

# 国家创新体系的数字化重构

## ——新型举国体制驱动的机理与路径

唐任伍 温馨 武天鑫

**内容提要:**新型举国体制界定了国家创新体系的战略使命及其现实挑战,其通过战略驱动、市场驱动和制度驱动牵引国家创新体系重构升级。数字化重构能够变革创新效能生成机制,是国家创新体系变革的必然战略选择。通过对新型举国体制驱动国家创新体系数字化重构的机理与路径开展研究,本文发现数字化重构驱动新型举国体制与国家创新体系兼容适配,重塑国家创新体系的使命机制、协同机制和治理机制,提升国家创新体系的过程绩效。数字化重构赋能国家创新能力跃迁,推动数字创新机制演化升级,提升国家创新体系的结果绩效。以数字化重构加速凝聚创新战略的使命共识、放大国家创新体系的主体力量、驱动国家创新生态系统构建以及引领国家创新制度变革构成国家创新体系数字化重构的主要战略路径。本文通过探究新型举国体制、国家创新体系和数字化重构的协同演化逻辑,揭示数字化重构国家创新体系的动因、路径及其效能生成机制,为提升国家创新体系整体效能提供理论参考。

**关键词:**国家创新体系 新型举国体制 数字化重构 创新效能 创新机制

**中图分类号:**F204 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-7636(2024)01-0003-13

### 一、问题提出

创新居于现代化建设全局的核心地位。党的二十大报告强调“科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力”。通过创新驱动的高质量发展实现质量变革、效率变革和动力变革,有助于加快形成新质生产力,不断塑造发展的新动能新优势。为此,党和国家推动国家创新体系深度演变,制定了以健全新型举国体制为引领、提升国家创新体系整体效能的战略布局。

新型举国体制是推进科技治理体系与治理能力现代化、建设科技强国的重要制度基础。进入新时代,创新驱动发展成为统筹中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局的战略抓手,突破“卡脖子”的

收稿日期:2023-08-01;修回日期:2023-12-19

基金项目:国家社会科学基金重大项目“中国共产党百年民生思想发展史”(18ZDA012)

作者简介:唐任伍 北京师范大学政府管理学院教授、博士生导师,北京,100875;

温馨 北京师范大学政府管理学院博士研究生,通信作者;

武天鑫 中国兵器工业集团人才研究中心研究员,北京,100070。

作者感谢审稿人的评审意见。

关键核心技术、实现高水平科技自立自强已成为中国式现代化新征程中的关键使命。2015年习近平总书记在《关于〈中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议〉的说明》中首次强调,实施国家重大科技项目、突破关键核心技术需要“发挥市场经济条件下新型举国体制优势”。2019年党的十九届四中全会正式提出将“构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制”作为新时代完善科技创新体制机制的重要内容。随着党的二十大胜利召开,中共中央对完善科技创新体系作出全面战略部署。一方面将“健全新型举国体制”作为新时代国家创新体制机制改革的重要内容,另一方面则以健全新型举国体制为引领,强化战略科技力量、优化创新资源配置、提升科技基础能力和加强国家科技战略咨询,构建更具效能的国家创新体系。新型举国体制界定国家创新体系的战略使命,在推动化解国家创新体系“系统失灵”的基础上进一步聚焦解决“方向失灵”问题,将国家重大战略和公共利益嵌入国家创新体系的战略选择之中,构建“使命导向型的创新范式”<sup>[1]</sup>,并进一步界定了国家创新体系的创新面向、主体关系、组织方式等核心运转机制<sup>[2-3]</sup>。

然而,已有研究仅将新型举国体制视为一项任务体制,且认为其是国家创新体系的“天然”构成,用于弥补国家创新体系的市场机制失灵。这不仅难以揭示新型举国体制与国家创新体系之间的内在逻辑关系,而且未能全面揭示新型举国体制对国家创新体系重构的使命牵引机制。本文认为新型举国体制与国家创新体系是“嵌入”关系而非“构成”关系,继而在“使命导向型创新”<sup>[4]</sup>的理论逻辑下探究新型举国体制对国家创新体系重构具有怎样的使命牵引效应,并基于战略驱动、制度驱动和市场驱动三重逻辑揭示新型举国体制对国家创新体系重构的使命牵引机制。此为本文的第一项核心研究问题。

国家创新体系是支撑新型举国体制落地实施的核心系统,是开展科技治理和实施创新战略的重要载体。国家创新体系界定了创新主体、创新资源、创新机制、创新生态、创新文化等创新活动的相关要素,驱动技术和知识的创造、使用、扩散及演化<sup>[5-8]</sup>。当前,国家创新体系既迎来转型升级的新机遇,也面临深化改革的新挑战。从战略机遇看,以创新驱动高质量发展成为推进中国式现代化的首要任务。通过健全新型举国体制、完善国家科技治理机制,为国家创新体系注入新的战略使命,牵引国家创新体系演化升级和效能提升。重构国家创新体系成为驱动高质量发展的“落脚点”,决定了能否建成科技强国。从现实挑战看,国家创新体系面临国际科技竞争加剧和全球创新链脱钩的创新困境。全球科技竞争日益激烈,以美国为代表的发达经济体均制定了国家科技发展战略,凭借已有的创新优势抢占未来产业发展先机和全球价值链的有利位置,维持全球竞争格局中的优势地位。一些发达经济体将科技创新与国家安全挂钩,通过加大科技封锁力度遏制中国科技崛起。反观自身,中国通过“引进—消化—吸收”战略,在诸多技术领域实现了从“跟跑”到“并跑”乃至“领跑”的跃迁,“穿越创新无人区”日益成为国家创新的新常态。科技竞争新形势和自主研发新常态构成国家创新体系内外部的双重挑战<sup>[4]</sup>,能否提升国家创新体系效能成为中国突破“低端锁定”、实现高水平自立自强并赢得全球科技竞争的关键。这需要进一步探索中国特色国家创新体系的重构路径,推动创新使命、创新主体、创新组织和创新制度变革,提升国家创新体系整体效能以适应当前的新使命、新挑战。

开展数字化重构是提升国家创新体系效能的重要战略选择。以人工智能、大数据、云计算、区块链等为代表的数字技术加速演化,其凭借强大的互补性、非替代性、广泛应用性及持续演化性,愈发成为新时代的通用目的技术,正在成为重组创新资源、重塑创新范式、改变创新竞争格局的关键力量。

已有研究发现数据要素与数字技术嵌入国家创新体系,能够推动创新主体、创新资源、创新机制、创新组织方式和创新治理等的数字化转型<sup>[9-11]</sup>,构成国家创新体系重构和效能提升的战略路径。具体而言,第一,数字技术重塑国家创新体系的主体边界,引发创新主体多样化、复合化与无边界化<sup>[11]</sup>,优化国家战略科

技术力量;第二,数字技术驱动创新机制演化,创新分工与合作呈现出模块化、分布式和开放性特征<sup>[12-13]</sup>,推动创新资源优化配置和高效互动;第三,创新组织模式产生系统变革,科技创新平台与生态系统成为国家创新体系的重要组织方式、资源配置方式和创新协同模式,数据要素、共性知识等创新资源得以复用共享、协同互补,创新效率得到显著提升<sup>[14-15]</sup>;第四,国家创新体系的数字化重构推动国家科技治理体系的完善<sup>[16]</sup>,以新型举国体制为引领推进创新激励、创新过程和创新扩散等的制度变革,加速“激励—研发—扩散—转化”的科技创新循环。

数字技术嵌入国家创新体系,能够实现集中力量办大事的新型举国体制优势,规模化协同的国家创新体系优势和数字赋能的数字创新路径优势交互叠加<sup>[9,17]</sup>。当前对国家创新体系数字化重构的研究明显不足,仅有少量的文献关注数字赋能国家创新体系的演化过程、作用对象、影响路径及治理变革<sup>[9-11,16,18]</sup>,但缺少对新型举国体制、国家创新体系和数字化转型的整合研究,导致国家创新体系数字化重构的战略路径缺乏明晰的使命牵引,因而未能阐明数字化重构何以成为国家创新体系变革的路径选择,且不同重构路径模块如何有效编排也有待进一步厘清。本文在明晰新型举国体制使命牵引的基础上,揭示数字化重构从过程绩效和结果绩效两方面重塑国家创新体系的效能生成机制,并基于“使命重构-主体重构-生态重构-制度重构”4个维度有效编排国家创新体系数字化重构的战略路径。此为本文的第二个核心研究问题。

针对上述两项核心研究问题,本文基于“使命导向型创新”的理论逻辑,围绕新型举国体制的战略使命及其牵引机制,探究国家创新体系数字化重构的逻辑机理及其战略路径,全面揭示数字化重构驱动国家创新体系效能提升的理论逻辑(见图1)。

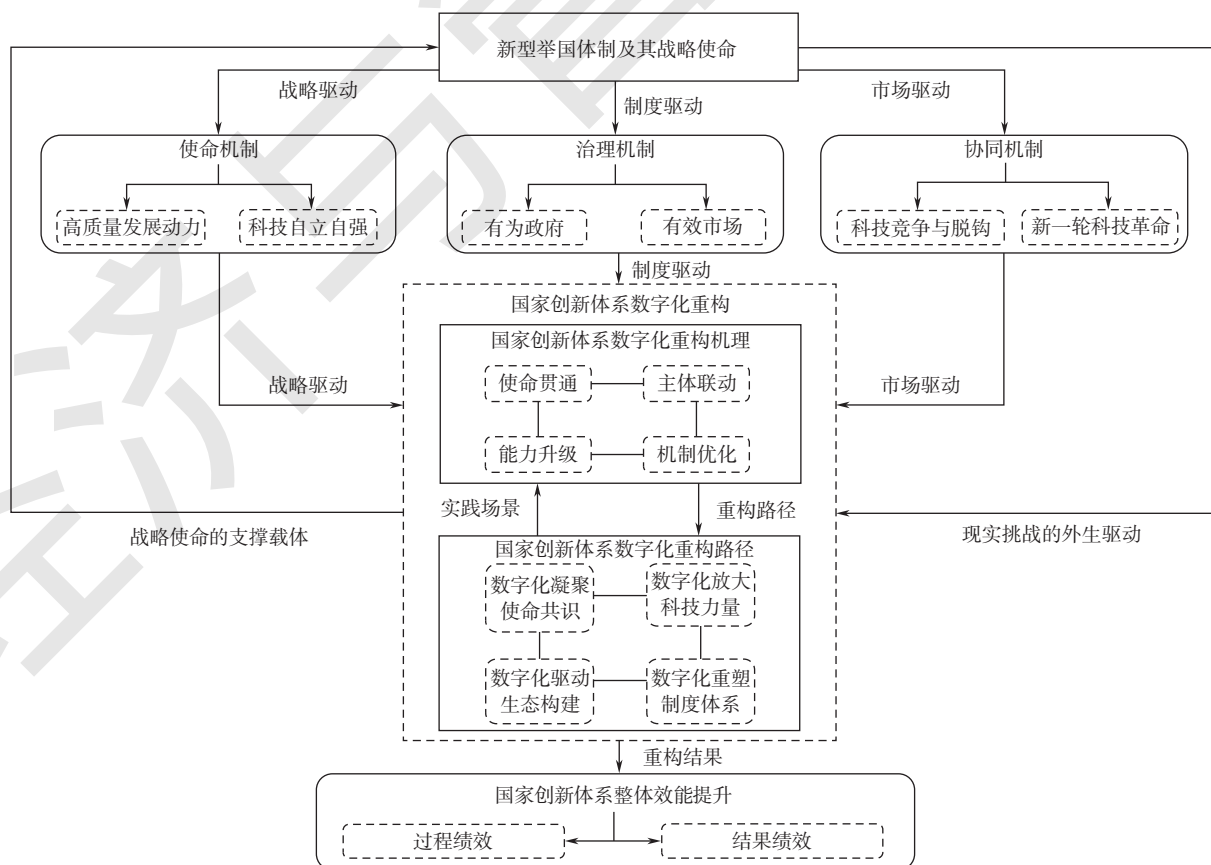


图1 新型举国体制驱动国家创新体系数字化重构

首先,新型举国体制界定了国家创新体系的战略使命,其战略驱动逻辑、市场驱动逻辑和制度驱动逻辑构成国家创新体系数字化重构的根本动因。其次,“使命贯通—主体联动—能力升级—机制优化”构成国家创新体系数字化重构的内在机理。新型举国体制驱动的数字化重构推动使命贯通,将国家的创新战略使命“自上而下”贯穿于国家创新体系之中,引领构建“使命导向型”创新范式。国家创新体系不仅在数字赋能下实现创新主体互联互通和协同互补,突破创新的组织边界与能力边界,而且形成分布式和模块化的数字创新机制,突破创新的时间和空间边界。最后,“凝聚使命共识—赋能科技力量—生态系统构建—制度体系重塑”构成国家创新体系数字化重构的战略路径,有效提升国家创新体系的过程绩效和结果绩效。

## 二、新型举国体制的使命牵引及国家创新体系数字化重构的战略选择

进入新时代,构建新型举国体制成为推进国家科技治理现代化的重要制度支撑,为国家创新体系转型升级提供战略使命引领。国家科技创新治理体系是协调国家创新体系多元主体开展协同创新行动的制度和运作机制总和。作为科技创新治理的核心制度安排,新型举国体制是党的全面领导和市场经济条件在科技创新治理体系中的协调统一,构成驱动国家创新体系升级重构的动力基础,其牵引机制包含战略驱动逻辑、市场驱动逻辑和制度驱动逻辑。

其一,党的全面领导是新型举国体制的政治基础,构成国家创新体系重构升级的战略逻辑。坚持党对科技创新的领导及其在创新驱动发展全局中的核心地位,能够将党和国家的创新驱动意志及科技战略决策贯彻于国家创新体系并层层推进<sup>[19]</sup>,以科技战略规划牵引国家创新体系履行创新战略使命并不断演化升级。

其二,市场经济条件是新型举国体制的活力源泉,构成国家创新体系重构升级的市场驱动逻辑。市场经济在创新资源配置中发挥决定性作用,其通过供求关系、激励机制、价格机制、契约机制等激发多元主体的创新能动性,通过有效整合战略科技力量,科学统筹并高效配置国家创新资源,形成优势互补的协同创新系统<sup>[20]</sup>,支撑国家创新体系提升全球科技竞争力。

其三,有为政府与有效市场协同统一、良性互动的运行机制是新型举国体制的制度根基,构成国家创新体系重构升级的制度逻辑,使战略驱动与市场驱动能够在国家创新体系运行中有效衔接。科学把握政府与市场在国家创新治理体系中的功能定位及最优边界<sup>[21]</sup>,能够将社会主义集中力量办大事的制度优势与社会主义市场经济的活力优势有机叠加。有为政府汇聚和整合创新资源、有效市场高效配置和运用创新资源,二者协同运转驱动国家创新体系提升创新效能<sup>[16]</sup>。

新型举国体制通过上述三重使命牵引机制为国家创新体系嵌入新的战略使命内涵。第一,创新已成为驱动高质量发展的第一动力,国家创新体系是创造“第一动力”的主引擎。从需求端看,当前中国已从要素驱动的高速增长阶段转向创新驱动的高质量发展阶段,经济发展、国家安全、民生福祉和生态文明都依托于国家的科技创造力、科技支撑力和科技影响力。尤其在新一轮科技革命驱动下涌现出全球产业变革新机遇,经济发展方式、价值创造路径、资源组合模式、全球竞争格局都在新技术革命中被深度重构。突破“工厂经济”陷阱、构建现代化产业体系和培育未来高技术产业集群都产生了大规模的科技创新需求<sup>[22]</sup>,将创新置于中国式现代化的核心位置已是必然选择。从供给端看,人力资源、资本要素、自然资源等传统生产要素的边际贡献递减趋势日益明显,资源约束持续增强,原有要素驱动的发展模式难以满足建设现代化强国的高阶发展需求。创新是重构经济发展方式、价值创造路径、资源组合模式、全球竞争格

局的关键路径,推动发展向更高阶段演化<sup>[23]</sup>。这要求国家创新体系通过提升整体效能构建新质生产力,加速发展的质量变革、效率变革和动力变革,引领科技革命浪潮、抢占产业发展先机、满足人民美好生活需要和塑造国家竞争优势。第二,科技自立自强成为统筹发展与安全的战略支撑,要求国家创新体系构建科技安全“底座”。科技安全是国家安全体系的重要组成部分,其产生的风险具有系统性、复杂性和持久性等特征。科技自立自强是化解科技安全风险的根本之策和保障底线<sup>[24]</sup>,需要通过国家创新体系重构升级,把握新一轮科技革命的战略机遇,提升关键核心技术的自主性和可控性,实现高水平“科技自立”。同时,国家创新体系也要提升整体效能,将提升创新效率和构建关键基础创新能力作为高阶战略目标,面向科技前沿、国家战略、经济主战场和人民生命健康,不断提升科技创新的安全性和可靠性,实现高水平“科技自强”<sup>[25]</sup>。

新的战略使命决定了国家创新体系面临新的变革挑战。首先,全球创新竞争日益激烈,突破国际科技垄断和构建自主创新能力的难度显著提高。美国、日本、欧盟等世界主要经济体始终将科技创新作为维持其全球竞争优势地位和价值链主导地位的核心抓手,大国科技创新竞争日益激烈。中美博弈的核心已从贸易摩擦延伸至科技竞争,对创新链的国际封锁已成为美国遏制中国全面崛起的重要手段。攀上技术高峰的西方经济体试图踢掉科技创新的“梯子”<sup>[26]</sup>,这使中国传统“引进—消化—吸收”的创新发展模式难以为继,穿越“创新无人区”成为科技研发新常态,能否突破“卡脖子”的关键核心技术并引领基础性原创性技术前沿,成为国家创新体系突破科技垄断格局的核心挑战。其次,新一代数字技术引领创新范式数字化转型,大国创新模式进入深度调整期。数字技术改变了国家创新体系的主体边界、组织方式和过程机制,推动国家创新体系运行机制与实践路径的数字化转型,要求国家创新体系实现多主体、多层次、多模式、多节点的系统变革。因此,数字创新范式的颠覆效应对国家创新体系重构提出了新的变革要求<sup>[27]</sup>。

支撑践行新的战略使命和有效应对现实挑战对国家创新体系效能提出新要求,使数字化重构成为变革国家创新体系的战略选择<sup>[10-11]</sup>。提升国家创新体系效能表现为创新效率和功能效果的提升,本质是改善创新过程绩效和结果绩效<sup>[28]</sup>,其依赖于创新活动与功能、创新组织与机构、创新要素与环境的协同演化<sup>[10]</sup>。通过数字化重构,能够推动创新使命、创新主体、创新机制和创新能力的重构升级,提升国家创新体系的“效”与“能”。从过程绩效看,数字化重构国家创新体系的使命引领机制,驱动新型举国体制的战略使命与国家创新体系的战略科技力量有效衔接,促进多元创新主体的数字化联动,有效提升创新活动效率、资源配置效率、分工与合作效率等<sup>[10]</sup>。这使国家创新体系能够迅速落实党和国家的创新战略安排,还通过建立效率优势有效应对科技创新的现实挑战,全面提升创新活力。从结果绩效看,数字化链接、聚合、智能分析及人机协同能够拓展国家创新体系的创新能力边界<sup>[29]</sup>,并通过模块化、分布式等创新机制打破创新的时空边界,使国家创新体系具有更强“自生长性”<sup>[30]</sup>。

### 三、新型举国体制驱动国家创新体系数字化重构的内在机理

数字技术日益融入国家创新体系的全链条、全过程、各环节,正在成为重组创新资源、重塑创新范式、改变全球创新竞争格局的关键力量。面向新型举国体制的战略使命及其挑战,需将新型举国体制的制度优势、数字创新范式的路径优势和国家创新体系的规模化协同优势有机叠加,依托数据要素和数字技术开展国家创新体系的数字化重构,从过程绩效与结果绩效两个维度提升国家创新体系效能(见图2)。

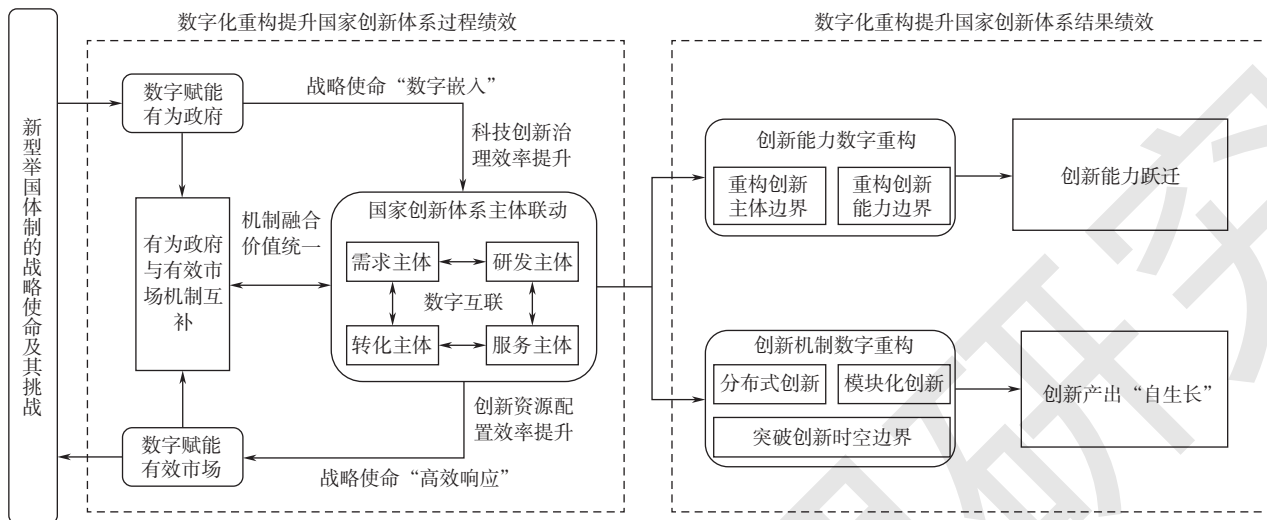


图2 新型举国体制驱动的国家创新体系数字化重构机理

### (一) 数字化重构驱动新型举国体制与国家创新体系兼容适配

数字化重构使新型举国体制的战略使命与国家创新体系的创新主体有效衔接,驱动国家创新体系的使命机制与治理机制变革,全面提升创新过程绩效。

首先,数字化重构能够变革传统“自上而下”的创新使命“单向派发”模式,构建战略使命对国家创新体系的“数字嵌入”过程。政府凭借数字治理手段嵌入“政产学研”的创新网络精准施策,推动创新过程的目标协同、知识互动、需求整合、能力集成及开放共享,并通过数字链接开展跨部门政策协同,以数字赋能充分发挥有为政府的顶层设计、平台构建、机制协调、资源汇聚和追踪监督等创新治理效能<sup>[26,31]</sup>,提升国家科技创新战略和重大任务规划的精准性、科学性和渗透性,防范科技治理政策的“碎片化”风险,使科技创新治理突破传统的组织边界、行政层级、学科差异和领域界别,创新政策工具得以在更高效率层级、更广主体范围内协同运用,推动面向科技前沿、国家战略、经济主战场、人民生命健康的创新战略使命对国家创新体系形成“数字化”精准嵌入,显著提升科技创新的治理效率。

其次,数字化重构促进创新需求主体、创新研发主体、创新转化主体、创新服务主体之间的数字化联动,以创新数据的互联、共享、开放提升国家创新体系资源配置效率和创新市场活力,通过构建有效市场高效响应新型举国体制的创新战略使命。一方面,数字化重构赋能企业等创新主体提升态势感知能力和资源编排能力,“自下而上”地对国家创新战略和重大任务需求实时跟踪、快速感知及敏捷响应,强化国家创新体系供给侧与需求侧的信息互动。传统“单向派发”“条块分割”式的创新任务过程被“数字平台式”的使命交互过程所取代,战略需求、研发数据、资金资源、政策支持、技术能力等在数字化科技治理平台中实现“自上而下”和“自下而上”的互动协同。另一方面,随着国家创新大数据平台、泛在互联创新网络等基础设施的建设完善,创新主体多元化、复合化,创新资源多样化、开放化,创新行为分布式、协同化的创新生态系统加速形成,有效降低创新协同的交易费用并形成优势互补的能力协同体系,促进多元创新主体的协同联动。数字赋能的协同联动强化市场机制的资源配置优化效应,驱动国家创新资源整合配置和战略科技力量优化布局,为新型举国体制的创新战略使命提供“向上支撑”。因此,数字化的纵向互动和横向联动加速有效市场形成,全面提升创新资源配置效率,使国家创新体系能够高效响应新型举国体制的创新战略使命。

最后,数字化驱动有效市场和有为政府的优势互补和机制融合,推动政治价值、经济价值和社会价值在国家创新体系的有机统一。数字化重构打通了科技创新治理的“数据孤岛”,使新型举国体制“向下兼容”国家创新体系,为其注入政治价值。同时,数字化重构国家创新体系的生态系统,使多元创新主体数字协同,为新型举国体制提供强有力的“向上支撑”,体现了国家创新的经济社会价值。依托创新大数据和泛在互联网实现政产学研的跨主体信息互动与协同,实现国家创新战略使命的纵向贯通和国家创新体系的互联互通,党和国家的战略意志、经济发展的创新需要、人民生活的科技保障等多元价值得以在国家创新体系中有机关联。因此,数字化不仅驱动有效市场和有为政府的机制融合,有效化解“市场失灵”的潜在风险<sup>[9]</sup>,而且驱动国家创新体系的“创新面向-力量支撑”协同演进,促进创新的政治价值与经济社会价值有机统一。

## (二) 数字化赋能国家创新体系的创新能力跃迁和创新机制演化

数字化重构具有显著的创新赋能效应,能够强化国家战略科技力量的创新能力并构建数字创新机制,全面优化国家创新体系的结果绩效。首先,数字化重构创新主体和能力边界,驱动国家创新体系能力跃迁。以数字化平台为核心载体的创新生态系统成为国家创新体系架构的重要演变方向。凭借数据要素和数字技术的泛在互联网属性,多元创新主体围绕市场需求构建数字化创新平台,以跨层次互动、开放式合作等组建新型创新联合体,促进政府、高校、科研院所、上下游产业组织乃至客户等开展知识共享、价值共创,科技力量的结构布局由“点状格局”向“生态格局”加速延展。创新主体边界的突破加速了多元创新力量融合<sup>[32]</sup>,带动创新政策、创新资源、创新能力、创新行为和创新服务的协同,使不同创新主体充分发挥自身比较优势,提升国家创新体系的动态性、适应性与韧性,助力更具多元价值的创新产出。此外,大数据、人工智能等新一代数字技术推动数据成为国家创新的重要资源,促进创新主体的虚拟化转型。数字化、虚拟化的科技研发力量能够突破人类劳动、算力、知识存储等的的能力边界,使得数据驱动、系统仿真、人机协同等成为加速创新过程、优化创新结果的重要力量,赋能国家创新体系的创新能力跃迁。

其次,数字化驱动国家创新体系形成分布式、模块化的数字创新机制,重构创新的时间和空间边界,使国家创新体系更具“自生长性”<sup>[30]</sup>。数字技术具有数据同质性、可重新编程性和技术可供性,决定了多元创新主体能够运用相同数字技术实现差异化的创新目标以满足自身技术需求,也允许通过不同数字技术的重组创新促进协同合作。这拓展了多元主体创新协同的空间边界,从传统线性的“创新链”向并联式“创新网络”演进,基于数字纽带形成分布式创新架构和模块化技术体系。这一方面使新型举国体制的“集中”优势与分布式创新的“并行”优势有机结合,创新过程在政府、高校、科研院所等多主体中分布式推进,强化战略科技力量之间的创新溢出效应和交互促进效应,不仅激发创新主体的自主性、能动性,加速攻克关键核心技术,而且发挥分布式创新的多元化、敏捷性和适应性优势,产生多元技术路线以满足建设科技强国的多元创新需要。另一方面,数字化重构推动重组式创新,加速技术创新的模块化整合,将数字技术与其他技术或传统资源有机融合,强化原有技术效能或丰富“数实融合”应用场景,通过“技术-资源”重组形成新的解决方案和服务新的科技需求<sup>[29,33]</sup>,为国家创新体系实现科技赶超构建“新赛道”。此外,数字创新的分布式、模块化机制能够迅速收集创新反馈以推动技术持续迭代,创新的时间边界趋于模糊,创新结果在多链条并行的创新过程中自我参照、多向延展、编辑重组和动态迭代,使创新产出实现“自生长”,其不仅强化了国家创新体系的渐进式创新效能,而且能够加速颠覆式创新的涌现。

## 四、新型举国体制驱动国家创新体系数字化重构的路径模式

### (一) 以数字化加速凝聚大国创新的使命共识

数字化重构成为连接新型举国体制和国家创新体系的“桥梁”,促进战略使命与创新主体互动协同,有利于国家创新体系凝聚使命共识。新型举国体制“自上而下”地引领国家创新的使命要求和战略目标,界定了国家创新体系所应对的变革挑战,充分体现国家创新的战略意志。通过运用数据要素和数字技术支撑科技创新治理,能够充分发挥党的领导核心优势和资源汇聚整合优势,强化政府与创新主体的互联互通,提升政府科技创新治理的科学性与透明度,改善科技治理的精准性、有效性,提升国家科技治理的预测、决策与控制能力<sup>[18]</sup>。这使得国家创新的战略使命能够更好地嵌入国家创新体系并引导其创新实践,强化新型举国体制对国家创新体系的使命引领作用。国家创新体系的数字化重构则驱动建设数字化创新平台,打造开放共享的创新大数据体系,搭建泛在互联的创新网络,将国家创新使命进行数字化编码、分配与解码,并以数字网络为渠道构建多元创新主体横向或纵向的协同联动体系,高效响应国家创新战略的使命任务,使国家创新体系“自下而上”构成新型举国体制的支撑载体。因此,数字化重构使国家创新的战略使命和创新体系动态衔接,“自上而下”的使命嵌入与“自下而上”的使命响应融入数字化的交互过程,引领国家创新体系凝聚起面向科技前沿、国家战略、经济发展和人民利益的创新使命共识。

### (二) 以数字化放大国家创新体系的战略科技力量

数据要素与数字技术能够放大国家创新体系的战略科技力量,打破国家创新体系的主体与组织边界。随着人工智能、物联网、大数据等人机协同技术的成熟,以大数据、高性能算力和智能算法为支撑的智能设备成为国家创新力量的重要构成,产学研等传统创新力量与智能机器人、高性能计算机等数字创新力量之间形成协同创新合力,丰富国家创新体系的主体结构。此外,数字创新范式的开源性使国家创新体系更具开放性和无边界性,跨行业、跨地区、跨部门的新型创新联合体和虚拟技术社区持续涌现,催生出面向市场、投资多元、模式多样的新型研发机构和创新联合体,使其成为更具活力、互补性和适应性的新型战略科技力量。

数字化具有创新赋能效应,拓展了国家创新体系的能力边界。首先,充分运用数字技术的实时信息搜集与动态跟踪能力,强化国家对前沿科技的政策规划,科学识别现代化发展进程中的战略科技需要,清晰绘就科技强国建设的总目标、路线图。其次,数字技术赋能创新主体获取数字链接能力、数据聚合能力和智能分析能力<sup>[29]</sup>。数字连接能力使产学研等创新主体之间、人机之间具有更强的信息交互性与行动协调性,国家创新体系的主体力量得以高效动员和紧密协作,充分放大“集中力量办大事”的制度优势,对战略前沿技术、关键核心技术、基础共性技术开展联合攻关。数据聚合能力使各创新主体具有构筑知识资源池的能力,能够汇集、存储、学习全球领先的知识信息,持续强化各创新主体的知识储备、基础研究能力和原始创新水平。智能分析能力是创新主体在数字技术的赋能下,从知识学习、数据挖掘中塑造创新洞察能力、创新重组能力和复杂科学问题解构能力,形成“数据密集型科学”的创新第四范式<sup>[11]</sup>。最后,数字技术在创新服务与转化方面具有强大推动力。依托数字技术构筑全国统一科技大数据平台,汇聚创新市场的供给、服务、需求、转化等海量信息,使“创新研发—创新扩散—创新服务—创新转化—创新应用”的创新链高效循环。

### (三) 以数字化驱动国家创新生态系统构建

数字化重构加速了创新主体和创新资源的互动联系,驱动国家创新体系构建价值共创生态系统。



首先,数字化创新网络成为有为政府与有效市场创新互动的桥梁,推动以政府为主导的公共创新生态和以企业为主体的产业创新生态优势互补,既能有效推动国家创新的战略使命嵌入国家创新体系,也能协调多元创新主体和创新资源支撑创新战略的使命任务。从政府主导的公共创新生态看,数字化驱动构建国家创新治理数字平台,既有助于打通不同政府部门间的“数据孤岛”,又能强化政府与高校、科研院所、企业组织之间的技术供需对接及协同合作,使关键核心技术、原始基础创新和战略引领性前沿技术等形成最优化的联合攻关效能。数字化重构为政府主导的公共创新生态引入“揭榜挂帅”“赛马”等创新竞争机制奠定技术条件。依托数字技术,政府等创新需求方能够全面评价、高效识别创新“主帅”和“千里马”,使国家战略科技需求与科技创新力量有效对接,通过引入竞争性匹配或淘汰机制,使市场机制和市场化创新主体融入公共创新生态系统,持续增强公共创新生态活力。从企业主导的产业创新生态看,数字化变革驱动产业数字化和数字产业化发展,数字经济与实体经济深度融合推动探索新产业、新业态、新模式、新路径<sup>[34]</sup>。随着数字技术持续渗入产业创新生态,产业创新组织模式开始由“创新链”向“创新网络”演化,跨行业、多元化、全链接的联合创新成为颠覆式创新与突破式重构的重要源泉,推进产业发展的“创造性破坏”进程。因此,产业创新生态的数字化重构使国家战略科技力量更具竞争力与创新力,为高质量践行国家使命构筑了坚实的实践载体。

其次,数字化重构连接国内和国际两个创新生态,使国家创新体系充分汇聚与整合国内国际两种创新资源,提升创新资源配置效率。当前中国科技创新处于从“跟跑”向“并跑”“领跑”跃迁的关键时期,用好国内国际两类创新资源、推动两类创新生态深度合作至关重要。其一,国家创新体系应坚持高水平对外开放的总体战略,以数字技术为抓手强化全球配置创新资源的能力,使全球创新资源能够“引进来”。尤其在“逆全球化”、科技脱钩等的大变局中,政产学研等创新主体可充分利用数字技术社区与平台的开源性、透明性、虚拟性和信息可对称性,推动国家创新使命嵌入全球科技创新体系之中,提升国家创新体系整合全球科技人才及其智力资本的能力,跨越国别充分动员全球创新资源并开展价值共创。其二,国家创新体系应积极参与全球科技治理,使国家战略科技力量能够“走出去”。国家战略科技力量等创新主体应以高水平对外开放战略为契机,积极参与全球数字技术合作与治理,提升中国在全球数字技术标准制定、数字基础设施互联互通、数字高端产业发展中的话语权与竞争优势,有效突破美国等发达经济体对中国的技术创新封锁。

#### (四) 以数字化创新逻辑引领国家创新制度变革

在数字创新范式下,国家创新体系需要完善创新保护与激励机制,强化创新动力。而且,国家创新体系的科技产出也需要高效扩散、转化和应用,对国家创新体系效能提升形成正反馈。

##### 1. 国家创新体系的创新保护与激励制度变革

由于数字创新具有极强的正外部性,导致知识产权保护制度在国家创新体系数字化重构中的重要性日益凸显,成为保护与激励数字创新的核心制度安排<sup>[35]</sup>。一方面,知识产权具有创新保护的基础功能,其通过合理的制度安排防止创新被模仿、盗用,促进科技创新通过知识产权保护实现创新获利。另一方面,明晰知识产权具有创新激励的补偿功能。通过清晰界定知识产权及其归属,客观评估知识产权价值,使知识产权得以授权交易、抵押融资和商业转化,在国家创新体系中形成以知识产权为纽带的利益分配机制,并以知识产权保护为支撑加速国家创新体系汇聚创新资源。尤其在国家创新体系的分布式、模块化创新过程中,跨领域的多元协同、平台生态式的创新合作以及市场化的创新资源配置等均迫切需要知识产权保护制度发挥

创新保护与激励功能。作为国家创新体系顶层设计主体,政府应推动知识产权(尤其包括数据要素和数字技术的知识产权)保护制度的创新完善,包括健全知识产权保护的法律政策体系,强化知识产权的司法保护与行政保护,完善知识产权运营服务体系和收益分配机制,构建知识产权公共服务体系和基础设施,支持创新主体参与全球知识产权治理与合作。

## 2. 国家创新体系技术标准化的制度变革

数字化重构国家创新体系具有显著的互联互通属性,无论是创新主体的数字化重构还是创新机制的数字化重构,都有赖于遵循统一的数字技术标准以支撑创新协同、扩散与转化。首先,以技术标准为国家创新体系的协同合作设置统一“接口”。国家创新体系的数字化重构使数据要素成为创新的重要资源基础,使政产学研高效协同、优势互补成为典型创新模式。通过技术标准开发,能够为创新协同设置统一的技术及数据“接口”,推动各创新主体互联互通,加速创新过程向开放化、分布式、模块化、共享化的价值共创模式演进。政府应在关键核心技术领域、产业共性技术领域、基础研究数据领域等方面加强标准化研究与开发,支撑国家创新体系打通“数据孤岛”,以数字标准化为纽带构筑高水平的数字创新协同生态。其次,技术标准是推动创新扩散和价值转化的重要路径。一方面,技术标准化有助于降低国家创新体系的交易成本,推动产业上下游关联创新要素,通过技术、产品、数据等的兼容互补,推进跨学科、跨产业和跨主体的创新融合,使新知识、新模式和新技术能够在国家创新体系内高效扩散运用,在更大程度、更广范围上发挥数字技术的创新融通效应。另一方面,技术标准化是创新成果重要的演化方向。进入数字创新时代,技术标准成为科技创新和产业市场的竞争规则,掌握技术标准的控制权有助于在科技竞争格局中占据优势地位。对于战略前沿技术、关键核心技术和基础共性技术,领军企业、科研院所、高等院校等国家战略科技力量应作为创新主体积极研究或参与标准制定,强化国家战略科技力量在关键核心技术领域的话语权、主导权,提升国家创新体系的基础竞争力。而对于市场共性技术、民生改善技术、产业应用技术等,企业组织等市场化创新主体应积极探索构建标准联盟或推进标准竞争,加速行业、区域、团体的技术标准制定,积极参与国际标准研制开发,以技术标准化降低创新扩散和转化的交易成本,尽快建立技术标准的网络效应。

## 五、研究结论与政策建议

本文对新型举国体制驱动的国家创新体系数字化重构进行理论剖析,揭示了新型举国体制、国家创新体系和数字化重构交互内嵌、协同演化的逻辑机理,提出数字化重构是新时代完善国家创新体系建设的重要路径。研究结论包括:(1)新型举国体制嵌入国家创新体系并界定创新战略使命,其通过战略驱动、市场驱动和制度驱动3条牵引机制形成国家创新体系数字化重构的根本动力。(2)数字化重构在新型举国体制和国家创新体系间发挥中介作用,推动二者有效衔接,提升了创新治理效率、协同效率和资源配置效率,改善了国家创新体系的过程绩效;数字化重构赋能国家创新体系的创新能力跃迁和创新机制演化,显著提升国家创新体系的结果绩效。(3)“凝聚使命共识—强化科技力量—构建生态系统—变革制度体系”是新型举国体制推动国家创新体系数字化重构的路径机制,有效应对了国家创新体系数字化重构的“方向失灵”“能力失灵”“结构失灵”和“制度失灵”风险。

本文具有一定的理论与实践价值。在理论贡献上,本文首先丰富了新型举国体制的内涵,揭示了新型举国体制对国家创新体系变革重构的牵引机制。已有研究将新型举国体制视为一项任务机制或领导体

制<sup>[3]</sup>,强调其任务导向功能,并简单将新型举国体制视为国家创新体系的组成部分<sup>[2]</sup>,未能揭示二者之间的逻辑关系。本文发现新型举国体制是国家创新体系重构演化的使命机制,发挥使命导向功能。在“使命导向型创新”的理论范式下,新型举国体制与国家创新体系之间是“嵌入”关系而非简单的“构成”关系,其通过战略驱动、市场驱动和制度驱动三重逻辑推动国家创新体系重构。这从理论上揭示了国家创新体系数字化变革的根本动因。其次,本文厘清了国家创新体系数字化重构的逻辑机理及其路径机制,为解释国家创新体系效能提升提供了新的理论视角。已有研究从系统层面探究国家创新体系效能的生成机制及影响因素,认为系统运行、系统结构、系统投入、系统环境等构成国家创新体系效能的影响因素并决定了其生成过程<sup>[28]</sup>,但对具体影响因素及其影响机理关注不足。本文以数字化重构国家创新体系为研究视角,揭示数据要素和数字技术对国家创新体系的使命重构、主体重构、生态重构和制度重构的路径过程,进而厘清数字化重构通过优化过程绩效和结果绩效全面提升国家创新体系整体效能,细化和拓展了已有理论框架。在实践价值方面,本文对提升国家科技治理能力现代化水平以及推动国家创新体系转型升级具有一定的参考意义,有助于形成国家创新体系数字化重构的路线图,使新型举国体制和国家创新体系动态衔接,并通过凝聚战略使命共识牵引国家创新体系的数字创新资源和能力建设、数字创新生态系统构建和数字创新制度优化设计,对提升国家创新体系效能形成可供借鉴的实践方案。

围绕新型举国体制的新使命、新挑战,基于国家创新体系的数字化重构新实践,需要构建新型举国体制、国家创新体系及数字化重构嵌套协同的体制机制。对此本文提出如下政策建议:

第一,构建国家一体化科技创新治理数字平台,为国家创新体系数字化重构夯实基础设施。围绕国家创新体系的战略使命互动、科技创新治理、创新主体协同、创新资源配置、创新转化扩散及创新服务等科技创新需求,建设汇聚各类创新数据要素的国家创新大数据平台,构建政企数据对接、政务数据共享共用等创新数据融通的体制机制,强化“政产学研”创新数据的互联互通及技术融通。

第二,全面提升国家战略科技力量的数字创新能力,建设推动国家创新体系数字化重构的能力基础。国家创新体系数字化重构的微观基础是提升智慧政府的科技创新治理水平和战略科技力量的数字化创新能力。政府通过数字化重构建设智慧政府和数字化公共服务体系,提升科技前沿感知、战略规划、政策制定和创新服务等科学性、精准性、敏捷性,构建科技创新的数字治理能力,提升国家科技治理能力的现代化水平。科技领军企业、科研机构、研究型高等院校以及新型研发机构等应积极构建数字创新能力体系,加强数字链接能力、数据聚合能力和智能分析能力的积累与应用,形成数字驱动的技术创新范式,使数据资源和数字技术融入技术创新全流程、各环节。

第三,进一步厘清政府和市场在国家创新体系中的功能定位,推动有为政府与有效市场动态衔接、优势互补。其中,有为政府应在数字技术赋能下精准制定重大科技战略规划,科学履行制度供给职能;针对关键技术等外部性、风险性较高的创新任务,有为政府要发挥汇聚创新资源、整合创新力量和分散创新风险的功能,快速集中战略科技力量协同开展科技攻关。有效市场则要在数字化重构中充分发挥创新资源配置的决定性作用,通过数字化创新交易平台汇集技术供需的数据信息,促进技术创新的供需匹配、价格信息和价值分配机制形成,降低国家创新体系的交易成本。利用有效市场培育专业化的数字创新中介服务机构,提升国家创新体系对关键核心技术攻关的数字支撑能力和数字服务能力。

参考文献:

- [1]李瑞,梁正,薛澜.技术演化理论视角下新型举国体制分类与边界[J/OL].科学学研究,2023[2023-09-25].<https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20230830.003>.
- [2]闫瑞峰.科技创新新型举国体制:理论、经验与实践[J].经济学家,2022(6):68-77.
- [3]路风,何鹏宇.举国体制与重大突破——以特殊机构执行和完成重大任务的历史经验及启示[J].管理世界,2021,37(7):1-18.
- [4]MAZZUCATO M. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities[J]. Industrial and Corporate Change, 2018, 27(5): 803-815.
- [5]FREEMAN C. Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan[M]. London: Pinter Publishers, 1987.
- [6]LUNDVALL B A. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning[M]. London: Pinter Publishers, 1992.
- [7]刘建丽.百年来中国共产党领导科技攻关的组织模式演化及其制度逻辑[J].经济与管理研究,2021,42(10):3-16.
- [8]王德华,刘戒骄.国家创新系统中政府作用分析[J].经济与管理研究,2015,36(4):31-38.
- [9]蔡跃洲.中国共产党领导的科技创新治理及其数字化转型——数据驱动的新型举国体制构建完善视角[J].管理世界,2021,37(8):30-46.
- [10]陈凯华,赵彬彬,康瑾,等.数字赋能国家创新体系:演化过程、影响路径与政策方向[J].科学学与科学技术管理,2023,44(2):19-32.
- [11]杨晶,李哲,康琪.数字化转型对国家创新体系的影响与对策研究[J].研究与发展管理,2020,32(6):26-38.
- [12]YOO Y, BOLAND R J, LYYTINEN K, et al. Organizing for innovation in the digitized world[J]. Organization Science, 2012, 23(5): 1398-1408.
- [13]YOO Y, HENFRIDSSON O, LYYTINEN K. Research commentary—the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research[J]. Information Systems Research, 2010, 21(4): 724-735.
- [14]BELTAGUI A, ROSLI A, CANDI M. Exaptation in a digital innovation ecosystem: the disruptive impacts of 3D printing[J]. Research Policy, 2020, 49(1): 103833.
- [15]HELFAT C E, RAUBITSCHKE R S. Dynamic and integrative capabilities for profiting from innovation in digital platform-based ecosystems[J]. Research Policy, 2018, 47(8): 1391-1399.
- [16]蔡跃洲.数字经济的国家治理机制——数据驱动的科技创新视角[J].北京交通大学学报(社会科学版),2021,20(2):39-49.
- [17]YOO I, YI C G. Economic innovation caused by digital transformation and impact on social systems[J]. Sustainability, 2022, 14(5): 2600.
- [18]陈凯华,冯泽,孙茜.创新大数据、创新治理效能和数字化转型[J].研究与发展管理,2020,32(6):1-12.
- [19]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.
- [20]钟惠波.新型科技举国体制:社会主义市场经济条件下的资源与关系模式[J].社会主义研究,2021(5):111-117.
- [21]曹睿卓,董贵成.新型举国体制:概念、内涵与实现机制[J].科学社会主义,2021(4):83-90.
- [22]柳卸林,高雨辰,丁雪辰.寻找创新驱动发展的新理论思维——基于新熊彼特增长理论的思考[J].管理世界,2017(12):8-19.
- [23]熊彼特.经济发展理论[M].北京:商务印书馆,1990.
- [24]陈劲,朱子钦,季与点,等.底线式科技安全治理体系构建研究[J].科学学研究,2020,38(8):1345-1357.
- [25]范芙蓉,秦书生.中国共产党科技自立自强思想百年演进[J].科技进步与对策,2021,38(18):1-7.
- [26]张晓晶.“十四五”时期我国经济社会发展的战略重点[J].经济学动态,2020(5):15-27.
- [27]PROKOP V, HAJEK P, STEJSKAL J. Configuration paths to efficient national innovation ecosystems[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021, 168: 120787.
- [28]冯泽,陈凯华,冯卓.国家创新体系效能的系统性分析:生成机制与影响因素[J].科研管理,2023,44(3):1-9.
- [29]刘洋,应震洲,应瑛.数字创新能力:内涵结构与理论框架[J].科学学研究,2021,39(6):981-984.
- [30]WAREHAM J, FOX P B, CANO GINER J L. Technology ecosystem governance[J]. Organization Science, 2014, 25(4): 1195-1215.
- [31]胡颖廉.举国协同:新型举国体制的制度解释——以新冠疫苗研发为例[J].中共中央党校(国家行政学院)学报,2021,25(6):84-91.
- [32]SANTOS F M, EISENHARDT K M. Organizational boundaries and theories of organization[J]. Organization Science, 2005, 16(5): 491-508.
- [33]NAMBISAN S, LYYTINEN K, MAJCHRZAK A, et al. Digital innovation management: reinventing innovation management research in a digital world[J]. MIS Quarterly, 2017, 41(1): 223-238.
- [34]康瑾,陈凯华.数字创新发展经济体系:框架、演化与增值效应[J].科研管理,2021,42(4):1-10.
- [35]陈永昌,孙鹏博,王宏鸣.知识产权保护政策能否推动企业开放式创新?——以国家知识产权示范城市政策为准实验的经验研究[J].经济与管理研究,2023,44(4):90-107.

## Digital Reconstruction of National Innovation System

### —Mechanisms and Paths Driven by a New System for Mobilizing Resources Nationwide

TANG Renwu<sup>1</sup>, WEN Xin<sup>1</sup>, WU Tianxin<sup>2</sup>

(1. Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. China North Talent Ability Development and Research Institution, Beijing 100070)

**Abstract:** In the digital age, a new system for mobilizing resources nationwide (hereinafter referred to as the new system) is the institutional foundation for modernizing the scientific and technological governance system and capabilities and becoming a leading country in science and technology. The national innovation system is a core system to support the implementation of the new system and a pivot for scientific and technological governance and the implementation of innovation strategies. Digital reconstruction is an essential choice for the change of the national innovation system, which can revolutionize the innovation efficiency generation mechanism. Therefore, improving the efficiency of the national innovation system becomes the key to breaking through the “low-end lock-in”.

Based on the theoretical paradigm of mission-oriented innovation, this paper aims to explore the mission-driven mechanism of the new system in reconstructing the national innovation system, reveal how digital reconstruction can reshape the efficiency of the national innovation system through process and outcome performances, and further indicate the strategic paths of digital reconstruction.

The findings are as follows. First, the new system, embedded in the national innovation system, defines the missions of the innovation strategy through strategy-driven, market-driven, and system-driven mechanisms, serving as the fundamental driving force for digital reconstruction. Second, digital reconstruction plays an intermediary role between the new system and the national innovation system, facilitates the effective connection, and enhances the efficiency of innovation governance, synergy, and resource allocation. It significantly improves the process performance of the national innovation system. Third, “building mission consensus - strengthening scientific and technological strength - fostering ecosystem - reforming the system” is a strategic path to promote the digital reconstruction of the national innovation system. It can effectively address the risks of direction failure, capability failure, structure failure, and system failure in the process.

The marginal contributions of this paper are in the following aspects. On the one hand, it enriches the connotation of the new system, reveals the mission-driven mechanism in reconstructing the national innovation system, and clarifies the logic and paths of the digital reconstruction of the national innovation system. Moreover, it provides a new perspective for explaining the enhancement of the efficiency of the national innovation system. On the other hand, it offers references for improving the modernization of national scientific and technological governance capacity and promoting the transformation and upgrading of the national innovation system. In addition, it develops a roadmap for digital reconstruction, which provides a theoretical and practical solution for improving the efficiency of the national innovation system.

**Keywords:** national innovation system; a new system for mobilizing resources nationwide; digital reconstruction; innovation efficiency; innovation mechanism

责任编辑:魏小奋