

美国国家实验室推动地方经济发展的经验与启示

谷峻战¹, 高芳¹, 张波²

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038;

2. 生态环境部信息中心, 北京 100029)

摘要: 为满足国家战略需求, 特别是国防战略需求, 美国从 20 世纪 40 年代起陆续建立了一批国家实验室。随着时代的发展, 这些国家实验室的职能也在积极调整, 为所在地方的经济发展做出一定的贡献。与此同时, 囿于思维的历史惯性以及体制机制障碍, 在服务地方经济过程中仍然存在诸多制约和限制。本文提炼总结了美国国家实验室服务地方经济的主要做法, 挖掘其中仍然存在的不足, 从中得出几点启示。

关键词: 美国; 能源部; 国家实验室; 布鲁金斯学会; 地方经济

中图分类号: F47.712 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2018.07.004

1 美国国家实验室的使命和历史沿革

国家实验室 (National Laboratory) 是国立科研机构的一种, 服务于国家战略需要。美国国家实验室, 特别是能源部所属的国家实验室大部分起源于第二次世界大战前后, 成立的初衷就是服务于美国国家战略, 承担当时紧迫的国防科研任务, 一直到冷战结束, 这一宗旨都贯穿始终。20 世纪 40 年代至 90 年代期间, 美国国家实验室承担了美国绝大多数战略性的国防科研任务, 如国家航空航天局 (NASA) 的喷气推进实验室承担了美国所有的火箭、导弹和太空无人探测研究; 洛斯·阿拉莫斯国家实验室 (Los Alamos National Laboratory, LANL) 研制了世界上第一颗原子弹和第一颗氢弹; 橡树岭国家实验室建造了第一座实用的核反应堆等。国家实验室的科研活动为美国在战后赢得和长期保持科技优势做出了巨大的贡献。直到今天, 美国联邦政府涉及国家安全、空间科技、能源开发、环境保护、疾

病防治等领域的基础研究和应用研究中, 仍有相当部分由美国国家实验室承担。

比如太平洋西北国家实验室 (Pacific Northwest National Laboratory, PNNL) 就是由能源部直属的科学办公室 (Office of Science) 资助和管理的 10 个国家实验室之一, 也是其中最多元化的一个, 该实验室的主要职责是: 开展基础研究和应用研究, 加强美国的科学基础; 开展情报分析、网络安全方面的研究, 阻止和打击恐怖主义活动; 开展阻止大规模杀伤性武器扩散、提高美国能源安全、减少对进口石油依赖程度的研究; 降低人类活动对环境的影响研究; 为国家安全、能源、环境等方面的关键性挑战提供科学的解决办法。太平洋西北国家实验室最初的任务是从事原子弹核材料生产, 这里建造了世界上第一座钚生产反应堆, 为美国的核事业立下汗马功劳。然而核材料的生产也严重污染了环境, 20 世纪 80 年代末开始, 联邦政府每年投入 20 亿

第一作者简介: 谷峻战 (1970—), 男, 理学硕士, 副研究员, 主要研究方向为国际科技政策、创新创业。

通讯作者简介: 高芳 (1980—), 女, 工学博士, 情报学博士后, 副研究员, 主要研究方向为科技政策、重点科技领域信息分析。邮箱: gaof@istic.ac.cn

项目来源: 科学技术部科技创新战略研究专项“新时代我国技术创新体系若干重大问题研究” (ZLY2017039); 科技创新战略研究专项“重大科技项目拓展实施机制重大问题研究” (ZLY2017040)。

收稿日期: 2018-07-15

美元用于太平洋西北国家实验室所在的“汉福德”(基地的核废料处理,这也成为世界最大的环境治理项目。而几乎与此同时,该实验室开始更多地转向基础研究^[1]。太平洋西北国家实验室拥有近5000名工作人员,年度预算超过10亿美元,在气候变化、先进电网、核不扩散技术、环境修复等研究领域表现出色。

冷战结束后,美国国家实验室面临转型需求。1994年11月,时任阿贡国家实验室主任阿兰·施里斯海姆(Alan Schriesheim)发表了题为《新测不准原理——21世纪美国国家实验室将何去何从》的著名演讲^[2]。施里斯海姆指出,后冷战时代的国家实验室需要由技术推动向市场推动转型,其研究工作必须同时具有政治、科学、商业和社会方面的多重意义,需要建立和保持与工业部门的长期可靠关系。同时他指出,基础研究成果往往是以非显性和间接的方式作用于产业,因此还有必要向国家和公众阐明对科研投资所能得到的回报。

美国著名智库布鲁金斯学会(Brookings Institution)也于2014年9月发表了一份报告^[3],认为美国国家实验室的科研力量,在完成国家层面的任务之外,应该可以为促进所在地的经济发展和产业创新做出更多贡献。报告在相关机制层面,给美国国会、能源部、国家实验室的管理者提出了一系列建议。

如今,美国国家实验室也进行了主动调整,其中有相当一部分建立了负责经济发展或技术转移的专门机构,如劳伦斯·利弗莫尔国家实验室(Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL)的“创新与伙伴关系办公室”(Innovation and Partnerships office, IPO)以及太平洋西北国家实验室的“经济发展办公室”,而洛斯·阿拉莫斯国家实验室则建立了“理查德·费曼创新中心”(Richard P. Feynman Center for Innovation, FCI,以实验室最早的专利持有者之一、著名物理学家理查德·费曼命名)。

2 美国国家实验室如何促进地方经济发展

当前,美国国家实验室主要通过以下4种途径推动地方经济发展。

2.1 雇用当地劳动力,创造就业

美国国家实验室对所在地的经济影响首先体

现在雇用当地人员、向员工支付薪水(从而刺激当地消费)、带动就业这一点上。位列美国三大核武器研发实验室之一的洛斯·阿拉莫斯国家实验室,2017年总共雇用各类员工11083人,其中41%是土生土长的新墨西哥州当地人。而员工中43%居住在实验室所在的洛斯·阿拉莫斯郡,其余绝大部分也都居住在临近的郡县。实验室2017财年(2016年10月1日至2017年9月30日,以下同)支付的员工薪水超过10亿美元。该实验室致力于成为所在地强有力的经济伙伴,预计到2020年新招聘2000多名员工^[4]。另一以核子武器研发而闻名的劳伦斯·利弗莫尔国家实验室近年来每年从联邦政府获得的预算高达17亿美元,雇用6500名员工,2016财年(2015年10月1日到2016年9月30日,以下同)总共为其员工支付薪水7.87亿美元,相当于每月支付6600万美元,这直接为当地经济和消费做出了贡献^[5]。太平洋西北国家实验室在2016财年共雇用4485名员工,其中94%(4203人)居住在实验室所在地华盛顿州。该财年实验室总共为员工支付薪水4.35亿美元,其中的4.04亿美元支付给了华盛顿州居民,对当地就业和消费贡献颇大^[6]。

此外,作为规模较大的实体,国家实验室还要向所在地和州政府支付相当数额的税款。2016财年,太平洋西北国家实验室和其员工总共向所在地和华盛顿州缴纳税收2451万美元,其中,太平洋西北国家实验室缴纳的州和地方税约为165万美元,其员工缴纳的各类税达2285万美元,这对当地政府来说也是一笔不小的收入^[6],见表1。

2.2 采购商品和服务

美国国家实验室以承担国家战略性科研任务为核心使命,为此需要采购大量的商品和服务来提供支撑,本着便利的原则,这样的采购活动往往会向所在地的企业倾斜。

劳伦斯·利弗莫尔国家实验室2016财年总共花费5.26亿美元采购各类商品和服务,采购的对象企业遍及加州和全美,其中在加州本地的采购金额最大,达2.43亿美元^[5],总额占比高达46.2%。

洛斯·阿拉莫斯国家实验室2017财年完成商品和服务采购达6.86亿美元,其中46%(超3.17亿美元)面向实验室所在的新墨西哥州企业(比2016财年44%的比例有所提高)。其中对该州中

表 1 2016 财年太平洋西北国家实验室及其雇员支付的华盛顿州税和地方税统计（单位：美元）

华盛顿州税种类别（Washington Tax Category）	太平洋西北国家实验室缴纳的税额	太平洋西北国家实验室雇员缴纳的税收额（估计值）
销售和使用税（Sales and Use Tax）	351 000	10 488 000
经营和占用税（Business and Occupation Taxes）	387 000	0
租赁税（Leasehold Taxes）	9 000	0
不动产税（Property Taxes）	910 000	10 511 000
其他的州和地方税	可忽略不计	951 000
合计	1 657 000	22 853 000

小企业的采购金额达 2.62 亿美元，与 2016 财年基本持平。但面向女雇主企业的采购合同金额有所增加，由 2016 财年占全部采购合同金额的 13% 提高到 2017 财年的 14.5%。面向残疾退伍军人企业的采购合同也有了明显增长，其中合同额在总量中的占比由 2016 财年的 0.8% 提高到 2017 财年的

2.1%^[4]。

太平洋西北国家实验室 2016 财年完成商品和服务采购总金额达 3.48 亿美元（不包含在美国境外的采购），其中 8 300 万美元用于向其所在的华盛顿州内企业采购，占美国境内全部采购额的近 24%（见表 2、表 3）。

表 2 太平洋西北国家实验室 2016 财年商品和服务采购支出^[6]

支出类型	全部采购额 （百万美元）	华盛顿州内采购额 （百万美元）	州内采购所占比重 （%）
建筑	28.0	26	92.85
金融、保险和房地产	32.0	14	43.75
计算机、实验室设备、软件、服务、零售	74.0	13	17.6
公用事业、交通、印刷、管理、商业服务	104.0	14	13.46
技术和科学转包商（Technical and Scientific Subcontractors）	67.0	11	16.40
医疗和健康服务	0.1	0	0.00
其他	41.0	5	12.20
总计	348.0	83	23.85

表 3 美国能源部三大国家实验室商品和服务采购金额及向当地倾斜情况

	总采购金额 （亿美元）	向所在州企业采购金额 （亿美元）	向州内企业采购占比 （%）
劳伦斯·利弗莫尔国家实验室（2016 财年）	5.26	2.43	46.19
洛斯·阿拉莫斯国家实验室（2017 财年）	6.86	> 3.17	46.27
太平洋西北国家实验室（2016 财年）	3.48	0.83	23.85

2.3 技术转移

国家实验室最显著的特征就是人才和知识密集，科研成果卓著。但要研发的科技成果向市场和社会推广，就要处理好知识产权的问题。1980

年美国国会通过《拜杜法案》（Bayh Dole Act, 1980）后，联邦政府科研项目的承担机构可以保有专利和软件著作权等知识产权，这就为国家实验室服务于国家和地方经济扫清了法律障碍。《拜杜

法案》实施后,一些美国国家实验室充分利用自己的人才和技术优势与当地乃至全球企业建立合作伙伴关系,将自己的技术专利和许可卖给当地企业,或鼓励自己的员工创业,积极推进科研成果商业化。

劳伦斯·利弗莫尔国家实验室建立的创新与伙伴关系办公室,专门负责与工业界接触和联系。截至2016财年底,创新与伙伴关系办公室已经与110家企业签订了技术许可合同(其中50家位于加州),并与10多家企业签订了合作研究开发协议。近些年该实验室每年的技术和版权收入都超过800万美元,而由此带来的产品和服务销售额每年超过3亿美元。此外,劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的技术每年还会催生众多企业,对当地的就业和经济发展起了很大的促进作用。例如1996年由前劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的科学家合作成立的分子诊断公司Cepheid,以实验室的聚合酶链反应(Polymerase Chain Reaction-based Assays)为基础开展进一步研发,开发出了可用于诊断疾病的分析方法^[5]。

太平洋西北国家实验室在研究活动中也产生了许多有商业价值的创意和发明,在帮助初创企业成长方面也起着重要作用。2016财年,共有103家运营企业在技术和管理方面与太平洋西北国家实验室有渊源。这些公司共雇用3 097名员工,年销售额达8.38亿美元,其中的69家企业位于实验室所在的华盛顿州,这些州内企业共雇用2 326名员工,年销售额达5.86亿美元^[6]。

太平洋西北国家实验室主要通过其“经济发展办公室”的“技术协助项目”(Economic Development Office's Technology Assistance Program, TAP)资助研究人员与小企业开展项目合作,获得技术协助项目资助的小企业可以获得项目合作过程中产生的知识产权,且免交专利税。2016财年,太平洋西北国家实验室共资助了58个技术协助项目,其中52%与华盛顿州州内企业合作开展。自1994年以来,太平洋西北国家实验室已经完成1 315个这样的支持项目,其中与华盛顿州内企业合作次目占比高达68%。

据能源部统计,太平洋西北国家实验室在实施技术商业化协议(Agreements for Commercializing Technology)方面领先于所有能源部所属的其他国

家实验室。2016财年许可总收入达到570万美元(见表4),其中相当一部分又投入到实验室的商业化开发活动中。

表4 太平洋西北国家实验室的发明、专利、技术转移和许可收入统计

	2016 财年新增	2000—2016 财年合计
发明	204	3 917
专利申请	60	1 098
已授权专利	63	753
商业和研究许可	39	583
全部许可收入 (万美元)	570	6 130

洛斯·阿拉莫斯国家实验室成立了理查德·费曼创新中心,由其掌管实验室的知识产权(含发明和软件),负责和协调技术转移活动。2017财年通过其经济发展计划与新墨西哥州的小企业签订了281项经济合作项目,合同金额2.62亿美元,与2016年基本持平。理查德·费曼创新中心主要通过以下一些项目推进该实验室的技术转移工作^[7]。

(1)“风险加速基金”(Venture Acceleration Fund, VAF)——是2006年由洛斯·阿拉莫斯国家安全有限责任公司(Los Alamos National Security LLC, LANS, 是洛斯·阿拉莫斯国家实验室的管理运营方)、Santa Fe郡、洛斯·阿拉莫斯郡及其他一些投资方合作投资的项目,旨在支持快速成长型企业。该基金成立的初衷是将洛斯·阿拉莫斯国家实验室开发的技术商业化,目前则关注处于各个发展阶段的高技术和制造业企业,可提供无息贷款。自成立以来,该基金已经向新墨西哥州的企业家提供了420万美元的资助,催生的创业企业总营收达1.787亿美元。比如接受了风险加速基金资助的UbiQD公司是一家低毒性、低成本的量子点制造商(low-toxicity, low-cost quantum dot manufacturer),成立于2014年,致力于将麻省理工学院(MIT)及洛斯·阿拉莫斯国家实验室开发的革新性纳米技术商业化,因其良好表现,2015年11月被命名为北新墨西哥州的高增长企业和“工作岗位创造机”(Job Creator)。

(2)“新墨西哥州小企业扶助项目”(New

Mexico Small Business Assistance Program, NMSBA)。旨在当位于新墨西哥州的小企业在遇到技术困难或挑战时,帮助它们获得洛斯·阿拉莫斯国家实验室和桑迪亚国家实验室专业人士的协助。也就是说,如果新墨西哥州小企业开展的项目需要进行测试、设计咨询或使用某些特殊设备的话,就可以免费得到上述两家实验室科学家或工程师的协助。比如一家叫做 Tibbar Plasma Technologies 的公司开发了基于等离子体的交流-直流变压器,这种变压器能将输电成本降低为原来的 1/10,并且能大大延长输电距离。为了验证技术的有效性,该公司通过新墨西哥州小企业扶助项目请求洛斯·阿拉莫斯国家实验室的资深研究员胡安·费尔南德兹(Juan Fernandez)予以协助,后者评估了这一概念和设计并提出了改进意见。2015年, Tibbar Plasma Technologies 公司运用这一评估申请了好几项资助,并最终获得能源部先进研究计划局(Department of Energy's Advanced Research Projects Agency-Energy) 350 万美元的合同。截至 2016 年 4 月, Tibbar 已完成这些先进变压器的设备研发工作。据市场研究公司 GlobalData 的估计,到 2020 年,这种技术的全球市场规模可达 896 亿美元。

(3) DisrupTech 是由理查德·费曼创新中心和“新墨西哥天使基金”(New Mexico Angels)共同发起的一项活动,目的是将洛斯·阿拉莫斯国家实验室及其发明者最新研发的革新性技术引荐给企业家、投资者、决策者和工业界伙伴。参与这一网络行动的企业和个人往往能有幸第一个亲眼目睹和体验洛斯·阿拉莫斯国家实验室科学家的杰出工作,

为参与技术转移迈出重要的第一步。

(4) 洛斯·阿拉莫斯国家实验室会定期或不定期地发布一些公众可能感兴趣的技术和发明方面的信息,这些技术、发明或专业知识可能会在实验室以外派上用场,洛斯·阿拉莫斯国家实验室为此成立了“商业开发团队”(Business Development Team),若公众感兴趣,可联系这一团队。

2.4 教育和培训

国家实验室是知识和人才高度密集型机构,理应用好这笔资源,为提升所在地的教育水平服务,也为未来储备潜在人才,而人才无论对实验室自身还是当地经济发展都至关重要。

太平洋西北国家实验室积极推进实验室的人力、财政和技术资源与小学、中学或大学的教育项目对接,从而达到影响从幼儿园直到 12 年级(K-12)的 STEM(科学、技术、工程和数学)教育生态的目的,具体由“STEM 教育办公室”(The Office of STEM Education)负责实施。该实验室还有一个“在工作中学习”(Work-Based Learning, WBL)的专门项目。STEM 教育办公室和 WBL 在目标上多有交叉,但都是为了提高各层级学生的 STEM 教育水准。2016 财年,太平洋西北国家实验室在支持 WBL 和 STEM 教育及相关延伸活动方面总共支出 131.9 万美元,大约有 9 370 名中小学生、本科生、研究生和教师参加了这些项目^[6],见表 5。

洛斯·阿拉莫斯国家实验室每年投入超过 100 万美元用于促进当地乃至全国的 STEM 教育。从 2017 年以来,洛斯·阿拉莫斯国家实验室支持了

表 5 2016 财年太平洋西北国家实验室实施的 STEM 教育项目统计

太平洋西北国家实验室的 STEM 教育项目	参加人员
中学后教育项目(大专以上)	
4 个能源部科学办公室的大学实习生/研究员项目	11 名教师, 69 名学生
太平洋西北国家实验室国土安全部奖学金	4 名学生
太平洋西北国家实验室研究生及中专教育实习生项目	1 113 名学生
太平洋西北国家实验室国家安全实习项目	57 名学生
PNNL Alternate Sponsored Fellowships	216 学生、教师和访问科学家
太平洋西北国家实验室 幼儿园到 12 年级(K-12) STEM 教师培训项目	17 名学生(上岗前的教师)

续表

太平洋西北国家实验室的 STEM 教育项目	参加人员
针对从幼儿园到 12 年级（K-12）学生的项目	
太平洋西北国家实验室高中研究实习生与学徒项目	47 名学生
能源部科学碗项目（DOE Science Bowl）	154 名学生
高中影子项目（High School Shadow Program）	2 名学生
Delta/Chiawana（STEM）高中项目	30 名老师，560 名学生
针对 K-12 年级教师的项目	
LASER 项目（Washington State Leadership and Assistance for Science Education Reform, LASER）	645 名教育工作者
K-12 集体影响项目（K-12 Collective Impact Project）	
哥伦比亚中部地区 STEM 教育合作实验室（第 3 阶段：合作实施）	920 名学生和 380 名教育工作者

超过 43 个地方性的 K-20 数学和科学教育项目；雇用了 1 600 名实习生；该实验室的“员工奖学金基金”（Los Alamos Employees Scholarship Fund）向 95 位北新墨西哥州的学生发放了 566 750 美元的奖学金；提供了超过 3 288 个小时的社区教育服务时间^[8]。

劳伦斯·利弗莫尔国家实验室则通过“教师研究学院”（Teacher Research Academy, TRA）向初中、高中及社区学院的教师提供职业培训和发展机会。加入这一项目的教师可以获得不间断的系列指导，在劳伦斯·利弗莫尔国家实验室擅长的四大“尖端领域”，即聚变与天体物理、生物技术、环境能源技术以及生物光子学科方面体验到平时很难有机会体验的科学氛围，这样的氛围有助于帮助教师理解如何用科学的方法解决真实世界中范围广泛的科学问题，让他们从新手成为行家里手，从而提高教师的科学素养。劳伦斯·利弗莫尔国家实验室精心挑选的研究团队与科学教师紧密配合制定大纲和教学材料，能保证所教授的内容是最新的并且是准确的。在培训过程中，教师们可以在课堂上亲自动手操作先进的科学仪器，这符合“加州科学讲授内容标准”（California Science Content Standards）。如果愿意，教师们还可以参加一项有报酬的研究工作体验（夏季津贴达 4 000 美元），全程有专家辅导。合格者还可获得加州州立大学（CSU）多达 9 个学期（半年）的学分或 10 个教

育硕士季度学分^[9]。

此外，作为美国联邦政府资助的少数几个与加州州立大学“科学和数学教育卓越中心”（Cal Poly Center for Excellence in Science and Mathematics Education, CESaME）合作的研究机构之一，劳伦斯·利弗莫尔国家实验室还可为刚参加工作不久、工作经验不足的教师提供为期 8 周、有辅导的研究实习机会，这被称作“科学教师与研究人员之星”（Science Teacher and Researcher, STAR）项目，这一项目激励自然科学专业的毕业生从事科学教育事业，使他们身兼科学家和科学教育工作者双重角色^[9]。

2.5 其他方面的影响及改进空间

除上述 4 种主要途径外，美国国家实验室还通过为员工购买医疗和退休保险、投资社区项目、参与社区服务甚至吸引外来参观者来促进所在地和州的经济的发展。比如太平洋西北国家实验室每年都接待数千名访问学者，其中大部分来自所在的华盛顿州以外，这些人来到这里就要吃、住、旅行和消费，使用太平洋西北国家实验室的设施也要花费一定的费用。

虽然美国国家实验室在促进地方经济发展方面已经取得了不少好的效果和经验，但是仍然有许多改进的空间。前面提到的布鲁金斯学会发表的报告就认为，美国国家实验室的科研力量，在完成国家层面的任务之外，本应为促进所在地的产业创新发展做出更大贡献，但是传统遗留下来的机制限制

了这些实验室与所在地区经济更充分对接的能力，这削弱了国家实验室对美国经济增长的总体贡献程度^[10]。于是报告在机制层面，对美国能源部、国家实验室的管理者提出了一系列建议。报告指出，为了改善国家实验室对地方经济的促进作用，未来应从以下几个角度着手，推进相关改革^[11]。

(1) 把国家实验室当作一种经济资产。二战已结束 70 多年，联邦实验室不应再以实现军事任务为唯一目标，而是应该有强烈的促进区域经济发展的意识和使命感，适当调整目标和方向，使其倾向于促进经济发展，提高地区和国家的经济竞争力。

(2) 加大对中小企业的开放和支持力度。建立简单、高效的实验室技术转让协议；扩大“用户设施”（User Facilities，指可供外部使用、由联邦赞助的研究设施）的使用范围；建立国家实验室创新券项目（Innovation Voucher Program），使中小企业能从实验室购买名为“研究时间”（Research Hours）的咨询服务^[12]等。

(3) 增强实验室与所在地创新集群的关联度。重新调整实验室体制，这种调整并非将实验室转化为当地的发展机构，而是要让它们与所在地的技术集群更好地相互融合。比如可以建立“微实验室”：由能源部、国会、州政府、地区企业联盟及其他利用实验室的联邦机构共同出资，建立一些在实验室外部的小规模“微实验室”（选址应在大学、当地企业集群之内或其附近），这样可以促进实验室与地区创新集群之间的联系；实施基于绩效而非教条的管理模式；对成功的测度指标和实验室绩效系统进行调整，鼓励区域性合作。

(4) 在联邦实验室的监管和资助方面提供更大的灵活性。比如，允许实验室获得非联邦政府部门的资金投入。目前，所有能源部实验室获得外部资金必须经过能源部批准，但外来资金已成为实验室的重要经济来源，举例来说，橡树岭国家实验室和太平洋西北国家实验室所接受的资助中，分别有 50% 和 80% 来自能源部以外（尽管大部分仍来自联邦政府其他部门）。在这种情况下，能源部应允许实验室管理者根据自己的判断吸纳一部分其他资金。具体来说，能源部可以先制定减免审批程序的最低资助限额，然后逐渐增加比例。

3 对我国的启示

当前，在重大创新领域启动组建国家实验室，已成为我国打造战略性科技力量的重要依托和抓手。诚然，聚焦国家长远目标和重大需求，开展战略性、前瞻性、基础性、系统性以及集成性科技创新，仍然是国家实验室的首要使命。但与此同时，如何充分发挥国家实验室对优势资源的集聚和辐射带动作用，即实验室人才、技术以及基础设施等如何为所在地经济服务，也应同步提上议事日程。

从历史和国际经验来看，国家实验室既是国家的财富，又是其所在地经济发展重要的创意之源。与大学更加侧重于自由探索式科学研究不同，国家实验室承载的科研任务通常目标明确、导向性强，即便是偏基础性的研究亦是如此。在科研任务具体实施过程中，实验室的科学家、工程师甚至管理人员通常会贡献一些“意外”的创意、发现、发明和技术，而这些创意、发现和发明往往比纯粹的基础研究成果更加贴近应用场景，更容易产品化和服务化，甚至可能构成未来经济的基础。比如来自英国的蒂姆·伯纳斯-李爵士正是在供职欧洲核子研究中心（CERN）期间提出了万维网的概念，造就了现代互联网的基础。同时，国家实验室往往拥有大型尖端试验研究设备，这可以成为业界乃至社会各界从事科学试验研究的重要共享平台。比如，劳伦斯·利弗莫尔国家实验室拥有多台性能超强的超级计算机，目前平均每年有 20 多家企业在积极寻求与实验室的合作，探索基于超级计算软硬件基础设施的服务开发等。

本文探讨的美国国家实验室在服务地方经济发展方面虽然仍存在许多不足，但其做法对我国推进国家实验室建设仍有许多借鉴意义。

(1) 将服务地方经济发展纳入国家实验室顶层设计。国家实验室在设计、筹备和组建时就应考虑为所在地经济发展服务的问题，并在机制设计上充分考虑实验室在这项工作中的参与度^[10]。美国国家实验室的年度评估报告中有专门的章节总结其服务地方经济发展的成效，特别是与工业界、大学或地方政府合作的情况，同时也梳理其中存在的问题并提出建议。美国能源部专门设立了“技术商业化基金”（Technology Commercialization Fund，TCF），用于资助由国家实验室开发的有潜力吸引

私营伙伴参与,继而共同推向市场的技术和项目。

(2) 在实验室内设立专门机构,开展专业化技术转移和成果转化服务。劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的“创新与伙伴关系办公室”是实验室与工业界联系和沟通的中心环节,2016年实验室的专利许可收入达到850万美元,这其中除了实验室卓越的技术研究成果之外,更得益于“创新与伙伴关系办公室”拥有一支专业化、高层次的技术转移人才队伍。同时,劳伦斯·利弗莫尔国家实验室还与桑迪亚国家实验室及加州大学戴维斯分校合作,对实验室的科学家和工程师们开展商业课程培训,增强其技术转移和成果产业化的意识和技能。洛斯·阿拉莫斯国家实验室则专门设立“理查德·费曼创新中心”,为实验室的技术和发明家提供与企业家、投资者或工业界伙伴接洽的机会。

(3) 鼓励国家实验室与地方创新主体融合发展。可仿效美国国家实验室的做法,将实验室选在大学或研究中心附近,由大学或第三方机构代管;或借鉴布鲁金斯学会的建议,在实验室外建立小规模实验室,建立在大学或者企业集群附近,加强实验室与创新主体之间的联系,称之为“微实验室”。这些微实验室,可以是联合研究机构,也可以是新设机构。建设微实验室一方面可以克服大多数实验室在地理位置上远离主要城区的缺陷,另一方面也可以使原有的实验变得更加开放。

此外在实验室信息资源共享方面,也要加强统筹谋划,更好地发挥国家战略资源的能效。比如,美国能源部新建的“实验室合作伙伴服务平台”(Lab Partnering Service, LPS)^[13],集成了能源部下属全部17家国家实验室的信息,并对外开放服务,实验室外部的投资者、科研人员或机构可在线查询并获取其所需要的基础性信息,从而进一步提升了工业界获知实验室专长或知识产权等核心信息的便利程度。■

参考文献:

- [1] 王丹红. 美国西北太平洋国家实验室成功之道 [EB/OL]. [2018-04-22]. <http://www.doc88.com/p-0971418651740.html>.
- [2] 澎湃研究所. 迈向全球科技创新中心 / 美国国家实验室 (上) [EB/OL]. [2018-04-22]. http://www.360doc.com/content/15/0519/15/2369606_471716133.shtml.

- [3] 王雪莹,王鸿飞. 美国国家实验室的定位使命与发展历程 [EB/OL]. [2018-07-07]. <http://mt.sohu.com/20170707/n500338287.shtml>.
- [4] Los Alamos National Laboratory. Economic Impact on New Mexico[R]. US Department of Energy, 2018.
- [5] Lawrence Livermore National Laboratory. Fueling California's Economy LLNL Economic Impact -FY16[R]. US Department of Energy, 2017.
- [6] Pacific Northwest National Laboratory, Economic Impact of Pacific Northwest National Laboratory on the State of Washington in Fiscal Year 2016[R]. US Department of Energy, 2017.
- [7] Richard PFeynman Center for innovation, regional economic development[EB/OL]. [2018-03-25]. <https://www.lanl.gov/projects/feynman-center/deploying-innovation/regional-economic-development.php>.
- [8] Los Alamos National Laboratory. Investing in the future[EB/OL].[2018-03-10]. <https://lanl.gov/community/education/index.php>.
- [9] Lawrence Livermore National Laboratory. Lawrence Livermore National Laboratory STEM Education Programs help shape the future[EB/OL]. [2018-06-01]. <https://www.livermorechamber.org/member-news/lawrence-livermore-national-laboratory-stem-education-programs-help-shape-the-future>.
- [10] 澎湃研究所. 迈向全球科技创新中心 / 美国国家实验室 (中) [EB/OL].[2018-04-18]. http://www.360doc.com/content/15/0519/15/2369606_471716085.shtml.
- [11] 澎湃研究所. 迈向全球科技创新中心 / 美国国家实验室 (下) [EB/OL].[2018-04-18]. http://www.360doc.com/content/15/0519/15/2369606_471716048.shtml.
- [12] Brookings Institute. Department of Energy's national labs can also be regional hubs[EB/OL]. [2018-05-18]. <https://www.brookings.edu/blog/the-avenue/2014/09/11/departement-of-energys-national-labs-can-also-be-regional-hubs/>.
- [13] US Department of Energy. Online access point provides unprecedented access to national lab researchers and information[EB/OL]. [2018-07-10]. <https://www.energy.gov/articles/doe-launches-new-lab-partnering-service>.

The Practice and Inspiration of American National Labs in Boosting Local Economy

GU Jun-zhan¹, GAO Fang¹, ZHANG Bo²

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038;

2. Information Center of Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029)

Abstract: A series of national laboratories in the United States under the Department of Energy have been established to meet the national need of strategic level, especially national defence need. But as time evolves, the mission of these national laboratories have to be modulated to adapt to new situations, contributing their parts to promote national and local economy. But due to the historical restrictions, the National labs under DOE really have some institutional obstacles to overcome in doing better this job. This article highlights some ways and approach for the national laboratories in serving the local economy, and also indicates some deficiencies. Hope these will provide some inspirations to Chinese National labs construction..

Key words: US; DOE; national labs; Brookings Institute; local economic

(上接第4页)

- | | |
|---|--|
| <p>[4] Carolyn E Wilson. Explanation of the predicted geoscience workforce shortage[EB/OL]. [2018-01-30]. https://sites.agu.org/careers/files/2014/10/Predicted-Workforce-Shortage.pdf.</p> <p>[5] Office of Management and Budget. FY2019 administration research and development budget priorities[EB/OL].</p> | <p>[2018-01-29]. https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/ostp/fy2019-administration-research-development-budget-priorities.pdf.</p> <p>[6] U.S. Global change Research Program. USGCRP budget by agency FY 2015-FY 2017[EB/OL]. [2018-01-29]. https://www.globalchange.gov/about/budget.</p> |
|---|--|

Climate and Environment Budget Change of Trump Administration and Its Influence

ZHANG Huan-zhao¹, QIN Yuan²

(1. Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038;

2. The Administrative Center for China's Agenda 21, Beijing 100038)

Abstract: U.S. once was the most active country to promote the global community to tackle climate change. But since President Trump took the office, Trump Administration always thought climate change is a “China’s hoax”, rejected climate change research, in the budget proposal which was submitted to the Congress intended to reduce heavily budget of 13 departments for climate, environmental and other related fields. The proposal of budget reduction of Trump Administration will bring big risk and uncertainty on U.S. climate and environmental research activities, and also negatively impact to capacity building, observations and modeling, adaptation and assessments, research fleet and international commitment. Based on the above, we recommend to increase climate and environmental R&D input, expand Sino-U.S. cooperation and attract talents in related fields..

Key words: US; climate and environment; budget change; international commitment