

数智化背景下企业核心技术突破的价值共创研究^{*}

□ 邵云飞 赵林汐 胡红根

摘 要：数智化浪潮下，企业核心技术突破的价值创造逻辑已从线性创新范式转向多主体协同的价值共生范式，而现有研究对企业核心技术突破中从单主体到多主体动态交互机制与价值创造路径解析尚不完善。本文以作者主持的国家自然科学基金项目研究成果为基础，概括“价值捕获—价值传递—价值实现”的理论脉络，解析数智化背景下企业核心技术突破的价值共创机理。首先，系统梳理数智化背景下核心技术的概念特征，关注到企业核心技术突破过程中机会识别与能力构建的重要性，并挖掘跨界创新视角下核心技术突破的价值捕获机制。其次，以价值传递为线索剖析了核心技术突破的演化特征、演进轨迹与扩散路径以及企业的动态合作与竞争行为。最后，从价值实现视角揭示企业在组织内部与外部的核心技术突破商业逻辑转换机制，提出了本文的研究局限与展望。

关键词：数智化；核心技术突破；价值共创

一、引言

当前全球科技竞争格局正经历从工业经济向数智时代的范式跃迁，数字化与智能化已成为这一变革周期的核心驱动力。工信部数据显示，2023 年我国数字经济规模突破 55 万亿元，占 GDP 比重超 42%，数字技术已深度渗透企业研发、生产及运营全流程（戚聿东和肖旭，2020）。传统技术突破范式发生结构性转变，基础研究与应用开发的界限逐渐消融，学科交叉领域的颠覆性创新与基础理论突破呈现双向互

^{*} （1）基金号：72172024；项目名称：国家自然科学基金“组织竞合影响传统企业数字化转型”；（2）基金号：72372017；项目名称：国家自然科学基金“创新生态系统视角下‘卡脖子’技术破解机制研究”；（3）基金号：71872027；项目名称：国家自然科学基金“突破性创新的价值共创机理研究”。

哺态势。这种融合创新机制不仅重构了“实验室到市场”的转化路径，更构建起具备敏捷响应能力的科技成果转化生态系统（赵林汐等，2024），但同时也产生数据要素流通受阻、跨领域知识融合效率低下等现实困境。在此背景下，企业技术突破的合作模式发生根本性重构，传统线性协作模式正被动态化、智能化的新型协同网络替代，如数据共享联盟（刘国巍等，2023；邵云飞等，2022）。然而，这种动态协作网络的治理复杂性急剧攀升，合作伙伴间数据主权冲突、算法黑箱导致的信任危机、价值分配机制失衡等问题，使得核心技术突破的价值捕获到商业生态的价值生态全链条面临“断点式”挑战（Huo et al.，2024）。

传统理论框架下，核心技术突破通常遵循“封闭式创新”路径，其价值捕获高度依赖企业内部研发投入与专业壁垒，需求洞察多源于技

术赶超需求而非市场动态数据（见表1）。这一模式虽在工业经济时代形成规模效应，但其显性价值链在数智化场景中逐渐暴露出刚性缺陷：其一，封闭式创新导致资源分散与协作低效，技术开发周期难以匹配市场迭代速度（Chesbrough，2007；West & Bogers，2014）；其二，单向价值传递机制造成用户参与缺位，技术商业化成功率受制于渠道依赖（李树文等，2022；Ranjan & Read，2016）；更重要的是，我国企业在改革开放进程中形成的出口导向型发展范式陷入“市场换技术”的战略误区（王欣、付雨蒙，2023），通过出让市场空间换取技术转移，而非以技术创新驱动市场拓展。外向型创新体系形成的“技术依附效应”已渗透至创新生态，这种研发国际化模式虽在短期内提升了技术应用能力，却导致内生性创新能力出现代际落差，亟须构建我国“集中力量办大事”的技术突破模式（陈劲等，2020）。

表 1 传统与数智化背景下核心技术突破模式对比

对比维度	传统核心技术突破方式	数智化背景下核心技术突破价值共创路径	传统方式劣势
价值捕获	• 依赖单一企业或科研机构内部研发 • 以技术垄断实现价值独占 • 封闭式创新	• 多方协同（企业、用户、平台、政府等） • 数据驱动技术迭代，动态优化价值分配 • 开放式创新	• 技术转化周期长，市场适应性差 • 资源分散，协作效率低
价值传递	• 线性传递（研发→生产→市场） • 单向技术输出，用户被动接受 • 信息不对称供需错配	• 网络化协作与实时反馈机制 • 用户参与技术迭代 • 智能算法匹配供需，降低交易成本	• 用户参与度低，需求难以精准触达 • 市场响应滞后，商业化路径单一
价值实现	• 以产品/技术销售为核心收入 • 价值分配集中于技术持有方	• 共享价值分配 • 技术赋能产业生态可持续增长	• 难以形成生态协同效应 • 创新成果封闭，长期价值延伸能力弱
核心驱动力	• 资本、人才、专利壁垒、规模经济效应	• 数据要素、算法能力、开放创新生态	• 重资产模式创新容错率低，创新天花板显著
主体关系	• 企业主导，用户作为被动接受者	• 多元主体共创	• 用户需求洞察不足，技术实用性受限

随着数智化技术的崛起，价值共创理论为突破上述瓶颈提供了新视角，核心技术突破呈现多主体协同、数据驱动与生态化特征（赵林汐等，2024）。数据要素与算法能力的嵌入显著改变了价值捕获机制，通过多方主体协同（如用户、供应商等）和实时行为数据分析，技术需求识别从“后发技术追赶”转向“市场涌现推动”（邵云飞等，2024），这一开放创新模式不仅降低了试错成本，更通过数字平台实现了资源聚合与动态匹配。在价值传递层面，数字孪生、敏捷开发等技术使“研发—反馈—迭代”周期加速度闭环，消费方从被动接受者转变为主动共创者，技术扩散效率呈指数级提升（吴言波等，2023）。更为重要的是，数智化生态推动技术创新成果通过网络效应实现价值共生。综上所述，既有文献对传统路径的批判与数智化创新的探索为本文奠定了基础，但仍存在三方面缺口：一是既有文献对新一代信息技术赋能的产业联盟协同路径进行了持续探索（邵云飞等，2024；邵云飞等，2017；周翔等，2023），但在数智化背景下不同类型合作伙伴在核心技术突破各阶段的动态合作与竞争机制，以及合作网络结构如何影响价值共创效率缺乏系统性分析。二是传统创新价值链理论强调线性价值传递过程（Porter, 1985），却难以解释数智化背景下数据流动、算法迭代与主体协作形成的非线性价值涌现现象，但对技术突破过程中知识重组、资源编排行动与价值演化路径仍缺乏系统性解构。三是部分学者对企业核心技术从研发到商业化的线性价值链进行了系统性解构，但尚未能系统整合过程中组织内部柔性战略构建（如动态能力构建、敏捷决策机制）与外部

生态系统共生演化（如创新或商业生态系统）等全面视角，导致“价值捕获—价值传递—价值实现”中关键要素的互动机理仍存在理论黑箱（邵云飞等，2024；Jin & Shao, 2022）。

由此，我们积极响应2024年全国两会强调的“数字产业化、产业数字化以及促进数字技术与实体经济深度融合”这一时代发展需求，结合四川省高新技术产业集聚的地理优势和电子科技大学在综合学科交叉培育的学科优势，以创新管理和新兴技术管理等专业课理论为基础，构建数智化背景下企业核心技术突破的“价值捕获—价值传递—价值生态”的价值共创研究框架（见图1），在国家自然科学基金项目的支持下，研究团队围绕“核心技术突破”“数智化转型”“联盟组合”等话题，以大样本实证研究、案例研究、数理推导和模拟相结合的研究方法进行探索。本文概括和聚焦核心技术突破的高度不确定性，立足于技术与市场的互动，以价值捕获剖析核心技术突破的形成过程，以价值传递挖掘核心技术突破的演化机制，以价值生态推动核心技术的商业价值实现（见图2）。

二、核心技术突破的价值捕获机制

数智化背景下，技术系统演化的非连续性致使创新过程动态化加剧，技术生命周期的阶段性特征显著，仅仅通过开发内部知识实现核心技术突破对资源与能力有限的企业提出了挑战（Kotha et al., 2011）。跨界搜索（Boundary Spanning）能够打破知识结构对技术发展轨迹的束缚（王思梦等，2023，Goerzen, 2018），破

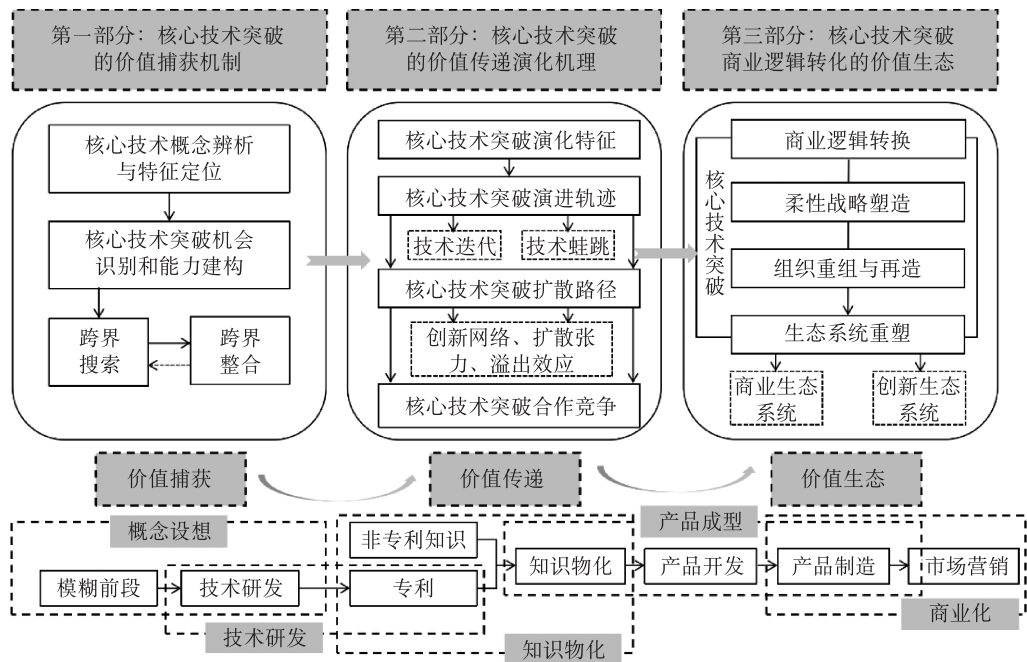


图1 项目研究框架图

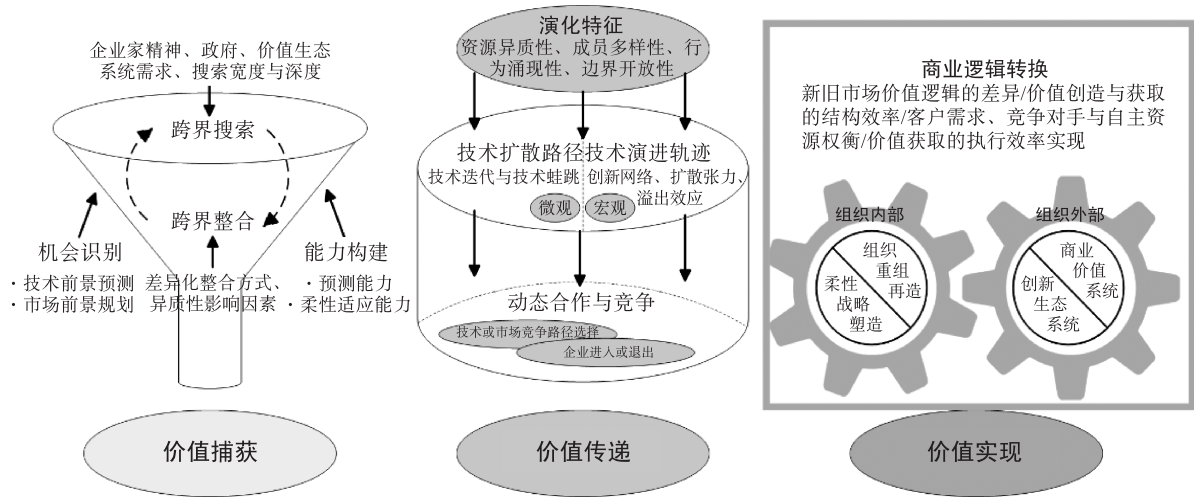


图2 核心技术突破的价值共创路径

除“非此地发明”以及“非此地销售”的固有思维定式，为企业创造参与技术或产业融合的契机（邵云飞和吴言波，2017）。跨界整合（Boundary Integration）是在跨界搜索基础上，借助交互学习方式以突破组织认知局限，进而对知识进行整合与再创造，同时，激发价值生态系统的黏合作用。相应地，价值生态系统为

组织间的交互学习搭建了一个知识交易平台，企业与不同行业领域之间开展的跨界创新能够将碎片化的市场资源汇聚起来，进而实现跨越式成长。然而，数智化背景下企业核心技术突破并非简单线性关系所能阐释，还需从全方位视角对该过程进行系统性梳理。因此，我们对企业核心技术突破的价值共创三阶段进行解构，

在厘清数智化背景下核心技术的内涵与特征基础上,进一步剖析技术突破过程中机会识别与

能力构建形成过程,以及跨界搜索与整合行为(见图3)。

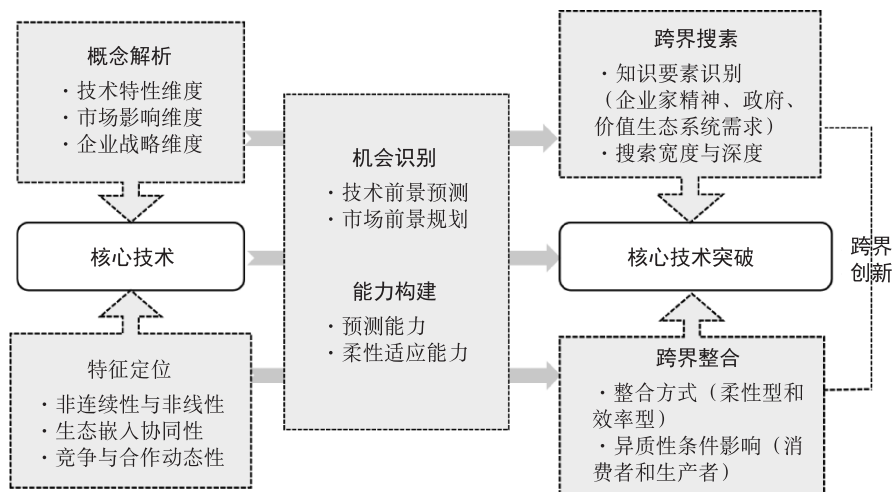


图3 价值创造视角下核心技术突破价值捕获

(一) 核心技术的概念辨析与特征定位

核心技术的概念内涵随着时代演进不断丰富拓展,过往研究多从技术特性、市场影响、企业战略等视角界定核心技术(辜胜阻等,2018),但尚未形成统一规范的定义。从技术特性层面来看,核心技术是在特定领域中具有领先性、独特性的关键技术集合,往往是对基础科学研究成果的创新性应用。这些技术不仅具备高度的专业性与复杂性,研发难度极大,需要大量的资金、人力和时间投入,而且代表着行业技术发展的前沿方向,能为产品和服务带来差异化优势。以芯片制造领域的光刻技术为例,其精度的提升直接决定了芯片的性能和集成度,是半导体企业的核心技术之一(王昶等,2022)。从企业战略维度考量,核心技术是企业战略布局的核心支撑点,与企业长期发展目标紧密相连,是企业实现差异化竞争战略、可持续发展战略的关键要素(邵云飞等,2024)。从市场影响角度分析,成功应用核心技术开发出

的创新产品或服务,能开辟全新的市场需求或重塑市场格局,甚至颠覆传统行业模式(胡登峰等,2022)。综合来看,既往学者虽从多角度界定了核心技术概念,却鲜有研究探索数智化背景下核心技术的内涵特征等要素,逻辑体系尚待完善。因此,本文结合数智化背景,将核心技术定义为,以数智化技术为关键驱动力,在科学前沿与产业深度融合过程中产生的,具有高度创新性、独特性和领先性的技术体系。它能够引发产业技术架构和产品服务模式的根本性变革,颠覆现有市场格局,为企业、产业乃至国家赢得持续竞争优势和发展主动权。

在数智化背景下,核心技术具有以下特征:一是非连续性与非线性特征凸显。核心技术的非连续性指的是技术变革并非渐进式积累,而是跳跃式突破。随着大数据、人工智能、物联网等新一代数智技术迅猛发展,技术变革的速度和幅度显著加快,核心技术突破的非线性演进与生态位竞争显著加剧,导致其技术轨迹的

模糊性与战略资源适配的复杂性同步跃升 (Stiles et al. , 2024)。二是生态嵌入协同性，数智技术使企业间界限日益模糊，协作成为推动技术突破的关键力量。企业不再孤立地进行技术研发和创新，而是通过与产业链上下游企业、科研机构、高校等多方主体的紧密合作，促进知识的共享和扩散。多个主体（包括企业、科研机构、政府、金融机构等）和多种要素（包括技术、资本、人才、信息等）构成了复杂网络，生态系统内的主体和要素之间的相互作用和联系更加紧密，形成了一个动态演化的过程。

京东方集团（BOE）作为本团队二十多年的追踪研究对象，完整见证了该企业从传统半导体技术追随者到数智化时代技术创新引领者的战略转型历程。作为中国半导体产业技术跃迁与价值创造范式转型的典型代表，京东方的发展轨迹为探究数智技术如何重塑核心技术突破路径提供了独特的研究窗口。在研究方法上，采用了多源数据三角验证法：一是二手数据采集，系统分析企业年度报告、高管公开演讲实录，以及行业权威媒体报道累计 18 万字；二是

一手数据收集，对副总裁级高管、研发中心负责人、产线技术主管以及核心合作伙伴进行累计 60 小时的半结构化访谈；三是实地调研，深入成都、绵阳和重庆等生产基地，实地观察智能生产线与智造工厂（见表 2）。研究团队整合上述资料总结出以下研究发现：半导体技术突破的通过跨越显示技术代际的“量子点背光模组”创新，打破了传统液晶技术渐进式改进路径，在 Mini/Micro LED 领域实现光效与色域的突变式提升；同时依托“算法定义工艺”的研发范式，将 AI 仿真技术与精密制造相结合，使微米级巨量转移良品率显著提升，形成技术参数超线性跃迁。在此过程中，数智技术重构产业协作网络，通过搭建产业链协同云平台，京东方与上游设备商共享 3D 建模数据、与下游终端厂商实时交互需求参数，使传统企业边界消融为虚实交融的创新共同体（赵林汐等，2024）。三是竞争与合作动态性，数智技术重构了以数据要素流动为核心的生态系统，也因资源依赖性与战略互惠性，诱发竞合关系非线性演化的动态竞争格局。企业间的技术竞争不再是静态的、一次性的，而是动态的、持续的。企业需要不断调整和优化自己的技术战略，以应对竞争对手的技术创新和市场变化，也需要通过合作来共同应对技术挑战和市场风险。

表 2 《“技术突破创新”与“智造转型”何以兼得》案例调研数据汇总						
数据分类	数据内容			编码	字数/万字	时长/小时
	来源	访谈对象	访谈内容			
深度访谈	内部	中高层管理者	集团发展历程和智能制造转型	JF01	2	7
		高级技术人员	技术突破、创新和应用	JF02	6	15
		技术工人	半导体生产线及车间	JF03	8.3	19
	长期合作伙伴		智能制造转型对合作影响	JF04	5	6
	关键客户		产品在市场销售和推广	JF05	3	5
实地考察	通过实地参观半导体生产线和智造工厂			XG	2.8	
二手资料	通过阅读和整理企业专著			ZZ	6	
	通过阅读和筛选案例相关报道和人物采访			BC	3.7	
	通过收集搜索引擎、官方公众号、其他报道和官网			SG	8.2	

(二) 动态环境下的核心技术突破中机会识别和能力建构

在动态竞争环境下，核心技术突破的高度不确定性与技术—市场二元复杂性，要求企业通过动态机会识别与战略性能力建构的协同演化，实现核心技术突破的势能累积（Lee & Malerba, 2017）。一方面，前沿技术的迭代周期缩短与技术轨道的交叉融合显著加剧了核心技术突破的复杂性。企业通过构建多层次技术监测体系，利用专利图谱分析和技术路线图绘制把握技术演进规律，对核心技术突破的“创造性破坏”效应保持战略警觉。组织对技术变革的预测能力取决于其知识吸收与转化效率（Teece, 2007），这要求企业突破既有技术范式的认知锁定，在研发投入中保持探索式创新与利用式创新的动态平衡（Gao et al., 2021）。

另一方面，市场维度下，核心技术突破要求企业超越传统需求分析的局限，构建动态市场感知系统。随着数字技术重构产业边界，消费者行为呈现碎片化与圈层化特征，市场机会窗口转瞬即逝。企业通过挖掘场景化需求，识别潜在需求的结构性转变（邵云飞等，2024）。柔性适应能力通过资源编排机制实现技术要素的弹性组合，突破既有技术范式的架构锁定，

同时，更新组织惯例以消解核心刚性，构建技术与市场联动的自适应系统。总而言之，当技术预测系统与市场规划体系形成双向反馈机制时，企业能够更精准地识别技术可行性边界与市场接纳阈值的交汇点，这种协同效应促使企业重新配置创新资源，在技术研发中嵌入市场验证环节，在商业模式创新中预留技术突破窗口（Sirmon et al., 2011），使企业能够突破制度约束形成的创新路径依赖，在动态环境中建构可持续竞争优势。研究团队长期跟踪专注于智能视频、计算机视觉、人工智能领域的成都臻识科技有限公司这一专精特新企业，通过实地调研与研究跟踪（见表3），发现这一专精特新企业的技术突破过程中，创业者企业发展的战略舵手，其个人特质深刻塑造着企业成长轨迹。在动态复杂的市场环境中，创业者需展现出机会洞察的敏锐性与资源配置的战略性，引领企业在产业链价值链攀升中实现质量变革。在企业不同生命周期阶段，创业者注意力配置呈现鲜明的阶段特征：初创期聚焦技术内核，以现有资源嫁接市场机会；成长期转向趋势捕捉，通过技术迭代创造新机会并整合内外资源；成熟期则强化竞争导向，基于资源禀赋快速识别转化机会以巩固竞争优势（孔海璞等，2025）。

表3 《专精特新“小巨人”企业创业机会识别与开发——注意力配置视角》案例调研数据汇总

数据来源	数据内容			
	访谈对象	访谈内容	访谈时长（min）	数据编码
深度访谈	创始人	发展历程	300	A ₁
	研发总监	机会开发	180	A ₂
	算法总监	产品研发	150	A ₃
	销售总监	市场拓展等内容	127	A ₄
	HR 总监		121	A ₅
参与式观察	线下参观公司展厅，了解公司产品等演变进程			A ₆
二手资料	公司网站、媒体报道、新闻报道、行业报告、中国管理案例共享中心案例库等			A ₇

（三）基于跨界搜索的核心技术突破

核心技术突破的价值捕获依赖于对知识需求的精准识别与动态适配，其效能受三重因素影响。一是企业家精神的催化作用，企业家通过机会感知与风险承担重塑组织的知识搜索导向（Wales et al., 2021）。前瞻性企业家精神突破企业“渐进式学习”惯性，构建“探索—重构”二元认知框架，在复杂情境中识别潜在技术跃迁点。例如，在科学驱动的创新生态中，科学家作为核心引擎，通过创立硬科技企业或深度嵌入产业转化平台，打通“基础理论突破—技术原型开发—商业场景验证”的非线性跃迁通道，构建起跨越实验室与产业链的协同创新网络，成为重构技术边界的核心枢纽（方帅等，2022）。通过构建开放式创新平台，个体警觉性转化为组织层面的技术预见能力（邵云飞等，2021；余东华和王梅娟，2022；Li & Shao, 2023）。二是政府导向的调节效应，知识导向型政策通过制度压力与资源赋能双重赋能企业知识识别能力。一方面，创新补贴与专利保护政策降低知识搜索成本；另一方面，技术标准与产业规划引导企业聚焦战略性知识域。研究表明，政企知识联盟的构建（如产学研协同创新体）可缓解制度摩擦引致的知识错配问题（孙薇和叶初升，2023）。三是价值生态系统需求响应的适配性，企业知识识别应与生态系统的动态需求形成共振。生态系统通过用户共创、互补者协同等反馈机制向企业传递需求信号，推动知识搜索从“供给驱动”向“需求牵引”转型。

跨界搜索作为知识获取的核心路径，其宽度与深度对企业技术价值捕获具有差异化影响。

一方面，企业通过扩展外部知识搜索的渠道多元性与领域跨度，如跨行业技术移植、跨学科知识融合，突破既有认知框架的路径依赖，激活技术要素的重组潜力。搜索宽度的提升增强了技术轨道的分岔可能性，但过度的广度可能导致知识吸收能力超载，形成“认知稀释效应”（Ebersberger et al., 2021）。事实上，搜索宽度的有效性受制于价值生态系统的结构开放性，企业需通过模块化接口设计筛选适配性知识，避免陷入“伪多样性”陷阱。另一方面，跨界搜索聚焦于特定技术域或市场域的知识深耕，通过高黏度互动建立隐性知识转移通道（熊正德等，2020）。这种深度嵌入有助于企业构建技术壁垒与控制权，但可能诱发“能力刚性”风险。搜索深度与核心技术突破的非线性关系受生态系统协同效率调节，当企业占据生态网络的结构洞位置时，深度搜索能更高效地转化为技术突破能力。研究团队长期跟踪西门子数字化转型实践活动（见表4），发现探索期聚焦本土市场需求，实施浅层跨界搜索（跨部门技术整合），依托既有技术储备开发标准化数字产品，跨界搜索限于内部资源池，深度停留在技术改良层面；成长期，通过中层跨界搜索（跨行业数字方案整合），构建客户导向型组织架构，推出模块化产品组合。创新战略从需求驱动的渐进式创新向供给引领的突破式创新延伸，技术搜索半径扩展至产业链协同创新网络；加速期，实施深度跨界搜索（跨领域生态构建），联合政产学研构建创新联合体，在工业AI、数字孪生等前沿领域实现核心技术突破，技术搜索跨度覆盖基础研究到商业转化全链条（邵云飞等，2023）。

表 4

《顺水推舟：动态能力如何驱动企业创新战略演化？
——基于西门子（中国）的纵向案例研究》的案例调研数据汇总

数据来源	来源描述		时长或篇数
一手资料	参观西门子成都创新中心	体验最前沿的西门子中国业态 视频科普企业相关发展历程，获取西门子中国的直观感受，与后续调研资料相互印证	2 小时
	相关管理人员访谈	西门子中国数字化相关的核心技术、产品发展、生产环节等 细化了解西门子中国的企业发展历程	15 小时
二手资料	内部资料	2016—2020 年西门子企业年报	5 篇
		西门子中国数字化工业领域、创新领域简介资料	5 篇
		西门子中国相关视频	7 小时 56 分钟
		西门子中国官方网站创新与战略相关新闻资料	98 篇
	外部资料	外部关于西门子中国数字化转型下创新战略的新闻报道	54 篇
		西门子创新战略的相关文献	17 篇

（四）基于跨界整合的核心技术突破

核心技术突破的跨界整合包含柔性导向与效率导向两种范式，其选择机制受创新主体异质性条件制约。柔性型整合通过构建开放型知识吸收界面，突破组织惯例束缚，创造性重组异质性资源，通过知识元素的“破坏性联结”打破原有创新路径依赖。效率型整合快速转化与精准配置跨界资源，通过标准化流程将外部知识嵌入现有运营体系，确保创新要素在战略执行层面的连贯性。两种整合模式的互补机制形成了“探索－开发”的张力结构（王思梦等，2019），柔性整合维持着组织变革的基因多样性，而效率整合则保障了创新成果的迭代效率（郭润萍等，2024），使企业能够在外界环境剧变时，既保持核心能力的稳定性，又能实现知识模块的灵活组合或替换。

消费者与生产者异质性通过重塑知识流动与资源匹配方式，形成跨界整合的差异化模式组合，使核心技术突破的价值捕获过程呈现非线性与非连续性特征。一方面，消费者的异质性体现在需求偏好、价值认知以及消费行为模

式差异。对于追求个性化体验的消费者群体，企业可能更倾向于采用柔性型整合方式，构建开放型知识吸收界面，跨界获取与个性化相关的异质性资源进行创造性重组（王琳和陈志军，2020）。而对于注重性价比的消费者群体，效率型整合将跨界获取的低成本资源或高效生产技术快速转化为产品优势，通过标准化流程嵌入现有运营体系，确保在满足其基本需求的同时实现成本控制与效率提升。另一方面，企业通常采用柔性型整合与技术型生产者合作，共同探索新技术的应用场景和商业模式创新，以实现技术轨道的跃迁。市场型生产者侧重于效率型整合，借助其市场渠道和营销资源，快速将创新成果推向市场，实现价值的规模化创造。然而，由于消费者和生产者异质性条件复杂多变，核心技术突破的价值共创过程呈现出不连续性和跳跃性的“非线性”特征。消费者需求的突然转变、生产者技术的突破性进展或外部环境的重大变化等因素导致原有的跨界整合方式失效，企业需要及时调整整合策略，重新配置资源。

三、核心技术突破的价值传递
演化机理

价值传递的本质在于核心技术突破的动态扩散效应，这一过程体现为技术演进、资源配置与价值转化等流程的交互作用，核心是技术经济范式在竞合互动中的持续调适与生态位重构。既有研究多聚焦单一技术轨道的线性演化

规律及创新扩散周期，但对核心技术突破的非连续跃迁路径等关键问题尚未形成系统性认知。本部分基于价值传递视角解构核心技术突破的演化机理，解析核心技术突破的演化特征以及微观层面的技术演进轨迹和宏观层面的技术扩散路径，挖掘企业竞合行为的动态选择逻辑，探究企业主体进入或退出决策对生态系统演化的影响机制（见图4）。

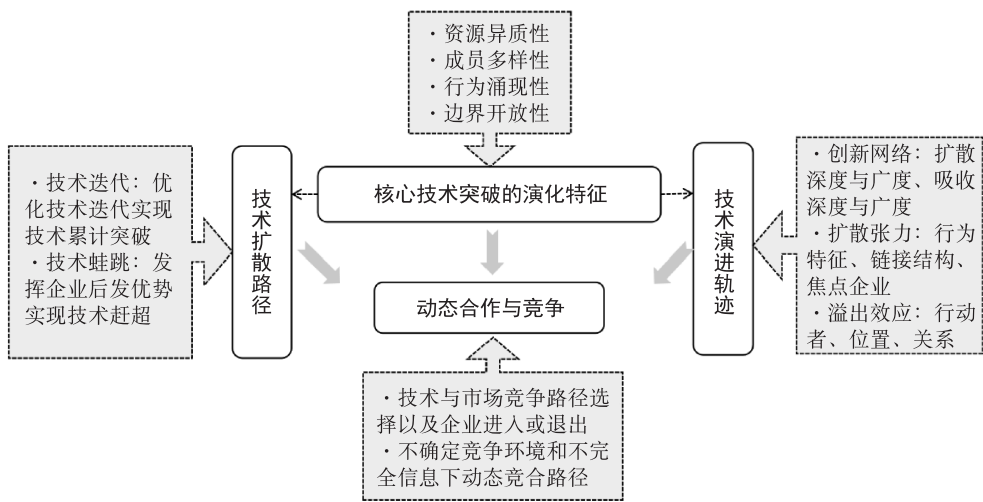


图4 基于价值传递的核心技术突破演化

（一）核心技术突破的演化特征

核心技术突破的形成机制与演化规律区别于其他技术突破特质，其本质在于打破原有技术轨道的路径依赖，通过异质性资源的创造性重组实现技术要素的跨域联结。技术复杂性体现在单一技术模块的根本性变革与跨域知识的重构组合（葛爽和柳卸林，2022），资源异质性凸显。当离散的技术要素在技术融合催化下联结形成新的结构网络，技术系统将突破传统技术范式的约束。

此外，成员多样性的作用机制在于构建多维度的技术与市场对话界面。具备多元知识背

景与技能结构的创新主体通过构建互补性的知识图谱，在技术可行性探索与市场适应性验证之间建立动态平衡。成员多样性推动隐性知识跨界流动，鼓励异质主体的互动博弈催生创新机会。当组织内部的能力结构与外部资源网络形成适配性耦合时，核心技术突破的技术可能性与市场可接受性协同进化，降低创新生态系统因技术过度超前或市场认知滞后导致的系统性风险。另外，行为涌现性描述了核心技术突破演化中非线性特征（Spiro & Jehng，2012）。微观层面的技术模块交互遵循非线性规则，技术子系统的局部优化可能引发整个技术架构跃

迁,既可能导致技术路径的锁定效应,也可能在临界点触发颠覆性重构。创新主体需要建立双重认知框架,既要把握技术要素间的线性关联,更要预判非线性交互可能引发的涌现特性。最后,边界开放性体现在核心技术突破的创新生态系统结构特征上。当技术、组织与市场边界形成渗透性界面时,知识与信息跨边界流动驱动系统进入非平衡状态,使得核心技术持续吸纳跨领域知识,在系统层面积累足够的变革势能,最终实现技术轨道变迁。

(二) 核心技术突破的演进轨迹

核心技术突破的演进轨迹呈现出显著的非线性与非连续性特征,其技术轨道的形成本质上是技术范式边界突破与重构的复合过程。技术迭代与技术蛙跳作为核心技术突破的两种典型演进路径,分别对应着渐进累积与跨越发展的差异化机制。一方面,技术迭代遵循量变到质变的演化逻辑,通过持续的技术改进逐步逼近现有范式,当关键性能参数的累积突破触发技术阈值时,原有技术体系将发生结构性质变,这种演进模式依赖于组织知识库的渐进扩展与重组能力。另一方面,技术蛙跳则表现为对既定技术轨道的战略性规避,通过导入异质性知识要素实现技术轨道的重构与跃迁。后发企业借助技术窗口期突破路径依赖(Lee & Malerba, 2017)。后发企业通过数智化技术驱动的知识重组与资源编排突破传统技术轨道的路径约束,实现蛙跳式技术跃迁,并依托生态协同创新加速后发技术优势向竞争优势转化。在京东方案例中,企业持续突破核心技术的过程中,形成了数字化、网络化和智能化的智能制造发展范式。智能制造为企业核心技术突破提供阶段性

的数据化、联通化和生态化等支撑,相应地,核心技术突破以“资源积累—资源整合—资源重构”模式推动智能制造范式演进(见图5)。

技术范式转换的空间边界受制于技术生命周期与市场接纳度的双重约束。从技术生命周期理论视角看,任何技术突破的效能提升均存在边际递减效应,当研发投入超越特定节点时,技术突破与创新将难以抵消市场收益的衰减速度,形成技术衰退的锁定效应。此时,核心技术突破的突变过程往往源自异轨技术的渗透,即新兴技术通过补偿机制在特定应用场景中建立局部优势,逐步瓦解原有技术体系基础,具有典型的非均衡特征。技术与市场的互动机制进一步强化了核心技术突破演进的不确定性。技术范式的共生性特征使得单一技术突破必须嵌入互补性技术网络才能实现价值转化,通过降低市场认知成本加速技术扩散。这种互动关系推动核心技术突破引发关联技术群协同进化。然而,技术范式的市场独占性缺失导致创新优势难以持续,需通过动态知识产权策略构建临时垄断优势。

依据技术成熟度曲线与市场认知度矩阵,本文构建了核心技术突破的“技术研发—知识物化—商业化”的价值实现三阶跃迁规律(见图6)。在研发阶段,企业通过技术知识搜索与整合构建技术壁垒,创新系统呈现高非平衡依赖特征;知识物化阶段,通过资源重组与模块化设计完成技术向产品转化与价值跃迁;至商业化阶段,生态位构建成为核心命题,要求企业重构价值网络以跨越市场适配鸿沟。总体来说,核心技术突破的进化路径呈现三种典型模式:一是“夭折式”路径,多因技术生态断层

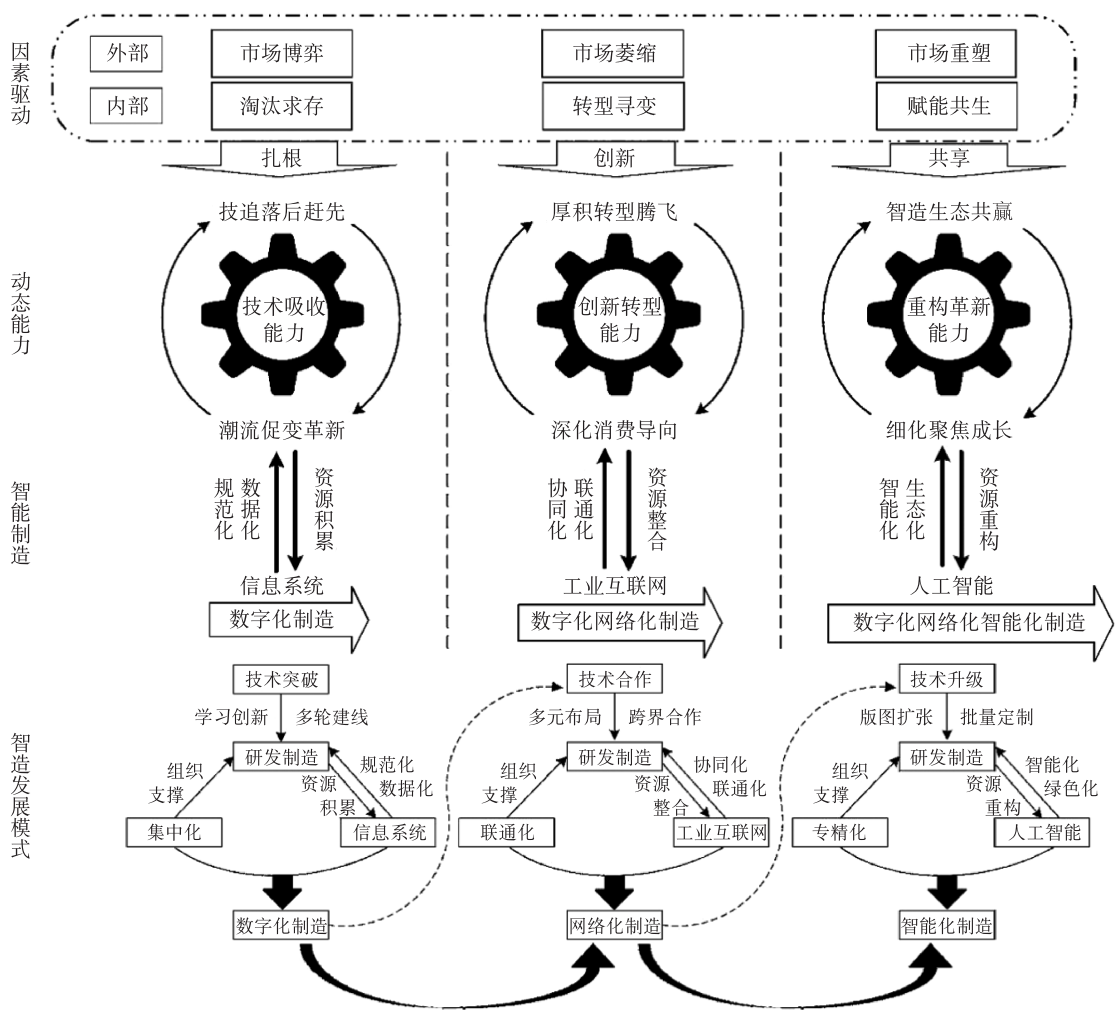


图5 《“技术突破创新”与“智造转型”何以兼得：基于京东方复杂产品系统的纵向案例研究》
中京东方半导体技术突破创新和智造转型演进模型（作者：赵林汐 邵云飞等）

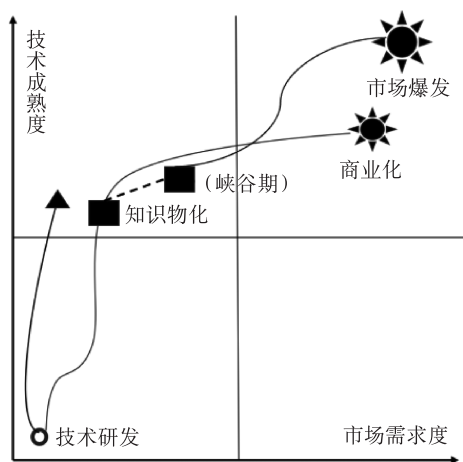


图6 核心技术突破的“技术—市场”
三阶跃迁路径

（如标准体系缺失）或市场认知迟滞导致创新势能消散；二是“非线性演进式”路径，受益于技术与市场双元驱动力协同，典型表现为创新扩散的指数级增长；三是“峡谷跨越式”路径，虽通过价值交付方式颠覆实现初期产品化突破，却因供应链协同断层、互补性生态缺失或需求洞察偏差陷入市场沉默期。

（三）核心技术突破的扩散路径

核心技术突破的过程展现创新驱动特征，伴随着知识溢出和产业效应放大，有赖于技术价值的有效转移与深度融合。核心技术的突破

重塑行业内部的竞争格局，拓宽行业边界，也驱动着产品系统从单一子系统向更为复杂的超系统不断进化与发展，其扩散路径往往受到创新网络、扩散张力和溢出效应的多重影响。核心技术的扩散本质是技术知识在复杂网络中的多层级传播，从创新网络视角来看，是一个多主体协同创新的过程，创新网络中网络密度、网络中心性等结构特征以及网络成员间的知识共享能力，直接影响核心技术突破的扩散速率和范围。创新网络的开放性和异质性特征能够显著提升技术突破创新的扩散效应，开放性网络能够引入更多的外部资源和知识，而异质性网络则能够促进知识的重组与创新。其中，网络节点的中心位置显著影响技术扩散的深度与广度（Borgatti & Halgin, 2011）。核心企业通过占据网络关键节点，加速隐性知识的深度吸收，而边缘节点的弱连接则拓展技术应用的辐射范围。强关系网络利于复杂技术的内化吸收，弱关系网络则促进跨域技术重组，要求创新网络具备动态重构能力，以适应不同技术生命周期的扩散需求。

进一步地，扩散张力主要来源于技术本身的复杂性、市场接受度以及企业资源的限制程度。技术复杂性越高，扩散张力越大，需要更多资源投入和更高的知识门槛。焦点企业通过构建战略联盟网络，将技术标准嵌入互补性资产体系，形成抵御市场不确定性的结构性优势。一方面，核心企业的网络权力通过关系契约影响技术扩散方向；另一方面，互补性资源的协同整合创造技术锁定效应。研究指出联盟治理模式可平衡技术独占性与扩散开放性的矛盾（Bellamy et al., 2020; Liu et al., 2022），焦点

企业通过控制核心技术模块获取优势，同时释放边缘技术激发网络协同创新。最后，溢出效应体现为技术知识从创新源头向外部网络扩散，其强度和范围受到网络结构、知识流动路径以及技术成熟度的影响，呈现出“局部溢出”和“全局溢出”两种特征（邵云飞和杜晓明，2011）。局部溢出效应指的是技术知识在创新网络内部的核心成员单位之间的流动较为频繁；而全局溢出效应则是向整个产业扩散，对整个技术生态系统产生深远影响。当技术溢出效应与组织系统动力耦合共振时，系统便进入临界相变的关键演化阶段（邵云飞等，2018）。实证研究表明，平台通过发挥重构能力与整合能力在新创企业突破成长期中“新”和“小”的困境上发挥显著作用（吴言波等，2023）。此外，核心技术突破的空间溢出轨迹受三重机制影响：一是行动者的决策逻辑决定技术转移的主动性；二是网络位势影响知识溢出的方向性；三是关系强度调节技术吸收的有效性。数字技术平台通过构建虚拟集聚空间，重构了传统技术溢出的地理边界（邱毅等，2024），使核心知识在焦点企业集群内部深度沉淀，而模块化技术组件则通过全球创新网络快速扩散。

（四）核心技术突破的动态合作竞争

随着技术扩散效应的不断释放，企业间的合作与竞争呈现出更为激烈且动态多变的特征，动态竞争类型主要分为技术推动型和市场拉动型。技术推动型源于企业内部研发实力的驱动，企业凭借自身的技术积累与研发投入，开辟新的技术路径，以技术的领先优势占领市场（杨道虹等，2024）。市场拉动型竞争则基于对市场需求的敏锐洞察，根据市场中未被满足的需求，

整合内外部资源进行创新（胡登峰等，2022）。当企业感知到内部技术研发取得阶段性成果，如关键技术指标的突破，或者外部环境出现技术变革趋势、竞争对手推出新技术等刺激时，启动创新决策。技术推动下，企业加大研发投入并加速技术商业化进程，转化新技术为产品推向市场，企业在市场拉动下根据市场需求调整研发方向，优化产品设计以更好地契合市场。两种动态反馈路径是一个循环往复的过程，企业不断根据新的环境刺激和市场反馈，调整创新策略和路径。例如，在京东方这类半导体行业实践中，当企业研发出更先进的芯片制造技术时（技术推动），会迅速将其应用于产品中，推向市场；而当市场对芯片的性能和功耗有新的需求时（市场拉动），企业又会调整研发方向，投入资源进行技术改进（赵林汐等，2024）。

在复杂商业环境中，企业核心技术突破的路径选择高度依赖自身资源优势与产业核心竞争地位。拥有丰富技术研发人才、雄厚资金储备以及先进研发设备等资源优势，在产业中占据核心竞争地位的企业，倾向于在核心技术突破的早期阶段投身技术研发。相反，资源优势相对薄弱、在产业中处于跟随地位的企业，选择在核心技术相对成熟后进入市场竞争。通过整合外部技术资源，利用自身在市场渠道、品牌营销等方面的特长，迅速将产品推向市场，以较低风险获取市场份额。在核心技术突破不同阶段，创新资源竞争性与创新效率呈现显著阶段性变化。技术研发在初期难度大、不确定性高，参研企业相对较少，创新资源主要集中于少数具有领先优势的企业手中，竞争激烈程度相对较低（胡旭博和原长弘，2022）。然而，

此阶段的研发工作往往面临诸多技术难题，创新效率受限于技术瓶颈的攻克速度，可能处于较低水平。随着技术研发的推进，核心技术逐渐趋于成熟，越来越多的企业看到市场机会并加入竞争行列，创新资源的竞争性迅速增强。企业为在竞争中脱颖而出，不断优化创新流程，加大研发投入，促使创新效率大幅提升。在市场竞争阶段，企业围绕市场推广、客户获取等方面展开激烈竞争，创新资源竞争性依旧维持在较高水平，而创新效率更多体现在企业将技术转化为市场价值的速度与能力上。

在不确定竞争环境和不完全信息条件下，核心技术突破往往难以准确预测技术发展趋势和市场需求，促使企业采取差异化动态竞合行动。企业可能与上下游企业或同行企业建立战略联盟，共享资源和技术，降低创新风险，同时，也会保持一定的竞争关系，在联盟内部争夺技术主导权和市场份额（谭维佳，2021）。实证研究表明，竞合思维、市场洞察力与执行效能均对企业数字化转型产生显著正向驱动作用。竞合数字生态通过增强组织间的战略协同，显著放大竞合思维对转型绩效的边际贡献；而数字技术架构的弹性适配则强化执行效能的技术转化效率。更具突破性的是，当竞合生态构建与技术架构优化形成协同增效，可系统激活组织动态能力，最终实现数字化转型从要素驱动向系统跃迁的质变突破（东志纯等，2025）。根据不同技术类型的动态层级结构合作竞争模型，技术可分为基础技术、核心技术和应用技术。基础技术是整个技术体系的根基，具有通用性和广泛性；核心技术则是实现产品差异化和竞争优势的关键；应用技术直接面向市场，满足

用户需求。不同技术类型之间存在着合作竞争关系，基础技术研发企业与核心技术研发企业合作，为核心技术提供支撑；核心技术研发企业又与应用技术企业合作，将技术转化为产品。同时，在同一技术层次内，企业之间存在竞争关系，争夺技术领先地位和市场份额。技术演化规律在这种合作竞争结构模型中，可能通过企业之间的合作共享和竞争推动，实现技术的快速迭代和创新，开辟新的技术路径。

四、核心技术突破商业逻辑转化的价值生态

技术价值向经济价值的转化进程体现了技术自然属性向市场属性的社会化演进，这一过程通过技术市场化应用与价值网络嵌入得以实

现。核心技术突破开辟了新的价值增长维度，但其技术效用（使用价值）的完全释放必须依托商业价值（交换价值）的有效转化。企业获取持续竞争优势的关键是将技术突破与新兴市场需求实现战略耦合，构建技术经济价值的转化通道。从技术创新特征来看，核心技术突破具有显著的路径非连续性与能力跃迁特性。本部分构建价值生态驱动下的核心技术突破的商业逻辑转化框架（见图7）。首先，解构核心技术突破的“创造性转换”与“创新性发展”双重效应下的商业逻辑转换机制。其次，聚焦与商业逻辑转换过程中柔性战略塑造与组织重组再造的组织内部变革行为。最后，进行生态系统重构（商业生态与创新群落），探索平台型组织的生态位构建策略，完成技术突破向商业价值的系统性转化。

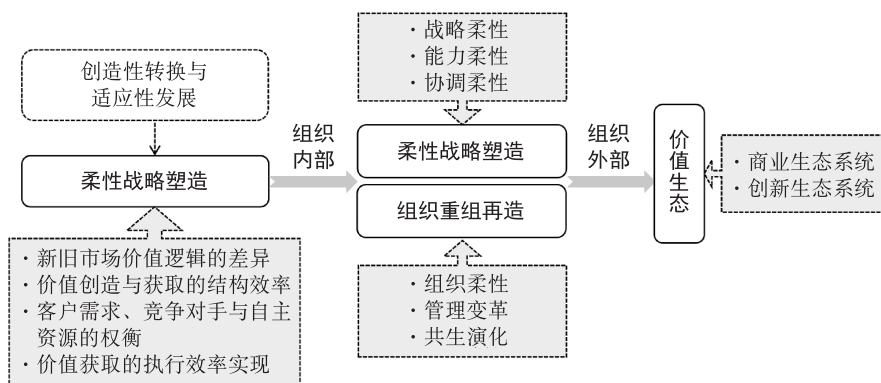


图7 基于价值生态的核心技术突破商业逻辑转换

（一）核心技术突破的商业逻辑转换

核心技术突破的商业逻辑转换本质上是技术价值向市场价值跃迁的系统性重构过程，其核心在于构建技术突破与市场适配的动态耦合机制（邵云飞等，2024）。总体来说，核心技术突破呈现出“创造性破坏”与“适应性发展”的双重价值重构逻辑。前者通过跨越打破现有

价值网络，重构产业竞争规则；后者则通过需求结构重组激活潜在市场空间，构建增量价值生态。当技术范式变革超越现有市场认知框架时，企业需通过生态系统重构来培育新价值主张；而当技术突破能够兼容现有价值网络时，则可通过价值模块重组实现渐进式跃迁（赵林汐等，2024）。因此，商业逻辑转换的效率机制

体现在价值网络的结构优化与动态调适能力。企业需既维持原有价值网络的稳定运行，又通过独立单元探索新兴价值路径。在价值创造维度，核心技术突破要求通过开放式创新整合跨界资源，破解技术孤岛效应，平衡创新生态系统中的价值共创与风险共担，依赖于企业突破组织边界的能力，将技术突破转化为市场主导设计，并建立新的价值衡量标准体系。

（二）核心技术突破的柔性战略塑造

数智化背景下，传统战略理论所强调的基于规模经济、范围经济以及占据和控制特定资源来获取竞争优势的模式面临挑战，企业难以凭借单一的资源保持竞争优势，需要不断开展新的战略行动，建立并利用多个瞬时优势（Sirmon et al., 2011）。在此背景下，柔性战略塑造成为企业构建战略优势的关键途径，包括资源柔性、能力柔性以及协调柔性，分别强调对动态调配资源、多元灵活构建能力以及建立组织内外协调机制。一方面，资源敏捷调配确保企业不同市场环境下都能有效利用现有资源（杨震宁等，2021）；能力多元构建使企业具备应对多种业务挑战的创新能力、适应能力等；有效的协调机制则保证企业内部各部门和外部合作伙伴之间的协同运作。另一方面，交叉视角（互补资产）为资源柔性提供了结构性支撑，通过资产模块化设计与重组，使企业快速调配物质资源、知识资源与关系资源，形成多维度资源组合的弹性空间，体现在现有资源的利用效率，以及通过战略联盟、开放式创新等途径获取互补性资源的动态能力。内部视角（独特资产）构成了企业应对不确定性的核心动能。能力柔性的进化与资源柔性保持双向互动，既

受资源结构的约束，又能反向塑造资源组合的演化方向。通过知识解码、技能重构和流程再造三个维度，能力柔性将资源基础转化为可延展的竞争优势，其中，学习认知突破、经验编码形成的知识资产，以及失败容忍催化的创新能力提供重要支撑。前瞻性视角下的关联价值领域拓展，凸显了协调柔性的战略枢纽作用。协调柔性通过构建价值网络和设计动态决策机制，战略预见与实时响应间建立动态平衡，体现为微观层面整合资源与能力的匹配关系，中观层面协调业务单元的战略节奏，宏观层面对接产业生态的演化趋势。可见，三类柔性的耦合机理表现为嵌套式传导链，资源柔性奠定能力进化的物质基础，能力柔性驱动协调机制的效能提升，而协调柔性反哺资源组合的优化重组。

（三）核心技术突破的组织重组与再造

数智化动态环境中，组织的重组与再造已从传统结构优化演变为复杂适应系统的重构过程，不仅需要突破科层制刚性边界的束缚，更需通过组织柔性、管理变革与共生演化的协同作用，构建应对非线性变革的战略韧性。尤其在核心技术突破成为核心竞争力的数字经济时代，组织变革的逻辑正从效率驱动转向价值共创导向，其成功实施依赖于对动态复杂性的系统化驾驭能力。首先，组织柔性通过结构弹性、流程可塑性与文化包容性三个维度为重组与再造提供基础性支撑。结构弹性体现为模块化单元的动态组合能力，根据创新需求快速解构与重构业务单元；流程可塑性强调标准化程序与创新行为的动态平衡以及创新流程的敏捷迭代；文化包容性通过失败学习与认知多样性保护，

为核心技术突破提供风险缓冲空间。其次，管理变革重点突破组织惯例与创新需求的制度性矛盾。核心技术突破要求在探索与开发、效率与柔性、控制与自主等二元体系中建立动态平衡机制，在战略层面建立预见性框架，通过情景规划与实时反馈机制增强环境感知力；在操作层面实施分布式授权，利用数字孪生技术实现决策闭环的加速迭代。最后，共生演化视角下的组织再造呈现出生态化跃迁特征。核心技术突破要求组织突破物理边界，构建多层次的共生演化网络（葛爽和柳卸林，2022），特别是利用开放式创新平台实现核心能力与生态伙伴的互补性嵌入，借助数字孪生技术创建虚拟协作空间，促进隐性知识的跨边界流动。这种生态化演进使组织能够将外部环境复杂性转化为创新势能，通过竞争与合作的共生关系动态调整创新节奏。

数智化背景下，平台作为企业核心技术突破中的重要生态型组织，正以其独特的优势和运行机制，深刻地影响着企业的发展与创新路径。平台化组织通过去中心化架构重构价值网络节点间的连接规则，其虚拟化运作打破传统地理边界，形成技术商业化所需的“价值共生”环境（王节祥等，2024）。这种演化机制包含三个关键过程：知识流动驱动隐性技术知识跨组织边界扩散；价值捕获机制的范式转换呈现从线性价值链转向网络化生态形式；制度逻辑的协同进化推动技术标准、行业规范与组织惯例的同步迭代。京东方技术突破的案例中，通过构建技术中台与生态型创新平台，完成资源聚合（集成全球研发要素）、能力解耦（模块化技术架构）与生态赋能（开发者社区建设），形成

“基础研究—应用开发—商业转化”的三级加速机制，既降低跨界创新的交易成本，又通过技术标准输出重构产业链创新网络，最终实现技术壁垒构建与生态主导权获取的双重战略目标（邵云飞等，2024；赵林汐等，2024）。然而，平台化组织的去中心化特质在提升创新效率的同时，也带来治理复杂性激增。虚拟化运作导致的权责关系模糊化，要求重构基于智能合约的分布式治理框架；数据主权与知识产权的碎片化分布，催生新型竞合关系的制度安排需求；而快速迭代的技术轨道与相对稳定的组织惯例之间的时滞矛盾，则需构建动态调适的学习机制（张骁等，2024）。

（四）核心技术突破中生态系统重塑

核心技术突破的商业逻辑转换，本质上反映了企业价值创造范式的结构性变革。在生态系统重塑的框架下，传统线性价值链已演化为多主体协同进化的价值网络，企业竞争能力提升不再局限于内部资源优化，而是转向生态位重构与跨边界资源整合的动态过程，这种商业逻辑的转换可从生态系统的双重维度解构。在商业生态系统层面，企业需重构共生体的战略定位与交互规则。核心企业通过重新定义利益相关方的角色边界，打破原有共生体的功能固着性，构建更具包容性和适应性的价值网络（韩炜等，2021）。这种重构不仅涉及现有共生体的成员结构调整，更要求企业以技术突破为支点，创造新型价值交换场景。例如，通过数据要素的嵌入实现跨产业资源耦合，将传统交易关系升级为知识共享与能力共生的战略联盟，从而拓展商业模式的延展空间。在创新生态群落维度，企业需要构建开放型创新治理架构。

异质性合作伙伴的嵌入形成了互补性知识库，而互惠性规则的建立则保障了创新要素的流动效率（刘国巍等，2021；Huo et al.，2022）。企业通过设计模块化协作接口，将外部创新主体转化为可编程的创新节点，这种结构化嵌入机制既维持了生态系统的动态平衡，又放大了核心技术突破的涌现概率（刘国巍等，2021）。更重要的是，生态群落中信任机制与协调机制的协同演化，使企业能够将离散的技术突破转化为系统性竞争优势，实现创新势能的指数级增长。这种双重生态系统的重塑，本质上构建了技术商业化与价值捕获的新范式。企业通过动态能力构建与资源编排机制，将核心技术突破转化为生态位控制力，在不确定环境中实现价值主张的持续迭代。这种从线性价值分配到网络化价值创造的转换，标志着商业竞争已进入生态系统主导的新阶段，其中生态位宽度与关系嵌入深度共同决定了企业的持续竞争优势。

五、研究贡献与展望

（一）研究贡献

我们将“企业核心技术突破”这一重大研究议题置于“数智化”产业背景中。数智化背景的快速演进及其所依存的制度框架，构成了论文作者所主持的项目研究不断深化发展的基石与“知识宝库”。在此背景下，企业核心技术从突破到商业化过程中所展现的差异化特征，为本研究增添了丰富的理论维度。同时，论文作者所主持的项目研究致力于为我国学者参与“数智联盟网络”这一前沿研究范式，提供具有中国特色的见解与策略，为全球数智化领域的

研究贡献了中国视角与中国智慧，理论贡献如下。

第一，跨界创新与核心技术突破价值捕获的实现。核心技术突破具有不确定性、复杂性等特征，使得企业在开展核心技术突破活动过程中，面临多重困难。本文基于价值共创，以跨界搜索与跨界整合理论为突破口，捕获核心技术突破的本质特征，构建基于技术与市场等维度的突破性跨界创新集成系统。数智化驱动下，企业不再着眼于如何应对单个可识别的技术而是更多关注价值生态系统整体的演进：运用跨界搜索与跨界整合对核心技术突破所需知识进行搜索和整合，实现核心技术突破价值网络各个环节的协同共鸣以及动态调整，推定整体聚变效应的产生。

第二，价值分享与核心技术突破的动态演化规律。价值分享的核心技术突破演化与扩散是技术价值传递的重要途径。本文将核心技术突破演化与扩散的研究视角锁定在核心技术不断与市场需求、企业能力以及产业环境共生演化，“结”成产业系统的动态匹配上。引入技术创新与市场变迁的萌芽因素，把研究视角延伸到技术演化与扩散的本源，从价值分享视角剖析核心技术突破的演化与扩散，实现从“点”到“面”的跃迁过程。为企业选择新技术、新市场的进入及旧技术、旧市场的退出，响应技术与市场的竞争行动，达到企业核心技术突破能力与策略运用能力的有机平衡。

第三，价值生态中的商业逻辑与生态系统的有机平衡。核心技术突破的商业价值实现在于价值生态中的商业逻辑与生态系统的有机平衡。在信息时代革命背景下，传统的序惯型价



价值链已不再适应新的商业逻辑（刘国巍等，2021）。本文审视和突破现有的核心技术突破价值生态研究的局限，构建以商业逻辑转换与生态系统重塑为主体，以企业可持续竞争优势与生态优势为目标的动态管理体系。搭建企业创新组合生态圈，协调、优化合作伙伴之间的关系及能力，推动技术价值捕获到商业价值实现，实现价值增值与转换成本的有机平衡。揭示不确定性环境下的企业技术价值捕获与商业价值实现之间的动态匹配机制。

（二）研究展望

当前，国内外顶刊中对于数智化背景下企业核心技术突破与价值共创的理论研究虽有一定成果，但仍存在诸多待完善之处。未来，一方面可从复杂系统理论视角出发，深入剖析企业在数智化生态中，核心技术突破如何引发连锁反应，促使不同主体间形成动态、多元的价值共创网络。例如，借鉴生态学中的共生理论，研究企业与供应商、客户、科研机构等在数智技术赋能下，如何实现资源共享、风险共担、利益共赢，构建稳定且富有活力的共生价值体系。另一方面，拓展制度理论在该领域的应用，探究政府政策、行业规范等制度因素如何影响企业核心技术突破决策以及价值共创模式的选择。如在数字经济监管日益强化的背景下，制度如何激励企业在合规前提下，积极投入研发资源，推动核心技术创新，并与其他主体开展有效的价值共创活动。

研究方法上，未来可进一步丰富研究手段，采用案例分析与实证研究相结合的方式。一方面，加强多案例比较研究，通过选取不同行业、不同规模、不同地域的企业案例，在对比中识

别出数智化背景下企业核心技术突破与价值共创的普适性规律及特异性特征。例如，对比制造业与服务业企业，在利用数智技术实现核心技术突破路径上的差异，以及在价值共创过程中合作伙伴选择、价值分配机制等方面的不同。另一方面，引入新兴的量化研究方法，如机器学习算法，对海量的企业经营数据、技术专利数据、市场交易数据等进行挖掘与分析，精准刻画核心技术突破与价值共创之间的非线性关系，提升研究结论的科学性与预测性。同时，结合实验研究方法，在模拟的数智化商业环境中，设置不同的技术、市场、合作等变量，观察企业核心技术突破行为与价值共创效果，为理论研究提供更具说服力的实证依据。学者也可以运用 fsQCA 方法探索数智化背景下企业核心技术突破与价值共创中的因果条件的识别与选择。例如，数智化技术应用条件（大数据分析能力、人工智能技术应用水平）、企业核心技术创新能力条件（研发投入强度、创新人才储备、专利数量与质量）、组织间合作网络条件（与高校和科研机构的合作紧密度、与供应商和客户的协同创新程度、行业内企业间的合作竞争关系）、市场与客户需求洞察条件（对市场需求敏感度、客户痛点把握准确度、市场趋势预测能力）、组织文化与管理柔性条件（管理流程灵活性、决策效率）等。

（三）实践启示

在数智化浪潮中，大型企业与专精特新等中小企业需基于自身资源禀赋差异化布局核心技术突破的价值管理。一方面，大型企业在价值捕获阶段，应充分利用自身雄厚的资金、丰富的人才资源和强大的研发能力，加大对数智

化技术的研发投入,积极探索新技术在业务中的应用场景,以提升企业的核心竞争力。同时,大型企业还应加强与高校、科研机构的合作,建立产学研合作机制,共同开展前沿技术研究,加速核心技术的突破和创新。价值传递阶段,大型企业可以构建数智化平台,将自身的核心技术成果进行整合和共享,为产业链上下游的企业提供技术支持和服务,促进整个产业链的协同发展。例如,通过建立行业云平台,将企业的核心技术和数据资源开放给合作伙伴,帮助他们提升数字化水平和创新能力,从而实现价值的传递和共享。价值实现阶段,大型企业应将数智化技术深度融入企业的生产、管理和服务等各个环节,实现业务流程的优化和升级,提高企业的运营效率和经济效益。例如,利用大数据分析技术,对市场需求和消费者行为进行精准预测,优化产品设计和生产计划,降低库存成本,提高客户满意度。同时,大型企业还可以通过数智化技术拓展新的业务领域和商业模式,如开展数字化金融服务、智能物流等,创造新的价值增长点,实现企业的可持续发展。另一方面,专精特新等中小企业在价值捕获阶段应聚焦自身核心业务,深耕细分领域,通过持续的研发投入和技术创新,打造具有自主知识产权的核心技术,提升企业的核心竞争力。例如,在人工智能、智能制造等领域,一些专精特新中小企业通过专注于特定的技术方向,如智能传感器、工业机器人控制等,实现了关键技术的突破,获得了市场的认可。价值传递阶段,利用数智化技术,将自身的核心技术成果进行产品化和市场化,通过线上线下相结合的方式,将产品和服务推向更广阔的市场。例

如,通过建立电商平台,展示和销售企业的核心产品和技术服务,扩大市场覆盖面和客户群体。在最后价值实现阶段,企业应将数智化技术与企业的生产经营深度融合,通过智能化改造和数字化转型,提高企业的生产效率和产品质量,降低生产成本,增强企业的市场竞争力。例如,通过引入工业互联网平台,实现生产设备的互联互通和生产过程的智能化监控,提高生产效率和产品质量稳定性。

作者简介

邵云飞,电子科技大学经济与管理学院博士,教授,博士生导师。教育部新世纪优秀人才;天府文化领军人才;四川省学术和技术带头人;校百人计划入选者;首批入选“四川省技术创新方法专家咨询委员会专家”。中国技术经济复杂科学管理分委会副主任;中国技术经济复杂科学管理分委会常务理事;中国技术经济创新与创业专委会常务理事等。主要研究领域创新创业,新兴技术管理,产业创新与创新生态系统等,曾获包括省科学技术进步一等奖/省哲学社会科学优秀成果奖一等奖、二等奖;以及教育部优秀人文社会科学优秀成果奖等省部级优秀成果奖10余项。在管理世界、管理科学学报、管理工程学报、中国软科学、科学学研究,JBV、Industrial Marketing Management、International Journal of Information Management等在国内外学术期刊发表论文200余篇,近出版中英文专著和教材6部,相关教学案例入选中国管理案例共享中心案例库10余篇,多篇获得“百优”等。主持或主研国家自然科学基金、国家社科基金、教育部新世纪优秀人才计划项目、科

技部 863 及 863 配套等科研课题 30 余项。主持包括教育部协同育人教改项目,四川省高等质量人才培养教改项目等各类教学改革项目十余项。获教育部主题案例“科创中国”类的首席专家。研究成果被教育部/国务院采用,并得到中央领导批示。近主持 5 项国家自然科学基金基金项目,其中“新一代信息技术产业‘联盟组合’与创新能力研究:涌现、构型与治理”在绩效评估中获得“特优”等。

赵林汐(通讯作者,邮箱:1300126204@qq.com),电子科技大学经管学院研究生,曾在《中国软科学》发表论文,研究方向为创新管理。

胡红根:成都交投集团高管。

参考文献

- [1] 陈劲、阳镇、朱子钦:《“十四五”时期“卡脖子”技术的破解:识别框架、战略转向与突破路径》,《改革》,2020 年第 12 期。
- [2] 东志纯、邵云飞、陈燕萍:《竞合能力对企业数字化转型绩效的影响研究》,《科学学研究》,2025 年第 10 期。
- [3] 方帅、李欣融、雷家骥:《基于科学的企业内部治理问题:文献综述与研究展望》,《科技进步与对策》,2022 年第 16 期。
- [4] 葛爽、柳卸林:《我国关键核心技术组织方式与研发模式分析——基于创新生态系统的思考》,《科学学研究》,2022 年第 11 期。
- [5] 辜胜阻、吴华君、吴沁沁、余贤文:《创新驱动与核心技术突破是高质量发展的基石》,《中国软科学》,2018 年第 10 期。
- [6] 郭润萍、龚蓉、陆鹏:《战略学习、组织敏捷性与机会迭代——基于数字化新创企业的实证研究》,《外国经济与管理》,2024 年第 7 期。
- [7] 韩炜、杨俊、胡新华、张玉利、陈逢文:《商业模式创新如何塑造商业生态系统属性差异?——基于两家新创企业的跨案例纵向研究与理论模型构建》,《管理世界》,2021 年第 1 期。
- [8] 胡登峰、黄紫微、冯楠、梁中、沈鹤:《关键核心技术突破与国产替代路径及机制——科大讯飞智能语音技术纵向案例研究》,《管理世界》,2022 年第 5 期。
- [9] 胡旭博、原长弘:《关键核心技术:概念、特征与突破因素》,《科学学研究》,2022 年第 1 期。
- [10] 孔海璞、邵云飞、黄丽芳:《专精特新“小巨人”企业创业机会识别与开发——注意力配置视角》,《科技进步与对策》,2025 年第 4 期。
- [11] 李树文、罗瑾琰、胡文安:《从价值交易走向价值共创:创新型企业的价值转型过程研究》,《管理世界》,2022 年第 3 期。
- [12] 刘国巍、李明昊、邵云飞、刘思晴:《新兴产业突破性创新网络动态演化特征及知识扩散规律——以我国生物医药产业为例》,《科技管理研究》,2023 年第 13 期。
- [13] 刘国巍、邵云飞、刘博:《模块化网络视角下我国大健康产业链协同创新能力评价研究》,《科技进步与对策》,2021 年第 24 期。
- [14] 刘国巍、邵云飞、刘博:《战略性新兴产业协同创新网络协同度研究——基于“网络的网络”结构分析视角》,《科技进步与对策》,2021 年第 23 期。
- [15] 戚聿东、肖旭:《数字经济时代的企业管理变革》,《管理世界》,2020 年第 6 期。
- [16] 邱毅、周亚铭、王节祥、杨洋:《企业如何嵌入平台生态系统推进数字化转型?》[J].《外国经济与管理》,2024 年第 12 期。
- [17] 邵云飞、陈燕萍、吴晓波、谭文:《从“研发”到“市场”:链主企业如何实现关键核心技术的商业化?》,《管理世界》,2024 年第 12 期。
- [18] 邵云飞、党雁、王思梦:《跨界创新在突破性技术创新模糊前端的作用机制》,《科技进步与对

策》，2018年第22期。

[19] 邵云飞、杜晓明：《产业集群内基于时间和距离的技术创新扩散模型研究》，《科技进步与对策》，2011年第20期。

[20] 邵云飞、蒋瑞、杨雪程：《顺水推舟：动态能力如何驱动企业创新战略演化？——基于西门子（中国）的纵向案例研究》，《技术经济》，2023年第3期。

[21] 邵云飞、刘露遥、殷俊杰：《新一代信息技术产业联盟组合与创新能力研究》，《管理学季刊》，2024年第1期。

[22] 邵云飞、王江涛、刘智强：《人力资本对突破性创新行为的影响研究》，《复杂科学管理》，2021年第2期。

[23] 邵云飞、吴言波：《突破性技术创新的动力因素及其协同效应——以智能汽车为例》，《电子科技大学学报（社科版）》，2017年第1期。

[24] 邵云飞、詹坤、吴言波：《突破性技术创新：理论综述与研究展望》，《技术经济》，2017年第4期。

[25] 邵云飞、周湘蓉、杨雪程：《从0到1：数字化如何赋能创新生态系统构建？》，《技术经济》，2022年第6期。

[26] 孙薇、叶初升：《政府采购何以牵动企业创新——兼论需求侧政策“拉力”与供给侧政策“推力”的协同》，《中国工业经济》，2023年第1期。

[27] 谭维佳：《产业集群中企业间竞合关系分析——以深圳新一代信息通信产业集群促进机构的角色为例》，《科研管理》，2021年第12期。

[28] 王昶、何琪、耿红军、周依芳：《关键核心技术国产替代的逻辑、驱动因素与实现路径》，《经济学家》，2022年第3期。

[29] 王节祥、陈威如、龚奕潼、陈衍泰：《工业互联网平台构建中如何应对“个性与共性”矛盾？——基于树根互联的案例研究》，《管理世界》，2024年第1期。

[30] 王琳、陈志军：《价值共创如何影响创新型

企业的即兴能力？——基于资源依赖理论的案例研究》，《管理世界》，2020年第11期。

[31] 王思梦、井润田、邵云飞：《联盟惯例对企业二元创新能力的影响机制研究》，《管理科学》，2019年第2期。

[32] 王思梦、雷家骥、邵云飞：《外部搜索、吸收能力与企业突破性创新绩效——环境动荡性的调节作用》，《系统工程》，2023年第2期。

[33] 王欣、付雨蒙：《国有企业推动国产替代的功能、模式与实现路径》，《产业经济评论》，2023年第5期。

[34] 吴言波、韩炜、邵云飞：《数字平台能力、新颖型商业模式创新与新创企业成长》，《研究与发展管理》，2023年第6期。

[35] 熊正德、魏唯、顾晓青：《网络位置、跨界搜索与制造企业服务创新绩效》，《科学学研究》，2020年第7期。

[36] 杨道虹、王石宇、华健、梅建明、朱顺全：《半导体材料后发企业如何实现国产替代？——基于湖北鼎龙的纵向案例研究》，《管理世界》，2024年第9期。

[37] 杨震宁、侯一凡、李德辉、吴晨：《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》，《管理世界》，2021年第11期。

[38] 余东华、王梅娟：《数字经济、企业家精神与制造业高质量发展》，《改革》，2022年第7期。

[39] 张骁、刘润喆、吴小龙、孙瑞晨：《元赋能：工业互联网平台驱动企业商业模式创新能力构建研究》，《管理世界》，2024年第7期。

[40] 赵林汐、邵云飞、陈燕萍、王思梦：《“技术突破创新”与“智造转型”何以兼得：基于京东方复杂产品系统的纵向案例研究》，《中国软科学》，2024年第11期。

[41] 周翔、叶文平、李新春：《数智化知识编排与组织动态能力演化——基于小米科技的案例研究》，

《管理世界》，2023年第1期。

[42] Borgatti, S. P., & Halgin, D. S. 2011. On Network Theory. *Organization Science*, 22: 1168 – 1181.

[43] Chesbrough, H. W. 2007. *Why Companies Should Have Open Business Models*. MIT Sloan management review.

[44] Ebersberger, B., Galia, F., Laursen, K., & Salter, A. 2021. Inbound Open Innovation and Innovation Performance: A Robustness Study. *Research Policy*, 50: 104271.

[45] Gao, Y., Hu, Y., Liu, X., & Zhang, H. 2021. Can Public R&D Subsidy Facilitate Firms' Exploratory Innovation? The Heterogeneous Effects between Central and Local Subsidy Programs. *Research Policy*, 50: 104221.

[46] Goerzen, A. 2018. Small Firm Boundary – Spanning Via Bridging Ties: Achieving International Connectivity Via Cross – Border Inter – Cluster Alliances. *Journal of International Management*, 24: 153 – 164.

[47] Huo, L., Shao, Y., Jin, Y., & Kong, W. 2024. Alliance Coopetition and Breakthrough Innovation: The Contributory Roles of Resources Integration and Knowledge Ambiguity. *Technology Analysis & Strategic Management*, 36: 871 – 885.

[48] Huo, L., Shao, Y., Wang, S., & Yan, W. 2022. Identifying the Role of Alignment in Developing Innovation Ecosystem: Value Co – Creation between the Focal Firm and Supplier. *Management Decision*, 60: 2092 – 2125.

[49] Jin, Y., & Shao, Y. – f. 2022. Power – Leveraging Paradox and Firm Innovation: The Influence of Network Power, Knowledge Integration and Breakthrough Innovation. *Industrial Marketing Management*, 102 205 – 215.

[50] Kotha, R., Zheng, Y., & George, G. 2011. Entry into New Niches: The Effects of Firm Age and the Expansion of Technological Capabilities on Innovative Output

and Impact. *Strategic Management Journal*, 32: 1011 – 1024.

[51] Lee, K., & Malerba, F. 2017. Catch – up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of Sectoral Systems. *Research Policy*, 46: 338 – 351.

[52] Li, G., & Shao, Y. 2023. How Do Top Management Team Characteristics Affect Digital Orientation? Exploring the Internal Driving Forces of Firm Digitalization. *Technology in Society*, 74: 102293.

[53] Liu, B., Shao, Y. – F., Liu, G., & Ni, D. 2022. An Evolutionary Analysis of Relational Governance in an Innovation Ecosystem. *Sage Open*, 12: 21582440221093044.

[54] Porter, M. E. 1985. Technology and Competitive Advantage. *Journal of Business Strategy*, 5: 60 – 78.

[55] Ranjan, K. R., & Read, S. 2016. Value Co – Creation: Concept and Measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44: 290 – 315.

[56] Sirmon, D. G., Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Gilbert, B. A. 2011. Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects. *Journal of Management*, 37: 1390 – 1412.

[57] Teece, D. J. 2007. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, 28: 1319 – 1350.

[58] Wales, W. J., Kraus, S., Filser, M., Stöckmann, C., & Covin, J. G. 2021. The Status Quo of Research on Entrepreneurial Orientation: Conversational Landmarks and Theoretical Scaffolding. *Journal of Business Research*, 128: 564 – 577.

[59] West, J., & Bogers, M. 2014. Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31: 814 – 831.