

# 数字经济驱动物流产业链现代化的效应与机制

doi:10.20269/j.cnki.1674-7100.2025.6010

王欢芳 李慧芳

湖南工业大学  
经济与管理学院  
湖南 株洲 412007

**摘要:**在全球产业链快速迭代背景下,加快推动物流产业链现代化是建设现代化产业体系、增强经济循环畅通能力和国际竞争力的关键举措。数字经济深入发展可促进产业转型升级、提升要素流通活力,赋能物流产业链现代化发展。基于2011—2022年我国数字经济与物流产业链现代化省际面板数据,实证检验数字经济对物流产业链现代化的影响与作用机制。研究发现:数字经济显著促进物流产业链现代化,且这种促进作用具有区域异质性;机制分析表明,数字经济通过促进技术创新推动物流产业链现代化发展;门槛效应分析表明,数字经济的促进效应具有非线性递增特征,当人力资本水平跨越门槛值后,数字经济的促进作用才显现。

**关键词:**产业经济学;数字经济;物流产业链现代化;技术创新;中介效应;门槛效应

**中图分类号:** F062.9      **文献标志码:** A

**文章编号:** 1674-7100(2025)06-0075-08

**引文格式:** 王欢芳,李慧芳.数字经济驱动物流产业链现代化的效应与机制[J].包装学报,2025,17(6): 75-82.

## 1 研究背景

产业链现代化建设能够提高我国在全球产业链供应链中的影响力、塑造国际合作竞争新优势,是推动经济高质量发展的迫切需要。党的二十大报告提出“建设现代化产业体系”,第十四届全国人民代表大会第二次会议进一步提出,充分发挥创新主导作用,推动产业链供应链优化升级,保持工业经济平稳运行,增强产业链供应链韧性和竞争力。由此可见,我国已经从国家战略层面着手,强调完善现代产业链的重要性,并将推动产业链现代化建设提升到前所未有的高度。

在建设中国式现代化经济体系中,物流作为连接

产业链上下游的核心纽带,发挥着战略性、先导性、基础性作用,物流产业链现代化是产业链现代化水平提升的重要推动力。物流产业链现代化是通过数字化、智能化、绿色化改造,实现产业链全要素效率提升和可持续发展。数字经济作为新一代技术经济范式,通过技术创新融合、数据要素重构和产业生态重塑,已成为推动物流产业基础高级化的核心引擎,为产业的持续发展注入新动力,加快我国物流产业链的现代化进程。具体而言,数字经济具有协同创新性和共享性等特点,能够推动传统要素升级和提升要素流通活力,优化科技创新资源配置<sup>[1]</sup>,不断推进后发地区向数字化和现代化转型<sup>[2]</sup>,有效推动企业自主创新<sup>[3]</sup>,进而助推物流产业链实现创新性发展。

收稿日期: 2025-08-09

基金项目: 国家社科基金资助项目(24BJL071);湖南省社会科学成果评审委员会重大项目(XSP25ZDA002);湖南省哲学社会科学基金资助重点项目(22ZDB074)

作者简介: 王欢芳,女,教授,博士,主要从事产业经济研究, E-mail: 13077029@qq.com

理论层面，数字经济可借助数字平台和智能应用等一系列衍生业态，助推产业链供应链重构发展模式、拓展服务空间<sup>[4]</sup>，并从保障产业链安全稳定和降低产业链交易成本等方面促进产业链现代化<sup>[5]</sup>。实证层面，数字经济能够助力中国高技术制造业产业链摆脱“低端锁定”困境<sup>[6-7]</sup>、推动全国统一大市场建设<sup>[8]</sup>，推进产业链现代化。此外，数字经济可通过农业产业结构优化促进农业产业链现代化<sup>[9]</sup>。

综上，虽然已有部分研究初步证实了数字经济对产业链现代化的影响，但实证考察数字经济与物流产业链现代化关系的研究仍较少，即有待进一步探讨二者之间的内在逻辑关系。基于此，一方面，本研究结合数字经济内生特性，梳理数字经济对物流产业链现代化的内在作用机制，从实证层面检验数字经济和物流产业链现代化之间的关系。另一方面，依据熊彼特创新理论，从技术创新出发探析数字经济对物流产业链现代化的传导机制，并以数字经济和人力资本水平作为门槛变量，研究数字经济对物流产业链现代化的非线性影响。此外，进一步从地理区域进行异质性分析，以补充和拓展相关领域的研究，对我国物流产业链现代化建设具有一定参考意义。

## 2 理论分析与研究假说

### 2.1 直接效应

数字经济凭借自身低信息成本、高信息完全性与高要素流通效率等内生特征<sup>[10]</sup>，对物流产业链现代化起到直接赋能作用。第一，数字经济凭借低信息成本优势推动物流产业链现代化。物流产业链上下游企业借助数据要素可打破地理位置的限制，降低所需资源搜寻成本。同时，数字技术的应用大大降低了产业间的交流壁垒<sup>[11]</sup>，企业可通过数据要素精准识别市场需求，这有助于企业根据实时信息柔性化调整和优化生产方案，合理匹配供需双端，降低交易过程中的供需协调成本和运输库存成本。第二，数字经济凭借高信息完全性推动物流产业链现代化。开展数字经济活动有助于在物流产业链主体间实现信息互联互通，打破因信息不对称而无法有效流动的信息扩散壁垒，促进企业间协作。第三，数字经济凭借高要素流通效率推动物流产业链现代化。数据要素为数字经济的基础要素，其具有高渗透性、强赋能性等特征，能有效升级传统要素，促进要素间协同融合，提高要素在物流产业链上下游的流通效率，进而优化创新要素配

置，推动物流产业链创新发展<sup>[2]</sup>。由此，提出假说1：数字经济能够推动物流产业链现代化。

### 2.2 间接效应

依据熊彼特创新理论，数字经济本身是一种颠覆性创新<sup>[12]</sup>，能够助推着技术创新。一方面，数字经济具有快捷、高渗透、边际效益递增等特性<sup>[13]</sup>，能通过有效的传播方式实现技术创新的扩散与迭代，产生知识累积效应，间接提高企业创新能力<sup>[14-15]</sup>，促进不同创新主体的联结，实现相关知识共享。另一方面，由于部分企业规模小，技术创新的边际成本较高<sup>[16]</sup>。而数字经济可通过数字技术，提升资金供求双方的信息交互水平，为企业开展技术创新活动提供丰富的金融产品<sup>[17]</sup>，缓解企业技术创新的融资约束难题。

随着物流高质量发展持续推进，中国物流产业面临结构调整叠加、有效需求偏弱和进一步推动降本的难度加大等问题<sup>[18]</sup>。技术创新通过融合知识创新与产业链数字化，打造数字化产业创新技术链，为物流产业链现代化提供数字支撑<sup>[2]</sup>，提高物流产业链节点企业与外部消费市场之间的互动性和开放性，强化产业间供需平衡。此外，可通过资源整合和信息对接，减少资源错配问题，降低系统性结构成本<sup>[18]</sup>。因此，提出

假说2：数字经济通过助力技术创新间接推动物流产业链现代化。

### 2.3 门槛效应

数字经济与社会传统领域的深度融合，以及互联网规模的持续扩大，促进了产业内部知识、技术和资本等关键资源的重新整合。这种整合进一步降低产业内部及不同产业之间信息和技术交流成本，进而推动了资源的高效配置和优化。一方面，数字经济发展遵循“梅特卡夫定律”<sup>[19]</sup>，即随着数字经济规模扩大，产生的价值可能会呈指数级提升，此时物流产业创新边际成本递减与收益递增的协同作用，将推动物流产业链现代化呈现数字经济创新溢出的“边际效应”递增特征。另一方面，当前我国数字经济处于高速发展阶段，其对物流产业链现代化的影响力不断释放，不同的数字经济基础会引发不同的影响效应<sup>[20]</sup>。因此，提出

假说3：数字经济对物流产业链现代化具有“边际效应”递增的非线性特征。

## 3 研究设计

### 3.1 评价指标构建

基于物流产业链现代化的内涵特点，借鉴毛冰<sup>[21]</sup>

和张虎等<sup>[22]</sup>的观点, 从5个维度构建评价指标体系。一是物流产业链创新性。创新是推动产业持续发展的关键因素。产业链的创新性体现了其在引入新技术、新工艺、新模式等方面的能力, 是提升产业竞争力的核心要素。规上工业企业R&D经费内部支出和规上工业企业R&D人员全时当量能够反映创新活动的投资情况和核心竞争力, 专利申请数能够反映创新活动的产出规模与技术储备能力。二是物流产业链高端性。物流产业链高端性不仅体现在其对经济的贡献和就业吸纳能力, 还体现在产业组织结构优化和市场主体活力提升。它通过效益高端性和结构高端性两个维度来评价。三是物流产业链协同性。物流产业链协同性关注的是产业链内部以及与外部环境之间的互动与整合程度。物流业固定资产投资集中度和物流

业增加值集中度较高时, 通常伴随着产业集聚现象, 这有助于信息共享和资源互补, 进而提升整个产业链的协同性; 规上工业企业R&D经费外部支出占GDP比重越大, 说明协同创新网络越紧密。四是物流产业链可持续性。它主要考察的是物流产业链的环境友好度和长期发展能力, 从绿色发展水平和节能生产两个方面来衡量。五是物流产业链自主可控性。它反映国内基础设施建设水平和对外依存度。实体和数字基础设施越完善, 物流产业链的自主可控能力越强; 而较低的对外依存度表明产业链在关键环节和核心技术上具有较强的自主性, 能够更好地应对外部风险。在此基础上, 本研究构建物流产业链现代化水平评价体系, 如表1所示。

表1 物流产业链现代化水平评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of logistics industry chain modernization level

一级指标	二级指标	三级指标	指标属性
物流产业链创新性	创新投入	规上工业企业R&D经费内部支出	正向
	创新产出	规上工业企业R&D人员全时当量	正向
	效益高端性	专利申请数	正向
物流产业链高端性	结构高端性	物流业增加值占GDP比重	正向
		物流就业人数占第三产业总就业人数比例	正向
物流产业链协同性	产业协同	物流法人单位数占第三产业法人单位数比例	正向
	创新协同	物流业固定资产投资集中度	正向
		物流业增加值集中度	正向
物流产业链可持续性	绿色发展水平	规上工业企业R&D经费外部支出占GDP比重	正向
	节能生产	单位增加值二氧化硫排放量	负向
		固体废弃物污染程度	负向
物流产业链自主可控性	国内基础设施建设	物流业单位产值能源消耗	负向
		铁路密度	正向
	对外依存度	航空邮路总长度	正向
		人均互联网宽带接入端口数	正向
		外商投资企业进出口总额占GDP比重	负向

### 3.2 模型设定

为检验上述假说1, 构建基准面板模型如下

$$L_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DE_{it} + \alpha_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

式中:  $L_{it}$  表示物流产业链现代化水平, 下标*i*和*t*分别表示省份和年份;

$\alpha_0$  为常数项;

$\alpha_1$ 、 $\alpha_c$  为待估系数;

$DE_{it}$  表示数字经济;

$Z_{it}$  表示一系列控制变量;

$\mu_i$  表示省份固定效应;

$\delta_t$  表示年份固定效应;

$\varepsilon_{it}$  表示随机扰动项。

为进一步探讨数字经济对物流产业链现代化的间接影响机制, 参照江艇<sup>[23]</sup>的研究思路, 构建中介效应模型如下

$$TE_{it} = \beta_0 + \beta_1 DE_{it} + \beta_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

式中:  $TE_{it}$  表示技术创新;

$\beta_0$  为常数项;

$\beta_1$ 、 $\beta_c$  为待估系数。

进一步地，引入人力资本水平，在式（1）的基础上构建门槛模型，检验数字经济对物流产业链现代化的非线性机制。

$$L_{it} = \theta_0 + \theta_1 DE_{it} \times I(d_{it} \leq \eta) + \theta_2 DE_{it} \times I(d_{it} > \eta) + \theta_c Z_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

式中： $\theta_0$  为常数项；

$\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_c$  为待估系数；

$I(\cdot)$  表示指示函数，若括号中的条件被满足，则取值为 1，反之为 0；

$d_{it}$  表示门槛变量，包括数字经济发展水平和人力资本水平；

$\eta$  表示待估计的门槛值。

### 3.3 变量选取

被解释变量，物流产业链现代化。用熵权-TOPSIS 法对其进行测算，记为  $Y=L$ 。

解释变量。数字经济既是解释变量也是门槛变量。结合数字经济发展现状，参考王欢芳等<sup>[24]</sup>的做法来衡量数字经济，从互联网产出水平、产业数字转型、互联网普及率、互联网相关从业人员数、数字交易影响、电子信息技术产业规模、互联网用户水平 7 个维度构建数字经济发展水平指标体系，所对应的实际内容为人均电信业务总量、规模以上工业企业技术改造经费支出、每百人互联网用户数、信息传输软件和信息技术服务业就业人数、快递量、电子信息制造业企业个数、每百人移动电话用户数。通过熵值法计算其综合指标，得到数字经济综合发展指数，记为  $X=DE$ 。

中介变量，技术创新。借鉴陆杉等<sup>[25]</sup>的研究，利用地方财政科学技术支出、科学和技术服务及地质勘查从业人员数、国内专利申请授权量 3 个指标，通过熵值法得出其综合指数。

控制变量。根据已有研究成果，选取以下 5 个控制变量。1) 金融发展水平。金融支持可以为物流企业资金保障，通过引入新技术、新模式，推动物流产业链向智能化、数字化方向发展。金融发展水平通常用金融机构贷款余额与地区生产总值的比值衡量。2) 经济发展程度 (PGDP)。区域经济发展程度与数字经济呈正相关，通常用各区域人均国内生产总值取对数来衡量。3) 产业链消费水平。产业链消费通过规模扩张与需求导向，驱动产业链进行技术迭代与组织优化。产业链消费通常用社会消费品零售总额与地区生产总值之比来衡量。4) 人力资本水

平。人力资本水平越高，越有利于推动产业结构优化，促进产业链升级。人力资本水平通常用普通高等学校在校学生数与年底人口数之比来衡量。5) 政府科技投入。政府科技投入能够为企业提供更多的资金进行产业转型升级，通常用地方财政科学技术支出与地方财政一般预算支出之比来衡量。

### 3.4 数据来源

由于我国物流业相关统计资料不完整，故使用交通运输、仓储和邮政业代表物流业，选取 2011—2022 年我国 30 个省级行政区（未包含西藏自治区、台湾、香港和澳门特别行政区）面板数据作为研究样本。数据来源于国家统计局、EPS 数据库、《中国电子信息产业统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国第三产业统计年鉴》等。采用线性插值法对缺失值进行处理。

## 4 实证结果及分析

### 4.1 基准回归分析

通过计算发现，各变量 VIF 值均小于 10，因此该模型不存在多重共线性。通过 Hausman 检验发现，采用固定效应模型进行估计更为科学，基准回归结果如表 2 所示，其中列（1）（2）分别是未加控制变量和加控制变量的回归结果。

表 2 基准回归结果

Table 2 Baseline regression result

变 量	(1)	(2)
数字经济	1.0632*** (0.1499)	1.0196*** (0.1397)
经济发展程度		-0.0256 (0.0235)
人力资本水平		1.4488 (2.4042)
产业链消费水平		-0.1479*** (0.0486)
政府科技投入		1.6304*** (0.4387)
金融发展水平		-0.0170 (0.0115)
省份固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
$R^2$	0.823	0.842
Observations	360	360

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平；0 数值为稳健标准误，下同。

由表 2 可以发现，数字经济的影响系数均显著为正，表明数字经济对物流产业链现代化发展具有直接影响，假说 1 得以验证。

控制变量中，政府科技投入在列（2）中的系数显著为正，说明这种政策导向与资源倾斜为物流产业的技术升级与模式创新注入了动力。产业链消费水平同

物流产业链现代化表现出负相关关系, 可能的原因是: 在全国范围内, 零售发展速度和发展质量还未达到适度均衡状态, 还需要不断探索和实践, 在数字经济赋能下, 通过技术创新等逐步实现物流产业链现代化。

#### 4.2 稳健性检验

1) 更换解释变量测度方法。采用主成分分析法测度数字经济发展水平。2) 缩尾处理。对变量进行上下 1% 的缩尾处理。3) 剔除直辖市。考虑到我国直辖市(北京、上海、天津和重庆)的特殊性, 故剔除 4 个直辖市的特殊样本, 重新进行回归。4) 调整研究样本。2015 年是我国数字经济发展的重要时间点, 有学者以 2015 年作为起始年份, 对数字经济展开相关研究<sup>[26]</sup>, 故将样本期缩短为 2015—2022 年, 重新对样本进行实证分析。回归结果如表 3 所示, 数字经济的估计系数显著为正, 表明结论具有稳健性。

**表 4 内生性检验结果**  
**Table 4 Endogeneity test results**

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
IV	1.0204***(0.0337)		0.0071***(0.0023)		0.7362***(0.2196)	
数字经济		1.0394***(0.0666)		0.9158***(0.0912)		0.9996***(0.1399)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
Kleibergen-Paap rk	11.130		13.507		14.257	
LM 统计量	[0.0008]		[0.0002]		[0.0002]	
Cragg-Donald Wald	2427.650		132.137		69.420	
F 统计量	{16.38}		{16.38}		{16.38}	
R <sup>2</sup>	0.828		0.825		0.829	
Observations	330		330		330	

注: [] 数值为 P 值; {} 数值为 Stock-Yogo 弱识别检验 10% 水平上的临界值。

由表 4 中 LM 和 F 统计量的结果可知, 二者均显著拒绝了工具变量识别不足及弱工具变量的原假设, 表明工具变量的选取是合理的。另外, 工具变量的估计系数均显著为正, 表明工具变量与核心解释变量显著相关。数字经济的估计系数均在 1% 的水平上显著为正, 说明在考虑内生性问题后, 前文结论依旧稳健。

#### 4.4 区域异质性

我国不同地区经济发展水平、政策与市场环境存在较大差异, 因此需探讨数字经济对物流产业链现代化发展是否存在异质性影响, 回归结果如表 5 所示。

由表 5 可知, 东、西部地区数字经济分别在 1% 和 10% 水平上显著推动物流产业链现代化, 而中部地区数字经济对物流产业链现代化的促进作用尚未显现。可能的原因是, 东部地区数字基础设施较完善,

**表 3 稳健性检验结果**  
**Table 3 Robustness test results**

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)
	更换解释变量测度方法	缩尾处理	剔除直辖市	调整研究样本
数字经济	0.2070** (0.0875)	1.1145*** (0.2452)	1.0609*** (0.1226)	0.9673*** (0.2039)
控制变量	控制	控制	控制	控制
Observations	360	360	312	240
省份固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是

#### 4.3 内生性检验

采用两阶段最小二乘法, 依次选用以下工具变量(IV)进行估计: 数字经济发展水平的滞后一期项、以 1984 年各省每百万人邮局数和每百人固定电话数量分别与前一期数字经济的交互项, 结果如表 4 所示。

**表 4 内生性检验结果**  
**Table 4 Endogeneity test results**

**表 5 异质性分析结果**  
**Table 5 Heterogeneity analysis results**

变 量	(1)	(2)	(3)
	东部地区	中部地区	西部地区
数字经济	1.0177*** (0.1356)	0.2676 (0.3179)	0.3079* (0.1647)
控制变量	控制	控制	控制
Observations	132	96	132
R <sup>2</sup>	0.884	0.839	0.577
省份固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是

拥有较为成熟的产业集聚和相对密集的技术人员, 因此能够以较高的数字技术应用水平、较大的市场规模、人力资源支持和资金保障, 不断优化资源配置, 助推物流产业链现代化。西部地区凭借众多出台的推

动数字经济发展和物流基础设施建设的政策，营造了良好的政策环境，吸引大量外部投资涌入物流领域，为采用新技术、新模式提供了资金保障，进而有力促进物流产业链的智能化、信息化升级，加速其现代化发展进程。

#### 4.5 中介效应分析

为验证假说2，选取技术创新作为中介变量，检验其间接作用机制，结果如表6所示。由表可知，数字经济对技术创新的影响系数在1%统计水平上显著为正，表明无论是否加入控制变量，数字经济均对技术创新产生推动作用。除此之外，现有研究已就技术创新对产业链现代化进行考察，发现技术创新对产业链现代化具有显著的促进作用<sup>[27]</sup>。因此，技术创新是数字经济影响物流产业链现代化的重要传导机制，

验证了假说2的成立。

表6 中介效应检验结果

Table 6 Results of mediation effect test

变 量	(1)	(2)
数字经济	1.2115*** (0.0619)	1.0458*** (0.0707)
控制变量	不控制	控制
省份固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
Observations	360	360
R <sup>2</sup>	0.858	0.893

#### 4.6 门槛效应分析

利用 Hansen 法对门槛存在性进行检验，结果如表7所示。由表7可知，数字经济、人力资本水平均通过单一门槛检验。表8展示了门槛模型估计结果。

表7 门槛存在性检验

Table 7 Threshold existence test

门槛变量	门槛模型	F 值	P 值	门槛值	BS 次数	临界值		
						10%	5%	1%
数字经济	单一门槛	119.35	0.0010	0.2477***	1000	44.8128	57.0234	81.9697
	双重门槛	14.12	0.3250	0.0549	1000	22.6333	27.6112	37.2946
人力资本水平	单一门槛	117.32	0.0000	0.0172***	1000	35.7837	42.9555	63.5791
	双重门槛	12.78	0.5000	0.0211	1000	30.8432	39.2461	98.8487

表8 门槛效应检验结果  
Table 8 Test results of threshold effect

变 量	(1)	(2)
DE_0	0.2862*	-0.0741
	(0.1545)	(0.0877)
DE_1	0.6073***	0.4754***
	(0.1838)	(0.1342)
控制变量	控制	控制
R <sup>2</sup>	0.765	0.764
Observations	360	360

由表8中列(1)可知，当数字经济低于门槛值0.2477时，回归系数为0.2862，且在10%统计水平上显著为正；当数字经济高于门槛值0.2477时，其系数在1%统计水平上显著为正，回归系数为0.6073。由此可知，数字经济对物流产业链现代化的提升效应受到数字经济发展水平的约束。随着数字经济发展水平的提高，其对物流产业链现代化的影响是持续增强的，表现出正向且“边际效应”递增的非线性特征，验证了假说3的论断。可能的原因是，数字经济优化物流信息交换方式，精简物流环节，提升产业效率，

并通过数字化供应链平台促进了产业链上下游的协同合作，降低整体运作成本，提升响应速度和灵活性。同时，数字技术的应用优化运输路径，降低空驶率和库存成本，提高物流运作的透明度和效率，且随着技术的不断进步和市场需求的持续变化，这种影响还在不断加强，进而推动物流产业链向高效、智能、协同的现代化方向发展。

列(2)为人力资本水平作为门槛变量的估计结果。当人力资本水平低于门槛值0.0172时，数字经济对物流产业链现代化的影响不显著；当人力资本水平高于门槛值0.0172时，数字经济的系数显著为0.4754。这说明数字经济对物流产业链现代化的动态影响不仅受到自身水平的作用，还会受到人力资本水平的影响，并且这种促进作用只有在人力资本水平达到一定门槛后才随之显现。可能的原因是，数字经济可通过技术赋能和创新模式推动物流产业链升级，但其作用的发挥依赖于具备数字技能和创新能力的高素质人力资本。因而只有当人力资本水平达到一定程度，才能有效应用数字技术，实现物流产业链的现代化转型。

## 5 结语

本研究基于 2011—2022 年省际面板数据, 深入探讨数字经济与物流产业链现代化的影响效应, 得到以下结论。1) 数字经济对物流产业链现代化具有显著促进作用, 该结论通过了稳健性与内生性检验; 区域异质性上, 数字经济的促进作用在东部与西部地区显著, 而中部地区的尚不明显。2) 数字经济可通过推进技术创新间接推动物流产业链现代化。3) 数字经济的促进作用呈现出非线性特征, 同时, 人力资本水平存在单门槛效应, 只有当其发展水平达到一定阈值时, 数字经济的促进作用才随之显现。

基于此, 得到以下政策启示。1) 加大数字经济发展力度。注重其在促进物流产业链现代化发展中的关键作用, 加快跨越数字经济发展门槛。深入推进数字经济助力传统产业的转型升级, 推动产业内及产业间的数字化改造, 提高数据要素在物流产业链上下游的流通效率; 重视数字化人才培养, 加强校企合作, 促进产学研协同机制; 推进数字技术建设与信息技术传播的深度融合, 打破信息扩散壁垒, 实现物流产业链供应链各方协同合作。2) 支持数字经济创新发展。政府部门可建立数据安全管理体系, 加强对数据收集、存储、处理等环节的监管, 治理数字垄断和数据泄露等行为。同时, 推动数字技术成果转化, 将产品创新与居民消费个性化需求紧密结合, 发挥技术创新的乘数效应, 强化产业间供需平衡。3) 实施动态化的数字经济战略。引导资源从高质量发展地区向其他地区流动, 发挥联动效能并放大集群效应, 缩小地区之间的数字鸿沟, 实现数字经济发展的全面覆盖和均衡推进。

### 参考文献:

- [1] 刘京星, 林高原. 数字经济发展对区域科技创新资源配置效率影响研究: 以福建省两大协同发展区为例 [J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2024, 29(2): 49–57, 65.
- [2] 曾祥炎, 魏蒙蒙, 周健. 数字经济、要素配置与区域技术收敛 [J]. 经济经纬, 2023, 40(1): 3–13.
- [3] 金环, 于立宏, 吴磊. 数字经济、人力资本流动与企业自主创新: 基于中国创新调查企业的证据 [J]. 产业经济评论, 2024(5): 110–126.
- [4] 李健. 数字经济助力农业产业链供应链现代化: 理论机制与创新路径 [J]. 经济体制改革, 2023(3): 80–88.
- [5] 戚聿东, 张天硕. 数字经济赋能产业链现代化的机理与路径 [J]. 中共中央党校(国家行政学院)学报, 2024, 28(2): 88–95.
- [6] 张虎, 张毅. 数字经济如何影响中国产业链现代化: 理论依据与经验事实 [J]. 经济管理, 2023, 45(7): 5–21.
- [7] 王磊, 覃朝晖, 魏龙. 数字经济对高技术制造业产业链现代化的影响效应分析 [J]. 贵州社会科学, 2022(6): 127–136.
- [8] 周芸帆. 数字经济、全国统一大市场与产业链现代化 [J]. 统计与决策, 2024, 40(5): 16–21.
- [9] 王卫才, 张守夫. 数字经济驱动农业产业链现代化的实证检验 [J]. 统计与决策, 2024, 40(5): 22–27.
- [10] 踪锋, 程林, 包耀东. 数字经济与产业结构升级的耦合协调及时空演化 [J]. 技术经济与管理研究, 2023(3): 8–13.
- [11] BERTANI F, PONTA L, RABERTO M, et al. The Complexity of the Intangible Digital Economy: An Agent-Based Model[J]. Journal of Business Research, 2021, 129: 527–540.
- [12] 裴长洪, 倪江飞, 李越. 数字经济的政治经济学分析 [J]. 财贸经济, 2018, 39(9): 5–22.
- [13] 罗军, 邱海桐. 城市数字经济驱动制造业绿色发展 的空间效应 [J]. 经济地理, 2022, 42(12): 13–22.
- [14] GUAN J, MA N. Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms[J]. Technovation, 2003, 23(9): 737–747.
- [15] MUBARAK M F, TIWARI S, PETRAITE M, et al. How Industry 4.0 Technologies and Open Innovation Can Improve Green Innovation Performance? [J]. Management of Environmental Quality, 2021, 32(5): 1007–1022.
- [16] 田刚元, 陈富良. 数字经济、产业集聚与黄河流域制造业高质量发展 [J]. 统计与决策, 2022, 38(21): 10–14.
- [17] 刘莉, 陆森. 数字经济、金融发展与经济韧性 [J]. 财贸研究, 2023, 34(7): 67–83.
- [18] 何黎明. 我国物流业 2023 年发展回顾与 2024 年展望 [J]. 中国流通经济, 2024, 38(3): 3–8.
- [19] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展: 来自中国城市的经验证据 [J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65–76.
- [20] 李占风, 孙未未. 共同富裕目标下数字经济对共享发展的影响 [J]. 统计与决策, 2023, 39(15): 18–23.
- [21] 毛冰. 中国产业链现代化水平指标体系构建与综合测度 [J]. 经济体制改革, 2022(2): 114–120.
- [22] 张虎, 张毅, 韩爱华. 我国产业链现代化的测度研究 [J]. 统计研究, 2022, 39(11): 3–18.

- [23] 江 艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应 [J]. 中国工业经济, 2022(5): 100–120.
- [24] 王欢芳, 李佳英, 傅贻忙, 等. 数字经济如何影响先进制造业与生产性服务业融合? [J]. 科学决策, 2023(5): 79–93.
- [25] 陆 杉, 李 雯. 技术创新对能源利用效率影响的空间效应与机制: 基于中国 278 个地级以上城市的面板数据 [J]. 中南大学学报(社会科学版), 2024, 30(2): 101–113.
- [26] 刘 军, 杨渊鋆, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究 [J]. 上海经济研究, 2020, 32(6): 81–96.
- [27] 谷 静. 科技创新、产业链现代化与共同富裕 [J]. 技术经济与管理研究, 2024(8): 15–20.

(责任编辑: 李玉华)

## Effects and Mechanisms of Digital Economy Driving Modernization of Logistics Chain

WANG Huanfang, LI Huifang

(School of Economics and Management, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** Under the backdrop of rapid iteration in the global industrial chain, accelerating the modernization of the logistics industrial chain is a key measure for building a modern industrial system, enhancing the smoothness of economic circulation and international competitiveness. The in-depth development of the digital economy can promote industrial transformation and upgrading, enhance the vitality of factor circulation, and empower the modernization of the logistics industrial chain. Based on the provincial panel data of China's digital economy and the modernization of the logistics industrial chain from 2011 to 2022, the impact and mechanism of the digital economy on the modernization of the logistics industrial chain are empirically examined. The research finds that the digital economy significantly promotes the modernization of the logistics industrial chain, and this promoting effect has regional heterogeneity. The mechanism analysis shows that the digital economy promotes the modernization of the logistics industrial chain through technological innovation. Threshold effect analysis indicates that the promoting effect of the digital economy has a nonlinear increasing characteristic. Only when the level of human capital crosses the threshold value does the promoting role of the digital economy become apparent.

**Keywords:** industrial economics; digital economy; modernization of logistics industry chain; technological innovation; mediation effect; threshold effect