国家重大科技攻关创新模式研究

李 冰，李宏伟

（中国电子信息产业发展研究院，北京 100081）

摘要： 高水平科技自立自强是中国式现代化建设的关键。当前美国将科技领域视为地缘博弈舞台，构建关键技术封锁网络。为突破封锁打压，打赢关键技术攻坚战，亟须探索总结产业、技术等不同层面创新发展路径。围绕不同创新主体、不同需求场景，从宏观、中观、微观角度提出三种创新模式，形成了关键核心技术错位协同攻关格局。具体表现为宏观层面为新型举国体制下的国家重大工程驱动发展模式，瞄准颠覆性前沿技术突破，掌握创新发展主动权；中观层面为多层次“链长制”发展模式，实现强链补链，提升产业链现代化水平；微观层面为常态化“揭榜挂帅”发展模式，以单点技术攻关，实现快速响应，激发内生潜力和创新活力，三种模式在商业航天领域均有着广泛的实践应用。基于此，研究从立足技术发展需求、打造产业生态“内循环”、铸造更多“大国重器”维度提出优化建议，增强关键核心技术能力。

关键词： 新型举国体制；链长制；揭榜挂帅；科技攻关

中图分类号： G301 **文献标志码：** A **文章编号：** 1671－1807(2024)10－0001－08

当前，世界百年变局加速演进，科技创新成为大国博弈的主战场，亟须加快实现高水平科技自立自强，抢占科技制高点。关键核心技术是国之重器，党的二十大报告提出，以国家战略需求为导向，积聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。近年来，以美国为首的西方国家实施一系列技术封锁和制裁，对抗手段也由“单边制裁”转变为联合盟友“战略制裁”[1]。在这一背景下，亟须探索国家重大科技攻关模式，分析组织方式、发展路径、动力机制和实践探索，以针对性开展错位协同攻关，实现关键核心技术创新突破。

目前，学术界对科技攻关创新问题开展了大量的研究。在创新主体研究方面，操友根等[2]以 2000—2019 年中国国家科技进步奖获奖项目为样本，分析企业牵头组建创新团队的合作特征、不同阶段合作主体的演化特点。贾宝余等[3]认为国家战略科技力量在关键领域能够释放重大原始创新效能，根据国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业等定位及特征，将国家科技力量分为综合型、专业型、集群型和市场型四类。在创新影响要素方面，Zheng 和 Cai[4]提出公共政策是创新生态系统形成的核心要素，实现可持续创新。Özdasli 等[5]通过结构方程建模分析得出组织文化推动创新，对管理者的信任将发挥重要中介作用。王鹏等[6]以河北省石家庄、唐山、保定、承德、燕郊五个国家高新区为案例，研究发现科技创新政策制定存在区域不均衡，在平台、人才、高技术企业等方面政策力度存在差异性。王一鸣等[7]强调从产业界和技术领域着手，打造局部领先优势、实现产业链关键环节自主创新、加大鼓励原始创新支持政策。在创新测度评价方面，李存林和龙珂良[8]建立非期望超效率 SBM-DEA 模型评价长三角区域 26 个城市科技创新产出与经济产出效率，得出应优化创新资源投入比例结构，以增强区域经济韧性。王燕等[9]建立空间计量模型检验得出，科技创新能够发挥中间传导作用，加速高新技术产业集聚与区域经济增长。张凯和张明慧[10]建立企业科技创新与持续发展评估的指标体系，明确企业实现长久发展需不断加强科技创新持续发展能力。

综上所述，目前针对科技攻关问题，相关学者开展了较为丰富的研究，主要集中在主体功能、影响因素、测度评价等方面，问题导向突出但缺少理论模式分析，尤其是围绕不同主体、不同需求场景下的可复制、可借鉴、可推广的创新模式研究仍显

收稿日期： 2024-03-04

基金项目： 国家社会科学基金重点项目(21AZD084)

作者简介： 李冰(1993—)，女，山东聊城人，博士，助理研究员，研究方向为技术创新、新型工业化；通信作者李宏伟(1974—)，男，副研究员，研究方向为新型工业化、科技创新、商业航天。

不足。为此,本文从宏观、中观、微观三个层面探索国家重大科技攻关新模式,对攻克"卡脖子"技术难题、打破高技术封锁具有重要意义。

1 国家重大科技攻关创新模式设计

随着新科技产业革命的不断演进,人工智能、5G、区块链、量子信息等数字技术和信息技术快速发展应用,加快核心技术攻关,打通产业链与创新链之间的堵点难点刻不容缓,亟须以产业基础能力为根本,打好产业基础高级化、产业链现代化攻坚战,增强产业链供应链自主可控能力。国家重大科技攻关是一项系统工程,宏观层面,需要把握国家重大战略目标,有效促进部门统筹协调形成合力,依托国家权威提高各部门间的向心力,减少重大工程项目实施有关部门之间的沟通成本,加速实施进度;中观层面,充分发挥地方行政主管的协调作用,借助产业链龙头企业的创新辐射与发展赋能,打通产业链堵点、断点,实现产业链协同联动;微观层面,以市场应用及问题导向凝聚技术攻关任务清单,用市场竞争来激发创新活力,竞争择优,提高技术攻关质量效率,并确保限时内取得成效。根据宏观、中观、微观三个层面创新发展特点,研究总结出三种创新发展模式,形成关键核心技术错位协同攻关格局。即宏观是在新型举国体制下系统优化科技资源的配置和布局;中观是依托多元化"链长制",加快提升科技组织管理,提升产业链现代化水平,推动产业链高质量发展;微观是运用"揭榜挂帅"等方式,着重融通创新,聚焦技术突破,把科技创新关键变量转换为高质量发展的最大增量。

具体来看,宏观层面是新型举国体制下国家重大工程驱动模式,发挥新型举国体制优势,以实现国家发展和国家安全为最高目标,在社会主义市场经济体制下,实现有效市场与有为政府的良好结合。中观层面是多层次"链长制"。以地方政府负责人为主导,担任"链长"角色,牵头负责产业规划与资源配置,产业龙头企业为"链主",贯通上下游产业链关键环节,优化资源配置,加快区域产业链创新链协同配套水平,实现长效发展。微观层面是推行"揭榜挂帅"机制,是一种有效科研技术组织模式,基于成果进行科研资助,以需求为导向,针对攻关任务进行张榜公布,遴选具有相应能力的企业、科学家承担,以开放创新调动社会最广泛的智力潜能,激发内生潜力和创新主动性[11]。随着科技革命的不断深入,不同模式在不同应用场景下对科技攻关起到越来越重要的作用。如图1所示。

1.1 新型举国体制下国家重大工程驱动模式

党的二十大报告提出,完善党中央对科技工作统一领导的体制,健全新型举国体制。新型举国体制能够充分体现国家政治制度的天然优越性,坚持全国一盘棋,动员全国优势资源"集中力量办大事"。其"新"体现在有为政府和有效市场互补互促下,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,科学统筹、集中力量、优化机制,协同开展关键核心技术攻关,以突破核心技术"卡脖子"问题及美西方技术封锁,并超前布局前沿技术和颠覆性技术,开辟新赛道[12]。

1.1.1 组织方式

新型举国体制是在社会主义市场经济条件下由政治顶层慎重决策发起,最大程度凝聚全国共识,保持战略定力和政策稳定性。在产业追赶和技术突破中需要投入大量社会资源,且面临巨大的未

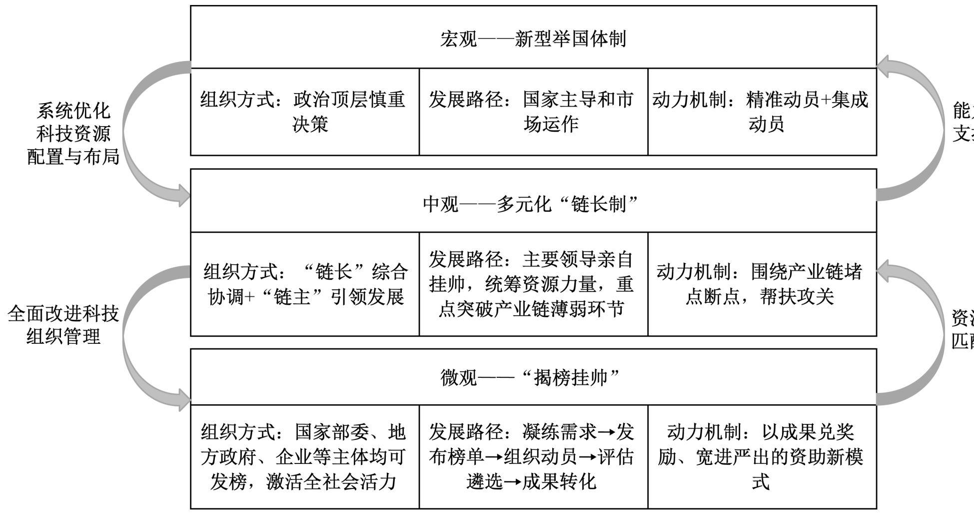

图1 国家科技攻关体系

知挑战。由中央确定重大战略科技任务,国家意志在各层级、各区域、各社会主体间快速传导,形成共识,坚持贯彻落实并长期开展实践[13]。如自力更生研制"两弹一星",建立了领导和执行"两弹一星"的中央专委,打破现行体制组织分工利益分割局面,得到国家最高决策权授权,同时直接负责实施和完成重大任务,对任务结果负责,也是成功的决定性力量。对于风险系数高、投入规模大的新兴领域,由政府组织协调调动各方资源,能够快速构建科技计划,组建精英团队,明确技术路线,形成协同攻关的高精尖组织。

1.1.2　动力机制

新型举国体制的动力机制为多元化投资结构,即发挥政府风险投资的先导作用,吸引行业创新投入,带动社会资本投入。由于关键核心技术攻关具有投资周期长、研发投入大特点,且注重基础研究,短时间内很难形成收益。长期以来以政府财政资助为主,随着向市场配置为主转变,在充分遵循关键核心技术发展规律与市场经济规律的基础上,依据重大科技项目特点类型,发挥财政政策信号传递作用,撬动投资基金等金融资源,激活政府、国家战略科技力量、金融机构等各方力量,助力重大科技攻关。

1.1.3　发展路径

新型举国体制具备完整的发展运行路径,适应技术变革,聚焦抢占未来发展制高点的前沿战略技术方向、事关国家安全与发展的战略需求,坚持市场在资源配置中的决定性作用,基于国家行政命令和计划,运用科技、产业政策等手段引导市场发展方向,搭建良性创新生态系统,调动国家战略科技力量积极参与,并采用优中选优、协同攻关的方式明确攻关团队,运用市场方式、经济手段等解决国家重大科技攻关工程中立项、决策、预算管理、利益分配等问题[14]。

新型举国体制可以概况为"上下贯通,横向联动"的组织方式,兼顾"国家意志集中化"与"市场利益多元化"属性(图2)。在党中央统一领导下,围绕国家战略目标进行规划设计和安排部署,明确顶层设计,自顶向下逐层分解目标,细化战略需求,确定急需集中开展核心技术攻关的重点领域[15]。国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业都是国家战略科技力量重要组成部分,代表着国家科技水平。以重点领域的战略任务为牵引,参与基础研究、应用研究、技术开发、测试验证、成果定型及产业化等研发生产活动,优势力量的集合与协同,实现目标契合、结构耦合、功能融合、效能综合。

1.2　多层次"链长制"发展模式

"链长制"是提升产业链韧性的制度创新,目的是实现关键产业链"延链、补链、强链",确保关键时刻不掉链子。一方面,着眼区域特色产业做大做强,由主要领导亲自挂帅,统筹协调多方面优势,着重在产业链重点环节实现突破,维护产业链安全稳固[16]。另一方面,着眼行业经济发展,中央企业担任行业领头羊角色,利用强大的资源配置能力,发挥出产业主导优势,国资委授牌两批"链长"企业,大力推动中央企业加快打造原创技术策源地和现代产业链链长[17]。

1.2.1　组织方式

"链长制"作为产业治理的成功实践手段,引起

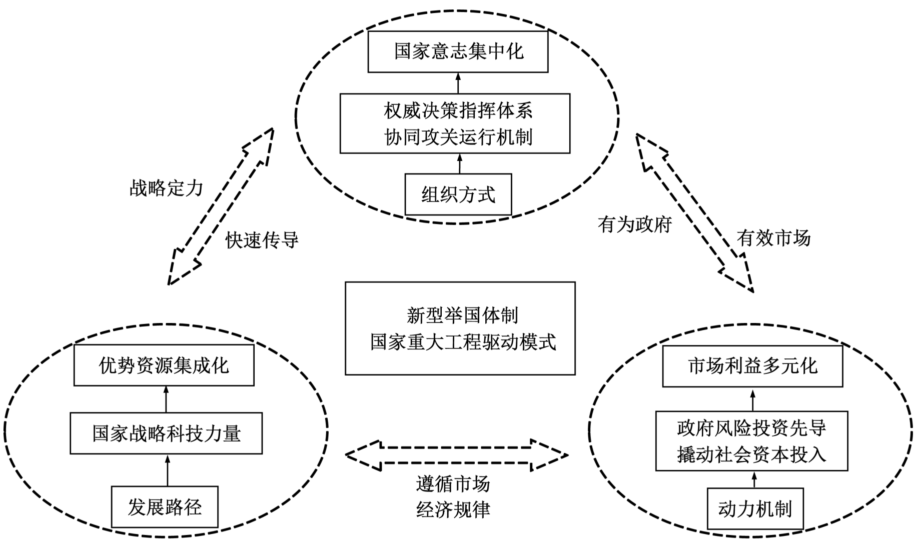

图2　新型举国体制下国家重大工程驱动模式

多个省市广泛关注，成为应对外部冲击、提升产业经济高质量发展的重要抓手，各省份出台相关政策方案，发布被纳入“链长制”的产业大部分为本地区重点扶持的特色性产业及主导产业[18]。为深入研究组织方式，选取“链长制”相关的产业规划、政策性文件作为研究对象，数据采集自中国政府网和各省市官网，整理并反复研读。提炼出部分省市“链长制”特色类型，如表 1 所示。

由表 1 中所列省份可知，这些省份均结合当地重点产业发展特色及现状，明确制定产业链“链长制”相关规划，以工作制度保障产业链协同联动，形成符合地方产业发展实际的工作方案，加快推动政府职能转型、助力产业政策调整、优化产业政策实施、促进区域政策协调。

因此，从组织方式来看，“链长制”在顶层设计下，聚焦区域发展特色，统筹谋划支撑产业循环，明确“链长”责任，突出在“链长”的牵引作用下，通过产业政策明确发展方向，推动重点产业链做强做大，统筹项目建设、人才引进、技术创新、招商引资、政策扶持、产业培育等工作，推动建链、补链、强链、延链，实现产业链、创新链、服务链、资金链、人才链深度融合，形成多主体融通创新生态。

1.2.2　动力机制

“链长制”实现真正落地，需要经过市场检验。其动力机制主要分为三个方面：首先，产业链扶持专项政策提供支持，围绕产业发展需求及痛难点问题，政府出台相应的税收、人才、产业基金等政策保障有效推进重点产业链发展工作[19]。其次，运用平台优势，在地方领导的综合协调下，产业集群正向性不断扩大，发挥重点产业链发展空间平台、共性技术支持平台等优势，能够加速技术、资金、信息、组织、市场等要素流动，助力产业结构优化升级。最后，市场型金融赋能重点产业链发展，激发内生动能，以核心优质企业为抓手，聚焦创新攻关和供给、生产、销售等市场经营活动，贯穿产业链上下游企业，提供多元化、多层次、全方位的金融服务。其

表 1　部分省市“链长制”发展政策特色对比

部分省份	发展理念	发展模式	重点产业链方向
浙江	“九个一”机制	聚焦产业链，制定一个发展规划、一套发展支持政策、一个发展空间平台、一批龙头企业培育、一个共性技术支撑平台、一支专业招商队伍、一名发展指导专员、一个发展分工责任机制和年度工作计划	智能装备、集成电路、网络通信、生物医药、炼化一体化与新材料、节能与新能源汽车、智能加剧、现代纺织
江西	11 位省领导“挂帅”	一位省领导、一个牵头部门（责任人）、一个工作方案、一套支持政策	有色金属、现代家具、汽车、纺织服装、文化和旅游、虚拟世界、生物医药、电子信息、航空、商贸物流、信息安全、绿色食品、钢铁、房地产建筑等
广东	省长担任“总链长”＋三个核心机制	全体会议抓总、省领导定向负责联系、产业集群牵头单位具体推进落实	新一代电子信息、绿色石化、智能家电、汽车、先进材料、现代轻工纺织、软件与信息服务、超高清视频显示、生物医药与加快、现代农业与食品、半导体与集成电路、高端装备制造、智能机器人、区块链与量子信息、前沿新材料、新能源、激光与增材制造、数字创意产业、安全应急与环保、精密仪器设备
河北	全省建立产业链“链长制”	实施“一链一图、一链一制、一链一策”，加快培育战略性新兴产业集群	人工智能、新一代通信、生物技术、前沿新材料、氢能、冰雪科技等
河南	精准配套“新兴产业链”	一个产业链、一个方案、四个清单、一套班子、一抓到底	新一代人工智能、生物医药、网络安全、节能环保、尼龙新材料、智能装备、5G 等
山东	“1 个图谱”和“N 张清单”	“1 个图谱”指精准绘制产业链图谱，“N 张清单”指重点领域、主要环节的龙头、配套企业相关清单	新一代信息技术、现代海洋、旅游、高效农业、金融服务等
黑龙江	分层级确定本级重点产业链	总链长为省政府主要领导，链长为副省长。各市各区分层级确定本级重点产业链。	生物医药、航空航天、玉米加工、智能装备等
天津	四个一模式	一条产业链、一位市领导、一个工作专班、一套工作方案	信息技术应用创新、生物医药、新能源、高端装备、汽车和新能源汽车、车联网、新材料、集成电路、绿色石化、航空航天
山西	“六位一体”架构	总链长统领、链长推动、链主企业挂帅、责任部门牵头主抓、市级专班精准服务、链长办专班	特钢材料、新能源汽车、高端装备制造、风电装备、氢能、铝镁精深加工、光伏、现代医药、第三代半导体、合成生物

中,股票和债券市场为重点产业链企业提供快速、小额资金支持;银行金融针对风险较低的创新成果转化落地等活动提供信贷支持方案,包括贷款+外部直投、政银担企等。

1.2.3　发展路径

"链长制"是地方政府提升经济治理能力,应对挑战的创新探索,用制度创新打造出基于产业链的新发展格局。由表1可知,各省份在发展政策制定频频提到图谱、清单,通过调查研究等方式摸清家底,明确重点产业发展方向,链长能够掌握所负责产业链的地域分布及产业集群情况,判断产业链发展态势、确定发展目标,理清产业链结构及具体环节、对应企业名单,确定企业类型,如龙头企业、重点企业及专精特新小企业等。从而制定具有区域发展特色并符合实际发展需求的产业链规划及政策[20]。在政府的宏观政策调控下,能够加强对区域支柱产业链、新兴产业链、面临风险较大产业链的支持与协调,修复对外依赖度大的薄弱环节及受损环节,扩大优势环节竞争力,拓深延展。以链长为主导开展招商引资活动也成为常态,引进优势企业、重大项目,举办重大活动等,精准施策,制定惠企政策并提供多元化金融服务,优化营商环境,推动地方产业链"建链、补链、强链、延链"。此外,链主也是"链长制"的另一核心角色,是链长需要重点培育支持的企业,链长系统集成能力强、产业链拉动作用大,能够有效协调产业链各个节点活动,引领产业链高质量发展。如图3所示。

1.3　常态化揭榜挂帅发展模式

揭榜挂帅是一种新型、灵活、高效的创新组织模式,针对需要攻关的科技难题或研发任务,公开张榜征集,广泛挖掘和激励有能力、有担当的创新主体或团队牵头承担应用研究类或试验开发类任务,基于研究成果进行资助奖励。揭榜挂帅基础在榜,核心在帅,关键在机制[21]。聚焦从寻榜、立榜、发榜、揭榜、选帅、资助等关键环节,加快先进技术创新成果挖掘,同时推进创新成果快速转化应用。

1.3.1　组织方式

揭榜挂帅机制体现出技术创新的开放性和市场导向,瞄准攻关任务需求,以技术为牵引,最大限度激活大众参与活力,开发创新潜能,形成政府、市场、科研院所、社会组织及个体间相互交织连接状态。"揭榜挂帅"的发起方即项目需求的征集与发榜者,包括政府、政府与企业联合、企业。结合实践经验,组织方式可以总结为三大共性特点。一是榜单聚焦发掘一批先进技术成果和优秀创新主体,对后续联合攻关、成果转移转化给予一定支持,助力关键技术突破;二是广泛征集需求与主动上门摸排相结合,切实反映企业的技术难题和需求,形成具有价值性的榜单;三是打破传统项目申报流程、评审机制及拨款限制,以供求匹配为前提开展,验收倾向于需求方主导,坚持结果导向,弱化过程管理,以解决真问题。如黑龙江省围绕新经济业态、战略新兴产业、传统优势产业征集企业技术需求,省科技厅组织第三方专业机构,对征集的需求进行技术先进性和资金额度进行评估论证,通过论证将组织技术最终应用方企业编制形成正式榜单面向全国发榜。湖北省科技厅在2022年发挥企业"出题人"作用,征集企业"卡脖子"技术需求,破解"最急难题",首批科技项目共发布技术攻关类需求83项,开展行业共性关键技术攻关,推动重大科技成果落地转化。

1.3.2　动力机制

此类攻关项目资金来源主要以需求方或揭榜方所提供的配套资金为主,政府财政资金为辅,引导带动社会资本投向,形成多元化、多渠道、多层次的科技投入体系。需求方或揭榜方需要保证运行状态、财务信誉状况均良好,能够承担大量创新所

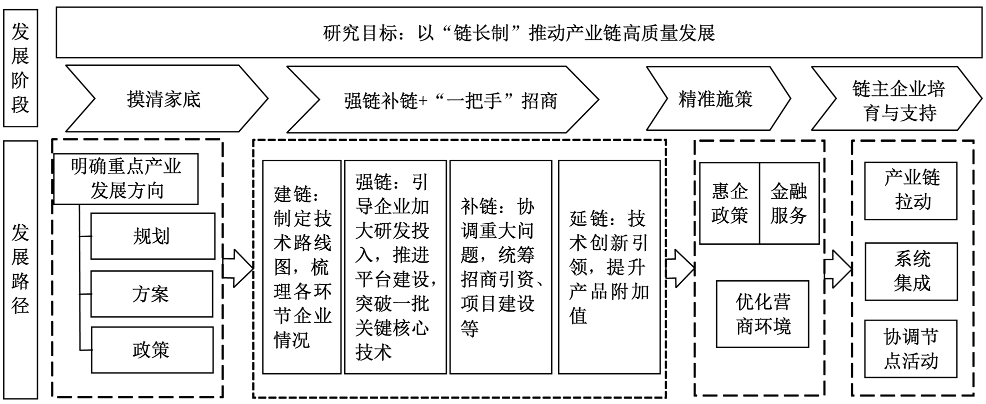

图3　"链长制"下产业链发展路径

需的研发成本支出。揭榜挂帅攻关项目科研资金投入大,研发周期长,且具有较强的不确定性,为降低研发风险,减轻项目失败给揭榜方造成的资金压力,目前部分项目探索开展了容错纠错机制,由政府主管部门按照规定给予揭榜方免责和补偿制度,以鼓励创新、宽容失败及防范风险。

政府财政资助往往拨付给需求方,金额一般为揭榜挂帅项目投入总金额的 20%～30%,支持揭榜挂帅项目落地。当前,政府资金拨付方式以事前资助与事后补助相结合[22],也可以分为两期,第一期是需求方首次完成投入,政府给予相应的配比投入;第二期是科研成果成功通过验收,政府将剩余资金进行一次性拨付,或者是在第二期执行中期达到评估要求继续后续资金投入。里程碑式付款方式也大大降低政府所面临的风险。

由于揭榜挂帅以社会技术需求为导向,具有较强的商业化应用价值。引入社会资金,明确出资比例,政府给予一定的税收等优惠政策,既可以减轻投资方风险压力,同时大大加快技术成果转化落地。

1.3.3　*发展路径*

揭榜挂帅制度的运行流程可以分为梳理需求、前期项目征集与榜单公布,中期揭榜申请与资格论证,后期过程监管与验收应用。一是梳理需求。由地方政府、科研机构或企业等主体牵头,组织重点企业和领域专家,针对产业链发展的短板弱项,研究梳理急需协同攻关的产品、技术、材料、设备等,形成攻关任务技术需求清单。二是确定“榜单”。“揭榜”活动承办单位根据需求清单,结合产业发展基础,提出急需解决的需求,明确项目来源、应用对象和合作方式,以确保需求真实性和可行性,最终凝练形成并发布“榜单”,组织各类创新主体参与“揭榜”。三是组织实施。开展“榜单”解读工作,围绕“榜单”组织优势企事业单位、科研院所、创新团队和自然人等与“张榜”方进行对接,增强解决方案的针对性,提高“揭榜”质量效率。在揭榜环节,一个揭榜项目对应一个或多个揭榜方,开展独立研究或非独立“攻关”研究。四是落地推广。“张榜”方与成功“揭榜”方开展联合攻关、配套科研、成果转移、技术孵化、产品供货等后续合作事宜。五是跟踪评估。通过“揭榜”活动总结项目落地情况和成效,持续开展接续攻关,定期总结“揭榜”经验,持续改进活动组织方式,提升活动成效。

2　案例场景分析

党的二十大报告将大飞机制造列为新时代十年高质量发展的标志性成果之一。2023 年 5 月 28 日,国产大型客机 C919 圆满完成首次商业飞行,国产大飞机开启产业化发展新征程。C919 从研制成功到商业运营,始终坚持自主创新,完成飞机系列设计、集成与验证,关键核心技术攻关取得重大突破,创新路径实现不同层面三种创新模式的良好衔接整合。宏观层面,集国家智慧和力量,习近平总书记多次作出重要指示,体现出新型举国体制特点和优势;中观层面,各省份重要领导统筹,龙头企业发挥协调作用,发展地区特色产业助力航空航天产业发展,以重庆两江新区为例,为大飞机及航天产业发展营造出重要产业创新集聚环境;微观层面,针对航空航天产业链上相关模块的单点技术攻关,实现快速响应,激发内生潜力和创新活力。

2.1　新型举国体制助力大飞机翱翔

C919 大型客机是中国第一款真正意义的民航大飞机,大飞机被誉为工业皇冠上的明珠,是一个国家科技能力、工业水平和综合实力的集中体现,研制国产大飞机,是党中央面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求做出的重大决策。为认真贯彻落实党中央、国务院决策部署,全国有 24 个省市、超过 1 000 家企事业单位,30 万人参与大飞机技术攻关和研发,建立多专业融合、多团队协同、多技术集成的协同科研平台。C919 体现出新型举国体制的独特优势,由国家统筹调配全国资源力量,开展关键核心技术攻关,实现多项“从 0 到 1”的突破,达成任务目标,在重要领域形成竞争优势,赢得战略主动。此外,中国拥有庞大的市场需求,自 2012 年以来,民航客运量增速开始超过同期 GDP 增速,乘飞机出行需求呈现加速增长趋势。C919 商业化运营与市场化量产,将为上下游企业带来商机,带动国内产业链供应链再上新台阶,加速全面升级,为航空工业注入新的发展动力。

2.2　以重庆两江新区实施“链长制”为例助力航空航天产业强链补链

发展航空航天事业是国家安全的重要保障,实施“链长制”有助于发挥航天优势资源,提升国家的科技实力、军事实力和国际影响力,并推动经济发展,带动航天器制造、卫星通信等相关产业发展[23]。近年来,重庆两江新区加快发展航空航天产业,以“链长制”为抓手,不断实现新跨越,引进超过 20 项重大工程项目,形成卫星互联网、商业航天研发制造、空天新材料等多个重点产业,有力支撑空天服务产业高质量发展。

两江新区编制形成《航空航天产业“十四五”规划和 2035 年远景目标》,为加快产业功能区建设,由新区党工委副书记、政法委书记挂帅,担任产业链链长,负责统筹两江新区航空航天产业链建设全局工作,定期组织召开全体工作会议,研究航空航天发展从新区层面综合协调解决的重大事项,保障产业链稳定发展。由两江航投集团担任“链主”企业,协调产业链各节点活动,加速产业发展要素集聚,针对产业发展薄弱环节,推动引进航空发动机、发动机叶片等特色项目,推动 20 余家企业入驻产业功能区,包括中国星网、零壹空间、金世利材料等企业。此外,积极探索组建航空航天专项基金,强化社会资本投入,实现资本与产业发展强联合。

2.3　围绕大飞机前沿技术需求开展揭榜挂帅攻关

中国商飞为承担国家大型飞机重大专项的牵头单位,着眼大飞机前沿需求及预先研究,中国商飞主动研判各地长期经济发展规划,与有明确意愿发展航空航天产业、培育产业链、建设航空航天产业集群的地区开展对接沟通,签订战略合作协议,并联合开展揭榜挂帅活动,针对产业链相关模块的技术创新需求,由需求单位张榜,地方政府予以支持,组织动员、广泛挖掘全社会各类创新主体积极参与揭榜。通过比测评估,实现揭榜成果快速转化应用,突出产业链上的“关键核心技术替代”,让创新成果能够发挥实效。

3　建议

从组织方式、发展路径、动力机制和实践应用等方面开展国家重大科技攻关模式探索,为加快实现高水平科技自立自强,抢占科技制高点提供了重要研究理论支撑。新型举国体制下的国家重大工程驱动发展模式,是实现国家重大工程突破的重要路径;多层次“链长制”发展模式,有助于延链补链强链,提升产业链发展韧性;常态化“揭榜挂帅”发展模式,以单点技术攻关,实现快速响应,激发内生潜力和创新活力。以国产大型客机 C919 研制成功并实现商业运营为例,推进关键核心技术错位协同发展路径。下步应用好用足政策工具,充分调动各方力量积极性,提升创新体系效能。

一是立足技术发展需求,推进特色化揭榜挂帅攻关模式。持续优化揭榜路径,以能源、金融、电信、交通等重要领域核心技术和能力需求为主,面向不同渠道征集的需求信息,通过专家研讨、概念验证等方式,凝练形成层次清晰、需求明确的榜单,满足领域需求、技术领先水平、适应市场等方面的具体目标。适时引导央企、金融机构及社会资本,建立相关投资基金领投胜选项目,着眼中长期利益回报,鼓励社会各类投资和股权投资基金进入获奖项目。正视创新失败,对因技术路线错误引起的项目失败或不断试错的失败,特别是颠覆性技术的道路选择上,采取宽容态度,对创新失败者给予参赛研发成本补助。

二是打造产业生态“内循环”,持续实施“链长制”模式。加强“链长”区域组织优势,梳理产业链发展痛点、难点、堵点,精准定位特色主导产业,出台针对性扶持政策,实现固链、强链、补链、延链,加速地区产业转型升级,畅通产业循环、市场循环、经济循环和社会循环,打造产业生态集群[24]。不断强化“链主”企业创新引领作用,充分发挥优质中小企业骨干支撑作用,协调产业链上各个节点的活动,淘汰产业链落后环节,放大集群协同效应,引领产业链高质量发展[25]。

三是铸造更多“大国重器”,加快新型举国体制实践应用。明确任务化、具象化的“大事”,瞄准未来二三十年超前颠覆性技术,积极把握最新科技发展机遇,如核潜艇工程,北斗工程等,在国家最高决策层授权后,建立重大任务特殊机构,超越现行组织分工在更大范围内动员和协调各方面资源[26]。建立常态化预警研判机制,解决“看清趋势、看清道路、看清方向”问题,合理确定重大专项攻关阶段任务和目标,建设模拟真实应用场景,科学评估创新主体阶段性技术和解决方案。设立多元化技术路径,形成重大专项良性竞争机制,降低重大专项的不确定性。完善多元化、多渠道、多层次的科技投入体系,发挥财政政策信号传递作用,撬动投资基金等金融资源更好助力国家重大科技攻关。

参考文献

[1]　王珊珊,蔡礼辉,李月. 经济制裁、技术引进与自主研发[J]. 南开经济研究,2023(6):21-39.

[2]　操友根,任声策,杜梅. 我国企业牵头创新团队合作:总体特征、网络演化及其启示——基于国家科技进步奖项目的分析[J]. 科学学与科学技术管理,2023,44(12):118-139.

[3]　贾宝余,董俊林,万劲波,等. 国家战略科技力量的功能定位与协同机制[J]. 科技导报,2022,40(16):55-63.

[4]　ZHENG X R,CAI Y Z. Transforming innovation systems into innovation ecosystems: the role of public policy[J]. Sustainability,2022,14(12):7520.

[5]　ÖZDASLI K,CEYHAN S,YILDIRIM D. The effect of

organizational culture on innovative work behavior: the mediator role of trust in managers[J]. Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty, 2023, 10(2): 1479-1500.

[6] 王鹏，吴建民，广新菊. 基于扩展PMC指数模型的区域科技创新政策评估研究——以河北省国家级高新区为例[J]. 地理与地理信息科学，2023，39(4)：72-76.

[7] 王一鸣，李国杰，张柏春，等. 关于科技创新赋能我国产业高质量发展的若干思考[J]. 中国科学院院刊，2023，38(5)：759-765.

[8] 李存林，龙珂良. 基于空间相关性与影响因素分析的科技创新效率评价——以长三角城市群为例[J]. 广西社会科学，2022(6)：138-147.

[9] 王燕，高静，刘邦凡. 高新技术产业集聚、科技创新与经济增长[J]. 华东经济管理，2023，37(4)：56-64.

[10] 张凯，张明慧. 基于云模型和证据理论的科技创新与持续发展能力评价[J]. 运筹与管理，2022，31(4)：109-115.

[11] 司林波，孟吉，张盼. 科技项目揭榜挂帅制度探索创新的基本模式与实践情境——基于国内实践的多案例比较分析[J]. 中国科技论坛，2022，315(7)：12-22.

[12] 宣思源，杨德才. 新型举国体制下科技自立自强：理论逻辑与实现路径[J]. 南京社会科学，2023(6)：52-61.

[13] 唐任伍，温馨，武天鑫. 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[J]. 经济与管理研究，2024，45(1)：3-15.

[14] 杨洋，李哲，韩军徽. 科技自立自强背景下的新型举国体制：基本内涵、适用范围与构建思路[J]. 中国科技论坛，2024(1)：1-6.

[15] 游光荣，蒋金利. 新型举国体制的特征、分析框架与实施路径[J]. 科技导报，2023，41(6)：6-12.

[16] 刘刚，殷建瓴，唐寅. 战略产业管理中的“有效市场，有为政府”：链长制的实践与优化对策[J]. 中国行政管理，2022(12)：66-72.

[17] 孟祺. 链长制与产业链韧性：基于多期DID的实证检验[J]. 新疆社会科学，2023(1)：55-64.

[18] 林淑君，倪红福. 中国式产业链链长制：理论内涵与实践意义[J]. 云南社会科学，2022(4)：90-101.

[19] HOWOLDT D, BORRAS S. Innovation policy instruments for grand challenges: targeting constellations of diverse R&I actors? [J]. Industry and Innovation, 2023, 30(8): 985-1007.

[20] 吴传清，赵豪，时培豪. 长江经济带“产业链长制”政策演进、实践特点及其启示[J]. 南通大学学报(社会科学版)，2024，40(1)：58-68.

[21] 韩凤芹，陈亚平. 揭榜挂帅制度的实施困境与对策：基于GCE框架的分析[J]. 中国软科学，2023(6)：35-42.

[22] 曾婧婧，黄桂花. 科技项目“揭榜挂帅”制度：历史维度、应用维度与价值维度[J]. 科学管理研究，2023，41(3)：61-70.

[23] 黄飞腾. 航天民用产业实施链长制之浅析[J]. 航天工业管理，2022(3)：41-44.

[24] NILSSON S, RITZEN S. Maneuvering responsive, tactical and preventive innovation in an innovation ecosystem to address the grand challenge of organized crime [J/OL]. Creativity and Innovation Management. (2023-09-29)[2024-04-07]. https://doi.org/10.1111/caim.12570.

[25] HILMERSSON F P, HILMERSSON M. Networkingto accelerate the pace of SME innovations[J]. Journal of Innovation & Knowledge, 2021, 6(1): 43-49.

[26] BACQ S, AGUILERA R V. Stakeholder governance for responsible innovation: a theory of value creation, appropriation and distribution[J]. Journal of Management Studies, 2022, 59(1): 29-60.

Research on National Major Scientific and Technological Innovation Models

LI Bing, LI Hongwei

(China Center for Information Industry Development, Beijing 100081, China)

Abstract: Self-reliance on high-level science and technology is the key to Chinese path to modernization. At present, under the Cold War mentality, the United States regards the field of science and technology as a geopolitical game stage and builds a key technology blockade network. In order to break through the blockade and suppress, and win the battle for key technologies, it is urgent to explore and summarize innovative development paths at different levels such as industry and technology. Three innovation models from macro, meso and micro perspectives were proposed, focusing on different innovation entities and demand scenarios, forming a pattern of key core technology dislocation and collaborative research. Specifically, at the macro level, it is a national major engineering driven development model under the new system for mobilizing resources nationwide, aiming for disruptive cutting-edge technological breakthroughs and mastering the initiative of innovative development. At the meso level, it adopts a multi-level "Chain Length System" development model to achieve strong and complementary chains, and enhance the modernization level of the industrial chain. At the micro level, it adopts a normalized "the Open Competition Mechanism to Select the Best Candidates" development model, using single point technological breakthroughs to achieve rapid response, stimulate endogenous potential and innovative vitality. The three models have extensive practical applications in the commercial aerospace field. Through innovative models and practical analysis in different scenarios, suggestions for further optimization of different models are proposed from the perspectives of focusing on technological development needs, creating an "Internal Circulation" of the industrial ecosystem, and casting more "the Pillars of a Great Power" to enhance key core technological capabilities.

Keywords: the new system for mobilizing resources nationwide; chain length system; the open competition mechanism to select the best candidates; scientific and technological breakthroughs