

中国式现代化发展对碳排放的影响及机理研究

郭怡凝, 赵一芄, 常湫栋

成都理工大学数理学院 四川成都

【摘要】 本文基于中国 29 个省份 2011-2021 年的面板数据, 运用固定效应模型、中介效应模型、稳健性检验和异质性分析, 多维度探究中国式现代化发展对碳排放的影响及作用机理。研究发现: 第一, 中国式现代化发展与碳排放之间存在显著的非线性关系, 二者之间呈倒 U 型关系, 即中国式现代化发展在初期将促进碳排放量的增加, 随着中国式现代化发展成熟后将对碳排放起到抑制作用; 第二, 中国式现代化发展与数字经济之间存在倒 U 型的非线性关系, 且中国式现代化发展能够通过影响数字经济对碳排放产生中介效应; 第三, 通过异质性分析可知中国式现代化发展对碳排放的影响效应在不同地理位置的省份之间存在显著差异性。

【关键词】 中国式现代化; 固定效应模型; 中介效应模型; 稳健性检验; 异质性分析

【收稿日期】 2024 年 5 月 19 日 **【出刊日期】** 2024 年 6 月 28 日 **【DOI】** 10.12208/j.jmba.20240003

Research on the impact and mechanism of Chinese path to modernization and development on carbon emission

Yining Guo, Yipeng Zhao, Haodong Chang

College of Mathematics and Physics, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan

【Abstract】 Based on the panel data of 29 provinces in China from 2011 to 2021, this paper explores the impact and mechanism of Chinese path to modernization development on carbon emissions in a multi-dimensional way by using fixed-effects model, mediated-effects model, robustness test and heterogeneity analysis. The study finds that: first, there is a significant nonlinear relationship between Chinese-style modernization development and carbon emissions, and the relationship between the two is inverted U-shape, i.e., Chinese path to modernization development will promote the increase of carbon emissions in the early stage, and will inhibit carbon emissions as Chinese path to modernization development matures; second, there is an inverted U-shape nonlinear relationship between Chinese path to modernization development and digital economy, and Chinese path to modernization development can influence digital economy on carbon emission by influencing the digital economy. Secondly, there is an inverted U-shaped non-linear relationship between Chinese path to modernization development and digital economy, and Chinese path to modernization can have a mediating effect on carbon emissions by influencing the digital economy; thirdly, through the analysis of heterogeneity, it can be seen that there is a significant difference in the effect of Chinese path to modernization development on carbon emissions among different geographic provinces.

【Keywords】 Chinese path to modernization; Fixed-effect model; Mediated-effect model; Robustness test; Heterogeneity analysis

1 引言

中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化, 也是环境友好的现代化。因此, 中国式现代化发展

将推动全新的人与自然物质变换方式, 逐步实现碳排放与经济增长的脱钩效应。目前, 中国式现代化主要集中于发展脉络、特征要求及实践路径的理论

研究(王赟鹏, 2023; 詹国辉和王啸宇, 2023; 陈鹏, 2023), 鲜有采用定量分析中国式现代化对于中国未来某一方面发展的影响效应, 同时缺少中国式现代化评价指标体系的构建研究。本研究聚焦省域中国式现代化发展对实现“双碳”目标的影响效应及内在机制, 基于中国 29 个省份 2011—2021 年的面板数据, 分析中国式现代化对各省份碳排放量的影响, 并探讨中国式现代化发展影响碳排放量变化的中介效应、空间溢出效应和异质性。

2 研究模型与数据

2.1 模型设定

本文构建了固定效应面板数据模型, 见公式(1):

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 CMe_{it} + \alpha_2 sCMe_{it} + \alpha_3 C_{it} + u_i + v_t + \mu_{it}$$

公式 (1)

式(1)中: i 代表省份; t 代表年份; Y 代表被解释变量, 即碳排放量; CMe 代表中国式现代化指数, $sCMe$ 代表中国式现代化指数的平方; C 代表一系列控制变量; u 代表个体效应; v 代表时间效应; μ 代表随机误差。

本文建立中介效应模型, 见公式(2)和(3):

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 CMe_{it} + \beta_2 C_{it} + u_i + v_t + \mu_{it}$$

公式 (2)

$$\ln Y_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 CMe_{it} + \gamma_2 sCMe_{it} + \gamma_3 M_{it} + \gamma_4 C_{it} + u_i + v_t + \mu_{it}$$

公式 (3)

式(2)和(3)中, M 代表中介变量, 为数字经济发展指数的对数; 其它变量定义与式(1)相同; $\beta_1 \times \gamma_1$ 为经过中介“数字经济”的中介效应, 即中国式现代化发展通过影响中介变量对碳排放量产生影响的系数大小。

2.2 变量选取

(1) 被解释变量: 碳排放量 (Y)。本文采用中国碳核算数据库 (CEADs) 中的碳排放量数据, 该数据采用表现排放核算算法计算中国各省份的碳排放量。

(2) 核心解释变量: 本研究参照任保平(2022)和蒋永穆(2022)的关于中国式现代化评价指标体系构建的研究成果, 从“经济文明现代化、生态文明现代化、治理能力现代化、共享开放现代化和人本逻辑现代化”五大本质入手, 构建省域中国式现代化的评价指标体系。

(3) 中介变量: 数字经济指数。本文借鉴紫光

集团构建的数字经济发展指标和指数。

(4) 控制变量: 本文从人口角度、经济增长、城镇化、产业结构、贸易五个方面选取控制变量。将人口规模 (pop)、地区生产总值 (gdp)、城镇化率 (urb)、能源消耗量 (ec)、非化石能源占比 ($nfes$)、第二产业产值 ($tgdp$) 和外商直接投资 (fdi) 作为中国式现代化发展影响碳排放量变化的控制变量。

3 实证分析

3.1 中国式现代化评价指标构建

本研究参照前人研究成果(任保平, 2022; 蒋永穆 2022), 构建省域中国式现代化的评价指标体系(表 1)。

表 1 省域中国式现代化评价指标体系

指标层	单位	权重
人均地区生产总值	元	0.034
服务业增加值占地区 GDP	%	0.019
R&D 经费支出占地区 GDP	%	0.148
进出口贸易总额	亿元	0.128
信息传输、软件和信息技术服务业法人单位数	个	0.168
外商直接投资	万美元	0.255
城镇化率	%	0.004
平均工资	元	0.037
非化石能源消耗量占比	%	0.051
环境污染治理投资情况	亿元	0.038
森林覆盖率	%	0.030
公共服务支出占地区 GDP	%	0.062
公共安全支出占财政支出	%	0.025

3.2 基准回归与稳健性检验

本文先将中国式现代化发展指数的一次项纳入回归模型, 在固定控制变量、时间和个体效应后, 回归结果见表 2 第(1)列。由第(1)列可知中国式现代化发展对碳排放的回归系数为-1.127, 但未通过检验, 说明中国式现代化发展对碳排放可能存在负向的影响作用, 但该线性关系并未通过统计模型的检验。将中国式现代化发展指数的平方项加入模型, 分析中国式现代化发展与碳排放是否存在非线性关系, 回归结果见表 3 第(2)列。由第(2)列可知, 中国式现代化一次项系数为正, 且通过 1% 的显著性

检验, 中国式现代化二次项系数为负, 且通过 5% 的显著性检验, 说明中国式现代化发展与碳排放存在显著的倒 U 型关系, 假设 1 得到验证, 即在中国式现代化发展初期, 经济仍为中国式现代化发展的关键支撑, 同时城镇化进程加快、能源消耗量增加促使碳排放量呈现上升趋势, 而在未来发展过程中非

化石能源使用占比增加、产业结构优化升级, 从而碳排放开始呈现下降趋势。为进一步检验中国式现代化发展对碳排放的非线性影响作用, 本文通过替换核心解释变量和替换控制变量的方法进行稳健性检验。结果见表 2 第 (5)、(6) 列, 证明了结果的稳健性和可靠性。

表 2 基准回归、中介效应、稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	替换核心解释变量	替换控制变量
	lnY	lnY	数字经济 (M)	lnY	(1)	(2)
CMe	-1.127 (-1.042)	13.620*** (4.861)	8.146** (5.058)	4.674** (2.650)	3.663*** (3.253)	2.631** (2.287)
sCMe		-17.362** (-2.379)	-15.295** (-3.628)	-9.219* (-2.006)	-4.471*** (-2.994)	-3.398** (-2.122)
M				-0.095* (-2.172)		
pop	0.000 (0.508)	-0.000 (-0.786)	0.000** (4.215)	-0.000 (-0.072)	-0.000 (-0.807)	-0.000** (-1.969)
Ingdp	-0.218 (-0.843)	-0.040 (-0.942)	-0.000** (-5.676)	0.257** (3.797)	0.023** (2.469)	0.020** (2.259)
urb	0.002 (1.040)	-0.029*** (-7.634)	-0.005 (-1.477)	-0.014** (-4.427)	0.002 (1.166)	0.001 (0.798)
ec	0.000 (1.198)	-0.001** (-2.215)	0.000** (13.609)	0.000** (12.299)	-0.000 (-1.044)	-0.000 (-0.724)
Innfes	0.033 (0.859)	-0.281*** (-6.889)	-0.006** (-2.656)	-0.077** (-2.668)	0.034*** (2.890)	0.022* (1.955)
tgdp	0.000 (0.374)	-0.001*** (-3.234)	0.000** (5.474)	0.000 (0.612)	-0.000 (-1.394)	-0.000** (-2.472)
fdi	0.000 (1.832)	-0.000*** (-8.325)	-0.000** (-3.796)	-0.000* (-2.533)	0.000** (2.373)	0.000 (1.606)
Constant	7.107** (2.884)	7.951*** (17.735)	4.505** (22.051)	3.032** (5.577)		
Year				Yes		
Province						
R ²	0.352	0.375	0.732	0.717	0.1561	0.1488
N				318		

3.3 中介效应分析

通过中介效应模型, 检验数字经济对中国式现代化发展和碳排放之间的中介效应, 检验结果见表 2 第 (3)、(4) 列。由第 (3) 列可知, 中国式现代化发展对数字经济的影响作用显著, 且中国式现代化发展对数字经济的影响具有先促进后抑制的倒 U 型关系, 假设 2 未得到验证。这说明中国式现代

化发展与数字经济并不是简单的线性关系。在前期中国式现代化促进数字经济加速发展, 数字技术应用领域不断扩大, 数字经济带来的规模效应、网络效应显著提升。随着中国式现代化发展到一定程度后, 数字经济在各行业、各领域呈现饱和状态, 其带来的发展红利不断降低, 从而使得数字经济发展速度逐渐减缓。

由表 2 第 (4) 列可知, 将数字经济和中国式现代化一同纳入模型分析对碳排放的影响, 中国式现代化对碳排放的影响依然为显著的倒 U 型关系, 数字经济对碳排放影响的回归系数显著为负, 且在加入中介变量后, 中国式现代化对碳排放的一次项系数和二次项系数均有所下降, 说明数字经济发挥了中介作用, 即中国式现代化发展会通过数字经济间接对碳排放产生抑制作用。同时, 随着数字经济快速发展, 碳排放水平会逐渐降低, 假设 3 得到验证。

3.4 异质性分析

考虑到中国式现代化发展水平和碳排放会受到各省自身的资源储量、经济发展水平、人口规模等方面的影响而存在差异, 而各省的地理位置是影响

其资源储量的重要因素。因此, 本文根据国家地理位置划分标准, 将各省划分为三个不同的地区, 即东部、中部和西部地区。

表 3 第 (1)、(2)、(3) 列分别为东部、中部和西部地区的异质性分析结果。由第 (1) 列可知, 对东部地区而言, 中国式现代化指数系数显著为负, 但对于中部地区显著性有所下降; 而列 (3) 显示对于西部而言, 中国式现代化指数不再显著。这说明相对于中西部地区, 东部地区经济发展较快, 居民生活水平较高, 且各产业发展具有显著的优势, 由此使得中国式现代化发展可以始终抑制碳排放量的增加。而中西部地区市场经济、资源配置、产业转型还不够完善, 且中国式现代化发展对西部地区的影响不显著。

表 3 异质性分析结果

变量	(1)	(2)	(3)
	lnY	lnY	lnY
CMe	-0.233*** (-2.851)	-0.557* (-1.758)	-0.167 (-0.583)
sCMe	-4.518*** (-6.751)	62.682*** (5.287)	10.641 (1.430)
pop	0.000*** (2.638)	0.000 (0.384)	-0.006 (-1.018)
Ingdp	0.225* (1.732)	-0.677* (-1.806)	-0.009 (-0.412)
urb	0.032*** (8.352)	0.006 (0.192)	0.001 (0.300)
ec	0.000 (0.499)	0.002* (1.931)	-0.001 (-1.310)
Innfes	-0.007 (-0.791)	-0.126* (-1.900)	0.021 (0.201)
tgdp	-0.000 (-1.066)	0.001 (0.648)	-0.001 (-0.968)
fdi	0.000*** (5.541)	-0.000 (-1.375)	-0.000 (-0.267)
Constant	0.422 (0.322)	9.575** (2.516)	5.165*** (5.483)
Year		Yes	
Province			
R ²	0.6989	0.4508	0.1712
N	120	88	110

4 结论与启示

研究发现: 第一, 中国式现代化发展与碳排放

之间存在显著的非线性倒 U 型关系; 第二, 中国式现代化发展与数字经济之间存在倒 U 型的非线性关

系。此外, 中国式现代化发展还能够通过影响数字经济对碳排放产生中介效应, 即在数字经济的作用下, 中国式现代化发展会提前发挥出对碳排放的抑制作用; 第三, 通过异质性分析可知, 中国式现代化发展对碳排放的影响效应在不同地理位置的省份之间存在显著差异性, 即相较于中西部地区, 东部地区经济发展较快, 居民生活水平较高, 由此可以始终抑制碳排放量的增加。基于以上结论, 提出如下启示:

第一, 基于五大基本特征加快提升中国式现代化发展水平。通过“双碳”与“美丽中国”战略、“两山”理论与“公园城市建设”将绿色发展沁润进生产发展与环境保护。治理能力现代化是中国式现代化的根本制度保障, 提升治理能力与加强治理水平以实现社会稳定、创建和谐社会。

第二, 加快数字经济发展速度和提高数字经济发展质量。研究发现中国式现代化发展不仅会抑制碳排放, 而且在数字经济的加持下, 中国式现代化会提前产生对碳排放的抑制作用。因此, 在促进中国式现代化高质量发展的同时, 更要重视数字经济发展。政府需要科学规划、合理布局, 保障数字经济

宏观发展效率与成果转化机制, 从而确保数字经济边际赋能碳减排的高效与高质。

参考文献

- [1] 王赞鹏. 中国式现代化道路的历史生成逻辑[J/OL]. 东岳论丛, 2023(04):13-19.
- [2] 詹国辉, 王啸宇. 中国式现代化: 本质内涵、特征意蕴与路径选择[J]. 理论月刊, 2023(04):17-25.
- [3] 陈鹏. 中国式现代化是世界现代化理论和实践的重大创新[J]. 人民论坛, 2023(06):28-31.
- [4] 蒋永穆, 李想, 唐永. 中国式现代化评价指标体系的构建[J]. 改革, 2022(12):22-35.
- [5] 任保平, 张倩. 构建科学合理的中国式现代化的评价指标体系[J]. 学术界, 2022(06):33-42.

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS