

河北省城市土地集约利用与城市化的耦合协调度分析

李玉双¹, 葛京凤^{1,2}, 梁彦庆^{1,2}, 刘雅爱¹

(1. 河北师范大学 资源与环境科学学院, 石家庄 050024; 2. 河北省环境演变与生态建设实验室, 石家庄 050024)

摘 要: 基于城市土地集约利用与城市化的耦合协调特征, 构建耦合协调度模型和相对发展度评价模型, 对河北省 11 个市 2001—2010 年的耦合协调发展度和相对发展度进行了测算分析。结果表明: 从耦合协调度的时序特征来看, 系统逐渐从颞颥期、磨合期向协调期发展, 城市土地集约利用与城市化趋于同步发展; 从空间特征来看, 耦合协调度呈现出片状分区集聚的特征, 东部沿海城市耦合协调水平较高, 北部地区耦合协调水平较低, 中部地区发展平稳。随着时间的推进耦合协调关系逐渐优化。

关键词: 城市化; 土地集约利用; 耦合协调度; 河北省

中图分类号: F301

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2013)02-0238-05

Analysis on Coupling Coordination Degree between Intensive Urban Land Use and Urbanization in Hebei Province

LI Yu-shuang¹, GE Jing-feng^{1,2}, LIANG Yan-qing^{1,2}, LIU Ya-ai¹

(1. College of Resources and Environmental Science, Hebei Normal College, Shijiazhuang 050024, China;

2. Hebei Environmental Evolution and Ecological Construction Lab, Shijiazhuang 050024, China)

Abstract: Based on coupling coordination characteristics of intensive urban land use and urbanization, coupling coordination degree model and relative development degree evaluation model was built. Coupling coordination development degree and relative development degree of eleven cities in Hebei Province from 2001 to 2010 were estimated. The results showed that the system gradually developed from antagonist period to run-in and coordination period with respect to the coupling coordination degree timing characteristics. Intensive urban land use tended simultaneous development with urbanization. Coordinated development degree presented partition clustering features in respect of spatial characteristics. The eastern coastal cities had higher levels of coupling coordination, and cities in northern region had lower levels of coupling coordination. Cities in central region developed stably, and with the advancement of time, the coupling coordination relationships gradually optimize.

Key words: urbanization; intensive urban land use; coupling coordination degree; Hebei Province

随着我国城市化进程的不断推进, 城市土地供需矛盾日益加剧, 城市土地集约利用成为当今城市可持续发展的必然选择^[1]。国内外很多学者对城市土地集约利用和城市化的问题进行了研究, 结果表明, 城市的适度发展能有效促进集约利用的发展, 同时集约利用的有序开展也可以推动城市化的进程, 二者存在着天然的交互耦合关系, 有着共同的发展目标, 即实现经济—社会—生态效益的最大化^[2]。鉴于此, 本文以河北省 11 市为研究对象, 构建城市土地集约利用和城市化的评价指标体系, 把城市土地集约利用和城

市化作为相互耦合的系统, 建立城市化与土地集约利用的耦合协调模型, 基于 2001—2010 年的时间序列数据, 对两系统的耦合关系和协调程度进行定量分析, 以期处于不同城市化水平的城市进行土地集约利用评价时提供科学依据, 及对相关方面的深入研究和政策的制定提供参考。

1 理论基础与研究方法

1.1 城市化与土地集约利用的内涵

界定城市化与土地集约利用的内涵是分析二者

耦合协调机制的必要前提。集约是相较于粗放而言的,最早来源于对农业土地集约经营的研究^[3],提出了多项关于衡量农业用地集约度的指标。随着城市的发展,集约利用的概念逐渐引入城市土地研究的范畴,但内涵尚未统一。本文将土地集约利用的内涵界定为:土地集约利用是动态的、相对的^[4-5],在优化用地结构与布局的前提下,通过增加存量土地投入、改善经营管理等途径,取得城市“经济—社会—环境”综合效益的最大化^[6-7]。城市化是当今社会发展的趋势,是城市现代化的主要标志之一。城市化的内涵为农村地域转为城市地域,农村人口转为城市人口,农业活动转为非农业活动,农村生活方式转为城市生活方式的过程^[8],是经济城市化、人口城市化、生活城市化、生态城市化、空间城市化相互联系与协调的过程^[9]。

1.2 评价指标

1.2.1 构建评价指标体系 根据城市土地集约利用的内涵,主要从“投入—产出”角度构建城市土地集约利用评价指标体系^[10],包括土地投入强度、土地利用程度、用地弹性指数、经济效益、社会效益、生态效益

六大层次^[11],12 个评价指标。土地投入强度是维持土地持续高效利用的基础;土地利用程度代表单位土地面积的承载强度和空间开发利用强度;用地弹性指数反映了建设用地消耗与社会经济发展的协调程度;经济效益体现单位土地的投入产出水平;社会效益即利用有限的资源产生最大的社会贡献值;生态效益指在获取最佳经济效益的同时,最大限度地保持生态平衡。

城市化是一个基于“人口—经济—空间”三维一体的复合过程,从经济城市化、人口城市化、生活城市化、生态城市化、空间城市化 5 个主层次^[12],筛选出 12 个评价指标建立评价指标体系。经济城市化使得单位空间内经济活动强度和总量规模大增;人口城市化是经济城市化的结果;生活城市化伴随着经济城市化、人口城市化的进程而产生,在此基础上人们对环境质量的好坏和生活空间的大小不断提出更高的要求,即生态城市化和空间城市化,上述 5 个方面相互促进、相互联系,不断促进着社会进步、环境改善和人民生活水平的提高(表 1)。

表 1 城市土地集约利用与城市化水平指标体系

目标层	评价层	评价指标
土地集约利用	土地投入强度	地均建设用地 ⁺ (x_1);地均固定资产投资 ⁺ (x_2)
	土地利用程度	人口密度 ⁺ (x_3);城市综合容积率 ⁺ (x_4)
	用地弹性指数	建设用地与 GDP 弹性系数 ⁻ (x_5);经济用地弹性指数 ⁻ (x_6)
	经济效益	地均商品销售总额 ⁺ (x_7);地均工业总产值 ⁺ (x_8)
	社会效益	每平方公里医院数目 ⁺ (x_9);每平方公里学校数目 ⁺ (x_{10})
	生态效益	人均绿地面积 ⁺ (x_{11});地均污染排放量 ⁻ (x_{12})
城市化水平	经济城市化	市辖区人均 GDP ⁺ (y_1);市辖区 GDP 占全市 GDP 比例 ⁺ (y_2);市辖区第三产业产值占 GDP 比例 ⁺ (y_3)
	人口城市化	市辖区人口占全市人口比例 ⁺ (y_4);市辖区第三产业从业人员比例 ⁺ (y_5);市辖区非农业人口占全市非农业人口比例 ⁺ (y_6)
	生活城市化	每万人拥有公共汽车数 ⁺ (y_7);每万人医院床位数 ⁺ (y_8);每百人图书馆藏书 ⁺ (y_9)
	生态城市化	人均园林绿地面积 ⁺ (y_{10});废水排放达标率 ⁺ (y_{11})
	空间城市化	城市人均居住面积 ⁺ (y_{12})

注: + 表示正向指标, - 表示负向指标。

1.2.2 指标标准化 由于两系统内指标的计量单位和量纲不同,为增强指标的可比性,取得满意的评价结果,需要对指标进行标准化处理。假设有 m 项指标,分别为 x_1, x_2, \dots, x_m 是表示城市土地集约利用的指标, n 项指标 y_1, y_2, \dots, y_n 表示城市化水平,对于正向指标,采用正向指标公式,相反,负向指标则采用负向指标公式进行指标标准化处理,公式为:

正向指标:
$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (1)$$

负向指标:
$$Z_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (2)$$

1.3 权重值的确定

采用熵值法确定指标权重,在信息论中,熵是对

不确定性的一种度量。信息量越大,不确定性就越小,熵也就越小;信息量越小,不确定性越大,熵也越大。熵值法的基本原理^[13]为:设有 m 个指标, n 个评价对象,形成原始数据矩阵,对于某指标,若指标间差距越大,则该指标在综合评价中所起的作用越大,反之越小。第 i 项指标的熵值计算公式为:

$$R_i = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (3)$$

式中: $k > 0$, \ln ——自然对数,假设 P_{ij} 对所有给定的指标都相等,则有 $P_{ij} = \frac{1}{m}$,此时 R_i 取极大值,则 $R_i = k \ln m$,表示熵与权重值之间为负相关关系,在确定 k 值时要确保所有熵值小于 1,即 $0 \leq R_i \leq 1$,为了计算

方便取 $k=1/\ln m$ 。

计算第 i 项指标的差值系数: $M_i=1-R_i$ (4)

计算第 i 项指标的权重: $W_i=M_i/\sum_{i=1}^m M_i$ (5)

根据计算出的权重值与经标准化后取得的指标值加权求和得到土地集约利用和城市化的发展水平。

$$U(x)=\sum_{i=1}^m(Z_{ij}\times W_i) \tag{6}$$

$$U(y)=\sum_{i=1}^n(Z_{ij}\times W_i) \tag{7}$$

1.4 耦合协调发展度评价模型

耦合协调度是用来表征系统或要素之间协调程度的定量指标,本文参考廖重斌等^[14]提出的经济与环境协调的模型,将其引入到城市化与土地集约利用的耦合协调模型中,具体公式为:

$$C=\left\{\frac{U(x)\times U(y)}{[\frac{U(x)+U(y)}{2}]^2}\right\}^k \tag{8}$$

式中: C ——耦合协调度; K ——调节系数($2\leq K\leq 8$),计算时取 $K=5$ 。 $C\in(0,1)$, C 值越大,表明土地集约利用与城市化之间越协调,反之,则失调。虽然耦合协调度能够对城市土地集约利用与城市化的交互耦合程度进行评价,但对多个地域进行空间对比时,结果不够理想,因此在城市土地集约利用和城市化协调度评价模型的基础上,构建耦合协调发展度模型。

$$D=\sqrt{C\times T} \tag{9}$$

$$T=a\times U(x)+b\times U(y) \tag{10}$$

式中: D ——耦合协调发展度, $0\leq D\leq 1$, D 越大耦合协调发展水平越佳, D 越小系统失调越厉害; T ——土地集约利用与城市化两系统整体效益的评价指数,对于同一城市,土地集约利用和城市化对城市的整体发展同等重要,所以取 $a=b=0.5$ 。

1.5 相对发展度评价模型

根据耦合协调发展度模型可以判断出城市土地集约利用和城市化两系统的耦合协调发展水平,但难以测出二者的相对发展水平,基于此,运用相对发展度评价模型^[15-17], $E=U(x)/U(y)$, ($0<E\leq 1.2$) 进行度量。参考城市化与社会经济耦合协调研究划分标准,当 $0<E\leq 0.8$ 时,集约利用水平滞后于城市化的水平,制约城市化的发展,城市土地处于粗放利用阶段,系统退化;当 $0.8<E<1.2$ 时,集约利用水平同步于城市化的水平,推动城市化的发展,城市土地趋于集约利用,系统优化;当 $E\geq 1.2$ 时,集约利用水平超前于城市化的水平,影响城市化的发展,城市土地趋于过度利用,系统退化。

1.6 耦合协调阶段与类型划分

依据耦合协调发展度的不同,并参考经济与环境

耦合协调类型划分标准^[18-20],将耦合协调过程划分为低水平耦合、颀颀、磨合和协调 4 个阶段,当 $0\leq D\leq 0.30$,处于低水平耦合阶段,城市化水平与土地集约利用水平均较低,城市化和土地集约利用依赖程度较弱;当 $0.30<D\leq 0.05$ 时,处于颀颀阶段,城市化处于快速发展期的早期阶段,此时城市发展需要大量的人力、物力、财力作为支撑,而城市土地集约利用则属于劳力资本型集约,土地集约利用和城市化的关系失调;当 $0.50<D\leq 0.65$ 时,处于磨合阶段,城市化处于快速发展期的中期,城市土地集约利用属于资本技术型集约,土地集约利用和城市化的关系虽然失调但却趋于优化发展;当 $0.65<D\leq 1$ 时,处于协调阶段,城市化处于快速发展期的后期,而城市土地集约利用逐渐趋于生态型集约,土地集约利用和城市化和谐发展,城市系统优化(表 2)。

表 2 城市土地集约利用与城市化耦合协调发展阶段与类型

耦合协调 发展度	相对发展度	指标对比	发展 阶段	类型
$0\leq D\leq 0.30$	$0<E\leq 0.8$	$U(x)<U(y)$	低水平	I
	$0.8<E<1.2$	$U(x)=U(y)$		II
	$1.2\leq E$	$U(x)>U(y)$		III
$0.30<D\leq 0.50$	$0<E\leq 0.8$	$U(x)<U(y)$	颀颀	IV
	$0.8<E<1.2$	$U(x)=U(y)$		V
	$1.2\leq E$	$U(x)>U(y)$		VI
$0.50<D\leq 0.65$	$0<E\leq 0.8$	$U(x)<U(y)$	磨合	VII
	$0.8<E<1.2$	$U(x)=U(y)$		VIII
	$1.2\leq E$	$U(x)>U(y)$		IX
$0.65<D\leq 1$	$0<E\leq 0.8$	$U(x)<U(y)$	协调	X
	$0.8<E<1.2$	$U(x)=U(y)$		XI
	$1.2\leq E$	$U(x)>U(y)$		XII

2 耦合协调评价与分析

2.1 耦合协调评价

以河北省 11 市为研究对象,选取 2001—2010 年 10 a 的数据为研究基础(数据来源于《中国城市统计年鉴》及《河北省统计年鉴》等),根据耦合协调发展度模型和相对发展度模型,测算出耦合协调发展度系数和相对发展度系数,对城市土地集约利用和城市化发展的不同状况进行了定量评价,结果见表 3。

2.2 耦合协调分析

通过对河北省 11 市的耦合协调发展度和相对发展度的测算,并依据耦合协调发展阶段与类型的划分标准,在研究期间内将其划分为 3 个阶段,6 种类型,分别为颀颀阶段(IV、V 类)、磨合阶段(VII、VIII 类)与协调阶段(XI、XII 类),详见表 4,2001 年和 2010 年河北省耦合协调阶段类型空间分布见图 1—2。

表 3 河北省城市土地集约利用和城市化耦合协调评价

年份	指标	石家庄	唐山	秦皇岛	邯郸	邢台	保定	张家口	承德	沧州	廊坊	衡水
2001	协调发展度	0.67	0.63	0.62	0.58	0.56	0.51	0.49	0.52	0.58	0.55	0.49
	相对发展度	1.03	1.11	0.91	1.05	1.21	1.16	0.76	0.73	0.98	1.02	0.78
2002	协调发展度	0.68	0.61	0.63	0.59	0.57	0.52	0.53	0.54	0.59	0.55	0.49
	相对发展度	1.08	1.14	0.93	1.06	1.16	1.18	0.76	0.73	1.02	1.03	0.78
2003	协调发展度	0.67	0.59	0.62	0.57	0.58	0.54	0.53	0.56	0.60	0.54	0.47
	相对发展度	1.02	1.08	0.96	1.04	1.06	1.09	0.78	0.79	1.06	1.05	0.77
2004	协调发展度	0.66	0.60	0.61	0.56	0.56	0.53	0.52	0.56	0.61	0.58	0.51
	相对发展度	1.04	1.12	1.02	1.06	1.06	1.12	0.79	0.77	1.09	1.12	0.79
2005	协调发展度	0.67	0.61	0.62	0.57	0.57	0.54	0.53	0.57	0.62	0.55	0.49
	相对发展度	1.05	1.13	1.03	1.07	1.07	1.13	0.79	0.78	1.13	1.06	0.81
2006	协调发展度	0.68	0.61	0.62	0.57	0.57	0.54	0.53	0.57	0.62	0.55	0.47
	相对发展度	1.11	1.13	1.03	1.07	1.07	1.13	0.81	0.82	1.13	1.06	0.81
2007	协调发展度	0.69	0.62	0.66	0.57	0.57	0.56	0.53	0.56	0.62	0.55	0.51
	相对发展度	1.08	1.14	1.07	1.09	1.07	1.13	0.81	0.84	1.17	1.11	0.81
2008	协调发展度	0.67	0.66	0.67	0.58	0.61	0.58	0.53	0.57	0.62	0.55	0.51
	相对发展度	1.15	1.16	1.06	1.07	1.09	1.13	0.83	0.84	1.13	1.06	0.81
2009	协调发展度	0.69	0.68	0.67	0.63	0.64	0.58	0.54	0.56	0.63	0.56	0.53
	相对发展度	1.21	1.22	1.16	1.10	1.15	1.12	0.82	0.91	1.23	1.21	0.83
2010	协调发展度	0.69	0.68	0.67	0.62	0.64	0.59	0.53	0.57	0.62	0.55	0.53
	相对发展度	1.22	1.24	1.12	1.09	1.16	1.13	0.83	0.89	1.23	1.21	0.84

表 4 河北省耦合协调阶段类型划分

城市	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
石家庄	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XII	XII
唐山	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	XI	XII	XII
秦皇岛	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	XI	XI	XI	XI
邯郸	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
邢台	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
保定	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
张家口	IV	VI	VI	VI	VI	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
承德	VI	VI	VI	VI	VI	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
沧州	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
廊坊	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
衡水	IV	IV	IV	IV	V	V	VIII	VIII	VIII	VIII

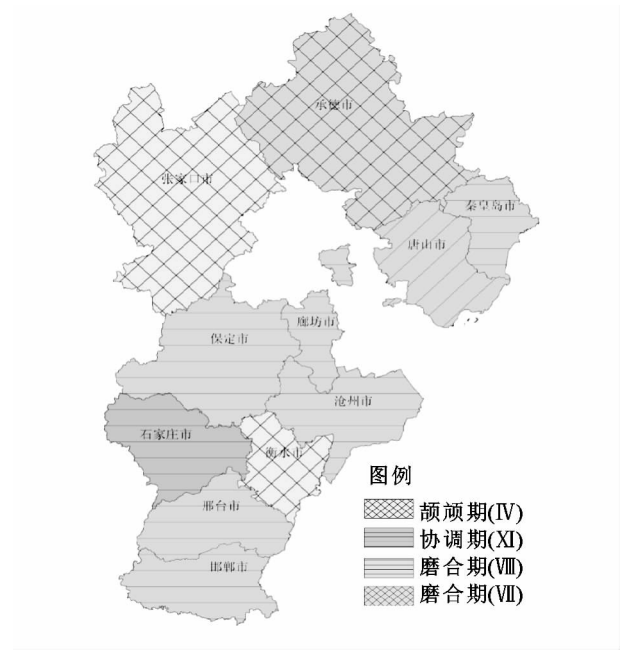


图 1 河北省 2001 年耦合协调阶段类型划分

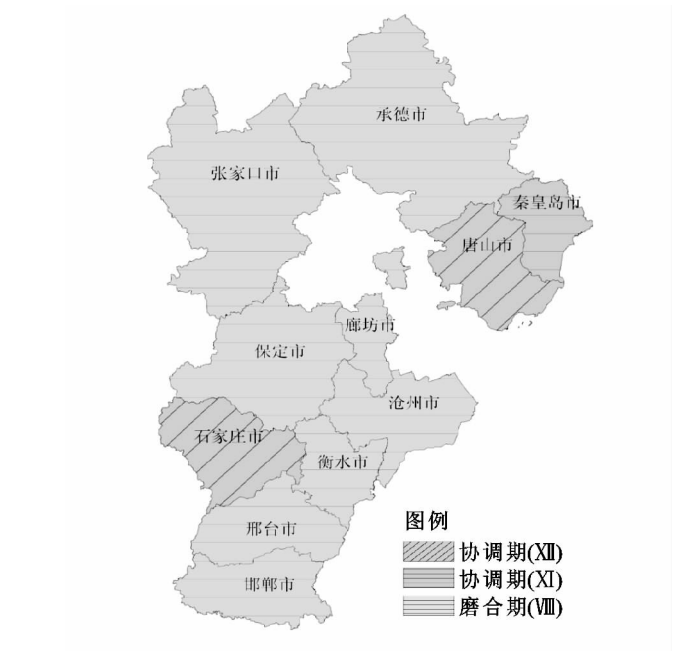


图 2 河北省 2010 年耦合协调阶段类型划分

2.2.1 城市土地集约利用和城市化耦合协调时序特征分析 在研究期内,河北省耦合协调发展类型没有处于低水平阶段的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类。2001 年 1 市处于Ⅺ类,7 市处于Ⅷ类,2 市处于Ⅳ类,1 市处于Ⅶ类;2002—2004 年 1 市处于Ⅺ类,7 市处于Ⅷ类,1 市处于Ⅳ类,2 市处于Ⅶ类;2005 年 1 市处于Ⅺ类,7 市处于Ⅷ类,1 市处于Ⅴ类,2 市处于Ⅶ类;2006 年 1 市处于Ⅺ类,9 市处于Ⅷ类,1 市处于Ⅴ类;2007 年 2 市处于Ⅺ类,9 市处于Ⅷ类;2008 年 3 市处于Ⅺ类,8 市处于Ⅷ类;2009—2010 年 2 市处于Ⅺ类,1 市处于Ⅺ类,8 市处于Ⅷ类。纵观河北省 10 a 的发展,处于Ⅷ类和Ⅺ类的城市逐渐增多,处于Ⅴ类、Ⅳ类、Ⅶ类的城市逐渐减少,城市发展呈现出稳定的梭形上升趋势。

2.2.2 城市土地集约利用和城市化耦合协调空间特征分析 基于耦合协调发展评价模型和相对发展评价模型,对河北省 11 市的城市土地集约利用与城市化的协调度与相对发展度进行分析,结果分别见图 3 和图 4。综合 10 a 的发展,相对发展度在衡水市、张家口市、承德市有明显的凹陷,在保定、沧州、邯郸、邢台、廊坊五市发展比较平稳,在石家庄、唐山、秦皇岛三市相对发展度值有微小的凸起。

从整体发展趋势上看,河北省城市土地集约利用和城市化耦合协调呈现出片状分区集聚的特征。东部沿海城市唐山、秦皇岛和省会石家庄在 2008 年全部进入协调期,其中石家庄、唐山两市在 2009 年和 2010 年集约利用水平高于城市化的水平,秦皇岛市集约利用水平与城市化同步发展,这 3 市处于耦合协调高水平阶段,发展稳定;中部、南部的保定、沧州、邯郸、邢台、廊坊处于磨合阶段,城市集约利用和城市化同步发展,在 0.56~0.64 区间呈现波动式螺旋上升趋势,耦合协调水平一般;北部的张家口、承德和中南部的衡水市耦合协调水平较低,从颞颞阶段逐渐进入磨合阶段,处于上升期,系统趋于优化发展,耦合协调水平较低。

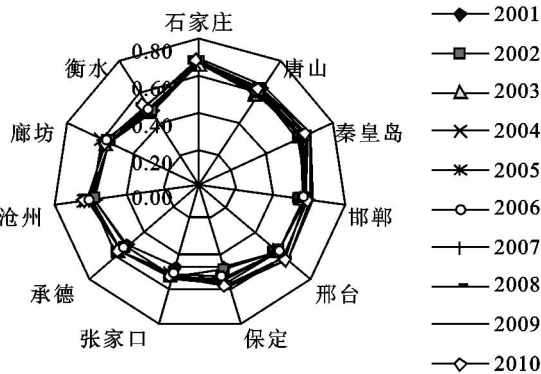


图 3 河北省城市土地集约利用与城市化协调发展度

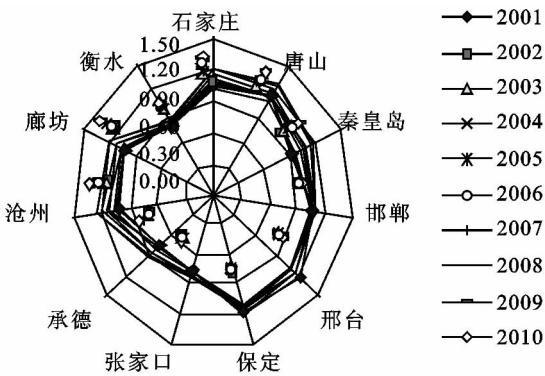


图 4 河北省城市土地集约利用与城市化相对发展度

3 结论与讨论

3.1 结论

(1) 从时间尺度上看,研究期间耦合协调度大致分为两个阶段:2001—2006 年,11 市处于颞颞期、磨合期与协调期并存的阶段;2007—2010 年,11 市发展进入磨合期与协调期阶段。至 2010 年有 3 个城市进入协调期(Ⅺ类与Ⅺ类),进入协调期的城市数量比 2001 年提高了 2 倍,同时城市化与城市土地集约利用基本呈同步发展状态,城市系统优化发展,耦合协调发展状态呈现稳定的梭形趋势。

(2) 从空间尺度上看,城市土地集约利用和城市化的耦合协调关系呈现出片状分区的特征,北部耦合协调度低,以张家口、承德为代表,属于城市化水平和集约利用水平“双低”的城市,需要推进城市化进程,提高土地集约利用水平;东部沿海地区协调度较高,以唐山、秦皇岛为典型,属于“双高”的城市,需继续优化城市系统,提升城市竞争力;中部和中南部发展比较平稳,以保定、邯郸、邢台等为代表,城市化和土地集约利用同步发展,城市系统优化。

3.2 讨论

(1) 本文借鉴经济与环境协调发展模型,初步建立了耦合协调发展度评价模型与相对发展度评价模型,对河北省城市土地集约利用与城市化耦合协调度进行了分析,由于影响城市土地集约利用和城市化水平的因素众多,鉴于数据资料的可得性,只选取了部分指标建立评价指标体系,对于已选指标是否具有普遍性,尚有待进一步探究。

(2) 通过对城市土地集约利用与城市化耦合协调阶段与类型的研究,可以判断出不同城市化发展阶段的土地集约利用水平,通过对这一时期土地集约利用水平及评价指标的纵向比较,可以分析土地集约利用水平的变化趋势及主要影响因素,为城市土地集约利用评价提供参考,为政府制定科学、合理的方针、政策提供依据。

参考文献:

- [1] 李奇睿,王继军.退耕背景下安塞县商品型生态农业系统耦合关系[J].农业工程学报,2011,27(9):293-298.
- [2] 王继军.“退耕还林还草”的生态经济学基础[J].农业经济问题,2003(8):21-25.
- [3] 汪阳洁.2010 黄土丘陵区退耕还林对农地资源产业系统耦合的影响研究[D].陕西杨凌:西北农林科技大学,2010.
- [4] 王继军,郭满才,王云峰,等.纸坊沟流域生态经济系统演变规律研究:兼论退耕还林草下生态经济系统演变规律[J].中国农学通报,2005,21(10):324-329.
- [5] 廖重斌.环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系:以珠江三角洲城市群为例[J].热带地理,1999,19(2):171-177.
- [6] 杨士弘,廖重斌.关于环境与经济协调发展研究方法的探讨[J].广东环境监测,1992(4):2-6.
- [7] 王继军,姜志德,连坡,等.70 年来陕西省纸坊沟流域农业生态经济系统耦合态势[J].生态学报,2009,29(9):5130-5137.
- [8] 彭晚霞,宋同清,曾馥平,等.喀斯特峰丛洼地退耕还林还草工程的植被土壤耦合协调度模型[J].农业工程学报,2011,27(9):305-310.
- [9] 乔标,方创琳,黄金川.干旱区城市化与生态环境交互耦合的规律性及其验证[J].生态学报,2006,26(7):2183-

(上接第 242 页)

参考文献:

- [1] 李付宽,任学慧,李澜涛,等.城市化进程中辽宁省城市土地集约利用评价[J].资源与产业,2009,11(1):46-50.
- [2] 董黎明,袁丽平.集约利用:21 世纪中国城市土地利用的重要方向[J].中国土地科学,2000,14(5):6-8.
- [3] 曹银贵,袁春,郑新奇,等.基于文献的城市土地集约利用现状研究[J].生态经济:学术版,2008(9):45-49.
- [4] 何芳.城市土地集约利用及其潜力评价[M].上海:同济大学出版社,2003.
- [5] 郑新奇.城市土地优化配置与集约利用评价:理论、方法、技术、实证[M].北京:科学出版社,2004.
- [6] 林坚,陈祁晖,晋璟瑶.土地应该怎么用:城市土地集约利用的内涵与指标评价[J].中国土地,2004(11):4-7.
- [7] 郭爱请,葛京凤.河北省城市土地集约利用潜力评价方法探讨[J].资源科学,2006,28(4):65-70.
- [8] 陈明星,陆大道,张华.中国城市化水平的综合测度及其动力因子分析[J].地理学报,2009,64(4):387-398.
- [9] 韦亚平.新疆区域经济与城市化协调发展探讨[J].经济地理,2007,27(4):553-557.
- [10] 乔陆印,周伟,曹银贵,等.城市土地集约利用评价指标体系研究[J].生态经济,2010(6):31-34.
- [11] 顾湘,姜海,曲福田.区域建设用地集约利用综合评价:

2190.

- [10] 乔标,方创琳.城市化与生态环境协调发展的动态耦合模型及其在干旱区的应用[J].生态学报,2005,25(11):3003-3009.
- [11] 景可,焦菊英.水土保持措施与效益评价研究:以陕北安塞县为例[J].水土保持研究,2011,18(1):132-136.
- [12] 毕华兴,刘立斌,刘斌.黄土高原沟壑区水土流失综合治理范式[J].中国水土保持科学,2010,8(4):27-33.
- [13] 方创琳,杨玉梅.城市化与生态环境交互耦合系统的基本定律[J].干旱区地理,2006,29(1):1-8.
- [14] 张振杰,杨山,孙敏.城乡耦合地域系统相互作用模型建构及应用:以南京为例[J].人文地理,2007,96(4):90-94.
- [15] 吴文恒,牛叔文,郭晓东,等.中国人口与资源环境耦合的演进分析[J].自然资源学报,2006,21(6):853-861.
- [16] 许媛,南灵.土地利用效益的耦合关系的研究:以西安为例[J].华中农业大学学报:社会科学版,2010,89(5):84-88.
- [17] 吕晓,刘新平.农用地生态经济系统耦合发展评价研究:以新疆塔里木河流域为例[J].资源科学,2010,32(8):1538-1543.
- [18] Bertalanffy L V. General System Theory-Foundation, Development, Applications[M]. New York: George Beazitler,1987.
- [19] 以江苏省为例[J].资源科学,2006,28(6):112-119.
- [12] 陈菁.基于图谱分析的福建省生态环境与城市化耦合关系研究[J].水土保持研究,2010,17(6):163-168.
- [13] 石培基,邴广路.基于熵值法的建设用地集约利用评价[J].干旱区研究,2009,26(4):502-507.
- [14] 廖重斌.环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系:以珠江三角洲城市群为例[J].热带地理,1999,19(2):171-177.
- [15] 莫晓宇,谢菲,舒晓波,等.江西省城市化与经济发展关系分析[J].水土保持研究,2011,18(3):106-109.
- [16] 黄木易,程志光.区域城市化与社会经济耦合协调发展度的时空特征分析:以安徽省为例[J].经济地理,2012,2(2):77-81.
- [17] 沈彦.基于系统协调度的长株潭城市群城市土地集约利用评价研究[J].水土保持研究,2010,17(4):202-206.
- [18] 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(10):1805-1815.
- [19] 范辉,周晋.河南省城市土地集约利用水平的时空演变[J].水土保持研究,2010,17(4):198-206.
- [20] 黄木易,程志光.区域城市化与社会经济耦合协调发展度的时空特征分析:以安徽省为例[J].经济地理,2012,2(2):77-81.