

美国全球人才集聚政策驱动国家实验室科技腾飞的案例研究

卫文钰

广西师范大学教育学部 广西 桂林 541006

【摘要】：二战结束后，国家实验室成为美国夯实科技硬实力、抢占全球前沿技术制高点的核心载体。为充分释放战后科研体系创新潜力，美国联邦政府出台系列兼具引才与育才功能的管理制度，持续汇聚全球顶尖科研人才，为国家实验室跨越式发展提供核心人力支撑。当前我国科技创新建设进入关键阶段，国家实验室是突破核心创新瓶颈、决定国家硬核科技发展上限的核心平台，梳理美国依托全球人才集聚政策赋能国家实验室发展的完整路径，能够为我国完善国家实验室人才制度、建设具备核心竞争力的现代化科研平台提供实践参考。

【关键词】：人才政策；国家实验室；科技创新

DOI:10.12417/2705-1358.26.13.064

1 问题的提出

创新是维护国家安全、提升国家综合实力与国际话语权的核心理念。现阶段我国科技创新建设仍存在诸多现实短板，现有研究多单独聚焦美国国家实验室运营管理、经费分配、技术转化机制，或单独梳理美国海外人才引进相关法规举措，缺少将人才集聚政策与国家实验室发展成效相结合的系统性研究。本文以二战后美国发展历程为研究样本，围绕全球人才集聚政策推动国家实验室实现科技突破这一核心线索，系统梳理完整政策体系，剖析政策发挥作用的内在逻辑，总结可借鉴的实践经验，能够为我国优化人才集聚配套机制、推进国家实验室体系建设、全面提升科技创新综合实力提供可行思路。

2 案例选择与分析框架

2.1 案例选择

2.1.1 案例选择依据

首先是案例具备完整代表性与多元覆盖性。战后美国人才相关制度形成覆盖国家顶层战略、专项立法、移民签证规则、科研经费资助的完整体系，立法规范、联邦部门管理细则、科研资助机制、外籍人才引进制度构成人才体系运行四大基础板块。本文选取的研究案例覆盖战略布局、移民管理、科研经费激励等多个维度，能够完整呈现美国人才政策全貌。

其次是研究数据具备可获取性。本文依托美国国家档案馆、白宫科技政策办公室、美国国家科学基金会及各国家实验室官方公开资料，获取足量政策原始文本，同时借助多大学术数据库检索二战后美国科技人才政策、国家实验室建设、科技创新效能相关期刊论文、学位论文与专题研究报告，完整梳理政策演变脉络与作用机制，为全文研究提供理论支撑与实证依据。

2.1.2 选择结果呈现

战后初期自1945至1960年代，美国人才政策以联邦政府主导的专项海外人才引进计划为核心，代表性制度为GOCO运营制度，即政府所有承包商运营模式。

冷战扩张阶段自1961至1990年代，人才政策转向军民融合全链条人才引育模式，代表性制度为1977年设立的LDRD基金。

2.2 分析框架

2.2.1 理论基础

本文以科技创新治理理论作为核心理论支撑。该理论将治理体系划分为三层结构，填补过往研究割裂宏观移民人才政策与国家实验室微观创新载体的研究空白。理论涵盖分层政策工具组合与分阶段动态治理逻辑，能够支撑本文从全维度筛选典型政策案例，保证案例选取完整且具备典型价值。

2.2.2 政策人才科技分析框架

科技创新治理理论视完整制度规则为创新系统底层支撑，法律法规、科研激励、成果权益分配等政策工具，是协调创新活动、规范主体协同的正式制度框架。据此，政策制度成为三维分析框架中制度供给的首要维度。

科研人才的综合能力、创新积极性及跨区域、跨机构流动状态，直接决定政策落地成效与科技活动推进质量；人才是具主观能动性的核心要素，构成连接制度框架与科研实践的中间关键维度。

科技创新治理以全链条科研活动为治理对象与发展目标，该理论统筹技术研发规律、成果转化障碍、技术安全风险及产业布局，综合研判制度与人才作用，回应科技变革新治理需求，使科技发展成为框架内代表实践客体与发展成果的核心维度。

3 二战后美国人才集聚政策驱动国家实验室科技腾飞的案例分析

3.1 战后转型与冷战初期 1945 至 1960 年

3.1.1 政策实施过程

GOCO 管理模式雏形诞生于二战曼哈顿计划项目实践,属于联邦政府主导社会主体受托运营的公私协同治理机制,战争结束后美国通过联邦法律完善整套制度规范,并在全国国家实验室范围内全面推广。制度明确联邦政府持有实验室不动产所有权,统筹科研发展顶层战略规划与重大科研项目决策权,通过公开遴选流程委托具备科研实力的高校非营利科研机构或是产业化企业承担运营职能,依托标准化管理运营合同清晰划分政府与受托机构权责边界、绩效考核标准与常态化监管细则。受托运营机构依托自身学术资源网络与市场化管理经验自主开展实验室日常运行、人员招聘及内部科研管理工作,涉及大额经费支出与重大资金使用事项则严格遵循联邦财务审计相关要求执行。

3.1.2 人才政策对实验室人才队伍建设的优化作用

GOCO 模式改变了战前国家实验室僵化的用人模式,构建双轨弹性用工体系,科研岗位分为长期固定科研岗与短期项目合同制岗位,人事招聘权限下放至受托运营主体,依托高校工业企业非营利机构三类运营主体搭建三元人才吸纳融合渠道。高端人才引进层面战时依托回形针专项行动引进一千六百余名德国核物理火箭工程领域专家,定向分配至军工基地与 GOCO 体系实验室,机构规模层面战前国有国营实验室多为百人规模小型研究单元,成熟运营后的 GOCO 国家实验室规模可达数千至万人,形成完整跨学科大型科研团队。实验室薪酬体系脱离联邦统一公务员工资标准,由运营承包商参照行业市场行情自主设定薪资。分层科研激励体系逐步成型,1980 年《拜杜法案》落地后科研人员可按规定分享专利许可技术转让收益。国家实验室逐步建立规模化博士后培养体系,各实验室设立科学家自治评议委员会负责人才晋升课题立项管理,科研评价核心标准聚焦学术创新价值与国家战略贡献,同步搭建分层分类人才流通通道,形成贯通国家实验室高等院校产业界政府部门的复合型人才循环体系,持续向美国整体创新体系输送多层次战略科研人才。

3.1.3 人才队伍优化后的科研发展成效

1945 至 1960 年标准化 GOCO 国家实验室在众多领域产出多项具备全球影响力的标志性科研成果。加州大学受托运营的洛斯阿拉莫斯国家实验室 1952 年完成常春藤麦克热核装置爆炸试验,完整验证热核聚变武器核心作用原理,推动核武器技术实现代际升级。伯克利劳伦斯辐射实验室卡尔文团队依托统

一调配的碳十四同位素示踪设备完整解析植物光合作用生化反应路径,揭示陆地碳循环底层运行机制,相关研究成果斩获 1961 年诺贝尔化学奖。洛斯阿拉莫斯国家实验室研发维拉系列卫星实现全球大气层外核试验信号探测,搭建全域核爆预警监测体系,完成核热推进基础原理验证,为深空探测核动力方案积累理论与工程数据。各原子能委员会下属国家实验室同步为卫星研发配套空间辐射探测方案航天抗辐射特种材料,保障卫星顺利发射入轨,标志美国具备独立航天发射与空间探测综合能力。

3.2 冷战扩张期 1961 至 1990 年

3.2.1 政策实施过程

1991 年美国国会通过立法正式设立实验室自主研发基金 LDRD,依托成熟 GOCO 国家实验室体系搭建标准化运行流程。国会每年核定各实验室联邦运营经费总额,规定实验室可提取预算总额百分之六划入 LDRD 专项资金池,资金单独核算不归属定向任务类联邦拨款,全部交由受托运营承包商统筹规划分配,美国能源部承担顶层战略指导与全流程监管职能。能源部每年汇总全国实验室 LDRD 经费使用科研产出人才培育相关数据,编制专项报告提交国会审计部门审查,整套运行流程形成标准化长效机制,依托独立青年科研申报通道联动海外人才引进青年科研负责人培育政策,持续为国家实验室高风险前沿原始探索提供稳定支撑。

3.2.2 人才政策对实验室人才队伍建设的优化作用

LDRD 制度赋予国家实验室区别于高校私营企业的独特竞争优势,传统联邦专项科研经费严格限定研究方向,科研人员缺少自由探索空间,LDRD 专项资金可无定向支持高风险长周期前沿探索课题,大幅提升实验室对海外青年博士外籍顶尖学者的吸引力。搭建分层独立青年成长通道,弥补美国本土 STEM 青年科研力量储备不足的短板。冷战阶段国家实验室科研队伍以中年资深引进专家为核心,青年后备人才储备薄弱。LDRD 经费长期向青年科研项目倾斜,持续引进培育青年科研人员。制度鼓励跨部门跨实验室联合申报预研课题,推动核物理先进材料生命科学计算科学多学科交叉融合,培育大量复合型交叉科研人才。LDRD 配套多层次长效科研激励机制,有效降低高端人才流失比例。资深科研人员可依托 LDRD 经费开展长期基础前沿研究,满足顶尖学者学术自由与原创探索需求。LDRD 联合预研平台支持高校教授常态化驻室开展前沿研究,预研技术成熟进入产业化阶段后实验室科研人员可短期派驻企业完成技术落地攻关,同步吸纳产业资深工程师参与前沿预研项目,拓宽科研人才横向流动渠道与职业发展出口,构建产学研人才互通循环生态。

3.2.3 人才队伍优化后的科研发展成效

依托 GOCO 模式赋予的科研自主空间, LDRD 专项经费定向扶持高风险长周期跨学科自由预研项目, 大量具备颠覆性潜力的原始创新成果均起源于 LDRD 种子预研课题, 例如伯克利劳伦斯国家实验室开展同位素标记中子辐照交叉预研, 优化医用示踪试剂与微量生物检测技术, 推动放射生物学核医学影像技术精细化升级。伯克利实验室自主研发洛伦兹尺度压缩仿真算法 WarpX, 大幅提升加速器数值模拟运算效率。劳伦斯利弗莫尔实验室完成 3D 打印梯度折射率光学玻璃三维互锁拓扑超材料研发。橡树岭阿贡国家实验室搭建极端气象深度学习预警模型, 研发纳米污染物高灵敏度检测材料, 为电网稳定运行碳中和技术落地核污染长效治理提供技术支撑。橡树岭洛斯阿拉莫斯国家实验室搭建完整核取证地下核爆特征识别技术分析体系, 优化全球远程核试验监测研判模型, 同步开展深空放射性同位素电源封装轻量化抗辐照航天光学元件预研, 为火星巡视器远距离深空探测配套设备研发提供技术储备。

4 美国人才集聚政策驱动国家实验室科技腾飞的启示

二战后美国国家实验室搭建的分层人才治理体系形成独特制度优势, 结合美国人才政策赋能实验室创新发展的内在逻辑, 对照我国国家实验室建设现存短板, 可从制度优化层面提炼适配国内发展实际的创新改革路径。

美国实践经验证明跨主体人才流动是优化科研资源配置的基础, 针对国内科研人员编制属地双重约束, 需要创新用工

模式推行双聘制弹性用工项目驻场等灵活用人机制, 推动高校企业科研院所国家实验室协同联动, 制定跨机构统一成果认定职称评审规范, 消除人才跨体制流动阻碍。围绕大科学工程攻关需求搭建常态化人才交叉派驻机制, 缓解实验室人员学科固化研究方向单一问题。

夯实原始创新研究根基需要破解国内科研考核偏重短期成果的问题, 搭建分层适配灵活多元的经费资助与考核评价体系。按照研究类型实施差异化经费支持, 为青年科研人员提供稳定长期资助, 放宽阶段性成果考核标准, 重点扶持具备前瞻性的原创探索课题, 采用长周期综合考核, 赋予领军科研人员充足科研自主权, 为基础研究配套长效稳定经费保障, 让科研人员免于短期考核压力。

激发科研人员内生创新动力需要建立法治化科研激励制度, 完整科研人员劳动价值分配机制。改变过往单一偏重论文职称的评价标准, 完善多元化综合评价体系, 将关键核心技术突破、科研成果产业化落地和高层次人才引进纳入考核指标, 细化专利收益技术入股收益分配细则, 奖励资源向一线科研团队倾斜。

全球科技竞争环境下需要搭建容错开放的国际化科研环境, 针对基础探索中非主观失误设立科研容错免责机制, 鼓励科研人员主动攻坚高难度前沿课题。同步简化海外人才引进审批流程, 针对重点战略领域外籍高端人才开通签证入职简化通道, 完善住房子女教育医疗全方位配套保障, 降低海外科研人才来华发展综合门槛, 整合国内外优质科研资源推进交叉学科与颠覆性技术研发。

参考文献:

- [1] 白春礼.构建现代科技创新治理体系全面提升科技创新供给能力[J].中国党政干部论坛,2018(6):6-9.
- [2] 钟少颖,梁尚鹏,聂晓伟.美国国防部资助的国家实验室管理模式研究[J].中国科学院院刊,2016,31(11):1150-1158.
- [3] Eisenberg,R.S.(1996).Public research and private development:Patents and technology transfer in government-sponsored research.Virginia Law Review,82(8),1663 - 1727.
- [4] Joint Task Force Seven.(1985).Operation Ivy.Joint Task Force 132,1952.Final report.U.S.Department of Defense,Defense Nuclear Agency,27-48.
- [5] U.S.Department of Energy.Laboratory Directed Research and Development Program:FY2024 Annual Report.Washington,D.C.:U.S.DOE,2025,pp.5-8.
- [6] Vay,J.L.(2008).Simulation of relativistic beams in plasma wakefields in a Lorentz boosted frame.Physics of Plasmas,15(5),056701,pp.1-10.
- [7] Li,Y.,et al."3D printed gradient index glass optics."Science Advances 6,no.49(2020):1-5.