

中国城市包容性绿色增长水平测度、 时空格局及动态演进

秦文晋¹, 李海蓉¹, 刘秉镰²

(1. 天津财经大学财税与公共管理学院, 天津 300222;

2. 南开大学经济与社会发展研究院, 天津 300071)

摘要:以 2006—2020 年中国 279 个地级及以上城市为研究对象,运用熵权法测度了不同城市包容性绿色增长水平,并采用 Dagum 基尼系数及其分解方法、随机核密度和 Markov 链等方法探究其时空格局和动态演进。结果表明:中国城市包容性绿色增长水平呈波动式上升趋势,沿海经济区城市包容性绿色增长水平相对其他经济区较高;八大综合经济区包容性绿色增长水平存在较为显著的区域差距,其中区域间差异是主要来源;随机核密度估计和 Markov 链分析表明,不考虑空间因素时,中国城市包容性绿色增长水平的持续性较强、流动性较弱,加入空间因素后,高水平“邻居”会对中低发展水平城市表现出辐射带动作用。研究结果丰富了城市包容性绿色增长的测度和分析框架,为加快建设创新和绿色双轮驱动发展模式、缩小包容性绿色增长地区差距、稳妥提升城市包容性绿色增长水平提供理论和实践启示。

关键词:包容性绿色增长;时空格局;动态演进;空间 Markov 链

中图分类号:F061.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-0566(2025)04-0125-13

Measurement, spatial-temporal pattern and dynamic evolution of inclusive green growth in Chinese cities

QIN Wenjin¹, LI Hairong¹, LIU Binglian²

(1. School of Public Finance and Administration, Tianjin University of Finance and Economics, Tianjin 300222, China;

2. College of Economic and Social Development, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: This study takes 279 prefecture-level and above cities in China from 2006 to 2020 as the research objects. It employs the entropy weight method to measure the inclusive green growth levels of different cities. Additionally, it utilizes the Dagum Gini coefficient and its decomposition methods, stochastic kernel density estimation, and Markov chain analysis to investigate the spatiotemporal patterns and dynamic evolution of inclusive green growth. The results indicate that the inclusive green growth levels of Chinese cities exhibit an overall upward trend with fluctuations. Cities in the coastal economic zones have relatively higher inclusive green growth levels compared to those in other economic zones. Significant regional disparities in inclusive green growth levels exist among the eight major comprehensive economic zones, with interregional differences being the primary source. The stochastic kernel density estimation and Markov chain analysis reveal that, without considering spatial factors, the inclusive green growth levels of Chinese cities

收稿日期:2024-11-05 修回日期:2025-02-13

基金项目:国家社会科学基金项目“数字乡村建设促进农民农村共同富裕的作用机理与实现路径研究”(22CJL004)。

作者简介:秦文晋(1992—),女,山东菏泽人,天津财经大学财税与公共管理学院讲师、博士,研究方向为城市与区域经济。

tend to be highly persistent and less mobile. However, when spatial factors are taken into account, cities with high levels of inclusive green growth can exert a radiating and driving effect on neighboring cities with medium and low development levels. This research enriches the measurement and analytical framework of urban inclusive green growth. The findings provide theoretical and practical insights for accelerating the construction of an innovation and green dual-driven development model, narrowing regional disparities in inclusive green growth, and steadily enhancing the inclusive green growth levels of cities.

Key words: inclusive green growth; spatial-temporal pattern; dynamic evolution; spatial Markov chains

改革开放以来,中国经济实现了持续多年的快速发展。然而,随着经济增长及自然资源、技术等要素的投入,我国可持续发展面临诸多威胁,经济增长动力不足、生态环境污染加剧、社会发展不平衡不充分以及技术效率低下等多重问题愈发显著。党的二十大报告中明确提出,未来要“推动经济社会发展绿色化,促进人与自然和谐共生”“促进基本公共服务均等化,健全多层次社会保障体系”“加快构建新发展格局,着力推动高质量发展”。在此背景下,诸多学者相继提出,推动兼顾社会包容和环境友好的包容性绿色增长,是实现中国高质量发展的关键战略^[1]。自 2016 年联合国可持续发展目标(sustainable development goals, SDGs)发布后,习近平总书记多次在会议中强调要推动经济“包容性增长”,践行“绿水青山就是金山银山”的绿色增长理念,助力经济高质量发展。若要促使经济可持续、平衡及包容性增长,那么必须同时提升社会福利水平和环境效益,从传统的粗放型增长转变为包容性绿色增长。基于此,兼顾经济、环境和社会协调发展的包容性绿色增长,成为中国应对日益增加的环境压力和促进高质量发展的新路径。那么,在综合体现“十四五”时期高质量发展内涵的基础上,如何构建科学的指标体系评价中国城市包容性绿色增长水平?各城市包容性绿色增长水平的时空格局和动态演进情况又是怎样的?针对以上问题,本文以水平测度为基础,揭示中国城市包容性绿色增长水平的时空格局及动态演进,探究协同提升城市包容性绿色增长水平的路径。

关于包容性绿色增长的理论内涵,已有研究主要分为两类。前者遵循发展经济学思路,认为包容性绿色增长是一种兼顾经济增长、社会包容

和绿色环保特征的可持续发展方式^[2-5];后者遵循福利经济学思路,认为包容性绿色增长在协调经济、社会和环境三者关系的同时,更注重当代与后代人的福利增长以及代际传承^[6-7]。近年来,学者更关注包容性绿色增长水平的评价与测算,且综合指标法和效率测算法是应用最多的方法。综合指标评价层面,国内外学者通过构建多维指标体系评价包容性绿色增长水平,主要存在 3 类观点。①“窄派”学者从 2 个维度构建评价指标体系,如 Albagoury^[8]以包容性和绿色 2 个增长点切入,构建含土地、能源使用及温室气体排放等 8 个指标的评价体系测算埃塞俄比亚的包容性绿色增长。②“中派”学者提倡以经济、生态和社会 3 个维度,综合评价包容性绿色增长,譬如 Asian Development Bank^[4]基于经济增长、社会公平与可持续增长 3 个维度,综合评价发展中国家的包容性绿色发展情况,同时 Xu 等^[9]、向仙虹等^[10]、谷魁英等^[11]均通过经济、生态和社会 3 个子系统选取衡量包容性绿色增长水平的指标。③“宽派”学者在“中派”学者研究的基础上,主张将民生福利和收入分配等维度也纳入评价体系,如吴武林等^[12]构建含经济增长、社会公平、民生福利、绿色生产消费及生态环境保护的评价体系,在省级尺度评价包容性绿色增长水平;张涛等^[13]通过经济增长、收入分配、福利普惠和环保减污 4 个维度,考察网络基础设施对城市包容性绿色增长的影响效应;Zhou^[14]通过经济发展、机会公平、绿色生产与消费、生态环境保护 4 个层面构建包容性绿色增长评价指标体系,这与 Wang 等^[15]的指标体系相一致。基于上述评价指标体系,除了熵权法外,部分学者还利用定基极差熵权法^[2]、Zenga 指数^[3]、因子分析法^[16]等研究方法评价包容性绿色增长水平。相对

效率评价层面,已有研究以测度包容性绿色增长绩效为主,常见模型主要有 SBM-DDF^[17]、U-SE-SBM-DEA^[18-19]、EBM^[20]等。在测度包容性绿色增长水平的基础上,部分学者也探究了包容性绿色增长水平的区域差异,且研究结论相对一致,即中国包容性绿色增长水平具有显著的空间非均衡特征,区域间差异和内部差异均随时间呈现逐渐缩小的态势^[2-3]。动态演进层面,徐辉等^[21]、吴雨阳等^[22]均采用 Kernel 密度方法探究包容性绿色发展水平绝对差异的演进历程。

已有研究为本文提供了较优质的思路借鉴和逻辑起点,但是仍存在一些不足。一是对于指标体系的构建,能够充分阐明选择指标依据的研究相对较少,多是将指标笼统归纳进行测算;二是已有研究多集中对中国整体以及省级包容性绿色增长水平进行统计分析,需要进一步拓展在多元区域划分层面以及城市维度的分析;三是已有研究多基于时间角度对包容性绿色增长水平的分布动态演进分析,忽略了空间因素的重要作用。鉴于上述不足,本文以包容性绿色增长的时代内涵为切入点,构建全面科学的包容性绿色增长评价体系,在时间和空间维度,综合运用 Dagum 基尼系数及其分解方法、随机核密度方法和空间 Markov 链分析等方法,多方位考察中国城市包容性绿色增长水平的时空格局及动态演进。

一、指标体系构建、研究方法与数据说明

(一)评价指标体系构建

包容性绿色增长水平是一种综合性价值判断,其发展理念需关注经济、环境、社会及民生的协调平衡。因此,本文构建了以经济增长、社会包容、民生发展和绿色环保为子系统的包容性绿色增长评价指标体系,旨在全面、准确、科学地评估中国城市包容性绿色增长水平,见表 1。

经济增长。经济增长在城市生产水平和经济发展中发挥着重要作用,是实现包容性绿色增长的重要基础。尤其面对经济环境的不确定性,经济增长成为推动中国经济高质量发展的重要抓手。这个维度从经济增长规模、质量和活力 3 个层

面出发,对经济增长进行综合衡量,共涵盖人均地区生产总值、产业结构高级化、教育经费投入强度等 11 个指标。其中,经济增长规模层面的指标具体参考 Wang 等^[15]的研究,经济增长质量和活力层面的指标重点借鉴刘秉镰等^[23]对经济高质量发展的测度。

社会包容。收入分配是促进共同富裕重点关注的方向,是中国式现代化的本质内容,优化收入分配制度同样是促进包容性绿色增长的途径之一。社会保障是被视为促进民生的关键途径,也是社会包容性发展的重要根基,有助于根本性地维护社会稳定,增进整体社会福利水平。就业机会代表城市的资源管理,充足的就业机会反映社会稳定水平,有助于缩小贫富差距、提升生产力,进而促进城市经济高质量发展。因此,本文通过收入分配、社会保障和就业机会 3 个层面衡量社会包容。其中,收入分配和社会保障层面的相关指标重点参考赵涛等^[13]的研究,并结合联合国可持续发展目标中“促进充分的生产性就业和人人获得体面工作”的要求,构造就业机会维度的衡量指标。

民生发展。基础医疗关乎群众的身体健康,健全的医疗保障能保障民生幸福,有助于包容性绿色增长水平提升。基础教育对缩小地区发展差距和消除不平等发挥着重要的作用,是推动区域民生发展的重要动力。基础设施是包容性绿色发展的支柱,各类通信设备和交通工具的不断完善与普及,会带动城市生产力发展、显著提升各城市的经济实力。因此,本文将民生发展作为评价包容性绿色增长的一级指标,并细化为基础医疗、基础教育、基础设施 3 个维度。本部分相关指标多参考自吴武林等^[12]的研究。

绿色环保。人与自然和谐共生强调要始终坚持生态优先、绿色发展理念,因此绿色环保是顺应“经济发展模式绿色化”、体现包容性绿色增长的重中之重。为摒弃“高污染、高能耗”的发展方式,不仅要在绿色生产中考察各城市不符合绿色生产的情况,还要关注绿色消费过程中二氧化碳等温

室气体的排放量以及其他污染物的产生。环境污染的产生需要环境治理来解决,在环境治理方面,本文用污水处理厂集中处理率等 3 个正向指标表示各城市对环境治理的投入力度。此外,鉴于不同城市原本的生态环境有所差异,本文在绿色环保维度中加入生态环境层面衡量一个城市的自然资源和环境状况。本部分指标重点参考吴武林

等^[24]的研究。

综上所述,本文构建了涵盖 4 个一级指标、13 个二级指标和 37 个三级指标的城市包容性绿色增长评价指标体系。同时,本文在评价指标体系中区分“正向指标”和“负向指标”,正向指标表明对城市包容性绿色增长水平有积极作用,且权重越大其作用效果愈明显,负向指标则反之。

表 1 包容性绿色增长评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标衡量方式	计量单位	指标性质	权重
经济增长	经济增长规模	人均地区生产总值		元	正	0.048 2
		地区生产总值增长率		%	正	0.004 3
		全社会劳动生产率	GDP/就业人数	元/人	正	0.032 1
	经济增长质量	产业结构高级化	产业结构高级化指数	%	正	0.022 5
		产业结构合理化	产业结构合理化指数	%	负	0.000 1
		政府财政自给率	地方一般公共预算收入/地方一般公共预算支出	%	正	0.054 7
		对外贸易	货物进出口金额/GDP	%	正	0.073 0
	经济增长活力	教育经费投入强度	教育支出/GDP	%	正	0.041 1
		人力资本	每万人在校大学生数 = (普通高等学校在校学生数 + 普通本专科在校学生数)/常住人口	%	正	0.114 4
		科技支出	科学支出/GDP	%	正	0.019 0
		创新水平	发明专利申请数/常住人口	件/万人	正	0.082 7
社会包容	收入分配	城乡居民人均可支配收入	城镇居民人均可支配收入/农村居民人均可支配收入	元	负	0.006 7
		区域可支配收入差距	城市/全国人均可支配收入	%	负	0.008 5
		工资差距	地级市职工平均工资/全国职工平均工资	%	负	0.007 1
	社会保障	住房保障	人均住宅开发投资额/常住人口	元/人	正	0.064 3
		万人卫生、社会保险和社会福利业从业人员数	卫生、社会保险和社会福利业从业人员数/常住人口	人	正	0.020 6
	就业机会	城镇登记失业率	年末城镇登记失业人员数/常住人口	%	负	0.000 6
		二三产业就业率	第二、三产业就业人员占比	%	正	0.002 9
民生发展	基础医疗	万人拥有医生人数	医生人数/常住人口	人	正	0.022 7
		万人拥有医院、卫生院床位数	医院、卫生院床位数/常住人口	床/万人	正	0.021 8
	基础教育	万人拥有学校数	(普通中学学校数 + 小学学校数)/常住人口	所/万人	正	0.042 3
		万人拥有教师数量	(普通中学专任教师数 + 小学专任教师数)/常住人口	人	正	0.006 9
	基础设施	移动电话用户普及率	移动电话年末用户数/常住人口	户/人	正	0.019 0
		互联网宽带接入普及率	互联网宽带接入用户数/常住人口	户/人	正	0.048 5
		人均道路面积		m ² /人	正	0.033 4
		通信业务量	(邮政业务量 + 电信业务量)/GDP	%	正	0.036 3
绿色环保	绿色生产	单位产值工业二氧化硫排放量	工业二氧化硫排放量/GDP	t/万元	负	0.002 0
		单位产值工业废水排放量	工业废水排放量/GDP	t/万元	负	0.000 5
		单位产值工业烟(粉)尘排放量	工业烟(粉)尘排放量/GDP	t/万元	负	0.000 2
	绿色消费	万人液化石油气供气总量	液化石油气供气总量/常住人口	t/万人	负	0.000 5
		万人拥有公共汽车营运数	年末实有公共汽车营运车辆数/常住人口	辆/万人	正	0.020 7
	环境治理	污水处理厂集中处理率		%	正	0.031 0
		生活垃圾无害化处理率		%	正	0.016 4
		工业固体废物综合利用率		%	正	0.029 3
	生态环境	建成区绿化覆盖率		%	正	0.008 6
		人均公园绿地面积		hm ² /人	正	0.021 3
		人均城市建设用地面积	城市建设用地面积/常住人口	km ² /人	正	0.035 9

(二) 研究方法

1. 熵权法

为了避免指标体系受到主观判断和参数权重扭曲的干扰,使结果更贴近实际情况,本文选择使用客观赋权法—熵权法对城市包容性绿色增长水平进行测度。鉴于包容性绿色增长评价指标体系较大,指标属性具有差异性,不能进行直接比较。为了准确反映各指标,本文借助极差标准化方法对各类原始数据作标准化处理,计算各个指标的信息熵,确定指标权重,最终计算不同评价对象的综合得分。

2. Dagum 基尼系数及其分解方法

为了探究中国城市包容性绿色增长水平的地区差距和来源,本文根据 Dagum^[25]提出的基尼系数及其分解方法,对中国城市包容性绿色增长水平的空间异质程度进行检验。相较于泰尔指数和传统基尼系数,Dagum 基尼系数除了能够有效识别区域差距来源,还能将整体差距分解为地区内和地区间差距,以及超变密度,并解决不同地区间的交叉重叠问题。

3. 随机核密度方法

核密度估计作为一种非参数方法,主要用于研究非均衡分布,通过绘制连续的密度曲线,直观描述随机变量的分布形态。为了全面探究中国城市包容性绿色增长的动态变化,本文从时间和空间双重视角,采用 Quah^[26]首次提出的随机核密度估计分析其动态演进。

4. Markov 链方法

Markov 链由 Quah^[27]提出,运用随机过程理论构造马尔科夫转移矩阵衡量事物保持稳定或发生相对转移的概率。空间 Markov 链方法将“空间滞后”这一概念与 Markov 链结合,能克服参数模型设定误差的缺陷。本文通过传统和空间 Markov 链共同刻画中国城市包容性绿色增长的动态转移特征。空间 Markov 的计算过程,请参考杜书云等^[28]、孙淑惠等^[29]。

(三) 数据说明

为确保数据的完整性与可得性,本文将具有

明显错误的观察值和数据缺失较为严重的样本剔除之后,最终以 2006—2020 年我国 279 个城市(不包括港澳台和西藏)为研究对象,共 4 185 个样本观测值。评价指标体系中的相关数据均来源于国家统计局官方网站、国泰安数据库和《中国城市统计年鉴》等。个别指标数据缺失问题,采用均值法、插值法或维持上一年水平方法进行补齐。同时,以 2006 年为基期对相关数据进行平减。

二、中国城市包容性绿色增长水平测度及时空格局

根据评价指标体系及熵权法,我们测算出 2006—2020 年中国 279 个地级及以上城市的包容性绿色增长水平。在考察期内,中国城市包容性绿色增长水平整体的均值为 0.295 3。分维度水平中,经济增长水平平均值的贡献率最高(贡献率为 49.22%),民生发展次之(贡献率为 23.08%)、社会包容和绿色环保水平平均值的贡献率分别为 11.07% 和 16.63%。

(一) 中国城市包容性绿色增长水平的时空格局

1. 全国整体及八大综合经济区层面包容性绿色增长水平分析

与城市包容性绿色增长水平地区差距相关的研究中,区域划分尺度多为东、中和西部地区,或是东、中、西和东北地区^[22]。本文以八大综合经济区^①作为区域划分标准,在此基础上探究城市包容性绿色发展水平的变动趋势。图 1 直观地刻画了 2006—2020 年全国整体及八大综合经济区城市包容性绿色增长水平的变化趋势。就整体变动趋势来看,2006—2012 年,全国整体及八大综合经济区城市包容性绿色增长水平的变动趋势较为一致,两者上升态势均较为稳定。2013—2019 年,除个别经济区内城市包容性绿色增长水平在短期内有小幅波动外,全国整体及大部分经济区仍保持增长趋势。其中,2013—2014 年,南部沿海经济区内城市包容性绿色增长水平出现较小程度波动,非

① 2005 年 6 月,国务院发展研究中心发布《区域协调发展的战略与政策报告》,提出八大综合经济区发展战略。本文基于这一区域划分标准,将各地级及以上城市按所属省市划分至对应综合经济区。

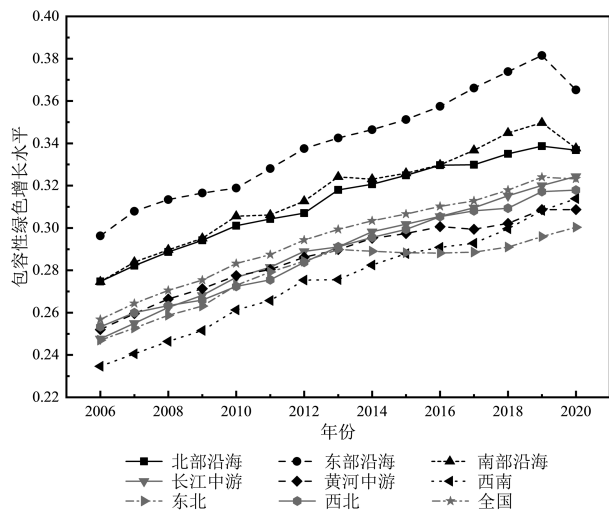


图1 2006—2020 年全国整体及八大综合经济区城市包容性绿色增长水平变化趋势

平稳态势消失于 2015 年之后,再次呈现稳定上升的趋势。而东北经济区内城市包容性绿色增长水

平在 2013—2017 年呈现较小幅度的下滑趋势,自 2018 年转为上升态势。2019 年后,全国整体及八大综合经济区内城市包容性绿色增长水平均显著下降。以 2006 年为基期,东北经济区增长率最低,为 22.61%,而西南经济区增长率最高,达到 33.73%。整体来看,八大综合经济区之间的城市包容性绿色增长水平差异明显呈“梯度结构”,沿海经济区的城市包容性绿色增长水平明显高于内陆经济区,主要原因是沿海经济区拥有先行的政策优势、优越的地理位置和聚集发达的产业集群等。

2. 城市层面包容性绿色增长水平分析

本文根据包容性绿色增长水平均值从高到低将样本城市划分为第一梯队(水平区间为 0.35 以上)、第二梯队(水平区间为 0.30~0.35)和第三梯队(水平区间为 0.30 以下),空间分布结果见表 2^②。

表 2 城市包容性绿色增长水平空间分布差异

分组	经济区名称							
	北部沿海经济区	东部沿海经济区	南部沿海经济区	长江中游经济区	黄河中游经济区	西南经济区	东北经济区	西北经济区
第一梯队	济南、北京、青岛、天津、威海	南京、苏州、杭州、无锡、上海、常州、宁波、镇江	珠海、广州、厦门、三亚、海口、东莞、中山、福州	武汉、南昌、长沙、合肥、芜湖	郑州、西安、太原、呼和浩特	成都、贵阳、昆明	大连、沈阳	兰州
第二梯队	东营、烟台、秦皇岛、淄博、石家庄、潍坊、廊坊、日照、泰安、济宁、滨州、唐山、黄山	绍兴、嘉兴、湖州、舟山、金华、南通、扬州、温州、台州、泰州、徐州、丽水	佛山、惠州、江门、泉州、莆田、肇庆、漳州	铜陵、马鞍山、湘潭、新余、蚌埠	鄂尔多斯、包头、晋中、乌海	南宁、重庆	长春、哈尔滨、大庆	银川、嘉峪关、西宁
第三梯队	枣庄、德州、临沂、聊城	衢州、连云港、淮安、盐城	龙岩、汕头、湛江	池州、株洲、景德镇、鹰潭、滁州、淮北、淮南、黄石、九江、鄂州	新乡、洛阳、焦作、许昌、晋城、安阳	北海、防城港、桂林、柳州、绵阳、丽江	营口、盘锦、吉林、锦州	固原、张掖、中卫

第一梯队内,2006—2020 年包容性绿色增长水平均值最高的城市是珠海(0.466 0),其次为南京(0.433 2)、苏州(0.418 5)、广州(0.410 9)、杭州(0.409 0),共计 36 个城市。在空间分布上,这些城市多位于东部沿海经济区和南部沿海经济区,长江中游经济区和北部沿海经济区次之,这与前文中东部沿海经济区的城市包容性绿色增长水平始终领先其他经济区的结论相一致。第二梯队

内,共涵盖 49 个样本城市,这些城市的包容性绿色增长水平均处于 0.30~0.35 区间内,主要分布在北部沿海经济区、东部沿海经济区和南部沿海经济区,且以经济发展水平较好、生态资源丰富的城市为主。第三梯队内,分布的城市较多,占样本城市总数的 69.53%,分布空间由第一、二梯队的沿海地区转向长江中游经济区、黄河中游经济区和西南经济区。不难发现,位于第三梯队的城市普

② 因篇幅限制,第三梯队内仅列出包容性绿色增长水平排名前 40 位的城市。

遍呈现出经济基础发展薄弱、资源消耗程度较高和生态环境较差的特征,意味着这些城市在发展过程中对包容性绿色增长的重视程度不足,尚有较大发展空间。

(二)中国城市包容性绿色增长水平的区域差距及来源

由前文可知,中国城市包容性绿色增长水平表现出空间非均衡特征,为了厘清中国城市包容性绿色增长水平的区域差距及其来源,本文按照八大综合经济区的空间尺度划分标准,采用 Dagum 基尼系数及其分解方法进行识别。

1. 八大综合经济区城市包容性绿色增长水平整体空间非均衡

根据测度结果,八大综合经济区城市包容性绿色增长水平的 Dagum 基尼系数为 0.063 4、0.082 4。由图 2a 可见,样本考察期内,八大综合经济区包容性绿色增长水平的整体差距处于反复波动的非稳定趋势。2007—2012 年,八大综合

经济区包容性绿色增长水平的区域差距整体呈下降趋势,但在 2013 年骤增至 0.082 4,又于 2014 年降至 0.073 0,波动整体较大;2015—2018 年,整体差距开始呈现上升态势,而 2019—2020 年整体差距又出现下降态势,且波动幅度较大,在 2020 年达到近 15 年来最低值 0.063 4。对比差距来源的贡献率(见图 2b),考察期内区域间差距的贡献率最高,均值水平达到 47.30%,超变密度处于第二位(均值贡献率为 41.25%),区域内差距的均值贡献率为 11.45%,其对地区差距的影响相对较小。在整个样本期内,相比初始贡献率,区域内差距和超变密度贡献率上升水平占比分别为 3.23%、5.19%,而区域间差距贡献率的下降幅度达到 4.99%。这说明,八大综合经济区的区域间差异是导致中国城市包容性绿色增长水平的总体差异的主要来源。因此,为使中国城市包容性绿色增长水平得到均衡发展,应聚焦缩小区域间差异这一方向。

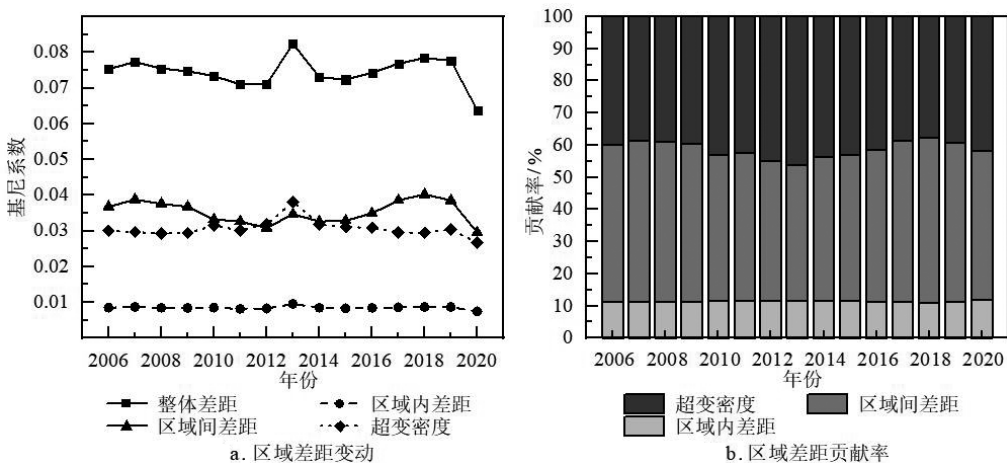


图2 八大综合经济区整体区域差距变化

2. 八大综合经济区城市包容性绿色增长水平内部非均衡及区域间非均衡

根据 Dagum 基尼系数及其分解方法的测度结果,在考察期内,南部沿海经济区城市包容性绿色增长水平(均值为 0.087 7)的区域内差距远高于其他经济区,其他经济区的区域内差距大小依次为东部沿海经济区(均值为 0.066 1)、北部沿海经济区(均值为 0.065 8)、长江中游经济区(均值为 0.061 8)、东北经济区(均值为 0.061 2)、黄河中游

经济区(均值为 0.057 4)、西南经济区(均值为 0.055 6)、西北经济区(均值为 0.052 7)。

中国城市包容性绿色增长水平的区域差距不仅体现在区域内部,还存在于区域与区域之间。其中,考察期内八大综合经济区城市包容性绿色增长水平区域间的基尼系数均值为 0.077 6。东部沿海与西南经济区城市之间包容性绿色增长水平的区域间基尼系数最大(均值为 0.114 6),黄河中游与西北经济区之间的区域间基尼系数最小(均值

为 0.056 3)。北部沿海与东部沿海经济区、北部沿海与长江中游经济区之间等 14 组的区域间基尼系数均低于八大综合经济区区域间差距均值水平。同时,东部沿海与长江中游经济区、东部沿海与黄河中游经济区之间等 6 组的区域间基尼系数均值相对较高,均达到高于 0.090 0 的水平。

三、中国城市包容性绿色增长水平分布动态演进

本部分借鉴沈丽等^[30]、刘华军等^[31]对分布动态模型的研究方法,基于 Rook 邻接权重矩阵^③,采用随机核密度估计和 Markov 链方法,综合探究中国城市包容性绿色增长水平的动态演进。

(一)中国城市包容性绿色增长水平空间相关性分析

在借助随机核密度和 Markov 链方法进行动态演进分析之前,本文首先对城市包容性绿色增长水平的空间相关性进行验证。本文分别计算 2006—2020 年中国城市包容性绿色增长水平全局 Moran's I 指数(见表 3),并对其进行显著性检验。结果显示,Moran's I 指数均为正值,且在 0.220、0.297 波动,统计量 Z 值皆大于 0,P 值均通过 1% 的显著性水平检验。根据 Moran's I 指数的测度结果,中国城市包容性绿色增长水平的空间分布呈现出正向空间相关特征。从变化趋势来看,2016—2018 年,Moran's I 指数呈大幅增长,于 2018 年升至最高值(0.297),2019 年之后 Moran's I 指数出现小幅降低,这也意味着各城市包容性绿色增长水平的空间集聚程度处于波动变化态势中。

表 3 2006—2020 年中国城市包容性绿色增长水平的 Moran's I 指数

年份	Moran's I	Z 值	P 值	年份	Moran's I	Z 值	P 值
2006	0.247	6.683	0.000	2014	0.234	6.319	0.000
2007	0.251	6.795	0.000	2015	0.220	5.963	0.000
2008	0.245	6.617	0.000	2016	0.229	6.202	0.000
2009	0.251	6.777	0.000	2017	0.284	7.661	0.000
2010	0.258	6.956	0.000	2018	0.297	7.996	0.000
2011	0.252	6.811	0.000	2019	0.269	7.277	0.000
2012	0.245	6.609	0.000	2020	0.255	6.888	0.000
2013	0.237	6.427	0.000	—	—	—	—

(二)中国城市包容性绿色增长水平的随机核密度估计

与传统核密度估计相比,随机核密度估计通过对各城市包容性绿色增长水平在随机过程中状态变换的转移概率及密度函数的估计,能够更全面地刻画城市包容性绿色增长水平的动态演化特征。本文分别通过无条件核密度估计、空间静态核密度估计和空间动态核密度估计 3 种估计方法,全面展示中国城市包容性绿色增长水平的动态演进。

1. 中国城市包容性绿色增长水平的无条件核密度估计

图 3 刻画了考虑时间跨度下本城市包容性绿色增长水平的演变趋势,其中 X 轴为 t 年本城市包容性绿色增长水平,Y 轴为 $t+1$ 年本城市包容性绿色增长水平。由图 3 可知,中国城市包容性绿色增长水平的无条件核密度估计概率主体主要分布在正 45° 对角线附近,并沿着 X 轴在包容性绿色增长水平 0.30、0.50 及 0.55 附近形成了 3 个波峰。这说明,大部分城市包容性绿色增长水平的分布流动性较弱且持续性较强,在 1 年的时间跨度内保持原有包容性绿色增长水平的惯性较大,轻易不会发生较大的波动。初始包容性绿色增长水平居于领先位置的城市可能存在良性循环的堆叠效应,而处于落后水平的城市较难提升包容性绿色增长水平,将陷入恶性循环的陷阱。此外,于 X 轴包容性绿色增长水平 0.60 附近也形成了一个明显低于 45° 对角线的波峰,且基本与 X 轴平行,这表明包容性绿色增长水平处于高值区间的城市,其包容性绿色增长水平在 1 年的时间跨度内会呈现明显下滑态势。

2. 中国城市包容性绿色增长水平的空间静态核密度估计

图 4 揭示了考虑相邻城市影响的情况下,本城市包容性绿色增长水平的演变趋势,其中 X 轴为相邻城市 t 年的包容性绿色增长水平,Y 轴为本城市 t 年的包容性绿色增长水平。整体来看,当相邻

③ 由于舟山市是独立的群岛,西宁、海口和三亚邻近的城市数据缺失严重不在样本内,该部分选择删除这 4 个城市。

城市的包容性绿色增长水平处于 0.20 ~ 0.35 时, 概率主体大致分布在正 45° 对角线附近, 表明这些城市的包容性绿色增长水平呈现出明显的正向空间相关性, 相邻城市间的资本、劳动及技术等要素的流动, 能够利于其包容性绿色增长水平的协调提升; 而当相邻城市的包容性绿色增长水平达到

0.35 以上时, 概率主体明显向下偏离, 集中在 Y 轴包容性绿色增长水平 0.35 附近, 说明与 0.35 以上的高包容性绿色增长水平的城市相邻并不会显著影响本城市水平, 在此条件下想要进一步推动本城市包容性绿色增长水平的提升, 不能再依赖于相邻城市的“辐射”与带动。

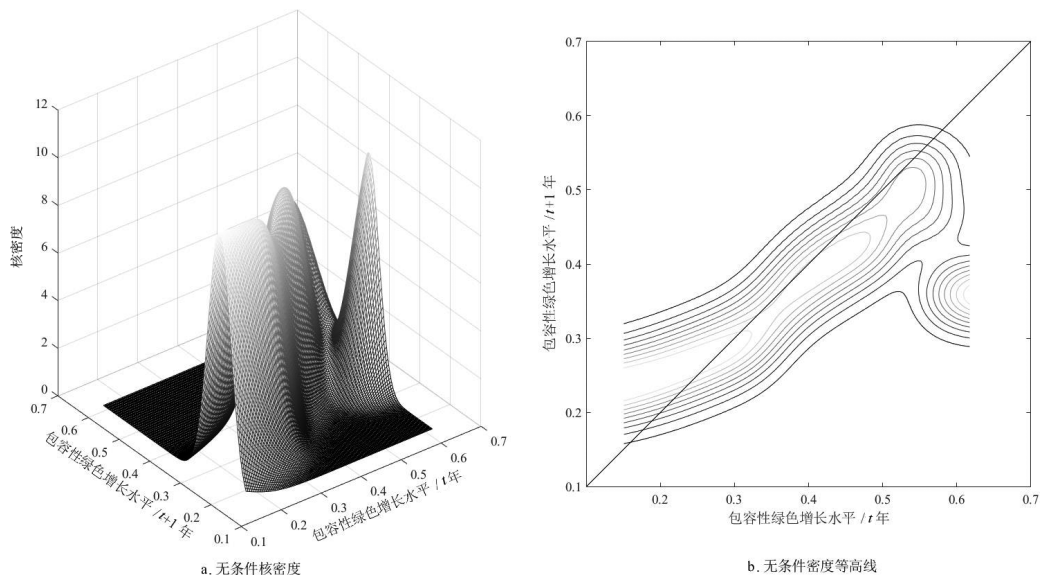


图3 中国城市包容性绿色增长水平的无条件核密度图及密度等高线

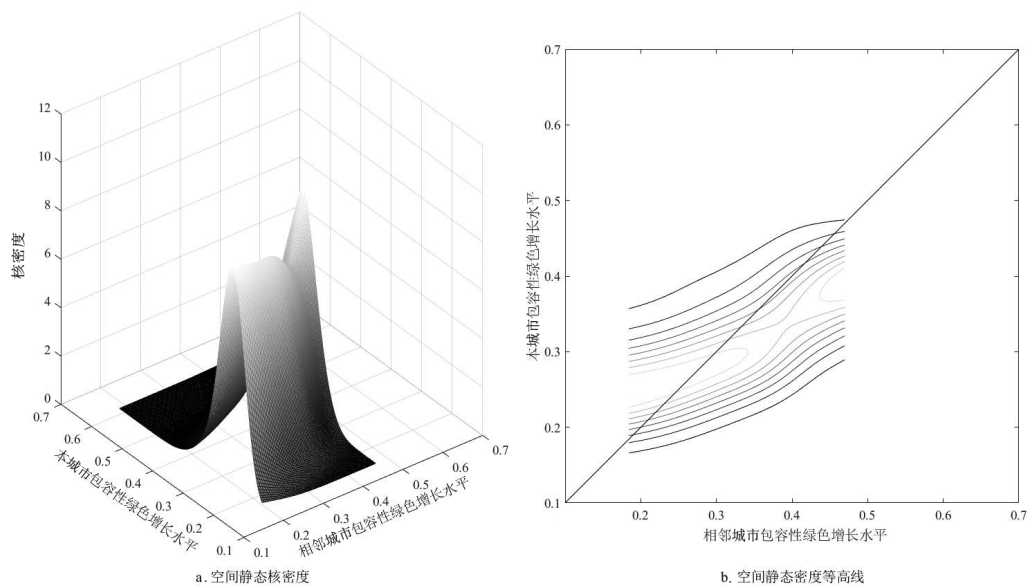


图4 中国城市包容性绿色增长水平的空间静态核密度图及密度等高线

3. 中国城市包容性绿色增长水平的空间动态核密度估计

基于空间静态核密度估计, 本文同时引入时间因素考察 t 年相邻城市包容性绿色增长水平对

本城市 $t+1$ 年包容性绿色增长水平的动态影响。根据图 5, X 轴为相邻城市 t 年的包容性绿色增长水平, Y 轴为本城市 $t+1$ 年的包容性绿色增长水平。对比图 4 相关内容, 图 5 中概率主体的分布情

况与之具有一定相似度,这意味着时间因素能够对城市间包容性绿色增长水平的相互作用发挥影响效应。当相邻城市 t 年的包容性绿色增长水平低于 0.40 时, Y 轴包容性绿色增长水平介于 0.20 ~ 0.35, 概率主体大致分布在正 45° 对角线两侧。相较于空间静态条件下的估计结果, 概率主体位置向下偏移更为明显, 且与 X 轴平行的趋势稍强, 这意味着将 1 年滞后条件纳入考虑范畴后, 水平值处于 0.40 以下的相邻城市包容性绿色增长水平仍呈现出正空间相关性, 不过相关性开始减弱。当相

邻城市 t 年的包容性绿色增长水平到 0.40 以上时, 概率主体开始完全低于正 45° 对角线, 且包容性绿色增长水平在 0.50 以上时平行于 X 轴, 这说明包容性绿色增长水平较高的相邻城市与本城市滞后 1 年发展水平的空间相关性减弱。总之, 对于包容性绿色增长水平处于中、低水平的相邻城市而言, 较长时间跨度对减弱城市间空间相关作用表现出稍弱的影响力。同时, 对于包容性绿色增长水平较高的相邻城市而言, 时间跨度进一步扩大可显著降低城市间的空间相关作用。

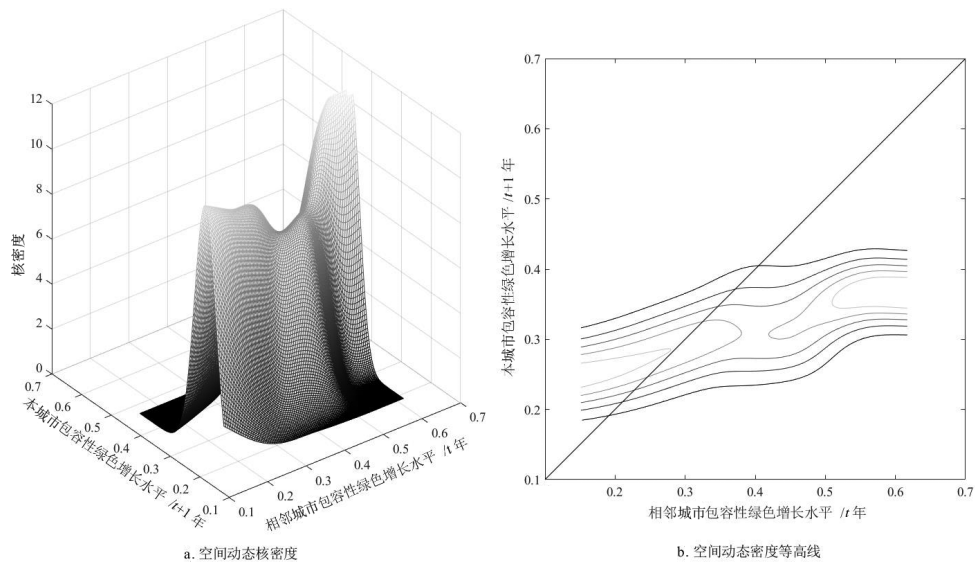


图5 中国城市包容性绿色增长水平的空间动态核密度图及密度等高线

(三)中国城市包容性绿色增长水平的 Markov 链分析

除了上述随机核密度估计方法, Markov 链这一方法已经被广泛用于各类经济发展水平时空演变的研究中^[32]。随机核密度方法能够刻画中国城市包容性绿色增长水平分布的整体形态及变化趋势, 但无法精确反映增长水平相对位置的动态变化及发生状态转移的概率。鉴于 Markov 链能够表现出城市包容性绿色增长水平的转移状态和长期稳定特征, 本文进一步通过传统 Markov 链和空间 Markov 链这两种方法刻画中国城市包容性绿色增长水平的动态演进趋势。

1. 传统 Markov 链分析

本文将样本城市根据包容性绿色增长水平分为“低、中低、中高、高”4 个层次, 进而得出 2006—

2020 年的中国城市包容性绿色增长水平 Markov 转移矩阵, 时间跨度分别为 1 年、2 年、3 年、4 年和 5 年, 结果如表 4 所示。

由表 4 可知, 在各时间跨度中, 转移概率矩阵对角线上的概率值并未始终明显高于其他非对角线区域的概率水平, 这意味着未将空间因素影响纳入考虑范畴时, 各城市的包容性绿色增长水平存在一定的内部流动。当城市包容性绿色增长水平较低时, 经过 1 年的时间跨度, 该城市仍保持低水平的概率为 65.92%, 即保持稳定转移的概率为 65.92%; 当时间跨度延长为 2 年、3 年、4 年和 5 年时, 低水平城市保持稳定转移的概率分别是 45.38%、30.60%、19.22% 和 12.29%。对包容性绿色增长水平处于中低、中高和高水平的城市而言, 保持稳定转移概率也在随着时间跨度的延长

而呈现出逐步降低态势,流动性开始逐渐增强。

表 4 中国城市包容性绿色增长水平的
传统 Markov 转移概率矩阵

时间跨度/年	类别	低	中低	中高	高
$T=1$	低	0.659 2	0.314 3	0.026 5	0
	中低	0.055 1	0.634 7	0.309 2	0.001 0
	中高	0.003 1	0.046 9	0.824 5	0.125 5
	高	0	0	0.026 9	0.973 1
$T=2$	低	0.453 8	0.459 3	0.086 8	0
	中低	0.039 6	0.449 5	0.495 6	0.015 4
	中高	0.001 1	0.039 6	0.701 1	0.258 2
	高	0	0	0.020 1	0.979 9
$T=3$	低	0.306 0	0.492 9	0.198 8	0.002 4
	中低	0.031 0	0.297 6	0.613 1	0.058 3
	中高	0.002 4	0.038 1	0.525 0	0.434 5
	高	0	0	0.013 3	0.986 7
$T=4$	低	0.192 2	0.457 1	0.333 8	0.016 9
	中低	0.026 0	0.211 7	0.642 9	0.119 5
	中高	0.001 3	0.027 3	0.385 7	0.585 7
	高	0	0	0.006 6	0.993 4
$T=5$	低	0.122 9	0.392 9	0.461 4	0.022 9
	中低	0.014 3	0.145 7	0.658 6	0.181 4
	中高	0.001 4	0.017 1	0.300 0	0.681 4
	高	0	0	0.004 3	0.995 7

此外,除了稳定转移,部分城市的包容性绿色

增长水平也会出现“向上转移”和“向下转移”。比如,在 $T=1$ 时,包容性绿色增长水平较低的城市向上转移为中低、中高和高水平的概率分别是 31.43%、2.65% 和 0.00%;包容性绿色增长水平处于中低程度的城市向上转移为中高和高水平的概率分别为 30.92% 和 0.10%,与此同时,向下进一步转移为低水平的概率是 5.51%;中高水平向高水平转移的概率是 12.55%,这一概率水平远高于向下转移的概率。经过 5 年的时间跨度后,包容性绿色增长水平较低城市向中低、中高和高水平转移的概率分别上升为 39.29%、46.14% 和 2.29%;中低、中高水平城市向上转移的概率也呈现出逐渐增大的趋势,向下转移的概率表现出逐渐下降的态势。

2. 空间 Markov 链分析

本文借助空间 Markov 链分析方法,进一步考察在时间和空间双重因素影响下的中国城市包容性绿色增长水平动态演进。空间 Markov 转移概率矩阵如表 5 所示。

表 5 中国城市包容性绿色增长水平的空间 Markov 转移概率矩阵

类型		$T=1$				$T=3$				$T=5$			
		低	中低	中高	高	低	中低	中高	高	低	中低	中高	高
低	低	0.737 5	0.245 8	0.016 7	0	0.378 1	0.472 6	0.149 3	0	0.189 0	0.390 2	0.420 7	0
	中低	0.053 9	0.602 9	0.338 2	0.004 9	0.039 5	0.293 8	0.570 6	0.096 0	0.032 9	0.125 0	0.631 6	0.210 5
	中高	0.003 9	0.031 3	0.835 9	0.128 9	0	0.026 9	0.524 7	0.448 4	0	0.010 8	0.318 9	0.670 3
	高	0	0	0.025 0	0.975 0	0	0	0.008 4	0.991 6	0	0	0	1
中低	低	0.697 7	0.282 4	0.019 9	0	0.364 7	0.462 7	0.168 6	0.003 9	0.123 2	0.492 9	0.369 7	0.014 2
	中低	0.053 0	0.672 2	0.274 8	0	0.035 3	0.290 2	0.639 2	0.035 3	0.014 4	0.153 1	0.622 0	0.210 5
	中高	0	0.078 1	0.838 5	0.083 3	0.006 1	0.067 1	0.579 3	0.347 6	0.007 4	0.029 4	0.323 5	0.639 7
	高	0	0	0.043 2	0.956 8	0	0	0.048 2	0.951 8	0	0	0.020 8	0.979 2
中高	低	0.588 0	0.378 3	0.033 7	0	0.237 3	0.529 7	0.233 1	0	0.109 5	0.288 6	0.587 1	0.014 9
	中低	0.078 7	0.629 6	0.291 7	0	0.021 7	0.358 7	0.554 3	0.065 2	0.006 6	0.139 1	0.728 5	0.125 8
	中高	0.004 2	0.054 2	0.850 0	0.091 7	0	0.039 8	0.562 2	0.398 0	0	0.030 1	0.307 2	0.662 7
	高	0	0	0.023 3	0.976 7	0	0	0.004 6	0.995 4	0	0	0	1
高	低	0.593 0	0.366 3	0.040 7	0	0.216 2	0.513 5	0.263 5	0.006 8	0.056 5	0.395 2	0.467 7	0.080 6
	中低	0.038 8	0.620 2	0.341 1	0	0.026 8	0.258 9	0.665 2	0.049 1	0.005 3	0.159 6	0.664 9	0.170 2
	中高	0.003 4	0.034 2	0.784 2	0.178 1	0.004 0	0.027 8	0.460 3	0.507 9	0	0.004 7	0.262 9	0.732 4
	高	0	0	0.020 5	0.979 5	0	0	0	1	0	0	0	1

注:限于篇幅,本文只报告 $T=1$ 、 $T=3$ 和 $T=5$ 的结果。

与传统 Markov 转移概率矩阵结果相似,包容性绿色增长水平处于低、中低层级的城市整体呈现出向中高、高水平转移的趋势,但是相邻城市包容性绿色增长水平的高低会影响其转移的方向和概率。当 $T=1$ 时,对比其他位置的概率值,转移矩阵对角线上的转移概率值始终较高,这一结果意味着在考虑“邻居”影响且将时间跨度纳入考虑

范畴之后,各城市的包容性绿色增长水平倾向于维持原有稳态。当相邻城市的包容性绿色增长水平较低时,低水平城市保持原有低水平的概率相对较高(概率值为 73.75%),而向上转移的概率为 26.25%。与此同时,当包容性绿色增长水平较低城市的“邻居”分别是中低、中高和高水平城市时,该城市仍保持原有状态的概率分别降至 69.77%、

58.80% 和 59.30%, 而向上转移的概率分别为 30.23%、41.20% 和 40.70%。时间因素的影响会与空间因素叠加, 经过 5 年的时间跨度后, 在低水平相邻城市的影响下, 包容性绿色增长水平较低的城市保持原有水平的概率为 18.90%, 向上转移的概率达到 81.10%。但是, 在高水平相邻城市的影响下, 低水平城市保持原有状态的概率降至 5.65%, 向上转移为中低、中高、高水平的概率分别由 $T=1$ 时的 36.63%、4.07% 和 0.00% 上升至 $T=5$ 时的 39.52%、46.77% 和 8.06%。

四、研究结论与政策建议

(一) 研究结论

本文在充分考虑包容性绿色增长发展内涵的基础上, 构建中国包容性绿色增长水平评价指标体系, 测度 2006—2020 年中国 279 个城市的包容性绿色增长水平, 借助多种空间统计和分析方法揭示其时空格局及动态演进特征。

(1) 样本期内全国整体及八大综合经济区的城市包容性绿色增长水平呈波动上升趋势, 且沿海经济区的城市包容性绿色增长水平相比于其他城市较高。

(2) 基于八大综合经济区的空间尺度划分标准, 中国城市包容性绿色增长水平呈现出明显的区域差距, 且区域间差距对整体差距的贡献率较大。

(3) 根据无条件核密度估计结果, 各城市包容性绿色增长水平的持续性较强、流动性较弱; 根据空间静态核密度估计结果, 相邻城市间的包容性绿色增长水平的提升呈现出一定辐射带动作用; 根据空间动态核密度估计结果, 对于包容性绿色增长水平处于不同层级的相邻城市而言, 时间跨度的延长更能够显著降低高水平城市间的正向空间相关作用。

(4) 传统 Markov 链分析结果表明, 各城市包容性绿色增长水平发展的趋势相对平稳, 当时间跨度延长后, 低水平城市向上转移的概率会增大; 加入空间因素后, 高水平“邻居”会促使发展水平较低的城市向较高水平转移。

(二) 政策建议

第一, 摒弃粗放式发展模式, 倡导“创新 + 绿色”双轮驱动发展方式, 全方位推动包容性绿色增长水平提升。在生态资源污染严重、社会发展不

平衡等现实背景下, 应重视经济高效增长、环境保护和增进社会福利, 加快培育促进经济增长的新驱动力, 从源头上提升包容性绿色增长水平。一方面, 地方政府要关注经济社会绿色发展, 根据实际经济情况制定相关战略, 比如通过税收激励或财政补贴等政策, 加大技术创新研发力度, 积极吸引高新技术企业和创新型人才, 减少粗放式发展带来的创新低效问题, 平衡经济增长与绿色环保之间的天平。另一方面, 政府也应健全包容性绿色增长考核机制, 提升基础医疗、基础教育和社会保障等福利制度, 减少社会分配不公平程度, 加大落后城市的包容性绿色增长追赶速度, 使包容性绿色增长成果惠及全民。

第二, 基于区域间与城市间差异, 因地制宜地制定差异化的包容性绿色增长发展方针。各城市在经济发展、产业结构和自然资源等方面均存在差异, 导致包容性绿色增长水平的区域间差距较大, 而区域间差距的加大有悖于实现党的二十大报告提出的共同富裕目标。因此, 必须精准定位本城市包容性绿色增长发展特征并探寻改进方向, 譬如沿海经济区应借助地域优势, 发挥外商投资的积极作用, 加大技术创新力度。在此基础上, 将包容性绿色增长发展的先进经验向西北、黄河中游和西南等经济区传授, 发挥“领头羊”的带动作用, 降低包容性绿色增长的区域间差距; 而东北经济区则应借助自身的工业基础, 将传统产业与先进技术结合, 减少煤炭等高污染能源的使用, 培育更节能环保的新兴产业, 充分挖掘城市潜能, 提升包容性绿色增长水平。

第三, 发挥包容性绿色增长的空间效应, 增强高水平“邻居”对低水平城市的拉动作用。包容性绿色增长水平表现出明显的空间相关性, 尤其在高水平“邻居”的带动下, 低水平城市的包容性绿色增长水平更容易提升。低水平城市应积极向高水平城市学习, 吸收高水平“邻居”的空间辐射优势, 借助自身优势发展特色产业, 制定适宜的创业就业政策, 加强与其他高水平城市的互动合作。通过推行区域分工合作、市场一体化等发展战略, 加强城市间资源的流动与共享, 打破发展的区域性壁垒, 使区域间形成“逐级传导、协同发展”机制, 实现分工合理、优势互补最大化, 全面提升包容性绿色增长水平。

参考文献:

- [1] 吴洋宏, 周小亮. 包容性绿色增长视域下中国式现代化发展道路探索[J]. 华东经济管理, 2023, 37(7): 1-10.
- [2] 周小亮, 吴武林. 中国包容性绿色增长的测度及分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(8): 3-20.
- [3] 向仙虹, 孙慧. 中国包容性绿色增长的区域差异与收敛: 基于 Zenga 指数分解[J]. 技术经济与管理研究, 2021(9): 97-102.
- [4] ASIAN DEVELOPMENT BANK. Inclusive green growth index: a new bench mark for quality of growth[M]. Manila: Asian Development Bank, 2018: 16-19.
- [5] WORLD BANK. Inclusive green growth: the pathway to sustainable development [M]. Washington DC: World Bank Publication, 2012: 25-35.
- [6] KESSLER J, SLINGERLAND S. Study on public private partnerships for contribution to inclusive green growth [R]. Netherlands: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2015: 7-15.
- [7] BOUMA J, BERKHOUT E. Supporting local institutions for inclusive green growth: developing an evidence gap map [J]. NJAS-Wageningen journal of life sciences, 2015, 84(4): 51-71.
- [8] ALBAGOURY S. Inclusive green growth in Africa: Ethiopia case study [R]. Germany: MPRA Working Paper, 2016: 9-15.
- [9] XU Y, LI L, XIANG S. Performance evaluation of inclusive green growth in China: dynamic evolution, regional differences, and spatial correlation[J]. PLoS one, 2024, 19(7): e0305338.
- [10] 向仙虹, 孙慧. 双循环背景下“一带一路”倡议对中国城市包容性绿色增长的促进效应分析[J]. 科技管理研究, 2021, 41(21): 211-224.
- [11] 谷魁英, 孙慧. 中国城市包容性绿色增长指数测度与分析[J]. 统计与决策, 2022(8): 100-104.
- [12] 吴武林, 周小亮. 中国包容性绿色增长测算评价与影响因素研究[J]. 社会科学研究, 2018(1): 27-37.
- [13] 张涛, 李均超. 网络基础设施、包容性绿色增长与地区差距: 基于双重机器学习的因果推断[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(4): 113-135.
- [14] ZHOU R. Measurement and spatial-temporal characteristics of inclusive green growth in China [J]. Land, 2022, 11(8): 1131.
- [15] WANG D, HOU Y, LI X, et al. Developing a functional index to dynamically examine the spatio-temporal disparities of China's inclusive green growth [J]. Ecological indicators, 2022, 139: 108861.
- [16] 徐盈之, 徐菱. 技术进步、能源贫困与我国包容性绿色发展[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2020, 41(6): 24-35.
- [17] SUN Y, DING W, YANG Z, et al. Measuring China's regional inclusive green growth [J]. Science of the total environment, 2020, 713(15): 136367.
- [18] CHEN G, YANG Z, CHEN S. Measurement and convergence analysis of inclusive green growth in the Yangtze river economic belt cities [J]. Sustainability, 2020, 12(6): 2356.
- [19] 李华, 董艳玲. 中国经济高质量发展水平及差异探源: 基于包容性绿色全要素生产率视角的考察[J]. 财经研究, 2021, 47(8): 4-18.
- [20] 陈明华, 谢琳霄, 李倩, 等. 黄河流域包容性绿色增长绩效评价及地区差距: 基于减污降碳和共同富裕双重目标的经验考察[J]. 资源科学, 2023, 45(3): 564-578.
- [21] 徐辉, 武彦青. 可持续发展目标下全球包容性绿色增长指数测度研究[J]. 经济地理, 2025(2): 1-19.
- [22] 吴雨阳, 曹煜玲, 朱悦, 等. 中国包容性绿色发展的空间关联网络与区域分异及收敛性研究[J]. 自然资源学报, 2025, 40(2): 436-458.
- [23] 刘秉镰, 秦文晋. 中国经济高质量发展水平的空间格局与动态演进[J]. 中国软科学, 2022(1): 62-75.
- [24] 吴武林, 周小亮. 中国包容性绿色增长绩效评价体系的构建及应用[J]. 中国管理科学, 2019, 27(9): 183-194.
- [25] DAGUM C. A New approach to the decomposition of the Gini income inequality ratio[J]. Empirical economics, 1997(22): 515-531.
- [26] QUAH D T. Galton's fallacy and tests of the convergence hypothesis[J]. The scandinavian journal of economics, 1993, 95(4): 427-443.
- [27] QUAH D. Twin peaks growth and convergence in models of distribution dynamics [J]. The economic journal, 1996, 106(437): 1045-1055.
- [28] 杜书云, 刘丁瑞, 牛文涛. 全面推进乡村振兴下中国趋农产业发展水平的区域差异及分布动态演进[J]. 中国软科学, 2023(2): 46-60.
- [29] 孙淑惠, 张晓, 刘传明, 等. 中国新型农村集体经济发展水平的地区差异及分布动态演进[J]. 中国农村经济, 2024(12): 65-86.
- [30] 沈丽, 张好圆, 李文君. 中国普惠金融的区域差异及分布动态演进[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(7): 62-80.
- [31] 刘华军, 郭立祥, 乔列成, 等. 中国物流业效率的时空格局及动态演进[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(5): 57-74.
- [32] 董庆前. 中国新质生产力发展水平测度、时空演变及收敛性研究[J]. 中国软科学, 2024(8): 178-188.

(本文责编: 润 泽)