

[DOI] 10.19653/j.cnki.dbejdxxb.2025.03.002

[引用格式] 洪志生, 洪铭锋, 郑文江. 人与AI协同背景下企业二元创新倾向的前因研究——基于TOE框架的组态分析[J]. 东北财经大学学报, 2025(3): 14-29.

# 人与AI协同背景下企业二元创新倾向的前因研究

——基于TOE框架的组态分析

洪志生<sup>1</sup>, 洪铭锋<sup>1, 2</sup>, 郑文江<sup>3</sup>

(1. 中国科学院 科技战略咨询研究院, 北京 100190; 2. 中国科学院大学 公共政策与管理学院, 北京 100190; 3. 中国工程院 战略咨询中心, 北京 100088)

**摘要:**近年来, 智能技术的快速发展引发了一场全球技术革命, 企业不仅需要关注和使用新兴技术, 还必须深入评估人与AI协同工作模式对其创新策略和组织结构的潜在影响。本文以二元创新平衡、倾向探索式创新、倾向利用式创新三类创新模式为研究重点, 采用模糊集定性比较分析方法, 探讨了影响企业创新平衡与创新倾向的多重前因条件组合。本文研究了企业在不同技术、组织和环境条件下, 实现创新平衡或偏向特定创新类型的多样化路径, 论证了不同的组织结构、管理支持、外部合作资源和环境动态性都会对企业的创新倾向产生显著影响, 并揭示了企业的创新活动越来越依赖上下游供应商和行业竞合伙伴之间的生态协同。本文进一步丰富了二元创新关于因果复杂性与构型关系的理论依据, 再次印证了“多条路径、殊途同归”的二元创新实现逻辑, 也为未来在技术—组织—环境框架下探讨AI时代的企业创新管理提供了新的研究思路和实践启示。

**关键词:** 人与AI协同; 探索式创新; 利用式创新; TOE框架

**中图分类号:** F270 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-4096(2025)03-0014-16

## 一、问题的提出

当前, 全球科技创新进入了前所未有的关键时刻, 人工智能(Artificial Intelligence, AI)正在成为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性新兴技术, 推动制造业等传统行业向智能化转型。

**收稿日期:** 2025-04-10

**基金项目:** 国家社会科学基金重大项目“数字经济推动新兴产业创新的制度逻辑与系统构建研究”(22&ZD099)

**作者简介:** 洪志生(1981-), 男, 福建南安人, 副研究员, 博士, 主要从事创新战略与创新模式、数字化转型研究。

E-mail: angzixing@163.com

洪铭锋(2002-), 男, 陕西西安人, 硕士研究生, 主要从事企业开源创新、营销管理研究。E-mail:

hongmingfeng@mails.ucas.ac.cn

郑文江(通讯作者)(1985-), 男, 福建古田人, 副研究员, 博士, 主要从事前沿识别与创新管理研究。

E-mail: zwj@cae.cn

深化大数据和AI等研发应用、开展“AI+”行动在《政府工作报告》中被重点提及,标志着AI在国家发展战略中的地位进一步提升,并被赋予了推动新质生产力发展的重要使命。在这一背景下,基于对技术不确定性和市场竞争加剧的关注,学术界和实务界纷纷聚焦于企业如何在探索式创新和利用式创新之间实现动态平衡,以在短期绩效和长期竞争优势中找到最佳折中点<sup>[1-2]</sup>。已有研究普遍认为,探索和利用往往呈现相互补充又相互竞争的特征,企业若过度偏向探索,便可能在巨额尝试成本和不确定性的市场回报之间徘徊;反之,企业若长期偏向利用,则可能在环境剧烈变迁时陷入路径依赖<sup>[3]</sup>。实践案例亦佐证了这一难题:贝尔实验室曾因资源过度分散未能有效支撑AT&T的核心通信业务而陷入“能力陷阱”,诺基亚则因未能及时探索智能手机市场而被后起之秀迎头赶超,陷入“失败陷阱”。这些经验表明,在快速变化的技术环境中,企业若无法平衡探索和利用的二元创新,极易陷入被动状态。因此,企业如何通过不同前因要素的组合影响其创新倾向和平衡程度,既是理论研究中的核心课题,也关乎企业现实管理实践的成败。

然而,纵观已有研究,关于企业二元创新前因研究的文献主要基于“关键因素—资源分配—企业绩效”的经典逻辑框架,多聚焦于分析单一维度要素,如组织结构<sup>[4]</sup>、技术环境<sup>[5]</sup>或外部环境<sup>[6]</sup>,忽视了这些要素间的相互影响和协同效应。随着AI的飞速发展,企业创新所依赖的技术环境、组织动态能力和外部竞争格局都在发生深刻变化<sup>[7]</sup>,影响创新决策的关键驱动因素也更加复杂多元。在技术维度,技术应用范围直接影响企业利用AI的广度和深度,并决定其在新业务探索与既有业务整合中的协同效果;技术准备则是组织中AI创新项目落地的关键支撑,影响探索和利用过程中的实施效率和风险控制。在组织维度,组织集权度决定资源调配与决策效率,虽然高度集权有利于快速整合资源,但也可能抑制基层创新;高管支持对于二元创新至关重要,因为如果缺乏战略投入和资源倾斜,企业难以有效推动探索新领域和维持核心业务投入。在环境维度,市场动态性促使企业不断调整产品和服务以适应市场需求的不断变化;合作伙伴支持越来越重要,数据共享、协同研发和资源整合是企业二元创新成功的关键外部因素。竞争对手的AI应用进展往往对企业的创新决策产生示范效应或压力,企业需在探索和利用过程中谨慎评估竞争格局,以确保自身的行业领先地位。因此,本文拟在人与AI协同这一新兴场景下,通过识别众多条件的组合关系,揭示在复杂的内外环境下,企业实现探索式创新和利用式创新动态平衡所需依赖的关键驱动因素及其有效的组合方式。

与企业二元创新相关的另一个问题是,当企业处于更加偏向探索式创新或利用式创新的不平衡状态时,其前因要素的组态是否与二元创新平衡路径存在差异。虽然二元创新平衡被广泛认为是理想状态,但在快速变化的市场环境中,并非所有企业都具备持续保持这一状态的基本条件,部分企业可能基于资源禀赋和外部压力选择倾向探索以抢占未来市场,而另一些则可能优先利用现有资源以巩固核心竞争力<sup>[8]</sup>。不同的不平衡状态对企业的技术、组织和环境条件提出了不同的要求,其形成并非源于单一因素,而是体现为多个前因条件复杂组合下的因果效应。然而,传统的调节效应分析在揭示这种多重并发条件的交互影响方面存在局限。因此,本文尝试通过组态分析比较“偏探索”与“偏利用”路径的核心驱动因素及其协同关系,从而加深对企业创新模式动态选择的理解。

为了回答上述问题,本文基于技术—组织—环境(Technology-Organization-Environment, TOE)框架,综合分析技术、组织和环境三个维度的关键要素,并采用模糊集定性比较分析(fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis, fsQCA)方法,通过多案例数据揭示不同创新倾向的复杂因果路径。本文通过系统识别人与AI协同背景下企业在二元创新平衡或不平衡状态下的驱动条件,不仅为二元创新理论提供了新的实证支持,还为企业制定差异化创新策略提供实践启示。

## 二、文献综述与分析框架

### （一）人与AI协同：核心内涵与研究进展

AI作为具备解释外部数据、从数据中学习并利用学习成果实现特定目标的能力的系统<sup>[9]</sup>，为企业全面获取并深入分析用户信息提供了重要的技术支撑。与人类相比，AI凭借其卓越的计算和数据处理能力，能够从海量数据中高效地挖掘潜在模式；而人类则更擅长高层次的决策制定和基于经验的判断。协同是指多个组织或个体通过密切互动与有效沟通，共享知识、技能和资源，以实现单一主体无法独立完成的目标<sup>[10]</sup>。基于上述优势互补的理念，人与AI协同模式逐渐兴起，其强调在人机共同完成任务、解决问题或创造新知识的过程中，双方各司其职且互为补充。具体而言，AI主要提供高效、精准的数据分析和计算支持，而人类则在复杂决策和战略制定过程中发挥关键作用，由此实现了更为灵活且高效的人机协同<sup>[11]</sup>。

在企业二元创新研究的早期阶段，学术界多聚焦于人类因素对探索式创新和利用式创新两类创新活动之间平衡的影响，具体涉及人力资源、组织文化和领导力等要素<sup>[12]</sup>。随着数字化技术的普及，信息化和自动化工具在提升组织运营效率和优化组织运营流程方面逐渐发挥重要作用，但这一阶段的技术多被视作实现运营效率提升和流程自动化的辅助工具，企业获得创新绩效仍主要取决于人的主导作用<sup>[13]</sup>。然而，随着AI的快速发展，其在企业创新中的角色发生了显著转变：AI不再局限于处理数据和分析任务，也逐步主动承担起企业战略决策、创新洞察和价值创造的功能<sup>[14]</sup>。借助AI具备的高自主性和智能性，企业能够超越传统流程优化的视角，更为迅速地识别潜在市场机会和技术发展趋势，有效推动探索式创新和利用式创新之间的协同发展。相较于传统的数字化转型，深度嵌入AI后的企业的协同环境体现出更高的自主性和更显著的不确定性。一方面，AI与人类经验的结合能够为探索式创新提供前瞻性的洞察，并显著提升利用式创新的效率<sup>[15]</sup>。另一方面，随着AI在企业决策、产品和服务开发中的广泛应用，行业竞争格局和市场需求变化的速度显著加快，企业必须在高度动态的环境中迅速调整战略，以有效把握外部机会并应对潜在的挑战<sup>[16]</sup>。

虽然已有研究对上述差异进行了诸多探讨，但整体上缺乏系统性的理论梳理和多层次的实证研究，尤其是对人与AI协同如何具体影响企业二元创新实践方面的研究关注不足。已有研究多集中于具体应用情景下的路径与模式研究（如工作场所、产品开发等）<sup>[17-18]</sup>，但少有研究从组织创新战略、商业模式重塑和动态能力积累等多维度全面探讨人与AI协同对企业在探索式创新和利用式创新之间实现平衡的影响机制。因此，本文聚焦于人与AI协同所形成的多要素组态效应展开研究，对于深入理解数字化、智能化背景下企业创新成长的理论机制和实践路径具有重要的学术价值和现实意义。

### （二）理论视角：组织二元性理论与企业二元创新倾向

组织二元性（Organizational Ambidexterity）最早由Duncan<sup>[19]</sup>提出，通常是指企业在结构、文化和战略方面有效安排的基础上，同时进行探索式创新和利用式创新并实现协同发展的能力。随后Tushman和O'Reilly<sup>[4]</sup>进一步系统阐述了企业需要在“新能力的创造”和“既有能力的延续和深化”之间取得平衡，才能实现持续成长。具体而言，探索式创新更具未来导向，强调新知识和新技术的试验和突破，具有高风险特征和高收益潜力；利用式创新则聚焦于改善现有资源、技术条件和提升效率，在短期内较易产生稳定的回报<sup>[1]</sup>。两者在决策机制、资源分配和组织管理上存在差异，但又彼此互补。因此，企业在实际创新中往往需要在“平衡”和“偏重”之间作出选择，



学术界将其归纳为二元创新平衡、倾向探索式创新和倾向利用式创新三类创新模式<sup>[8, 20]</sup>。企业能否实现二元创新平衡,或在某一阶段更倾向探索式创新还是利用式创新,取决于其对内部资源和外部环境的综合匹配。

Carroll<sup>[21]</sup>认为,在外部环境高度不确定、技术迭代速度快和市场竞争激烈的情境下,企业往往倾向于加大对探索式创新的投入。Jansen等<sup>[6]</sup>认为,动态和激烈的竞争环境更能推动探索式创新。杨林波和干晨静<sup>[5]</sup>认为,在技术动荡较大的行业中,探索式创新更能提升新产品开发绩效。而当行业较为稳定、外部竞争压力有限,或者企业内部结构更趋中心化、更加注重短期收益时,利用式创新更容易成为首选。然而,在人与AI协同背景下,企业的创新倾向不再局限于传统的资源禀赋和环境因素,还取决于组织管理、数据处理和决策模式的深度变革<sup>[22]</sup>。AI的应用让企业能够从海量数据中实时提取并学习知识,从而更为迅速、更多维度地发现新机会或改进现有流程<sup>[23]</sup>;也能让企业在探索式创新中显著降低成本并提高准确性<sup>[24]</sup>。因此,要想兼顾探索式创新和利用式创新,企业在技术、组织和环境三个维度上的要素配置尤为关键:在技术维度,企业需关注AI的应用范围和自身的技术准备度;在组织维度,组织集权度和高管支持直接影响企业在创新项目上的投入深度;在环境维度,市场动态性、合作伙伴支持和同行竞争会影响企业的创新方向和强度。多重因素的交互匹配将最终决定企业在人与AI协同背景下的二元创新选择和绩效表现。

此外,相比于传统背景下的创新研究,人与AI协同背景下的创新研究呈现多维的复杂性,企业在人与AI协同背景下开展的创新活动,包括是否采用二元创新平衡策略,以及是否在探索式创新或利用式创新上有所侧重,都具有较强的路径依赖和因素多样性,已有研究难以揭示企业选择某种创新路径的复杂因果关系和不同条件之间的交互作用。组态理论认为,组织或其环境中的变量组合可以形成稳定的配置(或称为“组态”),这些组态对组织的行为和性能产生决定性影响<sup>[25]</sup>。基于此,本文将组织二元性理论和组态视角相结合,围绕技术、组织和环境三个维度,探讨在人与AI协同背景下企业如何实现探索式创新和利用式创新的并行发展或动态偏重,从而更好地应对市场和技术的快速演变。

### (三) 分析框架: TOE 框架与驱动因素分析

在探讨人与AI协同对企业探索式创新和利用式创新的影响时,TOE框架为分析企业创新行为提供了系统视角。TOE框架旨在解释在新技术采纳过程中,技术特性、组织因素和外部环境对企业产生的综合影响<sup>[26]</sup>。随着AI在企业实践中的深入应用,TOE框架仍然展现出显著的理论解释力<sup>[27]</sup>。一方面,AI的自主决策能力和大规模数据处理能力不仅重塑了企业对技术可用性的理解,而且提高了企业技术应用的门槛和准备度要求。另一方面,在AI的引进过程中,往往伴随着组织结构变革和资源再配置,企业同时也面临着来自外部市场环境和合作伙伴网络的压力。然而,仅凭技术先进性或组织规模特征并不足以有效解释企业在探索式创新和利用式创新之间的战略取舍。因此,本文结合二元创新理论的核心观点,即企业必须同时进行“新知识与新市场的开拓”(探索式创新)与“现有资源与流程的强化”(利用式创新)<sup>[4]</sup>,进一步从技术、组织和环境三个维度筛选出七个关键驱动因素,以展示企业在人与AI协同背景下实现二元创新时所面临的多维度选择。

在技术维度,技术应用范围和技术准备度决定了企业是否能够有效整合新技术和现有资源,从而影响探索式创新和利用式创新之间的平衡。AI已超越传统信息化工具的定位,与人类工作形成了深度协同关系,广泛嵌入决策制定、创意生成和业务运营等关键流程<sup>[28]</sup>。从二元创新视角来看,更广泛的技术应用范围有助于企业在不同业务领域进行探索式创新,同时有效促进现有业务流程的利用式创新<sup>[29]</sup>;而技术准备度则反映了企业在AI部署方面的基础条件,包括专业技术人才储备、数据安全保障和基础设施建设等关键因素,一旦企业缺乏足够的技术储备,即使拥有先进

的AI工具，也难以达到探索与利用的协同创新效果<sup>[30]</sup>。

在组织维度，组织集权度和高管支持度显著影响探索式创新和利用式创新之间的平衡状态。根据情境二元性（Contextual Ambidexterity）理论，企业需要通过内部管理和文化设计实现突破性探索与现有业务优化的有机结合<sup>[31]</sup>。在AI融入企业运营的过程中，决策权限的集中程度和资源分配机制直接影响AI技术的应用效率和创新灵活性。高度集权有利于战略资源的统一配置，但可能抑制基层的自主创新；而分权式结构则有助于激发基层创新，但需高管在战略资源倾斜和容错机制建设上提供有力支持。因此，高管的战略认可和资源支持对企业有效实现二元创新至关重要，只有在高管充分认可并积极投入资源的前提下，企业才可能在探索式创新和利用式创新之间实现动态平衡。

在环境维度，市场动态性、合作伙伴支持和同侪竞争效应体现了外部环境因素对企业二元创新的催化或制约作用。当行业需求快速变化、技术迭代加速时，企业更倾向于探索式创新，以抓住新兴机会；而在稳定市场环境中，企业更易通过对现有产品和流程的持续完善获取稳定收益。此外，合作伙伴在技术研发、数据共享、资源整合等方面的支持能显著降低企业探索新业务的风险，并帮助企业在现有业务模式中实现规模经济<sup>[32]</sup>。同侪竞争效应则意味着行业内领先企业或竞争对手在AI领域的突破会形成显著的示范效应和竞争压力，促使企业快速跟进或重新调整创新战略。根据二元创新理论，企业吸收外部资源和提升内部能力的有效协同越强，其同时推动探索式创新和利用式创新的能力就越突出。

综上所述，本文在TOE框架基础上，结合二元创新理论和组态分析视角，确定技术应用范围、技术准备度、组织集权度、高管支持度、市场动态性、合作伙伴支持和同侪竞争效应七个关键驱动因素。这些驱动因素从技术、组织、环境三个维度系统地覆盖了AI对企业创新过程的多重影响路径，并紧密对应二元创新对资源和能力组合的具体要求。本文采用fsQCA方法对七个关键驱动因素进行系统性分析，揭示了不同变量组合如何影响企业倾向于探索式创新还是利用式创新，以及在何种情境下企业能够有效实现二元创新平衡，从而为深入理解人与AI协同背景下的企业创新决策提供新的理论视角和实践启示。

### 三、研究设计

#### （一）实验设计与数据收集

本文采用拉金提出的fsQCA方法作为研究方法，该方法依靠布尔代数和集合论原理，通过比较案例来识别导致特定结果的不同条件组合，其特别适用于案例数量不多但数据信息丰富的研究情境，尤其是在存在多重因果路径和条件之间相互依赖的情况下，fsQCA方法能发挥其独特优势。

为了获取研究所需数据，本文采用问卷调查法。考虑到研究内容涉及企业层面的创新决策与实践，问卷主要面向企业的中高层管理人员、项目负责人或相关部门主管，确保填写者对企业的相关情况有深入了解。问卷调查主要通过在线问卷平台、电子邮件定向邀请等方式开展，时间跨度为2024年3月至2024年5月。在数据收集过程中，共发放问卷273份，回收问卷201份。为了保证研究数据的有效性和可靠性，对回收的问卷经过严格筛选。剔除无效问卷的主要标准包括：问卷填写不完整，关键变量缺失值过多；填写者职位明显不符合研究目标群体要求（如非管理层、非相关部门人员）；存在明显的规律性作答（如选择同一选项）、作答时间过短或答案存在逻辑矛盾等。经过上述筛选，最终确定有效问卷136份，问卷有效回收率为49.8%。有效样本的企业特征分布如下：从行业特征来看，调查企业主要集中分布在制造业（占50%）与信息传输、软件和信

息技术服务业（占25.7%）；从企业性质来看，民营企业占样本总数的72.8%；从企业规模来看，员工人数在500人以上的中大型企业占样本总数的53.6%。

（二）关键驱动因素的设计与测量

根据TOE框架，本文从技术、组织和环境三个维度设计关键驱动因素。在技术维度，本文参考杨震宁等<sup>[33]</sup>与古安伟等<sup>[34]</sup>的数字化应用范围量表设计4个题项测度技术应用范围（*TOA*），参考Chatterjee等<sup>[35]</sup>的技术准备度量表设计4个题项测度技术准备度（*TRD*）。在组织维度，本文参考唐朝永等<sup>[36]</sup>的量表设计4个题项测度组织集权度（*OCD*），参考董坤祥等<sup>[37]</sup>的高管支持量表设计4个题项测度高管支持度（*OCS*）。在环境维度，本文参考Jansen等<sup>[6]</sup>的市场动态性量表设计4个题项测度市场动态性（*EED*），参考Chatterjee等<sup>[35]</sup>、Zheng和Yang<sup>[38]</sup>与Haans等<sup>[39]</sup>的量表设计4个题项测度合作伙伴支持（*PSA*），参考Chatterjee等<sup>[35]</sup>与Mangleburg等<sup>[40]</sup>的同侪竞争效应量表设计4个题项测度同侪竞争效应（*PCI*）。关键驱动因素测量量表如表1所示。

表1 关键驱动因素测量量表

变 量	题 号	题 项
技术应用范围 ( <i>TOA</i> )	<i>TOA1</i>	我们在应用AI产品的同时关注员工与AI交互的效果
	<i>TOA2</i>	我们为AI与员工的交互协同提供了完善的基础设施
	<i>TOA3</i>	我们会自研或外购AI产品以供员工使用
	<i>TOA4</i>	我们的管理与运作模式部分依赖于员工与AI的协同
技术准备度 ( <i>TRD</i> )	<i>TRD1</i>	本企业有足够技术资源来支持人与AI协同工作模式的采用
	<i>TRD2</i>	组织拥有专业技术资源对采纳人与AI协同非常重要
	<i>TRD3</i>	本企业有许多AI领域专家
	<i>TRD4</i>	我们认为拥有AI领域专家的组织将获得竞争优势
组织集权度 ( <i>OCD</i> )	<i>OCD1</i>	如果企业需要决定是否采用人与AI协同，需要由高层最终决定
	<i>OCD2</i>	即使是在很小的业务中采用人与AI协同也必须经过上级同意
	<i>OCD3</i>	在上级同意前，员工不能擅自在工作中引入人与AI协同的工具
	<i>OCD4</i>	企业不鼓励员工自行利用人与AI协同改变工作流程
高管支持度 ( <i>OCS</i> )	<i>OCS1</i>	高管相信人与AI协同给公司带来显著收益的可能性很大
	<i>OCS2</i>	高管相信人与AI协同能够为企业创造更广阔的发展空间
	<i>OCS3</i>	高管认为企业有必要利用人与AI协同开展业务活动
	<i>OCS4</i>	高管会积极为企业利用人与AI协同制订战略规划
市场动态性 ( <i>EED</i> )	<i>EED1</i>	在人与AI协同逐渐得到应用的市场背景下，企业的市场环境变化非常激烈
	<i>EED2</i>	在人与AI协同逐渐得到应用的市场背景下，客户经常要求企业更新产品和服务
	<i>EED3</i>	在人与AI协同逐渐得到应用的市场背景下，市场正在不断发生变化
	<i>EED4</i>	在人与AI协同逐渐得到应用的市场背景下，行业中要交付的产品和服务的数量变化很快且经常发生
合作伙伴支持 ( <i>PSA</i> )	<i>PSA1</i>	在现有工作模式与AI整合的过程中合作伙伴的支持至关重要
	<i>PSA2</i>	优秀的合作伙伴支持会让人与AI协同的实施变得更容易
	<i>PSA3</i>	合作伙伴支持对于快速解决人与AI协同相关的技术问题至关重要
	<i>PSA4</i>	合作伙伴支持使得我们能够经济、有效地采纳人与AI协同
同侪竞争效应 ( <i>PCI</i> )	<i>PCI1</i>	已经采纳人与AI协同的竞争对手被供应商与客户看好
	<i>PCI2</i>	已经采纳人与AI协同的竞争对手被同行看好
	<i>PCI3</i>	已经采纳人与AI协同的竞争对手在市场中获得了很大收益
	<i>PCI4</i>	如果同行都将人与AI协同引入工作，但我们没有这么做，我们会感到压力



（三）结果变量的设计与测量

本文共有三个结果变量：二元创新平衡（*B*）、倾向探索式创新（*R*）和倾向利用式创新（*L*）。测量以上三个变量需要分别计算企业探索式创新水平和利用式创新水平。本文参考Lubatkin等<sup>[41]</sup>与刘露露等<sup>[8]</sup>的二元创新行为量表分别设计6个题项测量探索式创新水平和利用式创新水平，每个题项均采用Likert七点式量表，问卷的引导语为“针对贵公司过去三年的情况，您是否同意以下说法”。企业探索式创新水平和利用式创新水平测量量表如表2所示。

表2 企业探索式创新水平和利用式创新水平测量量表

变 量	题 号	题 项
探索式创新水平	D1	我们通过打破常规的思维寻求新的想法
	D2	我们成功的基础是其探索新技术的能力
	D3	我们创造对企业具有创新性的产品或服务
	D4	我们寻找创造性的方法来满足客户的需求
	D5	我们正在积极寻求进入新的细分市场
	D6	我们积极地针对新客户群体进行探索
利用式创新水平	E1	我们致力于提高质量和降低成本
	E2	我们不断提高产品和服务的可靠性
	E3	我们正在提高运营的自动化水平
	E4	我们会不断调查现有客户的满意度
	E5	我们会微调自己的服务以维持现有客户满意度
	E6	我们希望深入现有客户群

在分别测量探索式创新与利用式创新的水平后，本文参考王凤彬等<sup>[20]</sup>与刘露露等<sup>[8]</sup>等判断二元创新平衡时所采用的“有机平衡”测量法，通过计算探索式创新水平与利用式创新水平之差除以探索式创新水平与利用式创新水平之和，得到二元创新不平衡程度（ $\Psi$ ）。其中，探索式创新水平为 $H_R$ ，利用式创新水平为 $H_L$ ，二元创新不平衡程度（ $\Psi$ ）的计算公式可表示为：

$$\Psi = \frac{H_R - H_L}{H_R + H_L} \tag{1}$$

在此计算方法下， $\Psi$ 取正值时，代表企业相对更倾向探索式创新；反之， $\Psi$ 取负值时，代表企业相对更倾向利用式创新。对 $\Psi$ 取绝对值， $|\Psi|$ 的大小即代表二元创新平衡的程度， $|\Psi|$ 越小，代表企业趋向于二元创新平衡。与采用直接计算二者水平之差的方法相比，计算二元创新平衡的方法能更好地处理探索式创新和利用式创新在总创新水平存在差异时差值的相对含义，即在总创新水平较高时对于不平衡的容忍度较高，这种测量方式更符合现实中企业二元创新平衡的实际情况<sup>[8]</sup>。

（四）信效度检验

本文测量结果变量所用的探索式创新水平量表和利用式创新水平量表来源于国内外已有研究所使用的成熟量表。通过单因素方差分析（ $P<0.001$ ）和组内评分者信度分析（ $r_{wg}=0.790$ ），Lubatkin等<sup>[41]</sup>认为，每个题项的个体得分可以聚合到企业层面。为了进一步确保量表的测量质量，本文先检验其内部一致性信度。结果显示，各量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数均高于普遍接受的0.700标准，表明量表均具有良好的信度。随后，本文采用验证性因子分析（Confirmatory Factor Analysis, CFA），通过R语言的lavaan包对量表的结构效度进行评估。结果显示，模型拟合指数表现良好：比较拟合指数CFI为0.907，塔克—刘易斯指数TLI为0.912，均大于0.900的推荐标准；近似误差均方根RMSEA为0.045（90%置信区间[0.036, 0.054]），低于0.060的良好拟合标准，且其显著性检验P值（RMSEA $\leq$ 0.050）为0.804，支持了模型具有良好拟合度；标准化残差均方根SRMR

为0.067，低于0.080的可接受标准。尽管卡方检验结果显著（ $\chi^2(704)=901.463$ ， $P<0.001$ ），但卡方检验对样本量非常敏感，这在较大样本量（ $N=136$ ）中较为常见，综合其他关键拟合指数判断，可接受模型的整体结构拟合度。此外，所有测量题项的标准化因子载荷（Std. all）均大于0.500，并在其预设的潜变量（因子）上均达到了显著水平（ $P<0.001$ ），表明量表收敛效度良好。

## 四、组态分析

### （一）变量校准

二元创新平衡对企业而言是一个存在着动态变化的非静态状态，即企业在探索式创新和利用式创新之间的侧重会随时间变化此消彼长，形成一定的内部协同。探索式创新和利用式创新在某时间段处于平衡区间内的企业可以被认为是二元创新平衡<sup>[42]</sup>。本文在区分企业的二元创新平衡与否时摒弃绝对平衡的机械平衡观，在计算得到 $\Psi$ 及其绝对值 $|\Psi|$ 后，参照刘露露等<sup>[8]</sup>等判断结果时所使用的“自然截断”原理，取 $|\Psi|$ 值为0以上的第一个自然截断值 $b$ 作为二元创新平衡与否的交叉点，根据直接校准法，采用处于95%处的分位数0作为二元创新平衡（ $B$ ）的完全隶属锚点，自然截断值0.13作为交叉点，5%处的分位数0.072作为二元创新平衡（ $B$ ）的完全不隶属锚点。

由于企业的二元创新平衡并非简单的二元对立，而是一个涉及多维度选择和策略考量的连续体，若将结果简单地划分为“二元创新平衡”与“二元创新不平衡”可能掩盖了重要的策略差异和组织行为，因而本文进一步将“二元创新不平衡”划分为“倾向探索式创新（ $R$ ）”和“倾向利用式创新（ $L$ ）”，根据直接校准法，分别采用前述 $\Psi$ 所求值的95%处的分位数0.061、50%处的分位数0、5%处的分位数-0.056作为倾向探索式创新（ $R$ ）的完全隶属锚点、交叉点、完全不隶属锚点。采用 $\Psi$ 的相反数 $-\Psi$ 的值的95%处的分位数0.056、50%处的分位数0、5%处的分位数-0.061作为倾向利用式创新（ $L$ ）的完全隶属锚点、交叉点、完全不隶属锚点。在前因条件的校准方面，本文参考刘露露等<sup>[8]</sup>的研究，根据直接校准法，分别选择量表所测得水平的95%、50%和5%分位数作为完全隶属锚点、交叉点、完全不隶属锚点。变量描述性统计结果与校准结果如表3所示。

表3 变量描述性统计结果与校准结果

变 量	描述性统计				模糊集校准		
	均 值	标准差	最小值	最大值	完全隶属	交叉点	完全不隶属
$TOA$	5.866	0.555	4.250	7	6.500	6	4.750
$TRD$	5.868	0.640	3	7	6.750	6	4.750
$OCD$	3.217	1.482	1.250	6.750	6	2.750	1.500
$OCS$	5.930	0.545	3.750	7	6.750	6	5
$EED$	5.897	0.509	3.500	7	6.500	6	5
$PSA$	6.075	0.468	4.500	7	6.750	6.250	5.250
$PCI$	5.686	0.728	2.250	6.750	6.750	5.750	4.500
$B$	0.024	0.023	0	0.121	0.072	0.013	0
$R$	0	0.033	-0.121	0.088	0.061	0	-0.056
$L$	0	0.033	-0.088	0.121	0.056	0	-0.061

### （二）单项前因条件必要性分析

为了评估某个条件作为特定结果的前因的适宜性，本文使用fsQCA 4.1软件对各个条件进行了必要性分析。结果显示，没有任何单个条件能够单独决定 $B$ 、 $R$ 和 $L$ 的高水平状态，即单个条件对



这些结果的必要性不足且没有任何一个单独的条件达到了对这些反向结果构成必要性的阈值。单项前因条件必要性分析结果如表4所示。

表4 单项前因条件必要性分析结果

前因条件	<i>B</i>	$\sim B$	<i>R</i>	$\sim R$	<i>L</i>	$\sim L$
<i>TOA</i>	0.764	0.610	0.733	0.632	0.632	0.607
$\sim TOA$	0.602	0.700	0.606	0.705	0.704	0.691
<i>TRD</i>	0.738	0.629	0.691	0.675	0.675	0.673
$\sim TRD$	0.603	0.629	0.673	0.686	0.686	0.601
<i>OCD</i>	0.596	0.645	0.600	0.651	0.651	0.692
$\sim OCD$	0.709	0.613	0.692	0.639	0.639	0.684
<i>OCS</i>	0.728	0.607	0.684	0.648	0.648	0.649
$\sim OCS$	0.626	0.693	0.648	0.682	0.682	0.666
<i>EED</i>	0.713	0.626	0.666	0.679	0.679	0.671
$\sim EED$	0.638	0.671	0.671	0.655	0.654	0.633
<i>PSA</i>	0.685	0.571	0.633	0.627	0.627	0.714
$\sim PSA$	0.678	0.736	0.714	0.717	0.717	0.707
<i>PCI</i>	0.727	0.661	0.707	0.679	0.679	0.651
$\sim PCI$	0.621	0.633	0.651	0.676	0.676	0.733

注：~表示非，即条件完全缺失的前因。

（三）组态充分性分析

本文使用fsQCA 4.1软件的真值表算法功能分析引致企业二元创新平衡、倾向探索式创新、倾向利用式创新的决策逻辑构型。本文参考Ding<sup>[43]</sup>与Patala等<sup>[44]</sup>的研究，以案例频数≥1，原始一致性阈值≥0.800，比例减少不一致性（Proportional Reduction in Inconsistency, PRI）值≥0.600的标准分析组态充分性，以确保分析的代表性和结果的普遍性。本文参考Fiss<sup>[45]</sup>的研究，主要汇报中间解，辅以简约解筛选出组态中的核心条件与边缘条件。企业二元创新倾向组态真值表如表5所示。

表5 企业二元创新倾向组态真值表

前因条件	二元创新平衡		倾向探索式创新			倾向利用式创新		
	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>	<i>L1a</i>	<i>L1b</i>	<i>L2</i>
<i>TOA</i>	●	⊗	●	●	●	●	●	●
<i>TRD</i>	●	⊗	●	⊗	●	●	●	●
<i>OCD</i>	⊗	●	⊗	⊗	●	⊗	⊗	⊗
<i>OCS</i>	●	⊗	●	⊗	●	●	●	●
<i>EED</i>	●	⊗	●	⊗	●	●	●	⊗
<i>PSA</i>	●	●		⊗	●		⊗	●
<i>PCI</i>	●	⊗	⊗	●	●	⊗		●
一致性	0.836	0.856	0.909	0.934	0.908	0.920	0.902	0.905
原始覆盖率	0.466	0.249	0.295	0.267	0.271	0.296	0.324	0.272
唯一覆盖率	0.270	0.050	0.051	0.054	0.071	0.010	0.041	0.045
解的一致性	0.860		0.889			0.887		
解的覆盖率	0.602		0.423			0.390		

注：●表示核心条件存在；⊗表示核心条件缺失；●表示边缘条件存在；⊗表示边缘条件缺失；空白表示条件可存在也可不存在。

### 1. 二元创新平衡的驱动路径

二元创新平衡共有两个前因构型：结合合作伙伴支持与组织决策灵活性的平衡创新路径B1、集中决策与合作伙伴支持共同驱动的创新平衡路径B2。这两条路径展示了不同的组织结构和外部合作因素如何协同作用，推动企业在探索式创新和利用式创新之间找到平衡，从而实现二元创新平衡。

组态B1（高合作伙伴支持、低组织集权度）揭示了外部协同和内部灵活性结合的平衡路径。高合作伙伴支持意味着企业积极寻求外部协同或合作网络，共享技术、市场和渠道资源。根据资源依赖理论，对于需要兼顾探索式创新和利用式创新的企业而言，这种外部协同常常能带来“双向”助力。一方面，合作伙伴的支持能够为企业提供技术、资金和市场渠道，使企业快速接触到前沿探索领域。另一方面，企业也能获得成熟资源以巩固现有产品和服务的竞争力。低组织集权度意味着组织结构相对扁平、灵活，能够赋予业务单元更大的自主权和灵活性，使企业得以快速响应创新机会。这种“内外结合”的模式，使企业既能借助外部协同进行前沿探索和成熟技术应用，又能通过内部灵活性促进创新成果的快速转化和迭代，从而实现二元创新平衡。

组态B2（高组织集权度、高合作伙伴支持）则呈现了另一种平衡路径，即内部强控制和外部资源整合的协同。高组织集权度意味着企业在资源分配和策略执行上高度集中，管理层或总部的意志可以迅速传导到各部门。尽管合作伙伴支持的核心存在依旧强调了外部网络的重要性，但由于组织内部往往有较清晰的管理层级和集权决策，使组织和合作伙伴可能在某些领域有高度绑定或排他式协同。高组织集权度能够确保企业内部资源配置和战略执行的统一高效，有利于自上而下地统筹探索式创新和利用式创新。高合作伙伴支持则为企业提供了关键的外部技术与资源，使企业能够灵活应对外部环境的变化。在此平衡路径下，企业通过集权实现内部创新方向一致和资源高效调配，同时借助外部合作弥补自身能力、拓展创新边界，形成一种“集中驱动、外部增益”的模式，有效促进探索式创新和利用式创新的动态平衡。

### 2. 倾向探索式创新的驱动路径

倾向探索式创新共有3个前因构型：技术驱动与内部支持型R1、技术与竞争双轮驱动型R2、集中决策与技术引领型R3。这些组态揭示了不同条件下企业实现探索式创新的多样化路径。

组态R1（高技术应用范围为核心，高管支持为辅，低同侪竞争压力）体现了以技术优势和内部愿景驱动的探索式创新。企业凭借广泛的技术应用范围开拓新业务或前沿产品，高管支持则提供了必要的内部资源和战略引导，低同侪竞争压力凸显了其“先发”或“自我驱动”的探索特性。其中，技术积累和自主创新能力是关键。

组态R2（技术应用范围和同侪竞争效应共同作用）展示了一种相对简洁的探索路径。在此路径中，即便技术应用范围和同侪竞争效应仅为边缘条件，其共同存在也能促使企业凭借技术积累（如独特专利或算法）进入新领域，尤其适用于在特定技术领域有优势，但因组织的其他要素支持不足而只能将有限的组织资源投入到探索活动的中小型研发企业。

组态R3（高技术应用范围和高组织集权度双核心驱动）代表了通过“集中式资源调度+技术多场景布局”实现探索式创新的模式，其核心在于将广泛的技术应用和高度的组织集权相结合。高组织集权度确保了集中的资源配置和战略决策，使企业能统一调配资源，针对多元技术储备进行跨领域整合或攻坚颠覆性课题，从而有力推动大规模或前沿的探索式创新项目。

### 3. 倾向利用式创新的驱动路径

倾向利用式创新共有3个前因构型：市场驱动与灵活应对型L1a和L1b、技术伙伴协同与稳定深化型L2。这些组态揭示了不同条件下企业实现利用式创新的多样化路径。

组态L1a和L1b（高市场动态性和低组织集权度为核心）均揭示了企业在高度动态的市场环境下通过广泛应用AI有效提升运营效率，从而倾向利用式创新。广泛的技术应用范围使企业能够快速响应市场变化，通过优化现有技术和资源配置，提高产品和服务的质量与可靠性。当外部环境动态性较高时，哪怕技术应用范围不算核心，只要企业对市场信号敏感，并且拥有相对灵活的组织，也能紧贴市场需求不断优化或进行“微创新”。在这种情况下，市场的高动态性驱动企业不断调整和优化其运营模式，以适应快速变化的市场需求。此外，尽管组织集权度较低，但技术准备度和高管支持度的存在为利用式创新提供了必要的技术和管理支持，确保了优化过程的高效实施，这表明企业若想在动态市场中持续进行利用式创新，需要技术应用场景足够多元，并确保在市场变动中有大量可挖掘的机会。

组态L2（高技术应用范围、强合作伙伴支持、低市场动态性为核心）代表了在稳定环境下，企业通过技术深化和外部协作强化利用式创新的模式。在此路径下，企业凭借广泛的技术应用范围和强大的合作伙伴支持，在市场动态性较低的条件下也能高效优化现有技术与资源配置，提升运营效率和客户服务水平。合作伙伴的助力使企业能持续改进产品、提升自动化水平。这一组态也映射了现实商业场景中，一些工业制造或B2B企业在市场相对稳定的情况下，依靠广泛的技术组合与供应链伙伴、分销渠道伙伴等紧密合作，把既有技术广泛落地，大力提升生产效率、降低成本，形成规模化收益，获得利用式创新的成效。

#### （四）稳健性检验<sup>①</sup>

在稳健性检验方面，本文参考古安伟等<sup>[34]</sup>的检验方法，通过改变PRI一致性阈值对比最终的构型进行稳健性检验。本文将PRI一致性阈值由0.600提升至0.700，所得到的构型与原分析结果基本保持一致，只出现组态数量减少的情况，且核心条件的存在和缺失均未发生明显变化，表明对组态的本质解释未发生变化。由此可知，本文的研究结果具有良好的稳健性。

## 五、结论与讨论

### （一）研究结论

本文基于组织二元性理论，探讨了人与AI协同背景下企业在探索式创新与利用式创新倾向上的决策逻辑。本文通过fsQCA方法识别并解析了实现二元创新平衡、倾向探索式创新、倾向利用式创新的多条驱动路径，揭示了不同前因条件组合对企业创新模式选择的深远影响。

首先，本文揭示了技术和管理要素在动态环境中的多样化交互路径形成企业二元创新的多种可能。企业在推进人与AI协同时，不同的组织结构、管理支持、合作伙伴支持和环境动态性对创新倾向均会产生影响。在“技术先行、管理跟进”的情境下，深厚的技术积累或对AI的广泛应用往往能使企业率先开拓市场机会，并经由管理层的资源配置和流程优化快速复制成功经验。相反，在“管理主导、技术强化”情境下，高管通过集中的决策权和资源整合能力，为AI的规模化应用提供强力保障；企业战略方向也会反过来影响技术升级和流程重塑。在此过程中，一方要素处于高水平即可补足另一方的不足，形成互补或替代效应，从而在不确定环境下协同塑造企业的持续创新能力。这些不同的创新机制和技术能力的多样化呈现验证了刘露露等<sup>[8]</sup>提出的“维度不需要同时处于较高水平就可以帮助组织克服环境不确定性”的观点，揭示了企业在AI驱动的创新实践中，通过互补或替代的动态耦合，在不确定性中协同塑造企业的持续创新能力。

① 稳健性检验结果未在正文中列出，留存备索。



其次, 本文研究发现, 无论外部环境动态性高低, 企业若能恰当整合人与AI协同的技术和管理机制, 都可实现对探索式创新和利用式创新的兼顾。已有研究普遍认为, 在高度动荡的市场环境中, 企业更倾向进行大量试验和学习以培育探索式创新; 而在相对稳定的市场环境中, 企业则更倾向利用式创新以快速实现成果转化。本文的组态分析结果进一步表明, 通过合理运用AI所带来的信息处理能力和外部合作伙伴的协同投入, 企业即使处于低环境动态情境中, 依然能创建并识别新的机会, 从而达成探索式创新和利用式创新的动态平衡。具体而言, 人与AI协同可帮助企业对市场和技术情报进行实时、深度的挖掘和分析, 识别隐藏需求或潜在改进空间; 与此同时, 外部伙伴的资金、技术或渠道优势在稳定环境下可能更易整合, 为企业探索式创新提供必要的资源和合作平台。本文所揭示的多条组态路径, 将企业如何在AI时代灵活调度资源和提升创新能力的行为具体化, 体现了企业增强探索式创新和利用式创新的协同效能。

最后, 本文揭示了企业的创新活动越来越依赖于上下游、供应商及合作伙伴之间的生态协同。已有研究通常指向企业通过合作伙伴获取外部资源以实现利用式创新, 若以超越企业将自身作为中心的视角看待合作伙伴, 则能更加立体地理解为何合作伙伴支持在部分路径中扮演关键角色。本文的一些特定路径(B1、L2)分析进一步表明, 合作伙伴支持不仅补充了企业的资源和技术, 还在战略制定和执行中扮演了关键角色。这一结果揭示了在创新战略的执行阶段, 合作伙伴的支持和协同作用确保了战略目标的顺利实现, 提高了执行效率; 通过与合作伙伴的战略对话, 企业能够更全面地理解市场需求和技术趋势, 从而制定更加科学和有效的战略规划。合作伙伴支持不仅提升了企业的创新能力和组织学习水平, 还提高了资源配置效率和战略灵活性, 从而支持了企业在动态环境中的持续适应和发展。

## (二) 理论贡献

首先, 本文为企业二元创新提供了多条组合路径, 丰富了前因要素在不同情景下的灵活匹配。本文借助fsQCA方法挖掘到多条不同的前因组合路径, 证明了不同条件配对可以达成相同的创新目标, 揭示了前因条件在不同配置下可产生互补或替代效果, 如高度集权能够与强外部合作并行产生协同增效, 低集权的情境下也能依赖外部资源实现平衡创新。这一发现进一步丰富了二元创新文献中对“组织—外部环境”互动机理的认识, 呼应了组态理论对复杂因果关系的强调, 也拓宽了二元创新研究的理论边界。

其次, 本文深化了企业二元创新在人与AI协同背景下的具体机理, 突出技术要素和组织要素在动态环境中的协同演化过程。不同于大多数仅关注技术储备或组织结构单一维度的研究, 本文通过分析技术要素、组织结构、外部环境、合作伙伴等多元要素, 展现了技术嵌入对企业探索式创新和利用式创新的双重促进作用。企业通过AI技术增强对市场信息的感知与整合能力, 从而快速识别潜在机会; 而管理层则根据环境动态性与合作伙伴支持度, 选择“自上而下”或“自下而上”等不同模式来实现技术落地。该发现为学术界探讨“技术赋能+组织协同”驱动二元创新提供了新的理论参考。

最后, 本文丰富了TOE框架中的环境要素内涵, 展现了合作、竞争、需求变化等多重外部条件对企业创新行为的复合影响。不同于大多数将市场动态性或竞争压力简单作为驱动创新的单一动力的研究, 本文指出, 在某些情境中即使处在较低竞争压力的环境下, 企业也可借由广泛的技术应用驱动探索式创新; 或即使市场动态性较低, 企业通过整合资源也能实现利用式创新。这为在更综合的外部环境条件下理解企业的数字化创新策略提供了理论补充。

## (三) 管理启示

在人与AI协同工作模式日益成熟的商业环境中, 企业如何平衡探索式创新和利用式创新, 以

有效地利用这些技术促进产品和服务的开发,同时优化现有业务流程,成为管理研究和实践中的重要议题。本文系统地探讨了企业如何在AI迅速发展的背景下对探索式创新和利用式创新活动进行决策和选择,研究结果揭示了多种组态下的创新倾向及推动或抑制这些创新倾向的要素。基于这些发现,本文提出以下管理启示,旨在帮助企业更有效地实施创新策略,并在不断变化的技术和市场环境中维持竞争力和适应性。

首先,聚焦关键节点,激活创新条件。某些条件即使看似不处于高位,但只要能满足特定创新目的,就算是功能到位;而条件缺失也不一定阻碍创新战略的实现,某一条件的低水平可能释放或激发另一个功能要素的潜能。因此,企业无需平均地提升所有前因条件,也无需死守某一条件的高水平。相比之下,识别出对自身最具杠杆效应的要素更为关键。譬如,若企业正处于高管更迭或资源紧缺时期,引入外部合作伙伴以获取关键技术与资源支持,往往能快速补足短板;若企业的AI技术储备雄厚,则可优先通过调整组织决策结构来提高资源利用效率,激发内部探索。

其次,企业对外部市场和技术环节的动态变化高度敏感,并及时调整创新战略以抓住新兴机会。在人与AI协同背景下,外部环境的动态性显著加剧,市场和技术的变化速度不断加快。为此,企业需要使用先进的市场分析工具和竞争情报系统,定期进行战略审查,确保创新活动与外部环境的演变保持同步。这种外部动态性的敏感性不仅能帮助企业更好地捕捉市场机遇,还能提升其应对技术挑战的能力,使创新战略更具前瞻性和灵活性。

最后,构建创新的反馈回路。如果说技术、组织和环境是外部可观测要素,那么企业内部管理者的心智模式、员工对AI的认知与使用AI的技能、跨部门协作与知识流动等则是更底层的组织文化和学习基石。不断进行“试点—反馈—再试点—再调整”的循环,才能让技术应用与组织演进真正匹配,在实践中逐步内化并达成组织的创新目标。

#### (四) 研究不足与未来展望

本文利用问卷调查数据开展定性比较分析,探索了人与AI协同背景下企业的探索式创新和利用式创新倾向的创新决策,具有一定的创新性,但由于数据收集条件、研究方法的限制,本文仍存在一系列不足之处。

首先,本文基于问卷调查数据开展fsQCA分析,主要通过线上平台发放和回收数据,难以保证数据的客观性。本文的研究对象为企业的决策行为,但目前学术界对基于企业中高层管理人员的个体调查结果能否聚合到企业层面仍然存在争议,部分研究认为个体调查结果会受到被试个体的主观影响。未来研究可以通过加大样本量,并在线上问卷调查的基础上配合企业的公开数据和现场调查以验证样本数据的真实性和客观性。

其次,本文的被调查样本来自不同行业、不同地区,且企业之间的规模大小也存在较大差异。这些差异对企业创新行为的影响在本文中均未纳入考虑范畴。未来研究可以将上述差异考虑在内,探究不同行业、不同规模的企业对于探索式创新和利用式创新的创新行为决策是否存在差异,以及企业创新行为是否存在地理邻近效应等。

最后,本文根据TOE框架,从技术、组织和环境三个维度提出了七个关键驱动因素对企业创新行为的组合效应展开研究,但对于企业探索式创新和利用式创新的前因未进行深入探讨。未来研究可以引入案例研究法,通过访谈等方法更进一步探究驱动企业开展探索式创新和利用式创新的前因。

#### 参考文献:

- [1] MARCH J G. Exploration and exploitation in organizational learning[J]. Organization science, 1991, 2(1): 71-87.

- [2] GIBSON C B, BIRKINSHAW J. The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity [J]. *Academy of management journal*, 2004, 47(2): 209–226.
- [3] GUPTA A K, SMITH K G, SHALLEY C E. The interplay between exploration and exploitation [J]. *Academy of management journal*, 2006, 49(4): 693–706.
- [4] TUSHMAN M, O'REILLY C. Ambidextrous organizations: managing evolutionary and revolutionary change [J]. *California management review*, 1996, 38(4): 8–30.
- [5] 杨林波, 干晨静. 供应链整合与NPD绩效: 二元创新和技术动荡的作用[J]. *管理评论*, 2022(6): 130–142.
- [6] JANSEN J J P, VAN DEN BOSCH F A J, VOLBERDA H W. Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: effects of organizational antecedents and environmental moderators [J]. *Management science*, 2006, 52(11): 1661–1674.
- [7] HAEFNER N, WINCENT J, PARIDA V, et al. Artificial intelligence and innovation management: a review, framework, and research agenda [J]. *Technological forecasting and social change*, 2021, 162: 120392.
- [8] 刘露露, 王凤彬, 杨威. 企业探索式与利用式创新的平衡性及实现路径——基于战略决策逻辑的定性比较分析 [J]. *管理评论*, 2023(9): 89–101.
- [9] KAPLAN A, HAENLEIN M. Siri, Siri, in my hand: who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence [J]. *Business horizons*, 2019, 62(1): 15–25.
- [10] KANTER R M. Collaborative advantage [J]. *Harvard business review*, 1994, 72(4): 96–108.
- [11] SEEBER I, BITTNER E, BRIGGS R O, et al. Machines as teammates: a research agenda on AI in team collaboration [J]. *Information & management*, 2020, 57(2): 103174.
- [12] KANG S C, SNELL S A. Intellectual capital architectures and ambidextrous learning: a framework for human resource management [J]. *Journal of management studies*, 2009, 46(1): 65–92.
- [13] RAISCH S, BIRKINSHAW J. Organizational ambidexterity: antecedents, outcomes, and moderators [J]. *Journal of management*, 2008, 34(3): 375–409.
- [14] ANTHONY C, BECHKY B A, FAYARD A L. “Collaborating” with AI: taking a system view to explore the future of work [J]. *Organization science*, 2023, 34(5): 1672–1694.
- [15] JOHNSON P C, LAURELL C, OTS M, et al. Digital innovation and the effects of artificial intelligence on firms' research and development-automation or augmentation, exploration or exploitation? [J]. *Technological forecasting and social change*, 2022, 179: 121636.
- [16] BORGES A F S, LAURINDO F J B, SPÍNOLA M M, et al. The strategic use of artificial intelligence in the digital era: systematic literature review and future research directions [J]. *International journal of information management*, 2021, 57: 102225.
- [17] RAISCH S, KRAKOWSKI S. Artificial intelligence and management: the automation-augmentation paradox [J]. *Academy of management review*, 2021, 46(1): 192–210.
- [18] 吴小龙, 肖静华, 吴记. 当创意遇到智能: 人与AI协同的产品创新案例研究 [J]. *管理世界*, 2023(5): 112–126+144.
- [19] DUNCAN R B. The ambidextrous organization: designing dual structures for innovation [M]//KILMANN R H, PONDY L R, SLEVIN D P. *The management of organization design: strategies and implementation*. New York: North Holland, 1976: 167–188.
- [20] 王凤彬, 陈建勋, 杨阳. 探索式与利用式技术创新及其平衡的效应分析 [J]. *管理世界*, 2012(3): 96–112+188.
- [21] CARROLL T. Designing organizations for exploration and exploitation [J]. *Journal of organization design*, 2012, 1(2): 30–35.
- [22] VIAL G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda [M]//HINTERHUBER A, VESCOVI T, CHECCHINATO F. *Managing digital transformation*. New York: Routledge, 2021: 13–66.
- [23] 吴小龙, 肖静华, 吴记. 人与AI协同的新型组织学习: 基于场景视角的多案例研究 [J]. *中国工业经济*, 2022



- (2):175-192.
- [24] 吴小龙,肖静华,吴记,等.人与AI协同对组织学习的影响机制研究——探索与利用学习的视角[J].管理科学学报,2024(9):11-28.
- [25] 杜运周,贾良定.组态视角与定性比较分析(QCA):管理学研究的一条新道路[J].管理世界,2017(6):155-167.
- [26] ULLAH F, QAYYUM S, THAHEEM M J, et al. Risk management in sustainable smart cities governance: a TOE framework[J]. Technological forecasting and social change, 2021, 167: 120743.
- [27] AL-KHATIB W A. Drivers of generative artificial intelligence to fostering exploitative and exploratory innovation: a TOE framework[J]. Technology in society, 2023, 75: 102403.
- [28] JARRAHI M H. Artificial intelligence and the future of work: human-AI symbiosis in organizational decision making[J]. Business horizons, 2018, 61(4): 577-586.
- [29] KAUL A. Technology and corporate scope: firm and rival innovation as antecedents of corporate transactions [J]. Strategic management journal, 2012, 33(4): 347-367.
- [30] O' REILLY C A, TUSHMAN M L. Organizational ambidexterity: past, present, and future [J]. Academy of management perspectives, 2013, 27(4): 324-338.
- [31] BIRKINSHAW J, GUPTA K. Clarifying the distinctive contribution of ambidexterity to the field of organization studies[J]. Academy of management perspectives, 2013, 27(4): 287-298.
- [32] MARIANI M M, MACHADO I, MAGRELLI V, et al. Artificial intelligence in innovation research: a systematic review, conceptual framework, and future research directions[J]. Technovation, 2023, 122: 102623.
- [33] 杨震宁,侯一凡,李德辉,等.中国企业“双循环”中开放式创新网络的平衡效应——基于数字赋能与组织柔性的考察[J].管理世界,2021(11):184-205.
- [34] 古安伟,蒋慧慧,鲁喜凤,等.数字化情境下用户参与产品创新组态效应研究——基于TOE框架的fsQCA分析[J].科技进步与对策,2022(22):72-81.
- [35] CHATTERJEE S, RANA N P, DWIVEDI Y K, et al. Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model[J]. Technological forecasting and social change, 2021, 170: 120880.
- [36] 唐朝永,刘瑛,牛冲槐.组织衰落如何影响组织创新:集权结构、冗余资源与环境丰腴性的作用[J].科技进步与对策,2019(9):95-101.
- [37] 董坤祥,谢宗晓,甄杰,等.高管支持、制度化与信息安全管理有效性[J].外国经济与管理,2018(5):113-126.
- [38] ZHENG Y, YANG H. Does familiarity foster innovation? The impact of alliance partner repeatedness on breakthrough innovations[J]. Journal of management studies, 2015, 52(2): 213-230.
- [39] HAANS R F J, PIETERS C, HE Z L. Thinking about U: theorizing and testing U-and inverted U-shaped relationships in strategy research[J]. Strategic management journal, 2016, 37(7): 1177-1195.
- [40] MANGLEBURG T F, DONEY P M, BRISTOL T. Shopping with friends and teens' susceptibility to peer influence [J]. Journal of retailing, 2004, 80(2): 101-116.
- [41] LUBATKIN M H, SIMSEK Z, LING Y, et al. Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms: the pivotal role of top management team behavioral integration[J]. Journal of management, 2006, 32(5): 646-672.
- [42] 岑杰,陈力田.二元创新节奏、内部协时与企业绩效[J].管理评论,2019(1):101-112+146.
- [43] DING H. What kinds of countries have better innovation performance? A country-level fsQCA and NCA study[J]. Journal of innovation & knowledge, 2022, 7(4): 100215.
- [44] PATALA S, JUNTUNEN J K, LUNDAN S, et al. Multinational energy utilities in the energy transition: a configurational study of the drivers of FDI in renewables[J]. Journal of international business studies, 2021, 52(5): 930-950.
- [45] FISS P C. Building better causal theories: a fuzzy set approach to typologies in organization research[J]. Academy of management journal, 2011, 54(2): 393-420.

## Antecedents of Ambidextrous Innovation Tendencies in the Context of Human-AI Collaboration: A Configurational Analysis Based on the TOE Framework

HONG Zhisheng<sup>1</sup>, HONG Mingfeng<sup>1, 2</sup>, ZHENG Wenjiang<sup>3</sup>

- (1. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;  
2. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;  
3. Strategic Consulting Center, Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China)

**Summary:** With the rapid development of artificial intelligence (AI) technologies, balancing exploratory innovation with exploitative innovation has emerged as a crucial challenge for enterprises seeking to sustain competitive advantages in a new round of scientific and technological revolution and industrial transformation. This paper aims to probe the multifaceted antecedents and their mechanisms that drive enterprises' ambidextrous innovation tendencies, namely, balanced ambidexterity, a focus on exploration, or a focus on exploitation, in the context of human-AI collaboration. Drawing on the Technology-Organization-Environment (TOE) framework, this study identifies seven core antecedent conditions and employs fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) on survey data from 136 enterprises for empirical testing.

The research begins with developing measurement scales for antecedent conditions and outcome variables, grounded in theoretical literature and previously validated instruments, followed by reliability and validity testing. Subsequently, it employs the fsQCA truth table algorithm to identify and compare multiple pathways through which enterprises, under different configurations of antecedent conditions, achieve either ambidextrous innovation balance or a bias toward exploratory/exploitative innovation, and then conducts robustness checks by adjusting the consistency thresholds. The analysis reveals that various technological, organizational, and environmental factors, when combined in specific configurations, form multiple pathways leading to the same innovation tendency. This highlights the complex causality of ambidextrous innovation and the configurational feature of "multiple pathways leading to the same outcome".

The main contributions of this study are threefold. First, from a configurational perspective, it uncovers multiple equifinal pathways for enterprises to make ambidextrous innovation decisions in the context of human-AI collaboration, thereby enriching our understanding of the interactive effects among technology, organization, and environment in antecedent studies of ambidextrous innovation. Second, it deepens the applicability of the TOE framework in intelligent scenarios, demonstrating the differential impacts of external collaboration, peer competition, and market dynamism on different innovation tendencies. Third, it provides insights into management practice, suggesting that enterprises, based on their resource endowments and external environment, should focus on key antecedents while emphasizing the depth and breadth of human-machine collaboration, and establish suitable organizational mechanisms and cooperative ecosystems to support long-term competitiveness. Through these findings, this study holds significant academic and policy reference values for corporate innovation management and strategic planning in the AI era.

**Key words:** human-AI collaboration; exploratory innovation; exploitative innovation; TOE framework

(责任编辑: 刘欣琦)