

# 电子商务视角下的绿色技术进步 对共同富裕的效应分析

陈雅文

武汉科技大学法学与经济学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年9月20日; 录用日期: 2024年10月15日; 发布日期: 2024年11月29日

## 摘要

随着数字经济的迅猛发展, 电子商务视角下绿色技术进步对共同富裕的效应分析是一个多维度的议题。研究分析了绿色技术进步对共同富裕的影响机制, 并进一步验证了绿色技术进步与电商发展在实现共同富裕中的协同作用。首先采用基准回归分析两者关系, 并运用联合Bootstrap分位数回归和系统GMM模型进行稳健性和内生性检验。结果表明, 绿色技术进步对实现共同富裕具有非线性影响, 且通过了一系列稳健性检验。进一步研究分析发现, 绿色生产率和绿色生产成本在绿色技术进步与共同富裕的关系中起着关键的中介作用。此外, 在电子商务发展的影响下, 绿色技术进步对共同富裕的正向非线性影响得到增强。最后, 研究建议通过加大对绿色技术的研发投入、应用高节能的绿色技术和积极使用电子商务工具来实现绿色技术进步与共同富裕的协同发展。

## 关键词

电子商务, 绿色技术进步, 共同富裕, 非线性影响

# Analysis of the Effect of Green Technology Progress on Common Prosperity from the Perspective of E-Commerce

Yawen Chen

School of Law and Economics, Wuhan University of Science & Technology, Wuhan Hubei

Received: Sep. 20<sup>th</sup>, 2024; accepted: Oct. 15<sup>th</sup>, 2024; published: Nov. 29<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the rapid development of digital economy, the analysis of the effect of green technology

progress on common prosperity from the perspective of e-commerce is a multi-dimensional topic. This paper aims to analyze the influence mechanism of green technology progress on common prosperity, and also further verifies the synergistic role of green technology progress and e-commerce development in the realization of common prosperity. Benchmark regression was first used to analyze the relationship, and combined Bootstrap quantile regression and systematic GMM model were used to test the robustness and endogeneity. The results show that the green technology progress has a non-linear effect on the realization of common prosperity, and has passed a series of robustness tests. Further research and analysis found that green productivity and green production cost play a key intermediary role in the relationship between green technology progress and common prosperity. In addition, under the influence of e-commerce development, the positive non-linear impact of green technology progress on common prosperity has been enhanced. Finally, the research is suggested to increase the investment in green technology research and development, the application of high and energy-saving green technology and the active use of green technology progress and e-commerce tools.

## Keywords

E-Commerce, Green Technology Progress, Common Prosperity, Non-Linear Influence

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

在全球气候和环境问题日益严重的背景下,绿色技术进步成为推动经济社会可持续发展的重要力量。如何通过绿色技术进步实现共同富裕,是一个值得深入探讨的问题。当前,数字经济已成为全球经济发展的重要引擎,根据国际数据公司预测,到2025年,全球数字经济规模将达到6.3万亿美元,年复合增长率达到7.2%。而数字要素是推动电子商务发展和绿色技术进步的关键要素之一。随着经济的增长,绿色技术的发展呈现出加速的趋势,例如,在清洁能源方面,随着对可再生能源的需求增加,太阳能、风能、水能等清洁能源得到了快速的发展[1]。共同富裕是我国特色社会主义的本质要求,也是实现全面建设社会主义现代化国家的重要保障,各省关于建设共同富裕示范区的实施方案中明确提出了实现共同富裕的有效路径。在大力发展电子商务的背景下,绿色技术进步如何更好地实现共同富裕,是当前具有极其重要意义的研究课题。

研究的创新之处在于:①将绿色技术进步与共同富裕纳入到同一研究框架内进行深入分析;②使用多种模型进行全面分析,在不同的角度研究影响的机制作用;③深化政策含义,文章的研究不仅在于理论分析层面,而且更为深入探讨了对宏观政策制定的启示。

## 2. 文献综述

### 2.1. 共同富裕的内涵演变

在中国古代农耕文明中,诸多学派已对共同富裕进行了初步的愿景描述。在封建社会历史中,随着农民起义的兴起,各历史朝代也涌现出诸多共同富裕的思想火花。在现代意义上的共同富裕推进实践,则始于中国共产党的诞生。毛泽东同志于1953年首次提出“共同富裕”;胡锦涛同志积极推动共同富裕思想的实践创新,鼓励各地区部门结合实际情况,探索具有地方特色的共同富裕实现路径;习近平总书记

记强调：“坚持以人民为中心的发展思想，在高质量发展中促进共同富裕”。有学者将共同富裕定义为全体人民通过辛勤劳动和相互帮助，达到丰衣足食的生活水平，通过消除两极分化和贫穷达到的普遍富裕[2]。刘培林等[3]从政治、经济和社会等角度结合新时代背景深入剖析了共同富裕的内涵。也有大部分学者从收入分配的角度将共同富裕分解为富裕和共同的富裕[4]。

“共同富裕”是我国特色社会主义本质要求，因此国外关于共同富裕的研究较少。相关外文文献主要是针对我国共同富裕展开研究。根据共同富裕的内涵定义，学术界一般将衡量共同富裕的指标体系分为三部分：第一部分是反映我国发展水平的核心指标，涵盖经济、社会等方面[5]；第二部分是反映差距存在和消除的主要指标，主要是收入差距、地区差距等[6]；第三部分是反映与世界水平比较的辅助指标，如发展程度、民众感受等[7]。此外，李实[8]分别从物质维度和精神维度对共同富裕进行衡量。物质维度包括收入水平和生活质量等；精神维度包括心理健康水平和科教文化卫生服务等。郁建兴和任杰[9]则从发展性、共享性、可持续性三个方面进行综合衡量。

## 2.2. 绿色技术进步与共同富裕

最早对绿色技术进步的描述是2015年的《巴黎协议》，即为了减少对环境的负面影响，采用更加环保且可持续的技艺，推动经济增长和环境保护的协调发展。相关文献主要研究绿色技术进步的衡量及影响因素[10]，在绿色技术进步的衡量方面，郭丰等从绿色技术进步的产出如绿色专利申请数和绿色专利授权数进行衡量，但忽视了绿色投入。因此，为使研究结果更具有准确性，有的学者将投入和产出同时纳入衡量框架。在绿色技术进步的影响因素方面，研究表明，创新水平提升和技术市场扩张能显著促进绿色技术进步，具有研发潜力的研发人员能够带来更高的绿色技术创新成功率，丰富的研发物质资源是进行创新的基础，两者共同发挥作用能较大幅度地促进绿色技术进步[11]。

现有文献较多是研究技术进步对共同富裕的影响效应，如李玉双和高晓娜认为较高的技术水平创新对共同富裕具有显著的正向影响，邵宜航和游杰[12]发现技术进步通过提升中等收入群体的规模显著提高我国共同富裕水平；也有学者研究表明技术进步与共同富裕的关系存在着负向性。少数学者将绿色发展与共同富裕联系起来，对共同富裕的实现路径展开研究。

## 2.3. 电子商务与共同富裕

自20世纪中叶以来，互联网技术的迅猛发展，以电子计算机的诞生和广泛应用为里程碑，标志着人类文明的又一次重大变革。这一变革对全球经济结构和民众日常生活产生了深远的影响。据相关研究显示，数字经济的发展模式显著促进了电子商务的发展[13]，进而成为经济增长的强大驱动力，在我国尤为显著。王雨青[14]通过分析电子商务对农村经济的影响，表明电子商务能够促进农村经济转型发展，有助于缩减城乡经济差距、促进经济均衡发展、推动实现共同富裕。惠逸宁[15]从经济分析框架出发，认为互联网革命所带来的变革效应可以细化为效率提升与经济增长的促进，以及公平性的增进与收入分配结构的优化两大维度。尽管当前学术界已广泛研究了电子商务的发展如何提升经济效率，但在其对于贫富差距调节作用的探讨上略显不足，这一问题已日益成为各国政府、国际机构及学术界共同关注的焦点议题。据此，文章将电子商务发展作为调节变量引入到模型中研究其对共同富裕的影响机制具有重要意义。

## 3. 理论分析与研究假设

习近平总书记在2005年首次提出“绿水青山就是金山银山”这一理念，指明了经济发展和绿色协同的新路径，赋予了绿色技术进步对于实现共同富裕的重要意义。在绿色技术进步初期，需要大量的资金和人力投入。初期技术进步尚不成熟，产出效率不高，在富裕度方面，成本增加大于产出增加，经济发展水平不高甚至出现下降。在共享度方面，由于欠发达地区资源储备限制，未达到绿色技术进步的技术

门槛，经济发展反而被抑制，溢出效应整体还不显著。贫困地区资金不足，可能导致其无法及时采用绿色技术进步进而抑制了这些地区的经济发展；在绿色技术进步的中后期，技术进步较为成熟，产出进一步扩大。在富裕度方面，绿色技术进步一方面表现为绿色创新能力的提高带来能源利用成本的降低和利用率的提高，另一方面体现在人均 GDP 的提高和可持续发展潜力的上升[16]，会产生显著的促进作用，在共享度方面，由初期实现的“虹吸效应”达到一定程度之后，会使绿色技术进步发展所需的要素向欠发达地区转移，通过“外溢效应”进一步缩小地区间发展的差距。据此提出假设 1：

H1：绿色技术进步对共同富裕具有先抑制后促进的非线性影响。

学术界对技术进步是经济增长的内在动力这一理论早已达成共识，新增长理论和内生增长理论也同样认为技术进步是提升效率的决定性动力。相较于传统的技术进步，绿色技术进步更加注重与环境友好型有关的技术运用。主要作用机制是通过对绿色生产工具的改进和创新来提升绿色技术生产效率，通过绿色技术进步来促进经济的发展。我国经济实现高质量发展需要绿色技术进步，绿色技术进步通过提升绿色生产率促进经济高质量发展，改善人们的生活水平，正向显著地缩小城乡收入差距，促进共同富裕。

同时，绿色技术进步能在多方面降低绿色生产成本。首先，技术革新可以提高能源和资源的使用效率；其次，随着绿色技术的规模化应用，单位成本随之下降；此外，政策支持和市场机制的完善也为绿色技术的应用提供了动力。由此可知，这种以“绿色”为特点的技术进步不仅有助于降低企业运营成本，还能创造更多绿色就业机会[17]，提高社会成员的收入，从而推动共同富裕。据此，提出假设 2：

H2：绿色技术进步通过提高绿色生产率和降低绿色生产成本促进共同富裕。

杜欣[16]表明数字经济和绿色技术进步是相辅相成、共同促进的关系。数字化是推进数字技术与经济社会深度融合的过程，绿色化是将绿色低碳融入经济社会发展的各个方面的过程。这两者的结合不仅推动了数字经济和绿色发展深度融合，而且通过数字技术的应用，有助于在坚持绿色发展的同时提高产业的发展效率和质量，进一步推进共同富裕。在数字经济的不同发展阶段，电子商务作为其核心组成部分，对绿色技术进步的促进程度是不能确定的。但从长远来看，电子商务的发展有望显著提高生产效率，减少资源浪费和环境污染。这种趋势表明，电子商务不仅能够通过优化供应链、提升资源利用效率来促进绿色技术的应用，还能够通过增强消费者的环保意识以及扩大对消费产品的需求，进一步推动绿色技术进步，加强其对共同富裕的促进作用。据此提出假设 3：

H3：电子商务的发展能逐步增强绿色技术进步对共同富裕的促进作用。

## 4. 模型构建与变量说明

### 4.1. 模型建构

#### 4.1.1. 基准回归模型

基于绿色技术进步对共同富裕的直接影响机制，本文构建如下基准回归模型：

$$Cw_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Gtech_{it} + \alpha_2 Gtech2_{it} + \alpha_3 Popla_{it} + \alpha_4 Naip_{it} + \alpha_5 Dop_{it} + \alpha_6 Hcap_{it} + \alpha_7 Trans_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， $i$  和  $t$  分别表示各省市和年份。Cw 为被解释变量共同富裕指数；Gtech 为本文核心解释变量绿色技术进步； $\alpha_0$  表示常数项、 $\alpha_1$  和  $\alpha_2$  代表绿色技术进步对共同富裕影响程度、 $\alpha_3 \sim \alpha_7$  为控制变量的影响系数； $\mu$  和  $\delta$  分别为省份和时间固定效应、 $\varepsilon$  为误差扰动项；为使模型估计更准确，本文结合相关机制分析引入：

① 劳动报酬占 GDP 比；② 对外开放程度；③ 人力资本；④ 交通便利作为控制变量。

#### 4.1.2. 机制检验模型

为了进一步研究绿色技术进步对共同富裕的机制作用，本文分别构建了中介模型和调控作用模型。

参考林伟鹏等[18]的研究，构建两种非线性中介效应模型：

$$M = \omega_0 + \omega_1 X + \omega_2 X^2 + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Y = \omega_3 + \omega_4 X + \omega_5 X^2 + \omega_6 M + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\text{IND} = \omega_2 * \omega_6 \quad (4)$$

构建如上两式分别表示解释变量与中介变量之间的非线性关系以及中介变量与被解释变量之间的线性关系，通过 IND 确认自变量通过中介变量对因变量产生的曲线间接效应的强弱，因此，IND 的显著性可以成为中介效应的检验。第二种非线性中介效应模型：

$$M = \omega_7 + \omega_8 X + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$Y = \omega_9 + \omega_{10} X + \omega_{11} M + \omega_{12} M^2 + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$\text{IND}' = \omega_8 * \omega_{12} \quad (7)$$

同理，构建如上两式分别表示解释变量与中介变量之间的线性关系以及中介变量与被解释变量之间的非线性关系，通过 IND' 确认自变量通过中介变量对因变量产生的曲线间接效应的强弱，因此，IND' 的显著性可以成为中介效应的检验。为了进一步探究影响绿色技术进步对共同富裕的作用程度，构建如下调控作用模型：

$$Y = \zeta_0 + \zeta_1 X + \zeta_2 Z + \zeta_3 XZ + \zeta_4 X^2 + \zeta_5 X^2 Z + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} Y &= \zeta_0 + \zeta_2 Z + (\zeta_1 + \zeta_3 Z) X + (\zeta_4 + \zeta_5 Z) X^2 + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \\ &= \text{Intercept} + \text{Slope} * X + \text{Curvature} * X^2 + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (9)$$

对调控作用的研究分析主要集中于斜率项 Slope 和曲率项 Curvature。

#### 4.1.3. 门槛效应模型

本文参考 Hansen 提出的门槛模型[19]，建构如下模型以深入探讨电子商务发展水平小于或大于某一特定门槛阈值时，绿色技术进步与共同富裕之间的关系。

$$\begin{aligned} Cw_{it} &= \lambda_0 + \lambda_1 \text{Gtech}_{it} * I(\text{Dige}_{it} \leq \varphi_1) + \lambda_2 \text{Gtech}_{it} * I(\varphi_1 \leq \text{Dige}_{it} \leq \varphi_2) \\ &+ \dots + \lambda_n \text{Gtech}_{it} * I(\varphi_{n-1} \leq \text{Dige}_{it} \leq \varphi_n) + \lambda_{n+1} \text{Controls}_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (10)$$

在上式中， $\varphi$  为门槛阈值， $I(\cdot)$  为指示性函数，当括号内条件成立时取 1，反之则取 0，Dige 代表电子商务发展，变量的含义与上述基准回归相同。

#### 4.2. 变量说明

变量选取原因与思路：根据上一部分构建的模型，考虑到变量选取应具有相关性，本文在杜欣[16]的研究基础上，更加具体准确地将绿色技术进步与共同富裕量化并投入到模型中；根据文章的深入研究需要，考虑到变量选取应具有独立性，研究对比学习董涛[13]和陈金义等[10]相关文献，将电子商务发展指数作为调控变量输入模型；根据上文的理论分析部分，考虑到变量选取应具有可解释性，文章对比参考郑石明等[17]相关文献，分别选取劳动报酬率、对外开放程度、人力资本以及交通便利作为控制变量输入模型。

被解释变量：共同富裕指数。近几年来，大量学者对共同富裕的衡量标准均具有不同维度的解读，但其核心仍然是围绕“共同”和“富裕”两个方面进行展开[2]。因此，我们应从系统与整体的视角来准确把握共同富裕的意义。本文借鉴和军等较权威的与共同富裕相关的文献，构建了如表 1 所示的共同富裕评价指标体系。

**Table 1.** Common prosperity index system  
**表 1.** 共同富裕指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位	属性
富裕度	经济发展	人均 GDP	元	正
		全员劳动生产率	元/人	正
		产业结构高级化指数	—	正
	创新活动	R&D 经费投入强度	%	正
		研究与试验发展(R&D)人员全时当量	人年	正
	文化发展	文化体育与传媒支出占财政支出比重	%	正
		公共图书馆累计发放有效借书证数	万个	正
		文化体育与传媒之处占财政支出比重	%	正
		人均拥有公共图书馆藏量	册/人	正
	民生福祉	居民人均可支配收入	元	正
		社会保障和就业支出占财政支出比重	%	正
		每万人卫生机构床位数	张	正
	绿色发展	城市园林绿地面积	公顷	正
		二氧化硫排放量	万吨	负
共享度	城乡协调	城乡居民人均可支配收入差距	—	负
		城乡居民人均消费差距	—	负
		城乡绿化覆盖率差距	—	负
	区域协调	全国/省份内部人均 GDP 总量差距	—	负
		全国/省份内部人均 GDP 总量差距	—	负

解释变量：绿色技术进步指数。为充分研究我国各省市绿色技术进步的发展状况，本文借鉴邵帅[20]等的研究方法，采用绿色技术创新能力来衡量绿色技术进步。研究参考谭常春等的做法使用绿色专利申请数来衡量绿色技术创新能力，由于本文的其他指标均由综合指数来进行计算且数值处于较小的取值范围，所以本文将得到的各省市不同年份的绿色专利授权总量取对数从而保证模型的平稳性。

控制变量：选取劳动报酬率、对外开放程度、人力资本、交通便利作为控制变量。具体见表 2。

**Table 2.** Index system of control variables  
**表 2.** 控制变量指标体系

变量名称	指标	单位	数据来源
劳动报酬率(Popla)	劳动报酬占 GDP 比	%	国家统计局
对外开放程度(Dop)	进出口总额/国内生产总值	%	中国统计年鉴
人力资本(Hcap)	普通高等学校在校学生数/年末常住人口	%	中国统计年鉴
交通便利(Trans)	铁路营业里程	万公里	中国统计年鉴

中介变量：选取绿色生产率和绿色生产成本作为中介变量，相关说明如表 3。为使文章结论更加准确全面，将绿色生产成本的四个相关指标进行熵值法和线性加权法进行测算。

调节变量：为进一步研究绿色技术进步对共同富裕的作用机制，选取电子商务发展指数作为调控变量，参考相关文献的做法得到具体指标体系如表 4。

**Table 3.** Index system of intermediary variables

**表 3.** 中介变量指标体系

变量名称	指标	单位	数据来源
绿色生产率(Rurre)	农业劳动生产率	元/人	中国统计年鉴
绿色生产成本(Grcost)	绿色技术市场技术输出地域合同金额	万元	中国科技数据库
	绿色技术市场技术流向地域合同金额	万元	中国科技数据库
	林业系统营林固定资产投资本年完成投资	万元	中国宏观经济数据库
	三农总产值	亿元	中国三农数据库

**Table 4.** Index system of e-commerce development

**表 4.** 电子商务发展指标体系

一级指标	二级指标	数据来源
电子商务载体	移动电话普及程度	中国统计年鉴
	互联网普及程度	中国统计年鉴
	信息传输广度	中国统计年鉴
	信号覆盖广度	中国统计年鉴
	互联网宽带基数	中国统计年鉴
	数字服务投资力度	中国统计年鉴
数字产业化	邮电业发展水平	中国统计年鉴
产业数字化	电子信息制造业发展水平	中国信息产业年鉴
	软件和信息技术服务业	中国电子信息产业统计年鉴
	企业数字化发展程度	中国统计年鉴
	数字普惠金融发展水平	北京大学数字金融研究中心

## 5. 实证分析

### 5.1. 数据来源、处理及描述分析

#### 5.1.1. 数据来源及处理

选取 2011~2022 年我国 30 个省市(西藏自治区部分数据缺失，未将其纳入研究框架，且不包含港澳台数据)的面板数据进行研究。其中，共同富裕指数的相关数据来源于国家统计局，将得到的数据进行熵值法和线性加权法处理，得到共同富裕指数。选取中国研究数据服务平台中绿色专利数量来衡量绿色技术创新能力。与研究相关的控制变量、中介变量、调控变量数据来源见上表，各分级指标通过熵权法进行处理。

#### 5.1.2. 数据描述性分析

计量模型的相关描述性统计如表 5 所示。2011~2022 年 30 个省份的样本量为 360 个，测算得到共同富裕指数(Cw)的均值为 0.2280，绿色技术进步指数(Gtech)的均值为 7.5317；电商发展指数(Dige)的均值为 0.1117。选取的样本数据标准差较小，说明数据选取具有一定的稳定性。将绿色技术进步指数与共同富裕

指数进行回归，得到的散点图显示，两者具有紧密的正向非线性关系。从时间维度出发，两者均具有明显的共同上升趋势，具体而言，绿色技术进步的均值从 2011 年的 6.3335 上升至 2022 年的 8.5329；共同富裕指数均值从 2011 年的 0.1573 提高到 2022 年的 0.3037。

**Table 5.** Variant descriptive statistics

**表 5.** 变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
共同富裕指数	360	0.2280445	0.0961145	0.092416	0.6157389
绿色技术进步指数	360	7.531705	1.408968	2.890372	10.72236
劳动报酬率	360	0.1596746	0.0505471	0.0752117	0.3816046
对外开放程度	360	0.2717986	0.2809778	0.0076266	1.464053
人力资本	360	0.0209819	0.0057822	0.0080458	0.043617
交通便利	360	0.4145	0.2383059	0.05	1.42
绿色生产率	360	3.349413	1.756165	0.384086	11.0184
绿色生产成本	360	0.4595337	0.1188888	0.222683	0.7588857
商务发展指数	360	0.1117889	0.1035595	0.0087122	0.6518516

## 5.2. 实证结果及检验

为保证模型实证回归分析的准确性和可靠性，本文在回归前进行系列平稳性、协整、共线性、F 检验均通过且 Hausman 检验确定采用固定效应模型。

### 5.2.1. 基准回归分析

将数据导入 STATA17 进行回归后，得到绿色技术进步对共同富裕影响的基准回归结果如表 6 所示。

**Table 6.** Benchmark regression results of green technology progress on common prosperity

**表 6.** 绿色技术进步对共同富裕的基准回归结果

	(1) Cw	(2) Cw	(3) Cw	(4) Cw	(5) Cw
Gtech	-0.102*** (0.006)	-0.099*** (0.006)	-0.095*** (0.006)	-0.091*** (0.006)	-0.094*** (0.006)
Gtech2	0.009*** (0.001)	0.009*** (0.001)	0.009*** (0.001)	0.008*** (0.001)	0.009*** (0.001)
_cons	0.421*** (0.030)	0.367*** (0.032)	0.379*** (0.032)	0.436*** (0.033)	0.448*** (0.034)
N	360	360	360	360	360
r <sup>2</sup>	0.901	0.907	0.909	0.914	0.915
r <sup>2</sup> _a	0.888	0.894	0.896	0.901	0.903
year	yes	yes	yes	yes	yes
province	yes	yes	yes	yes	yes

注：\*、\*\*和\*\*\*分别代表在 10%、5%和 1%水平下显著；括号内为 t 统计值；下同。

使用 BFE 模型进行回归并依次加入控制变量, 根据回归结果可以看出模型的拟合系数很高, 说明本文选取的模型拟合较好。核心解释变量 Gtech 的一次项系数显著为负, 且其二次项系数显著为正, 说明绿色技术进步对共同富裕的影响呈现出“U”型非线性关系。在经济发展初期, 绿色技术进步的成本效应大于其创新效应, 对共同富裕发展起到一定程度的抑制作用; 随着经济进入高速发展时期, 国家政府越来越注重经济的绿色高质量发展, 绿色发展成为了当今时代科技革命和产业变革的方向, 绿色经济发展为我国的整体经济发展创造更加广阔的空间的同时我国各个地区的人民群众共享了绿色技术进步带来的成果, 进一步为共同富裕的实现做出贡献。据此, 假说 1 得到验证。

### 5.2.2. 内生性检验

(1) 工具变量法: 在处理内生性问题时, Lemmon 和 Lins 认为将解释变量滞后一个时期比被解释变量滞后一个时期更为普遍。在基准回归模型的基础上, 将所有解释变量的滞后期作为新的解释变量引入。考虑到时间和个体的影响, 在回归中仍选择双向固定效应模型。回归结果如表 7 所示, 研究中的核心解释变量仍显著且符号不变。

**Table 7.** Results of the instrumental variable test  
**表 7.** 工具变量检验结果

模型变量	(1) Cw	(2) Cw
Gtech	-0.068*** (0.021)	-0.058*** (0.020)
Gtech2	0.006*** (0.002)	0.005*** (0.001)
L.Gtech	-0.042** (0.019)	-0.045** (0.018)
L.Gtech2	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)
控制变量	否	是
N	330	330
adj. R <sup>2</sup>	0.882	0.895

(2) 系统 GMM 模型: 本文将相关数据导入 STATA17 软件后, 进行系统动态 GMM 两步回归, 使用的面板数据满足 GMM 模型的相关要求, AR(1)的 p 值小于 0.05, AR(2)的 p 值大于 0.05, 即存在一阶自相关, 但不存在二阶自相关。滞后一期作为工具变量与被解释变量不存在显著的相关性, 引入该工具变量进行 GMM 估计。如表 8, 结果中 Sargan 检验显示使用的工具变量具有外生性, 且通过 Hansen 检验。

**Table 8.** Results of the instrumental variable test report  
**表 8.** 工具变量检验报告结果

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: $z = -2.48$ $Pr > z = 0.013$
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: $z = 0.46$ $Pr > z = 0.643$
Sargan test of overid. restrictions: $\chi^2(20) = 7.08$ $Prob > \chi^2 = 0.996$ (not weakened by many instruments.)
Hansen test excluding group: $\chi^2(4) = 3.89$ $Prob > \chi^2 = 0.421$ (Robust.)
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: $z = -2.48$ $Pr > z = 0.013$

### 5.2.3. 稳健性检验

(1) 替换变量。本部分更换核心解释变量的衡量指标,选取更能反映地区绿色技术创新能力的绿色发明专利授权数(gtech1)和绿色实用新型专利授予情况(gtech2)进行代替衡量。表9中结果显示,核心解释变量的系数符号依然仍显著不变。故上述结论依旧成立。

**Table 9.** Regression results after replacement of variables  
**表 9.** 替换变量后的回归结果

模型变量	(1) Cw	(2) Cw	(3) Cw	(4) Cw
gtech1	-0.062*** (0.006)	-0.052*** (0.006)		
gtech12	0.008*** (0.000)	0.007*** (0.001)		
gtech2			-0.097*** (0.006)	-0.089*** (0.006)
gtech22			0.008*** (0.001)	0.008*** (0.001)
控制变量	否	是	否	是
N	360	360	360	360
adj. R <sup>2</sup>	0.885	0.893	0.881	0.899

(2) 分位数回归。参考杨雅明等的做法,本文对模型进行联合 Bootstrap 分位数回归分析,得到的结果表明,核心解释变量一次项和二次项的符号在 0.25 分位数后符号不变,虽然在较小的分位数下(0.1~0.25)符号相反,但其结果并不显著。回归结果依然稳健。

### 5.2.4. 异质性检验

将我国 30 个省市划分为东、中、西地区分别进行研究,考察绿色技术进步对共同富裕作用的区域异质性,并结合林毅夫(2024)团队给出的旧质生产力分类(房地产、建筑、交通、钢铁和煤炭),将其与新质生产力进行对比,得到的结果如表 10 所示:

**Table 10.** Heterogeneity test results  
**表 10.** 异质性检验结果

模型变量	东部地区 Cw	中部地区 Cw	西部地区 Cw	新质生产力 Cw	旧质生产力 Cw
Gtech	-0.111*** (0.015)	-0.056** (0.023)	-0.037*** (0.009)	-0.031*** (0.06)	-0.036*** (0.07)
Gtech2	0.012*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.002*** (0.001)	0.002*** (0.001)
控制变量	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是	是
N	156	72	132	360	360
adj. R <sup>2</sup>	0.882	0.964	0.874	0.951	0.942

将基准回归方程等式右边对  $Gtech$  求导, 可得到:  $\alpha_1 + \alpha_2 Gtech$ 。由此可知, 随绿色技术进步的发展, 绿色技术进步对共同富裕的影响速率由  $\alpha_2$  大小决定。根据上表的结果可知, 东部地区的绿色技术变动对共同富裕的影响最强, 中部次之, 西部最弱。在东部大力发展数字经济较有利于共同富裕的实现。

相比于旧质生产力, 在新质生产力的作用下, 曲线达到转折点时所需的绿色技术进步更小。因此可以根据表中的数据得出, 新质生产力的作用下, 绿色技术进步对共同富裕促进作用更强。

### 5.2.5. 中介作用

本部分从绿色生产率和对绿色生产成本两个角度进行研究, 分析探讨绿色技术进步对共同富裕的影响机制。为了验证假说 2, 使用第四部分的两种非线性中介效应模型进行检验。表 11 和表 12 分别报告了绿色生产率和绿色生产成本中介机制检验的结果。

**Table 11.** The mediation effect of 1

**表 11.** 中介效应 1

模型变量	(1-1) Rurre	(1-2) Cw	(2-1) Rurre	(2-2) Cw
Gtech	-0.710*** (0.262)	-0.090*** (0.006)	0.043 (0.182)	-0.021*** (0.006)
Gtech2	0.089*** (0.023)	0.008*** (0.001)		
Rurre		0.006*** (0.001)		0.008* (0.004)
Rurre2				0.000 (0.000)
_cons	4.551*** (1.387)	0.422*** (0.033)	3.691*** (1.401)	0.322*** (0.044)
N	360	360	360	360
adj. R <sup>2</sup>	0.751	0.908	0.740	0.844

根据上表得出的结果, 第一种中介效应模型成立, 第二种中介效应模型不成立。绿色技术进步与绿色生产率之间存在着非线性关系; 绿色生产率与共同富裕之间则为线性关系, 可以通过 IND 确认绿色技术进步通过绿色生产率对共同富裕产生的曲线间接效应为  $0.089 \times 0.006$ 。其中介效应正向显著。

**Table 12.** Mediation effect 2

**表 12.** 中介效应 2

模型变量	(1-3) Gcost	(1-4) Cw	(2-3) Gcost	(2-4) Cw
Gtech	-0.001 (0.008)	-0.094*** (0.006)	-0.013** (0.005)	-0.008 (0.005)
Gtech2	-0.001** (0.001)	0.009*** (0.001)		
Gcost		-0.053		-1.476***

续表

		(0.048)		(0.150)
Gcost2				1.485***
				(0.155)
控制变量	否	是	是	是
N	360	360	360	360
adj. R <sup>2</sup>	0.751	0.903	0.748	0.868

根据上表得出的结果，第一种中介效应模型不成立，第二种中介效应模型成立。绿色技术进步与绿色生产成本之间存在着线性关系；绿色生产成本与共同富裕之间则为非线性关系，可以通过IND'确认绿色技术进步通过绿色生产成本对共同富裕产生的曲线间接效应为 $-0.013 \times 1.485$ 。其中介效应负向显著。

### 5.2.6. 调控作用

上文分析并验证了绿色技术创新能够通过提升绿色生产效率和降低绿色生产成本来实现共同富裕。本部分结合时代背景，对绿色技术进步与共同富裕的影响机制进行深入分析。如今电子商务的发展具有至关重要的作用，能够促进绿色全要素生产率提升，主要促进绿色技术进步。绿色技术创新的作用是否会受到这两个因素的影响有待研究。为了验证假说3，使用第四部分的机制检验模型中的调控作用模型得到的结果如表13所示。由上表结果可知，调控变量在斜率项中显著为负，在曲率项中显著为正，这与基准回归中核心解释变量的符号是相同的，由此可验证假设：随着电子商务的发展，绿色技术进步对共同富裕的非线性影响得到强化，下一部分对此进行了详细分析。

**Table 13.** Results of the regulation effects

**表 13.** 调控作用结果

模型变量	(2) Cw
Gtech	-0.041*** (0.008)
Gtech2	0.003*** (0.001)
Dige	0.972 (0.717)
GtechDige	-0.334** (0.139)
Gtech2Dige	0.026*** (0.007)
N	360
adj. R <sup>2</sup>	0.946

### 5.2.7. 门槛检验

为了进一步验证假说3，本部分对模型进行了门槛检验，将电子商务发展指数(Dige)作为门槛变量进

行门槛检验,结果如下。通过上部分的回归可知,电子商务发展对绿色技术进步的调控作用为非线性的,在电子商务发展程度不同的背景下,绿色技术进步对共同富裕的促进作用不同。模型的门槛效应检验结果如表 14 所示,经过 300 次自主抽样,模型通过双重门槛检验效应,且门在 1% 水平上显著。在绿色技术创新与共同富裕的关系中,电子商务发展指数的门槛阈值为 0.1114 和 0.3051,由此可知,当电子商务发展水平较低( $Dige \leq 0.1114$ )时,核心解释变量的系数为 0.019084 ( $p < 0.01$ );当电子商务发展水平处于中等( $0.1114 < Dige \leq 0.3051$ )时,系数为 0.022740 ( $p < 0.01$ ),说明在电子商务发展水平较高时,绿色技术进步对共同富裕的促进作用得到进一步提升;当电子商务发展处于较高水平( $Dige > 0.3051$ )时,系数进一步升高为 0.032545 ( $p < 0.01$ )。至此,假说 3 得到进一步更准确的验证。

Table 14. Results of the threshold regression

表 14. 门槛回归结果

门槛变量	系数估计值	p 值	t 值
$Dige \leq 0.1114$	0.019084***	0.000	4.34
$0.1114 < Dige \leq 0.3051$	0.022740***	0.000	5.09
$Dige > 0.3051$	0.032545***	0.000	6.91
观测值		360	
Controls		控制	
个体效应		控制	
时间效应		控制	
$R^2$		0.9140	

## 6. 结论与建议

### 6.1. 结论

以数字经济为核心要素的电子商务发展已成为当今时代发展的特征,在电子商务发展的推动下实现绿色与富裕的协调是我国实现全体人民共同富裕的重要途径。文章首先对我国 30 个省市 2011~2022 年绿色技术进步指数和共同富裕指数进行基准回归,并利用联合 Bootstrap 分位数回归、系统 GMM 模型进行了稳健性和内生性检验,在此基础上从绿色生产率和绿色生产成本两个角度验证了绿色技术进步对共同富裕的影响机制,更进一步地具体分析了数字经济背景下绿色技术进步对共同富裕的具体效应。研究结论具体如下:首先,绿色技术进步对共同富裕具有先抑制后促进的“U”型非线性影响;其次,本文机制研究表明,绿色技术进步通过提高绿色生产率和降低绿色生产成本来实现共同富裕。最后,进一步研究表明,随着电子商务的发展,绿色技术进步对共同富裕的正向促进作用不断增强。

### 6.2. 建议

根据研究数据及实证结果,提出以下几点建议:

- (1) 在研发与投入方面,政府和企业应增加对绿色技术的研发资金,推动绿色技术的创新与应用,从而加快绿色技术进步的速度,稳步推进共同富裕。
- (2) 在绿色技术的研发和应用方面,提高生产过程中的能源资源的利用效率,减少废物和污染物的排放,从而在不牺牲经济增长的前提下实现环境保护。
- (3) 在电子商务发展的视角下,利用大数据、人工智能等技术优化社会能源分配使用,提高能源效率

和循环经济水平。为实现经济可持续发展以及社会公平和共同富裕提供技术支撑和物质基础。

## 参考文献

- [1] 方圆, 张万益, 曹佳文, 等. 我国能源资源现状与发展趋势[J]. 矿产保护与利用, 2018, 38(4): 34-42, 47.
- [2] 冯帅, 林光彬. 中国共同富裕水平测度与动态演变特征研究[J]. 改革与战略, 2023, 39(5): 63-77.
- [3] 刘培林, 钱滔, 黄先海, 等. 共同富裕的内涵、实现路径与测度方法[J]. 管理世界, 2021, 37(8): 117-129.
- [4] 李实, 朱梦冰. 推进收入分配制度改革促进共同富裕实现[J]. 管理世界, 2022, 38(1): 52-61, 76.
- [5] 刘国光. 关于国富、民富和共同富裕问题的一些思考[J]. 经济研究, 2011, 46(10): 4-8.
- [6] 潘玲霞. “共同富裕”与“成果共享”——中国特色社会主义理论体系中的民生思想[J]. 社会主义研究, 2009(1): 40-43.
- [7] 杨秀勇, 徐成铭. 中国共同富裕研究的主题演变、研究现状及述评——基于 CiteSpace 文献计量分析[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2023, 44(5): 232-240.
- [8] 李实. 共同富裕的目标和实现路径选择[J]. 经济研究, 2021, 56(11): 4-13.
- [9] 郁建兴, 任杰. 共同富裕的理论内涵与政策议程[J]. 政治学研究, 2021(3): 13-25, 159-160.
- [10] 陈金义, 李伟伟, 徐莉. 数字经济发展、经济不确定性与绿色技术进步关系实证分析[J]. 商业经济研究, 2023(12): 114-118.
- [11] Xu, C. and Li, X. (2023) Achieving Common Prosperity and Green Development through Utilizing Natural Resources. *Resources Policy*, **85**, Article 103881. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103881>
- [12] 邵宜航, 游杰. 技术创新如何提升我国共同富裕水平[J]. 经济管理, 2023, 45(4): 191-208.
- [13] 董涛. 技术进步视角下数字经济发展与农产品流通效率关系分析——以农村电商发展水平为中介[J]. 商业经济研究, 2023(19): 125-128.
- [14] 王雨青. 数字经济时代农村电子商务发展现状与建议[J]. 中国商论, 2021(20): 71-73.
- [15] 惠逸宁. 互联网化物流经济的效率问题及办法探析[J]. 中国市场, 2021(8): 159-160.
- [16] 杜欣. 数字经济促进碳减排的机制与效应——基于绿色技术进步视角的经验考察[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(19): 22-32.
- [17] 郑石明, 邹克, 李红霞. 绿色发展促进共同富裕: 理论阐释与实证研究[J]. 政治学研究, 2022(2): 52-65, 168-169.
- [18] 林伟鹏, 冯保艺. 管理学领域的曲线效应及统计检验方法[J]. 南开管理评论, 2022, 25(1): 155-166.
- [19] Hansen, B.E. (1999) Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference. *Journal of Econometrics*, **93**, 345-368. [https://doi.org/10.1016/s0304-4076\(99\)00025-1](https://doi.org/10.1016/s0304-4076(99)00025-1)
- [20] 邵帅, 范美婷, 杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界, 2022, 38(2): 46-69.