

企业主导型数字创新生态系统的 动力机制与构建路径

温兴琦

摘要 在数字经济时代,创新范式持续迭代,企业成为驱动创新系统发展的核心力量。企业主导型数字创新生态系统具有企业主导性、深度协同性、数字赋能性和高度适应性四大基本特征。企业主导型数字创新生态系统的动力机制主要包括基于 DART 模型的价值共创机制与数字技术驱动机制,二者紧密耦合并相互赋能。企业主导型数字创新生态系统的构建,需进一步强化企业在创新中的主体地位,精准界定并明确划分各创新主体的角色与核心责任,并不断完善价值共创与数字技术驱动的双轨并行机制。

关键词 企业主导;数字创新;创新生态系统;价值共创;数字技术驱动

中图分类号 F270 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2025)02-0110-14

基金项目 国家社会科学基金项目(23BGL062)

随着数字经济的蓬勃兴起,数字技术已全面渗透产业链、创新链及价值链的各个环节,这不仅引发创新生态系统构成要素的更新甚至重构,也有力推动了创新主体协同模式的转型,并深刻改变着价值创造的内在逻辑,从而极大加速了整个创新系统的动态演进与高阶跃迁^[1](P1-11)。在此背景下,企业凭借其敏锐的市场感知能力、卓越的技术创新能力以及高效的资源整合能力,正逐步从创新生态的参与者转变为引领者,成为驱动创新系统发展的核心力量。党的十九大报告和二十大报告先后强调要建立以企业为主体的技术创新体系、加强企业主导的产学研深度融合,进一步强化企业在科技创新中的主体地位。因此,本文致力于构建一个企业主导型数字创新生态系统的理论框架,旨在为新时代背景下创新生态系统的阐释和构建提供更为坚实的理论支撑,为创新系统研究开辟一个融合多重视角的全局性视域,并建立揭示其复杂运行逻辑的新理论工具。

一、研究背景与文献综述

创新是经济社会发展的强大动力,学术界关于创新的研究由来已久。从现有研究来看,创新范式的演进历程已被清晰地勾勒成四个标志性阶段:从创新团队主导的初级阶段(创新范式 1.0),到创新联盟促进的协同深化阶段(创新范式 2.0),再到创新生态系统的多元共生阶段(创新范式 3.0),直至当前蓬勃兴起的数字创新生态系统阶段(创新范式 4.0)^[2](P823-835)^[3](P1761-1770)^[4](P1-8)。这一系列演进不仅映射出创新环境随时代变迁的显著变化,以及创新主体多样性与地位的动态调整,更凸显了创新方式由单一向复杂、创新动力由外部牵引向内外深度融合的根本性转变。基于此,学界不断围绕创新生态系统的研究视角与动力机制展开边界拓展与理论深化研究。关于创新生态系统的研究视角,学者们从空间布局、治理机制到价值导向等多个维度切入,不断拓宽研究范畴,形成诸如区域与产业创新生态系统^[5](P11-19)^[6](P167-191)、集群型与平台型创新生态系统^[7](P63-71)^[8](P118-127)、技术主导型与市场主导型创新生态系统^[9](P21-30)等多种创新生态类别。针对创新生态系统的动力机制,研究主要聚焦于价值

共创与数字技术驱动两大维度。价值共创机制作为联结创新主体、促进资源共享与价值增值的桥梁,被普遍视为推动创新生态系统持续繁荣的核心途径^[10](P24-36)^[11](P71-79)。与此同时,数字技术在创新创业活动中的作用也日益受到重视^[12](P1816-1824,1835)^[13](P56-74)^[14](P1103-1111),它不仅能够直接增强产品竞争优势^[15](P155-176),还能通过赋能作用间接推进创新生态系统的演进^[16](P625-648)。

尽管这些研究已深刻揭示创新生态系统内部主体间交互模式的演变路径,为理解创新系统的动态运行提供宝贵洞见,但仍存在一定的局限性。一方面,创新范式的持续迭代升级是必然趋势,但当前仍缺乏对企业在创新生态系统中作为核心驱动力角色的深度剖析,未能充分揭示其在数字经济时代的独特演化模式和迭代机制。另一方面,价值共创与数字技术驱动的协同作用在创新系统中愈发凸显,但现有研究往往孤立地探讨这两者的贡献。虽有部分研究初步触及二者间的关联^[17](P125-145),但尚未系统性地揭示其内在机制与互动关系。因此,将价值共创与数字技术驱动机制有机结合,构建双轮驱动的动力体系,不仅是对当前创新生态系统发展趋势的精准把握,还是弥补学界在阐述两者关联上不足的重要尝试,能为构建更加稳健、高效的企业主导型数字创新生态系统提供坚实的理论基础与实践指导。

此外,在当前全球科技创新迅猛发展与全面数字化转型的大背景下,中国科技创新体系正经历前所未有的深刻变革。首先,企业创新的主导地位持续强化,成为国家创新体系和社会主义市场经济发展的关键力量。近年来,党和政府不断强调深化企业在国家创新体系中的定位和功能。在党的二十大报告中,明确提出要加强企业主导的产学研深度融合。企业的地位和职能从“主体”转变为“主导”,这既肯定了企业在中国科技创新工作中所做出的卓越贡献,同时也意味着未来企业将承担更多创新驱动发展的责任。其次,随着新一代信息技术蓬勃兴起和科技革命持续深化,创新活动正经历着重大转变,创新要素数字化转型深入推进。一方面,数字技术的广泛应用赋予创新主体数字实体特征^[18](P724-735),彻底打破“线下”和“线上”交互的时空界限。在数字技术与创新的深度融合下,创新要素展现出可编程、可寻址、可感知、可传播、可记忆、可追溯和可关联的特性,使得数字化创新要素的获取、转移和重组更加高效便捷,从而突破传统知识传播与创新资源配置的技术瓶颈。另一方面,物联网的发展推动创新要素的指数级增长。人工智能、区块链和云计算等新兴数字技术的不断演进,使得万物互联互通成为可能。物联网的发展既促进传统要素的优化配置与重组,又推动新型创新要素的不断涌现,从而促使创新要素呈现爆炸式增长态势。此外,政策的有力引导进一步加速创新要素向企业聚集。“十四五”规划明确指出要促进各类创新要素向企业聚集,各地积极响应政策号召并推动该战略的落实,资金、人才、项目等创新资源正加快速度向企业聚集,使企业在创新决策、研发投入、科研组织和成果转化方面拥有更多自主权和影响力。最后,开放式创新合作边界不断拓展。随着前沿技术和颠覆性技术的快速突破,创新主体得以跨越传统组织结构、产业壁垒、地理界限和信息孤岛的限制,实现跨组织、跨产业和跨地理边界的合作创新,有效整合内外部的创新资源^[19](P125-134)。然而,合作创新边界的持续拓展也对各创新主体的协同合作能力提出更高的要求,需要其具备更为强大的资源整合能力、网络连接能力、数字驱动能力及安全保障能力等,以确保跨边界的知识交流与合作顺利实现。

基于上述对文献的梳理及现实背景的厘清,本文认为创新范式将持续迭代,并作出进一步推断:一是企业主导地位的强化会改变各创新主体的角色定位和合作模式,推动资源配置方式的变革。企业将拥有更多的资源调度权,以企业为中心推动参与主体关系的演进。二是创新要素的数字化转型将带来数字创新资源的指数级增长,推动创新方式的升级,同时引发创新生态系统动力机制的深化转变。三是合作创新的拓展将促进创新价值载体的多元化,提升创新预期,并赋予合作共创更深层次的含义。由此,新一代创新可能在数字创新生态系统的基础上进入创新5.0阶段,形成企业主导型数字创新生态系统。创新生态系统重塑整合分析框架如图1所示。

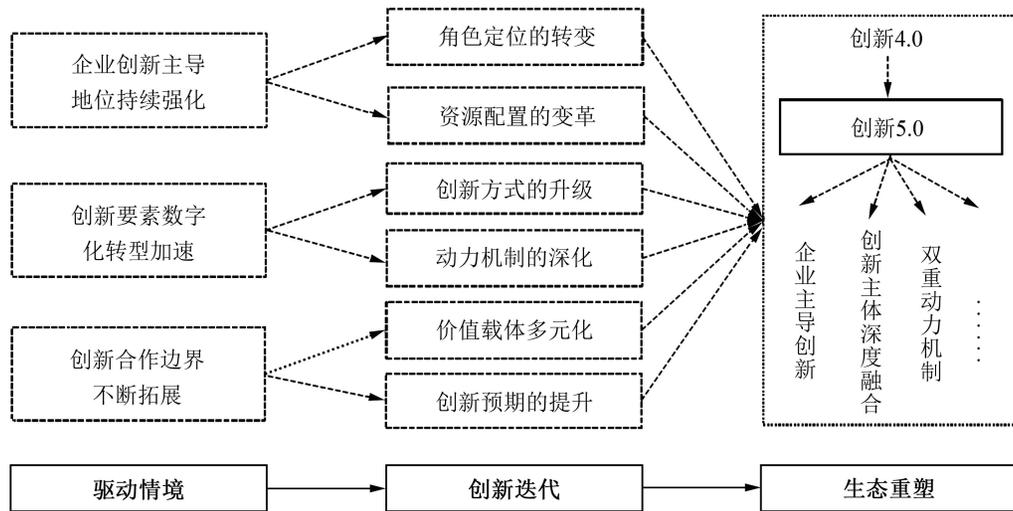


图1 创新生态系统重塑整合分析框架

二、企业主导型数字创新生态系统的构成要素与基本特征

学术界普遍认为,创新生态系统是由多元主体构成的共生系统,而创新资源是创新活动开展所依赖的核心要素。数字创新生态系统被视为“数字创新”和“创新生态系统”的融合^[20](P83-94),既蕴含两者的核心内涵,也呈现出自身的特性。基于此,本文在阐述企业主导型数字创新生态系统的构成与特征时,重点突出企业的主导地位,并与数字经济时代企业主导创新所引发的合作创新变革相契合。

(一) 企业主导型数字创新生态系统的构成要素

结合熊彼特的经典创新理论,本文将企业主导型数字创新生态系统视为由创新主体和创新环境构成的有机、动态的创新网络。在这个创新网络中,企业处于中心位置,与其他创新主体通过物质流、信息流和能量流实现系统内外的交互,构建起相互依存、合作共生和协同演化的数字创新生态。

1. 创新主体

基于五螺旋创新生态系统理论,本文将企业、高校、科研机构、政府和用户五大主体纳入企业主导型数字创新生态系统中考查,系统内各创新主体分别扮演着不同的角色,并在一定程度上具有稳定性。

企业是创新主导者。依托强劲的研发动能,企业不仅能够重塑传统生产模式与流程,还能创造出契合数字时代需求的新产品、服务及商业模式^[21](P889-901),实现从生产到市场的全面革新。同时,企业直接面向市场推出创新成果,快速响应数字化市场的动态变化,引领数字技术的前沿探索,并驱动创新体系的战略性调整。在此过程中,企业成为创新链条的关键枢纽,构建涵盖产业链上下游、科研机构及高校等多元主体的协同创新网络,促进资源优化配置与高效利用,加速数字技术从研发到应用的转化,形成良性创新循环。由此,企业主导数字化创新实践,不仅加速了自身技术迭代与应用拓展,更深层次地促进了创新主体间的数字化深度融合,打破了区域与行业壁垒,推动了跨区域和跨领域的合作创新。

高校是人才培养主体。作为数字产品创新链前端的知识创造者,高校积极参与数字化技术研发,与企业共同探索前沿技术,为生态系统的持续繁荣提供智力支持与知识储备。同时,依托深厚的学术底蕴与前瞻性的科研导向,高校通过多元化的科研项目与创新实践,培育具备数字化技能和创新思维的高素质人才,为创新系统输送智慧力量。此过程确保了人才培养与市场需求的高度契合,有效缩短了知识到应用的转化路径。这些人才不仅是企业技术创新的中坚力量,更是推动整个生态系统数字化转型与升级的关键,能持续激发区域数字创新的蓬勃活力^[22](P1481-1494),塑造数字经济时代的创新格局。

科研院所是原始创新主体。凭借深厚的科研积累与卓越的创新能力,科研院所在基础研究与数字技术尖端领域持续深耕,不断实现理论突破与技术革新,为数字技术的创新发展奠定坚实基础。同时,

科研院所积极构建共同研发中心、高端实验室等创新平台,致力于跨领域、跨学科的联合攻关项目,为企业的数字化转型提供强有力的技术支撑。这种产学研深度融合的模式,不仅加速了科技成果从实验室到市场的转化过程,还有效促进了创新链、产业链与市场需求链的紧密衔接,进一步放大科研院所原始创新的影响力与辐射力。

政府是创新引导主体。通过制定全面前瞻的数字创新发展蓝图,政府能够引领和把控各创新主体的宏观研发方向,确保技术创新路径与社会经济发展的深层次需求实现紧密契合。一方面,政府积极推动构建产学研用一体化深度融合的创新生态,不仅倡导跨领域的知识资源共享与技术协同创新,而且密切追踪市场趋势,将市场需求作为创新活动的核心导向,从而加速科技成果从研发到应用的转化进程。另一方面,政府通过优化政策环境,采取税收减免、资金扶持、强化知识产权保护等系列激励性政策措施,能够有效降低创新成本,激发各创新主体的内在动力和创造力。这一系列政策工具的组合运用,为系统实现颠覆性创新提供决定性的支持与保障^[23](P44-55)。

用户是创新应用主体。作为创新产品或服务的最终体验者,用户不仅被动接受服务,更直接嵌入创新的全生命周期中。具体而言,他们通过构建用户社群、开展草根创新等多种形式,基于个人或集体的使用体验、广泛的口碑传播以及即时的需求反馈,为企业提供宝贵的市场洞察与真实数据支持,成为企业研发战略调整与优化不可或缺的依据。由此,用户是创新体系中不可或缺的力量,是实现技术与市场需求精准对接、促进产品与服务持续优化的重要源泉。用户参与创新,深刻体现了“以用户为中心”的核心理念,也是创新驱动发展战略在实践中的生动体现。通过不断挖掘和利用用户资源的潜力,创新系统能够更好地把握市场动态,引领行业发展趋势,实现可持续发展。

2. 创新环境

创新环境是指影响系统创新的外部条件和因素,对创新主体的发展和创新活动具有重要影响,其质量优劣直接影响着创新主体的创新能力和创新成果的产出。本文在研究企业主导型数字创新生态系统的创新环境时,重点关注经济环境和技术环境等硬环境要素,以及制度环境和文化环境等软环境要素。

经济环境是生态系统健康运行与持续发展的重要支撑,包括宏观经济运行情况、市场需求变化、资本流动及行业竞争等方面。企业作为市场的主体和经济的细胞,其创新能力和投资决策受到经济环境的波动最为显著,并通过产业链和供应链的传导机制,对整个创新生态产生影响。首先,宏观经济运行的稳定性为创新活动的开展奠定经济基础,能增强创新主体信心,促进资源优化配置。其次,市场需求的多元化驱动企业技术创新与产品迭代,引领生态系统灵活适应市场变化。再次,资本流动的高效与活跃,特别是风险投资与私募股权的支持,为创新主体提供资金保障,并加速技术商业化进程及产业价值实现。最后,行业竞争的加剧促使企业强化合作与共享,共同探索创新路径,提升整体竞争力。

技术环境是推动创新生态数字化转型的重要驱动力,它融合前沿数字技术、高效技术平台和卓越技术工具,极大地丰富了创新手段,深刻地影响着创新主体的战略部署、研发节奏、协作深化及响应提速。在这个网络中,企业作为核心驱动力,能够利用技术优势加速研发与迭代,引领并促进跨组织间的深度合作,形成创新合力。同时,数字化技术的深度渗透,特别是以网络基础设施为代表的数字基础设施建设,能够增强远程协作、虚拟团队灵活性及数据决策能力,打破地理与组织壁垒^[24](P57-75)。数字技术和平台为各创新主体间搭建无缝对接的信息桥梁,实现知识、资源与创意的高效流动与共享,从而显著提升创新效率与响应速度。

制度环境是创新生态系统健康发展的有力保障,涵盖政策支持、法律法规、市场机制、基础设施及人才培养等多个维度。政府能够通过实施诸如税收优惠、研发补贴等激励政策,引导创新资源流向关键技术领域。同时,建立健全知识产权保护体系与数据安全法规,强化法律执行力度,确保创新主体的合法权益不受侵犯。市场机制方面,通过数字化手段优化资源配置,利用大数据、区块链等技术促进信息透明与公平竞争,加速创新要素流动。此外,政府与企业合作共建云计算中心、大数据平台等数字基础设

施,并打造线上线下融合的创新服务平台,为创新活动提供坚实技术支撑和服务保障。最后,聚焦数字技能与创新能力的培养,通过校企合作、国际交流等方式,吸引并培育一批具有国际视野的数字创新人才,为生态系统的持续繁荣注入强劲动力。

文化环境作为塑造创新观念和思维的深层力量^[25](P1-10),是联结多元创新主体的精神纽带,深刻影响着创新文化、价值观和意识形态的构建。文化环境不仅能深入企业内部,有效激发员工的创新潜能与协作精神,还跨越组织边界,将高校、科研院所及用户紧密融合,塑造开放包容、共创共享的创新氛围。高校与科研院所作为知识创新的摇篮,其崇尚自由探索、坚持严谨治学的文化特质,与企业追求市场导向、注重实践应用的价值取向相辅相成,促进基础研究与应用创新的深度融合。用户则作为创新价值的最终评判者,其需求与反馈通过文化环境的传导,成为驱动创新活动不断前行的重要力量,推动产品与服务的不断迭代与优化。

综上所述,企业主导型数字创新生态系统的构成要素具体可以概括如图2所示。系统内不同的创新主体扮演着各自独特的角色,依托创新环境整合创新生态资源,并通过物质流、信息流和能量流来实现系统内外的交互。这一过程能够促进创新资源的流动共享,降低创新成本,并实现政产学研用全方位的协同、优势互补和相互依存。

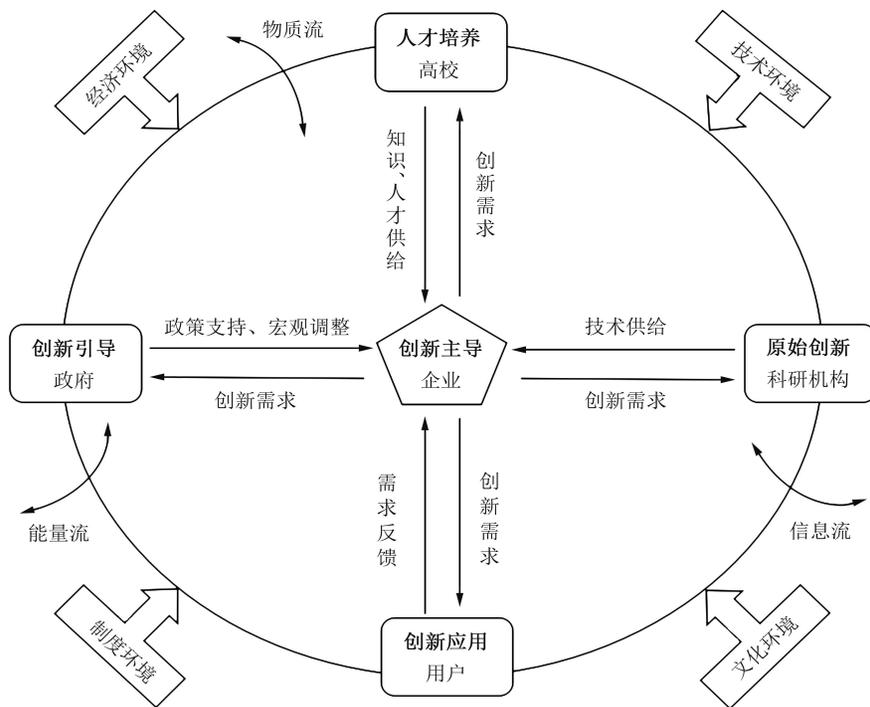


图2 企业主导型数字创新生态系统的构成要素

(二) 企业主导型数字创新生态系统的基本特征

传统创新生态系统与自然生态系统类似,呈现出共生性、进化性、竞争性和集群性^[26](P1-6)等特征。然而,在数字经济的推动下,创新生态系统的核心特征发生变化。数字技术作为核心驱动力,不仅提高了创新要素的供求匹配度,还借助数据网络优化创新要素的配置路径,拓宽创新要素的应用范围,并依托数字平台加速创新资源的流动与整合,从而赋予数字创新生态系统多样性、适应性、复杂性和模块性^[27](P13-22)等新特质。进一步的,在企业主导的数字创新生态系统中,企业的核心地位得以强化,数字技术的驱动效应显著增强,对知识的创造机制、资源的配置模式以及创新方式等产生深远影响。此过程不仅是对数字创新生态系统特征的继承和发展,还是对企业主导优势与创新生态系统活力的深度融

合与强化。因此,企业主导型数字创新生态系统整合并吸收了多重生态系统的优势特征,形成独特的运行机制与生态逻辑,以确保系统在面对复杂多变的环境时,能够保持高度的稳定性与持续的创新活力。本文将企业主导型数字创新生态系统的核心特征提炼为四个方面:企业主导性、深度协同性、数字赋能性和高度适应性。同时,企业主导和数字经济驱动下创新生态系统特征变化如图3所示。

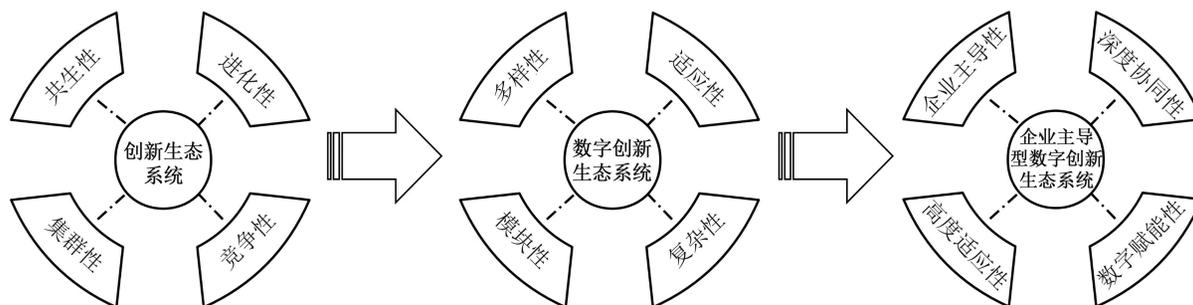


图3 企业主导和数字经济驱动下创新生态系统特征变化

1. 企业主导性

在企业主导型数字创新生态系统中,企业的主导作用贯穿于系统发展的每一个环节。首先,企业通过数字化技术优化资源配置,能够精准识别并高效整合资金、技术、人才等资源要素,不仅降低了创新成本,加速创新循环,更为生态系统内的其他成员搭建了资源共享网络。同时,企业凭借其敏锐的市场洞察力与前瞻的战略规划能力,能够准确把握行业发展趋势和市场需求,为整个生态系统设定清晰的创新路径,并通过数据网络实时共享市场信息,促进协同决策。企业通过引导创新资源的流向、推动创新成果的转化与应用,以及构建有利于创新的环境与机制,持续激发生态系统的创新活力与潜力。这种主导性不仅促进了生态系统的持续升级与进化,还增强了其应对外部环境变化的能力与韧性。

2. 深度协同性

在企业主导型数字创新生态系统中,企业作为信息交流与协作中心,深度融合数字化技术,构建无确定边界、动态且扁平化的创新网络^[28](P100-109),深刻影响多元创新主体间的互动模式与协作机制。这种融合不仅能在一定程度上促进战略协同,更在资源、知识与流程等多个维度上实现前所未有的协同增效。在战略协同层面,企业虽不直接干预他方战略,但通过数字技术传递市场信号,间接引导创新主体调整研发战略,促进系统内战略方向的一致性。资源协同方面,数字化技术打破传统资源壁垒,促进资金、技术及人才等资源的自由流动与优化配置,同时激发新资源组合与创新模式,深化资源协同的深度与广度。在知识协同层面,企业是知识环流的核心节点,能够整合并再创新来自多元主体的知识资源,推动跨领域知识融合,形成知识协同的良性循环。在流程协同上,该系统引入数字化管理工具,实现创新全链条的数字化管理,提升执行效率与响应速度,降低不确定性,并促进流程标准化与模块化,增强协作顺畅性。这种多维度、深层次的协同不仅拓展了多样的创新路径和多层次的创新合作,还实现了创新效益的倍增与跃升,展现出“1+1>2”的协同效应,为创新系统的持续演化和创新能力的提升奠定坚实基础。

3. 数字赋能性

在企业主导型数字创新生态系统中,数字化要素对创新活动过程实施全方位渗透与深度赋能。该系统根植于高度集成的数字化基础设施,企业作为核心驱动力,深度融合大数据、云计算、人工智能等前沿技术,为生态系统提供一个稳定、高效、可扩展的数字化创新环境。数字化工具与方法贯穿于创新全流程,从需求洞察到市场推广,各环节均获得数字重塑优化,提升创新效率与灵活性,显著增强创新成果的市场适应性与竞争力。数字化还深刻影响创新策略,提供了丰富的数据源与强大的分析工具,助力创

新主体精准把握市场需求、用户偏好及技术动态,从而制定前瞻性创新战略。同时,数字化手段打破了地域与行业界限,促进创新主体间无缝协作,形成多元化创新生态网络,激发创新活力与潜力。

4. 高度适应性

企业主导与数字化赋能的紧密结合,赋予该创新系统高度适应性,使其在快速变化的市场环境中表现出非凡的适应力。首先,企业作为领航者,以其前瞻战略与敏锐洞察引领技术前沿,快速吸纳新兴科技,推动产品服务迭代,展现高度的技术适应性与市场敏感性。其次,系统通过实时数据分析与反馈循环,精准把握创新需求变化,实现以用户为中心的定制化创新。再者,开放的协作网络与资源共享平台迫使组织形态发生边界模糊、组织开放的新变化^[29](P182-197),促进跨领域、跨行业的深度合作。这种高度开放的合作模式,使得系统能够灵活调整合作伙伴关系,整合多元创新资源,共同应对市场挑战与机遇。最后,系统能通过数字化手段强化风险管理,智能分析潜在风险,采取前瞻性措施保障创新的稳定性,提升系统的创新韧性。

三、企业主导型数字创新生态系统的双重动力机制

面对技术迭代的高速性、创新情景的动态性以及创新主体间合作的紧密性等带来的挑战,如何保持系统内部的稳定性与高度适应性,进而激发创新生态活力、促进合作创新效能并催生更多创新价值,成为当前亟须解决的关键问题。因此,建立既能激发内在活力又能灵活应对外部环境变化的动力机制,对于确保企业主导型数字创新生态系统实现良性循环与可持续发展至关重要。

(一) 基于 DART 模型的价值共创机制

先前的研究从不同的角度定义了价值共创,但都将不同层次的互动和共生关系的形成作为价值共创概念的核心^[30](P225-232)。在企业主导型数字创新生态系统中,数字技术的发展赋予价值共创新的内涵。价值共创的主体关系发生变化,数据成为主要的创新要素,这要求多元创新主体通过合作共享信息以实现多元共享和跨界融合。同时,价值共创被赋予数字化特征,需要打破不同创新主体之间的数据壁垒,实现数据资源与传统生产要素之间的跨界叠加和深度融合,为不同创新主体间的价值共创增加新的含义。在这种背景下,本文引入普哈拉与拉马斯瓦米在深入探索价值共创相关概念和因素基础上提出的 DART 模型^[31](P4-9),为研究创新主体间的互动以及价值共创行为提供理论依据。该模型可细分为对话、获取、风险评估和透明性四个维度,本文根据实际情况对该模型进行改进,使其更适用于企业主导型数字创新生态系统中各创新主体间的价值共创,并从性质或功能的角度对每个维度进行进一步划分^[32](P87-96),如图4所示。

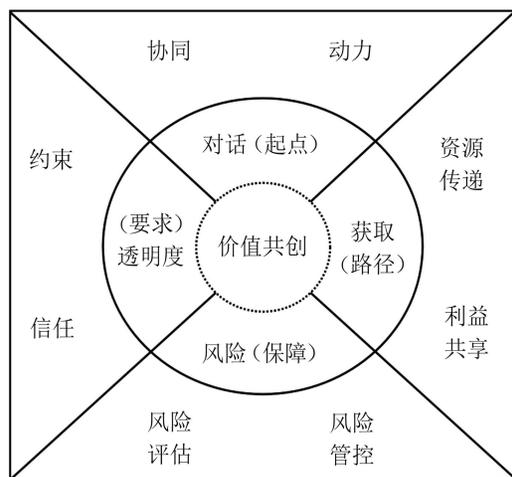


图4 基于DART模型的价值共创机制

对话是指各创新主体在共同关注的焦点问题上展开多渠道的沟通交流,在时间节点上处于最早的阶段。在企业主导型数字创新生态系统中,企业承担起沟通中心的角色,推动各创新主体之间进行开放、平等、持续的沟通和协调过程,以强化各创新主体间的合作动力。具体来说,对话首先能够促进协同机制的建立。作为沟通桥梁,对话不仅增进创新主体间的理解,还为核心创新资源的精准识别和优化配置提供独特视角。通过对话,企业能够引导各主体共审人力、资金、信息及技术等资源需求,激发资源协同意识,推动跨主体、跨领域资源互补与整合。此外,对话能助力灵活资源调配,为应对新需求与挑战提供即时反馈渠道,确保资源持续供给与高效利用,加速创新适应与技术迭代^[33](P93-103)。其次,对话能够深化动力机制。利用对话作为关键媒介,并以企业为中心搭建信息平台,打破信息孤岛,加速知识的跨界融合与创新思维的碰撞。在对话的催化下,各主体形成共同目标认知与认同,增强合作创新意愿。随着合作创新意愿转化为实际行动,各主体通过主动增加研发投入、优化资源配置等方式,为创新活动提供支持。同时,在企业的主导下,各主体探索更加紧密的合作模式,超越简单项目合作或资源交换,追求更深层次的知识创新、技术研发与成果试制的深度融合。

获取不仅是创新主体积极寻求并整合创新资源与信息动态过程,还是创新成果成功转化后实现多元利益分配与共享的关键渠道。首先,从资源传递的角度来看,数字化技术尤其是物联网与互联网的整合,为创新资源在多元主体间的流通铺设高速通道,加速信息实时共享与深度整合,还促进前沿科研成果、行业动态及市场趋势等关键信息的迅速传播,为知识创新向技术研发的高效转化提供强大动力。同时,数字化平台促进技术供需精准对接,构建了跨领域、跨行业的协同创新网络。其次,从利益共享的角度来看,获取的深化有助于构建更加公平合理的收益分配体系,以企业为中心形成多元化利益分配模式,确保各创新主体按其贡献获得收益。这种共赢局面激发了创新热情,加速了创新成果的商业化与产业化。具体而言,企业通过产品多元化、市场拓展与品牌提升实现业绩增长;政府则通过推动产业升级与经济发展实现战略目标;高校与科研院所则通过技术转移与成果转化获得科研经费与学术声誉的双重激励;用户则享受到技术进步带来的更个性化、高品质的产品与服务体验。

风险管理与应对对系统稳健运行及创新成果的高效、持续转化至关重要。面对市场和技术快速变化,精准识别并量化潜在风险是保障创新活动顺利推进的基础。利用大数据分析、人工智能预测等前沿技术,创新主体能敏锐地捕捉市场动态、技术成熟度及政策导向等风险因素,提供前瞻性的风险评估报告,为创新主体规避高风险项目和资源优化配置提供翔实依据,推动创新决策的科学化与精准化。同时,风险管控是将风险评估结果转化为实际行动的关键。企业作为创新成果转化的主力,更加注重风险管控机制的高效与灵活构建。通过预先制定风险应对策略、加强内外部资源调配、优化供应链管理及提升产品质量控制等措施,创新主体能够有效应对可能出现的各种风险挑战。同时,借助数字平台的力量,企业能实现市场、用户、政府及研发团队反馈的即时共享,确保各创新主体能够迅速掌握市场动态与用户需求变化,进而灵活调整创新孵化、市场化和产业化策略,保持持续竞争力。

透明度不仅关乎资源传递的透明性和可追溯性,还深刻影响着系统内各创新主体之间的信任格局与合作生态。一方面,从约束机制的角度来看,透明度确保资源传递与成果分配的公开透明,有效遏制不正当私利行为,维护资源分配的公正性。在此环境下,创新主体因感知到广泛监督而倾向于遵守规则,诚信合作,增强了系统内部的稳定性与和谐。此外,透明度促进了信息反馈的积极参与。在透明环境中,创新主体认识到有价值的信息能迅速得到处理,因此积极投入信息收集与分析,形成快速响应与持续优化的正向循环。另一方面,透明度也是构建信任机制的关键。数字技术极大提升了系统的可追溯性,使资源投入、分配及成果产出清晰可记录与回溯。这不仅增强了创新行为的可验证性与可预测性,降低了不确定性风险,还促进了信息流通。基于详尽数据,创新主体能客观评估彼此贡献,消除信息不对称导致的猜疑与误解,加深相互信任。这种信任促进了知识、技术与资源的共享,激发更多优质资源的投入。综上,在企业主导型数字创新生态系统中,价值共创机制对系统创新的影响如图5所示。

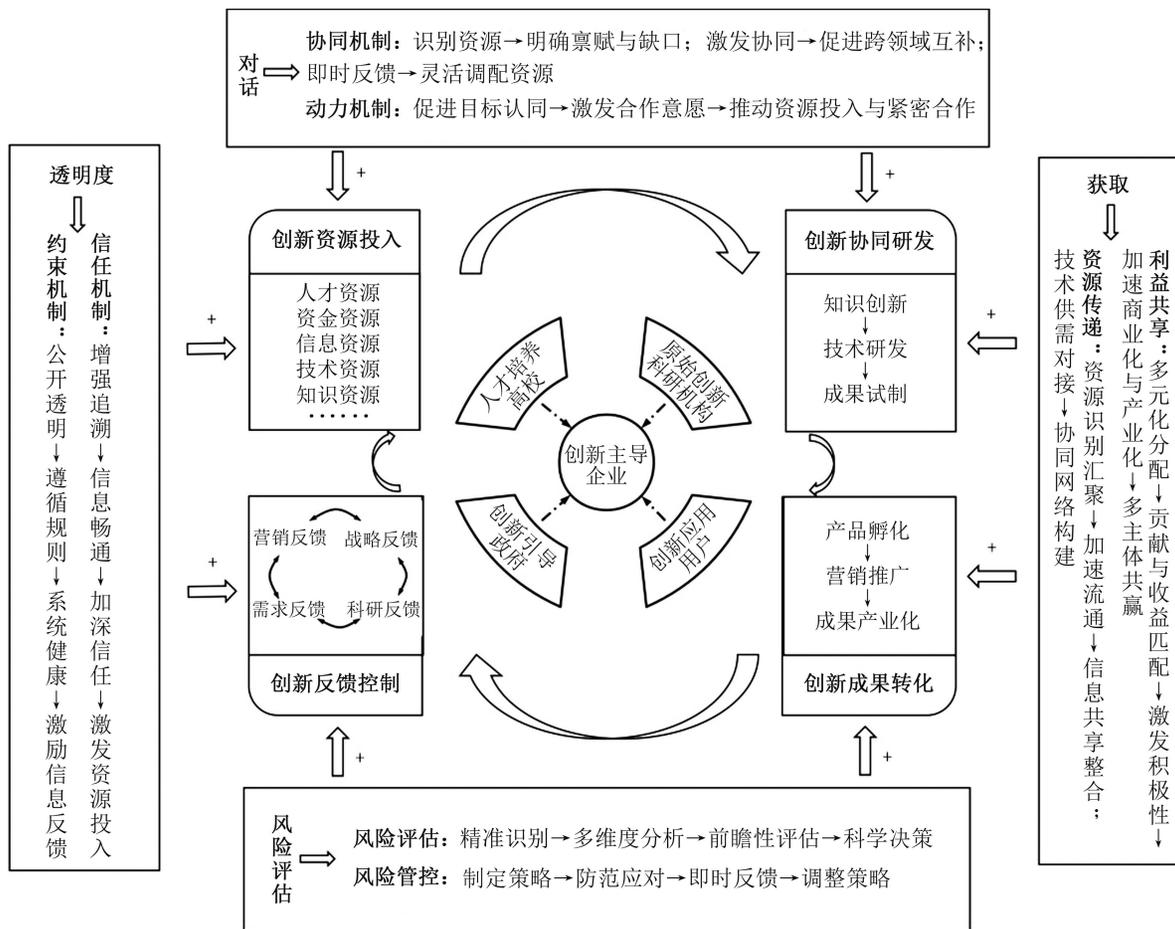


图5 价值共创机制对系统创新的影响

(二) 数字技术驱动机制

在数字经济时代,数字技术是驱动创新生态系统演进最重要的力量,其赋能效应能从过程和结果两方面促使创新本质发生变化。由此,本文将数字技术驱动机制划分为创新信息整合与共享机制、创新生态融合与促进机制,以及创新效率与成果加速机制。

1. 创新信息整合与共享机制

遵循由基础到高级、由局部到整体的逻辑脉络,数字技术在该创新系统中逐步深化创新要素的整合与共享机制。首先,聚焦于数字化信息采集与标准化的基石构建。数字技术具有可编程、可寻址、可通信、可记忆、可追溯、可关联等多重属性,支持创新主体进行信息的即时捕获、共享和组合。通过数据清洗与标准化,能够对收集到的原始数据进行格式化与统一标准的转换,有效消除“信息孤岛”现象,为后续的数据整合与分析奠定坚实的数据基石。其次,转入信息整合与智能分析的核心环节。在此阶段,大数据分析、数据挖掘及人工智能等高级技术被深度应用,对经过标准化的创新信息进行深度剖析与智能挖掘,创新者可以即时高效地理解、控制和处理组织内外部信息^[34](P27-43)。通过揭示信息间的隐性关联与潜在价值,不仅能够洞察创新趋势、预测市场走向、评估技术风险,还能为创新决策提供科学依据与精准指导。最后,落脚于信息共享平台与渠道建设的高级应用阶段。本阶段致力于构建开放、协同的信息共享生态体系,通过搭建多元化的信息共享平台与渠道,实现创新信息在生态系统各主体间的快速流通与高效共享。而且,企业作为创新的沟通中心,更能促进各创新主体对异质性创新资源的全面理解。此举不仅打破了传统信息壁垒,促进了知识与技术的无障碍交流,还激发了生态系统的创新活力。同

时,这些平台与渠道也为各创新主体提供展示创新成果、寻求合作机遇的宝贵平台。

2. 创新生态融合与促进机制

数字技术深刻推动企业主导的数字创新生态系统融合与优化。首先,在企业主导的数字创新生态系统中,数字技术促进创新主体间信息、知识和能力的碰撞融合,激发持续“创新唤醒”^[35](P1065-1074)。数字通讯、电子商务和社交媒体等工具增强了利益相关者之间的交互,带来更多新的理念和创意。这打破了传统创新链中成员间的固定角色与线性依赖,转而构建一个互为主体、深度交织的共生体系,实现无缝协同与即时互动。具体而言,数字化转型降低了内部运营成本,提升资源调配的灵活性与效率,促进创新资源、技术能力与知识成果在多元创新主体间的自由流动与优化配置。在此框架下,各主体不再遵循传统的“零和博弈”逻辑,即一方增长必以另一方损失为代价,而是共同探索并实践了一种基于优势互补、成果共享的双赢乃至多赢模式。其次,数字技术对创新环境的全面融合同样产生深远影响。数字技术实现经济数据与政策数据的实时交互,赋予企业前所未有的市场洞察与政策导航,确保创新活动在市场需求与政策导向的双重指引下稳健前行。此外,数字技术的迅猛发展还极大地加速技术创新向经济价值的转化过程,构建了一个技术与经济相互促进、螺旋上升的良性循环机制。在此过程中,数字技术成为制度的重要技术支撑。政府借助区块链、大数据等前沿技术,构建起智能化的监管体系,有效提升了政策执行的科学性与透明度,为创新活动营造更加公平、透明的制度环境。而技术环境的持续进步,又不断促使政府审时度势,调整和完善相关政策,以适应技术发展的新趋势,确保创新生态的活力与可持续性。数字技术还促进了开放、包容、创新的文化氛围的形成,这种文化氛围又反过来推动经济、制度和技术环境的优化。最后,在创新过程层面,数字技术使得创新的各个环节不再是割裂存在,而是形成了一个实时同步的动态系统。例如,数字技术确保创新反馈能够即时且精准地传递至创新投入、协同研发及成果转化等各个环节,企业因而能够迅速捕捉市场动态与用户需求,灵活调整创新策略与资源分配。通过将数字技术运用于创新的诸多环节,企业、行业以及产业的数字化和智能化发展稳步前进,发挥了持续释放数字科技对创新发展的放大、叠加和倍增的作用。

3. 创新效率与成果加速机制

数字技术影响着数字创新的价值创造逻辑、资源分配策略以及数据利用模式,主要从三个方面深刻影响着企业主导型数字创新生态系统的创新效率与成果转化速度。第一,数字技术通过全面渗透并优化创新流程,实现了从创意萌芽到市场推广的全链条数字化转型^[36](P54-59)。这一过程中,自动化与智能化工具的应用使得每个创新环节均融入了数字化元素,从灵感的捕捉到研发设计的精细化,再到测试验证的严谨性以及市场推广的精准度等。这不仅确保了流程的标准化、透明化及可追溯性,大幅降低了人为错误与重复劳动,更显著缩短了创新周期,提升了整体创新效率。第二,数字化技术的深度应用,促使创新决策过程更加科学、精准与高效。依托先进的数据分析工具与智能算法,各创新主体能够即时捕捉并深入分析海量数据,从而精准洞察市场动态、科学评估创新项目的潜在风险与收益乃至前瞻性预测创新成果的市场表现。这种基于数据的决策支持体系,为各创新主体的战略选择与资源配置提供了坚实的依据,极大地增强了决策的准确性与时效性。第三,数字技术彻底打破了传统创新链与价值链之间的壁垒,构建起了一个从创新构想到市场实现的无缝对接、全程数字化的生态系统。通过数字化供应链管理的精细化调控、智能化生产流程的持续优化以及精准化营销策略的深入实施,创新主体不仅能够实现资源的高效配置与灵活调度,还能促进创新链各环节之间的紧密协同与深度融合。数字技术的层级化和模块化架构可以加速新产品与服务开发,其集成和渗透能力为系统创新活动带来超强的灵活性与扩展性。综上,在企业主导型数字创新生态系统中,数字技术驱动机制对系统创新的影响如图6所示。

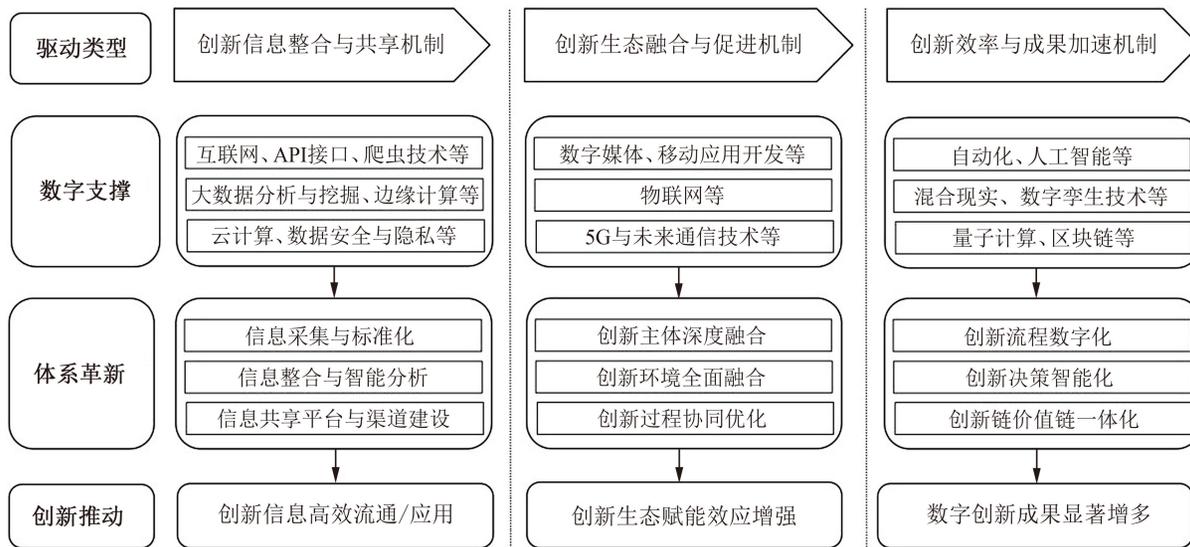


图6 数字技术驱动机制对系统创新的影响

(三) 价值共创与数字技术驱动的相互促进

在企业主导型数字创新生态系统中,价值共创机制和数字技术驱动机制相互赋能,共同构成系统稳定运行与持续发展的关键动力。一方面,数字技术驱动机制的深化为价值共创活动提供了强大支撑,重塑创新主体间的合作模式与共创路径,加速信息流动,降低合作门槛,进而提升创新效率与质量,促进创新成果的快速转化与应用。另一方面,价值共创机制通过各创新主体的紧密合作与互动,为数字技术的研发与应用指明了方向,注入不竭动力,推动技术的迭代升级与广泛应用,同时促进资源优化配置与知识共享,增强技术的创新性与实用性。具体如图7所示,两者通过深度耦合与互动,共同推动企业主导型数字创新生态系统的繁荣与发展。

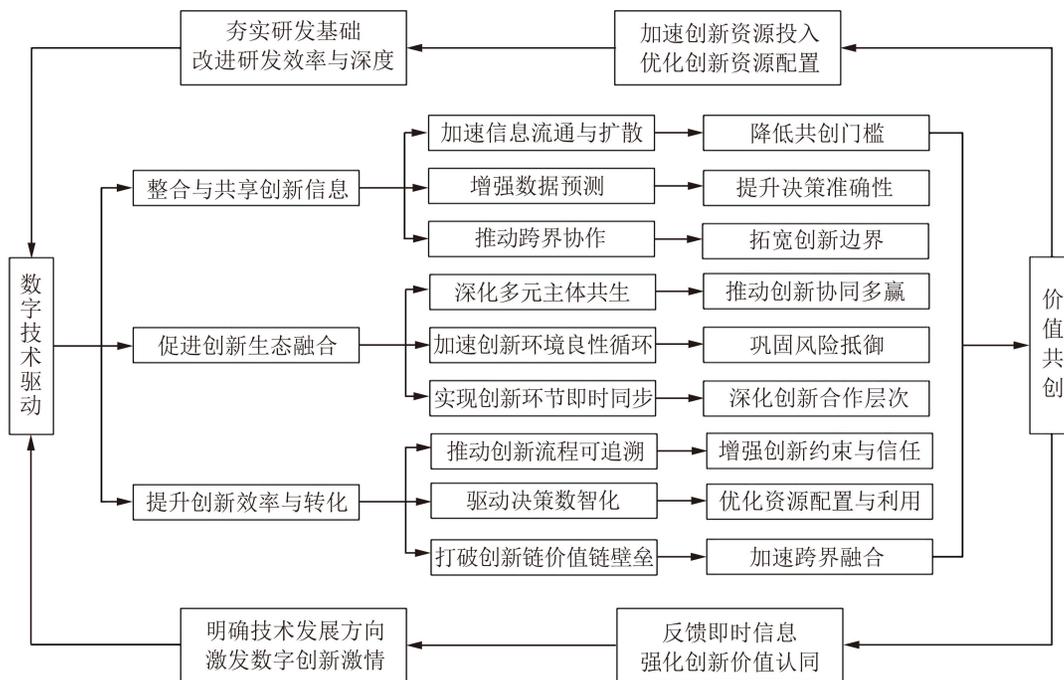


图7 价值共创机制与数字技术驱动机制的相互促进

四、企业主导型数字创新生态系统的构建路径

在数字经济浪潮的迅猛推进下,企业作为创新主导者的地位愈发显著,创新要素正经历着深刻的数字化转型历程,而开放式创新的边界亦在持续不断地向外拓展。在此背景下,深入推动企业主导型数字创新生态系统的构建与创新范式的迭代升级彰显出迫切的现实意义。未来各创新主体必须主动适应变革,依托前沿的数字技术平台,携手打造一个充满活力、高效协同的创新生态系统。

(一) 进一步强化企业在创新活动中的主体地位

强化企业创新主体地位有助于推进科技与产业深度融合、加速科技创新成果向先进生产力转化,对于深入实施创新驱动发展战略及培育新质生产力具有重要意义。党的二十届三中全会明确提出,要进一步强化企业科技创新主体地位,建立培育壮大科技领军企业机制。这一战略导向不仅是对当前科技与经济结合新态势的积极响应,更是对未来产业发展格局中企业核心地位的前瞻性布局。从项目机制层面深入考量,要不断优化和完善企业参与重大科技攻关项目的体制机制设计。具体而言,应积极探索重点企业主导项目上升为国家科技战略项目的有效路径,通过政策引导和支持,确保企业在创新规划制定、创新项目实施和科技成果转化等关键环节享有更高的参与度与决策权,激励企业主动承担国家重大技术攻关任务。从创新资源配置的视角出发,要构建更加健全的企业科技创新投入机制。政府不仅要优化现有的企业科技创新补贴政策,确保其精准定位、高效实施,同时要积极营造全社会广泛支持科技投入的良好氛围,通过拓宽融资渠道、实施税收优惠等多元化措施,激发企业增加研发投入的外在支持与内在动力。此外,深入改革人才评价机制,打破传统束缚,建立以创新能力、成果贡献为导向的评价体系,促进高端科技人才向企业流动与集聚。这一系列措施将有力推动企业成为创新要素汇聚的核心区域,充分释放其在人才与资金方面的强大集聚效应,为科技创新活动提供坚实而持久的动力源泉。

(二) 精准界定并明确划分各创新主体的角色与核心责任

企业应当担当起创新生态的主导者角色,充分发挥领航作用。一方面,企业应构建一套高效的信息流动机制,以加快各创新主体知识流动与技术交换的速率,并确保技术动态与市场需求之间实现即时、精准的对接。另一方面,企业还要积极引领技术前沿的探索与发展,成为推动产业升级与技术迭代的核心驱动力。为此,企业应持续加大对前沿技术的研发投入,强化知识产权布局,构建开放合作的创新网络体系,并推动建立常态化的沟通机制,以打破行业壁垒,形成显著的协同创新效应,促进创新成果的快速转化与应用。高校与科研院所作为人才培养与知识创新的重要源泉,应积极投身于产学研深度融合的实践之中,调整并优化评价体系,使之更加聚焦于对经济社会的实际贡献。在人才培养方面,高校与科研院所应致力于培养具备跨学科知识与创新能力的高素质复合型人才,以满足市场需求为导向,推动人才链与产业链、创新链的深度融合。在科研方面,应聚焦核心技术研发与基础科学研究,为产业升级提供坚实的理论支撑与技术储备。政府需扮演好政策引导者与资源配置者的双重角色,要持续优化创新政策环境,确保资源配置的灵活性与市场需求的贴合度,为创新活动提供强有力的制度保障;同时应建立健全创新资源的配置机制,促进科技、产业与金融的深度融合。用户作为创新活动的最终受益者与需求反馈者,其作用同样至关重要。在数字化转型的大背景下,用户应充分利用数字渠道,及时反馈需求信息,为创新循环提供精准的需求导向与坚实的市场支撑。政府与企业应建立有效的用户参与机制,鼓励用户参与到创新过程之中,共同推动创新成果的市场化与产业化进程。同时,政府与企业还应加强对用户需求的深度挖掘与分析,以用户需求为导向,推动创新活动的持续迭代与优化。

(三) 不断完善价值共创与数字技术驱动的双轨并行机制

构建企业主导型数字创新生态系统的首要任务是构建一个公平、透明且精细化的利益分配机制,该机制需全面考量各参与方的实际贡献,确保创新收益能够公正、合理地分配至每个贡献者,以此激励多元主体参与价值共创的积极性。在数字技术层面,战略重点应聚焦于对核心技术的深度研发与前瞻布

局,特别是那些具备颠覆性潜力、能够引领未来产业革命的关键技术,如人工智能、大数据、区块链等。通过政策引导与资金支持,鼓励企业、高校及研究机构开展深度合作,推动这些前沿技术与传统产业的深度融合。这不仅能够提升产业链的智能化、自动化水平,促进产业结构的优化升级,还能加速经济体系的全面数字化转型,为经济社会发展注入新的活力。更重要的是,需要积极探索并实践价值共创与数字技术驱动之间的深度融合与协同发展路径。一方面,应充分利用云计算、物联网等数字技术,为价值共创过程提供强大数据支撑与智能决策能力,增强创新活动的精准度与效率,拓宽价值创造的边界与深度。另一方面,应基于价值共创实践中涌现的新需求、新场景,为数字技术的持续迭代与创新提供丰富的试验田与应用舞台,形成技术与价值相互赋能、相互促进的良性循环,推动创新生态的持续优化与繁荣。

参考文献

- [1] 张超,陈凯华,穆荣平.数字创新生态系统:理论构建与未来研究.科研管理,2021,(3).
- [2] L. Manuel, U. Elvira, F. Kieron. Policies For Science, Technology and Innovation: Translating Rationales into Regional Policies in a Multi-level Setting. *Research Policy*, 2008, 37(5).
- [3] 李万,常静,王敏杰等.创新3.0与创新生态系统.科学学研究,2014,(12).
- [4] 储节旺,吴蓉,李振延.数智赋能的创新生态系统构成及运行机制研究.情报理论与实践,2023,(3).
- [5] 陈邑早,黄诗华,王圣媛.我国区域创新生态系统运行效率:基于创新价值链视角.科研管理,2022,(7).
- [6] 谭劲松,宋娟,陈晓红.产业创新生态系统的形成与演进:“架构者”变迁及其战略行为演变.管理世界,2021,(9).
- [7] 欧光军,杨青,雷霖.国家高新区产业集群创新生态能力评价研究.科研管理,2018,(8).
- [8] 林艳,李盈.平台型创新生态系统动态演进机理——基于“架构者”的资源编排视角.科技进步与对策,2024,(15).
- [9] 赵艺璇,成琼文,李紫君.共生视角下技术主导型与市场主导型创新生态系统价值共创组态路径研究.科技进步与对策,2022,(11).
- [10] 戴亦舒,叶丽莎,董小英.创新生态系统的价值共创机制——基于腾讯众创空间的案例研究.研究与发展管理,2018,(4).
- [11] 王发明,朱美娟.创新生态系统价值共创行为协调机制研究.科研管理,2019,(5).
- [12] 蔡莉,杨亚倩,卢珊等.数字技术对创业活动影响研究回顾与展望.科学学研究,2019,(10).
- [13] 田秀娟,李睿.数字技术赋能实体经济转型发展——基于熊彼特内生增长理论的分析框架.管理世界,2022,(5).
- [14] 余江,孟庆时,张越等.数字创新:创新研究新视角的探索及启示.科学学研究,2017,(7).
- [15] R. F. Lusch, S. Nambisan. Service Innovation. *MIS Quarterly*, 2015, 39(1).
- [16] R. Adner, R. Kapoor. Innovation Ecosystems and the Pace of Substitution: Re-examining Technology S-curves. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(4).
- [17] 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,(3).
- [18] Y. Yoo, O. Henfridsson, K. Lyytinen. Research Commentary——The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 2010, 21(4).
- [19] P. H. Andersen, H. Kragh, C. Lettl. Spanning Organizational Boundaries to Manage Creative Processes: The Case of the LEGO Group. *Industrial Marketing Management*, 2013, 42(1).
- [20] B. K. Chae. A General Framework for Studying the Evolution of the Digital Innovation Ecosystem: The Case of Big Data. *International Journal of Information Management*, 2019, 45(4).
- [21] P. C. Verhoef, T. Broekhuizen, Y. Bart et al. Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda. *Journal of Business Research*, 2021, 122.
- [22] 宁连举,刘经涛,肖玉贤等.数字创新生态系统共生模式研究.科学学研究,2022,(8).
- [23] 武建龙,鲍萌萌,杨仲基.新兴产业颠覆性创新政策组合作用机制研究:基于创新生态系统视角.中国软科学,2023,(7).
- [24] 沈坤荣,林剑威,傅元海.网络基础设施建设、信息可得性与企业创新边界.中国工业经济,2023,(1).
- [25] 李律成,曾媛杰,彭华涛.数字创新生态系统驱动新质生产力发展的组态路径研究.科研管理,2024,(8).

- [26] 盛妍艺, 晋琳琳, 季六祥等. 创新迭代、价值共创与产学研用数字化协同创新. 自然辩证法研究, 2023, (11).
- [27] 刘经涛, 宁连举, 高琦芳. 数字创新生态系统: 内涵、特征与运行机制. 科技管理研究, 2023, (22).
- [28] R. Gupta, C. Mejia, Y. Kajikawa. Business, Innovation and Digital Ecosystems Landscape Survey and Knowledge Cross Sharing. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, (147).
- [29] 魏江, 刘嘉玲, 刘洋. 新组织情境下创新战略理论新趋势和新问题. 管理世界, 2021, (7).
- [30] V. Grover, R. Kohli. Cocreating IT Value: New Capabilities and Metrics for Multifirm Environments. *MIS Quarterly*, 2012, 36(1).
- [31] C. K. Prahalad, V. Ramaswamy. Co-creating Unique Value with Customers. *Strategy & Leadership*, 2004, 32(3).
- [32] 成琼文, 赵艺璇. 企业核心型开放式创新生态系统价值共创模式对价值共创效应的影响——一个跨层次调节效应模型. 科技进步与对策, 2021, (17).
- [33] 姚梅芳, 宫俊梅. 学习导向与资源调配的交互对双元创新的影响——基于政治网络调节作用的研究. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2022, (3).
- [34] O. Henfridsson, L. Mathiassen, F. Svahn. Managing Technological Change in the Digital Age: The Role of Architectural Frames. *Journal of Information Technology*, 2014, 29(1).
- [35] 陈庆江, 平雷雨, 董天宇. 数字技术应用创新赋能效应的实现方式与边界条件. 管理学报, 2023, (7).
- [36] 温兴琦, 周邦栋. 建设全球创新之都战略下进一步促进深圳科技成果转化效率研究: 创新价值链视角. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2025, (2).

The Dynamic Mechanism and Implementation Path for Building An Enterprise-led Digital Innovation Ecosystem

Wen Xingqi (Wuhan University)

Abstract In the era of digital economy, enterprises have become the core driving force for the development of innovation systems, with innovation paradigms constantly evolving. Enterprise-led digital innovation ecosystems exhibit four fundamental characteristics: enterprise-led nature, close coordination, digital empowerment, and high adaptability. The driving mechanisms of enterprise-led digital innovation ecosystems primarily encompass the value co-creation mechanism based on the DART model and the digital technology-driven mechanism, the two of which are mutually reinforced, tightly coupled, and reciprocally empowered. To construct enterprise-led digital innovation ecosystems, it is necessary to reinforce the principal role of enterprises in innovation, precisely delineate the roles and core responsibilities of each innovation entity, and continuously refine the dual-track mechanism that integrates value co-creation and digital technology empowerment.

Key words enterprise-led; digital innovation; innovation ecosystem; value co-creation; digital technology-driven

■ 作者简介 温兴琦, 武汉大学经济与管理学院副教授, 湖北 武汉 430072。

■ 责任编辑 杨 敏