

数字经济对河南省物流业发展的影响研究

张鹏飞

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年3月14日; 录用日期: 2025年3月28日; 发布日期: 2025年4月28日

摘要

随着社会经济的蓬勃发展和人们日常生活需求的日益增加,人们对物流服务的需求也在不断攀升。但是,传统物流业存在效率低、成本高等问题。因此,为了推动物流业持续发展,必须推动物流业现代化转型。在党的十九大报告中强调了数字经济与实体经济深度融合的重要性,并将其定位为中国经济发展的新方向。因此,研究数字经济对物流业发展的影响,探索其潜在的积极作用具有重要的意义。本文选取河南省作为本文的研究对象,通过构建指标体系并进行实证分析,为河南省促进数字经济发展及物流业发展的政策出台和实施提供决策支持和有价值的参考。研究结果表明:(1) 河南省2010~2022年数字经济与物流业发展水平呈现上升发展趋势。(2) 回归分析发现数字经济对河南省物流业发展具有显著的促进作用。根据研究发现,提出数字经济促进河南省物流业发展的有效措施。

关键词

数字经济, 物流业发展, 影响

Research on the Influence of Digital Economy on the development of Logistics Industry in Henan Province

Pengfei Zhang

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Mar. 14th, 2025; accepted: Mar. 28th, 2025; published: Apr. 28th, 2025

Abstract

With the vigorous development of the social economy and the increasing demands of daily life, the demand for logistics services is also on the rise. However, the traditional logistics industry is plagued by problems such as low efficiency and high costs. Therefore, to promote the sustainable

文章引用: 张鹏飞. 数字经济对河南省物流业发展的影响研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(4): 2243-2255.

DOI: 10.12677/ecl.2025.1441130

development of the logistics industry, it is essential to drive its modernization transformation. The report of the 19th National Congress of the Communist Party of China emphasized the importance of the deep integration of the digital economy and the real economy, positioning it as a new direction for China's economic development. Thus, studying the impact of the digital economy on the development of the logistics industry and exploring its potential positive effects is of great significance. This paper selects Henan Province as the research object. By constructing an index system and conducting empirical analysis, it provides decision-making support and valuable references for the formulation and implementation of policies to promote the development of the digital economy and the logistics industry in Henan Province. The research results show that the development levels of the digital economy and the logistics industry in Henan Province showed an upward trend from 2010 to 2022, and regression analysis revealed that the digital economy has a significant positive impact on the development of the logistics industry in Henan Province. Based on these findings, effective measures to promote the development of the logistics industry in Henan Province through the digital economy are proposed.

Keywords

Digital Economy, Logistics Industry Development, Influence

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

物流业作为提供流通服务的行业，涵盖了运输、储存、分配和配送等关键服务功能，在产业链的延伸和供应链的构建中扮演着至关重要的角色。在推进现代流通体系的建设、促进全国统一大市场的形成以及构建现代化经济体系的过程中，物流业发挥着不可替代的作用。《“十四五”现代物流发展规划》设定了明确的目标：到 2025 年要基本实现一个供需匹配、内外互联、安全可靠、智能环保的现代物流系统。这标志着我国物流业正朝着更高水平、更高质量的方向发展。

数字经济作为宏观经济增长的“加速器”，为我国经济发展带来了前所未有的机遇。依据《中国互联网发展报告 2023》，自 2005 年起，我国数字经济规模经历了显著的扩张，由 2.6 万亿元增长至 2023 年的 50.2 万亿元，其在国内生产总值(GDP)中所占比重上升至 41.5%。在“十四五”规划中，数字经济的发展首次以独立章节的形式被强调，这突显了其作为推动我国经济社会发展的关键驱动力的地位。在数字化时代，数据要素的高流动性、渗透力以及数字技术的创新性，为企业提供了强大的支持，帮助他们降低运营成本、革新生产技术、提升产品生产效率。这些发展趋势表明数字经济正日益成为推动我国经济社会发展的重要引擎。由此可见，在推动河南省物流业发展中，数字经济可能会发挥一定的作用。

本文以此研究背景为基础，从数字经济对物流业发展的影响这一研究视角出发，选取河南省为研究对象，探究数字经济对物流业发展的影响，为数字经济促进河南省物流业发展的政策出台和实施提供建议。

2. 文献综述

2.1. 关于数字经济的相关研究

唐·塔普斯科特 Don Tapscott 是最初提出“数字经济”这一术语的。图尔詹 Turcan V (2014)提出数

数字经济包括了人们使用互联网及其相关技术进行的众多社会与经济活动[1]。当前不同的学者根据他们各自的关注点和理论基础,对数字经济这一概念给出了各自的定义,主要可以分为两大类:

(1) 从数字经济涵盖的范围来看。依据中国信息通信研究院(2017)的界定,数字经济被定义为一种超越传统工业经济的新时代经济形态,它主要涵盖了两个关键领域:数字产业的形成与发展以及产业的数字化转型[2]。李晓华(2019)对数字经济的结构进行了更细致的划分,将其分为三个主要层次。首先,基础层主要由提供数字经济服务的信息技术部门组成。其次,第二层涉及利用信息技术开展的商业活动。最后,第三层则广泛包括所有与信息技术紧密相关的经济活动。这种分层法为理解数字经济的复杂性和多样性提供了一个清晰的框架[3]。

(2) 从数字经济对经济社会的影响方式来看。张雪玲和焦月霞(2017)强调,信息通信基础设施构成了数字经济发展的基石,数字经济的发展不仅改变了人们的生产经营和生活方式,还促使经济结构 and 价值创造方式发生了转变[4]。袁茵(2022)则将数字经济定义为继农业经济、工业经济之后的新型经济形态,它推动着各行各业向数字化转型,实现资源配置的重构[5]。赵剑波和杨丹辉(2019)提出可以从数字产业化、产业数字化以及数字化治理等多个维度来理解数字经济[6]。

2.2. 关于物流业发展的相关研究

在研究物流业发展特征时,学者们主要采用了定性和定量两种方法。定性研究方面,徐静(2022)结合数字经济的时代背景,指出现代物流发展基础在于物流企业主动推广数字技术以提升服务质量,但也面临着物流业软环境支撑能力不足、物流业转型能力不足、物流基础设施不完善等问题[7]。丁俊发(2018)将我国物流业发展划分为 1949~1978 年计划经济体制下的阶段和 1978 年改革开放后的阶段[8]。定量研究方面,李明芳和薛景梅(2015)运用主成分分析法和城市引力模型,这两种方法的结合用于分析和评估特定区域的物流发展状况。对京津冀地区的物流发展水平进行了评估,并构建了区域物流网络。这一研究为理解京津冀地区物流发展的现状和潜力提供了定量分析,同时也为区域物流网络的优化提供了理论依据[9]。钟昌宝和钱康(2016)运用探索性空间数据分析法,实证分析了长江经济带省域全局和局部的物流产业空间差异,指出其省域物流业发展水平显著相关且存在区域异质性[10]。

综上所述,物流业的发展是一个多维度、多层面的过程。它不仅与交通运输、仓储、邮政、贸易等部门紧密相关,而且在创新技术水平、产业结构协调、物流效率提升、开放共享以及设施资源丰富等方面不断优化。

2.3. 关于数字经济促进物流业发展的机制研究

在数字化时代的大背景下,国内学者们就物流行业的发展前景提出了若干见解。这些观点涉及物流行业在数字化转型中的多种可能性和发展方向。

(1) 制度改革、实现要素间的自由流动可以有效促进数字经济与物流业融合发展。罗瑞(2022)指出技术创新和要素配置效率的提升是数字经济推动物流业发展的关键因素[11]。张伟达(2022)强调数字经济对物流业的正面影响显著,其中技术创新起到了部分中介的作用[12]。胡志强和王梓萌(2023)提出数字技术包括计算机、人工智能、云计算和物联网等,是推动物流业向智能化转型的重要支撑[13]。王柯媛等(2021)提出物流行业的运行质量和安全防护被视为衡量其发展水平的关键指标。应用数字经济的技术和策略,可以显著地提高物流行业的整体发展效能[14]。蒋树雷和张臻(2020)提到现代物流产业在资源配置方面需要采用更加科学的量化手段。数字经济的兴起为物流行业带来了新工具,这些工具能够通过物流产品的追踪和溯源功能,增强物流服务的效率和效果[15]。

(2) 运用数字经济可以提高技术手段,促进物流业创新发展。吴谢玲(2022)强调数字经济和数字技术

在推动物流业发展中扮演着越来越重要的角色，前沿技术如云计算、大数据、物联网、移动互联网和人工智能在物流行业的应用日益广泛，这些技术正在推动物流企业加速其数字化转型进程，帮助企业更科学地分配资源并深化创新驱动[16]。王琳和姚正海(2022)提出智慧物流代表了数字经济与传统物流行业的融合创新，通过将物联网技术整合到物品的运输、仓储和流通等关键环节，智慧物流已经发展成为一个新型的产业模式[17]。徐静(2022)指出数字经济与数字技术的快速发展正在显著提高现代物流行业的服务质量和运作效率。随着这些技术的普及，例如大数据、5G 通信和北斗导航系统的应用变得日益广泛，“数据赋能”正逐渐成为推动现代物流行业发展的关键趋势[18]。涂刚和黄景章(2023)表示，数字技术的赋能可以显著提升物流服务的便捷性，同时，电子商务的快速发展改变了人们的生活和消费方式，增强了人们对电商服务的依赖性，这不仅提升了物流业在第三产业中的地位，也促进了物流业结构的优化[19]。马琳静(2023)我国物流企业必须充分利用数字技术，并解决数字化转型问题，以便实现更好的发展。为了切实提升物流产业的科技水平，物流企业可以从深入推进现代物流管理体制机制改革、加快物流行业智能化发展、完善物流基础设施网络、优化现代物流产业链供应链与吸引高素质信息化人才等方面入手采取有力措施[20]。

3. 河南省数字经济与物流业发展的现状分析

本章在梳理相关文献的基础上，充分理解数字经济和物流业发展的概念，构建数字经济和物流业发展的指标体系，利用熵值法对数据进行了计算和分析，这为后续回归模型的变量选择和实证研究提供了基础。

3.1. 河南省数字经济发展水平分析

3.1.1. 数字经济评价指标体系的构建

为准确反映数字经济的特征，本文从三个主要方面构建了一级指标：数字基础设施的建设、数字产业化发展以及产业数字化发展。具体见表 1。

Table 1. Selection of digital economy indicators
表 1. 数字经济指标选取

一级指标	二级指标	指标单位(属性)
数字基础设施建设	长途光缆线路长度	万公里(+)
	互联网普及率	% (+)
	移动电话交换机容量	万户(+)
数字产业化发展	邮政业务总量	元/人(+)
	移动电话用户	万户(+)
	固定电话用户	万户(+)
产业数字化发展	信息传输、软件和信息技术服务业从业人员	万人(+)
	信息技术服务收入	万元(+)

数字基础设施建设。经济合作与发展组织(OECD)已经把数字基础设施视为数字经济核算的一个重要组成部分。许宪春和张美慧(2020)强调了数字基础设施建设对于数字经济稳定发展的重要性。他们认为，数字基础设施是电子商务的繁荣、智慧城市的发展以及数字中国构建的坚强支撑[21]。本文将数字基础设施分为长途光缆线路长度、互联网普及率、移动电话交换机容量三个维度。

数字产业化发展。互联网技术的持续进步，结合互联网平台的构建，以及大数据、云计算等新兴数字技术的广泛采纳，共同推动了这一领域的发展，数字产业化得到了迅猛发展。这些技术的应用不仅促进了数字技术的研发和推广，还催生了众多与数字技术紧密相关的产业。数字产业的快速发展，已经成为现代经济的重要组成部分。本文用邮政业务总量、移动电话用户、固定电话用户三个指标对数字产业化发展进行测度。

产业数字化发展。数字经济的发展需要数字技术在社会生产、流通等环节的应用和拓展，数字经济与传统文化经济的结合，对个体、商业机构以及政府层面均产生了深远的影响。本文用信息传输、软件和信息技术服务业从业人员和信息技术服务收入共两个指标综合评价产业数字化水平。

3.1.2. 测度方法

熵值法是一种客观的评价方法，有助于避免主观判断的干扰。它主要基于指标的变异程度来确定权重，这意味着权重分配是基于数据的实际分布，而非主观判断。这使得熵值法在综合评价过程中更具客观性，结果更具说服力。此外，熵值法还具有高可操作性，可以方便地应用于各种复杂系统的评估。因此，在评估物流发展水平和数字经济发展水平时，本文将采用熵值法。通过采用这种方法，可以确保评估结果的客观性、有效性与精确性，进而为相关决策提供坚实的支持。

(1) 数据标准化

正向指标的标准化处理：

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2-1)$$

负向指标的标准化处理：

$$Y_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2-2)$$

其中 m 为样本数量， n 为指标数量， $\max(X_j)$ 和 $\min(X_j)$ 分别代表第 j 项指标的最大值和最小值。

(2) 权重确定——熵值法

计算第 i 个评价体系下第 j 个指标的比重。

$$P_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\sum Y_{ij}} \quad (2-3)$$

计算指标熵值。

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m P_{ij} * \ln P_{ij} \quad (2-4)$$

计算指标的差异性系数。

$$g_j = 1 - E_j \quad (2-5)$$

计算第 j 个指标的权重。

$$W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j} \quad (2-6)$$

计算评价指数

$$S_{ij} = \sum_{j=1}^n W_j * Y_{ij} \tag{2-7}$$

3.1.3. 结果分析

本文选取的数据样本是河南省从 2010 年到 2022 年的数据，原始数据均来源于《河南省统计年鉴》与国家统计局数据。依照上述熵值法的计算步骤，求得数字经济综合发展水平各个综合得分，具体见表 2。

Table 2. The comprehensive score of digital economy in Henan Province
表 2. 河南省数字经济综合得分

年份	综合得分	数字基础设施建设	数字产业化发展	产业数字化发展
2010	0.251140117	0.076664347	0.17247577	0.002
2011	0.183569271	0.013214798	0.155646886	0.014707587
2012	0.209011271	0.031331104	0.154472326	0.023207841
2013	0.253659445	0.039477459	0.162839666	0.05134232
2014	0.287094826	0.071160332	0.157494365	0.058440129
2015	0.331984559	0.120982823	0.138983885	0.072017851
2016	0.331067496	0.126599176	0.115592897	0.088875423
2017	0.402885687	0.164058987	0.133925068	0.104901632
2018	0.457748335	0.1705824	0.177058513	0.110107422
2019	0.567419461	0.216407853	0.215710317	0.135301291
2020	0.660199999	0.240340499	0.256921354	0.162938146
2021	0.683602844	0.318924639	0.193848274	0.170829931
2022	0.77084167	0.364452437	0.196391359	0.209997873

- (1) 河南省数字经济发展水平总体呈上升趋势
- 河南省数字经济在 2011~2015 年，2016~2022 年持续增长，总体呈现上升趋势，仅在 2010~2011 年从 0.2511 下降到 0.1835，以及 2015~2016 年从 0.3319 下降到 0.3311 出现了两次下降。
- (2) 河南省数字经济水平提升较快
- 总体而言，河南省在 2010 至 2022 年间的数字经济综合发展水平显示出稳步增长，平均值为 0.539。具体来看，这一数值从 2010 年的 0.25 上升至 2022 年的 0.77，反映出年均增长率达到了 11.87%，表明河南省的数字经济整体发展态势良好。最低点出现在 2011 年为 0.1835，最高点出现在 2022 年为 0.7708，增速最快一年为 2018~2019 年增速为 23.95%。

3.2. 河南省物流业发展水平分析

3.2.1. 物流业发展评价指标体系的构建

物流业发展是一个动态长期的过程，它涉及多个层面和因素，并随着市场环境、技术进步和消费者需求的变化而不断演变。本文基于对物流业内涵的理解，遵循指标的可获得性与科学性等原则，从物流基础资源、物流产业规模、物流要素规模三个方面构建物流业水平评价指标体系。其中，物流基础资源包括公路里程、公路营运汽车拥有量和邮政营业网点三个二级指标；物流产业规模包括快递量、货运量和交通运输、仓储和邮政业增加值四个二级指标；物流要素规模包括交通运输、仓储和邮政业城镇单位

就业人员和交通运输、仓储和邮政业法人单位数两个二级指标。具体见表 3。

Table 3. Selection of indicators for the development of the logistics industry

表 3. 物流业发展指标选取

一级指标	二级指标	指标单位(属性)
物流基础资源	公路里程	万公里(+)
	公路营运汽车拥有量	万辆(+)
	邮政营业网点	处(+)
物流产业规模	快递量	万件(+)
	货运量	万吨(+)
	交通运输、仓储和邮政业增加值	亿元(+)
物流要素规模	交通运输、仓储和邮政业城镇单位就业人员	万人(+)
	交通运输、仓储和邮政业法人单位数	个(+)

3.2.2. 结果分析

本文选取的数据样本是河南省从 2010 年到 2022 年的数据，原始数据均来源于《河南省统计年鉴》与国家统计局数据。依照上述熵值法的计算步骤，求得物流业综合发展水平各个指标的综合得分，具体见表 4。

Table 4. Comprehensive score of logistics industry development in Henan Province

表 4. 河南省物流业发展综合得分

年份	综合得分	物流基础资源	物流产业规模	物流要素规模
2010	0.038010884	0.014546863	0.021464021	0.002
2011	0.128522079	0.054836016	0.065493769	0.008192294
2012	0.19870475	0.078880983	0.107410299	0.012413468
2013	0.244164739	0.131272448	0.02934199	0.083550301
2014	0.317402007	0.163627644	0.058590226	0.095184138
2015	0.331423171	0.15354352	0.065555618	0.112324033
2016	0.415560162	0.192422692	0.100304663	0.122832807
2017	0.479810613	0.206335768	0.142438722	0.131036124
2018	0.577564897	0.234509375	0.207834369	0.135221152
2019	0.535830835	0.189963392	0.200725365	0.145142078
2020	0.617230147	0.203360419	0.242823928	0.1710458
2021	0.785870169	0.245310225	0.355810938	0.184749006
2022	0.837472134	0.273974985	0.380723007	0.182774141

(1) 河南省物流业水平总体呈上升发展趋势

河南省物流业水平在 2011~2018 年，2019~2022 年持续增长，总体呈现上升趋势，仅在 2018~2019 年从 0.5775 下降到 0.5358 出现一次下降。

(2) 河南省物流业水平提升较快

总体观察，河南省物流业在 2010 至 2022 年期间的综合发展水平平均达到了 0.5508，整体上呈现了增长的态势。这一水平从 2010 年的 0.038 上升至 2022 年的 0.8374，显示出物流业在这段时间内的发展是持续向好的。

4. 数字经济影响河南省物流业发展的实证

4.1. 变量选取与模型设计

在前一章节中，我们已经基于河南省数字经济和物流业的测度结果进行了数据分析。本章将继续利用 2010 年至 2022 年间河南省的相关数据作为研究的原始数据集。所有实证分析中使用的原始数据均源自国家统计局的官方统计资料。在第二章节中，我们已经详细阐述了数字经济与物流业的指标体系以及数据的预处理方法。变量选取见下文：

(1) 被解释变量：物流业发展。采用熵值法计算得到其综合指数进行分析。

(2) 解释变量：数字经济。采用熵值法得到其综合指数进行分析。

(3) 控制变量：为控制其他因素对物流业发展的影响，选择以下控制变量：经济发展水平。它综合反映了一个地区或国家在一定时期内的经济总量、经济结构、经济质量以及人民生活水平。当经济发展水平提高时，意味着市场需求和消费能力增强，这直接促进了物流业的发展。因为更多的商品需要流通，更高效的物流系统成为必要。本文利用人均 GDP 这一指标来衡量经济发展水平在物流业发展过程中的作用。教育水平。物流业的发展不仅仅依赖于基础设施、技术投入和市场需求，还与人力资源的素质，特别是从业人员的教育水平密切相关。较高的教育水平可能意味着从业人员具备更丰富的专业知识和更强的分析能力，这有助于他们更好地理解 and 应对物流过程中的复杂问题。同时，受过良好教育的从业人员可能更善于利用先进的技术和管理方法，提高物流效率，降低物流成本。本文选用河南人均受教育年限来衡量教育水平在物流业发展过程中的作用。

表 5 为模型指标解释。

Table 5. Variable declaration

表 5. 变量说明

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	物流业发展	Ld	熵值法计算所得
解释变量	数字经济	Digit	熵值法计算所得
控制变量	经济发展水平	Pgdp	人均 GDP 取对数
	教育水平	Edu	人均受教育年限

本文所使用的回归模型如下：

$$Ld = \beta_0 + \beta_1 Digit + \beta_2 \ln Pgdp + \beta_3 Edu + \varepsilon \quad (3-1)$$

其中 Ld 代表河南省在 t 年的物流业发展水平，Digit 代表河南省在 t 年的数字经济发展水平， $\ln Pgdp$ 代表河南省在 t 年的经济发展水平，Edu 代表河南省在 t 年的人均受教育年限。待估参数 β_1 代表的是数字经济对物流业发展的影响系数， ε 代表随机扰动项。

4.2. 描述性统计

首先对研究中涉及的变量开展描述性统计分析，以全面了解这些变量的宏观概况。随后，将数据集

导入 Stata 软件进行进一步的描述性统计分析，其结果如表 6。

Table 6. Descriptive statistics
表 6. 描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
物流业发展	13	0.424	0.245	0.038	0.837
数字经济	13	0.415	0.196	0.184	0.771
经济发展水平	13	5.996	0.311	5.446	6.417
教育水平	13	8.895	0.406	7.877	9.490

由表 6 可知，物流业发展指标在河南省显示了从 0.038 到 0.837 的波动范围，这表明不同年份间物流业的发展水平存在显著差异。同样，数字经济指标的均值为 0.415，介于 0.184 到 0.771 之间，也反映出不同年份河南省数字经济的发展水平有较大的波动。这些数据揭示了河南省物流业和数字经济在不同时间段的发展趋势和变化情况。

4.3. 实证结果可靠性检验

(1) 相关性分析

为了探究解释变量与被解释变量之间的相关性，本研究采用了皮尔逊相关性分析方法。相关性检验的结果将在表 7 中详细展示。

Table 7. Correlation analysis
表 7. 相关性分析

变量	物流业发展	数字经济	经济发展水平	教育水平
物流业发展	1			
数字经济	0.9429***	1		
经济发展水平	0.9787***	0.9163***	1	
教育水平	0.8840***	0.7890***	0.8766***	1

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%水平上显著。

由表 7 可知，数字经济和物流业发展的相关性系数为 0.9429，为正且显著，印证了假设的猜想，但还需接下来的实证检验部分进一步验证。

(2) 多重共线性检验

当模型中的变量之间出现高度的线性关系，即一个变量可以通过其他变量的线性组合来近似表示时，这被称为多重共线性。这种情况对模型的稳定性和准确性构成了严重的挑战。它不仅可能导致回归系数的估计失真，从而影响研究结果的解释，还可能显著降低模型的预测能力。因此，进行彻底的多重共线性检验，确保变量选择的合理性，对于维护模型的可靠性和有效性至关重要。检验结果将在表 8 中详细展示。

若 VIF 值超过 10 或 1/VIF 值低于 1/10，则变量间存在多重共线性问题。但是 Mean VIF 为 6.94 小于 10，因此不存在多重共线性问题。

(3) 异方差检验

假设 H0：存在同方差 假设 H1：存在异方差

Table 8. Multicollinearity test
表 8. 多重共线性检验

变量	VIF	1/VIF
数字经济	10.21	0.097926
经济发展水平	6.27	0.159588
教育水平	4.34	0.230386
Mean VIF	6.94	

将数据导入 stata 中进行怀特检验后可得 P 值为 0.1534。已知当 P 值小于 0.05 时，拒绝 H0，接受 H1，即存在异方差。该模型中 P 值大于 0.05，接受 H0，拒绝 H1，即在 5%的显著性水平下，该模型的怀特检验通过，不存在异方差。

(4) 自相关检验

使用 BG 检验对该模型进行自相关检验，检验结果见表 9。

Table 9. Model BG test results
表 9. 模型 BG 检验结果

Lags (P)	chi ²	df	Prob > chi ²
1	18.11	13	0.1534

假设 H0：不存在序列相关 假设 H1：存在序列相关

根据表 9 所提供的信息，在 5%的显著性水平上，Breusch-Godfrey (BG)检验得出的 P 值超过了 0.05，这意味着我们接受原假设 H0，即模型中不存在异方差性问题。

4.4. 实证结果与分析

采用多元回归的方法对表 5 的参数估计结果如表 10 所示。

根据表 10 所展示的数据，可以观察到模型的 R² 值为 0.9751。R² 值是衡量模型拟合程度的指标，其值域介于 0 到 1 之间。通常，当 R² 值超过 0.7 时，被认为模型拟合效果良好。因此，可以判断本文所采用的模型具有较高的拟合优度。

Table 10. Regression results
表 10. 回归结果

Ld	β 系数	标准误	T 值	P 值
Digit	0.3719636	0.1639355	2.27	0.049
Pgdp	0.4639068	0.1321657	3.51	0.007
Edu	0.0789715	0.0660837	1.20	0.063
cons	-3.214475	0.5663092	-5.68	0.000
R-squared	0.9751	Adjusted R-squared		0.9668
F-statistic	117.43	Prob (F-statistic)		0.000

在模型的检验中，得到的 F 值为 117.43，同时对应的 P 值为 0.000，这一值低于 0.05 的阈值。因此，

可以认为在 5% 的显著性水平上，模型的检验是显著的，模型的有效性得到了验证。

数字经济对物流业发展的回归系数为 0.3719636，对应的检验 P 值为 0.049 小于 0.05，故在 5% 的显著性水平下，数字经济对物流业发展存在显著正向影响，即每单位数字经济的增长，将导致物流业增长 0.3719636 单位，这表明数字经济对物流业的发展具有显著的正向推动效应。在控制变量方面，经济发展和教育水平在 10% 的显著性水平上，均显示出对物流业发展有促进效果。

5. 数字经济促进河南省物流业发展的对策建议

针对上文指出的问题及结论，本文提出如下建议以提升河南省的数字经济，增强其对河南省的物流业发展的推动作用。

5.1. 培育新动能，推动物流业发展

数字经济离不开基础设施支持，在发展数字经济的过程中，需要加强对基础设施建设的投入，根据第二章数据表明，数字基础设施建设在数字经济发展中占有重要地位，所以数字基础设施水平是影响河南省数字经济发展水平的重要因素。因此，河南省需要推进数字经济的基础设施建设，一是加快长途光缆线路铺设，提高互联网普及率，增加移动电话交换机容量，加强数字技术在社会生活中的广泛运用，强化物流业发展中的数字化优势。二是加强人工智能、5G、大数据等数字化基础设施建设，加快利用新技术对传统基建进行数字化改造，为了促进数字经济、制造业和物流业的进一步发展，必须加强产业基础设施的建设。具体来说，需要优化基础设施的布局，建立一个现代化的基础设施体系，以支撑数字经济和物流业的发展。通过强化基础设施，不仅可以提升数字经济和制造业的发展水平，还能有效提高物流业的生产效率。加快信息共享平台的建设，通过数字经济相关技术的融入，使物流业在发展过程中降低信息传输成本，提高整体运转效率。并且政府应该出台一系列保障措施加强对数字经济的治理，为数字经济发展营造了一个良好的市场环境，加强数据安全和隐私保护，建立健全的数字经济监管机制，为数字经济的健康发展提供有力支持。通过这些措施能加快河南省的数字经济发展，为推动河南省物流业发展注入新动能。

5.2. 培养数字化物流专业人才

第二章评估河南省数字经济的过程中发现数字经济信息传输、软件和信息技术服务业从业人员贡献偏少，信息技术服务收入占比偏低。评估物流业发展水平时发现物流业中的交通运输、仓储和邮政业城镇单位就业人员贡献偏低。由此可见高素质专业化的人才对河南省的数字经济发展和物流业发展很重要，若缺乏这些人才将会限制河南省数字经济与物流业的发展，因此要加快培养数字化物流专业人才。培育专业人才以促进河南省物流业的数字化转型是关键的发展策略。具体实施策略包括：首先，对教育体系进行改进和优化：高等教育机构与职业院校需根据数字化物流行业的特定需求，调整和完善相关学科的课程安排。课程内容应包括物流基础理论、数字技术应用、大数据的分析处理以及人工智能技术的实践等关键领域。确保学生具备扎实的专业基础和前沿技能。其次，推动产学研合作：高校、科研机构与企业应建立良好的合作关系，共同推动数字化物流技术的发展和應用。通过产学研合作，可以共享资源、互通有无，实现优势互补，共同培养数字化物流人才。最后，加强实践教学：实践教学是培养数字化物流人才的重要环节。当前高校的教学较偏向理论学习，缺少对学生实践能力的培养。若想培养符合要求的人才，学校可以与企业合作，建立实习基地，为学生提供实践机会。同时，可以引入项目式学习、案例分析等教学方法，为了使能够深入理解和掌握数字化物流的实际操作技能，教育者应着重强调实践学习的重要性。一种有效的方法是让学生积极参与到真实世界的项目中去，这样他们不仅能够学习理

论知识，还能在实际应用中得到锻炼。此外，鼓励学生投身于各种物流领域的竞赛活动也是提升他们实战经验和问题解决技巧的好方法。通过参与竞赛，学生可以在压力下工作，学会团队合作，并在实践中检验和提升自己的专业技能。教育工作者应当鼓励学生参与到物流行业的实际项目中，这样的实践活动将为他们提供一个将所学的数字化物流知识付诸实践的机会。这种实践经历对于学生理解物流行业的运作机制、掌握关键技能以及发展职业素养都是至关重要的。

5.3. 加快物流业数字化转型升级

加快物流业数字化转型升级是提升物流服务质量、提高物流与资源匹配效率和降低信息不对称性的重要手段。一方面加强基础设施建设：物流企业应加大对基础设施的投入，包括建设智能仓储、自动化分拣线、无人驾驶车辆等以提高物流效率。同时，企业还应关注物联网、大数据、人工智能等技术的应用，从而实现物流过程的自动化。实现数据驱动决策：随着数据积累和数据处理能力的提升，物流企业应利用数据驱动决策。通过对物流数据的分析，企业可以更好地了解市场需求、优化运输路线、提高库存管理水平，从而降低成本、提高效率。普及数字化工具：物流企业应广泛使用数字化工具，如移动应用、电子地图、实时追踪系统等，以提高物流过程的透明度和可控性。这些工具的使用不仅可以提高工作效率，还可以降低人力成本。优化供应链管理：供应链是物流行业数字化转型的重点和难点。物流企业应通过数字化技术实现供应链的全程可视化和智能化管理。促进河南省物流业的数字化转型，不仅可以提高全要素生产率，降低产业成本，增强产业竞争力，从而推动产业的整体发展。还能进一步推动数字经济的发展，加强数字经济与社会经济的深度融合。此外，产业的数字化转型还能充分发挥物流业的基础和保障功能，确保经济社会活动的有序进行。

5.4. 加大创新投入，驱动行业企业创新发展

第二章数据显示信息技术服务收入是影响河南省物流业发展的重要因素，科学技术是第一生产力，物流技术的进步与创新是推动物流行业优质快速发展的关键动力。在竞争激烈的物流市场中，只有那些能够不断研发和推广新技术、走在世界前列的企业，才能赢得市场先机，实现跨越式发展。对于河南省而言，物流产业的可持续发展至关重要。为了实现这一目标，物流企业需要加大科技投入，积极引入和应用最新的科学技术，以推动行业的持续进步。这不仅包括物流设备的更新换代，还包括物流信息系统的升级和完善，以及物流管理的智能化和自动化。数字经济的迅速崛起为物流行业带来了前所未有的机遇。数字化技术不仅提升了物流行业的运营效率，还让物流服务更加便捷、精准和高效。所以物流行业应当充分利用数字化技术，不断改进和完善运营模式，以满足日益增长的市场需求。给行业的发展注入新的源源动力。一方面要加大政府支持：政府可以通过制定和实施相关政策，如减税、优惠贷款、研发补贴等，鼓励企业增加创新投入。设立专项资金或基金，支持高风险但具有潜在重大影响的创新项目。企业层面：企业应制定明确的创新战略，明确创新的目标、路径和预期成果。设立专门的研发部门或创新中心，集中资源开展创新活动。增加对研发的投入，确保创新项目有足够的资金支持。建立激励机制：建立与创新成果紧密挂钩的激励机制，如员工持股计划、创新奖励等，激发员工的创新热情。鼓励员工提出创新想法和建议，对有价值的创新点子给予支持和奖励。加强技术创新：关注行业内的技术创新趋势，积极引进和应用新技术、新材料等。另一方面要加强国际合作与交流，学习借鉴国际先进经验和技术，提升行业创新水平，从而促进河南省物流业发展。

参考文献

- [1] Turcan, V., Gribincea, A. and Birca, I. (2014) Digital Economy—A Premise for Economic Development in the 20th

Century. *Economy & Sociology*, 2, 109-115.

- [2] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展白皮书[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2017.
- [3] 李晓华. 数字经济新特征与数字经济新动能的形成机制[J]. 改革, 2019(11): 40-51.
- [4] 张雪玲, 焦月霞. 中国数字经济发展指数及其应用初探[J]. 浙江社会科学, 2017(4): 32-40, 157.
- [5] 袁茵. 数字经济时代物流业创新发展研究[J]. 物流科技, 2022, 45(12): 35-38.
- [6] 赵剑波, 杨丹辉. 加速推动数字经济创新与规范发展[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2019, 19(6): 71-79.
- [7] 徐静. 数字经济背景下现代物流高质量发展问题研究[J]. 商业经济研究, 2022(8): 115-117.
- [8] 丁俊发. 改革开放 40 年中国物流业发展与展望[J]. 中国流通经济, 2018, 32(4): 3-17.
- [9] 李明芳, 薛景梅. 京津冀轴辐式区域物流网络的构建与对策[J]. 中国流通经济, 2015, 29(1): 106-111.
- [10] 钟昌宝, 钱康. 基于 ESDA 的长江经济带省域物流产业空间差异研究[J]. 华东经济管理, 2016, 30(7): 69-74.
- [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] 张伟达. 数字经济对我国物流业高质量发展的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西财经大学, 2022.
- [13] 胡志强, 王梓萌. 数字经济背景下物流业发展路径探索[J]. 产业创新研究, 2023(2): 49-51.
- [14] 王柯媛, 张天禧, 贝淑华. 数字经济驱动下江苏省智慧物流发展研究[J]. 物流工程与管理, 2021, 43(5): 117-119.
- [15] 蒋树雷, 张臻. 数字经济发展与物流业产业升级——基于创新机制的检验[J]. 商业经济研究, 2020(22): 84-87.
- [16] 吴谢玲. 数字经济时代物流业高质量发展问题研究[J]. 商业经济研究, 2022(2): 134-136.
- [17] 王琳, 姚正海. 数字经济引领我国智慧物流发展研究[J]. 改革与开放, 2022(5): 15-23, 31.
- [18] 徐静. 数字经济背景下现代物流高质量发展问题研究[J]. 商业经济研究, 2022(8): 115-117.
- [19] 涂刚, 黄景章. 数字经济对物流业高质量发展的影响研究[J]. 物流科技, 2024, 47(5): 20-23, 32.
- [20] 马琳静. 数字经济背景下我国物流业高质量发展分析[J]. 物流科技, 2023, 46(10): 42-44.
- [21] 许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020(5): 23-41.