

· 产业经济 ·

技术创新视角下现代化产业体系的再解构

阳 镇^{1, 2}

(1. 中国社会科学院 工业经济研究所, 北京 100006; 2. 清华大学 技术创新研究中心, 北京 100084)

摘要: 现代化产业体系作为支撑全面建设社会主义现代化国家的重要物质基础, 是着力深化推进高质量发展的重要产业支撑。建设现代化产业体系的关键基础在于企业技术创新, 以企业技术创新形成面向现代化产业体系的生产要素、发展动能和发展模式。技术创新支撑现代化产业体系的核心逻辑包括战略逻辑、竞争逻辑和安全逻辑等多重逻辑。技术创新视角下深度理解现代化产业体系需要回归现代化产业体系的核心生产要素、关键创新模式、主导技术生态和综合价值创造, 具体内涵包括生产要素层面的技术要素驱动与数据要素赋能、创新模式层面的产业突破式创新与颠覆式创新并重、主导技术生态层面的具有国际竞争力的开放型产业创新生态系统和价值创造层面的综合价值创造与引领。当前, 以技术创新深化支撑现代化产业体系建设面临基础研究与应用开发研究的结构失衡、全面自主创新模式尚未全面形成、关键核心技术“卡脖子”问题严重、科技领军企业与隐形冠军企业发育不足等困境。未来, 深化以企业技术创新推进现代化产业体系建设需要在强化创新驱动、形成全面自主创新模式、壮大创新主体和厚实产业政策等方面精准发力, 实现企业技术创新深度支撑现代化产业体系发展壮大。

关键词: 技术创新; 现代化产业体系; 关键核心技术; 产业创新生态

中图分类号: F124 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-176X(2024)04-0045-12

一、引言

党的二十大报告明确提出, “建设现代化产业体系。”并将建设现代化产业体系作为推动高质量发展的重要任务之一。实质上, 党的十九大报告就已明确提出, “我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期, 建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标。”从这个意义上讲, 现代化产业体系与现代化经济体系一脉相承, 现代化产业体系是现代化经济体系的重要产业基础, 是加快构建新发展格局与推动高质量发展的重要物质基础。从世界范围来看, 随着新一轮科技革命和产业革命交替演进, 世界主要发达国家围绕重塑产业竞争新优势开展系列政策部署, 以美国为代表的发达国家, 一方面, 通过制造业回流政策、“再工业化”战略重塑实体经济新优势, 并进一步通过强化集成电路与半导体、新一代人工智能、量子计算等前沿战略性新兴产业布局与产业投资抢抓未来产

收稿日期: 2023-12-25

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“贸易壁垒下突破性创新政策体系建构研究”(20&ZD108); 中国社会科学院“青启计划”项目“中国式现代化进程中的ESG驱动机制研究”(2024QJH107); 中国社会科学院登峰战略企业管理优势学科建设项目

作者简介: 阳 镇 (1994-), 男, 湖南隆回人, 助理研究员, 博士, 主要从事技术创新与产业可持续发展研究。E-mail: yangzhen9410@163.com

业变革新机遇, 维持其主导产业在整个全球价值链中的强势地位, 持续其在全球产业分工体系中扮演的主导角色; 另一方面, 通过单边发起科技制裁、技术断供和“实体清单”打压等方式遏制我国产业体系实现后发赶超, 在涉及战略性产业和关键产业领域实施系列技术出口限制和科技合作禁令, 并减少或撤回在华相关产业投资与创新投资, 恶化我国产业创新生态, 导致部分产业面临较为严重的关键核心技术“卡脖子”问题, 限制了我国产业体系的整体性转型跃迁, 对我国产业攀登全球价值链中高端产业高峰产生严重障碍。在新一轮科技革命和产业变革交替演进与百年未有之大变局加速演进背景下, 加快推进我国现代化产业体系建设对于重塑我国产业竞争新优势、维护我国产业安全具有关键意义。

近年来, 学术界围绕现代化产业体系开展了探索性研究, 总体上存在三重研究进路。第一重研究进路体现为系统解析现代化产业体系的主要内涵和特征, 认为现代化产业体系是注重发挥实体经济重要作用, 实现科技创新、现代金融和人力资本协同的产业体系, 具备产业融合、绿色低碳和开放共享等多重特征^[1], 也有研究基于“结构—特征—支撑”三维分析框架解构现代化产业体系的核心内涵, 认为现代化产业体系的产业结构涵盖现代农业、先进制造业、现代服务业、战略性新兴产业和未来产业等多重类型, 表现出产业结构高端化、关键核心技术自主化、数实融合、空间布局合理、绿色低碳和资源全球化整合等多重特征^[2]。第二重研究进路主要对现代化产业发展水平进行分析, 主要从产业结构体系、现代化产业支撑体系等方面衡量我国产业体系现代化水平, 并开发相关指标测度现代化产业体系的发展水平^[3-5]。第三重进路主要是现代化产业体系建设的主要路径, 涵盖要素发育、动力模式、政府角色、企业家精神、体制机制和产业生态等多个方面^[6-8]。

不难看出, 既有研究对现代化产业体系结构的分析停留于一般化视角, 侧重于对现代化产业体系的整体性阐释或解构^[9], 这种整体性解构方式主要体现为对现代化产业体系的产业结构特征和产业要素特征进行整体性解构, 寻求的现代化产业体系建设路径也遵循“大而全”的一般化视角, 缺乏细分视角下的现代化产业体系的关键内涵与特征研究, 难以为现代化产业体系建设找准关键发力点与重点支撑方向, 面面俱到式的研究解构路径难以为政府部门或产业组织推进产业转型升级与实现产业现代化发展提供具体可操作路径。基于上述研究缺口, 本文认为, 现代化产业体系的重中之重是创新驱动, 而创新驱动的核心在于技术创新特别是关键核心技术创新^[10], 进而着重从技术创新视角解构现代化产业体系的核心逻辑、主要内涵和关键特征, 并进一步明晰现代化产业体系建设的难点与痛点, 为找寻建设现代化产业体系的“牵一发而动全身”的突破口提供路径参考与政策启示。

二、技术创新支撑现代化产业体系建设的核心逻辑

(一) 战略逻辑: 技术创新战略是现代化产业体系迈向高质量发展的战略基石

高质量发展意味着从注重数量增长转向注重质量增长, 从追求规模、追求数量走向追求综合效益和结构升级, 从追求传统要素驱动转向追求创新驱动。因此, 从生产函数的视角来看, 高质量发展是对传统的以劳动、土地、资本和技术等构成的生产函数的再升级, 将创新要素和技术要素摆在生产函数实现“创造性破坏”的关键地位, 实现高质量的产出效应。从高质量发展的战略层次来看, 其至少涵盖宏观经济发展高质量发展战略、中观产业体系高质量发展战略和微观企业高质量发展战略, 不同层面的高质量发展战略形成相互嵌套与相互支撑的内在逻辑关系^[11]。从中观视角来看, 高质量的现代化产业体系是支撑宏观经济结构高质量发展的基础, 更是引领现代化经济体系建设的核心支撑。现代化产业体系建设的核心目标之一就是, 在壮大产业规模与优化产业结构的基础上, 形成高水平创新能力的产业创新体系^[12]。从这个意义上讲, 技术创新战略必然是现代化产业体系迈向高质量发展的核心战略, 这要求现代化产业体系中的产业组织即微观

企业能够牢固树立技术创新战略,将技术创新战略摆在企业竞争战略中的关键位置,推动企业实现创新驱动与创新引领,为支撑建设现代化产业体系提供战略基础。

(二) 竞争逻辑:技术创新是现代化产业体系深度参与国际创新竞争的主要引擎

现代化产业体系是建立在参与全球市场竞争和产业竞争基础上的产业体系,且这类产业体系建立在高水平市场竞争能力的基础上,意味着整个产业在整个全球产业链中占据重要位置,在全球产业分工体系中扮演关键角色。从产业竞争的基本要求来看,一国产业能够在全球产业链中占据关键地位或在全球产业分工体系中扮演关键角色至少需要具备产业附加值高、产业牵引带动作用强和产业技术水平高等多重特征^[13-14]。以技术创新为基础的现代化产业体系必然形成具备强创新能力的各类产业组织和产业集群,特别是以高水平创新能力的产业组织参与全球市场竞争和产业竞争,确保该类产业所提供的核心产品和服务能够形成技术领先优势,引领整个全球产业标准或在全球产业主导设计标准中具备话语权。因此,立足企业技术创新能够形成创新驱动的现代化产业体系,确保各类产业在深度参与国际竞争中具备强大的话语权和影响力,还能够不断推动各类产业转型升级、孵化催化产业新业态,在通过技术创新不断推动传统产业升级改造的进程中,催生新产品、新服务促进新产业、新业态不断涌现,成为现代化产业体系深度参与国际创新竞争的主要引擎。当前我国大部分产业特别是传统产业处于全球价值链中低端,而技术创新能够成为创新要素中的关键技术要素,以关键核心技术引领产业整体性升级甚至产业发展范式变迁,推动现代化产业体系整体迈向全球价值链中高端,提升我国现代化产业体系的国际竞争力。

(三) 安全逻辑:技术创新是构建安全型现代化产业的必然要求

党的十八大以来,世界经济与政治格局不确定性加剧,逆全球化趋势暗流涌动,部分发达国家利用其在全球产业竞争中的主导地位通过技术打压、技术封锁和技术断供等措施遏制我国产业后发赶超,并对战略性新兴产业特别是具有一定国际竞争优势的产业实施产业链供应链断供,产业安全成为产业竞争白热化趋势加剧下的全新重大议题,也成为构建现代化产业体系不可回避的现实重大问题^[15]。产业安全的核心在于技术安全以及基于技术参与市场竞争的市场安全,这就决定了构建安全型的现代化产业体系必然需要回归基于企业技术创新的技术安全,以技术安全重塑现代化产业体系的竞争逻辑。以企业技术创新构建或重塑现代化产业体系安全底座的内在逻辑主要体现在以下三个方面。首先,企业技术创新能够推动企业自主开发原创性产品、形成原创性技术,特别是针对部分发达国家单边或联盟形式发起的技术制裁与技术断供等极端情况,具备技术创新能力的企业能够以本土技术供给或产品供给实现产能替代或自我备份,即以满足生产使用价值为目标,面向本土产业链实现自我供给,避免产业链整体性瘫痪或损毁。其次,以企业技术创新为内核能够强化企业自主创新能力建设,特别是强化企业参与甚至企业主导的部分具有应用前景的前沿基础研究,驱动企业形成科学的创新范式,进而有助于企业在涉及现代化产业体系竞争中的关键核心技术领域具备自主创新能力,进而构建具有强创新能力的现代化产业体系。最后,立足企业技术创新有助于加快产业体系形成以创新为牵引的产业链“链主”企业,产业链“链主”企业要求特定企业在整个产业链中具备较强的牵引与治理能力,以企业技术创新为内核驱动产业链“链主”企业,以强大的技术创新能力赋能和牵引产业链内其他组织成员,进而能够在面临产业打压或技术封锁的环境下以“链主”企业的自主创新能力牵引产业创新生态再造,最终构建以“链主”企业为牵引的安全型现代化产业体系。

三、技术创新视角下现代化产业体系的多重解析

现代化产业体系的核心内涵在多重理论视角下存在多重解读,尚未形成完全一致的理论内涵,这决定了现代化产业体系建设的规律复杂性。本文立足技术创新视角解读现代化产业体系建设规律,相比于其他视角,技术创新视角侧重于从技术如何形成与实现的基本过程考察现代化产

业体系建设的基本规律,具体则涵盖“技术要素—技术创新主体—技术创新模式—技术创新产出”等多个层面。本文认为,基于技术创新视角深度理解现代化产业体系,需要回归现代化产业体系的核心生产要素、关键创新模式、主导技术生态和综合价值创造等多重理论视角,并进一步着重从技术创新视角解剖现代化产业体系的关键特征,具体涵盖产业结构性特征、产业能耗特征、产业技术特征和产业创新特征等。

(一) 技术创新视角下现代化产业体系的内涵解析

1. 生产要素视角下的内涵解析:技术要素驱动与数据要素赋能

从生产要素视角来看,新古典经济学体系下的生产要素涵盖劳动、土地、资本和技术等,随着新一轮工业革命深入演化,传统生产要素的类型与边界逐步扩大,数据要素成为区别传统生产要素的独特生产要素。相应地,现代化产业体系的“现代化”主要体现为,引领产业体系转型升级与创新发展的主导性生产要素是技术要素,即行业内各类企业能够基于技术创新形成技术要素,以技术要素全方位重构企业增长函数^[16]。企业能够通过技术要素转换、更新和升级实现“创造性破坏”,进而孕育新业态或新模式推动现代化产业体系不断创新演化发展。现代化产业体系中的传统产业通过系统性改造,聚焦技术要素实现的技术改造推动传统产业转型升级,进而重塑现代化产业体系中不同产业类型的竞争力。更为关键的是,随着新一轮工业革命加速演进,传统产业与新兴产业加速融合,现代化产业体系不仅包括传统产业与新兴产业构成的产业体系,更涵盖以融合型产业为基础的产业体系。以数字技术为技术基础的数字产业与传统产业不断融合,形成产业数字化全新发展范式,产业之间融合的基础在于充分“链接”,数字技术驱动形成数据要素,进一步推动传统生产要素与数据要素不断融合,以数据要素的“链接”“共享”“赋能”机制实现产业跨界融合并进一步衍生新兴产业业态与新模式^[17]。从这个意义上讲,现代化产业体系必然以数据要素为关键生产要素驱动产业融合创新发展,并最终以技术要素与数据要素的双重供给不断推动现代化产业体系迭代升级与创新发展。

2. 创新模式视角下的内涵解析:产业技术突破式创新与市场颠覆式创新并重

从创新模式视角来看,产业创新模式解决的是产业技术创新以何种方式形成的理论问题,更是产业发展进程中如何实现技术生产与价值创造的实践问题。现代化产业体系的核心内涵在于形成以产业突破式创新与颠覆式创新并重的产业创新发展模式。前者主要表现为技术视角,即从技术创新能力的视角解释突破式创新的形成,其更强调技术的突破性而非市场的突破性,体现为对新技术领域的新探索,形成全新的技术体系或技术类型^[18-19]。后者主要体现为市场开发意义上的市场颠覆,依靠新的技术路线颠覆既有市场“在位者”,满足既有市场领域所忽视的市场需求或满足潜在市场需求^[20]。在产业技术突破式创新模式下,企业能够不断突破传统技术路线实现新技术供给与新产品开发,打造全新的创新链与价值链支撑现代化产业体系不断发展。在市场颠覆式创新模式下,企业能够不断突破传统市场体系,以产品市场颠覆构筑产业竞争新优势,进而重塑现代化产业体系深度参与国际市场竞争。

具体来看,产业技术突破式创新下的现代化产业体系核心内涵在于形成全新的技术体系进而催生新产业链,着眼于推动现代化产业体系中的传统产业技术改造、实现产业链再造,以突破性的原始创新、关键核心技术创新和产品创新等多重突破式创新路径开辟新产业赛道,为加速形成新兴产业和未来产业提供关键技术支持乃至原始创新能力支撑,为形成“0—1”的未来产业奠定技术基础。市场颠覆式创新下的现代化产业体系核心要点在于“颠覆市场”,引领产业竞争新生态。现代化产业体系不仅是技术层面的现代化,还是市场意义上的现代化,前者主要强调技术创新引领的产业体系,后者主要体现为市场牵引的产业体系,两类产业体系相互融合是现代化产业体系内在构成的必然要求。从这个意义上讲,市场颠覆式创新强调颠覆原有市场路线,打造全新的产品市场空间和竞争空间,重塑产业竞争新优势,为现代化产业体系内不同产业参与全球市场

竞争获取新优势。需要说明的是,现代化产业体系由于在产业类型上并不是追求单一产业结构主导的产业体系,而是涵盖传统产业、新兴产业和未来产业有序衔接的多重类型产业共同发展的产业体系,因而从创新模式视角解读现代化产业体系意味着其产业创新模式的多样性与复杂性。

3.技术生态视角下的内涵解析:具有国际竞争力的开放型产业创新生态系统构建

从技术生态视角来看,技术生态指技术形成与应用赖以生存的环境,涵盖技术开发者、技术应用者、技术中介、技术服务基础设施、技术市场环境和制度环境等多重主体^[21-22]。由于现代化产业体系是深度嵌入全球产业链的产业体系,产业竞争过程中形成国内国际两个市场相互支撑的产业生态系统,这也意味着现代化产业体系是建立在深度国际化基础上的产业体系。技术生态视角下的现代化产业体系表现为高水平的产业创新生态,能够支撑不同产业之间形成相互协同与内在协调的发展模式。相应地,现代化产业体系建设的核心内涵在于以开放型产业创新生态为基础形成国际性、创新性的现代化产业体系。具体来看,开放型产业创新生态系统意味着各类产业的主导创新范式是开放式创新,即各类企业通过技术战略融入国际市场,充分学习吸收外部创新主体和知识主体的相关技术和知识,具体体现为技术购买、技术并购、技术引进、技术合作和研发国际化等多重战略布局实现产业内技术积累与能力跃迁。这意味着现代化产业体系的核心创新生态是涵盖国内国际两个市场的技术生态,技术开发者、技术互补者和技术服务商等不同技术供给与应用主体来源充分国际化,形成共生共赢型开放创新生态系统,支撑现代化产业体系内的不同产业国际化并打造国际竞争力。需要说明的是,基于开放型产业创新生态系统的现代化产业体系建设依然需要以“底线安全”为基础,在涉及产业链的关键核心技术领域、关键设备供给和关键基础能力形成等方面需要坚持自主创新,降低跨国情境下的系列不确定性特别是基于逆全球化趋势衍生的系列技术供给风险。

4.产业价值创造视角下的内涵解析:高水平综合价值创造引领

从价值创造视角来看,价值创造解决的是价值为谁创造、如何实现等方面的基本理论问题。从价值范畴与价值类型来看,价值涵盖经济价值、社会价值和环境价值等,不同产业组织的差异性价值创造使命决定了价值创造范畴与类型的差异性。从价值创造范畴视角来看,现代化产业体系的重要内涵在于立足综合型使命驱动的产业组织创造高水平综合价值的产业体系。具体来看,首先,现代化产业体系是建立在高水平竞争能力基础上的产业体系,这种高水平竞争能力的结果主要体现为创造高水平经济价值,各类产业形成充分的市场竞争力,这就要求产业组织具备充分的市场竞争属性,在尊重企业为市场主体的基本前提下,充分发挥企业竞争能动性,构筑产业竞争市场优势,具体表现为高市场利润率、高营业收入和市场占有率等高水平经济价值。其次,现代化产业体系是建立在深度嵌入社会基础上的产业体系,即产业发展的环境深度根植于特定的社会环境,以满足人民日益增长的美好的生活需要为基本目标,面向广泛意义上的社会需求开展社会价值创造,通过提供特定的产能服务社会需求甚至社会痛点,特别是立足具有社会使命的企业开展社会创新、企业社会责任创新等多重具有社会意义的创新范式,最终实现高水平社会价值创造。最后,现代化产业体系是建立在绿色发展基础上的产业体系,能够以产业绿色化与绿色产业化双重驱动实现绿色集约的现代化产业体系建设。相应地,在价值创造层面现代化产业体系表现为创造高水平环境价值、实现产业绿色发展。现代化产业体系创造高水平绿色价值的主要方式是通过产业绿色创新,涵盖生产工艺绿色创新、绿色技术创新和绿色管理创新等多重绿色创新模式,实现整个产业链各个环节的节能降碳与绿色发展,实现产业与环境的共生发展。

(二)技术创新视角下现代化产业体系的关键特征解析

从技术创新视角深刻理解现代化产业体系的核心要义,实质上是把握现代化产业体系的关键特征,进而清晰刻画与勾勒现代化产业体系的核心维度,有助于在推进建设现代化产业体系进程中明晰各类产业的发展重心。立足技术创新视角下的现代化产业体系具备多重关键特征,涵盖结

构特征、能耗特征、技术特征和创新特征等。

第一, 从结构视角来看, 现代化产业体系必然意味着产业结构转型升级, 即从传统产业迈向现代产业、从新兴产业迈向未来产业、从低端产业迈向高端产业等。需要说明的是, 产业结构转型升级不是单一地从第一、第二产业转向第三产业, 更不是单一的某一类型产业比重问题, 而是强调更加合理的产业结构支撑现代化经济体系和中国式现代化进程, 体现为传统产业要素升级与动能升级、新兴产业加速涌现和未来产业孵化催化等多重特征。从这个意义上讲, 产业结构合理化与高级化成为技术创新视角下现代化产业体系的关键特征之一。产业结构合理化意味着各地区能够结合地区资源禀赋与发展战略, 实现对产业发展要素的合理高效利用, 产业结构中要素结构、资源结构和产业贡献均相互协调匹配; 产业结构高级化意味着整个产业体系在创新驱动特别是技术创新驱动下形成较强的增长动能, 实现新旧动能转换, 不管是传统产业还是新兴产业皆具备较强的创新能力, 以产品创新和服务创新助推产业附加值延伸。

第二, 从产业能耗特征来看, 现代化产业体系是建立在绿色发展基础上的产业体系, 这决定了现代化产业体系具备绿色低碳这一关键特征。绿色低碳特征主要体现在两个方面。一是现代化产业体系中的传统高耗能与高污染产业能够基于技术创新实现能耗降低与技术改造, 降低产业能耗和减少污染排放空间, 特别是传统能源类产业在技术创新作用下形成全新的能源利用方式与能源利用结构, 推动整个高耗能产业的能耗降低。二是现代化产业体系中的新兴产业与未来产业在发展初期就形成相对明晰的绿色发展模式, 其在产业发展进程中的各个生产环节具备绿色集约特征, 能够以绿色技术创新实现低碳绿色发展。

第三, 从产业技术特征来看, 随着新一轮技术革命加速演进与加速渗透, 数字技术加速渗透于产业组织与支撑产业链的创新链之中, 整个产业发展模式推动高度数字化的现代化产业体系形成, 这意味着数字化成为现代化产业体系的关键特征之一。数字化特征主要体现在两个方面。一是传统产业加速触网, 即传统产业能够通过深度嵌入或加入特定数字平台, 推动产业发展进程中的市场交易、产能合作和产业创新等各个方面实现数字化转型。相应地, 基于数字技术渗入的传统产业逐步形成产业数字化全新发展模式, 不仅降低了产业内市场交易成本和组织管理成本, 在一定程度上也催生出基于传统产业与数字技术融合的新业态。二是基于数字技术衍生全新数字产业, 表现在移动互联网产业、工业物联网产业、大数据产业和人工智能产业等, 数字产业以数字技术开发与深度利用为主攻方向, 推动传统产业深度数字化赋能, 实现数字产业不断发展壮大。

第四, 从产业创新特征来看, 现代化产业体系是建立在具有较强国际竞争力基础上的产业体系, 即产业体系内的主导产业和依附型产业的国际化程度相对较高, 技术创新视角下的现代化产业体系创新特征表现为明显的产业开放式创新特征。开放式创新意味着产业发展进程中能够充分利用外部网络的创新资源与创新要素, 形成多种形式的国际化创新合作新模式, 加快知识集聚、知识学习吸收和知识扩散。与此同时, 现代化产业体系具备深度开放式创新特征并不意味着丧失自主创新能力, 其在满足高度开放情境下依然具备产业安全建构能力与治理能力, 产业链自主可控成为现代化产业体系在开放式创新环境下的关键特征之一。从这个意义上讲, 产业开放式创新与产业链自主可控成为现代化产业体系的关键特征。

四、技术创新视角下建设现代化产业体系的难点与痛点

(一) 创新资源配置的结构性失衡限制产业原始创新能力形成

原始创新能力是支撑现代化产业体系的创新能力基础, 更是现代化产业体系迈向全球价值链中高端的关键支撑, 技术创新视角下的现代化产业体系建设的难点之一在于, 宏观科技创新投入层面长期以来形成了“重产业应用, 轻基础研究”的配置格局, 限制了产业关键核心技术的原始创新能力, 更限制了产业范畴意义上的产业创新高地与原创性技术策源地的形成。我国企业在研

发经费投入主体中成为主导,2022年,我国企业、政府研究机构 and 高等学校的研发投入经费占比分别为77.6%、12.4%和7.8%,但在基础研究层面,企业主导的基础研究投入比例严重偏低,大部分产业中缺乏科学驱动型企业以及具备开展基础研究的条件和能力的科技领军企业与创新型企业的,基础研究投入在整个企业研发经费配置中比例极低^[23]。究其原因,结构性失衡原因在于三个方面。一是企业在长期市场化进程中基于逐利本位的思想缺乏基础研究意愿与动力,在市场开拓进程中习惯技术拿来主义,缺乏原始创新意识,严重限制了企业基础研究能力提升和原始创新成果突破。二是基础研究本身投入周期长、风险高,企业作为一定时代甚至一定生命周期的经济组织,在可预见的生命周期内难以承担基础研究衍生的系列不确定性风险时,难以将基础研究作为企业创新投入的优先项。三是基础研究需要持之以恒的人才积累与研发资源投入,当前我国各类创新主体之间的创新型人才分布不均,大部分企业不具备开展基础研究的人才基础,这限制了基础研究的能力积累。从这个意义上讲,我国缺乏真正意义上的使命驱动的基础研究型企业,大部分企业处于基础研究与应用开发研究结构严重失衡的局面,难以为现代化产业体系建设提供原始创新能力支撑。

(二) 全面自主创新模式尚未全面形成引致产业技术分工陷阱

从创新模式来看,现代化产业体系能够形成兼具自主性与安全性的产业创新模式,创新模式视角下的现代化产业体系重要障碍之一在于产业内企业尚未形成全面自主创新模式,进而陷入技术分工陷阱。改革开放四十余年来,我国产业体系建设积极融入全球产业分工体系,部分产业在全球产业分工体系中具备比较优势,在微观企业层面形成了基于市场开发与市场获取型的创新战略,体现为企业“重市场、轻研发”“重引进、轻原创”的市场拉动型创新战略。更为关键的是,随着融入全球化进程的步伐加快,整个产业创新体系演变为以市场为导向的开放式创新模式,一定程度上忽视了企业内生能力建设,全面自主创新模式久久难以形成^[24]。全面自主创新模式未能全面形成制约了当前产业链整体安全能力提升,也成为了现代化产业体系建设与发展壮大的关键障碍。企业全面自主创新模式尚未全面形成主要体现在三个方面。一是在涉及高新技术领域的产业体系中,企业所掌握的技术往往依赖于全球分工体系,部分关键设备、关键技术或关键零部件等支撑产业链安全的重要环节对外依存度高,企业在整个创新链各个阶段未能形成全面自主创新模式。二是企业整体上不具备全面自主创新的强创新认知,习惯于“短平快”的市场战略,忽视将创新体系建设嵌入市场战略,导致市场空间收窄下创新资源配置严重受阻,内生自主创新能力严重不足。三是企业所处的创新生态未能形成支持全面自主创新模式的创新生态环境,表现为部分地区对知识产权保护不到位、创新成果侵占严重,特别是支撑企业关键核心技术攻关的其他创新组织诸如研究型大学的原创性基础研究能力尚难以完全支撑,且受制于科研评价等体制机制障碍未能真正形成支撑企业开展全面自主创新的融通机制,研究型大学科学研究与创新型企业技术创新的“两张皮”现象久久未能破解,制约了企业全面自主创新的创新生态形成。

(三) 关键核心技术“卡脖子”严重破坏产业链安全

从技术创新的产出视角来看,关键核心技术是建设现代化产业体系的技术支撑,也是确保支撑现代化产业体系建设进程中重要产业链供应链安全的技术基础,一定程度上,关键核心技术掌握程度与自我供给程度决定了产业整体安全性和竞争前沿性。总体来看,我国大部分产业处于全球价值链中低端,其背后主要的技术原因在于关键核心技术创新能力不足,部分领域与技术环节严重受制于人,在大国经贸与科技博弈关系不确定性加剧背景下衍生出系列关键核心技术“卡脖子”问题^[25],特别是近年来以美国为首的发达国家对我国技术制裁与技术断供等运用日益频繁,在关键核心技术攻关领域形成全方位的断供联盟,限制我国科技领军企业与创新型企业的参与国际科技合作与跨国市场运营,进而对现代化产业体系建设进程中的产业安全产生严峻挑战。我国关键核心技术产出能力不足主要表现为三个层面。一是在具备比较优势的制造业领域,既有研究数

据表明, 尽管我国制造业品类齐全, 具备产业链配套能力优势, 但在制造业领域依然存在关键核心技术创新产出能力不足问题。2020年, 中国科学院梳理了包括光刻机在内的35项“卡脖子”技术清单, 其中, 制造业领域的“卡脖子”技术清单依然有26项。更为关键的是, 攻克我国部分战略性新兴产业的关键核心技术的核心仪器和材料支撑不足。如我国高端科学仪器国产化率低于15%, 致使我国攻克关键核心技术的基础支撑不牢。二是即使在相对具有一定全球竞争优势的数字经济领域, 数字产业化与产业数字化发展进程中, 我国先进的人工智能算法、算力等都要依靠国外供给芯片。如近年来产生的ChatGPT便是美国发达的人工智能算法与算力支撑的关键核心技术创新产物。三是在支撑关键核心技术攻关的重要人才基础方面, 利用移民政策和海外高科技人才封锁政策实施“高端人才圈定”策略, 封锁我国攻克关键核心技术所需的高端人才。关键核心技术“卡脖子”问题为美国以低成本、快速遏制我国战略性新兴产业与高端新兴产业发展提供了“杀手锏”, 也成为我国建设现代化产业体系进程中威胁产业链供应链安全的现实堵点。

(四) 科技领军企业与隐形冠军企业发育不足限制产业创新主体竞争力提升

从技术创新的主体视角来看, 现代化产业体系具备强竞争属性的产业创新组织, 主要体现为企业作为科技创新主体支撑现代化产业体系创新竞争力动态演化。企业作为科技创新主体不仅反映在企业技术开发和技术应用层面占据主体地位, 更反映在企业作为创新主体参与科技竞争和市场竞争, 在战略性领域参与国家战略竞争。总体上我国在战略性产业竞争领域的科技领军企业严重匮乏, 难以在涉及国家强竞争领域形成企业竞争优势, 导致我国在战略性产业竞争领域相对处于被动地位, 限制了我国现代化产业体系建设的国际化竞争力提升。科技领军企业匮乏主要体现在缺乏持续高强度研发能力的科技领军企业, 限制了企业在参与全球产业竞争中的竞争属性强化以及竞争能力提升。总体而言, 虽然在宏观科技资源配置层面, 我国科技创新投入在GDP中的占比持续提高, 且围绕企业研发投入的资源配置日益成为宏观科技资源配置的重中之重, 但遗憾的是, 企业持续开展高强度研发投入的积极性与能动性不足, 在欧盟委员会联合研究中心(JRC)发布的全球企业研发百强企业中, 我国入榜前100名的企业数量为10家(德国、日本和美国分别为12、15和35家), 且科技领军企业R&D经费支出额相对较低。按各国企业平均研发投入额排序, 我国10家企业平均研发投入额为40.9亿欧元, 在前100名企业所在的15个国家中排在第六位, 与前五位国家企业平均水平(56.6亿欧元)相比还存在较大差距。其中, 华为1家企业占据很大份额, 若不考虑华为, 其余9家企业平均研发投入额则下降至26.9亿欧元, 不足前五位国家平均水平的一半。

与科技领军企业相对, 隐形冠军企业是深耕细分市场、占据关键核心位置但营收规模总体较小、知名度较低的中小企业。隐形冠军企业被誉为制造业皇冠上的“明珠”、金字塔的“塔尖”, 是产业链供应链细分子链的“链主”企业, 往往围绕产业链供应链“基石”企业开展关键核心技术配套服务, 是关键核心技术体系中的重要成员。隐形冠军企业缺位造成现代化产业体系建设进程中的产业链供应链细分子链结构不完备。2022年, 工业和信息化部公布了507家制造业隐形冠军企业清单, 尽管这一数据是2016年的7.5倍(2016年为68家), 但与德国将近1600家的数量相比, 还是太少, 与世界第一制造大国的地位显著不匹配。从内部分布看, 隐形冠军企业的区域分布极不平衡, 将近一半的隐形冠军企业分布于东南沿海的浙江省、山东省和江苏省。

五、以技术创新加快推进现代化产业体系建设的政策建议

(一) 强化创新驱动: 持续加大研发投入, 分类开展基础研究布局

研发投入是企业开展创新资源配置的重要基础, 更是政府引导企业创新能力的宏观科技资源配置的重点内容。当前企业技术创新能力不强突出反映在企业研发投入依然不足, 特别是企业主导的战略性基础研究投入严重不足, 企业未能成为原始创新的策源地, 限制了现代化产业体系的

产业组织创新壮大。从这个意义上讲,以企业技术创新加快推进现代化产业体系的首要路径是持续强化研发投入,在把握新科技革命和产业变革演进规律、结合国家重大战略需求与经济社会发展目标的基础上,坚持有组织的基础研究与自由探索“两条腿走路”。一是政府部门特别是国家自然科学基金委员会、科学技术部等研发资金配置重点机构需要强化对战略导向型基础研究、前沿探索型基础研究和市场导向的应用基础研究的组织化。探索新型举国体制模式在有组织的基础研究中的应用方式。针对产业化导向的基础研究,鼓励产业链“链长”企业组建大中小企业构成的融通创新生态、产学研生态等,以在丰富的知识网络、技术网络和市场网络中,切实推进应用研究的市场化。二是强化对研究型大学与科研机构自由探索类基础研究的资助强度,优化基础学科建设布局。面向研究型大学与国家重点科研机构提高国家自然科学基金中“鼓励探索”类科学问题的资助比例,适当延长此类问题的资助期限,并鼓励战略性新兴产业中的相关企业与科研机构联合开展自由探索类基础研究。优化基础学科建设布局,面向科技革命与经济社会发展需求,梳理并动态调整重点学科、新兴学科、冷门学科和薄弱学科的具体科目,强化对重点学科和新兴学科的支持力度,稳定对冷门学科和薄弱学科的资金支持,鼓励学科交叉融合和跨学科研究。

(二) 全面自主创新: 推进在战略性新兴产业领域的关键核心技术自主攻关

全面自主创新是加快推进现代化产业体系建设之必要之路,当前部分关键产业与战略性新兴产业面临严重的关键核心技术“卡脖子”问题的重要原因在于,未能形成全面自主创新模式支撑关键核心技术攻关。因此,必须坚定不移强化创新型企业特别是科技领军企业的全面自主创新能力建设,加快形成面向整个创新链各个环节的全面自主创新模式。一是依据制造业“卡脖子”技术清单,确定创新型企业与科技领军企业开展全面自主创新的重要技术创新领域,以强产业政策与财税政策协同推进关键核心技术自主攻关^[26]。二是企业需要强化创新战略转型理念与认知,在传统开放式创新的基础上,逐步摆脱过度依赖市场战略忽视创新战略的传统战略弊端,以企业家精神与员工企业家精神重塑企业创新战略新视野:一方面,所处产业链内的创新型企业形成创新战略示范效应,引导产业链内的其他产业组织发挥创新战略协同互补作用;另一方面,推动企业家精神全面转型,从市场机会型驱动的企业家精神转向创新机会驱动型企业家精神,为形成企业内全面自主创新模式提供强劲动力。三是以全面自主创新支撑现代化产业体系关键核心技术攻关,营造良好的全面自主创新生态,着力通过优化知识产权保护体系、破除体制机制障碍,优化科研评价体制机制,真正支撑创新型企业特别是科技领军企业形成全面自主创新模式,开展关键核心技术自主攻关。

(三) 壮大创新主体: 着力培育科技领军企业与隐形冠军企业

现代化产业体系的产业组织支撑是科技领军企业与隐形冠军企业,前者是牵引现代化产业体系迈向全球价值链高端并主动构建全球创新生态的关键创新主体,后者是完善产业链供应链分子链深度根植的重要创新组织,二者相互协同与相互支撑成为壮大现代化产业体系的关键。围绕现代化产业体系中的产业组织体系建设,需要分类围绕科技领军企业与隐形冠军企业开展产业政策与财税政策的分类制定工作,分层推进产业组织壮大,支撑现代化产业体系建设。

第一,大力推进科技领军企业能力建设。一是需要盘点重点产业的龙头企业,在摸清底数的基础上进一步分析其在全球产业链的相对位置,重点分析其创新能力,着力筛选出一批真正开展自主创新能力建设的重点龙头企业,推进科技领军企业入库工作。二是在筛选入库的基础上,政府相关部门通过重点产业政策与定向财税政策支持部分涉及国家战略性、关系国计民生的重要产业的重点企业持续开展创新研发,重点支持这类企业持续提升自主创新能力,在税收优惠、财政补贴和支持企业走出去方面重点发力。三是强化国家战略科技力量,特别是研究型大学与重点科研机构对科技领军企业的支撑融通力度,加快构建面向科技领军企业与研究型大学的融通平台、创新联合体等创新平台,支持科技领军企业攻关关键核心技术与重大原创技术,为现代

化产业体系建设构筑坚实的技术基础。

第二, 大力培育隐形冠军企业。大力培育隐形冠军企业需要在两个方面精准发力。一是建立隐形冠军企业库, 强化对隐形冠军企业的政策支持。强化“单项冠军”计划和“小巨人”计划, 分类建立“单项冠军”和“小巨人”数据库, 优化“单项冠军”和“小巨人”的筛选与识别标准。在重点产业、未来产业内依据企业所在产业链位置, 确定可培育的隐形冠军企业。如围绕产业链供应链细分子链的关键位置筛选隐形冠军企业的后备力量。强化对入库企业的动态评估, 实时剔除不符合标准的入库企业, 制定详实的培育计划, 实施精准的培育服务。二是推动重点产业链供应链集聚发展, 构建“龙头企业+隐形冠军”融通创新生态圈。支持龙头企业发挥产业链“链主”的牵引作用, 鼓励其聚焦关键核心技术及其配套体系, 带动关联度高、协同性强的隐形冠军企业布局细分产业链供应链子链。定向支持龙头企业与隐形冠军企业组建融通创新联合体, 鼓励龙头企业面向创新生态建立创新公地, 支持龙头企业牵头建立产业数字共享平台, 向隐形冠军企业开放数据要素与数字技术要素, 实现创新资源、数据融通共享和优化配置。

(四) 厚实产业政策: 加快构筑面向自主创新能力提升型与产业安全型二元融合的产业政策体系

产业政策是转型中国家实现产业后发赶超的关键手段, 更是政府有效调控产业竞争生态并营造良性竞争生态的重要政策工具^[27]。特别是在全球产业竞争不断激化和全球产业链供应链不确定性加剧背景下, 发达国家和发展中国家均不同程度针对产业政策开展了系列部署, 虽然学术界对产业政策尚存“政府干预主义”与“市场自由主义”等多重争议, 但有效的产业政策需要“设计得当”, 特别是当前产业政策的实施范围与作用效果整体上正处于一个强势复苏阶段^[28-29]。对于加快推进现代化产业体系而言, 产业政策无疑成为重要的政策工具与调控方式。加快推进现代化产业体系, 其最终目标在于强化我国产业的整体竞争能力, 夯实我国产业安全基础^[30]。从这个意义上讲, 加快构筑面向现代化产业体系的产业政策需要逐步构筑面向自主创新能力提升型与产业安全型二元融合的产业政策体系。

第一, 从构筑面向自主创新能力提升的产业政策体系来看, 其核心产业政策类型依然是选择性与功能性产业政策, 而选择性产业政策的重点在于持续加大对新兴产业、未来产业和传统产业转型的“锻长板”型投资力度, 支持科技领军企业、创新型企业聚焦制造业创新前沿领域的研发投入, 支持这类企业开展前沿技术研究、共性技术与关键核心技术攻关。功能性产业政策在于强化各类产业的产业创新生态, 着力通过优化市场营商环境、提高产业基础能力, 为产业内企业开展融通创新提供生态支持。特别是持续优化产业内中小企业融资、完善税收体系建设, 弱化面向中小企业政府采购与市场准入的各类显性与隐性门槛, 着力优化市场营商环境破解中小企业融资难融资贵等问题, 最终为形成大中小企业融通创新的良性创新生态提供政策保障。

第二, 从构筑安全型产业政策体系来看, 一是建立产业链断链风险预警体系。全面梳理关键产业链断点、堵点与卡点, 分析关键产业链断链成因与持续时间, 研判不同产业链断裂造成的经济与非经济损失, 据此构筑创新链断裂安全评估体系与风险预警体系。二是着力推动涉及国家战略与国家安全的重要产业链的“产业链链长制”, 通过大力推动“产业链链长”在涉及国家战略性产业与关系国计民生的重要产业中的产业安全责任, 必要时以行政手段下的“产业链链长制”赋予“产业链链长”维护产业链安全的主要职责与权责边界, 给予这类产业组织特定的资源基础开展面向产业链的安全体系建设工作, 重点支持这类产业组织面向整个产业生态构建产业链安全数据共享库、产业链要素融通与共享机制、产业生态价值共创与分配机制。三是持续优化战略性新兴产业与关系国计民生的重要基础性产业的空间布局, 着力通过构建国家重大生产力布局与产业备份体系衔接机制, 发挥我国不同区域资源禀赋与产业空间布局优势, 实现关键产业与基础产业在涉及极端环境、极端条件下的产业安全。

参考文献:

- [1] 杜传忠.我国现代化产业体系的特征及建设路径[J].人民论坛,2022(24):22-25.
- [2] 陈英武,孙文杰,张睿.“结构—特征—支撑”:一个分析现代化产业体系的新框架[J].经济学家,2023(4):44-55.
- [3] 范合君,何思锦.现代产业体系的评价体系构建及其测度[J].改革,2021(8):90-102.
- [4] 邵汉华,刘克冲,齐荣.中国现代产业体系四位协同的地区差异及动态演进[J].地理科学,2019,39(7):1139-1146.
- [5] 刘冰,王安.现代产业体系评价及构建路径研究:以山东省为例[J].经济问题探索,2020(5):70-76.
- [6] 白雪洁,宋培,艾阳,等.中国构建自主可控现代产业体系的理论逻辑与实践路径[J].经济学家,2022(6):48-57.
- [7] 芮明杰.构建现代产业体系的战略思路、目标与路径[J].中国工业经济,2018(9):24-40.
- [8] 盛朝迅.构建现代产业体系的思路与方略[J].宏观经济管理,2019(1):37-43.
- [9] 徐金海,夏杰长.加快建设以实体经济为支撑的现代化产业体系[J].改革,2023(8):14-25.
- [10] 阳镇.关键核心技术:多层次理解及其突破[J].创新科技,2023,23(1):14-24.
- [11] 阳镇.数字经济如何驱动企业高质量发展?——核心机制、模式选择与推进路径[J].上海财经大学学报,2023,25(3):92-107.
- [12] 李娅,侯建翔.现代化产业体系:从政策概念到理论建构[J].云南社会科学,2023(5):83-90.
- [13] 李晓华,王怡帆.未来产业的演化机制与产业政策选择[J].改革,2021(2):54-68.
- [14] 杨丹辉.未来产业发展与政策体系构建[J].经济纵横,2022(11):33-44.
- [15] 黄群慧.新发展格局下的产业安全[J].经济发展研究,2022(1):29-36.
- [16] 黄群慧.新发展格局的理论逻辑、战略内涵与政策体系——基于经济现代化的视角[J].经济研究,2021,56(4):4-23.
- [17] 熊巧琴,汤珂.数据要素的界权、交易和定价研究进展[J].经济学动态,2021(2):143-158.
- [18] MARCH J G. Exploration and exploitation in organizational learning[J].Organization science,1991,2(1):71-87.
- [19] TUSHMAN M L, ANDERSON P. Technological discontinuities and organizational environments[J].Administrative science quarterly,1986,31(3):439-465.
- [20] CHRISTENSEN C. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail[M]. Boston: Harvard Business School Press,1997:21-22.
- [21] 许冠南,周源,吴晓波.构筑多层联动的新兴产业创新生态系统:理论框架与实证研究[J].科学与科学技术管理,2020,41(7):98-115.
- [22] 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?[J].技术经济,2022,41(6):44-58.
- [23] 阳镇,陈劲.拨开迷雾:“卡脖子”技术的再审视及其破解[J].开放时代,2023(4):79-92+7.
- [24] 陈劲,阳镇,尹西明.双循环新发展格局下的中国科技创新战略[J].当代经济科学,2021,43(1):1-9.
- [25] 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[J].改革,2020(12):5-15.
- [26] 陈劲,阳镇.融通创新视角下关键核心技术的突破:理论框架与实现路径[J].社会科学,2021(5):58-69.
- [27] 江飞涛,李晓萍.改革开放四十年中国产业政策演进与发展——兼论中国产业政策体系的转型[J].管理世界,2018,34(10):73-85.
- [28] 沈梓鑫,江飞涛.美国产业政策的真相:历史透视、理论探讨与现实追踪[J].经济社会体制比较,2019(6):92-103.
- [29] 贺俊.新兴技术产业赶超中的政府作用:产业政策研究的新视角[J].中国社会科学,2022(11):105-124+206-207.
- [30] 张倩琳,戚聿东.重点产业政策如何抑制产业震荡?[J].财经问题研究,2023(7):67-77.

Reconstructing the Modern Industrial System From the Perspective of Technological Innovation

YANG Zhen^{1, 2}

(1. Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100006, China;

2. Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Summary: Modernized industrial system is not only an important material foundation for the comprehensive construction of a modern socialist country, but also an important industrial support to deepen and promote high-quality development. In the current new round of scientific and technological revolution and industrial change alternately evolving and rapid evolution of the great change that has not been seen in a hundred years, accelerating the construction of China's modernized industrial system is of key significance for reshaping the new advantages of China's industrial competition and safeguarding China's industrial security.

In recent years, academia has gradually deepened the theoretical deconstruction of the modernized industrial system, which generally covers research on the main connotation and characteristics of the modernized industrial system, research on the index system for measuring modernized industrial development, and research on the main paths for the construction of the modernized industrial system. From the perspective of technological innovation (industrial technological innovation and enterprise technological innovation), this paper deconstructs the core connotation and key features of the modernized industrial system based on the logical deduction and induction method, and then clarifies the core blockage and pain points of the modernized industrial system in the process of the implementation of the innovation-driven development strategy, and ultimately seeks to build the modernized industrial system by "pulling one to start the whole body". Ultimately, this paper seeks to find breakthroughs for building a modernized industrial system to provide path reference and policy inspirations.

The research conclusions of this paper include three aspects. From the viewpoint of theoretical logic and connotative features, the core logic of technological innovation to support the modernized industrial system includes multiple logics such as strategic logic, competitive logic and security logic. From the perspective of core blockages and key pain points, deepening technological innovation to support the construction of a modernized industrial system faces four blockages: One is the structural imbalance between basic research and applied research; the second is that the comprehensive independent innovation model has not yet been fully formed; the third is the serious problem of the bottleneck of the key technologies; and the fourth is the severe lack of scientific and technological leaders and hidden champions at the level of the innovation subject. From the perspective of the breakthrough path, we need to make precise efforts in four aspects to deepen technological innovation to promote the construction of modern industrial system: the strengthening of the innovation strategy; the formation of a comprehensive endogenous innovation model; the growing of the industrial innovation subject; and the improvement of the industrial innovation policy, ultimately realizing the depth of technological innovation of enterprises to support the modernization of the industrial system.

Key words: technological innovation; modernized industrial system; core technologies in key fields; industrial innovation ecosystem

(责任编辑: 尚培培)

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2024.04.004

[引用格式]阳镇. 技术创新视角下现代化产业体系的再解构[J]. 财经问题研究, 2024(4):45-56.