



世界科技研究与发展
World Sci-Tech R & D
ISSN 1006-6055, CN 51-1468/N

《世界科技研究与发展》网络首发论文

题目： 美国国家实验室建设的经验及借鉴
作者： 刘瀛弢，王方宏，金楷承
DOI： 10.16507/j.issn.1006-6055.2025.07.005
网络首发日期： 2025-08-19
引用格式： 刘瀛弢，王方宏，金楷承. 美国国家实验室建设的经验及借鉴[J/OL]. 世界科技研究与发展. <https://doi.org/10.16507/j.issn.1006-6055.2025.07.005>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

美国国家实验室建设的经验及借鉴*

刘瀛弢¹ 王方宏² 金楷承^{**2}

(1.崖州湾国家实验室, 三亚 572000; 2.中国银行海南金融研究院, 海口 570100)

摘要: 美国国家实验室致力于开展重大战略科研项目, 拥有世界先进的科研设施, 取得的突破性成果全球领先。美国国家实验室法律基础完备, 实行“国会—资助单位—托管机构—国家实验室”的外部管理体制, 主要采取政府直接管理或合同管理模式, 其内部运行实行主任负责制, 实验室经费90%以上来自联邦政府, 建立了职责明确的科研经费监督体系、多维度的绩效考核体系和多层次的成果转化平台, 并通过一系列法律政策明确了科研成果的权属规则和各类型的合作研发协议。这些法律基础、外部管理体制、内部运行机制、经费来源、成果转化、人才培养等方面的发展经验, 对我国尚处于起步阶段的国家实验室建设有借鉴意义。

关键词: 国家战略科技力量; 国家实验室; 美国国家实验室; 管理体制; 运行机制

DOI: 10.16507/j.issn.1006-6055.2025.07.005

CSTR: 32308.14.1006-6055.2025.07.005

Experiences Learned from the Development of U.S. National Laboratories*

LIU Yingtao¹ WANG Fanghong² JIN Kaicheng^{**2}

(1. YZW National Lab, Sanya 572000, China; 2. Hainan Institute of Finance, Bank of China, Haikou 570100, China)

Abstract: The U.S. National Laboratories are committed to major strategic scientific research projects, have world-class scientific research facilities, and have achieved world-leading breakthrough results. The U.S. National Laboratory has a complete legal foundation and implements the external management system of "Congress-funding unit-trusteeship-national laboratory", which mainly adopts the direct management or contract management mode of the government, and its internal operation implements the director responsibility system. More than 90% of the funding comes from the federal government, and has established a scientific research fund supervision system with clear responsibilities, a multi-dimensional performance appraisal system and a multi-level achievement transformation platform, and clarified the ownership rules of scientific research results and various types of cooperative research and development agreements through a series of laws and policies. These development experiences in terms of legal foundation, external management system, internal operation mechanism, funding sources, achievement transformation, and talent training have reference significance for the construction of national laboratories in our country, which is still in its infancy.

Keywords: National strategic scientific and technological forces; National Laboratory; U.S. National Laboratories; Management System; Operation mechanism

科技创新是培育发展新质生产力的核心要素, 人类历史上的三次科技革命都表明科学是推动历史发展的革命性力量。我国正从科技大国向科技强国跃升, 要以重大科技创新引领驱动, 推动技术突破、要素配置创新和产业升级, 以催生新产业、赋能传统产业。如今, 世界面临百年未有之大变局, 面对内部国家安全和产业转型升级对科技创新特别是基础性创新的迫切需要, 以及外部美国在高科技领域对我国的遏制和封锁, 我国亟需在若干战略领域组建新型举国体制下的战略科研力量, 解决制约我国在关键领域发展和安全的“卡脖子”问题。而国家实验室引领着我国未来科技创新的战略制高点, 是国家战略科技力量的龙头和支柱。

2021年, 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“加快构建以国家实验室为引领的战略科技力量”。2023年, 《党和国家机构改革方案》要求组建中央科技委员会, 统筹布局国家实验室等战略科技力量。2024年7月, 党的二十届三中全会提出“加强国家战略科技力量建设, 完善国家实验室体系”。国家实验室作为国家战略科技力量的重要组成部分, 在新型举国体制建设中具有重要地位, 应坚持四个面向、赢得战略主动。推进完善国家实验室体系建设, 加快健全新型举国体制, 是贯彻落实党的二十届三中全会精神的重要体现。

目前, 我国国家实验室建设还处于探索阶段, 需要充分借鉴国际经验。美国国家实验室体系已发

*中国工程院战略咨询中心国家实验室建设研究项目“典型国家的国家实验室体系建设研究”(2024-SX-002)

**E-mail: jkc3101903_hi@bank-of-china.com

展 80 余年,拥有较为完备的法律基础、健全的组织管理体系、完善的内部运行机制、多层次的科研成果转化平台,既是美国国家战略安全的重要科技基础,也为美国科技创新提供了强劲的原发性动力,其发展经验对于我国完善国家实验室体系具有借鉴意义。

国内外学者围绕美国国家实验室有较多维度研究,涉及定位、影响力、宏观体制、运行机制、协同创新及成果转化等,为深入理解其运行逻辑提供了重要基础,但仍存在系统性与关联性不足的问题。一是分析美国国家实验室法律制度、宏观体系、科技改革等单个或几个方面的研究较多,系统归纳外部制度安排的研究较少。例如,Westwick^[1]从美国科技体制改革历程入手,介绍国家实验室主管机构的变迁与法律制度;宋河发^[2]、韩彦丽^[3]、温珂^[4]、王辛未^[5]等从使命定位讨论美国国家实验室是联邦政府主导建立的战略科技支点,具有体现国家意志、开展跨学科基础研究、“政府所有、任务导向”的属性特征;Best^[6]从科研组织形态入手,强调其跨学科、高精尖、强资本的科研资源配置。上述研究往往只针对某几个方面,整体性分析欠缺。二是介绍一个或几个美国国家实验室的研究较多,聚焦关联整个实验室内部微观运行机制的研究薄弱。例如,Poudel Deepesh^[7]以洛斯·阿拉莫斯国家实验室为重点,梳理实验室大科学装置的重要性;钟少颖^[8]、李昊^[9]、刘云^[10]、李辉^[11]、欧小军^[12]等主要选取劳伦斯·伯克利国家实验室、劳伦斯·利弗莫尔国家实验室、橡树岭国家实验室等,分析其涉及科研组织、经费管理、人员管理、成果转化的某个方面的制度安排,对美国国家实验室的整体性内部运行机制总结不足,未能构建系统的实验室分析框架。三是对目前我国国家实验室的建设特点和未来发展及完善的研究较少。樊春良^[13]、刘宁^[14]、陈金辉^[15]、聂继凯^[16]、吴鹏^[17]、张乐^[18]等对中国科技体制改革的历程及国家重点实验室的试点和建设进行分析研究,介绍不同阶段的科技政策和实验室建设,但与当前我国正在建设的“国家实验室”存在不同的内涵和定位。

针对上述不足,本文将实验室内外制度安排归纳为外部管理体制和内部管理机制,构建系统性的内外部分析框架,参照党的二十届三中全会提出的“完善国家实验室体系”要求,对美国国家实验室与我国国家实验室建设进行对比,以弥补目前对我国国家实验室体系建设及发展完善方面的研究欠缺。

1 中美国家实验室的定位及对比

国家实验室的定位决定了其在国家创新体系中的地位及作用,对国家实验室的管理体制机制、研究领域、资源分配、绩效考核以及成果转化具有决定性的影响。

目前世界上的国家实验室或与其内涵类似的科研力量,大部分是参照美国国家实验室体系建立的,可以理解为代表国家战略科研的科技力量。这些科研机构都属于国家级单位,需要投入大量人力、资金、物力等资源,在研究方向上服务于国家重大科技战略需求,呈现跨学科、前沿性、需要尖端大科学装置的特点,并在一国科技发展中发挥引领作用。各国国家级科研机构的名称和组织形式各有不同,美国为国家实验室,德国为四大科学联合会,日本为国立研究开发法人,俄罗斯为国家科学中心。这些国家级科研机构对于推进国家创新战略实施和促进社会经济发展方面扮演着十分重要的角色,对国家实力的提升做出了重要贡献。

美国国家实验室并没有一个统一的官方定义,关于其描述分散在多个法律文件中。美国《联邦采购法》(*Federal Acquisition Regulation, FAR*)第 35.107 条款规定:国家实验室是根据国家战略任务创建的若干个由联邦政府资助、具有特定使命的研究与开发中心(包括名字中有“国家实验室”和没有“国家实验室”的美国联邦政府资助的研究中心)^[19]。《2005 能源政策法案》中称美国国家实验室是指能源部拥有的 17 家国家实验室^[20]。美国商务部《国家实验室财政年度报告》指出,美国国家实验室是由世界一流、难以复制的研究设施和顶级科学家组成的科研机构,致力于早期、高风险的基础科学和应用研究,贡献了大量革命性技术,对世界经济产生重要影响,在维持美国全球经济竞争力和领导地位方面发挥着关键作用,是“为国家安全、科学领导力和经济竞争力做出了深刻贡献的国有资产”^[21],这也体现了美国国家实验室的定位。

我国政府部门对国家实验室的定义是:体现国家意志、实现国家使命、代表国家水平的新型科研机构,是高层次、少而精、突破型、引领型、平台型一体化的大型综合性研究基地,是国家核心战略科技力量。国家实验室以国家目标和战略需求为导向,瞄准国际科技前沿,在具有较强综合应用和基础研究属性、需要长时间投入和大规模协作攻关的领域,优化配置资源,创新体制机制,开展战略性、前瞻性、基础性科技创新,实现原创成果重大突破和产学研用融通发展^[22]。

综上,中美国家实验室的定位存在着很多的相似性,但也有不同,具体的对比如表 1 所示。

表 1 中美国家实验室定位对比

Tab. 1 Comparison of National Laboratory Positioning in China and the United States

	美国	中国
设立层级	经联邦政府批准设立的国家级科研单位，彰显国家意志，规定了每家实验室必须完成的国家使命	经中央批准设立的新型科研事业单位，体现国家意志、实现国家使命、代表国家水平
研究领域	长期性、战略性、公共性、敏感性领域，重点布局核物理、材料学、量子计算等战略价值极高的关键领域	坚持“四个面向”（面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康），重点布局材料、量子科技、人工智能等特定战略必争领域
研究特点	任务导向，开展跨学科、跨专业、高效协同的基础及应用研究，周期性长、高风险	在明确国家目标和紧迫战略需求的重大领域，在有望引领未来发展的战略制高点，开展跨学科、跨专业、高效协同的基础及应用研究，周期性长、高风险
资源投入	投入大量资源，由联邦政府资助，需要依托大型、昂贵的高精尖科研设施	投入大量资源，由中央和地方政府资助，需要依托大型、昂贵的高精尖科研设施
平台作用	维持美国战略霸权，促进国家经济发展、产业升级、高回报，创新导向，关注成果转化	突破型、引领型、平台型一体化，发挥“总平台、总链长”作用，是国家科研力量的龙头和支柱

2 美国国家实验室的发展历程与现状

美国国家实验室历经 80 余年，在发展历程划分上可按主管部门的演变，划分为曼哈顿计划（二战期间）、原子能委员会管理、能源研究和发展局管理、能源部管理四个时期^[23]；按任务需求变化划分为大学实验室阶段（二战曼哈顿计划）、战略任务需要阶段（冷战期间）、对接产业需求阶段（冷战后至今）三个时期^[24]；按发展阶段快慢分为快速起步发展期（“二战”至“冷战”期间）、谨慎调整期（“苏联解体”至“9·11 事件”前）、国防再发展与改革期（“9·11 事件”至今）三个时期^[25]。

2.1 美国国家实验室的发展历程

综合上述研究观点，美国国家实验室的发展按照数量变化（图 1）、时代背景和目标演变，大致可划分为五个时期：**一是快速发展期（二战—1969 年）**，两次世界大战的胜利使美国意识到科技对增强国家实力、改变战争格局的重要作用，不断加大经费投入和建设力度，国家实验室数量快速增长，从 1947 年的 16 所增加到 1969 年的 74 所，达到峰值。**二是大幅裁撤期（1970—1981 年）**，国际上，美国在与苏联的竞争中处于不利地位，深陷越南战争；在美国国内，反战浪潮兴起、财政赤字巨大、质疑国家实验室特殊权利与成效的声音越来越大，联邦政府重新规范实验室相关法律并裁撤合并，至 1981 年仅保留 34 家实验室。**三是重整复苏期（1982—1990 年）**，美国在经济领域受到德日等国家崛起的冲击，经济竞争力下降，为此重新重视国家实验室建设，完善知识产权体系，从 34 所增加到 40 所。**四是市场化转型期（1991—2000 年）**，苏联解体，美国重新审视国家实验室的发展目标和使命，推动第二次整合，关注研发成果转化，实验室数量由 40 所降至 32 所。**五是新时代发展期（2001 年至 2021 年）**，“9·11”恐怖袭击发生后，美国重新重视起自己的安全形势，为应对恐怖主义、能源危机、气候变化、疾病防治等新型挑战，新成立了数家国家实验室，数量由 32 所增至 2021 年的 44 所。

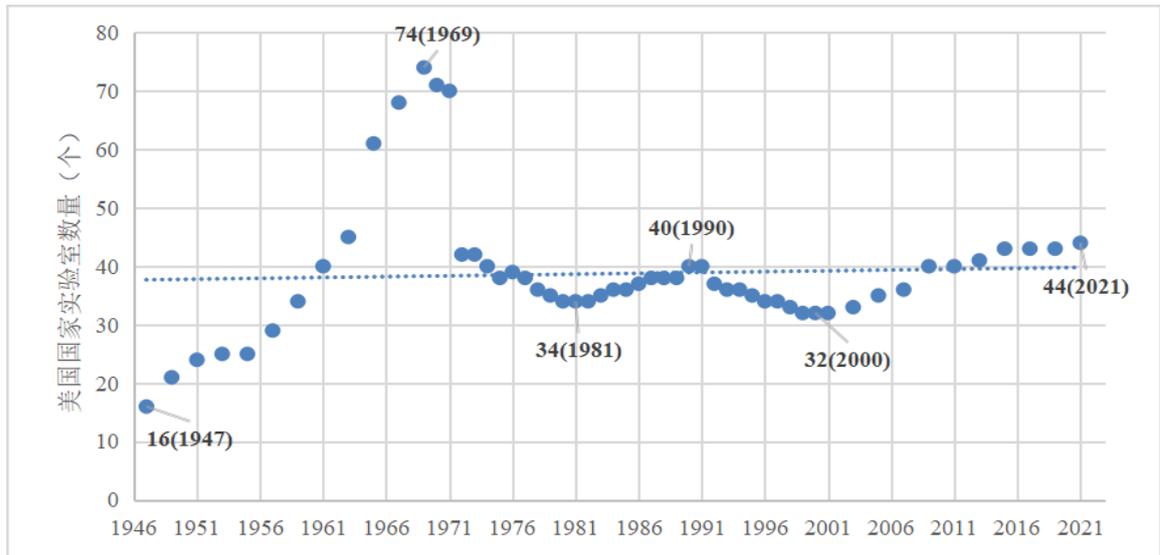


图 1 美国国家实验室数量演变过程（1947—2021 年）

Fig.1 Evolution of the number of U.S. National Laboratories (1947-2021)

2.2 美国国家实验室的发展现状

截至 2021 年，美国有 44 家联邦经费资助的国家实验室（表 2）。其中，能源部是管辖国家实验室数量最多的部门，也是物理科学和能源基础研究的最大资助者，拥有 17 家世界著名的国家实验室，部分国家实验室的类型及介绍如表 3 所示。

表 2 美国国家实验室体系一览

Tab.2 List of U.S. National Laboratories Systems

管辖机构	个数
美国能源部	17
美国国防部	11
美国国家科学基金会	5
美国国土安全部	3
美国公共健康和社会福利部	2
美国退伍军人事务部	1
美国司法部	1
美国国家航天局	1
美国商务部	1
美国核管制委员会	1
美国交通运输部	1
合计	44

表 3 部分美国能源部国家实验室介绍¹⁾

Tab.3 Some U.S. Department of Energy National Laboratories

所属部门	实验室名称	全职人数/人	主要研究方向	主要先进设施	托管单位
美国科学办公室	橡树岭国家实验室	6000+	生物系统、纳米技术、先进材料	超级计算机 frontier、高通量同位素反应器、散裂中子源	田纳西大学巴尔特管理公司
	劳伦斯伯克利国家实验室	3804	宇宙前沿、前沿计算科学、材料与化学科学	同步加速器光源设施、分子铸造厂、聚变相关射频致动器集成仿真中	加利福尼亚大学

		心			
	阿贡国家实验室	3723	高性能计算、环境科学、能源	超导粒子探测器、活性材料实验室	UC 芝加哥阿贡管理公司
	布鲁克海文国家实验室	2550	核科学、加速器，数据科学	功能纳米材料中心、国家同步辐射光源 II	布鲁克海文科学联合信托基金
	费米国家实验室	2160	加速粒子学、高能物理学	伊利诺伊加速器研究中心、超导量子材料中心	费米研究联盟管理公司
	斯坦福直线加速器中心国家实验室	1620	空间粒子学、宇宙探索	斯坦福同步辐射光源、硬 X 射线自由电子激光器	斯坦福大学
	托马斯杰斐逊加速器实验室	693	高能物理学、核科学	粒子加速器、连续电子束加速器设施	杰弗逊科学联合会管理公司
	艾姆斯国家实验室	450	新材料、稀土、金属、合金和单晶的纯化	关键材料研究所、固体核磁共振实验室	爱荷华州立大学
国家核安全管理局	桑迪亚国家实验室	14368	核武器的集成系统设计	实验室辐射源：Z 型机器	桑迪亚管理公司
	洛斯阿拉莫斯国家实验室	14150	核武器、国家安全、能源、环境管理	同位素生产设施、超级计算机 Trinity；综合纳米技术中心	洛斯阿拉莫斯安全管理公司
	劳伦斯利弗莫尔国家实验室	9563	核武器、钚研究、全球核安全计划、保证核威慑	高爆炸药应用设施材料中心、加速器质谱中心、国家点火装置	劳伦斯利弗莫尔安全管理公司
能源效率和可再生能源办公室	国家可再生能源实验室	3675	新型可再生能源	国家光伏中心、可再生能源发电设施、能源系统集成设施	可再生能源联盟信托基金
化石能源与碳管理办公室	国家能源技术实验室	1712	化石能源、替代能源技术	先进合金研发中心、人工智能和机器学习研究所	能源部直接管理

1) 数据更新至 2024 年 12 月；国家能源技术实验室和斯坦福直线加速器中心国家实验室是政府直接管理（Government-Owned, Government-Operated, GOGO），其他实验室都是合同管理（Government-Owned, Contractor-Operated, GOCO）。

美国国家实验室体系庞大，是体现其国家战略、国家意志和科技创新体系的绝对核心。截至 2021 年，能源部下辖实验室工作人员共 77268 人，国防部下辖实验室 11 个，约 6 万人；国家航空航天局下辖国家实验室 1 个，研究中心 10 个，约 2 万人等。平均每个实验室人数约为 4500 余人，是我国国家重点实验室平均人数的 26.77 倍，比如洛斯阿拉莫斯国家实验室拥有员工 1 万人以上，涉及 20 多个优势科研领域。

美国国家实验室拥有世界先进的大科学设施，为重大基础性研究提供了必要保障。先进的大型科研设施（大科学装置）日益成为必备条件，美国多个国家实验室拥有所在领域世界上最先进的、甚至是唯一的大型研究设施（表 3），这是其研究实力的重要基础和体现。如费米国家实验室拥有超导量子材料与系统中心，其对撞机探测器第一个发现“顶夸克”；阿贡国家实验室的同步加速器“先进光子源”第一个产生 X 射线，相继获得了两个诺贝尔奖；桑迪亚国家实验室的 Z 型机器是世界上强大、高效的实验室辐射源之一；劳伦斯伯克利国家实验室拥有同步加速器光源设施、分子铸造厂；费米国家实验室有宇宙黑暗能量摄像机。

美国国家实验室突破性成果居于全球领先地位。美国国家实验室承担了全美 18% 的基础研究、16% 的应用研究和 13% 的技术开发任务，年均发文量超 11000 篇，是该国科技创新的核心力量^[26]；国家实验室取得的突破性科学成果包括原子能、超级计算机、核磁共振、加速器、22 种新化学元素、网络、遗传编码等，揭示了宇宙大爆炸、黑洞等诸多奥秘。这些成果从根本上改变和影响了人类经济发展和

社会生产体系。

3 美国国家实验室的外部管理体制

美国国家实验室的外部管理体制，即实验室外部的相关制度安排，对实验室的运行具有决定性影响，实验室自身无法自主决定，涉及法律保障、宏观管理体系、研发经费支持、管理模式等方面。

3.1 法律制度保障

为确保国家实验室的发展符合美国利益，美国对国家实验室的设立、管理模式、研究领域、经费管理、绩效考核、成果转化等方面进行了规范，形成一套完善的法律保障体系，如表 4 所示。

表 4 美国国家实验室法律保障体系

Tab. 4 U. S. National Laboratories Legal System

规范与保障内容	适用的法律法规
实验室设立	《美国法典》《联邦规章典》《合同竞争法》《联邦采购法案》
管理模式	《商标明确法》《联邦采购法案》《国家竞争力技术转让法案》
研究领域	《93Stat. 1259—1980 年能源部国家安全和军事应用核能授权法》《能源部实验室使命法案》《无尽前沿法案》《芯片与科学法案》
经费管理	《联邦采购法案》《美国国家创新新战略》《H. R. 2647—2010 年财政年度国家国防授权法》《科研经费资助协议》
绩效考核	《政府绩效与结果法案》《合同管理权竞标制度》《综合拨款法》
成果转化	《拜杜法案》《史蒂文森-怀德勒技术创新法案》《联邦技术转让法》《国家竞争力技术转让法案》《技术转移商业化法》
人才合作	《合同管理权竞标制度》《无尽前沿法案》《美国国家创新新战略》《STEM 教育重组计划》《能源部国家实验室工作准入法案》

3.2 宏观管理体系

美国国家实验室上级主管部门是各个部委，呈现多元化特点，形成了“国会—资助单位—托管机构—国家实验室”的四层宏观治理架构。国会通过立法程序决定国家实验室的建立、预算审批和绩效评估等重要环节，是美国国家实验室体系的最高决策机构。能源部、国防部、国家航空航天局等是主管部门，拥有国家实验室的所有权，也是其经费的最大资助单位，形成国家实验室管理体系的核心。主管部门与托管单位订立运营合同，托管单位负责国家实验室的日常经营和科研管理。

3.3 研发经费投入

美国联邦政府持续加大研发投入，这是保持国家实验室科研竞争力的必要举措。美国是研发投入强度较高的国家之一，其研发投入占 GDP 的比例逐年上升，从 2000 年的 2.61% 上升到 2024 年的 3.40%。美国政府投入的联邦研发资金逐年上升（图 2），其中超过 1/3 用于资助国家实验室。美国科学促进会发布的《美国联邦政府研发经费报告》显示，美国联邦政府研发预算基本上保持了增长态势，从 2000 年的 838 亿美元上升到 2024 年的 2100 亿美元，体量规模远超他国，2020—2024 年均增长率超 7%。

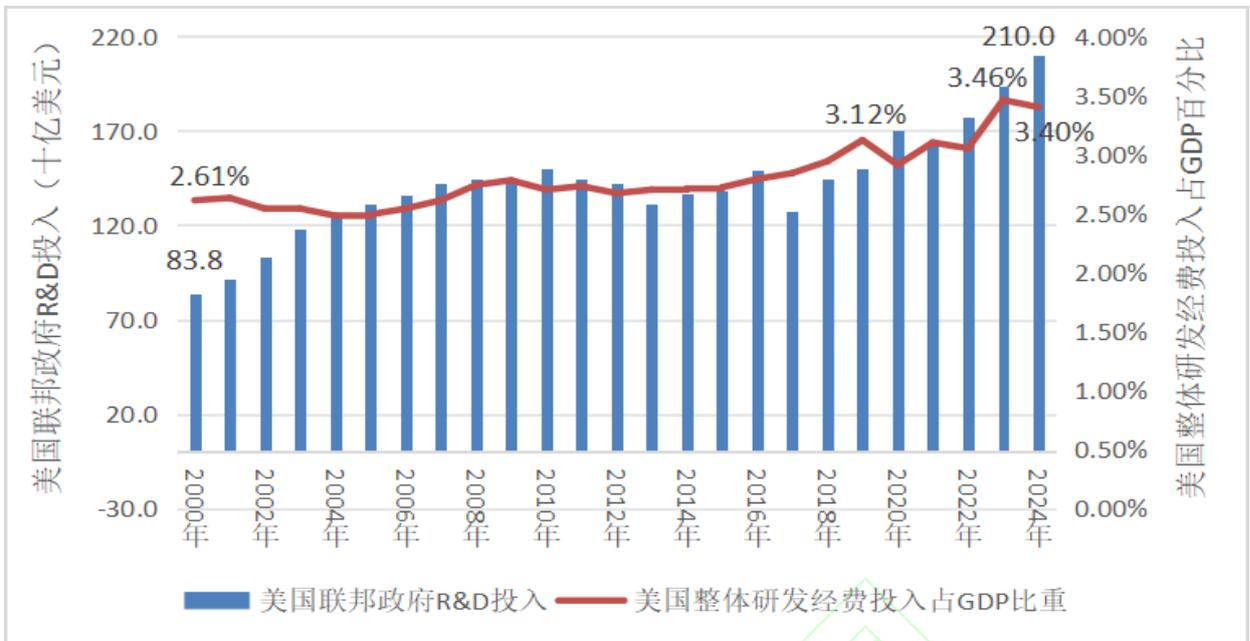


图2 美国整体研发投入占 GDP 比重及联邦政府 R&D 投入规模

Fig.2 The overall R&D investment in the United States accounts for GDP and the scale of federal government R&D investment.

实验室经费主要来源于联邦政府拨款。《联邦采购法案》规定国家实验室的经费必须保持至少70%的资金来自美国联邦政府，外界资金来源必须先获得主管部门的审查同意，否则不得接受。经费来源的联邦政府部门有可能是单一政府部门，也有可能是来自一个主资助部门和若干个次资助部门。截至2021年，美国国家实验室90%以上的经费来自联邦政府（图3），2001—2018年联邦政府研发经费的投入占比达96%以上，2020—2021年更是高达98%以上。联邦政府保证绝大部分经费由非竞争性项目构成，有利于保障科研人员及团队的工资福利，确保研究持续稳定。

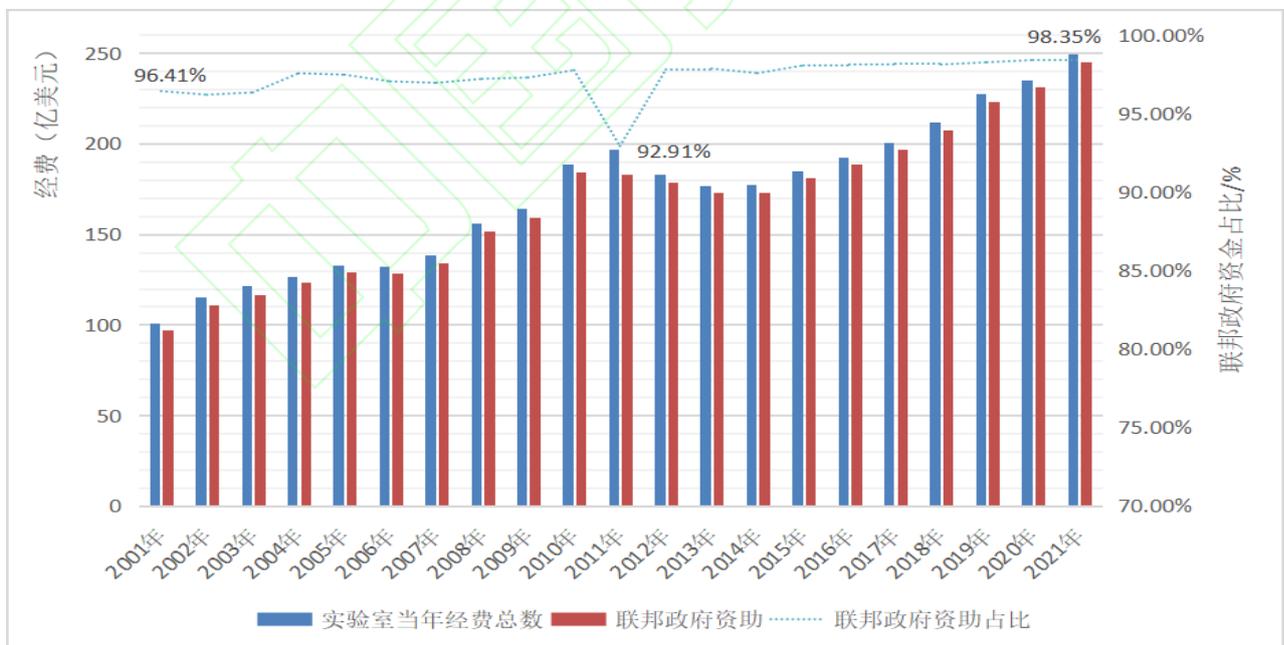


图3 2001—2021年美国国家实验室研发经费来源

Fig.3 Sources of funding for R&D in U.S. National Laboratories

3.4 管理模式

美国对国家实验室主要采取GOGO和GOCO两种管理模式。GOGO模式为政府拥有所有权和管理权，也被称为国有管理模式；GOCO模式为所有权归政府所有，以研究型大学、企业、产业组织或非营利机构为运营依托单位，具有独立法人身份。军方背景以及保密性要求更高的国家实验室一般采用GOGO模式，强调合作和争取世界前沿科研成果的国家实验室一般采用GOCO模式。二者在运营管理方、主

任的任命方式、雇员类型和薪酬、知识产权权属和收益分配方面存在不同（表 5），其他方面大致相同：所有者都是联邦政府；实验室管理模式为主任负责制；都是美国实验室联盟/技术转移联盟（Federal Laboratory Consortium, FLC）的成员；都按照联邦法律规定设立了技术转移应用中心；科研成果都可以获得专利许可；以上级主管部门绩效考核方式为主；采取大致相同的内部组织结构和岗位设置；联邦政府提供主要经费，有条件接受其他机构资助等。

表 5 GOGO 与 GOCO 模式的不同¹⁾

Tab. 5 Comparison of GOGO vs GOCO Mode

	GOGO 模式	GOCO 模式
运营管理方	联邦政府	第三方承包商
主任任命方式	由上级主管部门直接任命	由理事会选拔任命
研究方向	偏重国防技术领域	各个领域都有涉及
实验室范围	主要为国防部、能源部的国家能源技术实验室、美国航空航天局下辖的实验室	大部分国家实验室，包括能源部的 16 家
雇员	正式员工为联邦雇员，还有合作员工为非正式员工	所有员工采取合同制聘用，分固定合同和短期合同
薪酬	公务员标准	合同薪酬
知识产权权属	归联邦政府所有	归成果发明者所有；共同发明的则共享所有权
成果转化收益奖励	收益归政府所有，另外制定现金奖励计划奖励相关人员	发明者获得“2000+超额部分的 15%”的美元，上限 15 万美元，剩余部分的 75%归联邦政府，25%归实验室所有
是否可寻求版权保护	否	是
是否属于 FFRDC	否	是
是否能与外界签订合作协议 ¹⁾	是	是

1) 1986 年，《联邦技术转移法》许可 GOGO 模式的国家实验室与外界签订合作研发协议；1989 年，《国家竞争力技术转移法案》许可 GOCO 模式的国家实验室可与外界签订合作研发协议。

4 美国国家实验室的内部管理机制

内部管理机制，是指实验室内部运行相关的制度安排，可由实验室自主制定，并影响实验室的日常管理。美国国家实验室内部在主任负责制上形成了一套行之有效的运行模式，上级主管部门与托管单位签订管理和运营（Management and Operations Contracts, M&O）合同，委托其对实验室进行管理。

4.1 实验室主任负责制

内部管理实行实验室主任负责制，主管部门与承包商通过签署 M&O 合同实现对实验室的管理。GOGO 模式下，各主管部门或所属各办公室等管理机构负责直接任命实验室主任，实验室的日常运营和财务经费由单独设置的部门管理；GOCO 模式下，主任由理事会和政府职能部门共同遴选，在人事、财务、招聘、资产等方面享有充分权力，受主管部门、依托单位、国会及派驻办公室等多方主体监督^[9]。M&O 合同是联邦政府管理国家实验室的核心措施，用于规范实验室的日常运行、科研开展、外部合作、绩效考核目标等，并要求承包商建立质量保证系统以消除或减轻实验室的研发风险。

4.2 实验室的部门与岗位设置

美国国家实验室采取事务性管理和科研管理分离的模式。部门一般分为两大类：一是科学研究部门，根据学科方向和国家战略需要划分为若干研究领域，在各领域建立研究小组；二是运行管理部门，包括财务审计、人力资源、成果转化等支撑类部门。实验室具体岗位如表 6 所示。

表 6 实验室岗位设置

Tab. 6 Laboratory Positions

	职能
实验室高级领导	实验室主任 1 名，负责全面管理，副主任 2 名，分管科研、日常运行
运行管理人员	主要指运行部门的管理人员，涉及人力资源、信息系统、法律咨询、成果转化、战略规划、环境安全等
运行支撑人员	主要指担任支持日常运行的非管理人员
研究/技术管理人员	科研与技术方面的管理人员
研究人员	科学家、工程师等承担具体科研任务的人
博士后	参与具体研究项目的博士后，一些实验室还包括大量博士和硕士

4.3 实验室的经费管理

美国国家实验室的经费通过绩效预算管理。采取由上到下的管理模式，实验室首先要细化各个研究项目的具体资金用途，形成多个资金需求，并确保该资金遵循美国竞争法的规定，然后建立“计划、项目和活动水平”控制（Program, Project, Activity, PPA）；主管部门派驻监管国家实验室的驻地办公室根据实验室资金需求制定预算案，再提交国会进行审批，审批后实验室严格按照预算申请使用资金，资金类型分为：按时间分配（如季度资金）、按项目类型分配和按资金使用期限分配；有些资金属于未来才动用的资金或者留下一定百分比的资金以应对突发事件。项目资金采用 9 位数的项目计划编码进行归类、记录和追踪，并在后期接受美国审计署的审计监督。

不同类型的国家实验室因任务方向不同，经费支出也各有侧重。研究经费使用可分为研究试验经费、人员薪资福利和软硬件设施建设费。其中，研究试验经费又分为基础研究、应用研究和实验开发三类。重视科学理论研究的国家实验室，基础研究经费支出比重较高；以技术为导向的实验室，经费大部分用于应用研究和实验开发。大部分国家实验室的基础与应用研究侧重很不平衡，经常达到 1:9 或 9:1。

科研经费监督体系权责清晰、法理健全，保障资金高效合理使用。政府监管体系由国会、审计署及机构内设审计部构成，采取“外部监督+内部审计”模式，对经费使用全程监管。外部监督上，美国审计署依据《公共法》《单一审计法案》和《政府公司控制法》，通过绩效审核、项目评估、政策监督、财务审计等方式，对实验室所有科研经费收入、支出及项目效率与效果进行宏观审计。内部监督上，首先，美国部门监察长办公室依据《监察长法案》及修正案赋予的权力，行使内部审计监督职能，对科研经费使用履行监督职责；其次，监管部门按照法规要求，监督实验室科研经费使用情况，负责审查实验室按季度提交的经费使用报告，派遣官员到实验室进行调查和审计工作以及进行日常运营活动的监督。

4.4 实验室的绩效考核体系

一是采取内外部相结合、定期与不定期相结合、利益相关方共同参与的方式。内部评估主要是在实验室、承包商及合作方层面，设立评估办公室或雇佣其他组织自行对实验室进行不定期评估；外部评估由上级主管部门如能源部、国防部和监管部门（如政府问责办公室、美国审计署）组成同行评审委员会，负责审查自评报告，并根据相关佐证材料（进度报告、同行评价、第三方数据等）进行定期评估，每年一次或两次。

二是绩效考核指标设定为实用性、可行性、正确性及精确性四个维度。实验室绩效考核指标通常分为两类，第一类是通用指标，通用型绩效评估以“1H4W”准则为基础，即围绕“是谁（Who）、是什么（What）、为什么（Why）、何时（When）以及怎样做（How）”这几个方面设计指标，指标包括四大类、25 个具体指标，并分别设“优、良、中、差”四个评价级别；第二类是结合实验室科技发展、综合能力等方面，建立专门评估指标，不同主管部门采取不同方式，比如能源部科学办公室采用标准化指标体系，能源部国家核安全管理局采用主观标准设立指标体系。

三是绩效评估结果决定了来年承包商获得的经费资助规模。评估结果形成年度报告上交国会审核，最终在网站公布，基于评估结果确定来年实验室的预算经费、绩效奖励以及托管单位的合同续签。主管部门根据绩效等级设定承包商来年的固定费用；奖励费用设定了不同标准和获取的条件，以提高承包商的研发积极性和进取心，进而以更加谨慎细致的态度管理运营日常事务。

4.5 促进科研成果转化举措

一是颁布一系列促进科研成果转化的法律政策。联邦层面的科研成果转化相关法律保障体系较为完善。1980 年发布的《拜杜法案》授予大学等营利组织拥有联邦经费资助的成果所有权，鼓励产业化；1980 年的《史蒂文森—怀德勒技术创新法案》明确了各上级管理部门设置专门负责科研成果转

化办公室和专项基金的必要性；1986年的《联邦技术转让法》规定 FLC 是联邦政府专门建立的促进成果转化的政府性组织，成员包括美国所有的国家实验室；1989年的《国家竞争力技术转让法案》允许承包商运营的国家实验室可以与第三方机构（包括大学、协会和企业）签署合作研究协议；1995年的《国家技术转移促进法》授予合作研发协议（Cooperative Research And Development Agreement, CRADA）合作方充分的知识产权以促进成果商业化；2000年的《技术转移商业化法》允许联邦机构简化成果归属程序，实验室将联邦已有发明通过 CRADA 合作协议进行许可。1982年颁布的《小企业创新发展法》（Small Business Innovation Programme, SBIR）和1992年颁布的《小企业技术转移法》（Small Business Technology Transfer, STTR）是国会专门用以支持中小企业发展的法案，注重推动实验室与中小企业的成果转化。

二是明确科研成果转化的权属规则和收益分配。美国科研成果所有权奉行“谁完成，谁所有”的原则，拥有所有权的机构和个人依法获得使用权。在外部合作中，无论是单独由科研人员完成还是多方合作完成，使用权都先归实验室所有，所有权人可以获得收益分配也可以申请获得使用权，以保证实验室利益，激励科研机构继续开展研究，同时也不妨碍成果完成者获得所有权，促进了实验室的成果转化。1986年发布的《联邦技术转移法》规定科研机构雇员发明人可获得不少于15%成果转移收入（上限10万美元，属于工资外收入）。1995年的《国家技术转移与促进法》规定成果收入不足2000美元的，收益全部归所有权人；超过2000美元的，支付2000美元及超出部分的15%给所有权人，每人每年总收益不得超过15万美元。对于授权专利许可的收益，按照前期保证金、维持费、里程碑费用和权利金等费用规定，支付给所有人。当所有人转让成果所有权给企业时，企业需要支付成果所有人和科研机构一笔转让费。

三是部委层面成果转化的相关政策。美国各主管部门与工业界、学术界、国际科研机构通过多种形式的合作协议进行广泛而深入的合作（表7）。

表7 部委层面的政策支持¹⁾
Tab.7 Policy Support at the Ministerial Level¹⁾

协议名称	协议内容
合作研发协议	能源部实验室可与非联邦主体合作研发，共享资源及知识产权。
战略伙伴项目协议	国家实验室以成本全额报销模式为联邦及非联邦机构服务，非联邦主体可拥有成果知识产权与数据。
技术商业化协议	允许承包商以私营企业身份为第三方有偿研究，自担风险，知识产权处理灵活性强，参与者可标记数据为专有并拥有所有权，实验室可收取超额费用，同时为实验室专利或版权提供商业化许可。
用户协议	用户可使用实验室设施。非营利研究通常免费，但需发表成果，否则支付使用成本。
为外部服务协议制度	通过资助机制鼓励实验室为非联邦部门服务，推动成果转化。
小企业协议	根据美国国会实施的小企业计划（STTR）和小企业创新计划（SBIR）拨出部分资金，资助小企业。
技术援助协议	允许国家实验室研究人员免费为小企业提供咨询和技术支持服务。

1) 战略伙伴项目协议：Strategic Partnership Program, SPP；技术商业化协议：Agreement on Technology Commercialization, ACT；用户协议：User Facility Agreement, UFA；为外部服务协议制度：Work For Others, WFO。

四是实验室科研成果转化的内部资助机制。《史蒂文森—怀德勒技术创新法》《联邦技术转移法》规定，每个国家实验室内部用于成果转化的投入不低于当年经费预算的0.5%，设立专门负责成果转化的技术应用办公室和基金项目。不同实验室采取的机制不同，主要有以下几类：**一是设立创新启动平台**，利用全美企业家资源，提供一对一专家咨询与协作会议，或参与大学孵化器合作；**二是利用基金项目**，设立创新基金(Funding-Innovation Grants)支持成果商业化项目，利用桥基金(bridge fund)先期启动研究项目而无需等待资金到位，通过知识产权许可和特许权使用基金获得资金；**三是资助内**

部科研人员创业，提供专业培训课程；四是制定其他一些特定计划，比如加速技术商业化的实践计划、创新军团（Innovation Corps, I-Corps）计划和常驻企业家项目。

五是构建多层次科研成果转化体系。《拜杜法案》《史蒂文森-怀德勒技术创新法》《联邦技术转移法》构成制度基础，规定由上级主管部门设立技术转化办公室（Office of Technology Transfer, OTT），推进下属国家实验室成果转化并开展成效评估。国家实验室内部建立研究和技术应用中心，推进技术成果转化；整个外部环境建立 FLC，所有美国国家实验室共同参与，负责产业界与国家实验室牵线搭桥，对接需求。美国商务部还通过设置补充功能机构，如商务部产业部门和技术部门，负责收集国家实验室上级主管部门的成果转化工作效果，形成专门报告后提交国会或总统办公室。

六是建立成果转化考核体系。《技术转移商业化法》规定 OTT 是负责进行科研成果评价和估值的执行主体。国家实验室成果转化状况作为绩效考核的一部分，会影响来年预算发放。但考核中成果转化分值所占比重较小，在通用指标体系中，只有第一类大指标“客户核心支柱指标”中的第 3 个具体指标“市场多样性”涉及成果转化考核；在能源部的绩效考核指标体系中，成果转化并没有成为八个主要目标之一，只有在第六个目标的第五个分解目标中涉及；国防部的绩效考核指标中，成果转化也只是位于第二个一级指标“对客户的影响”中的第一个分解目标中部分涉及。

5 中美国家实验室的比较

当前，我国采取“成熟一个，启动一个”“边探索、边实践、边完善”方式，已建立一批国家实验室，在法律保障、管理运行、绩效考核、成果转化等方面，还处于起步阶段，与美国国家实验室体系比较，既存在共同点，也存在许多差异。

5.1 设立背景及目标定位

设立背景上，中美两国国家实验室的建设都着眼于兼具政治目标和学术高度的国家重大战略必争领域。美国国家实验室起源于二战，依靠军事科技领域国家实验室取得的研究成果，奠定了战胜国地位，因此美国国会和历届总统都将国家实验室看作维护美国军事及全球霸权的关键力量。我国国家实验室体系 2016 年左右开始推进，彼时我国已拥有较为完善的科研力量，而国家实验室的建立是为应对美国科技封锁和解决“卡脖子”问题，推进以国家实验室为核心引领的国家战略科技力量。

目标定位上，中美两国国家实验室的研究都致力于中长期、跨学科交叉集成的国际前沿科学研究，需要投入巨大的资金、人力、土地资源，并建设大科学装置。美国国家实验室注重军事化高精尖领域的应用，虽然在后期向产业化需求转型，但重心仍然更侧重于国防军事。我国国家实验室推进新质生产力发展和产业转型升级，兼有国防科技领域的国家实验室，更侧重于新兴科技、保障民生以及促进社会经济发展的领域。

5.2 法律制度体系

法律规范上，美国对于国家实验室的法律法规体系较为完善，《美国法典》《联邦采购法》《合同竞争法》《国家竞争力技术转让法》等多部法律对美国国家实验室管理和运行进行了详细的规定。我国国家实验室属于新生事物，目前既没有专门的国家实验室立法，相关领域和部门的立法中有关国家实验室的表述也较少，各地政府仍在研究制定相关保障措施。

监督管理上，美国科研监督体系有内外两个层次，外部由美国审计署和国会负责审计监督，内部由各主管部门及实验室内部设立的审计监管部门进行监督。我国国家实验室在外部监督方面，采用行政事业单位模式，由政府部门进行审计，且在多级政府经费支持情况下，还要接受多级审计部门的审计；内部监督上，除了财务监督，还设有纪检监察部门或岗位。

5.3 宏观管理体制

主管部门上，美国国家实验室体系没有统一的主管部门，而是由能源部、国防部、国家航空航天局等部门分别管理。我国国家实验室隶属于中央科技委员会统筹，管理统一由科技部执行，相关上级管理部门的职能处于整合阶段。

管理模式上，美国国家实验室主要采取 GOGO 和 GOCO 管理模式，其中大部分实验室采取 GOCO“承包商管理”模式。我国国家实验室基本采取类似于 GOGO 的政府管理模式，属于中央新型事业单位，为国家所有，暂按照事业单位进行管理。

经费来源上，中美两国国家实验室的经费主要由政府财政支持，所有权也都属于国家。美国国家实验室的经费细分来源不同，大部分由国会审批，主管部门拨款，如能源部管理的实验室由能源部拨款，其他经费来源受到严格审查。中国国家实验室的经费分为中央经费和地方经费，前者由财政部拨款，后者由地方各级财政划拨，层级较多，需要实验室专门协调。

绩效考核上，美国国家实验室有专门的财务与绩效监管规范，比如《联邦采购法案》《综合拨款法》等。我国国家实验室的财务与绩效管理办法还在摸索建设中，没有专门的制度规定，基本上采用现行行政事业单位财务管理和审计监管制度，审查监管由各地方监管局以及拨付经费的多级财政机构负责，层级较多。

5.4 内部机制

内部运行上，中美国家实验室体系都采用科研与职能管理相分开的运行模式，互不干扰；都采取实验室主任负责制，给予主任在人事、财务、招聘、资产等方面的权力，同时又受依托单位和主管部门的监督；建设管理方式上，美国国家实验室最初并没有依托企业资源组建，GOCO 的承包商相当于“管家”，是为管理已建成的实验室而专门成立的学校工作组、有限责任公司或信托基金；主管部门会定期对承包商考核，结果不合格的承包商将失去下一个合同期的管理资格，并招标新的承包商。我国国家实验室初期建设方式各有特点，目前国家没有出台针对实验室管理体制的规定，各方力量都参与其中，为实验室提供各类资源，包括经费、人员、设备、场地和信息系统等，甚至还会提供科研项目，对实验室管理、科研有一定的影响力。

研究侧重上，美国国家实验室往往会侧重基础研究和应用研究中的一方，且初衷是维护国防安全，与产业界联系的动力不足。我国国家实验室由于建设的背景是促进社会新质生产力的发展，除少量军工领域实验室没有产业化需求外，大部分实验室更加关注应用研究和产业链融合，对应用基础研究的关注较多。

人才培养上，美国人才培养机制较为完善，与知名大学建立双向流通机制，高校为实验室输送大量有天赋的青年人才，实验室将这些人才培养成理论专家或工程师，并通过多项法案如实验室定向研究拨款计划（Laboratory Directed Research and Development, LDRD）资助项目，吸引全球人才，支持兼职兼薪。我国国家实验室目前的人才主要靠存量分配，即从其他科研机构调配，培养机制还在建设中，需要时间积累，对于双聘、三聘人员的档案及组织关系的管理比美国要更加繁琐，在处理与原单位关系上存在挑战和困难，需进一步完善。

资产管理上，美国国家实验室拥有自身园区、科研基础设施、大科学装置的所有权，且对上述设施的维护、更新、保障、建设负有全责；知识产权上，美国明确梳理了知识产权的所有权、使用权和收益权归属。我国部分国家实验室的园区、大科学装置由地方支持提供，所有权并不属于自己，未来实验室对大楼、园区和研究设施等资产如何管理、建设和维护等规定还在探索，中央对与实验室定位相匹配的资产采购管理办法需要完善；知识产权上，我国对于国家实验室的知识成果所有权目前没有全国性的规定，只能按照地方出台的办法管理，存在较大差别，不利于调动科研人员的成果转化积极性，如部分实验室的成果所有权并不属于自己。

5.5 成果转化

中美国家实验室都以创新科研为导向，需要衔接基础研究与应用研究，关注创新和成果应用，扮演国家创新的核心力量。在成果转化平台方面，美国成立了 FLC，所有国家实验室共同参与其中开展成果转化工作，成为促进国家实验室交流协作及科研成果向产业领域转化的重要途径，我国目前还未建立这样的联合协作平台。

6 完善我国国家实验室体系的建议

虽然中美两国国情不同，两国国家实验室也存在上述差异，但美国国家实验室的建设经验，对我国国家实验室完善相关体制机制建设具有借鉴意义。

一是构建中国特色国家实验室管理体制。美国国家实验室的管理体系层次分明，权责明确。我国应在现有科研体系基础上，完善国家实验室宏观管理层级、细化管理机制，吸取美国目前因政府主导过于强势而造成多层次重复管辖的问题，探索符合中国特色的国家实验室管理制度，将坚持党的领导不动摇作为我国国家实验室最大的特点，既发挥新型举国体制优势，又给予充分的自主权，提升科技创新效能。

二是完善国家实验室建设的法律基础。美国联邦政府完善的法律体系保障了国家实验室的正常运行。我国目前的国家实验室制度基础还不完善，应针对国家实验室的定位、建设、经费、运营、成果转化等方面，细化规定，奠定法治基础，做到全国有章可循，这样才能保障科学家高效、合理的科研环境。

三是合理分配央地资源，加强央地支持。美国国家实验室拥有联邦充足的经费支持，且联邦与州政府的特殊关系，州政府发挥的作用较为弱化。我国目前国家实验室建设中，中央给予的经费支持力

度不足以完全支持实验室发展，因此需要地方政府的支持，但受限于不同地方的经济发展状况，需要平衡中央与地方的资源投入，对于经济发展欠佳的地方，中央应加强经费支持力度。地方政府也可通过引入地方企业、专项科研基金、合作研发协议等方式，确保国家实验室毫无顾虑地开展前沿科研。

四是鼓励产业界与国家实验室合作科研。美国国家实验室多以国防科技领域为主，而我国则多以民用领域为主。对于与市场联系紧密的领域，可在安全保密的条件下，鼓励科研机构与企业开展合作，赋予国家实验室更大的发展灵活度。企业提供需求和研发经费，国家实验室凭借在其领域的领军研发能力和高精尖大科学装置，为企业解决切实难题，在加快发展新质生产力的同时，将经费能用来提升实验室的能力。

五是建立高效的人才培养体系。美国国家实验室被誉为美国未来科学家和工程研究的人才储备库，在国家颁布的众多项目支持下，与美国顶尖大学合作培养了众多优秀科学家和工程师。我国国家实验室人才体系还处于探索建设中，应借鉴美国经验，与顶尖大学建立双向交流机制，为优秀教师和学生提供有市场竞争力的薪酬。同时，国家应发布专供国家实验室的人才培养支持项目，以优质课题吸引优秀人才，采取双聘、三聘等方式解决人才与原单位的关系，吸引外国优秀人才，形成高质量、高效率的人才培养新体制。

六是完善内部经费管理制度。前沿科学研究具有高风险性和高不确定性，要尊重科研规律并赋予科学家灵活规范使用科研经费的权利，以更好发挥科研主观能动性。目前，我国应建立符合此类新型科研机构研究特点的经费监督审计办法和系统体系，不能盲目沿用之前行政事业单位或科研项目申报采取的经费审计办法，为实验室创造规范和自由并重的经费管理制度。

七是完善绩效考核体系。美国国家实验室的绩效考核体系较为完善，多方参与保证了对国家实验室运行管理的全方位评估。我国应借鉴美国多种绩效考核体系，参考“1H4W”考核维度，科学设定绩效评估的指导原则和阶段化目标，考核主体多方参与，为不同评估方提供信息系统评估入口，提高评估效率。

八是完善成果转化机制，借鉴成立实验室联盟。美国在法律机制上，对成果转化有强制规定和考核机制，这值得我国借鉴。在国家实验室外部，国家应建立技术转移办公室并负责考核，发布适用国家实验室的各类型合作协议管理办法，支持与各类中小企业、初创企业合作，对接产业需求。在国家实验室内部，建立成果转化中心，建立资助机制，鼓励科学家创业，解决产业界实际问题。同时，由科技部或某家实验室牵头成立国家实验室联盟，交流经验，建成对接全国企业的信息平台和产业数据库，高效响应产业链需求，推动创新链、产业链、人才链、资金链的深度融合。

参考文献

- [1] WESTWICK P J. National laboratory: science in the United States of America[M]. Harvard University Press. 2003.
- [2] 宋河发,曲婉,王婷. 国外主要科研机构 and 高校知识产权管理及其对我国的启示[J]. 中国科学院院刊, 2013, 28(4): 450-460.
- [3] 韩彦丽. 国家实验室的建设和未来发展的思考——依托北京分子科学国家实验室的启示[J]. 科研管理, 2016, 37(S1): 668-672.
- [4] 温珂,蔡长塔,潘韬,等. 国立科研机构的建制化演进及发展趋势[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34(1): 71-78.
- [5] 王辛未,李军凯,付震宇,等. 美国能源部核安全局国家实验室的功能定位与创新协同机制研究[J]. 世界科技研究与发展, 2025, 47(4): 444-458.
- [6] JEAN B M. Practical recommendations for strengthening national and regional laboratory networks in Africa in the Global Health Security era[J]. African journal of laboratory medicine, 2016: 1-10.
- [7] POUDEL D, MILLER G, KLUMPP J. Bayesian analysis of plutonium bioassay data at los alamos national laboratory[J]. Health physics, 2018, 115(6).
- [8] 钟少颖,聂晓伟. 美国联邦国家实验室研究[M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [9] 李昊,徐源. 扫描美国国家实验室[J]. 军事文摘, 2019(23): 16-19.
- [10] 刘云,翟晓荣. 美国能源部国家实验室基础研究特征及启示[J]. 科学学研究, 2022, 40(6): 1085-1095.
- [11] 李辉,房超,黎晓东. 美国国家实验室运行管理经验与启示[J]. 实验技术与管理, 2023, 40(3): 243-249, 254.
- [12] 欧小军. 从大国重器到科技巨头: 美国能源部国家实验室高水平科技的奥秘及启示[J]. 实验技术与管理, 2023, 40(10): 1-7.
- [13] 樊春良,李哲. 国家科研机构在国家战略科技力量中的定位和作用[J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(5): 642-651.
- [14] 刘宁,庄海欢,邱均平. 中美国国家实验室发展路径及特征比较[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(5): 158-162.
- [15] 陈金辉,郭利杰,张丹,等. 新形势下国家重点实验室的管理和评估机制研究[J]. 世界科技研究与发展, 2024, 46(2): 211-225.

- [16] 聂继凯.国家实验室研究的自主知识体系审视[J].实验室研究与探索,2024,43(11):125-131, 169.
- [17] 吴鹏,吴刚.新型举国体制下国家实验室建设路径研究[J].实验技术与管理,2025,42(6):20-29.
- [18] 张乐.国家实验室研究的演进脉络、热点与展望[J].实验室研究与探索,2025,44(4):114-123, 145.
- [19] Federal Acquisition Regulation (FAR) [S]. United States, 1984.
- [20] Congress. United States Code USC[EB/OL](2021-03-23)[2023-8-18]. <https://uscode.house.gov/view.html>.
- [21] U.S. Department of Energy. The U.S. Department of Energy's ten-year-plans for the office of science national laboratories FY2022[EB/OL](2023-9-8)[2024-4-26]. <https://www.nist.gov/tpo/federal-laboratory-interagency-technology-transfer-summary-reports>.
- [22] 中华人民共和国国家发展和改革委员会规划司. “十四五” 规划《纲要》名词解释之 10 |国家实验室[EB/OL]. (2021-12-24)[2025-04-27]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjfgzh/202112/t20211224_1309259_ext.html.
- [23] 美国能源部.科学办公室历史 [EB/OL]. (2023-09-11)[2024-06-13]. <https://www.energy.gov/science/history>.
- [24] 方圣楠,黄开胜,江永亨.美国国家实验室发展特点分析及其对国家创新体系的支撑[J].实验技术与管理,2021,38(6):1-6.
- [25] 刘宁,庄海欢,邱均平.中美国家实验室发展路径及特征比较[J].实验室研究与探索,2023,42(5):158-162.
- [26] U.S. Department of Energy. Annual report on the state of the DOE national laboratories [EB/OL]. (2017-01-11) [2024-02-11]. <https://www.energy.gov/downloads/annual-report-state-doe-national-laboratories>.

作者贡献说明

刘瀛弢: 论文选题提出, 论文框架、内容指导;

王方宏: 论文框架、内容指导、文章修改;

金楷承: 资料收集、整理, 文章撰写。