

数字经济赋能江苏省粮食产业高质量发展路径研究

吴越, 张艳芹, 郑文杰, 王殷杰, 陈怡冰, 张愉佩

徐州工程学院金融学院, 江苏 徐州

收稿日期: 2025年2月19日; 录用日期: 2025年3月15日; 发布日期: 2025年3月26日

摘要

粮食是安天下, 稳民心的物质基础, 数字经济是中国高质量发展的根本要求。本文立足于江苏省数字经济与粮食产业发展实际情况, 旨在通过提出通过数字经济赋能江苏省粮食产业高质量发展有效路径, 解决当前粮食产业存在的数字化短板问题。本文根据高质量发展要求, 建立数字经济和粮食产业高质量发展两套指标体系, 运用熵权法对江苏省各地级市在数字经济与粮食产业高质量发展方面进行综合评分, 并通过耦合模型, 分析近十年内各地区两大系统的融合程度。为进一步验证所提出的路径假设, 本文构建了固定效应模型和中介效应进行实证分析。研究结果表明, 数字经济通过技术创新和物流供应链对粮食产业的高质量发展产生了显著的正向影响。

关键词

数字经济, 粮食产业, 高质量发展, 固定效应模型, 中介效应

Research on the Path of High-Quality Development of Grain Industry in Jiangsu Province Enabled by Digital Economy

Yue Wu, Yanqin Zhang, Wenjie Zheng, Yinjie Wang, Yibing Chen, Yupei Zhang

School of Finance, Xuzhou University of Technology, Xuzhou Jiangsu

Received: Feb. 19th, 2025; accepted: Mar. 15th, 2025; published: Mar. 26th, 2025

Abstract

Grain serves as the fundamental material basis for maintaining global stability and social harmony,

文章引用: 吴越, 张艳芹, 郑文杰, 王殷杰, 陈怡冰, 张愉佩. 数字经济赋能江苏省粮食产业高质量发展路径研究[J]. 农业科学, 2025, 15(3): 286-300. DOI: 10.12677/hjas.2025.153035

while the digital economy represents a crucial driving force for high-quality development in China. Focusing on the development status of the digital economy and the grain industry in Jiangsu Province, this study aims to identify effective strategies to leverage the digital economy in enhancing the high-quality development of the grain industry and to address existing digitalization deficiencies within the sector. In line with high-quality development requirements, this paper constructs two indicator systems for assessing the digital economy and the high-quality development of the grain industry. It employs the entropy weight method to evaluate the development levels of the digital economy and the grain industry across various prefecture-level cities in Jiangsu Province. Additionally, a coupling model is utilized to analyze the integration degree of these two systems over the past decade. To validate the proposed pathways, fixed-effect models and mediation models are established for empirical analysis. The findings indicate that the digital economy significantly promotes the high-quality development of the grain industry through technological innovation and improvements in the logistics supply chain.

Keywords

Digital Economy, Grain Industry, High-Quality Development, Fixed Effect Model, Mediation Mechanism

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. 研究背景

1.1. 引言

数字经济发展是中国高质量发展的根本要求，也是粮食产业发展的助推器。党的二十大报告指出要“全方位夯实粮食安全根基”和“强化农业科技和装备支撑”[1]。江苏作为我国粮食主产区之一，粮食总产量连续8年稳定在700亿斤以上，承担着国家粮食安全的重要使命。《中华人民共和国粮食安全保障法》第一章第七条规定，“国家加强粮食安全科技创新能力和信息化建设”[2]，2024年3月5日，习近平总书记在十四届全国人大二次会议江苏代表团审议时强调，要牢牢把握高质量发展，因地制宜发展新质生产力，在此背景下，数字经济仍是江苏省发展新质生产力的重中之重。江苏省粮食产业整体发展质量较高，但仍存在一些数字化短板问题。在农业产业链方面，尽管已形成较为完整的粮食产业链，但产业链数字化程度不高。在生产经营方式方面，经营方式传统，经营缺乏规模化和集约化。在粮食市场流通方面，江苏省粮食供应链不够完善，RFID标签识别等智能仓储技术尚未普及。在粮食数字基础设施方面，区域间、城乡间差距大，缺少政策引导和科技扶持。因此为了加快促进江苏省粮食产业高质量发展，亟需研究并找出数字经济赋能江苏省粮食产业发展的推动路径，促进粮食产业的高质量发展。

1.2. 文献综述

粮食是安天下、稳民心的重要物质基础，是关系国计民生和国家经济安全的重要战略物资。梳理已有文献，诸多学者在数字经济赋能领域的研究和方法较为广泛，涉及不同领域和机制。陈倩茹等(2023)提出数字赋能生态产品在生产、分配、交换、消费四环节的的内涵与路径[3]。Jiang Liu, Qianyu Zhao (2024)等基于双重差分(DID)模型对环境与经济效益进行分析，提出环境改善与经济效益相协调的新路径[4]。Jiatong Wang (2023)建立数字经济与乡村振兴的指标体系，运用双向固定效应模型和中介效应模型深入分

析数字经济对乡村振兴的影响。近年来,我国对粮食产业越来越重视,相关研究日益增多[5]。刘笑睿等(2023)认为江苏粮食产业高质量发展存在问题与挑战,粮食支持政策等软环境亟待优化和创新[6]。薛平平(2023)提出江苏省面临着生产资源约束趋紧、农户种植积极性不高、粮食供需不平衡、国内粮食定价权受限及科技支撑能力不足等问题[7]。

2. 路径和机理

在粮食产业飞速发展的现状下,粮食产业应根据市场需求,适当调整产业链模式。在数字经济时代,数据作为重要生产要素,与粮食产业深度融合可以实现对粮食生产要素的优化配置,推动传统粮食产业高质量发展。

由此提出假设 H1: 数字经济能够提升粮食产业高质量发展水平。

技术创新已经成为推动粮食产业高质量发展的重要驱动力。在农业科技方面,物联网、人工智能、区块链等正改变传统农业的面貌。运用大数据、云计算、物联网等技术手段可以强化各环节信息监测,提高信息利用效率。

由此提出假设 H2: 数字经济通过技术创新促进粮食产业高质量发展。

在数字经济时代,物流供应链作为连接生产与消费的重要桥梁,其效率与质量直接关系到整个粮食产业的健康发展。数字技术的应用,如物联网、大数据分析、智能仓储管理系统等,能够极大提升物流供应链的透明度、响应速度和资源配置效率。

由此提出假设 H3: 数字经济通过物流供应链发展促进粮食产业高质量发展。

3. 测度研究

3.1. 指标体系的构建

本文为探究江苏省数字经济赋能粮食产业高质量的路径和机理,首先确定江苏省数字经济和粮食产业高质量发展两大指标体系,探究江苏省各地级市两大系统综合发展情况,进而运用耦合度模型,探究数字经济与粮食产业高质量发展两大系统耦合程度。

3.1.1. 数字经济指标体系构建

数字经济发展水平直接影响一个国家和地区的经济竞争力和创新能力,为准确反映江苏省各地级市数字经济发展状况,本文参考江苏省和各地级市的统计年鉴和统计公报以及江苏省通信管理局发布的通信行业发展报告,涵盖数字基础设施、数字产业和数字应用三个维度。每个二级指标的选取均基于其对数字经济发展的重要性 and 代表性。建立遵循全面性、科学性、动态性等多类型指标相结合原则的数字经济发展水平指标体系,如表 1 所示,随着数字经济的发展,传统邮电业务的重要性逐渐降低,邮电局数量和服务范围的减少反映了地区数字化程度的提高。因此,将邮电局服务、邮政业务和邮政通信水平作为负向指标,可以更准确地衡量数字基础设施的现代化水平。

3.1.2. 粮食产业高质量发展指标体系构建

创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念是新时代中国高质量发展的总体要求,由于本文对江苏省各地级市粮食产业进行研究,故暂不考虑开放这一指标,将其替换为粮食产业特有属性“供给”。本文数据来源于江苏省和各地级市统计年鉴、江苏省农业农村厅发布的农业统计数据和江苏省粮食和物资储备局发布的粮食产业数据。指标体系中,化肥使用率的降低反映了农业生产向绿色、可持续方向的转变,较低的化肥使用率是高质量农业发展的重要标志,并且农药使用率的降低也有助于减少环境污染,提升粮食质量,因此将其作为负向指标(表 2)。

Table 1. Indicator system for the level of development of the digital economy
表 1. 数字经济发展水平指标体系

一级指标	二级指标	指标测度	单位	属性
数字基础设施	互联网宽带覆盖率	互联网宽带接入用户	万户	+
	邮电局服务	邮电局数量	处	-
	高新技术投入	科学技术	万元	+
数字产业	数字化企业数量	电子设备制造业数量	个	+
	数字企业资产	电子设备制造业资产	万元	+
	邮电业务	邮电业务总量	亿元	-
数字应用	电话普及率	每百人电话使用部数	部/百人	+
	数字耐用品应用率	固定电话、移动电话、计算机拥有数量	台/百户	+
	邮政通信水平	邮电局服务范围	平方公里	-

Table 2. Indicator system for high-quality development of the food industry
表 2. 粮食产业高质量发展指标体系

一级指标	二级指标	指标测度	单位	属性
创新	机械化水平	农业机械总动力	万千瓦	+
	农业现代化情况	机耕面积/总播种面积	千公顷	+
绿色	化肥使用率	化肥量/粮食种植面积	吨/千公顷	-
	农药使用率	农药量/粮食种植面积	吨/千公顷	-
	环境保护	造林面积	公顷	+
	土地资源利用率	粮食产量/粮食种植面积	公斤/千公顷	+
共享	农民工工资收入比率	农民工工资收入/农民收入	-	+
	农民净收入	农民收入 - 农民支出	元	+
协调	种植结构协调	(1 - 粮食播种面积/农作物播种面积)	-	+
	产值协调	(1 - 农业产值/农林牧渔总产值)	-	+
供给	粮食生产率	粮食产值/粮食种植面积	万元/千公顷	+
	粮食供给率	粮食产值/乡村总人口	元/人	+

3.2. 发展水平与耦合情况

综合发展水平

权重在综合评价中至关重要，考虑本文指标多且为跨年数据，保证准确性和江苏省各地各年的可比性，本文运用熵权法，计算江苏省各地区各指标重，再进一步使用综合评价法计算各地级市数字经济和粮食产业综合发展评分。

由于指标计量单位和属性不同,所以本文先对各指标进行标准化、正向化处理,其计算公式如下:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_i)}{\max(X_i) - \min(X_i)}, i=1, \dots, n; j=1, \dots, m \quad (3.1)$$

其中, n 表示年份, m 表示每个一级指标对应的二级指标数量, Y_{ij} 表示第 j 行第 i 列正向化后的值, X_{ij} 表示第 j 行,第 i 列标准化后的值, $\min(X_i)$ 表示 X_{ij} 所在列的最小值, $\max(X_i)$ 表示其所在列的最大值。

然后运用熵权法计算权重,最终表达式为:

$$w_j = \frac{1 - E_j}{k - \sum E_j} \quad (3.2)$$

式中 E_j 表示各指标信息熵,其计算公式中 p_{ij} 表示各指标不同年份的比值。

最后通过综合评价法计算江苏省各地级市数字经济和粮食产业高质量发展两大系统各年综合发展得分 $f(x)$ 和 $g(y)$:

$$f(x) = \sum_{j=1}^m w_j^1 z_{ij}^1, m=9 \quad (3.3)$$

$$g(y) = \sum_{j=1}^m w_j^2 z_{ij}^2, m=15 \quad (3.4)$$

其中, w_j^1 和 w_j^2 分别为数字经济和粮食产业高质量发展各指标权重, z_{ij}^1 和 z_{ij}^2 是两大系统指标的更新值。根据计算结果,绘制出下图 1、图 2。

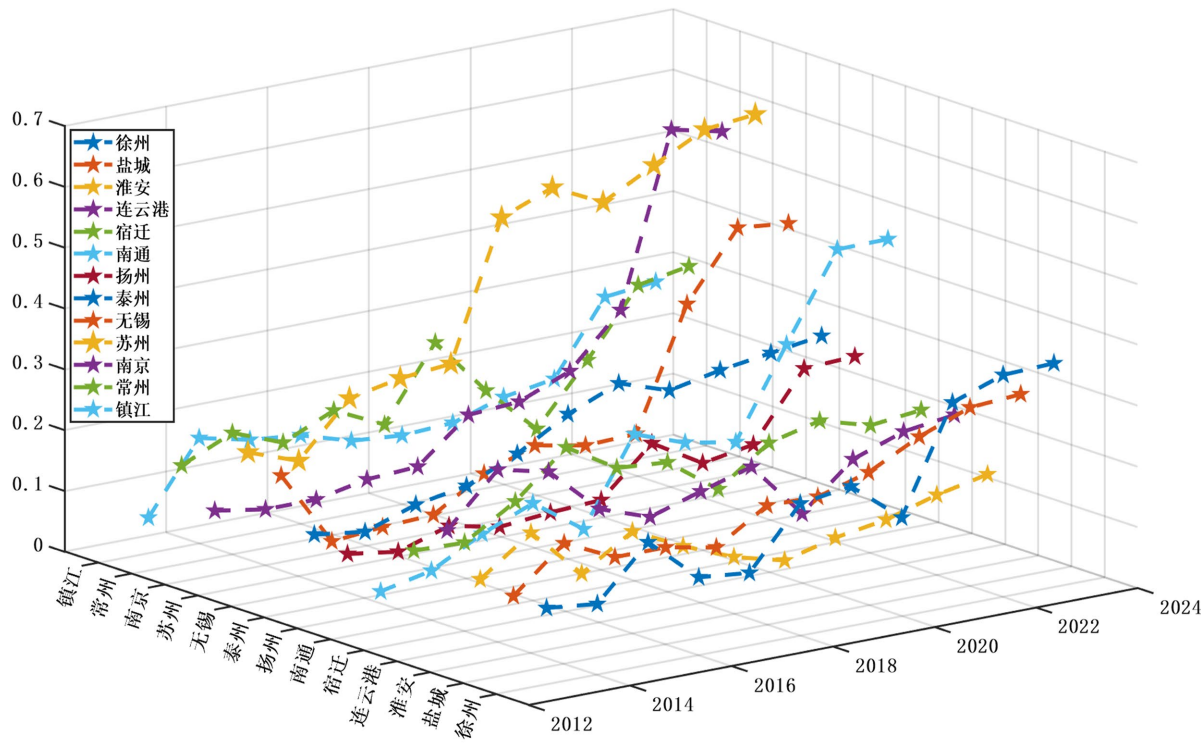


Figure 1. Digital economy composite score
图 1. 数字经济综合得分

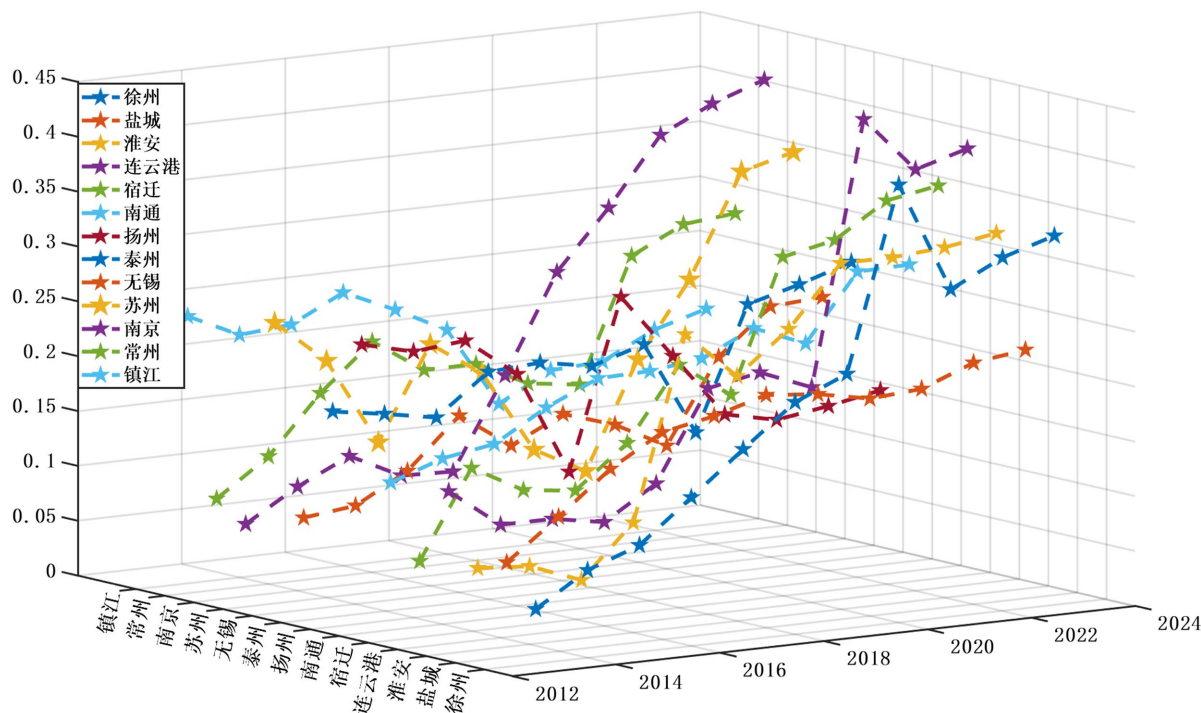


Figure 2. Composite score for high-quality development of the food industry
图 2. 粮食产业高质量发展综合得分

由结果可得，江苏省各地级市大部分地区数字经济与粮食产业高质量发展总体呈上升趋势，为进一步确定两者的关系，本文将进行耦合模型与计量模型构建。

3.3. 耦合情况

为了更加准确衡量数字经济和粮食产业高质量发展的关系，本文采用耦合度模型进行检验，其模型概念图如图 3 所示。

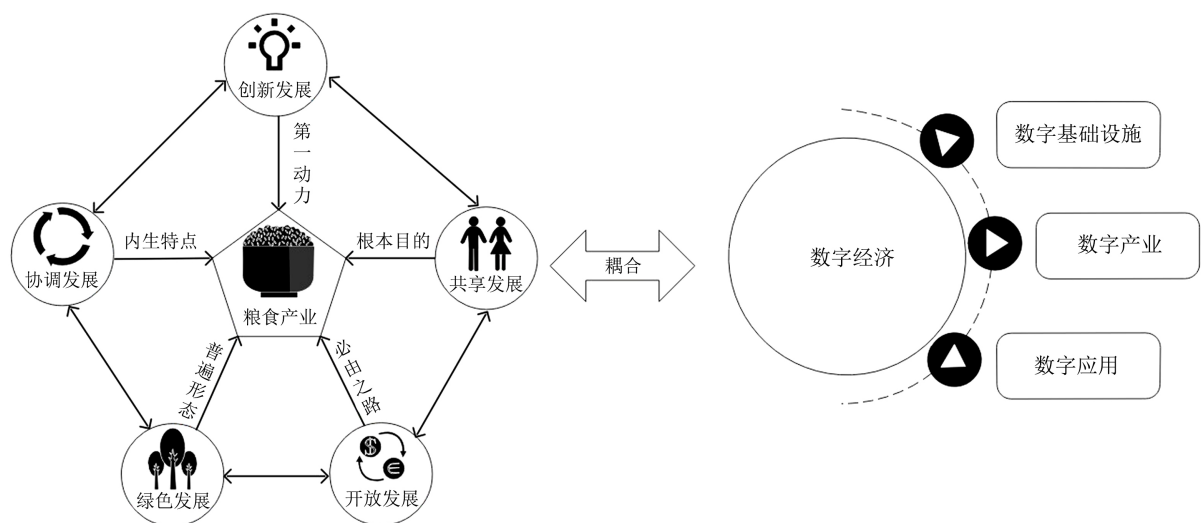


Figure 3. Conceptual diagram of the coupled model
图 3. 耦合模型概念图

接着计算两系统综合发展水平，反映两系统在江苏省各地级市耦合程度：

$$T = \alpha f(x) + \beta g(y) \tag{3.5}$$

T 为综合协调指数，表示两系统融合发展水平的综合评价指数， α 、 β 表示待定系数，在以往文献中，学者通常将其定值 0.5，表明两系统同等重要。

然后建立数字经济和粮食产业高质量发展耦合度模型，其公式如下：

$$C = \sqrt{f(x) \times g(y) / [(f(x) + g(y)) \times (f(x) + g(y))]} \tag{3.6}$$

同时，由于存在数字经济与粮食产业高质量发展同时较大或较小的高度耦合，需进一步构建耦合协调度模型。耦合协调度公式如下：

$$D = \sqrt{C \times T} \tag{3.7}$$

其中， C 为耦合度系数， D 为协调指数。耦合度判别标准如下表 3 所示。

Table 3. Coupling criteria
表 3. 耦合度判别标准

协调等级	1	2	3	4	5
耦合协调度 D 值区间	[0.0, 0.1)	[0.1, 0.2)	[0.2, 0.3)	[0.3, 0.4)	[0.4, 0.5)
耦合协调程度	极度失调	严重失调	中度失调	轻度失调	濒临失调
协调等级	6	7	8	9	10
耦合协调度 D 值区间	[0.5, 0.6)	[0.6, 0.7)	[0.7, 0.8)	[0.8, 0.9)	[0.9, 1.0)
耦合协调程度	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调

本文根据所得各地级市 11 年耦合结果，计算平均值，观察各地区数字经济与粮食产业耦合情况，其结果如下图 4 所示。

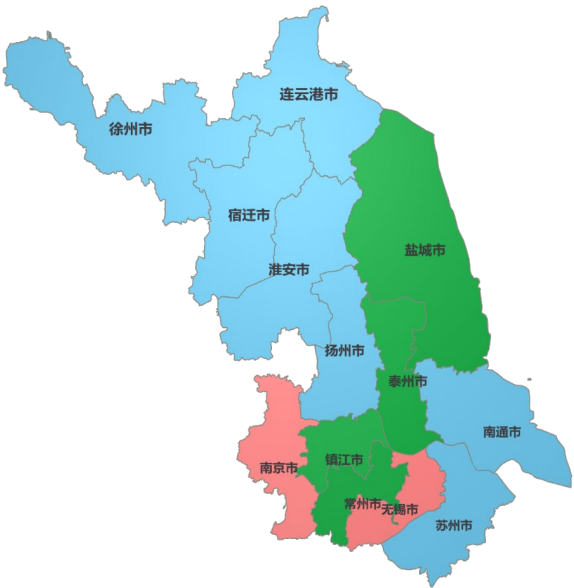


Figure 4. Degree of coupling across regions
图 4. 各地区耦合程度

本文的研究结果表明江苏省在过去的十一年里多数地区的数字经济与粮食产业之间的关系从勉强协调向优质协调阶段过渡，但是大部分地区还停留在勉强协调阶段。其中盐城市、泰州市、镇江市和常州市的发展态势较为乐观，十一年平均水平处于初级协调阶段。但是南京和无锡两个地级市在过去十一年的数字经济和粮食产业高质量发展协调水平平均处于濒临失调的阶段，这一现象反映出这些地区在推动数字经济与粮食产业深度融合的过程中，面临一些亟待解决的问题和挑战，为此需要深入分析原因，采取有效措施，以促进两者之间的和谐发展，实现高质量的经济增长。

4. 模型的建立与实证分析

4.1. 计量模型的构建

4.1.1. 变量说明

本文参考数字经济与高质量发展的相关研究，选取粮食产业高质量发展指数为被解释变量，数字经济发展指数为解释变量[8]。选取粮食产业高新技术投入和物流发展水平为中介变量。借鉴陈俊龙、谢佳霖等人[9]的研究选取如下控制变量：经济发展水平(GDP)，用地区国民经济生产总值表示；第三产业发展(Hr)，用第三产业比重表示；环境治理投入(EPI)，即地方公共财政节能环保支出。如表4所示。

Table 4. Description of variables

表 4. 变量说明

类型	名称	编号	含义
被解释变量	粮食产业高质量发展得分	ME	粮食产业高质量发展水平
解释变量	数字经济发展得分	DE	数字经济发展水平
中介变量	高新技术投入	GX	科学技术投入资金
	物流发展水平	WL	货运运输量
控制变量	经济发展水平	GDP	国民经济生产总值指数
	第三产业发展	Hr	第三产业占比
	环境治理投入	Epl	公共财政节能环保支出

4.1.2. 模型构建

检验假设 H1，本文建立如下固定效应模型：

$$ME_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DE_{it} + \alpha_j C_{it} + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

其中， ME_{it} 表示江苏省 i 地级市， t 年粮食产业高质量发展指数； α_0 为截距； α_1 表示数字经济对粮食产业高质量发展的回归系数； DE_{it} 表示第 i 个地级市， t 年数字经济发展指数； α_j 为第 n 个系数； λ_t 和 μ_i 为个体和时间固定效应， ε_{it} 为随机误差项。

为了进一步研究数字经济赋能江苏省粮食产业高质量发展的作用机制，本项目运用中介效应模型对前文提出的假设 H2、H3 进行验证：

$$ME_{it} = \beta_1 DE_{it} + \beta_2 M_{it} + \beta_3 DE_{it} \cdot M_{it} + \beta_4 C_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.2)$$

$$M_{it} = \alpha_1 DE_{it} + \alpha_2 C_{it} + \varepsilon'_{it} \quad (4.3)$$

其中, ME_{it} 表示江苏省第 i 个市, 第 t 年江苏省粮食产业高质量发展指数, DE_{it} 为第 i 个市, 第 t 年数字经济发展指数, M_{it} 为第 i 个市, 第 t 年中介变量值, C_{it} 为控制变量, ε_{it} 和 ε'_{it} 为误差项。

4.2. 实证分析

4.2.1. 模型的检验

1. 多重共线性检验

当各解释变量出现共线性问题时, 会导致回归结果与实际情况明显相反, 导致结论出现偏差。本文通过 VIF 检验来判断各解释变量间是否存在多重共线性, 结果如表 5 所示, 显示所有 VIF 都小于 5, 故各解释变量不存在多重共线性, 可以进一步进行回归分析[10]。

Table 5. Multicollinearity test
表 5. 多重共线性检验

Variable	VIF	1/VIF
EPI	1.68	0.596000
GX	3.06	0.326865
DE	2.15	0.464421
GDP	1.57	0.636384
Hr	1.46	0.683082
WL	1.55	0.647140
Mean VIF	1.91	

2. F 检验和 Hausman 检验

为了进一步验证模型的适用性, 本文进行了 F 检验和 Hausman 检验来评估模型的固定效应和随机效应。表 6 展示了检验结果, 其中 F 检验和 Hausman 检验的 P 值分别为 0.0010 和 0.0001, 均显著小于 0.05。可以进一步的分析。

Table 6. Test results
表 6. 检验结果

检验方式	F 检验	Hausman 检验
P 值	0.0010	0.0001

4.2.2. 模型结果

根据上文建立的计量模型, 本文运用时间 - 个体固定模型, 通过逐步加入控制变量进行回归分析, 对假设 H1 数字经济能够提升粮食产业高质量发展水平进行检验, 如下表 7 所示。

在所有模型中, 数字经济(DE)的系数都是正的, 并且在 1%的显著性水平上显著, 这表明数字经济对粮食产业高质量发展有显著的正向影响, 验证了假设 H1, 即使在控制了经济发展水平、第三产业发展和环境治理投入等变量后, 数字经济仍然对粮食产业高质量发展有显著的正向影响。

Table 7. Return to baseline**表 7.** 基准回归

	(1)	(2)	(3)	(4)
	ME	ME	ME	ME
DE	1.011*** (19.082)	0.938*** (14.538)	0.888*** (12.128)	0.887*** (12.233)
GDP		-0.343* (-1.960)	-0.209 (-1.052)	-0.180 (-0.913)
Hr			0.248 (1.404)	0.221 (1.257)
EPI				2.166* (1.922)
_cons	-0.602 (-0.465)	38.086* (1.925)	14.392 (0.555)	6.137 (0.236)
N	143	143	143	143
R ²	0.738	0.746	0.750	0.757
F	364.140	187.998	126.941	98.148

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10.

为了进一步揭示数字经济赋能粮食产业高质量发展的内在机制，本文引入高新技术投入(GX)和物流发展水平(WL)作为中介变量进行分析，结果如表 8 和表 9 所示。

Table 8. Intermediation effects of high-tech inputs**表 8.** 高新技术投入的中介效应

	(1)	(2)
	GX	ME
DE	0.487*** (7.430)	0.612*** (8.151)
GDP	-0.126 (-0.706)	-0.109 (-0.638)
Hr	0.518*** (3.265)	-0.072 (-0.458)
EPI	0.668 (0.656)	1.788* (1.835)

续表

GX		0.566***
		(6.649)
_cons	4.630	3.518
	(0.197)	(0.157)
N	143	143
R ²	0.648	0.821
F	57.950	114.289

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10.

Table 9. Mediating effects of the level of logistics development
表 9. 物流发展水平的中介效应

	(1)	(2)
	WL	ME
DE	0.018***	0.798***
	(4.046)	(10.823)
GDP	-0.025**	-0.055
	(-2.105)	(-0.284)
Hr	0.029***	0.076
	(2.723)	(0.440)
EPI	0.078	1.774
	(1.151)	(1.636)
WL		5.041***
		(3.546)
_cons	2.345	-5.682
	(1.502)	(-0.226)
N	143	143
R ²	0.619	0.779
F	33.999	88.248

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10.

由表 8 可以看出数字经济对高新技术投入的回归系数为 0.487，数字经济显著促进技术创新。高新技术投入对粮食产业高质量发展回归系数为 0.566，技术创新对粮食产业高质量发展有显著的正向影响。研究结果验证了假设 H2，即数字经济通过技术创新对粮食产业高质量发展产生了显著的正向影响。表 9 中，

数字经济对物流发展水平的回归系数为 0.018，数字经济显著促进了物流供应链的发展。物流发展水平对粮食产业高质量发展的回归系数为 5.041，体现物流供应链的发展对粮食产业高质量发展具有显著的正向影响。研究结果验证了假设 H3，即数字经济通过物流供应链发展对粮食产业高质量发展产生了显著的正向影响。

4.2.3. 稳健性检验

为了验证模型的稳健性，本文将高新技术投入变量的指标换为农业技术人员数量，重新进行回归，得出回归结果如下表 10 所示。

Table 10. Robustness check
表 10. 稳健性检验

	(1)	(2)
	GX	ME
DE	0.002*** (7.525)	0.818*** (9.398)
GDP	-0.001 (-1.456)	-0.143 (-0.717)
Hr	0.002** (2.451)	0.173 (0.967)
EPI	0.007 (1.349)	1.943* (1.718)
GX		37.162* (1.746)
_cons	0.211* (1.853)	-0.501 (-0.019)
N	143	143
R2	0.645	0.761
F	57.211	79.494

*** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.10.

稳健性检验中，数字经济对粮食产业高质量发展的回归系数为 0.818，显著性水平为 1% (t = 9.398)，表明了数字经济对粮食产业高质量发展的正向影响在变量替换后依然显著且稳健，与基准回归分析一致，进一步验证了数字经济对粮食产业高质量发展的促进作用具有较高的可靠性。在模型(1)中，数字经济对农业技术人员数量的回归系数为 0.002，显著性水平为 1% (t = 7.525)，说明数字经济显著促进了农业技术人员数量的增加，反映了数字经济对技术创新相关要素的积极影响。在模型(2)中，农业技术人员数量对粮食产业高质量发展的回归系数为 37.162，显著性水平为 10% (t = 1.746)，表明农业技术人员数量的增

加对粮食产业高质量发展具有显著的正向作用。这进一步验证了技术创新路径在数字经济与粮食产业高质量发展之间的中介效应是稳健的。

4.2.4. 内生性检验

为了缓解潜在的内生性问题，本文引入了数字经济(DE)的一期滞后变量(LDE)作为工具变量，并逐步加入控制变量进行回归分析。内生性检验结果如表 11 所示。

Table 11. Endogeneity test

表 11. 内生性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	ME	ME	ME	ME
LDE	1.002*** (13.202)	0.895*** (10.364)	0.792*** (8.149)	0.786*** (8.090)
GDP		-0.594** (-2.446)	-0.344 (-1.298)	-0.338 (-1.276)
Hr			0.471** (2.169)	0.455** (2.097)
EPI				1.794 (1.300)
_cons	1.762 (1.010)	67.795** (2.506)	23.309 (0.693)	18.144 (0.538)
N	130	130	130	130
R ²	0.600	0.620	0.635	0.641
F	174.296	93.881	66.170	50.349

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10.

内生性检验结果表明，即使在逐步加入经济发展水平、第三产业占比和环境治理投入等控制变量后，数字经济的滞后变量(LDE)对粮食产业高质量发展的正向影响依然显著。表明本文的研究结论在考虑内生性问题后依然稳健。

5. 结论与建议

5.1. 研究结论

基于 2013~2023 年江苏省 13 个地级市的面板数据，实证分析了数字经济赋能江苏省粮食产业高质量发展的作用。通过研究发现：第一，数字经济对江苏省粮食产业发展具有显著积极作用。由于数字经济具有数字化、智能化、绿色化和较易融合等特点，与粮食产业高质量发展理念深度契合，可以为江苏省高质量发展提供新的动力支持。第二，数字经济通过技术创新促进粮食产业高质量发展。数字经济通过升级物联网、5G 技术、区块链等科学技术，可以在粮食产业中降低交易成本，提高运行效率，从而对江

苏省粮食产业高质量发展具有积极推动作用。第三，数字经济通过物流供应链发展促进粮食产业高质量发展。数字经济提高物流水平、优化仓储管理、提高供应链的协同性，成为粮食产业高质量发展的新引擎。

5.2. 数字经济赋能粮食产业高质量发展的实践路径

在数字经济时代，数据成为驱动粮食产业资源优化的核心要素。通过收集、整理和分析粮食生产、流通等各环节数据，可以更加精准地掌握市场需求、供给情况，实现资源的合理配置和高效利用。如何更好用数字经济赋能粮食产业高质量发展，成为相关管理部门需要重点关注的问题。

5.2.1. 加快粮食产业智能仓储构建，完善粮食产业供应链

(1) 利用物联网、大数据等数字化技术，实时监控粮食温度、湿度等关键指标，采用自动化设备进行粮食产业出库入库管理，提高作业效率和准确性，并采用推广绿色储粮技术，优化粮食储存环境，延长保质期，减少损耗。

(2) 推动公路、铁路水运等多种运输方式的衔接，发展多式联运，减少中转环节，并建设粮食专用运输线和码头，实现降本增效。

5.2.2. 积极引进高层次创新人才，为粮食产业赋予新的活力

(1) 实施高层次人才引进计划，积极参照《江苏省高层次人才创新创业人才引进计划实施办法》，着重引进对数字经济和粮食产业贡献高的团队与人才，制定具有吸引力的政策，包括提供优厚的薪酬待遇和提供广阔的发展空间，吸引更多的高层次人才加入粮食产业。

(2) 加强与高校、科研机构的合作，建立人才培养基地，共同培养粮食产业数字化领域的专业人才，提高粮食产业的科技研发能力。设立产学研合作项目，鼓励高校、科研机构和企业联合开展粮食产业数字化技术研究和应用推广。

5.2.3. 加快完善数字化基础设施建设，推动粮食产业平稳运行

(1) 加快 5G、物联网、大数据等数字基础设施建设，提升粮食产业数字化的支撑能力，利用遥感、地理信息系统等技术，实现对农田环境的实时监测与数据分析，为科学决策提供数据支撑。推进粮食产业数字化平台建设，实现粮食生产、加工、流通等环节的数字化管理和智能化控制。

(2) 加强网络安全保障，建立健全网络安全保障体系，确保粮食产业数字化平台的安全稳定运行。粮食产业可以采用网络安全技术，如防火墙、数据加密等，加强网络安全防护，防止数据泄露。

5.2.4. 大力发展粮食产业附加产业，提高粮食产业附加值

(1) 鼓励粮食加工企业向深加工方向发展，提高粮食的附加值和市场竞争力。通过精深加工产品研发，可以将粮食转化为更多元化的产品，如功能性食品、营养保健品等，从而满足消费者对健康、营养等方面的需求，提升粮食产业的整体竞争力。同时发展粮食产业相关产业如农业旅游、休闲农业等，增加粮食产业的附加值和经济效益，推动粮食产业的区域化布局 and 专业化发展。

(2) 鼓励粮食企业与电商平台合作，开展粮食产品网络营销，拓宽销售渠道和市场空间。从粮储、粮贸等环节展开深度合作，引入粮食交易电商平台，借助电商平台的优势，粮食企业可以更好地满足消费者的需求，提高市场占有率。

基金项目

项目类别：江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目。

项目名称：数字经济赋能江苏省粮食产业高质量发展路径研究。

项目编号：202411998039Y。

参考文献

- [1] 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗[N]. 人民日报, 2022-10-26(01).
- [2] 中华人民共和国粮食安全保障法[N]. 人民日报, 2024-01-03(014).
- [3] 陈倩茹, 陈彬, 谢花林, 吴曼玉, 宋国伟. 数字赋能生态产品价值实现: 基本逻辑与典型路径[J]. 中国土地科学, 2023, 37(11): 116-127.
- [4] Liu, J. and Zhao, Q. (2024) Mechanism Testing of the Empowerment of Green Transformation and Upgrading of Industry by the Digital Economy in China. *Frontiers in Environmental Science*, **11**, Article ID: 1292795. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1292795>
- [5] Wang, J. (2023) The Effect Mechanism of Digital Economy Empowering Rural Revitalization. *Information Systems and Economics*, **4**, 121-127.
- [6] 刘笑睿, 董凯文, 许骏祺. 江苏粮食产业高质量发展政策支撑体系优化研究[J]. 黑龙江粮食, 2023(3): 123-125.
- [7] 薛平平. 江苏省粮食安全保障及可持续发展研究[J]. 金陵科技学院学报(社会科学版), 2023, 37(4): 31-38.
- [8] 李安妮, 王勇. 数字普惠金融对乡村振兴的影响效应及机理分析[J]. 重庆科技学院学报(社会科学版), 2024(3): 68-82.
- [9] 陈俊龙, 谢佳霖, 孙小敏. 数字经济赋能制造业高质量发展的机制——基于 2011-2020 年 31 个省份面板数据的实证研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(6): 74-78.
- [10] 殷阿娜, 曹瑞娜. 发展清洁能源对减污降碳的影响机理与效应分析[J]. 河北环境工程学院学报, 2024, 34(3): 17-22.