

# 制造业数字化转型对企业绩效的影响

周小亮 李慧鹏

**[摘要]** 数字化转型是制造业企业顺应时代发展的必然选择,研究制造业数字化转型对企业绩效的影响具有重要的理论价值和现实意义。以 2007—2022 年沪深 A 股制造业上市公司为研究样本,通过机器学习方法对制造业数字化转型进行测度,利用双向固定效应模型探究数字化转型与企业绩效之间的关系。研究发现,制造业数字化转型显著提高了企业绩效;制造业数字化转型可以通过提升管理效率、降低营业成本、缓解融资约束和增强创新能力等机制提升企业绩效;在国有企业、大规模企业和高科技企业中,制造业数字化转型对企业绩效的影响更大。基于研究结论,从政府层面提出推动制造业数字化转型的对策建议。

**[关键词]** 数字化转型;企业绩效;制造业

**[中图分类号]**F42 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1003-4145[2025]01-0127-09

DOI:10.14112/j.cnki.37-1053/c.2025.01.011

## 一、引言

党的二十大报告明确提出,要“加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合”,同时也要“推动制造业高端化、智能化、绿色化发展”。国家“十四五”规划纲要提出“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”。数字经济与实体经济的深度融合已经成为我国经济高质量发展的必然选择。相关数据显示,2023 年我国数字经济规模达到 53.9 万亿元,占 GDP 的比重为 42.8%<sup>①</sup>,数字经济在国民经济中的主导作用更加凸显。同时,制造业在国民经济中作为支柱产业的地位不可动摇,体现着国家的竞争力、创新力和综合实力。在数字经济时代,制造业发展的主要方向已然是数字化转型<sup>②</sup>。

近年来,数字经济与实体经济的融合不断加深,数字产业化和产业数字化的步伐明显加快,包括制造业企业在内的越来越多的企业主动推进数字化转型,学者们也对此展开了大量研究。一些学者认为,数字化转型对企业运营效率和经济绩效会产生积极影响,他们发现数字化转型可以通过降低经营杠杆、财务杠杆和联合杠杆<sup>③</sup>、提升供应链集成的运转效率<sup>④</sup>、产生规模经济与范围经济效应<sup>⑤</sup>、缓解信息不对称<sup>⑥</sup>、推动企业组织变革<sup>⑦</sup>等方式提升企业绩效。然而,也有一些学者认为,数字化转型对企业绩效的影响并非总是积极的,也可能会存在“数字化困境”。根据《中国企业数字化转型指数报

**作者简介:**周小亮,男,经济学博士,福州大学经济与管理学院教授、博士生导师。

李慧鹏(通讯作者),男,福州大学经济与管理学院博士研究生。

①中国信息通信研究院:《中国数字经济发展研究报告(2024 年)》,2024 年 8 月 27 日, <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202408/P020240830315324580655.pdf>, 访问日期:2024 年 11 月 7 日。

②余东华、王梅娟:《数字经济、企业家精神与制造业高质量发展》,《改革》2022 年第 7 期。

③胡元林、魏涵昱、朱雁春:《数字化转型对企业绩效的影响——去杠杆的中介效应》,《软科学》2024 年第 11 期。

④李琦、刘力钢、邵剑兵:《数字化转型、供应链集成与企业绩效——企业家精神的调节效应》,《经济管理》2021 年第 10 期。

⑤戚聿东、蔡呈伟:《数字化企业的性质:经济学解释》,《财经问题研究》2019 年第 5 期。

⑥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》,《管理世界》2021 年第 7 期。

⑦A. Abouzeedan, M. Klofsten, and T. Hedner, “Internetization Management as a Facilitator for Managing Innovation in High-Technology Smaller Firms,” in *Global Business Review*, Vol.14, No.1 (2013), pp.121-136.

告(2023)》,在数字化转型中,只有2%的中国企业开启了全面重塑战略,成为“重塑者”<sup>①</sup>。余江等研究了数字化转型如何影响企业创新,发现数字化转型过程中会造成成本增加,特别是学习成本提升幅度较大,这可能是数字优势很难发挥积极作用的重要根源<sup>②</sup>。还有一部分学者认为,数字化转型与企业绩效之间存在“U型”或“倒U型”关系。杨主恩等发现在数字化转型节奏由规律性向不规律性转变的过程中,企业绩效呈现先下降后上升的趋势<sup>③</sup>;尚航标等认为竞争性机制与合法性机制的相互作用决定了数字化转型对企业绩效的影响呈现先升后降的“倒U型”趋势<sup>④</sup>。从以上研究可以发现,数字化转型对企业绩效的作用结果及影响机制仍有待进一步深入研究。制造业是我国经济的基本盘,且已经成为数字经济发展的主战场。通过深入研究制造业数字化转型对企业绩效的影响及作用机制,能够为政府制定促进产业发展的有效政策和企业进行科学决策提供理论参考和经验支持。

本文通过机器学习方法对制造业数字化转型进行测度,利用双向固定效应模型探究数字化转型与企业绩效之间的关系,并从管理效率、营业成本、融资约束和创新能力等角度挖掘制造业数字化转型对企业绩效的影响机制。本文可能的边际贡献如下:一是丰富了关于数字化转型如何影响企业绩效的文献。以往分析数字化转型与企业绩效的研究并未给出一致结论,可能的原因在于不同文献的分析对象存在差异性。本文聚焦于在国民经济中占据重要地位的制造业,为制造业加快数字化转型提供了经验证据。二是挖掘通过数字化转型提升企业绩效的具体机制。这不仅深化了关于数字化转型如何影响企业绩效的认知,而且为制造业企业制定有效的数字化转型战略提供了理论支持。三是从指标角度丰富了数字化转型的测度研究。本文利用国家政策文本创建了一个企业数字化相关术语库,通过机器学习分析方法测量制造业数字化转型水平,这相较于以往测度方法更具合理性。

## 二、理论分析与研究假设

### (一) 制造业数字化转型与企业绩效

对于制造业企业来说,数字化转型是一个动态的、根本性的变革过程,数字技术、关键资源和相关能力在其中得到了创新性的运用。一方面,制造业企业利用数字技术从消费者、供应商、经济以及社会环境等不同渠道收集信息,及时感知到顾客的潜在需求,迅速调整商业模式以不断提升企业绩效。首先,制造业数字化转型使得企业价值创造模式的网络形态更加明显,这种网络令各主体的优势资源能够被充分利用;其次,制造业数字化转型使企业突破价值实现原有载体的边界,扁平化、网络化和无边界的组织形态是企业进行数字化转型后的主要表现形式,可以促使企业更好地应对外界环境变化和抓住市场机会,确保企业在激烈的市场竞争中获得更多的市场空间<sup>⑤</sup>;最后,制造业数字化转型使得企业可以针对用户需求建立更加敏捷的价值供应渠道,从而极大提高资源利用效率,最终实现企业绩效的提升。另一方面,资源基础理论认为,企业绩效差距主要是由组织间的资源差异引起的,数字化转型使得企业间物理资源的壁垒被打破,资源约束问题得到有效缓解。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设1:制造业数字化转型对企业绩效具有显著的促进作用。

①埃森哲、国家工业信息安全发展研究中心:《中国企业数字化转型指数报告(2023)》,2023年8月30日, <https://www.accenture.cn/cn-zh/insights/strategy/china-digital-transformation-index-2023>, 访问日期:2024年11月7日。

②余江、孟庆时、张越等:《数字创新:创新研究新视角的探索及启示》,《科学学研究》2017年第7期。

③杨主恩、郭海、丁杰斌:《数字化转型节奏与企业绩效:基于吸收能力理论》,《系统管理学报》2024年第11期。

④尚航标、刘佳奇、王智林等:《数字化转型差异度对企业绩效的影响研究》,《管理学报》2024年第21期。

⑤F. Saadatmand, R. Lindgren, and U. Schultze, “Configurations of Platform Organizations: Implications for Complementor Engagement,” in *Research Policy*, Vol.48, No.8 (2019), p.103770.

## (二) 制造业数字化转型对企业绩效的影响机制

制造业数字化转型可以通过提升企业管理效率来推动企业绩效增长。数字化管理是制造业企业实现由粗放式经营向精细化管理转变的重要举措。数字化技术的应用更有利于企业构建起扁平化的组织架构,进行更加精确的数字算法决策,进而促使企业内部各模块实现统筹调配和联动。一方面,数字化技术的应用可以帮助企业构建面向消费者的动态互动机制,使企业对用户个性化需求实现迅速响应,促进单位用户价值产出的提升<sup>①</sup>;另一方面,企业管理与数字技术的深度融合,能够改变质量控制中传统的事后检验模式,实现实时、动态、全过程的质量管控,进而提升产品质量。此外,利用数据挖掘技术,企业内部控制、前端设计及财务等各类数据得以打通并实现整合,可以提高信息传递效率,从而在优化企业内部流程的同时实现生产、仓储、运输等环节的协同管理,进而使企业在运营机制上获得价值创造的优势。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设 2:制造业数字化转型通过提高管理效率提升企业绩效。

制造业企业通过建立生产数据分析系统和现代化管理平台实现数字化转型,不仅可以提高企业信息透明度,还能够提升管理层的数据分析能力,进而确保管理层制定出更加科学合理的决策,实现营业成本的降低。首先,数字化转型使得企业传统的资源供应渠道得以优化,增强了企业对生产全流程的控制力,促进企业生产活动所需资源实现最优配置,降低了企业的生产成本。其次,制造业数字化转型使得消费者的交易数据和在线评价数据等能够被企业轻松获得。企业可以利用这些数据深度挖掘客户的消费偏好和潜在需求,这使得企业对产品和服务的研发设计更具有针对性,从而降低企业的研发设计成本。再次,制造业数字化转型更有利于企业向以销售为导向的方向转变,对收集到的数据进行科学分析可以实现即时反馈和全局协调,进而提高企业对市场的应变能力,有利于传统制造业由“先产后销”转向“以销定产”,甚至形成“产销一体”,企业的库存成本会由此大大降低。最后,制造业数字化转型使得企业和客户之间实现信息互动,可以有效降低双方的信息不对称程度,增强了彼此的信任,同时可以缩减商品生产中间环节,实现交易搜寻与达成过程的优化,从而降低交易成本。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设 3:制造业数字化转型通过降低营业成本提升企业绩效。

融资约束是制约制造业企业发展的重要因素,而造成制造业企业融资约束的重要原因是信息不对称。具体而言,由于外部投资者处于信息劣势地位,企业的价值很难被其准确评估,导致企业融资行为受阻。数字化转型能够有效降低制造业企业与外部投资者之间的信息不对称,进而缓解企业的融资压力<sup>②</sup>。数字化转型还能够优化制造业企业的经营管理,降低企业的违约风险,从而降低信贷融资成本。<sup>③</sup>此外,企业进行数字化转型也是对政府政策的积极回应,可以更顺利地融入经济社会数字化转型浪潮中,从而通过获得优惠政策或政府补贴的方式进一步缓解融资约束。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设 4:制造业数字化转型通过缓解融资约束提升企业绩效。

具有较高创新能力的制造业企业,在激烈的市场竞争中可以获得更强的竞争优势以提升企业绩效。数字化转型是制造业企业创新能力提升的重要源泉。数字化转型的核心是依托数字技术实现创新变革,这能够使制造业企业突破传统的组织限制,形成有利于企业创新能力提升的、更加开放和便捷的多样化创新生态系统,实现不同创新主体间的知识传递、共享与整合,最终创造新模式和催生新产品。首先,数字化转型有利于制造业企业组织结构向扁平化方向转变,从而推动资源的交互和整

①寇宗来、赵文天:《分工视角下的数字化转型》,《北京交通大学学报(社会科学版)》2021年第3期。

②张国胜、杜鹏飞:《数字化转型对我国企业技术创新的影响:增量还是提质?》,《经济管理》2022年第6期。

③赵家悦、卢锐:《企业数字化转型的融资价值:基于数字化转型的新度量》,《会计研究》2024年第6期。



合,提高研发资金的使用效率。其次,数字化转型增强了制造业企业对内外部信息的挖掘能力,使决策者能够及时了解市场需求进而不断开发适应于市场的新产品和服务。最后,数字化转型会颠覆原有的创新流程,制造业企业通过将数字技术嵌入到产品原材料采购、研发设计、生产、销售以及售后等各个环节,实现阶段创新和同步创新,缩短创新成果转化周期并降低转化成本,从而使创新能力得到提升。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设 5:制造业数字化转型通过增强创新能力提升企业绩效。

三、实证模型、数据与变量

(一)模型设定

本文采用双向固定效应模型检验制造业数字化转型对企业绩效的影响,模型构建如下:

$$ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{it} + \sum \alpha X_{it} + \gamma_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$
 (1)

其中,  $ROE_{it}$  表示企业  $i$  在  $t$  年的绩效水平,  $Dig_{it}$  表示企业  $i$  在  $t$  年的数字化转型程度,  $X_{it}$  为一系列控制变量,  $\gamma_i$  为企业固定效应,  $\mu_t$  为年份固定效应,  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项。为了解决潜在的误差项相关性问题的,本文在实证中将标准误差聚类到企业层面。

(二)变量定义

本文对主要变量的说明和描述性统计如表 1 所示。

表 1 变量说明与描述性统计

变量类别	变量名称	符号	变量定义	均值	标准差
被解释变量	企业绩效	$ROE$	净资产收益率=净利润/平均净资产	0.071	0.127
解释变量	企业数字化转型	$Dig$	企业数字化程度	0.237	0.144
控制变量	上市时间	$Age$	观测年份减企业上市年份的对数	2.373	0.055
	资产规模	$Size$	总资产的对数	0.345	0.143
	两职合一	$Duality$	董事长与总理由同一人担任,赋值为 1;否则为 0	1.824	0.370
	流动比率	$Flow$	流动资产/流动负债	0.713	0.689
	资产负债率	$Lev$	总负债/总资产	21.855	1.197
	股权集中度	$Tophold$	最大股东持股比例	0.033	2.319
	国有股比例	$State$	国有股数量/总股数	2.793	4.096
	独立董事规模	$Independent$	独立董事人数/董事会总人数	0.416	0.519
机制变量	固定资产比例	$Fix$	固定资产净值/总资产	0.045	0.130
	管理效率	$Efficient$	1-企业管理费用率	0.910	0.064
	营业成本	$Cost$	营业成本/营业收入	0.945	0.159
	融资约束	$SA$	SA 指数	3.736	0.243
	创新能力	$Innovation$	企业已获得的专利数量	7.281	38.160

1.被解释变量:企业绩效。企业绩效反映了企业在特定时间段内所获效益。在众多财务指标中,盈利能力,如总资产收益率或净资产收益率被广泛用于评估企业绩效。本文在进行基础回归分析时,参考了王文华与周立姚<sup>①</sup>的做法,选用净资产收益率衡量企业绩效,在进行稳健性检验时采用总资产收益率和 TobinQ 值衡量企业绩效。

2.解释变量:企业数字化转型。参考袁淳等<sup>②</sup>的做法,本文利用国家政策文本创建了一个企业数字化相关术语库,然后通过机器学习分析方法构建了反映制造业上市公司数字化水平的指标。该指

①王文华、周立姚:《物流业数字化转型如何提升财务绩效?——基于融资成本与管理效率的双重路径》,《财会通讯》2022 年第 20 期。  
②袁淳、肖土盛、耿春晓等:《数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化》,《中国工业经济》2021 年第 9 期。

标的数值越高,则表明企业的数字化转型程度越高。

3.控制变量:参考尚航标等<sup>①</sup>的做法,本文选取的控制变量包括上市时间、资产规模、两职合一、流动比率、资产负债率、股权集中度、国有股比例、独立董事规模和固定资产比例。

4.机制变量:本文选取的机制变量包括管理效率、营业成本、融资约束和创新能力。

(三)数据来源

本文选取 2007—2022 年沪深 A 股制造业上市公司作为研究对象。从 2007 年起中国开始实施新会计准则,对上市公司重要事项的披露更加规范和严格,因此本文样本期选择从该年开始。数据处理过程如下:(1)剔除上市时间较短且数据存在严重缺失的企业。(2)剔除出现重大经营管理状况的 ST 企业,只保留正常运营的企业。(3)对所有连续变量进行 1%和 99%的缩尾处理,以减少异常值的影响。本文数据主要来自 CSMAR 数据库和 WIND 数据库。

四、实证结果

(一)基准回归

表 2 为本文的基准回归结果。在控制了年份固定效应和企业固定效应之后,表 2 列(1)为制造业数字化转型对企业绩效影响的单变量回归结果,列(2)为进一步加入了控制变量的回归结果,表 2 结果均表明制造业数字化转型显著提高了企业绩效,验证了假设 1。

表 2 基础回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	固定效应	固定效应	工具变量法
	ROE	ROE	ROE
<i>Dig</i>	0.013*** (3.231)	0.008*** (3.312)	0.011** (2.331)
控制变量	No	Yes	Yes
Year Effect	Yes	Yes	Yes
Firm Effect	Yes	Yes	Yes
N	20733	20713	20713

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10%的水平下显著;括号内数值为 T 值。下同。

尽管本文控制了企业层面的变量,但仍然会存在遗漏变量问题,并且绩效越高的企业可能在推动数字化转型方面有更大的激励举措。因此,本文采用工具变量法解决可能存在的内生性问题。工具变量的选取需要满足相关性和外生性两个条件。参考肖土盛等<sup>②</sup>的做法,本文基于各城市在 1984 年的邮电数据构建工具变量,具体构建方式为:上一年全国互联网上网人数与 1984 年企业所在地级市每万人固定电话数量进行交乘。一方面,企业所在地在发展过程中依赖的通信方式会影响当前企业对信息技术的应用水平,因此该工具变量满足相关性要求;另一方面,邮电作为社会基础设施,主要为民众提供通信服务,并不直接作用于当前制造业企业的绩效。另外,考虑到 1984 年企业所在地级市每万人固定电话数量为截面数据,而本文数据结构为面板数据,因此将其乘以上一年全国互联网上网人数作为工具变量。工具变量法第一阶段回归的 F 值为 30.22,表明不存在弱工具变量问题。表 2 列(3)报告的工具变量法第二阶段回归结果再次证明制造业企业数字化转型能够显著地提高企业绩效。

(二)稳健性检验

首先,通过更换被解释变量的衡量方式进行稳健性检验。采用总资产收益率 ROTA 和 TobinQ 值

①尚航标、刘佳奇、王智林等:《数字化转型差异度对企业绩效的影响研究》,《管理学报》2024 年第 21 期。  
②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》,《管理世界》2022 年第 12 期。

衡量企业绩效并对数字化转型程度进行回归,结果如表3列(1)和列(2)所示。其次,参考吴非等<sup>①</sup>的做法,重新测算制造业企业的数字化转型程度(Dig2)并进行回归,结果如表3列(3)所示。再次,2008年发生的金融危机极大改变了企业的外部经济环境,因此本文在回归中剔除了当年数据,结果如表3列(4)所示。最后,直辖市由于其独特的行政地位和较高的经济发展水平,往往能够为企业提供更多的政策优惠和支持,因此本文进一步剔除直辖市的制造业企业并重新进行回归,结果如表3列(5)所示。表3报告的结果均表明本文结论是稳健的。

表3 稳健性检验结果

变量	全样本			剔除 2008 年样本	剔除直辖市样本
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>ROTA</i>	<i>TobinQ</i>	<i>ROE</i>	<i>ROE</i>	<i>ROE</i>
<i>Dig</i>	0.003 <sup>*</sup> (1.844)	0.084 <sup>**</sup> (2.131)		0.009 <sup>***</sup> (3.111)	0.004 <sup>**</sup> (2.192)
<i>Dig2</i>			0.052 <sup>***</sup> (3.048)		
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year Effect	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm Effect	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	20713	20713	20713	19941	17844

### (三) 机制分析

高效的管理能够确保企业的财务、人力、物力和技术资源被有效利用,从而增加企业的利润空间。制造业企业的数字化转型通过深度整合数字技术与企业运营管理过程,优化了企业的管理流程。本文以制造业企业的管理费用率衡量企业的管理效率(Efficient)并对数字化转型进行回归,表4列(1)所示结果表明,制造业数字化转型显著提高了企业的管理效率,验证了假设2。

营业成本的降低使企业有能力在增加利润的同时保持有竞争力的价格,这有助于企业扩大市场份额,为企业带来更多的收入。在制造业企业进行数字化转型的过程中,数字技术的广泛应用能够提供市场供需情况的实时信息,帮助企业作出更精准的采购和生产决策,减少过剩存货和相关成本。本文采用制造业企业的主营业务成本与收益的比值衡量企业营业成本(Cost)并对数字化转型进行回归,表4列(2)所示结果表明,在数字技术的推动下,制造业企业的营业成本显著降低,验证了假设3。

数字化转型能够缓解企业融资约束从而提高绩效。典型地,数字化转型程度较高的企业可以利用信息技术向金融机构提供详细的经营数据,降低银企间的信息不对称。本文采用SA指数衡量企业的融资约束,SA指数数值越高,代表企业面临的融资约束越高。本文采用融资约束对数字化转型进行回归,表4列(3)所示结果表明,制造业数字化转型显著缓解了企业所面临的融资约束,验证了假设4。

表4 机制分析结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Efficient</i>	<i>Cost</i>	<i>SA</i>	<i>Innovation</i>
<i>Dig</i>	0.004 <sup>**</sup> (2.178)	-0.005 <sup>*</sup> (-1.795)	-0.001 <sup>**</sup> (-2.274)	1.287 <sup>**</sup> (2.134)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
Year Effect	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm Effect	Yes	Yes	Yes	Yes
N	20713	20713	20713	20713

①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》,《管理世界》2021年第7期。

制造业企业创新能力的提升具有“正反馈机制”,能够使企业更有效地利用技术进步优化生产流程和拓展企业边界。这种优化不仅提升了生产效率,还能激发出更多的创新活力,从而持续提升企业绩效。在数字化转型的过程中,知识与技术的流动变得更加便捷,数字基础设施的支持方便了企业间进行技术交互和知识共享,加速了技术迭代与升级,降低了创新成本,提高了创新效率。本文采用企业已获得的专利数量衡量企业的创新能力(Innovation)并对数字化转型进行回归,表4列(4)所示结果表明,制造业数字化转型显著提高了企业的创新能力,验证了假设5。

(四)异质性分析

1.企业产权性质异质性。基于产权性质,本文将企业分为国有企业和非国有企业。国有企业通常能够获得更多的政府资源和政策支持,进而能够更快速地完成数字化转型。非国有企业虽然在灵活性上具有一定优势,但在数字化转型的持续性和规模上受到资源和融资能力的限制,从而影响到转型效果和绩效提升的幅度。本文实证检验了制造业数字化转型对不同产权性质的企业绩效的差异化作用,表5列(1)和列(2)的回归结果表明,在制造业数字化转型过程中,国有企业的绩效显著提高,而非国有企业的绩效并未发生显著变化。

2.企业规模异质性。大型企业凭借雄厚的资金实力、丰富的人才储备、高超的技术水平和更强的风险承担能力,能够全面、深入地推进数字化转型,从而更有效地提升其运营效率和市场竞争力,享受数字化带来的红利。根据《统计上大中小微型企业划分办法》,本文将营业收入大于等于40000万元的样本企业划为大规模企业,营业收入小于40000万元的企业划为中小规模企业,以此检验制造业数字化转型过程中产生的差异化效应。表5列(3)和列(4)的回归结果表明,相对于中小规模企业,大规模企业的数字化转型对企业绩效的影响更加明显。

3.行业异质性。企业数字化转型的成功需要强大的创新基础作为支撑。高新技术企业因其本身的技术密集特性,通常具备更高水平的数字技术创新与应用能力,从而能有效地将数字化转型深度融入到组织结构、决策体系和生产流程中。与之相比,处在非高科技行业的企业由于缺乏必要的技术条件和人才支持,而在数字化转型的进程中面临更多挑战。基于此,本文实证检验了制造业数字化转型影响企业绩效的行业异质性。表5列(5)和列(6)的回归结果表明,制造业数字化转型显著提高了高科技企业的绩效,而对非高科技企业的绩效没有显著影响。

表5 异质性分析结果

变量	企业股权性质		企业规模		企业所在行业	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	非国有	国有	大规模	中小规模	高科技	非高科技
	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE
Dig	0.001 (0.027)	0.008 * (1.976)	0.005 * * (3.217)	0.005 (0.321)	0.009 * * (3.002)	0.001 (0.212)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year Effect	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm Effect	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	14241	76472	18270	2443	16277	4436

(五)进一步分析

1.知识共享的作用。企业之间的相互学习和知识共享在数字化转型过程中至关重要。与同行业公司或数字平台企业建立信任关系和深度互动,有助于企业获取生产技术和市场信息等关键资源,减少创新活动的信息搜索成本,从而提升企业绩效。有鉴于此,本文参考韩峰和姜竹青<sup>①</sup>的研究,采用

<sup>①</sup>韩峰、姜竹青:《集聚网络视角下企业数字化的生产率提升效应研究》,《管理世界》2023年第11期。



国家知识产权局和 Google Patent 的专利被引用信息,以企业授权专利被引用信息来反映企业间的知识共享水平(Knowledge)。表 6 列(1)结果表明,企业间的知识共享与数字化转型程度的交互项系数显著为正,这意味着知识共享强化了制造业企业数字化转型的绩效提升作用。

2.国家大数据综合试验区政策的作用。2016 年,国家发展和改革委员会联合工业和信息化部、国家互联网与信息化办公室批准在包括贵州省、京津冀、珠江三角洲、上海市、河南省、重庆市、沈阳市、内蒙古自治区等八大区域开展国家大数据综合试验区建设。本文通过在回归中加入该政策的虚拟变量(Bigdata)及其与数字化转型的交互项,考察国家大数据综合试验区建设在制造业数字化转型影响企业绩效中的调节作用,表 6 列(2)结果表明,国家大数据综合试验区建设强化了制造业企业数字化转型的绩效提升作用。

表 6 进一步分析结果

变量	(1)	(2)
	ROE	ROE
<i>Knowledge</i>	0.006* (1.661)	
<i>Knowledge×Dig</i>	0.008* (1.722)	
<i>Bigdata</i>		-0.114*** (-3.082)
<i>Bigdata×Dig</i>		0.072** (2.221)
<i>Dig</i>	-0.118* (-1.86)	0.010 (0.139)
控制变量	Yes	Yes
Year Effect	Yes	Yes
Firm Effect	Yes	Yes
N	17909	18129

五、研究结论与对策建议

本文研究结果表明:数字化转型显著提高了制造业企业绩效;数字化转型通过提升管理效率、降低营业成本、缓解融资约束和增强创新能力等机制提升制造业企业绩效;异质性检验发现,在国有企业、大规模企业和高科技企业中,制造业数字化转型对企业绩效的影响更大;进一步研究发现,知识共享和国家大数据综合试验区建设进一步强化了制造业企业数字化转型的绩效提升作用。基于研究结论,本文提出如下对策建议:

第一,加强对制造业企业数字化转型的政策支持。政府应当将支持制造业企业数字化转型作为实现产业升级和经济高质量发展的重要战略,通过全方位、多层次的政策手段,为企业的数字化转型提供保障。在技术创新方面,政府可以通过设立专项资金、成立技术创新联盟和引入国际先进技术资源等方式,推动企业在关键技术领域取得突破,为数字化转型奠定技术基础。在数据基础设施建设方面,应加快推进覆盖全国、稳定高效的网络环境建设,特别是在工业互联网、5G 和物联网领域,通过部署低延时、高带宽的通信网络,为制造业企业开展数字化应用提供强有力的支持。

第二,政府应充分发挥引导和支持作用,推动制造业企业深入探索数字化技术在管理、财务和生产等关键领域的深度应用。数字化转型不仅是简单的技术投入,更是企业管理模式的系统性变革。为此,政府应根据企业实际需求,鼓励其全面挖掘数字化技术的潜力。例如,在管理领域,政府可以支持企业引入智能化管理平台,通过实时数据监控和分析优化决策流程,提高管理效率;在财务领域,政



府应推动数字化技术的普及,帮助企业构建动态财务管理体系,以实现对成本、收入和税务等财务指标的精准预测和风险控制;在生产领域,政府应加大对智能制造系统的推广力度,支持企业实现生产设备的互联互通和生产流程的智能优化,提升产能利用率。此外,政府可以通过建设行业示范平台、推广标杆企业成功案例、提供政策激励和专项资金支持,引导制造业企业探索适合自身特点的数字化转型路径,全面提升制造业数字化发展水平。

第三,根据制造业企业的类型和规模制定差异化的数字化转型政策。制造业企业在数字化转型中面临的挑战因其规模、性质和行业特征而异,因此,差异化政策的制定尤为重要。对于国有企业,政府可以通过加大公共部门数字化建设力度,鼓励企业将数字化转型与国有资产保值增值目标相结合。例如,通过引入智能资产管理系统,优化国有企业资源配置效率,减少重复投资和浪费;同时,可以推动国有企业与民营企业开展合作,共享数字化资源,实现优势互补。对于大规模企业,政府应重点支持其在智能制造、产业链协同等方面的创新。例如,通过设立智能制造专项基金或提供技术研发补贴,推动这些企业向全球产业链高端迈进。对于高科技企业,政府可以通过政策引导,鼓励其加大在人工智能、区块链等前沿技术领域的研发投入,并在技术成果转化中提供配套支持。

第四,强化知识共享和区域数字化平台建设。知识共享和区域协同是推动数字化转型的重要基石,政府应通过政策和技术手段构建开放共享的数据环境,打破企业之间的信息壁垒,促进资源的高效流动。例如,政府可以搭建区域性工业大数据平台,推动企业之间的数据共享和业务协同,为企业提供市场预测、技术分析、产业链整合等服务。在国家大数据综合试验区建设中,政府应引导地方政府和企业深度参与,将数据技术与地方特色产业发展相结合。此外,政府可以设立专项激励基金,鼓励企业在开放平台上进行技术交流和创新实践,形成“技术突破—实践推广—共享升级”的良性循环。

## The Impact of Digital Transformation in Manufacturing on Enterprise Performance

Zhou Xiaoliang, Li Huipeng

**Abstract:** Digital transformation is an inevitable choice for manufacturing enterprises to keep pace with contemporary developments. Examining its impact on enterprise performance holds significant theoretical and practical value. This study examines Shanghai and Shenzhen A-share listed companies in the manufacturing industry from 2007 to 2022. We assess the digital transformation of these enterprises using machine learning techniques and analyze the relationship between digital transformation and enterprise performance via a two-way fixed effect model. Our findings indicate that manufacturing digital transformation significantly improves enterprise performance; manufacturing digital transformation can enhance enterprise performance through mechanisms such as improving management efficiency, reducing operating costs, easing financing constraints, and fostering innovation. Moreover, the impact of digital transformation is particularly pronounced in state-owned, large-scale, and high-tech enterprises. Based on these conclusions, we propose policy recommendations from the government level to further promote digital transformation in the manufacturing sector.

**Key words:** digital transformation; enterprise performance; manufacturing

(责任编辑:曹守新)