

推动科技创新和产业创新深度融合的 美国经验及对我启示

美国先后经历产业创新促进科技创新、科技创新促进产业创新两个阶段，首先提高制造业整体水平，在钢铁、汽车等领域实现全要素生产率领先，而后支撑科学理论和底层技术发展，如贝尔实验室突破晶体管技术、仙童公司发明单片集成电路技术等。这些技术反哺产业能级跃升，推动美国信息技术产业迅速发展，而依托信息技术产业吸纳的海量数据、资金和人才，美国航空航天、生物医药、人工智能、新材料等高科技产业也驶向快车道。

在科技创新和产业创新融合过程中，政府构建科技发展战略地图、企业推动政产学研军融合、高校和资本市场积极对接产业需求，支撑科技企业、高校院所、VC 投资机构等有机互动和正向循环，产生引领世界的关键科技产品及公司，有效地将技术创新转化为经济动力，进一步巩固其在全球科技竞争中的领导地位。

一、构建科技发展战略地图，增强面向产业发展需求的技术供给

（一）保持关键领域竞争优势提供指引，强化政府对核心技术布局的集中支持

美国在 2020 年、2022 年、2024 年分别发布三份《关键和新兴技术清单》，体现出其对先进计算、生物技术、人机交互、人工智能、清洁能源等前沿颠覆性技术发展趋势的敏锐感知，为提高技术创新的精准性有效性提供坚实基础。一方面，对清单中长期关注的重点领域制定长期技术攻关计划予以支持。例如，在能源技术领域，能源部于 2021 年 6 月推出了为期 10-15 年的“能源攻关计划”，布局项目与三份清单中的能源技术发展方向相一致。截至 2023 年 6 月，已经启动了氢能、负碳技术等 6 个技术领域的能源攻关项目，极大地推动了美国能源行业的发展。另一方面，

白宫 CET 战略明确清单为国家未来发展重点，要求各部门抓紧落实，协调精干力量统筹推进，同时建设专业组织机构支持清单中的技术领域发展。如，白宫科技政策办公室、国家科学基金会和能源部遵照清单中的量子领域的技术方向，斥资 9.65 亿美元建设了 5 家量子信息科学中心，旨在解决量子领域技术难题，确立自身领导地位。

（二）创新文化厚植创新土壤，催生颠覆性创新

一方面，为推进高等教育发展，成立美国国家科学院和国家委员会，以立法形式明确 STEM（科学、技术、工程、数学）教育的国家地位，为开展科学研究提供资金支持。2020 年设立 174 个 STEM 项目，预算 36.8 亿美元，2022 年一次性新增生物能源、云计算等 22 个专业，2023 年再次增加 8 个专业，加大具有复合背景的“高精尖”技术人才储备。数据显示，2023 年全球前 2% 顶尖科学家终身影响力榜单中，美国科学家在前 10 名中占 50%，人工智能全球最具影响力学者榜单中美国入选学者占比 57.3%，囊括计算理论、机器学习等 13 个领域的榜首学者，为开展原创性引领性技术创新夯实智力根基。另一方面，建立健全容错纠错机制。如，DARPA 遵循“敢于冒险，允许失败”“高风险、高回报”

的重要准则，对开创性创新的风险和失败给予高度宽容。在“无人机母舰”项目接连九次失败后，项目负责人非但未被问责，反而因勇于探索受到嘉奖，继续承担“小妖精”无人机空中回收相关创新工作，利用试验失败的数据对无人机与机械手臂设计进行改进，最终于 2021 年实现首次回收，或将打造“空中航母”，颠覆已有作战模式。

（三）创新平台及机构凝聚合力，开展关键核心技术攻关

一是注重区域创新平台载体的搭建，打造技术创新生态系统。白宫围绕精准医疗、量子计算等在 32 个州和波多黎各设立 31 个区域科技中心，并给予单个最高 0.75 亿美元的资金支持，打造产业合作联盟，75%的区域科技中心将集中在小城市，推动美国从加州硅谷、西雅图和波士顿等传统的科技中心向多元化发展，提高技术部署和商业化能力。此外，美国国防部以 2.38 亿美元建设 8 个微电子共享区域创新中心，整合雷神、波音等近 10 家军火商，IBM、英特尔、南加州大学等 100 余家中心成员，加速实现人工智能及硬件、电磁战等“从实验室到工厂”的过渡。

二是聚焦交叉技术和共性技术创新，部署实验室和制造业创新研究所，开展研发合作和创新投资，加速技术产品商业化，筑牢产

业创新发展底层根基。17个国家实验室中有12个布局2个以上研究方向，开展凝聚态物理、核风险管理等多学科交叉、“基础—技术—工程实现”的全链条贯通式创新，实现核聚变重复点火等里程碑式创新。此外，17个制造业创新研究所分布于电子信息、生物制造等5个领域，2021年整合超2300家创新主体和4.8亿美元资金，支撑700余个重大应用研发项目，突破机器人控制和规划算法、远程数据加密技术等关键共性技术。三是为支持颠覆性技术研发，美国设立DARPA、APAR-H等多个颠覆性技术资助机构，开展高风险高回报的项目遴选和资助。如，DARPA年度预算常年稳定在30到35亿美元之间，2021年DARPA经费占RDT&E预算比例为3.3%。它通过搭建由政府、军方、科研机构、企业等主体组成的协同创新网络，在需求、研发、转化应用各个环节上各司其职，共同推进颠覆性技术的应用研究和试验发展。

二、加大企业研发投入力度，推动政产学研军深度融合

（一）企业作为核心主体发挥引领者先锋队作用

一是企业开展高强度研发投入。《美国科学与工程现状分析》（2024）提出，企业进行的研发占2011年至2021年研发增长的

87%，研发投入中近 22%的比例用于基础研究和应用研究，促进谷歌、英特尔等科技巨头开发出悬铃木量子计算机、VSS 数字孪生仿真系统等重大创新成果，成为引领产业发展的核心驱动力。

二是建立先进研发组织体系。如，OpenAI 建立“非营利部门+营利部门”的新型架构。由非营利部门负责人工智能技术的研发，而营利部门则负责从市场募集资金来为创新注入活水。在这种创业团队和投资群体“出租式”的合作关系下，OpenAI 强化空间人机界面构建、AI 系统训练等技术突破，为成为领先企业奠定坚实基础。

三是引领上下游产学研深度融合。如，苹果、字母公司等基于 iOS、安卓生态，与内容开发商、终端设备制造及服务厂家构建深度扭抱的生态圈，以高效精准的供需对接促进协同创新和技术成果迭代。又如，谷歌与普林斯顿大学、马克斯-普朗克计算机科学研究所等开展 AI 合作，将科研院所在学习型机器、计算机视觉、优化数学等方面的理论优势与语音识别、自动驾驶等实际应用场景进行耦合，全面赋能生产生活。

四是将企业主体目标和国家战略进行耦合，这点在国防军事领域尤为突出。在发展前期为获得政府更大支持，诸多从事国防军工的企业并非一味追求经济效益，而是越来越体现国家的战略导向，充分利用政府

资源，开展一系列投入高、周期长的基础研发和产品应用推广。如，初创企业 Palantir 将自身数据解读分析业务与当时国家安全部门建立全国性信息网络中心的需求紧密契合，主动对接 CIA 并获得其下属风险投资机构 In-Q-Tel 超 200 万美元投资，有力支持了自身尖端技术研发和在情报分析、反恐作战中的应用。

（二）政府以项目为抓手激发中小企业技术创新活力

一方面，美国政府建立了完善的法律体系和管理架构。《小企业法案》《联邦政府采购法》《小企业投资法》等法律的相继制定和颁布，为中小企业创新提供稳定的外部环境。小企业委员会、小企业会议和小企业管理局（SBA）是美国扶持中小企业的官方机构。SBA 主要向小企业直接提供贷款和信贷担保等资金支持、创业指导、技术援助、政府采购、国际市场开拓等全方位、专业化的服务。如，SBA 会以政府担保的方式吸引银行向中小企业提供贷款，对 75 万美元以下的贷款提供总贷款额 75% 的担保。另一方面，重推三大项目支持中小企业参与具有市场潜力的创新活动。SBA 实施小企业创新研究（SBIR）、小企业技术转移（STTR）和小企业投资公司关键技术计划（SBICCT）三大专项计划，为中小企业科技创新提供资金和渠道的支持，并聘用具有技术商业

化和创业背景的项目主管，形成合力加速创新成果市场化进程。SBIR 要求研发预算每年超过 1 亿美元的 11 个联邦机构必须拨出其研究经费的 3.2%，用于支持科技型小企业的技术创新与开发活动。STTR 则要求国防部、能源部等 5 个联邦政府部门将其研究经费中的 0.3% 用于支持中小企业与科研机构开展联合研发和技术转让。2024 年 10 月，美国国防部和小企业管理局根据 SBICCT 设立 13 只基金，向近 1700 家中小企业投资 40 亿美元，支持生物工艺学、量子科学、下一代无线技术、集成网络系统、人机界面等领域创新。

三、强化科技创新与市场应用衔接，加快科技成果产业化进程

（一）高校与企业紧密联系，助推科技成果向经济价值转化

一方面，高校建立技术许可办公室，提供较为完备的创新孵化服务。最为典型的就 是斯坦福大学设立技术许可办公室，充分平衡学界和产业界关于科学研究和经济利益的关系，构建全生命周期的技术转移流程，并设立产业合同办公室，加强与校内孵化器 StarX 及各类风险投资机构的联系和互动。截至目前，斯坦福大学集聚超 200 家风险投资公司，吸引近 1/3 的美国风投资金，有力地支持创新创业效能提升。这种“学术-工业”综合体的发展模

式，为硅谷的繁荣奠定坚实基础。另一方面，高校坚持产业需求为导向，如杜克大学、北卡教堂山分校等著名大学充分挖掘北卡州产业转型升级需求，与当地超过 90%的企业建立研发合作关系，通过市场应用反馈实现高附加值技术产品的快速迭代和转化应用，助力北卡罗来纳州经济总量跃升至全国前十。

（二）风险投资高效促进初创企业成长和成果商业化

风投资本以资金支持和信用背书方式，成为初创企业发展壮大的“助推器”，微软、苹果等企业均在成立初期接受过风投资本的支持。美国是风险投资业起步最早和发展最成熟的国家，风险投资额长期保持全球第一。2021 年美国风险投资交易总额达到 3300 亿美元，占全球风投总额的 48.61%，自 2012 年起投向企业首轮融资的次数占全部投资次数的比重稳定在 30%左右，在推动美国互联网、计算机、生物医药和新能源等行业发展中发挥关键作用。人工智能领域，数据显示，2024 年 10 月，排名前 50 的人工智能初创公司总共筹集了 528 亿美元的资金，其中美国公司筹集了 494 亿美元的资金，占融资总额的 94%。此外，美国大力投资 AI 在生物医药、制造业、能源、社会治理等多个方向中的融合应用，除面部识别和半导体外，2023 年风险投资规模均位

居世界首位，以“AI+”提升技术经济社会效益。生物医药领域，据统计，截至 2023 年 11 月底，合成生物领域共完成 958 次股权投资交易，290 亿美元的交易额占全球 88.2%，助力 CReATiNG、硅基芯片等率先实现突破，对基因工程产生深远影响。

（三）专业化科技服务机构和管理组织架起技术转移“桥梁”

一方面，美国成立了美国国家技术转移中心（NTTC）、国家技术信息中心（NTIS）等国家技术服务机构。其中，NTTC 已形成由联邦实验室和大学研究机构、企业、专家网络、6 个地区技术转移中心组成的技术转移网络。作为专业的技术与市场评估组织，NTTC 提供技术扫描、技术预测、技术匹配等多种服务，充当“介绍人”和“担保人”角色，快速将研究成果迅速推向工业界，使之尽快成为产品，增强美国工业的竞争力。另一方面，技术服务机构和平台的有效运行需要先进的管理机构，其中联邦实验室技术转移联合体（FLC）这类准政府机构发挥了重要作用。FLC 不仅搭建了一站式的技术搜索平台、FLC-business 数据库等，为需求方查询国家实验室的已有项目成果和未来所需技术等提供高效信息渠道，还通过设立情报交流中心促进联邦实验室研究部

门与企业、产业开发组织、非营利组织等之间的合作，优化供给与需求对接。

四、对我国更好推动科技创新和产业创新深度融合的启示

（一）强化国家战略科技力量布局，构建面向未来的产业科技创新体系

我国可借鉴美国通过《关键和新兴技术清单》精准布局前沿领域的经验，建立技术雷达或技术观察系统，及时捕获技术突破和市场变化信号，动态更新技术清单。聚焦人工智能、量子信息、新型能源、生物医药等领域，通过设立专项支持资金、建立跨学科研发团队、健全研发管理和激励机制等方式，推进重点领域技术率先突破，抢占全球技术高地。同时，加强基础研究投入，优化 STEM 教育体系，增设交叉学科专业，推动高校与企业的联合实验室建设，培养兼具理论深度和产业敏感度的“高精尖”人才。此外，需建立宽容失败的创新文化，完善容错机制，允许科研人员在颠覆性技术探索中试错，借鉴美国 DARPA“高风险、高回报”的管理模式，将阶段性失败数据转化为优化方案的资源，从而激发原始创新活力。

（二）深化政产学研用协同创新，打造企业主导的产业生态圈

我国需进一步强化企业在科技创新中的主体地位，鼓励头部企业对标美国谷歌、英伟达等科技巨头的研发模式，将研发投入占比提升至国际领先水平，并推动建立“非营利+营利”双轨制架构，以非营利部门专注基础技术突破，营利部门聚焦商业化应用，形成自我造血能力。同时，应构建以龙头企业为核心的生态圈，参考苹果 iOS 生态的协同模式，引导大企业开放技术平台，联合上下游中小企业和科研机构形成创新联盟，促进技术共享与快速迭代。针对中小企业，可借鉴美国 SBIR、STTR 等专项计划，通过政府担保贷款、税收减免和定向采购等政策降低其创新风险和成本，并设立专业化服务机构为中小企业提供技术评估和市场对接支持。此外，需加强军民协同创新，简化民间先进技术军工准入程序，丰富快速支持基础前沿、原始创新、潜在优质项目的手段，鼓励支持军工重大实验设施、数据、作战场景等向民营企业开放共享，促进民间先进技术迭代应用与国家战略双向耦合。

（三）完善科技成果转化体系，激活市场驱动的创新动能

我国需完善高校与产业的联动机制，参考斯坦福大学技术许可办公室（TLO）模式，在高校内设立市场化运作的技术转移机构，构建“基础研究-技术孵化-商业应用”全链条服务体系，并引

入风险投资参与早期项目孵化，建设高水平中试基地，助力创新成果跨越“达尔文死海”。同时，应大力发展多层次资本市场，扩大政府引导基金规模，鼓励社会资本投向硬科技领域，借鉴美国风投支持初创企业的经验，通过税收优惠和退出机制的创新吸引更多资金进入人工智能、生物医药等高成长赛道。在区域层面，可学习美国区域科技中心的布局经验，在京津冀、长三角、粤港澳大湾区等产业集聚区设立协同创新中心，推动技术跨领域渗透，“以用促研”加速技术迭代。

本文作者：赛迪研究院

陶青阳 王凡 郭雯

联系方式：13522373927

电子邮件：taoqingyang@ccidthinktank.com

赛迪智库

面向政府 · 服务决策

奋力建设国家高端智库

思想型智库 国家级平台 全科型团队
创新型机制 国际化品牌

《赛迪专报》《赛迪要报》《赛迪深度研究》《美国产业动态》《赛迪前瞻》
《赛迪译丛》《国际智库热点追踪周报》《工信舆情周报》《国际智库报告》
《新型工业化研究》《工业经济研究》《产业政策与法规研究》《工业和信息化研究》
《先进制造业研究》《科技与标准研究》《工信知识产权研究》《全球双碳动态分析》
《中小企业研究》《安全产业研究》《材料工业研究》《消费品工业研究》《电子信息研究》
《集成电路研究》《信息化与软件产业研究》《网络安全研究》《未来产业研究》

**思想，还是思想，才使我们与众不同
研究，还是研究，才使我们见微知著**

新型工业化研究所（工业和信息化部新型工业化研究中心）
政策法规研究所（工业和信息化法律服务中心）
规划研究所
产业政策研究所（先进制造业研究中心）
科技与标准研究所
知识产权研究所
工业经济研究所（工业和信息化经济运行研究中心）
中小企业研究所
节能与环保研究所（工业和信息化碳达峰碳中和研究中心）
安全产业研究所
材料工业研究所
消费品工业研究所
军民融合研究所
电子信息研究所
集成电路研究所
信息化与软件产业研究所
网络安全研究所
无线电管理研究所（未来产业研究中心）
世界工业研究所（国际合作研究中心）

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼1201 邮政编码：100846

联系人：王 乐

联系电话：010-68200552 13701083941

传 真：010-68209616

电子邮件：wangle@ccidgroup.com