

美国国防创新小组对中国军民科技协同创新发展的启示

陈柏强^{1,2}, 柏利^{3*}, 徐艺函⁴, 刘增猛^{1,2}

1. 北京理工大学技术转移中心, 北京 100081

2. 北京市军民科技协同创新平台, 北京 100081

3. 北京理工大学科学技术研究院, 北京 100081

4. 北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081

摘要 分析了美国国防创新小组(DIU)的设立背景、演变过程和主要举措,探讨了美国军民科技协同创新发展中存在的问题,从企业合作、规划制定、二次创新、关注领域等方面提出了未来发展的启示。

关键词 国防创新小组;军民科技协同创新;国防建设

近年来,中国对军民科技协同创新体系的重视程度不断提高。《“十三五”科技军民融合发展专项规划》提出:“到2020年基本建设完成军民科技协同创新体系,推动形成全方位、多领域、高效益的军民深度融合格局”^[1]。2019年,国家科学技术部印发的《中共科学技术部党组关于以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导 凝心聚力 决胜进入创新型国家行列的意见》中,将“建立军民科技协同创新体系”列为当年的重点工作任务,围绕自主创新、聚焦实战、突出重点、要素融合、开放合作和科

技安全6个关键词建设^[2]。从中国目前的发展来看,民用科技向国防领域转移转化的方式和途径并不顺畅,军民科技协同创新的体制机制有待进一步完善。世界主要国家提出了相关政策、搭建平台体系来鼓励“民参军”,为民用科技的转化提供更多机会。美国在这方面的表现尤其突出,开放性的环境为军民科技协同创造了良好的条件,近年来,美国成立的国防创新小组(Defense Innovation Unit, DIU)探索了民用技术参与国防建设的新模式并且取得很好的效果^[3]。

收稿日期:2019-12-17;修回日期:2020-04-27

基金项目:北京市科技计划项目(Z181100004118003)

作者简介:陈柏强,副研究员,研究方向为科技成果转化、技术转移,电子信箱:cbq@bit.edu.cn;柏利(通信作者),助理研究员,研究方向为科技管理、科技政策,电子信箱:bitbaili@bit.edu.cn

引用格式:陈柏强,柏利,徐艺函,等.美国国防创新小组对中国军民科技协同创新发展的启示[J].科技导报,2020,38(15):67-73;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2020.15.008

本研究在对国内外军民科技协同发展的研究进展、政策实践、平台搭建的分析基础上,分析美国国防创新小组的设立背景、演变过程和主要举措,并结合中国军民科技协同创新发展存在的问题,得出相关启示。

1 研究进展与实践动态

从研究文献来看,国内外学者对军民科技协同创新的研究主要集中在概念、体系建设、问题及对策方面。徐辉等^[4]认为军民科技协同创新是国防科技创新和民用科技创新协同激发创新活力。刘硕^[5]认为军民科技协同创新是军民协同发展和创新驱动发展的重要交汇点。杜栋等^[6]认为军民科技协同创新是产学研和军方投入优势资源和科研能力,建立部门和资源相互协同的军民科技创新活动。Brostrom^[7]、郭尚芬等^[8]、张纪海等^[9]、彭中文等^[10]分别从三重螺旋、大型科研项目、创新主体的关系和国际比较视角提出如何构建军民科技协同创新的建设体系。在问题和对策层面,Lazaric等^[11]认为技术和制度的变化以及创造力的提升是构建军民科技创新协同体系亟待解决的问题。陈姻等^[12]在宏观统筹、协同创新和资源共享方面提出了军民科技协同创新体系存在的问题并给出对应建议。张远军^[13]基于利益相容角度,认为军民科技协同创新存在交易费用分摊、利益诉求多元、利益分配冲突和创新风险分担等问题,提出构建利益相容的军民科技创新协同体系。

从政策实践来看,国外主要国家积极推动鼓励军民科技协同创新的举措。美国国防部设立了国防部技术转让办公室(Office of Technology Transfer, OTT),执行技术转移计划(Deployment of Technology Transfer Plan, DTTP),负责制定技术转移和军民两用技术政策^[14]。日本发布了《安全保障技术研发推进制度》,资助有潜力的民用基础技术研究,同时加强民间技术力量应用在军事方面。俄罗斯制定了“2020年前创新发展计划”,以需求为牵引,突破性技术和产品更加贴合军队。英国发布了《国家空间政策》,代表政府阐述了航天的空间探索方

法,与民间主体共享科技创新,促进双方交流,加快了研究工作的开展。

从平台搭建来看,各个国家积极搭建协同创新平台,着力推动军民科技协同创新。美国一直致力于构建国防部与创新主体间的联系,打破创新链条的壁垒^[3],充分引进和吸收民用技术优势,形成良好的创新生态体系,帮助军队保持技术优势。2015年,美国设立国防创新试验小组(现已更名为国防创新小组),引进商业前沿技术应用于军事力量,为国防注入新鲜血液。日本成立防卫装备厅,与非竞争的制定供应商签订合同,统一管理武器装备的计划、研发、采购和使用^[15]。2018年,英国联合部队司令部设立创新中心(jHub),与国际防务组织、英国政府、贸易组织、学术界和其他寻求鼓励英国创新的机构合作,寻求创新和技术,以加强英国武装部队的运作。俄罗斯为加强网络国防建设,提高信息处理效率,建立了军用“云服务平台”,根据军事任务需求,可以迅速调动平台上的虚拟资源,查找情报信息,进行数据分析,为军事领域提供决策依据。

2 美国DIU的发展历程及举措

2.1 设立背景

美国政府在2014年发布《四年一度防务评审》报告,将创新作为国防战略的主线,同年推出以“创新驱动”为核心的第3次抵消战略,美国政府在战略上重视利用创新技术推动军事力量的发展。美国国防高级研究计划局(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)作为重大科技攻关项目的管理机构和军用高技术研发的技术管理部门,自成立以来专注于高新技术的研究和应用,但是与民用技术的联系比较薄弱^[16]。在此背景下,“国防创新试验小组”(Defence Innovation Unit Experimental, DIUx)应运而生。2015年,美国国防部长阿什卡特宣布成立DIUx,办公室设立在硅谷,方便利用硅谷的高科技技术资源,对硅谷初创公司项目进行整合。近些年商业领域的技术创新发展迅速,致力成为商业和军事领域技术的桥梁,促进民用技术应用在军事领域,达到军民科技协同创新,带动

国民经济发展的同时加强国防军事科技力量^[17]。

2.2 演变过程

DIU_x 初期创立的预算只有 3000 万美元, 相当于五角大楼年度财务账目中的统计误差, 总部位于加利福尼亚州山景城的一栋简约办公楼, 共有 40 位左右的工作人员, 包括平民、军人和承包商。其运行模式为改造成功的商业项目应用于国防需求, 这些项目大多数来自从来没有和政府采购打过交道的初创公司和企业。在与硅谷的公司谈商业项目的过程中, DIU_x 的组织架构问题越来越明显。在硅谷文化中, 会议结束之后应当明确是否成交, 但在五角大楼的文化中, 会议将会带来更多的会议, 层级之间向上汇报, 最终可能得不出明确的结果。

如何绕过五角大楼中纷繁复杂的采购过程是 DIU_x 严峻的挑战。2016 年 5 月, 美国关闭 DIU_x1.0, 调整后启动升级为 DIU_x2.0。从初期运行到调整重组历时 8 个月, 刷新了美国国防部组织机构调整决策出台的时间记录。

在运行模式和组织管理上, DIU_x2.0 的领导层采用合伙人制度, 由战略专家、技术专家、企业高管、投资人组成, 结构扁平化, 管理层级减少, DIU_x2.0 可以直接向国防部长报告^[18]。2018 年 8 月, 国防创新试验小组更名为国防创新小组 (DIU), 结束了 3 年的试运行, 成为正式的常设机构, 负责培育创新以及向部队交付支持全新作战能力的技术, 主要演变历程如图 1 所示。



图1 DIU主要演变历程

2.3 主要举措

1) 加速原型项目实施。

DIU_x2.0 在对创业公司和个人开放研发竞争通道后, 十几天内收到很多提案, 为了克服研发转向原型生产的“死亡之谷”, 引入了“其他交易机构” (other trading contract, OTA) 合同, OTA 合同由美国国防部授权, 应用于可以提高军事人员或武器系统任务效率的原型项目。DIU_x 申请 OTA 合同后, 开发项目的公司不必经过五角大楼复杂的规程和法规流程, 可以直接进入原型阶段。

原型项目包括硬件、软件或独特服务, 涉及成熟的、现有的技术和即将发布到更广泛市场的新兴技术。2016 年美国国防授权法案 (National Defense Authorization Act, NDAA) 中, 美国国防部批准成功的原型项目无需进一步竞争就可以成为后

续生产合同。2017 年, DIU_x2.0 成功地将 2 个原型项目转变为生产合同。在 2016 年获得的最初 1300 万美元原型合同的基础上, 2017 年 9 月签署了第 1 份生产合同, 用于由 Tanium 提供的端点安全服务。Tanium 提供近乎实时的网络端点可视性和控制, 与托管服务结合使用时, 可以支持陆军网络的规模和复杂性。生产合同帮助扩展重要技术, 节省了分配时间, 同时, 可共享资源^[19]。

2) 提出《开放商业解决方案》。

2016 年, DIU_x 开创并改进了签约流程, 即《开放商业解决方案》 (Commercial Solutions Opening, CSO), 以执行原型项目解决国防问题。CSO 是一个持续开放的 (可使用 5 年) 竞争性招标过程, 旨在寻求创新的商业技术提案, 以加速实现高水平的防御能力。在与非传统和传统的国防承包商、非营利

性研究机构合作开展原型项目时,DIUx可以在可行的最大范围内使用竞争程序。在这种背景下,创新代表现有技术、流程或商业实践的任何新应用,有助于提高军事效力,维持全球和平和美国国家安全。

CSO包括3个阶段,即提交解决方案简介、评估方案和申请原型提案。

第1阶段:DIUx在网站上发布问题,参与CSO的主体须按照规定提交解决方案的简介,政府将根据CSO提供的商业标准评估这些解决方案。也可以选择利用外部市场研究来评估一家公司的生存能力,将努力在30天内完成方案概要的第1阶段评估,在审阅完成后,政府选择邀请公司进入第2阶段。

第2阶段:公司应提供一个现场(或虚拟)的演示、关于解决方案的技术和操作可行性的进一步细节,并补充第1阶段解决方案概要中提供的信息。政府将尽力于在30个工作日内完成评估,之后将通知公司是否已选择可能授予原型OTA并邀请提交完整的提案;或对他们所提出的概念、技术、解决方案并无兴趣;或者,还有一部分由于政府资源的限制,没有资格进入第3阶段的公司进入待定席。进入待定席的公司需要重新提交解决方案,在120天内,如果能根据第2阶段的标准通过审核,可以进入第3阶段,否则将不能进入。

第3阶段:基于上述评估,政府可以发布原型提案申请书。此时,公司将被邀请制定、提交一份完整的书面提案,并进行谈判控制原型项目的适当条款和条件,在提案撰写过程中可以与政府讨论提案的想法和细节。提案由2部分组成:第1部分提供技术提案;第2部分包括原型项目的成本和进度。此外,以便后面的合作,还有公司的内部条款和条件,如果政府有一些条款和条件受到限制,通过CSO授予的项目可以灵活地采用行业适用且合法的标准。

CSO流程和OTA有很多优点,简化的应用程序流程只需要很少的步骤和信息,申请的公司节省了很多时间和精力。平均而言,公司初期申请至最后申请资金需要20~90天,快速评估不仅使DIUx

能够正确评估新技术的性能和成本,而且还为作战人员提供了在进行更大规模购买之前开发新操作概念的机会。此外,可协商的条款和条件给予双方更多的弹性,并且所有知识产权均可转让,政府不拥有任何知识产权。有希望的技术其潜在后续资金和可能的后续生产合同或交易对申请公司的吸引力也很大^[19]。

自2016年6月启动CSO以来,到2017年底,DIUx2.0共启动了61项原型项目。2016年9月到2017年9月,提出的CSO和OTA帮助解决了国防部的商业创新关键任务和问题,许多商业技术转移到国防领域中。具体合同金额与项目数量如表1所示。

表1 合同金额与项目数量

时间	试点合同数量	合同金额/万美元	平均单项合同金额/万美元
2016年9月	12	3630	302.5
2017年3月	25	4840	193.6
2017年6月	37	7100	191.9
2017年9月	59	18400	311.9

注:数据来源于DIU官网。

3) 投资高新技术领域。

DIU目前关注5个重点领域:人工智能、自动化、人类系统、信息技术、空间。这些领域的公司与DIUx合作共同努力发展专业技术,提供创新方案来解决一系列国防问题,维护和扩大了军队技术优势。空域系统公司(Airspace Systems)提供了一种无人机安全解决方案,能够识别、跟踪和自动清除空中的入侵无人机。美国陆军外科研究所使用Qool治疗设备来减轻战斗伤害。Qool治疗公司发明了非侵入性、有效的治疗性低温设备,用于减缓炎症、保护细胞、提高质量和寿命。该机构将继续优先关注人与系统工程、信息、先进计算、自主系统、人工智能等技术领域。2019年1月,国防创新小组经过与创新人工智能初创公司的讨论,该公司获得了100万美元的非稀释性资本,将预测维修技术引入国防部^[20]。

3 中国军民协同科技创新发展存在的问题

中国一直在积极推进军民协同发展,向实践深度迈进,2017年12月印发的《关于推动国防科技工业军民融合深度发展的意见》中指出:“修订军工企业股份制改造分类指导目录,科学划分军工企业国有独资、国有绝对控股、国有相对控股、国有参股等控制类别,除战略武器等特殊领域外,在确保安全保密的前提下,支持符合要求的各类投资主体参与军工企业股份制改造”,推进民营企业参与国企混改。工业和信息化部按期发行《民参军技术与产品推荐目录》,遴选军队建设需要的关键技术和产品,设置军民公共平台作为线上交流平台。2018年,深圳成立了国防科技创新快速响应小组。这些举措都是在致力于建立高效的军民协同创新体系,但是目前仍然存在一些问题有待进一步完善。

1) 顶层规划缺乏总体合力。中国现在的国防科技体系中,负责民用科技和军事科技发展的归口部门不同,从总体规划方面没有统一的机构整合国防科技和民用技术建设,这2个领域是分开管理的,顶层设计缺乏总体合力。

2) 主体利益分配有待完善。军民科技协同创新的技术体系比单纯的面向市场的民用市场技术体系更加复杂,它需要价值链、创新链、产业链、服务链等力量部署。因为它不仅带有强烈的国家意志色彩,又是市场经济体制下的技术创新产业化行为。军民科技协同创新体系建设的困难主要是体制机制、组织管理模式的改革创新,是各种利益冲突的博弈。

3) 民参军的途径存在壁垒。在企业中,技术和产品的研发和生产大多是为了企业自身的经营,很少考虑通用技术的国防用途。由于军民研发体系的长期分离,民用技术和研发产品与军队仍然存在壁垒,信息不够公开化。而且国防项目手续繁琐,国防经费和资金大多数用于军工企业,国家政策对民营企业的支持力度不够,民口企业参与国防建设的积极性有待提升。

4) 国防科技成果利用率低。美国军工产业对

于GDP的贡献很高,而该产业在中国所占的比例较低,军工企业对经济的促进作用有待加强,国防科技成果民用化和市场化程度不高。

4 美国DIU对中国军民科技协同创新发展的启示

1) 联合企业协同创新。谷歌和美国国家航空航天局(NASA)在硅谷成立了奇点大学,奇点大学的目标是培养前沿领域的科学家,诞生了很多创新性思想和技术,比如爆发增长、独角兽等概念,还涌现了一批见解独到、有创新能力的创业者。美国先进的军事科技力量也与此有关,观念领先,行动力强,科技力量发展快。中国在推动军民科技协同创新过程中,也应发挥创新型企业的的作用,尤其是在若干民用关键领域有较好技术积累的企业,应打破壁垒,实现协同创新。

2) 规划政策切实落地。在加强规划引领作用的同时,要注意落地配套政策的支持,应拉近国防创新和民用科技的距离,建立畅通的信息渠道。DIU面向各类创新主体开放研发竞争渠道,政府应鼓励民营企业、中小企业参与国防科技发展。从DIU的原型产品到落实生产需要的时间很短,中国的相关部门也应该加快工作效率,简化相关流程。军民协同发展,既促进经济发展,又加强国防建设。

3) 创新平台二次创新。美国在建设DARPA的基础上,探索不同的军民科技协同途径,增加设立DIU,不拘泥于传统的国防科技部门的模式,创新军民科技协同体系,以满足军事需求。DIU设立后对出现的问题积极调整,不断寻找解决方法并突破组织局限性,从DIUx1.0、DIUx2.0到DIU,一直在积极寻找更适应军民协同体系发展的组织模式。中国在建设军民科技协同创新体系的过程中也应大胆创新,发挥社会主义市场经济下的新型举国体制优势,探索建立有中国特色的军民科技协同创新体系。

4) 重点关注前沿领域。DIU设立在硅谷,是因为在硅谷能接触到世界上最顶尖的技术和资源,DIU主动与高新技术产业合作获取了很多宝贵资

源,加速技术创新进程。高科技民营企业在信息技术、人工智能、大数据分析等方面研发成果较多,加快发展对经济增长和安全重要的新兴技术,以保持竞争优势。中国在建设军民科技协同创新体系的过程中也应积极向高新技术产业集聚地靠拢,超前谋划,抢占未来科技发展前沿。

5 结论

在梳理分析国内外军民科技协同发展的研究进展、政策实践、平台搭建的基础上,系统分析了DIU的设立背景、演变过程和主要举措。DIU经过多个阶段的发展,已成功使得多项民用技术深度融入美国国防建设,其运行机制、管理模式值得借鉴。结合中国军民协同创新在顶层规划、利益分配、民参军途径、科技成果转利用等方面存在的问题,本研究从联合企业超前谋划、规划政策切实落地、创新平台二次创新、重点关注前沿领域等方面得出了启示。

参考文献(References)

- [1] 《“十三五”科技军民融合发展专项规划》出台对科技军民融合发展进行了顶层设计和战略布局[J]. 中国军转民, 2017(8): 13.
- [2] 恬畅. 建立军民科技协同创新体系至少要把握六个关键词 [EB/OL]. (2018-02-26) [2020-01-15]. <https://www.ccidgroup.com/sdgc/12783.htm>.
- [3] 蔡闻一, 杨雪娇, 饶成龙, 等. 美国DIUx运行模式分析及对我国国防科技协同创新的启示[J]. 军民两用技术与产品, 2018(13): 46-50.
- [4] 徐辉, 许嵩. 军民融合深度发展的科技协同创新体系研究[J]. 科技进步与对策, 2015(18): 104-108.
- [5] 刘硕. 军民融合发展中科技协同创新机制研究[J]. 南阳理工学院学报, 2018, 10(5): 76-79.
- [6] 杜栋, 王磊. 基于CMS搭建军民科技协同创新平台[J]. 科技中国, 2018(11): 26-31.
- [7] Brostrom A. The Triple Helix: University-industry-government innovation in action[J]. Papers in Regional Science, 2011, 90(2): 441-442.
- [8] 郭尚芬, 杨波, 沈全华. 军民融合式协同创新机制构建研究[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(6): 95-97.
- [9] 张纪海, 李冰. 国防科技协同创新体系的系统分析[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2017, 19(5): 113-120.
- [10] 彭中文, 刘韬, 张双杰. 军民融合型科技工业协同创新体系构建研究——基于国际比较视角[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(11): 102-107.
- [11] Lazaric N, Mérindol V, Rochhia S. Changes in the French defence innovation system: new roles and capabilities for the government agency for defence[J]. Industry & Innovation, 2011, 18(5): 509-530.
- [12] 陈姻, 刘梦媛. 我国现有军民科技协同创新体系的问题及对策探究[J]. 中国军转民, 2017(10): 64-66.
- [13] 张远军. 利益相容理论下国防科技军民协同创新的主要问题及对策[J]. 国防科技, 2018, 39(2): 19-25.
- [14] 徐希悦, 姜明辉. 美日俄国防工业创新平台的模式研究[J]. 知与行, 2017(4): 86-90.
- [15] 李海海, 孔莉霞. 国外军民科技协同创新的典型模式及借鉴[J]. 经济纵横, 2017(10): 122-128.
- [16] 蔡军霞, 王静远, 马子健, 等. 从美国DARPA看我国军民融合科技创新体系建设[J]. 中国经贸导刊, 2017(24): 60-62.
- [17] 焦文慧, 马曙辉, 涂述荣. 美国国防创新实验单元剖析与启示[EB/OL]. (2018-09-24)[2020-01-15]. http://www.sipo.gov.cn/gwyzscqzlsqzljxkybgs/zlyj_zlbgs/1131775.htm.
- [18] 范炳健. 从1.0到2.0:看美国国防创新实验单元的试错与探索[EB/OL]. (2016-12-07)[2020-01-15]. <https://mp.weixin.qq.com/s/vogmDvinLXZ06vdhnAd0jQ>.
- [19] DIU. DIUx Annual Report 2017[EB/OL]. (2018-01-26) [2020-01-15]. <https://www.diu.mil/library>.
- [20] 穆玉苹, 孙兴村. 美国2018年国防科技创新管理举措[EB/OL]. (2019-02-22)[2020-01-15]. <http://mil.ifeng.com/c/7kVh9yhOQLt>.

Implication of U.S. Defense Innovation Unit on the development of China's military and civilian science and technology collaborative innovation

CHENG Baiqiang^{1,2}, BAI Li^{3*}, XU Yihan⁴, LIU Zengmeng²

1. Technology Transfer Center, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China
2. Beijing Military-civilian Science and Technology Collaborative Innovation Platform, Beijing 100081, China
3. School of Mechatronical Engineering, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China
4. School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China

Abstract Based on the analysis of research progress, policy practice, and platform construction on the development of global military and civilian science and technology collaborative innovation, the paper explores the established background, evolution, and major measures of the U.S. Defense Innovation Unit. Combined with the problems existing in the development of China's military and civilian science and technology collaborative innovation, the paper presents the implication from several aspects such as enterprise cooperation, development plan, secondary innovation, and focused fields.

Keywords U.S. Defense Innovation Unit; military and civilian science and technology collaborative innovation; national defense construction ●



(责任编辑 王丽娜)