

# 数字化转型对制造业企业韧性的影响

高 芳, 王泽清

东华大学旭日工商管理学院, 上海

收稿日期: 2023年11月20日; 录用日期: 2023年11月28日; 发布日期: 2024年3月12日

## 摘 要

随着数字技术的推广应用, 我国数字经济飞速发展, 国家也高度重视数字经济的发展。制造业是我国实体经济主要组成部分和经济社会运行物质基础, 加快制造业数字化转型是新发展阶段把握新一轮科技革命和产业变革趋势、实现高质量发展的重要支撑。而当今世界“黑天鹅”事件频发, 外部经济环境不确定性大大增加, 企业在应对短期危机和长期生存和发展时的韧性被大大关注。因此, 本文通过2013年~2022年沪深A股上市公司中的制造业企业样本研究了数字化转型对制造业企业韧性的影响机制, 得到数字化转型对制造业企业韧性有显著正向影响, 所以不论是从国家政策层面还是企业自身长期稳定发展层面, 制造业企业都应该积极响应产业数字化, 推动中国制造业走向智能制造。

## 关键词

数字化转型, 制造业, 企业韧性

# The Impact of Digital Transformation on Manufacturing Business Resilience

Fang Gao, Zeqing Wang

Glorious Sun School of Business and Management, Donghua University, Shanghai

Received: Nov. 20<sup>th</sup>, 2023; accepted: Nov. 28<sup>th</sup>, 2023; published: Mar. 12<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With the popularization and application of digital technology, China's digital economy is developing rapidly, and the State also attaches great importance to the development of digital economy. Manufacturing is the main component of China's real economy and the material basis of economic and social operation, accelerating the digital transformation of the manufacturing industry is a new stage of development to grasp the new round of scientific and technological revolution and industrial change trends, and is an important support to achieve high-quality development. In to-

day's world, "black swan" events occur frequently, the uncertainty of the external economic environment has increased greatly, and the resilience of enterprises in coping with short-term crises and long-term survival and development is greatly concerned. Therefore, this paper studies the impact mechanism of digital transformation on the resilience of manufacturing enterprises through the samples of manufacturing enterprises listed in Shanghai and Shenzhen A-share companies from 2013 to 2022, and obtains a significant positive impact of digital transformation on the resilience of manufacturing enterprises, so no matter from the level of national policy or the level of the enterprise's own long-term stability and development, the manufacturing enterprises should respond positively to the digitalization of the industry, and to promote the development of China's manufacturing industry towards intelligent manufacturing.

## Keywords

Digital Transformation, Manufacturing Industry, Enterprise Resilience

Copyright © 2024 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

随着大数据、云计算、区块链、量子技术等数字技术的推广应用,我国数字经济飞速发展,从宏观层面,数字化转型推动了我国经济发展,成为刺激经济发展的新引擎;从微观层面,为企业和我国经济高质量发展提供契机。我国高度重视数字经济的发展,2012年在《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》,提出要关注物联网、云计算等新一代信息技术,促进新兴产业发展;2015年,在《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》和《中国制造2025》推动了“互联网+产业”重点行动的实施,加快了数字化深度融入企业的步伐;2017年党的十九大报告中展望了“数字经济”的未来趋势,2020年习近平总书记多次指出,“要抓住产业数字化、数字产业化赋予的机遇,抓紧布局数字经济”。2021年,“十四五”规划纲要明确加快数字化发展,建设数字中国,打造数字经济新优势,促进数字经济与实体经济深度融合;2022年党的二十大在“十四五”规划的基础上提出,要打造具有国际竞争力的数字产业集群。数字经济分为数字产业化和产业数字化,数字化转型是产业数字化的重要组成内容。当前,俄乌战争、巴以战争等国际事件导致外部经营环境还存在很多的不确定性,使得我们必须思考在应对各种危机事件和长期发展的企业韧性如何提高。而数字化转型作为企业重要的发展战略,研究其对企业韧性的影响具有重要意义。

数字化转型是指企业在生产、经营和服务过程中,应用数字技术减少重复劳动,或以先进数字技术取代传统数字技术的变革过程(Ebert和Duarte,2018[1])。目前,国内企业“数字化转型”普遍面临着因转型成本高而“不愿转”、因转型持续投资时间长而“不敢转”,以及因转型能力弱而“不会转”的三大困局(刘淑春等,2021[2])。根据埃森哲发布的《强韧·创新·突破:2020中国企业数字转型指数研究》显示,当前只有11%的中国企业数字化转型显著<sup>1</sup>。因此,研究回答数字化转型对于企业影响的具体机制是怎么样的,有助于加深对数字经济的理解,帮助企业更好定制数字化转型规划,同时也为构建数字产

<sup>1</sup>埃森哲,《强韧·创新·突破:2020中国企业数字转型指数研究》

<https://www.accenture.cn/cn-zh/insights/consulting/china-digital-maturity-index>中提出:在持续深耕传统业务的同时,不断打造新的增长引擎,过去三年中开展的新业务带来的营收在企业总营收中占比超过50%。2020年,转型成效显著的领军企业占比由2018年的7%上升到11%。领军企业不光立足当下,充分利用数字技术强化核心业务,同时着眼未来,迅速发掘并拓展新的增长领域。

业集群, 建设“数字中国”提高参考。当前学者对数字化转型与企业的影响主要聚焦于企业运行效率、生产效率、成本、资产使用率等角度。通过研究说明数字化转型可以提高企业反应速度、减少企业信息不对称性, 提高组织透明度(Vial, 2019 [3]); 数字化转型可以改进现有的运营模式、开拓市场(Caputo 等人, 2021 [4]); 数字化转型可以降低成本、提高资产使用效率、提升生产效率(何帆和刘红霞, 2019 [5])。同时, 已有学者针对数字化转型对企业应对危机期间的作用进行了研究(胡海峰等, 2022 [6]), 但是关于数字化转型对长期生存发展的作用还鲜少有学者进行研究。

企业韧性是指企业在面对破坏性事件时, 企业适应环境、仍然持续运营、降低脆弱性级别的能力, 能够提高企业的竞争力(Sheffi 和 Rice, 2005 [7])。企业韧性能够反映企业短期的应对危机事件的能力和长期发展能力(胡海峰等, 2020 [8])。不同企业韧性具有差异性, 提高企业韧性则表现为企业的短期存活能力和长期发展能力提高, 企业韧性的提高需要至上而下调整企业战略, 包括公司治理结构(Carmeli 等, 2011 [9])、管理层特质(Lai 和 Wong, 2020 [10]; Ratten, 2020 [11])、管理模式(Im 等, 2020 [12]; Gonzalez-Torres 等, 2021 [13])等。“中国制造 2025”的提出促进了制造业企业智能制造的发展, 在制造业企业资源配置优化的过程中, 数字化转型有利于推进企业在逆境中快速恢复和反弹(杨艳茹, 2023 [14])。

基于以上背景, 本文通过 A 股上市公司 2013~2022 年年报数据, 将研究问题聚焦于探究数字化转型对制造企业韧性的影响机制。本文的主要贡献如下: 第一, 本文拓展了数字化转型作用的研究, 数字化转型作为企业重要的发展战略, 对企业应对危机和长期生存和发展的韧性可能存在影响, 已有研究对其在危机期间的表现进行研究, 本文从数字化转型对企业长期生存和发展的作用进行补充研究; 第二, 本文丰富了对企业韧性的研究, 影响企业韧性的视角有很多, 数字化转型作为企业新的发展战略, 目前学者们的研究还没有形成完整的理论体系, 本文的研究一定程度上丰富了这一视角的研究; 第三, 本文选择的企业为制造业, 选择这一特定的行业考虑了“中国制造 2025”这一背景, 制造企业未来在企业数字化转型方面必定迅猛发展, 本文的研究可能会对制造企业在数字化转型方面存在一定的指导。

## 2. 理论分析与研究假设

数字经济时代, 商业环境不确定趋势越来越明显(苏涛永和陶丰焯, 2019 [15]), “黑天鹅”等不利事件频发, 企业面临的经营环境复杂多变, 而数字化转型是企业面对复杂多变的经营环境作出的重要战略选择。企业数字化转型是利用数字技术实现业务改进、效率提升以及价值创造方式重塑的过程(Vial, 2019 [3])。数字化转型有利于企业提高资源配置效率和组织灵活性, 而企业韧性要求企业具有冗余资源和组织灵活性作为对抗危机的基本保障[16]。因而企业数字化转型的成效可以在企业韧性上反映出来。同时, 企业韧性表现为企业对外界环境的反应, 通过调整组织结构、管理模式和资源配置等来适应环境(Linnenluecke, 2017 [17])。数字化转型作为企业在数字经济时代背景下的战略选择, 根据动态能力理论, 企业会通过整合、重组和再配置企业内外部资源来确保数字化转型取得显著性成效, 从而正向影响到组织韧性的提升。

目前, 学者们对数字化转型与企业韧性的研究还相对较少, 其中将制造业企业单独进行研究的更少。作为企业生存和发展的必要条件, 学者们对企业韧性的研究自 2020 年新冠疫情危机事件的产生逐渐新兴, 对于企业数字化转型与企业韧性的关系研究还在不断探索。学者们在研究数字化转型对企业韧性的影响时, 大部分学者的观点是较为一致的, 即数字化转型对企业韧性有正向的影响。

一方面, 数字化转型能够提升企业应对突发事件的能力。特别是在过期较长一段时间在新冠疫情的影响下, 为了防止疫情扩散, 实行区域限制政策, 企业的经营受到限制, 使得企业的生存和发展受到巨大限制, 而数字化转型打破了原有企业经营边界, 减少了员工之间、员工与客户之间的比较接触, 反而提升了在疫情下的企业存活能力和恢复能力。

胡海峰等(2022)研究认为,数字化转型可以显著提高企业在危机期间的韧性,且数字化对于受疫情影响更大的小规模和非国有企业的韧性提升作用更大,且对非高科技企业的韧性具有显著影响;同时数字化还可以增加工作灵活性,降低员工之间以及员工与客户之间的接触程度,从而提升企业韧性[6]。同样的,蒋峦等人(2022)基于二元创新视角,证明数字化转型是促进企业韧性形成并塑造竞争优势的重要手段,研究结论显示数字化转型正向显著影响企业韧性[18]。同样的,张卿和邓石军(2023)以新冠疫情为自然实验,基于2019~2020年沪深两市A股上市企业季度数据,探究出数字化转型程度较高的企业收到突发事件冲击的负面影响比数字化转型程度较低的企业更小;企业数字化转型主要通过缓解现金流压力、提升运营效率和降低企业成本三个方面有效提升企业风险应对能力;同时还进行了异质性分析,得出企业数字化转型的积极作用在非国有企业、非高科技企业和疫情严重地区企业中表现更为明显[19]。以上学者主要是基于新冠疫情危机事件这一背景对企业韧性表现为企业在危机中的抵抗能力和存活能力进行研究。

另一方面,数字化转型能够提升企业的可持续发展能力,从改变传统的商业模式、形成异质性竞争优势、提升劳动力质量、改变生产经营模式,以及企业内外部创新环境等,为企业的可持续发展提供源源不断的动力。

单宇等(2021)研究了数字化转型对企业韧性形成的影响,发现数字化对企业韧性形成的影响主要表现为数智赋能,即通过连接、聚合和筛选驱动企业经营管理场景变革与重塑的过程,强调数字化和职能化对组织能力获得或提升的重要作用[20]。陈胜利和王东(2023)通过研究2012~2020年中国上市企业数据发现,企业数字化转型主要通过提升人力资本水平、提高创新能力、缓解融资约束和增强内部控制的机制提升企业韧性[21]。这些学者的研究表明数字化转型对企业的长期可持续发展具有积极影响,其一,数字化转型改变了传统的商业逻辑,企业通过数字化转型建立新的商业模式,开发新的市场机会,增加新的业务板块,增加了企业的市场份额和利润,从而帮助企业在数字时代风云诡谲的市场环境中实现良性增长。其二,通过新兴数字技术与企业生产经营管理的深度融合,使企业拥有的资源和能力难以被同行所模仿,推动企业构建差异化核心竞争资源及资源保护机制,有利于企业实现持续竞争优势。其三,企业在数字化转型过程中,智能设备和智能应用的广泛落地,虽然会挤占原本属于低端劳动力的岗位,但同时新兴数字技术的应用增加对高素质劳动力的需求,由此提升了企业的整体人力资本水平,为企业开展新的生产活动和实现可持续发展提供强劲有力的智力保障和人才支撑。其四,数字技术重塑了企业创新的内外部环境,优化企业创新流程和模式,加速研发活动的模块化趋势和协同创新,促进了企业创新活动的开展,为企业可持续发展提供了源源不断的动力。

此外,在极少数的数字化转型对制造企业韧性的研究中,较多学者关注了数字化转型对制造企业出口韧性的影响研究。黄俊宁(2023)认为产业数字化水平能够提高企业抵御风险能力和出口恢复能力,以此增强制造业企业出口韧性。产业数字化对企业出口韧性存在异质性作用,产业数字化对不同所有权性质的企业、不同规模大小的企业影响不一样,产业数字化对民营企业出口韧性的影响更大,对规模大的企业提升效果更好。就影响机制而言,产业数字化通过增强企业创新能力,提高制造业企业抵御风险能力和出口恢复能力,进而对企业的出口韧性产生重要的影响[22]。

因此,本文提出以下假设:

H1: 企业数字化转型对制造企业韧性有正向作用。

### 3. 研究设计

#### 3.1. 数据来源和样本选取

考虑到数字化转型这个概念是从2010年以后逐渐发展起来的,本文选取了2013年~2022年A股上



市公司研究企业数字化转型与企业韧性的关系。本文数字化转型的数据来源于巨潮网, 其余财务数据来源于国泰安数据库(CSMAR)。本文对原始数据关联合并后筛选出制造业企业(国家统计局国民经济行业分类代码 C 类)。本文的数据做如下处理:

1) 剔除金融类上市公司; 2) 剔除资不抵债的企业; 3) 剔除 ST、ST\*的公司; 4) 为了控制离群值对回归结果的影响, 对离群值做上下 1%的缩尾处理。最终的观测样本数量为 15,928 个。

## 3.2. 变量定义

### 3.2.1. 被解释变量

Linnenluecke 等(2012)认为企业韧性具有潜在性、多重维度和路径依赖的特征[17], 基于这些特征, 企业韧性不能被直接地观察和测量, 现有的研究主要采用间接的方法来解决测量问题。

第一种方法是观察企业在长时间内的综合表现。比如张秀娥和滕欣宇(2021)结合适应能力、预测能力、情景意识等三个维度, 形成测试量表[23]; Ortiz-de-Mandojana 等采用财务波动性、销售增长率和存活率等指标来衡量企业韧性[24]。

第二种方法是考察特定的外部环境冲击对企业表现的影响, 以便从企业对外部冲击的反应中推断企业的韧性, 主要通过企业股价、股价波动率、股价收益率来衡量。比如, Gittell 等人(2006)观察了航空公司在美国 911 恐怖袭击后不同的恢复情况, 并调查其原因[25]。Desjardine 等(2019)分析美国 963 家企业在 2008 年全球金融危机期间的损失严重程度和恢复的时间来衡量企业韧性[26]。而基于 Desjardine 的研究, 一些学者也使用类似的方法来衡量企业韧性。胡海峰等(2020)用企业在金融危机期间股价下跌幅度和下跌期持续时间来衡量企业抵抗力, 企业危机后的股价恢复程度衡量企业恢复力[8]。Sajko 等人(2020)还通过使用日均股价, 将公司股价 12 个月内下跌的百分比绝对值变化来衡量冲击后的企业韧性的短期损失程度[27]。Albuquerque 等(2020) [28]和胡海峰等(2022) [6]使用企业股票收益率在危机前后的变化来衡量股票收益率。企业在短期受到冲击时, 借助企业股票来反映企业韧性, 主要是考虑了企业股价反映了企业基本面及其预期的变化, 并且具有实时性(Morck 等, 2000 [29]; Durnev 等, 2003 [30])。如果投资者预期企业受疫情影响较大, 预期企业后续的业绩将大幅下降, 那么投资者就会提前卖出该企业的股票, 进而造成股票收益率的下降(Albuquerque 等, 2020 [28])。因此, 如果数字化转型提高了企业在危机期间的韧性, 那么相应的企业将会表现出更高的收益率。

总结以上学者在测量企业韧性时的方法, 一些学者从企业长期综合表现的角度, 以企业的多个维度, 或者财务波动性等一些指标进行测量研究; 另一些学者从企业受到外部环境的冲击的角度——比如金融危机等一些突发性事件, 通过企业股价、股价波动率、股票收益率等, 将企业的损失严重程度和恢复能力作为衡量指标。

本文参考 Ortiz-de-Mandojana 和 Bansal (2016)的研究, 从考虑企业韧性具有潜在的、路径依赖性的特点, 用长期综合指标来衡量企业韧性[24]。具体包括: 长期绩效增长和财务波动, 长期绩效增长用三年内累计销售增长率(Growth)计算, 财务波动即用企业一年内月股票收益率的标准差衡量(Volatility)。由于两个指标可能存在数量级差异, 因此在标准化后再相减(财务波动为逆指标)得到企业组织韧性[24] [31] [32] (见表 1)。

### 3.2.2. 解释变量

目前针对企业数字化转型的研究大多以理论定性分析为主, 例如陈春花等(2019) [33]、陈剑等(2020) [34]、肖静华(2020) [35]等。对于企业数字化转型的定量研究较少。目前学者在实证上采用的方式大致有三类。

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

变量类型	变量符号	变量名称	变量定义
被解释变量	Resilience	企业韧性	三年内累计销售收入增长率 - 一年内企业月股票收益率的标准差
解释变量	LnDigital	企业数字化转型	$\text{Ln}(1 + \text{加总数字化特征词词频数})$
控制变量	Lev	财务杠杆	负债/资产
	Holdingsrate	管理层持股比例	管理层持股数/总股数
	LnAge	企业成立年限	$\text{Ln}(1 + \text{企业成立年限})$
	Dual	两职合一	若二职兼任, 该变量取1, 否则取0
	SOE	产权性质	国企取1, 非国企取0
	EBD	股权集中度	企业第一大股东所占股权比例
	Holdingsfee	管理层费用率	管理费用/主营业务收入
	IND	行业固定效应	行业虚拟变量, 以2012年证监会分类为准
	Year	年份固定效应	年度虚拟变量

第一类是用虚拟变量表示,何帆和刘红霞(2019) [5]、李琦(2021) [36]采用“当年是否进行数字化转型”的虚拟变量 0 和 1 来反映企业数字化转型, 但是不同企业进行数字化转型的过程中所做的努力、数字技术引入和应用的程度等都存在差异, 简单使用是否开展数字化转型进行表述会遗漏大量信息, 这种衡量方式无法展现出企业数字化转型的强度(戚聿东, 2020 [37]), 极有可能造成企业数字化转型程度的错估。

第二类是选用企业经营管理过程中产生的数据, 祁怀锦等(2020)和张永坤等(2021)以财务报告附注中数字化转型相关无形资产于总无形资产的占比来度量企业的数字化水平[38] [39], 但由于这部分不属于强制披露的内容, 并且企业进行数字化转型的会计表现并非只增加无形资产, 也可能为资本化而计入了管理费用, 还可能存在于固定资产当中等, 这样会造成结果有较大的偏差; 刘政(2020)从企业采用信息化的内容和过程, 从“世界银行中国投资调查”选取了反映信息设备、信息网络、运营过程的三个数字化指标[40], 但该调查并非持续开展, 最近一次更新是在 2012 年, 与我国大力推进数字经济、企业数字化转型的时期没有交集, 不适用于本文的样本。

第三类是对企业财务报告文字部分进行分析, 戚聿东(2020) [37]、肖红军等(2021) [41]和吴非等(2021) [42]采用文本识别法, 采用企业年报中的数字化相关关键词的词汇频率来衡量企业数字化转型强度。在关键词的筛选上, 根据已有学者的研究可以“底层技术运用”和“技术实践运用”两大类。其中吴非等(2021) [42]和易露霞等(2021) [43]建立了企业数字化转型的结构化特征词图谱, 界分了人工智能技术(artificial intelligence)、区块链技术(block-chain)、大数据技术(big data)、云计算技术(cloud computing)和数字化应用(digital tech application), 这五类技术作为企业数字化转型的底层技术架构(ABCD), 匹配五类特征词在企业年报中的词频数并取对数处理。而陈庆江等(2021)认为技术实践运用则是是企业数字化转型水平的一个直观反映, 可以通过与来自企业、学界和政府主管部门专家团队的多轮咨询和讨论, 确定制造业企业数字技术应用的关键词词汇表[44]; 并根据数字技术应用场景作为判断的指征(倪克金和刘修岩, 2021 [45])。在这种方法中, 学者们特别指出, 关键词的绝对数量并无多大意义, 必须以同行业中其他企业作为参照物(戚聿东, 2020 [37]; 胡海峰等, 2022 [6])。

综合以上学者的研究, 从数据的可获得性、对企业数字化转型程度衡量的准确程度考虑, 本文的研究借鉴吴非(2021) [42]和易露霞等(2021) [43]的做法, 对企业数字化转型的获取分以下几个步骤: 第一步,

使用 Python 爬虫功能轨迹巨潮网上市公司的年度报告; 第二步, 通过 Java PDFbox 库提取所有文本内容, 并以此作为数据池供后续的特征词筛选; 第三步, 采用吴非等(2021) [42]关于企业数字化的特定关键词来构建企业数字化指标, 把数字化转型划分为人工智能技术、大数据技术、云计算技术、区块链技术和数字技术应用五个方面, 并采用反映这些方面的关键词作为企业数字化转型指标构建的基础, 具体词汇见吴非等(2021)特征词词库[42] (见图 1)。使用该特征词库得到的特征词在上市公示年报中的特征词频, 加总企业数字化转型特征词词频以刻画企业数字化转型强度; 第四步, 对(总特征词频数 + 1)取对数得到企业数字化转型变量(LnDigital) (见表 1)。

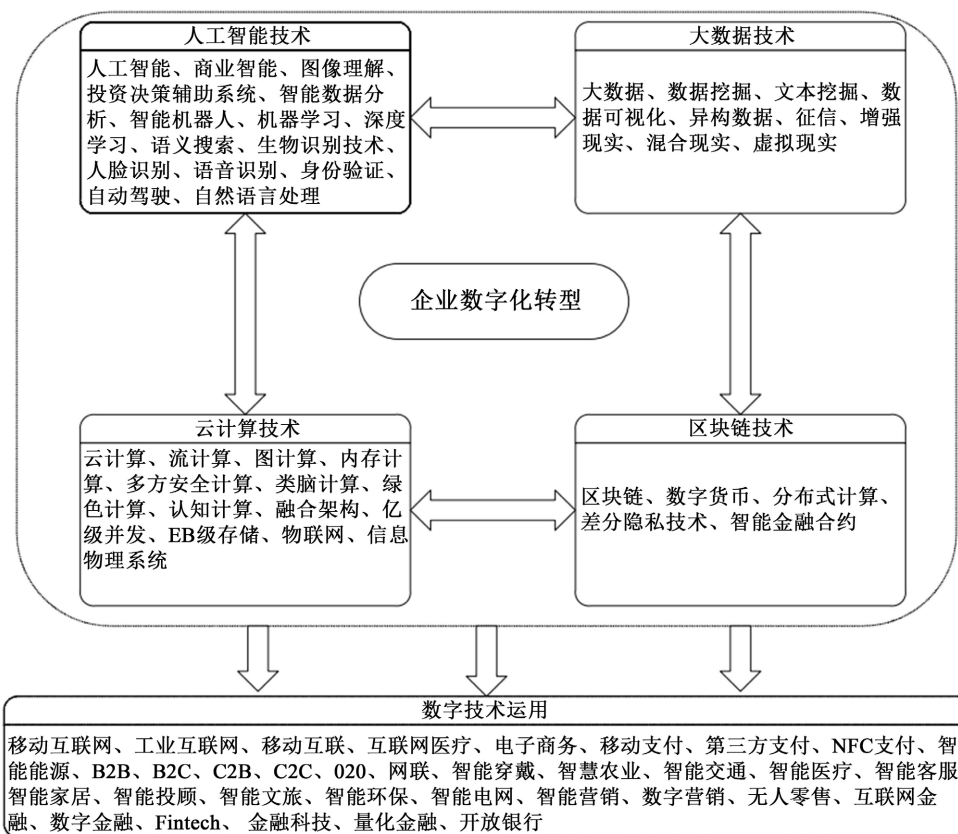


Figure 1. Structured feature word mapping for enterprise digital transformation

图 1. 企业数字化转型的结构化特征词图谱

### 3.2.3. 控制变量

本文主要考虑企业层面的控制变量, 选取了能够反映企业特征、治理水平等的以下几个控制变量(见表 1)。

**财务杠杆(Lev):** 负债比资产的比值。资产负债率在合理的范围内有益于企业提升绩效, 而过高会提高企业偿还风险和财务成本, 对企业绩效不利。控制资产负债率可以消除不合理资本结构的影响。

**管理层持股比例(Holdingrate):** 管理层持股数与总股数的比值。

**企业成立年限(LnAge):** 对“1 + 企业成立年限”, 取自然对数。成立年限一定程度上反映企业的市场地位和从业经验, 可能对企业绩效产生影响。

**两职合一(Dual):** 此为虚拟变量, 若二职兼任, 该变量取 1, 否则取 0。

**产权性质(SOE):** 国企取 1, 非国企取 0。国有企业除了追求企业利益外, 还有承担社会责任的任务,

企业绩效不是国企唯一的目标。因此用产权性质作为控制变量消除产权性质对企业绩效的影响。

**股权集中度(EBD):** 企业第一大股东所占股权比例。股权相对集中可能会促进大股东对管理层进行监管的动力, 进而对企业绩效产生影响。将股权集中度作为控制变量消除股权集中度引起的企业绩效影响。

**管理层费用率(Holdingfee):** 管理费用与主营业务收入的比值。

**行业性质(IND):** 按照《上市公司行业分类指引(2012年修订)》的行业分类, 共有 19 个行业门类, 删除金融类, 共 18 个行业门类, 设置 18 个虚拟变量, 属于该行业取 1, 否则取 0。不同行业所处的市场环境不同, 从而直接或间接影响企业绩效。

**年度变量(Year):** 按年度控制行业虚拟变量, 属于该年度取 1, 否则取 0。随着时间的推移, 市场环境、技术等都在发生变化, 会影响企业绩效。

### 3.3. 模型构建

本文研究数字化转型对制造业企业韧性的影响, 参考胡海峰等人(2022)的研究[6], 设定如下模型:

$$F\text{-resilience}_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \times \text{LnDigital}_{i,t} + \gamma \times \text{Controls}_{i,t} + \text{IND} + \text{YEAR} + \varepsilon \quad (3-1)$$

被解释变量  $F\text{-resilience}_{i,t}$  表示企业韧性, 用三年内累计销售收入增长率和一年内企业股票收益率的标准差的差值得到[24] [31] [32]; 解释变量  $\text{LnDigital}_{i,t}$  表示数字化转型程度, 用企业年报中数字化特征词频数加 1 的和取对数得到; 控制变量  $\text{Controls}_{i,t}$  包括财务杠杆、管理层持股比例、企业成立年限、两职合一、产权性质、股权集中度、管理层费用率; 固定效应指标 IND 表示行业虚拟变量, YEAR 表示年份虚拟变量;  $\alpha_0$  表示常数项;  $\beta_1$  和  $\gamma$  分别表示对应系数;  $\varepsilon$  表示随机误差项。

## 4. 实证分析

### 4.1. 描述性统计及相关性分析

表 2 为描述性统计结果, 由表可知, 衡量企业韧性(Resilience)最小值为-1.703, 最大值为 7.574, 说明不同企业之间长期绩效增长和财务波动之间的差值存在较大差异, 一些企业存在低绩效增长和高财务波动性, 企业韧性低; 反之, 一些企业存在高绩效增长和低财务波动型, 企业韧性高。衡量数字化转型(LnDigital)的最小值为 0, 最大值为 5.153, 说明不同企业之间数字化转型程度存在较大差异。控制变量中, 管理层费用率(Holdingfee)的方差为 107.026, 数据存在较大的波动性。

**Table 2.** Descriptive statistics for key variables

**表 2.** 主要变量描述性统计

VARIABLES	N	mean	sd	min	max
Resilience	15,928	0.168	0.236	-1.703	7.574
LnDigital	15,928	1.440	1.291	0	5.153
Lev	15,928	0.380	0.181	0.008	0.990
Holdingrate	15,928	0.177	0.262	0	18.810
Lnage	15,928	2.929	0.309	1.386	4.174
Dual	15,928	0.348	0.476	0	1
SOE	15,928	0.239	0.426	0	1
EBD	15,928	0.332	0.145	0.018	1
Holdingfee	15,928	1.104	107.026	-0.111	0.997



表3为主要变量的相关性分析结果,各变量之间的相关性系数均低于经验值0.8,说明本文各主要变量之间不存在严重的多重共线性关系。数字化转型(LnDigital)与企业韧性(Resilience)的相关性系数是0.061,在10%的水平下成显著正相关关系,符合本文假设。

Table 3. Correlation test of main variables

表3. 主要变量相关性检验

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1) resilience	1.000								
(2) LnDigital	0.061*	1.000							
(3) Lev	0.064*	0.034*	1.000						
(4) Holdingrate	0.076*	0.026*	-0.206*	1.000					
(5) Lnage	-0.084*	0.003	0.103*	-0.160*	1.000				
(6) Dual	0.035*	0.070*	-0.100*	0.155*	-0.096*	1.000			
(7) SOE	-0.077*	-0.084*	0.240*	-0.348*	0.194*	-0.260*	1.000		
(8) EBD	0.021*	-0.043*	0.003	-0.027*	-0.047*	0.004	0.132*	1.000	
(9) Holdingfee	-0.176*	-0.011	-0.019*	0.002	-0.013	0.013	-0.005	-0.007	1.000

注: \*\*、\*、\*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

## 4.2. 基准回归分析

本文根据式(3-1)进行多元回归,结果如表4所示。在模型(1)中为加入控制变量,只控制年度固定效应和行业固定效应,回归结果显示,数字化转型程度(LnDigital)与企业韧性(Resilience)在1%的水平上显著正相关;在模型(2)中,本文加入公司层面的控制变量,可以发现,加入控制变量后,企业数字化转型程度(LnDigital)的系数仍然在1%的置信水平上显著为正。因此假设1得证。

Table 4. Digital transformation and enterprises resilience

表4. 数字化转型与企业韧性

	(1)	(2)
变量	Resilience	Resilience
LnDigital	0.0111*** (4.746)	0.00870*** (3.743)
Lev		0.0771*** (3.551)
Holdingrate		0.0736*** (4.470)
Lnage		-0.0745*** (-6.189)
Dual		0.00834 (1.250)
SOE		-0.0302***

续表

		(-3.735)
EBD		0.0221 (0.783)
Holdingfee		-0.661*** (-7.768)
Constant	0.000634 (0.144)	0.236*** (5.827)
年度	控制	控制
行业	控制	控制
<i>N</i>	12,302	12,098
Adj.R <sup>2</sup>	0.0933	0.0933

注: 括号内数值为t值, \*\*\*, \*\*, \*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

### 4.3. 稳健性检验

#### 4.3.1. 替换数字化转型程度的度量方式

本文借鉴何帆和刘红霞(2019) [5]、李琦(2021) [36]的研究, 采用“当年是否进行数字化转型”的虚拟变量0和1来反映企业数字化转型(LnDigitalnew), 具体为年报中涉及到数字技术应用或业务模式转型相关关键词的样本设为1, 否则为0。检验结果如表5的模型(3)和(4)所示, 与前文的基准回归结果保持一致, 通过了稳健性检验。

Table 5. Robustness test

表5. 稳健性检验

	(3)	(4)	(5)	(6)
VARIABLES	Rresilience	Rresilience	Rresilience	Rresilience
LnDigital			0.0111*** (4.746)	0.00902*** (3.690)
LnDigitalnew	0.0214*** (3.563)	0.0155*** (2.590)		
Lnsiz				0.0134*** (4.091)
Control	不控制	控制	不控制	控制
Constant	0.00155 (0.304)	0.242*** (5.993)	0.000634 (0.144)	-0.0574 (-0.702)
行业	控制	控制	控制	控制
年度	控制	控制	控制	控制
<i>N</i>	12,302	12,098	12,302	10,600
Adj. R <sup>2</sup>	0.0921	0.0921	0.0994	0.0994

注: 括号内数值为t值, \*\*\*, \*\*, \*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

### 4.3.2. 增加控制变量

为了避免遗漏变量造成的内生性问题, 本文通过增加一个控制变量企业规模(Lnsize)进行测试, 该变量处理为期末资产总额的自然对数。检验结果如表 5 的模型(5)和(6)所示, 与前文的基准回归结果没有实质性差异, 说明不存在遗漏变量的问题。

## 5. 结论与讨论

### 5.1. 研究结论

本文通过沪深 A 股上市公司 2013~2022 年年报数据, 将研究问题聚焦于探究数字化转型对制造业企业韧性的影响路径, 回归结果验证了假设 1 成立。并考虑了遗漏变量和解释变量测量误差的稳健性问题, 通过了稳健性检验。

从基准回归结果看, 数字化转型对制造业企业韧性显著正相关。企业数字化转型一方面能够提升企业应对突发事件的能力。由于受到“黑天鹅”事件等突发事件的影响, 企业的外部经营环境具有不稳定性, 特别是对传统制造业企业来说, 依靠原有的低劳动力成本降低成本的制造优势逐渐消失, 而数字化转型打破了原有企业经营边界, 减少了员工之间、员工与客户之间的比较接触, 反而提升了企业存活能力和恢复能力, 即促进企业韧性的提升以及塑造企业的竞争优势。企业数字化转型另一方面能够提升企业的长期可持续发展能力。企业数字化转型可以改变传统的商业模式、形成异质性竞争优势、提升劳动力质量、改变生产经营模式, 以及企业内外部创新环境等, 为企业的可持续发展提供源源不断的动力。

### 5.2. 研究建议

从政府角度看, 政府要加强数据治理和监管体系建设。企业要想在数字化转型的过程中获得生产与组织效率的显著提升, 就必须充分认识并深入挖掘数据的价值。然而, 政府数据开放共享、产业链上下游数据协同、数据安全保护等一系列数据治理方面的问题也成为了企业数字化转型进程中必须跨越的难关。现阶段, 应进一步加强对大数据安全的监管力度, 建立完善的商业数据交易市场体系, 促进数据要素市场化配置, 在保障数据安全的前提下充分发挥其潜在效能, 让数据更好地服务企业、造福社会。

从企业角度看, 企业要响应国家对数字经济发展的战略规划, 积极推进数字化转型战略, 把握数字经济发展。数字化转型作为新的发展战略, 改变了传统资源的配置方式, 突破了时空边界感和产业局限, 是企业顺应数字经济时代趋势做出的战略选择。企业一方面要积极引进与应用数字技术, 因地制宜选择数字技术发力点, 激发企业的转型动能; 另一方面, 随着数字化转型程度变高, 企业整个生产经营模式会发生转变, 为了有效地传递和交流信息, 企业应建立一个有效的信息交互平台, 以免人为原因割裂数据, 使数据流通不畅。同时, 除了引入成熟人才, 企业还可与高校等科研机构合作, 丰富人才渠道, 以人才赋能企业数字化转型。

制造业是实体经济主要组成部分和经济社会运行物质基础, 加快制造业数字化转型是新发展阶段把握新一轮科技革命和产业变革趋势、实现高质量发展的重要支撑。加快推进制造业数字化转型, 也是优化管理体系、创新商业与服务模式、提升生产品质与效益的重要途径。

### 5.3. 研究不足与展望

第一, 本研究的样本是沪深 A 股上市公司, 并未涵盖所有类型的企业。例如未上市的中小企业等。而由于未上市的中小企业往往企业规模更小、融资渠道更单一, 在适应数字化转型所必需的技术创新、人才培养和融资能力等方面与上市公司或许存在差异。因此, 本文研究结论的适用范围可能仅限于上市公司, 存在一定的局限性。未来的研究可以在目前的基础上, 将样本扩大, 涵盖非上市企业, 进行全面

的调研和研究,对数字化转型和制造业企业韧性的关系进行全面研究,研究结论将更具有普适性。

第二,本研究为了数据的可获得性选择了对上市公司年报的全部文本做了特征词频统计,而非选取年报中的“管理层讨论与分析”语段进行研究。这是因为在 Python 爬取“管理层讨论与分析”语段时发现不同企业不同年份该语段在年报中的标题、位置都不相同,由于样本量过于庞大,所以本文研究时选择了直接对年报全部文本进行特征词频统计。但是由于年报的词频统计会受到年报文本长度的影响,而“管理层讨论与分析”语段相对来说是更不容易被操纵的。未来的研究可以在此基础上,逐个样本获取“管理层讨论与分析”语段,再进行特征词频分析,研究结论将更具有准确性。

第三,本文对制造业企业韧性的衡量从财务角度出发,考虑了企业长期绩效增长和财务波动性,维度单一,未来可以考虑建立度量量表进行更全面的观测。

## 参考文献

- [1] Ebert, C. and Duarte, C.H.C. (2018) Digital Transformation. *IEEE Software*, **35**, 16-21. <https://doi.org/10.1109/MS.2018.2801537>
- [2] 刘淑春, 闫津臣, 张思雪, 等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J]. *管理世界*, 2021, 37(5): 170-190+13.
- [3] Vial, G. (2019) Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, **28**, 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- [4] Caputo, A., Pizzi, S., Pellegrini, M.M., et al. (2021) Digitalization and Business Models: Where Are We Going? A Science Map of the Field. *Journal of Business Research*, **123**, 489-501. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.053>
- [5] 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J]. *改革*, 2019(4): 137-148.
- [6] 胡海峰, 宋肖肖, 窦斌. 数字化在危机期间的价值: 来自企业韧性的证据[J]. *财贸经济*, 2022, 43(7): 134-148.
- [7] Sheffi, Y. and Rice Jr., J.B. (2005) A Supply Chain View of the Resilient Enterprise. *MIT SLOAN Management Review*, **47**, 41-48.
- [8] 胡海峰, 宋肖肖, 郭兴方. 投资者保护制度与企业韧性: 影响及其作用机制[J]. *经济管理*, 2020, 42(11): 23-39.
- [9] Carmeli, A. and Markman, G.D. (2011) Capture, Governance, and Resilience: Strategy Implications from the History of Rome. *Strategic Management Journal*, **32**, 322-341. <https://doi.org/10.1002/smj.880>
- [10] Lai, I.K.W. and Wong, J.W.C. (2020) Comparing Crisis Management Practices in the Hotel Industry between Initial and Pandemic Stages of COVID-19. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, **32**, 3135-3156. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2020-0325>
- [11] Ratten, V. (2020) Coronavirus (Covid-19) and Entrepreneurship: Changing Life and Work Landscape. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, **32**, 503-516. <https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1790167>
- [12] Im, J., Kim, H. and Miao, L. (2021) CEO Letters: Hospitality Corporate Narratives during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Hospitality Management*, **92**, Article ID: 102701. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102701>
- [13] González-Torres, T., Rodríguez-Sánchez, J.-L. and Pelechano-Barahona, E. (2021) Managing Relationships in the Tourism Supply Chain to Overcome Epidemic Outbreaks: The Case of COVID-19 and the Hospitality Industry in Spain. *International Journal of Hospitality Management*, **92**, Article ID: 102733. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102733>
- [14] 杨艳茹. 组织韧性视角下制造业企业精益数字化转型的驱动机理与路径研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西财经大学, 2023.
- [15] 苏涛永, 陶丰焯. 效果推理与因果推理: 哪种决策逻辑更有效?——一项基于 Meta 分析的研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2019, 40(8): 87-97.
- [16] 路江涌, 相佩蓉. 危机过程管理: 如何提升组织韧性? [J]. *外国经济与管理*, 2021, 43(3): 3-24.
- [17] Linnenluecke, M.K. (2017) Resilience in Business and Management Research: A Review of Influential Publications and a Research Agenda. *International Journal of Management Reviews*, **19**, 4-30. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12076>
- [18] 蒋峦, 凌宇鹏, 张吉昌, 等. 数字化转型如何影响企业韧性?——基于二元创新视角[J]. *技术经济*, 2022, 41(1): 1-11.
- [19] 张卿, 邓石军. 数字化转型对企业韧性的影响——来自 COVID-19 的证据[J]. *经济与管理*, 2023, 37(1): 38-48.



- [20] 单宇, 许晖, 周连喜, 等. 数智赋能: 危机情境下组织韧性如何形成?——基于林清轩转危为机的探索性案例研究[J]. 管理世界, 2021, 37(3): 84-104+7.
- [21] 陈胜利, 王东. 数字化转型与企业韧性: 效应与机制[J]. 西安财经大学学报, 2023, 36(4): 65-77.
- [22] 黄俊宁. 产业数字化对中国制造业企业出口韧性的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 江西财经大学, 2023.
- [23] 张秀娥, 滕欣宇. 组织韧性内涵、维度及测量[J]. 科技进步与对策, 2021, 38(10): 1-9.
- [24] Ortiz-de-Mandojana, N. and Bansal, P. (2016) The Long-Term Benefits of Organizational Resilience through Sustainable Business Practices. *Strategic Management Journal*, **37**, 1615-1631. <https://doi.org/10.1002/smj.2410>
- [25] Gittell, J.H., Cameron, K., Lim, S., et al. (2016) Relationships, Layoffs, and Organizational Resilience. *The Journal of Applied Behavioral Science*, **42**, 300-329. <https://doi.org/10.1177/0021886306286466>
- [26] Desjardine, M., Bansal, P. and Yang, Y. (2017) Bouncing Back: Building Resilience through Social and Environmental Practices in the Context of the 2008 Global Financial Crisis. *Journal of Management*, **45**, 1434-1460. <https://doi.org/10.1177/0149206317708854>
- [27] Sajko, M., Boone, C. and Buyl, T. (2020) CEO Greed, Corporate Social Responsibility, and Organizational Resilience to Systemic Shocks. *Journal of Management*, **47**, 957-992. <https://doi.org/10.1177/0149206320902528>
- [28] Albuquerque, R., Koskinen, Y., Yang, S., et al. (2020) Resiliency of Environmental and Social Stocks: An Analysis of the Exogenous COVID-19 Market Crash. *The Review of Corporate Finance Studies*, **9**, 593-621. <https://doi.org/10.1093/rcfs/cfaa011>
- [29] Morck, R., Yeung, B. and Yu, W. (2000) The Information Content of Stock Markets: Why Do Emerging Markets Have Synchronous Stock Price Movements? *Journal of Financial Economics*, **58**, 215-260. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(00\)00071-4](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00071-4)
- [30] Durnev, A., Morck, R., Yeung, B., et al. (2003) Does Greater Firm-Specific Return Variation Mean More or Less Informed Stock Pricing? *Journal of Accounting Research*, **41**, 797-836. <https://doi.org/10.1046/j.1475-679X.2003.00124.x>
- [31] 刘斌, 谭书琪. 企业社会责任对组织韧性创新的影响——基于中国制造业上市公司的多维实证分析[J]. 企业经济, 2022, 41(1): 113-121.
- [32] 汪小龙, 唐建荣, 马忠法. 子公司分布、信息不对称与企业组织韧性[J]. 财会通讯, 2023(14): 82-86.
- [33] 陈春花. 传统企业数字化转型能力体系构建研究[J]. 人民论坛·学术前沿, 2019(18): 6-12.
- [34] 陈剑, 黄朔, 刘运辉. 从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J]. 管理世界, 2020, 36(2): 117-128+222.
- [35] 肖静华. 企业跨体系数字化转型与管理适应性变革[J]. 改革, 2020(4): 37-49.
- [36] 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[J]. 经济管理, 2021, 43(10): 5-23.
- [37] 戚聿东, 蔡呈伟. 数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J]. 学习与探索, 2020(7): 108-119.
- [38] 祁怀锦, 曹修琴, 刘艳霞. 数字经济对公司治理的影响——基于信息不对称和管理者非理性行为视角[J]. 改革, 2020(4): 50-64.
- [39] 张永坤, 李小波, 邢铭强. 企业数字化转型与审计定价[J]. 审计研究, 2021(3): 62-71.
- [40] 刘政, 姚雨秀, 张国胜, 等. 企业数字化、专用知识与组织授权[J]. 中国工业经济, 2020(9): 156-74.
- [41] 肖红军, 阳镇, 刘美玉. 企业数字化的社会责任促进效应: 内外双重路径的检验[J]. 经济管理, 2021, 43(11): 52-69.
- [42] 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): 130-44+10.
- [43] 易露霞, 吴非, 常曦. 企业数字化转型进程与主业绩效——来自中国上市企业年报文本识别的经验证据[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2021, 41(10): 24-38.
- [44] 陈庆江, 万茂丰, 王彦萌. 数字技术应用对企业二元创新的影响——基于组织生命周期的实证检验[J]. 软科学, 2021, 35(11): 92-98.
- [45] 倪克金, 刘修岩. 数字化转型与企业成长: 理论逻辑与中国实践[J]. 经济管理, 2021, 43(12): 79-97.