引用格式：杜康，马红叶，黄珏璐. 算力部署对企业韧性的影响及机制研究[J]. 技术经济，2026，45(11)：157-168.

Du Kang, Ma Hongye, Huang Juerong. The impact and mechanisms of computing power deployment on corporate resilience[J]. Journal of Technology Economics, 2026, 45(11): 157-168.

青年探索

算力部署对企业韧性的影响及机制研究

杜 康[1]，马红叶[1]，黄珏璐[2]

（1. 西安财经大学经济学院，西安 710100；2. 西北农林科技大学经济管理学院，咸阳 712100）

摘 要：算力作为数智时代关键的数字基础设施，为赋能企业转型升级与高质量发展提供了重要支撑。然而在全球经济不确定性加剧、市场外部冲击频发的背景下，企业算力部署能否有效提升其风险抵御能力，增强企业韧性，成为亟待验证的科学问题。基于2019—2024年A股上市公司数据，将企业及其控股子公司是否持有互联网数据中心经营许可证作为企业算力部署的代理指标，考察企业算力部署对企业韧性的影响效应、作用机制及差异化赋能效果。结果表明：算力部署能显著提升企业韧性，且这一结果在经过内生性检验与一系列稳健性检验后仍成立。机制分析表明，算力部署主要通过优化信息披露与促进供需匹配来缓解融资约束，强化流程内外部协同提升流程效率，驱动数实技术融合优化资源配置与成本结构三条路径提升了企业韧性。异质性分析进一步揭示，算力部署对企业韧性的提升效果对于非国有企业、位于中西部地区、非高科技行业及行业竞争程度低的企业更加显著。上述发现有助于明晰企业算力部署的作用机制与差异化效果，为政府完善算力扶持政策、引导企业科学布局算力资源、夯实企业抗风险能力提供经验证据。

关键词：算力部署；企业韧性；融资约束；流程效率；数实技术融合

中图分类号：F49；F276.6 **文献标志码**：A **文章编号**：1002-980X(2026)11-0157-12

DOI：10.12404/j.issn.1002-980X.J26042203

一、引言

算力作为数智时代新型生产力的核心要素，正成为驱动经济高质量发展的核心引擎。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》中提出适度超前建设新型基础设施，推进信息通信网络、全国一体化算力网、重大科技基础设施等建设和集约高效利用，推进传统基础设施更新和数智化改造。算力作为支撑数字经济高质量发展的重要底座，对驱动产业转型升级、助力科技创新跃升具有重要意义[1]，其定位已从技术议题上升为国家战略布局的关键抓手。伴随《深入实施“东数西算”工程加快构建全国一体化算力网的实施意见》《数字中国建设整体布局规划》等一系列配套政策的密集落地，中国算力建设已进入规模化、高质量发展阶段。然而，在算力资源实现规模化配置的同时，全球产业链重构等不确定性因素正加剧企业经营环境的波动。供应链断裂、现金流紧张等风险频发，对企业的风险应对与持续发展能力提出了严峻考验[2]。在此背景下，企业韧性，即企业在外部冲击下抵御风险、维持经营稳定并实现恢复发展的动态能力，已成为企业实现高质量发展的核心竞争力，也是衡量企业高质量发展的关键过程性指标。作为国家战略推动的重要举措，算力建设能否及如何赋能企业韧性提升，不仅直接关系到算力战略价值在微观企业层面的落地成效，更对企业在不确定性环境中筑牢抗风险防线、实现可持续发展具有现实意义。这构成了

收稿日期：2026-09-19

基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(2452025025)；2025年西安财经大学研究生创新基金项目“算力建设赋能企业高质量发展的内在机理与路径研究”(25YCZ001)

作者简介：杜康(1994—)，博士，西安财经大学经济学院讲师，硕士研究生导师，研究方向：数字经济；马红叶(2002—)，西安财经大学经济学院硕士研究生，研究方向：数字经济；(通信作者)黄珏璐(1994—)，博士，西北农林科技大学经济管理学院讲师，硕士研究生导师，研究方向：产业经济。

本文研究的核心出发点与逻辑起点。

现有文献主要围绕算力的资源布局、发展趋势及其对新质生产力的驱动效应开展了理论探讨[3-4]。而在实证研究方面,学界已就算力对企业的全要素生产率[5-6]、新质生产力[7]、数字化转型[8]和突破式创新[9]等高质量发展结果性指标的影响展开了探讨。然而,现有研究仍存在两方面不足:第一,现有研究视角多局限于算力在产出端的显性价值,或是围绕数字化转型开展上层业务改造的效应分析,未能考察算力部署这一底层要素投入其独立于数字化转型之外、依托大规模数据运算赋能企业应对外部不确定性的作用。关于算力部署影响企业韧性的具体路径与作用机制,尚缺乏充分的理论阐释与实证检验。第二,既有研究多采用区域数据中心建设、超算中心运营等宏观指标衡量算力部署水平,难以精准捕捉微观主体在算力部署上的异质性特征。

基于此,本文以2019—2024年中国A股上市公司为研究样本,使用企业层面是否拥有互联网数据中心(internet data center,IDC)作为算力部署的度量指标,考察企业算力部署对其韧性水平的影响效应及内在作用机制。相较于已有文献,边际贡献体现在以下方面:第一,拓展了算力经济效应的研究边界。既有研究主要关注算力对企业生产效率、创新能力与经营绩效等指标的影响,尚未将算力部署与企业韧性直接纳入统一的理论与实证分析框架,忽视了算力在企业抵御外部冲击、维持经营稳定性等风险防控层面的具体价值。本文将算力部署引入企业韧性前因研究,构建了二者之间的理论逻辑链条并开展系统实证检验,为数字基础设施的微观经济效应研究提供了新的视角。第二,丰富了算力影响企业韧性的机制研究。从融资约束、流程效率和数实技术融合三个方面分析算力部署影响企业韧性的作用机制,揭示了算力部署经由财务缓解、运营优化与技术融合赋能企业韧性的微观作用链条,深化了对数字生产要素如何转化为企业韧性的理论认识。第三,刻画了算力韧性效应的异质性影响。从企业产权性质、地理区位、行业技术属性和行业竞争程度4个维度系统考察了算力部署对不同类型企业韧性的差异化影响,明确了算力发挥韧性提升功能的适用条件,为制定精准化的算力扶持政策提供了微观依据。

二、理论分析与研究假设

(一)算力部署对企业韧性的影响

营商环境日趋复杂的当下,提升企业韧性已成为企业实现可持续发展的共同诉求[10],而企业韧性的核心内涵,正是企业面对外部不确定性冲击时的适应能力,以及在遭受冲击后恢复并实现持续发展的能力[11]。企业构建韧性能力的一条关键战略路径,正是本文所聚焦的算力部署。从数字商业战略的视角审视,企业的数字资源部署已超越单纯的工具性投入,演化为整合内外部资源、深度嵌入核心业务流程并重塑运营模式的系统性战略举措[12]。算力部署作为人工智能时代一种关键的数字资源形态,正是上述战略逻辑的集中体现:其本质并非局限于提升数据处理与智能分析能力的技术实践,更在于企业主动配置及应用算力资源的组织行为。

在抗风险能力提升方面,算力部署有助于企业整合供应链、市场、财务等多源数据,提高信息获取与处理效率,增强对经营环境变化的感知能力[6]。借助大数据分析和机器学习等技术,企业能够更及时地识别潜在风险因素,如供应链中断、需求波动和经营异常等,并对风险发生概率及其影响进行预测,从而提高风险预警和风险防控能力[13-14]。在恢复能力提升方面,算力部署能够提高企业资源配置效率,促进人力、物力和资金等生产要素在不同业务环节之间的动态调整[6]。当企业受到外部冲击时,算力支撑的数据分析和决策系统有助于企业及时调整生产计划、供应链安排和市场策略,缩短资源重组和业务恢复时间。同时,算力部署还能够帮助企业更快识别市场需求变化,推动产品、服务和商业模式调整,增强企业对外部环境变化的适应能力[15-16]。

基于此,本文提出假设:

算力部署对企业韧性具有提升作用(H1)。

(二)算力部署对企业韧性的赋能机制

1. 缓解融资约束

融资约束是制约企业抵御冲击和实现恢复的重要障碍,其根源在于资本市场的不完全性所导致的信息

不对称与交易摩擦。传统财务工具仅依靠静态年报传递经营信息，难以消除资金供需双方信任壁垒，而规模化算力底座独有的全维度经营数据整合能力，是打通企业外部融资渠道的支撑。企业自身的算力部署可能通过缓解信息不对称、重塑投资者长期信心及降低融资交易摩擦，进而增强企业韧性。首先，算力部署能够提升企业对经营、财务、库存、订单和现金流等数据的采集、整合与分析能力，使企业具备更及时、细颗粒度的信息生成能力。突破传统财报年度更新、颗粒度粗糙的局限，向外部资金方提供连续、可溯源、不可篡改的经营数据，从而降低外部投资者、金融机构与企业之间的信息不对称程度[17]。其次，算力作为人工智能时代的关键基础设施，企业自建 IDC 算力属于重资产、长周期战略投入，向资本市场释放强正向信号，证明企业具备充足资金实力、长期数字化战略规划与稳定经营预期，强化投资者对企业抗风险能力的判断，降低股权、债权风险溢价，直接减少融资成本[18]。最后，依托算力搭建的动态信用评估模型可整合全链路交易数据实现“数据增信”。算力并行运算能力能够实时测算资金缺口、匹配差异化金融产品，弱化传统信贷对固定资产抵押物的硬性约束，优化融资期限结构，减少现金流断裂风险[19]。融资约束缓解后，企业能够获得更稳定的资金支持，用于维持日常经营、保障研发投入、储备流动性及应对外部冲击[20]。由此，企业在遭遇市场需求波动、供应链中断或经营风险时，能够更快调动资源并恢复生产经营活动，从而提升企业韧性。

基于此，本文提出假设：

企业算力部署通过缓解融资约束，进而提升企业韧性（H2）。

2. 提升流程效率

流程效率直接决定企业外部冲击识别、应急响应与灾后恢复能力，是企业抵御供需波动、供应链扰动与经营风险的核心运营支撑。高效贯通的全链路业务流转体系可有效压缩风险传导时长、弱化外部冲击损失，是构筑企业经营韧性的重要基础。但在传统经营模式下，采购、生产、库存、物流、分销等环节数据部门割裂、系统分立、信息滞后，易引发需求误判、库存错配、生产失衡等低效问题，面对外部突发冲击时难以快速统筹资源、动态调整经营策略，显著加剧企业经营脆弱性。而算力依托自身高并发实时运算、多节点数据同步归集、智能仿真调度的独有能力，能够从内部流程优化、外部上下游协同两个维度系统性重塑全链路流程运转模式。一方面，算力统一归集库存、订单、生产排程等全流程流转数据并开展一体化建模预测，动态校准需求预期、优化安全库存阈值与生产计划，有效压缩存货周转周期，减少库存资金占用，大幅降低内部运营冗余带来的经营损耗[21-22]。另一方面，当供应商断供、物流受阻、市场需求突变等外部冲击发生时，算力底座可瞬间定位全流程风险节点，自动仿真输出多套采购、物流、分销调整方案；同时算力支撑上下游企业流转数据互通共享，搭建动态协同的业务网络，缩短整体风险响应周期，提升全链条抗扰动能力[23]。上述全流程动态调度、应急仿真功能高度依赖算力大规模并行计算能力，普通线上进销存系统仅能完成基础数据记录，无法实现同类效果。流程周转损耗降低、外部冲击响应速度提升，从业务运营层面筑牢企业韧性根基。

基于此，本文提出假设：

企业算力部署通过提高流程效率，进而提升企业韧性（H3）。

3. 促进数实技术融合

数实技术融合是数字算法、仿真模型深度嵌入实体研发、制造、管理底层生产函数的长期技术变革，该路径依托算力融合多类生产要素仿真数据，聚焦企业长期生产能力、要素配置与成本结构重塑，作用于底层生产技术改造。研发实验、生产设备、人力、原材料等多维度生产要素数据体量庞大、维度复杂，只有规模化算力能够支撑多要素交叉仿真、动态测算，是数实深度融合不可替代的底层底座[24]。首先，算力融合全生产要素数据，实时测算各环节投入产出效率，外部冲击发生时快速完成产能、人力、研发资源跨产品线、跨部门动态调配，缓解资源错配带来的经营刚性[6,25]。实现从经验决策向数据驱动生产决策转型。其次，数字孪生、智能工艺改造等数实融合核心技术需要持续海量算力支撑模型迭代，依托算力底座，企业可实时感知原料、市场、政策变动，快速调整产品结构与生产工艺，大幅压缩冲击后的业务重构周期。最后，算力一次性部署完成后，新增仿真、运算的边际成本趋近于零，能够持续摊薄生产、管理固定成本，优化长期成本结构，为企业预留充足利润缓冲空间，在营收下滑、原材料涨价等冲击下获得更大经营调整弹性[26]。数实技术融合带来的生产弹性与成本缓冲，从底层生产维度强化企业长期抗风险与恢复能力。

基于此,本文提出假设:

企业算力部署通过促进数实技术融合,进而提升企业韧性(H4)。

综上,本文的逻辑框架如图1所示。

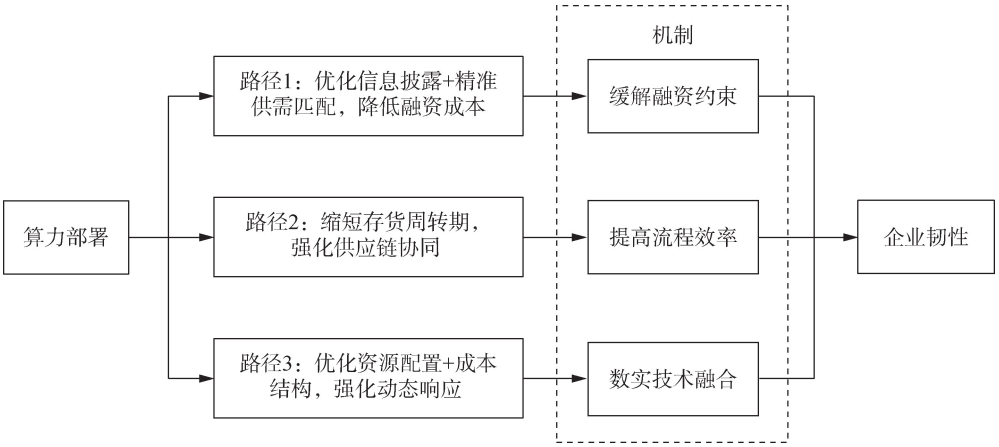


图1 逻辑框架

三、研究设计

(一)模型设定

为检验算力部署对企业韧性的直接影响,构建如式(1)所示的双向固定效应模型。

$$RES_{it} = \alpha + \beta IDC_{it} + \sum \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中:RES_{it} 为企业 i 在年份 t 的韧性水平;IDC_{it} 为企业算力部署情况;$Controls_{it}$ 为一系列控制变量;i 为企业个体;t 为年份;λ_i 和 ν_t 分别为企业固定效应和时间固定效应;ε_{it} 为随机扰动项。

本文重点关注系数 β,若 β 显著为正,说明算力部署能够提升企业韧性。α、γ 为待估系数。

为进一步考察算力部署影响企业韧性的作用路径,借鉴江艇[27]关于因果推断中中介效应的检验范式,构建如式(2)所示的机制分析模型。

$$Mid_{it} = \alpha + \theta IDC_{it} + \sum \gamma Controls_{it} + \lambda_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中:Mid_{it} 为中介变量,具体包括融资约束(*SA*)、供应链效率(*STOCK_DAY*)、数实技术融合(*TECHCONV*)。系数 θ 用于考察算力部署是否会影响相关机制变量。

若 IDC_{it} 对机制变量产生显著影响,则说明该机制为算力部署影响企业韧性提供了支持性证据。

(二)变量说明

1. 被解释变量:企业韧性(*RES*)

企业韧性体现为企业在面对外部冲击时维持经营稳定、适应环境变化并实现恢复发展的能力。参考侯德帅等[28]的做法,从市场与财务两个维度构建企业韧性指标(*RES*)。市场维度采用个股月收益率标准差衡量,反映企业应对市场冲击的能力,该数值越小表明企业的抗风险与恢复能力越强,即市场韧性越佳;财务维度采用近三年累计营业收入增加值,该指标能够体现企业营收增长的持续性与积累效应,其数值越大,说明企业财务基础越稳固,财务层面的韧性越强。进一步地,对收益率标准差做反向标准化,营业收入增加值正向标准化,再以等权重取均值得到综合韧性 *RES*,均值的经济含义为企业平均水平的风险抵御与经营恢复综合能力,数值越大代表企业整体韧性水平越高。

2. 解释变量:算力部署(*IDC*)

本文定义企业的算力部署是指企业通过自主部署算力服务系统或整合外部算力资源,提升数据处理、算法运算及智能分析能力的系统性实践[4]。算力部署作为企业算力资源的核心物理载体,涵盖服务器托管、算力租赁、数据存储与运算等核心业务,是为企业提供算力基础设施与算力服务的关键平台,可以直接

表征企业拥有的算力部署情况。参考许诺等[6]的做法，选取企业是否持有 IDC 经营许可证作为算力部署的代理指标，刻画企业主动完成算力资源落地配置的部署行为。具体而言，收集 2019—2024 年上市公司持有工业和信息化部审批发放的互联网数据中心经营许可证相关信息，并与 A 股上市公司的股权链条进行逐一对接匹配。若企业自身或其控股子公司持有互联网数据中心经营许可证，则认为该企业具有算力部署行为，*IDC* 取值为 1，否则为 0。

3. 机制变量

根据前文理论分析与研究假设，设置融资约束（*SA*）、供应链效率（*STOCK_DAY*）、数实技术融合（*TECHCONV*）三个机制变量。融资约束方面，参考 Hadlock 和 Pierce[30]的方法，采用 *SA* 指数衡量企业融资约束水平。$SA=-0.737\times Size^2-0.040\times Age$，其中 *Size* 为企业总资产的自然对数，*Age* 为企业成立至观测年度的年限。*SA* 指数数值越低，代表企业面临的融资约束越强。为统一指标解读逻辑，本文将 *SA* 指数取相反数处理，处理后指数数值越大，企业融资环境越宽松。供应链效率方面，参考张树山等[31]的做法，采用库存周转天数衡量供应链效率（*STOCK_DAY*），计算方法为 ln（365/库存周转率）。该指标数值越小，表示企业库存周转速度越快，供应链效率越高。数实技术融合方面，参考黄先海和高亚兴[32]的做法，基于专利引用信息构建数实技术融合衡量指标。具体而言，通过匹配专利公开号，将“IPC 主分类号为非数字技术、但引用至少一项数字技术专利”的专利识别为企业的数实技术融合行为，并按企业-年度层面汇总该类专利数量，在加 1 取自然对数后得到数实技术融合指标。该指标数值越大，表示企业数实技术融合水平越高。

4. 控制变量

参考现有相关研究[33-34]，选取可能影响企业韧性的企业特征和公司治理相关指标，在基准回归中设置以下控制变量：总资产净利润率（*ROA*）、公司规模（*SIZE*）、资产负债率（*LEV*）、固定资产占比（*FIXED*）、现金流比率（*CASHFLOW*）、董事会规模（*BOARD*）、公司成立年限（*FIRMAGE*）、第一大股东持股比例（*TOP*1）。主要变量定义及测度见表 1。

（三）样本选择与数据来源

以 2019—2024 年中国 A 股上市公司为研究样本。将样本期起点设定为 2019 年，主要基于数据可得性与数据质量的考虑。2019 年以后，工业和信息化部对互联网数据中心经营许可证审批与管理进一步规范，相关企业资质信息的完整性和可获取性明显提高，为企业层面算力部署指标的构建提供了较好的数据基础。本文企业层面财务数据和公司治理数据主要来源于国泰安（CSMAR）和万得（Wind）数据库；而互联网数据中心经营许可证信息来源于工业和信息化部公开数据，并结合上市公司股权结构信息进行匹配整理。本文对初始样本进行了以下处理：剔除金融保险业和房地产业上市公司；剔除样本期间退市、进入破产清算程序及资不抵债的企业；剔除主要变量存在缺失值的样本。经过上述处理后，最终得到 4488 家上市公司共 20849 个观测值。主要变量的描述性统计结果见表 2。

表 1　主要变量定义及测度

变量类型	变量名称	变量符号	变量测度
被解释变量	企业韧性	*RES*	参见前文
解释变量	算力部署	*IDC*	持有互联网数据中心经营许可证为 1，否则取 0
机制变量	融资约束	*SA*	*SA* 指数
	流程效率	*STOCK_DAY*	ln（365/库存周转率）
	数实技术融合	*TECHCONV*	基于专利引用信息构建
控制变量	总资产净利润率	*ROA*	总资产净利润率
	公司规模	*SIZE*	资产总计
	资产负债率	*LEV*	负债总计/资产总计
	固定资产占比	*FIXED*	固定资产净额/资产总计
	现金流比率	*CASHFLOW*	经营活动产生的现金流量净额/资产总计
	董事会规模	*BOARD*	ln（董事会人数）
	公司成立年限	*FIRMAGE*	ln（当年年份-公司成立年份+1）
	第一大股东持股比例	*TOP*1	股权集中指标 1/100

表2　描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
RES	20849	0.292	0.553	−1.485	2.355
IDC	20849	0.049	0.215	0	1.000
ROA	20849	0.032	0.068	−0.353	0.255
SIZE	20849	22.466	1.300	19.790	26.452
LEV	20849	0.424	0.197	0.049	0.935
FIXED	20849	0.204	0.149	0.002	0.675
CASHFLOW	20 849	0.053	0.065	−0.168	0.266
BOARD	20849	2.094	0.194	1.610	2.639
FIRMAGE	20849	3.099	0.267	2.080	3.664
*TOP*1	20849	0.324	0.146	0.074	0.740

四、实证结果分析

（一）基准回归结果分析

表3展示了企业算力部署对企业韧性的基准回归结果。（1）列仅控制企业固定效应和年份固定效应；（2）列进一步控制企业经营与财务特征变量；（3）列在此基础上继续纳入公司治理及企业特征变量。结果显示，*IDC* 的回归系数始终显著为正，且估计结果较为稳定。本文重点关注（3）列的回归结果。在控制企业固定效应、年份固定效应及相关控制变量后，*IDC* 的回归系数为0.183，并在1%的统计水平上显著，表明企业算力部署能够显著提升企业韧性。与此同时，相较于（1）列和（2）列，核心解释变量的估计系数变化较小，说明研究结论不因控制变量的引入而发生明显变化，具有较好的稳健性。上述结果表明，企业算力部署能够显著提升企业韧性，假设H1成立。

（二）内生性检验

考虑到企业韧性较高的企业可能更有能力进行算力部署，从而导致反向因果问题，本文参考刘传明和马青山[35]的做法，采用工具变量法（2SLS）进行检验。具体地，选取“*IDC* 滞后一期与地形起伏度的交互项”作为企业算力部署的工具变量。其合理性在于：*IDC* 滞后一期与企业当期韧性的反向影响关系较弱，而地形起伏度作为外生地理特征，会影响数据中心建设和算力基础设施布局成本，但不会直接影响企业韧性。因此，能够满足工具变量的相关性和外生性要求。

表4的（1）列和（2）列展示了工具变量两阶段的估计结果。第一阶段结果显示，工具变量（*IV*）的回归系数在1%的统计水平上显著为正，表明工具变量与企业算力部署具有较强相关性。同时，第一阶段 *F* 统计量显著高于经验临界值10，Kleibergen-Paap rk LM 统计量和 Kleibergen-Paap rk Wald *F* 统计量均通过相关检验，说明不存在识别不足和弱工具变量问题。第二阶段结果显示，*IDC* 的估计系数为0.206，并在1%的统计水平上显著。与基准回归结果相比，核心解释变量的系数方向和显著性均保持一致，表明在控制潜在反向因果问题后，企业算力部署仍能够显著提升企业韧性。由此说明，基准回归结论具有较好的稳健性。

表3　基准回归

变量	（1）	（2）	（3）
	RES	*RES*	*RES*
IDC	0.152**	0.184***	0.183***
	（2.074）	（2.595）	（2.589）
ROA		0.184*	0.195*
		（1.744）	（1.846）
SIZE		0.532***	0.526***
		（20.568）	（20.286）
LEV		0.058	0.057
		（0.717）	（0.700）
FIXED		0.146	0.121
		（1.477）	（1.217）
CASHFLOW		0.490***	0.482***
		（5.597）	（5.515）
BOARD			−0.120**
			（−2.125）
FIRMAGE			0.882***
			（3.605）
*TOP*1			0.055
			（0.346）
CONSTANT	0.285***	−11.752***	−14.103***
	（79.721）	（−20.455）	（−15.481）
年份固定	是	是	是
企业固定	是	是	是
调整后 R^2	0.256	0.295	0.296
样本量	20849	20849	20849

注：***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平；括号内为 *t* 值。

（三）稳健性检验

1. 高维固定效应

表 5 的（1）列和（2）列通过调整固定效应设定检验结论稳健性，分别在基准模型基础上新增“行业×年份固定效应”“省份×年份交互效应”的高阶联合固定效应进行稳健性检验，以约束上市公司所在行业、省份可能存在时间变化所带来的差异影响。具体来看，（1）列纳入行业×年份固定效应后，*IDC* 系数 0.138 仍保持 5% 水平显著，（2）列控制省份×年份固定效应后，*IDC* 系数为 0.189 且在 1%水平下显著。两次调整后，*IDC* 系数始终显著为正，且数值与基准回归的 0.183 较为接近，表明在排除行业、地区与时间的联合干扰后，算力部署对企业韧性的正向影响依旧稳健。

表 4　工具变量法检验结果

变量	（1）	（2）
	第一阶段	第二阶段
	IDC	*RES*
IV	1.190***	
	（6.200）	
IDC 拟合值		0.206***
		（2.280）
控制变量	是	是
年份固定	是	是
企业固定	是	是
调整后 R^2	0.595	0.206
样本量	20 849	20 849
F 统计量	13.740	
Kleibergen-Paap rk LM	33.176***	
Kleibergen-Paap rk Wald *F* statistic	38.416	
	［16.380］	

注：***、**、* 分别表示 1%、5%、10%的显著性水平；（）内为 *t* 值；［］内为弱识别检验在 10%水平上的临界值。

2. 双重聚类调整

基准实证结果不仅可能受到企业层面截面相关问题的影响，同时还可能受到年度层面时间序列自相关问题的干扰。因此，对标准误进行公司-年份层面的双重聚类调整。表 5 的（3）列结果显示，*IDC* 在 5%水平显著，与基准回归结论方向一致，说明统计推断不受标准误设定的干扰。

3. 改变样本范围

由于部分上市公司的主营业务为云服务供应，此类算力供给者的角色布局算力设施属于经营性资产投入，其核心经营目的并非通过算力部署赋能实体产业，此类样本可能导致回归结果产生估计偏误，因此需剔除主营业务为云服务供应的上市公司以保证研究准确性。为此本文分步剔除纯算力供给主体样本：其一，依据《上市公司行业分类指引（2012 年修订）》，阿里云计算有限公司、腾讯云科技有限公司等国内主流云服务巨头均归属于 I65 软件和信息技术服务业，故直接剔除该行业分类下的全部样本；其二，为进一步精准筛选，通过上市公司公开披露的经营范围、主要产品信息及管理层讨论与分析等资料，综合识别并确认了 18 家独立云服务供应商，对该部分样本进行补充剔除。表 5 的（4）列显示，*IDC* 系数为 0.179 且保持 5%水平显著，这一结果排除了“持有互联网数据中心经营许可证但以云服务为主营、非赋能实体产业”的特殊样本干扰，印证核心结论并非由该类特殊样本驱动，具备更强的普适性。

直辖市（北京、上海、天津、重庆）作为中国经济发展的核心引擎与数字基础设施建设的先行区域，其算力政策扶持力度与资源集聚程度远高于其他地区，企业也因地处核心市场而具备更强的抗风险基础与韧性禀赋。若研究结论主要依赖此类特殊样本，则其普适性将受到挑战。为此，进一步剔除直辖市样本以检验结论的外部有效性。从表 5 的（5）列可以看出，剔除后 *IDC* 系数为 0.128，仍在 10%水平上显著为正，表明算

表 5　稳健性检验

变量	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）
	行业×年份	省份×年份	双重聚类调整	删除云服务商	剔除直辖市
IDC	0.138**	0.189***	0.183**	0.179**	0.128*
	（1.972）	（2.701）	（2.803）	（2.482）	（1.677）
控制变量	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是	是
行业×年份固定	是	否	否	否	否
省份×年份固定	否	是	否	否	否
调整后 R^2	0.367	0.308	0.296	0.297	0.309
样本量	20849	20849	20849	20769	16796

注：***、**、* 分别表示 1%、5%、10%的显著性水平；括号内为 *t* 值。

力部署的韧性提升效应在非直辖市企业中同样成立。

表6　机制检验

变量	(1) 融资约束（*SA*）	(2) 流程效率（*STOCK_DAY*）	(3) 数实技术融合（*TECHCONV*）
IDC	0.017*** (2.856)	−0.228** (−2.532)	0.040* (1.816)
控制变量	是	是	是
年份固定	是	是	是
企业固定	是	是	是
调整后 R^2	0.991	0.850	0.375
样本量	20849	20849	18915

注：***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平；括号内为 *t* 值。(3)列中部分企业数实融合样本量缺失。

（四）作用机制分析

由前文分析可知，企业算力部署显著提升了其韧性水平。为进一步揭示这一驱动效应的内在作用机制，根据前文理论假设H2～假设H4，对算力影响企业韧性的潜在路径进行检验，结果见表6。

1. 企业融资约束渠道

依据前述理论分析，企业算力部署可能通过缓解融资约束的渠道增强企业韧性。为检验该机制，使用*SA*指数度量企业融资约束水平，并基于式(2)进行估计。表6的(1)列结果显示，*IDC*的回归系数为0.017，且在1%的统计水平上显著，表明算力部署能够改善企业融资环境。算力部署通过提升企业经营数据的采集、处理和披露能力，依托智能匹配模型实现数据增信，降低企业与外部资金提供者之间的信息不对称[17]。融资约束的缓解有助于企业储备充足流动性以应对各类外部冲击，增强逆境经营与恢复能力。上述回归结果为算力部署通过缓解融资约束作用于企业韧性这一路径提供了支持性证据，为假设H2提供经验支撑。

2. 流程效率渠道

为验证假设H3，采用库存周转天数（*STOCK_DAY*）作为流程效率的衡量指标，周转天数越短，流程效率越高。表6的(2)列结果显示，*IDC*的回归系数为−0.228，且在5%的统计水平上显著，说明算力部署能够降低库存周转天数，提高企业流程效率。可能的原因在于，算力归集订单、库存、生产、物流全流程数据并进行智能调度，优化库存与排程、减少资金占用[36]。同时，遭遇断供、需求波动等冲击时，算力可快速定位风险、生成调整方案并联动上下游，缩短应急响应时间[37]。由此，该结果为算力依托流程效率提升企业韧性的传导逻辑提供支持性证据，初步佐证假设H3的理论推演。

3. 数实技术融合渠道

参考黄先海和高亚兴[32]的做法，考察了算力部署对企业数实技术融合水平的影响。表6的(3)列结果显示，*IDC*的回归系数为0.040，且在10%的统计水平上显著，表明算力部署有助于促进企业数实技术融合。结合前文的理论分析，规模化算力能够支撑多要素联动测算与工业仿真迭代，是数实技术融合不可或缺的底层硬件支撑[6]。数实融合落地后，企业依托数据驱动实现生产要素跨板块动态再配置，实时感知市场与行业风险并快速调整生产经营策略。同时，算力摊薄数字改造固定成本，优化长期成本结构，为企业应对营收下滑、成本上涨等冲击预留充足缓冲空间，全方位提升企业长期风险适应与恢复能力[38]。综上，回归结果为算力部署通过促进数实技术融合提升企业韧性的理论路径提供了支持性证据。

（五）异质性分析

为进一步深化对“算力部署影响企业韧性”关系的理解，从企业产权性质、地理区位、所属行业特征和行业竞争程度4个维度展开异质性分析，厘清算力部署赋能企业韧性的适用边界与约束条件，丰富数字要素微观赋能的情境理论内涵。

1. 企业产权性质

产权性质是影响企业资源配置效率与战略决策导向的核心因素，不同产权属性企业在算力部署的动力机制、资源约束与价值转化路径上存在显著差异。表7的(1)列和(2)列分别展示了国有企业与非国有企业的回归结果。在非国有企业中，*IDC*的系数为0.274，且在1%水平上显著为正；而在国有企业中，该效应并不显著。这一差异可能源于两方面：第一，国有企业享有政策背书、信贷优势与政府隐性担保，自身抗风险缓冲较为充足，韧性禀赋本就更强，算力部署的边际贡献相对有限；同时，国有企业经营决策偏稳健保守，部分企业存在数字化转型动力不足、算力资源利用效率不高的问题。第二，非国有企业缺乏体制性资源庇护，长期面临较强的融资约束与市场竞争压力，韧性短板更为突出，因而通过算力部署优化信息披露、缓解融资约束、依托供应链数据协同降低经营波动的市场化动机更强，算力赋能效应亦更为显著。

表 7　异质性分析：基于企业自身特征的检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	国有企业	非国有企业	高固定资产占比	低固定资产占比	东部	中西部
IDC	0.083 (0.698)	0.274*** (3.409)	0.122 (0.825)	0.196** (2.345)	0.143* (1.753)	0.382*** (3.172)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是	是	是
调整后 R^2	0.234	0.346	0.357	0.339	0.300	0.335
样本量	6705	14144	10424	10425	15584	5265

注：***、**、*分别表示 1%、5%、10%的显著性水平；括号内为 t 值。

2. 企业资产结构

算力本身属于大额长期重资产投入，其对企业韧性的提升效果可能会受企业原有资产结构约束，重资产企业叠加算力投入会进一步抬高整体资产刚性与沉没成本，为厘清这种约束，本文以固定资产占比中位数划分高低两组样本进行异质性检验。从表 7 的(3)列和(4)列可以看出，低固定资产占比组 *IDC* 系数在 5%水平显著为正，而高固定资产占比组 *IDC* 系数 0.122 且不具备统计显著性。可能原因在于：高固定资产企业原有实体沉没资产规模大、经营调整门槛高，叠加算力重资产投入后资产刚性进一步加剧，难以依托算力实现流程重构与生产要素动态调配，算力赋能传导路径受阻；而低固定资产企业资产灵活度更高，不会被存量重资产束缚，可充分释放算力的价值，有效强化风险抵御与恢复能力。

3. 地理区位

区域发展不平衡是中国经济发展的典型特征，不同区域在算力基础设施布局、政策扶持力度与产业结构上的差异，直接影响企业算力部署的成本与收益。表 7 的(5)列和(6)列基于东部地区与中西部地区划分样本，考察算力赋能企业韧性的区域异质性。东部地区样本中，*IDC* 系数在 10%水平上显著为正；而中西部地区样本中，*IDC* 系数大幅升至 0.382，且在 1%水平上显著为正，约为东部地区的 2.66 倍，呈现出明显的“后发优势”特征。这一差异的可能原因在于：东部地区依托先发优势已基本完成初期算力布局，企业数字化转型程度较高，算力进一步投入的边际效应减弱；而中西部地区借助“东数西算”等国家战略实现算力设施的快速落地，企业数字化转型处于起步加速阶段，边际赋能效果更为突出，加之税收减免、算力补贴等政策支持降低了投入成本，进一步放大了算力部署的韧性提升效应。

4. 行业竞争程度

行业竞争格局是影响企业战略选择与资源投入意愿的重要外部环境因素，竞争强度的差异会改变企业算力部署的动机与价值转化空间。参考刘贯春等[39]研究，采用赫芬达尔指数度量行业竞争程度，以其中位数将样本划分为高竞争与低竞争两组。表 8 的(1)列和(2)列显示，在高竞争组中，*IDC* 系数仅为 0.090 且未通过统计显著性检验；在低竞争组中，*IDC* 系数达到 0.301 且在 1%水平上显著为正，表明算力部署的韧性提升效应仅在低竞争环境下显著成立。其可能原因在于：高竞争行业中，同质化竞争与价格战严重挤压盈利空间，企业缺乏布局算力设施的长期资源与战略定力，即使有所投入也难以上升至赋能信息披露、供应链协同与数实融合等关键机制层面；而低竞争行业市场格局稳定、现金流充裕，企业既有资源也有耐心将算力深度嵌入流程升级与风险预警等韧性能力建设，从而充分释放各条传导机制的效能。

5. 行业属性

从行业技术属性开展异质性分析，有助于识别算力部署赋能企业韧性的行业适配边界。表 8 的(3)列和(4)列分别展示了高科技行业与非高科技行业的回归结果。在非高科技行业中，*IDC* 的系数为 0.202 且在 1%水平上显著为正；而在高科技行业中，*IDC* 系数仅为 0.032 且未通过统计显著性检验，表明算力部署的韧性提升效应主要在非高科技行业中显著。这可能是因为高科技行业数字化与智能化基础较好，多数企业已完成算力的初始布局，算力增量投入的边际改进空间有限。非高科技行业数字化转型起步较晚，算力部署属于“从无到有”的增量投入，能够直接改善资源配置效率与风险应对能力，边际收益更为显著。

表8　异质性分析：基于行业特征的检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	高行业竞争度	低行业竞争度	高科技行业	非高科技行业	制造业行业	非制造业行业
IDC	0.090 (0.786)	0.301*** (3.571)	0.032 (0.172)	0.202*** (2.652)	0.012 (0.098)	0.281*** (3.552)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是	是	是
企业固定	是	是	是	是	是	是
调整后 R^2	0.347	0.381	0.288	0.327	0.061	0.041
样本量	10066	10783	7239	13610	14098	6751

注：***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平；括号内为 t 值。

制造业重资产运营、抗冲击依托实体设备库存，非制造业轻资产经营、风险抵御高度依赖数据协同，两类主体依托算力构建风险缓冲的路径存在差异。因此，将全样本区分制造业与非制造业样本，回归结果见表8的(5)列和(6)列。制造业组 *IDC* 系数仅0.012，无统计显著性；非制造业组 *IDC* 系数0.281，在1%水平显著为正。这可能是因为制造业普遍配套工业数字化系统，自有算力基础充足，叠加重资产天然风险缓冲，新增算力的边际提振效果微弱；而非制造类企业多为轻资产运营，经营数据零散，算力部署可实现数据整合、风险预判与融资增信，对冲需求波动的作用更强，因此算力赋能效应更突出。

五、结论与政策启示

本文以2019—2024年A股上市公司为研究样本，以企业是否持有互联网数据中心经营许可证微观表征算力部署行为，系统实证检验算力部署对企业韧性的影响效应、内在作用机制及情境边界条件。研究发现如下：

第一，基准回归结果显示，算力部署能够显著提升企业韧性，在经过内生性处理与多项稳健性检验后，该结论依然保持稳健，说明企业对算力资源进行战略性配置，有助于增强抵御外部冲击、保持经营稳定与实现恢复发展的综合能力。

第二，机制检验证实，算力部署可通过多重渠道作用于企业韧性。算力部署能够有效缓解企业融资约束，提升供应链运营效率，并推动数字技术与实体经济深度融合，上述三条路径共同构成了算力赋能企业韧性的核心传导机制。

第三，算力部署对企业韧性的赋能效果存在显著异质性。从产权属性来看，非国有企业算力部署的韧性提升效应更为突出；从区域禀赋来看，中西部地区企业受益于算力后发优势与政策倾斜，赋能效果远高于东部地区；从行业特征来看，相较于数字化基础雄厚的高科技行业，算力部署对非高科技行业企业韧性的改善作用更加显著；从行业竞争程度来看，算力部署对市场格局稳定、竞争程度较低的企业韧性提升显著。

基于本文关于算力部署对企业韧性的影响、作用机制及边界条件的研究结论，提出以下政策启示：

第一，加快构建普惠可及的一体化算力服务体系，引导企业主动开展算力部署与应用。将算力基础设施作为提升企业韧性的重要支撑，持续推进全国一体化算力网络建设，推动算力资源共享。完善算力普惠供给机制，综合运用财政补贴、税收优惠、算力券等工具，降低中小企业与传统行业企业的算力使用成本，破除算力获取门槛。强化政策引导与宣传推广，推动企业深刻认识算力在风险防控、经营稳定、持续发展中的战略价值，鼓励企业结合自身发展需求有序开展算力资源配置与场景应用，将算力部署纳入常态化经营与长期发展战略，以算力底座夯实微观主体韧性根基。

第二，健全算力赋能企业韧性的配套机制，畅通算力价值向企业韧性转化的通道。以算力为核心纽带，统筹优化金融支持、供应链协同、数实融合等关键环节，打通算力赋能企业韧性的传导路径。推动算力与金融服务深度衔接，依托算力支撑的经营数据完善信用评价体系，创新适配数字化转型的融资工具，缓解企业融资约束。依托算力平台打造智慧化、协同化供应链体系，强化上下游信息互通与资源联动，提升运营效率与抗冲击能力。以算力为底层支撑深化数字技术与实体经济融合，推动数据驱动决策、智能化运营、流程再

造全面落地，促进算力资源高效转化为企业的风险抵御能力、经营恢复能力与持续发展能力。

第三，推行差异化、精准化政策设计，推动算力赋能企业韧性效应均衡释放。立足企业产权性质、区域禀赋、行业特征与市场竞争环境的差异，实施分类施策、靶向支持的算力扶持政策。重点加大对非国有企业、中西部地区、非高科技行业及低竞争行业的政策倾斜与资源投入，破除算力获取、资质审批、服务供给中的隐性壁垒，充分释放算力的韧性提升潜力。强化试点示范与经验推广，分领域、分行业探索算力赋能企业韧性的可行模式，避免普惠政策带来的效率损耗，推动不同类型企业协同提升韧性水平，实现算力赋能价值最大化。

参考文献

[1] 任保平，迟璐婕. 数据+算法+算力的人工智能新质生产力时序变化与空间格局[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版)，2025，75(3)：26-39.

[2] 魏龙，蔡培民，潘安. 供应链冲击、多元化战略与企业发展韧性——来自中国重大自然灾害的证据[J]. 中国工业经济，2024(9)：118-136.

[3] 金光敏，梁琳. 算力产业高质量发展的价值维度、现实困境与推进策略[J]. 经济纵横，2023(10)：122-128.

[4] 余东华. 算力：数字经济时代的新质生产力[J]. 财贸研究，2024，35(7)：1-16.

[5] 杨壮，吴福象. 算力基础设施建设能破解“生产率悖论”吗——基于合作创新和劳动力技能结构的视角[J]. 经济学家，2025(1)：56-65.

[6] 许诺，毛聚，毛新述，等. 算力部署、数据跨域流动与企业全要素生产率——来自智算中心的证据[J]. 中国工业经济，2025(4)：61-79.

[7] 王华，谭鑫语. 筑算促新：算力基础设施投入与企业新质生产力[J]. 中央财经大学学报，2025(4)：5-23.

[8] 王华，谭鑫语. 算力基础设施建设与企业数字化转型——来自数据中心建设的证据[J]. 统计研究，2025，42(12)：47-61.

[9] 兰飞，宋世豪，王华. 算力基础设施建设与企业突破式创新[J]. 财会月刊，2026，47(1)：22-27.

[10] HESS T，MATT C ，BENLIAN A，et al. Options for formulating a digital transformation strategy[J]. MIS Quarterly Executive，2016，15(2)：123.

[11] CARVALHO A，AREAL N. Great places to work®：Resilience in times of crisis[J]. Human Resource Management，2016，55(3)：479-498.

[12] BHARADWAJ A，EL SAWY O A，PAVLOU P A，et al. Digital business strategy：Toward a next generation of insights[J]. MIS Quarterly，2013，37(2)：471-482.

[13] 蔡旺清，蔡旺. 算力赋能新质生产力形成与发展：作用机理、现实制约与路径探索[J]. 西南金融，2024(10)：53-63.

[14] 谢康，张祎，吴瑶. 数据要素如何产生即时价值：企业与用户互动视角[J]. 中国工业经济，2023(11)：137-154.

[15] 陈晓红，许冠英，徐雪松，等. 我国算力服务体系构建及路径研究[J]. 中国工程科学，2023，25(6)：49-60.

[16] 章玉贵. 算力经济发展的重要功能与战略思考[J]. 人民论坛·学术前沿，2023(5)：101-107.

[17] 王鼎庆，廖红伟，刘爱国. 数字技术对企业韧性的赋能效应研究[J]. 工业技术经济，2025，44(2)：56-66.

[18] 王韧，王维海，宋爽爽. ESG 评级分歧与企业融资约束——影响效应、传导渠道与异质性特征[J]. 财经论丛(浙江财经大学学报)，2025(5)：55-66.

[19] 贾洪文，张伍涛. 数字金融与城市群高质量发展——基于“U”形关系的解释[J]. 甘肃社会科学，2024(6)：209-217.

[20] MARTIN R，SUNLEY P. On the notion of regional economic resilience：Conceptualization and explanation[J]. Journal of Economic Geography，2015，15(1)：1-42.

[21] 李晓梅，安雅杏，李焕焕. 数字技术、供应链整合与供应链效率——来自制造业 A 股上市公司的经验证据[J]. 中国流通经济，2025，39(6)：28-41.

[22] DHAIGUDE A S，KAPOOR R，GUPTA N，et al. Linking supply chain integration to supply chain orientation and performance-a knowledge integration perspective from Indian manufacturing industries[J]. Journal of Knowledge Management，2021，25(9)：2293-2315.

[23] 程东坡，方顺超，朱平芳. 数实产业技术融合与企业韧性：影响效应与作用机制[J]. 统计与决策，2025，41(21)：172-177.

[24] 罗佳，张蛟蛟，李科. 数字技术创新如何驱动制造业企业全要素生产率？——来自上市公司专利数据的证据[J]. 财经研究，2023，49(2)：95-109，124.

[25] 蒋峦，凌宇鹏，张吉昌，等. 数字化转型如何影响企业韧性？——基于双元创新视角[J]. 技术经济，2022，41(1)：1-11.

[26] 房美言，吕康银，梁孝成. 数实融合对企业韧性的影响——基于中国 A 股上市公司经验证据[J]. 兰州学刊，2025(5)：84-99.

[27] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济，2022(5)：100-120.

[28] 侯德帅，熊健，杜松桦. 智能制造与企业韧性——基于工业机器人视角[J]. 中南财经政法大学学报，2024(4)：120-134.

[29] 马文杰，余伯健. 企业所有权属性与中外 ESG 评级分歧[J]. 财经研究，2023，49(6)：124-136.

[30] HADLOCK C J，PIERCE J R. New evidence on measuring financial constraints：Moving beyond the KZ index[J]. Review of Financial Studies，

2010, 23(5): 1909-1940.
[31] 张树山, 张佩雯, 谷城. 企业数字化转型与供应链效率[J]. 统计与决策, 2023, 39(18): 169-173.
[32] 黄先海, 高亚兴. 数实产业技术融合与企业全要素生产率——基于中国企业专利信息的研究[J]. 中国工业经济, 2023(11): 118-136.
[33] 冯峥, 钟坚. 数实融合与企业韧性——来自中国上市公司的证据[J]. 华东经济管理, 2025, 39(7): 74-83.
[34] 张任之. 数字技术与供应链效率: 理论机制与经验证据[J]. 经济与管理研究, 2022, 43(5): 60-76.
[35] 刘传明, 马青山. 网络基础设施建设对全要素生产率增长的影响研究——基于"宽带中国"试点政策的准自然实验[J]. 中国人口科学, 2020(3): 75-88, 127-128.
[36] 崔景华, 李滨. 算力基础设施建设如何提升企业数字竞争优势[J]. 山西财经大学学报, 2026, 48(4): 1-12.
[37] 简冠群, 刘田敏. 算力部署、供应链网络与企业韧性[J]. 广东财经大学学报, 2026, 41(3): 17-32.
[38] XIE Y, FENG Z, YAN S, et al. The impact mechanism of digital-real integration on organizational resilience in manufacturing companies[J]. Operations Management Research, 2026, 19(1): 2.
[39] 刘贯春, 叶永卫, 张军. 社会保险缴费、企业流动性约束与稳就业——基于《社会保险法》实施的准自然实验[J]. 中国工业经济, 2021(5): 152-169.

The Impact and Mechanisms of Computing Power Deployment on Corporate Resilience

Du Kang[1], Ma Hongye[1], Huang Juerong[2]
(1. School of Economics, Xi'an University of Finance and Economics, Xi'an 710100, China; 2. College of Economics and Management, Northwest A&F University, Xianyang 712100, China)

Abstract: Computing power has become a key form of digital infrastructure in the era of digital intelligence. It provides important support for enterprise transformation, upgrading, and high-quality development. Global economic uncertainty has intensified, and external market shocks have become more frequent. Whether enterprise computing power deployment can improve firms' ability to withstand risks and enhance resilience remains to be empirically examined. Based on data from Chinese A-share listed companies from 2019 to 2024, whether an enterprise or its controlled subsidiaries hold an Internet Data Center (IDC) operating license was used as a proxy for enterprise computing power deployment. The effects of computing power deployment on enterprise resilience, the underlying mechanisms, and the heterogeneous effects are empirically examined. Enterprise resilience is found to be significantly enhanced by computing power deployment. This result remains robust after endogeneity tests and a series of robustness checks. The mechanism analysis shows that enterprise resilience is enhanced through three main channels. Firstly, financing constraints are alleviated through improved information disclosure and better matching between supply and demand. Secondly, process efficiency is improved through stronger internal and external coordination. Thirdly, resource allocation and cost structures are optimized through the integration of digital technologies with the real economy. The heterogeneity analysis further shows that the positive effect of computing power deployment on enterprise resilience is more pronounced among non-state-owned enterprises, enterprises located in central and western regions, enterprises in non-high-tech industries, and enterprises operating in less competitive industries. These findings help clarify the mechanisms and heterogeneous effects of enterprise computing power deployment. Empirical evidence is provided for improving government support policies for computing power, guiding enterprises to allocate computing resources more effectively, and strengthening their ability to withstand risks.

Keywords: computing power deployment; corporate resilience; financing constraints; operational efficiency; integration of digital and real technologies