

数字化转型、供应链效率、制造业企业绩效

肖 菁

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年9月2日; 录用日期: 2025年9月17日; 发布日期: 2025年10月16日

摘 要

在数字经济深化发展与制造业转型升级背景下, 本文基于A股制造业上市企业样本, 选取2013~2023年面板数据构建固定效应模型, 从供应链效率视角出发, 实证研究制造业企业数字化转型对企业绩效的作用机制。研究表明: 第一, 制造业企业数字化转型对企业绩效的提升作用显著, 且能通过内生性检验和稳健性检验。第二, 本文进一步揭示了企业供应链效率在数字化转型与企业绩效之间扮演的中介角色。企业数字化转型可显著提升供应链效率, 进而对企业绩效产生促进作用。这表明, 数字化转型不仅直接对企业绩效产生积极影响, 同时也通过改善供应链效率间接促进企业绩效的提升。第三, 本文检验了拥有不同产业类型以及不同规模大小的企业, 其数字化转型程度、供应链效率以及企业绩效之间呈现的不尽一致的影响效果。劳动密集型制造业企业相较于技术密集型和资本密集型企业, 其数字化转型程度对企业绩效的提升效果最弱。规模较小的制造业企业相较于大规模企业, 数字化转型带来的企业绩效提升效果较弱。基于以上研究结论, 本文从企业管理者和政府相关部门的角度, 提出了能帮助企业数字化转型从而提升企业绩效的合理建议。

关键词

制造业企业, 数字化转型, 供应链效率, 企业绩效

Digital Transformation, Supply Chain Efficiency, and Manufacturing Enterprise Performance

Jing Xiao

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: September 2, 2025; accepted: September 17, 2025; published: October 16, 2025

Abstract

Against the backdrop of the deepening development of the digital economy and the transformation

文章引用: 肖菁. 数字化转型、供应链效率、制造业企业绩效[J]. 电子商务评论, 2025, 14(10): 1089-1103.
DOI: 10.12677/ecl.2025.14103245

and upgrading of the manufacturing industry, this paper uses panel data from 2013 to 2023 of A-share listed manufacturing enterprises to construct a fixed-effect model, and empirically investigates the mechanism through which digital transformation of manufacturing enterprises affects corporate performance from the perspective of supply chain efficiency. The research findings are as follows: First, the digital transformation of manufacturing enterprises significantly enhances corporate performance, and the result is robust after endogeneity and robustness tests. Second, this study further reveals that supply chain efficiency plays a mediating role between digital transformation and corporate performance. Digital transformation can significantly improve supply chain efficiency, which in turn enhances corporate performance. This indicates that digital transformation not only has a direct positive impact on corporate performance but also indirectly promotes performance by improving supply chain efficiency. Third, the study examines the heterogeneous effects of digital transformation, supply chain efficiency, and corporate performance across different industrial types and enterprise scales. The improvement effect of digital transformation on corporate performance is the weakest in labor-intensive manufacturing enterprises compared with technology-intensive and capital-intensive enterprises. Similarly, small-scale manufacturing enterprises benefit less from digital transformation in terms of performance improvement than large-scale enterprises. Based on these conclusions, this paper proposes reasonable suggestions for enterprise managers and government departments to facilitate corporate digital transformation and enhance corporate performance.

Keywords

Manufacturing Enterprises, Digital Transformation, Supply Chain Efficiency, Corporate Performance

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

在党的十九届四中全会上，数据作为关键生产要素的地位被正式确认，这一历史性的认定标志着中国经济正式步入了一个全新的数字化时代。数字经济既是新质生产力发展的软硬件基础设施，又是新质生产力对传统经济的应用和赋能。随着数字经济规模的快速扩张，其对各产业的赋能效应日益显著，尤其对制造业而言，有望通过优化结构实现降本增效[1]。企业通过数字化转型，充分利用数据要素、整合数字资源，不断更迭价值创造边界，提升可持续发展优势，赋予企业新的发展动能[2]。

数字经济对于制造业企业的影响已成为社会和学界高度关注的问题，当前学术界对制造业数字化转型已有较为丰富的研究成果。部分学者聚焦数字化转型对企业研发投入、创新能力的促进机制，发现数字技术通过缓解融资约束、降低成本、优化资源配置等路径提升企业技术创新水平[3]-[5]。部分学者分析数字技术通过重塑全球创新网络、促进产业融合，推动企业价值链向中高端攀升，实现“延链”与“强链”，但需关注区域与行业异质性[6]-[8]。部分学者研究数字经济如何促进制造业与服务业深度融合、产业链协同集聚，提升创新效率与资源配置效益，但需警惕数据垄断导致的“集聚陷阱”[9]-[11]。部分学者关注数字经济对企业绿色创新、产业链韧性的促进作用，以及不同企业间“数字鸿沟”的表现，强调技术渗透的不均衡性[12]-[14]。部分学者从供应链数字化对企业绩效、企业高质量发展、绿色创新效率的促进作用及其对供应链上企业的扩散机制和客户传染效应进行研究[15][16]。也有学者从如何提升产业链供应链现代化水平的角度出发，开展关于供应链数字化驱动制造业转型升级路径的研究，指出提升供应

链现代化水平有助于实现制造业与服务化的深度融合,促进制造业向服务化转型,提升企业发展水平[17]-[19]。

供应链作为制造业价值创造的核心载体,贯穿采购、生产、物流、销售全流程,其效率直接决定企业的成本控制能力与市场竞争力。本研究聚焦于企业数字化转型与绩效提升间的作用机制,着重剖析供应链效率在其中扮演的关键中介角色。虽然学术界已普遍认可数字化转型对企业发展的积极意义,但对于其驱动企业绩效增长的具体路径与内在逻辑,仍存在深入探索的空间。尤其是供应链作为企业运营的重要组成部分,其在数字化转型过程中的角色和贡献尚未得到充分研究。

2. 理论分析和研究假设

2.1. 数字化转型与企业绩效

依据动态能力理论,数字化转型实质为企业动态能力的塑造进程。企业需要整合重构内外部资源与能力,则可通过大数据分析、物联网、区块链、数字孪生等技术,实时捕捉市场需求波动、供应链中断风险等动态信息,形成“数据驱动-决策响应”的闭环机制,以应对快速变化的外部环境,进而实现可持续竞争优势[20]。

资源基础理论指出,企业异质性资源的独特性与不可模仿性构成持续竞争优势的核心来源,而数据资源作为数字经济时代的战略性资产,正通过重塑企业资源能力体系赋能价值创造。这种赋能效应既体现为数据资源对传统生产要素的补充与优化,也表现为数据要素自身通过算法模型、数字孪生等形态直接转化为生产力,最终驱动企业绩效的可持续增长。基于以上分析,本文提出假设1。

H1: 制造业企业推进数字化转型能够提升自身绩效水平。

2.2. 数字化转型与供应链效率

基于协同效应理论,数字化转型构建跨层级、多维度协同机制,可系统性提升供应链价值创造效能。其核心是借数字化技术重构数据要素流动性,推动供应链从传统线性协同迈向网络协同,具体体现在:信息层面实现关键信息跨组织共享,减少信息熵减与牛鞭效应;流程层面串联跨环节流程并支持智能决策,提升响应速度;网络层面构建数据驱动的合作伙伴生态,实现动态资源调配[21]。

由此可见,企业的数字化转型对供应链效率的提升具有深层次影响。这一转型进程不仅优化了供应链的运作效率与执行效能,还通过增强对市场动态的响应能力、强化风险管理体系,推动了供应链管理向更具可持续性的方向发展。因此,本文提出假设2。

H2: 制造业企业推进数字化转型可提升供应链运行效率。

2.3. 供应链效率与企业绩效

基于供应链管理理论,数字化转型赋能供应链全链条智能化升级,多维度提升企业绩效:一是借助高级数据分析工具构建预测模型,优化库存与生产排程,减少成本与浪费,提升效率,契合资源基础理论;二是通过物联网与实时监控系統实现供应链全环节可视化,助力快速识别并应对运营风险,降低停工损失[22]。这种实时响应推动供应链管理转型,提升效率与韧性,印证动态能力理论;数字化平台打破数据壁垒,提升各环节协同效率[23]。其协同效应不仅降低了信息不对称导致的订单履约延误,更通过产能共享、联合采购等模式优化资源配置,体现了协同效应理论中网络协同创造超额价值的核心观点。

总之,数字化转型借提升供应链多方面能力,形成“技术赋能-绩效改善”链条,供应链效率为关键中介,助企业提升财务绩效与竞争优势。由此,本文提出假设3。

H3: 制造业企业数字化转型借助提升供应链效率来增进企业绩效。

3. 研究设计

3.1. 数据来源与处理

本研究选取 2013 至 2023 年制造业 A 股上市公司相关数据作为研究样本。该时间区间的设定紧密契合制造业企业数字化发展的演进轨迹, 覆盖了我国制造业数字化转型从起步探索到深化应用的关键阶段, 为研究数字化转型对企业绩效的影响提供了充分的时间维度与实践依据。2012 年起, 国家各项政策推进了数字技术的广泛应用, 构筑了企业数字化转型的基础[24]。对数据缺失的样本、ST 和*ST 企业进行剔除, 以保证数据的代表性和准确性, 最终得到的 20523 个观测值。本文所用变量数据来源主要是国泰安(CSMAR)数据库、Wind 数据库、各类统计年鉴和各上市公司年报, 所用数据搜集和处理软件为 STATA18。

3.2. 变量定义与来源

3.2.1. 被解释变量: 制造业企业绩效

在企业绩效评估领域, 现有研究对绩效测量的维度主要涵盖财务与非财务指标体系。在企业绩效衡量体系中, 托宾 Q 值从市场预期视角评估企业未来价值, ROE、ROA 等财务指标揭示盈利水平与资产配置效能, 这些指标互补, 构建涵盖市场估值与经营效率的多维框架, 为量化企业绩效提供全面可靠工具[25]。鉴于既有文献中财务指标在企业绩效评估的主导地位, 本研究以总资产收益率(ROA)为核心指标, 因其可精准测度企业资产创效效率。同时引入净资产收益率(ROE)作为补充, 通过双维度对比分析检验数字化转型对企业绩效影响的一致性, 以增强结论稳健性, 该策略符合学术惯例, 能为相关研究提供科学量化基础。

3.2.2. 核心解释变量: 数字化转型

本研究借鉴吴非(2021)的研究方法, 运用网络爬虫工具对 CSMAR 数据库中的企业年报开展深度剖析, 重点关注人工智能、区块链、云计算、大数据技术及其他相关数字技术的应用情况[26]。而后对搜集的文本内容按照上述类别进行深入的词频统计和分类。本文对每个企业的关键词频数进行了加 1 后取自然对数的处理。这一步骤旨在平滑数据, 使其更加适用于后续的统计分析, 同时也减少了极端值的影响, 并表示为 DT。

3.2.3. 中介变量: 供应链效率

供应链效率的本质在于强化上下游企业间的信息交互与业务协同, 以此保障产品与服务在供应链网络中的高效流转。本研究借鉴张树山(2023)的研究思路, 从企业库存管理视角切入, 选取库存周转天数(Stock_day)作为供应链效率的核心度量指标。该指标通过对企业库存周转速度的量化分析, 采用自然对数转换公式 $\ln(365/\text{库存周转率})$ 进行标准化测算[27]。库存周转天数作为衡量供应链效率的核心指标, 既体现了供应链上下游企业间信息交互与业务协作的紧密程度, 也折射出供应链面对市场动态变化的柔性调节与敏捷响应能力。库存周转天数的对数(Stock_day)越小, 供应链效率就越高。

3.2.4. 控制变量

结合相关文献, 见表 1, 选取的控制变量及其衡量如下: (1) 企业规模(Size): 总资产的自然对数; (2) 资产负债率(Lev): 企业总负债与总资产之比; (3) 研发投入(R&D): 企业研发费用与营业收入之比; (4) 产权性质(SOE): 国有企业为 1, 否则为 0; (5) 两职合一(Dual): 董事长与总经理同一人为 1, 否则为 0; (6) 管理层持股比例(Mshare): 管理层持股数与总股数之比; (7) 股权集中度(Top1): 第一大股东年终持股比例; (8) 行业(Ind): 行业虚拟变量; (9) 年度(Year): 年度虚拟变量。

Table 1. Variable definition
表 1. 变量定义表

变量类型	变量名称	符号	测量方法
解释变量	企业数字化转型指数	DT	公司年报中的关键词总数加 1 取对数
被解释变量	企业绩效	ROA	净利润/总资产
	企业供应链效率	Stock_day	ln (365/库存周转率)
中介变量	企业规模	Size	总资产的自然对数
	资产负债率	Lev	总负债与总资产之比
	研发投入	R&D	研发费用/营业收入
	产权性质	SOE	国有企业为 1，否则为 0
控制变量	两职合一	Dual	董事长与总经理同一人为 1，否则为 0
	管理层持股比例	Mshare	管理层持股数与总股数之比
	股权集中度	Top1	第一大股东年终持股比例

3.3. 模型设计

为深入剖析数字化转型对制造业企业绩效提升的实际效应，本研究构建基础计量模型，通过严谨的实证分析探究二者间的内在关联：

$$ROA_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DT_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \tag{1}$$

其中，ROA 用以衡量制造业企业绩效水平；DT 代表数字化转型程度，Controls 为控制变量；本文采用固定效应模型进行分析，下标 i 表示企业、 t 表示年份， μ_i 、 λ_t 分别表示行业、年份固定效应， $\varepsilon_{i,t}$ 为随机干扰项。

为探究供应链效率的中介作用，需进一步构建如下模型展开分析：

$$Stock_day_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 DT_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \tag{2}$$

$$ROA_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 DT_{i,t} + \delta_2 Stock_day_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \tag{3}$$

4. 实证分析

4.1. 描述性统计分析

表 2 列示了本文的描述性统计结果，为深入理解企业绩效、数字化转型和供应链效率之间的关系提供了数据基础。从描述性统计结果来看，制造业企业的总资产收益率(ROA)分布呈现显著离散特征，其最小值低至-0.463，而均值仅为 0.0451，这表明在 2013~2023 年期间，行业内企业盈利表现分化明显，部分企业面临经营亏损压力，而整体盈利能力亦处于较低水平。与此同时，数字化转型程度指标(DT)的标准差达 1.348，凸显出不同企业在数字化建设进程中存在显著差异，样本企业间的转型深度与广度呈现出较大的异质性特征；DT 最小值为 0，意味着部分上市公司年报中没有提及数字化相关的关键词，这可能表明这些企业在数字化转型方面的活动较少或尚未开始。中介变量供应链效率(Stock_day)的均值为 3.872，标准差为 0.415，表明大多数企业在供应链管理方面表现稳定，但仍有改进空间。较低的波动性可能表明大多数企业在供应链管理方面采取了一致的策略。其他变量的取值均在合理范围内，基本满足正态分布。

Table 2. Descriptive statistics
表 2. 描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
ROA	20523	0.0451	0.038	-0.463	0.162
DT	20523	1.425	1.348	0.000	6.244
Stock_day	20523	3.872	0.415	2.986	5.124
Size	20523	21.523	1.312	19.247	24.876
Lev	20523	0.492	0.187	0.063	0.859
R & D	20523	0.037	0.029	0.002	0.135
SOE	20523	0.308	0.462	0.000	1.000
Dual	20523	0.229	0.421	0.000	1.000
Mshare	20523	0.091	0.132	0.000	0.583
Top1	20523	0.372	0.148	0.092	0.768

4.2. 相关性分析

表 3 呈现了本研究在 5% 的显著性水平下各变量间的 Pearson 相关系数，为分析变量关联提供了基础数据。从表 3 可知，制造业企业绩效指标 ROA 与数字化转型程度 DT 呈显著正相关，而中介变量企业供应链效率 Stock_day 与企业绩效 ROA 呈现显著负相关，都在 5% 的显著性水平下通过检验。

Table 3. Pearson correlation coefficient
表 3. 皮尔逊相关系数表

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1) ROA	1.000									
(2) DT	0.037*	1.000								
(3) Stock_day	-0.025*	0.311*	1.000							
(4) Size	0.064*	-0.005	-0.136*	1.000						
(5) Lev	-0.344*	-0.083*	-0.151*	0.454*	1.000					
(6) SOE	-0.095*	-0.209*	-0.090*	0.277*	0.216*	1.000				
(7) RD	-0.071*	0.351*	0.359*	-0.166*	-0.224*	-0.163*	1.000			
(8) Dual	0.029*	0.162*	0.072*	-0.147*	-0.090*	-0.273*	0.130*	1.000		
(9) Top1	0.137*	-0.051*	-0.066*	0.097*	-0.024*	0.130*	-0.119*	-0.012	1.000	
(10) Mshare	0.137*	0.198*	0.098*	-0.320*	-0.258*	-0.397*	0.161*	0.217*	-0.011	1.000

对各变量的相关性分析显示，所有控制变量与主要变量之间的相关系数绝对值均低于 0.5 阈值，符合经验判断中弱相关性标准。这一结果表明，各变量间虽存在一定程度的线性关联，但尚未形成高度的共线性问题。VIF 检验结果验证，变量之间不存在多重共线性和异方差性问题，预测结果的正确性不会受变量之间关联度的干扰。

4.3. 基础回归

表 4 中(1)、(2)列的回归结果显示，企业数字化转型与绩效水平呈现显著正向关联，该结论在 1%的统计显著性水平下通过检验。这一实证发现验证了假设 H1，即制造业企业推进数字化转型能够对经营绩效产生显著提振作用。

Table 4. Basic regression

表 4. 基础回归

	(1)	(2)
	ROA	ROA
DT	0.003*** (6.278)	0.001** (2.267)
Size		0.023*** (20.257)
Lev		-0.207*** (-44.290)
SOE		0.000 (.)
RD		-0.008*** (-36.667)
Dual		0.001 (0.385)
Top1		0.065*** (8.223)
Mshare		0.000*** (8.492)
_cons	0.054*** (30.448)	-0.362*** (-14.872)
行业固定效应	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes
N	20,996	20,523
R ²	0.002	0.166
F	39.416	502.502

注：***p < 0.01，**p < 0.05，*p < 0.1，表中括号内为聚类稳健标准误的 t 统计值。

从理论角度而言，这一结论深化了对数字化转型价值创造机理的认知；从实践视角出发，其揭示了

数字化转型在企业战略布局中的关键地位，为尚未开展或处于转型初期的企业提供了重要启示[28]。此外，这一研究发现也为政策制定者优化数字经济发展政策、精准扶持企业数字化转型提供了实证依据，有助于推动产业整体升级与高质量发展[29]。

4.4. 中介效应检验

表 5 的回归结果(2)列显示，制造业企业数字化转型与以存货周转天数对数(Stock_day)衡量的供应链效率间存在显著负相关关系。结果显示，人工智能、大数据等数字技术深度应用可系统性提升企业供应链运营效率，其作用机制含三重路径：一是借数据中台与物联网构建全链条数据可视化体系，提效降预测误差；二是靠智能算法动态优化库存策略，减积压提周转；三是通过数字化平台强化协同，缩短订单交付周期[30] [31]。

Table 5. Mediating effect
表 5. 中介效应

	(1)	(2)	(3)
	ROA	Stock_day	ROA
DT	0.001** (2.267)	−0.023*** (−7.806)	0.108** (2.207)
Stock_day			−0.002** (−2.333)
Lev	0.023*** (20.257)	0.196*** (7.253)	−0.178*** (−47.823)
SOE	−0.207*** (−44.290)	0.000 (.)	0.000 (.)
Size	0.000 (.)	−0.029*** (−4.544)	0.016*** (17.703)
Dual	−0.008*** (−36.667)	0.018** (2.199)	0.001 (0.899)
Top1	0.001 (0.385)	0.341*** (7.410)	0.064*** (10.140)
Mshare	0.065*** (8.223)	0.002*** (6.923)	0.000*** (10.728)
RD	0.000*** (8.492)	0.036*** (29.413)	−0.007*** (−37.721)
_cons	−0.362*** (−14.872)	4.880*** (34.582)	−0.219*** (−10.886)
行业固定效应	Yes	Yes	Yes

续表

年份固定效应	Yes	Yes	Yes
N	20,523	20,523	20,523
R ²	0.166	0.059	0.192
F	502.502	157.593	526.411

注：***p < 0.01，**p < 0.05，*p < 0.1，表中括号内为聚类稳健标准误的 t 统计值。

表 5 的(3)列回归结果表明，以存货周转天数对数(Stock_day)表示的供应链效率与企业绩效(ROA)存在显著负相关关系，表明供应链效率的提升能够显著改善企业绩效水平，该结论在统计意义上具有高度显著性。该发现印证供应链效率的核心价值：其通过优配置、降成本、缩周期匹配供需，提满意度与竞争力，正向驱动企业绩效[32]。这不仅证实了供应链效率在企业运营管理中的重要地位，也为企业推进数字化转型提供了关键的理论依据和实践指引。

结合协同效应理论与信息不对称理论可进一步细化作用路径。数字化技术通过构建跨组织数据共享平台，将采购、生产、物流、销售等供应链环节的关键信息实时同步，显著降低信息不对称程度：在采购环节，借助大数据分析整合历史采购数据与市场需求预测，实现供应商动态评级与订单精准匹配，减少盲目采购导致的库存积压；在生产环节，数字孪生技术复刻生产流程，结合物联网设备实时采集的设备运行数据与产能信息，动态优化生产排程，避免因产销错配引发的库存波动；在物流环节，GPS 定位与智能调度系统实现运输路径实时优化，降低在途时间与货物损耗，同时通过区块链技术实现物流信息全链条可追溯，提升供应链响应速度。这种全环节的信息打通与智能决策，直接缩短库存周转天数(Stock_day)，印证了数字化转型通过供应链效率中介作用影响企业绩效的内在逻辑，使假设 H3 的推导更具实践支撑。

4.5. 内生性检验

为精准界定企业数字化转型与绩效表现的因果关联，本章采用两阶段最小二乘法(2SLS)开展内生性检验。工具变量的选取需满足与自变量高度相关、与残差项及因变量低度相关的严格标准，最终参考黄群慧等(2019)的研究方案，将互联网普及率作为本研究的工具变量[33][34]。本研究以《中国城市统计年鉴》记载的地级市每百人互联网宽带接入用户数量，作为衡量该地区互联网普及程度的替代指标。根据表 6 的结果，第一阶段检验显示工具变量在 10%水平上显著正相关，第二阶段同样在 10%显著性水平上正相关。综合来看，在考虑反向因果导致的内生性问题后，研究结论未发生实质性变化。

Table 6. Instrumental variable regression
表 6. 工具变量法回归

	(1)	(2)
	DT	ROA
DT		0.001* (1.703)
IV	0.006*** (3.357)	
Size	0.830*** (50.857)	0.016*** (17.791)

续表

Lev	-0.271*** (-3.654)	-0.179*** (-48.015)
SOE	0.000 (.)	0.000 (.)
RD	0.054*** (16.590)	-0.007*** (-39.142)
Dual	0.015 (0.646)	0.001 (0.860)
Top1	-0.271*** (-3.654)	-0.179*** (-48.015)
Mshare	-1.597*** (-12.677)	0.064*** (10.024)
_cons	-14.191*** (-38.625)	-0.230*** (-11.852)
City	Yes	Yes
Year	Yes	Yes
N	17,942	20,523
R ²	0.233	0.192
F	671.740	600.684

注：***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1，表中括号内为聚类稳健标准误的 t 统计值。

4.6. 稳健性检验

本研究以净资产收益率(ROE)替换总资产收益率(ROA)进行稳健性检验，具体结果见表 7 列(1)。其中，ROA 主要用于衡量企业资产的整体运营效率，指标数值越大表明企业经营业绩越优。替换绩效指标后，回归分析结果依然通过了显著性检验，进一步验证了研究结论的可靠性。

Table 7. Robustness test
表 7. 稳健性检验

	(1) ROE	(2) ROA
DT	0.003*** (4.83)	0.003*** (5.01)
Size	0.021*** (15.44)	0.026*** (14.73)
Lev	-0.171*** (-33.16)	-0.188*** (-28.03)

续表

o.SOE	-	-
	-0.003***	-0.003***
RD	(-7.67)	(-6.42)
	0.001	-0.000
Dual	(0.50)	(-0.13)
	0.046***	0.045***
Top1	(6.23)	(4.62)
	0.000***	0.000***
Mshare	(7.28)	(4.09)
	-0.373***	-0.484***
Constant	(-12.41)	(-12.16)
Observations	20,443	16,918
R-squared	0.603	0.641
year	Yes	Yes
Stkcd	Yes	Yes

注：***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1，表中括号内为聚类稳健标准误的 t 统计值。

2017 年“数字经济”概念首次被纳入政府工作报告，成为国家战略布局的重要节点，这一重要举措标志着数字化转型正式跃升为国家战略层面的核心议题[35]。在此后的政策实践中，政府持续出台系列支持政策，全面推动数字化转型在各产业领域的深度应用与创新发展。“十四五”规划纲要更将“通过数字化转型整体带动生产方式、生活方式和治理方式变革”纳入战略部署，从顶层设计层面进一步强化了数字化转型在国家发展全局中的战略地位。因此如表 7 列(2)，将样本周期缩短至 2017~2023 年，结果依然显著，通过稳健性检验。

4.7. 异质性检验

为探究数字化转型对制造业绩效影响的异质性，研究从行业属性与企业规模分析：按要素投入分技术、劳动、资产密集型；按规模中位数分大、小规模企业，分别建模型检验转型绩效提升效应。

从行业异质性来看，在表 8 的(1)、(2)、(3)列中，技术密集型企业的数字化转型对企业绩效的正向影响最为显著。实证结果显示，数字化转型指数(DT)的回归系数达 0.043，且在 1%统计显著性水平下通过检验，这表明技术密集型企业凭借长期研发积累形成的高吸收能力，能快速将人工智能、云计算等数字技术转化为供应链管理能力：其研发团队可与数字化技术团队深度协同，定制开发适配自身生产特性的供应链智能管理系统，实现技术应用与业务需求的精准对接。而相比之下，劳动密集型企业因长期依赖人力操作，组织学习路径固化，员工数字技能储备不足，对数字化工具的吸收与应用能力较弱，难以通过数字技术实现供应链环节的高效协同，则其数字化转型效应相对较弱，DT 系数为 0.004，仅在 10%的水平上显著[36]。

针对资产密集型企业供应链效率中介效应不显著的结果，可从行业特性与转型重心差异切入分析。资产密集型企业核心成本源于固定资产折旧与设备维护，供应链管理的核心诉求是保障生产连续性而非

库存周转效率，其数字化投入多集中于设备智能化升级、生产工艺优化等直接提升产能的领域，对供应链协同环节的资源倾斜不足。同时，该类企业供应链链条长且涉及重型物流、定制化零部件采购等特殊环节，数字化工具对其供应链的改造需突破设备互联、跨企业系统兼容等技术瓶颈，短期难以形成高效协同效应。

Table 8. Heterogeneity test
表 8. 异质性检验

	技术密集型 (1)	劳动密集型 (2)	资产密集型 (3)	大规模企业 (4)	小规模企业 (5)
DT	0.043*** (6.59)	0.004*** (3.37)	0.030** (2.39)	0.042*** (8.01)	0.002** (2.08)
Stock_day	-0.010*** (-5.23)	-0.014*** (-4.50)	-0.002 (-0.52)	-0.008*** (-3.76)	-0.010*** (-3.72)
Size	0.018*** (10.73)	0.030*** (8.76)	0.033*** (9.81)	0.022*** (10.26)	0.029*** (9.88)
Lev	-0.139*** (-21.36)	-0.179*** (-14.64)	-0.237*** (-19.77)	-0.209*** (-25.66)	-0.167*** (-20.17)
o.SOE	-	-	-	-	-
RD	-0.003*** (-6.98)	-0.002 (-1.50)	-0.005*** (-6.17)	-0.002*** (-5.86)	-0.002*** (-4.75)
Dual	-0.000 (-0.03)	0.004 (1.56)	-0.002 (-0.62)	-0.000 (-0.02)	-0.000 (-0.14)
Top1	0.070*** (7.34)	0.086*** (5.29)	-0.021 (-1.30)	0.023** (2.34)	0.079*** (5.85)
Mshare	0.000*** (6.30)	0.000*** (3.10)	0.000** (2.07)	0.000*** (4.64)	0.000*** (5.11)
Constant	-0.273*** (-7.53)	-0.520*** (-6.97)	-0.589*** (-7.64)	-0.337*** (-6.81)	-0.491*** (-8.08)
Observations	12,399	4258	3723	10,121	10,047
R-squared	0.626	0.617	0.596	0.642	0.629
year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Stkcd FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注：***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1，表中括号内为聚类稳健标准误的 t 统计值。

在企业规模异质性维度，由表 8 中(4)、(5)列的估计结果可见，大型企业数字化转型对绩效的正向影响更为显著，其 DT 回归系数达 0.036。从资源禀赋视角分析，大规模企业往往拥有更充裕的资本积累与技术存量，使其在推进数字化转型过程中能够实施高强度的资源配置策略，同时凭借其完善的组织架构

和成熟的管理体系，更易于实现数字化技术与企业运营的深度融合。相反，小规模企业的数字化转型系数为 0.013，虽在 10% 的水平上显著，但效应强度明显低于大规模企业。小规模企业受限于资源约束和技术能力，在数字化转型过程中面临投入成本高、转型风险大等困境，导致其难以充分发挥数字化转型的潜在优势。

5. 研究结论

5.1. 研究结论

本研究基于数字化转型、供应链效率及企业绩效领域的既有研究成果，着重探讨供应链效率在企业数字化转型影响绩效过程中所发挥的传导机制与中介效应。实证研究表明：其一，企业数字化投入与绩效呈显著正相关，数字化转型通过优化生产流程、精准市场定位等路径提升企业经营绩效，且这一效应在多数企业中具有普适性；其二，数字化转型能显著促进供应链效率提升，具体表现为通过数字技术应用完善供应链管理，加快库存周转、强化上下游协同，而供应链效率的提升进一步成为企业绩效增长的驱动力[37]。

接着，本文发现不同类型的企业以及不同规模的企业，其供应链效率在数字化转型推进企业绩效的影响中体现出不一样的效果。技术密集型与资本密集型企业依托研发创新和技术应用的固有禀赋，更能高效实现数字技术与产品研发、生产制造及供应链管理等环节的深度融合。相比之下，劳动密集型企业推进数字化转型过程中往往面临更多制约因素，其转型成效通常弱于技术或资本密集型企业。

大规模企业的数字化转型通过“资源投入 - 技术渗透 - 网络协同 - 数据驱动 - 组织适配”的复合路径，强化了供应链效率的中介效应。这一过程印证了动态能力理论的观点即企业整合资源构建供应链动态响应能力的效率，与其规模带来的资源禀赋、网络效应密切相关，而小规模企业因资源约束难以形成类似的中介传导效能。

5.2. 研究建议

针对以上结论，本文给出以下建议：

一、对数字化转型持有观望态度的企业管理者，应该结合企业自身所处的生命周期，企业所处地区以及内部控制程度综合评估，评估并抉择企业数字化转型资源配置策略。总体来说，数字经济形态已经推动大部分行业转型，将传统商业模式与数字经济融合形成新兴的数字化商业模式。实现数字化转型突破的企业，通过创新商业模式重构市场竞争格局，构建起显著的差异化优势。但企业管理者需要结合企业自身优势劣势探索适合自己的数字化转型方式。

二、对于已经进行数字化投入的企业管理者，基于本研究提出的供应链效率新视角，可以在数字化投入过程当中引入供应链效率作为效果监控指标，关注数字化转型的短期效果。企业管理者要注重建立多维度评估数字化转型程度的指标体系，以便管理者建立研发投入的管理敏捷度，在指标表现不合理时及时调整决策。但是企业管理者也需要评估企业自身所处的生命周期等合理评估供应链效率指标的合理性。

三、政府可构建行业差异化的数字化转型扶持体系，针对技术密集型企业重点支持“研发数字化 + 供应链智能化”项目，如设立数字孪生技术应用专项补贴，推动其通过数字技术缩短产品研发周期；对资产密集型企业鼓励工业互联网平台建设，支持设备联网与产能共享以降低固定资产闲置率；对劳动密集型企业则优先推广低门槛的供应链协同工具，降低数字化改造成本。由行业协会或产业园区牵头建立中小企业供应链数字化共享服务平台，提供共性技术服务、协同对接服务及人才培养服务，致力于化解中小企业数字技术应用能力薄弱与转型成本高企的双重发展瓶颈。

5.3. 研究局限与展望

本文仍存在以下不足。首先,在研究样本与方法上,选取 2013~2023 年中国制造业企业为研究对象,未来可以聚焦数字基础设施薄弱地区或传统资源型制造企业进行实证或案例研究,以获得更有典型性和针对性的研究结果。其次,变量衡量存在偏差,供应链效率仅以库存周转天数单一指标表征,未来可涵盖订单履约率、物流成本占比等维度,进一步探索供应链效率促进企业数字化转型的内在机制。

参考文献

- [1] 邸菲. 数字经济背景下研发投入对企业绩效的影响研究——以中国国有制造业企业为例[J]. 中国商论, 2025, 34(4): 151-154.
- [2] 李九斤, 叶楠, 杨小阳. 制造业企业数字化转型、成本粘性与企业绩效[J]. 会计之友, 2025(5): 111-119.
- [3] 胡海洋. 数据要素如何赋能制造业企业高质量发展——基于公共数据开放的经验证据[J]. 企业经济, 2025, 44(6): 62-72.
- [4] 夏芸, 孙彦冰, 刘露薇, 李宜霏. 开源节流: 数字化转型与企业技术创新[J/OL]. 产业经济评论, 1-24. <https://doi.org/10.19313/j.cnki.cn10-1223/f.20250422.001>, 2025-04-22.
- [5] 许志勇, 刘思源, 艾万谋, 张少勇. 数据资产与企业新质生产力: 效应与机制[J]. 财会月刊, 2025, 46(11): 53-59.
- [6] 朱兰, 冷宇辰, 张彤进. 人工智能与制造业深度融合: 空间分布、经济效应与影响因素[J]. 宏观质量研究, 2025, 13(2): 42-54.
- [7] 杨晓亮, 范鹏辉, 李冬. 数字经济背景下全球创新网络重塑促进制造业价值链升级: 机理、事实与建议[J]. 国际贸易, 2025(03): 43-54.
- [8] 崔祥民, 张子煜, 黄安仲. 数字经济促进制造业价值链地位攀升的机制检验[J]. 统计与决策, 2025, 41(10): 24-29.
- [9] 纪玉俊, 尚嘉琳. 数字经济影响下的产业协同集聚: 红利抑或陷阱? [J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2025, 27(3): 130-152.
- [10] 马海霞, 潘承旺. 先进制造业与现代服务业融合对区域创新效率的影响研究[J]. 现代管理科学, 2025(2): 70-83.
- [11] 周亚虹, 任欣怡, 王维然. 数字经济与制造业深度融合发展: 测度评价与微观影响[J]. 经济评论, 2025(3): 3-22.
- [12] 王海杰, 朱潇然, 王全景. 数字经济对制造业产业链绿色化的影响研究——来自城市层面的经验证据[J]. 管理科学, 2025, 38(2): 88-100.
- [13] 刘伟. 数字经济与制造业产业链韧性: 理论分析与实证检验[J]. 统计与决策, 2025, 41(8): 5-10.
- [14] 孙晓华, 马雪娇, 孔一杰, 于婷. 中国制造业的数字鸿沟——“接入-应用-转化”的分析框架[J]. 管理世界, 2025, 41(4): 38-58.
- [15] 冯套柱, 关赵瑜, 党晓旭. 供应链数字化对制造业高质量发展的影响研究[J]. 西安财经大学学报, 2025, 38(3): 25-37.
- [16] 刘娟, 王卿瑞, 刘素琴, 王天日. 平台环境下服务型制造供应链质量提升策略研究[J/OL]. 西安理工大学学报, 1-9. <https://link.cnki.net/urlid/61.1294.n.20250529.1534.004>, 2025-05-30.
- [17] 李玥, 吴丹, 姚锋敏, 胡艳玲. 数智化视角下服务供应链整合决策分析[J/OL]. 运筹与管理, 1-8. <https://link.cnki.net/urlid/34.1133.G3.20250226.1631.002>, 2025-02-27.
- [18] 梁瑞锋. 链主企业数字化转型对供应链效率的影响研究[J]. 物流科技, 2025, 48(12): 158-160.
- [19] 赵文革, 李俏, 李昀. 以数字化转型推动制造业产品质量提升[J]. 中国工业和信息化, 2025(6): 60-66.
- [20] 吴方. 数实深融赋能国有企业绩效管理的内在逻辑与实现路径[J]. 现代审计与会计, 2025(6): 35-37.
- [21] 魏瑜. 数字经济对我国农产品供应链韧性的影响研究——基于新质生产力视角[J/OL]. 供应链管理, 1-13. <https://link.cnki.net/urlid/10.1678.f.20250606.1217.002>, 2025-06-06.
- [22] 胡元林, 袁楚翔, 朱雁春. 数字化转型对企业绩效的非线性影响[J]. 统计与决策, 2025, 41(10): 160-165.
- [23] 李华, 王爱爱. 传统行业数字经济赋能水平的测度、动态演进与差异分析[J]. 统计与决策, 2025, 41(10): 17-23.
- [24] 韩胜娟. 数字经济产业投入产出效应的统计测度[J]. 统计与决策, 2025, 41(10): 5-10.
- [25] 凌争, 郭宁. 数字化转型如何破解产业空心化困境——基于 T 市 B 区数字经济发展的案例分析[J]. 电子政务, 2025(9): 77-87.

-
- [26] 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, 10.
- [27] 张树山, 谷城. 企业数字化转型与供应链韧性[J]. 南方经济, 2024(8): 137-158.
- [28] 金炜博, 吴世平, 张懿, 许瑶. 数字经济与高技术制造业绿色创新——基于创新价值链视角[J]. 经济与管理评论, 2025, 41(3): 132-146.
- [29] 任保平, 张公娇. 数字经济赋能实体经济高质量发展的理论机理与实践路径[J]. 经济与管理评论, 2025, 41(3): 30-45.
- [30] 孙培蕾, 陈鹏, 武婷婷. 数字经济如何提高制造业发展质量[J]. 宏观质量研究, 2025, 13(3): 46-56.
- [31] 高杭. 数字经济背景下供应链金融服务管理模式创新研究[J]. 全国流通经济, 2025(9): 97-100.
- [32] 焦小静. 企业数字化提升了供应链韧性吗?——基于供需波动的视角[J]. 企业经济, 2025, 44(5): 128-139.
- [33] 马潇宇, 贺舟, 林超华. 基于主体建模仿真的供应链风险管理研究: 现状、问题与展望[J/OL]. 管理评论, 1-18. <https://doi.org/10.14120/j.cnki.cn11-5057/f.20250427.001>, 2025-04-28.
- [34] 黄群慧, 余泳泽, 张松林. 互联网发展与制造业生产率提升: 内在机制与中国经验[J]. 中国工业经济, 2019(8): 5-23.
- [35] 蒋晟, 贺灿飞, 李志斌, 俞国军. 数字经济、区域产业升级与城乡收入差距[J]. 中国软科学, 2025(4): 113-124.
- [36] 刘备, 张玉凤, 彭甲超. 链主企业数字化转型与碳减排的协同效应[J]. 商业研究, 2025(1): 79-89.
- [37] 谷城, 徐杰. 供应链政策与供应链效率——基于供应链创新与应用的准自然实验[J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 2024(1): 33-48.