

空间视阈下数字普惠金融对碳减排能力的影响研究

王 莉

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年6月26日; 录用日期: 2024年7月8日; 发布日期: 2024年8月22日

摘 要

推进“双碳”目标实现是助力我国经济结构转型升级、塑造绿色低碳产业竞争优势, 实现高质量发展的必经之路。本文利用30个省份2011~2021年的面板数据, 首先, 基于碳排放、碳汇吸收等5个维度构建碳排放能力综合评价指标体系, 并利用熵值法测算; 其次, 采用空间杜宾模型考察数字普惠金融对碳减排能力的空间溢出效应, 并进行稳健性检验。结果表明, 数字普惠金融能够提升本地区的碳减排能力, 但对邻近地区的碳减排能力产生了一定的抑制。建议: 积极推动技术创新、巩固产业结构升级、空间上平衡数字普惠金融发展程度。

关键词

数字普惠金融, 碳减排能力, 熵值法, 空间溢出效应

Study on the Impact of Digital Inclusive Finance on Carbon Emission Reduction Capacity under Spatial Threshold

Li Wang

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jun. 26th, 2024; accepted: Jul. 8th, 2024; published: Aug. 22nd, 2024

Abstract

Promoting the realization of the “dual carbon” goal is the only way to help China’s economic structure transform and upgrade, shape the competitive advantage of green and low-carbon industries,

and achieve high-quality development. Based on the panel data of 30 provinces from 2011~2021, firstly, a comprehensive evaluation index system of carbon emission capacity was constructed based on five dimensions, including carbon emission and carbon sink absorption, and the entropy method was used to calculate it. Secondly, the spatial Durbin model is used to investigate the spatial spillover effect of digital inclusive finance on carbon emission reduction capacity, and the robustness test is carried out. The results show that digital inclusive finance can improve the carbon emission reduction capacity of the region, but it inhibits the carbon emission reduction capacity of neighboring regions. Suggestion: Actively promote technological innovation, consolidate the upgrading of industrial structure, and spatially balance the development of digital inclusive finance.

Keywords

Digital Financial Inclusion, Carbon Emission Reduction Capacity, Entropy Method, Spatial Spillover Effect

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

降低碳排放量、提升碳减排能力是推动国家生态文明建设的重要手段，也是推动我国经济结构转型升级、形成绿色低碳产业竞争优势，实现高质量发展和可持续发展的内在要求。相应地，金融作为实体经济的血脉，其对外开放深度、广度的持续提升，为我国经济高质量发展提供了有力支持。我国多年以来一直在发展经济和减少碳排放量之间寻找平衡点。2023年，在中国碳金融高峰论坛以“金融赋能‘双碳’战略”为主题开展，金融机构如何融入碳市场建设、金融发展如何促进碳达峰碳中和目标实现等问题是学者们关注的热点。数字普惠金融是数字技术和普惠金融有机结合下形成的产物，它的优势在于运用大数据、云计算等数字技术能够有效降低传统金融的各种成本，既增大了金融服务的覆盖范围、完善了金融服务网络，又提高了个体层面金融服务的可获得性，成为新时代促进经济高质量发展、助力降碳减排的新兴武器。但是，关于碳减排能力指标体系运用、数字普惠金融对碳减排能力的空间溢出效应的研究较少，仍有必要进行深入探讨。

2. 文献综述

数字普惠金融是数字技术驱动金融包容性增长的新金融模式[1]，在促进我国经济高质量发展进程中成为一支重要力量。数字普惠金融利用其开放、平等、协作、分享等[2]特征，以及其相对于传统金融服务所具有的数字化特征和普惠性功能，能够有效降低金融服务的交易成本[3]，提升农户收入[4]，助力改善居民内部收入不均等[5]从而缩小城乡收入差距[6]-[8]、促进了中国经济的包容性增长[9]。与此同时，随着数字技术与传统金融的深入融合，数字普惠金融有效地缓解了中小企业融资约束，促使中小企业有充足的资金进行技术创新活动[10]，并对其具有创新激励效应[11]，为产业结构升级提供了积极助力[12]。

生态文明建设是中国特色社会主义事业的重要内容，关系人民福祉，关乎民族未来。我国经济已经由高速增长阶段走向高质量发展道路，缓解生态压力、加强环境保护，促进经济发展方式转变，实现地区跨越式发展迫在眉睫。因此，学者们针对碳排放的影响因素以及金融、数字经济与碳排放的关系等问题开展了丰富的研究。影响碳排放的因素多种多样且范围宽广，最新的研究涉及到食物浪费[13]、城市发

展环境压力[14]、工业品出口[15]以及旅游发展等领域[16]。关于金融发展与碳排放的关系,尚存在争议。一些学者认为,提高金融发展水平有助于降低碳排放量[17],并通过金融资源合理配置、产业结构调整升级等途径对碳排放产生抑制作用[18];然而,另一些学者认为这种金融减排效应并不稳定[19],由于存在空间上的异质性影响,不同区域金融发展与碳排放之间的关系甚至截然相反[20]。

数字普惠金融除了具备低成本、高效率的特征外,还具备一定的生态效应。数字普惠金融作为绿色经济发展的重要推动力,能够促进碳减排能力的提升,推动“双碳”目标的实现[21][22],另外它主要通过促进区域技术创新来降低城市碳排放[23]。深入研究表明,数字普惠金融与碳排放之间还可能存在着非线性关系。这种非线性关系可能呈倒“U”型[24],表现出先抑制后促进的趋势。此外,部分学者从空间角度探究二者关系,得出数字普惠金融对农业碳排放效率存在正向溢出效应[25],然而,也有研究表明本地数字普惠金融发展会造成周围区域碳排放量增加[26]。

综上所述,大多数研究仅关注到碳排放问题,而未关注碳吸收能力;另外,关于数字普惠金融对碳排放的影响研究虽较多,但仍存在争议,且鲜有文献探讨二者之间的空间效用。基于此,本文采用涵盖了碳排放、碳汇吸收等五个维度的指标体系来更精确的评价碳减排能力,并从空间视角下考察数字普惠金融对碳减排能力的影响,具有重要的理论和现实意义。

3. 理论分析

3.1. 数字普惠金融对碳减排能力的影响

数字普惠金融通过数字技术的全面应用,实现更广泛的覆盖、更低的成本和更高的服务效率,进而推动技术创新能力、减少能源消耗、促进经济增长和低碳环保协同并进。截至2021年6月末,四川省新网银行已通过线上普惠金融贷款成功实现碳减排98.38万吨,这一成功案例为数字普惠金融提升碳减排能力提供了有力的证据。此外,通过数字技术平台,数字普惠金融创新居民环保参与方式,线上交易减少了人们往返于金融网点的次数,有效降低了交通排放。便捷的融资渠道,也为企业开展技术研发,创新低碳科技成果提供了助力,有利于实现经济与环境效益的统一。因此,提出假设1:数字普惠金融的发展会抑制碳排放。因此,提出假说1:数字普惠金融能够有效提高碳减排能力。

3.2. 数字普惠金融对碳减排能力的空间效应分析

世界上的事物都存在着联系,任何事物都是有一定的关联的,并且越邻近的事物关联度更加紧密。因此,一个地区的碳减排能力很有可能会受到相邻地区能力的影响。与此同时,很多学者认为相邻地区的数字普惠金融指数也存在着空间上的相关性。有些学者认为数字普惠金融存在扩散效应和涓滴效应[27],能够突破传统金融自带的地理限制,促进劳动力、资本、技术等要素跨地区流动。此外,数字普惠金融不仅能加快农业技术改造升级[28],提高本地区农业生产效率,而且有效破解了邻边地区存在的技术短缺、劳动力不足等难题。如研究指出数字普惠金融能够促进农村产业融合发展[29],助力本地区和邻近地区乡村振兴[30],产生显著的空间溢出效应。因此,提出假说2:数字普惠金融对碳减排能力的影响存在空间溢出效应。

4. 数据来源、变量选取与模型选择

4.1. 数据来源

本文以2011~2021年中国30个省(自治区、直辖市)的面板数据作为样本(因西藏碳排放量较低,且很多数据有遗漏,故而将其剔除),涉及的数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》、《中国碳核算数据库》、《中国环境统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《北京

大学数字普惠金融指数》，以及各省(自治区、直辖市)的历年统计年鉴等。

4.2. 模型构建与变量选取

基于理论框架，数字普惠金融的发展会抑制碳排放，且数字普惠金融对碳减排能力的影响存在空间溢出效应。为验证上述研究假设，研究采用了 2011~2021 年中国 30 个省份的面板数据，构建了碳减排能力评价指标体系、数字普惠金融影响碳排放的空间杜宾模型。

4.2.1. 碳减排能力评价指标体系的构建

一个地区的碳减排能力与许多因素有关，参考相关文献[31]-[35]，本文将碳减排能力评价指标体系分为五个维度：经济发展能力、技术改善能力、碳汇吸收能力、能源消耗与碳排放状况以及社会发展能力。结果如表 1 所示。

Table 1. Carbon emission reduction capacity evaluation index system
表 1. 碳减排能力评价指标体系

维度	指标	指标属性
经济发展能力	生产总值占全国 GDP 比重	正向
	人均 GDP	正向
	农村居民人均收入/城市居民人均收入	正向
	第三产业占 GDP 比重	正向
技术改善能力	环保投入占财政支出比重	正向
	技术市场成交额占 GDP 比重	正向
	R&D 经费支出占 GDP 比重	正向
	进出口贸易额占 GDP 比重	正向
	外商投资企业总额占 GDP 比重	正向
碳汇吸收能力	森林覆盖率	正向
	人均公园绿地面积	正向
	建成区绿化覆盖率	正向
	每百人植树造林面积	正向
能源消耗与碳排放状况	能源强度(万元 GDP 煤耗)	负向
	碳排放强度(万元 GDP 碳排放量)	负向
	能源足迹(人均煤耗)	负向
	碳足迹(人均碳排放量)	负向
社会发展能力	城镇化率	正向
	每百人私家车拥有量	负向
	城市燃气普及率	正向
	居民人均电力消费量	负向

4.2.2. 基于熵值法的综合评价模型

本文采用基于熵值法的综合评价模型测度 2011~2021 年全国 30 个省碳减排能力。首先依据正/负向指标对每一个数据进行标准化，接着进行指标信息熵、权重值的计算；最后得到我国碳减排能力值。因篇幅有限，具体公式已省略。

4.2.3. 空间计量模型

先采用全局莫兰指数检验数字普惠金融和碳减排能力的空间相关性，之后设立空间杜宾模型，实证分析数字普惠金融对碳减排能力的影响。

$$Y_{it} = \beta_0 + \rho W_{it} Y_{it} + \alpha_1 X_{it} + \beta_1 W_{it} X_{it} + \alpha_2 Con_{it} + \beta_2 W_{it} Con_{it} + v_i + c_i + u_{it} \tag{1}$$

$$u_{it} = \lambda W u_{it} + \varepsilon_{it} \tag{2}$$

在以上两个公式中，Y 表示数字普惠金融；X 为相关控制变量；i、t 为省份和时间；ρ 表示碳减排能力的空间自相关系数；W 为空间权重矩阵；W(.)表示空间滞后变量；v 为个体效应；c 为时间效应；u 为随机扰动项；λ 为随机扰动项的空间自相关系数。λ = 0 为空间杜宾模型；λ = β₁ = β₂ = 0 为空间滞后模型。

4.2.4. 变量选取

碳减排能力值(Y)。由上文熵值法计算而得。

数字普惠金融指数(DIF)。数据来源于北京大学数字金融研究中心编制的“北京大学数字普惠金融指数” [36]。

技术创新水平(INNOV)：采用人均专利授权数表示。

经济发展水平(IGDP)：采用人均 GDP 表示。

政府干预(GOV)：采用政府财政支出与 GDP 比值表示。

能源消费结构(ENSTR)：采用煤炭消费量与能源消费总量比值表示。

科技水平(TEC)：采用科技支出与财政支出比值表示。

4.3. 实证分析

4.3.1. 数字普惠金融与碳减排能力各自的空间相关性检验

本文利用 Stata 软件测算全局莫兰指数、局部莫兰指数，结果如表 2、图 1 所示。观察可知全局莫兰指数均在 1%水平下显著为正，表明数字普惠金融、碳减排能力存在显著的空间正相关性。为准确测度各省份碳减排能力的空间聚集状态和时间变化特征，本文利用 Stata 软件绘制了 2011 年、2015 年和 2019 年莫兰指数散点图，如图 1 所示。观察可知中国各省份碳减排能力水平在 2011 年主要分布在“低-低”(H-H)象限，在 2019 年分布在“高-高”(L-L)象限，而在 2015 年几乎均匀分布在“低-低”(H-H)象限和“高-高”(L-L)象限。这说明随着时间推移，中国各区域的碳减排能力水平对邻近区域的影响存在一种过渡性特征，10 多年前，大部分邻近省份碳减排能力呈现空间负相关，且这种负相关关系呈下降趋势，到 2019 年大部分邻近省份碳减排能力已经呈现出正相关关系。

Table 2. Spatial correlation test between digital financial inclusion and carbon emission reduction capacity
表 2. 数字普惠金融与碳减排能力的空间相关性检验

年份	碳减排能力		数字普惠金融	
	Moran's I	P 值	Moran's I	P 值
2011	0.313	0.001	0.473	0.000

续表

2012	0.404	0.000	0.465	0.000
2013	0.343	0.001	0.352	0.001
2014	0.336	0.001	0.34	0.001
2015	0.305	0.002	0.312	0.002
2016	0.362	0.000	0.366	0.000
2017	0.322	0.002	0.333	0.001
2018	0.381	0.000	0.357	0.001
2019	0.362	0.001	0.388	0.000
2020	0.429	0.001	0.555	0.001
2021	0.375	0.004	0.562	0.001

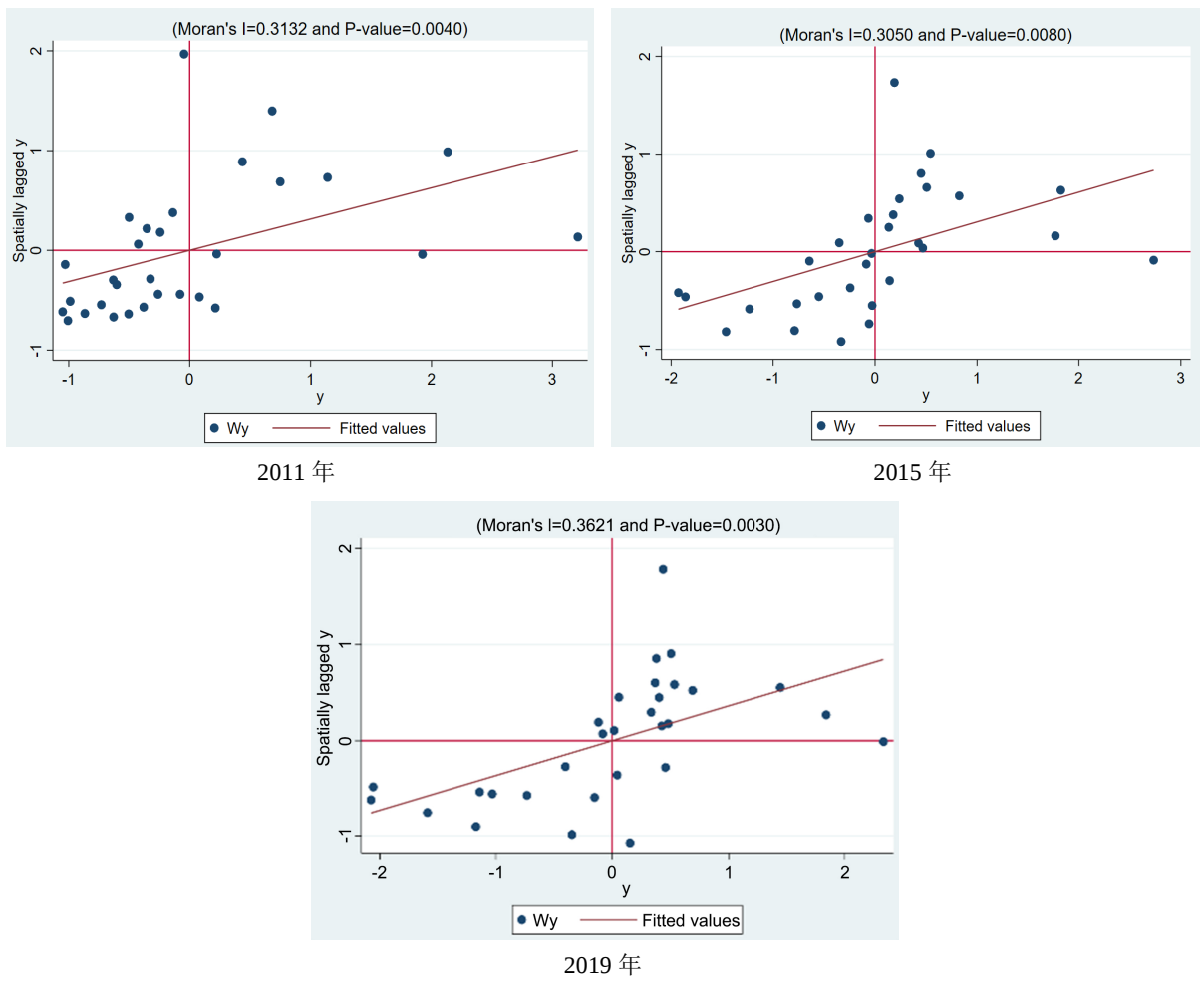


Figure 1. CMPI scatter plots of Moran in 2011, 2015 and 2019

图 1. 2011 年、2015 年、2019 年 CMPI 莫兰散点图

4.3.2. 模型确定

在研究数字普惠金融对碳减排能力的影响效果之前，我们首先做的是将 Hausman 检验、LR 检验、SDM 是否退化检验顺次进行，以此确定选用何种空间计量模型。根据表 3 中的结果，本文选择的空间计量模型是个体时间双向固定效应的空间杜宾模型。

Table 3. Model selection results
表 3. 模型选择结果

模型	Hausman 检验	LR	SDM
-	42.17*** (P = 0.000)	23.18** (P = 0.0101)	166.77*** (P = 0.000)
-	-	405.67*** (P = 0.0000)	167.50*** (P = 0.000)
结果	固定效应	个体时间双向固定效应	不会退化

注：*P < 0.1，**P < 0.05，***P < 0.01。下同。

4.3.3. 实证结果分析

实证结果如表 4 所示。数字普惠金融对于碳减排能力的直接影响和空间影响分别在 10%、5%水平下显著，其中直接影响系数为 0.0004，空间滞后项系数为-0.0007，这表明数字普惠金融的发展虽然能够提升本地区的碳减排能力，但是对于邻近地区的碳减排能力的提升有一定的抑制作用。原因可能是一些小微企业未能达到本省份的碳减排要求，故而会选择在临近省份建厂、设立分公司等，在一定程度上给邻近省份的碳减排造成压力；本省以外的打工者(离家较远)会比普通人更多的订购外卖、使用一次性用品、增加更换手机的频率或者增加手机数量，他们会给其他省份(除老家所在省份)带来较多的碳排放，从而抑制其他省份的碳减排能力。假说 1 和假说 2 得到验证。科技水平对碳减排能力的直接影响在 1%的显著性水平下为正，系数为 1.7405，这表明当某个省份的科技投入占政府支出的比重更大时，会增加这个地区的碳减排能力。然而当扩展到空间效应时，可以发现科技投入的增多会显著抑制邻边省份的碳减排能力提升，主要原因一方面可能是对于一些科技发展水平较高的省份很有可能挤占周边省份(科技水平较弱)的资源，从而不利于它们的碳减排发展。技术创新水平对碳减排能力的直接影响在 1%水平下的显著，系数为-0.0016；但是，当扩展到空间效应时，可以发现创新水平的提升会显著提升邻边省份的碳减排能力，这表明技术创新水平的提升会产生积极的空间溢出效应。新技术的出现虽然能够通过洁净碳源、处理污染物等方式提升碳减排能力，但是技术项目的申领和审核在无形中增加了温室气体的排放，对本地区的碳减排工作造成阻碍；然而邻近地区只需受惠于新技术，无需承担负外部性，故而产生正向空间溢出效应。

Table 4. Regression result of spatial Dubin model of digital inclusive finance and carbon emission reduction capacity
表 4. 数字普惠金融与碳减排能力的空间杜宾模型回归结果

变量	系数	变量	系数
DIF	0.0004* (0.088)	W*DIF	-0.0007** (0.016)
INNOV	-0.0016*** (0.000)	W*INNOV	0.0046*** (0.000)

续表

IGDP	-0.0025	W*IGDP	-0.0070**
	(0.173)		(0.039)
GOV	-0.068	W*GOV	-0.0550
	(0.105)		(0.563)
ENSTR	-0.0058	W*ENSTR	-0.0280
	(0.563)		(0.260)
TEC	1.7405***	W*TEC	-1.7297***
	(0.000)		(0.000)
rho	0.1460	Log-L	924.9537
	(0.112)		
Sigma2_e	0.0002***	—	—
	(0.000)		

4.3.4. 稳健性检验

为了避面模型可能存在的为回归问题，通过单位根检验对数据进行稳健性分析，若数据是平稳的，则可以保证上述空间杜宾模型的合理性和有效性。如表 5 所示，使用 LLC 检验、IPS 检验，可以看出，结果稳健性很强。

Table 5. Unit root test results
表 5. 单位根检验结果

变量	LLC 检验(P 值)	IPS 检验(P 值)
Y	0.0089***	0.0000***
DIF	0.0000***	0.0007***
INNOV	0.0000***	0.0000***
IGDP	0.0000***	0.0037***
GOV	0.0055***	0.0000***
ENSTR	0.0000***	0.0000***
TEC	0.0000***	0.0276**

5. 研究结论与建议

本文基于 2011~2021 年中国 30 个省份相关数据，通过构建空间杜宾模型，发现：数字普惠金融对碳减排能力产生了显著的正向效应和负向空间溢出效应。为了继续提高省份内部的碳减排能力以及达成相邻省份之间碳减排能力的正向促进效果，提出如下建议：

首先，积极推动技术改革创新。大力发展数字普惠金融，缓解技术类企业资金压力；在将资金、生

产要素投向高科技、低能耗产业的同时，释放高科技企业发展潜力；不断地创新数字化系统，运用云计算、大数据等数字化信息，建立线上交易平台，直接减少现场交易产生的碳排放。

其次，加强区域间联系，巩固产业结构升级。政府应该以企业的实际位置为基准，对其高排放、高消耗、高污染行为进行管制，抑制政府支出对本区域之外的地区碳减排能力所造成的负面影响，从根源上减少碳排放量。

最后，空间上平衡数字普惠金融发展程度。不仅要重视数字普惠金融覆盖广度、使用深度和数字化程度，还需要注重其在各区域发展的协调性、一致性和稳定性，均衡各区域数字普惠金融发展程度，以减少“虹吸效应”对周围地区产业结构和碳排放的影响程度。

参考文献

- [1] 王昱, 刘思钰, 支森润. 功能视角下数字普惠金融阈值对技术创新的非对称影响[J]. 研究与发展管理, 2022, 34(6): 92-105.
- [2] 郭峰, 熊云军. 中国数字普惠金融的测度及其影响研究: 一个文献综述[J]. 金融评论, 2021, 13(6): 12-23+117-118.
- [3] 黄倩, 李政, 熊德平. 数字普惠金融的减贫效应及其传导机制[J]. 改革, 2019(11): 90-101.
- [4] 张兵, 李娜. 数字普惠金融、非农就业与农户增收——基于中介效应模型的实证分析[J]. 农业现代化研究, 2022, 43(2): 249-260.
- [5] 张启文, 田静. 数字普惠金融缩小城乡收入差距了吗?——基于农业全要素生产率中介效应分析[J]. 农林经济管理学报, 2022, 21(6): 716-724.
- [6] 张贺, 白钦先. 数字普惠金融减小了城乡收入差距吗?——基于中国省级数据的面板门槛回归分析[J]. 经济问题探索, 2018(10): 122-129.
- [7] 周利, 冯大威, 易行健. 数字普惠金融与城乡收入差距: “数字红利”还是“数字鸿沟” [J]. 经济学家, 2020(5): 99-108.
- [8] 徐光顺, 冯林. 数字普惠金融对城乡收入差距影响的再检验——基于农户人力资本投资调节效应的视角[J]. 农业经济问题, 2022(5): 60-82.
- [9] 张勋, 万广华, 张佳佳, 等. 数字经济、普惠金融与包容性增长[J]. 经济研究, 2019, 54(8): 71-86.
- [10] 梁榜, 张建华. 数字普惠金融发展能激励创新吗?——来自中国城市和中小企业的证据[J]. 当代经济科学, 2019, 41(5): 74-86.
- [11] 王海净. 数字普惠金融对中小企业创新行为的激励效应——基于融资约束视角[J]. 全国流通经济, 2024(8): 157-160.
- [12] 李飞, 李嘉豪, 蓝心悦. 数字普惠金融对产业结构优化升级影响研究——基于不同业务体系视角的分析[J]. 价格理论与实践, 2024: 1-7.
- [13] 符云玲. 食物浪费、资源消耗与全球碳排放[J]. 生态经济, 2024, 40(6): 1-4.
- [14] 覃朝晖, 王榕菲, 丁志国. 城市发展环境压力对碳排放水平的影响效应[J]. 环境科学, 2024: 1-14.
<https://doi.org/10.13227/j.hjlx.202403190>, 2024-08-06.
- [15] 马光明, 张子韬. 工业品出口对碳排放效率的影响研究[J]. 统计与决策, 2024, 40(10): 95-99.
- [16] 白冰, 张英, 刘建和. 旅游助力双碳目标: 旅游对碳排放强度的影响[J/OL]. 社会科学家, 2024(2): 60-68.
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/45.1008.C.20240528.1407.016.html>, 2024-06-12.
- [17] 熊灵, 齐绍洲. 金融发展与中国省区碳排放——基于 STIRPAT 模型和动态面板数据分析[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2016, 16(2): 63-73.
- [18] 周亚军, 吉萍. 产业升级、金融资源配置效率对碳排放的影响研究——基于省级空间面板数据分析[J]. 华东经济管理, 2019, 33(12): 59-68.
- [19] 邵汉华, 刘耀彬. 金融发展与碳排放的非线性关系研究——基于面板平滑转换模型的实证检验[J]. 软科学, 2017, 31(5): 80-84.
- [20] 朱东波, 任力, 刘玉. 中国金融包容性发展、经济增长与碳排放[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(2): 66-76.
- [21] 郭桂霞, 张尧. 数字普惠金融与碳减排关系研究[J]. 价格理论与实践, 2022(1): 135-138.

-
- [22] 胡本田, 肖雪莹. 数字普惠金融对区域碳排放强度的影响研究[J]. 大连海事大学学报(社会科学版), 2022, 21(5): 57-66.
- [23] 李寿喜, 张珈豪. 数字普惠金融、技术创新与城市碳排放强度[J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版), 2023, 55(2): 161-172+178.
- [24] 叶枝方. 数字普惠金融、产业结构升级和碳排放的协同效应研究[J]. 特区经济, 2023(7): 34-37.
- [25] 姚凤阁, 王天航, 谈丽萍. 数字普惠金融对碳排放效率的影响——空间视角下的实证分析[J]. 金融经济研究, 2021, 36(6): 142-158.
- [26] 赵瑞娟, 李薇. 数字普惠金融对碳排放的影响机制与空间溢出研究——基于产业结构升级的中介效应[J]. 现代金融, 2023(2): 49-56.
- [27] 曾建中, 李银珍, 刘桂东. 数字普惠金融赋能乡村产业兴旺的作用机理和空间效应研究——基于县域空间动态面板数据的实证检验[J]. 国际金融研究, 2023(4): 39-49.
- [28] 聂秀华, 吴青. 数字金融驱动区域技术创新水平提升的空间溢出效应研究[J]. 当代经济管理, 2021, 43(12): 85-96.
- [29] 张林, 温涛. 数字普惠金融如何影响农村产业融合发展[J]. 中国农村经济, 2022(7): 59-80.
- [30] 庞凌霄. 数字普惠金融、农村减贫与乡村振兴[J]. 统计与决策, 2022, 38(10): 57-62.
- [31] 贾洪文, 高一公. 人口与经济协调发展的定量评判研究: 以甘肃省为例[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2019, 47(2): 152-160.
- [32] 唐德才, 张燕, 王路霞. 长江经济带碳减排能力综合评价研究[J]. 生态经济, 2021, 37(6): 44-50.
- [33] 刘骏, 胡剑波, 罗玉兰. 低碳城市测度指标体系构建与实证[J]. 统计与决策, 2015(5): 59-62.
- [34] 姚奕, 倪勤. 各地区碳减排能力综合评价研究: 基于投影寻踪分类模型[J]. 运筹与管理, 2012, 21(5): 193-199.
- [35] 郭峰, 王靖一, 王芳, 孔涛, 张勋, 程志云. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1401-1418.
- [36] 高景德, 王祥珩. 交流电机的多回路理论[J]. 清华大学学报, 1987, 27(1): 1-8.