

美国始终保持国防科技领先的关键原因

■文 / 赵宇哲 孙兴村（中国船舶重工集团公司）



美国为了维持绝对的军事技术优势和大国地位，不断激发创新活力，具备世界上最强大的国防科技创新能力，引领世界武器装备技术发展潮流。分析美国始终保持国防科技领先的关键原因，对我国实施创新驱动发展战略具有重要的参考借鉴意义。

一、美国始终保持国防科技领先的关键原因

1. 将国防科技发展作为保持美国全球领先优势的战略基石

二战后，美国的国防战略是基于技术优势的。保持 21 世纪美国在全球的领先优势，是美国的战略目标。为实现这一战略目标，美国始终把国防科技发展置于优先地位，将国防科技优势作为国家安全更为有效的威慑手段，以政府为主导强力推进。

完备的战略规划计划体系指导国防科技长远发展。政府根据国家安全战略和军事战略需求，与军队作战部门共同制定相应的国防科技战略规划计划，形成纵向贯通战略思想到年度预算，横向包容国防科技各个领域，

兼顾国防科技发展和应用各个阶段以及近中远期不同时段科技战略规划计划体系。如上世纪末，根据《2020 年联合构想》《四年防务审查》和《国家安全战略》，美国国防部形成了《科学技术战略》及三大支撑计划《基础研究计划》《国防科技领域计划》《联合作战科学技术计划》构成的国防科技发展顶层战略规划体系，充分反映了当时美国国防科技的设想、战略、规划和目标。同时，在保证科技发展方向相对稳定持续的前提下，政府对规划计划进行适应性调整，国防部、能源部、NASA 新推出各类计划，均一般在 3 年之内修订一次，短的只相隔一年甚至几个月就推出修订版。

国防科研投入作为政府科研投入的主体。美国长期保持高额的国防研发投入，本世纪以来，年均国防研发费用约 700 亿美元，相当于国防部武器采办费用的 64%，是欧盟全部成员国该投入总和的 6—7 倍。联邦政府科研经费有 50%—70% 用于国防研发。国防研发费用中 90% 以上投向国防部，

其余支持能源部和 NASA 等部门的国防科技活动。

2. 统筹各类科研力量，开展颠覆性技术创新

美国国防先期研究计划局（DARPA）在美国科研体系中拥有独特的地位，因为它将二战后美国分散的科研力量再次凝聚到一起。在 DARPA 的引领下，美国科研力量研发出无人机、隐形、精确制导炸弹等变革性军事技术，还催生了互联网、全球定位系统等惠及美国经济的技术。DARPA 得以成功的因素很多，主要体现在以下三点。

开放式研究。DARPA 自成立以来一直保持较小规模，没有自己的科研设施，主要依靠包括国防实验室、企业、大学和非营利组织等在内的外部力量开展研究。短期聘用的项目经理既是项目的推动者，也是各科研团队的连接者。这种模式有利于汇集各方优势力量，解决跨军种、跨学科的研究难题。

灵活的机制。DARPA 机制的灵活性体现在运行和管理各个方面。在方案招标过程中，各类科研机构均可投标；有权使用不受法律限制、全凭协

商的“其他交易”（OT）类型；有权直接从企业雇佣项目经理，薪资根据项目经理之前的待遇而定，不受政府薪酬体系的限制；项目可能以规划的方式由上级下达，也可能由企业和大学先提出，DARPA 再给予资助；领导层和项目经理均为技术专家，决策独立、灵活，较少受到上级和同级部门的干扰。

面向军事应用。DARPA 的目标是创造颠覆性应用，其工作面涵盖基础科学到综合系统，均围绕军事应用展开，即使数学、材料、化学和生物等基础研究项目，也带有应用的背景。当项目验收时，一般要进行实验性测试和评价，评价结果的好坏将决定新技术是否会被各军种接受。

3. 重视激发小企业的创新活力

小企业是国防科技创新的生力军，为武器装备技术的发展注入新活力。波音公司分包商中有 50% 来自于小企业，美国“战斧”巡航导弹使命规划系统中的软件包是由美国科学系统公司负责设计的。因此，美国政府一直支持引导小企业参与国防科技创新，通过立法、采办、计划等手段解决小企业资本融资不足、创新研发周

期短、产品商业化的不确定性等问题。

通过国防采办加强与小企业创新互动。“美国小企业法”规定政府应尽可能帮助、建议、辅助和保护小企业的利益，如确保政府的采办、合同、分包合同能有适当份额落到小企业手中。美国制定有针对性的政府采办法案，规定政府采办小企业的商品和服务不低于政府支出的 23%。国防部为了执行政府采办法案，加强了与小企业互动，提供给小企业“最大化机会”采办项目合同。2014 财年国防部小企业合同额达 530 亿美元，占国防部直接承包合同的 23%，使合同签订量首次超出法定目标，且有望超联邦目标。

制定计划资助小企业技术创新。

美国国防部为了支持小企业发展，专门成立了小企业计划办公室（OSBP）负责扶植小企业的计划，如“导师-门生”计划（MPP），小企业创新研究计划（SBIR）等。其中，MPP 计划旨在协助小企业（作为门生）参与大企业 Mentor（作为导师）的主合同和分包合同，小企业会得到大企业在技术、管理、人员培训等方面的指导，提高生存能力；SBIR 计划则通过建立对小企业创新研发能力的评估，确定对小企业研发费用的资助合同，保证国防采购中武器装备和其他设备的先进性。国防部对拟资助的小企业研发创新项目分两个阶段实施。第一阶段资助费用通常限制在 10 万美元以内，明确小企业创新研发项目的价值和前景，其研发主题的价值和适用性得到国防部认可，才有机会获得第二阶段的资助。第二阶段资助费用为 75 万美元，用于技术试验等实质性研究。小企业创新研发最终要实现产品商业化或军用市场化，这一时期的费用国防部不再资助，而是通过其他市场渠





道获得产品生产所需资本，如风险投资或是其他持续的资本资助。

4. 重视政府直辖国防实验室的建设

美国为保持全球军事优势地位，建立了由政府直接管理的规模庞大、体系完整、具有世界领先水平的国防实验室。美国成功运作了半个多世纪的实验室体系，拥有一整套完善的体制机制。

政府直接管控和支持。美国国防实验室定位、战略目标和使命任务均由政府确定，经费基本全部来自政府预算拨款，设施设备由政府投资建设，产权归政府所有。另外，政府还为实验室提供指导和帮助，协调相关资源，避免科研项目的重复投资。实验室依据《政府绩效与成果法》制定战略规划和年度计划，明确绩效目标，并接受政府组织的考核评估。

科研人员的保障与考核。国防实验室的科学家和工程师主要为文职雇员，纳入到政府雇员薪酬体系之中，能够获得基本的生活保障，使他们能够专心于科研而无后顾之忧。政府对

国防实验室的人员进行绩效考核，激发其创新积极性，年初为每个人员规划关键任务和非关键任务；年底对这些任务的完成情况进行考核，对取得重大成就的人给予奖励，对表现较差的人调整岗位、降低等级或直接辞退。

二、对提升我国国防科技自主创新能力的建议

1. 加强顶层设计，明确国防科技发展战略规划

当前战略规划主要针对装备建设，缺少与军事需求和技术发展状况的密切结合，需建立完善国防科技战略规划计划体系，组织协调各方面力量，站在国家整体角度，密切结合国家科技发展、军事需求、技术发展环境，开展深入研究论证，明确我国国防科技发展的近、中、远期战略、方向、重点，作为指导科研工作的基本依据。根据形势变化，滚动研究，及时调整，在保证重大领域研究持续性的前提下，及时部署新兴技术研究。

2. 加强科研力量和资源的统筹与整合

加强行业协调，通过科研机构的专业化协作或整合，开展跨平台跨行业的基础性、共性技术的研发；统筹能力建设，避免能力过度分散和低水平重复，必要时进行能力的跨行业专业化重组；引入成熟的民用技术，构建军工科研机构和民用科研机构之间的协作机制。建议成立类似美国DARPA的基础性前瞻性国防科研组织管理机构，统筹谋划和调动军民资源，以灵活的方式开展研究，重点攻克国家安全层面的技术难题。

3. 促进中小企业参与国防科技创新

一是国家制定专门的政府采办法案保障政府及国防采办在中小企业的市场份额；二是针对中小企业的技术创新建立统一的技术评估标准，加大专项资金规模，连续性、分阶段支持遴选优秀项目，由广泛“撒网”到“重点培养”提供支持，再到通过市场化机制实现对项目的“优胜劣汰”；三是努力为中小企业营造技术转移和产品商业化的市场环境，通过政府补助、补贴等优惠政策资助中小企业的发展创新，满足国防产业发展的需求。

4. 加强国防科技重点实验室的保障、指导和监管

加强政府主管部门对国防科技重点实验室的直接指导和监管，协助实验室制定长期发展规划，统筹实验室长期、中期和短期任务，并提供充足的经费支持；改善用人机制，保持高层次科研队伍的稳定，从事业、地位、经济上解决科研人员后顾之忧，使其专心科研；针对科技创新的特点，为实验室、科研团队和科研人员建立科学的绩效评估、奖励和问责机制；积极营造开放、合作、宽松的创新氛围，减少过多的行政干预。科技