

广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益耦合协调发展研究

王英伟¹, 邹水平²

(1.复旦大学 国际关系与公共事务学院, 上海 200433; 2.东北大学 文法学院, 辽宁 沈阳 110819)

摘要: 城市化与土地资源的利用效益之间存在密切关联, 二者的耦合协调程度对提升城市经济效益具有关键性作用。选取2005—2015年广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益相关数据构建耦合协调关系模型和相对发展度模型, 并从城市的空间尺度和时间尺度两个层面对耦合协调程度进行测算和分析。研究发现, 广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益耦合度较高, 两个系统之间能够形成良性共振。在时间尺度上, 整个区域的耦合协调度不断上升, 城市化与城市土地利用效益之间的关系趋于协调; 在空间尺度上, 东部和东南部的玉林市、北海市和南宁市协调度高于区内中西部城市, 而南宁市、防城港市和钦州市城市化进程快于土地利用效益的增长, 城市过度扩张引致土地利用效益较低, 影响整体经济的协调稳定。

关键词: 广西北部湾经济区; 城市化; 土地利用效益; 耦合协调发展

中图分类号: F127(67) **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-6917(2019)09-0056-06

一、问题的提出

伴随着城市化及工业化进程的不断加快, 土地资源稀缺性与城市化发展对城市土地资源需求日益扩张之间的矛盾逐渐凸显, 土地资源的利用效益已成为影响城市化发展水平的重要因素。广西北部湾经济区相比于环渤海经济区以及长三角经济区, 尚处于发展初期。在该时期重视并强化城市化发展与土地资源利用的关联意识, 提升二者之间的耦合协调程度, 对合理规划城市用地, 形成有序发展的城市化格局具有重要价值。一方面, 土地利用效益是土地价值评估的重要指标, 其利用程度关系到城市化发展从属于集约型抑或粗放型发展路径; 另一方面, 土地利用效益是一个动态的可变因素, 其利用效益的高低与当地发展理念、发展模式以及发展阶段密切相关, 因此, 在综合考虑特定时空范围内发展状况的基础上评估土地资源的利用效益才能更具有客观性和准确性。

国内学者对城市土地利用效益进行了诸多

研究, 建立了较完整的城市土地利用效益评价体系。评价指标体系的设定, 主要包含经济、生态和社会效益等几个方面^[1-2]; 评价方法多样, 主要有DEA、TOPSIS、白化权函数—灰色聚类、物元模型和Malmquist指数等方法^[3-7]; 研究尺度多关注宏观空间尺度, 研究内容聚焦于效率评价和驱动机制分析^[8]。而城市化的发展与城市土地利用效益密不可分, 两者之间具有相互耦合关系。目前, 国内关于城市化与城市土地利用效益协调性方面的研究, 大多集中于城市土地集约利用效益、社会经济效益和社会效益评价, 以及城市化与城市土地利用效益的耦合协调机制等领域^[9-10]; 研究区域多为东中部某特定区域, 不仅以环渤海、首都圈^[11-12]等城市群为研究对象, 也有针对武汉、咸宁市等具体城市的研究^[13-14], 此外还有根据城市特点如河谷型城市、资源型城市来进行研究^[15-16]; 研究方法从传统的定性分析逐渐向定性定量相结合的方向转变。

广西北部湾经济区位于广西南部, 南临南海海域, 背靠大西南, 面向东南亚, 东临粤港澳, 地处中

收稿日期: 2019-04-22

作者简介: 王英伟(1991—), 男, 山西怀仁人, 复旦大学国际关系与公共事务学院博士研究生; 邹水平(1994—), 男, 湖南浏阳人, 东北大学文法学院硕士研究生。

国—东盟自由贸易圈、泛北部湾经济圈和西南六省经济圈的接合部,是中国大西南地区最便捷的出海口。随着当前我国“一带一路”倡议的实施以及经济全球化的深入推进,广西北部湾经济区的地位逐渐凸显。加强广西北部湾经济区对城市化发展与城市土地利用效益之间关系的研究,探索其协调发展的时空演变规律,并提出可行的优化方案,对促进北部湾经济区城市协调发展与综合治理,规避人地矛盾和城市化发展问题,创建布局合理、规划科学的广西北部湾城市群具有重要意义。当前对广西北部湾经济区城市化发展与城市土地资源利用效益之间的协调程度研究较少,因此,本文基于土地利用效益与城市化的耦合协调机制,构建广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益的综合评价指标体系,通过指标选取,从横向空间尺度与纵向时间尺度两个层面对广西北部湾地区的城市化发展与城市土地利用效益的协调情况进行估算,同时,建构广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益水平的耦合协调发展模型,从而探索其演变规律,以期更好地优化广西北部湾经济区城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展关系,为提升北部湾经济区城市化发展水平以及城市的综合治理能力提供科学的依据。

二、研究方法

(一) 数据的来源与处理

以广西北部湾经济区为研究对象,选取2005—2015年(“十五”规划的结点至“十二五”规划的结点)南宁市、北海市、防城港市、钦州市、玉林市和崇左市主要经济社会指标,分析整理出城市土地利用效益系统和城市化系统各具体指标。统计数据均来源于2006—2016年《广西统计年鉴》。

由于各项指标的单位不同以及数值量级之间的悬殊差别,为了使数据之间具有可比性,需要对数据进行标准化处理,本文采取极差标准化公式对各项指标进行处理。

$$Y_j = (X_j - m_{jh}) / (M_j - m_{jh}) \quad (1)$$

式(1)中, X_j 为第 j 个指标的具体数值, $j=1, 2, \dots, m$ 代表第 j 个指标; M_j 、 m_j 分别代表不同年份第 j 个指标属性值得最大值与最小值; Y_j 代表处理后的第 j 个指标的标准化值,数值范围在[0~1]之间。

(二) 权重的确定

本文采用变异系数法确定各指标的权重,该方法能最大限度地减少人为主观性的影响,是直

接根据各指标的原始信息,经过一定的数学处理后获得权重,权重大小由各指标之间的相互关系或各指标包含的信息量来确定,具有较强的客观性。其计算方法为:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad i=1,2,g, n; j=1,2,g, m; h \quad (2)$$

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (3)$$

$$V_j = \frac{S_j}{\bar{x}_j} \quad j=1,2,g, m; h$$

$$W_j = \frac{S_j}{\sum_{j=1}^m S_j} \quad j=1,2,g, m; h \quad (4)$$

式(2)(3)(4)中, x_{ij} 表示第 i 个评价对象第 j 项评价指标的特征值; $\bar{x}_j$ 为第 j 项评价指标的特征值和均值; S_j 为第 j 项评价指标的特征值的均方差; V_j 为第 j 项评价指标的变异系数。对变异系数进行归一化处理,得到各评价指标的权重:

$$W_j = \frac{V_j}{\sum_{j=1}^m V_j} \quad j=1,2,g, m; h \quad (5)$$

式(5)中, W_j 为第 j 个评价指标的权重。

(三) 指标体系构建

城市化和城市土地利用效益均是一个复杂且庞大的系统,参考左乃先、白硕和王磊等人对城市化和城市土地利用效益指标体系的研究^[17-19],本文从8个层次、23个指标进行测度(见表1)。

城市化建设涵盖土地城市化、人口城市化、经济城市化、社会城市化和生态城市化5个方面。以建成区面积占比和人均城市道路面积衡量土地城市化;人口城市化则表现在城市人口密度、自然增长率等方面;经济城市化是城市发展的主要体现,因此以人均GDP、城市固定资产投资(不含农村)总额和城镇居民人均可支配收入评价;居民生活方式向城市生活标准变化的现象解释为社会城市化;生态城市化则是在城市化进程中更加注重生态环境保护的集中体现。

城市土地利用效益系统中,共分为经济效益(地均二、三产业产值,单位工业用地规模以上工业总产值,地均外商投资,外商投资占比,单位土地固定资产投资增长)、社会效益(人均建设用地面积,城镇人均住房建筑面积,地均二、三产业从业人数、建设用地使用率)和生态效益(人均公园绿地面积、建设区绿地覆盖率)3个层次,共12个指标。土地利用经济效益是单位土地产出的价值呈现,除单位土地二、三产业产值,工业总产值以及固定资产投资外,考虑到广西北部湾经济区的独

表1 北部湾经济区城市化与城市土地利用效益
综合评价体系

目标层	准则层	指标层	权重
城市化	土地城市化	城市建成区面积占行政区域总面积比(%)	0.0956
		人均城市道路面积(m ² /人)	0.0611
	人口城市化	城市人口密度(人/km ²)	0.0793
		城市人口自然增长率(‰)	0.0541
	经济城市化	人均GDP(元/人)	0.0935
		城市固定资产投资总额(万元)	0.1528
		城镇居民人均可支配收入(元/人)	0.0626
	社会城市化	每百户居民拥有的汽车数量(辆)	0.0870
		每百户居民家庭拥有计算机(台)	0.0399
	生态城市化	环境保护重视程度(%)	0.1759
地均环境保护从业人数(人/km ²)		0.0981	
土地利用效益	经济效益	地均二、三产业产值(万元/km2)	0.0846
		单位工业用地规模以上工业总产值(万/km ²)	0.1291
		地均外商投资(万元/km ²)	0.0848
		外商投资占比(%)	0.0689
		单位土地固定资产投资增长(万元/km ²)	0.1225
	社会效益	外贸依存度(%)	0.1540
		人均建设用地面积(m ² /人)	0.1087
		城镇人均住房建筑面积(m ² /人)	0.0552
		地均二、三产业从业人数(人/km ²)	0.0672
	生态效益	建设用地使用率(%)	0.0305
人均公园绿地面积(m ² /人)		0.0679	
		建成区绿地覆盖率(%)	0.0266

特地理位置和在“一带一路”建设中所处的地位,选取地均外商投资、外商投资占比和外贸依存度三个指标,其中,外商投资占比为外商(不包含港澳台)投资企业总产值占规模以上工业总产值比重,外贸依存度为进出口总额(均按当年汇率折合成人民币)与地区生产总值之比。土地利用社会效益是土地利用对社会生产生活产生的效用,以人均建设用地面积,城镇人均住房建筑面积,地均二、三产业从业人数和建设用地使用率来考量,其中建设用地使用率为城市建成区面积与建设用地面积之比。土地利用生态效益是指在土地利用过程中对生态系统产生的有益体现,人均公园绿地面积、建成区绿地覆盖率能较好反映土地的生态价值。

基于以上两个系统,构建符合广西北部湾经济区的城市化与城市土地利用效益综合评价体系。

三、模型的构建

城市化的不断推进能通过土地开发利用或

土地整治挖潜等措施促进城市土地利用效益的提高,而城市土地利用效益的高低在一定程度上也能够反映城市化的发展水平。两者相互影响、相互促进。因此,本文将城市化与城市土地利用效益之间的相关关系描述为城市化与城市土地利用效益之间的耦合。具体计算方法如下:

$$E_i = 2 \sqrt{\frac{R_{i1} \cdot R_{i2}}{R_{i1} + R_{i2}}}$$
$$R_{i1} = \sum_{j=1}^m W_{ij} : Y_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, m$$

(6)

(7)

式(6)(7)中, E 为耦合度; R_1 为城市土地利用效益综合指数; R_2 为城市化综合指数。 i 为第 i 个显示, j 为第 j 个指标。耦合度值 $E \in [0, 1]$,当 $E=1$ 时耦合度最大,当 $E=0$ 时,耦合度最小。耦合度是对两个系统之间要素相互作用程度的评判与衡量,并不能有效的区分正负向功效。为区分耦合过程中良性和破坏性,采用协调度表示城市化与城市土地利用效益关系耦合的良性作用大小。耦合协调度的公式如下:

$$N = \sqrt{E \cdot \alpha R_1 + \beta R_2}$$

(8)

式(8)中 N 为城市化与城市土地利用效益的耦合协调度, $N \in [0, 1]$; α 、 β 为 R_1 与 R_2 权重, $\alpha + \beta = 1$, R_1 与 R_2 没有孰重孰轻之分,故 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

参照已有研究成果, E 值与 N 值对应的耦合阶段与协调状态,如表2所示。

相对发展度模型,能够更为细致的表现出城市土地利用效益与城市化的相对发展水平。

$$H = \frac{R_{i1}}{R_{i2}} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

(9)

式(9)中, H 为相对发展度,借鉴刘浩、李玉双等的分级标准^[20-21],并结合本研究的实际状况,划定当 $0.1 \leq H < 0.8$ 时,土地利用效益滞后于新型城化发展,当 $0.8 \leq H < 1.2$ 时,土地利用效益与城市化协调发展,当 $H \geq 1.2$ 时,城市土地利用效益超前于城市化。

四、结果分析

(一) 耦合协调度的时间演变

2005—2015年,广西北部湾经济区城市化与

表2 城市化与城市土地利用效益耦合协调度划分

协调程度	失调衰退区 $0 \leq N \leq 0.3999$			过渡区 $0.4 \leq N \leq 0.5999$		协调发展区 $0.6 \leq N \leq 1.0$			
	严重失调	中度失调	轻度失调	濒临失调	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调
协调度	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	0.1999	0.2999	0.399	0.4999	0.5999	0.6999	0.7999	0.8999	1.0

城市土地利用效益耦合协调度均呈上升状态势,整体由失调衰退期转入协调发展期,城市经济得到快速提升,城市化建设也取得较快发展。以2010年为中轴线,2010年以前广西北部湾经济区耦合协调阶段基本处于轻度失调和濒临失调阶段,城市扩张过快致使土地粗放利用,土地利用效益低下,受经济发展的影响,同时期该区域城市化建设较周边发达省市弱,其中钦州市、崇左市分别在2005年和2006年位列中度失调阶段,而北海市和玉林市则得益于较优越的地理位置和经济环境,在2008年迈入勉强协调阶段。2010年广西北部湾经济区城市大多处于勉强协调、初级协调和中级协调阶段,城市化与城市土地利用效益发展互相促进,形成良性共振。截至2015年,防城港市、钦州市和崇左市仅达到勉强协调阶段,落后于经济区内的其他城市,南宁市和玉林市达到初级协调阶段,北海市则达到中级协调阶段,持续领跑整个经济区。北部湾经济区城市化与城市土地利用效益偶和协调度的时间变化如图1所示。

(二) 耦合协调度的空间演变

从整体来看,在各个时期耦合协调度最高的区域均为地处东部的玉林市和东南部的北海市。

北海市依靠得天独厚的自然地理条件和“一带一路”起点的对外开放政策优势大力引进外资,土地开发利用程度和集约利用程度较高,由经济发展带动城镇化发展;玉林市处于广西与广东交界处,受广东经济溢出效应影响,且承接产业转移条件充分,产业集聚推动城市化发展和土地利用效益的提高。广西北部湾经济区的中西部位于云贵高原边缘地带,地势较高且为丘陵地形,对当地的交通等基础设施的建设产生不利影响。因此,包括钦州市、防城港市和崇左市在内的三市协调发展相对较慢。耦合协调度进阶的最快的区域为南部沿海城市——北海市,作为首府的南宁市也由最初的轻度失调上升至初级协调,城市化与城市土地利用效益协调发展相对较好。

(三) 相对发展度时空变化

相对发展度是衡量城市化与城市土地利用效益相对发展水平的指标,它能够直观地反映出一个城市的城市化发展与土地利用效益之间的速度关系。广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益相对发展变化趋势如图2所示。

时间序列上,南宁市、钦州市基本处于城市化超前型阶段,变化不大,城市的土地利用效益滞后

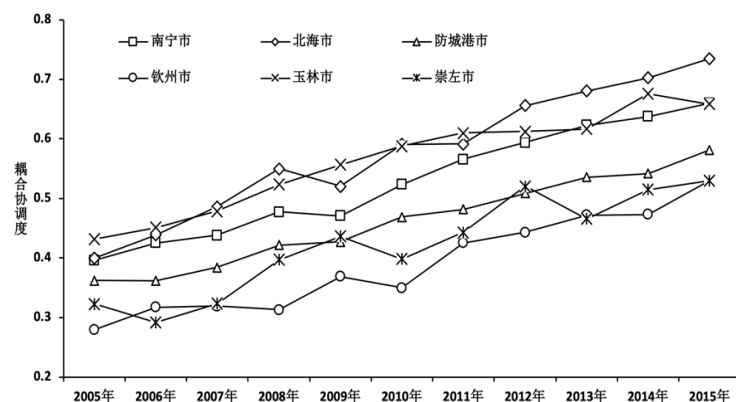


图1 北部湾经济区城市化与城市土地利用效益耦合协调度的时间变化

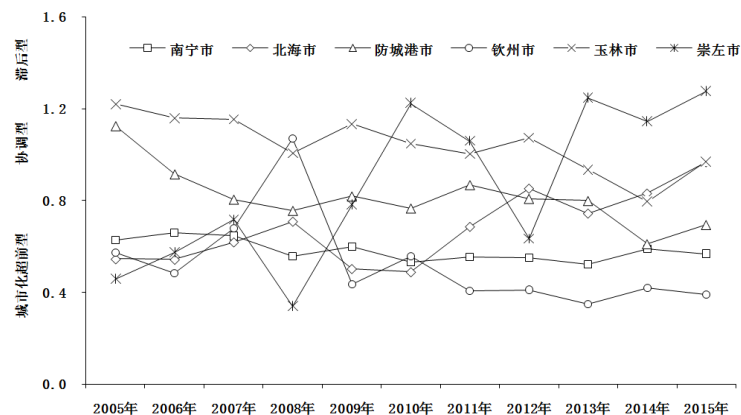


图2 北部湾经济区城市化与城市土地利用效益相对发展变化趋势

于城市化的发展,城市“摊大饼”式的扩张导致土地利用效率低下,闲置土地增加,造成了土地资源的极大浪费。防城港市相对发展度在0.8左右,在超前型和协调型之间变换前进,说明防城港市城市化与土地利用之间协调性不稳定,偶有超前的趋势,同时伴随着土地粗放利用的现象出现。崇左市在2009年之前相对发展度均低于0.8,此后在1.2左右徘徊,由超前型逐步向协调型和滞后型交替转变,北海市由超前型向协调型发展,城市化与城市土地利用效益能够逐渐有效融合,促进彼此的发展。玉林市在2005年之后一直稳定居于协调型阶段,其城市化与城市土地利用效益相辅相成、共同发展。

在空间上,位于广西北部湾经济区东部和东南部的玉林市、北海市城市化与城市土地利用效益能够更好地协调发展,该区域土地利用效益产出高,为城市化提供相对完整的土地、资金以及良好的生产生活环境的支持,在城市化快速发展的过程中,土地的集约利用程度也在不断提升,两者共同形成良性发展循环。而位于经济区中部的南宁市、防城港市和钦州市都属于城市化超前型,土地利用产出的效益明显不足,对此该区域应该加强土地利用监管,实行强有力的土地整治措施,深入挖掘存量土地内部潜力,减少增量土地供应,提高土地利用效益。崇左市由于地处广西北部湾经济区西部,靠近内陆,经济实力等各方面弱于其余五市,该区域城市化进程也慢于其余五市,处于城市化滞后阶段。

五、结论与讨论

选取广西北部湾经济区六市2005—2015年主要经济社会指标,建立广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益综合评价体系,通过建立耦合协调度模型与相对发展度模型,评价该区域城市化与城市土地利用效益之间的协调发展情况及相对发展状况,得出如下结论:第一,广西北部湾经济区城市化与城市土地利用效益耦合度高,两个系统之间能够形成良性共振;总体来看,整个区域的耦合协调度随着时间的推移而不断地上升,城市化与城市土地利用效益之间的关系趋于协调,在空间变化上,地处广西北部湾经济区东部和东南部的玉林市、北海市和首府南宁市协调度高于其他城市,整体发展比较稳定协调,而位于经济区中

西部的防城港市、钦州市和崇左市协调性较弱。第二,在相对发展度方面,位于广西北部湾经济区东部和东南部的玉林市、北海市处于协调发展阶段,依然领先于其他各市;南宁市、防城港市和钦州市属于城市化超前型,城市化进程快于土地利用效益的增长,城市过度扩张致使土地利用效益低下,影响整体经济的协调稳定发展;崇左市则属于城市化滞后型,土地被过度利用,阻碍了该区域城市化进程。

基于以上结论,针对广西北部湾经济区城市化发展与城市土地利用状况之间的耦合协调关系,提出如下发展建议:

一是要强化城市规划用地的前瞻性和整体性。科学、合理的城市土地规划布局是城市土地利用效益得以充分发挥的重要保障。2005年至2015年,广西北部湾经济区城市化发展与城市土地利用效益之间的耦合协调程度均有较大的提升,其土地利用效益呈现较为明显的随时间演变特征。因此,有必要针对不同城市的时间性演变特征对城市土地需求进行科学的预测,编制合理的土地规划方案,统筹协调城市土地资源利用类型和规模,在满足当前阶段性需求的同时,为未来的城市建设及功能扩展预留适当的建设用地,以增强城市用地规划的前瞻性。另一方面,广西北部湾经济区城市土地资源的效益发挥需要统筹协调好局部城市与广西北部湾经济区整体之间的关系,特别是南宁市、钦州市应将区域间城市功能的协同发挥纳入本地区、本城市的土地利用方案中,避免基础设施的重复建设与城市的“摊大饼”式扩张,以提升土地资源的集约化利用程度和广西北部湾区域内城市间的整体协调发展程度。

二是加大对现有粗放式利用土地的清查和整治力度。土地的粗放式利用是限制土地利用效益提升的关键性制约因素。广西北部湾经济区中部的南宁市、防城港市和钦州市的土地利用产出的效益较低,土地潜力尚未得到充分的显现。因此,城市化建设用地应当更加注重挖掘该区域现有存量土地内部潜力,从加大对现有土地的清查整治工作着手,对大规模撂荒土地、利用效益低下的土地进行清查、登记,并纳入城市土地规划方案中来,实行综合整治和统一规划,以进一步增强该区域的土地挖潜能力,规避土地利用效益提升的限制性因素,防止城市建设用地的无序扩张。

三是明确各城市化发展的阶段性特征,制定符合自身状况的差异化发展战略。广西北部湾经济区内各市的城市化发展与城市土地资源的利用效益协调程度之间存在较大的差异。其中,南宁市、钦州市处于城市化超前型发展阶段,城市化发展与城市土地资源的利用效益之间的协调程度依然较低。其在城市化建设中应严格规范土地审批制度,加大土地利用的监督管控力度,防止低效的土地占用和大规模的耕地流失,以转变城市土地利用效益低下的局面;防城港市、崇左市城市化与城市土地资源利用效益之间的相关关系尚处于协调型和滞后型波动阶段,因此,应更加注重保持土地集约利用政策的长效性和稳定性,积极优化土地利用结构,提升土地资源供给与城市化发展需求之间的匹配程度;当前北海市和玉林市城市化与城市土地资源利用效益之间的协调程度较高,因此,在遵循城市土地利用规律的基础上,注重城市生态建设,在增强土地经济效益的同时,注重生态效益,并逐步由经济型土地利用格局向生态型城市化发展格局转变,以进一步实现土地资源利用能力的强化与城市治理水平的提质升级。

参考文献:

- [1][17]左乃先,白永平,左京平,等.城市土地利用效益与城市化耦合协调发展研究——以陕甘宁27个城市为例[J].水土保持研究,2015(6):267-272,278.
- [2][15][18]白硕,杨永春,史坤博.中国西部河谷型城市土地利用效益与城市化耦合协调发展研究[J].世界地理研究,2016(6):87-95.
- [3][19]王磊,王琰琰,张宇.城市土地利用效益与城市化耦合协调性分析——以环渤海地区27个城市为例[J].生态经济,2017(5):25-28,74.
- [4]李妍,刘艳芳,王程程.基于AHP—熵权TOPSIS法的湖北省县域资源环境承载力评价和空间差异分析[J].资源与产业,2017(4):41-51.
- [5]刘兆军,高翔群.基于改进白化权函数的资源型城市土地利用系统健康灰色聚类评价[J].水土保持通报,2017(2):183-187,192.
- [6][16]刘畅,师学义,梁旭琴.基于物元模型的资源型城市土地利用效益动态评价研究[J].水土保持研究,2015(4):122-126,131.
- [7]熊建华,韩书成,鲍丙飞.基于Malmquist指数的珠三角城市群土地利用效率研究[J].水土保持研究,2017(4):119-122.
- [8]颜开发,叶祥峰,苏黎馨.城市土地利用效益评价及其耦合关系研究[J].海南师范大学学报(自然科学版),2011(4):449-453.
- [9]丛东来,邱晖.城市土地集约利用与城市化效率的时空耦合关系——以辽中南城市群为例[J].水土保持研究,2015(6):298-306,311.
- [10]武京涛,涂建军.中国城市土地利用效益与城市化耦合机制研究[J].城市发展研究,2011(8):42-45,63.
- [11]王国刚,刘彦随,方方.环渤海地区土地利用效益综合测度及空间分异[J].地理科学进展,2013(4):649-656.
- [12]彭文英,刘念北,张丽亚.中国首都圈土地资源综合承载力及空间优化格局[J].首都经济贸易大学学报,2014,(1):77-83.
- [13]熊征,谈兵,宋成舜.城市土地利用效益耦合分析——以武汉市为例[J].水土保持研究,2015(2):278-283.
- [14]宋成舜,谈兵,黄莉敏.城市土地集约利用效益耦合协调度分析——以咸宁市为例[J].土壤,2013(4):746-751.
- [20]刘浩,张毅,郑文升.城市土地集约利用与区域城市化的时空耦合协调发展评价:以环渤海地区城市为例[J].地理研究,2011(10):1805-1817.
- [21]李玉双,葛京凤,梁彦庆,等.河北省城市土地集约利用与城市化的耦合协调度分析[J].水土保持研究,2013(2):238-249.

责任编辑:赵素桃