

面向重大科技攻关的科技动员模式

李冰, 张纪海*

北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081

摘要 结合科技动员思想, 融入集成员和科技创新理论, 为集中军地优势科研力量, 以信息技术为支撑, 以业务组合为切入点, 以业务总线为基础, 以建立健全跨组织的工作模式为目标, 提出重新配置科技资源和统一组织科技力量的科技动员模式——“顶层治理”“平台连接”和“载体落实”发展模式。通过这种模式, 可为科技支撑应急资源超常规供给提供有力保障。

关键词 科技动员; 超常规供给; 应急资源; 科技攻关

2019年底暴发的新型冠状病毒肺炎(以下简称新冠肺炎)疫情给广大人民的生命健康、国家的经济增长、社会的和谐稳定都带来了巨大的创伤。新冠肺炎病毒传染性强、尚无有效治疗药物及防治疫苗的研发困难是导致病毒广泛传播的重要原因。疫情发生以来, 以习近平同志为核心的党中央高度重视疫情的科技攻关工作, 要求把人民群众的生命安全和身体健康放在第一位。为认真贯彻习近平总书记的重要指示精神, 科学技术部与国家卫生健康委员会、国家发展和改革委员会、教育部、财政部、农业农村部、中央军委后勤保障部等部门和单位迅速成立科研攻关小组, 组织协调全国的优势科

研力量, 全力打好科技防控攻关战, 以实现新型冠状病毒治疗药物与疫苗的重要突破。

当前, 随着中国社会主义建设进入新时代以及经济发展进入新常态, 既要保持增长速度, 又要优化经济结构, 其根本动力就是科技创新^[1]。中国共产党第十九次全国代表大会提出实施创新驱动发展战略、加快建设创新型国家的重要举措。科技创新凝聚了全社会各个创新主体, 包括政府系统、军队系统、国防科技工业、教育系统、大中小企业及中介机构等, 通过人才、资金、技术等创新资源要素的整合交互, 形成一种复杂系统^[2]。此次, 针对当前新冠肺炎疫情亟需解决的药物治疗、疫苗研发及防

收稿日期: 2020-12-02; 修回日期: 2021-02-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(71841051); 国家工程院重大战略研究与咨询项目(2020-ZD-1)

作者简介: 李冰, 博士研究生, 研究方向为协同创新、创新链、国民经济动员, 电子信箱: frostm_lee@163.com; 张纪海(通信作者), 教授, 研究方向为科技创新、国民经济动员、应急管理, 电子信箱: zhangjihai@bit.edu.cn

引用格式: 李冰, 张纪海. 面向重大科技攻关的科技动员模式[J]. 科技导报, 2021, 39(7): 9-19; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2021.07.001

疫手段等问题,由科学技术部、国家卫生健康委员会等部门牵头组建跨地区、跨行业、跨部门的科研攻关团队,形成分梯队的医疗科研队伍,并整合军队医疗科研力量,充分动员军队医院、地方医院、高校、科研院所、国家重点实验室等机构的人员、仪器、技术,推动疫情防控科技攻关在短期内取得积极进展。为此,需要构建形成常态化的科技动员组织模式,并全面启动疫情防控医疗科技动员,以支撑药物、疫苗的长期研制工作,彻底破解新冠肺炎防治的难题。

动员活动的本质是以动员联盟的形式将政府不同职能部门集成,使组织整体高效地完成动员任务。基于总线型架构,不同的动员主体承担着不同的动员任务,通过总线标准实现系统各主体间的标准互联,这就是集成动员的工作模式^[3]。而将科技资源与科技力量的重新配置与组织,加速新式武器装备、军需用品、应急产品的研制开发,推进基础研究、技术跃迁与应用创新的协同演进则是实现科技创新的重要依托^[4],也是科技动员的精髓。因此,为解决现实性难题,运用科技助力疫情精准防控,基于集成及科技动员相关理论,以业务总线为基础,以信息技术为支撑,以业务组合为切入点,以建立健全跨组织的工作模式为手段,形成重新配置科

技资源和统一组织科技力量的科技动员模式,为突破重大科技攻关提供科学范式。

1 理论基础

科技动员是国家为应对战争、突发事件和重大科研任务,保障对科学技术的需求,重新配置科技资源和统一组织科技力量,加速研制新式武器装备、军需用品、应急产品和开展重大科研任务的活动。科技动员对国家来说,能够在举国体制下集中国式的经验与智慧于一体,彰显出战略执行力和系统驱动力^[1];对企业来说,通过顶层目标设计,打破传统企业的组织边界,将高校、科研机构、政府、行业协会、市场用户及竞争对手等多主体进行系统集成、多总部协同,以充分调动创新所需要的技术与非技术要素,打造出开放式创新生态系统^[5-7]。实施科技动员,有助于贯彻落实党中央、国务院对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制工作部署,通过统筹全局的战略设计,调动科技全要素参与,实现各部门主体与利益相关者的协同创新,以快速破解新冠肺炎防治的世界难题。图1为针对新冠肺炎防治设计的科技动员创新范式。

当前,科技动员活动中仍然存在业务流程缺乏

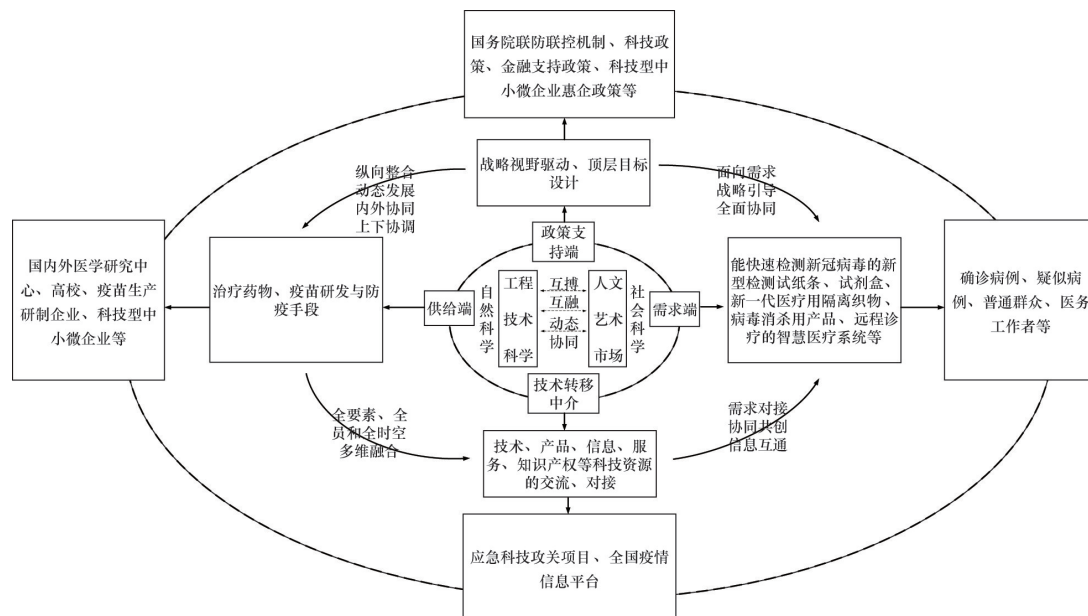


图1 新冠肺炎疫情下的科技动员创新范式

总体设计,架构标准不够完善和规范的问题,在新冠肺炎暴发后尤其突出。在对丰富的集成创新实践如华为、海尔、中国南车集团等案例进行深入分析的基础上,发现集成创新和科技动员本质都是科技资源的调配过程,目标均涉及实现科技领域的超常规供给,并且业务流程均呈现趋于集成化的特点。因此,集动员理论对于此次新冠肺炎疫情背景下的科技动员活动具有一定的借鉴意义。

集动员理论是基于动员链、动员网架构所建立的跨组织且涵盖国民经济动员全过程,具有集成特点的国民经济动员模式理论^[2]。即以保障应急状态下的超常规供给为目标,以大数据、云计算等信息技术为依托,以建立健全跨组织的工作模式为手段,以动员活动为落脚点^[8],以实现全要素、全过程、全层次、全方位的综合化集成。科技动员融入集动员的内在逻辑,将一些独立的个体或元素根据特定规则组成一个有机整体,改变原有的分散状态^[9]。集动员理论是敏捷动员理论的深化与拓展,是针对动员需求的多变性与敏捷性的特征所提出的。与中国总体安全观相适应,与新冠肺炎疫情下开展科技动员创新组织模式相衔接。二者目标、需求特点及科技资源配置手段均具有相似性,以促进创新资源、创新力量整合,实现应急应战一体化下应急科技攻关的重大突破。

集动员的组织模式基于总线型架构,实现动员工作常态化,并不断提高集动员能力。不同动员主体针对各类动员任务开展跨组织合作行为,形成矩阵式组织,而总线标准是系统各主体间的标准互联界面。动员活动以动员需求为导向,事先将各种可能的动员任务转化成一种相对稳定的动员工作流程,并把流程通过预案的形式予以规范。集动员工作模式站在全局角度,以动员联盟的形式将政府的不同职能部门集成,统筹动员活动,依据规则调配资源,分别设置负责人、成员等职责以避免协调混乱。集动员组织将复杂系统有序化,结构具有自组织、自适应性特征,组织构建具有敏捷、相对稳定、可扩充等特点。针对此次疫情暴发时间短,又与春节、春运时间叠加,波及范围广,药物研

发、疫苗研制等科技攻关任务繁重且时间紧张,因此,需要动员全国优势科技力量,且科研参与人必须熟悉日常工作,清楚本部门在不同动员研发任务下的不同职能。

集动员的总线型工作模式,与科技动员的创新组织模式是相通的,能够迅速组建多任务管理中心,将科研任务进行快速分解,以组建跨系统的临时组织,保障紧急状态下科技研发任务的实施。执行主体完成科技动员机构的分配任务,并接受其监督。综合考虑此次疫情防控阻击战的系统性、复杂性、持久性和深远性,借鉴和引用集动员理念,能够充分发挥中国社会主义制度集中力量办大事的优势。例如,在2020年1月20日,国务院联防联控机制科技攻关组成立,科学技术部同国家卫生健康委员会等12个部门立即组成工作专组,并成立了以钟南山院士为组长的专家组,组织动员全国优势科技力量开展科技攻关,主攻方向包括临床救治方案的优化和药物筛选、检测技术和产品、病毒病原学和流行病学、疫苗研发、动物模型构建。此外,国务院联防联控机制还成立了医疗物资保障组、综合组等,其将集动员思想引用和借鉴到了新冠肺炎疫情下业务流程的设计中,形成了跨组织的工作模式,为新冠肺炎疫情下科技动员创新模式的优化设计奠定基础,以实现科技创新业务流程的最优目标及超常规供给。图2为科技动员多任务管理中心式工作机制设计示意。

2 面对重大科技攻关的科技动员创新模式设计

科技动员创新业务流程主要包括技术研发和科技成果转化两条主线路径。在防治疫情的业务实施过程中,资金链主要由科技计划(专项、基金)等项目经费、民间资产融合而成,如国家及各省市均分批次启动了应急科技攻关项目、浙江马云公益基金会捐赠1亿元用于支持新冠肺炎疫苗研发、恒大集团提供1.15亿美元用于哈佛大学与中国科研工作者在疫情科研攻关方面的合作等。技术链主

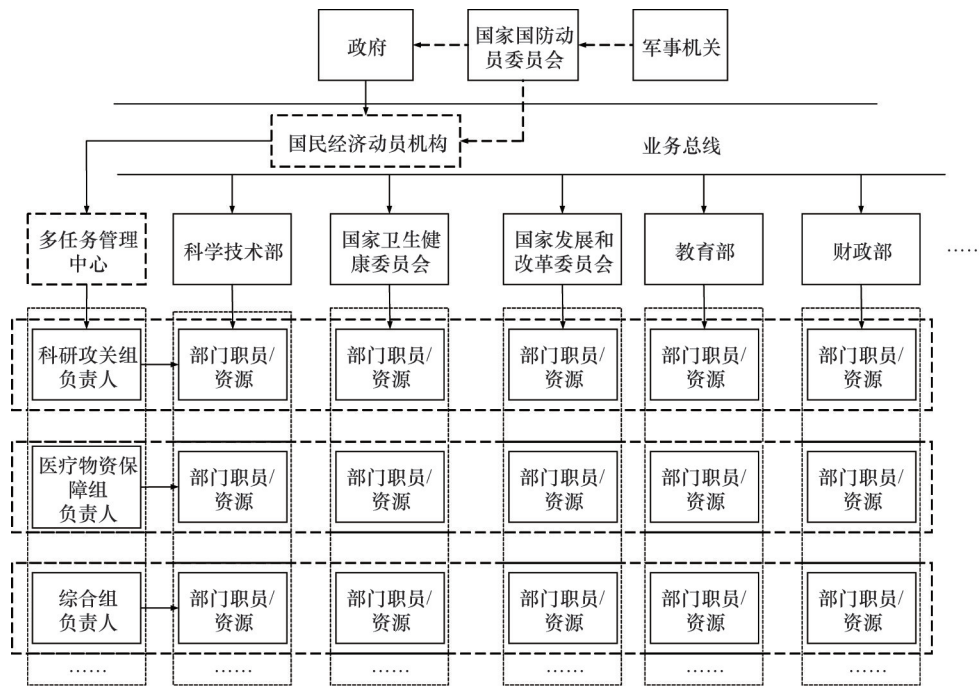


图2 科技动员多任务管理中心式工作机制设计

要由高校及科研机构构成,为疫情防控提供了科技创新保障。企业是进行科技动员创新成果转化和应用的 中坚力量,为疫情防控科技提供了科技成果转化及应用保障(图3)。

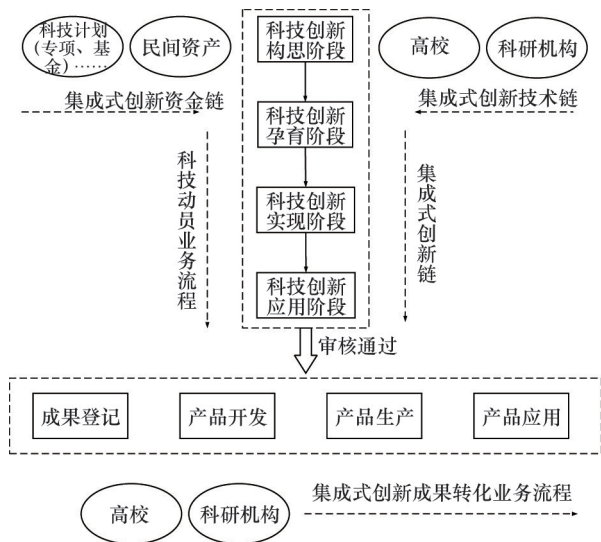


图3 疫情下科技动员创新业务流程

2.1 “三位一体”模式概述

科技动员的创新业务流程主要包括科技创新构思阶段、科技创新孕育阶段、科技创新实现阶段和科技创新应用阶段。每一个阶段均涵盖组织领

导、制度约束、平台搭建、信息对接等过程,由此可判断出科技动员创新模式具有多层次、多主体特征。面对这场突然暴发的新冠肺炎,其蔓延数据飞快增加,因此亟需对科技动员创新模式进行优化设计,形成在理论层面探索、实践层面检验的可推广、可复制的科技发展模式,以应对不同情况下非常规突发事件,实现科技攻关的快速突破。结合集成功员理论与科技动员实践,多层次、多主体下的科技动员创新模式可以具体为由顶层治理模式、平台连接模式及载体落实模式所形成的“三位一体”科技动员组织模式(图4)。

2.2 顶层治理模式

在科技动员发展中的顶层治理模式是指中央或地方能够用以引导、控制重大科技攻关方向、过程和结果的直接可控的要素,包括计划规划、组织领导、法规政策、人才队伍、资金投入等。在科技政策整合过程中,中央和地方在科技政策形成、实施和政策评估中协同合作,强调平等参与、权力在政府层级间的共享与协调、政府与非政府主体间的合作与共治^[10]。政府通过宏观管理和科技服务顶层设计,以国家的产业链发展为导向,以产业链部署从研发开发、应用示范到成果产业化的创新链,为创新

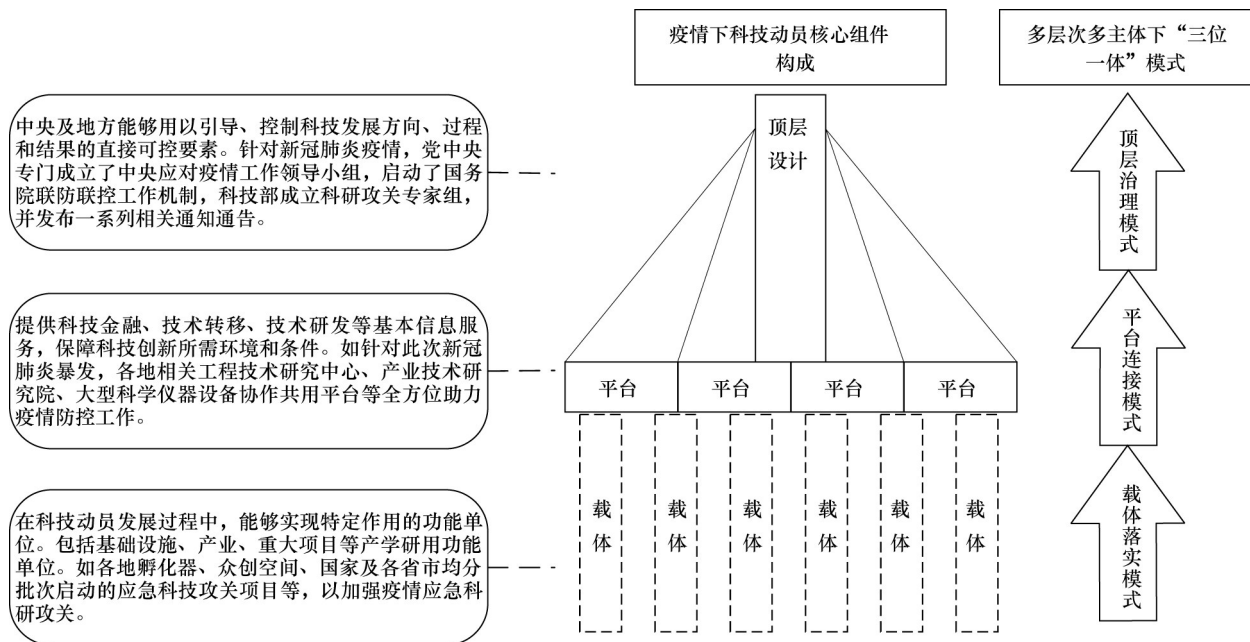


图4 疫情下科技动员组织模式架构

主体间的有效衔接提供催化作用。顶层治理模式将传统的自上而下的二元结构控制创新资源与多元创新主体协同治理相结合,考虑多元创新主体的治理诉求,实现科技领域的治理权力向下分散,即集中型科技资源配置权力与分散性权力并存。

在新冠肺炎疫情发生后,党中央高度重视,迅速作出部署,全面加强对疫情防控的集中统一领导。各级党委和政府按照党中央决策部署,全面动员,全面部署,全面加强工作,把人民群众生命安全和身体健康放在第一位,为疫情防控工作开展提

供重要方向和着力点^[1]。为深入研究顶层治理模式,选取疫情相关的科技类规划、政策性文件作为研究对象,数据采集自中国政府网和北大法宝法律数据库,整理并反复研读。发现截至2020年3月4日,国家层面出台的有关新冠肺炎疫情科技攻关的政策文本数量为31条,地方层面为293条。主要涉及重大项目支持,金融、税收、信贷支持,创新环境及平台支撑,技术转化及成果大赛,成立科研攻关专家组及人才集聚培养(表1),图5是具体各省(区、市)相关政策数量统计(不包含港澳台地区)。

表1 中国关于新冠肺炎疫情科技类政策统计分析

类型	重大项目支持/条	金融、税收、信贷支持/条	创新环境及平台支撑/条	技术转化及成果大赛/条	科研攻关专家组及人才集聚培养/条
国家	6	12	5	5	3
地区	54	143	56	21	34

从政策措施及目标看,针对新冠肺炎疫情主要集中在以下3个方面:(1) 国家及地方层面纷纷成立科技攻关专家组,启动应急科技攻关项目,解决检验技术、药物、疫苗研发和应用中的科技问题;(2) 国家及各地方加大对科技企业的支持力度,包括支持企业融资租赁、支持金融机构扩大信贷规模

及制定税收优惠政策等,解决科技企业复工复产和研发工作中存在的问题;(3) 国家及地方层面还着力于开展技术转化、创新环境和平台建设,如发布建立防控新冠肺炎科研成果专业性交流平台、加强实验动物安全管理、启动疫情防控技术创新专业赛等通知及政策性文件,以加快成熟技术转化和推广

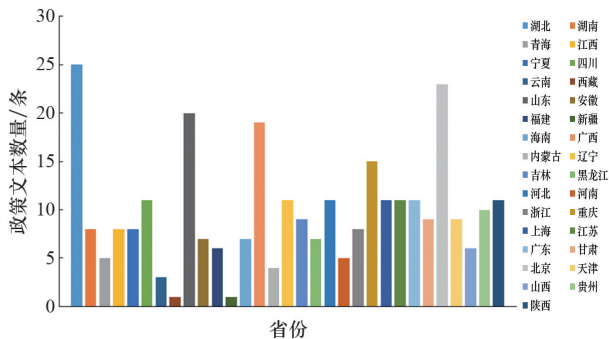


图5 中国部分省(区、市)关于新冠肺炎疫情科技类政策制定分布

速度。因此,可以看出顶层治理模式下的统筹协调战略规划,并通过政策传导和各层级治理,能够为打赢疫情防控阻击战提供科技支撑。

2.3 平台连接模式

“平台”泛指进行某项工作所需要的环境和条件的集合。其在“顶层设计”与“载体”之间发挥桥梁作用,为科技动员发展提供必要环境。“平台”不直接参与创新过程,而是通过提供信息、生产性服务等方式来促进集成式创新,包括信息类、机构类、服务类等创新平台^[12-13]。平台的本质是“聚合”与“屏蔽”,一方面打破不同系统间边界,实现需求、信息及资源的整合对接;另一方面,通过标准化接口实现定制化对接,通过对底层实现方式的屏蔽,使得业务具有差异性^[14](图6)。

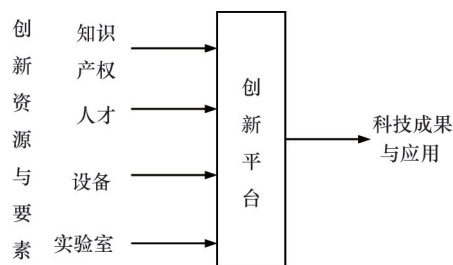


图6 创新平台状态

随着新冠肺炎疫情的暴发,为切实加大科研攻关和研发投入力度,创新平台建设被迅速启动。这些平台包括防控新冠肺炎科研成果专业性交流平台,主要用于科技人员发布成果、发表观点、参与讨论并开展述评;新冠肺炎防疫专利信息共享平台,

主要为各医疗机构、科研院所提供及时、专业的防疫相关专利信息服务;由中国科学院成都文献情报中心建设的新冠肺炎防控集成信息平台,主要集成了国内外重要研究进展、战略决策咨询、动态数据服务、防控组织报告及科技信息服务等分类信息;重点实验室和大型科学仪器协作共用平台,为新冠肺炎疫情防控产品的检验、检测和治疗技术研发服务提供保障。由此可以看出,创新平台架起了产学研合作的桥梁,打破了资源分散、封闭及垄断的情况。平台连接模式是推动科技集成式创新的核心和关键。

2.4 载体落实模式

“载体”在科学研究中是较为广泛的概念,既表示能够传递能量或物质的形体,如血液是养料的载体;又表示能够承载知识和信息的概念,如语言文字是信息的载体,这些内涵都能表现出承载与传递的基本属性。科技动员创新发展中的“载体”指的是科技攻关任务的具体承担者,是在项目落实、科技创新和人才培养等方面最基本的依托。“载体”在“顶层设计”的引导控制下,利用“平台”创造的必要环境条件,承载具体的科研攻关任务,促进技术形态转化,将科技动员发展政策落到实处,使其能够真正得以贯彻和实施。创新载体有着多种具体表现形式,如孵化器、科技园区及国家重点实验室等。具体来说,孵化器指针对科技型的创业企业,为其提供研发、经营的场地及共享设施,以及与创业相关的培训、咨询等服务,以降低企业创业成本和风险,促进科技型企业快速成长^[15];科技园区主要集中在培育和促进高新技术企业成长,促进知识扩散和技术转移,是将技术从研发向批量生产转化的主要载体;国家重点实验室是高水平人才的聚集地,是开展国家关键技术创新和系统集成的重要基地。

在新冠肺炎疫情发生后,为了加强疫情形势研判,实现科学防治、精准施策,创新载体发挥了重要作用。以中关村科技园为例,中关村管理委员会带领园区企业充分发挥科技优势,在打赢疫情防控阻击战中做出重大贡献。在中关村管理委员会发布的“第二批抗击疫情新技术新产品新服务清单”里

有 86 家企业 137 项技术产品入选,涉及 AI 辅助诊疗、医疗器械、大数据信息化研发服务及病毒检测服务等 12 个领域。载体落实模式是实现科技集成式创新的基础,通过具体承担者、项目依托,实现创新主体的特色集聚,构建出高精尖产业结构,从而促进科技成果的快速转化。

2.5 国内外模式对比分析

上述“三位一体”的模式共同构成了中国特色的科技动员创新模式,为更明确说明此模式的特点,对比分析了国内外的模式。

在新冠肺炎疫情暴发后,各国均启动了新冠疫苗的研发活动。其中,Moderna 公司是美国新冠疫苗研发的主力,该公司由哈佛大学团队于 2010 年创办,致力于研发 mRNA 药物,并在新冠疫苗的研发三期试验中获得了美国政府将近 10 亿美元的研发资金。美国强生与竞争对手赛诺菲建立了生产合作关系,美国辉瑞新冠疫苗也取得了重大突破,这些企业都在不断积极参与新冠疫苗的科技攻关。由此可以看出,美国更倾向于“政府驱动+企业创新”的模式,通过资助企业开展疫苗研发活动,激励企业开展合作,注重科研成果与市场需求的有效对接。日本对于新冠疫苗的研究存在严重滞后,究其原因,是缺乏针对国内紧急医疗危机的主导机构,无法宏观指导和扶持本国企业研发各种应对危机的药品研制工作。欧盟多国政府在疫苗研发中共同发力,制定欧盟疫苗研制计划,斥资数亿欧元扶持药企,并计划成立专门机构,与药企合作共同应对变异新冠病毒的疫苗研发和生产。

通过国外模式和中国模式的对比分析可以看出,国外疫苗研发攻关的主体是企业,政府起到了政策和资金支持的作用。相比之下,中国的科技攻关主体在于高校和科研院所,而企业则起到了成果转化和市场对接的作用。究其原因,在于中国更容易发挥举国体制的作用,能够最大限度地调动国有企业事业单位的科技资源。而国外的私有化体制则决定了企业在研发和生产中的主体地位。相比国外的私有化体制,中国的举国体制更具备面向重大科技工程攻关的优势,不过也需要发挥企业在科技

攻关活动中的作用。为此,中国应该坚持政府引导和宏观调控,成立专门的攻关组织机构能够加强和稳固各主体间合作;建立大型科研合作平台,发挥企业、大学与科研机构合作的集群效应;加强与国外高校、科研机构和企业科研攻关合作;充分发挥企业在基础研究中的创新主导作用,增强企业的创新能力。

3 面对重大科技攻关的科技动员模式保障机制

科技动员是由顶层治理模式、平台连接模式及载体落实模式所形成的“三位一体”模式来保障业务的创新发展。在面对国家重大科技攻关包括国家重大工程及紧急科研任务时,科技动员发展实践过程中的每一个阶段过程均会涉及不同政府层级政策信息对接、信息共享程度、各创新主体(政府系统、军队系统、国防科技工业、教育系统、大中小企业及中介机构)分工与利益分配等因素影响着科技动员发展进程。对此,结合模式设计中顶层设计、平台和载体及其过程的特点,在借鉴以往对顶层治理、产业创新平台^[16-17]、创新载体^[18]研究的基础上,构建出优化科技动员模式的保障机制,包括科技政策与市场导向机制、利益协调机制、激励约束机制及常态化应急协同机制(图 7),以保障科技动员创新业务快速开展。

3.1 科技政策与市场导向机制

科技动员组织模式设计是一项系统工程,涉及不同层级、不同主体,需要建立一种基于全局观、统筹观和总体思想的科技创新政策机制。市场导向和政策导向是影响技术创新绩效的重要因素^[19-20],无论是应急条件下还是常态下,市场需求始终是创新主体技术创新成败的关键影响因素。坚持市场导向的创新链各主体往往能够占据市场先机,获得竞争优势。如在抗击新冠肺炎疫情的斗争中,新冠肺炎疫苗的研发意义重大,且党和国家领导人多次就新冠肺炎疫苗问题作出重要指示。新冠肺炎疫苗的技术和市场前景非常光明,在这一研发竞争中

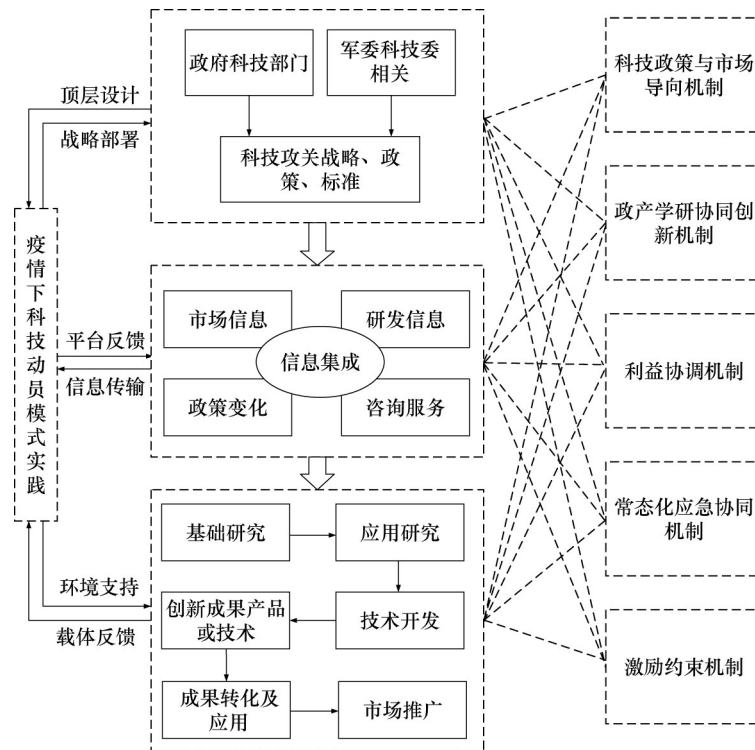


图7 科技动员模式优化机制架构设计

占得先机者不仅有望解决新冠肺炎带来的沉重社会负担,也将会获得较高的经济回报。为此,很多企业与高校、科研机构开展合作,致力于疫苗或药物研发项目。科研人员分别采用灭活疫苗、病毒载体疫苗、核酸疫苗等不同技术路径,加班加点以求率先攻关,占据市场先机。

在科技动员创新发展过程中,通过市场、政策两种信息流的持续互补,使得顶层治理更为稳固,并更好地营造出创新平台环境,承载更多的技术转移、成果转化过程,从而产生持续的竞争优势和创新绩效^[21]。此外,科学技术部应联合工业和信息化部、国家发展和改革委员会等各部门建立专门的科技政策监测系统、调研机构,及时收集市场需求和政策变化相关信息,加强政府系统、军队系统、国防科技工业、教育系统、大中小企业及中介机构信息共享和流通渠道,充分发挥平台和载体优势,加强各部门充分协作,在科学分析市场和科技政策趋势的基础上,研发出既有市场潜力又受到政策支持的战略业务及产品。

3.2 政产学研协同创新机制

政产学研协同创新是基于协同学思想,促进政府、企事业单位、高等院校、军地科研院所、中介机构通过建立合作关系,从而引发创新能力质变并获得价值创造的过程。当前,由于中国科技创新资源布局分散、行政管理各自为政、多元主体研发支撑薄弱等问题突出,并未形成深度且稳固的协同创新合作模式。这种浅层次合作模式没有深入考虑多元创新主体的利益诉求,主体间交流仍然存在障碍,创新要素未能发挥集聚效应。为此,亟须建立政产学研同频共振的联合攻关机制,实现深度的互动、融合与协同。

面对国家重大科技工程及紧急科研任务时,政府应充分发挥创新组织者和服務者的作用,强化跨地区、跨行业、跨部门科技力量的整合,建立目标明确的政产学研协同创新生态系统,加速创新要素的流动与集聚;企业应依托创新载体及服务平台,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,依托于广阔的国内市场,提高科技创新资源配置的效率;高

校应积极承担基础研究和人才输送任务,与科研机构共同发挥科学研究与创新支撑的作用。通过创新生态系统内各主体的不同功能定位,激发各主体的创新活力、发挥同频共振作用,形成巨大的凝聚力,构建出功能互补、深度融合、高效完备的政产学研协同创新格局。

3.3 利益协调机制

在突发事件发生后,政府相关职能部门、创新服务平台、创新载体等其利益共同点是突破科研攻关尽快控制突发事件的发展态势,降低突发事件给自身经济和日常生活带来的损失,而利益冲突点主要在于中央政府与地方政府相关职能部门之间、政府与从事研发生产企业之间^[22]。其中中央政府与地方政府间利益冲突主要为全局利益与地方经济、官员政绩之间的矛盾,政府与从事研发生产的企业之间利益冲突主要为企业研发生产科研投入大、周期长、风险大,需要具备一定的科研储备,在应急条件下,企业科研攻关成本投入无法得到有效补偿。

为此,应建立利益协调机制,中央政府在应急状态下科技攻关部署工作中,应根据各省市的具体科研力量制定相应的任务指标,并进行考核和监督。提高地方政府应急科研攻关的主观能动性,减少地方政府的自立性;地方政府除了要考虑到所在区域科研单位的科研生产能力,制定具体科研指标并进行监督,还应针对科研生产中遇到困难和利益诉求,在重大科技攻关项目中额外承担的成本,匹配相应的补偿机制,以提高科研单位技术创新和成果转化效率。

3.4 常态化应急协同机制

常态下的科技应急协同机制主要是指常态下企业、高校、科研机构等创新主体的应急科研工作准备及相互间的信息、资源交流和沟通,应充分发挥创新服务平台、国家重点实验室、孵化器等平台载体的功能作用。平时的科研准备主要包括科研攻关组织结构的建设、应急科研培训、应急科研保障预案编制、应急科研保障准备及常规的信息沟通会议等。通过常态下的科研工作,创新主体内部及各创新主体之间对于其应急科研职责、应急科研配备人员、技术、设备、物资、科研行动及如何选择科

研合作伙伴建立协同关系进行了充分了解和掌握。

发生突发事件后,将日常应急科研准备工作和紧急状态下的应急科研协同工作进行有机结合,各主体针对突发事件迅速实现常态到紧急状态下科研工作重心的转移,创新主体内部成员以及创新主体之间能够短时间内建立协同沟通关系^[23-25],从而在基础研究与应用研究、技术开发、调试、技术服务等研制环节明确任务分工,迅速整合各项科技资源,组建科研攻关队伍,大大压缩了应急科研反应时间,提高了研发效率。同时也保障了常态下科研任务顺利开展。

3.5 激励约束机制

激励约束机制能够解决科技动员创新运行过程中存在的信息不对称及其带来的机会主义行为。如在基础研究、应用研究、技术开发、产品试验试制和产业化等研制环节的创新主体加入平台、参与平台内的合作研发与资源共享,主要取决于创新平台参与所能获取的利益,因此科学技术部、财政部等相关部门及创新平台需要建立相应的激励机制,激励关键创新主体加入创新平台或参与协同创新任务。比如对参与创新平台资源共享的单位给予相应奖励。同时,政府相关部门及创新平台还应制定相关行为规则,即约束机制予以配合^[26]。如对创新平台实施限制行为的创新主体进行相应的惩罚。此外,平台还应建立约束机制限制创新主体采取机会主义行为,如在资源共享中恶意侵犯其他合作伙伴的相关知识产权,或将共享资源超出限制使用范围和权限的行为,约束机制都应采取相应的惩罚措施,包括对出现此类行为的成员进行通报谴责、罚款、驱逐甚至起诉。

4 结论

结合集机动员理论和科技动员实践,以新冠肺炎疫情下科研攻关总体情况及应对方法为例,主要探索科技动员创新配置科技资源和统一组织科技力量的跨组织工作模式,即由顶层治理模式、平台连接模式及载体落实模式所形成的“三位一体”科技动员创新模式。其中,顶层治理模式通过对与新

新冠肺炎疫情相关的科技类规划、政策性文件进行统计,分析出应急科研攻关在国家和地方层面的治理方向;平台连接模式通过新冠肺炎疫情下启动的创新平台分析其功能作用;载体落实模式通过孵化器、科技园区、科研项目等载体,来促进科技型企业快速成长,推动成果产出、科技成果转化。此外,还对该模式进行机制优化设计,提出科技政策与市场导向机制、利益协调机制、常态化应急协同机制及激励约束机制,从而在应急条件下实现科技领域的快速动员,通过超常规下科技资源供给,为快速实现科技攻关提供有力支撑和保障。

参考文献(References)

- [1] Schumpeter J A. The theory of economic development[M]. New York: Springer US, 2003.
- [2] 陈劲,尹西明,梅亮.整合式创新:基于东方智慧的新兴创新范式[J].技术经济,2017,36(12):3-12.
- [3] 孔昭君,韩秋露.论集成员[J].北京理工大学学报(社会科学版),2015,17(1):97-105.
- [4] 陈红花,尹西明,陈劲.基于整合式创新理论的科技创新生态位研究[J].科学学与科学技术管理,2019,40(5):3-16.
- [5] 欧忠辉,朱祖平,夏敏,等.创新生态系统共生演化模型与仿真研究[J].科研管理,2017,38(12):49-57.
- [6] 李恒毅,宋娟.新技术创新生态系统资源整合及其演化关系的案例研究[J].中国软科学,2014(6):129-141.
- [7] 梅亮,陈劲,刘洋.创新生态系统:源起、知识演进和理论框架[J].科学学研究,2014,32(12):1771-1776.
- [8] 张纪海,樊伟,师仪.军民融合发展战略下的敏捷动员理论体系[J].北京理工大学学报(社会科学版),2019,21(1):121-127.
- [9] 韩秋露,孔昭君.集成员的组织模式[J].北京理工大学学报(社会科学版),2016,18(2):93-102.
- [10] 陈套.中国创新体系的治理与区域创新治理能力评价研究[D].合肥:中国科学技术大学,2016.
- [11] 周成虎,裴韬,杜云艳,等.新冠肺炎疫情大数据分析 with 区域防控政策建议[J].中国科学院院刊,2020,35(2):200-203.
- [12] Deog-Seong O, Phillips F, Park S, et al. Innovation eco-systems: A critical examination[J]. Technovation, 2016, 54: 1-6.
- [13] Gawer A, Cusumano M A. Industry platforms and ecosystem innovation[J]. Journal of Product Innovation Management, 2014, 31(3): 417-433.
- [14] 洪晓军.创新平台的概念甄别与构建策略[J].科技进步与对策,2008,25(7):7-9.
- [15] 张志彤.战略性新兴产业的技术系统与创新载体研究[D].成都:电子科技大学,2014.
- [16] 夏后学,谭清美,王斌.装备制造业高端化的新型产业创新平台研究——智能生产与服务网络视角[J].科研管理,2017,38(12):1-10.
- [17] 陈波.我国生物医药产业创新平台运作与治理研究[D].上海:复旦大学,2014.
- [18] 封凯栋,沈群红.认知转换、知识桥接与创新网络构建:发展新型创新载体的制度基础[J].科学学与科学技术管理,2017,38(6):55-64.
- [19] 郭净,刘兢轶,刘改芬.市场和政策导向对企业技术创新绩效的影响研究[J].科技管理研究,2014(3):100-105.
- [20] Gloor P A. Swarm creativity: Competitive advantage through collaborative innovation networks[M]. New York: Oxford University Press, 2006.
- [21] Hage J, Hollingsworth J R. A strategy for the analysis of idea innovation networks and institutions[J]. Organization Studies, 2000, 21(5): 971-1004.
- [22] 李玲,陶厚永.政府边界、政企距离对企业创新的影响研究[J].科学学研究,2019,37(5):930-939.
- [23] Thong R, Lotta T. Creating a culture of productivity and collaborative innovation: Orion's R&D transformation[J]. Research-Technology Management, 2015, 58(3): 41-51.
- [24] David J K Jr, Ireland R D, Charles C S. Strategic entrepreneurship, collaborative innovation, and wealth creation[J]. Strategic Entrepreneurship Journal, 2007, 1(3-4): 371-385.
- [25] Nieto M J, Santamaría L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation[J]. Technovation, 2007, 27(6-7): 367-377.
- [26] 杨洋,魏江,罗来军.谁在利用政府补贴进行创新?——所有制和要素市场扭曲的联合调节效应[J].管理世界,2015(1):75-85.

On innovative organizational mode of scientific and technological emergency R & D system

LI Bing, ZHANG Jihai*

School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China

Abstract The outbreak of COVID-19 has brought great damage to people's lives and health, national economic growth, and harmony and stability of society. Prevention and control tasks of COVID-19 are urgent yet inseparable from technological support. Based on the integrated mobilization and scientific and technological innovation theory, an mobilization of science and technology mode for reallocating the scientific and technological resources and unifying the strength is proposed, which is of the "top governance", "platform connecting" and "carrier implementation" development mode. In order to concentrate military and scientific advantages, this mode takes information technology as support, the business combination as entry point, and the business bus as basis, targets at establishing and improving a cross-organizational work mode. Through this mode, rapid breakthroughs can be made in virus transmission restriction, rapid disease detection, drugs vaccine development, etc. and a strong guarantee for the extraordinary supply of emergency resources supported by science and technology can be provided.

Keywords mobilization of science and technology; extraordinary supply; emergency resources; tackle key problems in science and technology ●



(责任编辑 傅雪)