

科技发展研究

第 9 期

(总第 516 期)

上海科技发展研究中心

2018 年 5 月 23 日

编者按：2017年底，美国哈佛肯尼迪学院贝尔弗科学与国际事务中心发布报告《国家实验室——改进联邦能源创新和技术转移的组织设计和管理战略》，指出国家实验室技术转移政策面临发现价值、协调专业知识、转移隐性知识、促进产品增量创新、编纂和保护发明五大挑战。本期简报基于中国科学技术信息研究所的研究成果¹，主要研究梳理了美国国家实验室的关键政策设计、面临的挑战以及针对性的政策建议。供参考。

全面优化国家实验室管理模式与成果转移政策体系

——美国国家实验室改革五大挑战与有关建议

美国国家实验室的关键目标是通过“革命性科技方案”参与“国家能源体系转型”，确保美国在全球清洁能源技术领域的领导地位。

一、国家实验室面临的关键问题

在过去 70 年里，美国国家的技术需求不断进化，实验室的管理工作从军方转移到原子能委员会、能源研究和开发管理局，直至转移

¹ 本文转自中国科学技术信息研究所《科技参考》2018 年第 4 期。

到能源部。许多在系统成立之初未解决的问题仍然存在。随着实验室的使命进一步发展和扩大，还出现不少新的问题。

1、在创新管道中的角色。建立实验室系统是为解决特定的技术发展问题。基础研究是能源部和实验室研究任务的重要组成部分。至今尚未解决的问题是，实验室研究应如何以及在多大程度上与政府研发预算的其余部分相协调。

2、挑战和主题的范围。在执行安全、环境管理、科学和能源项目方面，实验室涉及大量的科学和工程领域。实验室项目应对的挑战程度的问题有待解决。例如，能源部和国家实验室是人类基因组计划的最初领导者，在冷战结束后，实验室开始迅速将其工作多样化，以获取更广泛的资金来源，一些实验室从能源部外部获得了大量资金。这就提出了一个问题：如果实验室有能力进行科学研究，有什么限制？

3、系统性与独立性。许多实验室会遇到任务重叠。能源部应如何在每个实验室促进特定能力的发展？是否应将具有竞争力的工作授予某一实验室？如何在地理位置分散的实验室系统中，将工作和必要能力进行最优分配？

4、同能源部的关系。实验室中有 16 个联邦资助的研发中心（FFRDC），由非政府承包商经营，具有一定的独立性。一些实验室实行更严格的 GOGO 模式（政府拥有，政府运作）。关键问题是，在实行私有化和独立运作的同时，将各级决策能力移交给能源部，实验室在二者中间如何权衡？在维持实验室有效运转和提升公众利益中如何正确平衡？这种平衡是取决于研究任务还是技术领域？

5、同国家核安全局分离。美国于 2000 年成立了 NNSA（国家核安全局），负责核武器、防止核武器扩散和海军反应堆计划，以及三

个国家实验室的管理工作。然而有人认为以安全工作为重点的实验室应由国防部研发机构管理。决策者还面临 NNSA 实验室重大能源工作发展规划以及如何最大程度地平衡安全和非国防研发的问题。

6、与行业的联系。在美国能源体系改革的使命中，能源部和实验室工作的最终客户是私营部门，私营部门拥有美国绝大部分的能源基础设施。近年来，美国政府开始推动更广泛的实验室技术转移。这一点在特朗普政府上台以后有了进一步的进展。

二、国家实验室技术转移政策的五大挑战

由于政府实验室与私营企业之间技术转移的复杂性，政府建立了许多政策机制，以发展实验室-产业商业化战略。当前，美国国家实验室技术转移政策面临了五类挑战。

1、评估发明价值的挑战。在技术理念谈判中，确立思想的公平价值是最大的困难之一。在发展初期，技术价值的不确定性较大。价值不确定性使得投资创新和购买创新的中间成果极富挑战性。因此，在技术转移协议中评估技术的公平价值具有挑战性，但市场竞争可以有效帮助“发现”技术的公平价值。

2、在实验室管理中协调专业知识的挑战。当政府对发明拥有所有权，并向其他参与者推广技术时，会遇到挑战。这是因为，政府进行技术转移是为实现政策目标，实施资源有限，很难通过特定机制为公众利益获取最优惠的条款。与政府实验室达成技术转移协议也具有挑战性。虽然私人参与者会被激励去寻求有用的政府技术，但他们可利用的资源有限，获取信息方面的障碍可能会比获取私人技术更多。政府实验室还面临着识别哪种技术理念最适合商业化的巨大挑战。如果无法明确进行识别，将不能最大限度发挥能源部研发投资的商业潜力。如果科学家掌握与技术商业化的关键信息却没有沟通渠道，没有

商业合作伙伴的全面参与，该技术可能会在早期阶段就萎缩。

3、转移隐性知识的挑战。所有技术都包含“隐性知识”。虽然实验室发明可以通过知识产权进行整理但内容不完整，科学家和工程师会保留技术价值中的隐性知识。因此，技术转移必须是“接触式运动”，发明者和商业伙伴应不时交流和交换隐性知识，实现有效技术转移。

4、促进增量产品创新的挑战。研究表明，在技术从发明到向市场转移的过程中，经常会产生积极溢出效应，以后续创新或渐进式创新的形式出现。为评估实验室活动，需要跟踪所有实验室许可的技术，以及源自实验室发明的产品及其销售记录。此外，能源部和实验室还可以跟踪被授权专利的引用，追踪在已有产品基础上开发的下一代产品，以此发现实验室发明的溢出收益。这种跟踪对了解实验室发明和技术转移政策的影响有很大帮助。

5、正式“编纂”和保护发明的挑战。技术转移协议中一个关键挑战是对所涉及的技术进行明确界定。技术是抽象的科学思想和实践的体现，“编纂”技术的确切定义往往具有挑战性，需要正式的文件，如专利、版权、商标或发表的论文。“编纂”技术对于制定有效的技术转移协议至关重要，因为它确切地定义了协议转移的内容。国家实验室申请知识产权保护，是为了履行其促进技术转移的法定义务。这是一个重大的制度挑战。激励实验室申请知识产权直接关系到实验室管理如何将立法要求和规范性目标转化为日常实践。开发涉及复杂技术的知识产权，吸引潜在商业合作伙伴，要求实验室调动大量资源开发法律和商业专业知识，补充实验室的科技专长。

三、政策建议

1.在国家实验室运作模式方面，建议：对国家实验室进行改革，同时应该注意恢复和保护实验室的历史运作模式。报告建议，在现行

制度框架内对实验室进行重大的文化变革，实验室应被视为更大的能源和技术创新生态系统中的主要参与者。实验室治理文化的改善将大大提高实验室的绩效。这种文化是能源研发领域的主要参与者之间的关系总和：能源部、国会、实验室、实验室承包商以及从事研发活动的其他产业界、学术界和非营利实体。

2. 在以研究为重点的文化中实现技术转移目标方面，建议：(1) 扩大潜在实验室承包商的范围；(2) 通过扩大和保护实验室定向研发（LDRD）项目，将更多决策权移交给实验室研究人员；(3) 减少能源部项目指导成本；(4) 鼓励私营部门参与的文化转变。长期忽视重点研究会带来国家创新体系的缺陷。国家实验室与私营企业、科技研究机构建立适当的合作关系，可以在弥补这个漏洞方面发挥关键作用。为加强和扩大合作，应将资源和激励机制落实到位，鼓励实验室与私营部门合作。具体措施应包括：创建合作战略；根据技术转移成果对实验室进行评估；委托法律权威与实验室主管签署合作协议。

3. 在能源创新管理方面，建议：一是重组能源部，消除基础研究和应用研究之间的人为差别。报告认为，对“基础科学”和“应用科学”的划分造成了巨大的成本，以及不必要的分歧和政治界限。报告建议对实验室报告机构（Lab reporting authority）进行适度重组，避免不必要地区分“基础”和“应用”研究活动。当前，科学办公室（the Office of Science）管理多任务实验室和单任务实验室，应用能源办公室管理应用能源实验室。多任务实验室和应用能源实验室均在开展重要的能源工作。建议将二者在统一的管理结构下合并。

表 1 能源部重组示意图

当前管理	应用能源办公室	科学办公室	
建议管理	科学和能源实验室		单任务实验室
实验室	当前的应用能源实验室： NREL, Idaho, NETL	当前的多任务实验室： ORNL, Argonne, Ames, LBNL, PNNL	Fermi, SLAC, Brookhaven, TJNAF, Princeton

二是在秘书处设立监督能源创新岗位,授权其在能源部实施单一的能源创新计划过程;发展融资模式,以推行挑战模式;实验室主任在该过程中有重要发言权。科学办公室每年根据实验室提交的计划设立十年计划,该计划过程以挑战模式为中心,即选择重要技术目标,选择有能力的实验室。国会将配合协调挑战,为选择重点挑战提供指导。能源创新办公室带头协调能源部和实验室综合体的技术转移政策。挑战模式在 DARPA 和 ARPA-E 已经开始实施。报告认为,组织结构的变化将使实验室更好地整合产业和实验室能力,完成挑战。

三是针对性地将资金集中到特定实验室,战略性发展目标能力。将单一项目的资金分散到各个实验室,可以鼓励实验室在努力争取能源部资金时不成为关注焦点。但这又降低了单个实验室在特定领域整合专业知识的能力。在鼓励良性竞争的同时,能源部应减少由单个项目资助的实验室数量来抑制实验室的过度多样化。通过参与挑战而发展专门知识的实验室会为相关挑战吸引到资金。在特定领域内领导挑战的实验室将会受到行业合作伙伴的关注。

4.在技术转移政策方面,建议:(1)最大限度地提高实验室发明的价值;(2)平衡并同步技术转移工作与实验室工作;(3)激励实验室研究人员与商业合作伙伴在传递隐性知识方面共同合作;(4)更好地理解和使用创造性合同机制促进后续创新;(5)在实验室的管理结构中对知识产权专业知识进行投资。

执 笔: 袁 珩