

数字化转型、ESG表现与企业债务违约风险

——基于A股上市公司的经验证据

张思国, 狄 为

江苏科技大学经济管理学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年4月1日; 录用日期: 2024年4月16日; 发布日期: 2024年7月26日

摘要

数字经济时代, 数字化转型已然成为赋能企业经营绩效的重要举措。笔者采用2009~2022年我国A股上市企业面板数据探究数字化转型对企业债务违约风险的影响及其机制。研究发现: 第一, 数字化转型能有效降低企业的债务违约风险, 且该作用在实践技术应用层面表现更强; 第二, 从机制路径来看, 企业数字化转型能够通过影响ESG表现对企业债务违约风险产生抑制作用; 第三, 通过替换核心变量、变更样本期、倾向得分匹配等方式进行稳健性检验后, 此结论依然成立。文章对我国A股上市企业实施数字化的实践研究进行了丰富与扩展, 有助于深化理解数字化转型促进高质量发展的机制, 并为评估企业数字化转型绩效提供了新的视角。

关键词

数字化转型, 债务违约风险, ESG表现, 中介效应

Digital Transformation, ESG Performance, and Corporate Debt Default Risk

—Based on Empirical Evidence from A-Share Listed Companies

Siguo Zhang, Wei Di

School of Economics and Management, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang
Jiangsu

Received: Apr. 1st, 2024; accepted: Apr. 16th, 2024; published: Jul. 26th, 2024

Abstract

In the era of the digital economy, digital transformation has emerged as a crucial measure to em-

power the operational performance of enterprises. The author used panel data of A-share listed companies in China from 2009 to 2022 to explore the impact and mechanism of digital transformation on corporate debt default risk. The study found that: First, digital transformation can effectively reduce a company's debt default risk, with a stronger effect observed at the practical technology application level. Second, from a mechanism perspective, corporate digital transformation can inhibit corporate debt default risk through its impact on ESG performance. Third, after robustness tests using methods such as replacing core variables, changing sample periods, and propensity score matching, this conclusion still holds. The article enriches and expands the empirical research on digitalization practices of A-share listed companies in China, contributing to a better understanding of the mechanism by which digital transformation promotes high-quality development and offering a new perspective for evaluating the performance of corporate digital transformation.

Keywords

Digital Transformation, Debt Default Risk, ESG Performance, Mediating Effect

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

党和国家高度重视企业债务违约问题。十九大强调要深化供给侧改革,化解系统性金融风险。2022年12月,习近平总书记在中央工作会议上讲话强调要“有效防范化解重大经济金融风险”,旨在保证经济平稳健康发展,为着力实现高质量发展,全面建设社会主义现代化强国奠定坚实基础。2024年1月,证监会系统工作会议提出要突出“稳”与“进”的统筹。着力增强资本市场内在稳定性,健全维护资本市场平稳运行的有效机制。然而,截至2023年年末,我国债券市场出现了大规模的债券违约事件,对资本市场的稳定性造成了严重冲击。为确保高质量发展行稳致远,化解债务违约问题已然迫在眉睫。亟待政企戮力同心,积极采取有效措施,在发展中解决问题、在增长中实现转型。随着数字经济的深入发展,数字化转型日益成为热门话题。作为全球企业界的重要课题,数字化转型和ESG表现为企业与时俱进,顺应数字经济的迅猛发展助力,或可成为其在百年未有之大变局中破局胜出的重要抓手。根据我国学者卢艳秋等[1]的研究,企业数字化转型指的是企业通过引入区块链和人工智能等数字技术,以实现生产、运营等方面的重大改进。在此过程中,融入ESG理念对于企业实现可持续和高质量发展至关重要。ESG (Environmental, Social and Governance)是指从环境、社会和公司治理三个维度评估企业经营的可持续性以及对社会价值观念的影响。于21世纪初被正式提出,ESG概念的历史可追溯至2004年。2005年,Ivo Knoepel完成《谁在乎谁赢》(Who Cares Wins),首次明确定义了ESG概念。如今,ESG或可持续发展理念在全球范围内日益普及,人们普遍积极接受这一理念[2]。石福安[3]指出,在数字化转型的过程中,管理者往往存在“短视”倾向,可能会忽视长期的环境保护和社会效益。因此,为促进企业的长期发展,在进行数字化转型实践时,企业需要同时注重自身的ESG表现。目前,不少学者从数字化转型这一企业内部视角,或者立足企业ESG表现这一“外在表现”,研究其对企业债务违约风险的影响。但是,关于数字化转型和ESG表现对企业绩效的影响研究,目前主要集中在财务绩效、创新绩效或企业价值等单一角度的探讨,很少有学者将这三个维度进行整合,展开多维度研究[4]。企业能否通过进行数字化转型改善ESG表现,进而降低企业的债务违约风险?数字化转型对ESG表现的促进作用是否因地区等异质性

有所差异?有必要对三者关系进行深入分析。鉴于此,笔者将率先研究数字化转型、ESG表现与企业债务违约风险的关系,并进一步探讨数字化转型对企业债务违约风险的冲击是否受数字化表现的不同维度、企业规模和地域特征等因素的调节作用。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字化转型与企业债务违约风险

构建于数字化转换和升级基础之上的数字化转型,是指企业借助“智”“云”“大”“平”“网”等先进技术革新传统经营模式,推动企业实现降本增效的过程。企业要在数字经济中获得竞争优势,数字化转型至关重要[5]。数字化转型降低企业债务违约风险的作用机制主要有以下几个方面:

第一,数字化转型可以优化企业决策质量。数字化转型对企业决策质量的优化是一个多维度、复杂的过程,它不仅仅通过提供更准确、及时的数据和信息来实现,还涉及到决策流程的优化、技术能力的提升等方面。权衡理论认为数字化转型可以提供更准确、及时的数据和信息,企业可以增强企业对杠杆率的敏感性,使企业能够更好地进行决策和风险管理,减少长期负债和短期负债的比例失调。研究发现企业数字化转型有效抑制了过度投资,且对过度投资程度高的企业具有更强的抑制作用[6],并且数字化转型能够显著降低债务违约风险,且较高的经济政策不确定性会促进该降低效应[7]。

第二,数字化转型在缓解信息不对称问题和提升企业治理机制方面发挥着关键作用。基于委托代理理论,数字化转型提供了更加透明和有效的信息披露机制,以加强对代理关系的监督和控制,减少代理成本和激励问题。在此过程中,企业的治理机制和内部控制得以强化,经营者对债务融资的使用效率和偿债能力得到提升,从而降低财务风险。数字化转型显著降低了困境企业的债务违约风险,缓解融资限制和削减非效率投资是其中的两大关键机制[8]。啄序理论强调信息在市场竞争中的重要性。数字化转型通过提高信息透明度和决策效率,使企业能够更快地响应市场变化,提前布局,避免在市场竞争中反应滞后。利用数据分析和人工智能等技术,企业可以更精准地预测市场趋势,识别潜在风险,从而制定更为科学合理的经营策略。这不仅有助于减少债务违约风险,还能够提高企业的市场竞争力,实现持续发展。控制权理论关注企业内部控制结构的优化问题。数字化转型通过引入先进的信息技术和管理系统,比如ERP(企业资源计划)系统、CRM(客户关系管理)系统等,有效提高企业内部的信息流通效率,优化资源配置,加强对各部门和员工的监督管理。这种内部控制能力的增强,不仅能够减少企业运营中的错误和欺诈行为,还能有效提升企业应对外部风险的能力,降低股价崩盘风险。有研究发现企业数字化转型显著改善内部治理,进一步降低了股价崩盘的风险[9]。

第三,数字化转型有助于增强企业的资源获取能力,减轻企业的融资限制,从而降低债务违约的潜在风险[8]。研究指出,数字化转型战略有助于减少企业对非正规融资方式的依赖,使企业更可能从合法金融机构获取融资支持,从而缓解企业融资约束[10]。这对中国正规金融机构也意味着降低了财务风险。此外,数字化转型通过提升信息透明度,使企业信息更容易获取,进而降低了融资约束水平。具体而言,物流企业通过数字化转型显著减少了融资约束,并通过提高信息利用效率等机制发挥了中介效应[11]。因此,数字化转型不仅增强了企业的融资能力,同时通过减轻融资限制,推动了技术创新,为企业实现高质量发展提供了条件[12]。由此笔者提出以下假设:

H1: 数字化转型可以能够降低企业的债务违约风险。

2.2. 数字化转型与 ESG 表现

传统理论强调企业应当以谋求自身利润和价值最大化为目标,因此大部分文献集中于对财务绩效的影响进行研究。然而,随着ESG要素等规范性非财务信息在企业、投资者和金融机构等利益相关方中的

重要性不断提升, 如何引导企业提升 ESG 表现成为学术界关注的焦点问题。企业数字化转型通过资源整合和信息应用渠道, 能够为企业实现更佳的 ESG 表现赋能, 同时也可以增强其提高 ESG 表现的动机, 主要受到外部关注度提升带来的压力和“双碳”目标下企业可持续发展导向的激励影响[13]。不同于经营利润最大化等传统企业目标, 作为非财务指标的 ESG 表现对应的成本不易量化, 并且在数字化转型之前, 企业开展 ESG 活动成本大于收益[14]。这也成为“如何引导企业主动提升 ESG 表现?”化身热点话题的原因之一。数字化转型对企业环境、社会和治理(ESG)表现产生多方面影响, 包括促进 ESG 战略实施提高 ESG 绩效[15]、推动 ESG 评估技术发展[16]、缓解融资约束和提升分析师关注度[17]等途径综合提升企业的 ESG 表现, 且在数字化水平适中时呈现最佳效果[13]。因此, 提出假设如下:

H2: 数字化转型可以改善企业的 ESG 表现。

2.3. ESG 表现的中介作用

良好的 ESG 表现被认为有助于提升企业长期价值, 并且可能会降低债务违约的风险。ESG 表现与企业价值观和长期发展息息相关, 数字化转型通常伴随着企业对可持续发展的更高追求, 而 ESG 表现则是评价企业可持续性的重要指标。根据信息不对称理论, ESG 表现与投资者信任和融资成本相关, 投资者往往更愿意投资和信任那些具有良好 ESG 表现的企业, 因为这代表着企业在管理风险、遵守法规、关心员工福祉等方面的能力。优良的 ESG 表现可以降低融资成本, 减少融资约束, 进而降低债务违约风险。立足利益相关者理论, 企业的生存和发展受到对利益相关者利益诉求做出高质量回应的影响[18]。这一观点与 ESG 发展理念高度契合。公司的债务违约风险受到其履约意愿和履约能力的影响。积极践行 ESG 责任的公司表现出更高的履约意愿和更强的履约能力, 因此它们发生债务违约的概率更低[19]。优秀的环境、社会和公司治理(ESG)绩效在降低企业债务违约风险方面发挥着重要作用。Suganda, TR 证实了企业社会责任实践与违约风险之间存在负相关关系, 还发现每个组成部分对违约风险都有负面影响[20]。Zahid, RMA 发现 ESG 表现较好的公司债务融资较少, 更容易从股票市场获得股权资本[21]。此外, 代理理论和控制权理论认为良好的 ESG 表现可以通过减少代理成本、提高内部监督和控制水平等, 降低债务违约风险[22]-[24]。ESG 表现与内部治理和风险管理相关, ESG 表现良好的企业往往具有更完善的内部治理机制和风险管理体系, 这与数字化转型所带来的提升企业治理能力和降低风险的效果相辅相成。基于上述分析, 提出以下假设:

H3: 数字化转型水平越高, 越会激励企业改善 ESG 表现, 进而降低企业债务违约风险。

3. 研究设计

3.1. 样本选择与数据来源

笔者以我国 A 股上市公司 2009 年至 2022 年的数据为样本, 通过文本分析和词频统计对上市公司年报进行挖掘, 获得了数字化转型新相关数据。ESG 表现相关数据来源于上海华证指数信息服务有限公司, 财务及其他数据则采集自 CSMAR 数据库。在清洗数据时, 排除 ST、PT 等特殊类型上市公司、存在数据缺失的公司以及金融类上市公司, 对所有连续型变量进行上下 1%水平的缩尾处理, 以确保数据的准确性和可靠性, 最终得到 36,690 个有效的公司-年度观测值。数据处理和分析采用 Excel 和 Stata16.0 完成。

3.2. 变量定义

被解释变量: 企业债务违约风险(ZScore)。现有以债务违约为代表衡量企业财务困境的指标, 主要包括财务指标和市场指标两种。其中, 财务指标包括 Zscore、Ohlson 提出的破产风险指数(Oscore)等; 市场指标包括 Merton 衡量企业发生财务困境可能性的 Merton DD 模型、股票收益波动性、 β 系数、财务杠杆

等。由于 Zscore 能有效预测新兴资本市场条件下大多数企业的财务状况, 且有效保留指数综合性。因此, 参考安素霞等[25]研究, 采用 Altman 提出的修正 Zscore 财务指标衡量财务风险。同时参考黎精明[26]的做法, 根据 Z 值评分法, 将样本数据中超过 2.67 的 Z 值的观测值设定为 0, 表示企业的财务风险水平较低; 将 1.81 到 2.67 之间的 Z 值的观测值设定为 1, 表示企业的财务风险属于中等水平; 将低于 1.81 的 Z 值的观测值设定为 2, 表示企业的财务风险处于较高水平。

解释变量: 企业数字化转型(DCG)。数字化转型是指企业在生产活动中运用数字技术和硬件系统来提高效率和价值的过程。当前, 企业数字化转型采用年报文本分析方法测度已经被广泛应用[27]-[29]。因此, 笔者运用年度报告文本分析方法, 通过从大数据、区块链、人工智能、云计算和数字技术应用等五个角度出发, 统计数字化转型相关术语的出现频率总和, 然后在总词频上加 1 取自然对数来测度企业数字化转型。

中介变量: 企业 ESG 表现(ESG)。参考张永冀[30]等的方法, 采用华证 ESG 评级体系数据。该体系充分考虑了中国资本市场的独特发展轨迹和特殊性, 能够精确反映中国国内企业在环境、社会、治理方面的综合表现。采纳该评级系统所提供的年度评分均值, 作为衡量企业在相应年度内 ESG 表现情况的标准, 并按照 1 至 9 分的评级尺度进行量化分配。

控制变量。企业数字化转型与企业财务、运营、技术水平等均直接相关, 因此为准确研究数字化转型与企业债务违约风险的关系, 减少遗漏变量导致的内生性问题, 提高研究的精度。笔者参考王守海[7]、周灿[8]和黎精明[26]等的相关研究成果, 基于企业自身特征选取一系列控制变量, 如上市年龄(Age)、企业规模(Size)、股权制衡度(Balance)等。同时, 也对行业(根据 2012 年证监会行业大类)和年度进行了控制。

具体变量定义, 如表 1 所示。

Table 1. Variable definition summary

表 1. 变量定义汇总

变量类型	变量符号	变量名称	变量定义
被解释变量	ZScore	企业债务违约风险	Z 值评分法
解释变量	DCG	企业数字化转型程度	$\text{Ln}(\text{企业数字化转型总词频数} + 1)$
中介变量	ESG	企业 ESG 表现	企业每年华证 ESG 评级得分的平均值
控制变量	Age	企业年龄	$\text{Ln}(\text{公司成立年龄} + 1)$
	Size	企业规模	$\text{Ln}(\text{企业总资产})$
	Lev	财务杠杆	总负债/总资产
	TOP1	股权集中度	第一大股东持股比例
	Board	董事会规模	$\text{Ln}(\text{董事会人数})$
	Indep	董事会独立性	独立董事人数/董事人数
	Balance	股权制衡度	第 2 至 5 大股东持股比例/第一大股东持股比例
	ROA	盈利能力	净利润/总资产余额
	Both	两职合一	当年董事长和总理由一人兼任, 则为 1, 否则为 0
	Soe	产权性质	国有企业取值为 1, 其他取 0
Year	时间虚拟变量		
Ind	行业虚拟变量		

3.3. 模型构建

1) 基准回归模型

为实证研究数字化转型对企业债务违约风险的影响, 首先构建基准回归模型对其进行检验, 模型如下:

$$ZScore_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DCG_{i,t} + \chi_j \sum Controls_{i,t} + \mu_i + \theta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, ZScore 被用作衡量企业债务违约风险的指标, DCG 则代表企业数字化转型的程度。同时, 研究还考虑 Control 作为相应的控制变量, 以控制其他可能影响研究结果的因素。 μ_i 表示年份固定效应, θ_t 表示行业固定效应, ε 为随机误差项, α_0 为常数项, α_1 和 χ_j 为相应的回归系数, i 表示公司, t 表示年份。

2) 中介效应检验

为了进一步探究 ESG 表现在数字化转型对企业债务违约风险影响中是否存在中介效应, 参考温忠麟等[31]的研究, 并设置如下模型:

$$ESG_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DCG_{i,t} + \varphi_j \sum Control_{i,t} + \mu_i + \theta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$ZScore_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 DCG_{i,t} + \gamma_2 ESG_{i,t} + \varphi_j \sum Control_{i,t} + \mu_i + \theta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

运用 Bootstrap 方法分析数字化转型与企业债务违约风险的中介效应, 考察系数乘积 $\beta_1 \times \gamma_2$ 的显著性来判断间接效应。若显著, 则间接效应成立; 不显著则否定中介效应。直接效应 γ_1 的显著性揭示可能存在的其他中介路径。效应符号一致性进一步指示部分中介存在并估算其比例, 符号不一致表明可能存在遮蔽效应。

4. 实证结果及分析

4.1. 描述性统计

以下为主要变量的描述性统计结果(如表 2 所示)。其中, 债务违约风险指标(ZScore)的最小值为 0, 最大值为 2, 平均值为 0.635 小于 1, 标准差为 0.830。这表明样本中企业的财务状况整体较好, 但也存在一定的波动性。数字化转型程度(DCG)的最小值为 0, 最大值为 5.030, 平均值为 1.331, 标准差为 1.384,

Table 2. Descriptive statistics of main variables

表 2. 主要变量的描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
ZScore	36,690	0.635	0.830	0	2
DCG	36,690	1.331	1.384	0	5.030
ESG	36,690	4.150	1.036	1	6
Age	36,690	3.197	0.227	2.565	3.6376
Size	36,690	22.16	1.284	19.91	26.1859
Lev	36,690	0.416	0.206	0.0509	0.8881
Top1	36,690	34.74	14.74	9.240	74.57
Board	36,690	2.239	0.175	1.792	2.7726
Indep	36,690	37.53	5.273	33.33	57.14
Balance	36,690	0.729	0.597	0.0285	2.7516
ROA	36,690	0.0380	0.0771	-2.746	0.7859

说明企业数字化转型程度的平均水平较高, 但不同企业之间存在较大的差异, 与吴非等(2021)的研究结果较为接近, 未出现异常值[28]。ESG 表现(ESG)的最小值为 1, 最大值为 6, 平均值为 4.150, 标准差为 1.036, 说明样本企业整体上在环境、社会和公司治理方面的表现较好。

4.2. 相关性分析

如表 3 所示, 债务违约风险(ZScore)与数字化转型(DCG)的相关系数为-0.101, 在 1%水平上显著, 说明数字化转型程度较高的企业表现出较低的财务风险水平, 这可能是由于数字化转型提升了企业的运营效率和管理水平, 从而降低了财务风险, 初步验证了假设 1。债务违约风险(ZScore)与 ESG 表现(ESG)的相关系数为-0.060, 在 1%水平上显著负相关, 表明财务风险较大的企业在环境、社会和公司治理方面可能存在一定的问题。DCG 与 ESG 的相关系数为 0.076, 两者在统计上存在显著的正相关关系, 表明数字化转型程度较高的企业在 ESG 表现上可能更加出色, 这表明数字化转型可能有助于企业提高社会责任意识和可持续发展水平, 从而改善 ESG 表现, 初步验证了假设 2。为排除可能存在的多重共线性问题, 笔者对所选代理变量进行了多重共线性检验。检验结果显示, 最大的方差膨胀因子为 2.07, 平均 VIF 为 1.49。表明在所选样本的数据集中, 共线性问题并不显著。因此, 对这组变量进行多元回归分析是合理且有效的。

Table 3. Pearson correlation coefficients of main variables

表 3. 主要变量的皮尔逊相关系数

	ZScore	DCG	ESG	Age	Size	Lev	Top1	Board	Indep	Balance	ROA
ZScore	1										
DCG	-0.101***	1									
ESG	-0.060***	0.076***	1								
Age	0.135***	-0.150***	-0.063***	1							
Size	0.473***	0.044***	0.173***	0.136***	1						
Lev	0.694***	-0.069***	-0.090***	0.219***	0.505***	1					
Top1	0.060***	-0.122***	0.094***	-0.033***	0.190***	0.045***	1				
Board	0.140***	-0.106***	0.015***	0.132***	0.256***	0.158***	0.025***	1			
Indep	-0.009*	0.075***	0.077***	-0.051***	0.002	-0.018***	0.043***	-0.538***	1		
Balance	-0.082***	0.122***	0.001	-0.116***	-0.123***	-0.144***	-0.682***	-0.004	-0.026***	1	
ROA	-0.363***	-0.027***	0.194***	-0.066***	0.010**	-0.319***	0.125***	0.011**	-0.011**	-0.001	1

Standard errors in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

4.3. 基准回归

由表 4 可知, 笔者采用 OLS 模型和双向固定效应模型, 并分别在未加入控制变量及加入的情况下分别进行回归分析。解释变量数字化转型(DCG)的系数分别为-0.061, -0.051, -0.022 和-0.040, 均在 1%水平显著。这表明, 数字化转型能够显著降低企业的债务违约风险, 本文假设 1 得到证实。列(5)显示, 在考虑控制变量的情况下, ESG 表现与数字化转型的回归系数为 0.037, 至少有 99%的把握说明数字化转型能够提高企业的 ESG 表现, 假设 2 得到验证。

Table 4. Baseline regression: digital transformation and debt default risk
表 4. 基准回归: 数字化转型与债务违约风险

变量	(1) ZScore	(2) ZScore	(3) ZScore	(4) ZScore	(5) ESG
DCG	-0.061*** (-19.47)	-0.051*** (-23.10)	-0.022*** (-6.06)	-0.040*** (-15.10)	0.037*** (7.86)
ESG				-0.011*** (-3.70)	
Age		-0.098*** (-7.03)		-0.106*** (-7.61)	-0.298*** (-12.11)
Size		0.138*** (47.24)		0.125*** (40.56)	0.213*** (39.94)
Lev		2.120*** (115.82)		2.096*** (111.88)	-0.979*** (-29.86)
Top1		0.003*** (10.90)		0.002*** (7.97)	0.005*** (10.21)
Board		-0.021 (-0.98)		-0.032 (-1.51)	0.171*** (4.61)
Indep		-0.000 (-0.17)		-0.000 (-0.66)	0.017*** (14.89)
Balance		0.093*** (13.40)		0.075*** (11.05)	0.098*** (8.19)
ROA		-2.237*** (-54.13)		-2.135*** (-52.57)	1.655*** (23.19)
Both		0.013* (1.93)		0.014** (2.06)	0.009 (0.76)
Soe		0.018** (2.42)		0.002 (0.28)	0.106*** (8.18)
Constant	0.715*** (119.66)	-2.977*** (-33.08)	0.639*** (15.75)	-2.625*** (-28.17)	-0.756*** (-4.58)
N	36,690	36,690	36,690	36,690	36,690
R-squared	0.010	0.545	0.158	0.577	0.148
Ind/Year FE	NO	NO	YES	YES	YES

t-statistics in parentheses, *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

4.4. 稳健性及内生性检验

针对数字化转型对企业债务违约风险影响的基准估计结果可能涉及的稳健性与内生性问题, 笔者采取了一系列方法以加强分析的严密性和可靠性。具体地, 为了解决潜在的稳健性问题, 笔者采用了变量

替换、变更样本期、排除企业策略性披露等方法检验结果的持续性。同时, 为了克服可能存在的内生性问题, 引入倾向得分匹配(Propensity Score Matching, PSM)法。该方法通过匹配具有相似特征的处理组和对照组样本, 减少因样本选择偏差而产生的估计误差, 从而提高估计结果的准确性和可信度。

变量替换。参考李志红[32]的做法, 若企业实施了数字化转型措施, 则该企业的虚拟变量赋值为 1, 记作 DUM_DCG; 反之, 若企业未进行数字化转型, 则该虚拟变量赋值为 0。根据表 5 列(1)的回归结果, 实施数字化转型(DUM_DCG)对企业的财务风险呈现出明显的负向关系, 且在不同模型中的 t 值均显著, 说明进行数字化转型的企业相较于未进行数字化转型的企业, 在财务风险、公司治理等方面表现更好。

变更样本期间。2013 年《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》颁布, 提出要运用物联网推动产业结构调整和转变经济发展方式。此后, 有关部门陆续出台相关政策支持推进企业数字化转型。因此, 笔者参考李涛等[33]的做法, 将 2013 年视作企业数字化转型的开始节点。为了对基准回归模型进行进一步的验证, 笔者将样本期间限定在 2013 年至 2022 年之间。通过缩短分析的时间范围, 旨在提高模型估计的精确度和时效性, 同时考察在此特定时期内数字化转型对企业债务违约风险的抑制作用是否具有稳定性。这一方法有助于深入理解近十年间数字化转型如何影响企业财务状况, 为相关政策制定和企业战略调整提供更为具体和时效的参考依据。如表 5 第 2 列所示, 企业数字化转型程度(DCG)的系数在 1% 的显著性水平上呈现负向关系, 表明数字化转型对企业债务违约风险具有显著的抑制作用。进一步验证了基准回归模型的结果的稳健性, 说明数字化转型发挥积极效应具有内在规律性。

排除企业策略性披露行为。尽管通过机器学习方法所构建的企业数字化转型指标可以较为全面地反映企业的数字化程度, 但其准确性可能会因企业的策略性信息披露行为而受到影响。这意味着, 当企业出于战略目的选择性地发布有关其数字化进展的信息时, 这些行为可能会扭曲指数反映的真实数字化程度。因此, 在利用此类指数进行分析时, 需要考虑到企业信息发布策略对指数准确性的潜在影响。因此, 参照马为彪等[34]的研究筛选出非策略性披露公司样本重新进行回归。表 5 列(3)表明, 数字化转型在降低企业债务违约风险方面的效应, 在 1% 的显著性水平上依然显著。此结果进一步证实了数字化转型对于提高企业财务稳定性和减少债务违约概率具有显著正面影响的结论。

剔除直辖市样本。鉴于直辖市的特殊性, 企业数字化转型程度、治理水平等方面与其他省份之间存在一定差异。这一差异可能是由于直辖市相对更为发达的经济基础、更高水平的产业集聚效应以及更先进的科技创新环境所致。因此, 在研究数字化转型和企业债务违约风险时, 需要考虑并控制直辖市与其他省份之间的差异, 以确保结果的准确性和可靠性。借鉴已有研究[35], 将直辖市(北京、上海、天津、重庆)样本剔除后重新进行回归, 获得 21,317 个观测值。表 5 第(4)列显示, 企业数字化转型(DCG)的系数依然显著为负, 研究结论保持稳健。

滞后变量法。为了更充分地探究变量之间的时序关系, 减少可能存在的遗漏变量和内生性问题, 同时增强研究结果的稳健性和可解释性。参考汪海霞等[36]的做法, 解释变量滞后一期和两期。表 5 列(5)~(6)结果显示, 滞后一期和滞后两期回归结果中, 数字化转型对债务违约风险的影响均在 5% 水平上显著为负, 与前文结论保持一致。

PSM 倾向得分匹配法。当经过多种匹配方法后所得结果呈现出高度一致性甚至一致性时, 表明匹配结果的稳健性较高, 同时也说明样本有效性较好。不同匹配方法得出的相似结果进一步强化了研究结论的可靠性和鲁棒性, 为研究提供了有力的支持和验证。参考李涛等[33]的做法, 首先, 根据企业数字化程度的中位数对样本进行划分, 将数字化水平超过中位数的企业定义为实验组, 并将数字化水平低于中位数的企业定义为对照组, 建立起实验组和对照组之间的对比, 以便进一步研究和评估企业数字化程度对其他变量的影响; 其次, 利用 Logit 模型对企业数字化程度是否高于中位数这一虚拟变量作为因变量进行建模, 计算其倾向性得分值。通过这一分析方法, 评估企业数字化转型对于被解释变量的影响倾向, 并

进一步探讨其潜在影响机制；再次，采用 1:1 最近邻匹配、半径匹配和核匹配的方法，分别筛选出与实验组相似的对照组，并进行回归分析。这些匹配方法有助于降低因非随机分组而导致的潜在偏差，从而更准确地评估实验组与对照组之间的因果关系。倾向得分匹配(PSM)的结果显示(见表 5 列(7)~(9))，企业的数字化转型程度(DCG)系数在统计上显著为负，且显著水平为 1%，进一步说明数字化转型有助于降低企业的债务违约风险。

Table 5. Robustness and endogeneity tests

表 5. 稳健性及内生性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
变量	替换自变量	更样本期	排除策略性披露行为	剔除直辖市	解释变量滞后一期	解释变量滞后两期	1:1 近邻匹配	半径匹配	核匹配
	ZScore								
DUM_DCG	-0.105*** (-16.80)								
DCG		-0.049*** (-20.58)	-0.062*** (-9.77)	-0.061*** (-18.28)	-0.009** (-2.58)	-0.008** (-2.21)	-0.025*** (-6.35)	-0.027*** (-9.06)	-0.027*** (-9.06)
Constant	-2.999*** (-33.22)	-2.898*** (-29.20)	-3.110*** (-20.78)	-3.139*** (-25.24)	-4.034*** (-20.01)	-3.772*** (-16.84)	-2.623*** (-15.80)	-2.751*** (-21.03)	-2.751*** (-21.03)
Controls	YES								
N	36,690	29,940	12,574	21,317	31,221	27,043	18,848	36,680	36,683
R-squared	0.542	0.551	0.548	0.548	0.351	0.343	0.634	0.658	0.658
Ind/Year FE	YES								

t-statistics in parentheses, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

4.5. 机制检验

前述内容仅就“企业数字化转型 - 债务违约风险”进行了总体描述，尚未对其中的机制进行深入研究。在本节中，笔者选择“ESG 表现”这一渠道重点研究数字化转型对债务违约的影响机制。为了揭示企业数字化转型对债务违约风险的影响机制路径，本研究采用了温忠麟和叶宝娟(2014 年)提出的递归方程进行分析，并运用 Bootstrap 方法进行检验(通过 1000 次自助抽样)。

根据表 6 可知，经 Bootstrap 法检验，系数乘积的 95%置信区间不含零值，数字化转型和债务违约风险之间存在中介效应。表 7 列(1)显示，数字化转型程度(DCG)对财务风险 ZScore 的直接效应系数为-0.040 ($t = -15.26$)， α_1 为-0.040。这意味着数字化转型程度的提高与财务风险的降低之间存在负向关系。根据列(2)，数字化转型程度对 ESG 的影响系数为 0.040 ($t = 7.86$)，即 β_1 为 0.037。由列(3)可知，数字化转型对债务违约风险的影响系数为-0.040 ($t = -15.10$)，即 γ_1 为-0.040。ESG 对财务风险 ZScore 的直接效应系数为-0.011 ($t = -3.70$)，即 γ_2 为-0.011。 γ_1 和 γ_2 都具有统计显著性。同时，从表中可以看出， $\beta_1 \times \gamma_2$ 与 γ_1 符号均为负数，符号一致。综上，数字化转型程度对财务风险 ZScore 具有显著负向影响，而 ESG 在其中起到部分中介作用。公司能够通过进行数字化转型，改善环境、社会和治理(ESG)绩效，获得更好的 ESG

表现, 进而减轻财务风险。证实了研究假设 3。

为进一步检验 ESG 表现所起中介效应的稳健性, 采用 Sobel 法(见表 7 末两行数据)进行机制分析, 结果与前文结论一致, 进一步验证了假设 3。

Table 6. Bootstrap test results

表 6. Bootstrap 检验结果

	Coef.	Bias	Std. Err.	[95% Conf. Interval]
_bs_1	-0.000399	4.81E-06	0.000130	-0.000672~-0.000169 -0.000695~-0.000190
_bs_2	-0.039649	-8.29E-06	0.002643	-0.044606~-0.034310 -0.044639~-0.034330

Table 7. Regression results for testing the mediation effect

表 7. 中介效应检验回归结果

变量	(1) ZScore	(2) ESG	(3) ZScore
DCG	-0.040*** (-15.26)	0.037*** -7.86	-0.040*** (-15.10)
ESG			-0.011*** (-3.70)
Constant	-2.617*** (-28.08)	-0.756*** (-4.58)	-2.625*** (-28.17)
Controls	YES	YES	YES
N	36,690	36,690	36,690
R-squared	0.577	0.148	0.577
Ind/Year FE	YES	YES	YES
Sobel 检验	中介变量: ESG 表现 -0.000399*** 机制有效 - 正向传导	中介变量: ESG 表现 -0.000399*** 机制有效 - 正向传导	中介变量: ESG 表现 -0.000381*** 机制有效 - 正向传导
Ind_eff 检验(P-val)	0.000 间接效应成立	0.00328901 间接效应成立	0.000 间接效应成立

t-statistics in parentheses, *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

4.6. 进一步分析

企业数字化转型能否成功降低债务违约风险不仅取决于企业内在的驱动, 例如不同的数字化转型策略和治理结构, 还需要外部经济和政策环境的支持。可持续的内在动力和有力的外部资源条件是数字化转型降低债务违约风险的两大关键因素: 前者决定了数字化转型能否成功, 企业能否更好地降本增效, 进而降低财务危机发生的可能性; 后者则有助于数字化转型成果的实际落地, 为企业的财务可持续发展提供有力支撑。

数字化转型的细分特征分析。参考王少华等[37]的研究, 把企业数字化转型分为底层技术应用(Dcjsyy)

和实践技术应用(Sjjsyy)两个维度。回归发现, 两者均能显著降低企业的债务违约风险。同时, 数字化转型的底层技术应用方面的降低效应更为明显。表 8 列(1)和列(2)表明我国企业在数字化转型的具体应用层面能够更为有效地促进企业降本增效, 强化对财务风险的抑制作用。

两职合一异质性分析。汪爱娥和蔡根女[38]指出, 两职合一有利于降低企业代理成本, 提高公司决策质量与效率; 而两职分离很可能加剧高管之间的矛盾, 不利于提升企业业绩。因此, 企业董事是否兼任经理也会影响企业治理, 进而影响公司股票流动性。基于此, 笔者参考赵子依等[39]的研究, 进一步将样本企业分为两职合一与两职分离两组。表 8 列(3)和列(4)结果表明, 无论是否两职合一, 数字化转型对降低企业债务违约风险的效果在统计上均具有显著性, 同时对两职分离的企业作用更为明显。可能的原因有如下几个方面: 第一, 在两职分离的企业中, 董事长和总经理职责分离, 这可能加强了决策的监督和平衡。当职责明确分开时, 有可能促使企业在数字化转型的过程中更加谨慎和有效地评估风险, 从而在避免债务违约方面表现得更加积极。第二, 分离的企业治理结构可能导致企业在数字化投资决策上表现出更高的制衡和稳健性。非两职合一的企业在决策过程中可能涉及更多独立观点, 有助于避免由于个人偏见或过度自信而造成的风险决策。第三, 两职分离的企业可能拥有更强大的监督和内部控制体系, 这有利于在数字化转型的过程中更好地识别和管控潜在的财务风险, 进而降低债务违约风险。

企业规模的异质性。参考黄哲等[40]的做法, 按照企业规模(Size)的年度 - 行业中位数, 将样本分组为大型企业和中小型企业两个亚组, 回归结果如表 8 列(5)和列(6)所示。比较系数估计值发现数字化转型对大规模企业债务违约风险的抑制作用更为显著。大型企业拥有更多资源和更高效的技术实施能力, 这些因素使得数字化转型的效果更加显著。

地区异质性分析。我国幅员辽阔, 东西部发展不平衡不协调是客观现实, 这既是差距, 也是潜力。表 8 列(7)和列(8)表明, 数字化转型对企业债务违约的抑制作用在东部地区显著, 在中西部地区不显著。数字化转型对企业债务违约风险的抑制作用可能因企业所处地区而有差异。这是因为, 一方面, 东部地区在数字经济方面具有较高的发展水平, 数字基础设施和金融资源优势明显, 领先于中西部地区[40]; 另一方面, 东部地区市场化进程较中西部早, 要素市场的完备且高新技术企业密集, 数字化转型有利于企业获得竞争优势, 实现价值创造[41]。

Table 8. Heterogeneity test results

表 8. 异质性检验结果

变量	(1) 底层技术 应用 ZScore	(2) 实践技术 应用 ZScore	(3) 两职合一 ZScore	(4) 两职分离 ZScore	(5) 大企业 ZScore	(6) 中小企业 ZScore	(7) 东部 ZScore	(8) 中西部 ZScore
DCG			-0.013* (-1.79)	-0.021*** (-4.85)	-0.020*** (-3.49)	-0.013*** (-2.68)	-0.028*** (-6.61)	-0.005 (-0.69)
Dcjsyy	-0.012*** (-5.66)							
Sjjsyy		-0.025*** (-6.30)						
Constant	-3.922*** (-21.98)	-3.902*** (-21.94)	-2.266*** (-5.95)	-4.970*** (-22.42)	-3.181*** (-9.92)	-3.606*** (-11.76)	-3.625*** (-16.82)	-4.777*** (-14.38)

续表

Controls			YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	36,690	36,690	10,716	25,974	18,345	18,345	26,080	10,610
R-squared	0.354	0.354	0.337	0.349	0.326	0.328	0.344	0.384
Ind/Year FE	YES							

t-statistics in parentheses, *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

5. 结语

5.1. 研究结论

笔者以 2009 年至 2022 年 A 股上市公司数据为研究对象, 实证考察了数字化转型对企业债务违约风险的影响和机制, 并首次将数字化转型、ESG 表现和企业债务三个角度结合起来, 进行多维探讨。研究发现: 第一, 数字化转型程度越高, 企业的债务违约风险越低, 且这一结论在经过一系列稳健性及内生性检验后依然成立。同时, 企业进行数字化转型能够显著改善 ESG 表现; 第二, 机制检验表明, 数字化转型能够通过改善企业的 ESG 表现, 降低企业的债务违约风险; 第三, 异质性分析结果表明, 数字化转型在实践技术应用层面对债务违约风险的降低作用更为显著, 且该作用仅在东部地区显著, 在非两职合一型企业和大规模企业中更为突出。

5.2. 研究启示

宏观政府层面。第一, 政府应该大力支持企业实行数字化转型, 以促进企业的绿色可持续发展。特别地, 政府可以鼓励企业在生产和管理过程中采用区块链和云计算等数字技术, 以实现降本增效、节能减排的目标。同时, 政府还应该针对企业的不同规模、所处地域, 精准监管, 以提高企业在环境、社会和治理方面的整体表现, 进而促进资本市场的高质量发展。第二, 政府应该加强 ESG 制度体系的建设。目前, 我国的 ESG 发展仍处于起步阶段, 政府需要创造良好的外部条件和制度环境, 以推动 ESG 理念在国内得到更好的实施。笔者从企业是否进行数字化转型探究了数字化对 ESG 表现的影响, 为政府及相关部门明确监督和引导企业披露 ESG 行为提供了参考。

微观企业层面。第一, 企业应加强数字化转型, 提高数字化技术应用层水平, 并将数字化转型纳入企业战略规划中。在数字化转型过程中应注重将技术应用于实务中, 降本增效, 并优化运营管理, 从而降低债务违约的潜在风险。第二, 企业在进行数字化转型的过程中, 应当考虑纳入 ESG 因素。通过整合 ESG 因素, 企业可以提升投资者和债权人对企业的信任度和支持度, 进而为降低债务问题提供助力。这一做法不仅有助于企业长期可持续发展, 也体现了企业对社会和环境的责任意识。第三, 在制定数字化转型策略时, 企业需要考虑到地区和企业类型的差异性, 制定相应的措施和计划。只有根据具体情况制定针对性措施, 企业才能最大限度地使数字化转型降低债务违约风险。因此, 企业应当根据自身特点和所处环境, 因地制宜地制定数字化转型策略, 以实现更好的经营效果和财务风险管理。

参考文献

- [1] 卢艳秋, 赵彬, 宋昶. 决策逻辑、失败学习与企业数字化转型绩效[J]. 外国经济与管理, 2021, 43(9): 68-82.
- [2] 黄世忠. ESG 理念与公司报告重构[J]. 财会月刊, 2021(17): 3-10.
- [3] 石福安, 李晓冬, 马元驹. ESG 背景下的企业社会责任驱动模式研究[J]. 财会月刊, 2023, 44(1): 26-35.
- [4] 苏艳丽, 张佳慧, 刘书娜. 数字化转型、ESG 表现与企业绩效研究综述[J]. 财会月刊, 2023, 44(20): 53-57.
- [5] Chen, H. and Tian, Z. (2022) Environmental Uncertainty, Resource Orchestration and Digital Transformation: A

- Fuzzy-Set QCA Approach. *Journal of Business Research*, **139**, 184-193. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.048>
- [6] Zhai, H.M., Yang, F., Gao, F., et al. (2023) Digital Transformation and Over-Investment: Exploring the Role of Rational Decision-Making and Resource Surplus in the Knowledge Economy. *Journal of the Knowledge Economy*, **15**, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01569-2>
- [7] 王守海, 徐晓彤, 刘焯炜. 企业数字化转型会降低债务违约风险吗? [J]. 证券市场导报, 2022(4): 45-56.
- [8] 周灿, 章激扬. 数字化转型与困境企业债务违约风险[J]. 山西财经大学学报, 2023, 45(5): 113-126.
- [9] Liang, Z. and Zhao, Y. (2024) Enterprise Digital Transformation and Stock Price Crash Risk. *Finance Research Letters*, **59**, Article 104802. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104802>
- [10] Zhou, Z. and Li, Z. (2023) Corporate Digital Transformation and Trade Credit Financing. *Journal of Business Research*, **160**, Article 113793. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113793>
- [11] 廖石云, 许和连. 数字化转型与物流企业融资约束: 作用机制与微观证据[J]. 商业经济研究, 2023(18): 95-98.
- [12] 白福萍, 董凯云, 刘东慧. 数字化转型如何影响企业技术创新——基于融资约束与代理问题视角的实证分析[J]. 会计之友, 2023(10): 124-133.
- [13] 王应欢, 郭永祯. 企业数字化转型与 ESG 表现——基于中国上市企业的经验证据[J]. 财经研究, 2023, 49(9): 94-108.
- [14] 张永冀, 翟建桥, 朱雅轩, 等. 数字化转型如何影响企业 ESG 表现[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2023, 23(6): 126-141.
- [15] Nicola, C. and Karen, B. (2022) Digital Transformation at the Heart of ESG Strategy. *The European Financial Review*. <https://www.europeanfinancialreview.com/digital-transformation-at-the-heart-of-esg-strategy/>
- [16] Wu, S. and Li, Y. (2023) A Study on the Impact of Digital Transformation on Corporate ESG Performance: The Mediating Role of Green Innovation. *Sustainability*, **15**, Article 6568. <https://doi.org/10.3390/su15086568>
- [17] Cai, C., Tu, Y. and Li, Z. (2023) Enterprise Digital Transformation and ESG Performance. *Finance Research Letters*, **58**, Article 104692. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104692>
- [18] 郭景先, 巩文杰. 企业 ESG 表现对债务违约风险的影响——基于企业生命周期理论视角[J]. 金融与经济, 2023(11): 21-30+45.
- [19] 张宏亮, 刘源, 李金甜. ESG 履责对企业债务违约风险的影响机制探究[J]. 财会通讯, 2024(10): 28-33.
- [20] Suganda, T.R. and Kim, J. (2023) An Empirical Study on the Relationship Between Corporate Social Responsibility and Default Risk: Evidence in Korea. *Sustainability*, **15**, Article 3644. <https://doi.org/10.3390/su15043644>
- [21] Zahid, R.M.A., Saleem, A., Maqsood, U.S., et al. (2023) Moderating Role of Audit Quality in ESG Performance and Capital Financing Dynamics: Insights in China. *Environment Development and Sustainability*, **26**, 12031-12060. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03636-9>
- [22] Fu, C., Yu, C., Guo, M., et al. (2024) ESG Rating and Financial Risk of Mining Industry Companies. *Resources Policy*, **88**, Article 104308. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104308>
- [23] 倪筱楠, 温佳瑜, 张键. 企业 ESG 表现能降低债务违约风险吗? [J]. 财会月刊, 2023, 44(16): 27-33.
- [24] 张倩, 梅亚丽, 王奎. ESG 表现会影响企业财务风险吗——基于 A 股上市公司的经验证据[J]. 会计之友, 2023(21): 105-114.
- [25] 安素霞, 王磊, 赵德志. “互联网+”与企业财务风险[J]. 金融论坛, 2022, 27(1): 61-70.
- [26] 黎精明, 黄金城. 上市公司数字化转型对企业财务风险的影响研究[J]. 财会通讯, 2023(6): 36-39.
- [27] 靳毓, 文雯, 何茵. 数字化转型对企业绿色创新的影响——基于中国制造业上市公司的经验证据[J]. 财贸研究, 2022, 33(7): 69-83.
- [28] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界, 2021, 37(7): 130-144.
- [29] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 2021, 42(7): 114-129.
- [30] 张永冀, 翟建桥, 朱雅轩, 等. 数字化转型如何影响企业 ESG 表现[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2023, 23(6): 126-141.
- [31] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [32] 李志红. 数字化转型对提升企业价值的影响与传导路径研究[J]. 经济问题, 2023(11): 25-32.
- [33] 李涛, 罗晓梅. 数字化转型与真实盈余管理——来自中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 金融理论与实践, 2023(10): 79-93.

- [34] 马为彪, 吴玉鸣. 数字化转型重塑了企业地理格局吗?——基于上市公司异地投资的研究[J]. 经济评论, 2023(6): 87-105.
- [35] 唐松, 伍旭川, 祝佳. 数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J]. 管理世界, 2020, 36(5): 52-66.
- [36] 汪海霞, 刘宇萱. 制造企业数字化进程驱动了智力资本投资吗——基于市场竞争的调节作用[J]. 财会月刊, 2023, 44(23): 42-48.
- [37] 王少华, 高明敏, 毛敏. 企业数字化转型能助力企业“脱虚返实”吗? [J]. 财会通讯, 2023(23): 39-44.
- [38] 汪爱娥, 蔡根女. 董事长和总经理两职状态的实证分析[J]. 商业时代, 2004(21): 19-20.
- [39] 赵子铤, 张紫红. 企业 ESG 表现与股票流动性——基于监督的视角[J]. 财会月刊, 2023, 44(23): 120-127.
- [40] 黄哲, 吕江林, 朱小能. 企业数字化转型抑制了机构投资者羊群行为吗? [J]. 财会月刊, 2023, 44(22): 125-135.
- [41] 何威风, 姚文博. 企业人力资本与数字化转型[J]. 财会月刊, 2023, 44(22): 15-21.