

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2012.03.019

# 美国能源部国家实验室的管理 对我国高校建设国家实验室的启示

何 洁, 郑英姿

(北京大学科学研究部, 北京 100871)

**摘要:** 对美国能源部管理的国家实验室进行研究, 分析其与美国大学之间的关系, 在此基础上讨论高校建设国家实验室的优势条件, 提出在高校建设的国家实验室应该相对独立, 建立完善的人员、资源共享制度, 以实现高校与国家实验室建设的相互促进; 建立完善的科研设备共享机制, 以支持在高校建设大科学装置相关的国家实验室。

**关键词:** 美国能源部; 国家实验室; 高校; 管理; 启示

**中图分类号:** G311; G47

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-7695 (2012) 03-0068-05

## Revelations from the Management on National Labs of U. S. Department of Energy to National Labs Operated by Chinese Universities

HE Jie, ZHENG Yingzi

(Office of Scientific Research, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** National lab is an important part of national S&T innovation system. In China, how to manage and operate national lab is still in discussion. The U. S. Department of Energy's National Labs have advanced management and operation experience. Based on the research on relationship between DOE's national labs and universities, and management and operation experience of DOE's national labs, this paper comes to the following conclusions: (1) Chinese universities have integrated disciplines and abundant resources, so that they have ability to operate and manage national labs; (2) national labs' management should be relatively independent from universities which act as the operator of national labs, because national labs have their own missions that are different with universities. But at the same time, measures which can strengthen the relationship between national labs and universities should be taken; (3) measures should be taken to make research facilities available to most users in national labs operated by universities.

**Key words:** U. S. Department of Energy; national labs; university; revelation

国家实验室是国家科技创新平台体系的重要组成部分, 我国的国家实验室建设尚处在探索阶段。相对于管理体制比较成熟的国家重点实验室、国家工程研究中心、国家工程实验室等国家级科技创新平台的建设, 国家实验室的建设还有许多值得探讨的问题。其中高校在国家实验室建设中的作用, 及国家实验室的管理问题, 值得高校科研管理工作研究。

美国从 20 世纪上半期开始建立国家实验室制度, 到今天已经建设成了一个完善的国家实验室系统, 在各个基础和前沿领域开展研究。由于国家科研体系不同, 美国国家实验室的定位与管理经验也不能完全模仿, 但其先进的管理经验, 还是值得我们研究学习。

本文通过对美国能源部管理的国家实验室与美国大学之间的关系, 能源部国家实验室的管理模式,

以及大学对国家实验室的管理架构进行研究, 尝试对我国高校建设国家实验室的工作提供参考。

### 1 美国能源部国家实验室的特征

在美国, 由联邦政府主办或资助的国家级实验室有 700 多所。这些国家级实验室大多隶属于美国联邦政府的国防部、卫生与公共事业部、国家航空航天局、国家科学基金会、农业部、能源部。

美国能源部管理着 17 个美国国家实验室, 其中包括 9 个美国最重要的国家实验室。相对于其他的国家级实验室而言, 美国能源部管理的国家实验室有其明显的特征:

(1) 使命驱动: 能源部国家实验室为符合能源部使命的长期性研究目标提供可持续支持。国家实验室承担的政府任务具有长期性, 研究的科技内容

收稿日期: 2011-07-10, 修回日期: 2011-08-31

具有可持续性。

(2) 大尺度科学: 能源部国家实验室的科研任务大部分由大尺度、长期性的科学研究组成。这些科学研究超越一般学术和工业界的视野, 能够发展成为科学和技术界广泛受益的科学能力。

(3) 交叉学科队伍: 能源部国家实验室的机构组成跨越了多个学科门类, 因此, 国家实验室也会常规性地支持具有良好的学科交叉性质的研究队伍。

(4) 独特、强大的研究设备: 每个能源部国家实验室内会有一个或多个特有的研究装置, 为学术研究界提供其他组织不能提供的实验条件。

(5) 安全操作: 能源部国家实验室的运行注重各种特殊的安全操作的需要, 以避免实验装置运行的风险, 以及敏感、有关国家利益的问题。

美国能源部国家实验室的定位及特征明确, 有长期的管理经验, 因此本文以美国能源部国家实验室为例, 研究分析其管理模式和管理经验。

## 2 美国能源部国家实验室管理模式

隶属于美国能源部的 17 个国家实验室 (见表 1), 分别由能源部内三个不同的机构负责管理, 其中科学办公室负责监督管理 10 个国家实验室, 其余的 7 个分别由核安全办公室和能源办公室监督管理, 同时, 以上 7 个实验室还可以得到科学办公室的引导项目支持。

除国家能源技术实验室之外, 美国能源部的国家实验室均按照“政府所有一合同制管理”(government-owned, contractor-operated (GOCO)) 的形式运行, 即国家能源部代表国家与负责国家实验室具体运行管理的机构签订“管理和运行”(M&O) 合同, 决定每个实验室的使命, 并提供实验室运行经费; 实验室成员(研究人员等) 决定如何实现最好的科学研究; 运行管理机构负责为实验室的长期基础性研究提供良好的科学研究环境, 包括: 引进并且保证实验室拥有世界水平的研究人员; 创造能够保证科学研究团队的完整性与核心竞争力, 并使其科学活动脱离有政治压力的学术与组织环境; 以及邀请同行领域专家, 对实验室人员的学术研究进行评价。

负责能源部国家实验室运行管理机构类型有 4 个, 包括: 大学、大学及他机构联合成立的有限责任公司、其他联合公司、信托基金。

在美国能源部 16 个“政府所有一合同制管理”的国家实验室中, 由大学独立管理或大学共同管理的实验室就有 9 个, 超过能源部国家实验室总数的一半以上。由此可见, 大学在美国能源部国家实验室的建设中发挥着重要作用。

表 1 美国能源部国家实验室列表

编号	国家实验室	能源部管理机构	实验室管理机构类型
1	艾默斯实验室 Ames Laboratory	科学办公室	大学
2	阿贡国家实验室 Argonne National Laboratory	科学办公室	大学
3	普林斯顿等离子物理实验室 Princeton Plasma Physics Laboratory	科学办公室	大学
4	斯坦福直线加速器中心 Stanford Linear Accelerator Center	科学办公室	大学
5	劳伦斯伯克利国家实验室 Lawrence Berkeley National Laboratory	科学办公室	大学
6	费米国家加速器实验室 Fermi National Accelerator Laboratory	科学办公室	大学共同管理
7	橡树岭国家实验室 Oak Ridge National Laboratory	科学办公室	大学共同管理
8	托马斯-杰斐逊国家加速器设备 Thomas Jefferson National Accelerator Facility	科学办公室	其他联合公司
9	布鲁克海文国家实验室 Brookhaven National Laboratory	科学办公室	信托基金
10	西北太平洋国家实验室 Pacific Northwest National Laboratory	科学办公室	信托基金
11	劳伦斯利弗莫国家实验室 Lawrence Livermore National Laboratory	核安全办公室	大学共同管理
12	洛斯阿拉莫斯国家实验室 Los Alamos National Laboratory	核安全办公室	大学共同管理
13	桑迪亚国家实验室 Sandia National Laboratories	核安全办公室	其他联合公司
14	国家新能源实验室 National Renewable Energy Laboratory	能源办公室	信托基金
15	爱达荷国家实验室 Idaho National Laboratory	能源办公室	信托基金
16	萨瓦纳河国家实验室 Savannah River National Laboratory	能源办公室	其他联合公司
17	国家能源技术实验室 National Energy Technology Laboratory	能源办公室	非政府/合同管理

## 3 大学在美国能源部国家实验室管理中发挥的作用

### 3.1 能源部国家实验室管理机构的类型

(1) 大学直接与国家能源部签订合同, 负责国家实验室运行管理的国家实验室有 5 个 (见表 2)。

表 2 由大学管理的能源部国家实验室

编号	国家实验室	合同管理机构
1	艾默斯实验室 Ames Laboratory	艾奥瓦州立大学 Iowa State University
2	劳伦斯伯克利国家实验室 Lawrence Berkeley National Laboratory	加利福尼亚大学伯克利分校 University of California
3	普林斯顿等离子物理实验室 Princeton Plasma Physics Laboratory	普林斯顿大学 Princeton University
4	斯坦福直线加速器中心 Stanford Linear Accelerator Center	斯坦福大学 Stanford University
5	阿贡国家实验室 Argonne National Laboratory	芝加哥大学 the University of Chicago

下面以斯坦福直线加速器中心为例, 介绍大学与国家实验室的关系。

斯坦福大学与美国能源部签署的合同, 对斯坦福直线加速器中心 (SLAC) 进行管理。通过与斯坦福大学的紧密合作, 斯坦福直线加速器中心的研究环境与人力资源得到显著的加强。斯坦福直线加速

器中心的两个学部(光子科学、粒子物理和天体物理学)的50位研究人员中的大部分,被斯坦福大学相应的学院同时聘用,这些研究人员可以指导研究生和博士后,同时,这些研究生和博士后也为完成中心的科研项目以及仪器研制工作作出重要贡献。斯坦福直线加速器中心与斯坦福大学还通过共同成立研究机构,使基础研究及其应用直接面向国家能源部的需求。

斯坦福大学的副校长是斯坦福直线加速器中心监督机构的负责人,这个监督机构为国家实验室的发展提供长期发展规划建议,并为斯坦福大学校长和斯坦福直线加速器中心的管理,提供科技热点问题、实验室运行管理、预算、设备计划以及与能源部的公关事务等工作。

(2) 大学作为共同管理者,与信托基金、公司等机构联合成立有限责任公司(简称:大学共同管理)与国家能源部签署合同,对国家实验室进行管理。这种类型的4个国家实验室是:

表3 大学作为共同管理者的能源部国家实验室

编号	国家实验室	作为共同管理者的大学
1	劳伦斯利弗莫国家实验室 Lawrence Livermore National Laboratory	加利福尼亚大学 University of California
2	洛斯阿拉莫斯国家实验室 Los Alamos National Laboratory	加利福尼亚大学 University of California
3	橡树岭国家实验室 Oak Ridge National Laboratory	田纳西大学 University of Tennessee
4	费米国家加速器实验室 Fermi National Accelerator Laboratory	芝加哥大学 the University of Chicago

其中劳伦斯利弗莫国家实验室由成立于2007年的劳伦斯利弗莫国家安全有限责任公司负责管理,该公司由柏克德国际(Bechtel National),加利福尼亚大学,巴布科克·威尔科克斯公司(Babcock and Wilcox),优斯公司华盛顿分部(the Washington Division of URS Corporation),和信托基金(Battelle)组成。

洛斯阿拉莫斯国家实验室由成立于2003年的洛斯阿拉莫斯国家安全有限责任公司负责管理,该公司包括柏克德公司(Bechtel),加利福尼亚大学,巴布科克·威尔科克斯公司(The Babcock & Wilcox Company),和华盛顿国际集团(Washington Group International)。

橡树岭国家实验室由成立于2000年的田纳西大学-信托基金有限责任公司负责管理(UT-Battelle, LLC),田纳西大学和信托基金分别持有有限责任公司的一半股份。

从1967年到2006年,费米国家加速器实验室都由大学研究联盟(Universities Research Association (URA),该联盟是非盈利性公司,由86个美国、加拿大、日本、意大利的一流研究型大学组成)与国家能源部签订合同对其进行管理。2007年,大学研

究联盟与芝加哥大学合作成立费米研究联盟有限责任公司(Fermi Research Alliance, LLC),现在由这个公司负责执行费米实验室的运行合同。

(3) 由其他机构联合成立的有限责任公司(简称:其他联合公司)与国家能源部签署合同,对国家实验室进行管理。

这种类型的国家实验室有3个,包括:汤姆斯-杰斐逊国家加速器设备、桑迪亚国家实验室、萨瓦纳河国家实验室。

汤姆斯-杰斐逊国家加速器设备归美国能源部管理和运行,具体管理实体为杰斐逊科学联盟。杰斐逊科学联盟是一个由东南部大学科学联盟和计算机科学公司创办的有限责任公司,具体负责管理和运行杰斐逊国家加速器设备。

桑迪亚国家实验室由桑迪亚公司(Sandia Corporation)负责管理。

萨瓦纳河国家实验室位于能源部萨瓦纳河站点,原来是萨瓦纳河站点的研究实验室,2004年被命名为国家实验室。萨瓦纳河站点的设备从1989年起由西屋萨瓦纳河公司负责管理和运行(Westinghouse Savannah River Company)。

(4) 由信托基金(Battelle)与国家能源部签署合同,对国家实验室进行管理。

这种类型的实验室有4个,即:西北太平洋国家实验室,国家新能源实验室,布鲁克海文国家实验室,爱达荷国家实验室。

对这些国家实验室进行管理的信托基金(Battelle),是1929年成立于俄亥俄州首府哥伦布的非营利性慈善信托基金,同时是一个拥有20000名员工的研究机构,目前年可支配R&D资金超过39亿美元。

(5) 不以“政府所有一合同制管理”(government-owned, contractor-operated (GOCO))形式(简称:非政府/合同管理)运行管理的国家实验室。

虽然国家能源技术实验室不以“政府所有一合同制管理”(government-owned, contractor-operated (GOCO))形式运行管理的实验室,但是实验室也会向大学、工业及其他政府实体投入研究基金。

从上面的几种类型来看,大学在美国能源部国家实验室中分别扮演着管理运行者、共同运行管理者的角色,即使在大学没有作为运行管理者的国家实验室,大学也是国家实验室的重要合作者,这种合作主要体现在科研人员的合作、项目合作等多个方面。

### 3.2 大学建设国家实验室的典范——加利福尼亚大学

在美国大学与国家实验室管理运行的案例中,加州大学是一个典型的杰出代表。加利福尼亚大学作为劳伦斯伯克利国家实验室的管理者、以及劳伦斯利弗莫国家实验室、洛斯阿拉莫斯实验室的共同

管理者, 参与了能源部三个国家实验室的运行与管理。加利福尼亚大学与能源部在国家实验室方面的合作, 对大学的教学、公共服务以及科学发现做出巨大的贡献。

加利福尼亚大学与这三个国家实验室的合作, 实现了两者的互补和双赢, 主要体现在以下几个方面: 1) 加州大学的研究生能够通过与国家实验室科学家的合作, 使用世界上最强大的、由国家能源部支持的科研仪器; 2) 加州大学的科学家与国家实验室的科学家可以一起协作, 为能源部研制最新的科研仪器; 3) 劳伦斯伯克利国家实验室的科学家可以拥有加州伯克利大学的荣誉教授席位; 4) 加州大学可以与国家实验室一起成立研究机构; 5) 加州大学的学生可以同时拥有加州大学、国家实验室的导师, 并且在国家实验室进行研究。

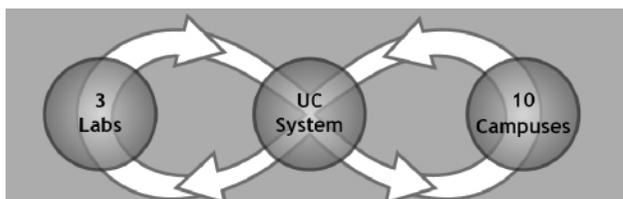


图1 加州大学与国家实验室的合作关系图

国家实验室在加州大学的管理框架示意图 (见图2): 加州大学校董事会拥有实验室管理的最终决定权。董事会下设能源部实验室监督委员会, 该委员会是校董事会中7个常设委员会之一。它的主要职责: 规划加州大学与能源部及三个国家实验室之间关系的相关事宜, 并向董事会和其他委员会进行汇报; 向校长推荐实验室主任的人选; 完成实验室管理的相关报告, 对实验室工作的科学技术质量、实验室工作人员的任命和留用、公众和实验室雇员的健康与安全、环境质量的维护、实验室与各校园及科学界之间的互动、实验室与公众之间的沟通等方面的问题进行研究, 定期将以上监督职能的工作进展向董事会汇报。

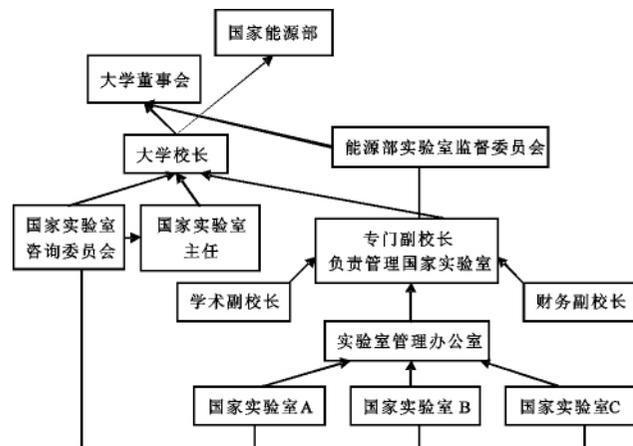


图2 国家实验室在加州大学的管理框架示意图

校董事会授权校长对实验室进行管理与监督。在得到校董事会和能源部的批准后, 校长任命实验室主任。加州大学设立专门的实验室管理副校长, 他是实验室唯一的直接管理者, 负责与合同有关的实验室管理活动, 并向校长进行汇报。主管学术的常务副校长和主管财务与商业活动的副校长支持和配合主管实验室的副校长的的工作。大学设立国家实验室咨询委员会, 委员会成员由校长任命, 他们都是具有科研机构、政府部门、私人企业、军队等不同背景工作经验的专家, 其中三分之一为加州大学教师。咨询委员会负责就实验室管理和运作的各个方面, 向校长和校董事会以及实验室主任提供咨询服务<sup>[1]</sup>。此外, 大学还设立实验室管理办公室, 对3个国家实验室进行管理, 办公室设有: 管理运行部和项目部。

#### 4 对于我国高校建设国家实验室的启示

国家实验室作为我国国家级科技创新平台体系的重要组成部分, 其定位面向国家战略需求<sup>[2]</sup>, 具有较大规模和学科交叉的特点。在中国, 国家实验室是与国家重点实验室目标任务不同的另一种基地建设形式, 其建设工作正在试点、探索阶段。我国已建成、正在筹建和准备筹建的国家实验室有19个<sup>[3]</sup> (见表4), 其中: 有11个是高校作为依托单位或共同依托单位进行建设的。

表4 我国已建成、正在筹建和准备筹建的国家实验室一览表<sup>[3]</sup>

序号	实验室名称	依托单位	建设(筹建)日期
1	国家同步辐射实验室	中国科技大学	1989年建成
2	北京正负电子对撞机国家实验室	中国科学院物理所	1988年建成
3	重离子加速器国家实验室	中国科学院近代物理所	1988年建成
4	沈阳材料科学国家(联合)实验室	中国科学院金属研究所	2004年通过验收
5	北京分子科学国家实验室	北京大学、中国科学院化学研究所	2003年批准筹建
6	北京凝聚态物理国家实验室	中国科学院物理研究所	2003年批准筹建
7	合肥微尺度物理科学国家实验室	中国科技大学	2003年批准筹建
8	清华信息科学与技术国家实验室	清华大学	2003年批准筹建
9	武汉光电国家实验室	华中科技大学	2003年批准筹建
10	青岛海洋科学与技术国家实验室	中国海洋大学等	2006年12月准备筹建
11	航空科学与技术国家实验室	北京航空航天大学	2006年12月准备筹建
12	重大疾病研究国家实验室	中国医学科学院	2006年12月准备筹建
13	磁约束核聚变国家实验室	中国科学院合肥物质科学研究院、西南核物理研究所	2006年12月准备筹建
14	洁净能源国家实验室	中国科学院大连化学物理研究所	2006年12月准备筹建

续上表

序号	实验室名称	依托单位	建设(筹建)日期
15	船舶与海洋工程国家重点实验室	上海交通大学	2006年12月准备筹建
16	微结构国家实验室	南京大学	2006年12月准备筹建
17	蛋白质科学国家实验室	中国科学院生物物理研究所	2006年12月准备筹建
18	现代轨道交通国家实验室	西南交通大学	2006年12月准备筹建
19	现代农业国家实验室	中国农业大学	2006年12月准备筹建

根据国家实验室建设的基础, 可将目前我国国家实验室划分为三类: (1) 在优势资源整合基础上建立的研究类实验室; (2) 多学科交叉基础上建立的研究类实验室; (3) 依托大科学装置建立的实验室。目前依托高校建设的国家实验室集中在前两类。

高校在国家实验室建设过程中存在的问题包括: (1) 大科学装置、公共设备平台的建设与共享问题; (2) 国家实验室在大学的独立管理问题; (3) 大学与合作建设国家实验室的单位之间的协作问题。

借鉴美国能源部建设国家实验室的模式, 对我国高校国家实验室的建设有如下启示:

(1) 高校具有人才集中, 学科门类相对综合, 有利于学科交叉的特点, 具有建设国家实验室的优势。美国能源部国家实验室的运行管理者、共同运行管理者中大学占了很大的比例。大学可以为实验室提供优秀、充足的研究人员, 而且大学的多学科门类也为实验室组建交叉学科队伍提供了可能。同时, 国家实验室在大学运行管理模式, 也为大学提供了独特的科研仪器设备平台和优秀的科研人员, 对大学的人才培养做出不可磨灭的贡献, 履行了国家实验室培养高素质科技人才的社会职能。

(2) 国家实验室的管理需要在国家相关政策的保障下, 在研究生培养、科研工作人员互聘, 以及

共建研究机构等方面, 与高校建立良好的互动机制。国家实验室属政府所有, 有其独特的科研使命, 因此其管理运行应该相对独立, 以便于其科研框架的设计和执行。美国能源部通过与大学签订“管理与运行”(M&O)合同, 由大学负责国家实验室的管理, 独立于大学之外的。大学通过设立专门的机构对负责管理的实验室进行管理、支撑和监督, 用完善的机制保障实现国家实验室与大学之间的沟通, 以达到大学与国家实验室之间相互补充和相互促进。

(3) 高校在建设与大科学装置相关的国家实验室的过程中, 需要进一步完善科研平台设备共享机制。国家实验室建设的定位是面向国家重大需求, 有针对性地建设大科学装置, 用以完成国家使命。美国能源部国家实验室的特征之一就是拥有独特、强大的科研设备, 这些科研设备通过完善的共享机制, 为大学的人才培养、科学研究提供了其他组织不能提供的实验条件。

#### 参考文献:

- [1] 赵文华, 黄纓, 刘念才. 美国在研究型大学中建立国家实验室的启示 [J]. 清华大学教育研究, 2006, 25 (2): 57-62
- [2] 曹健林. 加强管理、凝练目标、开创国家重点实验室工作新局面——曹健林副部长在2009年11月国家重点实验室工作会议上的讲话. 2009
- [3] 李云. 国家实验室管理体制和运行机制研究 [D]. 西南交通大学, 2010
- [4] 周岱, 刘红玉, 叶彩凤, 等. 美国国家实验室的管理体制和运行机制剖析 [J]. 科研管理, 2007, 28 (6): 108-114
- [5] 周岱, 刘红玉, 赵加强, 等. 国家实验室的管理体制和运行机制分析与建构 [J]. 科研管理, 2008, 29 (2): 154-164

作者简介: 何洁 (1980—), 女, 四川雅安人, 硕士, 基地建设办公室副主任, 助理研究员, 主要研究方向为科技与政策管理; 郑英姿 (1967—), 女, 北京人, 硕士, 基地建设办公室主任, 副研究员, 主要研究方向为科技与政策管理。