

企业数字化转型策略研究：基于TOE理论框架

徐钰茹

贵州大学公共管理学院，贵州 贵阳

收稿日期：2025年6月5日；录用日期：2025年6月23日；发布日期：2025年7月24日

摘要

本文基于技术-组织-环境(TOE)框架，系统分析了中小企业在数字化转型过程中面临的主要障碍，并提出了相应的策略建议。研究发现，技术基础薄弱、数字人才匮乏、战略规划不足以及外部支持体系不健全是制约中小企业数字化转型的关键因素。针对这些问题，企业应加强信息化基础设施建设，提升技术创新能力；明确数字化战略目标，培养复合型人才；同时，政府和行业组织应优化政策激励和服务体系，构建开放协同的产业生态。TOE框架为理解和指导中小企业数字化转型提供了有效的理论工具。

关键词

企业，数字化，策略，TOE理论框架

Research on Enterprise Digital Transformation Strategies: A TOE Theory Framework

Yuru Xu

School of Public Administration, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jun. 5th, 2025; accepted: Jun. 23rd, 2025; published: Jul. 24th, 2025

Abstract

This paper systematically analyzes the main obstacles faced by small and medium-sized enterprises (SMEs) in the process of digital transformation based on the technology-organization-environment (TOE) framework, and proposes corresponding strategy recommendations. The study found that weak technological foundations, a shortage of digital talent, inadequate strategic planning, and an incomplete external support system are the key factors hindering the digital transformation of SMEs. To address these issues, enterprises should strengthen the construction of information

infrastructure and enhance technological innovation capabilities; clarify digital strategic objectives and cultivate compound talent; at the same time, governments and industry organizations should optimize policy incentives and service systems and build an open and collaborative industrial ecosystem. The TOE framework provides an effective theoretical tool for understanding and guiding the digital transformation of SMEs.

Keywords

Enterprise, Digitalization, Strategy, TOE Theory Framework

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

近年来,随着数字经济的蓬勃发展和信息技术的不断革新,企业数字化转型已成为提升核心竞争力、实现高质量发展的关键路径。特别是在大数据、人工智能、云计算、物联网等新一代信息技术加速渗透的背景下,传统产业正面临前所未有的变革机遇与挑战。为了适应这一趋势,我国高度重视企业的数字化转型进程,出台了一系列顶层政策予以引导与支持。国务院《“十四五”数字经济发展规划》明确提出,要强化企业数字化思维,推动企业实现全流程、全链条的数字化升级;工信部、财政部等部门也陆续发布政策文件,推动中小企业数字化赋能,实施“百城千园、万企升级”工程,积极构建区域性数字化转型试点示范体系。

然而,尽管政策环境日趋优化,众多企业在转型实践中仍面临多重困难。具体表现为:数字化基础设施薄弱,缺乏统一规划与长远战略,内部系统信息孤岛问题突出,数据价值未能充分挖掘;此外,数字人才短缺、转型路径不清晰、“不会转”“不敢转”的现象普遍存在,严重制约了转型的推进深度与广度。尤其对中小企业而言,资源有限、能力不足,使其在激烈的市场竞争中面临较大劣势。在此背景下,深入开展企业信息化与数字化转型策略研究,不仅有助于明确制约因素与发展路径,也为政府优化政策工具、企业制定转型策略提供重要理论参考与实践指导,具有重要的现实意义和研究价值。

2. 理论基础与分析框架

2.1. TOE 模型的主要内涵

技术-组织-环境(Technology-Organization-Environment, 简称 TOE)框架由 Tornatzky 和 Fleischer 在 1990 年首次提出,是信息系统与技术采纳研究中最经典和广泛应用的理论模型之一[1]。该模型认为,企业采纳和实施某项技术的过程,受到三个维度因素的共同影响:技术环境、组织环境与外部环境。技术维度(Technology)指企业在内部或可获得的相关技术,包括当前使用的技术状况和可采纳的新技术;组织维度(Organization)反映企业的资源能力、规模、管理结构、沟通机制以及人力资本水平等内部条件;环境维度(Environment)则涵盖行业竞争状况、供应商支持、政策法规、合作伙伴关系等外部生态系统因素。

TOE 模型的最大优势在于其结构简洁、逻辑清晰且具有高度可扩展性。TOE 框架强调宏观组织层面的系统性影响,适合用于探讨组织技术采纳的复杂性、阶段性与动态性。其因果逻辑也被多项后续实证研究所验证,并被广泛用于企业 ERP 系统部署、电子商务采用、物联网采纳等多个领域[2]。尤其是在组织转型与信息化建设相关的研究中,TOE 模型不仅可作为分析框架,也为变量选取和因果路径分析提供

理论基础。

2.2. TOE 模型在本研究中的适配性分析

在本研究所探讨的“中小企业信息化与数字化转型策略”议题中，TOE 模型具备高度的适配性与理论价值。首先，从技术层面来看，中小企业在推进数字化过程中往往面临技术基础薄弱、系统集成困难、数据安全隐患等挑战，这些问题可通过“技术维度”中的技术可用性、成熟度、兼容性与复杂性等变量进行解析[3]。其次，组织维度为中小企业的内部资源配置、组织结构与数字化能力提供了分析框架。尤其在中小企业普遍存在的数字人才短缺、数字战略不清、组织协同不畅等问题上，TOE 模型能够捕捉“组织规模”“管理支持”“创新文化”等关键变量，并与实际转型能力构建形成良好的理论映射[4]。最后，在环境维度方面，TOE 模型能够有效解释外部政策支持、行业竞争压力、上下游协同及服务生态对企业转型意愿与路径选择的制约作用。边鹏(2025)提出，中小企业在数字化过程中常陷于“融资渠道有限”“平台封闭”“制度激励失灵”等“三重困境”，这些均可归入 TOE 环境因素的分析范畴[5]。此外，我国近年来推动数字中国建设的宏观政策体系为环境维度提供了动态支持，进一步增强了 TOE 模型在中小企业数字化议题上的实证解释力。综上，TOE 框架不仅理论逻辑完善，维度覆盖全面，而且具备与中小企业转型背景高度契合的解释优势，是本研究构建分析体系与策略框架的理论基础。

3. 企业数字化转型障碍

3.1. 技术维度障碍：基础设施与能力的双重瓶颈

中小企业普遍存在技术基础薄弱、信息化意识不足等问题。根据《2024 年中国中小企业数字化转型报告》，98.8%的中小企业已启动数字化进程，其中 62.6%处于数字化早期阶段，只有 3.2%的企业实现较高的智能化应用[6]。此外，一项针对 15000 家中小企业的调研显示，89%的企业仍处于探索阶段，仅 8%进入实践阶段，深度应用阶段仅 3%。这些数据清晰地揭示了多数中小企业尚未全面突破数字化转型瓶颈。技术基础方面，只有 38%的企业采用条码/RFID 等识别技术，22%将关键业务系统集成共享，只有 4.5%使用大数据分析指导生产[7]。这导致传统设备难以与新兴技术兼容，数据采集和分析能力不足，形成大量“信息孤岛”。此外，中小企业往往缺乏核心数字技术和专业服务，面临技术供给不足的问题。传统方案多为通用型，难以满足中小企业个性化需求，同时数字化解决方案和服务商能力有限，技术应用效果受限[8]。再者，新技术更新换代速度快，人工智能、物联网等先进技术迅猛涌现，中小企业缺乏持续投入和学习能力，投资易因技术迭代而迅速过时。缺乏内部技术研发能力和专业人才，令企业在应用新技术时举步维艰。技术基础薄弱、核心技术缺失、技术更新成本高及专业人才匮乏等技术障碍，严重制约了中小企业数字化转型的深入推进。

3.2. 组织维度障碍：战略缺失与文化惯性的制约

在组织层面，中小企业存在战略规划不足、资源配置有限以及文化阻力等障碍。研究显示，近 80%的中小企业未制定具体的数字化战略或路线图，领导层对转型的认识多停留在成本节约层面，导致无法形成统一愿景和行动纲领[9]。企业内部协同力度弱，各部门对转型的认知不一致，以至信息系统上线后根据问卷调查结果显示，195 家中小企业中有组织和技术障碍的显著比例，其中“缺乏技能”成为数字化失败的关键阻力，该因素能解释 58%的转型难题差异[10]。同时，内部数字化专业人才严重不足。统计显示，中国中小企业中仅约 20%员工具有数字化相关技能，而且这些人才集中在大企业，中小企业很难吸引和留住优秀数字人才[8]。缺乏技术团队和培训机制，使得企业无法有效开发与维护数字化系统。组织惯性也是一大障碍：习惯于传统模式的管理者和员工往往对变革持保守或观望态度，对新技术的接受

度低, 创新文化不足。资金和人力资源的局限进一步加剧了组织障碍: 许多中小企业规模有限, 难以为数字化项目投入持续资金和人力, 导致转型举措难以长期维持。因此, 战略缺失、人才匮乏、管理文化不适应等组织障碍, 显著降低了中小企业实施数字化转型的效率和效果。

3.3. 环境维度障碍: 外部资源与生态支持的不足

在外部环境方面, 虽然政府出台了多项扶持政策, 但基础设施、金融支持、生态协同等环境要素仍对中小企业构成挑战。官方解读强调“转型资金不足是中小企业数字化转型的核心挑战之一”, 鼓励各地加大对中小企业上云上平台的资金补贴和金融支持[11]。然而现实中, 一项面向 343 家中国中小企业的问卷调查显示, 68%的企业反映融资渠道受限, 无法获得充分贷款支持, 50%的企业缺乏技术服务商资源[12]。数字化基础设施建设不均衡: 中国农村地区互联网普及率仅为 50%, 而城市地区达 82% [13], 农村企业难以享受稳定网络支撑。产业生态协同仍显薄弱: 一项基于 200 家上市中小企业的研究指出, 有 35% 的企业反馈其供应链上下游尚未实现信息共享, 影响数字化协同效率[14]。此外, 国家融资担保基金已将科技型中小企业风险补偿比例从 20%提高至最高 40%, 但受益企业仅占当年申请企业的 12% [15]。这表明虽然政策扶持力度有所加大, 但实际触达效果仍有限。宏观经济不确定性也加剧中小企业谨慎态度, 使得外部环境障碍持续制约其数字化转型进程。

在 TOE 框架下, 中小企业的数字化转型障碍并非由单一维度造成, 而是技术(T)、组织(O)与环境(E)三者之间配置不当、互动失衡所引发的协同断裂。技术层面虽普遍启动数字化进程, 但智能化、系统集成、大数据应用等能力严重不足, 导致“信息孤岛”现象普遍(T); 如果组织维度缺乏明确战略规划、高层数字化领导和跨部门协作机制(O), 即便有技术资源也难以转化为实际生产力。更有甚者, 当外部环境层面缺乏有效支持与资源保障(E)时, 如融资渠道受限、基础设施不完善、供应链协同不足, 技术与组织的努力将无法对接外部资源, 难以获得可持续发展空间。仅当技术基础设施、组织支持和环境支撑三者协同作用时, 中小企业才能真正从“探索阶段”迈向深度应用, 而任一维度缺失, 便会导致转型路径中断, 企业陷入“战略失衡”或“技术孤岛”状态。因此, 解决中小企业数字化障碍的关键在于系统重新配置 TOE 三维资源: 首先构建技术基础(如轻量级 SaaS 或边缘设备), 接着激活组织机制(高层支持、团队协同、数字 KPI), 并借助环境赋能(政策扶持、平台接入、产业联盟), 形成 T→O→E 的动态闭环, 最终实现数字化转型的深度推进。

4. 企业数字化转型的策略建议

4.1. 技术层面策略建议: 构建适应性强的数字基础设施

针对技术障碍, 研究发现中小企业存在关键技术人才不足、数据互用性差、基础设施薄弱等问题, 同时还面临技术投资成本高、数据安全隐患等挑战。为应对这些挑战, 建议采取更务实、分阶段的技术升级路径。首先, 应制定贴合自身特点的数字化蓝图, 聚焦成本可控的试点项目, 比如部署轻量级 SaaS 工具或简易的 IoT 传感器, 以低投入实现生产线初步数字化改造, 这种“数字 Shoestring”方法尤其适合资源紧张的企业。其次, 可通过与共享服务平台或产业链龙头合作, 共享设备、技术接口和数据服务, 借助“共享经济”机制分担建设成本, 从而解决自身技术能力不足的问题。同时, 建议构建轻量化数据平台, 利用开源数据可视化工具(如 Metabase、Superset)逐步打通内部数据, 实现基础决策支持。在架构设计上, 采用“云 + 边缘”混合模式——核心系统部署在公有云, 生产现场搭建廉价边缘设备(如 Raspberry Pi), 用于实时数据采集与预处理后再上传云端, 这既发挥边缘计算在降低带宽耗费、提升响应速度方面的优势, 又有效控制总体技术投入。最后, 应构筑基础的数据安全和治理机制, 通过部署免费 SSL 证书、定期备份和权限控制等简单安全措施, 并结合行业组织或公共技术平台提供的网络安全培训

和工具，保障信息系统的可持续落地与安全运行。通过上述策略，中小企业可以在不进行高成本全面技术引入的前提下，实现软硬件升级和智能化改造，从而有效克服技术瓶颈。

4.2. 组织层面策略建议：激发组织活力与协同创新

在组织层面，障碍主要表现为数字化人才匮乏、转型战略缺失和组织文化僵化等问题。中小企业普遍缺乏兼具数字技术与业务知识的复合型人才，这不仅加大了技术创新难度，也使企业难以实施有效转型战略[16]。同时，管理者对数字化转型认识不足、缺乏远见和具体规划，也是推进乏力的重要原因。传统的组织结构和激励机制往往无法适应数字化需求，员工数字技能水平偏低，企业内部缺乏鼓励创新的文化氛围[17]。因此，应从管理层面入手，综合施策：高层管理者应以“数字领导者”身份示范，制定清晰的数字转型愿景与行动蓝图，并通过月度短会、跨部门项目等方式，不断向全体员工传递数字化价值，营造鼓励试错、快速迭代的文化；同时，建议中小企业与本地高校、行业协会或在线培训机构合作，开展针对性在岗培训和轮岗实践，例如组织“数字工具周”“短期技能沉浸班”等，可提升员工基本数字能力，也降低企业培训投入成本；最后，应将数字化转型纳入绩效考核和奖励体系，明确与部门和岗位目标挂钩的数字化 KPI，并通过季度跨部门协作竞赛、创新成果展示等形式打破部门壁垒、促进资源共享，从组织机制上提供稳定的治理与激励保障。通过强化高层数字领导、构建在岗培训路径、完善协同激励机制，中小企业可以在现有资源框架内有力支撑数字化转型的组织基础。

4.3. 环境层面策略建议：优化政策支持与生态协同

从环境层面看，中小企业数字化转型还受到外部生态和政策环境的制约。当前，许多中小企业难以获得专业咨询和技术服务，政府和金融资源往往向龙头企业倾斜，导致中小企业获得高质量数字化服务的渠道有限。此外，行业标准不统一、公共数字基础设施不完善等因素也限制了企业间的协同创新。针对环境障碍，一方面政府和行业主管部门应优化政策激励和服务体系：如财政部、工信部发布的专项方案强调，要精准把握中小企业“不愿转、不敢转、不会转”的深层原因，靶向施策，推动建立专业化服务商队伍和多层次服务体系[18]。通过提供财政补贴、税收优惠、政府采购倾斜等政策，降低企业转型成本，并鼓励解决方案提供商开发适合中小企业的数字化产品和服务。另一方面，需要培育开放协同的产业数字化生态：鼓励中小企业嵌入行业创新联盟和公共数字平台，与大企业、高校、科研机构共建共享资源，形成上下游协同创新链。同时，应强化人才、资金、数据等要素保障，支持试点城市探索机制创新，搭建中小企业公共服务平台和众创空间，为企业提供培训、技术诊断、融资对接等综合服务。通过完善外部环境和生态体系，中小企业能够更好地融入产业链并提升竞争力，实现数字化转型目标。

在 TOE 框架下，推动中小企业数字化转型的策略需实现三维联动，即技术(T)、组织(O)、环境(E)要素协同发力。首先，在技术层面应部署成本可控的试点项目，如轻量级 SaaS 和边缘计算设备，构建初步数字基础，为后续转型奠定硬件与数据支撑(T)。此时，若组织层面(O)同步激活，如高层提供数字化愿景、设立协同机制与目标驱动、开展数字 KPI 考核，使技术资源真正转化为团队执行力，将极大提升技术落地效果。最后，若外部环境(E)提供政策补贴、金融支持、共享平台与行业联盟等资源，则能为技术与组织协同提供加速器。在这种“技术→组织→环境”正循环中，技术落地激发组织变革，组织机制引导资源配置，环境赋能为二者提供外部支撑。因此，建议中小企业采用“TOE 组合配置”策略：在具备初步技术基础后，优先激活组织机制、构建环境支持，再通过动态调整与反馈机制，持续优化三维联动，从而构建可持续、路径清晰的数字化转型体系。

5. 结语

本文基于技术-组织-环境(TOE)框架，系统分析了中小企业在数字化转型过程中面临的技术、组织

和环境三大障碍，并提出了相应的策略建议。研究发现，技术基础薄弱、数字人才匮乏、战略规划不足以及外部支持体系不健全是制约中小企业数字化转型的关键因素。在技术维度方面，中小企业应加强信息化基础设施建设，提升技术创新能力，积极引入云计算、大数据、物联网等前沿技术，以增强自动化和智能化水平。在组织维度方面，企业需明确数字化战略目标，培养复合型人才，营造开放包容、鼓励创新的组织文化，推动内部协同与管理机制的优化。在环境维度方面，政府和行业组织应优化政策激励和服务体系，提供财政补贴、税收优惠等支持措施，构建开放协同的产业生态，促进上下游协同创新。TOE 框架为理解和指导中小企业数字化转型提供了有效的理论工具。未来研究可进一步结合资源基础观(RBV)和动态能力理论，深入探讨企业在数字化转型中的能力构建和资源配置策略，特别是在不同产业和区域背景下的适应性路径选择。此外，实证研究应关注不同行业和地区中小企业的具体情况，提供更具针对性的策略建议，推动中小企业实现高质量的数字化转型。

参考文献

- [1] Tornatzky, L.G. and Fleischer, M. (1990) *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books.
- [2] Baker, J. (2012) The Technology-Organization-Environment Framework. In: Dwivedi, Y.K., Wade, M.R. and Schneberger, S.L., Eds., *Information Systems Theory: Explaining and Predicting Our Digital Society*, Springer, 231-245. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_12
- [3] 曾德林, 蔡家伟, 欧阳桃花. 企业数字化转型研究: 整合视角与未来展望[J]. 上海财经大学学报, 2021(5): 3-15.
- [4] 张圣, 王泽民. 基于 TOE 框架的中小企业数字化采纳研究[J]. 科研管理, 2023(9): 49-59.
- [5] 边鹏, 于海东. 企业数字化转型的“三重困境”与金融应对[J]. 新金融, 2025(5): 62-70.
- [6] Krypton Research Institute (2024) China SME Digital Transformation Report 2024. In: *The Influence of the Digital Economy on the Transformation of SMEs*, SciTe Press, 363.
- [7] Ji, X.S., Zhang, H., et al. (2025) Overcoming Digital Transformation Barriers: Chinese SMMEs in the Sharing Economy. *Frontiers in Manufacturing Technology*, 5, Article 1495840. <https://doi.org/10.3389/fmtec.2025.1495840>
- [8] 尚欣荣. 中小企业数字化转型面临的障碍及解决路径探索[J]. 中国科技投资, 2024(6): 58-60.
- [9] Wiley Group (2025) Study on Digital Strategy Development among Chinese SMEs. Wiley.
- [10] Brink, H. and Packmohr, S. (2023) Barriers to Digital Transformation in SMEs: A Quantitative Study. In: *Digital Economy, Emerging Technologies and Business Innovation*, Springer, 3-17. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42788-6_1
- [11] 工业和信息化部办公厅. 《中小企业数字化转型指南》政策解读[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/2022-11/09/content_5725643.htm, 2025-05-04.
- [12] Sun, X., Li, J. and Wang, P. (2024) Challenges and Approaches to Digital Transformation for Chinese Enterprises. *Asia-Pacific Journal of Small & Medium Enterprises*, 5, 45-60.
- [13] CNNIC (2022) The 50th Statistical Report on China's Internet Development. China Internet Network Information Center.
- [14] Chen, N. (2025) The Impact of the Rural Digital Economy on China's New-Type Urbanization. *PLOS One*, 20, e0321663. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321663>
- [15] CSIS China Power Project (2018) How Web-Connected is China? Center for Strategic & International Studies.
- [16] 刘涛. 中小企业数字化转型研究进展及挑战[J]. 世界经济探索, 2025, 14(1): 120-129.
- [17] 洪美玲, 葛振峰. 中小企业数字化转型的障碍与策略研究——基于浙江省调研样本的分析[J]. 科技创业月刊, 2023, 36(2): 88-92.
- [18] 财政部办公厅, 工业和信息化部办公厅. 关于做好 2025 年中小企业数字化转型城市试点工作的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202505/content_7023527.htm, 2025-05-07.