

国外国防领域国立科研机构发展研究

薛柏琼, 李 斌, 王 振, 王 蔚, 杨 博
(中国船舶工业综合技术经济研究院, 北京 100081)

摘 要: 世界军事发达国家在国防领域组建了规模庞大、体系完整、具有世界领先水平的国立科研机构体系, 通过明确战略定位、汇聚优势资源、强化稳定支持、实施分类管理、重视开放共享、推进协同创新等一系列措施, 确保国立科研机构始终是保持军事优势、保障国家稳定的战略科技力量。本文深入分析了国外国防领域国立科研机构的主要发展经验和做法, 提出我国开展相关工作的启示与建议。

关键词: 国立科研机构; 军工科研院所; 运行管理; 开放共享; 协同创新

中图分类号: G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2021.12.008

综观全球军事较发达的国家, 其在军事发展过程中, 均围绕国家目标和战略需求, 集中优势创新资源组建规模较大、学科交叉融合的国立科研机构。孕育高水平创新人才和创新成果, 已成为抢占战略制高点、赢得未来竞争优势的重要途径^[1]。特别是在国防领域, 由政府直接管控一批以国立科研机构为核心的战略创新力量, 是军事发达国家谋求军事技术优势、维护国家稳定、形成威慑力量的重要手段。

1 总体情况

以美国为代表的世界军事强国为保持其全球军事优势地位, 长期致力于国防领域国立科研机构(以下简称国防科研机构)建设, 历经上百年的发展, 逐步建立形成了规模庞大、体系完整、具有世界领先水平的国防科研机构体系^[2]。该体系在国防科技创新和武器装备发展中起到了战略基石的作用, 成为保持军事优势、维护国家安全的重要支撑。

1.1 美国

美国国防科研机构主要由联邦政府出资设立, 是美国国防基础科研的核心力量, 在装备科研中发

挥重要作用^[3]。美国国防科研机构主要包括国防部、能源部、美国国家航空航天局(NASA)下属的实验室或中心, 以及以国防部投资为主的联邦资助研发中心和大学附属研发中心, 涉及国防研发整个流程: 基础研究、应用研究、先期技术开发、先期部件验证、系统开发验证、研发管理支持和作战系统开发。国防部、能源部、国家航空航天局下属国防科研机构分别承担了各部门 30%、80%、30% 左右的基础科研任务(基础科研任务包括基础研究、应用研究和先期技术开发), 年度研发经费投入占联邦政府研发总投入的 20%~25%, 占全部国防科研机构联邦研发投入的 80%^[4]。

1.2 俄罗斯

俄罗斯继承了苏联的优势科研力量及庞大的军事体系。苏联解体后, 俄罗斯集成了苏联庞大的国防工业体系, 国防创新力量主要包括: 工贸部、国家公司(原子能国家公司、航天国家公司、技术国家公司等)、国家研究中心等的下属机构, 国防部管理的科研机构, 大型军工集团(一体化公司), 科学院及高校, 其中国防科研机构主要布局在前两类力量中^[5]。20 世纪 90 年代后, 俄罗

第一作者简介: 薛柏琼(1993—), 男, 工程师, 主要研究方向为科技政策与管理、国立科研机构。

收稿日期: 2021-09-01

斯在大量国防科研机构私有化的背景下,筛选出一批核心科研机构作为国家科学中心^[6],并在此基础上组建了库尔恰托夫、茹科夫斯基两个国家研究中心,统筹相近领域的科研工作和试验设施建设,集中力量形成技术突破,将基础研究成果高效转化为有前景的工业技术,带动整个创新体系效能提升,更好地贯彻国家意志。除拥有国家科学中心和国家研究中心资质的科研机构外,俄罗斯工贸部、国防部、原子能国家公司、航天国家公司等政府和大型国有企业下属的部分科研机构同样在国防基础研究、应用研究等领域发挥突出作用。整体来看,俄罗斯国防科研机构承担了大量国防应用基础研究、技术攻关以及武器装备的方案论证、设计、开发、生产任务,许多科研成果直接用于武器装备的研制生产^[7]。

1.3 英国

目前,英国国防科研机构主要有两部分:一是政府直接管理的科研机构,即国防部直属的国防科技实验室,主要负责国防科技项目的管理,同时从事基础技术研究和分析工作,业务范围涵盖各个行业基础技术领域和新兴技术领域;二是政府委托管理的科研机构,包括英国国防部委托给奎奈蒂克公司管理的16个试验中心、原子武器研究院、国家物理实验室等,主要作为试验与鉴定服务部门,围绕国防科技和武器装备发展需求,开展试验鉴定工作。此外,英国拥有一批从事武器装备研制和生产的世界著名企业,典型企业有BAE系统公司、罗·罗公司、巴布考克公司、信佳公司、科巴姆公司等。英国政府没有企业科研机构的直接管理权,而是通过有限竞争将国防科研合同授予企业^[8,9]。

1.4 法国

法国国防科研机构主要负责关键或战略性科技领域的前瞻性、基础性、共性技术研究,共有科研人员约1.6万人。法国国防科研机构主要包括两类:一是原子能与可再生能源委员会、国家空间研究中心、国家航空航天研究院这三家核与航空、航天领域的国防科研机构,这三家科研机构均有明确的定位,由法国国民教育、高等教育与研究部(教研部)和国防部共同管理;二是法国国防部内部的国防科研机构,即国防部武器装备总署(DGA)下辖的9个技术中心,雇员共计约6500人,这些中

心主要从事试验测试、顶层设计、系统评估、应用技术研究。此外,法德于1958年联合设立的圣路易斯研究所独立于政府部门,但接受政府部门监管和资助,也可归为国防科研机构序列^[10,11]。法国国防科研机构布局重点是核、航天、航空三个领域,核、航天领域的科研机构规模大、综合性突出,国家空间研究中心覆盖航天器研发全流程,原子能与可再生能源委员会覆盖核武器研发全流程;航空领域的科研机构规模也较大,综合性也较强,但主要从事基础科研和试验鉴定工作;船舶、兵器 and 军用电子领域的布局较弱,仅保留了国防部武器装备总署所属的几个技术中心,主要从事试验鉴定和少量基础科研工作。

2 主要发展经验及做法

2.1 明确战略定位、聚焦关键领域

军事发达国家将国防科研机构视为维持其军事技术优势的核心资产,国防科研机构的成立、变更和调整需签署法律性文件,其战略目标、使命任务由政府确定。在曼哈顿计划的实施过程中,美国陆续设立了劳伦斯利弗莫尔、洛斯阿拉莫斯、桑迪亚三大核威慑国家实验室,迄今为止,研究和发​​展核武器、保持美国的战略核威慑优势地位仍然是其核心使命;俄罗斯库尔恰托夫国家研究中心是俄罗斯成立最早、覆盖领域最全的核领域科研机构,早在苏联时期就研制了原子弹、氢弹和世界上第一座核反应堆。经过逐步的建设发展,国外国防科研机构覆盖了核、航空、航天、船舶、海洋、兵器、网络信息、生物等战略安全领域以及行业基础和试验测试领域。美国国防科研机构覆盖行业和专业最为齐全,军事医学、生物化学及综合保障等方向布局远超其他国家;俄罗斯国防科研机构规模和覆盖范围次之;法国主要集中在核、航天航空和综合测试领域;英国主要在核、行业基础及试验测试领域。美国、俄罗斯国防科研机构在重点领域布局方面有一定重叠。比如针对核武器研发,都有三大国防科研机构;针对航空航天动力,美国国家航空航天局和俄罗斯空军研究实验室均有布局。相比而言,英国、法国等国防科研机构行业特色相对突出,交叉现象并不明显^[12]。

2.2 汇聚优势资源, 强化规模优势

规模效应、学科交叉、先进平台是大科学时代创新的重要特征,也是国外国防科研机构的核心能力所在。国外国防科研机构研究方向覆盖较宽,注重多学科交叉融合,汇聚了一流的人才、一流的设施、充足的经费等资源,为开展重大的战略性、基础性研究创造了条件。从单个科研机构情况来看,其规模大多在1 000人以上,部分达到上万人。美国能源部下属19个实验室中10个实验室超过3 000人,近200位科学家获得了相关领域诺贝尔奖项,年度科研经费超过160亿美元,设备价值超过1 300亿美元。以洛斯阿拉莫斯国家实验室为例,其固定人员超过1万人,建筑面积72万平方米,设备总值142亿美元,2019财年经费预算29.2亿美元,90%以上来源于政府投资;俄罗斯茹科夫斯基中央航空流体力学研究院拥有13个不同类型的风洞,以及试验水池、结构测试平台、飞行模拟系统等试验设施;法国国家空间研究中心超过2 400人,研究领域覆盖载人航天、对地观测、微重力科学、无线电通信、导航、宇宙探测、航天系统等方向;英国国防部下属的国防科技实验室人员规模3 000人以上,年度研发经费超过6亿英镑,90%来自英国国防部。

2.3 注重稳定支持, 科学考核评价

国外国防科研机构经费主要来源于政府预算拨款(不同国家因财力情况不同而有所不同,美、英、法比例较高,俄罗斯比例相对较低,但也基本超过50%),且长期保持稳定支持,其余经费来源于企业研发或技术转移合同、设施服务以及捐赠等渠道^[13, 14]。国防科研机构主体不走市场化道路,无需参与市场竞争,政府对科研机构主要考核基础前沿探索能力、应对威胁快速反应能力、向工业界技术转移能力、科研任务完成情况、机构运行管理情况等,不考核经济指标,科研人员可以集中精力于科学研究工作本身,最大程度发挥科研人员的聪明才智,这也是国防科研机构能够按既定定位运行的最根本原因。如美国政府通过法律约束,规定国防科研机构不得从事产品制造和商业化开发,不得凭借联邦政府赋予国防科研机构的资源优势与工业界进行竞争,但可以通过技术转移收入等方式反哺奖励科研人员,充分调动科研人员积极性。

2.4 管理模式多样, 管控力度较大

为有效调配资源,确保国防科研机构基础、公益属性,政府对国防科研机构拥有较强管控能力。国外国防科研机构的管理模式分为政府拥有、政府管理(GOGO),政府拥有、委托管理(GOCO),政府投资为主、委托管理(COCO)三类。GOGO模式科研机构负责人由政府任命,人员是政府雇员,政府管控力度最高,能够最大程度地保障机构研究活动体现政府意志,服务国家利益,稳定一支高水平基础科研队伍。美国国防部和美国国家航空航天局下属的大部分科研机构以及俄罗斯、法国的科研机构采用此类模式^[15, 16]。与GOGO不同,GOCO和COCO模式在政府机构和科研单位之间建立了一种类似长期战略合作的关系,科研机构在业务经营、人事管理、技术转移等方面拥有更大自主权,可以采用更为灵活的晋升和薪酬制度,有利于吸引和留住高水平的研究人员。美国能源部下属的大部分科研机构和英国的大部分科研机构采用GOCO模式,美国国防部设在大学、企业或非营利机构并提供资助的联邦资助研发中心、大学附属研究中心和高校研究所采用COCO模式。但无论哪种模式,政府对科研机构都有较强的管理力度,“国立”属性突出,科研机构的定位任务由政府确定,即使是委托管理,也有运营协议进行约束,运行不好可以更换运营方。

2.5 重视开放共享, 促进协同创新

在政府的法律约束和政策引导下,国外国防科研机构偏重于资源共享和成果转移转化,逐步形成以国防科研机构为核心、大学和工业界等各方参与、高效协同共进的国防科技协同创新体系。以美国为例,美国相关法规指定国防科研机构承担设施共享、技术转移转化等职责,设施开放收取一定成本补偿费用。美国国防部允许科研机构保留一般知识产权所有权,国防部仅保留该产权的非独占许可权,国防科研机构通过合作研发协议、合作中介协议、专利许可协议等方式,将科研机构基础科研成果向企业转化,转化收益可用于奖励发明人和机构后续研发管理。

2.6 聚焦战略需求, 打造航母力量

在核、航空、航天等战略安全领域,组建航母级科研力量,是大国博弈背景下赢得竞争优势的战

略选择。如冷战初期,美国提出第一次抵消战略,以核武器优势抵消苏联在军队规模上的优势。随着曼哈顿工程和阿波罗计划实施,美国先后组建了阿贡、桑迪亚、劳伦斯利弗莫尔等大型国防实验室,对于大幅提升美国核武器研制能力起到了至关重要的作用。2010年以来,俄罗斯分别在核和航空领域组建了库尔恰托夫、茹科夫斯基两个大型国家研究中心,其中库尔恰托夫国家研究中心整合了8个研究机构,主要从事核反应堆、核聚变、核医学、高性能计算、纳米材料、超导材料、生物技术和认知科学等领域的研究开发;茹科夫斯基国家研究中心整合了5个研究机构,统筹气动、强度、发动机和试验等方面的核心科研力量,其根本意图是集中优势力量形成技术突破,加速核和航空领域基础研究成果高效转化,更好地服务国家战略安全。

3 启示与建议

当前,我国深入推进国防科技工业和军工科研院所改革,可充分借鉴外国国防科研机构建设发展经验,加快推进相关体制机制改革进程。

(1) 立法明确军工科研院所战略定位与使命任务。

以国家组织机构立法形式明确军工科研院所的法律地位、战略定位和发展使命,做好国防科技工业和军工科研院所改革发展的顶层设计,规范军工科研院所的组织和行为,使其能够更好地承担国家和国防战略目标导向的重要基础研究、公益性研究和关键共性技术的研发任务,更好地服务于国家安全战略需求和国防科技发展。

(2) 分类管理不同属性军工科研院所。

根据军工科研院所从事科研活动的不同性质,采取符合科技创新活动规律的多样化分类管理方式,充分发挥不同类型军工科研院所职能,提高其自主性和科研效率。探索发展与各类科研院所相适应的组织模式,按照不同的管理模式、发展目标、评价周期组织开展评估评价,既实现政府的宏观管理和国家科技发展目标,又尽可能降低政府行政化干预,为科研院所创造安静的创新氛围,充分激发创新活力。

(3) 建立军工科研院所多元投入支持机制。

通过国家财政投入、地方政府投入、军工集团

投入、社会化投入等多元化方式,加强军工科研院所支持力度,建立多元保障支持机制。通过基础性科研院所稳定支持等渠道加大中央财政支持力度,支持科研院所围绕定位任务持续开展科学研究活动。完善知识产权管理制度,推动军工科研院所科技资源开放共享和科技成果转移转化,发挥不同创新主体作用,开展协同攻关,构筑科技集群优势。

(4) 完善创新人才培养和激励机制。

实行按需设岗、按岗聘用、动态调整、能进能出的选人用人新机制。建立人员分类管理制度,对科研人员、实验技术人员、管理人员采用不同的聘用、管理、评价方式。提供与科研人员能力和贡献相匹配、具有竞争力的薪酬待遇。对承担关键核心技术攻关任务的核心骨干人才以及科研院所引进的急需紧缺高层次人才等,探索采用市场化对标方式,实行年薪制、能力薪金制、协议工资等灵活分配方式。■

参考文献:

- [1] 王蔚,王振,杨博,等.美国国防实验室运行与管理模式研究[J].实验室研究与探索,40(4):4.
- [2] 李斌,李占,裴大茗.美国政府国防实验室体系结构及运行管理模式[J].全球科技经济瞭望,2015(5):24-31.
- [3] 周岱,刘红玉,叶彩凤,等.美国国家实验室的管理体制和运行机制剖析[J].科研管理,2007(11):32-36.
- [4] 左闪闪.国家实验室为美国科技插上腾飞的翅膀[J].广东科技,2012(12):16-20.
- [5] 王振,李斌,梁正.俄罗斯国家科学中心协同创新机制研究[J].全球科技经济瞭望,2017(32):55-58.
- [6] 龚惠平.俄罗斯国家科学中心[J].全球科技经济瞭望,2006(7):33-35.
- [7] 顾海兵,周智高.俄罗斯国立研究机构改革及其借鉴[J].开放导报,2004(1):40-43.
- [8] 赵晶晶,贾怡,张楠楠.国外国防科研设备设施共享管理制度与法律基础浅议[J].中国航天,2017(11):11-13.
- [9] 蒋玉宏,王俊明,徐鹏辉.美国部分国家实验室大型科研基础设施运行管理模式及启示[J].全球科技经济瞭望,2015(6):22-25.
- [10] 汤珊红.英国国防科技信息管理体制和保障体系研

- 究[J]. 情报理论与实践, 2006(4): 16-19.
- [11] 王学才, 陈大明, 陆娇, 等. 对若干发达国家科技创新实践的思考[J]. 中国基础科学, 2017(4): 36-39.
- [12] 李斌, 李琳, 裴大茗. 俄罗斯国家科学中心管理与运行模式分析[J]. 全球科技经济瞭望, 2015(11): 28-31.
- [13] 郭安东. 改制后的英国国防科技发展公司[J]. 国防科技工业, 2005(8): 63-64.
- [14] 卫之奇. 美国能源部国家实验室绩效评估体系浅探[J]. 全球科技经济瞭望, 2008(1): 27-29.
- [15] 李强. 美国能源部国家实验室的绩效合同管理与启示[J]. 中国科技论坛, 2009(4): 44-47.
- [16] 王艳, 贺德方, 彭洁, 等. 发达国家先进研究实验基地绩效评估机制及其启示[J]. 科技进步与对策, 2013(12): 53-55.
- [17] 刘守训. 冷战后法国国防科技政策[J]. 航空科学技术, 2003(4): 36-39.
- [18] 牛飞亮. 冷战后英国国防工业战略转型分析[J]. 中国军转民, 2002(4): 42-45.
- [19] 祁磊. 透视法国国防工业的军民融合[J]. 国防技术基础, 2007(11): 29-31.

Research on the Development of Foreign National Defense Research Institutions

XUE Bo-qiong, LI Bin, WANG Zhen, WANG Wei, YANG Bo
(China Institute of Marine Technology and Economy, Beijing 100081)

Abstract: The countries possessing developed military power have established a large-scale, complete, world-leading national scientific research institution system in the field of national defense. Their national scientific research institutions are always important scientific and technological forces, which have the ability of maintaining military superiority and national security, by the implement of some measurements including clearing strategic position, converging superior resources, strengthening stable support, implementing classified management, attaching importance to openness and sharing, and promoting collaborative innovation. This paper deeply analyzes the main development experience and practice of foreign national defense research institutions, and puts forward some enlightenments and suggestions for China to carry out related work.

Keywords: national scientific research institutions; military research institutes; operation management; open sharing; collaborative innovation