

新形势下我国颠覆性创新的发展现状、 典型模式及路径选择

宋亮, 杨磊, 延玲玲, 何颖

(中国电子信息产业发展研究院, 北京 100846)

摘要:当前,新一轮科技革命和产业变革深入发展推动颠覆性创新不断涌现,世界各国重视颠覆性创新,纷纷进行战略规划与部署,我国也高度重视颠覆性创新发展。首先对颠覆性创新进行了理论探讨,阐释了颠覆性创新的重要内涵;其次,对我国颠覆性创新的现状和特征进行了深入摸底分析,提出了我国颠覆性创新的典型模式。在此基础上提出强化科技型骨干企业、科技型中小微企业和新型研发组织等主体力量,攻关战略必争、非对称竞争优势和未来战略安全等领域颠覆性技术,充分发挥好人才、金融、数据等资源要素作用,健全政策工具箱、产业技术基础和重大基础设施等基础支撑的路径选择。

关键词:颠覆性创新;典型模式;路径选择

中图分类号: G203 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)1—0044—09

一、引言

颠覆性创新是一种借助全新技术或现有技术的跨学科、跨领域融合与应用,构建先进产品取代原有主流市场产品,最终带动全产业翻天覆地的创新。颠覆性创新的宏观驱动机制,主要包括创新驱动、远景驱动、范式驱动及价值链驱动;颠覆性创新微观实践活动的触发机制主要包括以技术驱动和市场驱动为代表的正向触发机制及以制度和资源约束为代表的反向触发机制。我国颠覆性创新在政策法规、配套平台、技术产品、人才供给等层面均取得进展,呈现前瞻性、影响广泛性、不确定性、非竞争性和超越性等特征。

基于上述背景及理论基础,在现有研究和文献回顾的基础上,对颠覆性创新进行理论探讨,总结出其未来重点发展方向和内涵框架,摸底我国颠覆性创新的现状与特征,提出推动我国颠覆性创新的若干建议。本文可能的贡献如下:首先,基于技术、产品、市场和产业等层面的探究,提出颠覆性创新的具体概念和内涵;其次,归纳不同层面我国颠覆性创新发展现状和发展特征,分析提出我国颠覆性创新的模式经验;最后,在当前国内外复杂环境下,结合技术发展阶段和我国实际情况,提出我国颠覆性创新路径选择。

二、颠覆性创新概念及内涵

习近平总书记高度重视颠覆性技术创新,多次发表重要讲话,强调颠覆性技术创新的重要意义和主要任务。要求要以颠覆性技术创新等为突破口,敢于走前人没走过的路,努力实现关键核心技术自主可控,把创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手中。可见,今后颠覆性创新将被摆在更加突出和重要的位置,在高质量发展和现代化建设中将扮演重要角色。

(一)概念界定

颠覆性创新(disruptive innovation,也翻译为破坏性创新)一经提出,便引起了国内外学者、权威机构和政府组织的广泛关注,但其研究视角各不相同,可归纳为技术、产品、市场和产业四类视角,概念尚未达成一致,具体如下。

1. 技术层面概念界定

Andersen(1998)认为颠覆性创新是通过改变原有技术轨道和技术生命周期,形成新的技术轨道进而产

收稿日期:2022-12-11

作者简介:宋亮,硕士,中国电子信息产业发展研究院科技与标准研究所技术创新研究室主任,研究方向:产业科技创新,制造业创新,企业创新主体等;杨磊,博士,中国电子信息产业发展研究院科技与标准研究所助理研究员,研究方向:科技创新,产业政策;延玲玲,博士,中国电子信息产业发展研究院科技与标准研究所助理研究员,研究方向:企业创新,产业规划;何颖,博士,中国电子信息产业发展研究院科技与标准研究所所长,研究员级高级工程师,研究方向:产业科技创新,产业规划,科技政策等。

生新兴的替代性技术。Danneels(2004)认为颠覆性创新是通过采用简单、便捷却具有较低性能属性的技术手段来改变竞争所遵循的技术标准。新美国安全中心(CNAS)则认为颠覆性创新是能彻底打破竞争对手间平衡的技术或技术群,应用时相关政策和条令等随之失效。麦肯锡全球研究院认为,颠覆性创新所带来的技术进步不仅会对全球经济产生重大影响,也有潜力改变人类的生活现状。美国国防部高级研究计划局(DARPA)认为颠覆性创新通过原始概念创新产生“可改变游戏规则”的前沿技术,将在未来战争中创造决定性的颠覆效果。日本推出的颠覆性研究开发推进计划(ImPACT)提出颠覆性创新是通过一种前沿技术来推动社会发生重大变革或可能面临巨大风险。

2. 产品层面概念界定

Schumpeter(1934)认为颠覆性创新是运用与原来截然不同的技术或经营模式,以创新的产品、生产方式及竞争形态对市场进行重构。吴贵生和谢伟(1997)认为颠覆性创新是提供一套设计与原有根本不同、大范围材料代替和用新设备替代现有设备等差别较大的产品性能组合或有较大变化的性能实现方式。Leifer等(2000)则认为颠覆性创新是能带来或有潜力带来产品全新性能特征、现有性能特征提高5倍以上和成本削减30%及以上等一个或多个变化结果的创新方式。Kotelnikow(2000)指出颠覆性创新是一种产品、工艺或服务具备前所未有的性能特征、特征相似但性能有巨大提升及创造出新产品的创新类型。孙启贵等(2006)认为颠覆性创新是通过推出的产品或服务一般要比主流市场定型的产品或服务性能更差,却结构简单、价格便宜,功能新颖、便于使用进而开辟新市场。

3. 市场层面概念界定

Christensen(1997)认为颠覆性创新是通过提升偏离主流市场消费者所重视的产品特性,先占领低端市场或新市场,再逐渐改变和取代现存主流市场的产品或服务的一类创新。Thomond等(2003)认为颠覆性创新是一种成功开发出来的技术、产品、服务或商业模式,不仅改变市场需求,同时也显著改变传统的竞争规则。Rothaermel(2002)、Day和Schoemaker(2004)及Phillips等(2006)都认为颠覆性创新是一种从根本上改变消费者与生产者之间的关系、重塑市场秩序、替代现有产品并加速新产品诞生的创新。Schmidt和Druehl(2008)指出颠覆性创新是借助市场细分、消费者偏好等众多具体情境对非主流市场进行入侵的一种选择。王家宝和陈继祥(2010)提出颠覆性创新是以消费者需求为核心,以低端市场为突破口,针对先进在位企业所忽视的市场进行发力或创造新市场,进而构建自身竞争优势。

4. 产业层面概念界定

Henderson和Clark(1990)认为颠覆性创新通常是会带来整个产业的新兴、转移或消失,并最终成为新产业旗帜的创新。付玉秀和张洪石(2004)认为颠覆性创新是对产业版图有决定性影响并带来产业重新洗牌的一种创新。中共中央国务院于2016年印发的《国家创新驱动发展战略纲要》提出“发展引领产业变革的颠覆性技术,不断催生新产业、创造新就业”。杜壮(2016)则认为颠覆性创新仍将出自战略性新兴产业。姚科敏和徐志远(2020)认为颠覆性创新是针对产业发展的“阿喀琉斯之踵”,迅速改变产业现状并促进产业转型升级。德国联邦跨越式创新局(SPRIN-D)指出颠覆性创新重点通过人工智能、新一代交通和重大医学等具有颠覆性潜力的产业领域,有望实现巨大的社会效益。

基于上述国内外学者、权威机构和政府组织的观点,结合对颠覆性创新的研究,本文认为:颠覆性创新是一种借助全新技术或现有技术的跨学科、跨领域融合与应用,构建高性能产品取代原有主流市场产品,最终带动全产业翻天覆地的创新。

(二)重要内涵

基于当前高质量发展和创新型国家建设的重要部署,结合二元能力理论、资源拼凑理论和动态能力理论等在创新领域的研究思路,颠覆性创新理论在宏中观层面经济增长、创新政策和产业政策与微观层面创新实践呈现交叉和融合趋势。颠覆性创新的宏中观驱动机制,主要包括创新驱动、远景驱动、范式驱动及价值链驱动;颠覆性创新微观实践活动的触发机制主要包括以技术驱动和市场驱动为代表的正向触发机制及以制度和资源约束为代表的反向触发机制。正向触发机制呈现相对稳定的静态特点。例如,当以技术驱动为主的价值链前端借助新技术、新产品作为主要载体时,一般会形成高端颠覆,在主流市场和细分市场均可形成;当以市场驱动为主的价值链中后端借助新模式、新市场作为主要载体时,一般会形成低端颠覆,主要在低端市场或新兴市场形成。但正向触发机制在反向触发机制的影响下可能呈现动态演进特征。例如,细分市场演化成主流市场、低端颠覆演化成高端颠覆等。具体如图1所示。

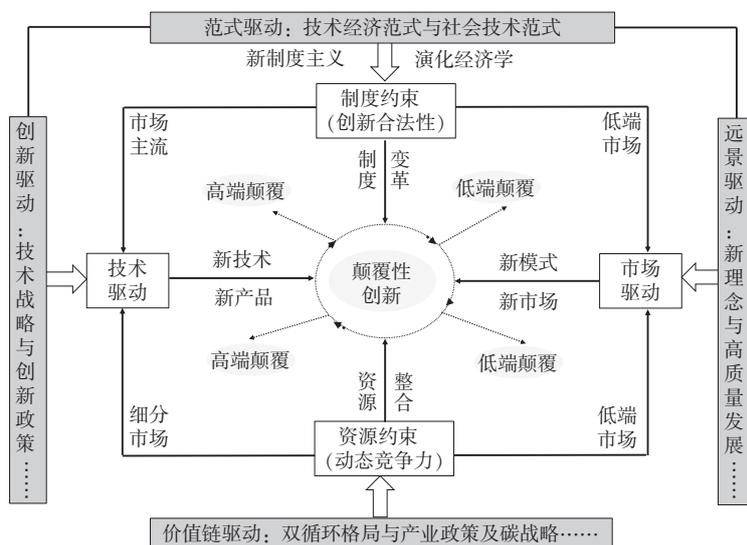


图 1 颠覆性创新的内涵示意图(李华军等,2021)

三、我国颠覆性创新面临的新形势

(一)新一轮科技革命和产业变革深入发展推动颠覆性创新不断涌现

当今世界正经历百年未有之大变局,以信息技术为引领的新一轮科技革命和产业变革加速演进,颠覆性创新不断涌现。5G应用加速全球进入万物互联时代,6G空天地一体化网络蓄势待发,未来有望催生毫米级定位的工业互联网、人体智能孪生、“车-舰-机-空”一体化智能移动载人平台等。除此之外,信息技术与生命科学、材料等基础学科的交叉创新步伐持续加快,量子科学、类脑智能等为代表的前沿领域蓬勃兴起,正在引领未来经济社会发展浪潮。例如,利用量子测量的随机性和不可复制性,量子科学在保障信息安全、提高运算速度、提升测量精度等方面突破了经典微电子技术的瓶颈,开辟了先进计算、靶向基因医疗等新赛道。此外,立足生物基础理论,综合运用信息、材料多个领域知识体系,精准预测蛋白结构的AI模型、DRGs智能医疗、生物靶标及质谱等诸多颠覆性技术和产品不断涌现,重新定义药物研发、疾病诊断的新赛道新规则。例如,为应对奥密克戎变异病毒,DNA、RNA型等核酸疫苗通过特定途径激活机体免疫机制,从而达到快速免疫的效果,相比传统灭活疫苗更加安全高效。

(二)世界各国高度重视颠覆性创新,纷纷进行战略规划与部署

目前,颠覆性创新已成为各国博弈的制高点,世界各国普遍认识到颠覆性创新的重要性,纷纷从国家层面进行超前规划部署,颠覆性创新在全球范围内呈现“百家争鸣”“百花齐放”蓬勃发展的局面。美国DARPA每年投入约30亿美元开展军事领域的颠覆性创新技术研发,已攻克了全球定位系统、微型无人机等多项技术难题,持续引领着美国及全世界的颠覆性创新,改变着世界科技产业的未来走势;美国总统拜登2022年8月签署的《芯片和科学法案》提出,提供约2000亿美元的科研经费支持人工智能、机器人、量子计算等前沿尖端颠覆性创新技术研发。欧盟创新理事会(EIC)宣布资助1.91亿欧元支持颠覆性创新技术研发和应用,集中在生物医学领域通过“探路者计划”提供从概念验证、技术验证的早期技术阶段到早期商业阶段的支持。俄罗斯设立的先期研究基金会,是国家层面统筹颠覆性创新技术研发的协调机构,致力于推动国防安全领域的颠覆性创新技术研发和应用。日本政府将颠覆性创新纳入国家科技战略,设立了ImPACT专项资助计划,以支持开展能够带来社会和产业重大变革的颠覆性创新技术研究课题。

(三)颠覆性创新给我国带来新的历史性挑战和机遇

随着我国产业技术水平的不断提高,与国际产业间的技术代差在快速缩小,我国在全球创新版图中的地位和作用发生了新的变化,已成为国际前沿创新的重要参与者和共同解决全球性问题的贡献者。而颠覆性创新开辟了新的竞争赛道,重塑了新的竞争规则,展现了新的竞争途径,国际制造业竞争格局也因此正在经历着深刻调整。如果此时不能准确研判及时抓住机会,便会错失发展良机,很可能导致改革开放以来所积累的产业优势迅速失去国际竞争力,在未来的产业竞争中处于被动地位,发展相对薄弱的领域差距进一步

拉大,产业转型和经济增长乏力甚至陷入长期衰落。同时传统成本型竞争优势正在逐渐消退,发达国家与新兴国家间的国际竞争正越来越从错位竞争向正面竞争转变。随着新一轮科技革命与产业变革的加速演进,诸多领域已发展出新的技术路径,支持颠覆性创新,掌握新的技术路径,摆脱以往技术跟随“路径依赖”困局,能够为我国实现弯道超车、换道超车带来机遇,进而提高国家竞争力,提升国际地位。

(四)颠覆性创新正催生新产品、新需求和新业态

新一轮科技革命和产业变革目前正处于深入发展的关键时期,众多颠覆性创新呈现几何级渗透扩散,引领战略性新兴产业、未来产业等实现跨越式发展。这可能对现有产品形态和商业模式产生影响,从而产出质量更好、性能更高的产品和服务。颠覆性创新一旦有所突破,会使其不确定性大大降低,推动产业从理论构想的孕育孵化阶段进入大规模商业化和市场化阶段。例如,制造企业可以通过开源软件社区等数字平台吸引全球范围内的创新资源为其服务,智能机器人、3D打印机等硬件系统的广泛使用,这些都使制造业呈现出智能化和高效化。量子计算技术的突破将推动现有的人工智能、网络安全等多个产业转变发展模式,进入高速增长期并实现跨越式发展。此外,颠覆性创新也可能从根本改变技术路径、产品形态和商业模式,从而创造出新产品、新需求、新业态。例如,新能源技术的出现打破了传统内燃机汽车产业格局,催生出新能源汽车一个崭新的产业。以CRISPR-Cas9技术为代表的基因编辑技术,不仅将开辟癌症治疗的新路径,也加快动植物新品种的培育。

四、我国颠覆性创新发展的现状及特征

目前,我国正在经历经济结构调整的关键时期,党中央提出了深入实施创新驱动发展的重要战略要求,颠覆性创新正是实现我国赶超国际先进水平、实现跨越式发展的关键所在。通过梳理我国颠覆性创新发展现状,明确我国颠覆性创新发展的特征,能够为准确掌握我国颠覆性创新研究进展情况提供有力的理论支撑。

(一)我国颠覆性创新发展的现状

1. 从政策法规层面来看,我国已形成较为完善的颠覆性创新政策支撑体系

自2015年至今,国务院、发改委、工信部、教育部、科技部等部门,积极推动颠覆性创新相关产业科技创新政策的制定和发布,累计数量已达到4270项。其中,到2020年12月,我国政府已发布涉及颠覆性创新政策法规共计137条。从目前实施情况来看,我国政策重点主要集中于明确颠覆性创新重要性、提升颠覆性创新研发水平、指明颠覆性创新发展方向,以及加强颠覆性创新转化应用四个方向。其中,在明确颠覆性创新重要性方面的政策多以顶层设计为主,如《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》等政策文件强调了颠覆性创新的地位,明确提出加强颠覆性技术供给。在提升颠覆性创新研发水平方面,如《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》等均提及要大力强化颠覆性技术研发。在指明颠覆性创新发展方向方面,《关于征集2021重大科学问题和工程技术难题的通知》等文件借助政策工具对颠覆性技术发展的方向进行科学筛选。在加强颠覆性创新转化应用方面,《增材制造产业发展行动计划(2017—2020)》等政策文件对颠覆性技术的应用提供了相关指导。总体来看,我国政策支持体系层次结构清晰,能够为颠覆性创新提供有利政策支撑。

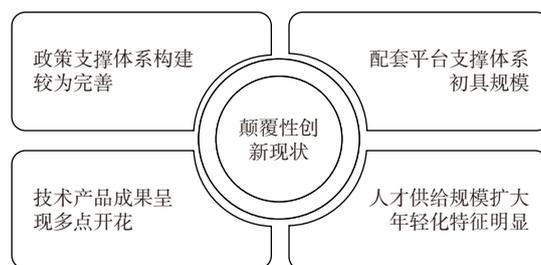


图2 我国颠覆性创新发展现状

在提升颠覆性创新研发水平方面,如《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》等均提及要大力强化颠覆性技术研发。在指明颠覆性创新发展方向方面,《关于征集2021重大科学问题和工程技术难题的通知》等文件借助政策工具对颠覆性技术发展的方向进行科学筛选。在加强颠覆性创新转化应用方面,《增材制造产业发展行动计划(2017—2020)》等政策文件对颠覆性技术的应用提供了相关指导。总体来看,我国政策支持体系层次结构清晰,能够为颠覆性创新提供有利政策支撑。

2. 从配套平台层面来看,我国颠覆性创新平台支撑体系建设初具规模

截至2021年底,我国已形成由32个国家重大科技基础设施、533个国家重点实验室、191个国家工程研究中心,以及21家国家级制造业创新中心等多元化国家级创新科研平台所组成的颠覆性创新配套平台支撑体系,覆盖了能源、生命、地球系统与环境、材料、粒子物理和核物理、空间和天文,以及工程技术等诸多关键技术领域。这些平台分布的地区不同,并由不同的性质的部门进行管理,在各自的专业领域充分汇聚优质创新资源,为颠覆性创新的实施奠定了坚实的基础。同时,我国企业、高校及科研院所等创新主体在国家创新平台建设的带领和引导下,纷纷提高了对颠覆性创新研发的重视程度,积极推进自身创新平台的建设。以我

国有企业群体为例,到 2021 年底,我国已建成了国家企业技术中心 1636 家,为颠覆性创新的形成提供了必要的条件。总体而言,我国颠覆性创新配套平台支撑体系在国家级创新平台建设引领下,规模正逐步发展壮大。

3. 从技术产品层面来看,我国颠覆性创新成果研发呈现多点开花态势

目前,我国颠覆性创新成果主要发生于人工智能、未来网络与通信、生物技术,以及交叉学科等领域,在各领域中均涌现出一批具有颠覆性创新精神的科技企业。例如,宁矩科技研发的新一代脑机接口,为高数据通量的神经信号获取与解析、神经行为的干预与调控提供了新的解决途径,能够解决我国脑电信号采集设备进口依赖严重的问题。银河航天自主研发的柔性太阳翼,间距包络小、重量轻、模块化等诸多优势,使大批量卫星堆叠发射成为可能。亿航智能开发的载人级自动驾驶飞行器亿航 216,兼具安全、自动、环保等诸多优势,为城市空中交通提供了全新的解决方案。众多颠覆性创新成果的不断涌现,有效地增强了我国的综合国力和国家核心竞争力。

4. 从人才供给层面来看,我国颠覆性创新人才储备规模扩大、年轻化特征明显

根据《中国科技人力资源发展研究报告(2020)》数据,2005—2020 年,我国科技人力资源数量持续攀升,截至 2020 年底,科技人力资源总量已经达到 1.1 亿以上,规模稳居世界第一,其中 78.39% 的科技人力资源为 39 岁以下人员,创新人才结构呈现年轻化特征和态势。在越来越多的重点领域,青年创新人才已经成为颠覆性技术创新实施过程中的关键角色,如北斗卫星科研团队和量子科学团队的核心成员平均年龄仅为 36 岁和 35 岁。创新人才规模的扩大和结构的年轻化,为我国颠覆性创新研发的持续推进提供了必要的条件和动力来源。

(二)我国颠覆性创新发展特征

从已取得的创新成果来看,目前我国颠覆性创新主要呈现出以下五点特征。

1. 前瞻性

颠覆性创新的产生,需要从战略角度出发,凭借着超越当前技术发展的理念,和严谨的科学态度,对特定领域可能具备颠覆性影响的潜在技术,进行持续地预判、识别、追踪,以及研究。

2. 影响广泛性

在特定产业领域形成的颠覆性创新并不会仅仅局限于某个行业或单个企业当中,其产生的颠覆效应会对众多其他产业和企业同样造成影响。例如,网络平台销售已经在一定程度上替代了传统的商场,深刻地改变了原有的消费支付方式,成为当下商品零售的重要方式之一。

3. 不确定性

颠覆性创新从概念产生到实现成熟的商业化应用,需要经历一个漫长的发展周期。在颠覆性创新实现的整个过程中,有可能会受到科技进步、政策调整、军事战争,以及突发疫情等众多复杂因素影响,其是否能够成功地实现成果转移转化,并在社会中进行推广存在较大不确定性。

4. 非竞争性

颠覆性创新并不是与现有主流技术进行直接竞争,从而获取相应市场份额,而是通过挖掘和满足现有市场新的潜在需求以谋求生存和发展。当由颠覆性创新转化形成的技术或产品发展成熟后,新技术或产品的优越性能会对现有主流市场的使用者形成吸引,从而使得主流市场的使用者脱离原有市场,进入更加先进的技术或产品的市场领域。

5. 超越性

颠覆性创新的产生主要通过两种途径实现。一种是通过创造全新的技术或产品,来满足市场的需求。另外一种是根据已有的科学方法、理论或模式,将现有研究成果进行重新的规划和整合,从而形成新技术或产品。颠覆性创新的产生需要打破固有的思维模式,超越现有的技术发展理念。

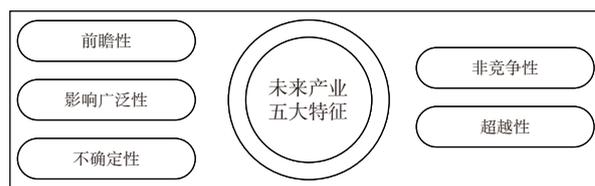


图3 我国颠覆性创新特征

五、我国颠覆性创新发展的典型模式

通过对我国颠覆性创新发展现状及特征的回顾,本文在此结合实际案例对我国颠覆性创新发展的典型

模式予以总结,具体包括以下四种模式。

(一)政策法规驱动模式

政策法规驱动模式的主要特征,是政府在颠覆性创新发展的过程中发挥着至关重要的推动作用,通过出台相关的扶持政策法规,构建完善的政策法规支撑体系,为颠覆性创新的形成、发展和实施进行“保驾护航”。以新能源汽车为例,自我国新能源汽车1991年起步以来,政府高度重视其发展,于1992年将新能源汽车列入国家重大产业工程项目,并于2000年在国家“863”计划中设立电动汽车重大专项,通过两次国家级专项的实施,逐步将新能源汽车技术创新上升为国家战略高度。

同时,为了进一步促进颠覆性创新在新能源汽车领域的实施,我国政府积极出台新能源汽车配套扶持政策,将支持重点从研发设计向商业化应用转移。例如,2009年出台的《汽车产业调整和振兴规划》(国发〔2009〕5号),明确提出启动国家节能和新能源汽车示范工程,并由中央财政资金给予补贴。同年,由财政部出台的《关于开展节能和新能源汽车示范推广试点工作的通知》(财建〔2009〕6号),明确对试点城市公共服务领域购买的新能源车辆给与补助支持。此后直至2013年5月,我国持续加大财政资金对新能源汽车产业化的支持力度,累计投入资金超过100亿元。

当新能源汽车发展具备一定规模后,我国政府通过政策调整,逐步建立和完善行业规范,引导新能源汽车逐步摆脱对政策补贴的依赖,实现创新发展自立自强。例如,2017年发布的《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》(工业和信息化部 财政部 商务部 海关总署 市场监管总局令 第44号)、《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》(工业和信息化部令 第39号)等相关法规,将发展新能源汽车的政策思路转向提升品质、规范管理,促进新能源汽车产业通过颠覆性创新实现高质量发展。

(二)市场需求驱动模式

市场需求驱动模式的典型特征,是以满足市场用户的潜在需求为目的,通过对现有技术进行整合升级,在产品和服务方面实现颠覆性创新。小米公司是利用市场需求驱动进行颠覆性创新的典型代表。在小米公司建立初期,功能手机仍然占据市场的较大份额,但智能手机凭借自身性能的优越性很快吸引了市场的关注。一大批国内外品牌,如苹果、三星、华为等,迅速抓住机遇实现了发展壮大。在当时的手机市场中,高端市场被国内外众多知名品牌智能手机占据,而低端市场中又被国产山寨机所占领。

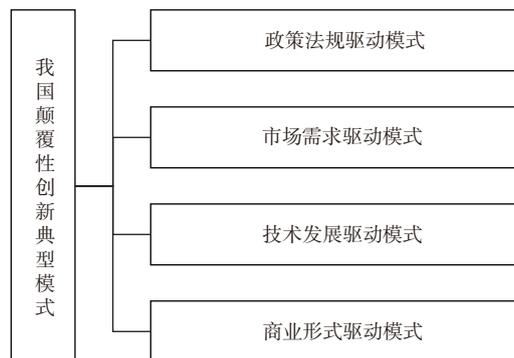
在这样激烈竞争的环境下,小米公司瞄准高端市场和低端市场之间的消费群体,主打产品性价比,利用自身的技术开发优势和先进的互联网思维,通过问卷反馈等方式,让消费者充分参与到产品的设计研发,确保所生产的产品是市场所需要的。同时,区别于传统手机线下零售的销售模式,小米充分利用自身的互联网优势,通过线上渠道进行产品销售,借助MIUI论坛吸引和积累用户群,不仅解决了资金成本,同时扩大了市场份额。小米公司在市场潜在需求的驱动下,利用自身技术优势对产品和服务模式进行了一系列颠覆性创新,成功地提升了自身产品的知名度,在竞争激烈的手机消费市场占据了一席之地。

(三)技术发展驱动模式

技术发展驱动模式的主要特征在于实现价值创造的主要来源为技术,强调拥有更多的原创技术,只有拥有关键核心技术才能为颠覆性创新实施创造条件。我国众多重大工程的颠覆性创新大多来源于技术发展驱动,通过推动理论研究、技术研发,和成果转化逐步发展起来。以高铁为例,我国高铁起步于20世纪90年代,初期通过自主研发积累了一定的技术基础。2004年后,我国开始对来自日本、法国和德国等国的先进高铁技术进行大规模地引进,并结合我国实际情况,在原有先进技术基础上进行本土化改造和技术的升级。经过10年左右的发展时间,我国已经实现了对高铁关键核心技术的全面掌握,在高铁工程建造、高速列车、列车控制、系统集成和运营维护等诸多技术领域中,我国已经达到了世界领先水平,成为技术发展驱动颠覆性创新的典型范例。

(四)商业形式驱动模式

商业形式驱动模式的主要特征,是通过改变不同个体之间的交易关系和连接方式,从而实现颠覆式创新。我国的网约车是通过改变商业形式驱动实现颠覆性创新的典型代表,网约车通过融合通信技术和信息



技术,实现了交易达成、资金支付、位置查询和评价服务等多元化功能的集成,大大提升了用户约车效率、实现了消费信息的公开化,使得用户能够享有简单、便捷的乘车体验。以网约车龙头企业滴滴为例,其凭借持续优化的需求预测和智能派单系统、实时交通流量地图和路线优化系统三大颠覆性创新技术优势,能够处理数量高达9000亿个路由请求及5000万兆字节数据处理量。数据处理量级高、处理速度快、流通灵活等诸多优势,使得滴滴网约车相较于传统出租车商业模式,具备了不可逆转的巨大优势,从而成功地吸引了出租车市场的大量用户,成功地通过商业形式驱动实现了颠覆性创新。

六、路径选择

基于以上研究基础,本文启发要强化颠覆性创新的主体力量,突破可能产生颠覆性创新的技术领域,强化高素质人才培养和鼓励人才流动,健全产业科技金融融通循环机制,加快推动数据资源向行业开放共享,优化支持产业科技创新政策体系,营造有利于产业科技创新的生态基础,强化科技基础设施布局建设和开放运用,为颠覆性创新提供全方位路径支撑。具体路径措施如下。

(一)强化科技型骨干企业、科技型中小微企业和新型研发组织等主体力量

1. 充分发挥科技型骨干企业支撑引领作用

发挥科技型骨干企业战略方向引领人、研发投入主力军、联合创新主导者、体系构建排头兵、外循环中坚力量等方面作用。引导科技型骨干企业围绕“卡脖子”“长板”及颠覆性技术等布局创新活动。强化应用导向,持续完善重大科技项目“揭榜挂帅”“赛马制”等机制,鼓励科技型骨干企业牵头承担项目。支持科技型骨干企业深度参与国际大科学计划和国际标准制定,积极向世界贡献中国技术方案。

2. 强化科技型中小企业关键节点补充能力

依托国家技术创新示范企业、“专精特新”小巨人企业、单项冠军企业等,加快打造一批科技型中小企业。发掘科技型中小企业创新实力强、生产效率高、灵活度高等特点,鼓励科技型中小企业准确聚焦技术痛点,以市场力量推动新应用场景开辟,降低技术研发和产品制造成本,为产业链供应链安全稳定贡献力量。

3. 鼓励企业牵头组建新型研发组织载体

探索依托科技领军企业建设国家实验室,支持科技领军企业深度参与国家实验室运营管理和项目开发。增加工程类、技术类、应用研究类国家重点实验室数量,提高企业牵头组建的国家重点实验室占比。在重点领域建设国家制造业创新中心,以企业牵头,组织骨干创新力量,汇聚关键创新资源,实现协同创新。

(二)攻关战略必争、非对称竞争优势和未来战略安全等领域颠覆性技术

1. 稳步开展战略必争领域颠覆性技术攻关

发挥好新型举国体制作用,强化国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业等国家战略科技力量,加快研判全球战略必争的方向,围绕类脑智能、太空商业轨道运输、天地一体化信息网络等领域,加快突破脑机接口、火箭回收、6G卫星通信等核心颠覆性技术,探索工业、信息业、消费、军工等多种场景应用。

2. 布局发展非对称竞争优势颠覆性技术

借鉴我国新能源汽车、5G等领域换道超车经验,积极布局发展碳基半导体、钠离子电池、太赫兹电子器件等非对称颠覆性技术产品。加强首台(套)、首批次、首版次应用支持政策和政府采购政策,支持首次商业化应用。发挥我国巨大市场优势,用好消费补贴政策,鼓励“非对称竞争优势”技术产品民用消费市场推广。

3. 加快储备一批未来战略安全颠覆性技术

围绕网络信息安全、太空安全、生物安全、能源安全等领域,聚焦区块链、波段干扰、新型疫苗、隐形涂料等关键颠覆性技术,加快研发攻关。加强工信部、科技部、军委科技委、装发部等部门联动,建立前沿尖端技术、军民两用技术风险评估专家库及时组织专家研讨评估美国军方重点资助企业、新兴技术和产品的风险,研发储备一批面向未来战略安全的技术和产品。

(三)充分发挥好人才、金融、数据等资源要素作用

1. 强化高素质人才培养和鼓励人才流动

大力弘扬企业家创新精神,鼓励企业家勇担风险,做创新发展的探索者、组织者、引领者。鼓励各地出台更多针对企业引进高端科研人员的支持政策。完善科技型骨干企业研发人员职称评定指标体系,增加高质量专利权重,适当降低参与政府研发项目、撰写学术论文、出版书籍等指标权重。减少竞业协议对高端人才的限制,鼓励高端人才为行业发展贡献力量。

2. 健全产业科技金融融通循环机制

稳步推进金融支持创新体系建设,促进科技、产业、金融良性循环。优化产业发展引导基金和创业投资基金管理方式,优先投入产业科技创新活动最关键、最活跃的战略性和生产制造企业,真正发挥出“种子资源”作用,引导社会资本跟投。支持融资租赁机构采购重大科技基础设施,降低企业技术创新投入资金压力。

3. 加快推动数据资源向行业开放共享

推进政府数据向行业开放共享,研究建立促进企业登记、交通运输、气象等公共数据开放和数据资源有效流动的制度规范。加快推动各地区各部门间数据共享交换,制定出台数据共享责任清单。鼓励平台企业、龙头企业积极与中小企业开展合作,帮助中小企业破解数据难题,助力产业链整体数字化升级。引导工业设备企业开放数据接口,持续推进工业互联网建设,推动工业数据高质量汇聚,服务制造业高质量发展。

(四)健全政策工具箱、产业技术基础和重大基础设施等基础支撑

1. 优化支持产业科技创新政策体系

落实好研发费用加计扣除、加速折旧、投资抵免、技术开发准备金、贷款贴息等财税支持政策。适当调节企业不同研发活动获得财税政策支持力度,优先鼓励企业从事应用基础研究、关键核心技术攻关等研发活动。加快落实推进重大技术装备应用与推广的首台套保险风险补偿政策。增加对重点领域新产品、新技术采购力度,尤其支持中小企业等主体,提高其在技术革新、质量提高、成本降低、品牌树立、市场开拓等方面能力。

2. 营造有利于产业科技创新的生态基础

聚焦战略性新兴产业,引导企业开展PCT专利布局,增强专利布局与协同运用能力,探索部分领域免费开放专利使用。支持第三方知识产权服务机构发展,建立产业专利池,促进知识产权高效运用。鼓励科技领军企业把技术优势转化为标准优势,支持企业牵头发展全球性、区域性标准化组织,提高影响力和话语权。进一步对外开放国内市场,用好外资企业鲶鱼效应,避免国内企业内耗内卷,倒逼国内龙头企业创新发展。

3. 强化科技基础设施布局建设和开放运用

持续完善我国科技基础设施体系,丰富科技基础设施种类,研究在脑机接口、卫星通信等战略必争领域布局公益性基础设施。推行普惠性进口仪器免税退税政策,适用范围扩大到用于科研活动的科技装置仪器、模型模组、耗材等领域。用好现有国家和地方科研设施与仪器开放共享服务平台。

参考文献

- [1] 杜壮, 2016. 未来五年, 颠覆性创新仍将出自战略性新兴产业[J]. 中国战略新兴产业, (7): 37-38.
- [2] 付玉秀, 张洪石, 2004. 突破性创新: 概念界定与比较[J]. 数量经济技术经济研究, (3): 73-83.
- [3] 李华军, 曹阳春, 张光宇, 等, 2021. 颠覆性创新理论25年: 国内研究的知识框架与未来展望[J]. 中国科技论坛, (11): 1-11.
- [4] 孙启贵, 邓欣, 徐飞, 2006. 破坏性创新的概念界定与模型构建[J]. 科技管理研究, (8): 175-178.
- [5] 王家宝, 陈继祥, 2010. 颠覆性创新、生产性服务业与后发企业竞争优势[J]. 科学学研究, 28(3): 444-448.
- [6] 吴贵生, 谢伟, 1997. “破坏性创新”与组织响应[J]. 科学学研究, (12): 35-39.
- [7] 姚科敏, 徐志远, 2020. 颠覆性技术促进产业转型升级的趋势与实践路径[J]. 自然辩证法通讯, 42(5): 109-115.
- [8] 张爱萍, 林晓言, 陈小君, 2017. 网约车颠覆性创新的理论与实证: 以滴滴出行为例[J]. 广东财经大学学报, 32(2): 31-40.
- [9] 赵云, 张立伟, 乔岳, 等, 2022. 颠覆性创新在中国的理论探索与政策实践[J]. 中国科技论坛, (6): 57-67.
- [10] ANDERSEN B, 1998. The evolution of technological trajectories 1890-1990[J]. Structural Change and Economic Dynamic, 4(9): 5-34.
- [11] CHRISTENSEN M, 1997. The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail[M]. Boston: Harvard Business School Press: 201-205.
- [12] DANNEELS E, 2004. Disruptive technology reconsidered: A critique and research agenda[J]. Journal of Product Innovation Management, 4(21): 246-258.
- [13] DAY G, SCHOEMAKER P, 2004. Peripheral vision: Sensing and acting on weak signals[J]. Long Range Planning, 37(2): 117-121.
- [14] HENDERSON R M, CLARK K B, 1990. Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms [J]. Administrative Science Quarterly Special Issue: Technology, Organizations, and

- Innovation, 35(1): 9-30.
- [15] KOTELNIKOW V, 2000. Radical innovation versus incremental innovation [M]. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- [16] LEIFER R, MCDERMOTT C M, O'CONNOR G C, 2000. Radical innovation: How mature companies can outsmart upstarts [M]. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- [17] PHILLIPS W, LAMMING R, BESSANT J, et al, 2006. Discontinuous innovation and supply relationships: Strategic dalliances[J]. R&D Management, 36(4): 451-461.
- [18] ROTHARMEL F T, 2002. Technological discontinuities and interfirm cooperation: What determines a startup's attractiveness as alliance partner?[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 49(4): 388-397.
- [19] SCHMIDT G M, DRUEHL C T, 2008. When is a disruptive innovation disruptive?[J]. Journal of Product Innovation Management, 4(25): 347-369.
- [20] SCHUMPETER J A, 1934. The theory of economic development[M]. Boston, MA: Harvard University Press.
- [21] THOMOND P, HERZBERG T, LETTICE F, 2003. Disruptive innovation: Removing the innovators' dilemma [R]. Harrogate, England: Knowledge into Practice-British Academy of Management Annual Conference.

The Development Status, Typical Models and Path Choice of Disruptive Innovation in China under the New Situation

Song Liang, Yang Lei, Yan Lingling, He Ying

(China Center for Information Industry Development, Beijing 100846, China)

Abstract: At present, with the further development of the new round of technological revolution and industrial reform, disruptive innovations continue to emerge. All countries in the world attach importance to the disruptive innovation, one after another carry out strategic planning and deployment. China also attaches great importance to the disruptive innovation development. Firstly, the disruptive innovation theory was discussed and the important connotation of disruptive innovation was explained. Secondly, the present situation and characteristic of China's disruptive innovation were analyzed deeply, and the typical model of China's disruptive innovation was put forward. On this basis, the results suggest that it is necessary to strengthen the backbone of science and technology enterprises, small and micro science and technology enterprises, new R&D organizations and other main forces, tackles strategic, asymmetric competitive advantages, future strategic security and other fields of disruptive technologies, and it also necessary to give full play to the role of human resources, finance, data and other resources, improves policy toolbox, industrial technology base, major infrastructure and other infrastructure support path selection.

Keywords: disruptive innovation; typical model; path selection