

跨境电商政策对城市绿色全要素生产率的影响机制

——基于跨境电商综合试验区的准自然实验

夏茂强

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年6月30日; 录用日期: 2025年7月21日; 发布日期: 2025年8月18日

摘要

在全球数字经济蓬勃发展和气候变化挑战日益严峻的背景下, 跨境电商综合试验区作为中国推动外贸高质量发展的重要举措, 通过制度创新、技术赋能和产业融合, 为城市绿色发展提供了新的政策工具和实践路径。本研究以中国跨境电商综合试验区政策为准自然实验, 基于2010~2023年中国277个地级市的面板数据, 采用多期双重差分模型分析该政策对城市绿色全要素生产率的影响及其机制。实证结果显示, 跨境电商政策显著提升了城市绿色全要素生产率, 通过优化资源配置和降低交易成本, 推动城市向绿色发展模式转型。机制分析进一步表明, 政策通过绿色技术创新和产业结构升级两条路径发挥作用: 一方面促进了人工智能、大数据等技术应用, 推动绿色技术研发; 另一方面支持服务业发展, 助力产业向低碳模式转型。数字贸易政策的效应还表现出明显的异质性特征, 政策对中部、西部及非资源型城市的促进效应更强。本研究为数字贸易政策助力城市绿色高质量发展提供了实证支持。

关键词

跨境电商, 绿色全要素生产率, 绿色技术创新, 产业结构升级

The Impact Mechanism of Cross-Border E-Commerce Policies on Urban Green Total Factor Productivity

—A Quasi-Natural Experiment Based on Cross-Border E-Commerce Comprehensive Pilot Zones

Maoqiang Xia

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Abstract

Against the backdrop of the vigorous development of the global digital economy and the increasingly severe challenges of climate change, the cross-border e-commerce comprehensive pilot zones, as a key measure for China to promote high-quality foreign trade development, have provided new policy tools and practical paths for urban green development through institutional innovation, technological empowerment, and industrial integration. This study takes the policies of China's cross-border e-commerce comprehensive pilot zones as a quasi-natural experiment, based on the panel data of 277 prefecture-level cities in China from 2010 to 2023, and uses a multi-period difference-in-differences model to analyze the impact of this policy on urban green total factor productivity and its mechanism. The empirical results show that the cross-border e-commerce policy has significantly enhanced urban green total factor productivity, promoting the transformation of cities towards a green development model by optimizing resource allocation and reducing transaction costs. The mechanism analysis further indicates that the policy exerts its influence through two paths: green technological innovation and industrial structure upgrading. On the one hand, it promotes the application of technologies such as artificial intelligence and big data, driving green technology research and development; on the other hand, it supports the development of the service industry, facilitating the transformation of industries towards a low-carbon model. The effects of the digital trade policy also exhibit significant heterogeneity, with stronger promoting effects in central and western regions and non-resource-based cities. This study provides empirical support for the role of digital trade policies in promoting the green and high-quality development of cities.

Keywords

Cross-Border E-Commerce, Green Total Factor Productivity, Green Technological Innovation, Industrial Structure Upgrading

Copyright © 2025 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

在数字经济浪潮与全球气候变化挑战交织的背景下，跨境电商已成为重塑国际贸易格局的核心力量。根据中国政府网公告，2024年中国跨境电商出口规模达2.63万亿元，同比增长10.8%，较2015年增长超5倍，其增速远超传统贸易模式¹。与此同时，全球“双碳”目标的推进与欧盟碳边境调节机制(CBAM)等国际规则倒逼各国探索经济增长与生态保护的平衡路径。党的二十大报告强调，需以人与自然和谐共生为引领，稳步实施“碳达峰”、“碳中和”战略，强化环境污染防治，提速发展方式绿色转型。

跨境电商综合试验区作为国家推动外贸高质量发展的重要抓手，通过制度创新、技术赋能和产业融合，已成为促进区域经济绿色转型的关键政策工具，如杭州市行动计划提出“人工智能赋能”、“绿色物流网络建设”等方向。国务院从2015年起，批准设立跨境电子商务综合试验区(简称“综试区”)，截至

¹数据来源：中国政府网(https://www.gov.cn/zhengce/jiedu/tujie/202501/content_6998286.htm)。

2024年年底,我国已经批准六批试点城市,设立的综试区达到165个,涵盖了31个省级行政区²,形成“陆海内外联动、东西双向互济”的发展格局,覆盖外贸大省、沿边沿海及内陆枢纽城市,成为外贸新动能的核心引擎。基于此,本文试图从理论上探讨综试区政策对城市绿色发展的影响机理,实证分析二者之间的关系及绿色技术创新和产业结构升级对其的影响,以期为实现城市经济可持续发展,进一步推动区域经济社会的绿色高质量转型。

2. 文献回顾与研究假说

2.1. 跨境电商综试区政策对绿色全要素生产率的直接作用机制

刘乃全(2021) [1]以国家电子商务示范城市为例,认为数字贸易依托政策倾斜的经济集聚效应和交易成本降低效应来影响城市绿色高质量发展。金环等(2022) [2]以企业绿色创新的视角同样发现城市数字贸易建设能够推动经济绿色发展。别奥等(2023) [3]从城市碳排放的角度出发,考察国家电子商务示范城市建设的政策效果,丰富了电子商务发展对经济和环境的影响效应研究。跨境电商依托大数据、人工智能等先进技术,作为新兴业态显著区别于传统商业模式,并由此对城市绿色全要素生产率产生积极的推动作用。唐洪涛等(2024) [4]指出跨境电商的普及重塑了居民消费习惯,推动部分消费需求由线下向线上迁移,这有助于形成绿色低碳的出行方式。企业借助平台优势缩短国际贸易渠道,促进信息的高效流动,提高资源配置效率,促进绿色高质量发展。因此本文就跨境电商综试区政策的直接效应提出以下假设:

H1: 跨境电商综试区政策显著提升城市绿色全要素生产率。

2.2. 跨境电商综试区政策影响的间接传导机制

目前关于跨境电商与绿色全要素生产率的相关研究较少,本文主要从国际贸易和电子商务两个维度来展开论述。有的学者观点支持“污染天堂假说”,Peng等(2020) [5],以及刘信恒和林熙(2022) [6]认为国际贸易通过技术效应降低了发展中国家的污染排放,具体体现在国外优质产品大量涌进国内市场,为保持竞争优势,国内企业不断提升自主研发水平,淘汰生产率低且污染严重的生产部门。蒋金荷和黄珊(2024) [7]认为跨境电商的高速发展有利于促进本土企业提高绿色管理能力,激发绿色产业创业活跃度,增强知识产权保护力度,进而主动开展绿色技术创新。对此,提出本文的研究假设:

H2: 跨境电商综试区政策通过城市绿色技术创新对城市绿色全要素生产率的提升产生积极作用。

作为现代服务业的核心业态之一,电子商务以信息技术和电子化为基础,整合各类商业流程。电子商务的发展对于商品配送、运营管理等服务行业的就业需求具有一定激增效应。赵玉焕等(2022) [8]认为电子商务的发展使得服务业在国民经济中的比重显著提升,促进了产业结构升级,产业结构的特点在一定程度上决定了能源消耗和污染排放的分布格局。姚雪瑞(2022) [9]和邵帅等(2019) [10]等认为电子商务通过降低内部管理成本与外部交易成本,减少融资约束,为技术创新提供资金支持,推动产业结构呈现出服务型绿色低碳模式,进而驱动绿色全要素生产率提升。跨境电商综试区政策还通过支持服务业发展,促进产业结构升级驱动城市绿色发展。综上本文提出以下研究假设:

H3: 跨境电商综试区政策可以推动产业结构升级促进城市绿色全要素生产率的提升。

3. 研究设计

3.1. 数据来源

本文以2010年~2023年覆盖全国277个地级市的面板数据为研究样本,跨境电商综试区名单来源于

²数据来源: 中国政府网(https://www.gov.cn/zhengce/202503/content_7016288.htm)。

国家发改委公布的政策性文件，绿色专利数据来源于 CNRDS 数据库，其余数据主要来源于统计局、科技部、中国人民银行等权威机构网站及各种权威统计年鉴，包括全国及各省市统计年鉴、环境状况公报及一些专业统计年鉴以及 CSMAR、EPS 等数据平台。部分缺失值采用线性插值法补充，数据严重缺失的城市进行了删除。在实验组和对照组的划分上，以实施跨境电商综试区政策的 122 个城市及省份所辖的地级市为试验组，其余 155 个城市为对照组。各变量的描述性统计如表 1 所示。

Table 1. Descriptive statistics results

表 1. 描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
GTFP	3878	0.349	0.145	0.109	1.193
DID	3878	0.143	0.350	0	1
Ind	3878	0.449	0.109	0.116	0.822
Cit	3878	0.567	0.150	0.181	1
Stu	3878	10.66	1.326	5.088	14.21
GDP	3878	7.458	0.952	4.645	10.76
Fin1	3878	11.73	2.118	3.008	17.69
Fin2	3878	16.62	1.210	13.28	20.81

3.2. 变量定义

3.2.1. 被解释变量

参考李小胜和安庆贤(2012) [11]、刘常青等(2017) [12]和史丹等(2022) [13]的研究，选取劳动、资本和能源作为投入，地区生产总值作为合意产出，工业二氧化硫、工业烟粉尘和工业废水排放量作为非合意产出，以 SBM-Malmquist-Luenberger 指数法测算各地级市的绿色全要素生产率。

3.2.2. 核心解释变量

本文以城市处置类型的虚拟变量与政策实施时间的虚拟变量的交互项衡量跨境电商综试区政策(DID)的处置效应。其中，将跨境电商综试区政策实验组城市的处置类型虚拟变量设置为 1，非综试区城市作为对照组设置为 0；综试区政策实施后的时间虚拟变量设置为 1，否则为 0。

3.2.3. 机制变量

基于前文理论假设的分析，本文从绿色技术创新和产业结构两个维度进行影响机制的检验。杨国莉和杨佳璇(2024) [14]认为绿色技术专利仍处于申请阶段，部分企业就已经将专利技术应用于生产的情况，绿色专利申请量能够及时且准确地反映企业绿色技术创新情况，且比测量量表更加客观，比授予量更加及时、稳定。本文参考郭风(2022) [15]的研究成果，通过各地级市当年申请的绿色专利数量对数来衡量城市的绿色技术创新水平，分为绿色发明专利申请量(Gp1)和绿色实用新型专利申请量(Gp2)。产业结构(Isa)参照马子红等(2024) [16]的做法，采用第三产业产值与第二产业产值的比值进行衡量。

3.2.4. 控制变量

城市绿色高质量发展还受到其他因素的影响，本文通过参照高原(2023) [17]等学者的研究，控制了一系列变量，具体衡量方式见表 2。

Table 2. Variable declarations
表 2. 变量说明

变量	变量名称(符号)	含义
被解释变量	绿色全要素生产率(GTFP)	综合测算城市绿色高质量发展水平
核心解释变量	跨境电商综试区政策(DID)	虚拟变量
机制变量	绿色技术创新水平(Gp)	当年申请的绿色专利数量
	产业结构(Isa)	第三产业产值与第二产业产值的比值
控制变量	城市工业化水平(Ind)	第二产业增加值占 GDP 比重
	城镇化水平(Cit)	城镇人口占比
	教育水平(Stu)	用普通高等学校在校学生数
	经济发展水平(GDP)	地区生产总值
	外贸依赖度(Fin1)	当年实际使用外资金额
	金融发展水平(Fin2)	年末金融机构各项贷款余额

3.3. 模型设计

本文从城市层面构建数据样本库，将中国所有地级市及以上城市根据试点政策实施与否划分为实验组和对照组，研究跨境电商综试区政策对城市绿色全要素生产率的回归模型如式(1)所示。

$$GTFP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DID_{it} + \alpha_2 control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， i 表示城市， t 表示年份，被解释变量 $GTFP_{it}$ 表示绿色全要素生产率， DID_{it} 为跨境电商综试区政策的虚拟变量， $control_{it}$ 为潜在影响绿色全要素生产率的控制变量， α_0 为截距项， α_1 为估计系数， μ_i 为城市固定效应，控制城市层面不随时间变化的潜在因素影响， λ_t 为时间固定效应，控制随年份变化的不可观测因素的影响， ε_{it} 为随机误差项。

4. 实证结果及讨论

4.1. 基准结果分析

表 3 列(1)呈现了跨境电商综试区政策对 GTFP 影响的基准回归结果。尽管该模型未纳入控制变量且未控制双向固定效应，但综试区城市的政策效应值已在 1% 水平上呈现显著正向关联，初步验证了两者间的相关性。第(2)列进一步引入控制变量后，政策的正向效应在 1% 的显著性水平下依然稳健。基于列(1)，列(3)和(4)逐步纳入控制变量并施加双向固定效应，结果显示综试区政策的回归系数为 0.039，且在 1% 水平上保持统计显著，这一完整模型的设定显著提升了政策对 GTFP 影响估计的精确度。结果表明，跨境电商综试区政策促进了城市 GTFP 的提高，即数字贸易政策促进了城市向低污染排放、低能耗、高经济效益的转型，假设 1 得以验证。

Table 3. Baseline regression results
表 3. 基准回归结果

变量	GTFP			
	(1)	(2)	(3)	(4)
DID	0.090*** (0.005)	0.051*** (0.005)	0.044*** (0.006)	0.039*** (0.006)

续表

Constant	0.336*** (0.007)	0.194*** (0.072)	0.310*** (0.005)	0.434*** (0.132)
控制变量	NO	YES	NO	YES
时间/个体固定效应	NO	NO	YES	YES
Observations	3878	3878	3878	3878
R-squared	0.089	0.142	0.149	0.164

注：括号中为标准误；*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。

4.2. 平稳趋势检验

本文选取跨境电商综试区政策实施的前一期(记为“-1”期)为基期,从图1可以看出,当 $t < 0$ 时,系数95%置信区间包含0,说明在政策实施前实验组和控制组的差异均不显著,而政策实施后系数显著为正。该研究结果显示,跨境电商综试区政策的实施对企业可持续发展绩效具有显著提升作用,为政策的有效性提供了有效的实证支持,平行趋势假设得到满足。

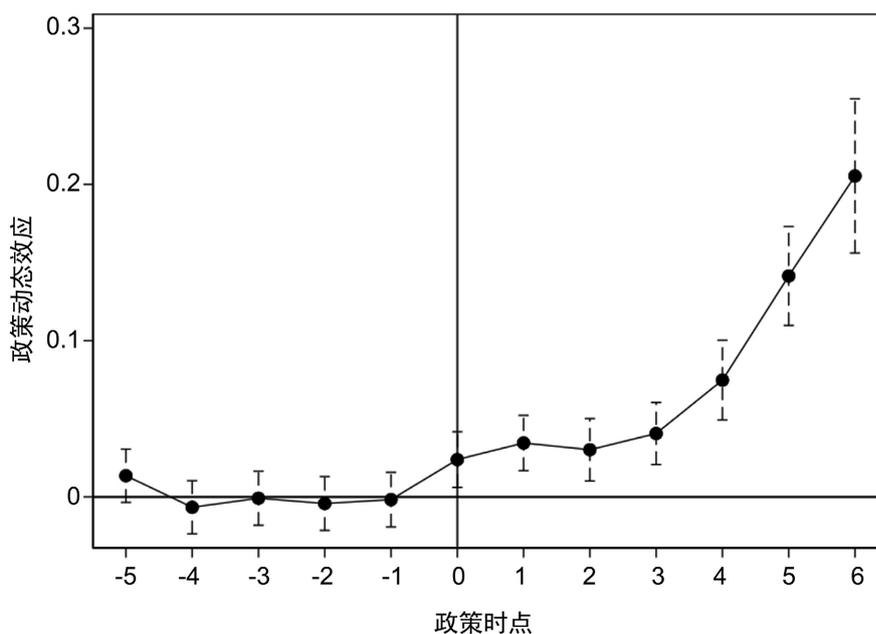


Figure 1. Parallel trend test

图1. 平稳趋势检验

4.3. 安慰剂检验

本文通过随机选取跨境电商综试区政策实施的时间,以此构造实施时间-城市的随机试验进行安慰剂检验,整个过程重复1000次。如图2所示,显示了随机试验的估计系数分布及其相应的P值。可以发现,随机抽样中的“伪处理组”估计系数的均值集中分布在0附近,满足正态分布,检验结果中大部分系数是不显著的,表明在随机试验中城市绿色高质量发展是由跨境电商综试区设立引起的,并非其他因素,验证了基本回归结论的稳健性。

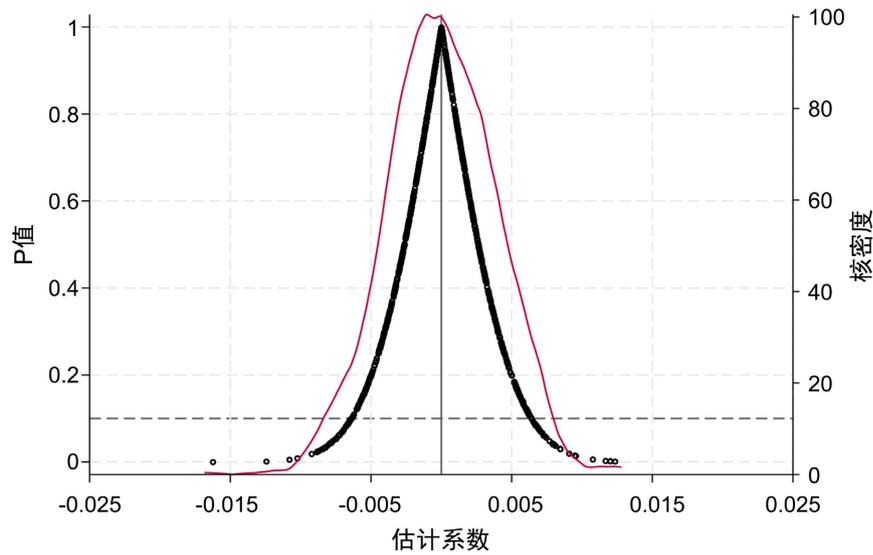


Figure 2. Placebo test
图 2. 安慰剂检验

4.4. 异质性分析

4.4.1. 不同地区

Table 4. Regional heterogeneity
表 4. 地区异质性

变量	GTFP		
	东	中	西
DID	0.015 (0.010)	0.054*** (0.011)	0.030*** (0.008)
Constant	1.125*** (0.318)	-0.104 (0.194)	0.294* (0.177)
控制变量	YES	YES	YES
时间/个体	YES	YES	YES
Observations	1400	1372	1106
R-squared	0.261	0.210	0.164

注：括号中为标准误；*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。

考虑到各地区在产业结构和经济发展阶段等方面存在差异，本研究将总体样本细分为东部、中部与西部三大区域进行异质性检验，估计结果汇总于表 4。数据结果显示，政策试点变量的回归系数在东部地区未通过显著性检验，中部地区的系数为 0.054，西部地区的系数次之，为 0.03。原因可能是东部地区，其不仅汇聚了充沛的人力资本、雄厚资金、先进技术及成熟的制度体系等绿色发展核心要素，更依托相对发达的金融市场与多元化的融资渠道形成显著优势。这种禀赋优势客观上降低了当地企业响应政策激励、提升环境绩效的边际动力，进而弱化了试点政策在该区域的实施效果，最后使得跨境电商试点政策在东部城市的作用发挥空间十分有限；中部地区承载着密集的重工业集群，相较于其他产业，这类企业

通常具有更高的能源依赖度与碳排放强度。从新经济地理学视角看，中部地区的产业集聚效应放大了政策的绿色转型效应，政策加强促进绿色技术创新和资源优化配置，因而政策带来的绿色转型边际效益更为显著；相较于中部地区，西部在绿色发展机制的系统性、绿色技术研发与应用效能方面均存在一定差距。综上所述，跨境电商综试区政策对城市绿色全要素生产率的影响呈现出明显的地区异质性特征。

4.4.2. 资源型非资源型

地区间资源禀赋的差异塑造了各异的经济 development 路径与产业格局。鉴于此，本研究依据资源禀赋条件将样本划分为资源型城市与非资源型城市，旨在检验跨境电商对绿色全要素生产率的影响是否呈现组间异质性。表 5 的实证结果显示，跨境电商对绿色全要素生产率的驱动作用在非资源型城市中表现更为显著。这一差异的潜在根源在于：李江龙和徐斌(2018) [18] 研究发现城市发展模式往往会形成路径依赖与锁定效应，经济发展面临“资源诅咒”的困境资源型城市凭借其丰裕的自然资源禀赋，形成了高度依赖资源开发的产业路径，并易吸引高能耗、高排放型企业集聚，对绿色发展构成制约。相比之下，非资源型城市受限于资源稀缺性，对传统资源产业的依赖度较低，其以服务业主导的经济发展模式更易孕育服务创新、技术创新等新兴业态。这种经济结构不仅为跨境电商的繁荣创造了有利条件，也为城市经济的绿色低碳转型注入了持续动力。

Table 5. Resource endowment heterogeneity

表 5. 资源禀赋异质性

变量	GTFP	
	非资源型	资源型
DID	0.035*** (0.008)	0.030*** (0.009)
Constant	0.688*** (0.215)	0.147 (0.146)
控制变量	YES	YES
时间/个体	YES	YES
Observations	2324	1554
R-squared	0.203	0.134

注：括号中为标准误；*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。

4.5. 稳健性分析

4.5.1. 替换被解释变量

本文用地区二氧化碳排放量与地区生产总值的比值——碳强度、PM2.5 的排放量作为污染物的代理指标，从反面反映城市绿色高质量发展水平，重新对模型进行检验，回归结果见表 6 列(1)、列(2)，跨境电商政策与碳强度和 PM2.5 呈现负相关，与实际情况保持一致。

4.5.2. 剔除直辖市

直辖市凭借其区位优势，普遍拥有较高的经济发展水平、成熟的市场机制与合理的产业结构，这为城市落实节能减排、推进低碳转型奠定了良好的先天基础与外部支撑。本文在剔除北京、天津、上海、重庆四个直辖市样本后重新进行估计。结果如表 6 列(3)显示，跨境电商综试区政策试点的回归系数依然保持统计显著为正，核心研究结论未发生实质性改变。

4.5.3. 调整窗口期

跨境电商综试区第一批试点时间是 2015 年，本文将窗口期调整为 2014~2023 年，重新对模型进行回归，回归结果见表 6 列(4)，回归结果与基准回归一致，印证了基本结论的可靠性。

Table 6. Robustness test results

表 6. 稳健性检验结果

变量	替换被解释变量		剔除直辖市	调整窗口期
	(1)	(2)	(3)	(4)
	CO ₂	PM2.5	GTFP	GTFP
DID	-0.022*** (0.008)	-0.020*** (0.004)	0.035*** (0.005)	0.023*** (0.006)
Constant	6.795*** (0.199)	4.793*** (0.099)	0.348*** (0.129)	0.438** (0.205)
控制变量	YES	YES	YES	YES
时间/个体	YES	YES	YES	YES
Observations	3878	3878	3822	2770
R-squared	0.804	0.947	0.170	0.161

注：括号中为标准误；*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。

4.6. 机制检验

根据前文理论分析发现，跨境电商综试区政策可能通过促进本土企业提高绿色管理能力、激发绿色产业创业活跃度、增强知识产权保护力度等路径影响城市绿色技术创新水平，进而提高城市绿色全要素生产率。同时，跨境电商综试区系列的数字贸易政策可以推动产业结构呈现出服务型绿色低碳模式，进而驱动绿色全要素生产率提升。跨境电商综试区政策通过支持服务业发展，促进产业结构升级驱动城市绿色发展。对此，本文对两个机制进行实证检验。

4.6.1. 绿色技术创新

跨境电商综试区政策推动人工智能、大数据在供应链中的应用，降低绿色技术研发成本。综试区通过建立知识产权快速维权中心，缩短绿色专利审查周期，欧盟 CBAM 等规则迫使出口企业升级技术。表 7 列(1)显示了跨境电商综试区政策推动像新能源电池、碳捕获专利等根本性减排技术的运用；表 7 列(3)显示了跨境电商综试区政策促进像节能电机、包装材料专利等设备改进更新。从表 7 列(2)、列(4)可以发现，以跨境电商综试区为代表的数字贸易政策可以通过促进城市绿色技术创新来实现城市绿色高质量发展，假设 2 得以验证。

Table 7. Mechanism test of green technological innovation effects

表 7. 绿色技术创新效应的机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	GP1	GTFP	GP2	GTFP
GP1		0.356*** (0.024)		

续表

GP2				0.305*** (0.032)
DID	0.058*** (0.004)	0.019*** (0.006)	0.056*** (0.003)	0.022*** (0.006)
Constant	0.047 (0.089)	0.417*** (0.128)	-0.019 (0.069)	0.439*** (0.131)
Observations	3878	3878	3878	3878
R-squared	0.186	0.212	0.285	0.185

注：括号中为标准误；*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。

4.6.2. 产业结构

跨境电商综试区政策通过政策赋能推动产业结构服务化，有利于城市资源优化配置进而推动城市绿色全要素生产率的提升。在这个过程中，政策降低跨境服务贸易门槛(如数字内容、技术专利出口)，推动金融、物流、数字服务等低碳服务业规模扩大。跨境电商平台赋能制造企业转型“制造 + 服务”，提升服务附加值占比。表 8 列(1)显示，跨境电商综试区政策使城市产业结构升级平均提升了 8.6%，假设 3 得以验证。

Table 8. Mechanism test of industrial structure upgrading effects

表 8. 产业结构升级效应的机制检验

变量	Isa	GTFP
Isa		0.029*** (0.008)
DID	0.086*** (0.011)	0.037*** (0.006)
Constant	-0.675*** (0.260)	0.453*** (0.132)
Observations	3878	3878
R-squared	0.836	0.167

注：括号中为标准误；*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.1$ 。

5. 结论及启示

本文把中国跨境电商综试区试点政策作为准自然实验，旨在通过实证方式来检验跨境电商综试区试点对城市绿色全要素生产率的影响以及其背后的作用机制。研究发现，跨境电商综合试验区政策显著促进了城市绿色全要素生产率的提升，即数字贸易政策通过优化资源配置、降低交易成本，推动城市向低污染、低能耗、高经济效益的绿色发展模式转型。进一步机制分析表明，跨境电商政策通过促进绿色技术创新和产业结构升级两条路径显著提升绿色全要素生产率。具体而言，政策通过推动人工智能、大数据等技术在供应链中的应用，缩短绿色专利审查周期，激发新能源电池、碳捕集等技术创新；同时，政策支持服务业发展，降低跨境服务贸易壁垒，推动产业向服务型绿色低碳模式转型。异质性分析显示，

政策对中部、西部及非资源型城市的促进作用更为显著，东部及资源型城市因资源禀赋和市场条件差异，政策效应相对较弱。本研究为数字贸易政策如何助力城市绿色高质量发展提供了理论依据和实证支持，为实现经济可持续发展与“双碳”目标提供了新视角。

5.1. 完善跨境电商政策体系，强化绿色导向

为推动可持续发展，政府应将绿色理念融入跨境电商政策的顶层设计中。通过设立“绿色电商示范区”，为符合环保标准的企业提供税收减免、绿色贷款和低息融资等支持，激励企业采用绿色技术和环保材料。此外，设立绿色发展专项奖励基金，对年度表现突出的绿色电商企业进行表彰和资金支持，进一步推动绿色实践的普及。在操作层面，政府应制定严格的绿色认证标准，要求电商平台对入驻商家进行环保审核，强制使用可降解包装并减少一次性塑料制品的使用。同时，优化物流体系，推广智能调度系统和新能源运输工具，降低物流环节的碳足迹。

5.2. 加大绿色技术创新支持力度

绿色技术创新是实现绿色发展的关键驱动力。政府应设立“绿色技术创新基金”，为企业在新能源、碳捕集与封存、循环经济技术等领域提供研发资金支持。同时，推出“绿色技术试点计划”，为选定的跨境电商企业提供资金和技术指导，加速绿色技术的应用和推广。对于成功研发并应用绿色技术的企业，政府可提供市场推广支持，如优先进入政府采购名单，以鼓励创新成果的商业化。此外，建立产学研合作平台，政府出资支持高校与企业联合研发，如开发低碳包装材料或智能节能物流设备。举办绿色技术创新大赛，吸引初创企业和科研团队参与，获奖项目可获得直接投资或政策支持。

5.3. 推动产业结构向绿色低碳转型

实现可持续发展需要推动产业结构向绿色低碳模式转型。政府应通过税收优惠等政策支持绿色服务业的发展，如数字服务(云计算、在线教育)、绿色金融(碳交易、绿色债券)和环保咨询等。对于传统制造业，制定“绿色升级计划”，提供技术改造补贴，鼓励企业引入智能制造和清洁生产技术。在中西部地区，设立“绿色产业转移基金”，支持东部地区的绿色技术向中西部扩散，促进区域均衡发展。同时，对高污染、高能耗企业实施严格的环保监管，并提供转型指导和技术支持，帮助其逐步退出或升级。

5.4. 因地制宜制定区域政策

针对不同地区的资源禀赋和发展水平，政府应制定差异化的区域政策。在资源型城市，推行“资源循环利用计划”，支持企业开发废弃物再利用技术，并培育生态旅游或新能源等替代产业。对于非资源型城市，特别是中西部地区，政府应投资改善交通、电力和通信基础设施，提升绿色发展的硬件支持能力。设立“区域绿色发展协调小组”，负责跨区域政策对接和资源调配，确保政策协同效应。在中西部地区，推广“绿色基础设施建设 PPP 模式”，吸引社会资本参与，提升市场化水平。建立区域间绿色技术与人才交流机制，如通过技术转让或联合培训提升欠发达地区的绿色发展能力。

5.5. 完善绿色发展评价体系

为科学评估和引导绿色发展，政府应建立以绿色全要素生产率为核心的评价体系，纳入经济效益、能源效率、环境质量和碳排放强度等指标。开发“绿色发展监测平台”，利用大数据和 AI 技术实时采集和分析城市绿色发展数据，生成动态报告。同时，将绿色发展绩效纳入地方政府考核体系，设定明确的权重，激励地方政府加大绿色投入。制定统一的指标计算方法和数据采集标准，确保评价体系的科学性和可比性。在部分城市试点绿色发展监测系统，结合物联网技术监测企业能耗和排放数据，优化平台功

能，定期公开各地绩效排名，接受社会监督。

参考文献

- [1] 刘乃全, 邓敏, 曹希广. 城市的电商化转型推动了绿色高质量发展吗?——基于国家电子商务示范城市建设的准自然实验[J]. 财经研究, 2021, 47(4): 49-63.
- [2] 金环, 于立宏, 魏佳丽. 国家电子商务示范城市建设对企业绿色技术创新的影响及机制研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(10): 81-90.
- [3] 别奥, 杨上广, 束云霞. 城市电商化转型能否促进碳减排?——来自国家电子商务示范城市试点的经验证据[J]. 产业经济研究, 2023(4): 1-14.
- [4] 唐红涛, 陈千喜, 陈欣如. 跨境电商对绿色全要素生产率的影响研究——基于中国 271 个城市的实证分析[J]. 邵阳学院学报(社会科学版), 2024, 23(1): 61-74.
- [5] Peng, Y., Chen, Z., Xu, J. and Lee, J. (2020) Analysis of Green Total Factor Productivity Trend and Its Determinants for the Countries along Silk Roads. *Growth and Change*, **51**, 1711-1726. <https://doi.org/10.1111/grow.12435>
- [6] 刘信恒, 林熙. 贸易自由化的环境效应——来自中国制造业企业的证据[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2022(1): 18-33.
- [7] 蒋金荷, 黄珊. 贸易新业态对绿色技术创新的影响研究——来自跨境电商综合试验区政策的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(12): 133-154.
- [8] 赵玉焕, 钱之凌, 徐鑫. 碳达峰和碳中和背景下中国产业结构升级对碳排放的影响研究[J]. 经济问题探索, 2022(3): 87-105.
- [9] 姚雪瑞. 国家电子商务示范城市建设对城市绿色全要素生产率的影响及其内在机制[J]. 商业经济研究, 2022(23): 185-188.
- [10] 邵帅, 张可, 豆建民. 经济集聚的节能减排效应: 理论与中国经验[J]. 管理世界, 2019, 35(1): 36-60+226.
- [11] 李小胜, 安庆贤. 环境管制成本与环境全要素生产率研究[J]. 世界经济, 2012, 35(12): 23-40.
- [12] 刘常青, 李磊, 卫平. 中国地级及以上城市资本存量测度[J]. 城市问题, 2017(10): 67-72.
- [13] 史丹, 李少林. 排污权交易制度与能源利用效率——对地级及以上城市的测度与实证[J]. 中国工业经济, 2020(9): 5-23.
- [14] 杨国莉, 杨佳璇. 数字金融、融资约束与企业绿色技术创新——基于企业生命周期视角[J]. 中小企业管理与科技, 2024(11): 28-33.
- [15] 郭风, 孙仁金, 孟思琦. 数字经济影响低碳贸易竞争力的中介效应研究[J]. 技术经济与管理研究, 2022(7): 3-8.
- [16] 马子红, 王红梅, 韩先锋. 数字贸易发展的减污降碳效应——基于跨境电商综合试验区的准自然试验[J]. 统计与决策, 2024, 40(11): 156-161.
- [17] 高原. “双循环”背景下跨境电商综合试验区对碳排放影响效应研究[J]. 商业经济研究, 2023(16): 171-174.
- [18] 李江龙, 徐斌. “诅咒”还是“福音”: 资源丰裕程度如何影响中国绿色经济增长? [J]. 经济研究, 2018, 53(9): 151-167.