

欢迎按以下格式引用:张琼,陈靓. 数智化转型、资源配置效率与制造业财务风险控制——基于长江经济带的实证研究[J]. 长江大学学报(社会科学版),2025,48(3):78-87.

数智化转型、资源配置效率与制造业财务风险控制

——基于长江经济带的实证研究

张琼 陈靓

(荆州区烟草专卖局,湖北 荆州 434020)

摘要:数智化转型已经成为制造业加强财务风险控制的重要途径。论文在剖析数智化转型促进制造业财务风险控制理论机制的基础上,基于长江经济带2014~2023年省级面板数据,使用主成分分析法-熵值法测度数智化转型指数,并利用双向固定效应面板模型实证检验数智化转型对制造业财务风险的影响效应与传导机制。研究发现:(1)数智化转型对制造业财务风险存在显著的抑制作用,此结论在经过替换解释变量、高阶固定、缩尾检验等稳健性检验后仍然成立;(2)数智化转型对制造业财务风险的抑制作用可以通过降低资本错配和劳动力错配实现;(3)数智化转型对制造业财务风险的抑制效应在经济发展水平较低及财务风险较高条件下更加显著。因此,为了进一步加强长江经济带制造业财务风险控制,应当强化数智转型赋能、构建全链条风险防控体系,优化要素配置效率并制定差异化的数智化转型策略。

关键词:数智化转型;资源配置效率;制造业;财务风险;长江经济带

分类号:F126.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-1395(2025)03-0078-10

一、引言与文献综述

制造业作为我国实体经济的支柱产业,其发展水平关系到我国社会整体生产水平与综合国力水平。国务院新闻办公室公布数据指出,2024年我国全部工业增加值完成40.5万亿元,制造业总体规模连续15年保持全球第一,在强经济支柱、稳就业根基、筑安全基石等方面作出重大贡献。然而,近年来我国制造业面临高端制造业自主创新不足、中低端制造业成本持续上升、国际市场比较优势减弱等严峻挑战,加之行业本身存在投入成本高、经营规模大、社会责任重、产业链内企业数量众多等内部特征,加大了制造业的财务风险,使财务风险控制逐渐

成为制造业经营管理的核心环节。

当前世界处于以数智化为核心的新一轮科技革命之中^[1]。“数智化”是“数字化”与“智能化”的深度融合,同时具备两者的主要特征。数智化转型以智能算法为基础引擎、各类数据为生产要素,实现数据驱动下的系统变革、组织运营模式重构及社会治理效率提升。2024年12月召开的全国工业和信息化工作会议指出,我国制造业2025年工作重点为布局制造业数字化转型促进建设、实施“人工智能+制造”行动。同时,长江经济带作为我国经济发展的“金腰带”,在全国制造业布局中占据重要地位。因此,如何精准把握数智化浪潮机遇、依托数智技术应用加强长江经济带制造业财务风险控制,已成为防范系统性

收稿日期:2025-02-16

基金项目:湖北省高等学校哲学社会科学重大项目“武汉城市圈高质量发展创新驱动机制及辐射引领研究”(21ZD043)

第一作者简介:张琼(1975-),女,湖北荆州人,高级经济师,主要从事产业经济研究。

通信作者:陈靓(1988-),女,湖北荆州人,中级经济师,主要从事产业经济研究,E-mail:616201175@qq.com。

金融风险、促进我国经济提档升级的重要命题。

目前有关数智化转型和财务风险关系的研究尚处于起步阶段,和本文相关的文献主要有两支:一支是关于数字化转型对财务风险影响的研究。目前数字化转型能够改善企业财务状况、抑制财务风险已得到众多学者的一致认同^[2~4],且该风险抑制作用受政府治理效率的正向调节^[5],并在非高新技术企业及国有企业中效果更强^[6]。具体地,部分学者从企业价值提升视角切入,认为数字化转型能够通过增强产业资源整合能力、提升会计信息质量^[7]及抑制管理层真实盈余管理^[8]提升企业价值,进而降低财务风险;也有学者基于现金流分析,从外部融资约束角度出发,指出数字化转型能够通过改善外部信息传播环境和营商环境^[9]、健全财务管理标准^[10]等路径缓解企业融资约束、拓宽企业现金流量,抑制财务风险。另一支是关于智能化转型对财务风险影响的研究。在事前决策环节,人工智能技术应用能够提升财务部门对数据的识别处理效率^[11]、构建风险预测模型并为管理者提供决策支持,从而实现对于财务风险的事前预警,使财务风险管理更智能化、自动化、精细化^[12]。在事后数据处理环节,智能化财务能够通过降低信息不对称性^[13]、提升数据标准化程度^[14],显著降低企业的审计风险和财务风险。

综上所述,以往研究已经明确了数字化转型和智能化转型对财务风险具有抑制效应,这为本文研究提供了坚实的理论基础。然而,综观已有研究成果可以发现,关于数字化转型、智能化转型和财务风险控制的研究主要从企业层面展开,着重考察数智化转型的微观效应,从而对连接宏观政策与微观企业的关键纽带,即行业效应关注较少,且大部分学者忽略了在数智化转型这一经济范式转变过程中传统生产要素配置效率的变化,对资源配置效率这一影响路径的检验有待拓展。针对以上问题,本文首先将数智化转型、资源配置效率及制造业财务风险纳入统一理论框架,分析数智化转型对制造业财务风险的影响机理及作用路径;其次,构建科学的指标体系,使用主成分分析-熵值法测度数智化转型水平,并基于索洛余值法测度资源错配水平;再次,基于2014~2023年长江经济带省级面板数据,实证检验数智化转型对制造业财务风险的影响效应及作用机制;最后,针对数智化转型对制造业财务风险的异质性影响展开多角度讨论,进一步丰富制造业财务风险控制的理论体系。

本文可能的边际贡献如下:(1)理论框架方面。本文首次将数智化转型与制造业财务风险控制纳入统一研究框架,并从制造业事前、事中、事后三个环节分析了数智化转型对制造业财务风险的影响机理;(2)研究对象方面。本文将中观行业作为研究对象,以资源配置效率作为切入点,揭示数智化转型影响制造业财务风险的作用机制并进行实证检验,从行业的视角拓宽了数智化转型的研究领域;(3)研究结论方面,本文分别检验并发现在不同经济发展水平和财务风险水平下,数智化转型对财务风险的影响存在显著的异质性特征,其风险抑制效应在经济发展水平较低及财务风险水平较高条件下更加显著。

二、理论分析与研究假设

(一)数智化转型与制造业财务风险

产业兴则经济兴,产业强则国家强。数智化转型在制造业生产前、中、后三个环节中均具有显著的风险抑制作用,具体表现在以下几个方面:第一,数智化转型在生产前环节发挥风险识别效应、提供风险预警与决策支持,在源头上降低制造业财务风险。一方面,基于制造业具有国民经济支柱产业属性、资本密集型特征及显著外部性特质,该行业呈现一定的政策敏感性,其发展在一定程度上依赖政策导向,因此制造业财务状况与其对国家政策的贯彻程度密不可分。在数智化转型过程中,基于行业财务数据库的自然语言识别技术能够将最新产业政策编译为程序语言并持续抓取政策关键词变动,实现财务风险预警指标体系实时更新,提升财务风险预测的灵敏度和准确度;另一方面,财务部门能够利用机器学习技术,投入历史财务欺诈案例对决策系统进行训练,通过构建生产前风险识别模型来模拟不同场景下的财务风险变动状态,为管理层提供自动化、智能化、最优化的决策支持。第二,数智化转型在生产环节发挥成本控制效应,降低委托-代理成本和研发成本,优化制造业的财务状况。数智化转型能够通过拓宽制造业信息披露途径、提升其财务信息透明度,显著缓解各方利益相关者的委托代理冲突、压缩高层管理者生产操控、销售操控、盈余管理等机会主义行为的操纵空间,使管理层利益目标函数与股东利益目标函数进一步趋同,缓解道德风险。在生产环节中,物联网、云储存、大数据等技术能够允许决策部门实时掌握消费者需求,提升产品研发的市场契合度,大幅提高研发创新成功率,降低产品研发风险。第三,数智化转型在生产后环节发挥信息效应,

增强信息数据标准化程度,提升库存管理效率。制造业的全产业链数据海量累计、数据合规性要求高、大规模生产、资金周转数额巨大等特点,对人工处理数据提出严峻挑战。数智技术例如流程自动化技术的应用,能够对海量非结构化、非标准化的数据进行批量标准化处理,实现对产品存货的实时测定与库存预测,降低库存不足或存货积压风险。

基于此,本文提出如下研究假设:

H1:数智化转型能够抑制制造业财务风险。

(二)数智化转型、资源配置效率与制造业财务风险

资源错配是指生产要素在行业各部门之间无法流向经营效率最高的部门,进而存在帕累托改进空间的低效率状态,资源配置效率低下将极大地阻碍制造业降本增效、加剧其财务风险。一方面,生产要素流向低效率部门将造成资源过度投入,使部分生产要素进入闲置状态,产生无谓损失;另一方面,研发、生产等核心部门由于资源需求高、短期收益低而难以获取资源,制约了制造业内各企业的技术创新与扩大再生产。综合来看,资源错配将从根本上阻碍制造业生产效率与竞争力提升、增加其生产成本,造成内部企业经营状态恶化、行业财务风险失控。在数智化转型过程中,数字平台发挥了市场配置资源的部分功能,促使生产要素的所有权和使用权更易分离^[15],能够通过修正资本要素资源错配和劳动要素资源错配,降低生产要素投入产出比、抑制制造业财务风险,具体作用路径如下:

路径一,数智化转型能够提高资本要素配置效率,抑制行业财务风险。资本要素配置是行业资源配置的核心,更是降低行业内各部门资金流量风险和存量风险的关键环节。资本要素错配程度上升将使企业决策与业务发展间出现较大偏离^[16]、倒逼管理层通过机会主义行为掩饰负面信息,从而加剧委托代理冲突、恶化财务状况。同时,资本的逐利特性将使制造业金融化加剧,促使管理者将有限的优质资本配置至金融性投资项目中,降低企业创新效率、不利于制造业可持续发展。数智化转型能够加强资金识别与管理、引导资本定向流动,从而缓解资本要素错配。一方面,基于区块链技术构建的分布式记账系统能够实现资金流向全程可追溯,及时识别闲置资金与优质资产,有效遏制“资金空转”现象、提升资本要素回报率;另一方面,以人工智能技术为底层驱动的动态资源调度模型能够支持决策部门实现研发投入投资效果模拟,并植入基于互联网平台实时更新

的ESG、产业政策等约束条件,实时匹配资金供给、研发资金需求和政策导向需求,引导资本要素定向流动,提升资本要素配置效率。

路径二,数智化转型能够提高劳动力要素配置效率,抑制制造业财务风险。当前制造业企业,特别是中低端制造业企业普遍存在“老龄化”程度高、跨学科人才适配性不足、人力培训成本过高等劳动力要素错配问题,造成生产效率提升困难、产品线多样化发展受阻及生产成本增加,对全行业财务状况提出严峻的挑战。数智化转型能够通过发挥干中学效应、提高岗位适配效率和降低教育资源获取成本缓解劳动力要素错配问题。首先,数智化转型伴随全新生产要素即数据要素的不断发掘,在制造业生产经营过程中,数据一次创造,永久复用,各部门、各企业能够共享数据要素、积累数据资产,实现数据要素持续修正与循环增值,并通过算法挖掘经验模式,发挥“使用越多、学得越准”的干中学效应,不断提升劳动力要素与其他要素的组合效率与产出效率;其次,基于云储存、大数据等数智技术搭建的数据中台,能够自动化地完成对企业用工需求和求职者特征数据的清洗并将其量化,通过智能匹配算法将前端用户提供的岗位条件与求职者能力画像拟合,提升劳动力资源特别是跨学科人才与多领域融合岗位的适配速度;最后,在线教育平台打破获取优质课程资源的时空限制,不仅能够使企业员工进行碎片化学习、降低岗位转型成本,还能够联合VR技术实现工业操作等高设备依赖性的实践培训,大大降低教育资源获取成本,缓解劳动力资源的结构性错配。

基于此,本文提出如下研究假设:

H2a:数智化转型能够通过提资本要素配置效率来赋能制造业财务风险控制。

H2b:数智化转型能够通过提升劳动力要素配置效率来赋能制造业财务风险控制。

(三)数智化转型对制造业财务风险的异质性影响

我国不同区域之间的资源禀赋、经济发展等方面存在显著的不均衡状况,可能导致数智化转型对制造业财务风险产生非均衡性影响。一方面,数智化转型与经济发展水平密切相关,低经济发展地区的制造业财务风险可能更易受数智化转型影响。第一,地区经济发展水平较低时,往往存在管理粗放、流程冗余、信息不对称等基础管理问题,财务风险更多源于基础运营效率低下,数智技术应用存在广阔的“蓝海空间”。因此,数智化转型能够通过较少的初期投入,实现从无到有的转变,直接优化制造业运

营、快速缓解流动性风险和运营风险;第二,经济发展水平较低地区通常将通过数智化转型实现“弯道超车”视为政策重点,在税收补贴、优惠等政策支持下,相关企业转型成本下降,进一步推动其通过数智化转型规避财务风险。另一方面,数智化转型在财务风险水平较低时可能存在“边际效应局限”,从而使其风险抑制效应在财务风险水平较高时更加明显。其一,数智化转型价值释放对数据这一核心要素具有高度依赖性,在财务风险暴露不足时,由于异常信号较少,导致数据要素价值密度较低,难以积累有效数据支持数智技术智能决策;其二,推进数智化转型需首先承担技术部署费用、流程重构费用及人员技术培训费用等前置性投资,在财务风险水平较低时,其风险规避收益难以覆盖数智化转型成本,导致成本收益失衡,弱化其风险抑制效应甚至加剧其财务风险。

基于此,本文提出如下研究假设:

H3a:数智化转型对制造业财务风险的影响存在经济发展水平异质性。

H3b:数智化转型对制造业财务风险的影响存在财务风险水平异质性。

三、研究设计

(一)模型设定

基于上文分析,为了验证数智化转型能够抑制制造业财务风险,本文构建面板双固定效应模型如下:

$$Risk_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Digint_{it} + \alpha_2 Control(X)_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)用于检验数智化转型对制造业财务风险水平的直接影响和拓展性分析中的异质性。其中, $Risk_{it}$ 表示地区*i*第*t*年的制造业财务风险水平, $Digint_{it}$ 表示地区*i*第*t*年的数智化转型水平, $Control(X)_{it}$ 表示一系列控制变量, μ_i 、 δ_t 分别为个体固定效应和时间固定效应, ϵ_{it} 表示随机扰动项。

为了检验数智化转型对制造业财务风险影响的传导机制,本文基于温忠麟等(2014)相关研究^[17],采用三步法构建中介效应检验模型如下:

$$Dismatch_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Digint_{it} + \alpha_2 Control(X)_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$Risk_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Digint_{it} + \alpha_2 Dismatch_{it} + \alpha_3 Control(X)_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it} \quad (3)$$

式(2)、(3)中, $Dismatch_{it}$ 为*i*地区第*t*年的资源错配水平,后文使用资本要素错配指数($Disk$)与劳动力要素错配指数($Disl$)表征,其余变量含义与式(1)相同。

(二)变量选取与测度

1. 被解释变量:制造业财务风险($Risk$)

资产负债率能够直接量化行业整体偿债压力与杠杆水平,因此本文选取制造业资产负债率作为其财务风险的代理指标。

2. 解释变量:数智化转型指数($Digint$)

数智化转型是数字化转型和智能化转型的升级与再配置,本文借鉴张云等(2023)的研究,从数字化转型、智能化转型两方面对数智化转型进行测度以反映两者间的联动效应^[18]。首先,从载体环境、产业数字化和数字产业化以及数字普惠金融四个方面使用主成分分析法构建数字化转型指数(Dig);其次,从投入、应用和产出三个环节构建指标体系,使用主成分分析法对智能化转型水平进行测度,构建智能化转型指数(Int),最后对两者使用熵值法,合成数智化转型指数($Digint$)。

3. 机制变量:资源错配水平($Dismatch$)

根据前文理论分析,数智化转型能够通过缓解资本要素错配和劳动力要素错配来抑制制造业财务风险,本文借鉴白俊红等(2018)的研究^[19],计算资本要素错配指数 $Disk = \tau_{kit}$ 与劳动力要素错配指数 $Disl = \tau_{lit}$:

$$\tau_{kit} = \frac{1}{\gamma_{kit} - 1} \quad \tau_{lit} = \frac{1}{\gamma_{lit} - 1} \quad (4)$$

其中, γ_{kit} 与 γ_{lit} 分别为资本要素与劳动力要素的绝对扭曲系数,一般使用相对扭曲系数 $\hat{\gamma}_{kit}$ 与 $\hat{\gamma}_{lit}$ 代替:

$$\hat{\gamma}_{kit} = \left(\frac{K_{it}}{K_t} \right) / \left(\frac{s_{it}\beta_{Ki}}{\beta_K} \right) \quad \hat{\gamma}_{lit} = \left(\frac{L_{it}}{L_t} \right) / \left(\frac{s_{it}\beta_{Li}}{\beta_L} \right) \quad (5)$$

式(5)中, $\frac{K_{it}}{K_t}$ 、 $\frac{L_{it}}{L_t}$ 分别表示第*t*年地区*i*实际使用资本量、投入劳动力要素总量与长江经济带整体资本总量、就业人数总量之比; $s_{it} = \frac{p_{it}y_{it}}{Y_i}$ 为第*t*年地区*i*与长江经济带整体产出之比; $\beta_k = \sum_i^n s_{it}\beta_{kit}$ 、 $\beta_l =$

$\sum_i^n s_{it}\beta_{lit}$ 分别表示产出加权后的资本贡献值与劳动力贡献值。当 $\hat{\gamma}_{kit}$ 或 $\hat{\gamma}_{lit}$ 小于 1 时,代表相对于长江

经济带整体而言, i 地区资源使用成本较高,导致该地区资源配置不足,反之则代表该地区存在资源过度配置现象。

表 1 数字化转型指标体系

维度	一级指标	二级指标	指标属性
数字化载体 与环境	基础设施	每万人互联网宽带接入用户数	+
		每万人移动互联网接入流量	+
		IPV4	+
		每百家企业拥有网站数	+
		电话普及率	+
	新型数字化基础设施	每万人光缆线路长度	+
		规模以上工业企业 R&D 经费	+
		科学研究和技术服务业从业人员数	+
		规模以上工业企业 R&D 全时当量	+
		技术市场流向技术合同数	+
产业数字化	农业数字化	农村宽带接入用户	+
	工业数字化	规模以上工业企业专利产出率	+
		规模以上工业企业新产品项目开发数	+
	服务业数字化	快递业务收入占 GDP 比重	+
电信业务总量占 GDP 比重		+	
数字产业化	邮电业规模	邮政业务总量	+
		移动电话交换机容量	+
	信息技术服务	技术市场成交额	+
		电子商务销售额	+
		信息技术服务收入	+
数字普惠金融	覆盖广度	数字普惠金融覆盖广度指数	+
	使用深度	数字普惠金融使用深度指数	+
	数字化程度	数字普惠金融数字支持服务	+

表 2 智能化转型指标体系

维度	一级指标	二级指标	指标属性
基础投入	载体建设	高技术产业研发机构数	+
		电子通信及计算机设备制造业企业数量	+
	人才投入	信息传输、软件开发和信息技术服务业就业人数	+
技术应用	高新技术应用	高技术产业有效专利数	+
		移动互联网用户占比	+
		高技术产业新产品销售额增长率	+
产出效益	经济效益	软件业务收入占 GDP 比重	+
		高技术产业主营业务收入占本地区 GDP 比重	+
	社会效益	单位 GDP 耗电量	-

根据式(4)、(5)可知,要测度资本要素错配指数 τ_{kit} 与劳动力要素错配指数,应先估计出资本和劳动的要素产出弹性 β_k 与 β_l , 本文借鉴赵志耕等(2006)的研究,采用索洛余值法测算,构建 C-D 生产函数如下^[20]:

$$\ln Y_{it} = A + \beta_{kit} \ln K_{it} + \beta_{lit} \ln L_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it} \quad (6)$$

式(6)中,经济产出 Y 使用地区生产总值 GDP 测算。 L 为劳动力投入,使用年末就业人数表示。 K 为资本投入,使用当期资本存量测量,以 2014 年

为基期对价格指数进行平减,采用永续盘存法估计。

4. 其他控制变量

借鉴黄漫宇等(2022)、鲁钊阳等(2023)和陈瑛等(2024)的相关研究^[21~23],本文遴选可能对制造业财务风险产生影响的控制变量如下:政策支持力度(*Gov*),以地方财政支出与地区生产总值之比度量;城市规模(*Cit*),以年末常住人口数取自然对数度量;对外开放程度(*Ope*),以进出口贸易总额与地区生产总值之比度量;货运交通通达度(*Tra*),以地区年度货运总量与总人口之比度量;市场化程度(*Mar*),以国有职工与年末就业人数之比度量。

(三)数据来源与描述性统计

2013 年中国互联网行业迎来移动端时代,数字经济发展迈入成熟期^[21],因此本文选择 2014~2023 年期间长江经济带 11 省(市)为研究样本。本文除数字普惠金融相关数据来源于北京大学数字金融研究中心与蚂蚁科技集团所公布数据外,其余原始数据均来源于国家统计局、中国经济信息网、《中国科技年鉴》《中国信息产业年鉴》及各省份统计年限。对于缺失的数据,本文使用插值法补齐,相关变量的统计性描述如表 3 所示。

表 3 变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Risk</i>	110	0.4024	0.072	0.1806	0.4781
<i>digpca</i>	110	0.0000	2.212	-3.0575	6.4271
<i>intpca</i>	110	0.0000	1.418	-1.9527	4.9111
<i>Digint</i>	110	0.3036	0.215	0.0027	1.0000
<i>Disk</i>	110	0.5793	0.542	0.0588	2.1568
<i>Disl</i>	110	0.4619	0.423	0.0379	1.5857
<i>Gov</i>	110	0.2144	0.059	0.1189	0.3862
<i>Ope</i>	110	0.2743	0.270	0.0273	1.1452
<i>Cit</i>	110	8.5433	0.373	7.8071	9.0509
<i>Mar</i>	110	0.0551	0.049	0.0176	0.1923
<i>Tra</i>	110	0.3600	0.128	0.1886	0.7242

四、实证结果与分析

(一)基准回归分析

进行基准回归分析前,首先对各变量间的多重共线性进行检验,结果显示回归方程 *VIF* 取值范围为 1.69~4.45,均值为 3.35,证明各变量间不存在严重的多重共线性问题。基于豪斯曼检验和 *F* 检验结果,本文使用面板双固定效应模型进行 OLS 回归,同时为了提升实证结果稳健性,本文汇报稳健标准误与逐步回归结果,具体如表 4 所示。

核心变量方面,无论是否添加控制变量,数智化转型对制造业财务风险的估计系数始终显著为负,表明数智化转型能够显著抑制制造业财务风险水平,假设 *H1* 得证。控制变量方面,政策支持力度、对外开放程度、城市规模和交通通达度的估计系数显著为负,表明这四个变量均能发挥财务风险控制效应,抑制制造业财务风险:(1)政府对于制造业的政策支持,如先进制造业加计抵减、研发费用加计扣

除、专项融资支持等,能够降低企业生产成本、缓解制造业经营压力、改善其财务状况;(2)扩大对外开放能够拓展制造业产品销售的海外市场,有助于制造业利用好国内国外两个市场填补技术空白、提升销售效益、降低财务风险;(3)城市规模较大的地区具有较密集的高校、科研机构 and 科技企业网络,从而形成强大的知识溢出效应,能够通过技术创新来提升产业链韧性,直接降低制造业财务风险;(4)货运通达度提升有助于降低工业制成品及原材料的运输成本、提升库存周转效率、扩大辐射范围,进而降低制造业盈利波动性、存货风险及单一市场依赖。而市场化水平对制造业财务风险的抑制作用并不显著,可能的原因是放松管制后的过度竞争导致制成品价格过低,产生价格波动风险;同时市场化条件下要素价格由市场决定,但制造业的成本转嫁能力有限,可能产生成本冲击风险,价格波动风险与成本冲击风险共同抵消了市场化水平提升对制造业财务风险的抑制作用。

表4 基准回归分析结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Risk</i>	<i>Risk</i>	<i>Risk</i>	<i>Risk</i>	<i>Risk</i>	<i>Risk</i>
<i>Digint</i>	-0.2188*** (0.0221)	-0.1783*** (0.0326)	-0.1890*** (0.0262)	-0.1380*** (0.0255)	-0.1203*** (0.0226)	-0.1255*** (0.0218)
<i>Gov</i>	—	-0.1825** (0.0913)	-0.1328** (0.0654)	-0.2318*** (0.0649)	-0.2359*** (0.0628)	-0.2281*** (0.0623)
<i>Ope</i>	—	—	-0.0730*** (0.0149)	-0.0596*** (0.0139)	-0.0809*** (0.0157)	-0.0792*** (0.0155)
<i>Cit</i>	—	—	—	-0.2183*** (0.0575)	-0.2114*** (0.0541)	-0.2113*** (0.0544)
<i>Tra</i>	—	—	—	—	-0.0439** (0.0176)	-0.0405** (0.0179)
<i>Mar</i>	—	—	—	—	—	-0.0406 (0.0511)
常数项	0.4688*** (0.0067)	0.4956*** (0.0134)	0.5083*** (0.0106)	2.3754*** (0.4907)	2.3334*** (0.4620)	2.3335*** (0.4646)
地区固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测数	110	110	110	110	110	110
校正 R ²	0.9917	0.9923	0.9935	0.9945	0.9947	0.9946

注:表中*、**、***分别表示系数在10%、5%、1%概率水平下显著。括号中的数值为稳健标准误,下同。

(二)内生性检验

基准回归结果显示,数智化转型水平提升将显著改善长江经济带内制造业财务状况。然而,尽管本文尽可能控制了对财务风险有影响的相关变量,但仍可能由于存在不可观测的遗漏变量而产生内生性问题;同时,制造业财务风险水平也可能对推进数智化转型产生影响,例如产业内财务风险水平较高的企业,由于资金流动性不足而无法投资数智化转型项目,进而产生双向因果关系。本文使用工具变量法和模型替换法对内生性问题进行处理。

1. 工具变量法

数智化转型指数的滞后一期与当期数智化转型水平高度相关而与因变量无关,满足选取工具变量的核心条件,本文选取数智化转型指数滞后一期(*L. Digint*)作为工具变量进行2SLS回归。表5中列(1)、(2)报告了回归结果,“*Kleibergen-Paap rk LM*”值的*P*值显著,即所选工具变量通过了不可识别检验;“*Cragg-Donald Wald F*”值与“*Kleibergen-Paap rk Wald F*”值均远大于10%显著水平临界值,代表工具变量的选择是合适的,由表5列(2)可知,在使用数智化转型指数滞后一期作为工具变量进行2SLS回归处理内生性问题后,数智化转型仍能够显著抑制制造业财务风险水平。

表5 内生性检验结果

变量	工具变量法		模型替换法
	(1) <i>Digint</i>	(2) <i>Risk</i>	(3) <i>Risk</i>
<i>L. Digint</i>	0.9698*** (0.0841)	—	—
<i>L. Risk</i>	—	—	0.7770*** (0.0833)
<i>Digint</i>	—	-0.1004** (0.0467)	-0.0352** (0.0157)
常数项	-0.5734 (1.2125)	—	—
控制变量	已控制	已控制	已控制
地区固定效应	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制
观测数	99	99	99
校正 R ²	0.9977	0.9627	—
LM	7.607(<i>P</i> =0.006)		—
CDWF	189.812(<i>F</i> (10%)=16.38)		—
KPWF	105.061(<i>F</i> (10%)=16.38)		—
AR(1)	—	—	-2.71 (<i>P</i> =0.007)
AR(2)	—	—	0.81 (<i>P</i> =0.425)

2. 模型替换法

虽然面板双固定效应模型对个体效应和时间效应进行了控制,但仍可能因为遗漏变量偏差、测量误差等问题导致参数估计结果有偏。会计政策往往会持续应用从而可能造成跨期风险积累^[24],使财务风险水平存在较大的惯性,鉴于此,本文构建动态面板 GMM 模型,将制造业财务风险水平滞后一期 ($L.Risk$) 纳入模型以修正内生性问题,具体模型如式(7)所示:

$$Risk_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Risk_{i,t-1} + \alpha_2 Digint_{it} + \alpha_3 Control(X)_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中 $Risk_{i,t-1}$ 为制造业财务风险水平一阶滞后,其余变量与式(1)一致,回归结果如表 5 第(3)列所示。AR(1)检验 P 值显著、AR(2)检验 P 值不显著,通过了 GMM 模型自相关检验,滞后一期财务风险水平估计系数显著为正、数智化转型估计系数显著为负,表示制造业财务风险确实存在跨期积累现象,并且在考虑动态因素后,数智化转型仍能够显著抑制制造业财务风险水平。

(三)稳健性检验

鉴于基准回归分析结果可能存在偶然性,本部分使用替换解释变量、高阶固定和缩尾检验的方法进行稳健性检验。

1. 替换解释变量

基于主成分分析法-熵值法测度的数智化转型指数可能在数据降维过程中损失部分信息,借鉴鲁钊阳等(2023)的研究^[22],使用客观赋权的熵值法-熵值法对数智化转型水平进行重新测度。首先,使用熵值法分别合成数字化转型指数和智能化转型指数,其次,对前两者再次使用熵值法合成数智化转型指数 ($Digintewm$),并基于式(1)重新回归,表 6 第(1)列列示了回归结果,在更换解释变量测度方法后,数智化转型仍然显著降低了制造业财务风险水平,前文结论没有改变。

2. 高阶固定

由于时间个体双固定的条件可能较为“松弛”^[25],本文借鉴现有研究^[26],将个体与时间的交乘项纳入模型进行联合控制,表 6 第(2)列显示,在添加高阶固定效应后,数智化转型仍能够显著抑制制造业财务风险,前文结论稳健。

3. 缩尾检验

对各变量进行双侧 1% 水平的缩尾处理并基于式(1)重新回归,以降低极端值对实证结果稳健性的影响。表 6 列(3)显示,在进行缩尾处理后,数智化

转型的估计系数仍然显著为负。

表 6 稳健性检验结果

变量	替换解释变量	高阶固定	缩尾检验
	(1) <i>Risk</i>	(2) <i>Risk</i>	(3) <i>Risk</i>
<i>Digintewm</i>	-0.0992*** (0.0193)	—	—
<i>Digint</i>	—	-0.1371*** (0.0228)	-0.1245*** (0.0262)
常数项	2.2581*** (0.4703)	3.2450*** (0.6098)	2.3252*** (0.4842)
控制变量	已控制	已控制	已控制
地区控制效应	已控制	已控制	已控制
时间控制效应	已控制	已控制	已控制
观测数	110	110	110
校正 R^2	0.9944	0.9948	0.9944

(四)影响机制检验

基于前文理论分析与研究假设,本部分对数智化转型抑制制造业财务风险的影响路径进行检验,检验结果如表 7 列(1)~(5)所示。为方便比较,将表 4 基准回归结果中列(6)添加至列(1)。根据列(2)、(4)可知,数智化转型能够显著缓解资本错配与劳动力错配、提升资源配置效率。列(3)、(5)显示,资本错配和劳动力错配均显著加剧了制造业财务风险,且与列(1)相比,数智化转型估计系数绝对值降低,表示资本错配和劳动力错配的中介效应存在。与此同时,表 7 同时汇报了 Sobel 检验的结果,两条传导路径的 Z 统计值均显著,这进一步证实资本错配和劳动力错配的中介效应存在,假设 H2a、H2b 得证。

(五)拓展性分析:有关异质性的讨论

本部分将从经济发展水平差异和财务风险差异两方面考察数智化转型对制造业财务风险的异质性影响。

1. 收入水平异质性

基于 2014~2023 年人均地区生产总值均值,将研究样本划分为低经济发展水平与高经济发展水平两个子样本重新回归,表 8 列(1)、(2)展示了回归结果,数智化转型在低经济发展水平子样本内的财务风险控制效应显著高于高经济发展水平样本。原因是在经济发展水平较低时,推进数智化转型能够解决“从无到有”的问题,从而取得较高的边际收益、产生更显著的影响,由此验证了假设 H3a。

2. 财务风险水平异质性

进一步讨论不同财务风险水平下数智化转型对

财务风险的差异性影响。根据制造业财务风险指标均值,将研究样本划分为低财务风险组和高财务风险组重新分组回归,结果如表8列(3)、(4)所示,在低财务风险组内,数智化转型对财务风险产生了不显著的加剧作用,原因是在财务风险水平较低时,数

智化转型的风险抑制收益无法覆盖较高的固定成本,从而可能对制造业财务管理产生压力。而在高财务风险组中,数智化转型能够获得较高的风险规避收益,对财务风险产生更强的抑制作用,由此验证了假设H3b。

表7 中介效应检验结果

变量	(1) <i>Risk</i>	(2) <i>Disk</i>	(3) <i>Risk</i>	(4) <i>Disl</i>	(5) <i>Risk</i>
<i>Digint</i>	-0.1255*** (0.0218)	-0.5023** (0.2021)	-0.1010*** (0.0209)	-0.3865** (0.1735)	-0.1002*** (0.0207)
<i>Disk</i>	—	—	0.0489*** (0.0118)	—	—
<i>Disl</i>	—	—	—	—	0.0655*** (0.0139)
常数项	2.3335*** (0.4646)	2.6873 (3.5009)	2.2022*** (0.4731)	1.8439 (2.9408)	2.2127*** (0.4621)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
地区控制效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
时间控制效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测数	110	110	110	110	110
校正 R^2	0.9946	0.9949	0.9953	0.9932	0.9956
Sobel-Z	—	-2.132($P=0.033$)	—	-2.015($P=0.043$)	—

表8 异质性分析结果

变量	收入水平异质性		财务风险水平异质性	
	(1) <i>Risk</i>	(2) <i>Risk</i>	(3) <i>Risk</i>	(4) <i>Risk</i>
<i>Digint</i>	-0.1358*** (0.0286)	-0.0979*** (0.0340)	0.0573 (0.1728)	-0.1587*** (0.0317)
常数项	0.6050 (0.6097)	3.8567*** (0.8023)	5.9313** (2.3690)	1.4198*** (0.4333)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
地区控制效应	已控制	已控制	已控制	已控制
时间控制效应	已控制	已控制	已控制	已控制
观测数	58	52	37	73
校正 R^2	0.9734	0.9955	0.9935	0.9673

五、结论与建议

数智化转型已经成为制造业加强财务风险控制的重要途径。本文从理论上分析了数智化转型对制造业财务风险的影响效应和传导机制,通过主成分分析法-熵值法测算了长江经济带2014~2023年各省(市)的数智化转型指数,并采用中介效应模型检验了数智化转型对制造业财务风险的作用机制,同时进一步分析了数智化转型对制造业财务风险的异质性影响。主要研究结论如下:(1)数智化转型对制造业财务风险存在显著的抑制作用,此结论在经过替

换解释变量、高阶固定、缩尾检验等稳健性检验后仍然成立;(2)数智化转型对制造业财务风险的抑制作用是通过降低资本错配和劳动力错配实现的;(3)数智化转型对制造业财务风险的影响存在经济发展水平差异和财务风险水平差异,具体来说,经济发展水平较低及财务风险较高条件下,其风险抑制效应更加显著。

基于以上研究结论,本文提出以下建议:

第一,强化数智化转型赋能,构建全链条风险防控体系。各级政府应以数智技术深度应用为核心,推动长江经济带制造业全链条数智化转型,形成生

产前风险预警-生产中成本控制-生产后信息整合多环节财务风险防线。同时整合长江经济带数智产业资源,联合各地区高技术企业共建行业财务大数据平台,以数智化转型赋能预算编制、成本核算等核心财务管理业务,形成以数据驱动为动力、决策优化为方法、风险抑制为目的的闭环管理。最后,应当加强对实体经济发展的政策指导,着眼长江经济带整体布局,推进经济带内综合交通体系建设、畅通中上游地区工业制成品出口路径,依托长三角地区区位优势,积极开辟外贸市场,促进制造业降本增效。

第二,优化要素配置效率,筑牢风险控制基点。对于各地政府,应当设立制造业数智化转型专项基金,加强传统制造业企业数智化项目投资指导,引导资本要素向研发创新环节定向流动,降低资本错配风险;同时,应进一步搭建区域性就业整合平台,提高行业内劳动力流动性和配置效率。各地制造业企业应充分评估自身经营特性,实施精准库存管理措施、缩短应收账款周期、提升资金循环效率,同时推行资产全生命周期管理,盘活存量、提升资本要素配置效率;此外,各地制造业企业应积极承担“稳就业”社会责任,匹配数智化转型技术升级需求,针对自动化、数字化的生产、物流、仓储系统对在岗员工进行前瞻性培训,同时鼓励员工跨岗位学习,鼓励培养“一专多能”复合人才,通过员工补充调整、内部转岗逐步优化劳动力配置结构。

第三,聚焦异质性影响,制定差异化数智化转型策略。对于云南、贵州等经济发展水平相对较低的地区,应加大省级财政对制造业企业数智化改造的补贴力度,优先布置光纤线路、物联网设备等数智基础设施,尽快实现数智化转型“从无到有”的跨越,快速改善制造业运营状况、降低制造业财务风险;对于财务风险较高地区,应优先加强高级数智技术应用推广,重点支持风险预测模型与信息透明化系统部署,加快弥补经营风险暴露缺口。

参考文献:

[1]陈剑,刘运辉.数智化使能运营管理变革:从供应链到供应链生态系统[J].管理世界,2021(11).
[2]王琛皓,王军会.数字化转型、内部控制与企业财务风险[J].财会通讯,2025(5).
[3]安素霞,王磊,赵德志.“互联网+”与企业财务风险[J].金融论坛,2022(1).

[4]赵娜,宋子祥,李珺,等.数字化转型对企业财务风险的影响[J].科学决策,2022(12).
[5]张进.政府治理效率、企业数字化转型与财务风险[J].财会通讯,2023(13).
[6]肖忠意.数字化转型与企业财务风险治理研究[J].企业经济,2024(11).
[7]杭慧芹,许苏兰.数字化转型背景下企业财务风险识别与管控探讨[J].财会通讯,2022(24).
[8]吕静.企业数字化转型与财务风险缓释——来自中国上市公司的经验证据[J].金融发展研究,2024(7).
[9]盛思思,徐展.区域数字经济发展与企业融资约束[J].工业技术经济,2022(1).
[10]黄波涛,黄启成,李婕.数字化转型助力制造业企业摆脱财务困境研究——来自我国沪深A股2011—2020年制造业上市公司证据[J].经济问题探索,2024(8).
[11]李心地.人工智能在企业财务风险控制中的应用——基于大数据环境[J].财会通讯,2021(22).
[12]李斌杰.人工智能在集团公司财务风险管理中的应用探索[J].老字号品牌营销,2025(1).
[13]曹凤娟,齐明霞.智能化财务能够降低审计风险吗?——基于审计定价视角[J].财会通讯,2025(7).
[14]陈德,史芳芳.人工智能在财务风险管理中的应用探索[J].中国管理信息化,2024(23).
[15]刘诚,夏杰长.线上市场、数字平台与资源配置效率:价格机制与数据机制的作用[J].中国工业经济,2023(7).
[16]李成,李亚鹏.金融错配、企业金融化与创新抑制[J].山西财经大学学报,2022(12).
[17]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(5).
[18]张云,柏培文.数智化如何影响双循环参与度与收入差距——基于省级-行业层面数据[J].管理世界,2023(10).
[19]白俊红,刘宇英.对外直接投资能否改善中国的资源错配[J].中国工业经济,2018(1).
[20]赵志耘,刘晓路,吕冰洋.中国要素产出弹性估计[J].经济理论与经济管理,2006(6).
[21]黄漫宇,王孝行.数字经济、资源错配与企业全要素生产率[J].宏观经济研究,2022(12).
[22]鲁钊阳,邓琳钰,黄箫竹,等.数字经济促进区域高质量发展的实证研究[J].中国软科学,2023(12).
[23]陈瑛,蔡华龙,吴臣.生产自动化、人力资本错配与企业绩效[J].经济管理,2024(7).
[24]刘行,王昕,赵弈超.中国会计制度下基于报表数据估算当期所得税费用的误差及其影响[J].管理世界,2022(11).
[25]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(5).
[26]Moser P., Voena A. Compulsory licensing: Evidence from the trading with the enemy act[J]. American Economic Review, 2012(1).

责任编辑 刘玉成 E-mail:770533213@qq.com