

科技先锋企业:引领未来产业发展的新兴创新者

尹西明^{1,2}, 陈泰伦³, 金 璿³, 柳卸林⁴

(1. 北京理工大学管理学院, 北京 100081; 2. 北京理工大学国际组织创新学院, 北京 100081;
3. 浙江大学管理学院, 浙江 杭州 310058; 4. 中国科学院大学经济与管理学院, 北京 100190)

摘要:进入智能时代,少数科技型中小企业“新物种”在未来产业的培育过程中发挥了先导引领作用,成为国家抢占科技和产业制高点的新兴力量。然而,学术界尚未充分关注到这类企业的内涵特征和行为模式,也急需从理论上系统性具体解析其对提升创新体系效能和培育未来产业的战略价值与作用机制。基于此,本文在批判性回顾国家创新体系和科技型中小企业相关研究的基础上,理论化地识别“科技先锋企业”这一在智能时代涌现的引领未来产业发展的创新者,从技术颠覆性、市场引领性和场景开拓性等维度界定其概念内涵,辨析其与其他企业类型的异同。进一步地,从体系功能和结构的视角探讨科技先锋企业在推动面向未来产业的国家创新体系转型过程中的角色功能,并结合现实案例,分阶段解析科技先锋企业如何通过与国家创新体系共演来引领未来产业发展。研究结果为智能时代以企业为主体发展未来产业、加快创新引领新质生产力发展提供理论和实践启示。

关键词:国家创新体系;未来产业;科技先锋企业;场景驱动创新;新质生产力

中图分类号:G303;F204 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-0566(2026)05-0032-10

Tech-pioneer enterprises: Emerging innovator leading future industry development

YIN Ximing^{1,2}, CHEN Tailun³, JIN Jun³, LIU Xielin⁴

(1. *School of Management, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;*
2. *School of Global Governance, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;*
3. *School of Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;*
4. *School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)*

Abstract: As the intelligent era continues to evolve, a “new breed” of technology-based SMEs has emerged as pioneering forces in cultivating future industries. These entities represent an emerging force within the national innovation system, playing a pivotal role in securing technological and industrial high ground. However, academia has yet to fully grasp the intrinsic characteristics and behavioral patterns of such enterprises, nor has it systematically analyzed their strategic value and operational mechanisms within the national innovation system and future industries from a theoretical perspective. Therefore, this study critically reviews existing research on national innovation systems and technology-based SMEs. It introduces the new concept of “Tech-Pioneer Enterprises” to designate this emerging

基金项目:国家自然科学基金面上项目“科技成果转化赋能新质生产力发展:理论基础、组织模式与制度环境”(72474025);工业和信息化部重大项目“关于完善新发展阶段产业政策若干关键问题研究”(ZFSZCYJ202501);中国工程院前瞻性储备性重大战略研究项目“‘创新链、产业链、供应链’三链一体化协同创新发展战略研究”(2023-JB-10);国家社会科学基金中国历史研究院重大历史问题研究专项重大招标项目“战后美国科技创新体系形成、走势及启示研究”(23VLS030)。

作者简介:尹西明(1991—),男,河南平顶山人,北京理工大学管理学院|国际组织创新学院公共管理系主任,研究员,博士生导师,研究方向为智能时代的科技创新与政策。通信作者:陈泰伦。

entity within national innovation system, defining its conceptual scope through dimensions of technological disruption, market leadership, and context exploration. By elucidating their basic characteristics, this study distinguishes them from other technology-based SMEs. Additionally, this study explores the role of tech-pioneer enterprises in driving the transformation of the national innovation system toward the intelligent era, examining their positioning from both functional and structural perspectives. Furthermore, drawing on real-world case examples, it demonstrates how these enterprises adopt phased strategic actions to lead the innovative development of future industries. This study aims to provide theoretical insights and practical implications for fostering future industries with enterprises as the mainstay, advancing innovation-led economic development.

Key words: national innovation system; future industries; tech-pioneer enterprises; context-driven innovation; new-quality productivity

以科技创新和产业创新深度融合为核心引擎,加快建设现代化产业体系,已成为“十五五”乃至更长时期推进中国式现代化的关键抓手。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划(纲要)》明确指出要推动“科技创新和产业创新深度融合,统筹国家战略科技力量建设,增强体系化攻关能力,加快推进高水平科技自立自强,引领发展新质生产力”,凸显了“十五五”时期,国家创新体系的战略重心从关键核心技术的攻关进一步拓展至未来产业的前瞻布局,必然需要通过结构和功能转型,满足新形势下国家发展从“后发追赶”迈向“前瞻引领”发展新质生产力的重大紧迫需求。

历史经验表明,未来产业的培育和发展必然伴随着一批具有产业引领性的科技型中小企业的涌现和跃迁,并逐步成为国家创新体系中的新兴战略科技力量。习近平在2026年1月30日中共中央政治局第二十四次集体学习时强调,未来产业的培育“要发挥企业主体作用,推动各类创新资源向企业集聚,大力培育核心技术领先、创新能力强的科技领军企业和高新技术企业,引领带动产业向前沿和高端领域迈进”。然而,现有研究大多关注科技领军企业在国家创新体系中的重要性^[1-2],鲜有研究探讨科技型中小企业的角色定位。有关科技型中小企业的研究,也大多从个体而非体系的视角探讨其运作模式^[3-4],尚未关注到以杭州“六小龙”为代表的、在智能时代涌现的未来产业先锋型“新物种”企业在国家战略科技力量体系和未来产业发展中的重要作用。

“人工智能+”行动、《“数据要素×”三年行

动计划(2024—2026年)》和《国务院办公厅关于加快场景培育和开放 推动新场景大规模应用的实施意见》等系列国家级战略部署,标志着科技与产业政策着力点加速聚焦至以人工智能(AI)为基础技术、以场景为核心牵引的“智能时代”,更凸显国家创新体系通过引入智能时代涌现的新锐创新主体以加速培育未来产业的必要性^[5-6]。在智能时代,AI成为新的通用目的技术(general-purpose technology),数据成为新的生产要素,而场景则成为新的价值载体,创新活动则更依赖于“分布涌现”与“使命牵引”的互补共创^[7-8]。在智能时代,推动未来产业发展亟须打破过去“模仿驱动型”国家创新体系的路径依赖,更加重视发挥像“六小龙”这样具有前瞻引领性和先锋开拓者特质的新型科技企业的作用^[9]。

特别地,以DeepSeek、宇树科技、强脑科技和OpenAI、DeepMind为代表的科技企业“新物种”,从创立之初就不再是产业链和创新链的“配角”,而是未来产业新技术路线、新应用场景和新生态的“主角”^[10-11],与传统的科技型中小企业形成了明显的区分,呈现出“生于智能、胜在场景、引领创新”的典型特征。针对现有研究对此类“新物种”的关注缺口,本文基于对已有国家创新体系和科技型中小企业文献的批判性回顾,结合未来产业创新发展的典型实践案例,提出“科技先锋企业”的理论概念,并回应“科技先锋企业如何引领未来产业创新发展”这一关键研究问题。

一、文献回顾与评述

(一) 国家创新体系

国家创新体系是解释国家创新能力和产业体系

竞争力的经典概念^[12]。2025 年诺贝尔经济学奖得主菲利普·阿吉翁等的研究发现,对后发经济体而言,提升国家创新体系的效能往往是实现后发追赶的先决条件^[9]。为了提升国家创新体系的效能,政府需要运用政策工具来避免系统失灵(system failure)^[13]。已有研究已经指出了使命导向型创新政策(mission-oriented innovation policy)和科技创新中介在缓解系统失灵中的作用^[14-15]。

已有研究认为,国家创新体系包括了科技领军企业、国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学等核心成员,及综合性国家科学中心和区域科技创新中心等平台组织^[16],和其余承担辅助和支持角色的市场及政策主体。在国家创新战略从“模仿驱动追赶”升维至“原创引领超越”的背景下,高水平科技自立自强的实现更加依赖于以企业为主导的原始创新和前沿探索^[9,17]。为此,当前新型国家创新体系的建设路径研究主要从数智赋能和制度变革两个方面进行探讨^[7,18]。

(二)科技型中小企业

已有文献表明,科技型中小企业的创新模式与在位成熟大企业的主要区别在于开放性和灵活性^[19]。当前科技型中小企业研究主要关注高新技术企业和“专精特新”企业^[20-21]。而高新技术企业本质是通过科技创业成立的“以新技术为基础的企业”(new technology-based firms, NTBFs),关注技术的新颖性和科技成果转化的成效。“专精特新”企业则与“隐形冠军”(hidden champions)和“制造业单项冠军”企业类似,强调企业在细分利基市场中的稳固地位,关注企业在技术适配或商业模式上的比较优势^[3]。

根据熊彼特的创新理论,在未来产业中,常见的创新范式是由科技型中小企业推动的“创造性破坏”(熊彼特 Mark I),通过创业活动和市场试验将具有较高新颖性的技术引入创新体系^[22]。智能时代,随着 AI 技术和数据要素的迅速普及,产业体系进入变革重组期,一批具有成长为新支柱产业的潜力的新场景持续涌现,而在这些新场景中最具竞争力的新型科技型中小企业具有独特的发展路径^[23-24]。这类企业与新场景具有明显的共生

关系,能够同步实现原创技术突破、快速场景化应用、产业生态激活等多重目标,从而快速形成“破圈”效应和颠覆性创新成效,进而带动产业赛道的整体规模化跃迁^[10]。

(三)文献评述

综上,已有研究探讨了提升国家创新体系效能的途径和促进科技型中小企业发展的方式,但两个领域的研究在视角上存在三个方面的局限性,难以完全解释智能时代以国家创新体系为载体的未来产业培育机制。第一,已有国家创新体系的研究尽管提出了多种提升效能的方式,但较少研究关注国家创新体系如何能够通过转型来适应智能时代的创新加速特征并匹配未来产业培育的创新要求。已有国家创新体系以熊彼特 Mark II 创新模式为主导,存在着创新盲点和能力错配,需要更加重视未来产业新赛道新场景中涌现的新型科技型中小企业,以实现在结构和功能上的重构^[25]。第二,当前关于科技型中小企业的研究大多集中在成熟产业或战略性新兴产业的“专精特新”企业和高新技术企业,较少有研究关注到未来产业中的科技型中小企业“新物种”如何发挥其创新“外部性”来引领未来产业的赛道开拓。不同于“专精特新”企业和高新技术企业在产业中的“从属互补者”角色,这类科技型中小企业在未来产业新场景中是典型的“主动引领者”,亟待对于其行为模式进行更深入的概念辨析。第三,尽管当前研究都指出了国家创新体系和科技型中小企业在培育发展未来产业过程中的重要性,但尚未有研究从整合的视角将两者的作用进行综合考虑,系统探讨二者共演驱动的未来产业培育路径^[26]。有必要对国家创新体系和科技型中小企业的研究视角进行整合,打开体系内部“黑箱”,以解释未来产业涌现的微观动力机制。

二、科技先锋企业的概念内涵与典型特征

(一)概念界定

本文所关注的科技型中小企业“新物种”之所以能够成为智能时代国家创新体系的新兴力量并引领未来产业创新发展,原因在于其不可替代的“智能驱动、前瞻引领、先发探索”角色。这类企业

不仅是新技术和新产品的开发者,更是新场景的开拓者。与“专精特新”企业和高新技术企业所具有的“市场导向”或“技术导向”相比,这类“新物种”呈现突出的“智能原生”和“场景原生”属性,以智能科技和智能组织模式为驱动,以场景为牵引,激发创新供给与创新需求互促共进,实现新技术新产品新场景大规模应用和新产业加速形成的“飞轮效应”^[27]。因此,本文在传统国家创新体系理论上,引入场景驱动创新理论^[28],将科技先锋企业(tech-pioneer enterprises)定义为:同时具备较高技术颠覆性、市场引领性和场景开拓性,以未来产业新场景为基础、以智能科技为主要驱动、以全新模式开展先发探索的新型科技型中小企业。

虽然同为科技型中小企业,科技先锋企业与传统意义上高新技术企业和“专精特新”企业的核心区别在于其竞争优势来源、发展目标、创新模式和业务赛道。竞争优势来源上,科技先锋企业聚焦于未来产业新场景的路径开拓和验证,而高新技术企业专注于新技术的商业化应用,“专精特新”企业则关注新产品的功能适配。在发展目标上,科技先锋企业专注于推动新技术新产品新场景的大规模应用示范,高新技术企业则强调新技术的持续突破,“专精特新”企业侧重于保持利基市场的领先地位。此外,在创新模式上,科技先锋企业则大多遵循“新场景牵引新技术突破,新技术反哺新场景价值”的“创新飞轮”模式^[29],旨在通过创造新品类来开辟新的产业赛道,而高新技术企业主要依照“从技术开发到市场应用”的科技成果转化路径,“专精特新”企业则普遍通过产业链上下游的协同共创开展渐进式创新。

与此同时,高新技术企业和“专精特新”企业大多扎根于成熟产业赛道,前者将新技术应用于既有的明确需求来提升效率或质量,后者则长期扎根于成熟产业链的高附加值中间环节的技术优化。二者在本质上都属于创新链和产业链上的“生态适配者”。而科技先锋企业则是新产业赛道的“开拓者”和“生态架构者”,能够作为新

场景的价值“代言人”主动牵引大中小企业的创新融通,通过激发“破圈效应”为新场景开辟在产业体系中的合法地位。图1对比了科技先锋企业、高新技术企业与“专精特新”企业在技术、市场和场景三个维度上的差异。需要说明的是,三者实践中的区分并非绝对的“非此即彼”。对于跨行业或跨场景的科技型中小企业而言,有可能同时包含科技先锋企业、“专精特新”企业和高新技术企业的特质。但之于未来产业的创新发展而言,上述三类科技型中小企业存在着较为明显的角色异质性。

根本而言,科技先锋企业的独特性表现为在“无人区”先导定义新场景、探索新模式、创造新需求、开辟新赛道的能力,从而以中小企业的规模实现了平台企业的功能,不仅具有其余科技型中小企业无法达到的产业影响力,还具有科技领军企业较难实现的探索性和敏捷性。这种“最优区分”的特质使得科技先锋企业在未来产业培育过程中具有不可替代的开拓性定位。

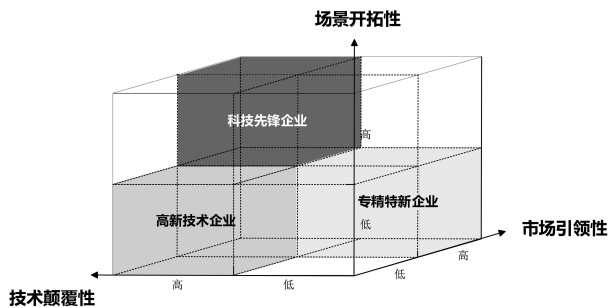


图1 科技先锋企业与高新技术企业和“专精特新”企业的概念对比

(二) 典型特征

为了进一步识别并界定科技先锋企业,本文从战略管理、组织模式、研发模式和能力基础四个方面梳理科技先锋企业区别于其余科技型中小企业的典型特征(见图2),以期说明其为何能够成为面向未来产业发展的新型国家创新体系重要主体。其中,战略管理旨在回答何为“先锋”(what)的方向性,组织模式和研发模式分别从人力资本管理和创新管理的视角解析科技先锋企业如何实现“先锋”(how),而能力基础则揭示了为何能够引

领未来产业的创新发展(why)。

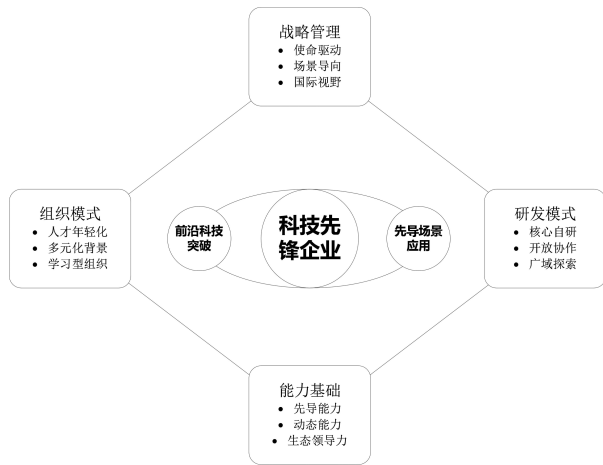


图 2 科技先锋企业的典型特征

在战略管理上,科技先锋企业的使命驱动体现在其追求的创新意义超越了短期的商业利益,在战略规划上具有更明显的长期主义和探索精神;科技先锋企业的场景导向意味着其战略的设计始终围绕着具有较高发展潜力的新场景,善于洞察并把握新场景中涌现的创新机会^[24];科技先锋企业的国际视野则表明其在初创期便具有对标国际前沿并引领全球趋势的意识,往往是“天生国际化企业”^[30]。

在组织模式上,科技先锋企业的人才年轻化主要体现在青年科技人才在研发团队中的高占比,其探索精神和行动效率使得科技先锋企业能够先行识别并快速把握创新机会;在多元化背景上,科技先锋企业的人才团队大多具备技术知识以外的多维度技能储备,使得科技先锋企业具备跨界颠覆的可能性;学习型组织的机制使得科技先锋企业能够持续地基于场景嵌入实现能力强化与组织更新,及时地在决策失误或创新遇挫时进行适应性调整。

在研发模式上,核心自研意味着科技先锋企业在其所聚焦的技术领域往往具有难以模仿的代际优势,并且已经将其转化为知识产权或行业标准;开放协作则是科技先锋企业能够提升其技术和产品的场景适配性的关键,能够在短期内快速形成生态壁垒和产业地位;科技先锋企业的扩张动能来源于广域探索的行为,通过提升在多个相

互关联的技术领域的知识宽度,从而反哺其在研发上的持续深化和在应用上的功能拓展^[31]。

在能力基础上,先导能力使得科技先锋企业能够在面对高度不确定性的条件下前瞻洞察产业发展趋势,主动塑造竞争环境,引导产业体系向有利于新场景扩张的方向进行演变^[32];科技先锋企业的动态能力则表现为将“精益创业”的理念融入其管理和运营的日常实践,强调敏捷迭代以应对高度动态的开放竞争格局;生态领导力意味着科技先锋企业能够将自身的战略愿景转化为产业生态认可的价值主张,向目标用户有效传达创新意义。表 1 总结了可用于识别科技先锋企业的参考衡量标准。

表 1 科技先锋企业主要特征的衡量标准参考

主要特征	衡量标准
战略管理	
使命驱动	主营业务是否匹配未来产业重点方向和战略制高点
场景导向	是否在认定的新场景赛道有已应用或示范的产品或服务成果;新技术新产品是否能够实现多场景应用和跨场景联动;是否具有突出的“场景定义产品”的特征
国际视野	海外市场收入占比,技术产品的多国化程度、对外直接投资与海外布局,国际商标与品牌布局,国际专利/标准申请数量
组织模式	
人才年轻化	核心团队平均年龄、员工年龄结构分布
多元化背景	职业背景与教育背景(类别数量以及比例)
学习型组织	是否建立了科技人员的培养进修、职工技能培训、优秀人才引进,以及人才绩效评价奖励制度,是否采用精益生产、六西格玛等先进管理模式,是否通过 ISO 9001 质量管理体系等认证
研发模式	
核心自研	拥有有效知识产权的数量,核心技术知识产权的原创性和新颖性,自主研发获得的知识产权比例,发明专利占知识产权的比例,研发投入占比
开放协作	是否参与了产学研合作研发活动,是否建立或深度参与了开源开放的研发创新创业平台,是否参与由产业链“链主”或科技领军企业牵头的联合技术攻关项目,是否参与建立联合实验室、中试基地
广域探索	企业知识产权涉及 IPC 类别数量,探索式技术创新数量与占比
能力基础	
先导能力	技术产品是否填补国内外空白或开辟新领域新方向,核心产品市场占有率是否位居全球前 5
动态能力	对市场需求的响应速度和定制化生产能力
生态领导力	技术或产业开源生态的影响力、年均科技成果转化数量,国际权威奖项与榜单入选,是否主导或参与国际、国家或行业标准制定

三、科技先锋企业推动国家创新体系转型的角色功能

作为国家创新体系的新兴主体,科技先锋企

业的核心作用在于推动国家创新体系实现功能与结构的转型,从而弥补其在前瞻布局未来产业培育中所存在的不足。在功能上,科技先锋企业既是使国家创新体系摆脱路径依赖和锁定效应的“活化剂”,也是打通“自下而上”创新涌现通路的“建筑师”,更是提升国家创新体系全球价值链地位的“先锋队”。在结构上,通过将科技先锋企业纳入体系中心圈层,国家创新体系能够更为充分地吸纳和调动智能体(agents)、超级个体(super individuals)、领先用户(lead users)和开源社区(open-source communities)等智能时代的新兴创新主体,拓展国家创新体系的边界,并深化核心主体间的协作关系,从而推进体系内的“人—机—场景”三元协同,赋能国家创新体系的智能化转型^[6]。

(一)体系功能

第一,科技先锋企业的引入能够提升国家创新体系的动态能力和先导优势,使其能够适应培育未来产业的新要求。国家创新体系在后发追赶过程中形成的“紧耦合”创新协作关系,往往存在着自我强化的倾向^[33]。这使得后发追赶型国家创新体系在需要广泛路径探索、具有高度不确定性和技术不连续性的未来产业中缺少灵活性。在智能时代,未来产业先发优势的“赢者通吃”效应愈发明显。而科技先锋企业能够通过创造新场景,以类似制度创业的方式催生颠覆性创新,抢占未来产业的创新制高点,形成先导优势,并提升国家创新体系的动态性和主动性^[34]。

第二,科技先锋企业的“自下而上”涌现型创新模式能够与以科技领军企业为首的“自上而下”使命型创新模式形成互补,从而提升国家创新体系在知识创造上的全面性。传统的国家创新体系主要适用于 STI (scientific and technologically-based innovation)^[35] 的知识创造模式下的创新,往往无法自主前瞻洞察和快速捕捉未来产业内涌现的具有技术路线不连续性、目标模糊性的创新机会。而科技先锋企业则能够通过面向新场景的分布开放式创新探索打通“自下而上”的创新通路,建立 DUI (learning-by-doing, by-using, and by-interacting)^[35]

模式的机制,实现“从 0 到 100”的创新价值释放,乃至发现并把握新场景中涌现的“从 100 到 0”的科学原创机会,帮助国家创新体系提升在未来产业中的创新效能^[36]。

第三,科技先锋企业在“无人区”的开拓与探索能提升国家创新体系在国际上“走出去”和“走上去”的能力,使其逐步从“后发追赶型”升维为“超越引领型”,从而摆脱“锁定效应”^[9],实现在全球价值链上的地位攀升。具有较大国内市场的国家创新体系的运行逻辑往往是“以我为主”,而后发追赶型国家创新体系的核心能力在于吸收外部知识并进行本地转化,强化体系的内向性^[37]。而为了实现在一国未来产业内的先发优势,超越引领型国家创新体系必须具备主动对外输出创新价值的的能力,通过面向无人区的前沿创新来建立全球范围内的领先地位。具有较高灵活性的科技先锋企业,作为国家创新体系在全球价值链上的代表,能够逐步推动以未来产业为引领的价值链上游向本国转移^[38]。

(二)结构定位

科技先锋企业作为国家创新体系中的新兴重要组成部分,不仅补足了国家创新体系在智能时代前瞻布局未来产业创新发展上的功能短板,还进一步推动了国家创新体系内部的主体关系重构(见图 3)。具体而言,智能时代的国家创新体系以科技先锋企业和科技领军企业的“双核”为中心,

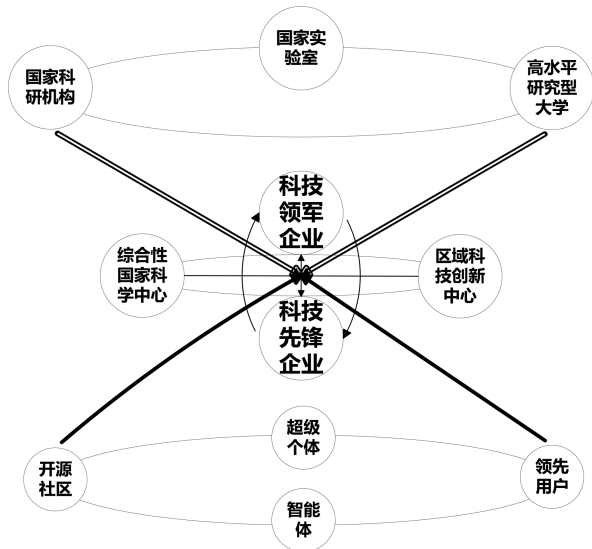


图3 面向未来产业创新发展的国家创新体系结构

通过推动“新技术—新产品—新场景”的匹配,打通“大中小企业融通”的格局,从而将创新链与产业链在特定场景中进行整合,并依托产业新场景释放创新价值;国家实验室、国家科研机构和高水平研究型大学作为创新链和产业链上游的核心主体,主要负责创新资源的一体化供给和基础知识的创造。

超级个体、领先用户、智能体(agent)和开源社区则作为创新链和产业链下游的新兴主体,能够利用 AI 大模型和数据要素,提供高时效性的未来产业场景机会洞察和现实反馈,推动新场景培育和大规模应用迭代;综合性国家科学中心和区域科技创新中心则是新场景规模化应用的平台载体,为未来产业的培育提供制度性支持。在科技领军企业和科技先锋企业的协作模式上,两者的职责区别取决于未来产业具体赛道和发展阶段的异质性。科技先锋企业主要在未来产业培育的前中期发挥主导作用,特别适用于高度不确定性下复杂系统型未来产业的培育情境,而科技领军企业则侧重于在未来产业发展的中后期集中发力,在科学驱动型未来产业中扮演更重要的角色。

四、科技先锋企业引领未来产业发展的过程逻辑

如上所述,科技先锋企业在国家创新体系中的主要功能在于通过引领未来产业的“自下而上”涌现,与“自上而下”的创新政策传导形成互补。因此,未来产业的培育可以被视作是由科技先锋企业为主导、国家创新体系为支撑、新场景为核心、创新机会的价值实现为主线的过程,可被大致划分为触发期、催化期和聚变期 3 个阶段。科技先锋企业通过与国家创新体系的共演,实现自身与未来产业的“双高”发展。

(一) 触发期:机会感知,场景探索

科技先锋企业实现初创所需要的创新机会,大多来源于已有国家实验室、国家科研机构和高水平研究型大学在战略性基础研究和原创性科学研究成果上的积累。科技先锋企业能够基于专业领域知识储备,结合其对于当前国家发展战略和产业发展趋势的洞察,识别具有产业颠覆潜力的

新技术。在这一阶段,科技先锋企业的主要目的在于验证新技术的场景应用可行性,开展新场景的技术路线探索。科技先锋企业通过逐步将关联的技术价值和场景价值建立逻辑匹配,并在先行感知到创新机会的基础上,完成对于新场景的定义和场景逻辑的构建。

入围《麻省理工科技评论》“全球 50 家最聪明公司”的玻色量子,是这一过程逻辑的典型代表。其创始人团队自身在相干量子计算方向上具有开创性学术成果,与清华大学和中国科学院等高校和科研院所构建了深度产学研合作纽带。这使得其创始人团队敏锐地洞察到相干光量子计算路线在实现实用化上的颠覆潜力,其核心目标是通过其自研的“天工量子大脑”系列光量子计算平台,对人工智能、云计算、金融、制药、通信等前沿产业应用进行技术可行性与商业潜力的双重验证,旨在实现“人人随时随地皆可用”的光量子算力服务。玻色量子成功地将光量子计算的算力优势与未来产业的复杂场景问题求解需求实现了价值耦合,最终完成了对“专用量子计算”这一未来产业新场景赛道的范式建构。

(二) 催化期:机会把握,场景培育

在未来产业的催化期,科技先锋企业主要通过对于新产品的首发,把握前一阶段所感知到的场景机会,并初步确立新场景在产业体系中的合法性。这一阶段科技先锋企业逐渐从创新问题的“答题人”转变为“出题人”和“阅卷人”,从而加速开展技术瓶颈的攻关以及新产品的概念验证。同时,在这一阶段科技先锋企业也逐渐开始与科技领军企业联合推动大中小企业融通创新,促使科技领军企业成为新场景的共建者和开放者,加速新产品市场化进程。通过新产品在新场景中的应用示范和价值实现,新场景的价值逻辑逐渐得到验证和认可,在场景成熟度提升的同时逐渐形成驱动其能级提升的“飞轮效应”。

“全球 Robotaxi 第一股”文远知行的发展历程体现了科技先锋企业如何把握创新机会实现新场景的成功培育。文远知行基于自研的 WeRide One 自动驾驶技术通用平台,打造了首款在中国和海

外开启大规模商业化运营的自动驾驶出租车和全球首款前装量产自动驾驶小巴,初步确立了“自动驾驶商业化运营”这一新场景的产业合法性,成为全球唯一一家旗下产品拥有七国自动驾驶牌照的未来产业科技公司。文远知行与腾讯云、Uber、英伟达、博世等科技领军企业或产业链“链主”企业进行联合共创和生态建设,共同提升智慧出行服务的产业规模与公众认知度。其在广州、北京等全球多地的自动驾驶规模化运营,持续产生海量的高价值的真实路测数据,反哺企业以低成本、高效率的方式测试和验证应对极端场景的解决方案。

(三) 聚变期:机会转化,场景扩展

为了推动新场景涌现的新机会成长为未来产业的新赛道,科技先锋企业需要激发新场景的“生成性”使其通过自创生逐步衍生为场景链,进而颠覆已有的产业体系格局。这一阶段也是区分科技先锋企业和其余科技型中小企业的主要时期,关键在于能否创造新场景的正外部性循环,将新产品的竞争优势转化为能够支撑产业生态运行的战略资产,吸引更多的创新主体成为科技先锋企业的生态互补者,以实现新场景的价值倍增。在这一阶段,科技先锋企业需要积极嵌入综合性国家科学中心或区域科技创新中心等创新平台基础设施,从而更为主动地借助政策链和数据链,提升对于人才链、资金链等创新资源的整合效能。换句话说,在未来产业涌现的聚变期,科技先锋企业角色从创新机会的捕获者逐渐转变为创新机会的创造者,助力国家在未来产业新赛道上形成新优势。

位列 2025《财富》中国科技 50 强的时空道宇,作为中国目前唯一实现商业闭环的民营商业航天企业,依托其开放生态战略推动了“低轨卫星物联网”这一未来产业新赛道的规模化发展。时空道宇借力汽车产业的智能化转型趋势,率先从“智慧出行”这一新场景突破商业逻辑的建设,并以此为支点拓展了智慧城市、智慧海洋、智慧农业等基于相似场景逻辑的新场景群。通过积极嵌入北斗卫星导航系统及长三角科技创新共同体,时空道宇与 20 多个国家运营商达成合作,为实现全球规模

化商业应用奠定了基础。在加速其“吉利未来出行星座”组网进程的基础上,时空道宇形成了融合卫星与地面网络的“天地一体”通信服务体系,为多个新智慧场景的涌现提供了底层数智生态。

五、结论与展望

(一) 研究贡献

为加快前瞻布局和培育壮大未来产业、推动现代化产业体系建设,国家创新体系不仅需要强化已有主体间的协同效应,而且需要通过吸纳新兴创新主体进入核心圈层,以弥补原有国家创新体系中对于“自下而上”创新涌现通路的关注缺失,并打破体系中所存在的路径依赖和锁定效应。为此,本文基于当前国家创新体系中所涌现的一类具有独特性的科技型中小企业“新物种”,即“科技先锋企业”的创新实践现象,通过概念辨析和理论阐释回答核心研究问题——“科技先锋企业如何引领未来产业创新发展”。

具体而言,本文界定了科技先锋企业的概念内涵和典型特征,辨析科技先锋企业的独特性、与未来产业新场景的共生关系和典型特征,并结合典型案例,解析了科技先锋企业推动国家创新体系转型进而引领未来产业创新发展的分阶段特征、创新主体的互动关系和科技先锋企业的行为模式。

本文从智能时代的未来产业微观创新主体视角,贡献和拓展了经典的国家创新体系理论、科技型中小企业和未来产业相关研究。

第一,提出并界定了引领未来产业发展的科技先锋企业这一新兴创新者,并对其内涵特征和角色功能学术化和理论化,填补了当前研究中对于这类面向未来产业发展的科技型中小企业“新物种”的关注缺口,拓展了当前科技型中小企业的研究视角,为后续开展对此类对象的深入研究奠定基础^[16]。通过引入场景的概念揭示了科技先锋企业发展和加速创新体系转型升级的理论逻辑,深化了对于未来产业内高成长性初创企业行为模式和作用机制的理解。

第二,剖析了科技先锋企业在国家创新体系中的角色定位和作用机制,提供了打破传统追赶

型国家创新体系路径依赖和锁定效应的新思路,丰富了当前国家创新体系研究中关于提升体系内创业活力和转型动力的讨论^[39],为国家创新体系与现代化产业体系的融合互动打开了新的研究空间。本文还拓展了当前对国家战略科技力量的定义边界。

第三,整合了“科产融合”的宏观体系视角和微观个体视角,通过阐释科技先锋企业和国家创新体系的互动模式和共演过程,打开了未来产业创新发展的过程“黑箱”,解析了这一过程的阶段特征和动力机制^[40],为“十五五”乃至更长时期理解和支持以企业为主体前瞻布局、培育未来产业提供理论基础,从而为推动企业主导型产学研深度融合、加快创新引领发展新质生产力提供理论启示。

(二) 政策建议

第一,鼓励各省市立足本地产业基础和发展需求,因地制宜制定科学、规范、可操作的科技先锋企业遴选标准,并建立健全覆盖认定、培育、评估与动态调整的常态化管理机制,加快形成一批具有鲜明区域特色、突出场景先发优势和较强创新引领能力的科技先锋企业梯队。

第二,依托未来产业先导区建设,系统布局 and 强化科技先锋企业孵化所需的共性技术平台、中试验证基地、数据算力设施和应用场景等基础支撑体系,打造功能完备、协同高效、开放共享的“创新公地”,为科技先锋企业从概念验证到产业化落地提供全链条支撑。

第三,加快推进未来产业新领域新赛道场景培育与开放,促进场景资源的高效供需匹配,为科技先锋企业营造更加公平、透明、可预期的市场准入环境,激发其创新活力和示范带动作用。

第四,以未来产业场景驱动教育科技人才一体布局,强化科技先锋企业的人才支撑。面向未来产业创新需求动态优化高等教育结构、学科发展布局和人才培养模式,强化交叉领域人才培养;健全高层次人才引进绿色通道,吸引全球顶尖科技人才和创新团队向科技先锋企业集聚。

第五,鼓励设立国家级和地方级未来产业专

项基金,大力发展面向科技先锋企业的创业投资和耐心资本。优化科技金融体系,完善国有资本容错机制和考核激励政策,形成赋能科技先锋企业持续涌现和快速发展壮大、抢占未来产业科技和产业发展制高点的良好社会生态。

参考文献:

- [1]袁野,赵玉莹,尹西明.科技领军企业牵头创新联合体持续突破关键核心技术的演化博弈研究[J].科研管理,2024(网络首发).
- [2]王慧扬,刘建华,赵玉冰.知识搜索与科技领军企业关键核心技术突破[J].科学学研究,2025(网络首发).
- [3]冯永春,曹鑫锐,邬爱其,等.专精特新企业如何打破成长锁定:基于明飞科技的案例研究[J].管理世界,2025,41(10):190-210.
- [4]张记华,任兵,张超敏.管理者注意力与企业资源行动策略:基于隐形冠军持续高成长过程的探索性案例研究[J].南开管理评论,2024,27(9):53-64.
- [5]尹西明,陈锋,吴善超.技术—组织—场景(TOC):培育未来产业的新理论[J].中国软科学,2025(9):42-54.
- [6]尹西明,武沛琦,钱雅婷,等.人机场三元协同如何赋能新质生产力:范式逻辑与实践进阶[J].科研管理,2025,46(2):43-52.
- [7]陈劲,尹西明,陈泰伦,等.有组织创新:全面提升国家创新体系整体效能的战略与进阶[J].中国软科学,2024(3):1-14.
- [8]柳卸林,常馨之.构建市场导向的核心技术创新生态系统[J].科学学研究,2024,42(3):614-623.
- [9]阿吉翁,安托南,比内尔.创造性破坏的力量[M].余江,赵建航,译.北京:中信出版社,2021.
- [10]尹西明,陈劲,武沛琦,等.新质生产力培育视角下杭州“六小龙”创新崛起密码与启示[J].创新科技,2025,25(3):1-15.
- [11]尹西明,张济涵,金珺,等.迈向智能原生:智能原生企业分级评估框架和战略重点[J].创新科技,2026,26(1):66-75.
- [12]LUNDVALL B Å. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning[M]. London: Pinter Publishers, 1992.
- [13]寇明婷,梁奕,杨一帆,等.国家创新体系效能的政策组合支持路径仿真研究[J].科研管理,2025,46(8):13-26.
- [14]MAZZUCATO M. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities[J]. Industrial and corporate

- change, 2018, 27(5): 803-815.
- [15] WATKINS A, PAPAIOANNOU T, MUGWAGWA J, et al. National innovation systems and the intermediary role of industry associations in building institutional capacities for innovation in developing countries: a critical review of the literature[J]. *Research policy*, 2015, 44(8): 1407-1418.
- [16] 樊春良. 国家战略科技力量的演进:世界与中国[J]. *中国科学院院刊*, 2021, 36(5): 533-543.
- [17] 柳卸林, 高雨辰, 丁雪辰. 寻找创新驱动发展的新理论思维:基于熊彼特增长理论的思考[J]. *管理世界*, 2017(12): 8-19.
- [18] 陈凯华, 赵彬彬, 康瑾, 等. 数字赋能国家创新体系:演化过程、影响路径与政策方向[J]. *科学学与科学技术管理*, 2023, 44(2): 19-32.
- [19] RADZIOW A, BOGERS M. Open innovation in SMEs: exploring inter-organizational relationships in an ecosystem[J]. *Technological forecasting and social change*, 2019, 146: 573-587.
- [20] 熊凌云, 黄林菲, 杨李娟. 高新技术企业再认定失败对创新的影响:激励还是压力?[J]. *南开管理评论*, 2025, 28(10): 125-136.
- [21] 刘伟, 张萌, 王心培. 专精特新“小巨人”认定对企业创新的影响研究[J]. *科研管理*, 2025, 46(12): 134-143.
- [22] MALERBA F, ORSENIGO L. Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific[J]. *Research policy*, 1996, 25(3): 451-478.
- [23] KULKOV I. Next-generation business models for artificial intelligence start-ups in the healthcare industry[J]. *International journal of entrepreneurial behavior & research*, 2021, 29(4): 860-885.
- [24] 尹西明, 武沛琦, 钱雅婷, 等. 先立后破:场景驱动如何助力 AI 新创企业实现最优区分:基于微言科技的纵向单案例研究[J]. *南开管理评论*, 2025, 28(12): 14-26.
- [25] 柳卸林, 葛爽, 丁雪辰. 工业革命的兴替与国家创新体系的演化:从制度基因与组织基因的角度[J]. *科学学与科学技术管理*, 2019, 40(7): 3-14.
- [26] ROTHWELL R. Sfs inter firm relationships and technological change[J]. *Entrepreneurship & regional development*, 1989, 1(3): 275-291.
- [27] 张辉, 陈钰汶, 曾雄. 深度求索公司创新机制及其效应分析:以 DeepSeek-R1 大模型为例[J]. *科学学研究*, 2026, 44(4): 770-779.
- [28] 尹西明, 苏雅欣, 陈劲, 等. 场景驱动的创新:内涵特征、理论逻辑与实践进路[J]. *科技进步与对策*, 2022, 39(15): 1-10.
- [29] 国务院. 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见:国发[2025]11号[A]. 2025.
- [30] MEURIC P L, FAVRE-BONTÉ V. International high-growth of early internationalizing firms: a feedback loop experience[J]. *Journal of small business management*, 2024, 62(4): 1781-1827.
- [31] COLOMBELLI A, KRAFFT J, QUATRARO F. High-growth firms and technological knowledge: do gazelles follow exploration or exploitation strategies? [J]. *Industrial and corporate change*, 2014, 23(1): 261-291.
- [32] 尹西明, 陈泰伦, 金珺. 引领未来产业发展的产业先导能力:理论逻辑与过程机制[J]. *科学学与科学技术管理*, 2026, 46(1): 30-41.
- [33] NIOSI J. National systems of innovations are “x-efficient” (and x-effective): why some are slow learners[J]. *Research policy*, 2002, 31(2): 291-302.
- [34] STORZ C. Dynamics in innovation systems: evidence from Japan’s game software industry[J]. *Research policy*, 2008, 37(9): 1480-1491.
- [35] JENSEN M B, JOHNSON B, LORENZ E, et al. Forms of knowledge and modes of innovation[J]. *Research policy*, 2007, 36(5): 680-693.
- [36] HERVAS-OLIVER J L, PARRILLI M D, SEMPERE-RIPOLL F. SME modes of innovation in European catching-up countries: the impact of STI and DUI drivers on technological innovation[J]. *Technological forecasting and social change*, 2021, 173: 121167.
- [37] DODGSON M. Asia’s national innovation systems: institutional adaptability and rigidity in the face of global innovation challenges[J]. *Asia pacific journal of management*, 2009, 26(3): 589-609.
- [38] PETRAITE M, MUBARAK M F, RIMANTAS R, et al. The role of international networks in upgrading national innovation systems[J]. *Technological forecasting and social change*, 2022, 184: 121873.
- [39] ÁCS Z J, AUTIO E, SZERB L. National systems of entrepreneurship: measurement issues and policy implications [J]. *Research policy*, 2014, 43(3): 476-494.
- [40] MALERBA F, MCKELVEY M. Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems[J]. *Small business economics*, 2020, 54(2): 503-522.