

精明增长理念下低碳经济发展与城市 土地集约利用动态耦合研究

——以石家庄市为例

曹彦鹏¹, 冯忠江^{1,2}

(1. 河北师范大学 资源与环境科学学院, 河北 石家庄 050024;

2. 河北省环境演变与生态建设实验室, 河北 石家庄 050024)

摘要: [目的] 通过对 2005—2011 年河北省石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用的动态演变情况进行实证分析和测算, 探究两大系统的耦合互动关系及其耦合协调度发展趋势。[方法] 以“精明增长”理念为指导, 以石家庄市作为样本区域, 引入物理学中的耦合度概念, 构建低碳经济发展和城市土地集约利用的综合评价指标体系及其耦合协调度模型。[结果] 两大系统大体趋于同步发展, 具有明显的正相关性, 表明二者存在良好的耦合互动关系; 耦合协调水平由 2005 年的严重失调阶段发展到 2011 年的优质协调阶段, 整体呈现由低级向高级过渡、耦合互动效应增强的趋势, 客观地诠释了石家庄市低碳经济发展和土地集约利用的发展动向。[结论] 伴随时间的推进和政策建议的相继落实, 二者耦合协调关系将逐渐优化。

关键词: 精明增长; 低碳经济; 土地集约利用; 耦合协调度; 石家庄市

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2015)01-0242-07

中图分类号: F205, F293.2

DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2015.01.045

A Study on Dynamic Coupling Between Low-carbon Economy Development and Urban Intensive Land-use Based on Smart Growth Concept

—A Case Study of Shijiazhuang City

CAO Yanpeng¹, FENG Zhongjiang^{1,2}

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

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

Abstract: [Objective] To make an empirical analysis and estimate on dynamic coupling evolution in Shijiazhuang City using the data from 2005 to 2011, in order to explore the coupling interaction relationship and the development trend of coupling coordination degree between the two systems. [Methods] Guided by the concept of “smart growth”, a comprehensive evaluation index was established and a coupling coordination degree model was built by introducing the concept of coupling in physics. [Results] The two systems generally presented a synchronized development tendency and an obvious positive correlation. It can proved that there was a good coupling interaction between low-carbon economy development and urban intensive land-use. The coupling coordination level developed from serious imbalance in 2005 to good coordination in 2011. It presented that the level transited from junior to senior and the coupling interaction effect enhanced gradually. These results objectively explained the development trend of low-carbon economy and intensive land-use in Shijiazhuang City. [Conclusion] With the advancement of time and policy implementation, the coupling coordination relationships would be gradually optimized.

Keywords: smart growth; low-carbon economy; intensive land-use; coupling coordination degree; Shijiazhuang City

收稿日期: 2014-01-14

修回日期: 2014-04-2

资助项目: 国家自然科学基金项目“基于地价水平时空变化的城市合理用地规模研究”(40871053); 河北省自然科学基金项目“城市土地价格与土地集约利用作用机制研究”(D2011205098)

第一作者: 曹彦鹏(1989—), 男(汉族), 河北省内丘县人, 硕士研究生, 研究方向为区域经济与土地利用等。E-mail: caoyanpeng0101@163.com。

通信作者: 冯忠江(1964—), 男(汉族), 河北省沽源县人, 硕士, 教授, 硕士生导师, 主要从事区域地理、区域可持续发展、土地整治与规划等研究。E-mail: fengzhongjiang@163.com。

伴随经济的飞速发展,城市化与工业化进程不断加快。但是 GDP 导向下的城市化多表现为粗放型和外延型扩张,GDP 导向下的工业化多以资源消耗日益严重和生态环境日渐恶化为代价。城市规模扩张、人口剧增、工业设施建设、交通拥挤、园林绿地减少、能源消耗严重等导致城市土地的供需矛盾和环境的承载压力日益加剧。因此,在既不消耗大量能源资源,又不放缓城市化和工业化步伐的情况下,我们只能选择以低排放、低能耗、低污染和高效益、高效能、高效率的低碳经济发展模式和土地利用效率高、土地经济与生态效益好的城市土地集约利用模式相结合的道路,实现城市精明增长和可持续发展。

作为河北省的省会城市和政治经济文化中心,石家庄市在经济水平、科技投入、社会支撑及低碳产业发展与土地集约利用的政策实施上均具有一定程度的示范作用与代表性。因此本文选取石家庄市作为研究对象,以“低碳”与“集约”为出发点,以实现城市“精明增长”为导向,研究石家庄市低碳经济发展与城市土地集约利用之间的动态耦合关系及耦合协调发展趋势,探索一条经济低碳发展和土地集约利用齐头并举、生态环境与人民生活共同改善有机统一的新型发展道路。该研究将为石家庄市落实与创新低碳发展和土地集约利用政策法规、优化产业结构与布局、发挥土地经济与生态价值、保育和提高城市土地碳汇、实施土地利用与城市规划有机结合、实现经济与环境协调发展提供决策依据,对于实现城市经济、社会和生态环境效益最大化,建设资源节约型和环境友好型城市具有重大的指导意义。

1 理论基础与相关概念

1.1 精明增长理念

精明增长理念是 20 世纪 90 年代由西方发达国家提出,为解决城市在工业化和城市化快速发展进程中暴露出的一系列问题而被各国所借鉴,成为指导城市发展的主流思想^[1]。“精明增长”是一种实现城市集约型增长的发展理念,它注重城市经济、社会与环境的可持续发展,优先考虑将城市新增用地需求引导至已经开发建设的区域,强调对城市存量空间的挖潜,加强社区改造和污染废弃工业用地的开发再利用,提倡城市集中组团式建设,充分发挥已有交通基础设施的功能,鼓励低碳出行,保护城市农田绿地、开阔空间、自然景观以及重要环境区域,以实现降低能源消耗和环境污染的目标^[2]。这种融合城市生态体系,坚持集约化、高密度、土地混合使用相结合的城市发展理念为城市发展低碳经济和实施土地集约利用提供了新的思路与启示。

1.2 相关概念及其联动关系

1.2.1 相关概念 低碳顾名思义低度排放以二氧化碳为主的温室气体^[3]。伴随着工业经济的发展,由资源消耗和生态恶化导致的灾难性问题频发,为了缓解提高 GDP 与控制碳排放之间的矛盾,实现经济与生态协调发展,低碳经济作为一种可持续的发展模式开始被人们所认可。低碳经济是以低排放、低消耗、低污染为特征,以制度改革、产业优化、技术创新为手段,以实现经济社会高效益、高效率、高效能发展和人居环境提升为目的的绿色集约型经济新模式^[4]。

土地集约利用与土地粗放利用是相对应的,起初应用在农业研究上^[5]。随着城市发展和人口规模的扩大,用地混乱、交通拥堵、空气污浊等一系列城市问题骤增,于是土地集约利用被引入到城市发展的范畴中来。笔者认为,城市土地集约利用的含义是在城市范围内,结合当时当地土地利用与城市发展现状及特点,遵循政策法规的导向,通过增加城市土地投入,挖掘土地内部潜力,提高土地利用效率,改善城市经营管理,提高城市经济、社会和生态的综合效益,以实现城市在区域经济发展中的集聚和示范作用。城市土地集约利用是一个区域性、阶段性和综合性的动态发展过程。

1.2.2 联动关系 城市土地的粗放利用是碳排放增加和资源能源消耗加剧的重要原因之一。城市盲目扩张使建筑与硬化路面规模急增,农用地和园林绿地面积骤减,造成城市土地碳汇量降低的同时也导致空气粉尘、悬浮颗粒的增加。而城市土地集约利用是实现低碳经济的重要载体,可以通过调整用地结构、产业布局和发挥土地供应的调节作用等方式有效降低资源能源消耗,减少碳排放量,使生态环境的破坏被降到最低,使土地的经济价值、社会价值和生态价值得以充分发挥,从而促进低碳经济的发展。

作为一种绿色集约型的新模式,低碳经济是城市土地集约利用的基础和支撑,为其实现提供了新的思路。低碳理念引入城市发展中,利于城市的良好定位,指引城市结合自身优势实现发展。同时,将低碳经济指标引入和落实到土地集约利用指标体系中,必然从城市人口规模、科学技术支撑、能源结构和环境承载力等方面引导土地利用向集约化发展。

总而言之,低碳经济发展与城市土地集约利用之间存在内在联系(图 1),通过彼此相互作用促进对方的发展,而这种互动关系是实现城市经济、社会和生态环境持续协调发展的基础,因此低碳经济发展与土地集约利用在城市的科学规划和可持续发展中是一脉相承、有机统一的整体^[6]。

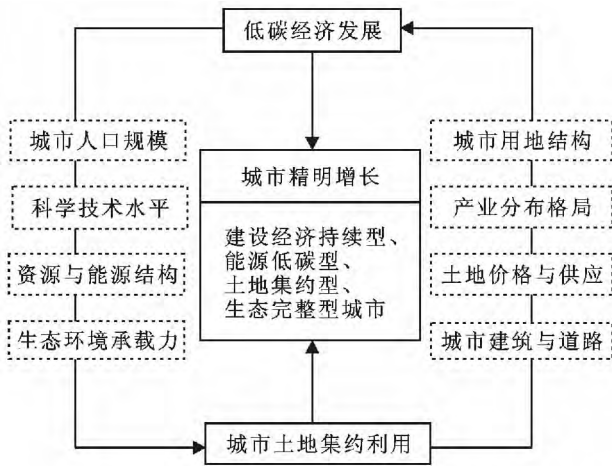


图 1 低碳经济发展与城市土地集约利用的关系

2 研究方法

2.1 综合评价指标的选取及权重的确定

为了准确评价低碳经济发展与城市土地集约利用两大系统,按照指标设置的可行性、合理性、科学性及全面性原则,结合低碳经济和土地集约利用的实质与内涵,最终形成了由经济发展、产业结构、社会支撑、环境质量等 4 项 I 级指标和人均 GDP、产业非农化率、单位 GDP 能耗、园林绿地面积等 16 项 II 级指标所构成的低碳经济发展水平综合评价指标;由土地投入强度、土地利用程度、土地利用效率、土地利用生态环境质量等 4 项 I 级指标和地均财政支出、人口密度、地均 GDP、人均园林绿地面积等 16 项 II 级指标所构成的城市土地集约利用程度综合评价指标。每一项指标对系统的影响程度不同,所以需要为各项指标确定相应的权重以反映这种差异。为了减少人为因素对指标权重合理性和科学性的影响,采用熵值法和德尔菲法相结合的方法确定了指标权重(表 1)。

2.2 指标数据的量化处理

指标体系里的各项数据主要来源于 2006—2012 年的《河北省经济年鉴》、《石家庄统计年鉴》、《河北省土地调查统计年鉴》、石家庄市统计局网站等,部分数据通过公式计算间接得到。由于两系统指标的计量单位和量纲不同,因此,为了增强指标的可比性和结果的合理性,需要对其进行标准化处理。本文采取 min-max 标准化法对数据进标准化,假设有 a 项指标,则 x_1, x_2, \dots, x_a 是表示低碳经济发展水平的指标,有 b 项指标,则 y_1, y_2, \dots, y_b 是表示城市土地集约利用程度的指标, $\min(x_j)$ 和 $\max(x_j)$ 分别表示各指标中的最小值和最大值,正向指标采用正向指标公式进行标准化处理,负向指标则采用负向指标公式进行标准化处理,公式为^[7]:

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

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

2.3 综合评价模型的建立

2.3.1 耦合度评价模型 耦合可以简单理解为两个及两个以上的系统之间相互影响、相互作用、相互依赖的动态联合关系。结合低碳经济发展水平综合指数和城市土地集约利用程度综合指数,根据耦合度的内涵,构建两者的耦合度评价模型:

$$C = \left\{ \frac{A(x)B(y)}{[\frac{A(x)+B(y)}{2}]^2} \right\}^5 \quad (3)$$

式中: C ——低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的耦合度; $A(x)$ ——低碳经济发展水平综合评价指数; $B(y)$ ——城市土地集约利用程度综合评价指数^[8]。 C 介于 0 和 1 之间, C 越接近 1,耦合度越大,系统内各要素之间达到良性共振耦合,系统将趋向新的有序结构, C 越接近 0,耦合度越小,系统内各要素之间没有相互关系,系统将趋向无序发展^[9]。

2.3.2 耦合协调度评价模型 耦合度 C 可以反映系统内部要素之间相互协调关系,对低碳经济发展和土地集约利用两者之间的可持续发展有着重要指导意义。但是一般情况下,它无法准确反映系统之间的协调水平。耦合度相同,但是低碳经济发展水平和土地集约利用水平有所不同,从而致使同样是协调,却可能存在高低水平之分。为了正确反映低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度二者的综合协调水平,在此建立了低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的耦合协调度模型:

$$R = \sqrt{C \times P} \quad (4)$$

式中: R ——耦合协调度; P ——低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的综合评价指数,且 $P = \lambda A(x) + \theta B(y)$; λ ——低碳经济发展水平的权重; θ ——城市土地集约利用程度的权重,在此假设低碳经济发展水平与城市土地集约利用程度同等重要,即 $\lambda = \theta = 0.5$ ^[10]。根据公式可知, R 介于 0 和 1 之间, R 越大,耦合协调度越高,低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的总体协调水平越高, R 越小,耦合协调度越低,低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的总体协调水平越低^[11]。耦合协调度模型综合了二者的协调情况,比耦合度模型更具适用性和操作性,可以对不同阶段的低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度之间的耦合协调程度进行定量分析^[12]。

表 1 低碳经济发展和城市土地集约利用综合评价指标体系及权重

目标层	I 级指标(权重)	II 级指标(权重)
低 碳 经 济 发 展 水 平	经济发展(0.25)	人均 GDP ⁺ (0.06)
		工业产值占 GDP 的比重 ⁻ (0.06)
	产业结构(0.25)	规模以上工业利润总额 ⁺ (0.06)
		城市居民人均可支配收入 ⁺ (0.07)
产业非农化率 ⁺ (0.07)		
产业结构变动 K 值 ⁺ (0.05)		
社会支撑(0.24)	第三产业产值占 GDP 的比重 ⁺ (0.07)	
	高新技术产业产值占 GDP 的比重 ⁺ (0.06)	
	每万人电耗 ⁻ (0.06)	
	单位 GDP 能耗 ⁻ (0.06)	
环境质量(0.26)	单位工业增加值能耗 ⁻ (0.06)	
	企业挖潜改造资金投入 ⁺ (0.06)	
	园林绿地面积 ⁺ (0.07)	
	工业废水排放达标率 ⁺ (0.06)	
城 市 土 地 集 约 利 用 程 度	土地投入强度(0.27)	工业烟尘排放达标率 ⁺ (0.07)
		工业固体废物处置利用率 ⁺ (0.06)
		地均财政支出 ⁺ (0.06)
		地均固定资产投资 ⁺ (0.08)
	土地利用程度(0.25)	地均供水量 ⁺ (0.06)
		地均一、二产业从业人员 ⁻ (0.07)
		人口密度 ⁺ (0.07)
		人均建设用地 ⁺ (0.06)
	土地利用效率(0.25)	单位建设用地 GDP ⁺ (0.06)
		人均城市道路面积 ⁺ (0.06)
		地均 GDP ⁺ (0.07)
		地均财政收入 ⁺ (0.06)
土地利用生态环境质量(0.23)	地均规模以上工业增加值 ⁺ (0.06)	
	地均社会消费品零售总额 ⁺ (0.06)	
	人均园林绿地面积 ⁺ (0.06)	
	建成区绿化覆盖率 ⁺ (0.06)	
		工业废水达标排放率 ⁺ (0.05)
		每万人拥有公共交通运营车辆 ⁺ (0.06)

注：+表示正向指标；-表示负向指标。

2.3.3 耦合协调度评价标准 低碳经济发展与土地集约利用的耦合协调度评价标准既要充分考虑低碳经济发展的可持续性,又要考虑土地集约利用的可操作性^[13]。本文以低碳经济发展水平综合指数、城市土

地集约利用程度综合指数及二者之间的耦合度与耦合协调度为基础,提出石家庄市低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的耦合协调度等级划分标准(表 2)。

表 2 低碳经济发展和城市土地集约利用耦合协调度等级划分标准

耦合协调度	0~0.4	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.8	0.8~0.9	0.9~1.0
类 型	严重失调	中度失调	轻度失调	初步协调	中级协调	良好协调	优质协调

3 实证分析

3.1 研究区域概况

石家庄市地处河北省中南部,冀中南经济区,市区面积达 455.81 km²,建成区面积达 210.47 km²。

作为因铁路开通而崛起的省会城市,现已成为该省的政治、经济、文化、科技、金融、交通物流中心和第一大城市。作为全国著名的生物产业基地、纺织基地和华北地区重要商埠,具有广阔便利的市场环境和投资平台。

河北省资源能源丰富、通讯交通便捷、工商业发达、基础设施完善等优势使石家庄市成为京津冀都市圈内最具投资吸引力和未来发展潜力的经济增长极。中央政策的扶持、京津冀经济区的整体推进、省会地位的强化、城市交通体系的优化升级等诸多积极因素推动石家庄市步入一个城市快速扩张、产业调整优

化、都市区整合发展的新阶段^[14]。

3.2 定量分析过程

根据 min—max 标准化法对石家庄市 2005—2011 年低碳经济发展和城市土地集约利用综合评价指标体系里的各类数据进行量化,计算得出各项指标的标准化值(表 3)。

表 3 石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用各项指标的标准化数据

目标层	指标	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
低碳经济 发展水平	人均 GDP (万元/人)	0.000 0	0.112 2	0.360 0	0.682 6	0.485 5	0.684 9	1.000 0
	工业产值占 GDP 的比重/%	0.000 0	0.419 5	0.564 4	0.309 5	0.871 1	1.000 0	0.859 9
	规模以上工业利润总额/万元	0.190 2	0.012 3	0.240 7	0.530 9	0.000 0	1.000 0	0.190 2
	城市居民人均可支配收入(万元·人)	0.000 0	0.138 7	0.301 6	0.478 6	0.625 8	0.786 1	1.000 0
	产业非农化率/%	0.000 0	0.197 2	0.718 3	0.7183	0.704 2	0.732 4	1.000 0
	产业结构变动 K 值	0.000 0	0.227 5	0.475 0	0.748 3	0.401 8	0.541 0	1.000 0
	第三产业产值占 GDP 的比重/%	0.000 0	0.450 2	0.460 8	0.460 1	0.986 3	1.000 0	0.841 1
	高新技术产业产值占 GDP 的比重/%	0.000 0	0.196 1	0.279 0	0.344 5	0.605 5	0.841 7	1.000 0
	每万人电耗(kWh·万人)	0.000 0	0.247 9	0.954 1	0.536 7	0.487 4	0.336 7	1.000 0
	单位 GDP 能耗(t/万元)	0.000 0	0.102 7	0.166 1	0.351 0	0.496 6	0.583 9	1.000 0
	单位工业增加值能耗(t/万元)	0.000 0	0.168 9	0.392 0	0.636 1	0.809 5	0.906 8	1.000 0
	企业挖潜改造资金投入(万元)	0.000 0	0.055 4	0.140 7	0.174 5	0.395 0	0.630 8	1.000 0
	园林绿地面积/m ²	0.000 0	0.311 3	0.421 5	0.538 4	0.728 8	0.893 1	1.000 0
	工业废水排放达标率/%	0.242 9	0.285 7	0.428 6	0.000 0	0.142 9	0.714 3	1.000 0
工业烟尘排放达标率/%	0.000 0	0.333 3	0.666 7	0.333 3	0.666 7	0.666 7	1.000 0	
工业固体废物处置利用率/%	0.000 0	0.009 4	0.018 9	0.622 6	0.679 2	0.905 7	1.000 0	
城市土地 集约 利用 程度	地均财政支出/(万元·km ⁻²)	0.000 0	0.100 7	0.170 6	0.203 6	0.396 2	0.644 4	1.000 0
	地均固定资产投资/(万元·km ⁻²)	0.000 0	0.080 6	0.172 9	0.282 6	0.579 8	0.852 8	1.000 0
	地均供水量/(10 ⁴ t·km ⁻²)	0.344 7	0.025 9	0.025 4	0.000 0	0.157 6	0.429 0	1.000 0
	地均一二产业从业人员/万人	0.027 0	0.000 0	0.189 2	0.378 4	1.000 0	0.797 3	0.932 4
	人口密度/(人·km ⁻²)	0.000 0	0.184 6	0.253 8	0.393 5	0.578 4	0.793 9	1.000 0
	人均建设用地(m ² /人)	0.000 0	0.126 1	0.245 0	0.211 9	0.269 6	0.133 4	1.000 0
	单位建设用地 GDP/(万元·km ⁻²)	0.000 0	0.213 8	0.378 9	0.915 1	0.552 5	1.000 0	0.672 4
	人均城市道路面积(km ² /人)	0.000 0	0.041 7	0.368 9	0.591 3	0.912 5	1.000 0	0.944 7
	地均 GDP/(万元·km ⁻²)	0.000 0	0.133 1	0.295 4	0.553 8	0.477 1	0.689 7	1.000 0
	地均财政收入/(万元·km ⁻²)	0.000 0	0.092 0	0.104 6	0.232 7	0.336 0	0.6070	1.000 0
	地均规模以上工业增加值/(万元·km ⁻²)	0.384 0	0.238 8	0.549 1	1.000 0	0.000 0	0.662 0	0.888 0
	地均社会消费品零售总额/(万元·km ⁻²)	0.000 0	0.099 6	0.219 6	0.394 4	0.112 8	0.733 4	1.000 0
	人均园林绿地面积(m ² /人)	0.000 0	0.480 1	0.590 7	0.691 9	0.875 4	0.982 0	1.000 0
	建成区绿化覆盖率/%	0.000 0	0.187 2	0.330 0	0.459 2	0.649 2	0.734 8	1.000 0
工业废水达标排放率/%	0.142 9	0.265 7	0.428 6	0.000 0	0.142 9	0.714 3	1.000 0	
每万人拥有公共交通运营车辆/辆	0.000 0	0.248 2	0.058 4	0.313 4	0.904 0	0.959 1	1.000 0	

3.2.1 动态演变分析 将所有标准值代入各项指标在两大系统里的权重,分别计算得出 2005—2011 年石家庄市的低碳经济发展水平综合指数和城市土地集约利用程度的综合指数(见图 2)。从图 2 可知,石家庄市低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度

的变动方向基本一致,整体上呈现同步上升趋势,所以两大系统之间存在着明显的正相关关系。2005—2011 年两项综合指数大体上呈逐年递增态势,这个与石家庄经济发展、产业结构优化、绿地面积增加、城市环境改善、低碳产业发展与投入提高等一系列变化

密不可分。其中,2009—2011 年两项指数同时出现大幅度增长,这个与石家庄在这 2 a 推出的一些政策有关。从低碳经济发展方面来说,2009 年石家庄市提出构建低能耗、低污染、低排放、高技术、高效益、高附加值的现代低碳产业。2010 年石家庄市首次以政府名义加入世界自然基金会,市区全面实现“煤改气”改造,街道广泛实行 LED 绿色照明,还发起了“碧水蓝天”等倡导低碳节能的活动;从土地集约利用方面来说,2010 年出台了石家庄市土地储备计划,提出城中村和旧城区改造、铁路入地、污染企业搬迁等未来重点发展方向,旨在控制建设用地供应,促进城市土地集约利用,引导产业布局,保障重点项目建设用地规模。从总体上看,石家庄市的低碳经济发展水平整体稍高于城市土地集约利用程度,因此石家庄市在今后一段时期内,政策可在兼顾低碳经济发展基础上适当向土地集约利用上倾斜。

3.2.2 耦合度和耦合协调分析 利用耦合度及耦合协调度模型,计算得出 2005—2011 年石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用耦合发展水平的综合结果,并依据低碳经济发展和土地集约利用耦合协调

度评价标准,划分了两大系统的耦合协调度类型(见表 4 和图 3—4)。

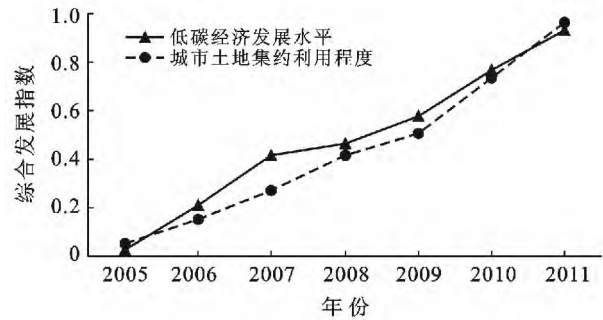


图 2 石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用综合发展指数

如表 4 和图 3 所示,在石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用的耦合度动态演变中,最低为 2005 年的 0.5408,最高为 2010 年的 0.9984,2006 年和 2007 年耦合度处于 0.8 左右,从 2008 年开始至 2011 年耦合度基本保持在 0.9 以上且无限趋近于 1,由此可知,两大系统及内部各要素之间的耦合度水平比较高,耦合互动效应明显。

表 4 石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用耦合发展水平计算结果

目标层	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
耦合度	0.540 8	0.889 8	0.790 8	0.984 3	0.978 9	0.997 7	0.998 4
耦合协调度	0.146 0	0.400 9	0.520 7	0.658 8	0.729 0	0.866 6	0.973 3
耦合协调度类型	严重失调	中度失调	轻度协调	初步协调	中级协调	良好协调	优质协调

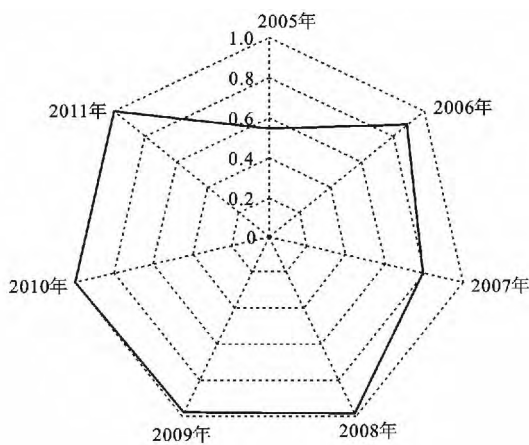


图 3 石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用耦合度的动态演变

如图 4 所示,2005—2011 年的耦合协调度基本处于稳步提升的状态,虚线划分出的 5 个区域完全说明了石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用之间的耦合协调度类型逐渐由低级向高级过渡,由 2005 年的严重失调阶段发展到 2011 年的优质协调

阶段。2005 年,石家庄市经济发展速度迅速,GDP 和工业产值快速增长的同时,资源能源消耗比较严重。建设用地面积骤增,但是城市用地相对粗放,建筑密度和容积率较小,因此这段时间两大系统处于严重失调阶段。此后,政府针对低碳经济和土地节约集约高效利用,出台了许多相关政策,开始加大人力、财力、物力投入改善城市环境,加强企业和居民的节能减排力度,调整产业布局,强化旧区和城中村改造,提高道路通达性和使用效率,从而在提高了城市低碳水平的同时也提升了城市空间的利用效率。经过 3 a 的发展,两大系统的耦合协调度得到提高,使得在 2008 年步入初步协调阶段,2009 年达到中级协调阶段,2010 年进入良好协调阶段,2011 年成功步入优质协调阶段。从总体上看,耦合协调度的发展过程与两大系统的动态演变过程大体趋向一致,总的趋势是向着更高层次、更全面的协调方向发展的,由此可以推断,未来随着石家庄市低碳经济发展水平和土地集约利用程度的提高,两大系统将在保持高度协调的基础上实现更高水准的耦合。

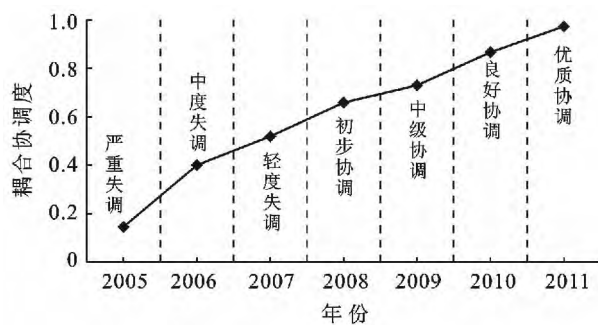


图 4 石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用耦合协调度的动态演变

4 结论

本文引入耦合度与耦合协调度模型,对 2005—2011 年石家庄市低碳经济发展和城市土地集约利用两大系统的耦合协调情况所进行的实证研究,客观地诠释了二者的耦合互动关系及其发展趋势。据分析结果可知,石家庄市低碳经济发展水平和土地集约利用水平存在明显的正相关性,大体呈同步上升趋势,两系统的耦合度虽然存在一定的波动,但仍然处于较高水平,良性互动效应比较明显;石家庄市的低碳经济发展水平和城市土地集约利用程度的耦合协调度类型逐渐由低级向高级过渡,由 2005 年的严重失调阶段发展到 2011 年的优质协调阶段,总体呈现上升趋势。随着低碳经济与土地集约利用的同行并举,未来将实现两大系统的高度耦合而步入更高水准的优质协调阶段。

根据结论可知,此次研究的结果与石家庄市的实际相符,足以证明构建低碳经济发展与城市土地集约利用的耦合协调模型是可行的。但是作为全国范围内的“二线城市”,石家庄市在提高低碳经济水平和土地集约利用程度上依然存在科技水平有限、社会支撑不足等限制性问题,所以要实现低碳经济和土地集约利用由“两手抓”到“两手硬”的转变、实现城市的精明增长,仍需长期不懈的努力。依据石家庄市现状和未来发展方向,提出以下具体政策建议:

(1) 优化调整产业结构,合理布局城市空间,引导经济向低碳化转变,推进城市向集约化发展。加大科技投入,引入低碳技术改造石家庄市的能源、钢铁、化工等高消耗、高污染的传统产业;加强政策倾斜,扶持低碳产业,发挥石家庄的生物产业、高端设备制造产业和新一代信息技术产业等低碳型战略性新兴产业的优势和特色^[15]。

(2) 加强政府管理力度,健全土地和环境法规体系,完善碳排放和土地利用的监管与处罚制度,发挥

土地供应政策和税收政策的调节作用。同时,将低碳排放和土地集约等指标引入到政府部门的政绩考核中去,依据落实效果对相关部门予以奖惩,形成低碳经济和土地集约利用的倒逼机制,以调动管理部门的积极性。

(3) 发挥舆论宣传作用,动员广大市民参与到低碳生活与建设、节约与集约利用土地的活动来。号召各个市民、各部门、各片区乃至全社会树立低碳出行、低碳消费、低碳办公和节约集约用地的意识^[16],使“低碳”和“集约”既体现在政策上,也落实到实实在在的建设中,同时也贯彻到市民的日常生活中去,让其成为人民的自觉行为,从而形成推动城市进步的社会正气。

[参 考 文 献]

- [1] 唐相龙.“精明增长”研究综述[J].城市问题,2009,28(8):98-102.
- [2] 诸大建,刘冬华.管理城市成长:精明增长理论及对中国的启示[J].同济大学学报:社会科学版,2006,17(4):22-28.
- [3] 蒋金荷.中国碳排放特征及发展低碳经济的对策分析[J].经济研究参考,2012,34(5):6-14.
- [4] 屈小娥,曹珂.陕西省低碳经济发展水平评价研究[J].干旱区资源与环境,2013,27(2):30-35.
- [5] 邵晓梅,刘庆,张衍毓.土地集约利用的研究进展及展望[J].地理科学进展,2006,25(2):85-95.
- [6] 侯卫星.城市低碳经济发展与土地集约利用的协调运行研究[D].陕西杨凌:西北农林科技大学,2012.
- [7] 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,2013,17(4):238-242.
- [8] 廖重斌.环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系[J].热带地理,1999,27(2):171-177.
- [9] 吴玉鸣,张燕.中国区域经济增长与环境的耦合协调发展研究[J].资源科学,2008,30(1):25-30.
- [10] 闫婷婷,赵鑫美,薛翠翠.山东省经济与环境发展协调度分析[J].科技经济市场,2008,23(10):69-71.
- [11] 黄瑞芬,李宁.环渤海经济圈低碳经济发展与环境资源系统耦合的实证分析[J].资源与产业,2013,15(2):022.
- [12] 孙爱军,董增川,张小艳.中国城市经济与用水技术效率耦合协调度研究[J].资源科学,2008,30(3):446-453.
- [13] 顾颖敏,周浩,黄朝禧.武汉市低碳经济发展和土地集约利用的耦合关系研究[J].国土资源科技管理,2013,30(2):35-39.
- [14] 李静,李双江,赵倩,等.石家庄市居民出行碳排放趋势及其低碳对策[J].西部资源,2012,10(2):88-90.
- [15] 中共石家庄市委党校课题组,刘聚梅.石家庄市发展低碳经济的思路和政策研究[J].中共石家庄市委党校学报,2010,12(10):45-48.
- [16] 封国江,王艳品,范彩萍,等.石家庄市低碳经济发展思路研究[J].经济论坛,2011,25(2):113-115.