

# 创新链与产业链融合发展

焦德涵<sup>1</sup>, 卢春房<sup>2\*</sup>, 蔡超勋<sup>3</sup>, 马成贤<sup>2</sup>

1. 北京交通大学经济管理学院, 北京 100044

2. 中国国家铁路集团有限公司, 北京 100844

3. 中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所, 北京 100089

**摘要** 在全球化背景下, 中国正处于由传统要素驱动向创新驱动转型的关键时期。探讨了创新链与产业链融合发展的重要性、内涵、模式及融合机制。分析了创新链与产业链融合的必要性, 强调科研成果转化对经济发展的支撑作用, 并指出创新链对产业链发展的支持作用。讨论了大用户主导、生产企业主导、政府主导和科研机构主导等不同的创新模式, 并以“复兴号”动车组和华为5G技术为例, 展示了大用户和生产企业在技术创新方面的突出贡献。探讨了创新链与产业链融合机制, 以解决创新方与使用方之间的矛盾, 促进创新成果的有效转化和产业链的升级。最后, 针对创新链与产业链融合发展, 提出了相关政策建议。

**关键词** 创新链; 产业链; 科研成果转化; 技术创新; 融合机制

面临世界新一轮科技革命和产业变革的历史性机遇, 中国迎来由传统要素驱动转向创新驱动、高质量发展的新局面。前沿科技的迅猛发展和不断创新, 正在加速工业生产方式的深刻变革, 进而引领产业的崭新发展。2020年10月14日, 习近平总书记在深圳经济特区建立40周年庆祝大会上的讲话指出“要围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链”<sup>[1]</sup>, 党的二十大报告进一步提出“推动创新链产业链资金链人才链深度融合”, 这为创新

与产业的融合发展指明了方向<sup>[2]</sup>。

随着全球经济格局的变化和国内要素成本的上升, 中国正逐步转向创新驱动、绿色发展和内需主导的高质量发展阶段。在全球化的背景下, 创新链与产业链融合发展成为重要议题。推进产业链和创新链融合发展是应对全球变局、实现高水平科技自立自强、构建双循环新发展格局、遵循历史规律与社会发展理论以及提升产业链、供应链自主可控能力的必然要求<sup>[3]</sup>。创新链包括从科学研究、技

收稿日期: 2024-09-12; 修回日期: 2024-11-11

基金项目: 中国工程院战略研究与咨询项目(2023-XZ-91)

作者简介: 焦德涵, 博士研究生, 研究方向为高铁经济, 电子信箱: 21113028@bjtu.edu.cn; 卢春房(通信作者), 正高级工程师, 中国工程院院士, 研究方向为铁路工程, 电子信箱: Jea658h@163.com

引用格式: 焦德涵, 卢春房, 蔡超勋, 等. 创新链与产业链融合发展[J]. 科技导报, 2024, 42(24): 13-20;

doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2024.10.01410

术开发到创新成果的产生、应用和扩散的一系列活动,科研成果转化在支撑经济发展中起到重要作用,也是创新链中的一个重要环节,包括将科研成果转化为具有市场竞争力的产品或服务<sup>[4]</sup>。科研成果转化需要创新链的支持,包括技术研发、人才培养、资金支持等方面,以确保科研成果能够顺利转化为实际应用<sup>[5]</sup>。因此,“把论文写在大地上”不仅是对科研人员追求卓越的一种高标准要求,更是对他们能够将理论知识转化为实际应用、科研服务于生产、实现科研成果最大化社会效益的深切期盼<sup>[6]</sup>。

应用技术创新的核心在于将科研成果转化为具有实际价值的产品、材料或工艺。转化过程需要科研人员与实际生产部门密切合作,确保技术创新的可行性和实用性。如果技术创新不能及时得到应用,那么这些创新成果就可能被束之高阁,仅仅停留在论文的层面。这不仅浪费了宝贵的科技资源,还可能造成不必要的损失,如技术过时、市场竞争力下降等。相反,如果应用技术创新成果能够及时转化为实际的产品、材料或工艺,则会产生直接的经济效益。这种效益不仅体现在产品的销售额和市场占有率上,还体现在提高生产效率、降低生产成本、优化产业结构等多方面。同时,成功的转化经验会进一步激励相关单位的创新热情,投入更多的资源和精力,推动更多的技术创新成果转化为实际应用,形成良性循环。

在技术创新与产业融合的过程中存在诸多问题。首先,技术创新与市场需求之间存在一定的脱节。部分研发一味追求先进性,而忽视实际生产者或消费者的市场需求和实际应用。这种脱节导致许多技术成果无法转化为实际生产力,造成资源浪费。其次,产业链协同问题也不容忽视。目前各环节之间往往缺乏有效的信息沟通和合作机制,导致技术创新成果在产业链上的传递和扩散受到阻碍。此外,科技金融、技术、数据等创新要素市场尚未形成完备的体系,相关市场制度不健全、市场参与者数量不足、市场活跃度不够等均是制约应用技术创新与产业融合的重要因素<sup>[7]</sup>。最后,创新环境也是亟待解决的问题。创新环境的优化需要政府、企业和社会各界的共同努力,同时,许多生产厂家或者

工程项目在技术创新中缺乏主动性,因循守旧不愿意使用新技术、新材料、新设备,导致技术创新和成果应用的内生动力不足。

因此,创新成果如何及时转化、创新链与产业链如何融合是亟需解决的问题。创新链和产业链融合已成为当前国际形势下中国发展新质生产力和提升全球价值链地位的迫切要求和必然选择。

### 1 产业链与创新链融合发展的内涵

创新链的核心是从基础研究出发,逐步推进到产品商品化的全过程,充分实现知识和技术的转化、升级和应用,最终满足市场需求。产业链本质上是指从原材料采购、生产加工、产品销售到最终消费的上下游行业间组成的链条式关联形态,二者间的联系是由技术经济、价值增值、市场需求等多种要素交织而成的复杂网络关系(图1)。马克思主义社会资本再生产理论提出社会再生产活动由生产、流通、分配和消费4个环节构成,强调经济活动中各个环节的相互联系和相互作用,对于理解产业链与创新链的关系提供了重要的视角。

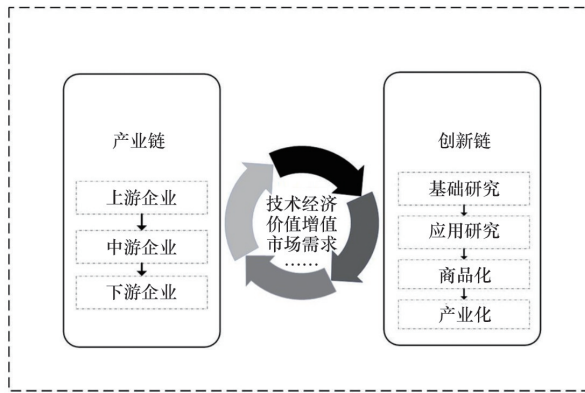


图1 产业链与创新链融合发展模式

首先,中国现在面临着社会总供给与社会总需求不平衡的现状:一方面,社会的消费能力有限导致需求不足,影响社会总资本再生产;另一方面,根据社会资本再生产理论,随着生产规模的扩大,所消耗的生产资料数量会增加,现阶段中国的生产资料供给不能充分满足社会再生产的需求。其次,供

给结构与需求结构失衡也是中国亟待解决的问题。随着中国迈入新的发展阶段,一方面,科研成果转化率低、企业研发能力弱及创新政策落实难等都阻碍技术要素的发展,资本和技术没能有效代替劳动成为发展的关键动力,使得市场缺乏竞争力,供给能力相对不足;另一方面,中国经济增长模式从投资驱动向消费驱动转变,消费成为经济增长的新动能。因此,通过科技和创新增加有效供给、促进新型消费成为扩大内需、促进国内经济大循环的重要抓手。

从社会再生产角度看,创新链对产业链的发展提供支撑,能够解决中国关键核心技术环节被“卡脖子”的问题,充分发挥技术要素在经济发展中的作用,促进新发展格局下中国产业的转型升级。同时面对市场需求相应提高供给质量,促进科技成果转化。从理论上讲,产业链与创新链双链融合发展的内涵主要包括两方面。一是相互融合。创新链与产业链深度融合的过程中,创新活动紧密围绕产业链布局,创新要素直接嵌入产业链的各个环节,从而提升产业链的整体技术水平和竞争力。同时,产业链也需响应创新链的成果,及时调整和优化产业结构,促进新技术、新业态、新模式的形成与发展。二是双向驱动。围绕产业链部署创新链,需要通过聚焦产业链中的薄弱环节和核心技术,推动产业技术进步和自主创新能力提升;围绕创新链布局产业链,则是致力于将科技成果快速转化为生产力,催生新兴产业和新的经济增长点。

## 2 创新模式划分及案例分析

创新模式按创新过程中起主导作用的主体可分为大用户主导、生产企业主导、政府主导和科研机构主导等模式。20世纪70年代,美国麻省理工学院教授 Von Hippel 最早提出用户参与创新的概念,并将其分为用户创新、制造商创新和供应商创新3种类型,强调了用户在创新过程中的重要性,尤其是在某些特定行业中,用户是创新的主要源泉<sup>[8]</sup>。随着信息技术的发展、政策支持、市场需求的变化以及研究的深入,大用户主导、生产企业主导、

政府主导和科研机构主导的创新模式得到了广泛的认可和讨论<sup>[9-13]</sup>。

近年来,中国在技术创新方面取得了显著成就,特别是在人工智能、5G通信、量子计算、新能源等前沿领域,持续推动了产业结构的升级和经济增长。在政府政策的推动下,产业链不断向高端化、智能化方向发展,中国在技术创新、产业升级以及全球竞争中的表现,充分展示了大用户主导、生产企业主导、政府主导和科研机构主导等多元创新模式在中国实际应用中的优势与效果。政府主导的创新更多关注于宏观层面的政策目标和社会发展需求,在应用技术创新中涉及较少。由科研机构主导的创新,侧重于基础理论研究和前瞻性技术研究,对需求了解较少,成果应用不多。基于此,由于应用型技术创新与市场需求紧密相关,需要快速响应市场变化和用户反馈,涉及研究成果的开发和转化,大用户主导和生产企业主导这两种创新模式更适用于应用性技术创新,值得深入探讨。

### 2.1 大用户主导创新模式

大用户指在本行业中具有举足轻重作用的用户。大用户主导创新模式是指大用户作为特定领域具有前瞻性需求和专业知识的用户群体,在创新过程中发挥关键作用。大用户主导创新体现在4个方面的优势。

一是需求优势。作为产品和服务的最终消费者,大用户通过其在产业链中的重要地位,能够明确指出生产、建设、运营等环节中存在的问题和瓶颈,对于解决问题、提升效率和增加效益等有着强烈的创新要求和期望,这种直接的需求导向为创新活动提供了明确的目标和方向<sup>[14]</sup>。基于实际应用数据和实践经验,有助于识别和界定技术创新的关键点和突破口,实现对创新方案的验证、优化和迭代,从而引导研发资源的有效配置和创新项目的精准实施。

二是资源优势。大用户具备雄厚的资金,能够在产品研发、市场拓展以及人才培养中投入更多资源,一定程度上加速了产品迭代升级和技术创新。由于能够提供更具竞争力的薪酬和福利待遇,大用户能够吸引和保留更多高水平的研发人才。通过

为人才提供更多的发展机会和培训资源,能够帮助人才不断提升自己的技能和知识水平,这种人才集聚和培养的机制使大用户能够拥有一支高素质、高效率的研发团队,为其技术创新和产品研发提供强有力的支持。

三是统筹优势。大用户在当前复杂的发展环境中,凭借其统筹优势积极推动产业链整合和升级。大用户通常与上下游企业建立长期稳定的合作关系,与一些大学和研究单位合作密切。这种合作为大用户提供了相应的技术和人才支持,也有助于其在研究重大项目时,统筹有关单位一起投入资源,协同攻关。

四是实验验证和应用优势。针对新产品和新技术,大用户能够提供试验场地或者设施及时进行实验验证。这种实际应用的环境可以加速从理论到实践的转化;一旦新技术、新产品达到使用条件,可立即投入使用,节省了部分时间,有利于提高创新的成功率和市场竞争力。

作为中国高速铁路技术的代表,“复兴号”动车组的研发过程充分展示了大用户在引领技术创新方面的独特力量。在国内唯一用户——原中国铁路总公司的主导下,“复兴号”动车组从研制到投入运营仅用了5年时间,实现了自主化、简统化和互联互通的目标,实现世界最高时速350 km商业运营,构建了覆盖多种速度等级(时速160~350 km)、多种编组形式(短编、长编、17辆超长编组等)、能够适应多种环境需求的“复兴号”系列化产品。科技创新要推动经济社会发展,就必须与经济融合,注重投入产出效益,同时注重技术和产业二元驱动,动态融合。因此,在“复兴号”动车组研制之初,就明确了用途——如果研制成功,高铁将大量使用,谁投入谁受益,为“复兴号”服务于运输和经济发展奠定了基础。在研发过程中试验投入是多元的,包括国家发展和改革委员会、原中国铁路总公司、原中国南车集团公司(南车)、原中国北车集团公司(北车)在内的各单位自愿投入研发试验经费总计约45亿元,这些投入体现了国家集中力量办大事的优势,也体现了市场经济的巨大力量。

2017年,“复兴号”研制成功并投入运营,有力

带动了相关行业的发展,产生了巨大经济效益。

(1) 大幅降低成本和提高运营效率。“复兴号”凭借国产软硬件的应用和对全生命周期成本的控制,将每列标准动车组造价降低约1500万元,同时,通过简统化设计减少了维修备品的需求,降低了流动资金占用和保管费用。由于“复兴号”设计制造质量高,相同里程运营故障率明显低于“和谐号”,这一优势能够延长维修周期并节省维修费用,还能减少因故障造成的停运和修复时间。由此,车辆的正常运营时间得以提高,进一步降低了铁路公司的运营成本,同时提升了资源的使用效率。(2) 促进动车组制造产业链快速发展。“复兴号”动车组通过带动上下游产业的协同发展,显著提升了产业链整体效益。截至2022年底,“复兴号”动车组已销售1197标准组,中国中车集团有限公司(原南车、原北车集团合并)收入1100多亿,前期投入获得了丰厚的回报。不仅如此,“复兴号”动车组的全部技术,如制动控制、转向架技术,可以转移至城市轨道交通动车组和出口动车组上,进一步促进了这部分动车组的销售。以中车四方股份公司为例,其总部位于青岛市城阳区,涵盖了材料、机电、电子产品和零配件加工等多个领域的工厂,为动车组提供大量配套产品,不仅提升自身效益,还促进当地就业。同时,由于“复兴号”动车组对加工制造和材料性能的高要求,配套厂商不断增强管理水平和技术水平,从而增强了产业链的整体竞争力。(3) 经济和生态的双重效益。主要包括促进高铁沿线经济发展和增加生态效益2个方面。“复兴号”运行品质高,使乘坐高铁旅游的人数增加,异地交流的人数增加,对国内大循环起到了推动作用。“复兴号”运营后高铁吸引的客流增加,飞机、汽车的客运份额相对有所下降。在人均百公里耗能方面,高铁、汽车、民航的比例为1:2.8:7.8,碳排放强度的比值关系分别为1:1.5:3.8,“复兴号”带来的节能、减碳效益明显。

## 2.2 生产企业主导创新模式

生产企业主导创新模式是指企业通过主导研发投入、牵头组织产学研合作、主导决策等方式在创新中发挥主导作用,面对市场需求明确新技术的发展方向,注重技术创新成果的科学价值、商业价

值和国家战略价值的统一。生产企业一般面临三大压力:一是生产销售压力。没有产品生产,则企业无米下锅,生存有困难;生产出来的产品如果不是适销对路,则造成产品积压,生存同样困难。因此,生产企业需经过市场调查决定产品生产,事先明确产品创新之处。二是效益效率的压力。如果生产企业没有较高的效益效率,其发展后劲则受到限制。技术和管理的创新已被证实是提升绩效的有效途径,因此,为确保企业的成长和竞争力,综合运用技术创新和管理创新有助于改进组织结构、提高效率 and 促进知识共享。三是竞争压力。市场经济条件下行业内企业的竞争不可避免,科技实力是企业核心竞争力的关键构成要素。缺乏雄厚的科技力量,企业将难以在未来市场竞争中获得持续发展的动力。因此,科技的持续进步对于企业的长期生存与成长至关重要<sup>[15]</sup>。

华为技术有限公司(华为)是生产企业主导创新模式的典型代表,尤其在5G通信技术领域的领先地位和持续创新中,体现了生产企业在推动技术进步、提升核心竞争力和应对市场压力方面的重要作用。作为全球领先的5G技术研发者和供应商之一,华为在面临国内外激烈竞争的同时,通过积极投入研发资金和人力资源,不断推动5G技术的突破与应用<sup>[16]</sup>。华为通过与学术机构、产业界的深度合作,形成了强大的创新链和产业链协同发展模式,推动了技术的持续进步。在生产企业主导创新的模式下,华为不仅在技术研发上处于行业前沿,还通过精准的市场需求分析引导技术创新的方向。例如,华为的Mate系列和P系列旗舰手机融入最新5G技术的同时,也强调产品创新与市场需求的结合,使产品既符合消费者需求,又具备较强的技术优势。在5G手机的创新方面,华为通过不断提升传输速度、网络连接质量和技术创新,提供了更高效的通信体验,满足了全球市场对更快速、更稳定通信服务的需求。

此外,华为的成功还体现在技术成果的市场化转化和全球推广上。华为不仅在产品上实现了技术创新,还积极参与5G网络的全球建设,与运营商

合作,推动5G技术的普及和应用,进一步增强了其国际市场的竞争力。这种生产企业主导创新的模式,使华为在应对生产销售压力、提升效益效率和面对行业竞争压力等方面取得了显著成效,为其在全球5G产业链中的领导地位奠定了基础。

### 3 创新链与产业链融合机制

大用户创新模式最有效的应用方法是自上而下推进。但一般情况下,具体用户在使用创新成果方面与创新团队存在矛盾,特别是国有企业或国家工程项目,具体使用单位与创新团队之间想法和利益存在差异,这就产生了冲突与矛盾。在大用户创新模式中,创新成果的转化不是单向流动,而是需要通过不断地互动与反馈,使技术在不同用户群体之间逐步扩展。技术扩散理论认为,创新的传播不仅依赖于技术本身,还与沟通渠道和用户的接受度等有关。在创新链与产业链的融合过程中,使用单位和创新团队之间的利益差异、认知差距以及对技术适用性的预期差异等都可能产生矛盾。因此,建立融合机制是有效的解决方法之一,即建立相互吸引转化融合机制<sup>[17]</sup>。

#### 3.1 理念融合

创新方和使用方的理念存在差异,需要明确和识别双方差异,进一步进行理念融合。使用方理念包括:一是技术创新是提高产品质量、安全等生产水平的第一驱动力,没有创新就没有提高;二是技术创新是形成品牌的关键手段,企业或项目无论是参评质量奖,还是科技进步奖,都必须有科技创新内容,没有创新就不会获奖,就不会产生品牌效应;三是创新是“一把手”工程,主要管理者承担最大责任。宁愿耽误一些时间、增加一点投入,也要安排试验、应用创新成果,宁愿短期受损,也要长期受益,宁愿本单位个人受点损失,也要为国家、为行业、为单位创造长远效益。

技术创新方理念包括:一是根据生产或工程项目需求创新,创新是为了在生产或工程项目中应用,以提高生产、建设水平;创新不一定形成论文或

专著、专利,不是为个人升职等创造条件;二是与生产企业或工程项目管理、技术人员协作创新可以快出成果、快速应用,功成不必全在我;不怕吃苦不怕失败,不怕挫折,不怕个人损失,有决心,有恒心;三是不计较重点或一般性的创新,不计较自己为主还是协助他人,不计较生产企业或工程项目方个人的冷嘲热讽。

### 3.2 利益融合

创新既有投入,也有收益,在此统称为利益。创新产生的利益主要有7个方面:创新形成的无形资产;创新产品出售形成的利润;创新发明专利的署名;创新形成的著作权;企业或项目因为创新而获得奖励、荣誉的名额分配;创新成本或损失的分摊;创新投入来源和渠道。由于各利益主体之间存在利益共同点及冲突,利益融合就是针对上述内容进行合理分配,所遵循的原则是责任共担,利益共享。对于创新方和使用方来说,需针对不同情况深入沟通,了解各自的需求、期望和限制条件,商定具体方案,确保双方的利益。

### 3.3 体制融合

体制融合涉及组织结构、管理层级、沟通机制等多层面整合过程,核心是提升协同效率。对于创新方和生产方来说,通过项目合作、产业共建以及搭建联盟等方式可以打造创新联合体,关键在于打破传统的条块分割,将各主体有机连接,能够整合分散的创新资源和创新要素,最终形成生产目标一致、创新效率高的体制。除了组织内部的协同,平台建设能够确保创新联合体的稳定性和可持续性。依托协同创新平台,不仅能够实现技术供给和资源整合,而且能促进创新思维和实践的融合与持续发展。依托平台的创新联合体,将打破传统的组织界限,实现生产方和研发方的深度融合,加快共享资源、共同研发、共同转化。

### 3.4 机制融合

创新方和使用方在合作过程中通过整合各自的规章制度、工作流程和文化等,能够形成统一协调的合作体系。一是制度融合。在工程建设与科技创新的融合管理中,需要制定统一的政策和制度

来指导和规范两者的融合过程。二是信息平台融合。建立一个包括创新需求、已有新技术、创新安排、创新进展等信息纳入平台,便于双方保持信息同步和进行及时反馈。三是构建一张网络,即组织网络,各参建单位、各技术创新主体都是网络中的节点,都要落实业主要求,由此明确组织关系,形成一体化协同创新模式。四是建立一个韧性管理体系,即业主建立的工程管理体系要具备抗冲击力,包括创新试验、试验失败、发生事故等的冲击,也包括使用新技术造成返工、浪费等的冲击。

## 4 建议

创新链与产业链的协同发展是推动经济持续增长和提升国家竞争力的重要策略。创新链是决定产品和服务竞争力的关键,产业链作为重要支撑也需要同步规划,才能确保从供应到制造、销售、服务的每个环节进行高效对接,形成闭环。对于此,提出以下建议。

1) 完善产业链的技术准备与质量控制。首先根据创新链的安排做好技术准备工作,即为采用最新技术和设计理念来实时设计、安装生产线,从操作技能、安全规程等方面培训生产人员,确保生产线的高效运行和产品的市场竞争力。新产品试用成功后,在生产过程中确保生产质量,保证生产合格产品。建立严格的质量控制体系,从原材料采购到最终产品出厂,确保每一个环节都符合质量标准。在生产线设计和安装过程中,充分考虑环境保护和安全生产的要求,采取必要措施以减少生产过程中的污染和风险。在产品完成之后,要将新产品应用到建设、维修、运营第一线。对于产品刚刚投入使用中出现的一些问题,设立专门团队负责解决,确保新产品不会因为初期的一些问题而停用。在此基础上发展形成完整的产业链,包括材料的生产供应、配套设施设备供应、产品对外销售等多方面,在发展中要不断通过技术创新和工艺改进提高产品质量和性能,让新产品不仅适用于自身企业或单位,而且要服务于社会,实现经济效益和社

会效益。

2) 构建和完善创新支持体系。建议政府从资金、人才、技术到市场等多个层面提供全方位支持, 形成一个能够促进创新链与产业链深度融合、协同发展的良性生态。首先, 优化科研资金配置与支持。特别在基础研究、应用研究和技术成果转化环节, 需要建立精准的资金分配机制, 完善对科研项目的绩效评估机制, 确保资金高效使用并推动成果转化。其次, 推动产学研的深度合作, 进一步鼓励企业、高校和科研机构之间的合作创新, 通过出台政策支持高等院校和科研机构与企业联合设立研发平台、产业技术研究院等合作机制, 促进技术创新和产业升级。最后, 加强人才培养及引进。创新链与产业链的深度融合离不开高素质人才的支撑。政府可以通过税收优惠、资金支持等政策, 鼓励企业和科研机构加大人才引进和培养力度, 尤其是对高端技术人才、复合型创新人才的培养。

3) 促进供需对接, 推动内需市场的创新驱动。在“双循环”战略框架下, 政府应鼓励企业根据国内市场需求进行技术创新, 推动产品升级换代, 以满足日益增长的消费需求。在推动国内大循环的同时, 鼓励企业参与国际市场竞争, 通过引进国外先进技术和管理经验, 提升国内产业链水平, 实现国内国际双循环相互促进。同时, 鼓励传统企业与创新企业通过“互联网+”模式实现跨行业、跨领域的合作, 推动创新产品和服务通过互联网平台进入更广阔的内需市场。通过互联网技术打通创新链和产业链, 激发内需市场的潜力, 推动消费品和服务的升级。

#### 参考文献(References)

- [1] 在深圳经济特区建立40周年庆祝大会上的讲话[EB/OL]. (2020-10-14) [2024-07-20]. [https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content\\_5554479.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5554479.htm).
- [2] 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL]. (2022-10-25) [2024-07-20]. [https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\\_5721685.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm).
- [3] 邓恒, 姚芳遥. 习近平总书记关于创新的理论阐释及其实践理路研究[J]. 中国软科学, 2024(Suppl 1): 16-25.
- [4] 宋马林, 王舒鸿. 环境规制、技术进步与经济增长[J]. 经济研究, 2013, 48(3): 122-134.
- [5] 赵晨, 王戈菲. 价值链视角下人才链支撑创新链产业链融合的动态协同模式研究: 以新型研发机构为例[J]. 技术经济, 2023, 42(9): 1-11.
- [6] 王永贵, 汪寿阳, 吴照云, 等. 深入贯彻落实习近平总书记哲学社会科学工作座谈会上的重要讲话精神 加快构建中国特色管理学体系[J]. 管理世界, 2021, 37(6): 1-35.
- [7] 陈晓红, 张静辉, 汪阳洁, 等. 数字技术赋能中国式创新的机制与路径研究[J]. 科研管理, 2024, 45(1): 13-20.
- [8] Von Hippel E. A customer-active paradigm for industrial product idea generation[J]. Research Policy, 1978, 7(3): 240-266.
- [9] 盛朝迅. 构建现代产业体系的瓶颈制约与破除策略[J]. 改革, 2019(3): 38-49.
- [10] 徐晓丹, 柳卸林, 黄斌, 等. 用户驱动的重大工程创新生态系统的建构[J]. 科研管理, 2023, 44(7): 32-40.
- [11] 曲永义. 数字创新的组织基础与中国异质性[J]. 管理世界, 2022, 38(10): 158-174.
- [12] 吴晓波, 林福鑫, 李思涵, 等. 超越追赶视角下新型国家创新体系的构建[J]. 科研管理, 2024, 45(1): 1-12.
- [13] 刘芳, 徐慧慧. 中国政府区域环境治理的影响因素组态与路径研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2023, 33(9): 98-110.
- [14] 倪红福, 钟道诚, 范子杰. 中国产业链风险敞口的测度、结构及国际比较: 基于生产链长度视角[J]. 管理世界, 2024, 40(4): 1-26, 46, 27-45.
- [15] 杜宇玮. 创新链与产业链互动融合: 理论机制与实践路径[J]. 中共南京市委党校学报, 2023(6): 37-48.
- [16] 马征远, 刘樱霞, 王琼, 等. 新发展格局下长三角产业链协同发展的挑战及应对[J]. 科技导报, 2022, 40(17): 15-23.
- [17] 张志鑫, 郑晓明, 钱晨. “四链”融合赋能新质生产力: 内在逻辑和实践路径[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2024(4): 105-116.

## Integrated development of innovation chain and industry chain: Transformation results and collaborative analysis

JIAO Dehan<sup>1</sup>, LU Chunfang<sup>2\*</sup>, CAI Chaoxun<sup>3</sup>, MA Chengxian<sup>2</sup>

1. School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China

2. China State Railway Group Co., Ltd., Beijing 100844, China

3. Railway Construction Research Institute, China Academy of Railway Sciences Group Co., Ltd., Beijing 100089, China

**Abstract** In the context of globalization, China is in a critical period transforming from traditional factor-driven development to innovation-driven growth in this paper, the importance, connotation, mode, and integration mechanism of the integration and development of the innovation chain and the industrial chain are discussed. Firstly, the necessity to integrate the innovation chain with the industrial chain is analyzed, emphasizing the supportive role of scientific research transformation in economic development and highlighting the innovation chain's role in supporting the industrial chain's development. Secondly, through discussing different innovation models, such as large user-led, production enterprise-led, government-led, and university research unit-led, and taking Fuxing Electric Multiple Unit and Huawei's 5G technology as examples, the significant contributions of large users and production enterprises to technological innovation are demonstrated. Concurrently, the integration mechanisms of the innovation chain and industrial chain are explored, aiming to resolve the contradiction between innovation and application and promote the effective transformation of innovation outcomes and the upgrading of the industrial chain. Finally, according to the analysis of the integrated development of innovation chain and industrial chain, relevant policy suggestions are put forward.

**Keywords** innovation chain; industry chain; transformation of research results; technological innovation; integration mechanism



(责任编辑 傅雪)