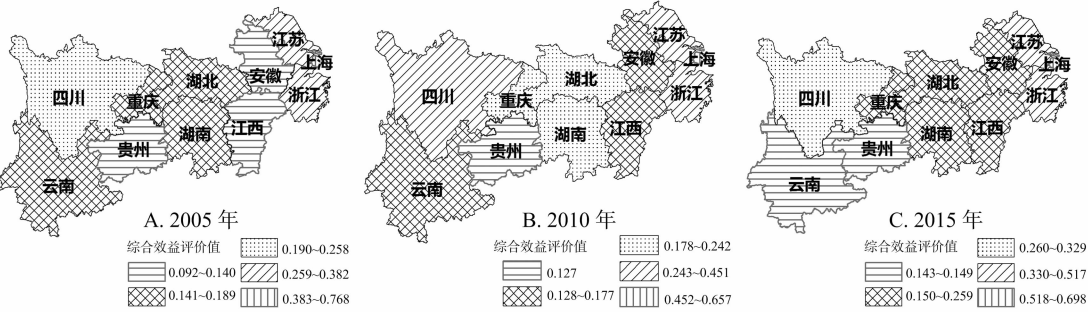


图8 长江经济带各省(市) 2005—2015 年土地利用综合效益空间分布

3.3 耦合协调时空分析

将 2005、2010、2015 年的长江经济带沿线各省(市)经济效益、社会效益、生态效益评价分值分别代入耦合度和耦合协调度公式,最终得到 3 个效益的耦合协调度(表 4)。

从时间演化来看,长江经济带沿线省(市)2005—2015 年间经济效益、社会效益、生态耦合协调度主要以保持稳定和平稳上升为主,总体上向着良性协调方向发展,但个别省(市)出现相对下滑趋势。其中,浙江省、云南省等 2 个省的耦合协调度一直处于固定区间,说明这 2 个省的经济效益、社会效益、生态效益 3 个系统协调发展关系较为稳定。江苏省、江西省的耦合协调度相较于 10 年前都上升了 2 个耦合区间,江苏省由初级协调上升到良好协调,江西省由轻度失调上升至勉强协调。除了上海市之外的其他 6 个省(市)(安徽省、湖北省、湖南省、重庆市,四川省,贵州省)均上升到优一级的耦合区间,但上海市由 2005 年的良好协调下降至 2010、2015 年的中级协调区间(图 9)。虽然在 2010—2015 年间,上海市的耦合协调度有缓慢上升,但相较于 2005 年还是比较低,因此应

表 4 长江经济带经济效益-社会效益-生态效益三大效益耦合协调度时间演化

省(市)	3 个效益的耦合协调度			
	2005 年	2010 年	2015 年	平均值
上海市	0.840 1	0.734 5	0.766 7	0.780 4
江苏省	0.698 2	0.755 0	0.801 3	0.751 5
浙江省	0.709 2	0.724 7	0.775 5	0.736 5
安徽省	0.409 5	0.462 2	0.590 6	0.487 4
江西省	0.386 4	0.454 6	0.531 8	0.457 6
湖北省	0.493 7	0.530 0	0.549 5	0.524 4
湖南省	0.439 4	0.508 4	0.545 8	0.497 9
重庆市	0.437 2	0.516 9	0.538 5	0.497 5
四川省	0.493 0	0.592 6	0.579 5	0.555 1
贵州省	0.295 9	0.381 1	0.388 4	0.355 1
云南省	0.380 1	0.326 3	0.391 5	0.366 0

该采取综合措施来提升经济效益、社会效益、生态效益 3 个系统间的协调性,防止区域间结构陷入失衡状态且恶化。如上海市这种特大城市发展中的许多问题,都与人口过多密切相

关,导致在生态环境、基础设施、公共服务、运营安全等方面难以承受。上海市提出在“十三五”期间严控人口红线,保持常住人口在 2 500 万人以内。同时也可以通过以下措施控制人

口;调整落后产能,合理控制就业年龄段人口;完善基本公共服务政策,疏导非就业人口;加强城市社会治安综合治理,调控无序流动人口;控制建筑总量过快增长,抑制人口过度涌入。

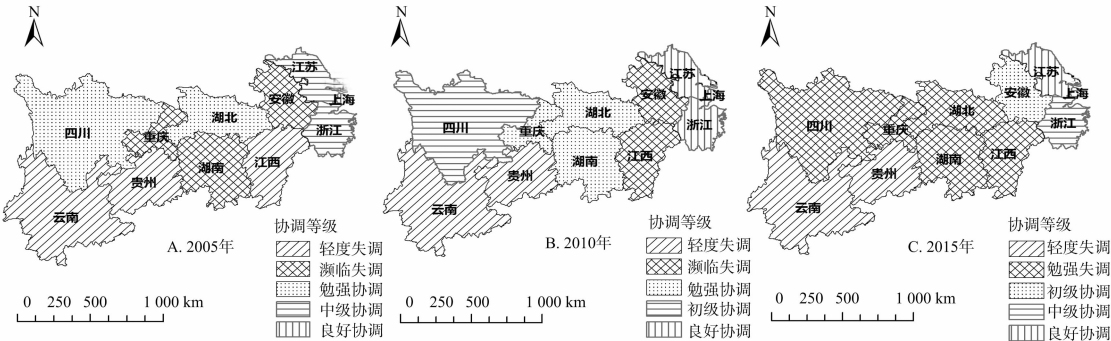


图9 2005—2015 年长江经济带经济效益、社会效益、生态效益耦合协调类型

为横向对比长江经济带沿线各省(市)土地利用三大效益之间的耦合协调发展情况,分别计算 2005、2010、2015 年长江经济带沿线 11 个省(市)经济效益、社会效益、生态效益耦合协调度及耦合度等的平均值(表 5)。从空间上来看,三大效益的耦合协调度同三大效益的综合评价大体分布相似,

基本呈现东高西低的空间分布格局,由东部的上海市、江苏省、浙江省的中级协调,湖北省、湖南省、重庆市及四川省的勉强协调过渡到西部轻度失调的贵州省、云南省。形成这一空间布局的原因主要是东部各省(市)的经济水平同西部相比占优势较多,一定程度上弥补了生态效益方面的不足。

表 5 经济效益、社会效益、生态效益 2005、2010、2015 年耦合协调度均值比较

省(市)	$U_1$	$U_2$	$U_3$	耦合度	耦合协调度	综合评价	协调类型	主要制约原因
上海市	0.569 6	0.091 0	0.155 2	0.565 4	0.780 5	0.707 9	中级协调	社会因素
江苏省	0.202 5	0.260 1	0.148 5	0.915 0	0.751 5	0.450 1	中级协调	生态因素
浙江省	0.184 8	0.210 9	0.176 1	0.954 1	0.736 5	0.413 5	中级协调	生态因素
安徽省	0.057 6	0.113 5	0.117 1	0.954 8	0.487 4	0.191 8	濒临失调	经济因素
江西省	0.051 8	0.069 1	0.147 7	0.939 1	0.457 6	0.171 8	濒临失调	经济因素
湖北省	0.059 3	0.131 9	0.133 6	0.982 4	0.524 4	0.214 0	勉强协调	经济因素
湖南省	0.036 0	0.148 4	0.162 1	0.910 8	0.497 9	0.215 9	勉强协调	经济因素
重庆市	0.066 0	0.056 6	0.207 7	0.913 0	0.497 5	0.207 5	勉强协调	社会因素
四川省	0.030 8	0.172 1	0.329 7	0.802 1	0.555 1	0.310 5	勉强协调	经济因素
贵州省	0.017 7	0.048 6	0.141 4	0.833 9	0.355 1	0.120 8	轻度失调	经济因素
云南省	0.009 9	0.090 7	0.195 4	0.663 0	0.366 0	0.168 1	轻度失调	经济因素

同时,各省(市)制约其耦合协调发展的主要制约因素也不同,东部 3 省主要由于社会因素和生态因素制约,中部 4 省属于经济因素制约,西南 4 省除了生态效益较好外,经济因素、社会因素均制约了其发展。这就要求各省在未来规划发展中,要综合考虑经济效益、社会效益、生态系统的协调发展,努力克服或者突破其自身制约因素,实现经济结构调整、完善社会保障机制及加强生态建设与保护三者协调同步发展、共同提升。

4 结论与讨论

(1)长江经济带土地利用效益存在明显的空间异质性,土地利用经济效益水平地域差异明显,各省(市)经济效益水平表现出不同程度的增长趋势;绝大部分省(市)的土地利用社会效益水平呈现缓慢下降态势,同时大部分省(市)的土地利用生态效益水平呈上升趋势,各省(市)经济效益水平受到社会效益、生态效益水平的影响,因此要想保持经济的健康持续发展也得注重社会效益、生态效益的平衡发展。(2)从时间上来看。长江经济带经济效益、社会效益、生态效益三大效益的耦合协调度在 2005—2015 年 10 年间以保持稳定和缓慢

上升为主,但个别省(市)也出现小幅度的下降,所以要注重社会基础建设和生态保护共同发展。从空间上来看,由于各省(市)的经济发展水平、社会保障及政策对生态的影响程度不同,长江经济带经济效益、社会效益、生态效益三大效益的耦合协调度呈现东高西低的空间布局,在空间上形成了三级阶梯的分布格局。同时,各省(市)协调发展的制约因素也不相同,东部 3 省属于社会因素、生态因素制约型,中部 4 省属于经济发展制约型,西南 4 省属于经济因素、社会因素双制约型。(3)从耦合协调度来看,贵州省、云南省处于轻度失调状态,安徽省、江西省处于濒临失调状态,虽然耦合协调的程度不同,但这 4 省的制约因素却相似,均是由于经济因素制约了其协调发展。安徽省的社会及生态效益发展良好,经济效益同其相比较低。这要求安徽省在今后的经济发展中要注重产业结构调整,形成完整有序的产业链条,增强经济发展的核心竞争力。江西省主要由于经济效益较低而制约了其协调发展,但江西省的社会效益也急需加强,因此在大力发展经济的同时要健全社会基础设施和保障设施,推进经济效益和社会效益的共同发展。贵州省的发展情况同江西省类似,但其经济效益过低,导致发展处于失调状态,必须大力发展经济,坚



持改革创新,引进人才,推动经济建设。云南省的社会效益良好,且生态效益发展在长江经济带各省(市)中处于领先地位,因此可以依托当地自然环境大力发展旅游业,创造良好的旅游环境,以旅游推动经济发展。

本研究确定的长江经济带土地利用综合效益评价指标体系选取的信息还不够全面,须要收集更多数据并对各个评价单元进一步细化和完善。同时,在评价方法上须进一步考虑如何在客观计算的基础上对权重进行修正,也未考虑到主观因素与实际相结合,可以在后续的研究中进行改进。其次,仅对长江经济带经济效益、社会效益、生态效益耦合协调度进行了整体分析,但长江经济带包含100多个城市,不同城市间由于经济基础、社会保障水平及基础建设、生态环境、区位条件等各不相同,可以通过城市间的横向比较后再进行深入研究。本研究通过构建土地利用的社会效益、经济效益、生态效益评价体系与耦合协调发展模型,探讨了长江经济带地区土地利用效益的空间分布特征,以期后续相关研究提供参考。同时,在以后的研究中可以将该系统与旅游、城市化发展、新型城镇化等结合研究,还可将长江经济带未来发展趋势作为后续研究的内容。科学制定区域规划,为了更好地在耦合协调的基础上提升土地利用综合效益,可以根据各地不同生态条件并结合全国主体功能区规划科学制定规划措施,对于优化开发区域主要注重产业结构升级转型,加快城镇化发展水平;对于重点开发区域要增强产业和人口集聚能力;农产品主产区则要发挥劳动力优势,建立现代特色农业体系;优先把重点生态功能区划入生态保护红线,控制开发强度,加强生态环境保护。同时,各省(市)对接措施大多局限于本省以内,要多思考类似省(市)的规划工作,努力衔接好省与省之间的沟通协作,共同发展。优化公共资源配置,加强土地利用集约发展。在进一步优化发展经济和保护环境的同时也要注重社会基础设施建设,完善社会保障制度;推动公共服务供给方式多元化,大力改善公共服务条件,提高生活质量;将生态效益、社会效益加入地方政绩考核机制,完善土地集约利用评价和环境责任考核机制,促进区域的协调发展。

#### 参考文献:

- [1]陈玉峰. 关于城市规划中土地利用与发展的几点建议[J]. 科技创新与应用,2015(4):99.
- [2]张嘉宁,王继军. 黄土高原沟壑区王东沟流域土地利用效益评价[J]. 水土保持研究,2009,16(2):142-146.
- [3]张明斗,莫冬燕. 城市土地利用效益与城市化的耦合协调性分析——以东北三省34个地级市为例[J]. 资源科学,2014,36(1):8-16.
- [4]曹堪宏,朱宏伟. 基于耦合关系的土地利用效益评价——以广州和深圳为例[J]. 中国农村经济,2010(8):58-66,79.
- [5]王雨晴,宋戈. 城市土地利用综合效益评价与案例研究[J]. 地理科学,2006,26(6):743-748.
- [6]Turner G M, Elliston B, Diesendorf M. Impacts on the biophysical economy and environment of a transition to 100% renewable electricity in Australia[J]. Energy Policy,2013,54(3):288-299.
- [7]Kontovas C A, Psaraftis H N. The Link between economy and environment in the post - crisis era; lessons learned from slow steaming[J]. Physics Letters,2011,3(3/4):311-326.
- [8]Bunruamkaew K, Murayama Y. Land use and natural resources planning for sustainable ecotourism using GIS in surat thani,Thailand[J]. Sustainability,2012,4(3):412-429.
- [9]Lambin E F, Meyfroidt P. Land use transitions: Socio - ecological feedback versus socio - economic change[J]. Land Use Policy,2010,27(2):108-118.
- [10]宋戈,高楠. 基于DEA方法的土地利用经济效益分析——以哈尔滨市为例[J]. 地理科学,2008,28(2):185-188.
- [11]陈士银,陈爱珠,周飞. 区域土地利用的社会效益及其时空特征研究[J]. 资源开发与市场,2008,24(11):975-978.
- [12]向芸芸,蒙古军. 基于生态效益的武汉城市圈土地利用结构优化[J]. 长江流域资源与环境,2013,22(10):1297-1304.
- [13]朱珠,张琳,叶晓雯,等. 基于TOPSIS方法的土地利用综合效益评价[J]. 经济地理,2012,32(10):139-144.
- [14]范晓莉,罗培升,黄凌翔. 京津冀都市圈新型城镇化与土地利用效益协调性研究[J]. 生态经济,2017,33(1):111-116.
- [15]王筱明. 基于熵权法的济南市土地利用效益评价研究[J]. 水土保持研究,2008,15(2):96-98.
- [16]刘殊驿,杨庆媛,何春燕,等. 基于层次分析法(AHP)和模糊综合评价法的土地整治效益评价——重庆市3个区县26个村农村土地整治的实证[J]. 中国农学通报,2013,29(26):54-60.
- [17]宋成舜,谈兵,韩比华,等. 基于变异系数TOPSIS法的土地利用效益测度研究——以武汉城市圈为例[J]. 水土保持研究,2015,22(1):286-291.
- [18]周成,冯学钢,唐睿. 区域经济-生态环境-旅游产业耦合协调发展分析与预测——以长江经济带沿线各省市为例[J]. 经济地理,2016,36(3):186-193.
- [19]韩璐,谢俊奇. 小波神经网络在土地利用效益分析中的应用——以兰州市为例[J]. 资源科学,2011,33(1):153-157.
- [20]牛文俊,闪旭,李江宏,等. 基于GIS的农村土地整理生态效益评价研究——以昌吉市为例[J]. 辽宁农业科学,2015(6):21-27.
- [21]黄勤,林鑫. 长江经济带建设的指标体系与发展类型测度[J]. 改革,2015(12):33-41.
- [22]张荣天,焦华富. 长江经济带城市土地利用效率格局演变及驱动机制研究[J]. 长江流域资源与环境,2015,24(3):387-394.
- [23]杨丽霞,夏浩,苑韶峰. 基于耦合协调度的土地利用经济效益空间差异分析——以浙江省为例[J]. 中国土地科学,2015,29(11):83-88.
- [24]王玉波. 土地财政与城市用地规模关系地域差异研究[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25(4):76-83.
- [25]刘定惠,杨永春. 区域经济-旅游-生态环境耦合协调度研究——以安徽省为例[J]. 长江流域资源与环境,2011,20(7):892-896.
- [26]熊建新,陈端吕,彭保发,等. 洞庭湖区生态承载力系统耦合协调度时空分异[J]. 地理科学,2014,34(9):1108-1116.
- [27]毕宝德. 土地经济学[M]. 6版. 北京:中国人民大学出版社,2011:32-40.