

“揭榜挂帅”制在重点研发计划项目中的实践分析

——以冬奥会手持火炬项目为例

李堂军 杨帆 邵宇宾 张巧显

(中国21世纪议程管理中心, 北京 100036)

摘要: 科技项目实行“揭榜挂帅”, 是国家科技管理体制机制改革的一项具有战略意义的重大举措。梳理分析我国古代历史案例、国际相关机制概况、国内实践探索的相关研究成果, 阐释“揭榜挂帅”的理论内涵, 总结“十三五”国家重点研发计划“揭榜挂帅”项目——“冬奥会手持火炬关键技术系统”项目的组织实施经验, 并对重点研发计划项目实施“揭榜挂帅”制提出建议。

关键词: 科技项目; “揭榜挂帅”; 科技管理体制机制改革; 手持火炬; 里程碑考核

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2023.03.004

CSTR: 15994.14.issn.1674.1544.2023.03.004

中图分类号: G311

文献标识码: A

Practice Analysis of “Unveiling and Commanding” System in National Key Research and Development Plan Project

——A Case Study of the Winter Olympic Torch Project

LI Tangjun, YANG Fan, SHAO Yubin, ZHANG Qiaoxian

(The Administrative Center for China’s Agenda 21, Beijing 100036)

Abstract: “Unveiling and Commanding” is a strategically important measure for the reform of national science and technology management system. This paper proposes the theoretical connotation of “Unveiling and Commanding” through the analysis of the ancient historical cases in China, the overview of international related mechanisms and the relevant research results of domestic practice exploration, and analyzes and studies the experience in organizing and implementing the “Winter Olympic Torch Key Technology System” project, which is the project implemented under the “Unveiling and Commanding” system of the national key research and development plan in the “13th Five-Year Plan”. On this basis, we put forward suggestions that should be followed in the implementation of the “Unveiling and Commanding” system of for national key research and development project.

Keywords: science and technology project, unveiling and commanding, reform of national science and technology management system, Olympic torch, assessment of milestones

作者简介: 李堂军 (1985—), 男, 中国21世纪议程管理中心助理研究员, 研究方向为科技管理、科技政策; 杨帆 (1983—), 女, 中国21世纪议程管理中心副研究员, 研究方向为科技管理、科技政策; 邵宇宾 (1967—), 男, 中国21世纪议程管理中心副研究员, 研究方向为科技管理、信息共享; 张巧显 (1966—), 女, 中国21世纪议程管理中心研究员, 研究方向为科技管理、科技政策、可持续发展战略 (通信作者)。

基金项目: 科技部资源配置与管理司工作委托任务“国家重点研发计划项目管理过程分析及相关制度研究”(2032302400001)。

收稿时间: 2022年11月10日。

0 引言

习近平总书记在 2016 年网络安全和信息化工作座谈会上指出：可以探索搞“揭榜挂帅”，把需要的关键核心技术项目张出榜来，英雄不论出处，谁有本事谁就揭榜。2020 年政府工作报告明确提出，“实行重点项目攻关‘揭榜挂帅’，谁能干就让谁干”。“揭榜挂帅”作为新型科技项目组织模式，具有可激发创新主体活力、强化项目成果实战性、提升项目实施绩效等制度优势。国家重大科研任务“揭榜挂帅”经过地方探索、部门实践和先行部署，于 2021 年正式实施。“十三五”国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项“冬奥会手持火炬关键技术系统”项目，作为科技部先行部署的“揭榜挂帅”项目，圆满完成“军令状”约定的里程碑式考核，研发成果为北京冬奥会火炬传递工作提供了及时有力的科技支撑，是重大科研任务“揭榜挂帅”具有代表性的成功案例。本文在分析研究“揭榜挂帅”理论内涵的基础上，总结凝练手持火炬项目组织实施经验，为重点研发计划“揭榜挂帅”项目的组织实施提供参考。

1 “揭榜挂帅”的内涵

《现代汉语词典》第七版释义，“揭榜”指揭下写有招聘或招标等内容的榜，表示应征；“挂帅”指掌帅印，当元帅，泛指居于领导、统帅地位。《辞海》第七版释义：“揭榜”指揭下榜文，表示应征、应召等；“帅”指军队中的主将。从字面意义理解，“揭榜挂帅”是指有突出才能、能够担当重任的人才，通过揭下榜单，完成特定的任务。由此概念入手研究发现，在国家重大科研任务“揭榜挂帅”制正式实施前，我国古代及国际国内近现代均有相关案例。

1.1 我国古代“揭榜挂帅”实践特点

“揭榜挂帅”一词虽于近年作为一种新型科技项目组织实施机制出现，但在我国古代有很多相关的历史实践，国内学者在研究中对其历史渊源进行了追溯。总体有 3 种观点：一是认为“揭

榜挂帅”源于古代的揭“皇榜”，当朝廷招贤或者朝廷遇到了麻烦则贴出“皇榜”，揭“皇榜”就是有人看到皇榜后觉得自己能达到皇榜要求而揭下榜单^[1]。二是认为“揭榜挂帅”源于古代的悬赏制度，即官府通过物质奖励使民间百姓为其达成某种目标，以楚汉争霸时刘邦悬赏项羽开出“千金邑万户”天价等典故为例证^[2]。三是认为“揭榜挂帅”在古代是一种人才选拔机制，以汉武帝张榜选人出使西域，26 岁的青年张骞被选中为例证^[3]。总结来看，“揭榜挂帅”制度具有以下特点：一是着眼特定现实问题解决；二是不论揭榜人出身出处；三是根据任务完成效果重奖重罚。

笔者认为，在追溯“揭榜挂帅”历史起源时，应围绕以上特点对我国古代典故进行科学甄别和靶向性研究，避免将关联度不高的典故作为例证。如战国时期秦国“徙木为信”，虽然也是官府发榜并重金奖赏，但其初衷是为了取信于民，无现实的问题困难，也没有“帅”才领衔解决，将该典故作为“揭榜挂帅”的历史实践略显牵强。

1.2 国外与“揭榜挂帅”相关机制

国外的“科技悬赏奖”与我国“揭榜挂帅”制相对应。科技悬赏奖的英文原文为“inducement prize”，中南政法大学曾婧婧教授将其翻译为“科技悬赏奖”，目前国内普遍使用该表述。科技悬赏是指主办方通过设置明确的科技目标与制度规范，以现金或非现金奖励形式激励竞赛者的创新行为，以期实现或超越预设目标的科技奖励模式^[4]。科技悬赏奖历史悠久，其著名例子至少可以追溯到 18 世纪，如英国 1714 年设立用以精确测定船只经度的经度奖（Longitude Prize）。20 世纪 90 年代以来，因著名安萨里 X 奖的设立以及美国政府将科技悬赏奖作为创新政策工具应用于政府部门等原因，科技悬赏奖在国际范围内得到广泛使用^[5-6]。

国内学者关于“科技悬赏奖”与“揭榜挂帅”的关系尚未形成统一认识。有观点认为“揭榜挂帅”本质是一种科技悬赏，是为解决某一特定领域的技术难题而专门征集科技创新成果的一

种竞争性科技计划^[7-8]。还有观点认为“科技悬赏”与“揭榜挂帅”两种制度间在资助主体、实现目标等方面存在细微差别^[9]。笔者认为，“揭榜挂帅”和“科技悬赏”既有共同点也有区别之处，其共同点在于两者均着眼于解决现实技术难题，对科研人员不论出身不论出处，唯成果论奖，科技悬赏的成功经验可为实施“揭榜挂帅”提供很多有益参考，如将科技悬赏奖作为传统资助模式的有益补充而不是全面替代、奖项设置应目标清晰且研发时限明确、研发成果能够实际应用等^[10-12]。其区别至少包括以下方面：一是资助主体不同。科技悬赏的资助主体包括政府、非政府组织（NGO）、企业、个人等^[10]，而我国“揭榜挂帅”的资助主体则主要为各级政府。二是参与规模不同。科技悬赏注重吸引民众参与，通常参赛者众多，而“揭榜挂帅”则组织揭榜团队进行答辩论证，防止众多科研人员围绕同一目标进行重复性研发。三是管理模式不同。科技悬赏通常只关注前端的“悬赏目标”制定和后端的“参赛者”评奖，对中间的“参赛者”研发过程不予关注，而“揭榜挂帅”强调对揭榜团队研发过程实行节点考核，便于及时发现和消除研发风险。四是资助方式不同。科技悬赏主要采用奖励性后资助的形式^[11]，而“揭榜挂帅”特别是国家重点研发计划的“揭榜挂帅”项目主要采取分阶段拨款，对通过里程碑考核的揭榜团队进行阶段性资助。

1.3 我国“揭榜挂帅”的实践探索

“揭榜挂帅”机制提出后，我国各地纷纷开展实践探索。据初步统计，截至2021年12月已有工业和信息化部、科技部、国家发展改革委以及31个省（自治区、直辖市）开展了“揭榜挂帅”实践，其中近一半是从2021年开始的，总体上还处于起步阶段^[1]。

从发展历程看，国内学者对我国各地开展“揭榜挂帅”的最早案例尚未形成统一认识。主要有以下观点：一是认为2011年湖北省武汉市科技局悬赏1000万元公开征集智慧城市顶层设计方案等，是地方政府最早开展科技“揭榜挂

帅”制的实践^[13]。二是认为2017年8月贵州省发布“煤矿智能化/机械化改造领域技术榜单”，悬赏攻克长期以来制约贵州煤炭转型升级的核心技术，是我国最早的实践^[14]。三是认为2018年11月工业和信息化部发布《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》，吹响了“揭榜挂帅”制实践落地的号角^[15]。笔者认为，“揭榜挂帅”制于2016年提出，是一种新型科技项目实施机制，在此之前国内参照科技悬赏制进行的探索实践可视作“揭榜挂帅”制的萌芽，为“揭榜挂帅”提供经验参考，但不能作为“揭榜挂帅”的实践探索。因此，笔者认为我国开展“揭榜挂帅”的实践可分为3个阶段：一是2017年8月贵州省发布《贵州省煤矿智能化/机械化改造领域技术榜单》，开启了地方政府“揭榜挂帅”实践的先河。二是2018年11月工业和信息化部发布《新一代人工智能产业创新重点任务揭榜工作方案》，成为国家部门“揭榜挂帅”实践的开端。三是科技部在“十三五”国家重点研发计划中以“揭榜挂帅”方式先行部署手持火炬等项目，并在“十四五”重点专项2021年度项目申报指南中明确设立“揭榜挂帅”项目，“揭榜挂帅”制在我国重大科研任务中正式实施。

从实施效果看，目前各地“揭榜挂帅”项目总体仍处于实施阶段，分析梳理媒体发布的“揭榜挂帅”项目实施情况认为，“揭榜挂帅”制度优势已经显现，能够充分激发科研人员创新活力，搭建需求方和研发方对接桥梁，缩短产品研发周期，加快成果转移转化，有效解决了事关国计民生、产业发展的现实科技需求。如贵州省作为最早开展“揭榜挂帅”实践的地方政府，2017—2021年先后发布10批24个技术榜单，突破多项技术难题，薄煤层无人少人采掘系统研究与应用示范项目实现了掘进、采煤、辅助智能化，煤矿设备轻量化关键技术集成及示范推广项目使采煤巷道液压支架重量从25 t降低至17.3 t，系列技术成果助力贵州采煤机械化率在较短时间内采煤机械化率从62.1%提高到100%^[16]。甘肃省兰州市2020年以来开展“揭榜挂帅”活动，

突破了水下多相流量计国产化研发、工业氨水联产高纯氨工艺开发等一批关键核心技术和共性技术，助力兰州轨道交通2号线建设节约工期200余天、降低成本2000余万元^[17]。

从实践经验看，各地开展的“揭榜挂帅”项目至少具有以下特点：一是着眼制约本地经济社会发展的现实科技瓶颈制定榜单；二是在榜单编制阶段开展充分调研；三是通过宣传活动扩大榜单知悉范围；四是对揭榜团队不设资质限定；五是注重成果导向，以成败论英雄。分析各地“揭榜挂帅”榜单发现，各地区缺乏信息沟通和资源共享，导致“揭榜挂帅”项目中智能装备制造、信息技术利用等类型的项目多次部署，在一定程度上造成科技资源分散和重复性投入，因此需要从国家层面汇总凝练各地科技需求进行重点科研攻关。

综上所述，笔者认为重点研发计划项目“揭榜挂帅”制经过从地方探索到部门实践、从重点部署到全面实施的发展过程，已经成为机制相对健全、运行比较顺畅、制度优势明显的新型科技计划组织模式，其核心要义是把应用导向鲜明、国家战略急需的重大关键核心技术问题凝练成为“榜单”并在适当范围内发布，对揭榜团队不论资质、不设门槛，揭榜团队聚焦任务目标进行限时科研攻关，赏罚分明、唯成果兑奖。

2 案例分析：以冬奥会手持火炬项目为例

2014年国务院印发《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，提出将中央各部门管理的科技计划（专项、基金等）整合形成国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导专项（基金）和基地人才专项五类科技计划（专项、基金等）。国家重点研发计划是五类计划中启动最早、整合力度最大的一个计划，也是影响范围最广、受关注程度最高、创新链条设计最全的国家科技计划。国家重点研发计划重点专项项目由专业机构负责过程管理，主要通过公开竞争方式择优确定项目承担单位，部分组织强度要求高、应用示

范区域特征明显的项目采取定向择优方式遴选项目承担单位。综合来看，国家重点研发计划重点专项项目均采用申报制，对推进全面创新产生了积极的作用，但在一定程度上存在产学研结合不够紧密、成果转化应用效果有待提高的问题。

针对上述情况，科技部在总结全国各地和行业部门“揭榜挂帅”探索经验的基础上，在“十三五”国家重点研发计划中先行部署了若干“揭榜挂帅”项目。“冬奥会手持火炬关键技术系统”项目便是其中之一。手持火炬项目研究成果的应用场景典型，需要满足冬奥会传递中大风、低温等极端环境和运动、交接等复杂工况性能要求，而市场上没有类似产品可借鉴，技术集成度高、研发难度大。在项目实施中，通过精准凝练任务需求、签订“军令状”并实行里程碑考核、分阶段拨付项目经费等“揭榜挂帅”管理措施，实现了研发团队与最终用户的精准对接，保证了项目高效推进和成果有效应用，为北京冬奥会火炬传递工作提供了及时有力的科技支撑，其探索形成的成功经验对后续“揭榜挂帅”项目实施具有很好的参考意义。本文以该项目为例探讨“揭榜挂帅”项目的组织实施。

2.1 紧扣现实紧迫问题凝练榜单需求

为兑现简约安全精彩的办会承诺，北京冬奥会手持火炬决定全面使用绿色清洁能源——氢气和丙烷。确保氢气和丙烷手持火炬燃烧安全性、稳定性和可视化等，成为北京冬奥会临近办赛急需的关键技术问题。科技部专业司会同北京冬奥组委文化活动部，针对手持火炬传递活动特点研究提出研发轻量化清洁燃料储存和减压装置、高稳定性燃烧器装置、轻质耐燃烧的碳纤维复合材料火炬外壳等科技研发需求，并组织相关技术领域专家进一步凝练需求背后的技术“瓶颈”和关键科学问题，进而编制形成“榜单”。“榜单”规定了氢和丙烷两种能源手持火炬的燃料存储量和稳定燃烧时间、各部件的重量等技术性能，并从温度、湿度、风速等角度详细描述了手持火炬保持安全可靠燃烧的工况环境，形成了可量化、可考核的任务指标。

2.2 会同最终用户精心遴选揭榜团队

结合手持火炬研发难度大、任务集成度高、攻关时限紧等特点，以及研发工作技术路线清晰、领域内优势团队明确的实际，科技部及时发布手持火炬项目技术榜单。北京航天动力研究所作为我国航天低温氢氧发动机设计的国家队，在氢能技术利用方面有长期科技积累，其联合北京航天试验技术研究所、中国石化上海石油化工股份有限公司等单位组成研发团队，经项目管理专业机构组织专家组答辩论证后成功揭榜。论证会前，专业机构邀请手持火炬最终用户——冬奥组委文化活动部火炬传递处对榜单内容进行解读，从北京冬奥会手持火炬研发工作的时间节点、技术路线、应用场景、核心考核指标等方面进行阐释，为专家组答辩论证提供了重要参考。

2.3 结合成果最终应用场景实施里程碑考核

科技部、项目管理专业机构会同北京冬奥组委文化活动部，与揭榜团队共同签署军令状。军令状对照北京冬奥会火炬传递方案细化制定手持火炬项目“里程碑”考核计划，明确了各阶段交付物、考核方式、考核条件、经费拨付额度和奖惩措施等内容。历次“里程碑”考核均严格按照

北京冬奥会手持火炬传递的最终应用场景，开展严寒、大风、大雨、高海拔、高湿度等极端条件下的运动、交接点燃等多工况性能测试，并邀请最终用户现场评价。在2021年9月召开的手持火炬工业化生产样机性能检测“里程碑”考核中，发现了丙烷燃料火炬样机燃烧器出火孔开孔与技术方案不一致、氢燃料火炬样机燃烧管开孔精度与图纸不符、两种样机燃烧测试后碳纤维外壳局部油漆起泡等问题。按照军令状约定，没有通过此次“里程碑”节点考核，专业机构据此暂停手持火炬项目经费拨付，要求揭榜团队指导手持火炬量产企业进行整改，并会同用户部门组织专家对整改情况进行了重新论证。通过整改，以上问题得到有效解决。通过里程碑考核推动了手持项目顺利实施，保障了北京2022年冬奥会及冬残奥会火炬传递活动中，约1800支手持火炬均未出现熄灭情况。“揭榜挂帅”项目组织实施流程如图1所示。

3 研究结论及政策建议

3.1 研究结论

国家重大科研任务实行“揭榜挂帅”，是国

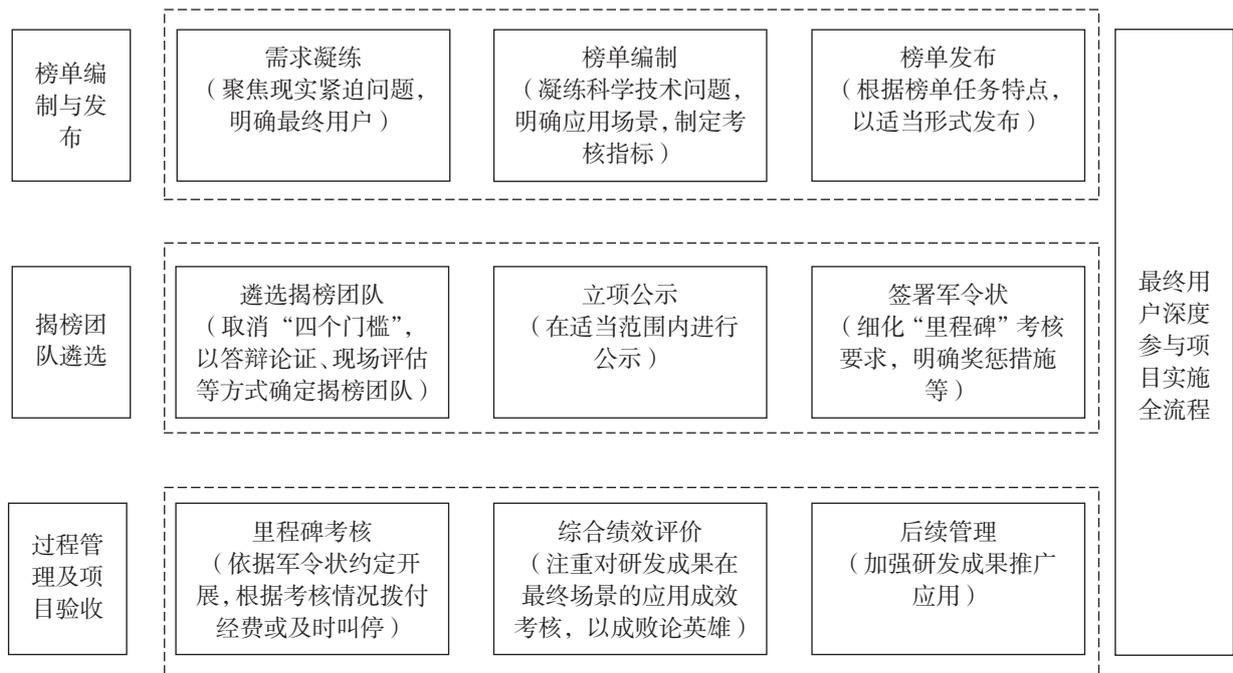


图1 “揭榜挂帅”项目组织实施流程

家科技管理体制机制改革的一项具有战略意义的重大举措。从“揭榜挂帅”内涵入手，参考国际国内相关实践经验，结合国家重大科研任务特点，认为重点研发计划“揭榜挂帅”项目，应符合以下4个方面的基本原则。

一是聚焦现实紧迫问题凝练榜单，针对性、时效性强。与传统的国家重大科研项目具有的战略性、前瞻性等特点相比，“揭榜挂帅”重大科研项目旨在解决国家战略急需的应用型重大科研攻关任务，具有任务目标清晰、最终用户明确等特点。因此，应重点针对关键核心技术装备攻关、应对重大突发事件、保障重大任务完成、紧扣高质量发展需求进行科研任务部署。

二是最终用户深度参与项目全过程，应用性、实效性。传统国家重大科研项目很多没有明确的最终用户，即使部分科研项目最终用户明确，项目管理专业机构通常只在项目验收环节邀请最终用户参与。而“揭榜挂帅”科研项目从需求凝练、榜单编制、揭榜团队遴选、签订军令状、里程碑考核到最终的项目验收全流程都有最终用户深度参与，避免了研需双方信息不对称的问题，确保“揭榜挂帅”项目成果能够很好的满足最终用户需要，有效解决了科研成果转化应用效率低的难题。

三是取消申报团队条件限制，不论资质、不设门槛。传统的国家重大科研项目通常会对接头申报单位的注册时间和项目负责人的年龄、职称或学历提出明确要求，而“揭榜挂帅”科研项目则取消了这些限制，不论资质、不设门槛，避免了论资排辈，真正选出有能力的人才，实现谁能干让谁干。同时，对于存在多条技术路线的“揭榜挂帅”科研项目，可支持多支团队进行“赛马攻关”，最大程度地调动社会各界的智力潜能与科研资源。

四是实行“里程碑”式考核，节点清晰、阶段推进。传统国家重大科研项目的任务书考核指标中，通常只对项目中期和完成时的指标值（状态）进行约定。而“揭榜挂帅”科研项目需要在任务书的基础上，由国家科技管理部门会同最终

用户与揭榜团队签订军令状，在军令状中明确项目研发的关键节点以及各节点“里程碑”考核方式、考核要求和奖惩措施等内容，既能激发揭榜团队的科研热情，也能及时发现项目研发中可能出现的问题，做到及时纠偏、及时止损。

3.2 政策建议

国家重大科研任务通常具有任务集成度高、科研攻关难度大、完成时限明确等特点。参考“冬奥会手持火炬关键技术系统”项目实施经验，建议国家重点研发计划进一步推广实施“揭榜挂帅”制应重点关注以下4个方面。

一是科学界定“揭榜挂帅”制适用范围。“揭榜挂帅”制是对现行国家重大科研任务组织模式的补充和优化，作用在于通过制度创新更好地解决国家重大战略需求，不是所有科研项目都适用。研究认为，研发周期明确、预期成果清晰、可一次性交付项目成果且交付后最终用户可直接应用的研发任务，如装备产品及部品部件研制、系统平台开发、技术方案设计等，更适宜采用“揭榜挂帅”制。建议结合“揭榜挂帅”制的内涵和特点，研究制定国家重大科研任务“揭榜挂帅”制适用原则，并建立对榜单的评估论证机制，从榜单任务是否适用“揭榜挂帅”制、榜单发布范围是否适当等方面进行研究论证。

二是应在榜单编制前明确最终用户。“揭榜挂帅”科研项目实施的前提是“设榜”，最终目标是应用，而设榜和应用的关键均在于最终用户参与。建议研究提出最终用户的判定标准，防止将行业领域内代表性不强、成果应用后示范引领作用不强的单位作为最终用户，并在编制榜单前明确最终用户，真正找准摸清国民经济和社会发展一线的现实技术瓶颈和关键科学问题，精准凝练项目成果最终应用场景的工况环境、上下游技术接口、生产成本等实际应用需求，确保“揭榜挂帅”科研项目对症下药、有的放矢，使项目成果从产出到应用无缝衔接。

三是进一步理清相关方管理责任。按照国家重点研发计划有关管理规定，项目指南编制和具体管理工作分别由科技部专业司、专业机构负

责,管理职责边界清晰。在“揭榜挂帅”科研项目的过程中,不仅科技部相关司全程参与,而且增加了相关部门和最终用户的参与,并将设立项目专员。多方管理力量有助于加强对“揭榜挂帅”项目的检查督导,但如果各方管理职责梳理不清,既容易出现管理意见不一致、造成“九龙治水”的后果,也容易增加“揭榜挂帅”团队的工作负担。建议细化明确相关方在“揭榜挂帅”项目管理中的职责边界,并制定协同管理机制,从而形成管理合力,提升管理效能。

四是探索制定对“帅”的充分激励机制。已有的“揭榜挂帅”相关制度规范中,无论是签订军令状实行里程碑式考核,还是严明奖惩制度等,大多关注于对“揭榜挂帅”项目阶段性及最终成果的考核评价,而对项目实施过程中如何充分赋权、如何营造更加宽松的科研环境等研究和探索不够。建议相关部门研究出台“揭榜挂帅”项目激励机制,赋予“挂帅”者充分的人财物自主权,建立科学合理的容错机制,从而真正发挥“揭榜挂帅”制的制度优势。同时,建议选取考核指标更易于量化评价的“揭榜挂帅”项目,如产品研制类项目探索实行资金后补助,项目实施过程中由负责人自主管理,以产品性能衡量项目成败。

参考文献

- [1] 李海丽,陈海燕,李玲.国内典型省市“揭榜挂帅”机制实践与发展思考[J].科技战略与决策,2022(7): 54-61.
- [2] 谢琛,夏立恒.“揭榜挂帅”是科技创新的有效途径[J].经济导刊,2022,4(5): 82-85.
- [3] 周城雄.“揭榜挂帅”被寄予厚望[EB/OL].(2021-04-25)[2022-11-10].<http://www.sx-dj.gov.cn/a/dkll/20210425/46464.shtml>.
- [4] 宋兆祥,司林波.国际科技悬赏的发展历程、实践模式与经验启示:对新世纪以来典型科技悬赏项目的多案例分析[J].科技进步与决策,2022,39(7): 12-22.
- [5] BESHAROV D J, WILLIAMS H. Innovation inducement prizes: connecting research to policy[J]. Journal of policy analysis and management, 2012, 31(3): 752-776.
- [6] ABDULLAH G. The impact of innovation inducement prizes[R]. Manchester: Manchester Institute of Innovation Research, University of Manchester, 2013.
- [7] 曾婧婧.核心攻关、唯成果兑奖,我国科技项目“揭榜挂帅”制度实践分析及建议[J].科技与金融,2021(12): 34-38.
- [8] 曾婧婧,王巧.科技悬赏奖设置关键因素研究:基于对国际上135项科技悬赏奖的内容分析[J].科技进步与对策,2016(6): 102-109.
- [9] 刘蔚,屈宝强,梁冰,等.国外科技悬赏制与我国“揭榜挂帅”制[J].中国科技资源导刊,2021,53(6): 42-48.
- [10] SCHROEDER A. The application and administration of inducement prizes in technology[R]. Colorado: Independence Institute, Golden, 2004.
- [11] MORGAN J G. Inducing innovation through prizes[J]. Innovations: technology, governance, globalization, 2008, 3(4): 105-117.
- [12] KALIL T. Prizes for technological innovation[M]. Washington, DC: The Brookings Institution, 2006: 20-23.
- [13] 张剑波,顾丽英.科技“揭榜挂帅”制度评述:起源、实践与启示[J].青海科技,2021(3): 4-9.
- [14] 张玉强,孙淑秋.“揭榜挂帅”:内涵阐述、实践探索与创新发展[J].经济体制改革,2021(6): 13-19.
- [15] 陈劲,朱子钦.“揭榜挂帅”:从理论阐释到实践方案的探索[J].创新科技,2020,20(4): 1-7.
- [16] 贵州省科学技术厅.贵州省“揭榜挂帅”被国务院列入第八次大督查发现的典型经验做法给予通报表扬[EB/OL].(2021-12-27)[2022-11-29].http://kj.guizhou.gov.cn/xwzx/dtyw/202112/t20211227_72138754.html.
- [17] 颜晨.让更能者上更智者胜 我市开展重点人才项目“揭榜挂帅”活动[EB/OL].(2021-01-04)[2022-11-29].https://www.lzbs.com.cn/lanzhounews/2021-01/04/content_4700483.htm.