

基于案例分析的美军装备科研生产“民参军”运行机制研究

谢振凯 刘妍 赵家胤

空军勤务学院 江苏徐州 221000

摘要: 本文以美军SBIR/STTR计划、国防高级研究计划局(DARPA)及国防创新单元(DIU)的运作模式、技术转让(T2)等案例为切入点,对美军装备科研生产“民参军”的运行机制进行规范分析,进而得出借鉴启示。

关键词: 美军; 装备; 民参军; 机制

随着科学技术的迅猛发展及军事技术迭代升级需求加速,“民企”逐渐成为高科技创新主体,在推动军事装备科研生产方面作用愈加明显。以美国为代表的军事强国不断寻求科技创新机制,充分依托社会优质技术资源参与装备科研生产,满足不断增长的军事需求。

一、案例分析

1. 案例1: 以SBIR/STTR计划提升小企业参军科技水平

美国小企业创新研究(SBIR)计划和小企业技术转让(STTR)计划是美国扶持高技术小企业创新的国家计划。小企业创新研究(SBIR)计划是根据1982年《小企业创新发展法案》设立的,随后被多次重新授权或延期,最近一次是在2016年,该计划延长至2022年9月30日。该法案要求拥有超过1亿美元研发预算的联邦机构拨出一部分资金用于资助机构运营的SBIR项目。SBIR计划的目标包括:鼓励技术创新,利用小企业来满足联邦研发需求,以及扩大私营部门对由联邦资助的研发所产生的创新的商业化。截至2020年,有国防部为主的11个联邦机构运营SBIR项目。小企业技术转让(STTR)计划是由1992年《小企业研究与发展促进法案》制定的,并已多次被重新授权,最近一次是在2016年,该计划被延长到2022年9月30日。STTR计划作为SBIR计划补充,旨在促进小企业在大学和联邦研发方面的商业化。根据该计划,每个拥有10亿美元或更多研发预算的联邦机构都需要分配一部分研发资金,以便为小企业实施一个多阶段的研发资助计划。在2017年和以后的几年里,参与STTR项目的联邦机构必须为该项目预留至少0.45%的资金。2017年,在所有STTR参与的联邦机构中,STTR奖励金/资助总额为3.653亿美元(4个参与的民用机构为2.048亿美元,国防部为1.605亿美元)。截至2020年,已

有包括国防部在内的5个联邦机构运营STTR项目。

小企业管理局(SBA)负责协调SBIR和STTR计划,建立整体政策指导,审查机构的进展,并每年向国会报告项目的运作情况。小企业管理局SBA强调STTR和SBIR计划的三个主要区别:一是STTR计划要求小企业及其合作研究机构必须建立知识产权协议,详细规定知识产权的分配以及进行后续研究、开发或商业化活动的权利。二是STTR计划要求小企业合伙人必须履行至少40%的研发工作,而研究机构合作伙伴必须履行至少30%的研发工作。三是STTR计划不要求主要研究者主要受雇于小企业,这是SBIR计划的要求。与SBIR计划一样,各参与机构根据法律和法规的规定以及SBA在其政策指令中发布的指导意见运行其自己的STTR计划。

SBIR和STTR计划都有三个阶段。第一阶段资助与机构需求相关的可行性研究。第二阶段支持在第一阶段启动的进一步研发工作,以满足特定的项目需求,并展示商业应用的潜力。第三阶段的重点是把第一阶段和第二阶段拨款的结果商业化;第三阶段的SBIR和STTR项目不提供资金。美国国防部作为军方参与SBIR/STTR计划以来,通过SBIR计划征集超过35万个创新方案,通过STTR计划征集超过2.5万个创新方案。大多数创新方案转化应用到武器装备,近年来,美国国防部与小企业签署的第三阶段合同价值年均超过4.5亿美元,有效提升了军事效益。

2. 案例2: 以DARPA运营理念引领参军企业技术发展
美国国防高级研究计划局(DARPA)组建于1958年,成立的宗旨是“阻止对手技术突袭、施以对手技术突袭”,着重发展关系国家安全的颠覆性技术,发展了精确制导武器、隐身技术等改变游戏规则军事能力,同时催生了互联网、小型GPS接收机等民用科技。20世纪

70年代至90年代, 针对苏联强大的常规部队, 美国发起第二次“抵消战略”, 重建针对苏联的军事优势, DARPA重点开展了隐身、情报监视侦察、精确制导炸弹、水下战、指挥控制和通信等研究。冷战结束后, DARPA重点开展了军民两用项目、微机电项目、指控与通信、生物战防御等研究。在过去的半个世纪里, DARPA一直是美国和世界上一一些最受关注的技术和重大技术突破的核心, 而且更多时候是技术引领者。从2000财年到2021财年, DARPA在国防科技资金中的份额一直保持在21%到25%之间。2021财年, DARPA在国防科技资金中的份额为20.8%, 为35.0亿美元, 基础研究占15%, 应用研究占39%, 先进技术开发占44%。

DARPA专注于变革性而非渐进式研发, 其研发工作通常是长期性的, 而且通常是在国家安全或国防需求最初尚不明确的领域, 支持的研究通常不会产生立即的、切实的结果。2017年时任DARPA代理主任的史蒂文·沃克(Steven Walker)将该机构的角色描述为: 通过改变基础研究、原理证明和技术开发的早期阶段所能做的, 将不可能的想法带到令人难以置信但出人意料的可能的地步, 国防部内的任何其他机构都没有这样的使命, 即在有如此高失败可能性的项目上工作。DARPA独立于军种研发机构, 这一结构使其能够支持那些与正式军事需求(注: 正式军事要求是为获得武器系统或其他军事技术而必须满足的详细业务能力和技术规格)或军种特定角色或任务无关的研发和技术工作, 探索有可能导致军队技术能力革命性进步的新的和非传统的领域。DARPA的目标是确保美军是“技术意外的发起者, 而不是受害者”。由于这样, DARPA的研发投资往往被视为国防部内部高风险、高回报的研发的替代品(即研发专注于革命性的进步而非增量的进步)。2019年, DARPA发布了一份文件, 概述了该机构当前的重点领域。包括促进科技进步的基础研究, 其基本研发投资的目标是通过技术引领实现技术开发与应用, 确保美军能够首先获得最先进的技术和能力, 通过技术优势以解决美国最严峻的安全挑战。

在运行机制方面, DARPA不直接进行研究或运营任何研究实验室, 而是主要通过与行业、大学、非营利组织和联邦研发实验室签订合同来执行其研发计划, 其在国防部内的角色和地位使该机构能够与国防部高级官员保持密切联系, 帮助该机构保持独立性并专注于变革性研发。在2020财年, DARPA的研发工作有62%(23亿美元)是由工业部门完成的, 18%(6.68亿美元)是由

大学和学院完成的, 11%(3.96亿美元)是由内部研发人员(例如联邦实验室)完成的, 4%(1.46亿美元)是由其他非营利组织完成的, 4%(1.36亿美元)是由外国资助的研究和发展中心(FRDCs)完成的, 1%(5300万美元)是由外国实体完成的。按性质划分, 2021财年, DARPA资助基础研究的资金占15%, 应用研究的资金比例为39%, 资助先进技术开发的资金比例为44%, 用于管理支持的资金比例为3%。

3. 案例3: 以国防创新单元(DIU)加快商用技术引入

为应对国防部采办流程僵化, 促进国防部与高科技企业合作。2015年, 美军国防创新小组(DIU)成立, 将国防部的合作伙伴与全国领先的技术公司联系起来。作为一个专注于在美军范围内以商业速度部署和扩展商业技术的国防部组织, DIU通过加快在整个军队中采用领先的商业技术和扩大国家安全创新基础来加强国家安全。DIU确保军方可以使用这些商业技术, 并降低了公司与国防部做生意的门槛。2018年的国防战略阐明: “成功不再是首先开发新技术的国家, 而是更好地整合新技术并适应其作战方式的国家。” DIU利用灵活的合同授权和快速原型技术, 将先进的商业技术应用到美军。DIU致力于通过寻求跨服务、平台和领域扩展的潜力, 选择适当的项目和合作伙伴, 以保持美军装备技术优势, 解决国家安全挑战。通过敏捷收购过程, 利用其他交易(OT)授权(10U.S.C. § 2371b)和快速的商业解决方案, 在不到24个月的时间内完成原型协议授权和相关测试, 加快国防部对商业技术的应用。基于此, DIU不断与领先的商业技术公司建立军事合作关系, 逐步完善国防部、企业及学术界的业务联系, 促进军事实力的提升。在2019年之前, DIU通过国防部内的第三方签约办事处授予所有合同。之后, 根据《美国法典》第10条第2371b款(10U.S.C. § 2371b), 精简了许多项目的流程。国防部负责采购和维持的副部长办公室将合同订约权力下放给DIU, 使其能够以商业速度实现管理流程, 从“项目开始—通过CSO流程—授予—过渡到生产—OT协议或采购合同”。多年来, DIU与全美处于两用技术创新前沿的商业公司建立并加强了联系, 并提供机会来解决“极其艰巨的”技术挑战, 同时提供了快速、透明和快捷的途径来达成大量国防合同。

在整个2020年, DIU团队利用其作为敏捷DoD组织的优势启动了23个新项目(同比增长35%), 并迅速应对了新出现的挑战。包括发布5个安全、可信的小型无

人机系统 (sUAS), 用于国防部跨部门采购, 成功展示了美国首款分辨率为0.5米的商业合成孔径雷达, 并联合主办了一个主要由工业、学术界、政府参加的研讨会。2020年, DIU收到944份商业标书, 与2019年相比, 每份标书的平均数量增加了52%。向大多数被认为是小型企业或非传统国防承包商的公司授予了56份原型其他交易 (OT) 协议。自DIU于2016年开展原型活动以来, 已向美国28个州和6个国家的公司授予了200多份原型OT协议, 以解决国防部的国家安全挑战。2021年10月12日, 美国国防部宣布依据《国防生产法》第三章, 通过国防创新单元 (DIU) 授出8份合同 (总金额之和约1400万美元), 资助美国国内小型无人机系统工业基础, 以确保国家和经济安全。

4. 案例4: 以技术转让 (T2) 反向促进军事装备科研能力提升

技术转让 (T2, technology transfer) 是公共部门和私营部门之间的技术交流。美国国防部完成其使命的一个重要方式是将其相关技术发明转移到民用工业领域用于深度开发和制造, 这使得美军能够充分利用私营部门的创新技能、金融资源和快速响应能力, 反向促进并提升军事科技能力发展。国防部技术转让的主要指导原则在第5535.03号指令中被概括为: “技术转让活动是国防部军事科技发展的重要组成部分, 以强大的国家工业基础为支撑, 充分利用这个基础以满足自身军事需求。这些活动必须在所有国防部采办计划中发挥高度优先的地位作用, 并被视为国防部实验室和所有其他国防部活动的关键要素。” 国防部经常为其大约3.5万名科学家和工程师的发明申请专利, 通过使用许可协议, 将这些科技发明被转移到工业体系中。许可协议使相关企业能够将国防部的科技资源转化为满足军事需求并促进经济发展的技术产品。

以下是国防部实验室开发的代表性技术示例: 一陆军作战能力发展司令部、监视和侦察中心、夜视和电子传感器理事会联合发明了一种用于测距仪和目标指示器的新型激光谐振器, 该发明能够减小激光测距仪和目标指示器的尺寸、重量和成本, 陆军将其授权给科学材料公司 (Scientific Materials Corporation), 该公司利用其独特的开发能力制造出微型激光测距仪 (MLRF), 并广泛部署在美军的武器系统上, 如特种作战步枪到无人机 (UAVs)、小型战术光学步枪 (STORM)、攻击直升机和装甲战车等, 美国宇航局 (NASA) 还使用这种设备辅助对接国际空间站。二是空军研究实验室开发了一种用

于减少干扰的通信系统空间处理器, 主要用于解决美军指挥控制中心的技术操作问题。美国空军将其技术授权给一家数字协作系统的领先开发者和制造商-Compunetix公司用于开发专为任务控制中心设计的最先进的语音通信系统三是由空军研究实验室第711性能部 (莱特帕特森空军基地, 俄亥俄州) 与韦斯顿实验室 (科罗拉多斯普林斯, 科罗拉多州) 合作开发衰减定制通信耳机系统 (ACCES), ACCES的开发是为了优化飞行员的听力保护, 同时在高噪声环境下提供清晰的通信。随后, 空军将该项技术授权给韦斯顿公司, 该公司以此为基础开发了一种改进的产品, 被空军和地勤人员广泛使用。四是由海军空战中心 (帕图森特河, 马里兰) 开发的新型金属涂料, 可防止腐蚀, 增加油漆附着力, 并符合严格的环境要求。这些金属涂料已被授权给多个主要涂料制造商。经过进一步改善, 该产品已广泛用于美国军用飞机、无人机、舰船和地面车辆, 每年节省国防部数亿美元的维修费用。

二、借鉴启示

1. 进一步扩大“民参军”路径

充分运用并优化完善高技术装备成果展览、创新挑战赛、军委科技委国防科技创新创意接待日活动、快速响应小组等活动, 以及军委装备发展部年度重大专项项目指南、快速支持项目、慧眼行动和装备保障技术专业组接待日活动, 国防军工集团公司组织的武器装备采购区域对接活动, 工信部“国家军民融合公共服务平台”、军委装备发展部“全军武器装备采购信息网”和军委后勤保障部“军队采购网”平台优势, 不断拓展“民参军”路径。

2. 进一步优化准入制度

要加快健全市场准入、信息互通、公平竞争等政策制度, 推动武器装备建设同国家经济社会发展双向互动、相互支撑。“两证合一”改革, 使我国军品市场形成“三证”准入制度, 较之前的“四证”制度已经进行了一定程度的优化, 但由于“三证”责任机构的不同, 多头领导的负面作用导致审查管理衔接不畅、程序繁琐、周期长等问题依然存在, 应该采取渐进式改革方式搭建“一站式”军品市场准入管理平台, 逐渐将前置性资质审查改为注册登记制, 加快推进装备承制单位资格审查和武器装备科研生产许可审查管理融合改革, 实现“一证”办理。

3. 进一步激发民企技术优势提升

通过建立军队、大学、企业等各类科研机构的协调

机制, 激发企业在技术创新、质量提升、成本管理、服务改进上下真功夫、实功夫、细功夫, 创造企业独特的竞争优势, 去做那些国防军工企业难以做、不愿做的事情。由于历史、体制、技术、管理等原因, 我军已经装备部队的一些大型复杂武器系统, 不同程度存在系统集成、测试检测等问题。一定程度上制约了武器装备作战能力和保障能力的形成, 影响了武器装备使用效能的发挥。因此, 民营企业要充分利用人才、技术、管理优势, 统筹谋划, 组织团队, 深入部队, 调查研究, 制定方案, 力求在提升部队装备系统集成能力、改进测试检测手段等方面取得突破。

4. 进一步完善科技成果转化机制

当前我军装备科研生产“民参军”工作依然取得巨大成效, 但仍有不少关键装备、高端产品依赖进口, 核心技术长期受制于人。在充分利用民营企业先进技术、独特工艺、优质产品等各项技术资源的同时, 也应当充分意识到国防科技资源, 特别是国防专利技术的反哺效应, 通过激活国防领域的优质创新资源, 反向促进国防科技事业的快速发展。应以机制和政策制度改革为抓手, 建立国防专利机构与普通专利主管机构在专利审查上的严密衔接机制, 加强军民技术双向转化服务体系建设。

5. 进一步发挥行业协会“中介”作用

充分调动发挥行业协会“上接下联、打通军民”的特点优势。一要制定行业协会参与军民融合管理的政策和法规。结合我国具体国情, 逐步形成一套行业协会参

与军民融合管理的法律法规体系, 明确各类行业协会相关审批程序、权利义务、运作方式、工作职责和业务范围。二要完善行业协会参与军民融合管理的制度体系。在国家综合性法律法规中要有行业协会参与军民融合的管理办法, 对行业协会参与管理的主体、管理程序、管理方式、管理范围等作出规范, 强化法律法规约束力。三要健全行业协会参与军民融合的行业规章。政府要责成各行业协会军民融合管理机构结合本领域本行业实际, 制定适合本领域本行业军民融合特点的规章制度, 理顺组织管理关系、强化内部管理和行业自律, 加快形成行业协会有序参与军民融合的运行机制。

三、结束语

从前文案例分析可以看出, 美军正式通过各种制度、方式及运行机构的安排, 一方面促进“民企”技术发展, 另一方面又充分挖掘并利用“民企”的技术优势为我所用, 以满足不断增长的军事需求。使“民参军”的运行即满足了“民企”的利益需求、扩大了技术供给, 又实现了军方的军事需求, 对美军的武器装备科研生产起到了强大的推动作用。

参考文献:

- [1]Section 1834 of the National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2017 (P.L.114-328).
- [2][https://crsreports.congress.gov,R43695](https://crsreports.congress.gov/R43695),Small Business Research Programs:SBIR and STTR,May 5,2020.
- [3]www.diu.mil/annual report 2020