

企业数字化转型对债务资本成本的影响研究

汪惠禹

北方工业大学经济管理学院, 北京

收稿日期: 2025年4月14日; 录用日期: 2025年5月29日; 发布日期: 2025年6月5日

摘要

近年来, 我国资本市场发展迅速, 债务资本成本的高低对企业经营绩效、长期发展至关重要, 在国家大力支持并推行数字经济与实体业务深度融合的背景下, 企业如何以较低的成本获得债务资金一直是学者和企业的关注重点。本文采用2013年至2023年中国A股上市公司数据, 分析债务融资成本的作用机理, 实证检验数字化转型对企业债务成本的影响及渠道机制, 并进一步讨论可能存在的调节效应和中介效应等。实证结果表明: 1) 企业数字化转型对我国上市公司债务资本成本能起到显著的降低作用。2) 数字化转型通过降低企业代理成本进而降低债务资本成本。3) 数字化转型通过提高企业信息透明度等方式降低债务资本成本。4) 较高的股权制衡度有助于数字化转型更好地发挥降低债务成本的作用。

关键词

企业数字化转型, 信息透明度, 债务资本成本, 股权制衡

A Study of the Impact of Corporate Digital Transformation on the Cost of Debt Capital

Huiyu Wang

School of Economics and Management, North China University of Technology, Beijing

Received: Apr. 14th, 2025; accepted: May 29th, 2025; published: Jun. 5th, 2025

Abstract

In recent years, China's capital market has been developing rapidly, and the level of the cost of debt capital is crucial to the business performance and long-term development of enterprises. Under the background of the state's strong support and implementation of the deep integration of the digital economy and the real business, how enterprises can obtain debt capital at a lower cost has always been the focus of attention of scholars and enterprises. This paper adopts the data of China's A-share listed companies from 2013 to 2023 to analyze the mechanism of the role of debt financing cost, empirically

文章引用: 汪惠禹. 企业数字化转型对债务资本成本的影响研究[J]. 国际会计前沿, 2025, 14(3): 603-617.

DOI: 10.12677/fia.2025.143070

test the impact of digital transformation on the cost of corporate debt and the channel mechanism, and further discuss the possible moderating and mediating effects, etc. The empirical results show that: 1) Enterprise digital transformation can play a significant role in reducing the cost of debt capital of listed companies in China. 2) Digital transformation reduces the cost of debt capital by lowering the agency cost of enterprises. 3) Digital transformation reduces the cost of debt capital by improving the transparency of corporate information. 4) Higher equity checks and balances help digital transformation to better reduce the cost of debt.

Keywords

Corporate Digital Transformation, Information Transparency, Cost of Debt Capital, Equity Checks and Balances

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数字化转型浪潮席卷全球，成为各行业提升效率、优化结构的关键路径。一方面，数字化转型可打破组织内外信息屏障，提升信息传递效率，降低信息处理成本(Lee *et al.*, 2022; 吴非等, 2021) [1] [2]，同时强化外部监督，改善企业治理，增强决策有效性及风险承担能力(陈德球等, 2022; 刘亦文等, 2024) [3] [4]。另一方面，现代企业中复杂的委托代理关系因信息不对称和动机差异，易引发逆向选择和道德风险问题(祁怀锦等, 2020) [5]，导致债权人要求更高资金报酬或设置更多债务合约约束，增加企业融资成本。少数学者指出，数字化转型可能因生产装备更新增加企业债务资本成本，加剧经营风险。

本文聚焦数字化转型通过代理成本与信息透明度影响企业债务资本成本的作用机制与调节路径，旨在为深化业财融合研究提供理论支持，同时契合国家战略发展导向与现实需求。

2. 文献回顾与假设提出

(一) 评述研究

随着数字经济的快速发展，目前对于数字化转型的定义表述愈发丰富。在现有研究成果中，数字化转型的定义主要分为两类。一类观点突出了数字技术在企业运营和决策中的核心地位，最终影响企业绩效(田秀娟等, 2022) [6]。另一类观点认为数字化转型不仅仅是技术层面的升级，更是企业业务模式、组织结构及管理方式的根本性重塑(陈小辉等, 2022) [7]。它要求打破传统工业化管理情形下的路径依赖，其具体特征包括跨界融合、创新驱动、重塑结构和广泛连接等。通常，债务资本成本指企业从金融机构取得贷款和发行债券直接融资过程中所花费的全部成本，包含了利息费用和筹资费用。由于债务资本成本具有“抵税收益”，因此债务资本成本的真实成本是在扣除了所得税的抵税因素后的资本成本水平。

(二) 理论基础和研究假设

1) 企业数字化转型与债务资本成本

数字化转型有效缓解了企业在传统金融活动中长期面临的高风险溢价和高运营成本问题。首先，现代信息技术通过大数据实现不同主体间信息快速匹配，缓解了借贷双方的信息不对称。其次，数字化转型推动融资工具多样化，拓宽融资渠道，优化融资模式，同时通过技术扩散效应改变信息获取模式和投资决策流程，优化资源配置，进一步降低融资成本(魏志华等, 2018) [8]。

一方面,数字化转型通过降低信息不对称,帮助金融机构更全面了解企业,从而降低债务资本成本。另一方面,大数据、云计算和互联网等数字技术与实体经济的深度融合,拓展了企业资金获取途径,优化融资方式,加速贷款审批流程。这种技术扩散效应重塑了信息获取和投资决策流程,显著提升了企业和金融机构的运营效率(孟娜娜等, 2020) [9]。通过信息技术的创新应用,传统金融活动中的高风险溢价和高运营成本问题得到有效缓解,为经济高质量发展提供了新动力,同时为企业选择较低的债务资本成本创造了有利条件。

据此,本文提出假设 H1: 企业数字化转型降低了债务资本成本。

2) 企业数字化转型、代理成本与债务资本成本

传统的委托代理理论指出,债权人与股东、股东与管理层、大股东与中小股东之间的利益冲突会引发道德风险,产生代理成本,进而影响企业投资决策。提高公司治理水平、健全治理机制以及各利益主体各司其职,能够提升债券投资者对公司债务偿还能力的评级判断。当公司治理不佳且存在不当行为时,债券融资成本上升。不良经营环境增加了债权人评估借款人未来不确定性的难度,控股股东可能掩盖自利行为,导致债权人要求更高的风险溢价(王雪等, 2023) [10]。通过应用人工智能、大数据分析和云计算等技术,企业可实时监控资金流动、信息传递和物流状态,减少融资后监督成本,缓解债权人与股东的代理矛盾。公司董事会对内部控制负责的制度强化了对管理层的监督与激励,减少了逆向选择与道德风险,降低代理成本,实现低成本融资(Ghouma, 2017) [11]。数字化转型通过组织变革强化内部管理节点的牵制与互动,削减管理层自由裁量权,优化决策科学性,监控贷后行为,抑制管理层侵犯股东利益的动机(张嘉伟等, 2022) [12],提高偿债能力(翟淑萍等, 2022) [13],从而降低代理成本。大股东持股比例适中时,其监督作用可改善公司治理,降低债务资本成本;但持股比例过高可能导致控制权集中,引发“隧道挖掘”行为,损害中小股东利益,增加债务资本成本。数字化转型通过颠覆管理模式和组织架构,实现财务数据可视化与实时监控,抑制大股东自利行为(Ivaninskiy, 2019) [14],降低委托代理成本。

数字化转型通过优化信息透明度、强化监督机制和规范企业行为,有效降低了代理成本,从而进一步降低了企业的债务资本成本。

据此,本文提出假设 H2: 企业数字化转型降低了代理成本,进而降低了债务资本成本。

3) 企业数字化转型、信息透明度与债务资本成本

数字技术因其安全性和可靠性被认为有助于提升企业信息透明度(宋华等, 2022) [15],并显著增强财务管理与内部控制的信息透明性。通过优化信息流动,企业可更高效监控财务活动,减少信息不对称,提升管理效率和决策精准度,从而降低债务资本成本。

首先,金融市场中的信息不对称性加剧了企业贷款难度,部分企业即使接受较高利率也难以获得贷款。债权人和评级机构因管理者机会主义行为而要求更高信用利差或更低信用评级,从而增加企业融资成本。当公司治理机制薄弱、存在不当行为或信息披露质量较差时,这一负面影响更为显著。

其次,数字化转型加速为企业提升信息披露质量和效率提供了新机遇。低质量会计信息会限制企业获取非公开债务的能力。在债权人保护较弱的转型国家,信息共享机制尤为重要。通过信息共享,企业能够展示真实的财务状况和经营成果,从而在同等条件下获得更低成本的信贷资本。高质量信息披露可减少信息不对称性,增强债权人融资信心(Armstrong *et al.*, 2010) [16]。

最后,数字化转型在信息获取、处理和分析方面具有天然优势,通过数据高效流动优化传统生产要素的时空分配,实现企业间信息实时共享和资源高效配置。数字技术突破空间限制和信息传递的时间差,消除部门间信息隔阂,实现跨层级信息穿透和全局掌控。这不仅提升企业内部信息共享效率,还帮助企业快速应对内外部环境变化,提高运营效率和决策能力,减少信息不对称性,通过前沿数字科技强化数据流动有效性,提升资源配置效率,从而降低债务资本成本。

据此，本文提出假设 H3：数字化转型通过提升企业信息透明度，进而降低了企业的债务资本成本。

4) 企业数字化转型、股权制衡度与债务资本成本

在数字化转型的推进过程中，其进程不免要受到公司属性的影响。由委托代理理论可知，企业治理层面对于创新战略和债务结构有着较为重要的影响，能够控制数字化变革时点、投入并及时调整数字化进程，同时通过风险应对机制等反映债务市场表现。优质的企业治理体系对于债务议价能力和降低融资约束具有正向意义。企业治理结构特征中，股权结构作为企业根本制度居于核心地位，股东层面存在的问题是许多公司治理不力的症结所在。

在此基础上推测 H4：股权制衡度会在企业数字化转型对债务融资成本的影响中起到正向的调节作用。

3. 实证设计

(一) 样本选取与数据来源

本文选取 2013~2023 年中国 A 股上市公司作为研究样本，并做出以下筛选和处理：1) 剔除上市公司金融机构类样本，由于金融机构在财务报表编制、公司治理上与其他行业存在较多不同；2) 剔除 ST 及 ST* 的样本企业；3) 剔除相关变量缺失的样本。通过手工爬取上市公司年报中关于数字化的关键词得出数字化转型数据，避免使用间接指标可能带来的误差。其他变量数据在 CSMAR、WIND 等数据库中查询所得且对连续变量进行了上下 1% 的缩尾处理。

(二) 变量定义

1) 被解释变量

本文参考李广子和刘力(2009) [17] 的研究方法，采用利息支出占平均付息债务的比例来衡量企业的债务资本成本。其中，利息支出包括费用化利息和资本化利息的总和，而平均付息债务则通过“期初付息债务与期末付息债务的平均值”计算得出。采用付息债务的季度均值作为计算依据。付息债务的范围涵盖短期借款、长期借款、一年内到期的非流动负债以及应付债券等。最终，债务资本成本(COD)的计算公式为： $COD = [(费用化利息 + 资本化利息) / 平均付息债务]$ 。

2) 被解释变量

数字化转型(Digital transformation, dig)参考吴非等(2021) [2] 提出的数字化转型基于核心技术进步，主要体现在两个层面：一是以“人工智能”、“大数据”、“云计算”、“区块链”等技术为核心的应用工具构建的“底层技术架构”；二是以“数字技术应用”为主导的“技术实践应用”。本文通过 Python 软件对企业年报中数字化转型相关词汇的词频进行统计分析，并以词频的自然对数值作为量化依据，构建数字化转型程度的衡量体系。

代理成本借鉴翟淑萍等(2022) [13] 的研究，采用利息费用与长短期借款、应付债券之和的比值衡量债权人 - 股东代理成本(ACD)。采用资产周转率反映管理层对以闲暇享受代替努力工作所带来的代理成本的控制效率，即：总资产周转率越低，股东 - 管理层代理成本(ACM)越高。采用资金占用程度(其他应收款/总资产)反映大股东 - 中小股东代理成本(ACm)，值越高意味着大股东与中小股东间的代理冲突越严重。

信息透明度参考吴铁骐等[18]的方法，以审计质量(Big4)、被分析师关注度(Ana)、被研报关注度(Report)和真实盈余管理(REM)作为变量，采用熵值法，构建信息透明度的综合指标(Transparency)，见表 1。

Table 1. Measures of information transparency variables

表 1. 信息透明度变量测度

变量类型	变量名称	符号	测量方法
信息透明度	被分析师关注度	Ana	一年内分析师(团队)对其进行跟踪分析的数量
Transparency	被研报关注度	Report	一年内研报对其进行跟踪分析的数量

续表

审计质量	Big4	四大会计师事务所审计为 1，其他为 0
真实盈余管理	REM	REM = ABPROD - ABCFO - ABDISEXP ABPROD: 异常生产成本、ABCFO: 异常经营现金流、ABDISEXP: 异常酌量性费用

股权制衡度反映了公司的股份结构，有利于中小股东发挥其话语权，使最终战略更加符合利益最大化的需要。较高的股权制衡度能够在董事会表决时充分听取各方意见，在一定程度上监管决策层的冲动举债行为，通过规避风险降低债务成本。企业推行数字化转型的进程中，股权制衡度较高的企业能够更好地利用信息差距缩小带来的优势，改善公司经营状况，降低违约风险继而减少债务融资成本。本文采用 S 指数作为调节变量，S 指数越高，意味着中小股东对于第一大股东的制衡作用越强。

3) 控制变量

参考李志军和王善平(2011) [19]等的研究，选取的控制变量如下：公司规模(Size)、独立董事比例(Indep)、两职合一(Dual)、股权性质(SOE)、有形资产比率(Tang)、净资产收益率(ROE)、成长性(Growth)、董事人数(Board)、资产负债率(Lev)以及利息保障倍数(ICR)。除此以外，本文还控制了年份和行业的固定效应。所有变量定义见表 2。

Table 2. Definition of variables

表 2. 变量定义

变量类型	变量名称	符号	测量方法
被解释变量	债务资本成本	COD	(费用化利息 + 资本化利息)/平均付息债务
解释变量	企业数字化转型	dig	ln(数字化转型关键词频数 + 1)
	债务人 - 股东代理成本	ACD	利息费用/(长、短期借款 + 应付债券)
	股东 - 管理层代理成本	ACM	营业收入/总资产
	大股东 - 中小股东代理成本	ACm	其他应收款/总资产
	信息透明度	Transparency	参考吴铁骢等，见上文
控制变量	股权制衡度	(Trans) S	第二大股东至第十大股东持股比例之和
	公司规模	Size	ln(上市公司总资产)
	独立董事比例	Indep	独立董事/董事人数
	董事人数	Board	ln(董事会人数)
	股权性质	SOE	国有企业取 1，其他企业取 0
	两职合一	Dual	董事长与总经理为同一人为 1，否则为 0
	净资产收益率	ROE	净利润/平均净资产
	托宾 Q 值	TobinQ	(流通股市值 + 非流通股股份数) * 每股净资产 + 负债账面值/总资产
	有形资产比率	Tang	(存货 + 固定资产)/期末总资产
	前十大股东持股比例	Top10	前十大股东持股总数/总股数
	企业成长性	Growth	本年营业收入/上年营业收入 - 1
	利息保障倍数	ICR	息税前利润/利息
	资产负债率	Lev	总负债/总资产
	年份	Year	虚拟变量
	行业	Industry	虚拟变量

4. 模型设计

为验证假设，构建以下递归模型来检验：

$$COD_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 dig_{it} + \alpha_2 \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$AC_{it} = \beta_0 + \beta_1 dig_{it} + \beta_2 \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$COD_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 dig_{it} + \gamma_2 AC_{it} + \gamma_3 \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Trans_{it} = \delta_0 + \delta_1 dig_{it} + \delta_2 \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$COD_{it} = \mu_0 + \mu_1 dig_{it} + \mu_2 Trans_{it} + \mu_3 \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$COD_{it} = \pi_0 + \pi_1 dig_{it} + \pi_2 S_{it} + \pi_3 dig_{it} * S_{it} + \pi_4 \sum Controls + Year_i + Industry_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

5. 实证分析

(一) 描述性统计

表 3 显示, COD 的均值和中位数分别为 0.0393 和 0.04, dig 标准差为 1.267, 表明我国上市公司当前对数字化转型的重视程度或进度存在一定差异。ACD 的均值为 0.0362, 代理成本相对较低。ACM 的均值为 0.5609, 代理成本相对较高。ACm 的均值为 0.0164, 代理成本相对较低。S 平均为 0.1827, 最大值 0.67, 较高的比例说明在某些公司中, 股权制衡度非常高, 多个大股东共同持有大量股份, 能够对第一大股东形成较强的制衡。

Table 3. Descriptive statistics

表 3. 描述性统计

VarName	Obs	Mean	SD	Min	Median	Max
COD	14,912	0.0393	0.036	-0.44	0.04	0.15
dig	14,912	1.4538	1.267	0.00	1.39	5.09
ACD	14,912	0.0362	0.056	-0.92	0.04	0.21
ACM	14,912	0.5609	0.427	0.06	0.46	3.38
ACm	14,912	0.0164	0.026	0.00	0.01	0.20
Trans	14,912	0.0018	0.003	0.00	0.00	0.01
TobinQ	14,912	1.4347	0.786	0.63	1.19	12.15
S	14,912	0.1827	0.121	0.00	0.16	0.67
size	14,912	23.7533	1.453	20.53	23.65	27.96
Indep	14,912	0.3844	0.061	0.33	0.36	0.60
Board	14,912	2.1394	0.211	1.61	2.20	2.71
Tang	14,912	0.3949	0.181	0.02	0.39	0.84
ICR	14,912	6.3028	14.236	-26.19	3.31	168.65
Lev	14,912	0.5796	0.155	0.15	0.58	0.92
ROE	14,912	0.0548	0.140	-1.88	0.07	0.39
Growth	14,912	0.1274	0.291	-0.64	0.09	2.20
Top10	14,912	0.6010	0.162	0.22	0.60	0.95

(二) 相关性分析

由表 4 可知, dig 与 COD 之间的相关系数为-0.086, 在 1%水平上显著负相关, 与假设 H1 初步吻合。COD 与 ACD 的回归系数为 0.616, 在 1%的水平上显著。ACM 的系数为 0.055, 在 1%的水平上正向显著。ACm 的系数为 0.032, 初步验证了 H2。所有控制变量 VIF 值均在 10 以下, 1/VIF 值小于 1, 不存在明显的多重共线。

Table 4. Correlation analysis

表 4. 相关性分析

	COD	dig	Trans	ACD	ACM	ACm	S
COD	1						

续表

dig	-0.086***	1					
Trans	0.00400	0.145***	1				
ACD	0.616***	-0.088***	-0.00600	1			
ACM	0.055***	0.120***	0.0200	0.0120	1		
ACm	0.032**	0.0180	0.085***	0.0170	-0.0130	1	
S	-0.0100	0.047***	0.228***	0.032**	-0.0120	-0.00700	1
size	0	-0.0130	0.459***	0.043***	0.00500	0.202***	0.213***
Indep	0.027*	0.0190	0.090***	0.0160	0.0110	0.029**	0.00300
Board	0.0200	-0.057***	0.071***	0.0230	-0.050***	-0.048***	0.125***
Dual	-0.075***	0.154***	-0.094***	-0.073***	0.0180	-0.072***	-0.00500
ROE	-0.124***	0.00500	0.123***	-0.133***	0.110***	-0.062***	0.054***
TobinQ	0.00500	0.070***	-0.082***	-0.043***	0.0160	-0.094***	0.0210
Tang	0.051***	-0.311***	0.0240	0.128***	-0.028*	-0.031**	0.00700
Top10	-0.045***	-0.077***	0.370***	-0.049***	0.0220	0.0120	0.316***
Growth	-0.0180	0.0200	0.0110	-0.045***	0.099***	-0.0210	-0.00800
ICR	-0.291***	0.039***	0.063***	-0.391***	0.093***	-0.101***	0.025*
Lev	0.150***	-0.063***	0.062***	0.222***	0.0180	0.285***	0.0220
	size	Indep	Board	Dual	ROE	TobinQ	Tang
size	1						
Indep	0.056***	1					
Board	0.236***	-0.524***	1				
Dual	-0.194***	0.066***	-0.154***	1			
ROE	0.129***	-0.025*	0.056***	0.034**	1		
TobinQ	-0.390***	0.033**	-0.147***	0.156***	0.087***	1	
Tang	0.162***	-0.00900	0.060***	-0.086***	-0.026*	-0.128***	1
Top10	0.381***	0.048***	0.075***	-0.076***	0.159***	-0.161***	0.066***
Growth	0.00500	-0.024*	-0.032**	0.050***	0.296***	0.141***	-0.0220
ICR	-0.041***	-0.00500	0.00700	0.031**	0.193***	0.154***	-0.063***
Lev	0.420***	0.054***	0.052***	-0.116***	-0.193***	-0.324***	0.196***
	Top10	Growth	ICR	Lev			
Top10	1						
Growth	0.033**	1					
ICR	0.051***	0.087***	1				
Lev	0.061***	0	-0.340***	1			

注：括号内为标准误差；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

(三) 回归分析

表5 列(1)表示不加入任何控制变量的回归结果；列(2)只将一般控制变量纳入考虑范围，没有控制年份和行业虚拟变量；列(3)为控制虚拟变量后的回归结果。对比分析知：列(1)显示 dig 与 COD 之间显著的负相关；列(2) dig 回归结果为-0.0014，系数符号未改变且在 1%水平上显著；列(3)结果则为-0.0006，在 1%水平上显著为负。以上结果表明企业数字化转型与债务融资成本总体上呈现负相关关系，在控制年份和行业虚拟变量之后，dig 对 COD 的负向影响更为明显，进一步验证了本文的研究假设 H1。

Table 5. Benchmark regression analysis

表 5. 基准回归分析

	(1)	(2)	(3)
	COD	COD	COD
dig	-0.0025*** (-6.0437)	-0.0014*** (-3.6519)	-0.0006*** (-0.9795)
ACD		0.4057***	0.3661***

续表

		(40.4544)	(29.0283)
ACM		0.0056***	0.0067**
		(5.2343)	(2.4736)
ACm		0.0113	0.0755***
		(0.5965)	(2.6940)
Trans		0.2339	0.7838
		(1.1449)	(1.6401)
TobinQ		0.0005	0.0006
		(0.8176)	(0.6945)
Dual		-0.0039***	-0.0028*
		(-3.5939)	(-1.7576)
size		-0.0012***	-0.0040**
		(-2.6639)	(-2.3317)
Indep		0.0191**	10.4055**
		(2.1205)	(2.0318)
Board		0.0073***	-0.1090
		(2.7520)	(-0.9809)
Tang		-0.0104***	0.0092*
		(-3.8353)	(1.6763)
ICR		-0.0000	0.0002***
		(-0.0526)	(4.8271)
Lev		0.0024	-0.0125*
		(0.6171)	(-1.7146)
ROE		-0.0153***	-0.0137***
		(-3.5686)	(-3.2502)
Growth		0.0031*	0.0019
		(1.8250)	(1.1709)
Top10		0.0003	-0.0033
		(0.0815)	(-0.4614)
_cons	0.0428***	0.0326***	-3.6256*
	(54.4396)	(2.8887)	(-1.8355)
Year	No	No	Yes
Industry	No	No	Yes
N	14,912	14,912	14,912
adj. R ²	0.007	0.381	0.023

注：括号内为 t 统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

(四) 稳健性检验

1) 替换解释变量

本文采用替换被解释变量的衡量方式来重新检验两者之间的关系。数据来源 CSMAR 数据库中的管理层数字创新指标明细表。

Table 6. Regression results after dig substitution

表 6. 替换 dig 后的回归结果

	(1)	(2)	(3)
	COD	COD	COD
dcg	-0.0001*** (-1.1130)	0.0000 (0.4227)	-0.0001*** (-1.2179)
ACD		0.3867*** (40.2997)	0.3703*** (30.5690)

续表

ACM		0.0050*** (4.9245)	0.0066** (2.5335)
ACm		0.0120 (0.6621)	0.0741*** (2.7508)
Trans		0.3689* (1.8784)	-1.0862** (-2.3325)
TobinQ		0.0003 (0.4319)	0.0006 (0.7452)
Dual		-0.0044*** (-4.2565)	-0.0024 (-1.5605)
size		-0.0016*** (-3.5976)	-0.0038** (-2.2624)
Indep		0.0200** (2.3200)	10.8038** (2.1996)
Board		0.0083*** (3.2763)	-0.0995 (-0.9317)
Tang		-0.0070*** (-2.6718)	0.0090* (1.7045)
ICR		0.0001 (1.4218)	0.0003*** (6.6430)
Lev		0.0044 (1.1841)	-0.0112 (-1.6000)
ROE		-0.0162*** (-3.9435)	-0.0138*** (-3.4047)
Growth		0.0028* (1.7238)	0.0015 (0.9589)
Top10		0.0009 (0.2950)	-0.0033 (-0.4831)
Year	No	No	Yes
Industry	No	No	Yes
_cons	0.0416*** (21.9144)	0.0353*** (3.2672)	-3.8009** (-2.0059)
N	14,912	14,912	14,912
adj. R ²	0.000	0.371	0.053

注：括号内为 t 统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

表 6 中的回归结果显示，替换数字化转型的衡量指标后不改变回归结果，dcg 的回归系数为-0.0001，在 1%的水平上负向显著，COD 与 ACD、ACM、ACm 的回归系数分别为 0.3703、0.0066 和 0.0741，且在 1%的水平上显著，进一步验证了假设 H1、H2。

2) 替换被解释变量

为了进一步验证实证结果的稳健性，本文改用付息债务的年初年末均值进行 COD 的计算，使得能够从不同视角反映企业的债务资本成本，增强研究结论的可信度。引入“(费用化利息 + 资本化利息)/平均付息债务”衡量债务资本成本(COd)。从表 7 可以看出，数字化转型(dig)的系数仍然保持显著为负，再次验证假设 H1。

Table 7. Regression results after replacing the COD measure
表 7. 替换 COD 的衡量方式后的回归结果

	(1)	(2)	(3)
	COD	COD	COD
dig	-0.0033*** (-6.5041)	-0.0002 (-1.3027)	-0.0002 (-0.7105)
ACD		0.8084*** (263.9372)	0.7782*** (172.8928)
ACM		0.0017*** (5.1594)	0.0009 (0.9709)
ACm		-0.0089 (-1.5444)	0.0041 (0.4105)
Trans		-0.0851 (-1.3647)	0.1263 (0.7406)
TobinQ		0.0001 (0.7293)	-0.0003 (-0.8173)
Dual		-0.0002 (-0.5761)	-0.0000 (-0.0433)
size		-0.0004*** (-3.0623)	-0.0003 (-0.4675)
Indep		-0.0035 (-1.2839)	1.5443 (0.8449)
Board		-0.0006 (-0.6979)	-0.0223 (-0.5621)
Tang		0.0013 (1.6021)	0.0042** (2.1650)
ICR		-0.0003*** (-22.3825)	-0.0002*** (-15.1466)
Lev		-0.0026** (-2.2049)	0.0034 (1.3166)
ROE		0.0057*** (4.3313)	0.0042*** (2.8204)
Growth		0.0005 (0.9188)	0.0016*** (2.8263)
Top10		0.0001 (0.0727)	0.0002 (0.0658)
Year	No	No	Yes
Industry	No	No	Yes
_cons	0.0358*** (36.4714)	0.0161*** (4.6725)	-0.5363 (-0.7608)
N	14,912	14,912	14,912
adj. R ²	0.008	0.963	0.904

注：括号内为 t 统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

(五) 内生性检验

在企业数字化转型与债务资本成本的研究中，可能存在样本选择偏差和内生性问题。一方面，数字化转型能降低企业债务资本成本；另一方面，债务资本成本较低的企业可能更有动力推进数字化转型，优化融资结构。这种双向因果关系可能影响研究结果的可靠性。为此，本文采用 Heckman 两阶段模型，

引入同行业同区域数字化转型均值作为工具变量构建 Probit 模型。表 8 的回归结果显示，逆米尔斯比率 (IMR) 显著，表明原始回归中存在样本选择偏差。列(1)~(3)的结果显示，在控制内生性问题后，dig 仍能显著降低 COD，表明无论企业是否因降低债务资本成本而主动进行数字化转型，dig 均是有效手段，研究结论支持 H1。

Table 8. Heckman two-stage test

表 8. Heckman 两阶段检验

	(1)	(2)	(3)
	COD	dig	Heckman two-step results
dig_mean		0.722*** (0.0678)	
TobinQ	0.00462*** (0.00106)	0.00959 (0.0341)	
size	0.00127* (0.000662)	0.109*** (0.0185)	
Indep	0.0187 (0.0128)	-0.247 (0.392)	
Board	0.00407 (0.00409)	-0.354*** (0.116)	
Tang	-0.00953 (0.00613)	-1.537*** (0.115)	
ICR	-0.000799*** (4.88e-05)	-0.000419 (0.00151)	
Lev	0.0182*** (0.00509)	-0.177 (0.160)	
ROE	-0.0177*** (0.00520)	0.0571 (0.156)	
Growth	0.00459** (0.00233)	0.0457 (0.0733)	
Top10	-0.0110** (0.00444)	-0.412*** (0.136)	
IMR			0.0199*** (0.00653)
Constant	-0.0182 (0.0156)	-1.202** (0.478)	
Observations	14,912	14,912	14,912

注：括号内为 t 统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

6. 机制检验

(一) 企业数字化转型、代理成本与债务资本成本

表 9 第(1)列将 ACD 作为中介变量引入基本多元回归模型，结果显示 dig 通过降低 ACD，进而降低 COD。第(2)列可以看出 dig 与 ACM 的回归系数在 1% 的显著性水平上为负，表明数字化转型水平显著影响 ACM。第(3)列 dig 与 ACm 的回归系数为-0.0001；把 ACm 作为中介变量并加入到基本多元回归模型后，表明 ACm 在 dig 与 COD 之间发挥了中介作用。

Table 9. Regression results of the mediating role of agency costs
表 9. 代理成本的中介作用回归结果

	(1)	(2)	(3)
	ACD	ACM	ACm
dig	-0.0022*** (-3.6742)	-0.0415*** (-8.2925)	-0.0001 (-0.3896)
TobinQ	0.0061*** (4.9037)	0.0086 (0.8469)	0.0005 (0.8540)
size	0.0007 (0.9754)	0.0123** (2.2177)	0.0031*** (9.6346)
Indep	0.0285** (1.9622)	0.1468 (1.2371)	-0.0231*** (-3.3873)
Board	0.0110** (2.5473)	0.1121*** (3.1736)	-0.0144*** (-7.1090)
Tang	0.0248*** (5.6965)	0.0222 (0.6231)	-0.0136*** (-6.6420)
ICR	-0.0014*** (-25.1165)	-0.0028*** (-6.2350)	-0.0000 (-0.7543)
Lev	0.0330*** (5.5972)	0.2436*** (5.0570)	0.0390*** (14.1190)
ROE	-0.0193*** (-3.3166)	-0.2927*** (-6.1628)	-0.0040 (-1.4680)
Growth	-0.0009 (-0.3257)	-0.0893*** (-4.0573)	-0.0019 (-1.5416)
Top10	-0.0128** (-2.5700)	-0.0595 (-1.4605)	-0.0069*** (-2.9483)
_cons	-0.0306* (-1.7789)	-0.8698*** (-6.1750)	-0.0297*** (-3.6726)
N	14,912	14,912	14,912
adj. R ²	0.179	0.042	0.109

注：括号内为 t 统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

(二) 企业数字化转型、信息透明度与债务资本成本

企业在数字化转型过程中，横向和纵向的数据利用能力成为提升决策效率和效果的关键。这种横向和纵向的数据利用能力，不仅提高了决策的全面性和准确性，还降低了信息不对称。通过提升企业的信息披露质量，能减轻企业内部和外部投资者之间的矛盾。较高的信息透明度能够降低投资者对企业风险的感知，减少信息不对称带来的不确定性，从而降低了企业的债务资本成本。表 10 的第(1)、(2)列表明能够通过提升 Trans，进而降低 COD。以上实证结果证实 H3 成立。

Table 10. Mediated regression results for information transparency
表 10. 信息透明度的中介回归结果

	(1)	(2)
	Trans	COD
dig	0.0003*** (11.2819)	-0.0020*** (-4.5842)
Trans		-0.4881** (-2.0326)
TobinQ	0.0004*** (7.5038)	0.0015* (1.7012)
size	0.0009***	-0.0018***

续表

	(26.3695)	(-3.2706)
Indep	0.0013*	0.0269**
	(1.8384)	(2.5683)
Board	-0.0003	0.0117***
	(-1.2478)	(3.8467)
Tang	-0.0011***	0.0009
	(-5.1049)	(0.2701)
ICR	0.0000	-0.0005***
	(0.5060)	(-13.0183)
Lev	-0.0021***	0.0125***
	(-6.9152)	(2.8341)
ROE	0.0003	-0.0168***
	(0.8681)	(-3.3779)
Growth	0.0000	0.0035*
	(0.2216)	(1.7603)
Top10	0.0030***	0.0012
	(12.1288)	(0.3330)
_cons	-0.0198***	0.0414***
	(-23.2254)	(3.1039)
N	14,912	14,912
adj. R ²	0.303	0.077

注：括号内为 t 统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

(三) 企业数字化转型、股权制衡度与债务资本成本

构造交互项(dig × S)来评估其回归系数，表 11 列(1)数字化转型程度对债务融资成本存在显著的负向影响，进一步验证了 H4。列(2)在引入交互项后，股权性质表现出显著的调节效应，同时数字化转型对债务融资成本的负向影响依然稳健。对 dig 和 S 进行中心化处理以减少偏差。列(3)中心化操作使 dig 与 COD 的回归系数更接近列(1)的原始结果。主效应和交互项的回归系数均显著为负，表明调节变量 S 显著加强了 dig 与 COD 之间的负相关关系，发挥正向调节作用，从而支持了假设 H4。

Table 11. Test results of the adjustment mechanism of equity checks and balances

表 11. 股权制衡度的调节机制检验结果

	(1)	(2)	(3)
	COD	COD	COD
dig	-0.0022*** (-5.4862)	-0.0038*** (-5.3376)	-0.0022*** (-5.3416)
S	0.0000 (0.1409)	0.0001* (1.8879)	0.0000 (0.1709)
c_digS			-0.0001*** (-2.6824)
digS		-0.0001*** (-2.6824)	
TobinQ	0.0044*** (5.2315)	0.0044*** (5.2876)	0.0044*** (5.2876)
size	-0.0003 (-0.6783)	-0.0003 (-0.5766)	-0.0003 (-0.5766)

续表

Indep	0.0311*** (3.2285)	0.0303*** (3.1377)	0.0303*** (3.1377)
Board	0.0108*** (3.7533)	0.0105*** (3.6514)	0.0105*** (3.6514)
Tang	0.0019 (0.6596)	0.0022 (0.7663)	0.0022 (0.7663)
ICR	-0.0006*** (-16.5715)	-0.0006*** (-16.6155)	-0.0006*** (-16.6155)
Lev	0.0158*** (4.0416)	0.0149*** (3.8035)	0.0149*** (3.8035)
ROE	-0.0192*** (-4.9822)	-0.0195*** (-5.0536)	-0.0195*** (-5.0536)
Growth	0.0024 (1.3152)	0.0026 (1.4252)	0.0026 (1.4252)
Top10	-0.0050 (-1.4435)	-0.0047 (-1.3763)	-0.0047 (-1.3763)
_cons	0.0062 (0.5323)	0.0084 (0.7242)	0.0061 (0.5225)
N	14,912	14,912	14,912
adj. R ²	0.095	0.097	0.097

注：括号内为t统计量；*p < 0.1，**p < 0.05，***p < 0.01。

7. 结论与政策建议

在数字经济背景下，数字化转型不仅成为企业实现价值增值的关键手段，也是国家经济增长的重要引擎。同时，债务资本成本作为企业在融资过程中必须考虑的重要因素。基于上述研究分析，本文提出以下建议：

企业应通过增强信息披露和优化内部治理提升管理水平，包括加强年度报告中风险信息的披露力度，向金融机构和债权人提供精准、全面的数据支持，帮助其科学评估信贷风险，降低债权人风险感知水平，从而优化企业信贷成本。数字化转型根据规模、行业属性及资源禀赋制定差异化激励政策或行动方案。同时，监管部门需强化区域资源整合能力，加快构建跨行业、跨领域的数据共享生态系统，为数字化转型提供制度保障。通过优化数字化环境，推动数据平台互联互通，优化金融框架与债务市场结构，提高债券资源配置效率，实现债务融资精准投放。

参考文献

[1] Lee, C., Qin, S. and Li, Y. (2022) Does Industrial Robot Application Promote Green Technology Innovation in the Manufacturing Industry? *Technological Forecasting and Social Change*, **183**, Article ID: 121893. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121893>

[2] 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[J]. 管理世界, 2021, 37(7): 130-144, 10.

[3] 陈德球, 胡晴. 数字经济时代下的公司治理研究: 范式创新与实践前沿[J]. 管理世界, 2022, 38(6): 213-240.

[4] 刘亦文, 高京淋. 数字经济发展对制造业企业投资效率提升的影响[J]. 金融经济研究, 2024, 39(2): 73-89.

[5] 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.

[6] 田秀娟, 李睿. 数字技术赋能实体经济转型发展——基于熊彼特内生增长理论的分析框架[J]. 管理世界, 2022, 38(5): 56-74.

-
- [7] 陈小辉, 张红伟, 吴永超. 数字经济如何影响企业内部控制质量[J]. 财经论丛, 2022(11): 71-80.
 - [8] 魏志华, 曾爱民, 吴育辉, 李常青. IPO 补税影响 IPO 抑价吗?——基于信息不对称理论视角[J]. 金融研究, 2018(1): 191-206.
 - [9] 孟娜娜, 粟勤, 雷海波. 金融科技如何影响银行业竞争[J]. 财贸经济, 2020, 41(3): 66-79.
 - [10] 王雪, 杨志国. 超额商誉与债务融资成本[J]. 会计与经济研究, 2023, 37(2): 84-98.
 - [11] Ghouma, H. (2017) How Does Managerial Opportunism Affect the Cost of Debt Financing? *Research in International Business and Finance*, **39**, 13-29. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.07.007>
 - [12] 张嘉伟, 胡丹丹, 周磊. 数字经济能否缓解管理层短视行为?——来自真实盈余管理的经验证据[J]. 经济管理, 2022, 44(1): 122-139.
 - [13] 翟淑萍, 韩贤, 张晓琳, 等. 数字金融能降低企业债务违约风险吗[J]. 会计研究, 2022(2): 117-131.
 - [14] Ivaninskiy, I. (2019) The Impact of the Digital Transformation of Business on Corporate Governance. An Overview of Recent Studies. *Journal of Corporate Finance Research*, **13**, 35-47. <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.13.3.2019.35-47>
 - [15] 宋华, 韩思齐, 刘文诣. 数字技术如何构建供应链金融网络信任关系? [J]. 管理世界, 2022, 38(3): 182-200.
 - [16] Armstrong, C.S., Guay, W.R. and Weber, J.P. (2010) The Role of Information and Financial Reporting in Corporate Governance and Debt Contracting. *Journal of Accounting and Economics*, **50**, 179-234. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2010.10.001>
 - [17] 李广子, 刘力. 债务融资成本与民营信贷歧视[J]. 金融研究, 2009(12): 137-150.
 - [18] 吴铁骐, 董斌. 数字化转型对企业腐败的影响研究[J]. 软科学, 2024, 38(7): 7-14, 21.
 - [19] 李志军, 王善平. 货币政策、信息披露质量与公司债务融资[J]. 会计研究, 2011(10): 56-62, 97.