

科技活动全链条政策体系构建研究

贺德方¹, 陈 涛², 刘 辉³, 杨芳娟⁴, 马婷婷⁵

- (1. 中国科技评估与成果管理研究会, 北京 100081; 2. 科学技术部, 北京 100862;
3. 科学技术部科技人才交流开发服务中心, 北京 100045;
4. 科技部科技评估中心, 北京 100081; 5. 北京物资学院, 北京 101149)

摘要:当前, 科技与产业呈现深度融合态势, 提升科技转化为现实生产力的能力和效率已成为大国产业竞争的关键。科技活动全链条是新业态新模式下促进产业发展的核心内容, 构筑产业竞争优势、应对大国战略博弈, 迫切需要加强对科技活动全链条的系统性贯通支持, 构建科技活动全链条政策体系。在对支持科技活动的政策相关理论和科技活动全链条政策体系演进历程研究分析的基础上, 提出科技活动全链条政策体系框架, 回顾国内外科技创新全链条相关政策实践, 归纳并总结科技创新全链条政策体系呈现一体化发展、系统性部署等总体特征和趋势, 对比分析我国科技创新全链条政策体系的特点和不足, 并在此基础上提出若干完善我国科技创新全链条政策体系的思考和建议, 以期为我国加强科技创新全链条管理、增强科技对国家竞争力提升和构筑产业竞争优势的支撑作用提供政策参考。

关键词:科技活动全链条; 科技政策体系; 科技创新与产业发展

中图分类号: G301 文献标识码: A 文章编号: 1005-0566(2024)06-0001-14

Research on the construction of a full chain policy system for scientific and technological activities

HE Defang¹, CHEN Tao², LIU Hui³, YANG Fangjuan⁴, MA Tingting⁵

- (1. China Science and Technology Assessment and Achievement Management Research Association, Beijing 100081, China;
2. Ministry of Science and Technology, Beijing 100862, China;
3. Exchange, Development and Service Center for Science and Technology Talents, Beijing 100045, China;
4. National Center for Science and Technology Evaluation, Beijing 100081, China;
5. Beijing Wuzi University, Beijing 101149, China)

Abstract: Currently, technology and industry are showing a deep integration trend, and improving the ability and efficiency of technology transformation into real productivity has become the key to industrial competition among major countries. The full chain of scientific and technological activities is the core content of promoting industrial development under the new business model. To build competitive advantages in industries and respond to the strategic game of major countries, it is urgent to strengthen systematic support for the full chain of scientific and technological activities and build a policy system for the full chain of scientific and technological activities. Based on the research and analysis of the theories related to scientific and technological activity policies and the evolution process of the full chain policy system of

收稿日期: 2024-03-17 修回日期: 2024-04-08

作者简介: 贺德方(1963—), 男, 辽宁黑山人, 国务院参事、中国科技评估与成果管理研究会理事长, 研究员, 研究方向为创新政策与科技绩效评价、科技信息管理与共享等。通信作者: 刘辉。

scientific and technological activities, this article proposes a framework for the full chain policy system of scientific and technological activities, reviews the relevant policy practices of scientific and technological innovation throughout the full chain at home and abroad and summarizes the overall characteristics and trends of the policy system of scientific and technological innovation throughout the full chain, such as integrated development and systematic deployment. A comparative analysis is conducted on the characteristics and shortcomings of China's policy system for the full chain of scientific and technological innovation. Based on this, several thoughts and suggestions are proposed to improve China's policy system for the full chain of scientific and technological innovation, in order to provide policy reference for China to strengthen the management of the full chain of scientific and technological innovation, enhancing the supporting role of science and technology in improving national competitiveness and building industrial competitive advantage.

Key words: the full chain of science and technology activities; science and technology policy system; science and technology innovation and industrial development

当前,新一轮科技革命和产业变革加速演进,科研范式加快变革,全球科技创新呈现出创新链条缩短、与产业融合更加紧密等趋势,经济社会和产业发展对科学、技术的依赖不断加深,产业业态发生显著变化。在应对大国博弈和实现科技自立自强目标背景下,必须加强科技活动全链条政策贯通,通过政策的体系化,大幅提升科技转化为现实生产力的能力和效率,进而提升当前和未来的产业竞争力、国家竞争力,为建成科技强国奠定坚实基础。在此背景下,有必要分析科技活动全链条政策的发展历史和现状,对未来我国构建科技活动全链条政策体系提出建议。

一、科技活动全链条政策理论基础和框架

(一) 支持科技活动的政策理论发展

进入知识经济时代,科技活动对促进国家发展和社会进步提供了持续的动力源泉^[1],新古典经济学、演化经济学、科学社会学、政策科学等理论发展为政府干预科技活动提供了指引和理论基础^[2]。二战以来,支持科技活动的政策存在科技政策、创新政策、科技创新政策等多种不同提法和表述,政策理论不断深化,政策措施不断多样^①。

支持科技活动的政策经历了从注重科技创新本身向引领社会发展的转变。Schot 等^[3]基于科技创新活动在经济社会发展中的角色功能变化,开创性地提出了分析科技创新政策演变的 3 个基本框架,包括注重解决市场失灵问题的研发与规制政策框架,注重解决系统结构性失灵问题的国家创新系统框架,以及注重转型与变革相结合、前

瞻性和协同性相结合的系统转型框架。我国学者在此基础上对科技政策范式变迁进行了系统论述和比较分析^[4]。相关研究认为,基于新古典经济学的市场失灵范式强调通过政府支持科技活动以克服知识的正外部性和激励不足,此范式遵循从基础研究到市场应用的线性模型,将支持研发活动置于科技政策的最优先位置^[5]。基于创新链理论和国家创新体系理论的创新系统范式认为科技创新是非线性的、循环的过程,强调科技创新活动是在特定制度环境中多主体互动的系统性行为,政府需要在促进技术开发和商业化方面发挥作用,促进创新主体间的关联互动和创新环境塑造^[6]。基于多层次视角模型的社会转型范式关注科技创新在社会变革和转型中的融入与引领功能,强调科技政策应当作用于整个科技创新链条来刺激投资,并从前瞻性预见、创新实验、培育新制度、融合多种专长和技能等方面为创新提供方向^[7]。科技创新政策框架的演变体现了对科学、技术、创新三者关系的深入认识和政府治理科技创新活动的思路转变,而在实践中,政策框架之间并不存在先后继替的关系,政策工具往往根据具体情境混合使用^[8]。

支持科技活动的政策体系构建及政策工具分析一直是既有研究关注的重点议题。科技创新政策最初主要着眼于国家激励科技创新活动的政策措施讨论,随着对科技创新过程认识的逐步加深和对科技创新实践的不断反思,相关研究对科技创新政策的概念内涵、分类方法、体系构建等进行

① 在政策实践和一些文献中,科技活动也包含相关的创新活动,沿用惯常词语,本文中既有科技活动,也有科技创新活动等说法。

了深入细致的研究。如 Levin 等^[9]对科学、技术与创新政策的系统关注点以及政策工具分别进行了总结。Edler 等^[10]将创新政策划分为发明导向型、任务导向型以及系统导向型三类。从创新要素供给关系视角, Rothwell^[11]将科技创新政策工具分为供给侧政策工具、需求侧政策工具和环境侧政策工具;从政府介入强度高低视角, 黄曼等^[12]将创新政策工具分为强制型、混合型和自愿型三类;从政策组合视角, Kivimaa 等^[13]建立了包括“创造”和“破坏”两个政策组合维度的分析框架。国内学者基于科技创新过程、创新系统结构、科技创新主体以及政策分析、制定、执行、目标等视角, 构建了科技创新政策体系分析框架^[14], 并从政策理念、决策机制、协同配套、政策执行等方面, 分析了我国科技创新政策体系存在的问题^[15]。

上述研究对支持科技活动的政策范式变迁和体系特征进行了很有意义的探索, 但随着科技创新活动的复杂多变和国家间科技创新竞争加剧, 对科技活动全链条政策体系构建提出了新的要求和挑战, 如何建立与国家战略目标或需求相适应的体系化科技创新部署, 是学界和政界需要关注和解决的重点问题。

(二)当前科技活动发展特征

当前, 大国竞争与博弈日益加剧、全球科技治理体系快速变革, 深刻变化的国内外形势和实现高水平科技自立自强的迫切需要, 对体系化部署和推进科技创新活动提出了更高要求, 急需精准把握新时代科技活动的特征规律, 建立符合国家战略需求、贯通科技活动的全链条政策体系框架。

科技创新的复杂性和不确定性不断提升, 对创新主体协同互动提出新要求。伴随着经济全球化, 科技活动的动态性、非线性、网络化特征日益明显。一方面, 传统封闭、独立、线性化的研发模式已不能满足科技创新新趋势的要求, 特别是关键核心技术的研发对各创新要素之间的互动关系和运行机制提出了新要求。另一方面, 数字技术推动新的创新组织和创新平台不断涌现, 科技创新由传统的组织间协同创新演进到创新生态, 创新模式从线性向非线性以及循环结构系统演化, 越来越强调各创新主体间的协同与互补性。

科技创新与产业发展的关系日益紧密, 对全

链条部署科技活动提出新要求。进入现代社会, 科技创新与产业革命从分离状态逐步演化为共存、共进状态, 科技研发与应用结合更加紧密, 科技活动不断向创新链条下游延伸, 科技创新周期越来越短。基础研究、应用研究、成果转化都是科技创新链条上的重要阶段, 且彼此间边界日趋模糊。加强各类科技活动的一体化部署和全链条创新, 完善基础研究、应用研究与成果转化循环促进机制, 形成融通发展的体系化能力, 是推动创新链产业链深度融合, 形成新质生产力的重要战略途径。

科技创新成为大国战略博弈主战场, 对贯通创新链部署政策链提出新要求。当前, 科技创新活动不断突破地域、组织、技术的界限, 演化为创新体系的竞争, 主要发达国家愈发重视从基础研究、应用研究、成果转化等各个环节全链条系统推进科技发展, 频繁制定科技发展政策和行动计划, 确保各个环节融合贯通。适应新形势, 必须大力增强科技创新协同性, 贯通从科技到产业的研发链和创新链并统筹部署政策链, 增强科技活动的系统性和连续性, 推进科学、技术、工程一体化和系统集成, 提升科技创新竞争力。

需要注意的是, 虽然科技活动的线性模型早已不适应当代科技创新发展特征, 但在科技活动的实践过程中仍然受到一些惯性思维的影响, 出现一些认识误区。比如, 将科技创新理解为科技研发, 认为科技进步能够自然带动经济社会发展; 认为技术进步与产业创新是对科学知识的应用, 是科学活动的下游承接与转化; 将不同阶段科技活动分解在同一科技计划或项目中, 同步部署, 盲目大干快上等。其根源在于机械地认识科学、技术与创新的关系, 将其简单化、静态化、绝对化^[16]。有鉴于此, 需要着重说明科技活动的非线性本质及其对构建科技活动全链条政策的启示意义, 即科学、技术与市场化应用之间不存在绝对的先后顺序。一方面, 要针对不同阶段科技活动, 不断丰富升级“政策包”“工具箱”, 从科技活动全链条出发, 对创新全过程进行规划; 另一方面, 要全面审视和反思创新链过度分工、创新主体相互脱节的问题, 健全政策协同机制, 打造整合的“政策链条”或“政策组合”, 以实现科技活动体系化部署、全链条贯通, 提高创新链效能。

(三)科技活动全链条政策体系框架

科技创新政策的实质是通过政策手段引导、激励和规范科技创新活动,进而促进经济社会可持续发展^[17]。随着现代科技活动发展所表现出的规模化、组织化、复杂化等特征,以及不同阶段科技活动间呈现的复杂关联关系,科技活动对于政策支持的需求不断提升,政策内涵、边界、功能等都随之拓展,政策工具不断丰富和发展,形成了引导、支持、保障科技活动的一揽子政策组合,即科技活动全链条政策体系。这个政策体系服务于国家战略目标实现,具有明确的目标导向,通过为科技活动提供要素供给,激发科技创新主体内生动力,优化要素配置和科研组织机制,统筹各阶段科技活动及其外部环境因素,促进全链条不同阶段的有效贯通衔接,提高不同阶段知识、成果的流动和转化效率,实现科学向现实生产力的加速转化。这个政策体系框架既贯穿科技创新全链条,又尊重科技活动客观规律、体现

不同阶段的差异性。政策体系框架包括了资助政策、教育和人才政策、条件保障政策、管理与组织机制政策、税收政策、金融政策、采购政策、开放合作政策等多种政策工具,这些政策工具分别适应不同阶段科技活动,提供有针对性的政策供给。从国家层面而言,在同一时间点上,3个阶段的科技活动是同时存在的,因此其所构建的科技创新全链条政策体系应当是一个覆盖不同阶段科技活动的完整的政策体系。根据不同阶段活动特点,需要什么政策就配置什么政策、哪个阶段存在短板就加强对哪个阶段的支持,从而实现对科技活动全链条的支持。而对于具体技术领域而言,3类活动并不是同时出现的,其形成过程遵循科技活动规律,往往需要一个较长周期。在科技活动全链条相关理论的基础上,本文提出了主要由宏观引导政策、支持不同阶段科技活动的政策和通用环境政策构成的科技活动全链条政策体系分析框架。

表 1 科技活动全链条主要政策工具

类别	基础研究	应用研究	成果转化
宏观引导政策	中长期科技发展规划、科技法律等		
支持不同阶段科技活动的政策	体现兴趣导向、自由探索、长周期稳定资助等资助政策 小同行评价、代表作评价等学术评价政策 赋予学术自主权等保障学术自由政策 包容审慎的监管等宽容失败政策	强调需求反馈的项目形成机制政策 前端一次性资助、后补助、里程碑资助、研发采购等资助政策 赛马、揭榜挂帅等科研攻关组织政策 加计扣除等税收引导政策	科技成果收益分配、税收减免等分配激励政策 科技成果处置、分配、收益、所有权等权属管理政策 科技成果审批管理政策 中试、验证、示范等应用示范政策 首台套、首购等政府采购政策 转化基金、政策性贷款等金融政策 贷款补偿、风险补贴等风险补偿政策
通用环境政策	学术规范、科研诚信、科技伦理、学风作风、开放科学、科技安全、负责任创新等政策		

宏观引导政策明确支持科技活动的中长期策略,提出科技活动在一段时期内的任务目标、发展方向、战略重点及其相关政策方向等部署,引导各方面对科技活动的稳定预期和行为取向,并为科技活动形成直接或间接的长期支持保障。

支持不同阶段科技活动的政策直接作用于科技活动的各个具体阶段,通过优化资源配置和提高组织效率,为科技活动过程提供要素、主体、机制等各方面条件,并推动各环节之间的相互贯通和衔接,是科技活动全链条政策体系的主要组成部分。其中,基础研究阶段政策重点是为该阶段的研究活动提供较长周期、稳定的、不追求短期回报的强包容性资助,发挥基础研究的人才培养作

用,在机制上保障研究自由、减少过程干预,并确保知识的充分共享;应用研究阶段政策重点是强化科技创新应用的需求反馈,通过有效组织机制调动各类创新主体的积极性,引导、支持企业投入和参与科技创新活动,为市场不敢投、不愿投的重点领域提供资金、设施、平台等支持与保障;成果转化阶段政策重点是促进创新链产业链深度融合,打通技术形成产品、成果向市场转化的制度通道,为科技成果中试、工程化和产业化开发及应用提供条件,为市场化过程提供应用场景,通过降低制度门槛、减少制度成本、提高回报收益率、降低风险等多种方式,调动市场和力量促进技术与实际应用的衔接。

通用环境政策不直接作用于科技活动过程本身,主要是营造有利于科技活动的外部环境条件,形成良好的学术规范、文化氛围、科技安全等“软环境”,对科技活动形成间接保障,是科技活动全链条政策体系中的基础性制度。

二、国外科技活动全链条政策实践演进历程

随着科学、技术和创新的逐步融合,科研范式历经变革,政府对科技政策体系的理念和认识也不断深化,相关政策在国家科技发展和战略目标调整等多种因素的影响下逐步发展演进,科技政策工具不断丰富,科技政策目标更加多元,科技政策体系也从分散、琢点部署向一体化、全链条统筹布局发展演化,总体上经历了从重视基础研究、繁荣科学,到注重科学与技术政策加速融合,再到科学、技术、创新深度融合3个不同时期政策体系重心的转变。在科技自立自强和创新驱动发展成为我国提升整体竞争力。应对外部危机寻求突破的重要战略和途径之际,世界主要创新型国家支持科技活动政策的历史演进可以为我国建立和完善科技活动全链条政策体系、提升整体科技创新治理水平提供重要启示。

(一)繁荣科学政策时期:政府从主要支持满足国防军事需求的科技活动,向主动支持公共领域基础研究阶段科技活动拓展

从科学史看,早期西方科学的发展主要依靠科学共同体的推动和学术自治,并形成了一套相对成熟、完整的学术自治制度、规则等,为科学发展奠定了坚实的基础。二战前,社会的技术进步主要源于个人发明家与实业家的互动,以及大企业与少数大学的自发合作,研发投入也主要源自产业界,政府对科技创新活动的干预比较少,也不成组织和体系。二战时期,多国政府出于战争需求开始对军事技术研发活动进行支持,美国曼哈顿计划和德国V-2火箭计划的成功让人们看到了国家政策支持科技活动的力量。自此,各国开始逐渐建立起体制化的科技政策支持体系,但早期的政策目标有明显的国防战略导向,政府并未真正意识到对纯粹科学研究活动进行支持的重要性。二战后,万尼瓦尔·布什(Vannevar Bush)在《科学:无止境的前沿》报告中提出了“科学发现向

技术创新的单向流动”,催生了由基础科学到技术创新,再转化为开发、生产和经济发展的“线性模型”,改变了政府过于功能性的政策观念,奠定了二战后以美国为代表的主要创新型国家科技政策体系建立的理论基础。各国政府的政策目标从聚焦国防军事科技发展向同样重视为服务于公共目标的科学研究活动提供支持转变。

1. 基于相对成熟的科学自治规范,政府开始主动对公共领域基础研究进行资助

这一时期,政府普遍接受了基础研究源头创新是科技创新内生动力的说法,认为通过对“无用”的基础研究的支持,就可以自然而然地促进其实现“有用”的应用和转化,自此多国政府开启了主动为服务于公共目标的科学研究活动提供资助的先河,逐步形成了由科学共同体负责学术交流、行为规范、成果提供和认定、知识传播、诚信监督等内部管理,政府负责提供经费资助的治理模式。以美国设立专门的基础研究机构“国家科学基金会”(NSF)支持基础研究^[18]为标志性事件,政府开始将自由探索类的基础研究纳入资助范围。科学基金作为支持基础研究的重要政策工具,在世界范围内得到广泛认同和使用,并沿用至今^[19]。同时,人才教育与培养作为可以为基础研究提供人才支持的重要手段,受到了政府政策扶植,逐渐发展为科技政策体系中的重要组成部分^[18]。NSF的机构职责除了为本国基础科学研究计划提供资金资助外,同时也包括改进科学教育,培养科学人才。

2. 军事国防领域已在科技活动全链条政策支持方面有了探索实践

二战初期,德国、美国等国家就已经开始了对军事科技活动的干预,并在一段时期的实践和探索中建立起了一套系统化支持体系。一方面,政府通过组织大型科技攻关项目,为武器研制提供从基础研究到装备制造全链条的一体化支持。如美国的“曼哈顿计划”不仅为研制原子弹提供支持,也同时支持了大量有关利用核裂变研制原子弹的基础研究活动。另一方面,政府通过军事采购合同,为具有国防应用价值的科技创新活动提供资金支持。据美国商务部统计,1958—1964年

期间美国政府对集成电路的资助金额高达 3200 万美金,其中 70% 来自空军的政府采购。除了美国半导体集成电路技术,苏联的核技术、空间技术的发展起步均得益于早期军方资金的支持。此时,政府对军事科技活动的支持有了一些类似于科技活动全链条支持的具体做法,但并未建立起系统的支持理念,“曼哈顿计划”仍然以支持军事技术应用为主,而在这个支持的过程中,伴随产生了大量新的科学知识并相应带来了溢出效应。

(二)科学与技术政策加速融合时期:支持产业和经济发展成为科技政策重要目标,促进科技与产业融合的政策大量涌现并不断成熟

随着冷战的结束和石油危机的爆发,国家的战略需求从确保国家安全向寻求经济发展转变。科学和技术、产业间关系的日趋紧密,让多国政府开始逐渐意识到只有科技真正转化成生产力,实现产业、经济发展和科技创新的良性循环,才是可持续发展的可行之道。多国政府开始削减国防科技研发支持,将更多经费投入到对科研成果的商业化应用和转化上,强调技术成果的产业化,希望通过技术创新带动经济增长。科学技术的发展不再是政府追求的目标,而是达到目标的手段。这一时期,万尼瓦尔·布什提出的“科学推动”线性创新模式受到了越来越多的质疑,而克莱茵和罗森伯格提出的创新“链环—回路模型”让人们意识到了科技创新过程的复杂性,认可了科学推动和需求拉动是科技创新双驱动力的说法。政府在继续保持科学政策时期对基础研究的延续性支持外,加强了对产业需求导向的科技活动的支持。针对各个阶段的政策工具和手段在这一时期不断丰富和完善,各国政府逐渐构建起一套相对完整的能覆盖科技活动全链条的政策体系,从国家层面上为处于不同发展阶段的科技活动提供针对性政策支持。

1. 强调从产业需求角度出发布局基础研究,并提供针对性支持

为了使基础研究的成果能够更好地服务于应用研究和技术开发活动,满足产业发展的需求,美国普林斯顿大学教授司托克斯提出了巴斯德象限,强调应用场景驱动的知识生产模式,凸显了应

用基础研究的重要性,各国政府在延续对自由探索基础研究的政策基础上,开始从国家和产业需求角度出发布局基础研究,并加强了对应用基础研究的关注和支持。如美国 NSF 设立“国家需求应用研究计划”,为需求导向的应用基础研究提供支持;启动 1 亿美元经费的“癌症战争”研究计划,支持医学应用基础研究^[18]。政府对基础研究的资助由支持纯基础研究向同样重视支持应用导向的基础研究拓展。政府的资助手段也发展得更加多元化,开始通过税收优惠政策吸引企业为大学的基础研究和人才培养直接投资。

2. 政策体系更加重视技术端,加强了对应用研究、成果转化活动和面向企业的政策支持

这一时期,部分创新型国家将推动满足产业需求的技术发展作为重要目标,加强了对应用研究和技术开发活动的政策支持。日本政府由于科学研究基础相对薄弱,因此采用了通过引进技术、实施改良创新促进新产品应用及开发研究的基本政策,面向产业需求,利用制定引进补助制度、政策性金融机构给企业提供低息贷款等方式为企业引进技术进行应用、转化和再创新提供资金支持,并以此快速重建了日本的科研和工业基础^[19]。日本在科技引入之后不断模仿先进技术,取其精华与自己的技术融合到一起,逐步形成日本科技特色,构建了日本的产业竞争优势。产业的发展又进一步为日本本土的科研活动提供了有利支撑,日本政府通过联合产业为大科学实验计划和人才教育提供长期资金支持,推动了日本这一时期高质量成果的产出和本土科技人才的培养。日本数个诺奖成果就源于这个时期产官学合作模式的成功实践^[20]。同时,日本理工农医学科博士学位人员的数量从 1975 年约 2.5 万人,增加到 1997 年的 5.77 万人,研究人员数量从 1971 年的 24.2 万人增加到 2000 年的 74 万人^[19]。2000 年后,日本进一步推出“诺奖计划”,不断在物理和化学等领域获得多个奖项,可以说与日本 20 世纪 70—90 年代的积累密不可分^[20]。相比而言,欧美国家经过繁荣科学时期对基础研究的支持,已经积累了大量的研究成果,因此其政策重心聚焦在面向产业需求对本国科研成果的应用研究和转化活动提供支

持上。以美国出台《拜杜法案》为标志性事件,政府通过立法将受政府资助的科技成果的归属权从国有变为高校或科研机构所有,为高校、机构开展成果转移转化提供制度便利;出台《技术创新法》,要求联邦实验室建立专门的技术转移办公室;通过扶植建立孵化器,引导社会资本对科技成果转化活动的投入^[21];开始改变对企业不加干预的做法,推出《史蒂文森—韦德勒技术创新法》对企业研发支出实行税收抵免;推出“小企业创新研究计划”,要求研发经费超过1亿美元的联邦部门每年必须拨出一定比例研发资金用于支持小企业的技术研发和成果转化活动^[22];制定了《联邦采购条例》,在民用技术领域大力通过政府采购的方式为企业和机构开展应用研究和成果转化提供支持。英国也先后颁布了《英国公共工程合同规则》和《英国公共服务合约法规》,为政府运用政府采购工具支持科技活动提供制度保障,同时开始扶植创立应用型院校,以满足社会对多层次、应用技术类人才的需求。

(三)科学、技术、创新深度融合时期的政策特点:面向科技活动全链条对科学、技术、产业等政策进行一揽子设计,政策的主动性、前瞻性显著增强

随着科技创新与产业发展的深度融合,政府对科技创新活动进行干预的范围沿着创新链条不断向产业端拓展、加深,产业政策、经济政策、人才政策与科技政策深度融合。政府不再仅聚焦于国家宏观层面对各领域科技活动全链条中某一环节进行针对性政策设计,而是开始重视面向具体产业发展全链条进行一揽子政策部署,政策体系服务于国家、社会,目标导向性不断增强。面对新兴科技的不断涌现带来的产业转型和社会经济变革的新需求,政府不只是针对现有科技产业发展需求的短板,被动进行政策补位,而是开始从科技活动全链条的角度进行全方位、前瞻性主动布局。美国的《芯片与科学法》(以下简称《法案》)、英国的《研发路线图》等近年来出台的一系列政策文件,均反映出政府面向科技活动全链条开展统筹布局 and 系统支持的政策体系的几个主要特点。

1. 政策对未来科学的前瞻布局和支持力度显著增强,前沿技术研发布局成为政策体系的重要内容之一

多国政府的科技创新政策体系在对科学与技术政策融合时期政策体系继承和发展的基础上,开始更加重视对未来科技产业优势基础的构筑,通过政策工具的全链条主动设计和查漏补缺,进一步完善、完善面向科技活动全链条的政策体系。技术预见等政策工具开始广泛应用。如美国联合欧洲、日韩在开展技术预见基础上制定发布了《国际半导体技术发展路线图》,提前布局未来半导体技术发展路径和方向;日本经济产业省通过实施战略性技术路线图工作,对日本重点产业技术研发路线进行统筹规划布局并公开发布,引导社会科技创新路径和方向^[23];英国制定了《研发路线图》,对英国未来科技活动及其政策重点支持方向进行了提前规划和部署^[24]。

2. 更加注重弥合不同阶段科技活动的隔阂,政策工具在贯通全链条方面重点发力

各国政府通过推动系列产学研协同创新政策的出台与落实,着力打破全链条环节间壁垒,以加速推进科学技术向产业化发展。如美国《法案》中通过建立需求对接机构、制定相关产学研合作激励计划等方式,促进科技活动全链条上信息的对接和不同创新主体间的协同合作,包括提出在NSF内部新成立技术创新与伙伴局,并授权拨款65亿美元用于专门促进关键技术重点领域创新的研究、开发和商业化;通过支持能源部国家实验室嵌入式创业计划加强国家实验室与外部实体的交流合作,促进实验室技术成果的商业性转化;授权拨款2500万美元支持能源部小企业代金券计划,促进外部实体共享国家实验室科研设施和平台等。英国通过“知识转移伙伴计划”,支持企业和学术机构之间建立伙伴关系,实现知识、技术和技能从知识库向企业转移;支持创新加速器项目,为高校和企业提供合作机会,推动高校研发成果快速转化到实际应用等。

3. 跨部门协同进行政策部署成为强化全链条政策统筹的典型做法,科技、产业、市场等多方面政策工具协同进一步加强

为了更好地统筹不同的政策工具,打破政策

壁垒,各国政府开始通过建立并完善跨部门协同决策机制和联合支持机制,加强了科技创新政策与产业、经济等方面政策的统筹协调,包括建立部门间协同决策机制和联合支持机制。如美国按照《法案》建立了由商务部长、国家科学基金会主任、国家经济委员会主任、管理和预算办公室主任以及能源部、国防部、卫生与公众服务部、农业部等行业部门部长组成的机构间工作组,每年对国家自然基金会技术、创新与合作部制定的关键技术重点领域清单进行审查,各部门和机构间研发计划部署和实施存在潜在重叠或重复资助等情况进行统筹协调,发现潜在的机构间合作和联合拨款机会。瑞典成立了由国家总理主持,成员包括财政部长、教育研究部长、企业创新部长、大学教授、各行业公司高管等成员在内的国家创新委员会,通过构建政策的联合决策机制,实现科技、产业、市场政策的多方协同。

4. 产业需求端的政策力度明显增强,通过促进产业发展强化对科技创新的需求拉动

各国政府越来越意识到产业需求反哺科技活动对于构建产业—科技良性循环、实现科技高效持续发展的重要性,开始着力从产业需求端入手,通过科技金融、政府采购等政策工具促进产业发展,以进一步强化产业需求对科技创新活动的拉动效应。如美国的政府采购政策,数据表明联邦财政对科技活动一半的经费资助都是通过政府采购企业创新产品和服务的方式支出的;美国在《法案》中授权了大量的产业资助和金融政策工具,利用联邦贷款、债务担保等方式为半导体制造商提供了高达 60 亿美元的大额补贴和资助,引导美国半导体制造业回流进而为其科技成果创造应用和转化需求。英国政府部门每年用于政府采购的金额约 2 680 亿英镑,相当于 GDP 的 14%,并创新推出了远期约定采购模式,为面向未来需求的创新产品研发活动提供支持;实施小企业创新研究计划(SBRI),通过发布购买需求鼓励公共机构针对目前市场上没有的产品或技术增加研发投入^[25];英国政府大力支持金融科技发展,2021 年英国金融科技投资规模已达到 373 亿美元,政府通过设立创业投资基金引导社会资金投入科技型企业,并

推出企业融资担保计划,为较难获得普通商业贷款的中小企业提供融资支持。

5. 同步布局科技活动条件保障政策,激励、规范与对外限制政策都成为重要的政策手段

实现科技活动的全链条部署和贯通发展离不开相应的数据、设施和人才的保障和支持。一方面,各国政府开放科学政策推动科学成果在全链条上的共享,使科学知识能够惠及全链条上各阶段科技活动。如美国通过《法案》不仅实施了推动政府资助科研成果的开放与共享的数据管理计划,还支持了 NSF 开放知识库标准的制定和开发知识库平台的建设,以为成果的集成管理和开放共享创造条件。英国通过发布《战略计划书:UKRI 建设战略》强调了推动开放科学与开放获取运动进程的必要性和重要性,并通过英国研究理事会(RCUK)面向各类型机构提供不同金额的开放获取整体资助款,以推动受公共资助的科研成果实现真正的免费开放。另一方面,各国政府延续了科技与教育政策的一体化特征,着眼重点领域全链条布局人才教育和培养。如美国建立了科技部门和教育部门统筹决策的 STEM 教育体系,且在新出台的《法案》中授权资助各部门机构根据自身需求参与 STEM 教育,通过对教师队伍建设和加强研究生培养等方式,增加与本部门任务相关的高技能 STEM 专业人员的数量。如授权拨款近 65 亿美元为研究生、博士后研究人员提供奖学金、补助金、研究金、实习、培训等,支持关键技术重点领域的人才培养;授权拨款 4.355 4 亿美元用于 Robert Noyce 教师奖学金计划,加强教师队伍能力建设等。这些做法体现了人才教育和培养与科技活动间的人才供需关系,形成了良好的协同。法国颁布了《高等教育和研究法案》,通过立法支持高等教育和研究活动的协同部署和统筹规划。英国将高等教育和继续教育管理并入商业创新和技能部,从机构和制度层面确保人才、教育与科技政策的一体化部署。

此外,对抗性、限制性政策开始从产业端逐步向科技研发端延伸,全链条政策体系的国家战略目标导向性进一步增强。随着大国博弈的加剧,国家间的竞争从产业经济领域向前端科研领域不

断拓展,原本在产业竞争中使用的政策手段开始出现在科技研发竞争中,面向科技活动的全链条政策体系的对抗性、限制性倾向显著增强,科技活动不再是无国界的行为,而是与国家发展战略目标休戚相关。美国的《法案》就从人才流动、技术授权、机构合作等方面提出了多项限制国际科技创新合作的条款。比如禁止联邦研究机构人员参与任何外国人才招聘计划;禁止向中国、俄罗斯等被认为有风险或敌对的国家或地区出口半导体设备、材料、软件和技术;要求受 NSF 拨款的机构披露与境外资金往来信息,对未按要求披露的机构,减少、暂停或终止资助等。德国出台的《国家工业战略 2030》则强调要加大对外资收购和外商投资的审查力度,提出设立更为严格的技术转让条件,以保护本土科技产业的发展。欧盟也出台了《欧盟电池和废电池法规》,对新能源汽车动力电池的技术准入设立了更高门槛。适当的限制性政策有利于先发国家保持竞争优势,但以国家安全为理由泛化限制性政策甚至滥用,将会产生反噬效果,在对目标国科技发展进行限制的同时,必然会对科技自身发展带来损害,需要引起高度警惕并建立应对策略。

三、我国科技活动全链条政策实践发展

我国科技发展经历了从自力更生,到自主创新,到自主可控,再到科技自立自强的不同的阶段目标与定位。在这个发展过程中,我国基于国情实际,根据不同历史时期科技与经济活动的特点出台一系列政策措施支持科技创新,经过多年完善,政策工具不断丰富、政策体系不断完善,现有政策已经基本覆盖了科技活动全链条,为构建完善具有中国特色的科技活动全链条政策体系奠定了良好基础^[26]。

新中国成立初期,我国科技创新政策体系处于探索阶段,政府更多采用计划指令方式对科技创新活动进行组织,从资源投入到创新过程,都严格按照计划进行,由中央财政通过行政分配方式进行支持,政策手段比较单一。经过多年探索和发展,我国总体上按照科技创新线性模型的政策模式,逐步部署了针对基础研究、应用研究、成果转化阶段的政策工具。比如设立了国家自然科学基金

基金、“国家重点基础研究发展计划(973 计划)”“国家高技术研究发展计划(863 计划)”、国家科技成果重点推广计划等一批科技计划类工具^[27],并出台了《科技进步法》《科技成果转化法》等,加强了对各类科技创新活动的政策支持。特别是 2006 年国家颁布实施的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》,大量引入了财政资助、税收、金融等政策工具,实施国家科技重大专项等,在以科技发展的局部跃升带动生产力的跨越发展方面进行了探索实践。党的十八大以来,我国适应科技创新发展规律,进一步加强了对科技创新政策的系统设计,从规划、法律、计划、政策、措施等各个层面,综合完善财政、税收、金融、科研组织、成果转化、设施设备保障、科研诚信等方面政策工具,并开始探索从科技活动全链条角度出发进行政策设计,构建系统化政策体系。从现行政策总体来看,我国在科技活动全链条方面的政策实践可归纳为以下 3 个方面。

(一)在科技活动各阶段实行了针对性政策支持,瞄准科技活动全链条进行政策工具设计

从已有的政策工具来看,我国针对基础研究、应用研究和成果转化均已制定了专门政策,从资助方式、项目组织模式、过程管理机制、条件保障机制等多个方面形成了政策设计。对于基础研究,对长期保障制度与资助政策共同发力,制定实施基础研究十年行动方案等支持基础研究的整体规划,设立中国科学院先导专项、中央级科研事业单位基本科研业务费等经费渠道面向科研机构稳定支持,改革完善国家自然科学基金对基础研究的资助布局、稳定资助机制,改革重大基础研究项目形成机制,探索建立非共识和颠覆性项目、原创性项目的遴选和资助机制,实行针对企业投入基础研究的加计扣除政策等引导市场创新主体投入基础研究^[28]。对于应用研究,完善国家科技计划的组织模式,国家重点研发计划根据目标不同,实行“揭榜挂帅”“赛马制”、首席科学家负责制等新型组织模式,提高科研组织和实施效率;国家科技重大专项采取集成式协同攻关、里程碑、技术成熟度等管理模式,有明确应用导向的项目由企业牵头实施、用户验收等。对于基础研究和应用研究

等项目,实施下放科研自主权政策,项目负责人可自主调整研究方案和技术路线、自主组建科研团队;实行“包干制”、预算调剂权下放至单位、结余资金全部留归单位使用等经费管理政策;实行重大科研基础设施和大型科研仪器设备开放共享、进口教学科研仪器设备免税等政策。对企业实施普惠性研发费用加计扣除政策、科技创新券政策等,引导企业投入和参与科技创新活动。在成果转化方面,以激励成果发明人转化积极性和消除科技成果转化制度障碍为重点,持续完善科技成果转化法律政策体系,修订科技成果转化法、制定系列配套措施,将赋予科研人员科技成果使用、处置、收益权并探索赋予长期使用权和所有权,对成果转化收益现金奖励和股权收益分别实行减按 50% 征收所得税和递延纳税政策,完善国有无形资产管理制度、简化评估备案程序,设立国家科技计划应用示范类项目、科技成果转化引导基金等支持技术验证、中试等科技成果转化活动^[29]等。

(二)开展了科技活动全链条系统布局探索,面向重点领域实行了同步资助不同科技活动类型的计划项目资助方式

我国适应科技创新规律的发展,开始探索从科技创新全链条角度出发进行政策设计,构建系统化政策体系。2021 年新修订的《科技进步法》在对已有政策的总结和提升基础上,对基础研究、应用研究和成果转化 3 类活动独立成章节,明确了政府对科技进行全面支持的法律要求^[30]。在科技创新中长期规划、五年规划中,对重点领域的基础研究、应用研究和成果转化均有针对性部署。在科技计划层面,我国通过实施国家科技重大专项,以形成发展战略性新兴产业为目标对重点领域的科技活动进行长周期规划部署。将过去分阶段部署的 973 计划、863 计划和国家科技支撑计划等改革整合成了围绕具体领域开展一体化科技攻关的国家重点研发计划。此计划实行科技活动全链条布局方式,根据国民经济和社会发展重大需求及科技发展优先领域,凝练形成若干目标明确、边界清晰的重点专项,从基础前沿、重大共性关键技术到应用示范进行全链条创新设计,一体化组织实施。此外,在重点产业领域和战略方向上,我国通过制

定专项发展规划对具体领域的科技创新活动实行覆盖全链条的总体布局。如《新一代人工智能发展规划》从前沿基础理论、关键共性技术、产业发展、行业应用、人才队伍等方面对人工智能科技和产业发展进行了全链条一体化部署。同时还通过组织关键核心技术攻关的方式进行政策补位,为重点领域科技创新全链条当中的短板提供支持。

(三)重视科技活动全链条基础性政策的建设,通过政府规范弥补学术自治短板

我国政府在强化科技创新全链条要素保障的同时,对加强学术制度建设、科技创新软环境的营造等也实施政策规范和引导。比如,出台科研诚信体系建设文件和科研不端行为调查处理相关政策,建立科研诚信档案和科研领域失信联合惩戒机制,对严重违背科研诚信行为实行“终身追究”和“一票否决”。出台专门弘扬科学家精神、加强学风作风建设的文件,引导、推动各方面净化学术环境。成立国家科技伦理委员会,出台加强科技伦理治理的指导意见、新一代人工智能伦理规范等政策文件,实行负责任创新、引导科技向善。改革科技评价机制,破除科技评价中“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖励”“SCI 至上”等导向,建立科技创新能力、质量、贡献、绩效导向的分类科技评价体系。完善知识产权相关政策,强化知识产权的创造、保护、运用、管理政策保障。建立公平竞争审查制度,出台鼓励创新、宽容失败的引导政策等。

四、启示和思考

与主要创新型国家相比,我国科技相关政策工具类别总体完备,初步形成了科技活动全链条体系政策框架,部分政策已展现出一定优势。主要创新型国家在科技活动全链条政策体系化布局、系统性配置方面出现的新趋势新做法,对我国具有借鉴意义。对比之下我国政策体系也存在一些需要完善之处。

(一)在顶层设计层面,科技政策在国家维度上必须围绕科技活动全链条设计,形成体系化的政策布局

创新型国家特别是创新型大国,为了依靠创新驱动发展,对科技活动的部署一般比较全面系统并不断迭代,各个阶段的科技活动是同时存在

的,在政策体系设计上必须是系统、完整的。美国等西方国家在科技创新实践中,针对具体的科技活动实行全链条体系化的政策配套,有效推动了科技成果的应用和科技对产业的支撑。我国在通过科技规划布局政策方向、以法律固化成熟政策的实践上已有良好基础,但政策布局还没有完全适应从集成创新阶段转换到自主创新、自立自强的客观需求,科技政策的系统性不足,相应的政策配套不够,出现政策在部分阶段过度集中和政策缺项并存,还存在“一事一议”、点上分散布局的情况。比如产业应用与前端研发政策不配套;总体上应用研究阶段的政策相对充裕,基础研究、成果转化中试等政策相对不足等。

(二)在政策部署层面,支持科技活动的政策必须强化协同,避免出现合成谬误

政策分属不同部门、不同层级时,由于职能差异和信息不对称,往往容易因出发点不同造成政策之间的不协同,甚至出现合成谬误。从国外经验看,多个国家普遍采取了强化部门协同加强科技活动支持政策统筹的做法。我国高度重视科技创新,为加快推进科技自立自强,不断深化体制机制改革,通过成立中央科技委强化对科技政策的统筹,各部门各地方对科技工作的重视程度空前提高。近年来,有关部门和地方落实中央决策部署,从自身职能角度出发,出台了不少政策以支持科技活动,但由于横向协调不够,导致不同程度存在政策导向不一致、政策条款不相容的情况。比如,不同行业部门间的科研项目资助存在交叉重复;部分激励政策与监管政策协调不足,政策执行者和政策对象无所适从,政策效果无法发挥等。这种重复既造成了对局部的过度资助和资源浪费,也造成了政策的不平衡,产生影响政策效果的“木桶效应”。

(三)在政策工具层面,支持科技活动的政策必须根据国家战略目标和发展阶段需要不断丰富政策工具箱,根据形势变化扬长补短、动态调整

在科技活动全链条政策体系的演进历程中,具体的政策工具总是随着一国发展目标、发展阶段、内外部形势变化等因素不断继承积累并调整创新的。我国经过多年实践,已经形成了与国际

接轨的政策门类,基础研究基金、科技计划资助、科技奖励、院士制度、企业研发费用加计扣除、科技成果权属管理等大部分国际通行的科技活动支持政策都已经引入我国政策体系并发挥作用,但也还存在政策工具的短板弱项。比如,学术自治规范不健全,引导科技共同体发挥作用的政策比较欠缺;人才引进、财政科技计划对外开放等制度型开放政策总体水平不高;应对外部挑战与风险的安全政策和处置政策缺乏储备,适应紧急状态下的政策工具相对缺失等。

(四)在政策实施层面,支持科技活动必须合理有效运用政策工具,提升政策执行的效果

尽管在财政、税收等维度的政策类别上,不同国家科技活动的政策工具较为类似,但在直接资助、间接引导、基金资助等不同运用方式上仍然存在不少差异,政策效果也相应存在差别。由于经验欠缺、政策惯性、体制差异等原因,我国对支持科技活动的政策工具运用还存在一定差距。比如,比较重视对科技活动的直接财政资助政策,而对需求侧的政府采购类政策运用不足;比较重视间接融资类科技金融政策,而对直接融资类政策使用不足;比较重视竞争性支持政策,而对基础研究等需要长期稳定资助的科研活动支持不足等。也有一些既定政策的使用方式出现偏差,影响了政策效果。比如在对基础研究、应用研究和成果转化进行整体资助的项目实践中,对不同阶段项目同时部署、同时验收,尽管兼顾了科技活动全链条支持,但体现科技活动的客观规律不够,对基础研究到实现成熟应用之间存在的不确定性和客观长期性体现不足,也难以取得预期成效。

五、我国完善科技活动全链条政策体系的建议

借鉴国际经验,立足国内外紧迫形势,对标高质量发展 and 实现高水平科技自立自强紧迫要求,建议我国进一步加强科技活动全链条政策体系化布局,增强系统性、协同性、针对性、操作性,建长板、补短板,调整政策策略实现由点到链的转变,从跟随式、被动式点上部署向全面系统转变,为提升科技创新体系化能力、构筑经济社会发展和国家安全坚强保障、服务现代化强国建设提供有力支持(见图1)。

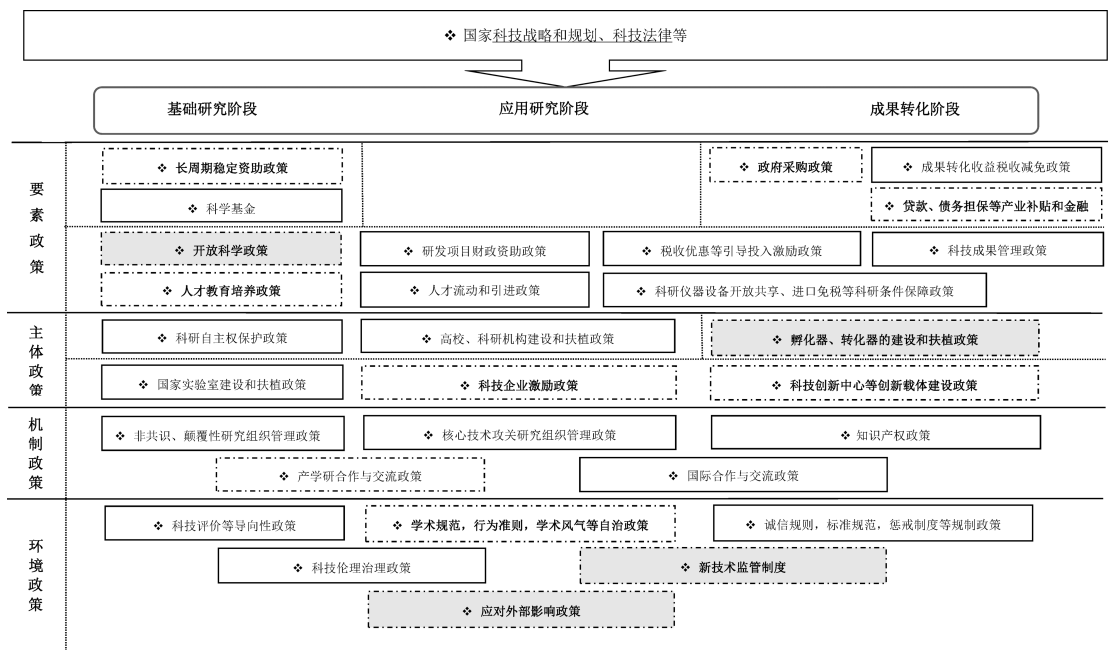


图1 科技活动全链条政策体系及主要政策工具

注:图中虚线框中为我国薄弱政策环节,虚线标灰框中为我国政策短板环节。

(一)改进政策设计理念和政策布局方式,政策体系重心向强化全链条政策的系统性供给转变

完善与高水平科技自立自强要求相适应的科技活动支持政策整体布局,政策体系重心由以往追赶为主向追赶、领跑并存转变,政策布局上突出构建创新策源能力和科技供给能力,进一步增强科技活动全链条政策体系的系统性、协同性,在政策设计之初就对财政、税收、教育、人才、金融、产业等政策一体配置,从注重阶段性支持到全链条配置资源转变,着力提高科技转化为现实生产力的整体效能。建立健全科技规划实施机制,以规划落实形成科技活动全链条政策整体布局。按照“过去的未来技术造就了现在的成熟产业,现在的未来技术将催生未来的成熟产业”理念,注重面向未来的超前布局,既加强对科学探索的资助,也为未来的技术成熟和产业应用预先布局政策。

(二)以强化部门协同、央地协同带动政策协同,发挥政策整体效应

实践证明,同一个部门职能下的“全链条政策”协同往往更加容易实现,不同政策间的冲突、导向不一致、尺度不一等情况,更多出现在不同部门之间。政策体系的协同,重点是推动政策研究制定部门的协同。建议充分发挥中央科技委统筹作用,建立健全部门、央地统筹部署科技政策的机

制,强化科技、产业、财政、金融以及教育、人才等部门之间的协同联动,加强重点领域重点环节科技活动全链条政策统筹,进行科技政策一致性审查,确保政策取向一致、政策条款相容。围绕重点领域,建立统筹调动各类主体参与科技活动的机制,探索建立将企业、地方等开展的符合国家战略需求的任务纳入国家任务体系,统筹配置人财物等各类资源,提高科技活动攻关组织效率。

(三)按照“缺什么补什么”原则完善科技活动全链条政策工具,提高政策有效性、精准性、贯通性

对于处在科学探索阶段的科技活动,把握基础研究高度不确定性和长期性特征,实行长周期稳定资助、滚动资助,实行小同行评价,充分尊重学术自由,宽容失败,注重对“人”的支持和激励,鼓励更多人才甘坐“冷板凳”。基础研究成果和研究数据推动实行一定期限强制公开。

对于已进入技术研发阶段的科技活动,一方面,从需求侧发力,借鉴美国 DARPA 等科技活动组织模式,围绕产业链部署创新链,引导科技活动从“点”上分散布局到“链”的体系突破,实行“应用考核技术、整机考核部件、下游考核上游、市场考核产品”的考核机制,为技术应用创造场景,建立起“产业链出题—创新链解题—产业链应用”的良性循环。另一方面,优化供给侧支持,引入“订

单式”资助、创新预采购等资助模式,推行金融支持科技活动激励引导政策。在组织中探索实行项目管理专员制度,赋予承担单位更大自主权,在岗位、聘用、绩效、薪酬等方面给予倾斜政策。

对于已经具备应用条件、可推向产业化阶段的科技活动,完善科技创新活动公私部门合作研发机制、产学研协同创新机制,加强对科技活动中试、验证阶段的政策支持,提供应用场景和条件。加快科技成果应用推广,完善政府采购法律政策,加强对科技成果的采购支持,综合采取预留份额、强制采购、优先采购、收购等措施率先采购。实行采购税收减免、风险补偿、保险补贴、政府引导基金、贷款担保等需求端引导政策。建立科技成果使用反馈机制,发挥用户反馈对产品迭代升级的牵引作用,

完善各阶段科技活动贯通政策。针对不同科技活动之间存在的天然间隙,全链条政策设计应有利于要素自由流动、合理配置。建立健全开放科学政策,建立开放标准、开放制度、开放平台,促进知识、技术等要素全链条畅通流动。建立基础研究成果遴选和接续支持机制,为形成技术、实现应用创造条件。完善应用导向的基础研究项目形成机制,准确反馈需求端意图。进一步完善国有资产科技成果产权管理制度,破除成果转化的制度障碍。加强创新平台建设布局,打造贯通科技活动全链条的创新平台,构建研发网络。

建立覆盖科技活动全链条的应急政策工具箱。对于面临突发紧急情况而需开展强时效、强结果导向的应急科研攻关任务,以实现最高研发效率为原则,探索构建包括资助、人事、薪酬、奖励、评价、应用、成果转化等在内的一揽子临时政策储备,明确启动相关政策的阈值条件,同时制定由应急状态转入日常状态的退出机制。建立健全政策体系响应机制,建立应对外部封锁、打压等限制、对抗政策的政策应对工具储备。

(四)将高等教育人才培养纳入科研活动全链条政策体系,对教育、科技、人才政策一体部署

科技人才是科研活动能够开展的基础,科技活动过程也是科技人才培养的过程。建议我国现有科技政策链条向高等教育延伸,建立高等教育人才学科培养布局与科技活动全链条布局衔接机制,学科设置、调整由教育部门与科技部门共同论

证提出。以研究生培养为突破,加强科技政策与研究生教育培养政策衔接,将硕士生、博士生纳入科技活动资助、人才培养等政策支持范畴,在科研条件、项目参与、资助与奖励等方面为他们提供机会和条件。鼓励科研机构、企业与高校通过联合培养、共建课程、研发合作等方式开展人才培养合作。同时,教育、科技、人才相关主管部门应当建立在规划、政策、具体工作等层面的协同机制,确保教育、科技、人才政策一体部署落到实处。

(五)发挥企业在科技活动全链条中的“总链长”作用,加强全链条政策体系中的企业支持政策

完善支持引导企业参与科技活动特别是产业技术研发活动的政策工具,加强对企业基础研究的税收优惠政策支持,加强对企业竞争前技术与行业共性关键技术的支持,引导有能力的企业加强对前端基础研究和竞争前技术的投入。在前沿性与公益性科技领域应探索实行政府与企业共同投资建立非营利研发机构、共同投资发起研究基金或研究计划等合作模式。在科技活动组织中,建立企业需求反馈机制、科技项目牵头组织机制、科技成果应用验收机制,支持企业成为“出题者”、技术创新“组织者”和成果“阅卷者”。探索建立由企业主导的科技计划资助机制,企业实施的重大科技项目可按规定纳入国家重大科技任务序列。支持领军型企业牵头构建创新联合体,围绕战略性产品整合创新资源、调动各方力量开展科研攻关。

(六)加强科技活动环境政策建设,营造适宜科技活动顺利开展的政策环境

完善学术自治支持政策,政策重心从政府在科研诚信、学风作风等方面对学术共同体功能缺失的“补位”,向加强学术共同体自治自律、支持学术共同体建设成长转变。加强科技伦理制度建设,明确政府、创新主体、科研任务委托方等各相关主体联合责任链条,加快建立健全新科研范式和产业模式下的科技伦理审查、监管、包容政策。深化改革科技评价制度,突出科技创新质量、贡献、绩效导向,增强对科技活动主体的行为引导。改进完善教育、科技、人才一体发展政策,以研究生改革为突破口,加强科技活动对人才培养的作用,加强在科研条件、项目参与、资助与奖励等方面政策支持。调整开放创新政策取向,以联通国

际为目标改革现有科技、人才、科技资源等对外开放政策,实现制度型开放。

(七)完善政策部署实施机制,推动各项政策切实落地发挥作用

政策作用的发挥关键在于政策执行落实的效果。进一步完善自上而下的政策实施推动机制和自下而上的执行情况反馈机制。健全规划部署落实为配套政策、配套政策得到具体实施的规划落实机制,增强对落实要求的刚性和约束力。建立政策评估和动态调整机制,充分发挥政策评估问效和督促落实作用,从科技活动全链条政策整体效能的角度进行绩效评估,将评估结果作为政策立、改、废的重要依据,实现对政策框架的调整更新。畅通政策问题反馈渠道和处理机制,加强对政策的解读、解释工作。统筹完善监管制度,以不阻碍科技创新为准则,开展科技政策创新一致性审查,确保政策导向一致、激励相容。

参考文献:

- [1]王艳,贺德方,彭洁,等.发达国家先进研究实验基地绩效评估机制及其启示[J].科技进步与对策,2014,31(7):114-119.
- [2]邢怀滨,苏竣.公共科技政策分析的理论进路:评述与比较[J].公共管理学报,2005,2(4):42-51.
- [3]SCHOT J, STEINMUELLER W E. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change [J]. Research policy, 2018, 47(9): 1554-1567.
- [4]黄劲松.科技政策范式的比较研究[J].自然辩证法研究,2020,36(6):52-56.
- [5]梁正.从科技政策到科技与创新政策:创新驱动发展战略下的政策范式转型与思考[J].科学学研究,2017,35(2):170-176.
- [6]吕佳龄,张书军.创新政策演化:框架、转型和中国的政策议程[J].中国软科学,2019(2):23-35.
- [7]陈佳.创新政策的理论前沿与发展趋势[J].学术前沿,2016(19):92-95.
- [8]杨洋.科技创新治理的历史演进与治理难题[J].科技中国,2021(4):5-12.
- [9]LEVIN R C. Proposals for economic growth: the positive sum strategy [J]. Science, 1986, 234(4775): 490-491.
- [10]EDLER J, FAGERBERG J. Innovation policy: what, why, and how [M]. New York: Oxford University Press, 2017: 3-6.
- [11]ROTHWELL R. Reindustrialization and technology: towards a national policy framework [J]. Science and public policy, 1985, 12(3): 113-130.
- [12]黄曼,朱桂龙,胡军燕.创新政策工具分类选择与效应评价[J].中国科技论坛,2016(1):1-6.
- [13]KIVIMAA P, KERN F, KEM F, et al. Creative destruction or mere niche support? innovation policy mixes for sustainability transitions [J]. Research policy, 2016, 45(1): 205-217.
- [14]袁永,李妃养,张宏丽.基于创新过程的科技创新政策体系研究[J].科技进步与对策,2017,34(12):92-98.
- [15]梅姝娥,仲伟俊.科技创新政策体系及其协调性[J].科技管理研究,2016,36(15):32-37.
- [16]孙喜,霍雪珊.警惕科技自立自强的认识误区[J].经济导刊,2023(9):60-66.
- [17]《中国科技创新政策体系报告》研究编写组.中国科技创新政策体系报告[R].北京:科学出版社,2018:2.
- [18]刘才铨.美国国家科学基金会成立以来科技政策动向分析[J].研究与发展管理,1989(2):61-64.
- [19]苏楠,陈志,王宏广.“日本诺贝尔奖计划”的启示与借鉴:中日比较的视角[J].全球科技经济瞭望,2018(10):55-64.
- [20]李文,康乐.21世纪日本诺贝尔奖得主科研过程的特征分析[J].中国高校科技,2021(6):65-69.
- [21]崔霖,刘巍,王盛纬,等.基于《拜杜法》《史蒂文森—怀德勒技术创新法》对我国高校科技成果转化体系的研究[J].安徽科技,2021(9):4-8.
- [22]龙飞,巩健.美国小企业创新研究计划实施的经验与启示[J].中国中小企业,2023(3):32-35.
- [23]孟海华.产业技术路线图研究[D].北京:中国科学技术大学,2009:20-22.
- [24]李万,吴颖颖,汤琦,等.日本战略性技术路线图的编制对我国的经验启示[J].创新科技,2013(1):8-11.
- [25]袁永,陈丽佳,王子丹.英国2017产业振兴战略主要科技创新政策研究[J].科技管理研究,2018,38(13):53-58.
- [26]贺德方.对构建科技创新政策体系的几点思考[J].智库理论与实践,2016(4):1-4.
- [27]万劲波.基础研究的内涵、模式与高质量发展路径[J].学术前沿,2023(11):86-95.
- [28]杨武松,赵业新.科技成果转化中国有形资产管理制度的制度障碍与对策[J].中国科技论坛,2015(12):5-9.
- [29]喻成杰.我国环境政策工具实施中的问题和优化选择研究[D].陕西:陕西师范大学,2014:18.
- [30]郑石明,李佳琪.自然科学基金项目成果转化应用贯通机制与政策研究[J].中国科学基金,2019(5):434-439.

(本文责编:润泽)