

中国经济发展与生态环境耦合协调度研究

刘鹏凌,周云^{*},黄靖辉,周航

(安徽农业大学 经济管理学院,安徽 合肥 230036)

摘要:随着经济社会发展和生活水平的提高,人们对于空气清新、水质清澈、环境清洁等生态环境的需求越来越高,关于社会经济与生态环境之间的协调可持续发展问题至关重要。在构建经济发展与生态环境系统评价指标体系的基础上,运用熵值法、耦合协调模型分析2008-2017年系统的耦合协调度及其演变,并借助ArcGIS软件对协调度进行分类,来探究系统耦合协调发展的特征和规律。研究表明,2008-2017年全国31个省(自治区、直辖市)经济发展与生态环境系统评价价值呈平稳上升趋势,耦合度水平较高($0.9 < C < 1$),协调度由以濒临协调为主向勉强和初级协调为主过渡,各省区协调上升等级不同但均未达到优质协调等级,制约协调发展的因素主要有经济发展滞后和生态环境滞后两大类。提出合理规划布局、突破薄弱环节、政企合作等对策建议,旨在为我国经济与环境的协调可持续发展提供决策参考。

关键词:经济发展;生态环境;协调发展;时空演化

中图分类号:F127;X321 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-7192(2021)05-0093-08

一、引言

随着经济社会发展和生活水平的提高,人们对于空气清新、水质清澈、环境清洁等生态环境的需求越来越高。党的十九届五中全会提出,要把“绿水青山就是金山银山”的理念贯穿始终,把保护生态环境摆在更加突出的位置。2021年中央一号文件公布,要全面推进乡村振兴战略,而做好生态环境保护亦是乡村振兴的首要问题。当前,我国经济正由高速增长向高质量发展阶段转变,经济发展绝不能以牺牲环境为代价,人与自然和谐共生才是我国现代化建设的新要求。生态环境与经济内涵是实现共同发展和可持续发展,并且协调发展也并非“平等发展”,而是环境系统与经济系统之间相互促进、耦合协调的发展^[1]。因此,关于社会经济与生态环境之间的协调可持续发展问题依然值得我们探讨研究。

研究生态环境与社会经济之间相互作用关系,实现生态环境与社会经济的协调发展一直以来都

是学术界探讨的热点话题^[2]。目前,国内外学者关于经济发展与生态环境关系方面的研究较为丰富。国外学者关于经济发展与生态环境的研究较早,美国生物学家雷切尔·卡逊于1962年在其著作《寂静的春天》中通过分析农药对生态环境的污染,描述传统经济增长所带来环境的破坏呼吁人类环保的重要性^[3];Grossman GM和Krueger AB根据经济增长和环境变化趋势,提出库兹涅兹曲线理论,认为经济与环境关系曲线呈倒U形^[4];罗马俱乐部提出“增长极限”,指出经济增长受不可再生资源的限制不可长期持续,人类应该降低经济增长速度以保护环境^[5]。国内相较于国外关于环境与经济关系的研究稍晚,主要在前人研究的基础上加以量化和拓展。一些学者基于不同研究方法对经济发展与生态环境间的关系进行实证分析;如唐晓灵等^[6]基于引力模型探讨陕西省的区域经济发展与生态环境间的协调关系,指出加强区域空间联系、提高经济发展水平、优化环境治理机制是陕西省协调发展的关键。童佩珊等^[7]基于PSR-GCQ模型分别构建指标体系来对厦漳泉城市群生态环境与经济发展

收稿日期:2020-05-06

基金项目:教育部人文社会科学研究项目“中部地区小农户和现代农业发展的有机衔接:路径选择与政策设计”(19YJA790056);安徽省哲学社会科学规划重点基金项目“安徽农产品主产区小农户和现代农业发展衔接的路径及政策引导”(AHSKZ2018D02)

作者简介:刘鹏凌(1971-),男,安徽农业大学经济管理学院教授,博士,研究方向为农业经济理论和政策;周云(1993-),女,安徽农业大学经济管理学院硕士研究生,研究方向为产业经济理论与政策。

^{*}通讯作者:周云。E-mail:2294385420@qq.com

进行评价。蔡文静等^[8]运用耦合协调度模型和 GM (1,1) 灰色预测模型对我国西北 5 省区的生态环境、经济发展和城镇化系统进行分析研究。另外一些学者从时空角度对不同地区不同时期的各区域如黄河流域^[9]、长江经济带^[10]、贵州省^[11]等地的生态环境与经济发展之间的协调发展展开讨论,指出各区域的生态环境与经济发展之间的协调程度及问题所在,并提出相关对策建议。还有学者在经济与环境二元系统中引入城镇化^[12]、旅游业^[13]、科技创新^[14]等多元系统进行综合分析研究。

综上所述,现有研究基于不同方法不同角度对经济发展与生态环境间关系进行分析,但多集中于长江三角洲、西北地区、京津冀等局部区域或单个省市,对全国的研究相对较少。鉴于此,本文以全国 31 个省(自治区、直辖市)为研究对象,基于 2008 - 2017 年各地区面板数据构建指标体系运用耦合协调度模型进行定量分析,并借助 ArcGIS 软件对我国各地区协调程度进行分类,来探究中国经济发展与生态环境系统的耦合协调发展的特征和规律,为中国经济的健康可持续发展提供借鉴和参考。

二、数据来源与研究方法

1. 研究区域与数据来源

研究区域主要包括全国 31 个省(自治区、直辖

市),划分为东部、东北、中部和西部。其中东部主要包含北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;东北主要包含辽宁、吉林、黑龙江;中部主要包含山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部主要包含内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。

数据来源于《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》、2008 - 2017 年国民经济和社会发展统计公报等资料。

2. 指标体系及权重

为科学、客观反映我国 31 个省(自治区、直辖市)经济发展与生态环境系统之间的耦合协调度,每个系统的评价指标体系的构建基于科学性、完备性、可行性等原则的基础上,同时借鉴姜磊等^[15]、马艳等^[16]的研究结果,本研究均选取了各系统中具有代表性的指标,最终构建了经济发展 - 生态环境评价指标体系。该体系主要从经济发展和生态环境二元系统入手,构建包含经济规模、经济活力、经济结构、生态环境水平、生态环境压力、生态环境保护等 6 个要素层共计 19 个具体指标的经济发展与生态环境系统的评价指标体系,同时采用熵值法^[17]确定权重,结果见表 1。

表 1 中国经济发展与生态环境评价指标体系

系统	要素层	指标层	属性	权重	系统	要素层	指标层	属性	权重
经济发展系统	经济规模	人均 GDP	+	0.154 5	生态环境系统	生态环境水平	森林覆盖率	+	0.156 2
		人均地方财政收入	+	0.259 1			自然保护区占辖区面积比重	+	0.218 1
		人均固定资产投资额	+	0.124 7			人均用水量	-	0.021 4
	经济活力	人均工业增加值	+	0.123 5		生态环境压力	人均工业废水排放量	-	0.064 6
		GDP 增长率	+	0.015 8			人均二氧化硫排放量	-	0.031 6
		固定资产投资增长率	+	0.011 9			人均城市生活垃圾清运量	-	0.023 7
	经济结构	社会消费品零售总额增长率	+	0.054 7		生态环境保护	环境污染治理投资占 GDP 比重	+	0.090 8
		第二产业占 GDP 比重	+	0.045 4			人均公园绿地面积	+	0.076 9
		第三产业占 GDP 比重	+	0.122 7			人均造林面积	+	0.316 7
		固定资产占 GDP 比重	+	0.087 6					

3. 耦合协调度模型

“耦合”起初来自物理学,现广泛应用于环境、经济、农业等多个领域。主要指 2 个或 2 个以上系统通过系统内部要素间相互作用和影响的现象。为了更加精确衡量系统间平衡状态及和谐程度,本文构建耦合协调度,用来评判经济发展与生态环境系统交互作用的协调发展程度。根据相关研究文献^[18-19],具体经济发展与生态环境耦合协调度的测

度模型建立如下:

第一步,建立经济发展 - 生态环境耦合模型,计算耦合度 C :

$$C = \frac{2 \times \sqrt{U_1 \times U_2}}{U_1 + U_2} \quad (1)$$

式中, U_1 为经济发展系统综合得分, U_2 为生态环境系统综合得分,耦合度 C 的取值范围为 $[0,1]$ 。

第二步,为避免仅测算耦合度,无法反映系统

间协调发展水平的缺陷,引入耦合协调度模型:

$$D = \sqrt{C \times T} \tag{2}$$

式中, D 为耦合协调度, C 为耦合度, T 为系统的综合得分。

$$T = aU_1 + bU_2 \tag{3}$$

式中, a 和 b 为待定系数,且 $a + b = 1$,由于经济发展系统与生态环境系统同等重要,令 $a = b = 0.5$,并进一步根据耦合协调度值,将其划分为 3 个协调大类和 10 种协调等级(表 2)。

表 2 耦合协调度判别标准及划分类型		
协调大类	协调等级	
失调衰退类	$[0,0.1)$	极度失调
	$[0.1,0.2)$	严重失调
	$[0.2,0.3)$	中度失调
	$[0.3,0.4)$	轻度失调
过渡发展类	$[0.4,0.5)$	濒临失调
	$[0.5,0.6)$	勉强协调
	$[0.6,0.7)$	初级协调
协调发展类	$[0.7,0.8)$	中级协调
	$[0.8,0.9)$	良好协调
	$[0.9,1)$	优质协调

三、实证分析

1. 经济发展与生态环境系统发展水平分析

根据熵值法确定的权重,采用综合指数法^[20]可以计算出 2008 – 2017 年我国经济发展和生态环境的综合评价价值,将全国 31 个省(自治区、直辖市)按照区域划分为东部、东北、中部和西部(表 3),以便更直观地反映我国经济发展与生态环境系统的发展水平情况。

从图 1 看,我国经济发展与生态环境系统综合发展水平呈平稳上升趋势,整体向更好态势发展。由于各区域间子系统优势不同,我国各区域间的空间差异逐渐明显,具体表现为西部 > 东部 > 东北 > 中部。其中,西部、东部分别凭借其生态环境和经济发展的优势,综合发展水平整体靠前,中部因经济发展和生态环境都不具优势,导致系统综合水平最低。

从图 2 看,我国各区域经济发展水平既存在相似性,也存在差异性,整体上呈波动上升的趋势。相似性在于,2008 年我国东部、东北、中部和西部各区域的经济发展系统评价价值均低于 0.3,经过 10 年的发展,相较于起初,各区域的经济水平均有了明

显的提升。差异性在于,各区域的经济发展水平差距逐渐拉大。截至 2017 年,东部经济发展的综合评价价值已上升至 0.518,明显高于东北、西部和中部。西部和中部的经济发展水平整体态势相同,西部比中部稍高。东北地区的经济发展水平 2014 – 2016 年有所下降,2017 年又开始回升,整体呈上升趋势。究其原因,东部沿海交通便利,人才聚集,科研强市场大,经济基础较好,东北也是老工业基地,西部和中部相比,经济整体稍弱。

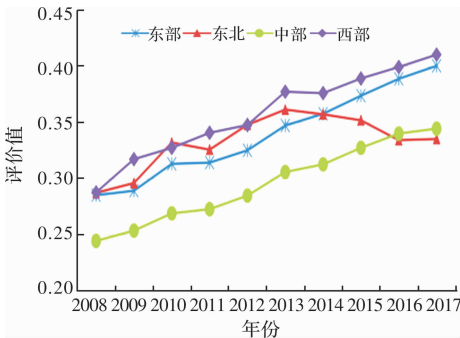


图 1 2008 – 2017 年中国经济发展与生态环境系统综合评价价值

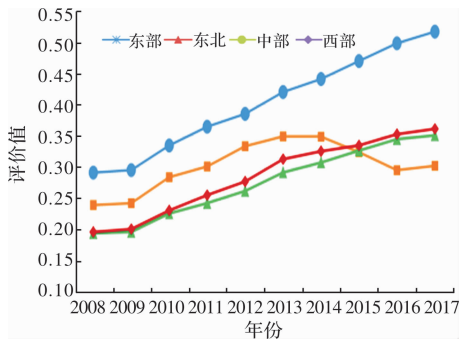


图 2 2008 – 2017 年中国经济发展系统评价价值

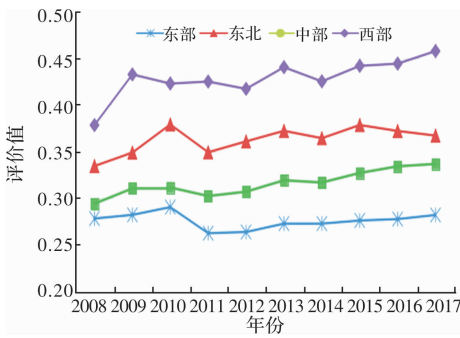


图 3 2008 – 2017 年中国生态环境系统评价价值

从图 3 看,各区域的生态环境评价价值均低于 0.5,整体发展水平呈缓慢波动上升趋势。其中西部地区总体水平稳步上升,变化幅度最大,生态环境发展水平自 2008 – 2017 年由 0.379 上升至 0.458。东部地区

上升幅度最小,生态环境发展水平自2008-2017年由0.278上升至0.282。我国各区域的生态环境综合水平大致表现为西部>东北>中部>东部。究其原因,西部地广人稀,开发较少,工业企业等污染较少,生态环境相对较好,东北资源环境也具有优势,中部和东部人多,资源开发利用多,工业企业较多,生态环境随经济的增长受到一定的破坏,导致生态环境水平相对较低。虽然现在全国各地倡导绿色发展,环境保护,全国各地的生态环境水平整体上也还有小幅度的上升,但生态环境的保护和修复亦需要大量人力、物力、财力长时间的共同配合,是一项长期工程,短期内全国各地区的生态环境水平很难迅速大幅提升,这也是我国各区域生态环境发展水平上升缓慢的原因所在。

2. 经济发展与生态环境系统耦合协调度的时序变化

从图4看,2008-2017年我国各区域经济发展与生态环境系统总体上处于较高的水平($0.9 < C < 1$),这表明我国各区域经济发展与生态环境系统间具有很强的关联度,各区域能够在追寻经济发展的同时兼顾到生态环境的保护。其中,中部和东北地区的耦合度走势基本一致,2008年时,东部、东北和中部耦合度起点基本一致,西部略低。随后,东部地区耦合度有所下降,耦合度自2008-2017年由0.982下降至0.934,西部地区耦合度有所上升,耦合度自2008-2017年由0.945上升至0.986。最终,截至2017年,中部、东北和西部耦合度基本一致,东部略低。综合来看,各区域的耦合度整体依然处于较高水平,尤其是近些年来,国家倡导生态环境保护和经济高质量协调发展,各地政府也积极推动政策落实执行,经济发展与生态环境的发展也逐渐向好。

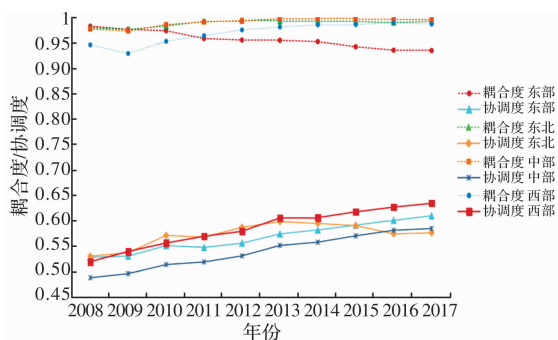


图4 2008-2017年中国经济-生态系统耦合度及协调度时序演化

从图4看,2008-2017年10年间我国各区域经济发展与生态环境系统总体呈上升趋势,这表明我国各区域的经济发展与生态环境系统的协调发展水平在一定程度上是不断上升的。其中,东部和西部呈平稳上升趋势,协调度整体由过渡发展类向协调发展类转变。中部地区的协调度10年间也在稳步上升,东北地区协调度在2007-2018年虽有小幅的波动,但整体也是呈波动上升的趋势。由此可见,我国各区域经济发展与生态环境系统的协调发展水平不断提升,逐渐向好的态势发展。

3. 经济发展与生态环境系统耦合协调度的空间变化

借助ArcGIS10.2软件做出2008年和2017年我国31个省(自治区、直辖市)经济发展与生态环境系统耦合协调度的演化示意图(图5、图6)。

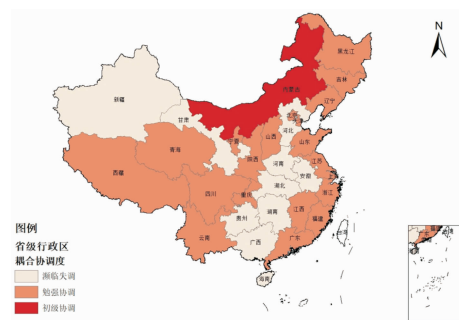


图5 2008年生态-环境系统耦合协调度分布

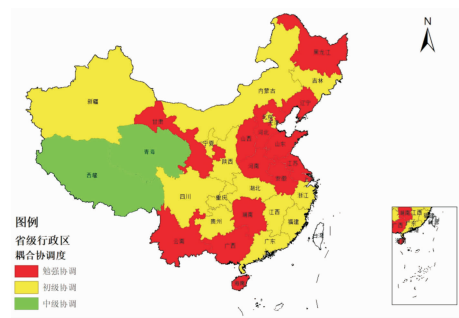


图6 2017年生态-环境系统耦合协调度分布

由图看出,2008年,中国31个省(自治区、直辖市)经济发展与生态环境耦合协调度等级可分为濒临协调、勉强协调和初级协调。其中,处于濒临协调区间的包括:河北、安徽、河南、湖北、湖南、广西、海南、贵州、甘肃和新疆10个地区,处于初级协调区间的仅有内蒙古,其余20个地区处于勉强协调,占总数的65%,表明我国总体协调程度不高且发展不平衡。2017年,全国31个省(自治区、直辖市)经济

发展与生态环境耦合协调度等级可分为勉强协调、初级协调和中级协调。其中,处于初级协调区间的包括:北京、天津、内蒙古、吉林、浙江、福建、江西、湖北、广东、重庆、四川、贵州、陕西、宁夏和新疆 15 个地区,处于中级协调的有西藏和青海 2 个地区,其余 14 个地区处于勉强协调。通过 2008 年和 2017 年的对比发现,我国 31 个省(自治区、直辖市)的经济发展与生态环境系统的耦合协调度由濒临协调为主阶段向勉强和初级协调为主阶段演化,整体上实现了跨级发展和进步。尤其是,湖北、贵州、西藏、青海和新疆 5 个地区,跨越了 2 个等级,协调发展最快,但我国经济发展与生态环境的耦合协调程度均未达到优质协调等级,实现经济与环境间平衡协调发展之路依旧任重而道远。

通过进一步计算并整理出 2008 - 2017 年中国经济发展与生态环境系统评价价值和耦合协调度

的均值(表 3),发现制约我国各省(市、区)耦合协调发展的因素可分为两种类型,生态环境滞后性(环境评价价值小于经济评价价值)和经济发展滞后型(经济评价价值小于环境评价价值)。其中生态环境滞后型主要包括:北京、天津、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和河南 9 个地区,表明生态环境对经济发展与生态环境系统的协调发展贡献小于经济发展对系统的作用。其余 22 个地区属于经济发展滞后型,表明经济发展对系统协调发展的贡献小于生态环境对系统的作用。且生态环境滞后型多集中在东部地区,经济发展滞后性多集中在中部和西部。究其原因,各省区经济发展与生态环境系统间未实现协调发展,使发展受到制约。因此,各省区在今后的发展中要从自身制约因素的短板入手,推动我国经济绿色发展,实现经济与环境间的平衡协调。

表 3 2008 - 2017 年中国经济 - 生态系统耦合协调发展均值比较

地区	经济评价价值	环境评价价值	耦合度	综合评价价值	协调度	协调类型	排序(按协调度)	主要制约因素	
东部	北京	0.515 4	0.303 8	0.966 0	0.409 6	0.629 0	初级协调	4	生态环境滞后型
	天津	0.568 7	0.220 3	0.897 2	0.394 5	0.594 9	勉强协调	6	生态环境滞后型
	河北	0.277 9	0.298 3	0.999 4	0.288 1	0.536 6	勉强协调	28	经济发展滞后型
	上海	0.525 0	0.153 8	0.837 3	0.339 4	0.533 1	勉强协调	29	生态环境滞后型
	江苏	0.433 4	0.207 2	0.935 6	0.320 3	0.547 4	勉强协调	23	生态环境滞后型
	浙江	0.397 8	0.290 4	0.987 8	0.344 1	0.583 0	勉强协调	11	生态环境滞后型
	福建	0.357 3	0.342 8	0.999 8	0.350 0	0.591 6	勉强协调	7	生态环境滞后型
	山东	0.343 6	0.269 8	0.992 7	0.306 7	0.551 8	勉强协调	19	生态环境滞后型
	广东	0.339 4	0.324 6	0.999 8	0.332 0	0.576 1	勉强协调	13	生态环境滞后型
	海南	0.263 1	0.346 3	0.990 7	0.304 7	0.549 4	勉强协调	20	经济发展滞后型
东北	辽宁	0.348 8	0.349 7	1.000 0	0.349 2	0.591 0	勉强协调	9	经济发展滞后型
	吉林	0.313 3	0.350 7	0.998 4	0.332 0	0.575 7	勉强协调	14	经济发展滞后型
	黑龙江	0.243 7	0.388 0	0.973 6	0.315 9	0.554 5	勉强协调	17	经济发展滞后型
中部	山西	0.277 0	0.328 7	0.996 4	0.302 9	0.549 4	勉强协调	21	经济发展滞后型
	安徽	0.274 9	0.282 0	0.999 9	0.278 5	0.527 7	勉强协调	30	经济发展滞后型
	江西	0.271 8	0.406 2	0.980 1	0.339 0	0.576 4	勉强协调	12	经济发展滞后型
	河南	0.260 8	0.242 8	0.999 4	0.251 8	0.501 6	勉强协调	31	生态环境滞后型
	湖北	0.295 8	0.298 2	1.000 0	0.297 0	0.545 0	勉强协调	25	经济发展滞后型
	湖南	0.263 9	0.337 7	0.992 5	0.300 8	0.546 4	勉强协调	24	经济发展滞后型
	内蒙古	0.396 8	0.565 7	0.984 5	0.481 3	0.688 3	初级协调	1	经济发展滞后型
	广西	0.238 4	0.350 1	0.981 8	0.294 3	0.537 5	勉强协调	27	经济发展滞后型
西部	重庆	0.334 2	0.390 0	0.997 0	0.362 1	0.600 8	初级协调	5	经济发展滞后型
	四川	0.251 9	0.392 5	0.975 9	0.322 2	0.560 8	勉强协调	16	经济发展滞后型
	贵州	0.244 2	0.352 4	0.983 4	0.298 3	0.541 6	勉强协调	26	经济发展滞后型
	云南	0.234 3	0.430 2	0.955 6	0.332 3	0.563 5	勉强协调	15	经济发展滞后型
	西藏	0.270 8	0.602 5	0.925 1	0.436 6	0.635 6	初级协调	3	经济发展滞后型
	陕西	0.318 9	0.372 8	0.997 0	0.345 8	0.587 2	勉强协调	10	经济发展滞后型
	甘肃	0.231 3	0.390 9	0.966 5	0.311 1	0.548 4	勉强协调	22	经济发展滞后型
	青海	0.303 9	0.574 6	0.951 4	0.439 3	0.646 5	初级协调	2	经济发展滞后型
	宁夏	0.316 5	0.385 6	0.995 1	0.351 1	0.591 1	勉强协调	8	经济发展滞后型
	新疆	0.274 5	0.338 7	0.994 5	0.306 6	0.552 2	勉强协调	18	经济发展滞后型

四、结论与建议

1. 主要结论

通过构建经济发展与生态环境系统评价指标体系,采用熵值法、耦合协调度模型对2008—2017年中国31个省(自治区、直辖市)经济发展和生态环境系统耦合协调度进行测算,并借助ArcGIS软件对我国各地区的协调度进行分类分析。得出以下结论。

(1)我国31个省(自治区、直辖市)2008—2017年经济发展与生态环境系统综合评价价值呈平稳上升趋势,整体向更好态势发展,由于各区域间子系统优势不同,我国各区域间系统综合评价价值差异逐渐明显,具体表现为西部>东部>东北>中部。西部和东部分别凭借其生态环境和经济发展优势,综合发展水平整体靠前,中部因经济发展与生态环境均不具优势,导致系统综合评分排名最低。另外,我国经济和生态环境子系统的发展水平也呈波动上升趋势;自2008—2017年各区域间的经济发展水平差距逐渐拉大,生态环境发展水平差距相对稳定。

(2)我国31个省(自治区、直辖市)2008—2017年经济发展与生态环境系统的耦合度总体上处在较高水平($0.9 < C < 1$),这表明我国经济发展与生态环境系统间具有很强的关联度,各区域能够在追寻经济发展的同时兼顾到生态环境的保护。

(3)我国31个省(自治区、直辖市)2008—2017年经济发展与生态环境系统的协调度呈平稳上升趋势,表明各区域的协调发展水平不断提升。通过2008年和2017年的数据对比发现,我国经济发展与生态环境系统整体上由以濒临协调为主阶段向勉强和初级协调为主阶段过渡,整体实现跨级发展和进步。尤其是,湖北、贵州、西藏、青海和新疆5个地区,跨越了2个等级,协调发展最快。但是,各地区的耦合协调度均未达到优质协调等级,制约协调发展的因素主要有经济发展滞后和生态环境滞后两大类型。其中生态环境滞后型主要包括北京、天津、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和河南9个地区,其余22个地区属于经济发展滞后型。

2. 政策建议

根据上述研究结论可知,我国31个省(自治

区、直辖市)2008—2017年经济发展与生态环境系统综合水平呈平稳上升趋势,系统耦合度总体上处在较高水平,系统协调度也呈上升趋势,但系统整体协调水平低,且各地区发展差异明显。基于此,提出如下建议。

(1)合理规划布局,突破区域发展差异,补齐区域发展短板。虽然我国经济发展与生态环境系统综合评价价值整体呈上升趋势,但各区域系统综合评价价值差异明显,具体评分为西部>东部>东北>中部。东部地区经济发展优势明显,生态环境发展相对脆弱,应牢固树立“环保优先、绿色发展”理念。加强生态环境保护,淘汰高能耗、高污染企业,促进企业产业链换代升级,促进经济高质量可持续发展。西部地区生态环境优势明显,经济发展相对落后,应当加快经济建设,立足高起点,绝不能走“边发展、边污染,后治理污染”的发展模式。引进低污染的高新产业,培育科技企业,以技术创新推进产业升级,实现跨越式、可持续发展。中部地区因经济发展与生态环境均不具明显优势导致排名较低,中部地区应将经济发展和生态保护两手抓,两手硬。因此,各区域应当立足区域发展差异,因地制宜制定发展规划,合理布局,缩小区域差距,补齐发展短板。

(2)突破薄弱环节,找准制约因素,推进系统协调发展。经测算虽然各地区经济发展与生态环境系统的协调发展水平不断上升,但各地区的耦合协调程度均未达到优质协调的等级,要实现我国经济环境的协调可持续之路依然任重而道远。制约各地区协调发展的因素主要有经济发展滞后和生态环境滞后两大类型。因此,针对生态环境发展滞后型的地区,如北京、天津、上海、江苏、浙江等地区,应当加强生态环境保护,以生态环境高水平保护促进经济高质量发展,做到人与自然和谐共生。具体来说,一是完善环境经济政策,建立生态补偿机制,大力开展绿化建设,增加绿化面积的覆盖率。二是大力发展低碳环保产业,倡导资源节约和循环利用;提升城镇生活污水处理能力,做好节能减排工作。三是加强科技创新,淘汰落后产业,培育新兴产业,调整产业结构,推动产业升级,最终实现产业绿色健康发展。针对我国经济发展滞后型地区,如辽宁、吉林、黑龙江、山西、安徽等地区,应当加快经

济建设,转变经济发展方式,优化产业布局,推动经济高质量发展,提升经济软实力。

(3)政府积极引导,企业积极主动。政府可制订方案,出台产业规划,执行环境标准,使产业发展与环境治理走上协调共生的正轨,企业要主动研发,实施环保改造,优化产品工艺,提高管理水平,在节能减排中实现效益提升。同时政府和社会也要进一步宣传,积极引导,帮助人们树立正确的自然观、发展观。“绿水青山就是金山银山”,积极践行人与自然和谐共生理念,既要发展经济,又不能污染环境,要实现经济协调可持续、高质量发展。

参 考 文 献

- [1] 苏胜亮. 宁夏回族自治区生态环境与经济发展耦合协调研究[J]. 水土保持研究, 2021, 28(2): 367-374.
- [2] 马亚亚, 刘国彬, 张超, 等. 陕北安塞县生态与经济系统耦合协调发展[J]. 生态学报, 2019, 39(18): 6840-6849.
- [3] 雷切尔·卡逊. 寂静的春天[M]. 长春: 吉林人民出版社, 1997.
- [4] GROSSMAN GM, KRUEGER AB. Economic growth and the environment[J]. The quarterly journal of economics, 1995, 110(2): 353-377.
- [5] 聂毓敏. 关于经济发展与生态环境关系的文献综述[J]. 经贸实践, 2015(12): 23-24.
- [6] 唐晓灵, 杜莉. 基于引力模型的区域经济发展与生态环境耦合协调研究——以陕西省为例[J]. 生态经济, 2020, 36(7): 164-169.
- [7] 童佩珊, 施生旭. 厦漳泉城市群生态环境与经济发展耦合协调评价——基于 PSR-GCQ 模型[J]. 林业经济, 2018, 40(4): 90-95, 104.
- [8] 蔡文静, 夏咏, 赵向豪. 西北 5 省区“生态环境-经济发展-城镇化”耦合协调发展及预测分析[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(12): 219-227.
- [9] 石涛. 黄河流域生态保护与经济高质量发展耦合协调度及空间网络效应[J]. 区域经济评论, 2020(3): 25-34.
- [10] 李强, 韦薇. 长江经济带经济增长质量与生态环境优化耦合协调度研究[J]. 软科学, 2019, 33(5): 117-122.
- [11] 魏媛, 王晓颖, 吴长勇, 等. 喀斯特山区经济发展与生态环境耦合协调性评价——以贵州省为例[J]. 生态经济, 2018, 34(10): 69-75.
- [12] 王淑佳, 任亮, 孔伟, 等. 京津冀区域生态环境-经济-新型城镇化协调发展研究[J]. 华东经济管理, 2018, 32(10): 61-69.
- [13] 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.
- [14] 段新, 戴胜利, 廖凯诚. 区域科技创新、经济发展与生态环境的协调发展研究——基于省级面板数据的实证分析[J]. 科技管理研究, 2020, 40(1): 89-100.
- [15] 姜磊, 柏玲, 吴玉鸣. 中国省域经济、资源与环境协调分析——兼论三系统耦合公式及其扩展形式[J]. 自然资源学报, 2017, 32(5): 788-799.
- [16] 马艳. 长江经济带城镇化与生态环境耦合协调效应测度与交互胁迫关系验证[J]. 长江流域资源与环境, 2020, 29(2): 275-286.
- [17] 杨丽, 孙之淳. 基于熵值法的西部新型城镇化发展水平测评[J]. 经济问题, 2015(3): 115-119.
- [18] 张荣天, 焦华富. 泛长江三角洲地区经济发展与生态环境耦合协调关系分析[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(5): 719-727.
- [19] 李永平. 旅游产业、区域经济与生态环境协调发展研究[J]. 经济问题, 2020(8): 122-129.
- [20] 丁文广, 刘兴德, 耿怡颖, 等. 甘肃省农业可持续发展评价及耦合协调性分析[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(3): 61-69, 129.

A Study on the Coupling Coordination Degree between Economic Development and Ecological Environment in China

LIU Peng-ling, ZHOU Yun^{*}, HUANG Jing-hui, ZHOU Hang

(College of Economics and Management, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: With the economic and social development and the improvement of living standards, people's demand for fresh air, clear water, clean environment and other eco-environment is higher and higher and therefore the sustainable development becomes more important to coordinate social economy with eco-environment. Based on the con-

struction of the evaluation index system of economic development and eco-environment, this paper analyzes the coupling coordination degree and its evolution of the system from 2008 to 2017 by using entropy method and coupling coordination model. The coordination is classified with the help of ArcGIS software to explore the characteristics and laws of the coupling coordination development of the system. The results show that the evaluation values of economic development and eco-environmental system of 31 provinces (cities, districts) in China from 2008 to 2017 take on a steady upward trend with the higher coupling degree ($0.9 < C < 1$) and the coordination degree transition from the near coordination as the dominant stage to the reluctant and primary coordination as the dominant stage. The coordination level of all provinces goes up differently with no one reaching the high quality. There are two main factors restricting coordinated development, namely the lag of economic development and the lag of ecological environment. Accordingly, the paper puts forward the corresponding countermeasures and suggestions to provide decision-making reference for the coordinated and sustainable development of China's economy and environment.

Key words: economic development; eco-environment; coordinated development; space-time evolution

【编辑 吴晓利】

(上接第59页)

- [9] 王崇恩. 山西传统民居营造技术的初探[D]. 太原: 太原理工大学, 2003.
- [10] 秦建华. 晋南民居三雕艺术数字化保护策略研究[J]. 艺术评鉴, 2020(2): 162 - 164.
- [11] 李辉. 晋南豫北成汤祭祀建筑研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2009.
- [12] 万艳华, 王伟. 大余湾历史文化名村: “模式语言”的解析与应用[J]. 华中建筑, 2007(11): 161 - 165.
- [13] 金通. 传统乡村聚落空间的传承与再造研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2016.
- [14] 倪静雪. 解读乡村景观的意象[D]. 上海: 上海交通大学, 2007.

An Analysis and Improvement of the Street Style of Traditional Villages in Southern Shanxi from the Perspective of Local Context

ZHAO Hong-bin¹, ZHAO Zhen¹, CUI Wen-he²

(1. School of Architecture, Xi'an Univ. of Arch. and Tech., Xi'an 710055, China;

2. School of Art, Xi'an Univ. of Arch. and Tech., Xi'an 710055, China)

Abstract: The traditional villages in Southern Shanxi are numerous with the cultural features of the region east of the Yellow River. With the development of urbanization and rural tourism, the street space of traditional villages in Southern Shanxi is faced with many practical problems such as the discontinuity of local context, the disorderly missing of style, the low vitality of space and so on. From the perspective of local context, this paper discusses the local regional features of the street space of traditional villages in Southern Shanxi based on the methods of inductive summary and type analysis and puts forward the strategies of improving and reconstructing the landscape of these villages so as to promote the continuation and revival for the local context of traditional villages.

Key words: the region of Southern Shanxi; traditional villages; street style; local context

【编辑 吴晓利】