

DOI: 10.14092/j.cnki.cn11-3956/c.2021.01.009

我国生态文明建设与区域创新发展的耦合协调度及空间相关性分析

曾冰, 杨美文

(江西财经大学 江西经济发展与改革研究院, 江西 南昌 330013)

摘要:在探讨生态文明建设与区域创新发展融合发展机理基础上, 构建相应的指标评价体系, 并对2017年全国30个省(市、区)生态文明建设与区域创新发展水平进行综合评价, 运用耦合协调度模型和空间探索性分析方法, 分析两者融合发展的耦合协调度和空间相关性。结果显示: 我国生态文明建设水平具有典型的南北分布差异, 区域创新发展则呈现出由沿海地区向中西部地区递减的格局趋势。两者耦合度介于0.446~1.000之间, 具有一定的耦合水平; 协调水平介于0.288~0.619之间, 整体耦合协调发展水平还比较低。全局Moran'I指数值为0.185, 耦合协调度发展具有显著的空间依赖性; 局部自相关结果来看, 未出现“低-高”和“高-低”区域, 且大部分地区呈现出非显著性空间关联特征。

关键词:生态文明; 区域创新; 指标体系; 耦合协调度; 空间相关性

中图分类号:F205

文献标识码:A

文章编号:1008-2603(2021)01-0075-08

一、引言与文献综述

党的十八大以来, 以习近平为核心的党中央领导队伍站在战略全局的角度, 对中国生态文明建设和创新发展提出了一系列新思想新论断新要求。生态文明建设驱动创新发展, 创新引领生态文明建设, 从马克思主义唯物辩证法的角度来看, 两者之间是相辅相成、协同共进的发展关系。只有将两者有效地融合到实践当中, 实现二者高度耦合, 才能有效推动高质量发展。因此, 无论是在理论创新还是具体实践中, 都不能将生态文明建设与区域创新发展割裂开来, 二者不是对立的关系, 更不是生态文明建设与区域创新发展孰轻孰重的层次关系, 而是“你中有我, 我中有你”的协调共进关系, 只有实现二者的高度契合, 才能发挥“合力”作用, 成为新时代我国实现经济发展方式转变、建设美丽中国的内在动力之源。

目前, 学术界关于生态文明建设与区域创新发展关系的研究主要沿着三条主线展开: 一是从生

收稿日期:2020-05-10

基金项目:国家自然科学基金项目“省际交界区空间结构形成演进与优化整合研究”(71703061)。

作者简介:曾冰, 男, 江西财经大学江西经济发展与改革研究院讲师, 经济学博士; 杨美文, 女, 江西财经大学江西经济发展与改革研究院硕士研究生, 研究方向: 区域经济学。

态文明视角强调区域创新发展,如王亚平等(2017)认为区域创新发展应以生态文明为理念,以绿色发展为追求方向,并强调生态理性的绿色科技创新体系构建^[1]。陈墀成等人(2014)认为生态文明建设着眼于实现人类现实的可生存空间,致力于维护地球自然生态系统的绿色屏障,将推进科技创新生态化转型^[2]。陆小成(2016)认为科技创新发展要深刻反思“技术合理性”、要注重生态文明建设的价值重塑^[3]。二是突出强调区域创新发展对生态文明建设的作用。黄娟(2017)认为科技创新对绿色发展具有双重效应,在驱动绿色发展的同时也对环境造成一定程度的污染^[4]。王娅(2018)则运用辩证唯物主义与历史唯物主义分析方法阐述绿色科技是生态文明建设的关键要素与核心动能,主要表现为绿色科技优化了生态管理体制、改善了组织工作、促进生态机制高效运行。^[5]蔡木林等人(2015)指出我国生态文明建设应更加重视科技发展战略工作,着重围绕国土空间开发与资源配置、生产生活消费、生态保护与建设以及环境保护等重要领域瞄准核心问题,加强在低碳技术、绿色经济、生态恢复和环境治理技术等重要领域的科技战略布局^[6]。三是将生态文明建设和区域创新发展看作同等关系进行研究,但大多是通过简明释以此揭示两者的协同关系,如谷缙等人(2018)利用投影寻踪模型分析生态文明建设与创新发展的变化关系,并发现我国生态文明建设水平逐步落后于科技创新能力,而且二者之间的协调发展水平具有波动性^[7]。邱诗萌等(2017)认为生态文明与科技创新具有错生的背反特质,意识淡薄、资金短缺、机制薄弱是阻碍两者和谐发展的主要制约因素^[8]。刘春香(2016)等从供应链视角创建科技创新与生态文明建设互动模型^[9]。

总体来说,现有文献对生态文明建设与创新发展关系的研究主要侧重于单方向研究,尽管一些文献涉及到了两者间相互关系,但对二者的内在耦合协调机理研究及其定量分析较少,无法全面系统地说明两者之间的关系;其次,关于二者之间耦合协调的空间相关性研究较少,缺乏对二者融合之后区域内经济腾飞还是凋敝的横向对比。基于此,本文通过阐述生态文明建设与区域创新发展的协同融合机理,并构建两者的评价指标体系,选用2017年中国30个省市区的截面数据,运用主成分分析法,同时引入耦合度与协调度模型以及空间探索性分析方法,探析中国生态文明建设与区域创新发展耦合协调水平和空间相关性,并提出相应对策思路,为中国高质量发展提供可资参考的建议。

二、生态文明建设与区域创新发展的耦合协调机理

生态文明建设和区域创新发展互为条件、相互影响,两者间不断协作互动作用是推动美丽中国建设的强大动力。而两者耦合协调机理如图1所示。

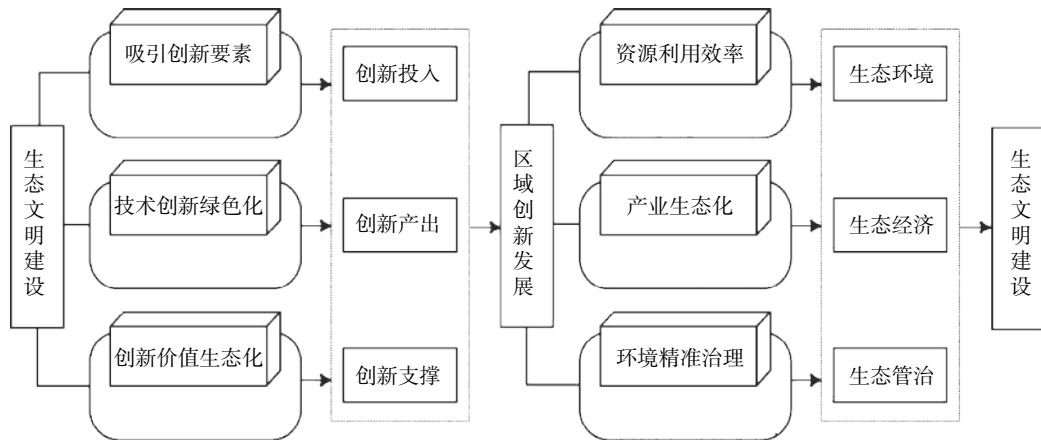


图1 生态文明建设与区域创新发展耦合协调机理

生态文明建设是区域创新发展的现实需要和必然遵循。我国区域创新发展尽管取得了显著成绩,其生产功能、经济价值得到极大弘扬,并带来了快速、高效益的社会经济发展,而生态功能、社会价值受到贬抑和排斥,忽略了资源的有限性和无限再生的可能性,高估了生态环境系统的自我修复能力,导致科技的经济、生态、社会多种功能与效益严重失衡,科技的两面性效应极大地凸显出来,因此区域创新发展必须是以生态文明建设为载体的区域创新发展。生态文明建设是新时代中国特色社会主义建设的重要战略,强调绿色、循环、低碳、和谐发展理念,区域创新发展的各个环节要做到全方位、深层次地围绕生态文明建设这个主题开展,融入创新发展的全过程,保障和引导区域创新发展的方向与使命,为区域创新发展提供精神内涵。生态文明建设会带动绿色产业的崛起,鼓励相关产业形成互为激励的循环模式,带动上下游产业及相关产业的形成,吸引外部的优势创新要素,增强区域内的创新投入;生态文明建设的本质要求是绿色、低碳与循环发展,从而需在扼制环境污染的问题上投入更多精力,相关部门要增大监管及规范力度,使企业在创造过程中受到良性启发,革新企业新技术替代效率低下的旧设备,促使工艺、产品产出优化,降低产品材料消耗提高环境质量,抵消环境成本给企业产品内部带来的负面效应,一切最终反映在技术创新的绿色革新上,进而增强创新产出。生态文明建设所倡导的绿色发展理念将低碳环保和节能减排的思想渗透到区域创新过程中,有益于实践中培养优秀生态文化理念,形成绿色发展生态观,带来创新价值生态化。

区域创新发展是生态文明建设的重要支撑和内在动力。随着人口、资源和环境的压力不断加大,各项事业发展和进步的第一动力必须以创新支撑。新时代我国社会主义建设事业将生态文明建设纳入“五位一体”总体布局,强调激发美丽中国建设的内在活力必须引入创新发展理念。创新发展使各类要素流动高度自由化,全方位、宽层次、可持续地激励创新投入,优化投资环境,提高研发人员综合素质,合理规制研发资金等创新要素的配置,在同等资源规模的条件背景下,资源利用效率更高,从而减少对资源、能源的消耗以及污染物的排放,最终带来生态环境的优化;其次,区域创新发展将绿色科技贯穿产业发展过程中,实现以原有资源产业为基础逐步向非资源产业演进,从低水平的劳动密集型向资本、技术密集型产业转化,促进产业生态化,实现经济、社会与生态效益的统一和经济社会可持续健康发展。而在生态管治方面,由于信息不充分现象存在,相关主体刻意隐瞒自己的环境污染情况,“上有政策,下有对策”导致一些环境管治工作难以有效展开。只有不断突破技术创新,才能有效对环境信息监测与舆情方面进行管治,使环境保护开支与环保投资额能有针对性的展开,从而在生态文明建设方面进行精准管治。

三、指标体系的构建及研究方法

(一) 构建指标体系

参考现有关于生态文明建设与区域创新发展方面文献^[10-13],并按照科学性、合理性、系统性、数据可得性及可量化的标准来选取指标,其中,生态文明建设水平主要从生态经济、生态环境与生态管治三个层面进行评价,而区域创新发展水平则从创新投入、创新产出与创新支撑三个层面加以评价,具体指标体系如下表1所示:

(二) 数据来源

本文以我国省级单位作为研究的基本单元,时间为2017年,相关数据主要取自于2018年《中国统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》以及各省环境状况公报。

表1 生态文明建设与区域创新发展评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标单位	属性
区域创新发展	创新投入	R&D经费支出/GDP	%	+
		R&D人员数/全部从业人员数量	%	+
		科学与教育支出占财政总支出比重	%	+
	创新产出	国内三种专利授权数/总人口	件/人	+
		技术市场成交额/GDP	%	+
		高技术产业销售收入/GDP	%	+
		互联网普及率	%	+
	创新支撑	百人图书馆藏书量	册/百人	+
		百人移动电话拥有量	个/百人	+
		森林覆盖率	%	+
生态环境	自然保护区面积/辖区面积	%	+	
	建成区绿化覆盖率	%	+	
	单位地区生产总值能耗	t标准煤/万元	-	
	废水排放总量/GDP	t万元	-	
生态文明建设	生态经济	二氧化硫排放量/GDP	t/万元	-
		一般工业固体废物产生量/GDP	t/万元	-
		节能保护支出占财政支出比重	%	+
	生态管治	“三同时”环保投资额/GDP	%	+
		环境信息公开率	%	+

(三) 研究方法

1. 主成分分析法。采用 SPSS19.0 软件将相应指标数值标准化处理, 在得到相应的特征根与方差贡献率, 按照特征根>1、方差累计贡献率>85% 的原则提取主成分并得到成份矩阵, 并将成份矩阵中的主成分数据除以主成分特征根的开平方根, 从而得到每个指标的系数矩阵及其权重, 加权汇总得到最终评价取值。

2. 耦合度评价模型。耦合用来描述两个或两个以上系统间相互作用影响的现象, 而耦合度则用来测度这种影响程度, 其计算公式如下:

$$C = 2\sqrt{U_1 * U_2 / (U_1 + U_2)^2}$$

式中, U_1 为生态文明建设水平, U_2 为区域创新发展水平, C 为生态文明建设与区域创新发展的耦合度, C 的取值区间为 $[0, 1]$, 取值越大, 两者间耦合程度越深。

3. 耦合协调度评价模型。耦合协调度则在耦合度模型基础上, 进一步分析系统或系统内部要素间在作用过程中协同一致的程度, 其计算公式为:

$$\begin{cases} D = \sqrt{C * T} \\ T = \alpha U_1 + \beta U_2 \end{cases}$$

式中, D 为生态文明建设与区域创新发展的协调度; T 为反应生态文明建设与区域创新发展水平协同效应的综合协调指数; α 、 β 为待定系数, 且 $\alpha + \beta = 1$ 。由于五大发展理念中重点强调了生态文明建设与区域创新发展的重要性, 两者均具有重要作用, 不可偏废, 故拟定 $\alpha = \beta = 0.5$ 。参考谭俊涛、刘春雨等人的处理方法, 将生态文明建设与区域创新发展的耦合度和耦合协调度划分为以下四个等级 (如表 2 所示)^[14-15]。

表 2 耦合度及耦合协调度度量标准及类型

C值区间	耦合度类型	D值区间	耦合协调类型
$0 \leq C \leq 0.4$	低水平耦合	$0 \leq C \leq 0.4$	低度耦合协调
$0.4 < C < 0.6$	拮抗阶段	$0.4 < C < 0.6$	中度耦合协调
$0.6 \leq C \leq 0.8$	磨合阶段	$0.6 \leq C \leq 0.8$	高度耦合协调
$0.8 < C \leq 1$	高水平耦合	$0.8 < C \leq 1$	极度耦合协调

4. 空间格局分析。空间格局分析通常分为全局与局域空间自相关分析,其中,全局空间相关性分析用来衡量相关属性值空间分布是否具有空间集聚性的方法,其计算如下:

$$Global\ Moran's\ I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n W_{ij}}$$

其中, Y_i 为地区 i 的耦合协调度, $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$, $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$, n 为省域数量; w_{ij} 为省域间的空间权重矩阵, 两省相邻取 1, 反之则取 0; 结果取值区间为 $[-1, 1]$, 取值大于 0 则存在正相关性特征, 取值越大, 省际间耦合协调发展因相似而聚集的程度越深; 小于 0 则存在负相关性特征, 取值越小, 意味着相异聚集程度越深; 等于 0 则存在随机分布特征。

全局相关性分析仅仅从整体考虑空间相关性, 而局域关联分析可测度某个研究对象对全局空间相关性及稳定性的贡献程度, 从而可进一步识别出空间局域内的集聚情况, 其计算方法如下:

$$Local\ Moran's\ I_i = \frac{(Y_i - \bar{Y})}{S^2} \sum_{j=1}^n W_{ij}$$

结果取值大于 0, 说明该地区与邻近地区的耦合协调发展水平具有相似性 (“H-H”或“L-L”); 反之, 则该区域与邻近区域的耦合协调发展水平相异 (“H-L”或“L-H”)。

四、结果分析

(一) 生态文明建设与区域创新发展结果分析

生态文明建设水平位居第一的省份为福建, 达到 0.502; 而渝、浙、贵、赣、琼、粤、川 7 省的生态文明建设水平得分均超过 0.400, 依次为 0.482、0.465、0.451、0.438、0.429、0.410 和 0.403。这些地区生态文明建设水平位居上游的原因各异, 有些省份是借助于其良好经济实力与治理力度, 使得生态文明建设增量优势明显, 如渝、浙、粤、川等地。而有些省份则借助于其良好的生态文明建设存量优势, 如闽、赣、贵、琼, 这四个省份本身生态环境就具有绝对优势, 是国家生态文明试验区。北方大部份地区生态文明建设水平相对较低, 如宁(0.234)、晋(0.245)、甘(0.252)、豫(0.281)、冀(0.299)和新(0.299)均未超过 0.300, 是全国生态文明建设水平滞后地区。纵观全国生态文明建设水平参差不齐, 具有典型的南北分布差异的空间格局特征。

区域创新发展水平独占鳌头的是北京(0.441), 位于末尾的是内蒙古(0.022), 前者是后者的 20.05 倍, 这也意味着我国地区间创新发展水平存在一定的差异性。紧跟北京其后的江苏创新发展水平得分为 0.360, 与北京相差 0.081, 原因在于北京作为我国科技创新的增长极, 在创新投入、创新产出与创新支撑方面都具有得天独厚的政策与区位优势。除北京外, 沿海地区的苏、粤、津、浙、

沪等省份的创新发展水平得分高于 0.300, 处于我国区域创新发展上游。而中西部地区的区域创新能力差强人意, 主要原因为研发人力资源匮乏, 人才吸引力也在不断下降, 而东部地区一些人力资源丰富的地区(如“北上广”)积累了大量的、优质的高科技人才, 市场活力较好, 具有宽松的创新环境。整体来说, 我国区域创新发展呈现出由沿海地区向中西部地区递减的格局趋势。此外, 我国区域创新发展水平整体要低于生态文明建设水平。

(二) 耦合度及耦合协调度的结果分析

从省域生态文明建设与区域创新发展耦合度结果来看各省耦合度介于 0.446 ~ 1.000 之间, 不存在低水平耦合阶段省份, 这也意味着在五大发展理念的引领下, 我国省域生态文明建设水平与区域创新发展具有一定的耦合性。其中, 京、津、沪、苏等 15 个省(市、区)处于高水平耦合阶段, 东部沿海地区作为区域创新发展水平强与生态文明建设水平高的区域, 有效地实现了二者间良性的互促进作用, 耦合水平较高, 而湘、川、渝、皖、鄂等省(市、区)则得益于长江经济带的深入推动, 尤其是长江经济带的生态文明建设的先行示范带以及引领全国转型发展的创新驱动带的战略定位, 使得这些地区的生态文明建设与区域创新发展呈现出高水平耦合; 东北地区和部分中西部区域耦合水平处于磨合阶段, 这些区域还需要继续强化生态文明建设与区域创新发展的协同效应, 尤其是毗邻高水平耦合区域的区域更应加快生态文明建设与区域创新发展, 使两者之间的耦合度上升到高水平耦合; 蒙、贵、琼、贵、云、新等 6 个省(市、区)处于拮抗阶段, 这些区域拥有丰富的自然资源和优越的地缘优势, 大部分区域归属于西部大开发战略的范围, 是国家重点扶持对象, 但区域内经济发展水平和科技创新能力明显落后于国内其他区域, 形成资源富集和经济水平滞后的强烈反差, 导致生态文明建设和区域创新发展二者的互动性不足, 耦合水平较低。

而从两者耦合协调度水平来看我国生态文明建设与区域创新发展整体耦合协调发展水平还比较低, 协调水平介于 0.288 ~ 0.619 之间, 代表我国生态文明建设与区域创新发展尚未形成良性互动的耦合机制, 甚至两者之间出现了相互掣肘的现象。其中大部分地区生态文明建设与区域创新发展融合发展的耦合协调程度为低度与中度协调水平, 低度协调区域集中于西部地区, 中度协调区域为辽、闽、鲁、沪与部分中部省份, 高度协调区域为京、粤、苏、浙, 其中北京最高, 达到 0.619, 其原因在于: 这四大地区区域创新能力和生态文明建设水平在国内遥遥领先, 生态文明建设为区域创新发展营造良好的发展环境, 反过来, 区域创新发展又进一步提升了生态文明建设, 两者之间的互促进作用保证了这些地区高度耦合协调; 西部地受制于经济水平有限, 二者在空间上并没有达到良性共振, 导致科技创新水平滞后, 难以有效支撑生态文明建设, 导致两者协调水平降低。

此外, 耦合度的空间分布与耦合协调度空间分布具有一定差异性。高度耦合协调区域均处于高水平耦合阶段, 中度耦合协调区域大部分均处于高水平耦合, 低度耦合协调区域处于磨合阶段或拮抗阶段。

(三) 空间格局分析

从耦合协调度的全局空间相关性计算结果来看, 全局 Moran'I 指数值为 0.185, p 值小于 0.01, 通过显著性水平检验, 说明我国省域生态文明建设与区域创新发展耦合协调发展具有显著的正向空间相关性, 并非完全随机这也意味着我国生态文明建设与区域创新耦合协调发展具有很强的空间依赖性, 容易出现一荣俱荣, 一损俱损的格局, 同时也说明了两者的耦合协调发展具有一定的地区差异性。因此, 我们在贯彻落实五大发展理念尤其是绿色与创新理念, 一定要从给全国整体性角度把握两者之间耦合协调关系。

而从局部自相关结果来看, 未出现“低-高”和“高-低”区域, “高-高”关联区域包括沪、苏、

浙3省,形成相互毗邻、彼此促进的联动区域,这些地区生态文明建设与区域创新发展的发达程度较高,并成为绿色创新发展的前沿阵地,在带动全国生态文明建设与区域创新发展融合发展上具有重要地位,是拉动其他地区发展的重要增长极。但也应看到长三角地区耦合协调度拥有较高的自相关性,但未对周边省份带来良好的辐射效应,反而因为科技创新资源的优越性发生“虹吸效应”,造成周边省份区域创新发展不足,影响了绿色创新发展。“低—低”关联的区域只有内蒙古地区,这也意味着内蒙古及其周边地区的生态文明建设与区域创新发展协调发展程度呈现低值集聚特征,是亟待发展的重点区域。其余地区则呈现出不显著性结果,说明我国生态文明建设与区域创新发展的协同效果有待加强。因此,我国现阶段生态文明建设和区域创新发展整体的耦合协调度存在一定的空间结构问题,要尽快打造出更多的“高一高”关联地区,更好地辐射周边区域。

五、结论与对策

通过构建生态文明建设与区域创新发展评价指标体系,实证分析了2017年我国区域创新与生态文明发展情况,并运用耦合协调度模型和空间探索性分析方法分析了两者协调效应及其空间格局。我国生态文明建设水平具有典型的南北分布差异,区域创新发展则呈现出由沿海地区向中西部地区递减的格局趋势,并且区域创新发展水平整体要低于生态文明建设水平。我国生态文明建设与区域创新发展耦合度介于0.446~1.000之间,不存在低水平耦合阶段,其中,北京、天津、上海、江苏等15个省市处于高水平耦合阶段,东北地区及部分中西部区域耦合水平处于磨合阶段,内蒙古、贵州、海南、广西、云南、新疆6个省区处于拮抗阶段。而整体耦合协调发展水平还比较低,其中低度协调区域集中于西部地区,中度协调区域为辽宁、福建、山东与中部省份,高度协调区域为北京、广东、江苏、浙江4个省份。耦合协调度的全局空间相关性计算结果显示我国省域生态文明建设与区域创新发展耦合协调发展具有显著的正向空间相关性,容易出现一荣俱荣,一损俱损的局面。局部自相关结果来看,未出现“低—高”和“高—低”区域,“高一高”关联区域包括上海、江苏、浙江3个省市,“低—低”关联的区域只有内蒙古地区,大部分地区呈现出不显著性空间关联特征。

基于此,相关对策建议如下:第一,高度重视科技创新与生态文明建设互动耦合发展关系,并加快区域创新发展促进生态文明建设,为改善区域创新动能不足的现状,要充分健全创新改革体制,扩大科技创新投入力度,扭转其落后于生态文明建设的窘境,并持续深化绿色发展的制度创新,全面推进环境治理体系与治理能力现代化。第二,充分依靠东部发达地区对周边地区辐射作用,把握长江经济带与黄河生态经济带建设所带来的契机,在更宽广的空间内实现省域生态文明建设与区域创新发展的协同效应。第三,国家应进一步加强对中西部区域相关政策的扶持力度,中西部地区也应该契合自身特色生态优势,积极引进东部发达地区的先进技术,转变发展方式,打破中西部不显著空间特征局面,争取跨区域联动合作的一盘棋效应。

[参考文献]

- [1] 王亚平,任建兰,程钰.科技创新对绿色发展的影响机制与区域创新体系构建[J].山东师范大学学报(人文社会科学版),2017(04):68-76.
- [2] 陈擢成,余玉湖.生态文明视野下的科技创新生态化转型[J].哈尔滨工业大学学报(社会科学版),2014(01):129-134+141.
- [3] 陆小成.生态文明视域下的技术批判与低碳创新观[J].中国科技论坛,2016(06):108-113.

- [4] 黄娟. 科技创新与绿色发展的关系——兼论中国特色绿色科技创新之路 [J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2017(02): 33-41.
- [5] 王娅. 论新时代生态文明建设中的绿色科技要素 [J]. 科学管理研究, 2018(03): 16-19.
- [6] 蔡木林, 王海燕, 李琴, 等. 国外生态文明建设的科技发展战略分析与启示 [J]. 中国工程科学, 2015(08): 144-150.
- [7] 谷缙, 程钰, 任建兰. 中国生态文明建设与科技创新耦合协调时空演变 [J]. 中国科技论坛, 2018(11): 158-167.
- [8] 邱诗萌, 高健. 协同创新视角下的科技创新与生态文明 [J]. 未来与发展, 2017(08): 1-4.
- [9] 刘春香, 张智光. 绿色科技与生态文明: 供应链维的驱动与支撑机理 [J]. 中国科技论坛, 2016(10): 122-126.
- [10] 白杨, 黄宇驰, 王敏, 黄沈发, 沙晨燕, 阮俊杰. 我国生态文明建设及其评估体系研究进展 [J]. 生态学报, 2011(20): 6295-6304.
- [11] 侯鹏, 王琪延. 中国内陆与沿海地区创新能力差距成因探析——基于随机前沿模型的实证研究 [J]. 现代管理科学, 2015(10): 64-66.
- [12] 柳卸林, 胡志坚. 中国区域创新能力的分布与成因 [J]. 科学学研究, 2002(05): 550-556.
- [13] 甄峰, 黄朝永, 罗守贵. 区域创新能力评价指标体系研究 [J]. 科学管理研究, 2000(06): 5-8.
- [14] 谭俊涛, 张平宇, 李静, 等. 吉林省城镇化与生态环境协调发展的时空演变特征 [J]. 应用生态学报, 2015(12): 3827-3834.
- [15] 刘春雨, 刘英英, 丁饶干. 福建省新型城镇化与生态环境的耦合分析 [J]. 应用生态学报, 2018(01): 1-14.

The Coupling Coordination Degree and Spatial Pattern Analysis of Ecological Civilization Construction and Regional Innovation Development in China

ZENG Bing, YANG Mei-wen

(Jiangxi University of Finance and Economics Nanchang 330013, China)

Abstract: On the basis of exploring the mechanism of integration and development of ecological civilization and regional innovation and development, this paper constructs the corresponding index evaluation system, and makes a comprehensive evaluation of the level of ecological civilization construction and regional innovation development in 30 provinces (cities and regions) in 2017. It uses the coupling coordination model and spatial exploration analysis method, and analyzes the coupling coordination and spatial correlation between them fusion development. The results show that the level of ecological civilization construction in China has typical north-south distribution differences, while regional innovation and development show the pattern trend of decreasing from coastal areas to the central and western regions. The coupling degree between the two is between 0.446 and 1.000, with a certain level of coupling, and the coordination level is between 0.288 and 0.619, and the overall coupling and coordinated development level is still relatively low. The global Moran'I index value is 0.185, the coupling coordination development has significant spatial dependence, and the local self-correlation results show no "low-high" and "high-low" regions, and most areas show the characteristics of non-significant spatial association.

Key words: ecological civilization; regional innovation; index system; coupling coordination; spatial relevance

(责任编辑: 王 荻)