

# 科技自立自强：逻辑解构、关键议题 与实现路径

阳镇 贺俊

**摘要：**在全面建设社会主义现代化国家开局起步的关键时期，科技自立自强的内在理论逻辑和关键议题亟须深度解构。科技自立自强的逻辑包括：主动构建新一轮技术革命技术窗口的历史逻辑，强化新发展格局下产业链和创新链安全性、畅通性的现实逻辑，助推我国产业攀登全球价值链高端的价值逻辑，以及支撑我国经济高质量发展的战略逻辑。深度理解科技自立自强需要立足技术创新观、竞争安全观、韧性观、核心能力观等，其核心表征是技术的自给率与技术引领性，其核心内涵包括技术自给与技术安全性、竞争韧性、创新能力属性、价值创造范围与影响力等，其标志特征包括创新驱动、技术要素引领、创新能力强、科技创新成果的影响力与把控力高等。系统支撑科技自立自强，需要形成基于国家能力的国家创新系统、基于完备本土产业链的产业创新体系以及基于核心企业主导的企业创新生态系统等，并实现多层次创新生态系统相互耦合。迈向科技自立自强涉及四大关键议题，包括政府与市场关系及功能定位下的新型举国体制运用问题、创新主体与创新模式选择下的企业创新模式问题、产业链与创新链之间的支撑融通问题、基础研究与应用开发研究的投入格局问题。加快实现科技自立自强，需要立足创新驱动的引领式创新战略、立足以企业为创新主体的大中小企业多维融通与共生共益型的创新生态系统、立足数字技术的生产与深度赋能生态、立足引领性创新政策的政策保障等，构建“战略引领—主体选择—技术赋能—制度保障”的多维综合推进路径。

**关键词：**科技自立自强；技术创新；关键核心技术；创新体系

**中图分类号：**F124.3 **文献标识码：**A **文章编号：**1003-7543(2023)03-0015-17

2020年10月党的十九届五中全会提出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。2021年5月习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会上倡导“实现高水平科技自立自强”。2022年10月党的二十大报告明确提出，加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自

强。由此可见，科技自立自强已成为我国创新驱动发展战略中的全新战略导向。在全面建设社会主义现代化国家开局起步的关键时期，科技自立自强的战略地位不言而喻，已成为我国迈向世界科技强国的重要战略支撑<sup>[1]</sup>。近年来，贸易保护主义抬头，逆全球化趋势愈发明显，国际科技竞争环境的不确定性与风险性骤升。在开放型经

**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)；国家社会科学基金重大项目“智能制造关键核心技术国产替代战略与政策研究”(21&ZD132)；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，中国社会科学院工业经济研究所助理研究员，清华大学技术创新研究中心兼职副研究员；贺俊，中国社会科学院工业经济研究所研究员，中国社会科学院中小企业研究中心主任。

济环境下,我国技术引进与技术学习方式遭受挑战,产业链与创新链的正常运转受到冲击。尤其是近年来随着美国对我国发起的单边“科技制裁”“技术断供”“技术禁运”等技术贸易封锁策略不断强化,我国部分产业与领军企业等面临较为严重的关键核心技术“卡脖子”问题<sup>[2-3]</sup>。这对我国深度参与国际化竞争构成了较大挑战,威胁到我国产业链和创新链的安全性、稳定性,已成为制约我国关键产业与企业攀登全球价值链高端的重要障碍。

科技自立自强是应对百年未有之大变局的战略举措,也是新一轮科技革命与产业革命下抢占技术革命窗口期的统筹战略安排,更是提升我国科技创新能力、建设世界科技强国的重大战略决策。近年来,学术界关注到了科技自立自强的战略意义<sup>[4-5]</sup>,围绕科技自立自强的研究多集中于具体微观支撑机制的探讨<sup>[6-8]</sup>,对科技自立自强的内在逻辑尚缺乏深度解剖,未能较好地回答科技自立自强到底是什么以及具备何种关键特征等问题,对于科技自立自强的关键支撑体系也缺乏深入探讨。基于此,一方面,本文系统解剖科技自立自强的多重理论逻辑,剖析科技自立自强的关键核心特征,识别科技自立自强的主要内容维度与目标状态,为准确衡量科技自立自强提供理论参考;另一方面,本文进一步对科技自立自强的支撑体系进行全面深度解剖,提出科技自立自强下创新体系的核心构成及相应特征,区分自立与自强下的关键支撑要素并提出关键性议题,从“战略引领—主体选择—技术赋能—制度保障”的逻辑框架为加快实现科技自立自强提供政策参考。

### 一、科技自立自强的内在逻辑

实现科技自立自强,需坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,完善国家创新体系。科

技自立自强作为新时代建设科技创新强国的全新战略导向,具有深刻的历史逻辑、现实逻辑、价值逻辑和战略逻辑。

#### (一)立足技术革命演化史审视科技自立自强的历史逻辑

从技术革命或者科技革命史的角度来看,人类进入农业社会后的历次社会重大转型与生产力的重大飞跃都是建立在科技革命的技术变革基础之上的,技术是经济社会转型的源动力。17世纪以来,世界逐步由农业技术主导的农业社会进入由工业技术部门主导的工业社会,在此背景下产生了三次工业革命。具体来看,第一次工业革命发生于1780—1895年,英国率先开启第一次工业技术革命,推动了纺织机、蒸汽机在生产制造领域的大规模应用,运输、纺织、机械、钢铁等产业迅速兴起,英国成为世界霸主,美国、法国、德国等国也得到了迅速发展。第二次工业革命发生于1895—1940年,德国、法国、美国成为第二次工业革命的主导国家,以电动机、内燃机技术为核心的电力能源技术在产业发展过程中得到广泛运用,推动了人类社会生产力的进一步解放,内燃机和新交通工具的机械化创新推动德国成为第二次工业革命中的工业强国。第三次工业革命则是20世纪70年代后随着信息技术、自动化技术的迅猛发展而产生的,美国依靠第三次工业革命成为世界超强经济大国。步入20世纪后期,信息网络技术获得迅猛发展,人类社会由传统的农业社会、工业社会向智能社会大步迈进。

当前,移动互联网、物联网、人工智能、大数据、3D打印、区块链、虚拟现实等技术正向经济社会各个领域加速渗透,国际技术与产业竞争日益加剧,世界各国在加速对新一轮工业革命下的新兴技术的战略性布局,争取在新一轮工业革命的数字化、信息化、网络化、智能化的技术浪潮中占据先机。面向新一轮技术革命的科技竞争日趋激烈,大国之间的科技竞争博弈加剧,而抢占新一轮技术革命的窗口期以及奠定未来科技创

新强国地位的关键选择便是将科技自立自强摆在突出位置。因此,从科技革命演化史的历史逻辑来看,迈向科技创新强国的关键抉择是掌握主导关键核心技术,实现科技自立自强。

(二)从新发展格局审视科技自立自强的现实逻辑

面对世界百年未有之大变局,以习近平同志为核心的党中央审时度势,提出要推动形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。构建新发展格局要求我国加快构建以国内大循环为主体的产业链、供应链与价值链,改变长期以来我国产业链、供应链与价值链过度外嵌的局面。在开放型经济体制下,我国逐步构建起面向外向型经济发展的开放式创新模式,对内生创新能力建设的重视不够,在关键产业中存在关键核心技术缺失或者技术创新能力薄弱的问题。近年来,在中美关系不确定性加剧以及逆全球化风险不断加深的背景下,产业领域的关键核心技术“卡脖子”问题日益凸显,我国产业链、供应链与价值链的安全畅通问题面临较大挑战。

实现科技自立自强是构建新发展格局的重要支撑。新发展格局下的科技创新战略,亟须摆脱过度外嵌的科技创新模式,在关键产业、关键技术领域以及关键原材料、设备等方面摆脱过度对外依赖,实现本土产业链、供应链与价值链体系的循环畅通。实现循环畅通的技术基础是提高关键核心技术、关键设备等的自给率。面向关键产业的原始创新能力成为实现国民经济畅通循环的能力基础,相应地,以原始创新与全面自主创新实现科技自立自强是构建新发展格局的现实需求,也是新发展格局下解决产业链安全性与畅通性问题的必然要求。

(三)从全球价值链攀升视角审视科技自立自强的价值逻辑

随着产业链的跨国转移以及国际分工的日益深化,各国产业与微观企业都不同程度地卷入基于全球产业链或全球生产网络的全球价值链

体系之中。各类企业与产业基于比较优势,在全球价值链中处于不同的位置,进而在面向全球价值链的研发设计、生产制造、销售服务、市场品牌塑造等环节中形成差异化的参与深度与宽度。一般而言,处于研发设计与市场品牌塑造环节的企业或产业价值链地位相对更高,这是因为其产业附加值与利润率相对更高。改革开放以来,随着“引进来”与“走出去”战略的持续深化,大量跨国企业以及我国本土企业逐步参与到我国本土市场竞争和国际市场竞争之中,进而不同程度地参与到全球价值链的各个价值环节之中,形成了差异化的产业发展模式。长期以来,我国企业在“走出去”的过程中过度注重市场效应而忽视技术效应,过度追求规模效应,导致我国产业大而不强,对于处于全球价值链高端的研发设计与市场品牌塑造等环节参与深度较低,长期处于“微笑曲线”的价值低位导致我国微观企业与产业发展陷入“低端锁定”。

近年来,美国加速了其本土产业链回流进程,通过制定出台相关政策促进传统产业的回流或供给多元化,如《保持美国在人工智能领域的领先地位》(2019)、《关键和新兴技术国家战略》(2020)、《无尽前沿法案》(2021)、《芯片与科学法案》(2022)等。这对于我国部分产业尤其是高新技术产业参与发达国家主导的全球价值链与全球产业分工体系造成了直接负面冲击。走出全球价值链中低端锁定的必由之路是通过创新尤其是技术创新推动产业链与创新链的深度融合,提高产业发展的技术复杂度和创新水平,实现产业发展从中低端制造走向高端研发设计,以技术标准引领产业发展方向。从这个意义上讲,全球价值链攀升过程中必须依赖也必然依赖科技创新,尤其是原始性技术创新,即需要通过科技自立自强重塑产业分工的价值逻辑,以科技自立自强系统实现产业自主创新、引领产业附加值提升,进而提升全球价值链的参与深度,助推我国产业与微观企业攀登全球价值链中高端。

(四)从高质量发展视角审视科技自立自强的战略逻辑

党的十八大以来,高质量发展成为贯穿我国经济社会转型发展的主导战略,是引领我国经济结构转型、产业转型升级与企业创新发展的重要战略指引。高质量发展贯穿于新发展阶段国民经济发展的主线之中,其回答的时代之问是发展方式等战略性问题,对我国各类微观市场主体、创新主体与社会主体如何实现发展以及实现怎样的发展提出了新的目标遵从,也为深化中央企业更好地提质增效和瘦身健体提供了新的路径安排。从高质量发展的内涵来看,高质量发展首先与经济发展质量紧密联系,其核心依然是经济发展的“质态”,是衡量经济发展成效的核心表征。从经济结构视角来看,高质量发展主要是供给侧方面的高质量,在需求侧方面反映的则是人民对美好生活向往的高度满足<sup>[9]</sup>。高质量发展的基本导向表现为提高供给的有效性、推动公平性发展、加强生态文明建设与实现人的现代化。

从高质量发展的实现方式与主要层次来看,高质量发展的实现包括经济发展高质量、产业发展高质量与企业发展高质量。宏观经济层面的高质量发展依赖于政府与市场关系的调整定位和优化,以及重塑宏观经济增长的新要素与新动能<sup>[10]</sup>。中观产业层面的高质量发展主要是聚焦产业结构与产业升级的动力机制。生产性服务业技术水平的显著提升,能够积极促进资本要素和劳动要素的集聚,提高全社会全要素生产率,助力经济高质量发展。生产性服务业的技术创新水平将成为推动经济高质量发展的全新动能<sup>[11]</sup>。微观层面的高质量发展主要是企业高质量发展,企业高质量发展是以新的发展理念为指引,推动企业战略管理、运营管理、技术创新管理、人力资源管理以及利益相关方管理水平的提升,表现为产品与服务的高质量供给、企业与利益相关方的共生可持续发展<sup>[12]</sup>。因此,不论是重塑宏观经济增长的要素框架,还是重塑经济发展新动能,抑或微

观企业层面的产品服务高质量,都离不开以创新要素为核心的高水平科技自立自强,即依赖于以创新为基础的核心生产要素驱动形成新的生产函数和“创造性”破坏,进而提高生产率,这一过程尤其依赖于通过科技创新尤其是技术创新驱动增长函数的迭代升级。

## 二、科技自立自强的理论内涵、关键特征与核心支撑

深度理解科技自立自强的理论内涵不能只立足科技创新或者技术创新能力视角,还需要立足竞争环境、技术安全、技术创新能力、技术安全等视角,明确科技自立自强的关键属性与核心特征。科技自立自强主要反映在科技创新战略、生产要素、创新能力、创新产出等层面,而支撑科技自立自强的全新科技创新战略依然依赖于基于国家能力的国家创新体系、基于完备产业链的产业创新体系以及基于核心企业主导的企业创新生态系统。

### (一)科技自立自强的理论内涵

科技自立自强,归根结底是对一国科技竞争综合实力的综合评判,其反映的是一国在参与国际科技竞争中所处的相对位置以及能力状态。理解科技自立自强,需要从自立与自强的双重视角切入。

从自立视角来看,自立意味着特定主体能够独立存在于一定的经济场域或社会场域之中,具备独立生存或者自力更生的基本能力<sup>[13]</sup>,其反映在科技创新层面则是创新主体具备独立开展相关技术创新的基本能力,能够将特定的生产要素转化为相关的产品与技术实现自我供给。因此,自立视角下的科技自立自强意味着一国的技术供给能够实现自给自足,意味着任意一项技术、产品与设备尤其是关键核心技术能够通过本土产业链、创新链中的某一知识主体独立研发攻关或者多个企业开展联合攻关等形式完成。在这一过程中,最关键的是以企业为主体的技术创新

能力,即任意一项技术能够被本土企业所掌握,而非掌握在其他国家的知识主体中,且具备打破技术垄断或者技术封锁的基本能力。需要说明的是,自立视角下的科技自立自强的内涵更多地体现在技术自给率层面,它并不强调技术开发的综合成本或者技术竞争的相对位置,回答的是技术有无的生存性问题,尤其是关键性设备、技术与产品等自给率。其核心是技术的跨国脱钩而非跨国技术学习或者技术引进吸收等,旨在构建以本土产业链与创新链为支撑的“技术—产品”创新生态系统。

从自强的视角来看,自强不同于自立,它更多地反映的是该国的竞争力而非生存能力,超越了基本生存范畴<sup>[14]</sup>。相应地,科技自强意味着一国的科技竞争能力处于国际前列,能够与技术领先国家开展相应的技术市场与产品市场竞争,其竞争的基本载体是通过企业尤其是跨国公司等开展国际市场竞争,以技术能力与技术标准掌握国际竞争话语权等。因此,自强视角下科技自立自强的关键内涵在于一国的科技创新水平处于较优状态,其关键指标是该国的企业技术创新能力、产业创新能力、区域创新能力等多维竞争力。从效率与质量视角来看,自强视角下的科技自立自强意味着科技创新的成果转化效率高,且科技创新过程中的技术输出与产品输出处于高质量状态,大量原始性技术创新不断涌现,它强调一国在全球科技创新综合位置中的科技引领性。

基于上述分析,这里认为,科技自立自强至少包括五重理论内涵:第一,从技术供给视角来看,科技自立自强意味着在开放式经济体制下构建开放式创新体系,且在开放式创新体系下依然能够实现技术自给,而非依赖于技术引进等方式实现技术供给。技术充分自给是科技自立自强的首要维度。第二,从竞争风险视角来看,科技自立自强意味着能够应对科技封锁、科技垄断、科技制裁等不利局面,能够依赖本土产业链与创新链快速开展相关技术与产品的集中攻关实现技术

本土化与产品本地化,避免技术“断供”等不利局面。科技竞争抗风险能力是科技自立自强的关键维度。第三,从技术创新能力视角来看,科技自立自强意味着一国企业或产业具备面向关键核心技术攻关突破的创新能力,整体上该国企业或产业的技术创新能力相对较高,能够在短期内快速联合相关知识主体开展技术攻关突破,实现技术与产品的本土供给,避免关键核心技术的“卡脖子”问题出现。高水平的创新能力是科技自立自强的核心维度。第四,从技术安全性视角来看,科技自立自强意味着部分涉及国计民生的关键性产业、国家战略性新兴产业以及关系到国际科技竞争话语权的关键技术能够实现自我开发与供给自足,具备独立完整的知识产权体系,且能够避免自身的关键核心技术被泄露或者转移等,在相关产业与领域设立技术红线,明确技术转移目录的边界范围。第五,从价值创造视角来看,科技自立自强意味着该国产业或者企业处于全球价值链中高端,且依托于技术创新掌握国际技术标准话语权,具备影响其他国家产品或者企业开展技术创新攻关方向的基本能力,表现为技术创新的高附加值。高水平价值创造是科技自立自强的重要维度。

## (二)科技自立自强的关键特征

科技自立自强的关键特征主要反映在科技创新战略与创新能力等层面。从国家科技创新战略层面来看,科技自立自强意味着将创新驱动发展战略摆在整个科技创新战略的核心位置,明确创新驱动发展战略在推动经济高质量发展、产业转型升级、企业创新发展等方面的作用,立足创新驱动实现动力转换,即传统增长动能从低成本模式或市场主导模式转向创新驱动模式,立足创新尤其是企业家精神实现“创造性破坏”,实现更高水平的均衡发展。因此,科技自立自强的核心特征之一是创新驱动。相应地,在创新驱动视野下,支撑整个生产率提升的关键生产要素发生系统性变化。新古典经济学将生产要素主要划

分为劳动、土地、资本等生产要素,技术长期游离于主导生产要素之外,而科技自立自强意味着技术要素成为驱动一国经济增长、企业利润增长的关键生产要素,依赖技术要素实现整个生产函数的要素配比关系的系统性变化,突破生产函数的边际约束空间,从而实现利润最大化或者社会福利最大化。在数字经济时代,数据成为工业和服务业发展的核心生产要素,依赖数据要素驱动实现数字技术驱动的企业与产业创新发展,形成企业数字化转型以及产业数字化等多重数字化转型模式。从生产要素视角来看,科技自立自强的关键特征之一是技术要素成为生产要素的关键要素,且数字经济时代数据要素成为全新的生产要素,依赖数据要素的赋能效应与生产效应实现各类生产要素的重组配置效应与生产函数优化效应。

从创新能力视角来看,科技自立自强意味着具备高水平的创新能力,这种创新能力能够助推国家科技创新综合水平处于领先地位,且能够打破相关科技封锁与科技制裁,具备快速研发攻关的创新动态能力。从创新能力的表现层次来看,主要表现为产业、企业与技术等多个层面,且创新能力不单一指向技术创新,还包括产品、工艺、商业模式与管理等多重创新。科技自立自强意味着我国科技创新主体在从事原始创新、基础研究、前沿科技与未来技术探索、关键核心技术攻关突破、技术标准制定等方面表现出高水平的创新能力。从这个意义上讲,高阶创新能力是科技自立自强的核心特征之一。从创新产出的视角来看,科技自立自强意味着科技创新成果与产出的国际影响力高,且具备关键产业的技术控制能力,包括标准控制与价值链控制,即能够凭借科技创新的高水平优势在国际科技竞争尤其是关键性产业、国家战略性新兴产业竞争中获取制度性话语权、规则与标准制定主导权、产业链与价值链控制权,具备推进国际大科学合作和科技援助的科研合作能力。从产业与技术的未来影响趋势来看,

科技自立自强意味着对未来产业和未来技术的预测与把控力更强,能够主动把握全球科技发展趋势与方向,具备适应未来科技竞争与构建科技竞争格局的“把控”能力。

### (三)科技自立自强的核心支撑体系

#### 1.基于国家能力的国家创新系统

从科技自立自强的宏观支撑体系来看,围绕政府与市场(企业)形成的创新系统是科技自立自强的首要支撑体系。创新是一项兼具社会性和复杂性的系统工程,需要用系统论、演化论和复杂科学的视角来研究和审视创新活动<sup>[15]</sup>。

立足创新过程视角,科技自立自强战略目标下的创新逻辑起点必然从创新主体的个体层次上升到国家体系层面,立足整个国家创新体系支撑科技自立自强。“国家创新体系”的概念于20世纪80年代中期首次被西方学术界讨论,最初的表述是“国家生产体系的创新能力”,其基本的内涵是通过建设国家基础设施和机构,发展生产力,而不是分配给定的稀缺资源。此后,围绕国家创新体系的研究逐步深化,其概念也逐步扩展,包括企业、技术、制度、文化等多个子系统<sup>[16]</sup>。总体而言,国家创新体系强调的是立足国家能力或政府能力实现创新体系的构建,即强调制度、政策等对创新主体培育、牵引、孵化等方面的多重作用。从这个意义上讲,国家创新体系支撑科技自立自强的原因在于三个方面:第一,国家创新体系的核心是国家创新能力。这种能力是科技自立自强的关键能力支撑,其形成与积累不单一依靠某一市场力量或者知识主体,更强调通过国家系统的整合式力量构建技术创新能力,尤其是面向复杂性、集成性、公共性较强的技术创新场域(如关键性产业的共性设备、共性技术供给),需要立足国家能力开展创新能力积累。第二,科技自立自强依赖于多重知识主体、制度与文化等的交互与共生演化,而国家创新体系对科技创新主体的集聚、牵引、孵化、催化具有不可替代的作用。国家创新体系是“高校—政府—企业”主体迭代

共演的结果,而共演的背后则是知识、技术与制度的共生演化,支撑创新主体开展面向关键核心技术的突破攻关以及复杂性技术和集成性技术的创新。第三,科技自立自强需要解决技术创新过程中的市场失灵、政府失灵、协调失灵等多重失灵问题。国家创新体系能够面向市场领域与公共社会领域开展创新,进而提供产品与服务,包括私人技术与共性技术、公共产品与非公共产品等。科技自立自强必然需要在涉及市场领域与公共社会领域满足关键核心技术与产品充分自给的现实要求。

## 2. 基于完备本土产业链的产业创新体系

从科技自立自强的中观支撑体系来看,科技自立自强必然是在全球分工体系尤其是全球价值链体系下产业链深度嵌入全球价值链或者全球生产网络之中。相应地,面向产业领域的产业创新体系是支撑科技自立自强的关键,即产业层面的创新发展支撑科技自立自强。从产业创新体系的内涵来看,产业创新体系是为开发、制造产业产品和产生、利用产业技术的公司活动的系统集合<sup>[7]</sup>,即形成产品开发设计、生产制造与服务体系。从产业创新体系的内部构成来看,其本质上是由产业链的“链主”企业或者核心企业主导,其他企业、科研机构、社会组织等共同参与的产业创新生态系统,链内企业围绕同一产品的研发生产,占据产业链的某一环节并相互分工合作,且这一过程中支撑产业链运行的创新链与产业链内企业相互协同互补,围绕产业内的核心产品与服务形成分工协作关系。从产业创新体系的横向体系来看,产业创新体系不单一指向高新技术产业或者中低技术产业,它包括多个产业之间的横向融合,不同产业之间能够形成创新融合效应,即产业跨界融合,原因在于不同产业之间的技术具备互补性或者产品功能具备互补特征。例如,在数字经济环境下,数字产业能够与传统产业深度融合,促进产业数字化,如传统家具、安防、制造与服务业逐步演化为智能家具、智慧安防、

智能制造以及数字服务等产业创新的全新业态。从产业创新体系的内外部环境视角来看,不同于单一企业主导的创新,产业创新体系围绕生产网络或者产业创新网络构建开放式创新系统,面向同一产业创新体系内部的企业之间能够在一定程度上开展广泛的创新合作,具备技术创新的开放式协同效应,以及产业内的共享效应。

科技自立自强并不单一地指向单一产业的创新体系。一方面,科技自立自强中的自立属性要求构建基于本土市场的完备且完整的现代产业体系,即完备与完整的本土产业链。需要说明的是,面向本土的完备且完整的现代产业体系并不意味着不重视海外市场,而是以满足本土市场为基础,产业发展的关键环节与配套体系牢牢掌握在本土市场中,避免产业链某一关键环节受制于人。产业创新体系包括面向高新技术的产业创新体系以及中低技术与传统产业创新体系,形成“低—中—高”三重技术创新的产业创新系统,且不同技术复杂度的产业之间能够形成协同与互补效应,即高技术产业能够对中低技术产业形成赋能迭代效应,并助推中低技术产业的转型升级,立足技术复杂度的差异性构建面向第一产业、第二产业、第三产业的完备的产业创新体系。另一方面,科技自立自强中的自强属性要求产业创新的速度与质量达到高水平状态,即在创新产出层面不只是体现为低水平的专利,更要求产业内的核心企业与其他大中小企业开展相应的融通创新,产出高水平的发明专利等原始创新成果以驱动产业高质量发展。从创新过程来看,科技自强要求产业内的链主企业与产业链核心环节中的核心企业主动开展探索性创新与颠覆式创新,主动应对未来若干年变化条件下的未来技术预测,立足产业创新研发联盟、产学研合作组织、产业共性技术研发组织等开展未来技术研发,形成面向未来二十年、三十年、五十年的产业布局与产业创新投资,进而构建“传统产业—现代产业—未来产业”三位一体的产

业创新体系以支撑科技自立自强。

### 3. 基于核心企业主导的企业创新生态系统

从科技自立自强的微观支撑体系来看,科技自立自强最终的落脚点依然是关键核心技术不受制于人,具备技术的充分自给率,以及关键设备与关键原材料的国产化率达到一定水平。企业不仅是市场主体,而且是技术创新的主体,甚至在市场空间大、商业前景广阔的领域成为技术创新的主导。从这个意义上讲,支撑科技自立自强的微观体系必然是以企业为主体的企业创新生态系统。从企业创新体系的内部构成来看,企业创新生态系统的理论渊源可溯源到商业生态系统。商业生态系统的奠基者 Moore 认为,企业系统由核心生态位、扩展生态系统、系统环境要素组成<sup>[18]</sup>,其中核心企业居于核心生态位之中,即以核心企业为主导,形成围绕核心企业的多层次的网络化创新生态圈,这类生态圈以创新需求为牵引,立足核心企业在生态圈的“中心网络地位”,领导生态圈内的各类组织开展相应的技术创新以满足用户需求,最终实现价值创造。从技术协同的视角来看,企业创新生态系统打破了传统企业间技术合作和技术协作方式,其能够最大限度地突破时空限制,以技术标准为纽带,以创新目标与利益为战略目标,最终形成企业与各类组织(高校、科研机构、企业、社会中介组织、金融组织等)的协同式创新体系<sup>[19-20]</sup>。从创新网络的角度来看,企业创新生态系统是一个由以核心企业为中心辐射到的所有供应商、制造商、科研机构、中介组织、金融机构、竞争者和用户等知识组织与创新主体围绕某种创新目标或者创新需求开展创新合作,进而形成的、松散互联且相互依赖的网络系统。因此,企业创新生态系统具备企业间技术协同与技术互补、共同创新战略目标以及价值共创等多重特征。

在科技自立自强的宏观战略目标下,面向微观企业层面的创新体系需满足三大要求支撑科技自立自强:第一,科技自立自强的自立要求各

类企业能够坚定树立自主创新意识,即在微观企业层面形成自主研发与面向本土企业创新生态系统开展创新合作,其开放式创新更加注重面向自身创新能力培育的底线开放,具备自主研发的自主创新能力。不同企业根据其资源基础与能力优势的差异性,开展面向关键核心技术、一般性技术、原始创新与颠覆式创新等领域的研究开发,构建完整完备的企业技术创新体系。第二,科技自立自强的自强要求涌现更多的创新型企业与世界一流企业,切实发挥这类企业在企业创新生态系统中的创新聚核与强核作用。这类企业不仅具备自主创新能力,而且能够在其所从事的产业链环节开展相应的基础研究与应用开发研究,以创新要素作为驱动企业参与市场竞争、实现企业价值创造的关键性生产要素;这类企业能够在国际经济与政治环境不确定性背景下独立开展技术攻关突破,其不仅仅是商业生态圈中的核心企业或者网络中心成员,更是产业链与创新链的“链主”,能够带领企业创新生态系统内的各类大中小企业开展联合攻关突破,避免产业链中的关键核心技术被“卡脖子”<sup>[21]</sup>。第三,在整个生态系统层面,大中小企业形成融通创新以及国有企业与民营企业形成“国民共进”的创新生态系统。这意味着大企业的创新需要吸引更多中小企业的参与,避免大企业创新对中小企业创新资源的过度挤占,挤压中小企业创新空间,形成要素融通与创新协同的新生态<sup>[22]</sup>。而面向国有企业与民营企业的创新生态系统需要加强融合机制建设,其基本路径是强化混合所有制改革中的“混机制”而非单一“混产权”,强化竞争中性在创新政策供给中的核心地位,推动国有企业与民营企业形成面向产业链关键核心技术的创新共同体。

### 三、迈向科技自立自强的关键议题

党的十八大以来,在深入实施创新驱动发展战略下我国科技创新体系逐步完善,科技创新能力日益提升,整体上科技创新已经迈入创新型国



家行列,部分领域呈现从追趕走向并跑与领跑。迈向科技自立自强,需要聚焦科技创新体系中的关键议题与重点环节,尤其是当前科技创新体系中的薄弱环节重点发力。

(一)政府与市场:立足有为政府构建新型举国体制

科技自立自强的首要关键议题是政府与市场关系问题,其原因在于:从能力的视角来看,科技自立自强的能力支撑在于创新能力尤其是技术创新能力,技术创新能力的培育、形成与积累离不开国家能力与企业能力构成的多重创新生态圈,且一定程度上国家能力与企业能力在构建自立自强的创新生态中呈现复合交织的态势。实现国家创新能力与企业创新能力的耦合,首先面临的是正确处理政府与市场关系的问题。面向科技自立自强的政府与市场关系,更加需要发挥有为政府的力量,构建面向科技创新的新型举国体制。新型举国体制要求党和政府在科技战略决策中发挥重要作用,尤其是在涉及国家战略性、安全性以及涉及国计民生的科技创新领域发挥战略决策的主导作用;在科技政策执行过程中,各类创新主体与知识主体体现国家意志,在各关键战略性科技创新领域作为一种新型资源配置的“优化机制”,实现中央与地方、企业与社会之间的力量整合,快速调动开展科技创新与协同攻关的各类物质资源与非物质资源,以协同攻关的落地组织方式最终实现科技创新过程中的资源整合和合理优化配置<sup>[23]</sup>。

需要指出的是,尽管科技自立自强更需要发挥有为政府的力量,但并不意味着在所有科技创新领域都由政府来主导,而是在涉及产业链安全性、国家战略性以及产业共性技术供给过程中发挥政府在基础研究与应用开发研究中资源配置的重要作用,通过政府主导的产业政策、科技政策、财税政策等确保产业链与创新链的安全性,以及在市场配置资源失灵的领域优化科技资源配置。科技自立自强中的自立要求政府更好地在

构建完整的现代产业创新体系、培育创新型领军企业和世界一流企业中发挥重要作用;而科技自立自强中的自强要求企业更好地在构建完备的面向“一般技术—关键核心技术—未来技术”等技术创新体系中发挥主导作用,以企业为创新主体构建自主创新能力与协同攻关能力结合的企业创新生态系统和产业创新生态系统。总体而言,科技自立自强的首要议题是政府与市场的功能界定问题,理清政府与市场在面向科技自立自强领域中的资源配置范围与边界,以政府能力与市场能力的耦合机制推动“国家—产业—企业”的创新体系共生演化,真正提高创新体系的抗风险能力与自主创新能力。

(二)创新主体与创新模式:形成以企业为技术创新主体的自主式创新模式

从微观视角来看,科技自立自强的实现归根结底是创新主体的创新能力形成和积累强化问题,而创新能力的形成、积累和强化与创新主体的创新模式密切相关,因此,创新主体界定与创新模式选择是科技自立自强的关键议题。从创新主体选择来看,一般而言,立足知识基础观,创新本质上是知识的吸收、学习、整合与创新<sup>[24]</sup>。具备创新相关资源(物质资源、财务金融资源以及社会资源等)开展相应知识创新活动的知识主体,皆能够成为创新主体,广义上的知识主体包括政府、企业、高校、科研机构、社会组织等多种组织类型。技术创新不同于一般的知识活动,其涉及知识的商业化应用,即通过知识生产形成现代科学技术,最终转化为生产力,这不仅需要一定的知识基础,而且需要商业化的能力,即在知识形成技术最终转化为产品和服务的过程中,需要跨越“技术—市场”的“死亡之谷”,具备知识的筛选与市场需求识别的双重能力<sup>[25]</sup>。在此方面,企业作为技术创新主体,具备天然的优势和正当性。在科技自立自强的背景下,其核心是面向系列技术的突破与攻关,尤其是对制约当前产业发展以及嵌入全球价值链中高端需要

的复杂性技术、颠覆性技术以及未来技术等开展相应的研发投入,确保企业掌握所涉及产业的关键核心技术,且技术创新能力处于全球产业链中的核心位置,逐步掌握产业链中的技术标准和话语权,最终实现技术创新能力支撑的科技自立自强。从这个意义上讲,应将企业作为技术创新主体摆在更为突出的位置,真正意义上赋予企业从事技术创新的合法性和能动性,前者关系到不同类型、不同产权以及不同资源禀赋企业开展技术创新的正当性问题,后者关系到更好地保障企业从事技术创新的可持续性问题。正因如此,面向企业技术创新的创新治理与创新政策设计成为科技自立自强的关键议题。

与此同时,在企业作为技术创新主体开展系列技术攻关突破的过程中,企业面临着技术创新的多重模式选择问题。按照技术创新的过程视角,一般包括渐进式创新与突破式创新;按照知识领域的视角,分为利用式创新与探索式创新;按照技术的连续性状态,分为颠覆式创新与连续性创新;按照技术创新的参与模式与开放度视角,分为封闭式创新与开放式创新;按照技术创新的参与主体视角,分为企业研发创新、政产学研协同创新、用户驱动的创新等。在科技自立自强的战略目标下,企业选择技术创新模式具备市场理性与价值理性双重理性,即企业作为市场主体在成本最小化与利润最大化逻辑下选择的技术创新模式需要遵循价值理性的约束,包括对社会的价值、对国家的战略价值以及对产业的安全价值等多重价值,即不单一指向企业市场逻辑下的技术创新模式,需要契合国家战略需求、产业安全竞争以及社会福利最大化等多重约束条件<sup>[26]</sup>。例如,在开放型经济条件下,企业在市场逻辑下必然走向开放式创新,即通过寻求外部知识、外部技术等知识与技术转移快速获取相关知识与技术,表现为研发外包、专利租借等方式开展技术学习与技术创新合作,一定程度上忽视了内生创新能力的培育,这不利于企业自主掌握关

键核心技术。因此,科技自立自强背景下的企业主导的创新需要寻求更为合意的创新模式,以自主创新能力为基础导向,在内生自主创新能力培育与开放协同能力之间寻求动态平衡。

(三)产业链与创新链:形成产业链与创新链的融通机制

从中观层面来看,科技自立自强的关键基础是产业链的高质量发展。目前制约我国科技自立自强的重要障碍之一便是高水平科技成果匮乏且科技转化率低,产业大而不强且尚未构建面向全球价值链高端的现代产业体系。构建现代化产业体系本质上是立足创新驱动的产业创新体系,形成产业链与创新链的双轮融合机制。沿袭“科学—技术—生产”的技术经济范式,任何一次重大的技术革命或科学突破均能形成引领生产力重大变迁的产业基础。因此,科技自立自强目标下产业高质量发展实质上是“科学—技术—生产”范式下的技术创新与产业发展的全新融合,即创新链推动产业链,最终实现产业链与创新链融通共促。我国产业迈向全球价值链高端必须形成产业链与创新链之间的融通共促机制。产业链与创新链之间如何融通并形成共促机制,就成为科技自立自强背景下的关键议题。

改革开放以来,我国逐步构建起了完备的产业体系,但是支撑产业发展的创新链主要来自发达国家的技术扩散、转移以及技术溢出等。整体上我国关键产业、战略性新兴产业发展依赖于发达国家主导的创新链,我国产业长期处于全球价值链的中低端环节,这为我国产业链与创新链的长期脱节以及产业内生创新能力的培育埋下了安全隐患<sup>[27]</sup>。从产业链与创新链的共促模式来看,一种模式是基于创新链驱动的产业链升级模式,这种模式依赖于基础研究的有效性,即通过基础研究形成重大科技创新成果,并逐步依托企业构建全新的产业链。但这种模式需要具备较为完备的科技成果转化能力,即基础研究的成果能够转化为现实的生产力,实现技术驱动的产业

化。另一种模式则是产业链拉动创新链模式,即产业在需求约束或者环境倒逼下,逐步引入相关的核心技术,包括通过技术学习、技术模仿、自主创新等方式强化产业链内的技术储备,支撑产业链的转型升级需求。科技自立自强目标下的产业链与创新链融合更强调依赖自主创新链支撑产业链,形成创新链与产业链的融通机制,包括要素(产业要素与创新要素)之间的融通、主体(产业组织主体与创新知识主体)之间的融通以及政策(产业政策与创新政策)之间的融通。

(四)基础研究与应用开发研究:形成基础研究与应用开发研究相互支撑的投入格局

从微观视角来看,企业技术创新能力是科技自立自强的关键。一方面,当前制约我国企业技术创新能力提升的主要因素是企业层面的研发投入尤其是基础研究投入严重不足,制约了企业面向重大科技前沿领域的原始创新能力的提升<sup>[28]</sup>。基础研究不仅会影响创新链的前端研发设计环节,而且会影响高端产业与未来产业的孕育壮大。我国在科技创新投入方面的基础研究投入比例依然偏低,整体上呈现轻基础研究的倾向,而与美国等世界科技创新强国基础研究投入占比15%~25%相比,我国基础研究投入强度仍然存在较大的差距,且基础研究中的主要承担部门如科研机构、高等院校等存在基础研究激励不足、从事基础研究的微观企业主体数量较少等问题,在基础研究层面制约了企业形成基于科学(基础研究)的原始创新。从基础研究的主要承载主体来看,目前主要承担基础研究的知识主体在评价过程中存在明显的研究成果功利化倾向,削弱了科研人员从事原始创新的积极性,不利于重大原创性成果的孕育与转化,最终难以支撑我国企业开展基于科学的创新<sup>[29]</sup>。另一方面,企业开展关键核心技术突破的重要基础在于基础研究与应用开发研究的相互衔接,即企业作为市场主体和技术创新主体,其从事技术创新往往聚焦具备产业化潜力以及商业价值的技术,

当前大部分从事基础研究的高等院校往往在科学研究活动中过度注重论文发表,呈现“职称导向”“论文导向”“帽子导向”等不良风气,科研激励制度的扭曲进一步引发科技资源配置的扭曲,进而产生科技资源的错配与误配。以企业为创新主体的生产部门难以与从事科学研究的主要主体开展深度合作与要素融通,制约了基础研究与应用开发研究的有效衔接,难以为企业开展关键核心技术攻关突破提供相应的知识基础与人才支持。从科技资源配置视角来看,破解我国关键产业尤其是战略性新兴产业中的创新能力不足难题,必须解决基础研究与应用开发研究的投入与衔接问题。

具体来看,科技自立自强目标驱动下的科技资源配置需从企业规模导向转向企业能力导向,即将科技资源投入具备一定创新能力尤其是创新型企业中,并着力于中小企业创新能力尤其是颠覆式创新能力的培育,相应地,科技资源配置中的基础研究与应用开发研究涉及三大问题:一是投入规模与强度问题。投入规模与强度关系到创新主体的能力形成与积累,更关系到整个创新产出。投入规模与强度需要立足我国经济发展状况以及对标世界主要科技创新强国的竞争情境,在保持规模绝对增速的前提下,设定投入强度的门槛值,着力于研究适宜于我国科技创新产出效率的投入门槛值,尤其是基础研究在整个GDP以及R&D经费中的门槛值,为我国各类创新主体开展技术创新提供资源基础。二是投入结构问题,包括整体经费活动类型的投入结构和投入对象结构问题。投入结构涉及基础研究与应用开发研究的相对结构问题,在保持总量与增量增长的同时需要着力于优化我国科技资源配置的内部结构。其中,面向经费活动类型的投入结构主要是基础研究与应用开发研究之间的结构问题,当前亟待深化研究适宜于科技自立自强目标下的最优结构问题,以及面向不同类型创新主体与知识主体的基础研究和应用开发研究投

人的最优结构问题。三是激励制度问题。激励制度涉及面向创新组织、创新主体以及从事科学研究活动的科研工作者的激励制度设计问题,激励设计的主要目标包括:一要最大限度地激发企业从事技术创新尤其是原创性技术、产业关键核心技术以及共性技术的意愿与动力;二要强化知识主体尤其是高校、科研机构从事基础研究的动力,更好地平衡基础研究与科技成果转化之间的内在关系。

#### 四、系统实现科技自立自强的路径选择

系统实现科技自立自强,不能依赖单一创新主体、单一创新模式、单一创新政策。它作为一个系统性工程,主要涉及在全新的国际关系与世界经济政治格局下的科技创新战略再定位,以及面向国内创新主体的科技创新能力提升问题。在新一轮数字技术革命下,需要加快把握数字经济环境下的赋能机遇,以数字技术为基础重塑整个数字创新体系,为各类创新主体开展创新交互提供全新场域,并在政策层面着力优化面向创新主体的产业政策与创新政策体系,更好地以强化企业自主创新能力为目标实现科技自立自强。

##### (一)战略引领:从创新驱动迈向创新引领

在世界百年未有之大变局下,世界各国面向科技创新领域的博弈程度与竞争广度深度都得到前所未有的强化,传统“追赶型”“学习型”“并跑型”的科技创新战略日益难以适应复杂国际经济与政治不确定性的要求以及全球产业链布局的新趋势,实现高水平科技自立自强的战略紧迫性与实现进程的重要性日益凸显。改革开放以来,随着我国逐步构建起社会主义市场经济体制,科技发展的战略重点也从传统的国防军工转向支撑现代经济体系建设。我国提出了“科学技术是第一生产力”的重要论断,指导科技发展战略向纵深推进。20世纪90年代后,随着全球化趋势的不断深化,我国相继提出了“科教兴国”战略与“人才强国”战略,科技创新战略的基本定位

从支撑我国社会主义市场经济建设转向强化我国综合国力,并在21世纪后提出建设创新型国家等科技创新战略目标,以进一步指导我国科技创新体制机制设计。党的十八大以来,中央将创新摆在国家发展全局中的核心位置,创新驱动发展战略成为我国科技创新战略的主导战略。进入新发展阶段,为深入贯彻新发展理念、构建新发展格局,党中央进一步提出建设世界科技强国与实现科技自立自强的重大战略目标,这意味着科技创新战略从传统的追赶型战略走向自主引领型战略,即创新驱动转向创新引领<sup>[30]</sup>。

创新引领的战略重心在于构建引领型科技创新体制机制。应立足于构建新发展格局,逐步构建面向本土创新链核心创新能力形成与积累的引领性创新体制机制,改变长期以来外循环主导下我国各类产业与微观企业过度注重开放式创新而忽视内生创新能力建设的状况,摒弃单一“引进—消化—吸收—学习”的技术创新模式,而是以全面自主创新强化企业与产业内生创新能力,引领企业要素变革与产业升级转型。更进一步地,将创新引领战略置于国家科技竞争战略层面,意味着我国需构建自主型的科技创新体制机制,具备主动应对“科技脱钩”与“产业脱钩”等潜在不利风险的科技创新能力。从引领式创新的微观承载创新主体视角来看,实现科技自立自强意味需要以世界一流企业与创新型领军企业为引领载体,强化这类企业的全面自主创新能力,引领关键核心技术的跨国、跨产业链与创新链的多维竞争,在战略推进层面强化世界一流企业与创新型领军企业在部分产业领域中的主导地位,最终引领产业关键核心技术攻关突破,保障我国产业链与创新链的安全性及高水平竞争力。

##### (二)创新主体优化:构建大中小企业多维融通与企业共生共益型创新生态系统

支撑科技自立自强的关键微观主体是企业,当前制约科技自立自强的突出问题是企业技术创新动力与能力双重不足,这制约了创新型企业

以及世界一流企业的形成与发展,导致难以在全球价值链中获得高附加值的竞争地位。从微观创新主体的视角来看,需要立足企业为创新主体形成企业创新生态圈,激发各类企业制定实施自主创新战略,强化企业开展创新的动力机制。其中,从规模视角来看,规模是产业组织中创新的重要前置性因素,企业规模一定程度上代表了企业从事创新的资源基础以及覆盖的市场需求,不同规模的企业开展技术创新的动机以及从事创新的模式与轨迹不尽一致。一般而言,相较于中小规模企业,规模越大的企业即大企业从事技术创新的资源基础与能力优势更强,尤其是对于具有长远导向以及投资周期相对更长的重大工程科技创新,大企业在创新过程中的抗风险能力越强,越能更好地开展创新活动。正因为大企业在技术创新过程中的独特优势,科技自立自强实现进程中的关键是掌握关键核心技术,在短期避免产业关键核心技术被“卡脖子”,在中长期则是形成面向未来产业的技术创新能力与原始创新成果催生新的产业业态,最终占据全球产业竞争中的关键地位并成为产业链的“链主”<sup>[31]</sup>。因此,需要立足科技自立自强的“短期—中期—长期”战略规划与路径安排,分类推动不同规模企业从事不同类型技术创新的意愿与动力,在关键核心技术突破(突破式创新)、颠覆式创新、未来技术等方面发挥不同规模企业的的能力优势,鼓励大中小企业在面向产业共性技术、产业关键核心技术等方面开展融通合作,最终形成面向“通用技术—关键核心技术—未来技术”的多层次大中小企业融通创新生态系统。

科技自立自强中的必要基础是科技自立,而科技自强则是重中之重,实现科技自强关系到我国建成世界科技创新强国的目标能否如期实现,更关系到我国社会主义现代化国家能否顺利建成。因此,在微观创新主体层面,应更加重视发挥科技型企业、创新型企业、世界一流企业等企业主导的国家战略科技力量的重要作用,依托这类

企业为创新生态系统中的核心生态位构建企业创新生态系统。国有企业应聚焦研发投入强度大、投资回报周期长、公共社会与国家战略属性强的产业关键核心技术,开展联合攻关,同时吸纳具备创新企业家精神的战略型民营企业家,推动产业链内形成“国有企业+民营企业”的共生型创新共同体。这一过程需要持续深化国有企业改革,以混合所有制改革尤其是治理机制混合而非单一产权混合为突破口,并在价值分配层面立足共益导向激发混合所有制改革下各类所有制企业的参与动力,在共同持股的业务领域与技术领域共享知识产权和价值收益,聚焦产业链共同面临的关键核心技术攻关难点,系统解决当前我国战略性新兴产业面临的关键核心技术“卡脖子”问题。

(三)数字赋能:强化数字智能技术的生产效应与深度赋能效应

随着以大数据、人工智能、区块链、虚拟现实等数字技术驱动的新一轮技术革命的纵深发展,我国数字经济快速发展并驱动了经济高质量发展。中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展白皮书(2022年)》显示,2021年我国数字经济规模达到45.5万亿元,占GDP的比重为39.6%。

数字经济驱动科技自立自强在于其具备独特的生产效应与赋能效应。其中,生产效应主要表现在生产要素上,数字经济以数据为核心生产要素,通过数据嵌入企业产品和服务的生产制造过程,形成数据资产、数据资本、数据资源等多种生产性资源。以数据为核心生产要素具备一定的特殊性,主要表现为两个方面:一方面,数据要素具备增值特征。不同于传统生产要素,数据要素具备自增值属性,即随着数据量以及数据类型的积累,其内在的价值逐步变高,原因是其具备的信息承载量更为全面,能够更为真实地反映外部环境以及组织内部环境的变化特征,最终形成具有决策意义的“大数据”以支持企业开展模拟决策

与分析,为企业提供全新的知识基础与决策支持<sup>[32]</sup>。另一方面,数据要素能够与其他生产要素形成结合效应。区别于传统的生产要素之间存在典型的分离特征,数据要素能够融入各个生产要素的组合配置过程之中<sup>[33]</sup>,包括数字金融资本、数字劳动资本等新兴形态,且能够形成整体性的生产函数的要素比例关系的自我调整,最终实现生产要素的优化组合与配置效应<sup>[34]</sup>。因此,从生产效应的视角来看,以数据为核心的生产要素能够形成基于数据驱动的数字创新,包括数字技术与产品创新以及数字商业模式创新等,以全新的创新范式引领新一轮技术革命下的科技自立自强。

数字经济的赋能效应具体体现为:一方面,企业创新的重要基础在于知识,即企业需要开展知识搜索与捕获,通过知识整合、学习等方式实现知识创新,最终驱动企业形成新的技术、新的产品与服务,而数字经济能够为企业开展知识搜索提供新的空间与新的渠道,主要表现为数字技术打造企业面向组织内和组织间的开放式知识搜索平台,企业能够通过数字技术走向面向涵盖整个产业链、创新链以及数字平台的多重知识场域,形成跨时空、跨场域、跨单元的知识搜索、知识学习、知识整合与创新动态数字网络,进而重塑企业的知识学习渠道、知识获取方式、知识整合平台,并降低知识搜索的信息搜寻成本。尤其是大数据、机器学习等新数字技术,能够直接为知识学习构建内生创新能力提供新的赋能工具支持。另一方面,企业开展创新合作是开展关键核心技术联合攻关的重要方式,而企业间创新合作不可避免的是合作双方的机会主义以及不确定性引致的创新合作风险乃至创新失败,数字技术能够最大限度地提高创新合作过程中的信息透明度,减少合作双方的不确定性和机会主义倾向,进而降低企业在开展面向关键核心技术攻关突破过程中的产学研合作、企业技术联盟合作以及创新平台合作时的交易成本,以成本与信息赋

能机制提高企业创新合作的成功概率。

(四)政策保障:构建和完善面向科技自立自强的创新政策体系

科技创新政策是支撑科技创新主体开展创新活动的关键因素。改革开放以来,我国逐步构建起面向产业创新和企业创新的多层次科技创新政策体系,包括面向供给侧与需求侧的创新政策体系。从功能视角来看,科技创新政策的功能在于提升创新主体的创新能力、优化科技创新的承载环境,前者关系到科技创新主体的创新积极性与创新激励问题,后者关系到整个创新活动开展过程中的生态友好度问题<sup>[35]</sup>。科技创新政策体系包括面向微观创新主体和面向创新环境优化的一系列政策,如产业政策、研发政策、财政与税收政策、货币政策等,涉及创新主体的培育与孵化、创新主体能力强化、创新环境优化等多个领域。

就科技自立而言,科技自立作为科技自立自强的先导与基础,其核心是解决技术有无的问题,即充分弥补部分产业领域的技术短缺与技术完全缺失,或者企业不愿意开展的技术创新领域的市场失灵问题,最终解决技术自给率的问题。尤其是涉及国家科技安全与经济安全的战略性新兴产业的技术缺失问题,确保市场主体或知识主体能够在这些缺失领域填补技术空白,避免因技术缺失而形成技术“卡脖子”。因此,构建创新政策体系的重点在于立足有为政府的力量直接搭建相应的技术创新平台或者立足国有企业开展相关技术研发与技术突破,解决相应的技术市场失灵或者技术短缺等问题。

就科技自强而言,高水平科技创新能力以及全面形成具有全球竞争力的开放创新生态成为科技创新体系建设的关键取向,即面向产业与企业的技术创新能力与技术创新成果需满足高水平竞争力(国际竞争与国内本土竞争)的现实要求。相应地,科技自强战略目标下的科技创新政策体系必须着眼于从技术追赶、技术并跑走向技

术引领的全新目标,构建面向本土产业与企业的多层次创新政策体系。其中,面向产业的创新政策体系应立足产业政策,充分发挥选择性产业政策与功能性产业政策的差异性功能。在面向产业领域的短期“卡脖子”技术方面,创新政策的重点是利用选择性产业政策强化特定企业的创新能力,为产业内的创新型企业开展关键核心技术突破提供充足的财政、税收与创新融资支持,支持这类企业持续强化研发投入尤其是强化基础研究与应用开发研究的衔接力度,并明确这类企业技术攻关的主要方向。在面向产业领域的中长期竞争领域,则主要通过功能性产业政策优化产业发展的创新环境,充分引入竞争性政策,确保微观创新主体从事创新活动的充分竞争,着力优化从事创新活动的人才环境、融资环境以及社会文化环境等,合理引导不同类型企业立足其能力基础主动契合国家战略性产业领域,开展未来产业中的关键核心技术研发、颠覆性技术创新以及原始创新等,以支撑新的技术变革乃至技术革命,最终以未来产业与未来技术涌现强化在全球价值链中的核心地位。 **Reform**

#### 参考文献

- [1]张新宁,裴哲.把科技自立自强作为国家发展的战略支撑[J].上海经济研究,2022(5):5-14.
- [2]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(1):1-9.
- [3]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.
- [4]彭绪庶.高水平科技自立自强的发展逻辑、现实困境和政策路径[J].经济纵横,2022(7):50-59.
- [5]方维慰.中国高水平科技自立自强的目标内涵与实现路径[J].南京社会科学,2022(7):41-49.
- [6]高鸿钧.加强国家战略科技力量协同 加快实现高水平科技自立自强[J].中国党政干部论坛,2022(2):6-11.
- [7]潘昕昕,焦艳玲,伊彤.面向科技自立自强的科技经费监管机制[J].科技创新发展战略研究,2022(3):31-36.
- [8]贾宝余,陈套,刘立.科技自立自强视域下科技政策的转变:从追赶型到引领型[J].中国科技论坛,2022(6):11-18.
- [9]金碚.关于“高质量发展”的经济学研究[J].中国工业经济,2018(4):5-18.
- [10]王一鸣.百年大变局、高质量发展与构建新发展格局[J].管理世界,2020(12):1-13.
- [11]张月友,董启昌,倪敏.服务业发展与“结构性减速”辨析——兼论建设高质量发展的现代化经济体系[J].经济学动态,2018(2):23-35.
- [12]黄速建,肖红军,王欣.论国有企业高质量发展[J].中国工业经济,2018(10):19-41.
- [13]陈曦,韩祺.新发展格局下的科技自立自强:理论内涵、主要标志与实现路径[J].宏观经济研究,2021(12):95-104.
- [14]曾宪奎.自立自强:我国技术创新战略思路的转变[J].广西社会科学,2021(8):18-24.
- [15]FREEMAN C. Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth[J]. Research Policy, 2002, 21(2): 191-211.
- [16]NELSON R R, NELSON K. Technology, institutions, and innovation systems[J]. Research Policy, 2002, 31(2): 265-272.
- [17]EDQUIST C. Systems of innovation: technologies, institutions and organizations[M]. London: Psychology Press, 1997.
- [18]MOORE J. Predators and prey: a new ecology of competition[J]. Harvard Business Review, 1993, 71(5-6): 75-86.

- [19]曹祎遐,高文婧.企业创新生态系统结构发凡[J].改革,2015(4):135-141.
- [20]战睿,王海军,孟翔飞.企业创新生态系统的研究回顾与展望[J].科学学与科学技术管理,2020(5):179-197.
- [21]中国社会科学院工业经济研究所课题组.产业链链长的理论内涵及其功能实现[J].中国工业经济,2022(7):5-24.
- [22]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.
- [23]陈劲,阳镇,朱子钦.新型举国体制的理论逻辑、落地模式与应用场景[J].改革,2021(5):1-17.
- [24]NONAKA I. A dynamic theory of organizational knowledge creations[J]. Organization Science, 1994, 5(1): 14-37.
- [25]陈劲,阳镇.新发展格局下的产业技术政策:理论逻辑、突出问题与优化[J].经济学家,2021(2):33-42.
- [26]陈劲,阳镇,张月遥.共同富裕视野下的中国科技创新:逻辑转向与范式创新[J].改革,2022(1):1-15.
- [27]阳镇,陈劲,李纪珍.数字经济时代下的全球价值链:趋势、风险与应对[J].经济学家,2022(2):64-73.
- [28]李晓轩,肖小溪,娄智勇,等.战略性基础研究:认识与对策[J].中国科学院院刊,2022(3):269-277.
- [29]吴季.加强定向基础研究 实现原始创新重大突破[J].中国科学院院刊,2018(4):436-438.
- [30]张学文,陈劲.科技自立自强的理论、战略与实践逻辑[J].科学学研究,2021(5):769-770.
- [31]阳镇,李井林,吴海军,等.产业政策视角下企业多维业绩下滑与创新抉择[J].上海对外经贸大学学报,2022(4):87-106.
- [32]徐翔,厉克奥博,田晓轩.数据生产要素研究进展[J].经济学动态,2021(4):142-158.
- [33]于立,王建林.生产要素理论新论——兼论数据要素的共性和特性[J].经济与管理研究,2020(4):62-73.
- [34]肖红军,阳镇,刘美玉.企业数字化的社会责任促进效应:内外双重路径的检验[J].经济管理,2021(11):52-69.
- [35]阳镇,陈劲,凌鸿程.相信协同的力量:央—地产业政策协同性与企业创新[J].经济评论,2021(2):3-22.

## Self-reliance and Self-improvement in Science and Technology: Logical Analysis, Key Issues and Implementation Paths

YANG Zhen HE Jun

**Abstract:** In the critical period of the beginning of building a modern socialist country in all respects, the theoretical logic and main issues of self-reliance and self-improvement in science and technology need to be deeply analyzed. Specifically, the logic of self-reliance and self-improvement in science and technology includes four aspects. Firstly, the historical logic is actively building a new round of technological revolution. Secondly, the practical logic is the safety and smoothness of the industrial chain and innovation chain under the new development pattern. Thirdly, the value logic is boosting the



industry to climb to the top of the global value chain. Fourthly, the strategic logic is supports China's high-quality economic development. Further, understanding in-depth of the self-reliance and self-improvement in science and technology requires a multi-theoretical basis, such as technological innovation theory, competition security theory, organizational toughness theory, and core ability theory. Moreover, the core representation of self-reliance and self-improvement in science and technology are the self-sufficient rate and technical leadership of technology, and the core connotation of self-reliance and self-improvement in science and technology includes four dimensions: technical self-sufficiency and technical security, competitive toughness, innovative ability attributes, and value creation scope and influence, and the characteristics of self-reliance and self-improvement in science and technology include four aspects: innovation driven, technical elements, strong innovation capabilities, and high influence and control of scientific and technological innovation achievements. On the basis of understanding the self-reliance and self-improvement in science and technology, systematic supporting self-reliance and self-improvement in science and technology needs to form a new national innovation system for mobilizing resources nationwide based on national capabilities, the industrial innovation system based on the completion of the local industrial chain, and the enterprise innovation ecosystem based on core enterprises, thereby achieving multi-level innovation ecosystem in coupling way. Meanwhile, to achieve self-reliance and self-improvement in science and technology involves four key issues, including the use of new national systems under government-market relationships and functional positioning, the issue of enterprise innovation mode under the selection of the innovation subject and innovation mode, the supporting and integration issues between the industrial chain and the innovation chain, as well as the investment pattern of basic research and application development research. To accelerate the realization of self-reliance and self-improvement in science and technology, we need to make comprehensive efforts in four aspects, namely, the leading innovation strategy driven by innovation, the innovation ecosystem based on the multiple co-benefits and symbiosis of large, small and medium-sized enterprises with the principal role of enterprises in innovation, the production and deep enabling ecology based on digital technology, and the policy guarantee based on leading innovation policies, so as to build a multi-dimensional and comprehensive promotion path of "strategic guidance-subject selection- technology empowerment-system guarantee".

**Key words:** self-reliance and self-improvement in science and technology; technological innovation; key and core technologies in key fields; innovation system

(责任编辑:罗重谱)