

中国省域新型城镇化与生态环境耦合协调发展研究

吴百川¹, 丛海彬^{1,2*}, 邹德玲³, 董郁涵¹

(1. 宁波大学 商学院, 浙江 宁波 315211; 2. 宁波港口贸易合作与发展协同创新中心, 浙江 宁波 315211;

3. 宁波财经学院 国际经贸学院, 浙江 宁波 315175)

摘要: 基于可持续发展视角及 PSR 模型, 构建新型城镇化与生态环境耦合分析框架, 测算中国 31 个省域单元 2006~2018 年新型城镇化和生态环境 2 大系统的综合水平、耦合度及协调度, 并从发展趋向、耦合协调空间分异和空间类型 3 个方面进行分析. 结果表明: (1) 中国省域新型城镇化与生态环境耦合协调关系共经历高速发展和稳定发展 2 个阶段; 各省新型城镇化和生态环境耦合程度总体较高, 协调程度总体中等, 耦合及协调程度省域差异明显. (2) 中度协调生态环境滞后区和中度协调新型城镇化滞后区主要集中分布在沿海地区, 低度协调区分布在中西部地区, 低度耦合区则多分布在西南及西北地区; 新型城镇化水平很大程度上决定了 2 大系统耦合协调的强弱, 因此, 推进新型城镇化建设依然是多数省域需要持续关注的重点.

关键词: 新型城镇化; 生态环境; 耦合协调; 熵值法; 可持续发展

中图分类号: F291

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2020) 06-0096-07

城镇化是城镇空间扩张、非农产业及非农人口向城镇聚集的过程. 改革开放以来, 中国城镇化进程得到了快速推进, 到 2018 年底, 中国城镇化率累计提升 41.7%, 达到了 59.6%. 但在城镇化高速发展的过程中, 资源紧缺、污染加剧等一系列环境问题逐渐突显, 严重阻碍了中国城镇化的可持续发展. 由此, “中国特色新型城镇化道路”应运而生, 这意味着中国城镇化将走向更加符合中国国情发展的道路. 随后, 《国家新型城镇化发展规划》的提出更是强调推进生态文明建设是提高城镇可持续发展能力的重要保障. 因此, 如何促进新型城镇化与生态环境两者之间的协调发展已成为提升我国城镇化持续性发展的关键.

早期关于城镇化与生态环境的研究基本来源于国外, 其中发挥奠基作用的理论是环境库兹涅茨曲线假说, 其主要说明了环境污染和经济增长间的倒“U”型关系^[1]. 此外, 文献[2]提出了“压力-状态-响应”(PSR)模型, 进一步揭示了人类经

济活动与生态环境之间的联系. PSR 模型揭示了人类经济活动对环境构成的压力, 这种压力主要表现在资源需求和环境污染 2 个维度; 而生态环境压力的存在, 促使现实环境状态的改变; 人类为了实现可持续发展, 通过环境政策、经济政策等手段对环境状态变化做出响应. York 等^[3]在构造可扩展的随机性的环境影响评估模型后发现, 城镇化是生态环境的重要驱动因素之一. Henderson^[4]认为城镇同样存在着最佳规模, 城镇过度扩张将对生态环境带来不利影响. 在国内, 运用耦合协调等模型探讨耦合协调演化趋向、空间差异及空间类型已经成为城镇化与生态环境研究的主流. 从耦合发展趋向看, 文献[5-7]研究结果显示, 2 大系统的耦合度表现为倒“U”型发展趋向; 文献[8-10]研究认为, 两者表现为“S”型、线型以及双指数曲线型等趋向. 从协调发展趋向看, 文献[9-12]分别以全国、区域、省作为研究的空间范围, 均得出两者协调度呈现不断上升的趋势. 从空间差异看, 城镇化与生态

收稿日期: 2020-01-02.

宁波大学学报(理工版) 网址: <http://journal.g.nbu.edu.cn/>

基金项目: 教育部人文社会科学青年基金(19YJC790210); 浙江省哲学社会科学规划项目(19NDJC275YB); 宁波市自然科学基金(2018A610128); 宁波市哲学社会科学学科带头人培育对象培育项目.

第一作者: 吴百川(1995-), 男, 浙江金华人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 新型城镇化. E-mail: 1540572621@qq.com

*通信作者: 丛海彬(1978-), 男, 吉林洮南人, 副教授, 主要研究方向: 新型城镇化等. E-mail: congahaibin@126.com

环境耦合协调的空间分异现象广泛存在,表现为单一或多个的“极化”特征^[5,9,11]。以全国为空间范围,表现出东部地区优于中西部的特征^[9-10]。从空间类型划分看,分类采用的标准不固定,如陈肖飞等^[13]以耦合度为依据,张引等^[14]以耦合度和城镇化发展程度为依据,崔木花^[15]以协调度和2项评价指标的差值为依据。需要注意的是,不同的空间类型必须有效地体现组别之间的差异性,以便能够总结发展规律,提出针对建议。

本文首先构建了新型城镇化与生态环境耦合分析框架以认清两者间的互动关系;随后测算中国(除港澳台地区外)31个省域单元新型城镇化与生态环境的综合评价、耦合度和协调度;最后从发展趋向、耦合协调空间分异和空间类型3个方面进行分析,总结我国省域新型城镇化和生态环境耦合协调的发展规律,为推动各省新型城镇化的可持续发展提供参考和建议。

1 新型城镇化与生态环境的耦合分析框架

在传统城镇化进程中,存在盲目追求规模扩张,忽视发展质量的现象,导致城镇化发展的持续性将难以为继。为此,中国提出了数量与质量相适应的新型城镇化道路。经过近几年的探索,国内主流观点认为,新型城镇化包含人口、经济、土地和社会4个方面内容。在对生态环境发展程度的衡量基础上,本文借鉴了PSR模型,将新型城镇化与生态环境耦合互动的复杂过程,分为新型城镇化对生态环境的作用,以及生态环境对新型城镇化的作用2部分。

1.1 新型城镇化对生态环境的作用

新型城镇化对生态环境的作用可从其4个内涵出发^[8]:(1)人口城镇化主要表现为非农人口向城镇聚集,这同时对资源和环境构成了压力;一方面,城镇化伴随着居民收入的提高,导致更高的需求;另一方面,城镇化促使人们的生活方式发生转变,造成更多的污染。(2)经济城镇化表现为二、三产业在经济结构中比重的提高,其对生态环境的促进和抑制作用并存;在城镇化初期,经济发展策略以粗放型的发展模式为主,对生态环境造成了巨大伤害;在城镇化中后期,产业转型升级将减小生态环境面临的压力;同时,经济城镇化将为生态

环境保护提供更多的资金支持。(3)土地城镇化表现为城镇规模扩张,造成对土地资源的压力,也会因交通规模扩张造成更多的空气及噪声污染。(4)社会城镇化是城镇化发展的目标和最终体现,表现为基础设施及公共事业的全面提升,对生态环境具有双重作用;一方面,社会城镇化能吸引人口流入,从而通过人口城镇化的途径对生态环境造成压力;另一方面,社会城镇化带来的义务教育、社会文化均促进了人口素质的提升,强化了提倡环境保护、可持续发展等理念,从而降低了生态环境面临的压力。

综上所述,抑制作用在新型城镇化对生态环境的作用中占主导地位,而促进作用在城镇化中后期才得以显现。

1.2 生态环境对新型城镇化的作用

生态环境主要通过状态和响应2个方面对新型城镇化产生影响:(1)状态主要反映了资源环境的现状,丰富的资源储量、优良的生态环境均能为新型城镇化建设提供有力的支撑,而不断恶化的生态环境状态则会延缓城镇化进程^[16]。(2)响应表现为人类促进可持续发展采取的对策,适度的生态保护政策能够保证良好的环境状态,为城镇化创造良好条件,而将过度的资金用于环境保护会对城镇化带来负担^[17]。

2 指标体系构建与研究方法

2.1 指标体系构建

基于上述耦合分析,并结合文献^[5,8,14]的研究成果,建立了新型城镇化与生态环境指标体系见表1。

从表1可知,新型城镇化系统从人口城镇化、经济城镇化、土地城镇化和社会城镇化4个准则层出发,选取16项指标;而生态环境系统则从压力、状态和响应3个准则层出发,选取12项指标。

表1 新型城镇化与生态环境指标体系

系统层	准则层	权重	指标层	权重
新型城镇化	人口城镇化	0.213 8	城镇人口总数/万人	0.064 2
			城镇人口比重/%	0.038 0
			二、三产业就业人数比重/%	0.048 3
			人口密度/(人·km ⁻²)	0.063 3

续表

系统层	准则层	权重	指标层	权重
新型城镇化	经济城	0.411 9	人均 GDP/元	0.091 0
			二、三产业占 GDP 比重/%	0.022 0
			人均社会消费品零售额/元	0.091 0
			城镇居民人均可支配收入/元	0.133 2
			全社会固定资产投资额/万元	0.074 8
	土地城	0.162 5	人均建成区面积/m ²	0.071 3
			建成区所占比重/%	0.062 5
			人均城镇道路面积/m ²	0.028 6
	社会城	0.211 8	每百户居民移动电话数/部	0.033 0
			每万人在校大学生数/人	0.050 5
			每万人卫生机构床位数/张	0.057 1
生态环境	压力	0.239 0	每万人拥有公交车数量/辆	0.071 1
			人均废水排放量/t	0.047 0
			人均 SO ₂ 排放量/t	0.039 9
			人均烟尘排放量/t	0.055 4
			人均用水量/m ³	0.021 9
	状态	0.483 0	人均用电量/(kW·h)	0.043 9
			人均城市建设用地面积/m ²	0.031 0
			建成区绿地覆盖率/%	0.061 9
	响应	0.278 0	人均绿地面积/m ²	0.249 0
			人均耕地面积/m ²	0.172 2
			工业固体废物综合利用率/%	0.043 0
			生活垃圾无害化处理率/%	0.054 4
			环保投资占 GDP 比重/%	0.180 6

2.2 数据来源及预处理

选取中国除港澳台地区外的 31 个省域单元 2006~2018 年新型城镇化与生态环境 2 大系统的面板数据。原始数据除了 2011~2018 年二、三产业从业人员比重出自全国各省统计年鉴外,其余数据均来源于《中国统计年鉴》(2007~2019 年)。将原始数据通过两两对比,获得必要的相对指标数据后,利用极差法对 2 类指标体系中 28 项具体指标进行标准化处理。

2.3 研究方法

运用熵值法确定指标权重,求得新型城镇化和生态环境 2 大系统的综合评价,并采用 2 大系统耦合协调模型量化两者的互动情况。耦合协调测度计算公式为:

$$C = (U_1^k \times U_2^k) / (aU_1 + bU_2)^{2k},$$

$$D = \sqrt{C \times T}, T = aU_1 + bU_2,$$

式中: U_1 、 U_2 为新型城镇化与生态环境的综合评价; C 为耦合度; D 为协调度; a 、 b 为待定系数,认为新型城镇化与生态环境处于相等地位,故 a 、 b 取值为 0.5; k 为调节系数,取值为 6。参考文献[15]的研究成果,将新型城镇化与生态环境的协调度划分为 5 个阶段:严重失调($0 < D \leq 0.2$)、中度失调($0.2 < D \leq 0.4$)、低度协调($0.4 < D \leq 0.6$)、中度协调($0.6 < D \leq 0.8$)和良好协调($0.8 < D \leq 1$)。

3 中国省域新型城镇化与生态环境耦合协调格局分析

3.1 新型城镇化与生态环境发展趋向分析

利用上述研究方法,可以获得中国省域平均的新型城镇化与生态环境综合评价、耦合度及协调度发展趋向(图 1)。

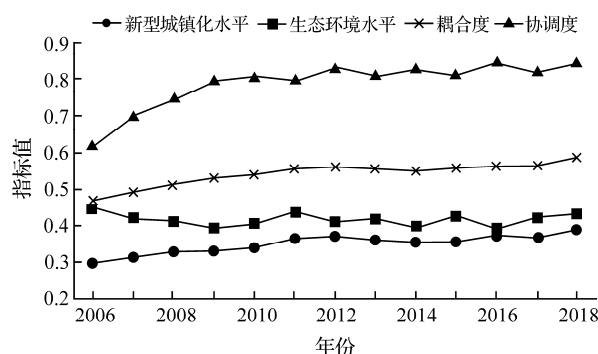


图 1 新型城镇化与生态环境综合评价、耦合度及协调度发展趋向

由图 1 可知, 2006~2018 年间中国省域平均新型城镇化水平、耦合度及协调度均表现为“先快速, 后稳步”的增长趋向, 而生态环境水平则表现为“先降低, 后波动回升”的发展趋向。根据以上各指标变动能够发现, 前期 2 大系统表现出发展方向相反但水平不断逼近的发展态势, 而中后期 2 大系统发展水平趋于稳定。因此, 本研究将中国新型城镇化和生态环境互动发展划分为 2 个阶段: (1) 2006~2009 年为高速发展阶段, 各省借助城镇规模扩张和非农人口集聚, 实现了新型城镇化水平的较快提升, 但同时给生态环境带来了巨大压力; 在此期间新型城镇化与生态环境的耦合度和协调度都快速提升。(2) 2010~2018 年为稳定发展阶段, 各

省域在经历了粗放型经济增长模式后, 意识到保护生态环境的重要性, 并开始采取集约型经济增长模式, 一定程度上减缓了城镇化的发展进程; 但是发展模式的改变存在时滞, 对环境的改善作用无法立刻显现, 生态环境水平表现为波动上升趋势; 在此期间新型城镇化与生态环境的耦合度和协调度增速放缓。

3.2 新型城镇化与生态环境耦合协调空间分异

从各省 13 年平均新型城镇化与生态环境耦合度看, 耦合度总体较高, 均值达 0.785, 但仍有少数省域的耦合水平严重落后于均值(表 2)。将 31 个省域按耦合度分为低度耦合区和高度耦合区 2 类, 其中低度耦合区包括贵、琼、藏、桂、宁、甘、云 7 省, 耦合值介于 0.311~0.583, 高度耦合区包括其

表 2 新型城镇化与生态环境评价结果及耦合协调程度

区域	系统综合评价/排名		耦合度	耦合度类型	协调度	协调度类型
	新型城镇化	生态环境				
北京	0.692 5/1	0.464 3/7	0.781 4	高度耦合	0.671 9	中度协调
天津	0.564 3/3	0.396 2/21	0.811 3	高度耦合	0.623 3	中度协调
河北	0.303 5/19	0.366 6/28	0.932 6	高度耦合	0.558 2	低度协调
山西	0.266 3/22	0.423 6/10	0.717 3	高度耦合	0.491 8	低度协调
内蒙古	0.310 7/17	0.479 8/4	0.746 7	高度耦合	0.539 1	低度协调
辽宁	0.404 7/8	0.399 9/19	0.974 4	高度耦合	0.625 6	中度协调
吉林	0.320 1/15	0.402 9/15	0.903 2	高度耦合	0.570 7	低度协调
黑龙江	0.348 7/12	0.497 9/3	0.818 3	高度耦合	0.584 4	低度协调
上海	0.626 6/2	0.465 0/6	0.838 3	高度耦合	0.672 5	中度协调
江苏	0.555 2/4	0.462 3/8	0.921 3	高度耦合	0.683 8	中度协调
浙江	0.522 2/5	0.400 7/17	0.893 9	高度耦合	0.641 8	中度协调
安徽	0.265 2/23	0.414 3/12	0.731 5	高度耦合	0.496 4	低度协调
福建	0.389 7/9	0.385 2/23	0.964 2	高度耦合	0.610 9	中度协调
江西	0.307 3/18	0.373 9/25	0.927 0	高度耦合	0.561 5	低度协调
山东	0.459 6/7	0.458 4/9	0.985 9	高度耦合	0.672 5	中度协调
河南	0.353 7/11	0.373 4/26	0.975 7	高度耦合	0.595 1	低度协调
湖北	0.337 8/13	0.375 1/24	0.931 9	高度耦合	0.575 8	低度协调
湖南	0.318 8/16	0.358 0/29	0.946 8	高度耦合	0.565 2	低度协调
广东	0.503 0/6	0.470 3/5	0.980 8	高度耦合	0.690 7	中度协调
广西	0.195 5/29	0.401 2/16	0.470 4	低度耦合	0.370 2	中度失调
海南	0.202 2/28	0.526 6/1	0.326 6	低度耦合	0.317 0	中度失调
重庆	0.294 4/21	0.400 6/18	0.816 4	高度耦合	0.529 6	低度协调
四川	0.300 8/20	0.367 7/27	0.892 6	高度耦合	0.544 2	低度协调
贵州	0.153 2/30	0.398 7/20	0.310 8	低度耦合	0.269 3	中度失调
云南	0.212 7/26	0.387 8/22	0.582 7	低度耦合	0.416 3	低度协调
西藏	0.151 2/31	0.347 7/30	0.388 3	低度耦合	0.299 8	中度失调
陕西	0.374 3/10	0.408 3/13	0.965 8	高度耦合	0.614 3	中度协调
甘肃	0.210 5/27	0.404 0/14	0.540 3	低度耦合	0.402 0	低度协调
青海	0.223 3/25	0.294 9/31	0.871 3	高度耦合	0.472 5	低度协调
宁夏	0.258 8/24	0.508 9/2	0.510 3	低度耦合	0.439 5	低度协调
新疆	0.322 3/14	0.417 3/11	0.888 5	高度耦合	0.572 3	低度协调

余的 24 省市,耦合值介于 0.717~0.986,超过 3/4 的省域处于高度耦合区,说明在 31 个省域单元中多数省域新型城镇化与生态环境系统综合评价差距较小,2 大系统具有较强的相关性。但从耦合类型被分为 2 大类看,新型城镇化与生态环境耦合互动的省域差异依然存在。从低度耦合区看,区内 7 省新型城镇化的综合评价均严重低于生态环境,这意味着这些省域耦合度较低是由新型城镇化严重滞后引起,符合城镇化发展初级阶段的情况,此时经济发展刚起步,制造业比重较低,资源需求及环境污染压力较小,保持着较为良好的生态环境。从高度耦合区域看,其省域的分布存在典型的“两级”特征,或集中分布于京、津、沪、浙、苏等社会经济发展水平较高的省市,其新型城镇化领先生态环境较大,或分布于皖、晋、青等社会经济发展程度相对较低的省,其新型城镇化严重落后于生态环境。

从各省域 13 年新型城镇化与生态环境协调度的平均水平看,多数省域处于低度协调阶段,协调度整体水平中等,均值为 0.538(表 2)。各省协调度差距明显,其值介于 0.269~0.691 之间。将 31 个省域单元按协调度分为中度失调区、低度协调区和中度协调区 3 类。中度失调区包括贵、琼、藏、桂 4 省,协调度均值为 0.314;中度协调区包括闽、陕、津、辽、浙、沪、鲁、京、苏、粤 10 省市,协调度均值为 0.651;低度协调区为剩余 17 省,协调度均值为 0.524。从新型城镇化及生态环境综合评价看,各省平均新型城镇化综合评价为 0.347,各协调度类型按新型城镇化发展程度排序依次为中度协调区(0.510)、低度协调区(0.291)、中度失调区(0.176);生态环境均值为 0.414,协调度类型按生态环境发展程度排序依次为中度协调区(0.431)、中度失调区(0.418)、低度协调区(0.403),表明中国各省域发展处于不同阶段,随着新型城镇化的不断发展,生态环境呈现先降后升态势。属于中度失调区各省域生态环境综合评价仅略高于平均水平,主要原因有 2 方面:(1)这些省域新型城镇化发展程度较低,二、三产业在经济结构中的比重相对较低,人类经济活动对当地生态环境的压力较小;(2)由于未开发地区较多及对环境保护意识不强等原因,生态环境状态(反映状态的指标主要体现为城镇内

部的环境状态)和响应工作进展较差。属于低度协调区的省域,往往采取先污染后治理的经济发展策略,新型城镇化得到一定程度的发展,虽然提升了城区的环境水平和环保投入,但并不足以弥补环境污染和资源需求进一步扩大对生态环境所带来的负面影响。属于中度协调区的省域,其新型城镇化已得到极大发展,在降低环境污染和资源需求压力的同时,注重城镇的环境状态和响应能力的提升,生态环境得到显著改善。

通过耦合度与协调度的比较可以发现,低度耦合区的所有省域的协调度排名靠后,其中有 4 个省域处于中度失调区;而高度耦合区的省域按照协调度高低被划分为低度协调区和中度协调区 2 类。这一结果反映了耦合度的特性,即只能体现各省域新型城镇化与生态环境发展水平差距,并不包含新型城镇化与生态环境发展水平的信息。同时表明,在本研究中协调度能够将高度耦合区进一步区分,省域发展的差异性得以体现。

3.3 新型城镇化与生态环境耦合协调空间类型

为更加真实地反映各省间的差异,将耦合度、协调度及 2 大系统综合水平差值 3 项指标作为划分依据,最终得到新型城镇化与生态环境的 4 类空间类型,包括中度协调生态环境滞后区、中度协调新型城镇化滞后区、低度协调区以及低度耦合区。

中度协调生态环境滞后区包括粤、苏、京、沪、浙、辽、津 7 省市,表现为耦合度较高,处于中度协调阶段,生态环境略滞后于新型城镇化。该区域新型城镇化遥遥领先,生态环境处于中上水平,几乎涵盖了珠三角、长三角和环渤海 3 大沿海地区。这些省域地势平坦、交通便利、人口密集,催生了沿海经济发展战略,为参与以海运为主要运输途径的经济全球化提供了有利条件。产业转型升级和生活方式转变将是协调该区域新型城镇化与生态环境的重点。在生产方面,加快促进产业转型升级,关停和转移落后企业,着重发展战略新兴产业,充分发挥其龙头作用,从根本上减轻生态环境压力;在生活方面,继续推广绿色生活方式,塑造可持续发展理念。

中度协调新型城镇化滞后区包括鲁、陕、闽 3 省,表现为耦合度较高,处于中度协调阶段,但新型城镇化略滞后于生态环境。该区域新型城镇化

与生态环境均高于整体平均水平。其中,鲁位于环渤海地区,闽位于泛珠三角地区,除具有沿海的区位优势外,还受领先省的拉动作用,应积极融入全球性及区域性的产业分工中,积极发展上下游产业。陕作为我国陆上丝绸之路的起点之一,应借助其较好的经济基础及独特文化,发展成为联通亚欧大陆的枢纽。

低度协调区包括冀、晋、内蒙古、吉、黑、皖、赣、豫、鄂、湘、渝、川、青、新14省,表现为耦合度较高,但处于低度协调阶段,新型城镇化滞后于生态环境。该区域新型城镇化与生态环境均略低于平均水平,囊括了我国中部及西部绝大多数省域。城镇化仍然是该区域发展的重点,在继续发展传统优势产业的同时,还应当适当承接沿海地区转移产业,加强土地城镇化方面建设,优化城市空间分布格局,进一步扩大建成区规模,完善包括交通、通讯、医疗和教育等在内的设施及服务。与此同时,应注意提升环境保护意识,避免因盲目推进城镇化而出现生态环境退化的现象。

低度耦合区包括贵、琼、藏、桂、宁、甘、云7省,表现为耦合度较低,协调度基本处于中度失调阶段,新型城镇化远滞后于生态环境。该区域各省新型城镇化排名垫底,而生态环境整体处于中上水平。低度耦合区分布于我国西南及西北地区,地形较为复杂,多以山地、高原为主,交通较为不便,不利于经济发展。新型城镇化将是该区域发展的重点,应充分发挥第三产业在城镇化建设中的推动作用,除了借助当地独特的旅游资源优势,大力发展旅游业,还要把握“一带一路”政策带来的陆上全球化红利,积极推进交通物流网络的建设。

综上所述,新型城镇化水平很大程度上决定了各省域耦合及协调水平的强弱。我国多数省域的新型城镇化发展仍然相对滞后,因此,加快推进新型城镇化发展依然是我国多数省域需要持续关注的重点。

4 结论与讨论

本文构建了新型城镇化与生态环境耦合框架,研究了中国除港澳台地区外的31个省域单元新型城镇化与生态环境耦合协调关系,得到以下结论:

(1)我国省域新型城镇化与生态环境耦合协调

关系可分为2个发展阶段,发展模式经历了由粗放型向集约型的转变。第1阶段为2006~2009年的高速发展阶段,新型城镇化、耦合度及协调度快速提升,而生态环境出现倒退;第2阶段为2010~2018年的稳定发展阶段,新型城镇化、耦合度及协调度增速放缓,生态环境波动回升。

(2)中国各省域的新型城镇化与生态环境耦合程度总体处于较高水平,2大系统具有较强的相关性。但耦合度值分布存在分异现象,分别在0.311~0.583和0.717~0.986区域。处于低水平耦合区的省域具有新型城镇化严重滞后生态环境的特征,而处于高水平耦合区的省域则表现出或新型城镇化领先或生态环境领先的特征。

(3)中国各省的新型城镇化与生态环境协调程度整体处于中等水平,多数省域处于低度协调阶段。中国各省域处于不同阶段的发展进程中,随着新型城镇化的不断发展,生态环境呈现先降后升的态势。同时,利用协调度对高度耦合区的进一步划分,更有利于体现省域发展的差异性。

(4)以耦合度、协调度及2大系统的综合水平差值为依据,将空间类型分为中度协调生态环境滞后区、中度协调新型城镇化滞后区、低度协调区和低度耦合区4类。中度协调生态环境滞后区和中度协调新型城镇化滞后区集中分布在我国沿海地区,低度协调区分布在我国中部及西部地区,而低度耦合区则多分布在西南及西北地区。新型城镇化水平很大程度上决定了2大系统耦合协调的强弱。中国多数省域新型城镇化仍然相对滞后,因此加快推进新型城镇化发展依然是我国多数省域所关注的重点。

参考文献:

- [1] Grossman G, Krueger A. Environmental impacts of a north American free trade agreement[EB/OL]. [2019-10-20]. <https://DOI:10.3386/w3914>.
- [2] OECD. 环境绩效评估[M]. 於方,译. 北京:中国环境科学出版社,2006.
- [3] York R, Rosa E A, Dietz T. STIRPAT, IPAT and ImPACT: Analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts[J]. *Ecological Economics*, 2003, 46(3):351-365.
- [4] Henderson V. The urbanization process and economic growth: The so-what question[J]. *Journal of Economic*

- Growth, 2003, 8(1):47-71.
- [5] 孙黄平, 黄震方, 徐冬冬, 等. 泛长三角城市群城镇化与生态环境耦合的空间特征与驱动机制[J]. 经济地理, 2017, 37(2):163-170; 186.
- [6] 苏昕, 段升森, 张淑敏. 黄河三角洲地区城镇化与生态环境协调发展关系实证研究[J]. 东岳论丛, 2014, 35(10):127-131.
- [7] 赵建吉, 刘岩, 朱亚坤, 等. 黄河流域新型城镇化与生态环境耦合的时空格局及影响因素[J]. 资源科学, 2020, 42(1):159-171.
- [8] 王少剑, 方创琳, 王洋. 京津冀地区城市化与生态环境交互耦合关系定量测度[J]. 生态学报, 2015, 35(7):2244-2254.
- [9] 张荣天, 焦华富. 中国省际城镇化与生态环境的耦合协调与优化探讨[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(7):12-17.
- [10] 吕有金, 孔令池, 李言. 中国城镇化与生态环境耦合协调度测度[J]. 城市问题, 2019(12):13-22.
- [11] 王秀明, 张勇, 奚蓉, 等. 广东省城镇化与生态环境耦合协调的空间特征及影响因素研究[J]. 中国环境管理, 2019, 11(3):100-106.
- [12] 邓宗兵, 宗树伟, 苏聪文, 等. 长江经济带生态文明建设与新型城镇化耦合协调发展及动力因素研究[J]. 经济地理, 2019, 39(10):78-86.
- [13] 陈肖飞, 郭建峰, 姚士谋. 长三角城市群新型城镇化与生态环境承载力耦合协调研究: 基于利奥波德的大地伦理观思想[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(4):715-724.
- [14] 张引, 杨庆媛, 闵婕. 重庆市新型城镇化质量与生态环境承载力耦合分析[J]. 地理学报, 2016, 71(5):817-828.
- [15] 崔木花. 中原城市群 9 市城镇化与生态环境耦合协调关系[J]. 经济地理, 2015, 35(7):72-78.
- [16] 刘耀彬. 区域城市化与生态环境耦合特征及机制——以江苏省为例[J]. 经济地理, 2006, 26(3):456-462.
- [17] 郭莎莎, 陈明星, 刘慧. 城镇化与资源环境的耦合过程与解耦分析——以京为例[J]. 地理研究, 2018, 37(8):1599-1608.

Coupling coordination degree of new urbanization and ecological environment at the provincial level in China

WU Baichuan¹, CONG Haibin^{1,2*}, ZOU Deling³, DONG Yuhua¹

(1. Business School, Ningbo University, Ningbo 315211, China;

2. Ningbo Port Trade Cooperation and Development Collaborative Innovation Center, Ningbo 315211, China;

3. School of International Economics and Trade, Ningbo University of Finance & Economics, Ningbo 315175, China)

Abstract: Based on the perspective of sustainability and the PSR model, the coupling analysis framework of new urbanization and ecological environment is constructed, and the comprehensive evaluation, coupling degree and coordination degree of new urbanization and ecological environment are calculated for 31 provinces, municipal cities and autonomous regions (herein after referred to as provinces) in China from 2006 to 2018. Analysis is conducted on the development trend, coupling and coordination of spatial differentiation and spatial types. The study results suggest that the coupling and coordination of new urbanization and ecological environment in China's provinces have undergone two stages of rapid and stable development. The coupling degree of new urbanization and ecological environment in China's provinces is generally high, and the degree of coordination generally remains at the medium level. The stages of development are varying from one province to another. The regions where both the coordinated ecological environment and the coordinated new urbanization are less developed are concentrated in China's coastal areas. In center and west are the regions where coordination performs more poorly, while in southwest and northwest are the regions in which coupling is at low level. The level of new urbanization largely determines the strength of the coupling and coordination. Promoting the development of new urbanization is still the focus of the work in most provinces in China.

Key words: new urbanization; ecological environment; coupling coordination; entropy method; sustainable development

(责任编辑 史小丽)