

The Impact of New Productivity on Low-carbon Economy

Jian Chen Yang Chen Zengzi Kong

School of Economics and Management, Jianshu University, Changchun, Jilin, 130019, China

Abstract

With the increasing global climate change, the development of low-carbon economy has received high attention. This article uses panel data from 30 provinces in China from 2010 to 2023 to construct a dynamic spatial Durbin model to study the role of new quality productivity in the low-carbon transformation of the economy. The results show that: New quality productivity has a significant impact on the development of low-carbon economy, and there is an obvious lag effect; There is a significant spatial autocorrelation between low-carbon economy and new quality productivity, and the spatial spillover effect of new quality productivity on low-carbon economy development is significant; There is an inflection point in the promotion of new quality productivity to low-carbon economic transformation, and there is a “U” relationship between its quadratic term and carbon emission intensity.

Keywords

new quality productivity; economic green development; SDM

新质生产力对低碳经济的影响

陈健 陈洋 孔曾子

吉林建筑大学经济与管理学院, 中国·吉林 长春 130118

摘要

随着全球气候日益变暖, 经济低碳转型问题得到高度关注。本文采用2010-2023年期间全国30个省的面板数据, 构建动态空间杜宾模型对新质生产力在经济低碳转型中的作用进行研究, 研究结果显示: 新质生产力对低碳经济发展的影响显著, 且存在明显的滞后作用; 低碳经济与新质生产力均存在显著的空间自相关, 新质生产力对低碳经济发展的空间效应溢出效应显著; 新质生产力对经济低碳转型的促进作用存在拐点, 其二次项与碳排放强度之间呈现“U”型关系。

关键词

新质生产力; 低碳经济; 动态SDM

1 引言与文献综述

当前全球变暖对人类社会的可持续发展产生了重要威胁, 面对全球气候不断恶化的局面, 世界各国对于经济的低碳发展问题持续高度关注, 并采取了一系列措施实施节能减排^[1]。自十九大之后, 低碳经济转型成为发展的焦点, 且随着科技的飞速发展, 大数据、互联网+以及AI等前沿技术不断推动着生产力体系的深刻变革与转型升级^[2]。在此时代背景下, 习近平总书记提出了“新质生产力”概念, 新质生产力摒弃了陈旧的经济增长方式和传统的生产力发展路径, 将科技作为第一生产力、人才作为第一资源、创新作为第一动力, 为当前经济低碳转型提供了动力支撑^[3]。

【基金项目】吉林省教育厅人文社科研究项目《数字经济背景下吉林省创新型人力资本对绿色发展效率的影响研究》

(项目编号: JJKH20240327SK)。

【作者简介】陈健(1986-), 女, 中国山东淄博人, 博士, 讲师, 从事绿色经济发展, 人力资本发展研究。

目前, 已有相关研究主要从两个角度出发: 一是从政治经济学出发, 如周文等(2023)认为新质生产力是对传统生产力的超越, 需要新的生产关系与之适应^[4]; 孙绍勇(2024)认为如果新质生产力想要为中国式经济现代化赋能, 就要聚焦国家重大的战略需求, 现科技创新与产业发展的深度融合^[5]; 张文武等(2024)重构了新质生产力的解释框架, 提出并建立“二向三元四维”的解释框架, 以此厘清并明确了新质生产力的逻辑维度、主体构成与内涵外延^[6]。二是从产业经济学角度出发, 如翟绪权等(2024)认为数字经济可以加快形成新质生产力, 从微观、中观、宏观三个层面提供不竭动力^[7]; 张夏恒等(2024)从联动层、技术层、生态层与治理层等四个维度分别提出改进策略, 以谋求数字化转型对新质生产力的强劲赋能^[8]。

2 理论机制与研究假设

低碳经济发展是经济发展、资源消耗与生态环境保护的协同发展, 从碳排放的特点来看, 碳排放存在时间和空间上的双重动态连续性: 一是本地地区的碳排放量不仅受到本地

区往期碳排放的影响，而且受到相邻地区碳排放的影响^[9]。由此，提出假说 H1：新质生产力对低碳经济的作用存在空间溢出效应。然而，由于当前创新型人力资本累积不足，新质生产力对低碳经济的作用还可能不存在非线性效应。由此，提出假说 H2：新质生产力对低碳经济的作用存在拐点。

3 研究设计

3.1 模型设定

空间效应诊断结果如表 1 所示，表中结果表明应进行空间计量分析，且应首先构建 SDM 模型。构建动态 SDM 模型构建如下：

$$cei_{it} = \beta_0 + \beta_1 W_1 cei_{it} + \beta_2 W_2 X_{it} + u_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \rho M \varepsilon_{it} + \epsilon_{it}, \epsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (1)$$

其中： W_1 、 W_2 、 M 为空间权重矩阵，向量 X_{it} 为包括了解释变量滞后一期、新质生产力及其滞后一期变量的所有解释变量， β_0 、 β_1 、 ρ 为待估参数， β_2 为一系列控制变量的待估参数矩阵， ε_{it} 为随机误差项。

表 1 空间效应诊断

Diagnostics	Test	Statistic	P-value
Spatial error	Moran's I	2.352	0.019**
	Lagrange multiplier	4.485	0.034**
	Robust Lagrange multiplier	11.344	0.001***
Spatial lag	Lagrange multiplier	0.306	0.580
	Robust Lagrange multiplier	7.164	0.007***

注：*、**、*** 分别代表在 0.1、0.05、0.01 的显著性水平下显著。

3.2 变量说明

本文被解释变量为低碳经济（ cei ）。鉴于碳排放强度指标是生产单位经济产品或服务的碳排放量，既可以描述经济发展中的能耗也可以一定程度反映环境问题，因此，本文选择碳排放强度作为衡量低碳经济的指标。参照丛建辉等（2014）^[10] 对全国 30 个省的碳排放水平进行测算。核心解释变量为新质生产力（ nqp ），参照卢江等（2024）^[11] 对新质生产力进行测算。

本文选取控制变量包括：①经济发展水平（ eco ），采用平减后的地区人均 GDP 指标衡量；②工业化水平（ ins ），采用工业增加值所占 GDP 比重来表示；③城镇化水平（ ui ），使用城镇人口占地区总人口比重来反映；④市场化指数（ mai ），参照樊纲《中国市场化指数报告》。各变量的描述性统计见表 2。

3.3 样本数据来源

本文选取了 2010 年至 2023 年 30 个省、直辖市与自治区为研究对象（西藏、香港、澳门和台湾地区因缺乏数据不在此列），碳排放相关的数据来源于中国碳核算数据库（CEADs），其他变量数据均来自相应年份的《中国统计年鉴》、

《中国能源统计年鉴》以及《中国环境统计年鉴》。

表 2 变量的描述性统计

变量	样本量	均值	标准误	最小值	最大值
cei	360	0.0210768	0.0202599	0.001663	0.1216163
nqp	360	0.1888836	0.1716743	0.026748	0.8767898
eco	360	0.469916	0.0986771	0.2861505	0.8386823
ins	360	58.95386	12.45838	33.81	89.6
ui	360	55193.82	28462.26	12807.95	181956.2
mai	360	7.960842	1.927442	3.359	12.39

4 实证分析

4.1 数据处理与平稳性检验

为了避免数据序列存在单位根而产生伪回归问题，采用 ADF 单位根检验方法对面板数据进行单位根检验。经检验，与原数据序列为平稳序列，其他变量均在在一阶差分后实现平稳。

4.2 动态空间杜宾模型实证分析

4.2.1 空间相关性检验

分别对低碳经济和新质生产力的空间相关性进行检验，结果见表 3。检验结果显示，二者均存在空间自相关。

表 3 空间相关性检验

	变量	I	E(I)	SD(I)	Z	P-value
		Moran's I	cei	0.278	-0.003	0.035
	nqp	0.100	-0.003	0.036	2.880	0.004***
	变量	I	E(C)	SD(C)	Z	P-value
		Geary's C	cei	0.659	1.000	0.081
	nqp	0.812	1.000	0.069	-2.721	0.007***

注：*** 分别代表在 0.01 的显著性水平下显著。

4.2.2 实证结果分析

对模型（1）进行估计，三种空间权重矩阵下的估计结果见表 4。比较三种空间权重矩阵下的估计结果可看到，经济地理嵌套权重矩阵下的 SDM 的拟合优度最高，说明是对样本观测值拟合效果最好的。在大数据时代的背景下，科技创新技术的交流与创新型人力资本的流动不仅与地区之间的距离有关，而且更多地受到地区间经济发展水平的影响，因而采用经济地理嵌套矩阵的动态 SDM 回归效果要优于其他两种矩阵下的效果。假说 H1 成立，即新质生产力对低碳经济的作用存在空间溢出效应。

此外，新质生产力对碳排放强度表现出负向作用，而其二次项（ npq^2 ）则表现出了显著的正向作用，这说明新质生产力对碳排放强度的作用存在拐点，可能具有“U”型效应，对此进行 Utest 检验。Utest 检验结果显示 t 统计量的值为 0.28，相应的 P 值为 0.39，在 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平下，不拒绝平滑或 U 型的原假设，即二者之间可能存在“U”型关系，假说 H2 成立。

表 4 动态 SDM 估计结果

变量	地理权重矩阵	经济距离权重矩阵	经济地理嵌套权重矩阵
L1.cei	0.2605*** (0.0539)	0.4914*** (0.0113)	0.5270*** (0.0286)
Wnqp	-0.4713** (0.0165)	-0.5643** (0.1219)	-0.7605*** (0.0105)
WL1.nqp	-0.8394** (0.0872)	-0.8896** (0.0501)	-0.9577** (0.0063)
Wins	-0.0735*** (0.0006)	0.0023* (0.0015)	-0.0776* (0.0025)
Wmai	0.0258 (0.0037)	0.0295 (0.0029)	0.0154 (0.0021)
Weco	-3.56e-07* (2.56e-07)	-2.76e-07* (2.66e-07)	-3.46e-07** (2.16e-07)
Wui	0.0781* (0.0070)	0.0974* (0.0018)	0.0362* (0.0045)
Wnqp ²	0.2009** (0.0953)	0.1358* (0.0776)	0.2649* (0.0914)
Spatial rho	22.084**	14.486*	41.731*
Sigma ²	0.098***	0.072	0.152
R ²	0.4448	0.2625	0.5538

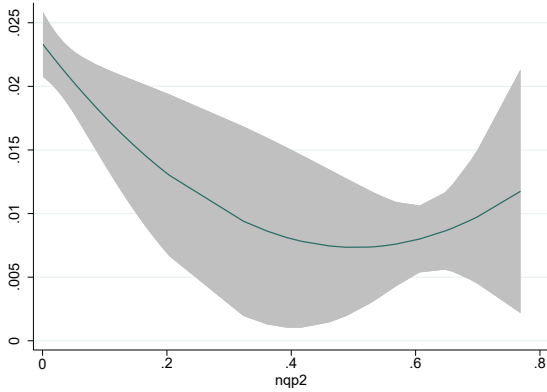


图 1 U 型图

5 结论与建议

本文采用 2010 年至 2023 年全国 30 个省份数据，通过构建动态面板模型和动态空间杜宾模型对经济低碳转型中新质生产力的作用进行探究，结果发现：新质生产力对经济低碳发展具有空间溢出效应；科技创新技术的交流与创新型

人力资本的流动不仅与地区之间的距离有关，而且受到地区间经济发展水平的影响；新质生产力对低碳经济的作用存在拐点，二者呈现“U”型关系。

基于实证结果，本文对于当前阶段经济的低碳转型发展提出以下几点建议：

一是要增强创新型人力资本的培养。增加对科研项目的投入和支持，鼓励科研人员进行基础研究和前沿科技领域的探索，提升人才的创新意识和创新能力。二是要进一步加强区域间的经济合作。加强区域基础设施建设，提高区域内部的互联互通水平，降低交易成本，促进资源、人员和信息的流动，为经济合作提供便利条件。三是要继续推进经济、资源、环境的协同发展。加大科技投入，推动科技创新，发展清洁技术和环保技术，节能减排，以促进经济的低碳转型。

参考文献

- [1] Benbo Liang, Gailei He, Yuran Wang. The digital economy, market integration and environmental gains[J]. Global Finance Journal, 2024, 60:100956-.
- [2] 刘典. 新型举国体制与新质生产力发展: 中国模式和机制创新[J]. 吉首大学学报(社会科学版), 1-12.
- [3] 习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调加快发展新质生产力扎实推进高质量发展[J]. 中国人才, 2024, (02): 4.
- [4] 周文, 许凌云. 论新质生产力: 内涵特征与重要着力点[J]. 改革, 2023, (10): 1-13.
- [5] 孙绍勇. 发展新质生产力: 中国式经济现代化的核心要素与实践指向[J]. 山东社会科学, 2024, (01): 22-30.
- [6] 张文武, 张为付. 加快形成新质生产力: 理论逻辑、主体架构与实现路径[J]. 南京社会科学, 2024, (01): 56-64.
- [7] 翟绪权, 夏鑫雨. 数字经济加快形成新质生产力的机制构成与实践路径[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2024, (01): 44-55+168-169.
- [8] 张夏恒, 刘彩霞. 数据要素推进新质生产力实现的内在机制与路径研究[J]. 产业经济评论, 2024, (03): 171-184.
- [9] 金磊. 论“新质生产力”的国家方略政策取向[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2024, 24(02): 1-8.
- [10] 丛建辉, 刘学敏, 赵雪如. 城市碳排放核算的边界界定及其测度方法[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(04): 19-26.
- [11] 卢江, 郭子昂, 王煜萍. 新质生产力发展水平、区域差异与提升路径[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 1-16.