数字经济赋能物流业高质量发展

陈 茜

(瀚辰船舶与海洋工程(青岛)有限公司, 青岛 266520)

摘要: 基于 2011—2023 年中国省级面板数据,实证分析数字经济能否以及如何影响物流业高质量发展。研究表明:数字经济对物流业高质量发展具有显著正向促进作用;机制检验表明,数字技术创新和产业结构升级是数字经济推动物流业高质量发展的重要路径;异质性分析表明,数字经济对物流业高质量发展的促进作用在东部地区更显著。研究结论可为推动数字经济与物流业深度融合、助力物流业高质量发展提供经验证据与政策启示。

关键词: 数字经济; 物流业高质量发展; 数字技术创新; 产业结构升级

中图分类号: F259.27; F49 **文献标志码**: A **文章编号**: 1671-1807(2026)13-0080-05

随着新一轮科技革命和产业变革持续深化,数字经济成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、重构全球竞争格局的核心力量[1]。数据作为新型生产要素,通过赋能传统产业的数字化、智能化转型升级,对经济社会发展产生了深远影响。物流业作为支撑国民经济发展的基础性、战略性产业,其高质量发展对于构建现代化经济体系、提升国民经济运行效率具有重要意义[2]。然而,中国物流业长期面临着成本高、效率低、协同差、服务模式单一等发展瓶颈,难以完全适应新发展阶段对供应链弹性、韧性和敏捷性提出的更高要求[3]。数字经济为物流业突破发展瓶颈,实现质量变革、效率变革、动力变革提供了历史性机遇。以人工智能、大数据、物联网等为代表的数字技术,正通过优化资源配置、重塑业务流程、创新服务模式,全方位、多角度地渗透到物流业的各个环节[4]。从智能路径规划到无人仓配,从全程可视化到供应链金融,数字经济的赋能效应已初步显现。基于此,系统剖析数字经济对物流业高质量发展的影响,并将数字技术创新与产业结构升级纳入研究框架进一步考察其在数字经济影响物流业高质量发展中发挥的重要作用,对于强化数字创新赋能、助力物流业高质量发展具有重要现实意义。

近年来,数字经济与物流业高质量发展受到学界广泛关注,现有研究主要集中在两者间的内在关系与作用机制。从两者关系看,数字经济与物流业高质量发展之间存在内在的契合性和双向的促进关系。一方面,数字经济通过技术渗透、数据驱动和组织变革为物流业高质量发展提供新动能;另一方面,物流业的高质量发展也为数字技术的创新和应用提供了丰富的场景和需求牵引[5]。这种相互作用在当前物流业数字化转型浪潮中表现得尤为明显,数字技术已深度融入物流运输、仓储、配送和信息服务等各个环节,催生了智能路径规划、无人仓配、全程可视化和供应链金融等创新应用[6-7]。从作用机制看,数字经济促进物流业高质量发展最直接的体现是对物流运营效率的全面提升[8]。除了对现有业务流程的优化,数字经济还直接推动了物流服务的模式创新和价值重构[6]。在宏观层面,数字经济正在重构物流业的市场结构和产业生态,数字平台的出现降低了快递、整车运输等领域准入门槛,激发了市场活力[5,9]。部分学者从实证角度分析得出数字经济通过促进自主创新[10]、提高要素配置效率[11]、增加研发投入[12]、刺激地方财政支出[13]等途径推动物流业高质量发展。此外,还有学者分析了数字经济与物流业发展的耦合协调关系[14-15]。

综上所述,尽管现有研究已对数字经济影响物流业高质量发展的效应展开了分析,但多聚焦于定性研究,针对数字经济对物流业高质量发展的影响及其作用机制所开展的实证研究较为缺乏。基于此,实证分析数字经济能否以及如何影响物流业高质量发展,并探讨不同地理区位下影响的异质性,为推动数字经济与物流业深度融合、助力物流业高质量发展提供参考。

收稿日期: 2026-03-03

作者简介: 陈茜(1986—),女,河南洛阳人,工程师,研究方向为数字物流。

1　理论分析与研究假设

1.1　数字经济对物流业高质量发展的直接影响

数据已成为一种新的关键生产要素,能够突破传统要素(劳动力、资本)的边际报酬递减限制,重塑产业价值创造模式。数字经济以其数据要素化、网络化协同和智能决策为物流业高质量发展提供了全新动能[16]。具体而言:①基于大数据和物联网技术,数字经济能够实时感知物流系统内的人、车、货、场等要素的状态与位置,实现运输路径、仓储网络和配送力度的全局动态优化[8],显著降低空驶率、库存周转天数和资源闲置浪费。②云计算和数字孪生技术使得物流企业能够构建虚拟的运营模型,进行模拟仿真和预测性维护。这不仅提升了操作流程的透明度与可控性,还能通过对历史数据的分析预测潜在风险,实现从被动响应到主动管理的转变,保障物流服务的稳定与可靠。③数字经济推动了物流服务从标准化、规模化向个性化发展。例如,基于平台经济的"众包物流""共享云仓"等模式,满足了新零售环境下"分钟级"配送和定制化供应链服务的需求,创造了新的价值增长点。基于此,提出如下假设。

H1:数字经济能够推动物流业高质量发展。

1.2　数字技术创新的作用机制

数字技术创新是数字经济赋能作用得以实现的核心载体与关键路径[11]。企业通过引入和创造新的数字技术,能够构建和重塑其运营流程与服务能力,以适应快速变化的市场环境,从而获得持续竞争优势。在物流领域,数字技术创新主要体现为对前沿数字技术的应用和再创新。具体而言:①人工智能(AI)算法用于智能路径规划和需求预测,区块链技术用于实现无纸化、可追溯的单证流转,自动化装备[如 AGV(无人搬运车)、无人叉车]则直接提升了仓储和分拣环节的作业效率。这些技术创新直接作用于物流的核心操作环节,通过"技术替代"和"智能优化"降低了单位运营成本,提高了作业速度和准确率[17]。②数字技术创新不仅优化既有流程,更创造了新的服务价值[13]。例如,通过大数据分析为客户提供供应链金融、销售预测等增值服务;利用物联网数据提供全程温控、防损等高品质物流服务。这使物流企业从"执行者"转变为客户的"战略伙伴",提升了服务附加值和服务质量。基于此,提出如下假设。

H2:数字经济通过推动数字技术创新赋能物流业高质量发展。

1.3　产业结构升级的作用机制

数字经济通过改变产业的竞争格局和价值分布,驱动整个物流产业的优化升级[18]。具体而言:①数字经济打破了物流产业链各环节(运输、仓储、配送、信息处理等)之间的信息壁垒,推动了跨企业、跨环节的一体化协同[19]。领先的物流企业利用其数据优势和平台能力,从提供单一环节服务向提供"端到端"的全程供应链解决方案转型,推动了产业升级。②数字平台的出现降低了市场准入门槛,激发了市场活力,同时通过网络效应促进了市场集中。更重要的是,它催生了以平台为核心的物流生态系统[20],平台企业制定规则、整合资源,大量中小微企业作为服务提供商在平台上共生发展。这种"大平台+小前端"的结构,实现了规模经济与范围经济的统一,优化了资源配置,淘汰了落后产能,提升了整个产业的组织化、集约化水平。可见,数字经济深刻改变物流业的产业形态和组织方式,为其高质量发展提供产业基础。基于此,提出如下假设。

H3:数字经济通过推动产业结构升级赋能物流业高质量发展。

2　研究设计

2.1　模型构建

构建双向固定效应模型分析数字经济对物流业高质量发展的影响,具体如下:

$$HQL_{it}=\alpha_0+\alpha_1 DE_{it}+\alpha_n Controls_{it}+u_i+v_t+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中:i、t 分别为省份和年份;HQL 为物流业高质量发展;DE 为数字经济;$Controls_{it}$ 为控制变量;α_0 为常数项;α_1、α_n 为估计系数;u_i、v_t 分别为省份固定效应和时间固定效应;ε_{it} 为残差项。

为验证数字经济对物流业高质量发展的作用机制,参考现有研究[21],构建中介效应模型:

$$Med_{it}=\beta_0+\beta_1 DE_{it}+\beta_n Controls_{it}+u_i+v_t+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$HQL_{it}=\gamma_0+\gamma_1 DE_{it}+\gamma_2 Med_{it}+\gamma_n Controls_{it}+u_i+v_t+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中:Med_{it} 为中介变量,包含数字技术创新和产业结构升级两种效应的代理变量。

2.2　变量选取

2.2.1　被解释变量:物流业高质量发展(HQL)

参考已有学者的研究[22-23],采用熵权法从创新、协调、绿色、开放、共享 5 个维度构建物流业高质量发展指标体系(表 1)。

2.2.2　核心解释变量：数字经济(DE)

参考已有学者的研究[24]，采用熵权法从数字基础设施、数字产业化和产业数字化 3 个维度构建数字经济指标体系(表 2)。

表 1　物流业高质量发展评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
创新发展	财政科技支出占比	科技支出/财政预算支出
	技术交易活跃度	技术市场成交额/GDP
	研发投入强度	R&D 经费支出/生产总值
协调发展	物流业占比	物流业增加值/第三产业增加值
	货运量发展水平	铁路货运量/公路货运量
	邮政业务总量	直接数据
	已通邮的行政村比重	直接数据
绿色发展	建成区绿色覆盖率	直接数据
	单位产值 SO_2 排放	SO_2 排放量/物流业总产值
	工业固体废物产生量	直接数据
开放发展	物流业法人单位数	直接数据
	外贸开放度	进出口总额/GDP
	外商投资企业进出口总额	直接数据
共享发展	邮政营业网点	直接数据
	铁路营业里程	直接数据
	邮路总长度	直接数据
	仓储、邮政业平均工资	直接数据
	财政交通运输支出占比	交通运输支出/财政预算支出

表 2　数字经济评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
数字基础设施	互联网宽带接入率	宽带接入端口数/常住人口数
	互联网宽带普及率	宽带接入用户数/常住人口数
	移动电话设施规模	移动电话交换机容量
	长途光缆线路长度	长途光缆线路长度
数字产业化	人均电信业务总量	电信业务总量/常住人口数
	行业从业人员	信息软件业就业人员占比
产业数字化	数字普惠金融指数	直接数据
	电子商务销售额	直接数据
	每百家企业拥有网站数	直接数据
	快递量	直接数据

2.2.3　控制变量

选取了以下控制变量：①经济发展水平(EDL)，以人均实际 GDP 取对数衡量；②社会消费水平(SCL)，以社会消费品零售总额占 GDP 比重衡量；③城镇化水平(UBL)，以常住人口城镇化率衡量；④人口密度(POD)，以常住人口与区域面积的比率取对数衡量；⑤人力资本水平(HCL)，以高校在校学生占常住人口比率衡量。

2.3　数据来源

以 2011—2023 年中国 31 个省份(因数据缺失，未包含港澳台地区)为样本，数据来源于《中国统计年鉴》、各地区统计年鉴及《北京大学数字普惠金融指数》，部分缺失值采用插值法补齐。

3　实证结果

3.1　基准回归结果

基准回归结果见表 3。列(1)表明，在未加入控制变量和固定效应时，DE 系数在 1%的水平上显著为正。列(2)、列(3)表明，在逐步加入控制变量并固定时间和年份固定效应时，DE 的系数依然显著为正。这表明数字经济对物流业高质量发展具有显著的促进作用，假设 H1 得到验证。

表 3　基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
DE	0.953***	1.046***	1.065***
	(0.034)	(0.049)	(0.051)
控制变量	No	Yes	Yes
省份固定	No	No	Yes
年份固定	No	No	Yes
样本数	403	403	403
R^2	0.665	0.712	0.947

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1%水平下的显著性；括号内为标准误。

3.2　稳健性检验

为了验证研究结论的稳健性，进行一系列稳健性检验，包括：①解释变量滞后 1 期。考虑到解释变量和被解释变量之间可能存在的内生性，将解释变量滞后 1 期重新回归。②剔除直辖市。直辖市在经济发展水平、政策扶持力度、产业结构布局等方面与其他地区存在显著差异，为排除此类特殊因素的干扰，剔除直辖市后重新回归。③缩尾。为减少异常值的影响，将变量缩尾 1%后重新回归。稳健性检验结果见表 4。结果表明，所有回归系数均在 1%的水平上显著，说明了基准结论的稳健性。

表 4　稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	变量滞后 1 期	剔除直辖市	缩尾 1%
DE	1.171***	1.102***	1.063***
	(0.050)	(0.051)	(0.051)
控制变量	Yes	Yes	Yes
省份固定	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes
样本数	372	351	403
R^2	0.953	0.949	0.947

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1%水平下的显著性；括号内为标准误。

3.3　机制检验

为了验证数字经济对物流业高质量发展的影响机制，选用数字技术发明专利申请量表征数字技术创新(DIP)，数据来源于中国研究数据服务平台

(CNRDS)；选取第三产业增加值与第二产业增加值的比值表征产业结构升级(ISU)，数据来源于《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴。机制检验结果见表5。列(1)DE系数在1%的水平上显著为正，说明数字经济可以显著促进数字技术创新；进一步，列(2)中DE和DIP的系数均显著为正，表明数字技术创新在数字经济促进物流业高质量发展中发挥中介作用，假设H2得到验证。数字经济通过不断催生和应用大数据、人工智能、物联网等前沿技术，提升了物流业的技术密度和运营效率，为物流业高质量发展提供了动力。列(3)DE系数在1%的水平上显著为正，说明数字经济可以显著促进产业结构升级；进一步，列(4)中DE和ISU的系数均显著为正，表明产业结构升级在数字经济促进物流业高质量发展中发挥中介作用，假设H3得到验证。数字经济通过平台化、生态化重塑市场格局，促使物流业从低附加值的传统服务向提供高附加值的供应链管理和一体化解决方案转型，实现了产业结构的优化与价值提升，有效推动了物流业高质量发展。

表5　机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	DIP	HQL	ISU	HQL
DE	2.198***	2.935***	2.018***	3.302***
	(0.773)	(0.592)	(0.305)	(0.428)
DIP		2.526***		
		(0.317)		
ISU				0.931***
				(0.227)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
省份固定	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes
样本数	403	403	403	403
R^2	0.849	0.856	0.465	0.861

注：*、**、***分别表示10%、5%、1%水平下的显著性；括号内为标准误。

3.4　异质性分析

中国幅员辽阔，各地区数字经济和物流业发展水平差距较大。为检验不同区域数字经济对物流业高质量发展影响的异质性，将样本划分为东部和中西部地区。表6显示，数字经济对物流业高质量发展的促进作用在东部地区更显著。可能的原因在于，相较于中西部地区，东部地区拥有完善的数字基础设施(5G、云计算中心)和物理基础设施(高速路网、港口、智能仓储)，为数字经济赋能物流高质量发展提供了良好环境。此外，东部地区高校和科研院所丰富，数字经济、人工智能、数据分析等高技术人才汇集，使数字经济赋能物流业高质量发展的效应更显著。

表6　异质性检验结果

变量	(1)	(2)
	东部	中西部
DE	1.191***	0.082
	(0.108)	(0.151)
控制变量	Yes	Yes
省份固定	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes
样本数	143	260
R^2	0.955	0.706

注：*、**、***分别表示10%、5%、1%水平下的显著性；括号内为标准误。

4　结论与政策建议

采用2011—2023年中国省级面板数据，实证分析了数字经济能否以及如何影响物流业高质量发展。结果表明：①数字经济能够显著促进物流业高质量发展，经过稳健性检验后结论依然成立；②数字技术创新和产业结构升级是数字经济促进物流业高质量发展的重要渠道；③异质性分析表明，与中西部地区相比，数字经济对物流业高质量发展的促进作用在东部地区更显著。

基于上述研究结论，提出如下政策建议。①鉴于数字经济对物流业高质量发展的促进作用，应完善数字基础设施，深化数字经济赋能效应。持续加大物联网、大数据中心等新型基础设施投入，重点布局物流领域关键数字设施，如建设智慧物流大数据中心、构建国家级物流信息共享平台，并通过税收优惠和专项补贴激励各类物流企业开展数字化改造。②基于中介检验结果，强化数字技术创新和产业结构升级的驱动作用，构筑物流业高质量发展新引擎。一方面，聚焦数字技术创新，激活内生增长动力。聚焦物流领域核心技术攻关，鼓励高校、科研院所与物流企业联合创新，重点突破智能调度、无人配送、区块链溯源等关键技术，完善技术研发激励与成果转化机制，推动技术创新切实转化为物流提质增效动力。另一方面，推动产业结构升级，构建数字驱动的产业生态。积极推动数字经济与实体经济深度融合，鼓励物流业与制造业通过数字平台实现供应链协同，引导和支持物流企业利用数字技术提升服务附加值，推动产业结构向高端化、现代化演进。③基于异质性分析结果，应实施差异化区域策略，逐步缩小区域数字物流鸿沟。东部地区依托现有数字经济核心产业优势，聚焦前沿数字物流技术研发和高端人才培养，发挥引领示范

作用，同时主动向中西部输出成熟技术与运营经验；中西部地区需加大政策与资金倾斜力度，重点补齐数字基建短板，承接东部技术与产业溢出，结合本地农业、大宗商品等特色产业禀赋，发展适配性强的专业化数字物流业态，逐步激活数字经济赋能潜力，实现区域协同均衡发展。

参考文献

[1] 王如萍，张焕明. 数字化转型与企业对外直接投资：创新能力和交易成本的中介作用[J]. 财贸研究，2023，34(5)：14-24.

[2] 肖建辉. 物流高质量发展研究述评与展望[J]. 中国流通经济，2020，34(8)：14-26.

[3] 陈志城，曾超俊，陈阿靖. 我国物流现状及发展趋势分析[J]. 中国储运，2024(9)：126-127.

[4] 马颖莉，陈佳昊. 数字普惠金融对物流业高质量发展的影响[J]. 科技和产业，2025，25(18)：132-137.

[5] 胡丹丹，张嘉伟. 数字经济与物流业高质量协同发展研究[J]. 商业经济研究，2024(19)：71-74.

[6] 潘道宇. 数字经济赋能物流业高质量发展[J]. 中国物流与采购，2025(4)：59-60.

[7] 苟栎文，郭旭. 数据要素、数字经济与物流业发展：基于中介效应模型分析[J]. 商业经济研究，2024(17)：79-82.

[8] 王春娟，郭凯歌. 数字经济赋能绿色物流高质量发展效应分析[J]. 华东经济管理，2024，38(2)：53-63.

[9] 谢欣雨，王健. 中国物流业与数字经济融合水平的区域差异及动态演进[J]. 调研世界，2023(2)：33-46.

[10] 王文洁，宋明珍，谢家平. 数字经济、创新方式与区域物流高质量发展[J]. 商业经济研究，2025(12)：70-74.

[11] 罗瑞，王琴梅. 中国城市数字经济对物流业高质量发展的影响[J]. 城市问题，2022(6)：35-46.

[12] 薛阳，贾慧，冯银虎. 数字经济提升物流业高质量发展的作用机制[J]. 常州大学学报(社会科学版)，2024，25(6)：79-88.

[13] 刘聪，崔旋. 数字经济对我国物流业高质量发展的影响及机制研究：基于我国31个省级面板数据的实证检验[J]. 物流科技，2024，47(10)：85-91.

[14] 薛阳，郭世乐，冯银虎，等. 数字经济与物流产业融合发展的时空分异特征及影响因素：以长江经济带为例[J]. 统计与决策，2025，41(20)：125-130.

[15] 张广胜，牛玉灵，陈俊同. 数字赋能城乡物流发展的耦合协调及时空演变分析[J]. 地域研究与开发，2025，44(4)：44-50.

[16] 何黎明. 推进物流业高质量发展面临的若干问题[J]. 中国流通经济，2018，32(10)：3-7.

[17] LIU C，MA T. Green logistics management and supply chain system construction based on internet of things technology[J]. Sustainable Computing：Informatics and Systems，2022，35：100773.

[18] 蔡跃洲，马文君. 数据要素对高质量发展影响与数据流动制约[J]. 数量经济技术经济研究，2021，38(3)：64-83.

[19] 周之瀚，杨曦. 数字经济的产业效应：基于数据要素化的理论分析[J]. 当代财经，2021(12)：101-114.

[20] 焦豪，杨季枫，王培暖，等. 数据驱动的企业动态能力作用机制研究：基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析[J]. 中国工业经济，2021(11)：174-192.

[21] 温忠麟，叶宝娟. 中介效应分析：方法和模型发展[J]. 心理科学进展，2014，22(5)：731-745.

[22] 张宝友，高家璐，谭旭睿，等. 中国物流业高质量发展水平评价与区域差异演变[J]. 经济地理，2023，43(9)：111-120.

[23] 薛阳，郭世乐，冯银虎. 长江经济带数字物流与物流高质量发展[J]. 华东经济管理，2024，38(3)：23-34.

[24] 潘凯，张星星. 数字经济赋能共同富裕的作用机制分析[J]. 江汉论坛，2024(6)：27-32.

Digital Economy Empowering High-quality Development of Logistics Industry

CHEN Xi

(OceanSTAR Marine & Offshore(Qingdao) Pte. Ltd.，Qingdao 266520，China)

Abstract：Based on balanced panel data from provincial-level regions in China between 2011 and 2023，an empirical investigation was conducted to examine the impact and transmission mechanisms of the digital economy on high-quality development of the logistics industry. It is found that the digital economy can promote the high-quality development of logistics industry. It is revealed by mechanism tests that digital technology innovation and industrial structure upgrading serve as critical channels through which high-quality logistics development is facilitated by the digital economy. It is further demonstrated by heterogeneity analysis that the promoting effect of the digital economy is more pronounced in the eastern regions. Important implications for deepening the integration of the digital economy with the logistics sector and advancing the high-quality development of logistics can be provided by these findings.

Keywords：digital economy；high-quality development of the logistics industry；digital technology innovation；industrial structure upgrading