

管理学季刊

Quarterly Journal of Management

2024 年第 2 期

目 录

研究文章

精益创业过程中企业与用户的价值共创机理

——基于互动视角的探索性单案例研究 张敬伟 田小圆 何周丽 (1)

数字效果推理：多维结构、测量与创业绩效影响验证 杨 杰 汪 涛 (25)

(“高质量创业的生成与成长机制：创新驱动与国际比较”特刊投稿)

企业数字化转型对债务融资成本影响研究

——基于三元风险理论模型的视角 刘 鑫 党莉莉 郭小曼 (50)

权、财是“放”还是“收”？

——传承背景下家族企业创新中的父爱纠葛 吴 炯 黄钧瑶 (86)

制度发展同步性与地区创业活动 宋子杰 黄乐维 朱 沅 (111)

企业责任式创新：研究综述与未来展望 蒋 璐 孙栩锐 卢 超 于晓宇 戎 珂 (137)

Contents

Mechanisms of Value Co-creation between Enterprises and Users in the Lean Startup Process

—An Exploratory Single Case Study Based on

Interaction Perspective Jingwei Zhang Xiaoyuan Tian Zhouli He (1)

Digital Effectuation: The Multi-dimensional Construction, Measurement and Verification the

Impact on Entrepreneurial Performance Jie Yang Tao Wang (25)

The Impact of Corporate Digital Transformation on Debt Financing Costs

—A Perspective Based on the Tripartite Risk Theory Model Xin Liu Lili Dang Xiaoman Guo (50)

Whether Power and Wealth Should be “Released” or “Retained” ? : The Paternal Entanglement in

Innovation of Family Firms under the Context of Succession Jiong Wu Junyao Huang (86)

Synchronization of Institutional Development and Regional

Entrepreneurial Activities Zijie Song Lewei Huang Hang Zhu (111)

Corporate Responsible Innovation: A Literature

Review and Future Directions Lu Jiang Xurui Sun Chao Lu Xiaoyu Yu Ke Rong (137)

企业数字化转型对债务融资成本影响研究

——基于三元风险理论模型的视角^{*}

□ 刘 鑫 党莉莉 郭小曼

领域编辑推荐语：

“当现有的管理研究更多关注于数字化对组织变革、治理模式和运营绩效产生的广泛、深刻影响时，本文从财务会计这一鲜见视角的微观机制探究，对组织数字化管理领域理论构建和发展添加了新的元素。”

——李雪灵

摘 要：在数字经济时代背景下，探索数字化转型对债务融资成本的影响对于缓解我国企业面临的“融资贵”问题具有重要现实意义。目前虽有少量研究涉及数字化转型对企业融资成本的影响，但尚未有研究从债务融资成本本质即风险溢价的角度来分析两者关系。鉴于此，本文构建了三元风险理论模型，并以我国 2007~2020 年 A 股上市公司为样本，探索了企业数字化转型对债务融资成本的影响及其作用路径。研究发现，数字化转型能够显著降低企业债务融资成本，其主要通过提升会计信息质量、提高公司治理水平和增加企业预期收益三条路径分别降低了企业的信息风险、代理风险和经营风险，进而显著降低企业债务融资成本。本文不仅丰富了企业数字化转型对财务会计的影响这一新兴研究领域，还为推进企业数字化转型实现企业高质量发展提供了理论启示。

关键词：企业数字化转型；债务融资成本；信息风险；代理风险；经营风险

一、引言

近年来，随着人工智能、区块链、云计算和大数据为首的颠覆性数字技术不断涌现，数字化已经成为国内外企业技术变革和商业模式创新的主要突破点（陈其齐

^{*} 本文得到 2023 年度天津市教委社会科学重大项目“战略领导力视角下中国现代企业数字化转型路径研究”（2023JWZD31）的资助。感谢匿名评审专家在审稿过程中提出的专业性意见，感谢李佳慧博士在文章修改过程中提出的中肯意见。

等, 2021)。从国际发展趋势来看, 全球 1000 强企业中有 67% 的企业将数字化转型作为其战略核心^①, 从国内形势来说, 中国数字经济在 GDP 中的占比明显提高^②, 已成为中国国民经济发展的重要支撑。在此背景下, 企业作为宏观经济的微观构成单位, 顺应时代潮流在各个层面推行数字化转型已经成为必然之举。数字化转型是指企业利用信息技术、计算技术、沟通技术和连接技术使企业经营活动发生重要变革的过程 (Vial, 2019)。数字化技术的应用能够显著改善公司财务流程、提高财务信息传递效率, 因而企业数字化转型对公司财务领域的影响也备受学术界关注 (综述参见: Lombardi & Secundo, 2020)。那么, 融资作为公司财务的核心问题会受到数字化转型怎样的影响亟待研究。

企业的主要外部融资渠道包括债务融资和股权融资 (郭金录等, 2023), 其中债务融资因具有税盾效应并且对控制权影响较小而成为我国企业更青睐的融资方式 (陈建华, 2023; 范云朋等, 2023)。因此, 如何有效降低债务融资成本是我国企业摆脱“融资贵”困境的核心问题。从本质上来看, 债务融资是债务双方基于所掌握的对方信息签订债务契约的博弈过程

(Donaldson & Micheler, 2018), 其成本是债务人对债权人所承担的各种风险的补偿。以往研究探索了企业 ESG 表现 (廉永辉等, 2023)、高管团队稳定性 (罗进辉等, 2023) 以及企业金融化 (白雪莲等, 2021) 对企业风险的影响进而作用于企业债务融资成本。通过梳理关于企业数字化转型对企业融资影响的相关文献 (见表 1), 可以发现相关研究主要集中在融资约束 (王敬勇等, 2022; 张雷和盛天翔, 2022)、权益资本成本 (Hong et al., 2023; 徐展和盛思思, 2023) 以及商业信贷方面 (王海芳和姜道平, 2023)。虽然已有少量研究对企业数字化转型与债务融资成本之间的关系进行了初步探索, 比如企业数字化转型能够通过影响公司资金流动性 (许云霄等, 2023)、资源配置效率 (车德欣等, 2021)、财务风险以及外部关注度 (刘梦莎等, 2023) 等, 进而影响债务融资成本。但这些研究的共同逻辑是从数字化转型这一新现象入手探索其对企业债务融资成本的影响路径。事实上, 影响债务融资成本的要素很多, 数字化转型的影响也是多元、多维度的, 这些研究未能将两者联系背后的深层次规律归纳出来, 可能会导致我们对数字化转型对债务融资成本影响路径的理解过于零散和表面。

表 1 企业数字化转型对企业融资影响研究

主题	作者 (年份)	数据截取期间	理论基础或研究视角	主要研究结论
企业数字化转型对债务成本的影响	Jiang 等 (2022)	2009~2018 年	信息不对称、违约风险	数字化背景下的财务共享服务能够降低企业债务融资成本

① 数据来自 IDC 于 2018 年发布的一项调查。

② 由《数字中国发展报告 (2022 年)》数据得出。

续表

主题	作者（年份）	数据截取期间	理论基础或研究视角	主要研究结论
企业数字化转型对债务成本的影响	周灿和章激扬（2023）	2015~2021 年	期权定价理论、债务危机周期理论	数字化转型通过缓解融资约束和减少非效率投资降低困境企业债务违约风险
	刘梦莎等（2023）	2009~2020 年	债务成本的直接影响因素和间接影响因素	企业数字化转型通过增加媒体关注度和降低企业财务风险进而降低了债务融资成本
	许云霄等（2023）	2007~2020 年	资金流动性	企业数字化转型通过影响企业资金流动性而显著影响企业债务融资成本
	车德欣（2021）	2007~2019 年	信息流转、投融资行为以及内部稳定	企业数字化转型显著降低了企业融资成本
企业数字化转型对权益资本成本的影响	郑晓佳等（2023）	2007~2019 年	公司经营质量、外部关注度和公司治理质量	企业数字化转型能够显著降低企业股权资本成本
	徐展和盛思思（2023）	2006~2019 年	投资效率	数字化转型通过改善投资效率进而显著降低企业权益资本成本
	陈中飞等（2022）	2007~2020 年	股价协同视角	基于股价协同视角，发现企业数字化转型能够显著降低企业融资成本
	Hong 等（2023）	2010~2021 年	企业价值	企业数字化转型通过提高企业价值来影响企业权益资本成本
企业数字化转型对商业信贷的影响	Zhou 和 Li（2023）	2011~2020 年	企业创新、企业价值	企业数字化转型能够显著减少商业信贷融资
	祁怀锦等（2020）	2011~2020 年	供应链关系质量	数字化转型通过提高供应链关系的质量缓解融资约束而提高企业商业信用供给能力
	王海芳和姜道平（2023）	2011~2020 年	供应商集中度、企业市场地位、信息透明度	企业数字化转型通过降低供应商集中度、提高企业市场地位和提高信息透明度增加企业的商业信用融资
企业数字化转型对融资约束的影响	王敬勇等（2022）	2008~2020 年	信息不对称理论、信贷配给理论	企业数字化转型能够有效降低企业融资约束
	张雷和盛天翔（2022）	2012 年 截面数据	信息不对称理论、资源配置理论	小微企业数字化转型对缓解融资约束起到了显著推动作用
	花俊国等（2022）	2013~2020 年	信息不对称理论	企业数字化转型显著降低了企业融资约束
	Li 等（2023）	2011~2020 年	企业全要素生产率	数字金融可以显著缓解企业融资约束，并且在中小企业和民营企业中效果更明显

资料来源：根据相关文献整理。

为了解决这一问题，本文从债务融资成本的本质——风险溢价出发，挖掘形成债务成本的风险来源（信息风险、代理风险和经营风险）进而构建三元风险理论模型，然后再将数字化转型纳入到理论框架中具体探讨数字化转型如何影响了这三类风险，进而阐释数字化转型对

公司债务融资成本的影响路径。具体来说，我们认为企业数字化转型可以通过以下三条路径来降低债务融资成本：第一，企业数字化转型可以降低信息风险，企业数字化转型过程中数字技术的运用可以直接影响公司财务报告编制过程（Lang & Stice-Lawrence，2015），提高公

司财务报告的透明度、精准度和有效性 (Lombardi & Secundo, 2020), 从而提高企业会计信息质量。第二, 数字化转型可以降低企业的代理风险, 数字化技术能够显著降低企业运营数据被人为干预的风险 (Manita et al., 2020), 有效降低利益相关者的监督成本, 从而缓解了代理问题。第三, 企业数字化转型能够降低企业经营风险, 这是由于数字化转型可以优化企业的生产过程和营销过程, 产生降本增效的效果 (Liu et al., 2011), 使企业能够在产品市场和资本市场上取得积极反馈。依据以上的观点, 本文基于信息不对称理论、委托代理理论以及信号理论, 构建了三元风险理论模型, 选取我国 2007~2020 年 A 股上市公司公开披露和手工整理的数据, 并运用一般双向固定效应模型对企业数字化转型与债务融资成本之间关系及其作用机理进行了实证检验。结果显示: 企业数字化转型能够显著降低企业债务融资成本, 该结论通过了一系列内生性检验和稳健性检验; 机制检验结果显示企业数字化转型通过提高企业会计信息质量、公司治理水平以及企业预期收益三条路径降低了企业信息风险、代理风险以及经营风险, 进而降低了企业债务融资成本。此外, 在进一步研究中, 本文从企业内外部角度明晰了具体情境下企业数字化转型对债务融资成本降低效应的差异化表现。

本文的贡献主要体现在如下三个方面: 第一, 将企业数字化转型与企业债务融资成本联系起来, 剖析了企业数字化转型给企业会计信息处理、公司治理和财务流程带来的影响, 分析并检验了企业数字化转型对债务决策的影响路径, 为企业如何有效利用数字化转型缓解

“融资贵”问题提供了一定理论支撑。第二, 本文突破了常规从现象入手的局限, 从债务融资成本的本质——风险溢价出发, 从信息风险、代理风险和经营风险三个维度整合信息不对称理论、委托代理理论和信号理论构建三元风险理论模型来分析债务融资成本的影响机理, 并将企业数字化转型纳入这一理论分析框架, 探索其对债务融资成本的影响。我们认为, 三元风险理论模型的构建为分析公司债务融资成本的影响因素及其作用机理提供了重要的分析工具和理论框架。第三, 实证检验了企业数字化转型通过提高“会计信息质量”“公司治理水平”“企业预期收益”三条路径降低企业信息风险、代理风险以及经营风险进而降低了企业债务融资成本, 在一定程度上打开了企业数字化转型影响债务融资成本的“黑匣子”, 对未来企业数字化转型与公司财务相关论题的路径机制研究具有一定的借鉴意义。

二、文献回顾与研究假设

(一) 企业债务融资成本影响机制理论模型: 三元风险理论模型

债务融资成本从本质上说是借款人对贷款人无法履行债务契约时所要求的风险补偿 (Pittman & Fortin, 2004; Bharath et al., 2008)。债务违约的风险从本质上来说有以下三类: ①信息不对称导致的信息风险 (Merton, 1987; 田高良等, 2016); ②公司控制人谋求私利的不道德行为引发的代理风险 (Bhojraj & Sengupta, 2003); ③公司经营不佳或企业价值降低造成的经营风险 (翟淑萍等, 2022; 李梓旗等, 2023)。

基于以上三种债务契约中风险的分类，我们进行分析并在此基础上构建了三元风险理论模型。

从信息风险的角度上来说，作为连接债权人和借款人之间的桥梁，信息是债务契约条件的最核心要素。基于信息不对称理论，由于披露规制不健全、披露渠道不畅通、资本市场发展滞后等客观原因，以及债权人、投资者等主体对信息收集和掌握能力缺乏等主观原因，债权人所掌握的关于企业的信息与公司拥有的私人信息是不对称的（Duffie & Lando, 2001; Darrough & Deng, 2019）。信息不对称增加了债权人或者其他利益相关者投资决策过程中出现失误的风险，我们将这种风险称为信息风险。信息风险相关研究表明，在信息收集、处理和评估过程中会导致债权人产生逆向选择行为，即在信息不透明的情况下，通过提高资金价格（即债务融资成本）来进行自我保护（Easley & O'Hara, 2004; 蒋琰, 2009）。所以，会计信息质量的提高可以通过降低信息不对称性和不透明程度有效减少债务融资过程的信息风险进而降低企业债务融资成本。基于这一理论逻辑，以往研究强调了高质量的会计信息在签订债务融资合同执行债务契约中发挥的关键作用（Watts & Zimmerman, 1990），分析了企业财务会计信息质量如何影响企业债务融资成本（Bharath et al., 2008; Zhang, 2008）。另外，已有研究也从信息风险角度入手将会计信息质量作为影响路径来探讨公司内外部要素如何影响了债务融资成本（Sengupta, 1998; Natividad, 2010）。

代理风险指企业控制人通过不正当手段来获取个人利益，从而导致债务违约的风险。一方面，由于现代公司普遍存在所有权与经营权

分离的情况，掌握公司实质经营权的高管为了谋求私利操控公司的决策和行为（Jensen & Meckling, 1976），比如为了追求更高的薪酬或者权力而虚报收入、夸大资产价值，甚至伪造账目、篡改报表而误导审计师（苗大雷和王水雄, 2010; 陈湘州, 2011; 李怀建和耿晓哈, 2021），导致债权人基于虚假信息做出错误的信贷决策。另一方面，当企业经营良好获得收益时，债权人只能获得固定的利息和本金，而股东们可以获得超额收益；然而当企业经营不善时，由于存在有限责任制度，股东只是付出有限的损失。“无限收益”和“有限损失”导致大股东的掏空行为，比如以公司之名进行高风险投资或不合理的业务扩张（Jeon & Nishihara, 2015; 赵玉珍等, 2022），甚至设法提高公司的债务，导致企业债务过高、资金流动性较低，进而使企业陷入财务困境（甄玉晗等, 2023）。这不仅会损害中小股东的利益，还会增加与债权人之间的代理冲突（刘刚等, 2020），降低了债权人对企业能够严格履行债务契约的信任度，从而导致债权人为了补偿利益侵占风险而要求更高的风险溢价（Luo et al., 2015; 姜付秀等, 2017），即提高企业债务融资成本。例如在债务契约中增加更多财务约定事项、提高借款利率、要求企业提供资产担保等（Graham et al., 2008）。有效提高公司治理水平是缓解企业代理风险的有效措施（肖作平, 2011）。当企业有较高的治理水平时，意味着企业监督成本较低，能够有效减少代理人的不当行为，从而增强了债权人对公司会以正确的方式管理其业务的信任程度（甄红线等, 2021）。因此公司治理的改善通过提高内外部监督效率，有效降低代理人

的不正当行为,进而降低代理风险。已有研究关注了公司治理水平(Pandey et al., 2020)、内部约束(谢获宝等, 2019)和外部监督强度(Fortin & Pittman, 2007)如何通过降低代理风险对债务融资成本发挥作用。

现有研究大多将企业经营风险定义为企业预期收益的不确定性(丁慧平和李卫, 1998; 路晓蒙等, 2019), 主要是由企业生产经营过程中各个环节所面临的不确定因素造成的(周子元等, 2010)。现代企业面临着国际竞争格局不断变迁、经济环境不断变幻的压力, 这无疑增加了企业的经营风险。而从债权人的角度来看, 当企业的经营风险较高时, 其生产经营活动随时可能中断, 这将导致资金链断裂而无法按时还本付息。为了弥补企业经营风险为其带来的损失, 债权人在债务契约中将要求较高的风险溢价。信号理论认为, 企业会通过有意识的传递对组织有益的信号来干扰信号接收者的决策行为进而获得市场资源倾斜(高杰英等, 2021; 林炳洪和李秉祥, 2023)。外部投资者会依据企业传递的信号做出投资决策, 他们更倾向于投资信誉良好的企业。因此, 能够向外部传递积极信号的企业更容易受到投资者的青睐, 从而拥有较好的资本结构和流动性, 使企业能够有较强的财务韧性来面对突发状况, 增强企业抗风险能力(董小红和孙政汉, 2023)。此外, 企业经营良好的信号能够吸引更多的潜在合作伙伴, 有助于企业推出新产品。消费者也更愿意购买来自形象良好的企业生产的产品和服务, 这使企业在产品市场更有竞争优势(邓新明等, 2021), 进而降低由竞争压力

带来的经营风险。作为企业的外部投资者, 债权人对组织经营状况认知是通过企业向外界传递的各种信号形成的, 因此企业可以通过建立声誉机制来向其传递经营风险较小、偿债能力强的积极信号, 提高债权人对企业盈利能力评估水平, 进而降低债权人因潜在的经营风险而要求的风险溢价。以往研究从自愿双重审计(张睿等, 2023)、ESG信息披露(王翌秋和谢萌, 2022)以及提升社会责任报告美观度(马宝君等, 2022)角度, 证明了企业能够通过向市场释放积极信号而降低企业的债务融资成本。依据以上分析, 我们构建了企业债务融资成本影响机制理论模型, 如图1所示。

(二) 数字化转型对债务融资成本的影响及其作用机理分析

由上文构建的三元风险理论模型可知, 企业的信息风险、代理风险以及经营风险都会影响债权人对企业寻求风险溢价的程度。信息风险主要通过影响债权人对企业了解程度进而影响债务融资成本; 代理风险则通过影响债权人对企业的信任度而影响企业债务融资成本; 经营风险主要通过影响债权人对企业未来盈利能力的评估来影响企业债务融资成本。企业数字化转型作为一项涉及企业治理、生产以及营销等各个维度的颠覆性战略变革(祁怀锦等, 2020), 其可以通过提高信息披露的数量以及精准度、降低人为操纵信息的可能性以及提高利益相关方对企业的预期收益分别降低企业信息风险、代理风险以及经营风险, 进而降低企业债务融资成本。

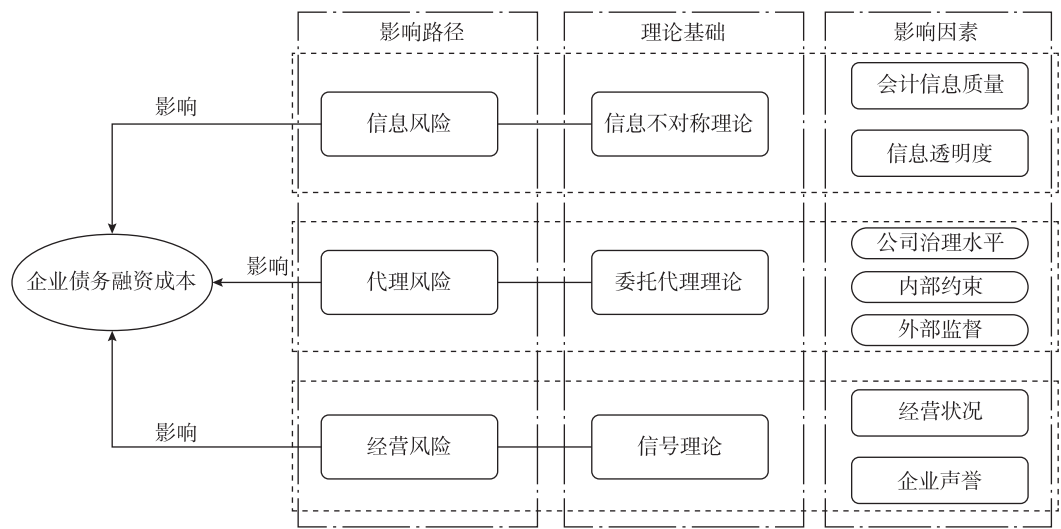


图1 企业债务融资成本影响机理理论模型

从信息风险角度上来说，企业数字化转型可以显著降低信息不对称性，提升财务信息的披露质量。基于数字化技术的财务报表编制过程和财务信息处理过程彻底颠覆了原有基于经验和按规制进行的财务活动，从而有效、精准地将财务和非财务信息披露给利益相关方（Massaro et al.，2015；Cockcroft & Russell，2018）。第一，数字化技术使公司能够高效、全面而准确地编制财务报表，为股东和债权人提供更为全面可靠的会计信息，这有效提升了会计信息披露质量和透明度（Gepp et al.，2018；马长峰等，2020）。另外，大数据技术推动了基于互联网、跨平台的XBRL语言应用在财务报告的编制和披露中，实现了数据的集成与最大化利用（Perdana et al.，2015）。这种新技术、新标准在财务会计领域的应用增加了财务信息的可比性，从而提高了会计信息的可信度和透明度。第二，在（移动）互联网普及的背景下，数字化技术和社交媒体的结合彻底改变了会计信息传递过程和与投资

者之间的关系（Ramassa & Di Fabio，2016），移动互联网和社交媒体推动了企业与包括股东和债权人在内的利益相关方之间的互动，这倒逼企业披露的财务会计信息更为清晰、详细和透明，使企业会计信息更为客观、及时和透明地披露在投资者和债权人面前（Lardo et al.，2017）。

现代公司存在两类代理问题，第一类代理问题指的是经理人利用对公司的经营权追求私利而损害公司利益的行为（Fama & Jensen，1983）；第二类代理问题指的是控股股东通过公司的控制权攫取私利从而侵害其他中小股东以及其他利益相关者利益的行为（La Porta et al.，1999）。从以上两层代理问题来说，第一，企业数字化转型过程有助于规范财务管理流程、防止高层管理者在财务上违规操作并约束了盈余管理行为^①，数字化技术的运用可以确保审计过程中的数据得到自动、规范和完整的处理而

① 盈余管理被证明是提升企业融资债务成本的一个重要因素，会显著提高债务融资成本。

减少人为干预 (Manita et al., 2020), 为公司内外部审计提供了更为全面、完整和细节的信息以便利益相关者对高层管理者和控股股东形成更为有效的监督约束 (Carcello et al., 2011)。另外, 企业数字化平台和系统, 可以实现财务数据的实时记录和报告, 以及决策和运营过程的可追溯性。因此, 企业数字化转型可以通过减少代理人对数据的人为操纵在一定程度上缓解代理问题 (张焰朝和卜君, 2023)。第二, 在数字化转型过程中, 企业通过建设包括“两微一端”在内的多渠道信息化平台以实现信息实时分享, 这一方面有助于企业快速收集市场反馈及时进行调整或舆情管理, 另一方面也使企业的经营管理和公司治理更加透明地暴露在各利益相关方监督之下, 有效降低了监督成本, 提高了公司治理效率。企业数字化转型通过信息化平台优化了公司治理流程、提升了董事会决策质量使投资者更积极参与到公司治理活动中 (Lafarre & Van der Elst, 2018)。小股东可以通过数字化平台, 更方便地参与股东会议、行使投票权、发表意见和提出问题, 提高了小股东们对公司治理的参与程度 (Ivaninskiy et al., 2023)。第三, 企业数字化转型过程中的数字化平台可以追踪和评估代理人的行为和绩效, 从而制定更为合理的激励政策, 使两者之间的利益更趋于一致, 在一定程度上缓解了代理冲突, 从而降低了企业代理风险。

从经营风险的角度上来说, 企业数字化转型是提高利益相关者对企业预期收益的重要手段 (李琦等, 2021), 较高的企业预期收益提升了企业应对环境不确定性的能力进而降低经营风险。一方面, 在数字经济时代, 企业

数字化转型由于迎合时代主题和国家政策导向更容易获得资本市场的青睐和投资人的追捧。企业数字化转型与国家“十四五”规划以及“数字中国”的建设蓝图保持高度一致, 因此数字化转型可以作为一种符合时代发展潮流、响应国家大政方针而能够得到政策倾斜优势的积极信号, 从而在资本市场获得积极反馈而具有更高的企业估值。另一方面, 当企业实行数字化转型之后, 原本分散在企业内外部的海量非标准化、非结构化数据可以借助数字科技编码输出为结构化和标准化信息, 云计算和云存储技术使企业低成本存储、处理海量信息成为可能 (何瑛, 2013; Li & Kumar, 2018)。因此, 企业实施数字化转型能够向外界传递企业有能力更为精准地追踪市场导向、提高生产效率 (Liu et al., 2011), 提升企业营销的有效性以及有较高盈利水平的积极信号 (伍伦, 2023), 增加了投资者对企业能够良好经营的信心, 进而提高了投资者对企业的预期收益 (李健等, 2023)。

因此, 本文基于三元风险理论模型以及上文对数字化转型如何影响企业债务成本的分析, 构建了企业数字化转型对债务融资成本影响机制理论模型如图2所示, 并提出相应研究假设:

H1: 企业数字化转型能够降低企业债务融资成本。

H2: 企业数字化转型通过提高会计信息质量降低企业信息风险, 进而降低了企业债务融资成本。

H3: 企业数字化转型通过提高企业治理水平降低企业代理风险, 进而降低了企业债务融

资成本。

H4：企业数字化转型通过提高企业预期收

益降低企业经营风险，进而降低了企业债务融资成本。

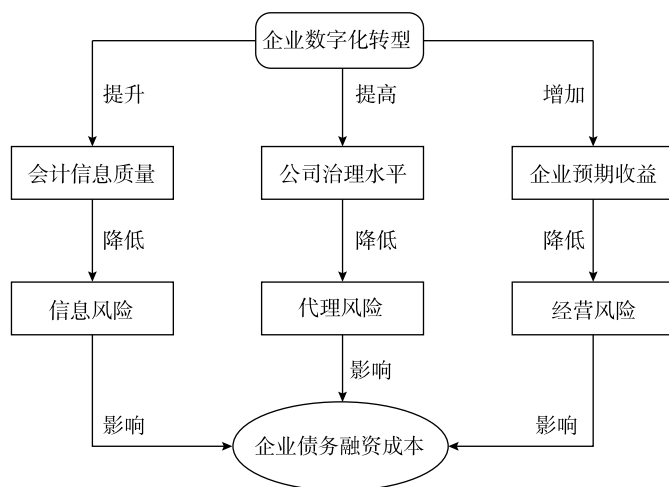


图2 企业数字化转型对企业债务融资成本影响机制分析

三、研究设计

（一）样本选取与数据来源

本文选取了2007~2020中国A股上市公司的数据为初始样本，这是因为我国自2007年1月1日起实施的新版《会计准则》对财务报表中的会计确认、计量、报告方面做出了较大调整，为了保持数据的纵向可比，本文选择了2007年作为数据的起始年份；考虑到新冠疫情对企业日常经营的影响和企业数字化进程造成的冲击，可能导致相关数据具有特殊性，所以我们以2020年作为数据截止日期。此外，我们对样本进行了如下剔除：①金融、保险类等特殊行业；②ST和*ST公司；③信息缺失的样本。为减小极端值对实证结果造成的偏差，本文对所有数据进行了上下1%的缩尾处理。最后

共获得3428家公司的23735条观测值。

本文使用的高层管理人员相关信息以及公司治理相关数据来自国泰安（CSMAR）数据库，部分缺失数据通过百度搜索引擎、问财搜索引擎、查阅公司披露年报等进行手工补齐。数字化转型程度的数据主要基于手工整理并依赖Python软件和ICTCLAS中文分词软件从公司年报中获取。实证分析软件为STATA 17.0。

（二）变量定义

1. 解释变量

本文选取的解释变量为数字化转型程度（DCG）。现阶段，学术界对企业数字化转型的测量仍以定性测度为主（陈春花等，2019；肖静华，2020），主要通过案例访谈、走访观察和理论构念加以测度，也有少数学者从定量角度对企业数字化转型进行了测量（吴非等，2021），均为本文的变量设计与测度提供了借

鉴。首先,数字化转型的科学测度是对概念的精准界定和深入认知。从概念上来说,企业数字化转型指的是企业依托先进的数字科学技术结合硬软件系统实现企业生产资料、生产过程、组织结构和商业模式的数字化变革,从而达到提质增效的核心目标,因此我们要明确数字化转型所依托的主流数字化技术(陈元等,2023)。现阶段公认的数字化转型底层技术为“ABCD”,即人工智能、区块链、云计算和大数据技术作为底层技术基础(Iaksch et al., 2021; 戚聿东和肖旭,2020)。借鉴已有研究,本文将数字化转型进行概念结构分层,主要分为“数字技术底层基础”和“数字技术与场景融合”两个维度,前者主要关注“ABCD”主流数字技术,后者则关注企业数字化技术与业务场景的融合。

其次,落实到从概念到变量的设计环节,依据“语言反映决策,决策落实行为”的理论逻辑和关注基础理论(attention-based theory),企业重点关注的关键性战略决策、投资行为以及未来发展方向会明显体现在其对外披露的信息中,而企业年报作为记录企业重要投资行为、对外展示其战略导向的总结指导性文本材料是分析企业数字转型行为的合理基础性材料。因此本文对上市公司年报中关于数字化转型的关键词词频进行测度,并将其作为企业数字化转型的代理指标。

最后,从变量设计到指标测度的技术实现环节,本文基于概念界定环节中提出的两个维度通过机器学习和人工文献计量在相关文本材料中收集与数字化转型相关的核心词搭建数字

化转型核心词库,在此基础上运用 ICTCLAS 中文分词工具结合 Python 语言进行词频统计获得指标数值。具体来说,第一,以有关数字经济、数字化转型的政策性文件和研究报告为材料,通过机器学习算法推算出底层数字技术和数字技术场景融合的相关主题词。第二,对以“数字经济”“数字技术”“数字化转型”为关键词的学术文献进行收集整理和文本分析,归纳出这些文献中有关数字化转型和数字技术应用与融合的关键词。第三,依据以上两步构建出数字化转型的核心词库,将这一核心词库代入至企业年报中运用算法学习前后文本以获得高频使用词汇并对其进行分析。基于数字化技术底层基础和数字化技术业务场景融合两个维度,本文将关键词绘制成图3的分层关键词图谱。第四,运用分词工具和 Python 语言对沪深两市的企业年报文本材料按照核心词库中的特征词汇进行词频统计,然后对其进行年度、行业标准化进而获得企业数字化转型(DCG)的指标。

2. 被解释变量

企业债务融资成本(Debtcost): 债务融资成本的衡量方式有多种,有些研究利用利息支出与企业总负债之间的比值来衡量(李强和陈山漫,2023; 乔菲和文雯,2023),但是企业在债务融资过程中还会产生其他手续费等成本,因此本文参考 Nejadmalayeri 和 Singh (2012) 的研究,以利息支出加手续费和其他财务费用之和作为公司债务融资费用总和,并通过债务融资费用总和占总负债的比重来衡量企业的债务成本。

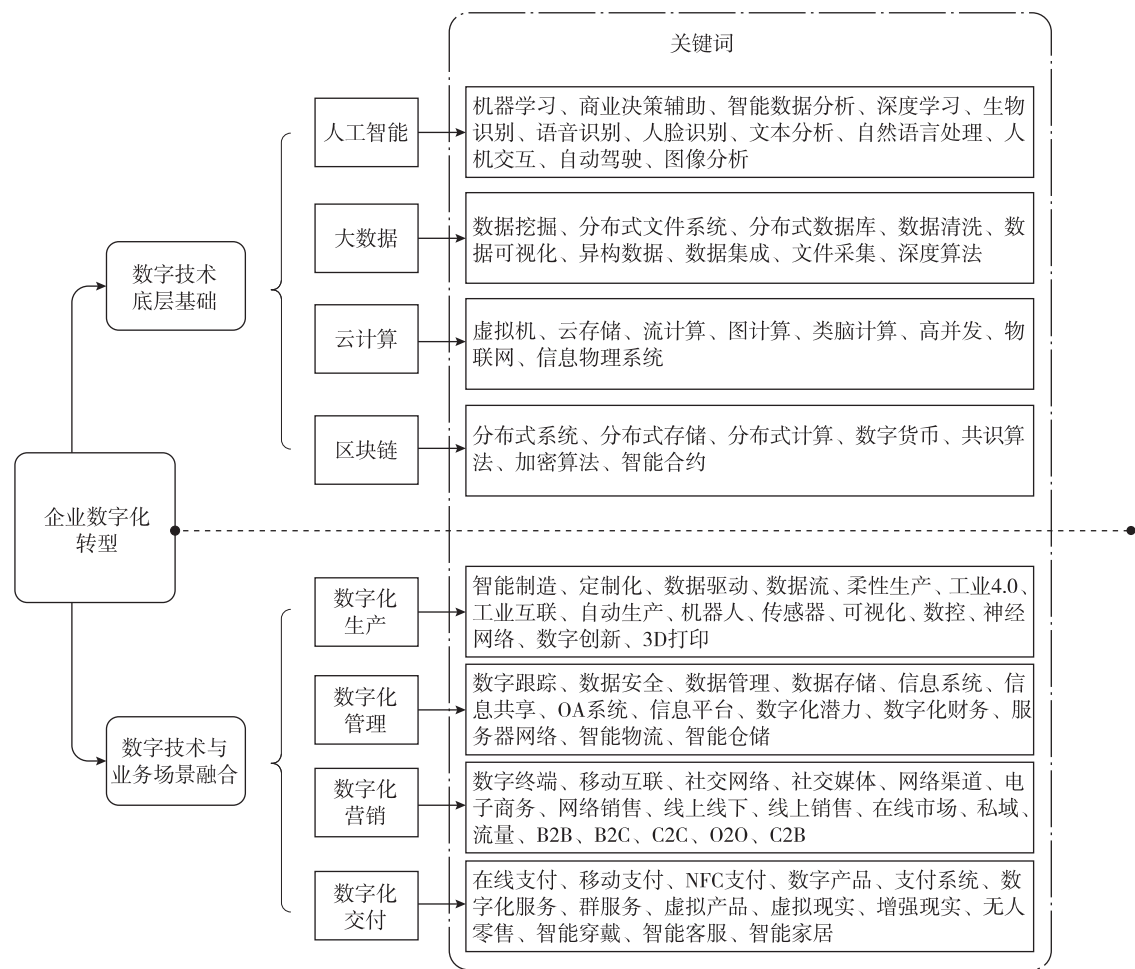


图3 企业数字化转型分层结构化关键词图谱

3. 中介变量

(1) 会计信息披露质量 (TRANS)：现有研究对企业会计信息披露质量的衡量方式主要有两种：一种是采用盈余管理、审计意见或者财务舞弊现象等某一单独指标衡量；另一种是采用一系列指标构建一个综合性评价体系（曾振等，2012；陈淑芳等，2020；王治和谭欢，2022）。本文参考辛清泉等（2014）的研究，取“盈余管理、信息披露结果、分析师盈余预测准确性、分析师跟踪人数、公司当年是否聘请国际四大作为其年报的审计师”这五个变量

的样本百分等级的平均值形成会计信息披露质量的代理变量。

(2) 公司治理水平 (GI)：以往研究中对公司治理水平的衡量大多仅从单一维度进行，比如孙雅妮（2023）从监督维度出发以独立董事占比来衡量公司治理水平，但是公司治理水平受到公司多个方面的影响。因此，本文参考周茜等（2020）的研究，从监督、激励以及决策三个维度选取相应指标，并利用主成分分析法构建一个综合性指标，将从中得到的第一主成分作为反映公司治理水平的综合指标 (GI)，

第一主成分得分越高意味着公司治理水平越高。

(3) 企业预期收益 (EVM)：企业价值倍数作为一种被广泛使用的公司估值指标，它能够很好地代表企业未来现金流的现值（刘淑莲，2004），能够很好地衡量企业的预期收益（王琳，2014），企业价值倍数越高，企业的预期收益越高。为了降低企业预期收益与债务融资成本之间的反向因果问题，本文将预期收益指标进行了滞后一期处理。

4. 控制变量

本文选取了一系列控制变量，主要包括监管机制层面、公司经营层面以及股权结构方面。具体变量定义如表 2 所示。

表 2 变量定义

变量	变量名称	变量定义
被解释变量		
Debtcost	债务成本	(利息支出+手续费+其他财务费用)/总负债
解释变量		
DCG	企业数字化转型程度	具体见变量设计
中介变量		
TRANS	会计信息披露质量	取“盈余管理、信息披露结果、分析师盈余预测准确性、分析师跟踪人数、公司当年是否聘请国际四大会计师事务所作为其年报的审计师”这五个变量的样本百分等级的平均值
GI	公司治理水平	选用高管薪酬 (Mana_ Pay) 与高管持股比例 (Mana_ Share) 来表示公司治理中的激励机制，用独立董事比例 (Outratio) 与董事会规模 (Board) 来表示董事会的监督作用，用机构持股比例 (Inst_ Share) 与股权制衡度 (Share_ Balance) (二至五大股东持股比例之和/控股股东持股比例) 来表示股权结构的监督作用，用管理层治理指标 (董事长与总经理是否两职合一的虚拟变量且两职合一定义为 1，否则为 0) (Dual) 来表示总经理的决策权力。基于上述七个指标，运用主成分分析法构建公司治理指数。将从主成分分析法中得到的第一主成分作为反映公司治理水平的综合指标
EVM	企业预期收益	总市值/息税折旧摊销前收入
控制变量		
Size	公司规模	总资产的自然对数
Lev	公司财务杠杆水平	负债占总资本的比率
FCF	经营活动产生的现金流量	将经营活动产生的现金流量净额取自然对数，负值则为 0
TobinQ	托宾 Q 值	市场价值/总资产
Top1	第一大股东持股比例	第一大股东持股比例 (%)
ROA	公司业绩水平	资产回报率
Growth	营业收入增长率	本年营业收入/上一年营业收入-1
Dual	两职兼任	董事长与总经理是同一个人则为 1，否则为 0
Big4	是否为四大	公司经由国际四大会计师事务所 (普华永道、德勤、毕马威、安永) 审计为 1，否则为 0
Indep	独立董事占比	独立董事与全体董事数量的比值
Loss	企业亏损情况	亏损虚拟变量，当企业亏损时为 1，否则为 0
Industry/Year	行业/年度	控制行业/年度虚拟变量

（三）模型设计

为检验本文假设 H1，结合中国特殊的债务融资环境，本文设计了以下回归模型（1）：

$$Debtcost = \alpha_0 + \alpha_1 DCG + \alpha_n Controls + \sum Industry/Year + \varepsilon \tag{1}$$

其中， α_0 为常数项， α_1 为回归系数， ε 为残差项。

若假设 H1 成立，即企业数字化转型能够降低企业债务融资成本，则 α_1 显著为负。

四、实证结果及经济解释

（一）描述性统计

表 3 报告的是主要变量的描述性统计。其中，Panel A 的统计结果显示：企业预期收益（EVM）的最大值为 80.130，最小值为 8.980，标准差为 18.750，这说明样本公司中的企业经营情况存在较大差异，样本具有一定的代表性。而董事长与总经理是否两职合一（Dual）的均

值为 0.260，独立董事占比（Indep）的均值为 0.370，表示两职合一仍是少数，董事会仍起较大的制约作用。进一步地，本文以 Panel A 中数字化转型程度（DCG）的上下四分位数为标准，将高于上四分位数的组别即数字化转型程度高的样本划分为实验组（DCG=1），低于下四分位数的组别即数字化转型程度低的样本定义为对照组（DCG=0），对各变量进行组间均值检验、中位数检验以及 T 检验，具体结果如表 3 中 Panel B 所示。从结果中看出，债务融资成本（Debtcost）在实验组（DCG=1）的均值和中位数均在 1% 的水平上显著低于对照组（DCG=0），这说明相比于数字化转型程度低的公司，数字化转型程度越高，企业的债务融资成本越低，初步验证了本文的假设 H1。同时在数字化转型程度高的公司中，会计信息披露质量（TRANS）、公司治理水平（GI）和企业预期收益（EVM）显著高于对照组，符合前文理论部分猜想。

表 3 描述性统计结果

Panel A								
变量	观测值	均值	标准差	最小值	25%分位数	中位数	75%分位数	最大值
Debtcost	23735	0.010	0.030	-0.060	0.000	0.020	0.030	0.070
DCG	23735	-0.110	0.710	-0.590	-0.540	-0.410	-0.060	2.300
TRANS	23735	0.450	0.250	0.010	0.260	0.440	0.630	0.880
GI	23735	-0.040	0.910	-1.400	-0.790	-0.080	0.600	1.780
EVM	23735	27.630	18.750	8.980	14.610	21.320	33.370	80.130
Size	23735	22.170	1.190	20.330	21.280	22.030	22.900	24.870
Lev	23735	0.430	0.200	0.110	0.270	0.430	0.590	0.820
ROA	23735	0.050	0.040	-0.060	0.020	0.040	0.070	0.140
Growth	23735	0.160	0.260	-0.310	0.000	0.120	0.280	0.810

续表

Panel A								
变量	观测值	均值	标准差	最小值	25%分位数	中位数	75%分位数	最大值
<i>Indep</i>	23735	0.370	0.040	0.330	0.330	0.330	0.430	0.450
<i>Dual</i>	23735	0.260	0.440	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000
<i>TobinQ</i>	23735	1.930	0.940	0.990	1.240	1.610	2.290	4.440
<i>Top1</i>	23735	0.350	0.140	0.130	0.230	0.330	0.450	0.620
<i>Big4</i>	23735	0.060	0.230	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
<i>FCF</i>	23735	0.050	0.060	-0.070	0.010	0.050	0.090	0.160
<i>Loss</i>	23735	0.040	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Panel B					
变量	对照组 (N = 5853)		实验组 (N = 5845)		T 检验
	均值	中位数	均值	中位数	
<i>Debtcost</i>	0.020	0.022	0.007	0.008	22.673 ***
<i>DCC</i>	-0.571	-0.574	0.874	0.566	-126.601 ***
<i>TRANS</i>	0.428	0.415	0.463	0.450	-7.381 ***
<i>GI</i>	-0.164	-0.217	0.053	0.030	-12.401 ***
<i>EVM</i>	26.607	19.975	30.188	23.825	-9.720 ***
<i>Size</i>	22.145	22.013	22.181	22.011	-1.524
<i>Lev</i>	0.450	0.447	0.426	0.419	6.221 ***
<i>ROA</i>	0.046	0.038	0.052	0.044	-7.301 ***
<i>Growth</i>	0.161	0.118	0.163	0.124	-0.353
<i>Indep</i>	0.366	0.333	0.373	0.364	-8.318 ***
<i>Dual</i>	0.222	0.000	0.299	0.000	-9.218 ***
<i>TobinQ</i>	1.885	1.558	2.028	1.711	-7.733 ***
<i>Top1</i>	0.353	0.336	0.345	0.323	2.833 ***
<i>Big4</i>	0.043	0.000	0.075	0.000	-7.117 ***
<i>FCF</i>	0.049	0.047	0.051	0.050	-1.506
<i>Loss</i>	0.055	0.000	0.028	0.000	6.955 ***

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1%的水平上显著。

主要变量之间的相关系数如表 4 所示，企业数字化转型水平与企业债务融资成本之间的相关系数为-0.131，并且在 1%水平上显著，初步验证了假设 H1。而且会计信息披露质量、企业治理水平、企业预期收益与企业债务融资成

本在 1%水平上显著负相关。控制变量大多与企业债务融资成本显著相关但又未超过 0.5 的阈值，说明控制变量选择较为合理，变量间的多重共线性问题不明显。

表 4 相关系数

变量	Debtcost	DCG	GI	EVM	TRANS	Size	Lev	ROA	Growth	Indep	Dual	TobinQ	Top1	Big4	FCF	Loss
Debtcost	1															
DCG	-0.131***	1														
GI	-0.168***	0.058***	1													
EVM	-0.121***	0.105***	0.084***	1												
TRANS	-0.055***	0.036***	-0.224***	-0.243***	1											
Size	0.208***	0.004	-0.443***	-0.268***	0.420***	1										
Lev	0.404***	-0.026***	-0.308***	-0.045***	0.049***	0.491***	1									
ROA	-0.316***	0.023***	0.078***	-0.442***	0.316***	-0.100***	-0.416***	1								
Growth	0.004	0.007	0.064***	-0.113***	0.112***	0.020***	0.045***	0.247***	1							
Indep	-0.025***	0.046***	0.468***	0.054***	-0.032***	-0.013**	-0.025***	-0.008	0.005	1						
Dual	-0.094***	0.052***	0.505***	0.052***	-0.058***	-0.172***	-0.146***	0.074***	0.041***	0.120***	1					
TobinQ	-0.176***	0.068***	0.080***	0.479***	0.006	-0.415***	-0.315***	0.322***	0.061***	0.033***	0.088***	1				
Top1	-0.069***	-0.025***	-0.240***	-0.137***	0.124***	0.189***	0.060***	0.088***	-0.008	0.033***	-0.050***	-0.109***	1			
Big4	0.015**	0.049***	-0.165***	-0.094***	0.172***	0.307***	0.099***	0.020***	-0.019***	0.002	-0.064***	-0.087***	0.132***	1		
FCF	-0.063***	-0.013**	-0.070***	-0.273***	0.199***	0.030***	-0.163***	0.399***	0.003	-0.017**	-0.010	0.154***	0.084***	0.072***	1	
Loss	0.138***	-0.040***	-0.035***	0.315***	-0.111***	0.016**	0.146***	-0.371***	-0.126***	-0.009	-0.019***	-0.042***	-0.033***	-0.004	-0.075***	1

注：*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著。

（二）基本回归

根据模型（1）对样本进行基准回归，首先为选择何种回归模型进行了BP检验以及豪斯曼检验，结果显示BP检验的P值为0.000，这表明与混合回归相比随机效应模型更优，进一步地，豪斯曼检验结果显示P值为0.000，拒绝了随机效应更优的原假设，所以本文利用一般双向固定效应模型进行基准回归分析。表5呈现了回归结果，从结果中看出，第一列是尚未加入控制变量时的回归结果，数字化转型（*DCG*）的估计系数为-0.003，且在1%的水平上显著，这表明企业数字化转型能够显著降低企业债务融资成本。第（2）列加入了控制变量，数字化转型（*DCG*）的系数依旧显著，表明在控制了各种异质性条件后，企业数字化转型对企业债务融资成本的降低效应依然存在，支撑了基准假设。并且与第（1）列相比，第（2）列的Adj_R²明显增加，在一定程度上说明了模型选择的合理性（汪顺等，2022）。

表5 回归分析结果

变量	(1)	(2)
	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>DCG</i>	-0.003 *** (-8.736)	-0.002 *** (-9.110)
<i>Size</i>		-0.000 (-0.005)
<i>Lev</i>		0.072 *** (62.256)
<i>ROA</i>		-0.097 *** (-17.084)
<i>Growth</i>		0.002 ** (2.458)
<i>Indep</i>		0.005 (1.284)

续表

变量	(1)	(2)
	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>Dual</i>		-0.001 * (-1.882)
<i>TobinQ</i>		0.000 (1.500)
<i>Top1</i>		-0.019 *** (-14.945)
<i>Big4</i>		-0.002 ** (-2.193)
<i>FCF</i>		0.017 *** (5.578)
<i>Loss</i>		0.001 (1.584)
Constant	0.031 *** (10.860)	0.001 (0.277)
Year FE, Ind FE	YES	YES
N	23735	23735
Adj_R ²	0.133	0.365

注：*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著，括号内为t值，下同。

（三）内生性检验

考虑到反向因果、遗漏变量或样本自选择等带来的内生性问题，本文采取以下几种方法缓解：

1. 工具变量检验

企业数字化转型程度与公司所在区域的互联网发展水平密切相关，互联网普及率和企业所在地互联网宽带接入端口数能够展现该地区的数字基础设施，并且对企业债务融资成本影响较弱。因此，本文分别选择互联网普及率（*IPR*）和企业所在地互联网宽带接入端口数的自然对数（*Port*）作为系统工具变量（王墨林等，2022；范合君等，2023；赵春明等，2023）。

估计结果如表 6 模型（1）所示。具体而言，Kleibergen-Paaprk Wald 的 F 值均大于 10%，超过这一显著性水平临界值，弱工具变量得到否定。其次 Kleibergen-Paaprk LM 检验的 P 值为零，即不存在工具变量识别不足的问题；因此工具变量选择是合理且有效的。根据第二阶段回归结果，数字化转型程度与企业债务融资成本仍然显著负相关，基本假设得到验证。

2. 倾向匹配得分检验

本文参考连燕玲等（2020）做法，采用倾向匹配得分（Propensity Score Matching, PSM）模型以自变量中位数为标准将样本分为高数字化转型程度组（处理组）和低数字化转型程度组（控制组），把原基准回归中的控制变量作为 PSM 的协变量，对样本进行 1:1 的近邻匹配且满足 PSM 共同支持和平衡性能条件，然后用匹配后的样本进行回归检验。表 6 模型（2）为 PSM 匹配前后的结果对比，从结果中可以看出，本文的基准回归通过验证，结论稳健。

3. 双重差分检验

2015 年 9 月 5 日，国务院印发《促进大数

据发展行动纲要》（以下简称《纲要》）系统部署大数据发展工作，被视为数字化阶段起点的标志性事件。因此，该《纲要》颁布前后的企业债务融资成本的变化可能是一种时间趋势效应的反映（朱冰，2020）。基于此考虑，本文将样本企业分为两组：数字化转型程度较高组（ $treat = 1$ ）和数字化转型程度较低组（ $treat = 0$ ），同时考虑到企业对于政策响应的滞后性，将该政策冲击时间设定为 2016 年，冲击当年及之后年份的样本定义为 $post = 1$ ，其余则定义为 $post = 0$ 。表 6 模型（3）报告了双重差分检验的回归结果，从结果中看出，交乘项（ $treat \times post$ ）的估计系数为 -0.004，且在 1% 的水平上显著为负，说明促进大数据及数字化发展相关政策的出台确实会显著降低企业债务成本。同时在引入强度变量后，交乘项（ $treat \times post \times DCG$ ）的回归结果依然在 1% 的水平上显著为负，可以看出，在考虑政策因素下，数字化转型对企业债务融资成本具有显著的抑制效应。双重差分模型的回归结果与前文结果一致，支持前文的研究结论。

表 6 内生性检验

变量	(1)		(2)		(3)	
	第一阶段	第二阶段	匹配前	匹配后	DID_ 1	DID_ 2
	<i>DCG</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>IPR</i>	0.899 *** (10.466)					
<i>Port</i>	0.064 *** (7.381)					
<i>treat</i> × <i>post</i>					-0.004 *** (-7.523)	
<i>treat</i> × <i>post</i> × <i>DCG</i>						-0.003 *** (-6.186)

续表

变量	(1)		(2)		(3)	
	第一阶段	第二阶段	匹配前	匹配后	DID_ 1	DID_ 2
	<i>DCG</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>DCG</i>		-0.012 *** (-15.498)	-0.002 *** (-9.110)	-0.002 *** (-5.270)		
<i>Size</i>	-0.021 *** (-2.621)	0.002 *** (5.355)	-0.000 (-0.005)	-0.000 (0.644)	-0.001 * (-1.859)	-0.001 ** (-2.365)
<i>Lev</i>	-0.070 (-1.628)	0.077 *** (41.985)	0.072 *** (62.256)	0.072 *** (32.102)	0.069 *** (34.392)	0.069 *** (35.216)
<i>ROA</i>	0.038 (0.189)	-0.110 *** (-12.495)	-0.097 *** (-17.084)	-0.082 *** (-8.830)	-0.095 *** (-11.187)	-0.095 *** (-11.211)
<i>Growth</i>	0.010 (0.425)	0.002 ** (2.365)	0.002 ** (2.458)	0.001 (1.173)	0.001 ** (1.991)	0.002 ** (2.083)
<i>Indep</i>	0.139 (1.019)	0.004 (0.783)	0.005 (1.284)	0.003 (0.397)	-0.002 (-0.320)	-0.003 (-0.467)
<i>Dual</i>	0.048 *** (3.725)	-0.000 (-0.275)	-0.001 * (-1.882)	-0.001 (-0.854)	-0.001 ** (-1.994)	-0.001 ** (-2.370)
<i>TobinQ</i>	0.029 *** (3.999)	0.002 *** (4.890)	0.000 (1.500)	-0.000 (-0.309)	-0.001 *** (-3.166)	-0.001 *** (-2.903)
<i>Top1</i>	0.071 (1.471)	-0.023 *** (-11.922)	-0.019 *** (-14.945)	-0.018 *** (-7.381)	-0.019 *** (-7.978)	-0.019 *** (-7.788)
<i>Big4</i>	0.230 *** (6.115)	0.001 (0.660)	-0.002 ** (-2.193)	-0.000 (-0.053)	-0.003 ** (-2.137)	-0.003 ** (-2.012)
<i>FCF</i>	-0.103 (-0.893)	0.018 *** (3.854)	0.017 *** (5.578)	0.017 *** (3.564)	0.041 *** (9.865)	0.040 *** (9.640)
<i>Loss</i>	-0.087 ** (-2.288)	0.001 (0.655)	0.001 (1.584)	-0.001 (-1.252)	-0.001 (-1.589)	-0.001 * (-1.709)
Constant	-0.693 *** (-3.422)	-0.050 *** (-7.105)	0.001 (0.277)	0.008 (0.851)	0.010 (1.333)	0.013 * (1.662)
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	11039	11039	23735	6952	23735	23735
Adj_R ²	0.256	0.300	0.365	0.251	0.284	0.283

4. Heckman 二阶段检验

为排除样本自选择效应的影响,本文采用 Heckman 二阶段模型来缓解上述选择性偏差。本文参考已有研究,将行业内发生数字化转型

的企业比率 (*DCG_ratio*)^① 作为该模型下的工具变量(赵璨等,2019)。关于控制变量的选取,本文选取了代表资源基础能力的公司规模(*Size*)、财务杠杆水平(*Lev*)、经营活动产生的

① *DCG_ratio*=特定行业实施数字化转型的企业数量/行业内企业总量。

现金流量净额（*FCF*）、公司业绩水平（*ROA*）、人力资源水平（*HR*）等指标，以及市场竞争程度（*HHI*）、产权性质（*SOE*）。最后还控制了行业、年度的固定效应。

$$\begin{aligned} \Pr(DCG_x = 1/X_n) \\ = \phi(\rho_0 + \rho_1 DCG_ratio + \rho_2 Size + \\ \rho_3 Lev + \rho_4 FCF + \rho_5 ROA + \\ \rho_6 HR + \rho_7 HHI + \rho_8 SOE + \\ \sum Industry/Year) \end{aligned} \quad (2)$$

Heckman 二阶段的回归结果详见表 7。在第二阶段的回归中，逆米尔斯比率（*IMR*）的相关系数在 1%的水平上显著，表明样本自选择导致的内生性问题确实存在。在控制内生性问题后，数字化转型与债务成本之间的回归系数依然为负，且通过了 1%的显著性测试，因此数字化转型会降低企业债务融资成本，这一结论得到 Heckman 二阶段回归结果的支持，结论稳健。

表 7 Heckman 二阶段检验

变量	(1)	(2)
	<i>DCG_x</i>	<i>Debtcost</i>
<i>DCG</i>		-0.002 *** (-8.354)
<i>IMR</i>		-0.001 *** (-2.607)
<i>DCG_ratio</i>	0.082 *** (6.082)	
<i>Size</i>	0.119 *** (7.744)	0.000 (1.016)
<i>Lev</i>	-0.149 ** (-2.151)	0.076 *** (60.738)
<i>ROA</i>	1.394 *** (5.238)	-0.096 *** (-15.536)
<i>Growth</i>		0.002 ** (2.353)

续表

变量	(1)	(2)
	<i>DCG_x</i>	<i>Debtcost</i>
<i>Indep</i>		0.006 (1.466)
<i>Dual</i>		-0.001 *** (-2.789)
<i>TobinQ</i>		0.000 (0.297)
<i>Top1</i>		-0.018 *** (-13.206)
<i>Big4</i>		-0.002 ** (-2.217)
<i>FCF</i>	-0.805 *** (-4.201)	
<i>Loss</i>		-0.003 *** (-3.336)
<i>SOE</i>	-0.078 ** (-2.407)	
<i>HHI</i>	-0.460 (-1.113)	
<i>HR</i>	0.081 *** (6.222)	
Constant	-2.728 *** (-9.106)	-0.006 (-1.013)
Year FE, Ind FE	YES	YES
N	23735	23735
Adj_R ²	0.267	0.394

（四）稳健性检验

为提高结论的稳健性，本文做了以下几种检验：

1. 缩小样本区间

本文参考相关研究，对金融危机因素进行剔除，即截取了 2011~2014 年的样本进行子样本回归检验（吴非等，2021）。表 8 的第（1）列报告了相关回归结果。从结果中看出，企业数字化转型对债务融资成本的降低效应仍然成立。

表 8 稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>Debtcost_2</i>	<i>F. Debtcost</i>	<i>F2. Debtcost</i>	<i>F3. Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>DCG</i>	-0.004 *** (-3.151)	-0.002 *** (-4.328)	-0.002 *** (-3.544)	-0.002 *** (-3.355)			
<i>L. DCG</i>					-0.002 *** (-7.987)		
<i>L2. DCG</i>						-0.002 *** (-4.437)	
<i>L3. DCG</i>							-0.002 *** (-4.177)
<i>Size</i>	-0.001 (-0.861)	-0.000 (-0.185)	-0.001 (-1.134)	-0.000 (-0.509)	-0.000 (-0.461)	0.001 (1.554)	-0.000 (-0.285)
<i>Lev</i>	0.168 *** (34.300)	0.099 *** (43.583)	0.077 *** (32.228)	0.063 *** (22.883)	0.073 *** (59.338)	0.094 *** (40.898)	0.086 *** (33.727)
<i>ROA</i>	-0.051 ** (-2.021)	-0.083 *** (-7.432)	-0.075 *** (-6.384)	-0.071 *** (-5.279)	-0.097 *** (-16.027)	-0.084 *** (-7.188)	-0.072 *** (-5.483)
<i>Growth</i>	0.004 (1.273)	0.007 *** (5.600)	0.011 *** (8.300)	0.012 *** (7.509)	0.002 ** (2.230)	0.001 (0.788)	0.002 (1.159)
<i>Indep</i>	-0.007 (-0.450)	0.002 (0.250)	0.006 (0.812)	-0.002 (-0.217)	0.003 (0.721)	0.007 (0.964)	0.007 (0.972)
<i>Dual</i>	-0.007 *** (-4.021)	-0.000 (-0.205)	0.001 (0.966)	0.002 ** (2.003)	-0.001 * (-1.905)	-0.001 (-0.915)	0.001 (0.718)
<i>TobinQ</i>	0.004 *** (3.172)	0.001 * (1.825)	-0.002 *** (-4.154)	-0.003 *** (-4.865)	0.000 (1.560)	-0.000 (-0.165)	-0.002 *** (-3.340)
<i>Top1</i>	-0.028 *** (-5.322)	-0.017 *** (-6.849)	-0.015 *** (-5.725)	-0.015 *** (-4.899)	-0.019 *** (-14.057)	-0.023 *** (-8.937)	-0.021 *** (-7.300)
<i>Big4</i>	0.003 (0.894)	-0.001 (-0.964)	-0.001 (-0.751)	-0.001 (-0.392)	-0.002 ** (-2.067)	-0.003 * (-1.685)	-0.002 (-1.307)
<i>FCF</i>	0.026 ** (1.985)	-0.033 *** (-5.443)	-0.033 *** (-5.151)	-0.037 *** (-5.070)	0.020 *** (6.069)	0.035 *** (5.515)	0.039 *** (5.443)
<i>Loss</i>	-0.002 (-0.767)	0.001 (0.639)	-0.003 ** (-2.031)	-0.005 *** (-2.908)	0.001 (1.301)	-0.002 (-1.119)	-0.001 (-0.409)
Constant	-0.042 * (-1.881)	0.001 (0.055)	0.007 (0.612)	0.013 (1.057)	-0.004 (-0.722)	-0.032 *** (-3.041)	-0.007 (-0.576)
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	5901	19061	14944	11336	20768	16416	12602
Adj_R ²	0.374	0.242	0.198	0.172	0.366	0.230	0.214

2. 延长时间考察窗口

本文对核心被解释变量企业债务成本（*Debtcost*）进行了前置1~3期处理，并对解释变量数字化转型（*DCG*）进行了滞后1~3期处理，然后分别进行交叉比对回归。从研究结果中发现，企业的数字化转型能够在较长的一个时间序列内对企业债务融资成本形成显著的降低作用，从而验证了本文假设。

3. 更换因变量衡量方式

为了弥补债务融资成本度量方式存在的不足，本文借鉴了相关文献，用利息支出除以本期有息负债与上期有息负债的均值来表示债务融资成本（*Debtcost_ 2a*）（谢获宝等，2019）；用财务费用占总期间费用的比值来表示（*Debtcost_ 2b*）（李广子和刘力，2009）；用利息总支出除以长短期债务总额的平均值来表示（*Debtcost_ 2c*）（Pittman & Fortin，2004；蒋琰，2009）。从表9的结果中看出即使更换了不同的衡量方式，企业数字化转型对债务成本的降低作用依然成立。

表 9 更换因变量衡量方式

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Debtcost_ 2a</i>	<i>Debtcost_ 2b</i>	<i>Debtcost_ 2c</i>
<i>DCG</i>	-0.004 *** (-3.324)	-0.011 *** (-7.695)	-0.113 *** (-2.872)
<i>Size</i>	0.003 *** (3.692)	0.014 *** (11.293)	-0.064 ** (-2.027)
<i>Lev</i>	-0.007 (-1.565)	0.447 *** (68.497)	0.201 (1.229)
<i>ROA</i>	0.005 (0.215)	-0.434 *** (-13.188)	1.673 ** (2.015)
<i>Growth</i>	-0.000 (-0.026)	0.000 (0.001)	-0.002 (-0.018)

续表

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Debtcost_ 2a</i>	<i>Debtcost_ 2b</i>	<i>Debtcost_ 2c</i>
<i>Indep</i>	0.024 (1.593)	0.055 ** (2.503)	-0.037 (-0.065)
<i>Dual</i>	-0.000 (-0.242)	0.002 (0.889)	-0.071 (-1.194)
<i>TobinQ</i>	0.003 *** (2.934)	-0.004 *** (-3.250)	0.044 (1.288)
<i>Top1</i>	0.010 ** (2.113)	-0.093 *** (-12.764)	0.225 (1.270)
<i>Big4</i>	-0.003 (-0.957)	-0.018 *** (-3.960)	-0.071 (-0.592)
<i>FCF</i>	0.006 (0.559)	0.030 (1.627)	0.163 (0.380)
<i>Loss</i>	0.001 (0.556)	-0.003 (-0.799)	0.089 (0.864)
Constant	-0.082 *** (-3.205)	-0.380 *** (-11.301)	1.039 (1.318)
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES
N	8515	21042	8859
Adj_R ²	0.605	0.482	0.103

4. 更换自变量衡量方式

本文进一步将数字化转型细分为不同技术层面，回归结果如表10第（1）~（4）列所示，可以看到，人工智能、云计算与大数据技术的应用均可以显著降低企业债务融资成本。同时本文借鉴张永坤等（2021）研究，以公司财务报告附注披露的年末无形资产明细项中与数字化技术相关部分占无形资产总额的比例来衡量数字化转型程度（*Digitaleco*）（张永坤等，2021），如表10第（5）列所示，数字化转型程度（*Digitaleco*）与债务融资成本的回归系数在1%的水平上显著为负，因此数字化转型会显著降低企业的债务融资成本，结论稳健。

表 10 更换自变量衡量方式

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>AI</i>	-0.001 *** (-2.834)				
<i>Block</i>		-0.000 (-0.033)			
<i>Cloud</i>			-0.002 ** (-2.108)		
<i>Data</i>				-0.002 * (-1.928)	
<i>Digitaleco</i>					-0.007 *** (-18.258)
<i>Size</i>	0.000 (0.257)	-0.000 (-0.001)	0.000 (0.155)	0.000 (0.201)	-0.001 *** (-3.331)
<i>Lev</i>	0.072 *** (63.577)	0.072 *** (63.829)	0.072 *** (63.765)	0.072 *** (63.713)	0.071 *** (63.575)
<i>ROA</i>	-0.091 *** (-16.252)	-0.091 *** (-16.246)	-0.091 *** (-16.235)	-0.091 *** (-16.246)	-0.102 *** (-17.664)
<i>Growth</i>	0.002 ** (2.420)	0.002 ** (2.376)	0.002 ** (2.384)	0.002 ** (2.401)	0.002 *** (3.411)
<i>Indep</i>	0.008 ** (2.084)	0.008 ** (2.083)	0.008 ** (2.102)	0.008 ** (2.077)	-0.003 (-0.746)
<i>Dual</i>	-0.001 ** (-2.012)	-0.001 ** (-2.124)	-0.001 ** (-2.094)	-0.001 ** (-2.094)	-0.001 *** (-3.190)
<i>TobinQ</i>	-0.000 (-0.201)	-0.000 (-0.278)	-0.000 (-0.291)	-0.000 (-0.297)	-0.000 (-1.545)
<i>Top1</i>	-0.019 *** (-15.192)	-0.019 *** (-15.115)	-0.019 *** (-15.155)	-0.019 *** (-15.170)	-0.019 *** (-14.963)
<i>Big4</i>	-0.002 ** (-2.478)	-0.002 ** (-2.475)	-0.002 ** (-2.466)	-0.002 ** (-2.485)	-0.001 * (-1.849)
<i>FCF</i>	0.021 *** (6.845)	0.022 *** (6.936)	0.021 *** (6.849)	0.021 *** (6.857)	0.040 *** (12.707)
<i>Loss</i>	-0.002 *** (-2.934)	-0.002 *** (-2.955)	-0.002 *** (-2.971)	-0.002 *** (-2.944)	0.003 *** (3.221)
Constant	0.002 (0.484)	0.003 (0.682)	0.003 (0.569)	0.003 (0.537)	0.010 ** (2.293)
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES	YES	YES
N	23735	23735	23735	23735	21923
Adj_R ²	0.369	0.369	0.369	0.369	0.293

五、进一步研究

前文验证了企业数字化转型通过降低企业的信息风险、代理风险以及经营风险来降低企业债务融资成本。但是，由于企业自身特质以及所处营商环境的差异，可能会导致企业数字化转型对债务融资成本的降低效应具有差异化表现，因此本文从企业内外部角度分析具体情境下企业数字化转型对债务融资成本的影响。

（一）基于企业外部因素的异质性检验

1. 经济发达程度

不同地区的经济发展状况不同，这可能会导致信息基础设施以及对数字性专业人才的吸引力产生差异，影响企业数字化转型程度（王博和康琦，2023）。此外，如果公司所处地区经济发展程度较高，能够为企业提供更多样化的融资选择，企业愿意为了获得债务融资而付出的代价可能较低，因此本文探索了不同地区的经济发达程度对企业数字化转型与债务融资成本的影响。本文以全国 31 个省份人均 GDP 中位数为界，将全样本按照企业所在地区的经济发达程度划分为高、低两组。检验结果报告于表 11 第（1）列，结果显示，即使企业所处地区的经济发达程度存在差异，但数字化转型仍能够显著降低企业的债务融资成本，但费舍尔检验得到的经验 P 值为-0.001，这表明企业数字化转型对企业债务融资成本的降低关系在经济发达地区更为明显。这表明浑厚的经济基础是企业推动数字化转型的强大动力，且能够有效降低企业风险，降低债务融资成本。

2. 市场化程度

市场化程度衡量了市场在资源配置中的角色和作用，高度市场化的地区可以充分发挥市场作用使数字技术、数字信息高效率流通，从而提高数字化技术的创新水平，影响企业数字化转型程度（任晓怡等，2022）。另外，市场化程度高的地区可能有更健全的法律环境和规则，保护债权人权益，这也可能影响到债务融资成本。因此，市场化程度作为外部环境因素，能够影响企业数字化转型对债务融资成本的关系。本文以樊纲等（2021）共同编制的“中国各地区市场化进程相对指数”来衡量企业所在地区的市场化程度，由于该报告中各省份的市场化指数只到 2019 年，所以本文参照杨先明和王志阁（2023）的研究，对 2020 年的市场化指数利用每年平均增长率进行补充，并以中位数为界，考察企业数字化转型对企业债务融资成本的影响在市场化程度不同的前提下是否存在差异。检验结果报告于表 11 第（2）列，并对此结果进行了费舍尔组合检验来判断组间差异是否显著，结果显示相比于所在地区处于市场化程度高的企业，处于市场化程度较低的地区的企业其数字化转型对企业债务融资成本的降低效应更显著，这在一定程度上说明了数字化转型可以弥补市场作用不足的缺陷。

表 11 基于企业外部因素的异质性检验

变量	(1) 经济发达程度		(2) 市场化程度	
	高	低	高	低
	Debtcost	Debtcost	Debtcost	Debtcost
DCG	-0.003 *** (-5.115)	-0.002 *** (-3.279)	-0.002 *** (-3.098)	-0.003 *** (-8.536)

续表

变量	(1) 经济发达程度		(2) 市场化程度	
	高	低	高	低
	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>Size</i>	0.002 *** (3.925)	0.002 *** (4.122)	0.002 *** (3.998)	-0.001 ** (-2.392)
<i>Lev</i>	0.076 *** (35.319)	0.084 *** (36.796)	0.081 *** (34.030)	0.069 *** (52.076)
<i>ROA</i>	-0.107 *** (-10.242)	-0.113 *** (-10.097)	-0.093 *** (-8.283)	-0.098 *** (-14.962)
<i>Growth</i>	0.001 (0.679)	0.000 (0.266)	0.001 (0.927)	0.001 * (1.852)
<i>Indep</i>	-0.001 (-0.154)	-0.001 (-0.124)	0.001 (0.076)	0.008 * (1.931)
<i>Dual</i>	-0.000 (-0.013)	-0.002 *** (-3.353)	-0.001 (-0.992)	-0.001 * (-1.869)
<i>TobinQ</i>	0.001 ** (2.533)	0.001 *** (2.726)	0.001 ** (2.271)	0.000 (0.273)
<i>Top1</i>	-0.019 *** (-7.584)	-0.017 *** (-6.552)	-0.020 *** (-7.588)	-0.016 *** (-11.589)
<i>Big4</i>	-0.005 ** (-2.516)	0.002 (1.203)	-0.001 (-0.397)	-0.001 * (-1.677)
<i>FCF</i>	0.009 (1.491)	0.008 (1.255)	0.011 * (1.665)	0.020 *** (5.567)
<i>Loss</i>	-0.005 *** (-3.560)	-0.004 *** (-3.005)	0.002 (1.042)	0.001 (1.115)
Constant	-0.037 *** (-3.011)	-0.056 *** (-4.829)	-0.062 *** (-5.339)	0.019 *** (3.271)
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES	YES
N	11876	11859	5619	16304
Adj_R ²	0.394	0.417	0.397	0.368
经验 p 值	-0.001 *	0.001 **		

注：异质性分析的系数组间差异检验的 P 值采用费舍尔组合检验（抽样 2000 次）计算得到，下同。

（二）基于企业内部特质的异质性检验

不同企业类型、管理层决策倾向以及企业所拥有的资源禀赋差异会导致企业商业模式以及战略定位之间的差异，进而影响企业数字化转型进程（曾皓，2022）。因此为探索企业内部特质对数字化转型与债务融资成本之间关系产生的影响，本文从企业性质、产业类型、高管海外背景以及所拥有的财务资源方面进行了异质性检验。

1. 企业的产权性质

以往研究中认为“当前社会融资成本高主要集中在民营企业中”（曹越等，2021），而国有企业可能面临更多的内部官僚机构、决策流程复杂等问题，影响企业数字化转型的速度与效果。因此本文按照产权性质（*SOE*）进行分组回归，当样本企业为国有企业时其产权性质为 1，否则为 0。结果如表 12 第（1）列所示，由回归结果可以看出，在不同产权性质差异下，数字化转型仍然能够显著降低企业的债务融资成本，通过费舍尔检验对两组样本进行检验，结果发现系数差异是统计学显著的（ $p = 0.001$ ），这说明数字化转型对非国有企业的债务成本的降低效应相比于国有企业更为显著。

表 12 基于企业内部特质的异质性检验

变量	(1) 是否为国有企业		(2) 高新技术企业		(3) 高管海外背景		(4) 处于财务困境	
	是	否	是	否	强	弱	是	否
	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>DCG</i>	-0.002 *** (-2.617)	-0.002 *** (-8.383)	-0.002 *** (-4.585)	-0.005 *** (-17.780)	-0.005 *** (-17.210)	-0.004 *** (-8.789)	-0.002 *** (-4.452)	-0.003 *** (-8.440)
<i>Size</i>	-0.001 (-1.623)	0.001 *** (2.720)	0.003 *** (3.319)	-0.000 (-0.948)	-0.000 * (-1.658)	-0.001 ** (-2.405)	-0.001 * (-1.666)	0.000 (0.707)

续表

变量	(1) 是否为国有企业		(2) 高新技术企业		(3) 高管海外背景		(4) 处于财务困境	
	是	否	是	否	强	弱	是	否
	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>	<i>Debtcost</i>
<i>Lev</i>	0.058 *** (18.484)	0.071 *** (61.561)	0.083 *** (21.887)	0.064 *** (58.141)	0.069 *** (56.037)	0.079 *** (27.652)	0.014 *** (6.097)	0.085 *** (61.136)
<i>ROA</i>	-0.080 *** (-4.799)	-0.097 *** (-16.772)	-0.066 *** (-3.352)	-0.105 *** (-18.095)	-0.104 *** (-16.085)	-0.102 *** (-7.536)	-0.081 *** (-6.498)	-0.088 *** (-13.925)
<i>Growth</i>	-0.002 (-1.247)	0.001 (1.569)	-0.000 (-0.119)	0.001 (1.622)	0.002 *** (2.635)	0.003 * (1.839)	-0.002 ** (-2.396)	0.002 ** (1.999)
<i>Indep</i>	0.022 ** (2.026)	0.003 (0.824)	0.003 (0.223)	0.001 (0.249)	-0.010 ** (-2.267)	0.027 *** (2.993)	0.001 (0.251)	0.004 (0.975)
<i>Dual</i>	0.004 *** (2.643)	-0.001 *** (-3.121)	0.000 (0.056)	-0.001 ** (-2.170)	-0.001 ** (-2.026)	-0.002 * (-1.912)	-0.001 (-0.903)	-0.000 (-1.061)
<i>TobinQ</i>	-0.003 *** (-4.981)	0.001 ** (2.311)	0.000 (0.139)	-0.000 (-0.937)	-0.001 ** (-2.296)	0.001 (1.288)	-0.001 (-1.561)	0.000 (0.349)
<i>Top1</i>	-0.019 *** (-5.438)	-0.017 *** (-12.950)	-0.027 *** (-5.486)	-0.020 *** (-15.623)	-0.019 *** (-13.202)	-0.024 *** (-8.278)	-0.010 *** (-5.550)	-0.021 *** (-14.344)
<i>Big4</i>	-0.001 (-0.538)	-0.002 * (-1.918)	0.000 (0.028)	-0.002 *** (-3.092)	-0.002 * (-1.911)	0.000 (0.103)	0.000 (0.126)	-0.003 *** (-3.293)
<i>FCF</i>	0.036 *** (4.299)	0.015 *** (4.818)	-0.015 (-1.360)	0.040 *** (12.830)	0.041 *** (11.672)	0.030 *** (3.993)	0.027 *** (5.943)	0.015 *** (4.001)
<i>Loss</i>	-0.004 * (-1.855)	-0.003 *** (-3.778)	-0.000 (-0.067)	-0.002 *** (-2.951)	0.003 *** (2.837)	0.007 *** (2.823)	0.000 (0.227)	-0.002 ** (-2.278)
Constant	0.027 ** (2.060)	-0.009 * (-1.659)	-0.067 *** (-3.837)	0.013 *** (2.811)	0.005 (1.024)	0.003 (0.317)	0.040 *** (4.986)	-0.003 (-0.471)
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	2991	20744	1693	22042	18626	5109	6387	17348
Adj_R ²	0.387	0.373	0.411	0.301	0.296	0.302	0.228	0.341
经验 p 值	0.001 **		0.002 *		0.000		0.001 ***	

2. 是否高新技术企业

高新技术企业具有重人力、轻资产的特点，而且相对于非高新技术企业，其获得的政府政策支持更多。因此，不同产业类型中的企业进行数字化转型对企业带来的冲击程度不同（郭恒泰和王妍，2022）。本文考虑了不同企业类型中企业数字化转型对债务融资成本降低效应之

间的差异，手工整理了 2007~2020 年上市公司高新资质认定信息，根据企业是否属于高新技术企业将全样本进行分组检验，并进行了费舍尔检验。结果如表 12 第（2）列所示，相对于非高新技术企业组，数字化转型对高新技术企业中债务成本的降低作用十分有限。因此，数字化转型在降低企业债务成本中的作用可能更

多表现为“雪中送炭”而非“锦上添花”，在一定程度上缓解了政策支持不足的压力。

3. 高管海外背景强度

作为企业重大战略的制定者和决策者，高管的个人背景与见解将在很大程度上影响公司决策行为，高管在海外的工作经历或者学习经历对其产生的心理烙印，影响其对创新以及风险的态度进而对企业数字化转型战略决策产生影响（董煜敏，2023）。因此本文以样本企业中高管团队海外背景强度的中位数为标准将全样本划分为高管海外背景较强组和高管海外背景较弱组。表12第（3）列的费舍尔组合检验结果显示，无论高管海外背景强弱，企业数字化转型对企业债务融资成本的降低作用都依然显著，并且没有显著差异。这可能是由于企业数字化转型主要依赖于技术和管理能力，而不太依赖于高管的海外背景。所以无论高管是否具有海外背景，只要他们具备了数字化转型所需的技术和管理能力，就能够有效地推动企业的数字化转型，从而降低企业的债务融资成本。

4. 企业是否处于财务困境

财务状况是债权人评判企业违约风险的重要依据。企业数字化转型的成功需要大量资金支撑，陷入财务困境的企业缺乏流动资金来购买数字化转型需要的硬、软件设施（潘艺和张金昌，2023），所以企业是否处于财务困境可能会影响企业数字化转型对债务融资成本的降低效应。本文参考姜付秀等（2009）的研究，用Z指数是否超过1.8来判断企业的财务困境情况，设置哑变量“企业是否处于财务困境（FD）”，如果Z指数小于1.8，则FD为1，否则为0。表12第（4）列汇报了按照企业是否

处于财务困境进行分组回归以及费舍尔组合检验的结果。结果表明，数字化转型对债务融资成本的降低作用在企业经营状态良好下尤为显著。

（三）机制路径的识别检验

前述检验部分已经为数字化转型对企业债务融资成本的降低作用提供了丰富的数据支撑，但尚未对两者之间的渠道机制提供检验。因此本文接下来分别进行依次检验，即Sobel检验和Bootstrap检验（抽取自助样本25000次）。依次检验的模型设计见式（1）、式（3）和式（4）。

$$Debtcost = \alpha_0 + \alpha_1 DCG + \alpha_n Controls + \sum Industry/Year + \varepsilon \quad (\text{即式1})$$

$$Mediator = \theta_0 + \theta_1 DCG + \theta_n Controls + \sum Industry/Year + \tau \quad (3)$$

$$Debtcost = \beta_0 + \beta_1 Mediator + \beta_2 DCG + \beta_n Controls + \sum Industry/Year + \zeta \quad (4)$$

在依次检验部分，需要符合以下要求：第一，解释变量与被解释变量之间存在显著相关；第二，中介变量与解释变量关系显著；第三，将解释变量与中介变量同时放入回归模型中，观察两者与被解释变量之间的关系。根据如表13所示结果，本文初步判断会计信息披露质量（TRANS）、公司治理水平（GI）、企业预期收益（EVM）的部分中介机制成立。

接下来，在Sobel检验部分，根据中介效应的判定原理，会计信息披露质量（TRANS）对应的Sobel检验结果中Z检验值为-4.154， $p < 0.01$ ，且中介效应占总效应的比例为2.568%；公司治理水平（GI）的Z检验值为-2.864， $p <$

0.01, 中介效应占比 1.703%; 企业预期收益 (*EVM*) 对应的 *Z* 检验值为 -4.594, $p < 0.01$, 且中介效应占比为 5.307%。这表明会计信息披

露质量 (*TRANS*)、公司治理水平 (*GI*)、企业预期收益 (*EVM*) 的部分中介效应显著存在, 支持了假设 H2、H3 以及 H4。

表 13 中介机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>Debtcost</i>	<i>TRANS</i>	<i>Debtcost</i>	<i>GI</i>	<i>Debtcost</i>	<i>EVM</i>	<i>Debtcost</i>
<i>TRANS</i>			-0.005 *** (-6.059)				
<i>GI</i>					-0.001 *** (-4.640)		
<i>EVM</i>							-0.016 *** (-11.827)
<i>DCG</i>	-0.002 *** (-9.110)	0.012 *** (5.707)	-0.002 *** (-8.876)	0.032 *** (5.887)	-0.002 *** (-9.093)	0.009 *** (5.004)	-0.002 *** (-8.320)
<i>Size</i>	-0.000 (-0.005)	0.128 *** (75.851)	0.001 *** (2.764)	-0.275 *** (-65.339)	-0.000 * (-1.888)	-0.020 *** (-15.086)	-0.001 *** (-2.616)
<i>Lev</i>	0.072 *** (62.256)	-0.118 *** (-12.416)	0.071 *** (61.580)	-0.458 *** (-18.571)	0.071 *** (61.683)	-0.038 *** (-4.859)	0.069 *** (50.766)
<i>ROA</i>	-0.097 *** (-17.084)	1.626 *** (34.795)	-0.089 *** (-15.253)	1.302 *** (10.162)	-0.095 *** (-16.654)	-2.093 *** (-54.742)	-0.123 *** (-17.032)
<i>Growth</i>	0.002 ** (2.458)	0.016 *** (2.956)	0.002 *** (2.580)	0.188 *** (12.324)	0.002 *** (2.829)	0.131 *** (28.640)	0.004 *** (4.730)
<i>Indep</i>	0.005 (1.284)	-0.111 *** (-3.538)	0.004 (1.139)	8.912 *** (101.482)	0.017 *** (3.664)	0.035 (1.419)	0.003 (0.756)
<i>Dual</i>	-0.001 * (-1.882)	0.006 ** (2.013)	-0.001 * (-1.801)	0.779 *** (87.826)	0.000 (0.696)	-0.007 *** (-2.781)	0.000 (0.072)
<i>TobinQ</i>	0.000 (1.500)	0.037 *** (19.331)	0.001 ** (2.275)	-0.180 *** (-37.834)	0.000 (0.272)	0.082 *** (51.916)	0.001 *** (3.534)
<i>Top1</i>	-0.019 *** (-14.945)	-0.001 (-0.101)	-0.019 *** (-14.962)	-1.176 *** (-41.924)	-0.020 *** (-15.630)	-0.015 * (-1.882)	-0.018 *** (-12.914)
<i>Big4</i>	-0.002 ** (-2.193)	0.002 (0.356)	-0.002 ** (-2.180)	-0.053 *** (-3.056)	-0.002 ** (-2.233)	0.004 (0.940)	-0.002 ** (-2.017)
<i>FCF</i>	0.017 *** (5.578)	0.201 *** (7.779)	0.018 *** (5.894)	-0.644 *** (-9.200)	0.017 *** (5.394)	-0.266 *** (-12.785)	0.016 *** (4.459)
<i>Loss</i>	0.001 (1.584)	0.006 (0.826)	0.001 (1.620)	0.042 ** (2.021)	0.002 ** (2.026)	-0.060 *** (-10.425)	0.001 (0.764)
Constant	0.001 (0.277)	-2.366 *** (-55.247)	-0.010 * (-1.863)	3.439 *** (35.732)	0.007 (1.290)	0.717 *** (21.498)	0.026 *** (4.474)

续表

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Debtcost	TRANS	Debtcost	GI	Debtcost	EVM	Debtcost
Year FE, Ind FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Sobel 检验		中介变量: 会计信息披露质量-4.154***		中介变量: 公司治理水平-2.864***		中介变量: 企业预期收益-4.594***	
N	23735	23735	23735	23735	23735	16184	16184
Adj_R ²	0.365	0.370	0.366	0.621	0.366	0.368	0.456

最后,本文采用 Bootstrap 自助抽样法进一步检验三者数字化转型与企业债务成本之间的中介效应。从表 14 的结果中可以看出,在 25000 个抽样样本中,会计信息披露质量对企业债务成本的间接作用(indirect effect)系数为-0.00031(在 95%的置信水平上置信区间为-0.00005 到-0.00001,且未跨越零值);公司治理水平的间接中介效应系数(indirect

effect)为-0.00007(在 95%的置信水平上置信区间为-0.00010 到-0.00004,且未跨越零值);企业预期收益的间接中介效应系数(indirect effect)为-0.00014(在 95%的置信水平上置信区间为-0.00021 到-0.00008,且未跨越零值)。基于此,会计信息披露质量、公司治理水平、企业预期收益的中介机制已得到了较充分验证,与前文结论相符,结果稳健。

表 14 中介机制检验 (Bootstrap 检验)

变量	会计信息披露质量		公司治理水平		企业预期收益	
	Indirect	Direct	Indirect	Direct	Indirect	Direct
Coef.	-0.00031	-0.00477	-0.00007	-0.00472	-0.00014	-0.00248
S. E.	0.00001	0.00023	0.00002	0.00024	0.00003	0.00030
z	-2.89	-20.34	-4.54	-19.90	-4.06	-8.40
p	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
95%置信区间	[-0.00005, -0.00001]	[-0.00522, -0.00431]	[-0.00010, -0.00004]	[-0.00520, -0.00426]	[-0.00021, -0.00008]	[-0.00305, -0.00187]

六、研究结论和政策启示

伴随着数字技术被广泛运用于企业生产、营销和财务等各个层面,数字化转型已经成为企业实现生产定制化、智能化、营销精准化、

资源配置高效化的核心手段,也是在数字经济时代背景下实现中国经济高质量发展的必由之路。考虑到企业数字化转型对于公司财务所产生的巨大影响,本文从债务融资成本的本质内涵出发,以 2007~2020 年中国 A 股上市企业为研究对象,使用一般双向固定效应模型检验数

数字化转型对企业债务融资成本的影响机制。研究结论显示：第一，数字化转型能够显著降低企业债务融资成本，并且在经过一系列内生性检验与稳健性处理之后，其降低效应依然显著存在；第二，机制检验结果表明，企业数字化转型通过提升会计信息质量、提高公司治理水平和增加企业预期收益三条路径分别降低企业的信息风险、代理风险和经营风险，进而显著降低企业债务融资成本；第三，异质性检验结果显示，数字化转型对债务融资成本的降低效应受到内外部具体情境的影响：数字化转型对债务融资成本的降低效应在经济发达地区、市场化程度较低地区、非国有企业、非高新技术企业以及财务状况较好的企业中更加显著。

基于以上结论，本文具有以下理论启示：首先，以往关于企业数字化转型的相关研究大多集中在企业进行数字化转型的驱动因素（唐松等，2022；王宏鸣等，2022）；对于企业债务融资成本的相关研究主要集中在金融生态环境以及货币政策（盛天翔和张勇，2019；魏志华等，2012），鲜少将其与债务融资成本结合起来。本文从债务融资成本的定义出发，从企业信息风险、代理风险以及经营风险视角探索企业数字化转型对企业债务融资成本的降低作用，区别于先前仅从融资约束、非效率资源配置角度分析企业数字化转型对债务融资成本的影响（车德欣等，2021）。其次，本文整合信息不对称理论、委托代理理论以及信号理论探索了企业数字化转型对债务融资成本的影响，结果显示企业数字化转型通过提高企业会计信息质量、企业治理水平以及企业预期收益来降低企业信息风险、代理风险以及经营风险，进而降低企

业债务融资成本，在一定程度上打开了企业数字化转型对债务融资成本的影响机制“黑箱”。

本文具有以下政策启示：第一，面对百年未有之大变局和产业变革的历史新机遇，中国应切实有效地推动数字经济技术在企业中的实际应用。通过各级政府的大力政策倾斜、科技产业园区的切实服务，积极推动高校和企业的数字技术成果转化，推进数字技术与企业在生产活动和组织架构方面的深度融合，实现企业高质量发展。各级政府不仅要实施定向税收减免、政策倾斜手段以推动企业进行数字化转型升级，而且要通过对接资源、提供平台和引领企业家具有数字化理念来真正赋能实体企业数字化转型，催生新业态、新产业、新模式，不断做大做强我国数字经济。第二，新一轮科技革命和产业变革加速演进，这使中国每一家企业都面对着空前的经营压力，深陷现金流减少和外部竞争加剧的困局，如何在困局中“求新、求变”赢得资源、获得核心竞争力才是企业真正的破局之法。数字化转型从产品、营销、组织、财务和商业模式上帮助企业实现跨越式创新、显著提升效率从而为企业赢得市场竞争优势，并且可以降低企业债务融资成本。企业可以将推进数字化转型作为突破困境的关键手段，应坚定企业进行数字化转型的长期战略，熬过“阵痛期”，积极在企业生产经营过程中运用数字技术，提高企业数字化水平。第三，企业家是数字化转型的决策者和主导者。数字化转型存在风险，企业家一方面要具有数字化意识和数字化转型的魄力，另一方面要依照自身企业的发展阶段等具体情况来探寻适合本企业特色的数字化路径。企业家既要看到数字化、网络

化、信息化技术可能给企业带来的优势，更要清醒认识到企业在关键核心技术方面可能存在的短板和弱项，提高数字化转型与企业资源和战略层面的适配度以降低转型过程中的风险。通过深入调研、积极学习、参与组织经济国际合作等方式最大限度地利用好外部要素资源，有效提高企业数字化转型的成功率。

本文研究存在以下局限性，这也为未来的研究方向提供了一定的启示。首先，本文虽然通过构建数字化转型相关关键词库进而据此统计企业公开年报中词频作为衡量企业数字化转型程度，但是这是一个比较宽泛的统计指标。在后续的研究中可以将文本内容细分，分别统计企业数字化设备的覆盖、企业数字技术应用的熟练程度或者数字技术对企业业务模式的改变程度来衡量企业数字化转型水平。其次，本文样本只覆盖了我国上市公司，但中小企业由于企业规模更小，受到的融资约束更多，因此对降低企业债务融资成本的需求更迫切。然而数字化转型对于中小企业来说是一项投入成本巨大的战略变革，一旦转型失败可能会面临破产风险，所以中小企业数字化转型能否达到与上市公司同样的积极效果是未来的研究方向之一。最后，本文对于企业数字化转型对债务融资成本的降低作用只从信息风险、代理风险和经营风险角度探索了可能的影响路径机制，对企业数字化转型对企业债务融资成本降低效应的边界条件尚未探索，未来研究可以对此进行更全面的讨论。

接受编辑：李雪灵

收稿日期：2023年2月13日

接受日期：2024年1月12日

作者简介

刘鑫，现为河北工业大学经济与管理学院教授、博士生导师，毕业于南开大学并获得管理学博士学位，其成果发表于 *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*、*Management Decision*、*Asian Business & Management*、*Chinese Management Studies* 以及《南开管理评论》《管理评论》《科学学研究》《管理科学》《管理学报》《经济管理》《外国经济与管理》《财经研究》《科技进步与对策》《软科学》等，研究兴趣是公司治理与战略管理、战略领导力、公司财务。

党莉莉，河北工业大学博士研究生，其成果发表于《会计研究》《价格理论与实践》，研究兴趣是公司治理与战略管理、战略领导力、公司财务管理。

郭小曼，河北工业大学硕士研究生，研究兴趣是公司治理与战略管理。

参考文献

- [1] 白雪莲、贺萌、张俊瑞：《企业金融化与债务融资成本——来自中国A股上市公司的证据》，《金融论坛》，2021年第7期。
- [2] 曹越、董怀丽、彭可人、郭天泉：《“营改增”对公司债务融资成本的影响研究》，《中国软科学》，2021年第8期。
- [3] 车德欣、戴美媛、吴非：《企业数字化转型对融资成本的影响与机制研究》，《金融监管研究》，2021年第12期。
- [4] 陈春花、朱丽、钟皓、刘超、吴梦玮、曾昊：

《中国企业数字化生存管理实践视角的创新研究》，《管理科学学报》，2019年第10期。

[5] 陈建华：《经济政策不确定性对企业融资成本的影响研究》，《东岳论丛》，2023年第7期。

[6] 陈其齐、杜义飞、薛敏：《数字化转型及不确定环境下中国管理研究与实践的创新发展——第11届“中国·实践·管理”论坛评述》，《管理学报》，2021年第3期。

[7] 陈淑芳、塔娜、李琦、张君钰：《管理层权力、媒体监督与会计信息质量的关系研究》，《西安财经大学学报》，2020年第6期。

[8] 陈湘州：《我国国企高管薪酬制度演化与改革启示》，《中国人力资源开发》，2011年第8期。

[9] 陈元、贺小刚、徐世豪：《家族控制与企业数字化转型》，《经济管理》，2023年第5期。

[10] 陈中飞、江康奇、殷明美：《数字化转型能缓解企业“融资贵”吗》，《经济学动态》，2022年第8期。

[11] 邓新明、罗欢、龙贤义、邱雯韵、舒梅、张凌云、黄健锋：《高管团队异质性、竞争策略组合与市场绩效——来自中国家电行业的实证检验》，《南开管理评论》，2021年第4期。

[12] 丁慧平、李卫：《浅析企业适度负债经营》，《财经问题研究》，1998年第8期。

[13] 董小红、孙政汉：《化险为夷还是弄巧成拙：ESG表现能降低企业经营风险吗？》，《中央财经大学学报》，2023年第7期。

[14] 董煜敏：《董事海外背景能促进企业数字化转型吗？》，《经营与管理》，2023年第1期。

[15] 范合君、吴婷、何思锦：《企业数字化的产业链联动效应研究》，《中国工业经济》，2023年第3期。

[16] 范云朋、孟雅婧、胡滨：《企业ESG表现与债务融资成本——理论机制和经验证据》，《经济管理》

》，2023年第8期。

[17] 高杰英、褚冬晓、廉永辉、郑君：《ESG表现能改善企业投资效率吗？》，《证券市场导报》，2021年第11期。

[18] 郭恒泰、王妍：《企业数字化转型能降低股价同步性吗？》，《投资研究》，2022年第12期。

[19] 郭金录、金宁、张婕、张云：《科技金融与企业融资效率——来自长三角城市群高新技术企业的经验证据》，《中央财经大学学报》，2023年第10期。

[20] 何瑛：《基于云计算的企业集团财务流程再造的路径与方向》，《管理世界》，2013年第4期。

[21] 花俊国、刘畅、朱迪：《数字化转型、融资约束与企业全要素生产率》，《南方金融》，2022年第7期。

[22] 姜付秀、王运通、田园、吴恺：《多个大股东与企业融资约束——基于文本分析的经验证据》，《管理世界》，2017年第12期。

[23] 姜付秀、张敏、陆正飞、陈才东：《管理者过度自信、企业扩张与财务困境》，《经济研究》，2009年第1期。

[24] 蒋琰：《权益成本、债务成本与公司治理：影响差异性研究》，《管理世界》，2009年第11期。

[25] 李广子、刘力：《债务融资成本与民营信贷歧视》，《金融研究》，2009年第12期。

[26] 李怀建、耿晓晗：《研发投入、高管激励与企业绩效——基于我国上市公司的实证研究》，《哈尔滨商业大学学报（社会科学版）》，2021年第6期。

[27] 李健、李俊豪、李晏墅：《数字化转型能破解企业融资约束吗？——商业信用融资视角》，《现代财经（天津财经大学学报）》，2023年第7期。

[28] 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。

[29] 李强、陈山漫：《绿色信贷政策、融资成本

与企业绿色技术创新》，《经济问题》，2023年第8期。

[30] 李梓旗、于双丽、乔桂明：《贸易政策不确定性、企业现金持有水平与债务违约风险——来自沪深A股上市公司的经验证据》，《山西财经大学学报》，2023年第1期。

[31] 连燕玲、刘依琳、高皓：《代理CEO继任与媒体报道倾向——基于中国上市公司的经验分析》，《中国工业经济》，2020年第8期。

[32] 廉永辉、何晓月、张琳：《企业ESG表现与债务融资成本》，《财经论丛》，2023年第1期。

[33] 林炳洪、李秉祥：《ESG责任履行对企业研发投入的影响——基于资源获取与资源配置的视角》，《软科学》，2023年第3期。

[34] 刘刚、李佳、梁晗：《股权结构、产权性质与债券融资成本——基于中国上市公司的实证研究》，《经济理论与经济管理》，2020年第3期。

[35] 刘梦莎、邵淇、阮青松：《数字化转型对企业债务融资成本的影响研究》，《财经问题研究》，2023年第1期。

[36] 刘淑莲：《企业价值评估与价值创造战略研究——两种价值模式与六大驱动因素》，《会计研究》，2004年第9期。

[37] 路晓蒙、侯晓华、尹志超：《经营风险、产权性质与中国企业储蓄率——来自中国工业企业数据库的证据》，《西南民族大学学报（人文社科版）》，2019年第4期。

[38] 罗进辉、刘玥、杨帆：《高管团队稳定性与公司债务融资成本》，《南开管理评论》，2023年第2期。

[39] 马宝君、宋逸兴、陈桢、张健：《社会责任报告美观度对企业债务融资成本的影响研究》，《管理学报》，2022年第12期。

[40] 马长峰、陈志娟、张顺明：《基于文本大数据分析的会计和金融研究综述》，《管理科学学报》，

2020年第9期。

[41] 苗大雷、王水雄：《金融危机下民间金融发展与中小企业融资困境应对——基于两次全国中小企业融资调查的实证分析》，《郑州大学学报（哲学社会科学版）》，2010年第5期。

[42] 潘艺、张金昌：《数字化转型与企业竞争力：契机还是危机？——来自中国A股上市企业的经验证据》，《产业经济研究》，2023年第3期。

[43] 戚聿东、肖旭：《数字经济时代的企业管理变革》，《管理世界》，2020年第6期。

[44] 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》，《改革》，2020年第4期。

[45] 乔菲、文雯：《社会信用体系改革对企业绿色创新的影响研究》，《管理学报》，2023年第8期。

[46] 任晓怡、苏雪莎、常曦、汤子隆：《中国自由贸易试验区与企业数字化转型》，《中国软科学》，2022年第9期。

[47] 盛天翔、张勇：《货币政策、金融杠杆与中长期信贷资源配置——基于中国商业银行的视角》，《国际金融研究》，2019年第5期。

[48] 孙雅妮：《防微杜渐：供应商企业应对核心客户财务风险传染策略研究》，《审计与经济研究》，2023年第4期。

[49] 唐松、李青、吴非：《金融市场化改革与企业数字化转型——来自利率市场化的中国经验证据》，《北京工商大学学报（社会科学版）》，2022年第1期。

[50] 田高良、封华、于忠泊：《资本市场中媒体的公司治理角色研究》，《会计研究》，2016年第6期。

[51] 汪顺、任侨、谢素娟：《企业诚信文化与高管薪酬契约选择》，《管理学季刊》，2022年第1期。

[52] 王博、康琦：《数字化转型与企业可持续发展绩效》，《经济管理》，2023年第6期。

[53] 王海芳、姜道平：《数字化转型会提升企业

商业信用融资吗?》，《技术经济》，2023年第1期。

[54] 王宏鸣、孙鹏博、郭慧芳：《数字金融如何赋能企业数字化转型？——来自中国上市公司的经验证据》，《财经论丛》，2022年第10期。

[55] 王敬勇、孙彤、李珮、龚钰轩：《数字化转型与企业融资约束——基于中小企业上市公司的经验证据》，《科学决策》，2022年第11期。

[56] 王琳：《剩余收益估价模型的改进及应用》，《统计与决策》，2014年第2期。

[57] 王墨林、宋渊洋、阎海峰、张晓玉：《数字化转型对企业国际化广度的影响研究：动态能力的中介作用》，《外国经济与管理》，2022年第5期。

[58] 王小鲁、胡李鹏、樊纲：《中国分省份市场化指数报告（2021）》，社会科学文献出版社2021年版。

[59] 王翌秋、谢萌：《ESG信息披露对企业融资成本的影响——基于中国A股上市公司的经验证据》，《南开经济研究》，2022年第11期。

[60] 王治、谭欢：《儒家传统文化会降低企业权益资本成本吗》，《会计研究》，2022年第7期。

[61] 魏志华、王贞洁、吴育辉、李常青：《金融生态环境、审计意见与债务融资成本》，《审计研究》，2012年第3期。

[62] 吴非、胡慧芷、林慧妍、任晓怡：《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。

[63] 伍伦：《数字化转型对公司税收遵从的影响研究》，《外国经济与管理》，2023年第1期。

[64] 肖静华：《企业跨体系数字化转型与管理适应性变革》，《改革》，2020年第4期。

[65] 肖作平：《终极控制股东对债务期限结构选择的影响：来自中国上市公司的经验证据》，《南开管理评论》，2011年第6期。

[66] 谢获宝、丁龙飞、廖珂：《海外背景董事与

债务融资成本——基于董事会咨询和监督职能的中介效应》，《管理评论》，2019年第11期。

[67] 辛清泉、孔东民、郝颖：《公司透明度与股价波动性》，《金融研究》，2014年第10期。

[68] 徐展、盛思思：《企业数字化转型能降低权益资本成本吗——基于效率和风险视角的机制识别》，《金融经济研究》，2023年第6期。

[69] 许云霄、柯俊强、刘江宁、翟翟：《企业数字化转型对债务融资成本的影响研究》，《宏观经济研究》，2023年第4期。

[70] 杨先明、王志阁：《人工智能、财政职能与中国经济发展质量》，《宏观质量研究》，2023年第4期。

[71] 曾皓：《税收激励促进了企业数字化转型吗？——基于前瞻性有效税率的经验证据》，《现代财经（天津财经大学学报）》，2022年第10期。

[72] 曾振、张俊瑞、李彬：《会计信息披露质量对应计异象的影响研究》，《证券市场导报》，2012年第11期。

[73] 翟淑萍、韩贤、张晓琳、陈曦：《数字金融能降低企业债务违约风险吗》，《会计研究》，2022年第2期。

[74] 张雷、盛天翔：《小微企业数字化转型与融资约束：理论机制与经验事实》，《兰州学刊》，2022年第11期。

[75] 张睿、田高良、刘扬：《自愿双重审计对A+H股公司债务融资成本的影响研究》，《南京审计大学学报》，2023年第1期。

[76] 张焰朝、卜君：《企业数字化转型会影响会计信息可比性吗》，《中南财经政法大学学报》，2023年第2期。

[77] 张永坤、李小波、邢铭强：《企业数字化转型与审计定价》，《审计研究》，2021年第3期。

[78] 赵璨、阴晓江、曹伟：《隐性资本成本、银

行贷款与资本使用效率——基于企业寻租视角的分析》，《商业研究》，2019年第11期。

[79] 赵春明、班元浩、李宏兵、刘烨：《企业数字化转型与劳动收入份额》，《财经研究》，2023年第6期。

[80] 赵玉珍、尚艳峰、赵俊梅：《大股东股权质押、风险承担水平与债券违约风险》，《南京审计大学学报》，2022年第1期。

[81] 甄红线、凌方、景跃霞：《“参与治理”还是“选择治理”？——基于机构投资者与会计稳健性内生关系的检验》，《系统工程理论与实践》，2021年第9期。

[82] 甄玉晗、章之旺、赵磊：《董事会监督、债务水平与债务融资成本——来自审计委员会履职披露的证据》，《南京审计大学学报》，2023年第5期。

[83] 郑晓佳、张雪彬、蒋先玲：《企业数字化转型与资本市场融资效率——基于股权资本成本的证据》，《国际商务（对外经济贸易大学学报）》，2023年第6期。

[84] 周灿、章激扬：《数字化转型与困境企业债务违约风险》，《山西财经大学学报》，2023年第5期。

[85] 周茜、许晓芳、陆正飞：《去杠杆，究竟谁更积极与稳妥？》，《管理世界》，2020年第8期。

[86] 周子元、邓雁、叶育甫：《我国上市公司股价波动率与公司基本面风险关系研究》，《经济问题探索》，2010年第6期。

[87] 朱冰：《〈劳动合同法〉》和《公司并购绩效——基于双重差分模型的实证检验》，《会计研究》，2020年第6期。

[88] Bharath, S. T., Sunder, J., & Sunder, S. V. 2008. Accounting quality and debt contracting. *The Accounting Review*, 83 (1): 1-28.

[89] Bhojraj, S., & Sengupta, P. 2003. Effect of corporate governance on bond ratings and yields: The role of

institutional investors and outside directors. *Journal of Business*, 76 (3): 455-475.

[90] Carcello, J. V., Hermanson, D. R., & Ye, Z. S. 2011. Corporate governance research in accounting and auditing: Insights, practice implications, and future research directions. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 30 (3): 1-31.

[91] Cockcroft, S., & Russell, M. 2018. Big data opportunities for accounting and finance practice and research. *Australian Accounting Review*, 28 (3): 323-333.

[92] Darrough, M. N., & Deng, M. 2019. The role of accounting information in optimal debt contracts with informed lenders. *Accounting Review*, 94 (6): 165-200.

[93] Donaldson, J. R., & Micheler, E. 2018. Resaleable debt and systemic risk. *Journal of Financial Economics*, 127 (3): 485-504.

[94] Duffie, D., & Lando, D. 2001. Term structures of credit spreads with incomplete accounting information. *Econometrica*, 69 (3): 633-664.

[95] Easley, D., & O'Hara, M. 2004. Information and the cost of capital. *Journal of Finance*, 59 (4): 1553-1583.

[96] Fama, E. F., & Jensen, M. C. 1983. Separation of ownership and control. *The Journal of Law and Economics*, 26 (2): 301-325.

[97] Fortin, S., & Pittman, J. A. 2007. The role of auditor choice in debt pricing in private firms. *Contemporary Accounting Research*, 24 (3): 859-896.

[98] Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O'Neill, T. J., & Smith, T. 2018. Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, 40 (2): 102-115.

[99] Graham, J. R., Li, S., & Qiu, J. 2008. Corporate misreporting and bank loan contracting. *Journal of*

Financial Economics, 89 (1): 44–61.

[100] Hong, M. , He, J. J. , Zhang, K. X. , & Guo, Z. D. 2023. Does digital transformation of enterprises help reduce the cost of equity capital. *Mathematical Biosciences and Engineering* , 20 (4): 6498–6516.

[101] Iaksch, J. , Fernandes, E. , Borsato, M. 2021. Digitalization and big data in smart farming—A review. *Journal of Management Analytics* , 8 (2): 333–349.

[102] Ivaninskiy, I. , Ivashkovskaya, I. , & McCahey, J. A. 2023. Does digitalization mitigate or intensify the principal–agent conflict in a firm? *Journal of Management & Governance* , 27 (3): 695–725.

[103] Jensen, M. C. , & Meckling, W. H. 1976. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics* , 3 (4): 305–360.

[104] Jeon, H. , Nishihara, M. 2015. The effects of business cycle and debt maturity on a firm’s investment and default decisions. *International Review of Economics & Finance* , 38 (1): 326–351.

[105] Jiang, D. S. , Ni, Z. X. , Chen, Y. X. , Chen, X. , & Na, C. H. 2022. Influence of financial shared services on the corporate debt cost under digitalization. *Sustainability* , 15 (1): 428.

[106] La Porta, R. , Lopez – De – Silanes, F. , & Shleifer, A. 1999. Corporate ownership around the world. *The Journal of Finance* , 54 (2): 471–517.

[107] Lafarre, A. , & Van der Elst, C. 2018. Blockchain technology for corporate governance and shareholder activism. *SSRN Electronic Journal* , 26 (9): 1–26.

[108] Lang, M. , & Stice–Lawrence, L. 2015. Textual analysis and international financial reporting: Large sample evidence. *Journal of Accounting and Economics* , 60 (2): 110–135.

[109] Lardo, A. , Dumay, J. , Trequattrini, R. , & Russo, G. 2017. Social media networks as drivers for intellectual capital disclosure: Evidence from professional football clubs. *Journal of Intellectual Capital* , 18 (1): 63–80.

[110] Li, B. , & Kumar, S. 2018. Should you kill or embrace your competitor: Cloud service and competition strategy. *Production and Operations Management* , 27 (5): 822–838.

[111] Li, C. , Wang, Y. , Zhou, Z. , Wang, Z. , & Mardani, A. 2023. Digital finance and enterprise financing constraints: Structural characteristics and mechanism identification. *Journal of Business Research* , 165 (6): 114074.

[112] Liu, D. , Chen, S. , & Chou, T. 2011. Resource fit in digital transformation lessons learned from the CBC Bank global e–banking project. *Management Decision* , 49 (10): 1728–1742.

[113] Lombardi, R. , & Secundo, G. 2020. The digital transformation of corporate reporting—A systematic literature review and avenues for future research. *Meditari Accountancy Research* , 29 (9): 1728–1742.

[114] Luo, Q. , Li, H. , & Zhang, B. 2015. Financing constraints and the cost of equity: Evidence on the moral hazard of the controlling shareholder. *International Review of Economics & Finance* , 36 (2): 99–106.

[115] Manita, R. , Elommal, N. , Baudier, P. , & Hikkerova, L. 2020. The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting and Social Change* , 150 (5): 119751.

[116] Massaro, M. , Dumay, J. , & Garlatti, A. 2015. Public sector knowledge management: A structured literature review. *Journal of Knowledge Management* , 19 (3): 530–558.

[117] Merton, R. C. 1987. Presidential address: A simple model of capital market equilibrium with incomplete

information. *Journal of Finance*, 42 (3): 483–510.

[118] Natividad, G. G. 2010. Information, the cost of credit, and operational efficiency: An empirical study of micro-finance. *Review of Financial Studies*, 23 (6): 2560–2590.

[119] Nejadmalayeri, A. , & Singh, M. 2012. Corporate taxes, strategic default, and the cost of debt. *Journal of Banking & Finance*, 36 (11): 2900–2916.

[120] Pandey, R. , Biswas, P. K. , Ali, M. J. , & Mansi, M. 2020. Female directors on the board and cost of debt: Evidence from Australia. *Accounting & Finance*, 60 (4): 4031–4060.

[121] Perdana, A. , Robb, A. , & Rohde, F. 2015. An integrative review and synthesis of XBRL research in academic journals. *Journal of Information Systems*, 29 (1): 115–153.

[122] Pittman, J. A. , & Fortin, S. 2004. Auditor choice and the cost of debt capital for newly public firms. *Journal of Accounting & Economics*, 37 (1): 113–136.

[123] Ramassa, P. , & Di Fabio, C. 2016. Social

media for investor relations: A literature review and future directions. *International Journal of Digital Accounting Research*, 16 (5): 117–135.

[124] Sengupta, P. 1998. Corporate disclosure quality and the cost of debt. *Accounting Review*, 73 (4): 459–474.

[125] Vial, G. 2019. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2): 118–144.

[126] Watts, R. L. , & Zimmerman, J. L. 1990. Positive accounting theory: A ten year perspective. *Accounting Review*, 65 (1): 131–156.

[127] Zhang, J. 2008. The contracting benefits of accounting conservatism to lenders and borrowers. *Journal of Accounting and Economics*, 45 (1): 27–54.

[128] Zhou, Z. , & Li, Z. 2023. Corporate digital transformation and trade credit financing. *Journal of Business Research*, 160 (5): 113793.

The Impact of Corporate Digital Transformation on Debt Financing Costs

—A Perspective Based on the Tripartite Risk Theory Model

Xin Liu Lili Dang Xiaoman Guo

(Hebei University of Technology, School of Economics and Management)

Abstract:

Purpose: In the era of the digital economy, investigating the impact of digital transformation on the cost of debt financing holds significant practical importance in alleviating the issue of “expensive financing” faced by enterprises in China. While some studies have made preliminary explorations into the relationship between corporate digital transformation and debt financing costs, they have failed to deduce the underlying deep-seated patterns connecting the two. This may lead to an overly fragmented and surface-level understanding of the pathways through which digital transformation affects debt financing costs. The purpose of this study is to extract the determining principles of debt financing cost from the essence of risk and delve into the impact pathway of digital transformation on corporate debt financing costs by constructing a theoretical model.

Method: Based on the theory of information asymmetry, principal-agent theory, and signal theory, this paper constructed a ternary risk theory model and selected data from publicly disclosed and manually collated information of A-share listed companies in China from 2007 to 2020. The general fixed-effects model and mediation models were used to empirically test the relationship and mechanism between corporate digital transformation and the cost of debt financing. Furthermore, this paper conducted a series of endogeneity and robustness tests using various methods such as instrumental variable estimation, propensity score matching, difference-in-differences, Heckman two-step, and restricted sample range to ensure the validity of the findings.

Findings: The results indicated that: ①Digital transformation could significantly reduce the cost of debt financing for enterprises, and this conclusion was supported by a series of endogeneity and robustness tests. ②Mechanism test results showed that corporate digital transformation reduced information risk, agency risk, and operational risk through three pathways: improving the quality of accounting information, enhancing corporate governance level, and increasing expected corporate earnings. Consequently, the cost of debt financing for enterprises was significantly reduced. ③Heterogeneity test results demonstrated that the reduction effect of digital transformation on the cost of debt financing was more significant in economically developed regions, areas with lower marketization levels, non-state-owned enterprises, non-high-tech enterprises, and enterprises with better financial conditions.

Value: Firstly, this paper establishes a connection between corporate digital transformation and the cost of debt financing, analyzes the impact of digital transformation on corporate accounting information processing, corporate governance, and financial processes, and analyzes and tests the impact pathway of digital transformation on debt decision-making, providing theoretical support for enterprises on how to effectively utilize digital transformation to alleviate the problem of high financing costs. Secondly, this research breaks through the limitations of conventional starting from phenomena and, starting from the nature of the cost of debt fi-

nancing—risk premium, integrates the theory of information asymmetry, principal-agent theory, and signal theory into a ternary risk theory model to analyze the mechanism of the impact of debt financing costs. Moreover, it incorporates corporate digital transformation into this theoretical framework to explore its impact on the cost of debt financing. The construction of the ternary risk theory model provides an important analytical tool and theoretical framework for analyzing the influencing factors and mechanisms of corporate debt financing costs. Thirdly, this study empirically verifies that corporate digital transformation reduces enterprise information risk, agency risk, and operational risk by enhancing “accounting information quality”, “corporate governance level”, and “expected corporate earnings”. As a result, it significantly lowers the cost of debt financing, to some extent opening the “black box” of the impact of digital transformation on the cost of debt financing. It has certain reference significance for future research on the pathway mechanism between corporate digital transformation and corporate financial issues.

Implications/limitations/suggestions for future research: The research findings of this paper affirmed the positive influence of corporate digital transformation on the cost of debt financing. This contributes to the formulation of targeted policies by the government to promote digital transformation and stimulate intrinsic motivation within enterprises to undertake digital transformation, thereby enhancing entrepreneurs’ awareness and determination in embracing digitalization. However, there are limitations to this study, which provide insights for future research. Firstly, although this study employed a broad statistical indicator by constructing a keyword library related to digital transformation and analyzing word frequency in publicly available annual reports to measure the extent of digital transformation, further refinement is necessary. Secondly, it should be noted that this study’s sample only covers listed companies in China. However, small and medium-sized enterprises (SMEs) have a more urgent need to reduce debt financing costs, and they face greater challenges in undertaking digital transformation. Therefore, whether digital transformation can achieve the same positive effects for SMEs as it does for listed companies is one of the future research directions. Lastly, this study primarily explored the potential pathways through which digital transformation affects the reduction of debt financing costs, including information risk, agency risk, and operational risk. However, the boundary conditions of the impact of digital transformation on debt financing costs remain unexplored. Future research should aim to comprehensively investigate this aspect.

Key Words: enterprise digital transformation; debt financing costs; information risk; agency risk; operating risk