

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2024.11.002

任赞杰, 何晓捷, 任金政. 数字化转型能推动农业企业供应链配置的多元化吗 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2024, 46(11): 17-31.

数字化转型能推动农业企业供应链配置的多元化吗

任赞杰, 何晓捷, 任金政

中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083

摘要: 推动供应链配置多元化是农业企业降低供应链风险的重要举措。随着数字技术的成熟与应用, 农业企业的数字化转型水平逐步提升, 这将如何影响农业企业供应链配置的多元化呢? 为此, 利用 2008—2022 年农业上市企业数据展开实证分析。研究发现, 数字化转型明显推动了农业企业供应链配置的多元化程度。经过内生性检验和稳健性检验后, 上述结论依旧成立。异质性检验发现, 数字化转型能推动制造类农业企业供应链配置的多元化, 并且当农业企业所处行业竞争激烈或企业处于追随地位时, 数字化转型对其供应链配置多元化的影响更为显著。叠加效应检验发现, 在较长的一个时间序列内, 数字化转型对农业企业供应链配置多元化具有叠加的促进作用, 但这种促进作用随时间延长而减弱。为此, 应完善农业企业供应链治理, 加快数字基础设施建设, 加大数字人才培养力度, 推动有为政府与有效市场协作, 进而提升农业企业的数字化水平, 提高农业企业供应链配置的多元化程度, 增强农业企业供应链韧性和农业产业链韧性。

关键词: 农业企业; 数字化转型; 供应链配置; 多元化;

交易成本

中图分类号: F324

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 1673-9868(2024)11-0017-15

Can Digital Transformation Promote the Diversification of Supply Chain Configuration of Agribusiness

REN Zanjie, HE Xiaojie, REN Jinzheng

College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China

Abstract: Promoting the diversification of supply chain configuration is an important measure for agribusi-

收稿日期: 2024-08-31

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71873129)。

作者简介: 任赞杰, 博士研究生, 主要从事农业企业经营管理研究。

通信作者: 任金政, 教授, 博士研究生导师。

ness to reduce supply chain risks. With the maturity and application of digital technology, the level of digital transformation of agribusiness has been gradually improved. How will this affect the diversification of supply chain configuration of agricultural enterprises? Therefore, this study used the data of listed agribusiness from 2008 to 2022 to carry out empirical analysis. Results show that digital transformation has obviously promoted the diversification of supply chain configuration of agribusiness. After endogenous test and robustness test, the above conclusion still holds. Heterogeneity test shows that digital transformation can promote the diversification of supply chain configuration of manufacturing agribusiness. Moreover, when the industry of agribusiness is fiercely competitive or the agribusiness is in a follow-up position, the impact of digital transformation on the diversification of its supply chain configuration is more significant. The test of superposition effect shows that in a long time series, digital transformation has a superposition promotion effect on the diversification of supply chain configuration of agribusiness, but this promotion effect weakens with time. Therefore, we should improve the supply chain governance of agribusiness, speed up the construction of digital infrastructure, increase the cultivation of digital talents, promote the cooperation between the government and the effective market, and then enhance the digital level of agricultural enterprises, improve the diversification of supply chain configuration of agricultural enterprises, and enhance the resilience of agricultural enterprises' supply chain and agricultural industrial chain.

Key words: agribusiness; digital transformation; supply chain configuration; diversification; transaction cost

增强农业产业链、供应链韧性和稳定性是依靠自己力量端牢饭碗,建设中国特色农业强国的必然要求。农业企业是农业产业链、供应链的重要微观主体。推动农业企业供应链配置多元化是增强企业供应链韧性的的重要举措,也是提升农业产业链韧性的微观基础。因此,分析农业企业供应链配置的内在机理和驱动因素,有助于完善农业企业供应链配置的理论体系,为提升农业企业供应链韧性以及提升农业产业链韧性提供经验参考,极具战略意义。

对于企业而言,在供应链配置的决策上,往往处于两难困境。一方面,企业有意愿推动供应链配置多元化。随着世界局势与经济秩序不确定性的持续上升,“断链”风险成为悬在所有企业头上的达摩克利斯之剑^[1]。为了应对“断链”风险,增强供应链韧性,企业的供应链配置逐步转向多元化^[2]。进一步研究表明,供应链配置的多元化不仅有助于降低采购成本^[3],还能推动企业的技术创新^[4]。

然而,推动企业供应链配置多元化面临交易成本急剧上升的挑战。推动供应链配置多元化要求企业在不降低供应链效率的前提下,通过拓展交易距离、细分交易对象,与上下游更多企业达成交易。由于信息不完全性和契约不完备性,节点企业与供应链上下游企业交易时,面临着谈判、协商、签约、合约执行、跟踪监督等交易成本。与供应链集中配置相比,供应链配置的多元化增加了节点企业的交易对象数量,提高了企业的交易成本。这意味着,推动企业供应链配置的多元化面临更高的交易成本约束。

与其他类型的企业相比,推动农业企业供应链配置的多元化还需要应对更多挑战。农业企业的产品具有季节性、供应高峰和易腐性等特征^[5],这些特性显著增加了农业企业在生产、收获、包装、加工、运输和存储等环节的管理难度^[6]。此外,农业企业供应链还面临更多的不确定性。受天气变化和病虫害的影响,农业企业在收获时间、方式、水平以及农产品的运输、深加工、销售等环节均面临较高的不确定性^[7],导致农业企业的供应链比其他类型企业的供应链更容易受到风险影响^[8]。总体而言,上述因素进一步增加了农业企业供应链配置的外在约束。

数字技术的成熟与应用为解决农业企业供应链配置面临的困境提供了新思路^[9]。数字技术极大降低了搜索成本、复制成本、运输成本、跟踪成本和验证成本^[10]。例如, 区块链技术能够实时监控供应链中的各个节点变化^[11], 云平台使管理流程更加可视化, 大数据和人工智能通过算法优化生产流程与供应链结构。习明明等^[12]研究表明, 企业数字化转型通过信任构建、稳链固链、延链补链以及创新强链等路径, 促进了高端智能制造和先进装备制造业企业供应链的多元化。巫强等^[13]分析非金融上市公司的供应链配置时, 发现企业数字化转型降低了上下游交易过程中的供求协调成本和运输库存成本, 进而推动了企业供应链的多元化。这些研究范式为本文提供了重要参考。

考虑到农业企业供应链配置的独特性, 那么数字化转型能否推动农业企业供应链配置的多元化呢? 为了回答这个问题, 本文基于 2008—2022 年沪深 A 股农业上市公司数据, 开展实证分析。研究结果表明, 数字化转型确实有助于推动供应链配置向多元化发展。异质性检验表明, 数字化转型在制造类农业企业中更能促进供应链配置的多元化, 而对农林牧渔类农业企业供应链配置没有显著影响; 当农业企业处于竞争激烈的市场环境中或处于追随地位时, 数字化转型对供应链配置多元化的推动作用更为明显。此外, 本文还发现数字化转型对供应链配置多元化的影响具有叠加效应, 即在较长的时间段内, 数字化转型都明显推动了供应链配置的多元化。

本文可能的边际贡献为: 首先, 本文将研究视角聚焦于农业企业的供应链配置问题, 通过理论与实证相结合的方式, 分析了数字化转型影响农业企业供应链配置的内在机理, 并提供了经验证据, 这为推动农业企业供应链配置的多元化, 增强农业企业供应链韧性和农业产业链韧性, 提供了政策着力点。其次, 分析了不同场景下, 数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响, 为农业企业依据自身特点, 制定合适的数字化转型战略, 优化供应链配置提供了有益启示。最后, 拓展性分析了数字化转型对农业企业供应链配置多元化的叠加效应, 加深了学术界对数字化转型影响农业企业供应链配置规律的认识。

1 理论分析

1.1 交易成本约束下农业企业供应链配置的两难困境

供应链管理是指企业通过内部及外部合作伙伴的协同、计划、组织和控制, 对从原材料采购到最终产品及服务的生产和交付的全过程进行管理^[14]。过去, 农业企业主要关注成品的实物配送, 致力于通过优化库存水平和降低运输成本来实现供应链的高效管理。当前, 农业企业的供应链管理正转向构建一个由采购、调度、生产控制、库存和分配活动组成的联合系统。随着供应链管理内容不断丰富, 管理的复杂性也在急剧上升, 这导致农业企业与上下游合作伙伴之间的交易成本也随之增加。

在交易成本急剧增加的背景下, 部分农业企业倾向于提高供应链的集中度。通过提高供应链集中度, 农业企业能够与头部供应商或客户建立稳定的合作关系, 降低交易过程中的协调、沟通和信任成本。同时, 随着供应链集中度的提高, 农业企业能够与上下游企业共享生产信息, 更精准地调控生产节奏, 降低农业企业的库存成本, 提高农业企业的生产利润。然而, 提高供应链集中度将极大增加农业企业供应链网络的潜在风险。一旦供应链中的关键供应商或客户发生变故, 将对整个农业企业的生产经营产生严重冲击。此外, 如果供应链过度依赖于某个企业, 则在合同谈判中, 农业企业可能会处于较低的市场势力地位, 面临被“卡脖子”的风险。

为了应对供应链潜在的不确定性风险, 部分农业企业选择供应链配置的多元化, 减少对单一供应商或客户的依赖, 从而增强企业供应链的韧性。与多个供应商、客户建立合作关系, 农业企业能够更灵活地应对市场需求的变化。例如, 在疫情期间, 许多农业企业通过降低供应链集中度来增强自身的韧性^[15]。此外, 与多个供应商建立合作关系可促进竞争, 降低采购成本并提升产品质量。然而, 这种多元化策略也会带来

一些挑战. 管理多个供应商关系, 实现多渠道产品的质量控制在增加供应链管理的复杂度, 极大提高了农业企业的交易成本.

1.2 数字化转型与供应链配置困境破局

数字化转型是企业通过应用数字技术, 对产品和服务、业务流程、组织结构、商业模式以及合作方式进行全面重构, 以创造更多的企业价值^[16]. 这一过程不仅有助于优化企业的人力资本结构^[17]、精简管理流程^[18], 还能推动企业模式创新^[19], 从而提高企业的全要素生产率^[20]和经营绩效^[21]. 随着研究的不断深入, 学者们开始关注数字化转型对供应链上下游企业行为的影响. 刘胜等^[22]发现, 供应商的数字化转型能够显著提升下游客户的生产效率. 李青原等^[23]研究表明, 客户的企业数字化转型有助于降低供应商企业在信息搜寻和验证方面的成本, 进而改善整个供应链的信息环境. 此外, 客户的企业数字化转型还能通过结构赋能效应和资源赋能效应, 提高供应商企业的 ESG 表现^[24].

然而, 目前关于数字化转型如何影响农业企业供应链配置的研究相对较少. 本文认为数字化转型为解决农业企业供应链管理中的问题提供了新路径. 随着物联网、区块链和大数据等新兴技术在农业企业中的广泛应用^[25], 有效推动了企业内部经营管理的变革和供应链管理的数字化^[26]. 如图 1 所示, 本文认为, 数字化转型通过 2 个主要效应——拓展交易半径效应(效应 1)和细分交易对象效应(效应 2), 促进了农业企业供应链配置的多元化.

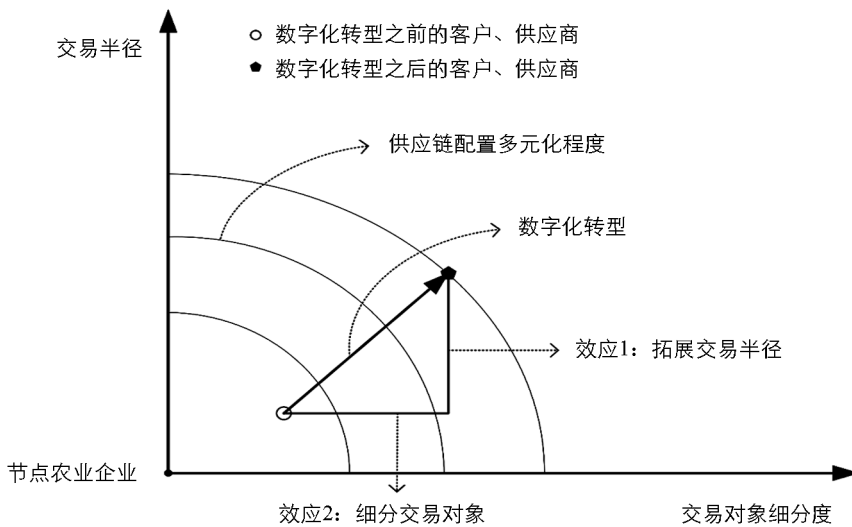


图 1 数字化转型推动农业企业供应链配置多元化的机理图

1.2.1 数字化转型有利于拓展农业企业的交易半径, 促进供应链配置多元化

数字化转型有利于扩大与客户的交易距离, 提升客户的多样性. 通过数字化转型, 农业企业能够利用大数据和云平台, 及时捕捉并分析客户战略重心的新动向, 精准模拟和预测客户需求, 从而提前布局新的产品线^[27]. 此外, 数字化转型使农业企业能够实时收集和分析客户对产品和口味的体验反馈, 自动抓取和分析这些数据, 并将其反馈给生产和研发部门, 这有利于农业企业尽早改进生产流程, 研发更符合客户需求的产品, 增加产品的市场竞争力. 农业企业还可以通过数字新媒体技术等渠道加强与客户的沟通交流, 树立农业企业产品的良好声誉, 吸引更多客户购买其产品^[27], 进而提高客户的多元化.

同时, 数字化转型能够突破供应商的地理限制^[28], 扩大与供应商的交易距离, 提升供应商的多样性. 数字化转型能够提高农业企业的全要素生产率, 降低成本, 并确保及时支付供应商货款, 从而增强供应商参与农业企业供应链的积极性. 此外, 农业企业的数字化转型还能使上游供应商企业按需生产, 提高物料规划的前瞻性^[29], 降低生产成本, 提升上游供应商与农业企业的合作意愿, 提升供应商的多样性.

1.2.2 数字化转型有利于细分交易对象类型, 促进供应链配置多元化

首先, 利用数字化技术, 农业企业通过对物流的实时监控和生产需求的精准响应^[30], 实现生产原料来源的多维比较和产品销售精准营销, 提高了搜寻供应商、客户的精准度。其次, 通过数字化转型, 打破了企业间信息壁垒, 缓解了信息不对称问题^[31], 迅速建立起与上下游企业间的信息共享机制, 实时量化节点农业企业的需求参数, 精准匹配上下游企业的产品能力, 提高中小企业参与农业企业供应链的机会^[32]。最后, 在信息共享的基础上, 供应链上下游企业通过传感器、物联网和大数据平台, 实时感知和自动监督农产品及加工品的质量、状态^[33], 提升对合作伙伴的监督能力^[34], 提高监督中小企业的效率, 缓解供应链配置多元化带来的供应链管理压力。因此数字化转型有利于丰富农业企业交易对象的类型, 推动供应链配置向多元化转型。

基于此, 本文提出假说: 企业数字化转型可以显著推动农业企业供应链配置的多元化。

2 研究设计

2.1 样本选取与数据来源

本文选取 2008—2022 年中国沪深 A 股中的农业上市企业为研究样本。根据证监会出台的《上市公司行业分类指引》(2012 年修订), 本文所指农业上市企业主要包括 A01(农业)、A02(林业)、A03(畜牧业)、A04(渔业)、A05(农、林、牧、渔服务业)、C13(农副食品加工业)、C14(食品制造业)、C15(酒、饮料和精制茶制造业)、C19(皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业)、C20(木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业)等门类下的企业。参考现有研究对样本进行筛选, 包括: 剔除当年被归为 ST、*ST 或 PT 类别的上市公司; 剔除关键变量缺失的样本。最终, 本文得到 270 个农业上市企业的 1 856 个观测值。此外, 为消除异常值的影响, 本文对连续变量进行 1% 和 99% 水平缩尾处理。

农业上市企业的数字化转型水平由笔者计算, 控制变量等其他数据均源于国泰安(CSMAR)数据库。

2.2 变量设定

2.2.1 被解释变量

供应链配置多元化。本文采用农业企业上游供应商多元化和下游客户多元化的均值衡量供应链配置的多元化程度。参考现有研究^[35], 供应商多元化的衡量方式为: 除前 5 大供应商的采购额外, 从其他供应商处的采购总额占该农业企业全年采购总额的比例; 客户多元化的衡量方式为: 除前 5 大客户销售额外, 其他客户的销售总额占该农业企业全年销售总额的比例。

2.2.2 解释变量

农业企业数字化转型水平。参考赵宸宇等^[36]的研究, 本文使用“企业数字化转型词频数总和+1”的自然对数刻画农业企业的数字化转型水平。同时, 考虑到如何衡量企业数字化转型是学术界争论的焦点, 因此本文在稳健性检验中, 将替换衡量农业企业数字化转型水平的方式, 以确保研究结论的可靠性。

2.2.3 控制变量

为缓解遗漏变量的干扰, 本文选取的一系列控制变量如下: ① 企业一般特征变量。企业规模、资产负债率、现金流比率、企业盈利能力、有形资产比例、企业所有制。② 企业治理特征变量。股权制衡度、董事会规模、独立董事比例、管理层持股比例、机构投资者。③ 宏观经济变量。经济发展水平、经济结构、铁路里程、公路里程。④ 年份、行业和省份固定效应。

表 1 为主要变量的测度方式。表 2 为主要变量的描述性统计结果。共线性检验结果表明, 变量中最大的 VIF 值为 6.59, VIF 均值为 2.13, 均不超过 10。因此, 本文的各变量之间不存在严重的多重共线性问题。

表 1 主要变量定义表

变量类型	变量名称	变量定义
被解释变量	供应商多元化	除前 5 大供应商采购额外, 从其他供应商处的采购总额占该农业企业全年总采购额比例
	客户多元化	除前 5 大客户销售额外, 其他客户销售总额占该农业企业全年总销售额比例
	供应链配置多元化	$\frac{\text{供应商多元化} + \text{客户多元化}}{2}$
解释变量	企业数字化转型水平	企业数字化转型词频数总和+1, 取自然对数
控制变量	企业规模	总资产/元, 取自然对数
	资产负债率	总负债与总资产之比
	现金流比率	经营活动现金流量净额与总资产之比
	企业盈利能力	净利润与总资产之比
	有形资产比例	$\frac{\text{总资产} - \text{无形资产净额} - \text{商誉净额}}{\text{总资产}}$
	企业所有制	国有企业=1, 非国有企业=0
	股权制衡度	第 2 至第 5 大股东持股比例之和与第 1 大股东持股比例之比
	机构投资者	机构投资者持有股份占上市公司总股份的比例
	管理层持股比例	董监高持有股份占上市公司总股份的比例
	董事会规模	董事会董事数量/人
	独立董事比例	独立董事数量与董事规模的比例
	经济发展水平	农业企业所在省域的人均 GDP, 取自然对数
	经济结构	农业企业所在省域的第二产业占比
	省域铁路里程	农业企业所在省域的铁路里程/km, 取自然对数
省域公路里程	农业企业所在省域的公路里程/km, 取自然对数	

表 2 变量描述性统计

	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
供应链配置多元化	1 856	0.742	0.140	0.266	0.967
客户多元化	1 856	0.786	0.179	0.093	0.981
供应商多元化	1 856	0.696	0.172	0.115	0.955
企业数字化转型水平	1 856	2.710	0.984	0.000	4.595
企业规模	1 856	21.980	1.043	19.531	25.296
资产负债率	1 856	0.367	0.189	0.043	0.966
现金流比率	1 856	0.070	0.083	-0.184	0.313
企业盈利能力	1 856	0.045	0.077	-0.277	0.247
有形资产比例	1 856	0.933	0.065	0.626	0.999
企业所有制	1 856	0.334	0.472	0.000	1.000
股权制衡度	1 856	0.678	0.563	0.028	2.599
机构投资者	1 856	0.479	0.244	0.009	0.918
管理层持股比例	1 856	0.125	0.197	0.000	0.699
董事会规模	1 856	8.386	1.609	5.000	14.000
独立董事比例	1 856	0.382	0.061	0.300	0.600
经济发展水平	1 856	11.070	0.476	9.641	12.100
经济结构	1 856	0.412	0.080	0.180	0.570
省域铁路里程	1 856	8.228	0.653	6.134	9.099
省域公路里程	1 856	11.889	0.809	9.437	12.885

2.3 模型设置

为检验数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响, 本文建立如下计量模型:

$$Diver_{it} = \alpha + \beta \ln Dt_{it} + \gamma X_{it} + Year + Industry + Province + \epsilon_{it} \quad (1)$$

式中: 被解释变量 $Diver_{it}$ 为农业企业 i 在第 t 年的供应链配置多元化程度; 核心解释变量 $\ln Dt_{it}$ 为农业企业 i 在第 t 年的数字化转型水平; X_{it} 为企业和区域等层面控制变量; $Year$ 、 $Industry$ 和 $Province$ 分别为年份、行业和省份固定效应; α 为常数项; β 为核心解释变量系数; γ 为控制变量系数; ϵ_{it} 为随机扰动项. 同时, 为控制组内自相关, 本文采用聚类到行业层面的稳健标准误. 根据前文的理论分析, 如果数字化转型确实促进了农业企业供应链配置的多元化, 那么系数 β 应为正, 且通过显著性检验.

3 实证分析

3.1 基准分析

本文根据式(1)分析数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响, 表 3 给出了基准回归结果. 在加入控制变量以及年份、行业和省份固定效应后, 表 3 第(1)列的结果显示, 农业企业数字化转型水平的系数为 0.022, 且在 1% 的水平上显著. 这意味着, 农业企业数字化转型推动了供应链配置的多元化. 从经济意义看, 农业企业数字化转型水平每提高 1%, 将使农业企业供应链配置的多元化程度相对于样本期间供应链配置多元化的均值提高了约 2.96%, 因此本文假说成立.

进一步地, 本文在表 3 第(2)列和第(3)列分别检验了数字化转型对农业企业客户多元化和供应商多元化的影响. 在表 3 第(2)列中, 企业数字化转型水平的系数为 0.016, 且通过了 5% 水平上的显著性检验, 说明数字化转型能够明显提高供应链的客户多元化. 从经济意义上来看, 数字化转型水平每提高 1%, 农业企业的客户多元化程度相对于样本期间均值提高了约 2.04%. 在表 3 第(3)列中, 企业数字化转型的系数仍然显著为正, 这表明数字化转型提高了供应商的多元化. 从经济意义上来看, 数字化转型水平每提高 1%, 农业企业供应商的多元化程度相对于样本期间均值提高了约 4.02%. 这表明数字化转型对农业企业上游供应商多元化的影响大于对下游客户多元化的影响.

表 3 数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响

	(1)	(2)	(3)
	供应链多元化	客户多元化	供应商多元化
企业数字化转型水平	0.022*** (0.006)	0.016** (0.006)	0.028** (0.009)
企业规模	0.045*** (0.008)	0.054*** (0.009)	0.039** (0.013)
资产负债率	0.054 (0.050)	0.033 (0.035)	0.083 (0.076)
现金流比率	0.049 (0.057)	0.071 (0.082)	0.012 (0.050)
企业盈利能力	-0.046 (0.100)	-0.051 (0.103)	-0.030 (0.134)
有形资产比例	0.008 (0.076)	0.028 (0.111)	-0.012 (0.085)

续表 3

	(1)	(2)	(3)
	供应链多元化	客户多元化	供应商多元化
企业所有制	-0.022 (0.019)	-0.055** (0.024)	0.010 (0.022)
股权制衡度	-0.018 (0.013)	-0.028* (0.013)	-0.011 (0.013)
机构投资者	0.028* (0.015)	-0.006 (0.033)	0.065** (0.024)
管理层持股比例	0.028 (0.025)	0.043 (0.046)	0.016 (0.032)
董事会规模	-0.001 (0.007)	0.005 (0.007)	-0.007 (0.007)
独立董事比例	0.103 (0.089)	0.071 (0.117)	0.135 (0.079)
经济发展水平	-0.048 (0.069)	-0.063 (0.074)	-0.050 (0.084)
经济结构	0.203 (0.197)	0.183 (0.222)	0.284 (0.244)
省域铁路里程	0.035 (0.053)	-0.030 (0.064)	0.087 (0.091)
省域公路里程	0.100 (0.077)	0.136 (0.115)	0.076 (0.150)
常数项	-1.393 (0.946)	-1.264 (1.182)	-1.451 (1.712)
年份固定效应	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
N	1 856	1 856	1 856
R ²	0.304	0.291	0.260

注：括号内为行业层面的聚类稳健标准误，***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上差异具有统计学意义，下同。

3.2 内生性检验

3.2.1 替换数字化转型的测度方法

农业企业数字化转型水平的测量误差是本文内生性的重要来源。当前学术界衡量数字化转型的方式主要有客观数据法、事件冲击法和词典法^[37]，这 3 种方法各有优劣。本文采用了词典法来衡量数字化转型的效果，但这种方法会受到词典法本身完备性的影响。为确保本文研究结论不受特定词典构成的影响，本文参考吴非等^[38]的方法，重新构建了衡量农业企业数字化转型的词典，并重新检验数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响，具体结果见表 4 第(1)列。从结果中可以看出，数字化转型的系数依然显著为正，

表明本文的研究结论是稳健的, 不受特定词典的影响。

另外, 使用词频法衡量农业企业数字化转型意味着农业企业的实际行动与其声明的数字化努力相一致, 然而在企业经营活动中, “说到”并不一定等同于“做到”。为了排除农业企业可能存在“心口不一”的影响, 本文还采用客观数据法衡量农业企业的数字化转型水平, 即采用软件资产占总资产百分比的对数值来刻画农业企业的数字化转型水平, 具体结果见表 4 第(2)列。结果显示, 利用客观法衡量农业企业的数字化转型水平, 本文结论依旧成立。

综合表 4 第(1)列和第(2)列的结果可知, 考虑农业企业数字化转型的测量误差后, 本文研究结论依旧成立。

表 4 数字化转型对农业企业供应链配置多元化影响的内生性检验一

	(1)	(2)	(3)	(4)
	另一种词典法衡量 数字化转型	客观法衡量数字 化转型	增加潜在的 遗漏变量	联合固定效应
企业数字化转型水平	0.014*** (0.004)			
企业数字化转型水平		0.089*** (0.026)		
企业数字化转型水平			0.021** (0.007)	0.022** (0.007)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	-1.351 (0.923)	-1.688* (0.873)	-1.496 (0.982)	-0.477* (0.223)
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是
年份×行业固定效应	否	否	否	是
年份×省份固定效应	否	否	否	是
N	1 856	1 462	1 797	1 722
R ²	0.297	0.295	0.306	0.222

注: 由于加入了更严格的固定效应, 因此在联合固定效应中, 省级宏观控制变量会被 Stata 自动省略。

3.2.2 控制遗漏变量影响

为缓解遗漏变量对本文结论可靠性的影响, 本文采取了以下 2 种方法。

第 1 种方法, 增加可能遗漏的变量, 检验结论的可靠性。考虑到农业企业高管的背景和农业企业的社会网络是影响农业企业治理和上下游企业间合作的重要因素^[39], 因此也会影响农业企业的供应链配置。为此, 本文增加了董监高是否具有金融背景、董监高是否具有海外背景、董监高是否兼任股东单位职务、独立董事网络中心度以及是否存在一控多等变量。具体结果见表 4 第(3)列。由结果可知, 增加上述控制变量后, 数字化转型的系数和显著性与基准回归保持一致。

第 2 种方法, 本文进一步控制联合固定效应, 来消除不同年份发生在特定区域或行业的冲击。具体结果见表 4 第(4)列。由结果可知, 数字化转型的系数及其显著性与基准结果保持一致。

3.2.3 控制反向因果关系

数字化转型与农业企业供应链配置多元化之间可能存在的互为因果问题也是本文内生性的潜在来源。数字化转型能够拓展交易半径, 细分交易对象, 提高农业企业供应链配置的多元化。同时, 当农业企业供

应链配置多元化程度较高时,为了更有效地管理这一复杂的供应链网络,农业企业也更有动力推动自身的数字化转型,利用数字技术来减轻管理复杂供应链网络的压力。

考虑到当期的农业企业供应链配置不太可能对前一期的数字化转型进程产生影响,这有助于部分缓解由反向因果关系引起的内生性问题。因此,本文将数字化转型滞后 1 期项作为核心解释变量^[40],重新回归,具体结果见表 5 第(1)列。由结果可知,数字化转型滞后 1 期的系数显著为正。

此外,本文还采用工具变量法缓解互为因果带来的内生性问题。参考董松柯等^[41]的研究,选择农业企业数字化转型水平与当前农业企业所在行业的数字化转型水平均值差额的三次方作为农业企业数字化转型的工具变量。在工具变量合理性的检验中,检验结果分别拒绝了“不可识别”和“弱工具变量”的原假设,且在表 5 第(2)列中,工具变量显著为正,这表明本文选取的工具变量合理。由第二阶段回归结果(即表 5 第(3)列)可知,数字化转型系数及其显著性与基准回归保持一致,这表明在缓解了互为因果对研究结论的干扰后,假说依旧成立。

表 5 数字化转型对农业企业供应链配置多元化影响的内生性检验二

	(1)	(2)	(3)
	滞后核心解释变量	工具变量法	
		第一阶段	第二阶段
数字化转型滞后 1 期	0.022** (0.008)		
企业数字化转型水平			0.023*** (0.005)
工具变量		0.238*** (0.006)	
控制变量	控制	控制	控制
常数项	-2.067 (1.339)	4.144 (2.932)	-1.076* (0.606)
LM 统计量		820.841 (0.000)	
F 统计量		1 486.467	
年份固定效应	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
省份固定效应	是	是	是
N	1 494	1 857	1 857
R ²	0.307	0.670	0.304

3.3 稳健性检验

3.3.1 排除金融危机影响

农业企业的数字化转型和供应链配置与全球范围内的重大金融冲击有较大关联。在遭遇重大金融事件冲击后,供应链上下游企业与节点农业企业的正常合作关系会受到巨大冲击,进而影响农业企业的供应链配置。同时,金融危机还会冲击农业企业的现金流和生产计划,打乱农业企业的数字化转型战略。因此,这种外部冲击可能会对本文的研究结论产生干扰。为此,参考相关研究^[42],本文剔除了 2010 年之前的样本后,重新分析了数字化转型对农业企业供应链配置的影响,具体结果见表 6 第(1)列。数字化转型的系数及其显著性与基准回归保持一致。

表 6 数字化转型对农业企业供应链配置多元化影响的稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	剔除 2008 年 金融危机影响	剔除新冠疫情 影响	更换为省级 聚类	剔除供应链创新与 应用试点的农业企业
企业数字化转型水平	0.022*** (0.006)	0.018** (0.008)	0.022*** (0.006)	0.024*** (0.006)
控制变量	控制	控制	控制	控制
常数项	-1.594 (1.259)	-0.621 (1.065)	-1.393 (0.895)	-1.338 (0.993)
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是
N	1 770	1 206	1 856	1 769
R ²	0.312	0.311	0.304	0.296

3.3.2 排除新冠疫情影响

考虑到新冠疫情期间,为控制新冠病毒的传播速度,政府采取了一系列疫情防控措施。这对农业企业生产计划、员工跨区流动、交通运输网络等都带来了极大影响。在此背景下,农业企业的交易半径、时间、对象等都受到一定限制,严重影响了与供应链上下游企业的正常交易活动。因此,为排除新冠疫情对研究结论的潜在干扰,本文将 2019—2022 年的观测值剔除,重新分析了数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响,具体结果见表 6 第(2)列。从结果可知,排除新冠疫情的影响后,数字化转型依旧显著地促进了农业企业供应链配置的多元化。

3.3.3 更换聚类维度

本文的研究对象为农业企业,根据《上市公司行业分类指引》(2012 年修订),农业企业共涵盖 10 个行业类别,相对较少,导致行业聚类时,可能会低估随机冲击引起的序列相关问题,同时在聚类分析中也可能低估了组内的关联性。因此,本文将聚类对象调整为省级,具体结果见表 6 第(3)列。从结果中可知,将聚类调整为省级聚类以后,数字化转型的系数显著为正,与基准回归结果保持一致,这表明本文结论稳健。

3.3.4 排除供应链政策影响

2018 年,为构建“协同发展”“供需匹配”“优质高效”的产业供应链体系,商务部等 8 部门开展供应链创新与应用试点工作,部分农业企业供应链的多元化趋势可能受到上述政策影响。为此,本文剔除样本中的供应链创新与应用的试点企业,重新进行检验。具体结果见表 6 第(4)列。其中,数字化转型的系数和显著性与基准结论一致,本文假说依旧成立。

3.4 异质性分析

前文已经得出数字化转型推动了农业企业供应链配置的多元化。在此,本文进一步分析不同农业企业类型、不同行业竞争程度和不同市场地位等条件下,数字化转型对农业企业供应链配置的影响是否存在差异,从而为农业企业依据自身发展情况制定数字化转型策略提供实证参考,为政府制定针对性政策提供经验支持。

3.4.1 不同行业类型的异质性

由于农产品具有季节性、供应高峰和易腐性等特性,不同类型的农业企业在供应链配置上面临不同的外部约束条件。为了探究这些差异如何影响供应链配置,根据《上市公司行业分类指引》(2012 年修订),本文将农业企业进一步划分为农林牧渔类(A类)农业企业和制造类(C类)农业企业,并利用分组回归检验不同行业中数字化转型对农业企业供应链配置的影响。具体结果见表 7 第(1)列和第(2)列。

表 7 数字化转型对农业企业供应链配置多元化影响的异质性

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	农林牧渔类 农业企业	制造类 农业企业	高竞争 行业	低竞争 行业	领导企业	追随企业
企业数字化转型水平	-0.006 (0.014)	0.029*** (0.008)	0.029** (0.007)	0.003 (0.007)	-0.013 (0.017)	0.036*** (0.005)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	-1.380 (1.663)	-1.534 (1.063)	-1.894** (0.691)	-1.679 (0.954)	-1.696 (2.088)	-1.292 (0.837)
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
N	400	1 456	1 261	595	591	1 151
R ²	0.474	0.331	0.327	0.375	0.337	0.352
组间系数差异	0.036***		0.027***		0.049***	

表 7 第(1)列为农林牧渔类农业企业的回归结果。其中,数字化转型水平的系数为-0.006,没有通过显著性检验。这表明对于这类企业而言,数字化转型并未对其供应链配置的多元化产生显著影响。表 7 第(2)列为制造类农业企业的回归结果,其中数字化转型水平的系数为 0.029,这一结果在 1%的水平上通过了显著性检验。这表明数字化转型对制造类农业企业供应链配置多元化有明显的推动作用。同时,行业类别的组间系数差异检验在 1%的水平上显著,证实上述组间的差异。可能的原因是,与制造类农业企业相比,农林牧渔类农业企业的上下游更容易受到农业生产特性的影响,即对水、土、气、温等自然条件依赖度较高,限制了农业企业的选择空间,加之农产品通常价值较低且不宜宜长途运输,这也降低了数字化转型在扩大交易半径方面的潜在作用。

3.4.2 市场竞争水平的异质性

当农业企业所在行业竞争比较激烈时,意味着同类型农业企业数量较多,供应链上下游企业潜在交易对象数量较多,因此拥有较高的市场势力。这种场景下,农业企业更有动机通过数字化转型,拓展农业企业供应链的地理半径,丰富上下游交易对象,从而提高企业的供应链多元化水平,摆脱在供应链中的劣势地位。为检验上述逻辑,本文利用行业赫芬达尔指数度量行业竞争程度,依据赫芬达尔指数的中位数,将行业划分为高竞争行业组和低竞争行业组。具体回归结果见表 7 第(3)列和第(4)列。

从结果中可知,在高竞争行业组中,数字化转型水平的系数为 0.029,且在 5%的水平上显著;在低竞争行业组中,数字化转型水平的系数为 0.003,且没有通过显著性检验。因此,在竞争更加激烈的行业中,农业企业更有动力通过数字化转型,推动其供应链配置多元化。此外,行业竞争程度分组的组间系数差异检验均在 1%的水平上显著,证实上述组间差异明显,验证了本文猜想。

3.4.3 企业优势地位的异质性

如果农业企业在市场中占据领导地位,则该企业因其巨大的市场份额,上下游合作企业有动力珍惜与该企业的合作关系,主动关注该企业需求,积极拓展与该企业的合作,从而降低了领导企业供应链配置多元化的动力。因此,数字化转型对领导企业供应链配置的影响可能有限。为了验证这一逻辑,本文参考卢福财等^[43]的研究,将领导企业定义为企业每年主营业务收入在行业排名前 30%的企业,将其他企业定义为追随企业。检验结果见表 7 第(5)列和第(6)列。

表 7 第(5)列检验结果表明,在领导农业企业中,数字化转型的系数为-0.013,且没有通过显著性检验;表 7 第(6)列检验结果表明,在追随企业中,数字化转型的系数为 0.036,且通过了 1%水平的显著性检

验. 这表明在追随企业中, 数字化转型对其供应链配置多元化具有明显的推动作用. 组间系数差异检验在 1% 的水平上显著, 进一步验证了上述猜测.

3.5 叠加效应分析

前文的研究结论表明, 数字化转型明显推动了农业企业供应链配置的多元化. 然而随着时间推移, 这种推动作用会逐渐减弱还是会持续增强? 为解答这一问题, 本文延长了考察数字化转型水平影响农业企业供应链配置的时间窗口, 具体结果见表 8.

在表 8 第(2)~(5)列中, 本文分别将数字化转型滞后 1~4 期. 研究发现, 对数字化转型进行滞后处理以后, 数字化转型水平的系数依旧为正, 但系数值在逐步变小, 显著性水平也呈现下降趋势. 这表明, 尽管农业企业数字化转型对农业企业供应链配置的多元化具有长期的叠加效应, 能够持续促进供应链的多元化^[44], 但这种促进作用的强度会随着时间的延长而逐渐减弱.

表 8 数字化转型对农业企业供应链配置的叠加效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
企业数字化转型水平	0.022*** (0.006)				
数字化转型滞后 1 期		0.022** (0.008)			
数字化转型滞后 2 期			0.020** (0.007)		
数字化转型滞后 3 期				0.020** (0.007)	
数字化转型滞后 4 期					0.014* (0.007)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	-1.393 (0.946)	-2.067 (1.339)	-2.034 (1.595)	-1.215 (1.591)	-2.049 (1.537)
年份固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是
N	1 856	1 494	1 256	1 047	891
R ²	0.304	0.307	0.325	0.331	0.355

4 结论与启示

本文在分析农业企业供应链配置独特性的基础上, 从拓展交易半径和细分交易对象双重视角出发, 剖析了数字化转型影响农业企业供应链配置的内在机制. 同时, 利用 2008—2022 年中国农业上市企业数据, 本文系统验证了数字化转型对农业企业供应链配置多元化的影响. 研究发现, 数字化转型可以明显推动农业企业供应链配置的多元化. 异质性检验表明, 数字化转型对农业企业供应链配置多元化的促进作用主要体现在制造类农业企业、所处行业竞争激烈以及处于追随者地位的企业中. 并且, 数字化转型对农业企业供应链配置多元化的促进作用具有叠加效应, 但这种叠加促进作用随着时间跨度增加而呈现衰减趋势. 基于以上研究结论, 为加速农业企业数字化转型, 推动农业企业供应链配置的多元化, 增强农业企业供应链韧性和农业产业链韧性, 本文提出如下政策建议:

1) 完善农业企业供应链治理, 推动上下游企业信息共享. 本文结论表明, 数字化转型有助于缓解农业企业与上下游供应商的信息不对称, 推动企业供应链配置的多元化. 因此, 要继续完善农业企业供应链治理模式, 形成以政府监督、行业协会牵头的产业链治理框架, 推动农业企业与上下游企业形成信息共享机制, 充分发挥数字技术优势, 降低上下游企业的交易成本, 提高协作效率. 同时, 政府要制定数字和数据领域的法律法规, 构筑数字安全的法律保障体系, 让政府、社会第三方平台和农业企业敢于共享信息.

2) 加快建设数字基础设施, 加大数字人才培育力度. 中国式农业现代化建设恰逢数字技术蓬勃发展的历史性机遇, 因此政府要加快传统基础设施的数字化改造, 推进农业生产、冷链物流和农产品加工的数字化建设. 同时, 要紧紧围绕农业数字人才建设, 通过“校、企、地”协作, “产、学、研”融合等立体化人才培养模式, 结合科技小院、农业科技企业等单位组织, 培育一批懂农业生产、数字技术、产业经济的数字科技领军人才, 更好地推进农业企业数字化转型, 推动农业企业供应链配置的多元化, 增强农业企业供应链韧性和农业产业链韧性, 助推中国特色农业强国建设.

3) 有为政府与有效市场协作, 推动农业企业数字化转型. 本文结论表明, 对于制造类农业企业、处于激烈竞争行业以及处于追随者地位的农业企业更有动机通过数字化转型推动供应链配置的多元化. 一方面, 政府要“有作为、能作为、善作为”, 在数字中国、数字乡村等战略背景下, 加大对上述农业企业数字化转型的财政扶持力度, 引导农业企业持续推进数字化转型. 另一方面, 互联网原生企业和数据平台要充分发挥自身数字技术强的优势, 推动数字技术产业化、产品化, 降低农业企业运用数字技术的门槛, 帮助农业企业克服“不敢转、不会转”的困境, 从而推动农业企业数字化转型, 提升供应链配置多元化, 提高农业企业的供应链韧性.

参考文献:

- [1] 陶锋, 王欣然, 徐扬, 等. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率 [J]. 中国工业经济, 2023(5): 118-136.
- [2] 魏龙, 王翼祥, 蔡培民. 制造强国战略能否提升供应链安全稳定水平——基于风险分散视角 [J]. 经济学家, 2024(5): 97-107.
- [3] 葛顺奇, 关乾伟, 罗伟. 供应链配置与企业绩效表现: 效率与稳定 [J]. 世界经济研究, 2022(4): 32-46, 135-136.
- [4] 孟庆玺, 白俊, 施文. 客户集中度与企业技术创新: 助力抑或阻碍——基于客户个体特征的研究 [J]. 南开管理评论, 2018, 21(4): 62-73.
- [5] BEHZADI G, O'SULLIVAN M J, OLSEN T L, et al. Agribusiness Supply Chain Risk Management: A Review of Quantitative Decision Models [J]. Omega, 2018, 79: 21-42.
- [6] 许玉韞, 张龙耀. 农业供应链金融的数字化转型: 理论与中国案例 [J]. 农业经济问题, 2020, 41(4): 72-81.
- [7] 张喜才. 农产品供应链安全风险及应对机制研究 [J]. 农业经济问题, 2022, 43(2): 97-107.
- [8] BEHZADI G, O'SULLIVAN M J, OLSEN T L, et al. Robust and Resilient Strategies for Managing Supply Disruptions in an Agribusiness Supply Chain [J]. International Journal of Production Economics, 2017, 191: 207-220.
- [9] 代宏观, 檀雅静, 周伟华. 库存不准确环境下考虑实时信息的供应链协同机制设计研究 [J]. 管理工程学报, 2018, 32(2): 228-239.
- [10] GOLDFARB A, TUCKER C. Digital Economics [J]. Journal of Economic Literature, 2019, 57(1): 3-43.
- [11] 邓爱民, 李云凤. 基于区块链的供应链“智能保理”业务模式及博弈分析 [J]. 管理评论, 2019, 31(9): 231-240.
- [12] 习明明, 倪勇, 刘旭妍. 数字化转型如何促进产业链供应链现代化——基于产业链供应链结构优化视角 [J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2023, 51(4): 59-73.
- [13] 巫强, 姚雨秀. 企业数字化转型与供应链配置: 集中化还是多元化 [J]. 中国工业经济, 2023(8): 99-117.
- [14] 徐爽, 蔡鸿明, 赵林畅, 等. 农业食品供应链的可持续性指标衡量和分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2023, 45(11): 186-196.
- [15] STEVENS A W, TEAL J. Diversification and Resilience of Firms in the Agrifood Supply Chain [J]. American Journal of Agricultural Economics, 2024, 106(2): 739-778.
- [16] 吴江, 陈婷, 龚艺巍, 等. 企业数字化转型理论框架和研究展望 [J]. 管理学报, 2021, 18(12): 1871-1880.
- [17] 肖土盛, 孙瑞琦, 袁淳, 等. 企业数字化转型、人力资本结构调整与劳动收入份额 [J]. 管理世界, 2022, 38(12): 220-237.

- [18] 赵昕, 单晓文, 王垒. 数字化转型与企业脱虚向实 [J]. 管理科学, 2023, 36(1): 76-89.
- [19] 王苗, 张冰超. 企业数字化能力对商业模式创新的影响——基于组织韧性和环境动荡性视角 [J]. 财经问题研究, 2022(7): 120-129.
- [20] 杨天山, 袁功林, 武可栋. 数字化转型、劳动力技能结构与企业全要素生产率 [J]. 统计与决策, 2023, 39(15): 161-166.
- [21] 李宁, 任金政. 数字技术提升了涉农企业的价值吗? ——来自新三板文本分析的证据 [J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2023, 43(10): 21-38.
- [22] 刘胜, 温锡峰, 陈秀英. 供应商数字化与下游客户生产效率——供应链溢出效应的视角 [J]. 华东经济管理, 2023, 37(8): 23-32.
- [23] 李青原, 李昱, 章尹赛楠, 等. 企业数字化转型的信息溢出效应——基于供应链视角的经验证据 [J]. 中国工业经济, 2023(7): 142-159.
- [24] 肖红军, 沈洪涛, 周艳坤. 客户企业数字化、供应商企业 ESG 表现与供应链可持续发展 [J]. 经济研究, 2024, 59(3): 54-73.
- [25] KAMBLE S S, GUNASEKARAN A, GAWANKAR S A. Achieving Sustainable Performance in a Data-Driven Agriculture Supply Chain: A Review for Research and Applications [J]. International Journal of Production Economics, 2020, 219: 179-194.
- [26] 于亢亢, 赵云, 卢强, 等. 供应链流程创新如何影响农业企业发展? 整合的调节作用 [J]. 南开管理评论, 2022, 25(6): 97-109.
- [27] 侯德帅, 王琪, 张婷婷, 等. 企业数字化转型与客户资源重构 [J]. 财经研究, 2023, 49(2): 110-124.
- [28] 李万利, 刘虎春, 龙志能, 等. 企业数字化转型与供应链地理分布 [J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(8): 90-110.
- [29] DE GIOVANNI P. Smart Supply Chains with Vendor Managed Inventory, Coordination, and Environmental Performance [J]. European Journal of Operational Research, 2021, 292(2): 515-531.
- [30] 甄杰, 谢宗晓, 董坤祥. 企业数字化转型中吸收能力影响组织敏捷性机理探究——IT 创新和流程创新的链式中介作用 [J]. 中央财经大学学报, 2023(1): 105-114.
- [31] 王玉, 贾涛, 陈金亮. 供应商交互、创新双元与企业绩效: 跨部门协调的作用 [J]. 管理科学, 2021, 34(5): 93-107.
- [32] KAMALALDIN A, LINDE L, SJÖDIN D, et al. Transforming Provider-Customer Relationships in Digital Servitization: A Relational View on Digitalization [J]. Industrial Marketing Management, 2020, 89: 306-325.
- [33] 王少凡, 王向阳. 企业间供应链协同资源整合机理与共享路径研究 [J]. 社会科学战线, 2020(3): 259-263.
- [34] 王巍, 姜智鑫. 通向可持续发展之路: 数字化转型与企业异地合作创新 [J]. 财经研究, 2023, 49(1): 79-93.
- [35] 李姝, 李丹, 田马飞, 等. 技术创新降低了企业对大客户的依赖吗 [J]. 南开管理评论, 2021, 24(5): 26-39.
- [36] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率 [J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 114-129.
- [37] 金星晔, 左从江, 方明月, 等. 企业数字化转型的测度难题: 基于大语言模型的新方法与新发现 [J]. 经济研究, 2024, 59(3): 34-53.
- [38] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据 [J]. 管理世界, 2021, 37(7): 130-144.
- [39] 汪玉兰, 刘芝一. 非国有股东参与治理降低了国企对大供应商的依赖吗? [J]. 南京审计大学学报, 2023, 20(6): 61-70.
- [40] 尚洪涛, 吴桐. 企业数字化转型、社会责任与企业价值 [J]. 技术经济, 2022, 41(7): 159-168.
- [41] 董松柯, 刘希章, 李娜. 数字化转型是否降低企业研发操纵? [J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(4): 28-51.
- [42] 金绍荣, 唐诗语, 任赞杰. 数字化转型能提升农业企业全要素生产率吗? [J]. 改革, 2024(2): 131-148.
- [43] 卢福财, 王雨晨, 徐远彬. 头部企业在数字化转型中的作用 [J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(5): 92-112.
- [44] 张虎, 高子桓, 韩爱华. 企业数字化转型赋能产业链关联: 理论与经验证据 [J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(5): 46-67.