

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2026.03.011

数字化绿色化协同发展与企业创新韧性

吴定玉,杨百强,张治觉

(湖南师范大学 商学院,湖南 长沙 410081)

摘要:根据战略三脚架理论,企业数字化绿色化协同转型发展(双化协同)能够通过优化企业的资源基础增强企业创新韧性,该作用的发挥受行业特性和区域制度的影响。采用沪深 A 股上市公司 2015—2024 年的面板数据分析发现:双化协同显著增强了企业创新韧性,且相比数字化转型和绿色化转型的单独作用产生了乘数效应;双化协同通过吸引耐心资本和提升吸收能力完善企业的资源基础,进而增强企业的创新韧性;行业竞争加剧会强化双化协同对企业创新韧性的增强效应,而知识产权保护强度提高会弱化双化协同对企业创新韧性的增强作用;双化协同显著增强了融资约束较弱企业、进行独立创新企业、国际化企业、成长期及成熟期企业的创新韧性,但对融资约束较强企业、开展合作创新企业、非国际化企业、衰退期企业创新韧性的影响不显著。因此,在积极推进双化协同的同时,政府应培育和壮大耐心资本投资并优化市场生态,企业应持续提升吸收能力,以充分发挥双化协同增强企业创新韧性的积极作用。

关键词:数字化转型;绿色化转型;创新韧性;战略三脚架理论;耐心资本;吸收能力;行业竞争;知识产权保护

中图分类号:F279.235 文献标志码:A 文章编号:1674-8131(2026)03-0143-16

引用格式:吴定玉,杨百强,张治觉.数字化绿色化协同发展与企业创新韧性[J].西部论坛,2026,36(3):143-158.

Wu Dingyu, Yang Baiqiang, Zhang Zhijue. Synergistic development of digital and green transformation and its impact on enterprise innovation resilience[J]. West Forum, 2026, 36(3): 143-158.

* 收稿日期:2026-02-08;修回日期:2026-04-25

基金项目:湖南省教育厅重点项目(23A0088)

作者简介:吴定玉(1973),女,湖南澧县人;教授,硕士生导师,博士,主要从事企业战略管理研究。杨百强(2003),男,湖南涟源人;硕士研究生,主要从事企业战略管理研究。张治觉(1970),男;副教授,硕士生导师,博士,主要从事数量分析方法的研究。

一、引言

2024年8月,中央网信办等十部门联合发布《数字化绿色化协同转型发展实施指南》,指出“数字化和绿色化日益成为全球经济社会转型发展的重要趋势”,要“促进数字化绿色化全方位融合”,“推进数字化绿色化协同发展”。数字化绿色化协同发展(以下简称“双化协同”)并非技术与业务的简单叠加,而是以数字化赋能绿色化、以绿色化牵引数字化,最终实现数字化与绿色化的战略耦合和协同增效(刘美玉等,2025)^[1]。数字技术为绿色化转型提供效率提升和敏捷响应的关键杠杆,有效缓解绿色化转型成本高企、回报周期漫长的现实痛点(田海峰等,2023;王守海等,2025)^[2-3];绿色化则为数字技术设定价值导向和场景约束,避免数字化脱离实体需求,陷入“工具理性”陷阱(梁栋等,2025;戚聿东,2026)^[4-5]。正是这种互补性融合,使双化协同得以突破单一转型局限,释放出“1+1>2”的强大发展动能。然而,现有文献较多从单一转型路径出发探讨数字化或绿色化的经济效益,而对双化协同的经济效应关注不足。

随着双化协同发展战略的提出,部分文献注意到双化协同的战略价值,并从区域和企业层面实证考察其积极影响。在区域层面,双化协同能够显著提升粮食安全保障能力(徐玉冰等,2025)^[6]、促进新质生产力发展(徐阳等,2025)^[7]、增强产业链韧性和经济韧性(李亭等,2025;陈银娥等,2026)^[8-9]、降低碳排放强度并提高碳全要素生产率(何浩楠等,2026)^[10];在企业层面,双化协同能够促进绿色创新(李征召等,2025)^[11]、提升全要素生产率(刘美玉等)^[1]、改善 ESG 表现(李杨等,2025)^[12]、推动高质量发展(马庆波等,2025)^[13]、扩大就业岗位(张燕,2025)^[14]、提高企业营业总收入和劳动收入份额(梁栋等,2025)^[4]、创造客户需求(刘海建等,2026)^[15]以及提升 OFDI 质量(王智新等,2026)^[16]等。作为双化协同转型发展的核心主体^①,企业的双化协同意义重大,尽管已有文献对企业双化协同的功效进行了多方面探讨,但仍需拓展和深化。

创新是企业塑造竞争优势的战略支点,也是驱动经济高质量发展的核心引擎,但外部冲击极易破坏企业创新系统的稳定性,导致创新中断。创新韧性(Innovation Resilience)体现了创新系统在承受外部冲击时恢复乃至跃迁至更高水平创新稳态的能力,如何培育和强化创新韧性并挖掘其内在价值成为社会各界关注的热点。近年来,关于企业创新韧性影响因素的研究开始涌现,部分文献实证考察了数字化转型对企业创新韧性的影响(卢正文等,2024;董晓旭等,2024;王俐等,2024;谢乔昕,2026)^[17-20],但鲜有文献探究绿色化转型对企业创新韧性的影响效应,更缺乏关于双化协同影响企业创新韧性的实证分析。理论上,数字化与绿色化耦合的双化协同将重构企业创新的资源基础、优化企业创新的组织流程、增强企业创新的环境适应力,从而赋能企业创新韧性提升。鉴于此,本文在已有研究的基础上,探究双化协同对企业创新韧性的影响及其作用机制,并采用沪深 A 股上市公司 2015—2024 年的数据进行实证检验。

本文的边际贡献主要包括:第一,将双化协同与企业创新韧性纳入同一分析框架,拓展了双化协同与企业创新韧性的研究边界,并为双化协同的企业创新韧性强化效应及乘数效应提供了经验证据。第二,基于战略三脚架理论构建了“微观资源基础—中观产业结构—宏观制度环境”三维机制分析框架,识别并检验了耐心资本和吸收能力的中介作用以及行业竞争和知识产权保护的调节效应,为经济变量间影响效应的机制研究提供了思路和方法参考。第三,进一步从融资约束、创新方式、国际化发展、生命周期

^①《数字化绿色化协同转型发展实施指南》明确了双化协同的三类实施主体:由各地方政府和相关部门抓统筹落实,由行业协会和高校科研院所等机构推动行业转型和创新研发,由企业作为双化协同转型发展核心主体。

等方面考察了双化协同影响企业创新韧性的异质性,为企业在复杂情境下推进双化协同、培育创新韧性提供了经验借鉴和路径启示。

二、理论分析与研究假说

1. 双化协同对企业创新韧性的影响

创新是企业实现可持续发展的核心驱动力,创新韧性不仅依赖于创新系统对外部冲击的抵御力与恢复力,还需要企业在冲击中通过动态学习和主动适应实现创新能力和绩效的跃升(Lv et al., 2018; 梁婧姝等, 2024)^[21-22],而双化协同能够有效赋能企业创新韧性增强。首先,双化协同有助于提升企业创新的抵御能力。一方面,数字化转型通过数据的结构化和标准化缓解企业与投资者之间的信息不对称,从而吸引创新资本流入(吴非等, 2021)^[23];绿色化转型则使企业更易获得绿色金融支持和政策激励(周阔等, 2022)^[24],进一步拓展企业融资渠道;二者的协同将优化企业资源配置效率,夯实企业应对外部风险的资源基础。另一方面,大数据、人工智能等数字技术赋予企业强大的环境感知与分析能力,有助于企业对市场、政策和技术风险的预先识别;而绿色化转型有助于弱化企业对传统高碳发展路径的依赖,降低企业发展面临的环境风险。其次,双化协同能够推动企业创新快速恢复。数字技术的应用使企业能够及时感知创新中断风险,并帮助企业精准识别和排除创新阻碍;绿色化转型则促使企业在创新恢复过程中兼顾效率与可持续性,确保创新活动在更高标准上重启(刘美玉等, 2025)^[1]。此外,双化协同带来的知识共享与创新协作,有助于企业在遭遇冲击后快速调整研发方向,缩短创新恢复周期,并提高创新质量。最后,双化协同能为企业创新升级提供机遇和路径。双化协同本质上是数字技术与绿色技术的深度碰撞和融合,不仅能产生新的知识组合,更能推动企业主动拓展自身知识边界,探索新的创新路径(王守海等, 2025)^[3],实现技术路线、商业模式等的创新跃迁。

基于上述分析,本文提出研究假说 H1:双化协同能够显著增强企业创新韧性。

2. 基于战略三脚架理论的机制分析框架

战略三脚架理论源于对产业基础观和资源基础观局限性的深刻反思。产业基础观聚焦中观产业的竞争结构,资源基础观则强调微观企业的异质性资源,二者虽然提供了关键的战略分析视角,但也存在对宏观制度情境关注不足的缺陷。随着制度基础观提出的“制度不仅是背景条件,更是塑造企业战略能力与行为边界的关键变量”的主张逐步得到学界认可,Peng等(2009)^[25]系统融合资源、产业和制度三大视角,提出战略三脚架理论,认为企业的战略选择与行为绩效是微观资源基础、中观产业结构与宏观制度环境协同互动的结果。创新韧性的培育既依赖于企业内部的资源基础,又深刻嵌入外部产业生态和制度体系之中,恰是这一协同互动过程的生动体现,而双化协同的三类实施主体(政府部门、行业协会及高校科研院所、企业)也与这一理论框架相契合。因此,本文基于战略三脚架理论探讨双化协同作用于企业创新韧性的内在机制。

创新活动具有周期长、投入大、不确定性强等特征,决定了企业创新韧性的培育依赖于兼具稳定性与敏捷性的资源基础。一方面,双化协同通过向外界传递企业对数字化、绿色化国家战略方向的长期承诺与深刻理解,能有效吸引投资周期更长、风险容忍度更高的耐心资本注入,为企业跨越创新周期、抵御不确定性筑牢资源基础;另一方面,双化协同内嵌的数字技术工具与知识整合机制,能够显著提升企业识别、消化并利用新知识的吸收能力,从而支撑企业快速学习、调整并实现创新升级。基于此,在资源基

础维度,本文主要考察耐心资本和吸收能力在双化协同影响企业创新韧性中的中介作用。在中观产业结构和宏观制度环境维度,考虑到行业竞争通过市场压力深刻影响着企业的双化协同和创新韧性,而知识产权保护通过影响知识流动在很大程度上决定了企业双化协同深度和持续创新意愿,本文主要考察行业竞争和知识产权保护对双化协同影响企业创新韧性的调节作用。由此,构建双化协同影响企业创新韧性的机制分析框架如图 1 所示。

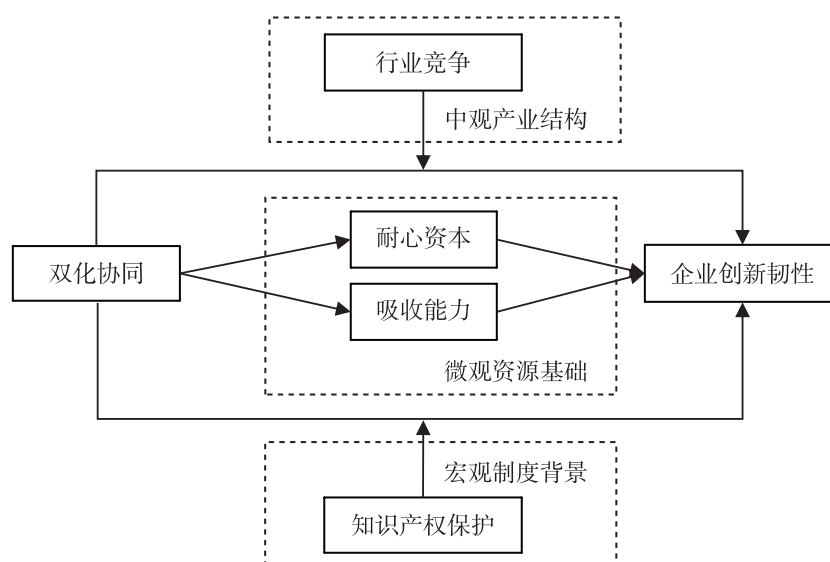


图 1 双化协同影响企业创新韧性的机制分析框架

3. 双化协同、资源基础与企业创新韧性

创新韧性的培育既需要持久的资源供给,又需要动态的知识进化,而双化协同能通过吸引耐心资本和提升吸收能力为企业增强创新韧性夯实资源基础。

(1) 吸引耐心资本路径。双化协同不仅提高了企业信息的透明度和可信度,还向资本市场清晰地传递出企业对数字化、绿色化两大宏观趋势的深刻把握;当耐心资本识别到双化协同为企业带来更高潜在投资回报率和更强可持续发展能力时,将加大投资(李心武等,2025)^[26]。同时,双化协同会推动企业建立更加透明协同的网络化治理生态,有效牵引多方资源投入,降低代理成本与道德风险,进一步提升耐心资本对企业的长期信心与投入意愿。耐心资本的投资决策框架超越了短期财务指标,更关注也更有能力支撑企业增强创新韧性。耐心资本作为一种投资周期长、注重长期价值、风险承受力强的战略性稀缺资源,对企业创新活动的支持具有稳定性和持续性(杨芳等,2024;黄贤环等,2025)^[27-28];耐心资本对短期波动有更高的容忍度,能有效提高企业风险承担能力,助力企业在遭遇外部冲击与研发挫折时避免创新中断、加快创新修复;耐心资本具备较强的风险识别与管理能力,有助于企业增强长期价值导向、优化创新决策,并激励企业从事更高风险、更高回报的突破式创新,推动企业创新升级(黄贤环等,2025)^[28]。此外,企业获得耐心资本投资本身就是强烈的积极信号,能进一步撬动人才、知识和资金向企业汇集(张尧等,2026)^[29],形成支撑企业创新韧性持续增强的良好资源生态。

(2) 提升吸收能力路径。吸收能力是企业识别、获取、吸收和利用外部知识并将其用于创新与竞争的能力(Zahra et al., 2002)^[30]。双化协同能够有效提升企业的吸收能力:协同推进数字化和绿色化战略有利于数绿技术的交叉融合,从而增加企业的异质性知识存量;数字化工具的应用增强企业对前沿技术

知识的感知与获取能力,绿色化则为知识搜索提供明确导向,避免知识搜索的盲目性和资源浪费(梁栋等,2025)^[4];双化协同带来的跨领域知识整合打破企业知识壁垒,促使企业在开放包容的生态中将异质性知识内化为持续创新(江鑫等,2024)^[31];数字孪生等技术允许企业在虚拟环境模拟创新方案,可以实现低成本、高效率的知识转换(Lyytinen et al., 2016)^[32],绿色化转型则提供广阔应用场景,驱动企业将新知识应用于可持续发展(戚聿东等,2026)^[5]。当外部环境发生剧变时,具备高吸收能力的企业能够迅速扫描环境,捕捉有价值创新线索,从而在危机中主动寻找创新机遇(王守海等,2025)^[3]。吸收能力的提高有助于企业在危机中将异质性知识迅速转化为应对挑战的创新方案,开发新的产品或服务,并将危机中的经验教训转化为组织记忆,进而在环境剧变中保持创新活力、实现创新升级。

基于上述分析,本文提出假说 H2:双化协同可以通过吸引耐心资本和提高吸收能力改善企业创新的资金资源和知识资源基础,进而增强企业创新韧性。

4. 行业竞争的调节作用

行业竞争深刻影响着企业实施双化协同的战略动机与执行深度。产业基础观认为,激烈的行业竞争会驱动企业不断审视自身运营状态,并积极寻求效率突破与差异化优势(Porter, 1979)^[33]。一方面,高强度的竞争环境压缩了企业的利润空间,迫使企业通过各种途径提升资源配置效率、降低运营成本以维持生存。而双化协同通过数字化与绿色化的深度融合,能够帮助企业重塑生产函数、优化资源配置,为企业降本增效开辟新路径(梁栋等,2025)^[4]。另一方面,激烈的竞争会加速行业整体创新节奏,形成持续迭代的“创新竞赛”氛围,企业必须寻求变革并加大创新力度以避免陷入同质化陷阱(Gu et al., 2016)^[34]。此时,数字化转型滞后可能导致技术路线锁定与反应迟钝,绿色化转型滞后可能错失政策红利与市场认可,双化协同则能将数字技术的敏捷性与绿色技术的可持续优势整合为实际的创新动能,帮助企业构建难以跨越的数绿融合创新壁垒,巩固企业的竞争优势。因此,激烈的行业竞争会驱使企业积极进行双化协同转型并将其推向更深层次、更广范围,从而增强其在动态环境中持续调整、重构创新路径的能力。反之,在市场竞争较弱的行业,企业面临的生存压力与淘汰风险较小,往往缺乏进行系统性、深层次变革的动力(刘慧等,2021)^[35],可能仅满足于双化协同的局部优化作用或只是进行象征性转型,导致双化协同的潜力和效能难以充分释放,对创新韧性的增强作用受到限制。

基于上述分析,本文提出假说 H3:行业竞争加剧会强化双化协同对企业创新韧性的增强作用。

5. 知识产权保护的调节作用

知识产权保护能通过法律和政策手段为企业创新活动提供制度性保障(Peng et al., 2009)^[25]。技术创新本身具有高投入、易被模仿的特性,若知识产权保护薄弱,创新成果容易被低成本模仿,企业难以独占创新回报,这将严重挫伤企业的创新积极性。而强有力的知识产权保护能有效阻止“搭便车”行为,保障企业从创新中获得持续、稳定的收益,激励其对创新持续投入(袁杏桃等,2025)^[36]。然而,从短期来看,严格的知识产权保护可能在一定程度上制约双化协同的企业创新韧性强化效应。这是因为企业双化协同涉及大量的数字技术与绿色技术的融合重组,其对创新韧性的增强高度依赖企业对外部知识的借鉴、整合与再创造,而知识产权保护加大了企业的外部知识获取难度。在严格的知识产权保护制度下,企业获取外界知识通常需要经过较多的流程和授权,而且拥有核心技术的企业会通过专利壁垒和知识产权保护强化对相关技术的控制以维持自身技术垄断优势(王军等,2025)^[37],进一步抬高了企业技术和知识引进的门槛和成本。此外,在知识产权强保护环境下,企业为规避产权诉讼风险,更倾向于减

少开放式协作并规避前沿领域(吕鲲鹏等,2023)^[38]。因此,企业所在地区知识产权保护强度的提高不利于双化协同对企业积累异质性知识资源的促进作用发挥,从而可能在一定程度上抑制双化协同对企业创新韧性的增强作用。

由此,本文提出假说 H4:知识产权保护加强会弱化双化协同对企业创新韧性的增强作用。

三、研究设计

1. 基准模型设定

为检验数字化绿色化协同对企业创新韧性的影响,本文构建基准模型如式(1)所示:

$$EIR_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Coor_{i,t} + \sum \delta_n Controls_{i,t} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中,下标 i 和 t 分别代表企业和年份, n 表示控制变量个数,被解释变量“创新韧性”($EIR_{i,t}$)为企业 i 在 t 年的创新韧性,核心解释变量“双化协同”($Coor_{i,t}$)为企业 i 在 t 年的双化协同发展水平, $Controls$ 代表控制变量, δ_i 和 μ_t 分别表示企业固定效应和年份固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。

(1)企业创新韧性的测度。现有文献主要采用综合指标法或敏感性指标法测度企业创新韧性。综合指标法主要从抵抗力、恢复力、突破力等多个维度构建评价体系,但测度结果可能因指标选取、权重分配的不同而产生较大差异;敏感性指标法选取对外部冲击高度敏感的关键变量(如专利数量),通过相对变化来测度企业创新韧性,能精准捕捉企业创新活动对环境变化的动态反应。本文参考卢正文和许康(2024)^[17]的做法,选取专利申请量作为企业创新的代理变量,利用敏感性指标法测度企业创新韧性,计算公式为: $EIR_{i,t} = (\Delta Z_{i,t} - \Delta E_{i,t}) / |\Delta E_{i,t}|$ 。其中, $\Delta Z_{i,t} = Z_{i,t} - Z_{i,t-1}$, $Z_{i,t}$ 和 $Z_{i,t-1}$ 分别为企业 i 在 t 年和 $t-1$ 年的专利申请量; $\Delta E_{i,t} = ((Z_{d,t} - Z_{d,t-1}) / Z_{d,t-1}) \times Z_{i,t-1}$, $Z_{d,t}$ 和 $Z_{d,t-1}$ 分别为企业 i 所在行业 d 在 t 年和 $t-1$ 年的专利申请量; $EIR_{i,t}$ 为相对行业平均水平的企业创新韧性,其值越大表明企业创新韧性相对于行业整体水平越强。

(2)企业双化协同发展水平的测度。本文借鉴王晓红等(2025)的做法^[39],并对其进行针对性调整^①,从关注和投入两个维度构建评价指标体系(见表1),利用熵权法分别测算企业数字化转型和绿色化转型指数,再使用耦合协调度模型计算数字化转型指数与绿色化转型指数的耦合协调度(两个系统等权重),以其作为衡量企业双化协同发展水平的代理变量。

表1 企业双化协同发展水平评价指标体系

变量	维度	指标	测度方法(参考文献)
双化协同发展水平	数字化	关注	年报中数字化相关词频加1取自然对数(吴非等,2021) ^[23]
		投入	资产负债表中数字无形资产占总无形资产的比重(张永坤等,2021) ^[40]
	绿色化	关注	年报中绿色化相关词频加1取自然对数(周阔等,2022) ^[24]
		投入	在建工程附注表与管理费用明细中环保相关投资占年末总资产的比重(张红霞等,2024) ^[41]

① 王晓红等(2025)^[39]分别从关注、投入、产出3个维度评估企业的数字化和绿色化水平,本文未将产出维度的指标纳入,主要是基于以下考虑:从“关注-投入-产出”的过程逻辑来看,关注和投入刻画的是双化协同过程,产出反映的是双化协同结果,而本文的被解释变量是基于专利申请量计算的创新韧性,若纳入产出指标,一方面可能造成因果逻辑的顺序错位,另一方面可能导致解释变量与被解释变量在信息上的重叠,引发严重的内生性偏误。

(3)控制变量的选取。参考卢正文等(2024)^[17]、张海涛等(2025)^[42]的研究,在企业层面选取以下8个控制变量:一是“企业规模”,用年末总资产的自然对数值衡量;二是“资产负债率”,用年末总负债与总资产之比衡量;三是“产权性质”,国有企业取值为1,非国有企业取值为0;四是“总资产净利率”,用年末净利润与总资产之比衡量;五是“流动比率”,用流动资产与流动负债之比衡量;六是“复合年均资产增长率”,用过去三年平均资产增长率衡量;七是“董事会规模”,用董事人数的自然对数值衡量;八是“两职合一”,董事长和总经理是同一人取值为1,否则取值为0;同时,在地区(省域)层面选取“金融发展水平”(金融机构存贷款余额总额与GDP之比)和“人力资本水平”(普通高等学校在校学生数与年末总人口之比)2个控制变量。

2. 中介作用和调节效应检验方法

为检验耐心资本和吸收能力的中介作用,借鉴江艇(2022)^[43]的研究,构建模型如式(2)所示:

$$Med_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Coor_{i,t} + \sum \delta_n Controls_{i,t} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中, $Med_{i,t}$ 代表中介变量“耐心资本”和“吸收能力”,其他符号同式(1)。借鉴杨芳等(2024)^[27]的方法,从关系型债务和稳定型股权两个维度测度企业的耐心资本:关系型债务以企业长期负债占总负债的比例衡量,稳定型股权使用稳定型机构投资者持股比例衡量^①,将关系型债务与稳定型股权加总得到“耐心资本”变量。借鉴王军和周效敏(2025)的做法^[37],从研发强度和人力资本两个维度测度企业的吸收能力:研发强度用研发投入与营业收入之比衡量,人力资本用研发人员数量的自然对数值衡量,再利用熵权法计算得到“吸收能力”变量。

为检验行业竞争和知识产权保护的调节作用,构建调节效应模型如式(3)所示:

$$EIR_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Coor_{i,t} + \gamma_2 Mod_{i,t} + \gamma_3 Coor_{i,t} \times Mod_{i,t} + \sum \delta_n Controls_{i,t} + \delta_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, $Mod_{i,t}$ 代表调节变量“行业竞争”和“知识产权保护”,其他符号同式(1)。借鉴刘慧和綦建红(2021)的做法^[35],使用行业勒纳指数^②的倒数衡量企业所在行业的市场竞争强度,其值越大,行业竞争程度越高。借鉴王军和周效宇(2025)的研究^[37],使用国家知识产权局发布的《全国知识产权发展状况报告》中披露的省域知识产权保护指数的三次方作为地区知识产权保护水平的代理变量。

3. 样本选取与数据处理

本文选取2015—2024年沪深A股上市公司作为初始研究样本,剔除金融业、房地产行业、资不抵债、ST/*ST/PT以及主要变量存在缺失值的样本,最终得到20141个观测值。所用数据来自国泰安数据库(CSMAR)、上市企业年报、中国研究数据服务平台(CNRDS)、各省份统计年鉴及《全国知识产权发展状况报告》等。对连续变量进行1%的双边缩尾处理以消除异常值的干扰,主要变量的描述性统计结果见表2。

① 首先计算机构投资者在过去两年的平均换手率,然后基于平均换手率将机构投资者分为高、中、低三组,其中换手率低组为稳定型机构投资者,以此计算出企业股票中稳定型股权的占比。

② 该指数通过对当年行业内所有企业的勒纳指数进行加权平均得出,本文依据《上市公司行业分类指引(2012年版)》的二级行业代码进行行业划分,并对样本期内发生行业变更的企业进行了口径统一处理。

表 2 主要变量描述性统计结果

变量类型	变量	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	创新韧性	20 141	2. 116	18. 600	-49. 520	117. 800
核心解释变量	双化协同	20 141	0. 242	0. 097	0. 097	0. 632
控制变量	产权性质	20 141	0. 258	0. 437	0	1
	企业规模	20 141	22. 36	1. 228	20. 290	26. 330
	资产负债率	20 141	0. 406	0. 185	0. 066	0. 859
	总资产净利率	20 141	0. 038	0. 061	-0. 209	0. 200
	流动比率	20 141	2. 443	2. 082	0. 429	12. 870
	复合年均资产增长率	20 141	0. 130	0. 234	-0. 151	1. 522
	董事会规模	20 141	2. 100	0. 190	1. 609	2. 565
	两职合一	20 141	0. 335	0. 472	0	1
	金融发展水平	20 141	0. 041	0. 014	0. 023	0. 076
	人力资本水平	20 141	0. 023	0. 005	0. 015	0. 038
中介变量	耐心资本	20 141	0. 372	0. 285	0	1. 423
	吸收能力	20 141	0. 380	0. 117	0. 127	0. 795
调节变量	行业竞争	20 141	9. 447	4. 444	1. 986	30. 36
	知识产权保护	20 141	0. 689	0. 377	0. 121	2. 269

四、实证结果分析

1. 基准回归

基准回归结果如表 3 所示。“双化协同”的回归系数在 1%的水平上显著为正,表明企业双化协同发展水平的提高对其创新韧性产生了显著的正向影响。考虑到双化协同的经济效应可能存在时滞性与累积性,对“双化协同”进行滞后一期处理后重新进行检验,“L1. 双化协同”的回归系数依然在 1%的水平上显著为正且绝对值增大,表明双化协同对创新韧性的增强具有一定累积效应。进一步分别检验数字化转型和绿色化转型对企业创新韧性的影响,“数字化”和“绿色化”的回归系数均显著为正,但显著性和绝对值都小于“双化协同”,表明单独的数字化转型和绿色化转型都能增强企业创新韧性,而双化协同则能产生明显的乘数效应,更有效地增强企业创新韧性。由此,本文提出的假说 H1 得到验证。

表 3 基准回归结果

变量	创新韧性	创新韧性	创新韧性	创新韧性
双化协同	5. 576 *** (2. 72)			
L1. 双化协同		6. 595 *** (2. 99)		
数字化			5. 455 ** (2. 40)	
绿色化				2. 667 * (1. 76)
产权性质	1. 348 (1. 33)	2. 140 * (1. 84)	1. 434 (1. 41)	1. 350 (1. 33)
企业规模	-0. 598 (-1. 19)	-1. 054 (-1. 64)	-0. 600 (-1. 19)	-0. 524 (-1. 04)
资产负债率	-4. 359 ** (-2. 10)	-4. 090 (-1. 63)	-4. 207 ** (-2. 03)	-4. 346 ** (-2. 10)

续表 3

变量	创新韧性	创新韧性	创新韧性	创新韧性
总资产净利率	14.014 *** (4.25)	11.940 *** (3.16)	14.115 *** (4.28)	14.119 *** (4.29)
流动比率	-0.311 * (-1.79)	-0.126 (-0.53)	-0.306 * (-1.76)	-0.311 * (-1.79)
复合年均资产增长率	-0.586 (-0.91)	-0.474 (-0.64)	-0.576 (-0.89)	-0.572 (-0.88)
董事会规模	-0.765 (-0.52)	-0.448 (-0.25)	-0.740 (-0.51)	-0.718 (-0.49)
两职合一	0.454 (0.93)	0.079 (0.14)	0.473 (0.97)	0.456 (0.93)
金融发展水平	-89.833 (-1.47)	-152.397 ** (-2.20)	-94.533 (-1.54)	-92.335 (-1.50)
人力资本水平	45.122 (0.36)	44.672 (0.31)	45.395 (0.36)	50.897 (0.41)
常数项	19.973 * (1.72)	31.275 ** (2.11)	20.331 * (1.75)	19.389 * (1.67)
企业和年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	20 141	15 327	20 141	20 141
R^2	0.173	0.187	0.169	0.171

注:***表示 $P<0.01$, **表示 $P<0.05$, *表示 $P<0.1$, 括号内为经过企业层面聚类调整后的 t 值,下同。

2. 内生性处理和稳健性检验

(1)工具变量法。为缓解可能存在的双向因果关系及遗漏变量等内生性问题,采用工具变量法进行内生性处理。参考张海涛等(2025)^[42]的做法,将同年度同行业其他企业的“双化协同”均值作为工具变量(IV)。同行业企业面临相似的技术机会、市场环境,双化协同决策往往存在相互模仿和竞争,因此该变量满足相关性要求;同行业其他企业双化协同难以直接影响企业的创新韧性,因此该变量也满足排他性约束。同时,本文通过控制年份与行业、年份与城市的交互固定效应进一步排除行业层面和城市层面随时间变化共同冲击的干扰,以增强工具变量的外生性。两阶段最小二乘法(2SLS)检验结果见表4的Panel A,通过了工具变量识别不足和弱工具变量检验,说明工具变量选择合理;第一阶段回归结果显示,工具变量与“双化协同”显著正相关;第二阶段回归结果显示,由工具变量拟合的“双化协同”回归系数显著为正,表明在缓解内生性问题后,本文的核心结论依旧成立。

表4 内生性处理结果

变量	Panel A:工具变量法		Panel B:PSM 检验
	双化协同	创新韧性	创新韧性
IV	0.326 *** (6.12)		
双化协同'		6.626 * (1.75)	
双化协同			1.079 ** (1.99)
年份×行业和年份×城市固定效应	控制	控制	未控制
观测值	20 129	20 129	10 820
R^2	0.625	0.003	0.292
Kleibergen-Paap LM 统计量	187.542		
Cragg-Donald Wald F 统计量	3 003.257		

注:所有模型均控制了控制变量以及年份和企业固定效应,限于篇幅,控制变量和常数项估计结果略,下表同。

(2)倾向得分匹配检验。为缓解样本选择偏差,使用倾向得分匹配法(PSM)进行样本匹配。根据年度行业“双化协同”中位数将样本分为处理组(高于中位数)和控制组(低于中位数),以前述控制变量为协变量,采用有放回的1:1最近邻匹配法(卡尺为0.05)进行样本匹配,匹配后处理组与控制组的倾向得分分布更加接近,协变量标准化偏差均显著收窄且控制在10%以内,匹配效果达到预期。采用匹配后的样本重新检验,结果见表4的Panel B,“双化协同”的回归系数仍然显著为正。

(3)替换变量。为避免因变量测度误差导致估计偏误,进行核心解释变量和被解释变量替换。第一,考虑到单一熵权法存在完全依赖数据分布的缺陷,采用熵权法权重和主成分分析法权重的算术平均值作为综合权重,重新测算得到“双化协同1”;同时,考虑到行业差异可能导致投入指标存在系统性偏误,仅用数字化和绿色化的关注指标测算得到“双化协同2”。第二,考虑到实用新型和外观设计专利的创造性门槛较低,采用发明专利申请量重新计算得到“企业创新韧性1”。替换变量的检验结果见表5的Panel A,不同组合下核心解释变量的回归系数均显著为正,表明本文的分析结果是稳健的。

(4)其他稳健性检验。一是增加交互固定效应。分别增加“行业×年份”和“城市×年份”交互固定效应,以剔除随时间变化的行业特征和随时间变化的地区特征的干扰,检验结果见表5的Panel B。二是更改聚类方法。采用企业和年度层面的双向聚类,以避免因残差项存在跨截面相关或时间序列相关而导致的标准误偏误,检验结果见表5的Panel C。三是剔除直辖市样本。删除直辖市的企业样本,检验结果见表5的Panel D。上述稳健性检验结果均支持双化协同显著增强了企业创新韧性的结论,表明本文的核心结论具有良好的稳健性。

表5 稳健性检验结果

变量	Panel A:替换变量				
	创新韧性	创新韧性	创新韧性 1	创新韧性 1	创新韧性 1
双化协同			3.791 [*] (1.84)		
双化协同 1	6.006 ^{***} (2.91)			3.625 [*] (1.78)	
双化协同 2		2.109 ^{***} (2.70)			1.539 [*] (1.92)
观测值	20 141	20 141	18 293	18 293	18 293
R ²	0.170	0.170	0.173	0.173	0.173
变量	Panel B:增加交互固定效应		Panel C:双向聚类	Panel D:剔除直辖市样本	
	创新韧性	创新韧性	创新韧性	创新韧性	
双化协同	5.997 ^{***} (2.93)	4.791 ^{**} (2.03)	5.576 ^{**} (2.20)	6.633 ^{***} (3.10)	
年份×城市	控制	未控制	未控制	未控制	
年份×行业	未控制	控制	未控制	未控制	
观测值	20 141	20 141	20 141	16 698	
R ²	0.196	0.307	0.170	0.164	

3. 机制检验

中介作用检验结果见表6。“双化协同”对“耐心资本”的回归系数在1%的水平上显著为正,表明双化协同能够通过吸引注重长远价值的耐心资本,为企业开展周期长、不确定性高的创新活动提供稳定的资金支持、风险共担和资源撬动,从而巩固企业增强创新韧性的资源基础。“双化协同”对“吸收能力”的

回归系数在 1% 的水平上显著为正,表明双化协同能够通过提升企业的吸收能力,使企业在环境剧变时能快速识别新知识、整合异质性知识资源并形成解决方案,从而为企业增强创新韧性夯实知识支撑。由此,本文提出的假说 H2 得到验证,即双化协同能通过吸引耐心资本、提高吸收能力两条路径增强企业创新韧性。

表 6 中介作用检验结果

	Panel A: 吸引耐心资本路径		Panel B: 增强吸收能力路径	
	耐心资本	耐心资本	吸收能力	吸收能力
双化协同	0.101 *** (4.11)		0.017 *** (2.77)	
L1. 双化协同		0.077 *** (3.25)		0.014 ** (2.21)
观测值	20 141	15 327	20 141	15 327
R ²	0.752	0.826	0.901	0.921

调节效应检验结果见表 7。“双化协同”和“双化协同×行业竞争”对“创新韧性”的回归系数均显著为正,表明行业竞争的加剧强化了双化协同对企业创新韧性的正向影响,本文提出的假说 H3 得到验证。激烈的市场竞争使企业面临巨大的生存压力与创新需求,会推动企业将双化协同深度融入长期战略布局,以持续创新构筑差异化的长期竞争优势,从而强化双化协同的企业韧性增强效应。“双化协同”和“双化协同×知识产权保护”对“创新韧性”的回归系数分别显著为正和显著为负,表明知识产权保护强度的提高弱化了双化协同对企业创新韧性的正向影响,本文提出的假说 H4 得到验证。当前,企业双化协同总体上尚处于较低水平,相关知识和技术的整合还处于探索阶段,而严格的知识产权保护抬高了企业技术引进门槛和成本,一定程度上阻碍了企业对外部异质性知识的吸收和融合,在短期内不利于有效发挥双化协同对企业创新韧性的增强作用。

表 7 调节效应检验结果

变量	创新韧性	创新韧性
双化协同	5.438 *** (2.66)	5.272 *** (2.72)
行业竞争	0.094 (1.52)	
双化协同×行业竞争	0.904 ** (2.41)	
知识产权保护		0.043 (0.08)
双化协同×知识产权保护		-5.781 * (-1.92)
观测值	20 141	20 141
R ²	0.173	0.170

4. 异质性分析

(1) 企业融资约束异质性。参考王俐等(2024)^[19]的做法,使用 SA 指数衡量企业面临的融资约束程度,并按照其行业年度中位数将样本划分为“高融资约束”和“低融资约束”两组,分组检验结果见表 8 的 Panel A。双化协同显著促进了融资约束较低企业的创新韧性,而对融资约束较高企业创新韧性的影响并不显著。其原因可能在于:双化协同前期投入大、回报周期长,其作用发挥需要企业承担前期巨额成本,并耐心等待协同效应的逐步释放。相较于融资约束弱的企业,融资约束强的企业常受制于资金短

缺,难以承担数字化基础设施建设、绿色技术研发、跨界人才培养等前期沉没成本,导致双化协同流于表面,对创新韧性的增强作用未能得到有效发挥。

(2)企业创新方式异质性。根据本年度是否有联合申请专利将样本划分为“合作创新”和“独立创新”两组,分组检验结果见表8的Panel B。双化协同显著增强了进行独立创新企业的创新韧性,而对开展合作创新企业创新韧性的影响并不显著。其原因可能在于:合作创新本身已通过风险分摊、知识互补、外部合法性支持等多重机制为企业增强创新韧性提供了较大支持,在此情形下双化协同所能带来的创新韧性强化空间较为有限。相比之下,进行独立创新的企业更多地依赖内部的资源和能力基础,而双化协同会有效弥补其内部资源与能力的不足,进而能显著增强其创新韧性。

(3)企业国际化异质性。根据是否在海外设立分公司将样本划分为“国际化企业”和“非国际化企业”两组,分组检验结果见表8的Panel C。双化协同显著增强了国际化企业的创新韧性,而对非国际化企业创新韧性的影响并不显著。其原因可能在于:国际化企业通常面临着更加复杂多变的市场环境,具有更强的持续创新需求,促使其投入实质性资源推进双化协同转向更深层次、更广范围,并更有效地通过双化协同来提升创新效率和质量,从而显著增强创新韧性。而非国际化企业主要面对国内市场,转型压力和创新需求较小,可能仅满足于象征性地推进双化协同,导致双化协同的创新韧性强化效应未能充分发挥。

(4)企业生命周期异质性。参考简冠群和刘田敏(2025)的做法^[44],以营收增长率、留存收益率、资本支出率和企业年龄4项指标为依据判定企业的发展阶段,即根据4项指标的总得分对样本分行业进行从大到小排序,得分最高的三分之一样本划归“成长期企业”,得分最低的三分之一样本划归“衰退期企业”,其余样本划归“成熟期企业”,分组检验结果见表8的Panel D。双化协同显著促进了成长期和成熟期企业的创新韧性,而对衰退期企业创新韧性的影响并不显著。其原因可能在于:处于成长期和成熟期的企业通常具有充足的现金流、较高的盈利能力和积极求变的开放心态,不仅积极推进双化协同,而且充分利用双化协同加快创新发展。相比之下,衰退期企业面临市场萎缩、现金流紧张等生存危机,其战略重心被迫从创新和扩张转向成本削减与风险规避,加之管理僵化和路径依赖导致其创新动力不足,使得双化协同对创新韧性的强化作用较弱。

表8 异质性分析结果

变量	Panel A:融资约束		Panel B:创新方式		Panel C:国际化发展		Panel D:生命周期		
	高融资约束	低融资约束	合作创新	独立创新	国际化	非国际化	成长期	成熟期	衰退期
双化协同	4.365 (1.47)	6.891** (2.17)	0.479 (0.15)	8.058*** (2.74)	9.156** (2.56)	2.246 (0.80)	7.230* (1.89)	10.738** (2.29)	1.497 (0.38)
观测值	10 068	10 073	8 274	11 867	8 387	11 742	6 928	6 822	6 256
R^2	0.180	0.209	0.300	0.239	0.218	0.210	0.329	0.411	0.307
经验P值	0.022**		0.000***		0.055*		0.006*** (成长期与衰退期)		
							0.074* (成熟期与衰退期)		

注:经验P值由Chow检验得出。

五、结论与启示

根据战略三脚架理论,企业的创新韧性取决于资源基础、产业结构和制度环境三方面因素的协同互动。企业数字化绿色化协同发展能够优化企业资源基础,进而增强企业创新韧性,该作用的发挥受行业特性和区域制度的影响。本文以 2015—2024 年沪深 A 股上市公司为研究样本,实证检验双化协同对企业创新韧性的影响及其机制,研究发现:双化协同显著增强了企业创新韧性,该结论在经过一系列内生性处理和稳健性检验后依然成立;双化协同能够通过吸引耐心资本和提升吸收能力完善企业的资源基础,进而增强企业创新韧性;行业竞争和知识产权保护分别发挥了正向和负向调节作用,即行业竞争加剧会强化、知识产权保护强度提高会弱化双化协同对企业创新韧性的增强效应;双化协同显著增强了融资约束较弱企业、进行独立创新企业、国际化企业、成长期和成熟期企业的创新韧性,但对融资约束较强企业、开展合作创新企业、非国际化企业、衰退期企业的创新韧性没有显著影响。基于以上结论,本文得到以下启示:

第一,积极推进数字化绿色化协同转型,并充分发挥双化协同的积极效应。企业应精准把握时代趋势与政策机遇,重视双化协同的积极效能与重要意义,将其上升为支撑企业高质量发展的核心战略,实现双化协同与创新发展的有机融合;同时,应吸收借鉴其他企业双化协同的成功经验,并根据自身特征和环境条件规划转型路径,释放双化协同的最大功效。政府部门则应强化政策供给,加大对协同转型的支持力度。设立协同转型发展基金,并利用绿色信贷、专项债券等市场化工具引导金融资源流向,有效缓解企业转型资金不足的困境;同时,应严格环境执法,利用碳排放配额激励、环境税减免等政策工具将企业合规成本转化为转型收益,通过制度倒逼与市场激励相结合促进企业双化协同发展。

第二,培育和壮大耐心资本投资,持续提升企业吸收能力。企业在推进双化协同和增强创新韧性时应重视耐心资本和吸收能力的作用。一方面,应主动加强信息披露,积极拓展融资渠道,吸引耐心资本流入,通过定期沟通、鼓励参与决策等方式与耐心资本建立长期合作关系,并充分发挥耐心资本的公司治理功效;另一方面,应加大研发投入,促进数绿技术融合,引进和培养既懂数字技术又精通绿色管理的复合型人才,提高吸收能力,拓展知识宽度,持续增强创新韧性。

第三,政府部门应积极优化市场生态,塑造良性竞争环境。既要加强反垄断执法,又要规避恶性价格竞争,充分借助市场竞争的力量推进企业双化协同;同时,要完善知识产权保护制度,在保障企业合法创新权益前提下促进知识技术的合理流动。此外,应推进新型信息基础设施和绿色基础设施建设,夯实协同转型的资源基础;充分挖掘协同转型成功案例,为企业转型提供方向指引,并降低转型门槛,让双化协同惠及更多经济主体。企业则应将竞争压力转化为转型动力,并积极引入先进技术,因地制宜将双化协同推向更深层次、更广范围,以有效发挥其最大效能。

参考文献:

- [1] 刘美玉,段红莉,黄速建. 双化协同对企业高质量发展的影响[J]. 经济与管理研究, 2025, 46 (12): 39-56.
- [2] 田海峰,刘华军. 企业数字化转型与绿色创新的“双化协同”机制研究[J]. 产业经济研究, 2023 (6): 29-41, 72.
- [3] 王守海,郭英栋. 数字化与绿色化耦合协调对专精特新企业高质量创新的影响研究[J/OL]. 科研管理, 1-17 (2025-07-08). <https://link.cnki.net/urlid/11.1567.g3.20250708.1407.002>.
- [4] 梁栋,刘宇,张硕. 数字化与绿色化协同转型的“创富共享”效应——来自中国 A 股上市公司的证据[J]. 山西财经大学学报, 2025, 47 (6): 65-80.

- [5] 戚聿东,蔡青青,罗天舒. 数字化与绿色化协同发展的模式与路径[J]. 数量经济技术经济研究, 2026, 43 (3): 5-28.
- [6] 徐玉冰,王晶. 数字化绿色化协同转型对粮食安全保障能力的影响[J]. 中国农业大学学报, 2025, 30 (11): 316-328.
- [7] 徐阳,冉启英,杨平. 数字化与绿色化协同对新质生产力发展的影响机制[J]. 中国流通经济, 2025, 39 (9): 83-97.
- [8] 李亭,张建. 数字化绿色化协同对产业链韧性的影响机制研究[J]. 江西财经大学学报, 2025 (5): 35-46.
- [9] 陈银娥,谢晓琪. 省域数字化与绿色化协同发展对经济韧性的影响及其空间效应[J]. 经济地理, 2026, 46 (3): 164-173.
- [10] 何浩楠,朱雪松,权飞过. 数字化绿色化双试点政策协同的碳减排成效研究[J]. 生态经济, 2026, 42 (3): 1-11.
- [11] 李征召,韩宁,赵德昭,等. 数字化与绿色化协同推进企业绿色创新——来自绿色数据中心建设的准自然实验[J]. 经济问题探索, 2025 (12): 55-71.
- [12] 李杨,姚晓燕. 数字化绿色化协同发展对企业 ESG 表现的影响分析: 基于动态能力视角[J]. 科学决策, 2025 (6): 31-44.
- [13] 马庆波,胡元林,朱雁春. 数字化绿色化协同转型对制造业企业高质量发展的影响[J]. 经济体制改革, 2025 (6): 153-162.
- [14] 张燕. 数字化绿色化协同转型的稳就业效应[J]. 山东社会科学, 2025 (6): 140-149.
- [15] 刘海建,高娅婷,董育森. 数字化绿色化协同的需求创造效应——来自产品市场的经验证据[J]. 中国流通经济, 2026, 40 (4): 61-75.
- [16] 王智新,张永琪. 数字化绿色化协同转型对中国 OFDI 高质量发展的影响[J]. 世界经济研究, 2026 (1): 74-88, 135.
- [17] 卢正文,许康. 数字化转型对企业创新韧性的双重效应研究[J]. 管理学报, 2024, 21 (7): 1046-1055.
- [18] 董晓旭,陈锐. 数字化转型、创新驱动与高技术制造业创新韧性[J]. 统计与决策, 2024, 40 (17): 167-171.
- [19] 王俐,周彦凝,宣美娟. 数字化转型与专精特新企业创新韧性: 一个倒 N 型曲线关系的实证解释[J]. 科技进步与对策, 2024, 41 (24): 12-22.
- [20] 谢乔昕. 数字化转型对企业创新韧性的影响研究[J]. 西部论坛, 2026, 36 (1): 16-29.
- [21] Lv W D, Tian D, Wei Y, et al. Innovation resilience: a new approach for managing uncertainties concerned with sustainable innovation[J]. Sustainability, 2018, 10 (10): 3641.
- [22] 梁婧姝,刘涛雄. 企业创新韧性及风险投资的影响: 理论与实证[J]. 科学学研究, 2024, 42 (1): 205-215.
- [23] 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, 10.
- [24] 周阔,王瑞新,陶云清,等. 企业绿色化转型与股价崩盘风险[J]. 管理科学, 2022, 35 (6): 56-69.
- [25] Peng M W, Sun S L, Pinkham B, et al. The institution-based view as a third leg for a strategy tripod[J]. Academy of Management Perspectives, 2009, 23 (3): 63-81.
- [26] 李心武,卢闯,牛煜皓,等. 企业数字化转型中耐心资本的价值发现功能研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2025, 42 (11): 178-198.
- [27] 杨芳,张和平,孙晴晴,等. 耐心资本何以助力企业新质生产力发展? [J]. 西部论坛, 2024, 34 (6): 31-47.
- [28] 黄贤环,温艳琳. 耐心资本与企业创新韧性[J]. 证券市场导报, 2025 (9): 18-32.
- [29] 张尧,储佩佩. 耐心资本与企业创新持续性[J]. 经济与管理研究, 2026, 47 (1): 51-66.
- [30] Zahra S A, George G. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension[J]. Academy of Management Review, 2002, 27 (2): 185-203.

- [31] 江鑫, 胡文涛, 许文立, 等. 政府绿色采购如何激发企业绿色创新活力[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41 (11): 200-220.
- [32] Lyytinen K, Yoo Y, Jr R J B. Digital product innovation within four classes of innovation networks[J]. Information Systems Journal, 2016, 26 (1): 47-75.
- [33] Porter M E. How competitive forces shape strategy[J]. Harvard business review, 1979, 57 (2): 78-93.
- [34] Gu L. Product market competition, R&D investment, and stock returns[J]. Journal of Financial Economics, 2016, 119 (2): 441-455.
- [35] 刘慧, 蔡建红. FTA 网络的企业创新效应: 从被动嵌入到主动利用[J]. 世界经济, 2021, 44 (3): 3-31.
- [36] 袁杏桃. 知识产权保护、新质生产力与高技术产业创新韧性[J]. 软科学, 2025, 39 (10): 19-25, 48.
- [37] 王军, 周效宇. 大数据应用对企业突破性技术创新的影响——知识资源优化路径与知识产权保护的调节作用[J]. 西部论坛, 2025, 35 (5): 45-60.
- [38] 吕鲲, 潘均柏, 李北伟. 知识产权保护、政府生态文明建设注意力与区域创新流——来自 30 个省域的证据[J]. 科技进步与对策, 2023, 40 (19): 44-54.
- [39] 王晓红, 刘华军, 栾翔宇, 等. 双化协同、ESG 表现与企业高质量发展——基于制造业 A 股上市公司的实证研究[J]. 工业技术经济, 2025, 44 (5): 62-71.
- [40] 张永坤, 李小波, 邢铭强. 企业数字化转型与审计定价[J]. 审计研究, 2021 (3): 62-71.
- [41] 刘红霞, 孙雅男. 企业绿色投资的供应链成本分担[J]. 经济管理, 2024, 46 (9): 168-187.
- [42] 张海涛, 董景荣, 张熙悦. 数字化绿色化协同转型对企业全要素生产率的影响——基于我国 A 股电子信息制造业上市公司证据[J]. 中国流通经济, 2025, 39 (10): 68-82.
- [43] 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.
- [44] 简冠群, 刘田敏. 嵌入平台生态能够抑制企业盈余波动吗? [J]. 西部论坛, 2025, 35 (6): 55-70.

Synergistic Development of Digital and Green Transformation and Its Impact on Enterprise Innovation Resilience

WU Dingyu, YANG Baiqiang, ZHANG Zhijue

(School of Business, Hunan Normal University, Changsha 410081, Hunan, China)

Summary: In an era of intensifying economic uncertainty and increasingly frequent external shocks, maintaining innovation capability, achieving rapid recovery, and even pursuing dynamic transcendence, namely cultivating innovation resilience, has become a key determinant of sustainable competition and high-quality development for enterprises. At the same time, the synergistic development of digital and green transformation (hereinafter referred to as dual-transformation synergy), which couples and amplifies the effects of digital transformation and green transformation, provides a new strategic pathway for enterprises to cope with uncertainty and enhance innovation resilience. However, existing research mostly explores the independent value of digital or green transformation from a single perspective or focuses on their interaction. Research on the potential value of their synergy remains notably insufficient, with empirical evidence being particularly scarce.

In view of this, drawing on the “industry-resource-institution” framework of strategic tripod theory, this paper integrates dual-transformation synergy and enterprise innovation resilience into a unified research

framework. Using panel data from Shanghai and Shenzhen A-share listed companies from 2015 to 2024, it systematically examines the impact, mechanisms, and boundary conditions of dual-transformation synergy on enterprise innovation resilience. The research finds that: First, dual-transformation synergy significantly enhances enterprise innovation resilience and exhibits a stronger “multiplier effect” than digital or green transformation alone. This conclusion remains robust after a series of endogeneity and robustness tests. Second, dual-transformation synergy empowers innovation resilience mainly through two mediating pathways: attracting patient capital and enhancing absorptive capacity. Third, industry competition positively strengthens the promoting effect of dual-transformation synergy on innovation resilience, whereas intellectual property protection weakens this positive effect. Fourth, dual-transformation synergy significantly enhances innovation resilience in enterprises with low financing constraints, those pursuing independent innovation, those implementing internationalization strategies, and those in the growth and maturity stages. However, the effect is not significant in enterprises with high financing constraints, those pursuing collaborative innovation, those without internationalization strategies, and those in the decline stage.

Compared with existing studies, the marginal contributions of this paper are mainly reflected in three aspects. First, it establishes the theoretical link between dual-transformation synergy and enterprise innovation resilience and confirms the “multiplier effect” advantage of dual-transformation synergy over single transformation pathways, thereby expanding the research boundaries of both fields. Second, based on strategic tripod theory, it identifies two key mediating pathways (patient capital and absorptive capacity) and the moderating roles of industry competition and intellectual property protection, thereby opening the “black box” of how dual-transformation synergy affects enterprise innovation resilience. Third, by testing the heterogeneous effects of dual-transformation synergy across different contexts, it provides practical guidance for enterprises to promote dual-transformation synergy and cultivate innovation resilience according to their specific characteristics. It also offers a reference for governments to optimize market competition environments, improve intellectual property protection systems that balance knowledge flow and innovation incentives, and unlock the dividends of synergistic transformation.

Keywords: digital transformation; green transformation; innovation resilience; strategic tripod theory; patient capital; absorptive capacity; industry competition; intellectual property protection

CLC number: F279.235

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2026)03-0143-16

(编辑:刘仁芳;朱 艳)