

**A Study on Federally Funded Research and
Development Centers**

美国

联邦国家实验室研究

—— 钟少颖 聂晓伟/著



科学出版社

美国联邦国家实验室研究

钟少颖 聂晓伟 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书详细分析了第二次世界大战后美国联邦国家实验室的发展历程及其与美国自身的国际战略之间的关系。从科研经费数据出发,分析了美国不同联邦部委资助的国家实验的主要研究领域。以美国国防部下属实验室为例详细分析了美国国家实验室的管理和资助模式。以美国能源部下属实验室为例,详细分析了资助单位对国家实验室体系监管和评估的方式、方法。研究了国家实验室的预算和经费管理,探究其经费来源、预算流程、资金结构和绩效预算制度。以兰德公司和 MITRE 公司为例,介绍了美国国家实验室运营的单位的基本情况,以及运营单位对国家实验室的运营和管理模式。选择美国的洛斯阿拉莫斯国家实验室、SLAC 国家加速器实验室、科技政策研究所三个机构做了典型性分析,详细介绍了他们的基本情况、人员概况、设施情况、管理模式和科技成果转化等方面的情况。

本书主要读者对象为科技政策专业的学生和研究人員以及科研机构的管理人員和科技管理政策制定人員。

图书在版编目(CIP)数据

美国联邦国家实验室研究 / 钟少颖, 聂晓伟著. —北京: 科学出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-03-051054-9

I. ①美… II. ①钟…②聂… III. ①科学研究组织机构-实验室-研究-美国 IV. ①N247. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 308157 号

责任编辑: 李 敏 杨逢渤 / 责任校对: 张凤琴

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 1 月第一次印刷 印张: 9

字数: 200 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

党的十八届五中全会提出“在重大创新领域组建一批国家实验室”。习近平总书记指出,“我国同发达国家的科技经济实力差距主要体现在创新能力上。提高创新能力,必须夯实自主创新的物质技术基础,加快建设以国家实验室为引领的创新基础平台”。这是顺应时代发展要求、加快实施创新驱动发展战略、深化科技体制改革的一项重大战略举措。

国家实验室作为国立科研机构的一种重要形式,其兴起和发展于第二次世界大战前后的美国,主要是应对国家重大和紧迫的战略需求,也是科学技术自身发展的需要。国家实验室以明确的国家任务为目标,通过多学科交叉集成,解决事关国家安全和经济社会发展全局的重大科技问题。20世纪40年代以来,国家实验室体系一直是美国科研体系中一支非常重要的战略力量,涌现出了众多影响科学发展进程的重大成果和具有重要影响力的著名科学家。

目前,美国共有43个国家实验室,分别由美国能源部、国防部、航空航天局、国土安全局等联邦部委进行资助。经过长期的发展,美国建立起了一套相对完善的国家实验室管理制度和运行机制。深入研究美国国家实验室体系的体制和机制,对中国在新的历史条件下构建具有本国特点的国家实验室体系具有一定的参考价值和借鉴意义。

本书详细分析了第二次世界大战后美国国家实验室的发展历程及其与美国自身的国际战略之间的关系。同时,从科研经费数据出发,分析了美国不同联邦部委资助的国家实验室的主要研究领域。以美国国防部为例,介绍了国家实验室构建的“资助机构—运营机构—国家实验室”三层管理体系及各个管理层级的职责,资助机构对运营机构和国家实验室合约管理的要点,以及这种管理模式的优缺点。本书以兰德公司和MITRE公司为例,介绍了美国国家实验室运营的单位的基本情况,以及运营单位对国家实验室的运营和管理模式。本书以美国能源部下属实验室为例,详细分析了资助单位对国家实验室体系监管和评估的方式方法。美国国家实验室的资助单位与国家实验室之间形成了一种“委托—代理”关系。这种委托代理关系要求资助单位加强对国家实验室的监管和评估。能源部下属国家实验室建立起了实验室内部监管评估、能源部本地和非本地监管评估、能源部外部监管评估的三层监管评估体系。本书详细介绍和研究了这种三层监管体系的运行机制和具体操作方法。本书研究了美国国家实验室的预算和管理制度,先从宏观上研究了美国联邦的科研预算和经费管理流程和方法,为美国国家实验室在整个科研经费管理体系中的地位定位;再从中观上研究了在该体系内国家实验室的预算和经费管理,探究其经费来源、预算流程、资金结构和绩效预算制度;最后从微观上选取美国国家地质调查局、美国能源部下属部门及其国家实验室作为研究对象,为整个研究提供具体例证和数据。本书选择美国的洛斯阿拉莫斯国家实验室、SLAC国家加速器实验室、科技政策研究所三个实验室做了

典型性分析。这三个实验室分属不同的领域，本书详细介绍了其基本概况、人员概况、设施情况、管理模式和科技成果转化等方面的情况。

总而言之，本书从实操层面详细介绍了美国国家实验室的资助模式与办法、人事制度与薪酬水平、预算管理与财务控制、监管体系与评估办法等，以及其目前面临的主要问题和改革取向等。

本书是在课题研究报告的基础之上形成的学术专著，项目从2015年年底启动，经过大半年的工作，课题组查阅和翻译了近七十万字的英文资料，经过多轮修改之后于2016年7月形成全部书稿的初稿。本书各章撰稿的具体分工是：第一章，钟少颖；第二章，聂晓伟、翟文、梁尚鹏、胡睿；第三章，梁尚鹏、钟少颖；第四章，聂晓伟、沈华、陈丽纯；第五章，陈丽纯、钟少颖；第六章，聂晓伟、翟文、岳未祯；第七章，翟文、陈丽纯、胡睿；第八章，钟少颖、梁尚鹏、朱玥颖。在此基础上，笔者又对全部书稿进行了统一的修改和审定，并多次提出具体的修改意见，返给各章撰稿人做进一步的修改完善。

本书从项目启动到最后定稿交付出版，前后只有8个月时间。在这段时间内，课题组成员都夜以继日地工作，付出了大量的心血，可以说，本书是课题组集体智慧的结晶。尽管课题组做出了艰辛的努力，但是由于时间、精力、学识的限制，书中肯定还存在很多不足之处，在很多方面还需要做进一步的深入研究。因此，笔者真诚地希望更多的学界同仁和科技管理部门的同志能够提出宝贵的意见，共同推进该领域研究的继续深化。

钟少颖 聂晓伟

2016年8月18日于北京

目 录

前言

第一章 美国国家实验室发展历程和概况	1
第一节 第二次世界大战后美国国家实验发展历程	1
第二节 美国国家实验室现状和总体概况	4
一、美国国家实验室结构体系	4
二、美国国家实验室经费规模和结构现状	5
三、国家实验室主要研究领域	8
第二章 美国国家实验室体系治理结构研究	10
第一节 美国联邦政府的研发资助体系	10
一、美国研发支出的总体结构和趋势	10
二、美国联邦政府研发支出的近期趋势	14
三、2016 年美国联邦政府研发支出预算的结构特征	15
第二节 美国能源部对下属国家实验室的管理模式	19
一、能源部的研发支出体系	19
二、能源部对下属国家实验室的管理体系	20
第三节 美国国防部对下属国家实验室的管理模式	26
一、美国国防科研管理体系	27
二、国防部对下属国家实验室的管理体系	29
三、美国国防部资助的国家实验室管理模式的优缺点分析	35
第四节 美国国家科学基金会对资助的国家实验室的治理结构	37
一、组织机构与管理模式	38
二、美国国家基金委对五个国家实验室的资助和管理情况	38
第三章 美国国家实验室运营管理机构的管理体制	42
第一节 兰德公司的管理体制	42
一、公司基本情况	42
二、管理体系	45
第二节 MITRE 公司的管理体制	47
一、公司基本情况	47
二、管理体系	49

第三节 本章小结	53
第四章 美国国家实验室的人事管理制度和人才队伍建设	54
第一节 国家实验室人事管理制度特征	54
一、国家实验室人员的管理模式特征	54
二、国家实验室人员构成	55
三、薪酬激励体系	61
第二节 本章小结	65
第五章 美国国家实验室的经费管理和薪酬制度	67
第一节 美国联邦 R&D 预算管理制度	67
一、联邦政府的 R&D 预算管理	67
二、国家实验室的预算管理	73
第二节 国家实验室的薪酬制度	81
一、美国国家实验室的薪酬补贴与总支出	81
二、美国国家实验室的薪酬结构及发放形式	81
三、美国国家实验室的薪酬计算方法	83
四、美国国家实验室的薪酬评估机制	84
第三节 本章小结	87
第六章 美国国家实验室的监管评估体系	89
第一节 实验室内部监管评估	90
一、费米国家加速器实验室的内部监管评估	90
二、布鲁克海文国家实验室的内部监管评估	90
第二节 能源部监管评估	91
一、能源部本地监管和评估	91
二、能源部的非本地监管和评估	96
第三节 能源部之外的监管评估	96
第四节 本章小结	98
第七章 美国著名国家实验室的介绍	99
第一节 洛斯阿拉莫斯国家实验室	99
一、实验室概况	99
二、任务领域和研究	101
三、组织结构和治理结构	102
四、科技成果转化	104
第二节 科技政策研究所	107
一、实验室概况	107
二、人员构成概况	107
三、职责和赞助商	108

四、任务领域和研究	108
五、工作内容	110
第三节 SLAC 国家加速器实验室	111
一、实验室概况	111
二、任务领域和研究	115
三、科技成果转化	116
四、组织结构和治理结构	119
第八章 美国国家实验室面临的争议和挑战	121
第一节 不同历史时期美国国家实验室面临的争议和挑战	121
一、20 世纪 60 年代的争议和挑战	121
二、20 世纪 90 年代的争议和挑战	122
第二节 美国国家实验室面临的主要争议和挑战	123
一、联邦资助机构对国家实验室的管理缺乏灵活性	123
二、国家实验室与产业界之间缺乏有效联系	126
三、国家实验室缺乏高效的技术转让工作机制	128
四、国家实验室不能有效支持区域经济社会发展	130
第三节 本章小结	132
参考文献	133

第一章 美国国家实验室发展历程和概况

第一节 第二次世界大战后美国国家实验发展历程

美国国家实验室^①是美国联邦政府根据联邦政府采购条例第 35.017 条款 [Federal Acquisition Regulation (FAR) 35.017] 成立的研究和开发机构,旨在满足现有政府或承包商无法实现的特殊和长期的高度先进、高风险的研究,以满足国家之需。

国家实验室的起源可以追溯到第二次世界大战(以下简称二战)。二战期间,美国集中精力致力于解决战时问题,并因此催生了雷达、计算机、原子弹等一批新兴科技,以及新墨西哥州洛斯阿拉莫斯实验室和田纳西州的橡树岭实验室等从事炸弹研究和材料研发的机构。虽然这些实验室的创建初衷只是为了临时使用,但二战后被新成立的原子能委员会接管,并无限期地延长了使用寿命。随着核武器、反应器及其他国防科技的发展,国家实验室逐渐被用来解决计算机、气象学、空间科学、分子生物学、环境学和替代能源等国家关键性科研问题。

70 多年以来,在国际政治格局不断调整的大背景下,国家实验室也在不断发展演变,二战后国家实验室的发展历程可分为五个阶段。其中,有三个阶段国家实验室因国家需求而数目增加,两个阶段国家实验室因受到争议而数目减少。

1) 第一阶段:第二次世界大战后冷战时期的快速发展阶段(1947~1969 年)。1947 年“杜鲁门主义”出台,标志着冷战的开始。同年,兰德公司(RAND)作为第一个 FFRDC 成立。20 世纪 40~60 年代,国家实验室快速发展,到 1969 年,共有 74 家国家实验室,数量上达到了顶峰。资助机构则呈现出多样性,包括美国原子能委员会(AEC)、美国国防部(DOD)、美国国家航空航天局(NASA)和美国国家科学基金会(NSF)等。在这一阶段,美国的科技水平也取得了巨大的飞跃,诞生了氢弹、人造卫星、月球登陆等具有人类里程碑意义的重大科技成果。

2) 第二阶段:第一波争议浪潮(1970~1981 年)。1969 年尼克松就任总统,此时,美国面临内外交困的局面:首先,朝鲜战争、越南战争削弱了美国的实力,引起国内不满;其次,美苏军事力量对比发生不利于美国的变化;再次,美国与西欧、日本的矛盾加深。美国不得不调整对外战略,与苏联改善关系,从而美苏两国军备竞赛局势有所缓和。

^① 本书研究的“国家实验室”是指联邦政府资助的研究和开发中心;简称 FFRDC,既包括名称中含有“National laboratory”的实验室,也有名称中不含“National laboratory”字样的美国联邦政府资助的其他研究机构。

同时,美国国内也逐步掀起了一场来自于国会、各行业、学术界和军队对国家实验室质疑的浪潮,导致了国家实验室数量大幅度下降,到1981年仅剩下34个(图1-1)。

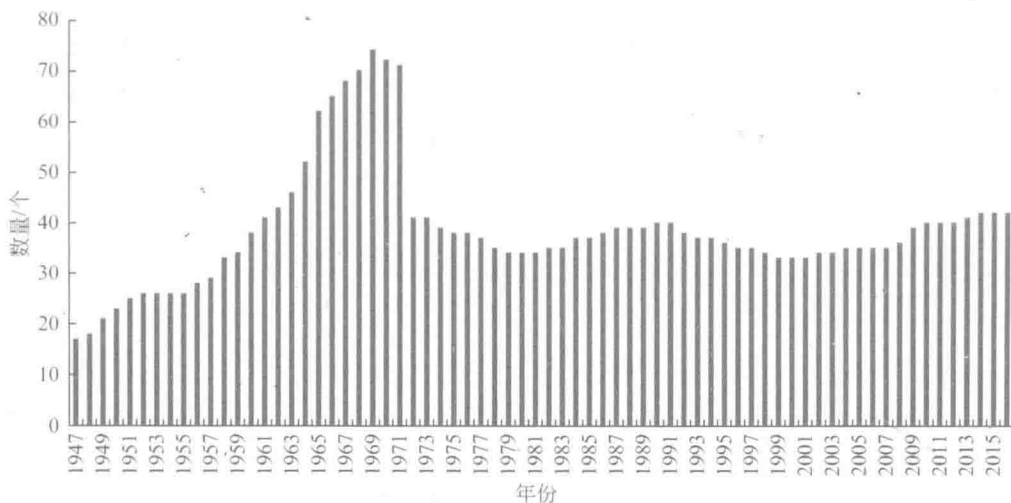


图 1-1 1947 ~ 2016 年美国国家实验室个数演变情况

批评者指出了一系列的问题,包括国会对国家实验室的控制过少,花费巨大,已经失去了创建国家实验室时的初衷。而且许多政府和私人的研发机构不断扩大和成熟,也能够承担国家实验室的类似任务。陆海空三军(the armed services)对国家实验室也表示不满。三军认为国家实验室的工作太过学术化,无法满足军事需要。军事授权法(the Military Authorization Act)的1969年曼斯菲尔德修正案(the 1969 Mansfield Amendment)规定,禁止美国国防部向没有明确军事目的的研究项目提供资金,这导致1967~1975年美国国防部的基础研究投资组合下降了45%。在20世纪60年代早期,巅峰时期的美国国防部资助的国家实验室有39个,而到1967年只剩下了8个。

3) 第三阶段:新遏制主义时期的新发展阶段(1982~1991年)。1980年,里根总统上台,推行“新遏制主义”,把遏制苏联作为对外政策中心环节,努力恢复美国霸权地位。1983年里根总统宣布星球大战计划。美苏开启新一轮的军备竞赛。由此,国家实验室获得了新的关注。

这一阶段,国家实验室从1981年的34个增加到1991年的40个,成立了阿罗约中心(Arroyo Center)、先进航空系统发展中心(CAASD)、核废物管理分析中心(CNWRA)、软件工程研究中心(SEC)、国家光学天文台(NOAO)、托马斯杰斐逊国家加速器设施(TJNAF)等实验室。这些实验室的建立主要有两个原因:第一,国家战略的新需要和科技领域的新发展。例如,先进航空系统发展中心和软件工程研究中心。第二,为应对第一波对国家实验室的争议浪潮,一些国家实验室分离并成立新的实验室,从而通过实验室相互竞争加强国家实验室的核心能力,同时削弱国家实验室因体量过大而受到的政策性限制。

4) 第四阶段:第二波争议浪潮(1992~2003年)。20世纪90年代,第二波压力浪潮向国家实验室袭来。美国国防部认为国家实验室应该坚持自己的核心任务,而不是分散研究精力。例如,美国国防部检察长(inspector general)建议:“国防部加强对国家实验室

的筛选和任务分配,以确保国家实验室满足市场调研”。1997 年国防科学委员会工作组的报告进一步支持了国家实验室应专注于核心任务的观点,报告指出美国国防部必须认真定义需要国家实验室做出贡献的、限定性的特殊研发活动。工作小组强调国家实验室之外的机构也可以承担大量的工作。

美国能源部的国家实验室也面临着类似的审查。1995 年,能源部部长顾问委员会对实验室进行了调研。他们认为这些实验室“具有明确的专业知识领域,但其发展限于传统的任务领域,如国家安全、能源、环境科学与技术等,以及与高能量、核能和凝聚态物理(condensed matter physics)相关的基础研究。”顾问委员会还敦促实验室“不要局限在传统任务领域,多提供一些新的跨学科研究。”

5) 第五阶段:“9·11”恐怖袭击后的最新发展阶段(2004~2016 年)。2001 年发生的“9·11”恐怖袭击是第一起针对美国本土的恐怖袭击事件,它改变了冷战后美国的国家安全环境。美国除面临传统的国家安全挑战之外,又必须得面临恐怖主义等新型安全挑战。为了加强对恐怖主义、网络攻击等新型安全风险的防范,2004 年后,在美国国土安全部(the Department of Homeland Security, DHS)先后成立了三个国家实验室,分别为国土安全研究和分析中心(HSSAI)、国土安全系统工程和发展中心(HSSEDI)、国家生物防御分析与对策中心(NBACC)。在美国商务部(Department of Commerce)和退伍军人事务部(Department of Veterans Affairs)分别成立了一个 FFRDC,即美国国家网络安全中心(NCSC)和企业现代化中心(CEM)。

国家实验室、高等院校和企业是美国三大科技研发的主体,也是美国联邦财政 R&D 经费的主要资助对象。从联邦财政 R&D 经费对这三类机构的资助比例的数据来看,工业企业的比例存在下降的趋势,从 1967 年的 59.76% 下降到 2016 年的 39.72%,大学高等院校的比例在逐步上升,从 1967 年的 8.80% 上升到 2016 年的 20.74%,而国家实验室的比例基本保持稳定,1967 年为 7.71%,2016 年则为 8.20% (图 1-2)。

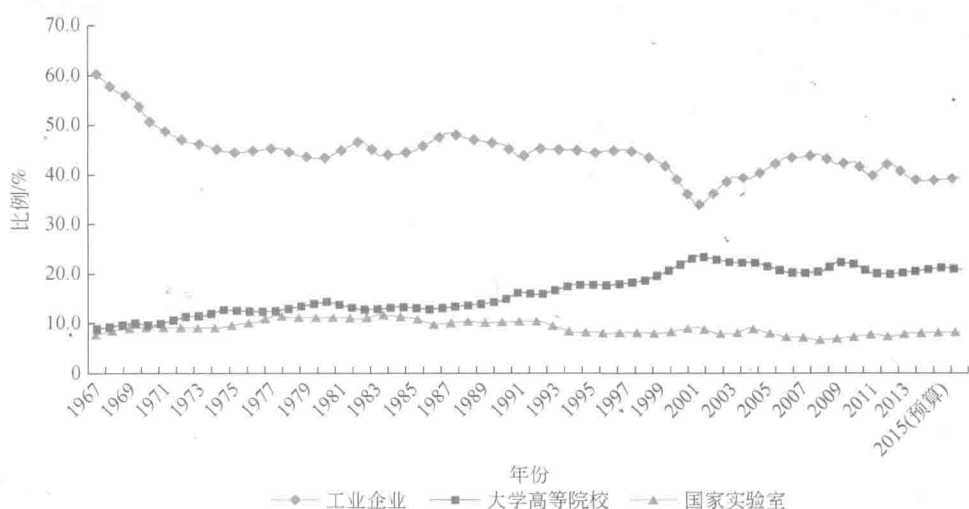


图 1-2 1967~2015 年美国主要科研主体承担联邦 R&D 经费的比例

第二节 美国国家实验室现状和总体概况

一、美国国家实验室结构体系

截止到 2016 年，美国共有 43 个国家实验室，分别由美国联邦 11 个部门进行资助。其中能源部和国防部资助的国家实验室数目最多，分别为 16 个和 11 个，美国国家科学基金会为 5 个，美国国土安全部为 3 个，美国公共健康和社会福利部为 2 个，美国退伍军人事务部、美国司法部、美国国家航天局、美国商务部、美国核管制委员会等机构各 1 个（表 1-1、图 1-3）。

表 1-1 联邦相关机构资助的国家实验室数量

资助机构	个数	资助机构	个数
美国能源部	16	美国退伍军人事务部	1
美国国防部	11	美国司法部	1
美国国家科学基金会	5	美国国家航天局	1
美国国土安全部	3	美国商务部	1
美国交通运输部	1	美国核管制委员会	1
美国公共健康和社会福利部	2	合计	43

能源部是最大的国家实验室资助部门，共资助 16 个国家实验室。2014 年联邦财政对国家实验室的资助经费中，能源部占比为 65.74%，接近三分之二。能源部资助的国家实验室具体又分别由科学办公室、能源效率和可再生能源办公室、国家核能安全管理局、核能办公室四个机构资助。四个机构分别资助 10 个、1 个、3 个和 2 个国家实验室（表 1-2），四个机构资助的联邦国家实验室 R&D 经费分别占联邦财政对国家实验室总资助的 27.69%、9.79%、24.38% 和 2.37%。

表 1-2 能源部下属国家实验室的具体资助机构

国家实验室名称	资助单位	国家实验室名称	资助单位
艾姆斯实验室	科学办公室	斯坦福线性加速度中心*	科学办公室
阿贡国家实验室	科学办公室	托马斯斐逊国家加速器设施	科学办公室
费米国家加速器实验室	科学办公室	爱达荷国家实验室	核能办公室
劳伦斯伯克利国家实验室	科学办公室	劳伦斯利物莫国家实验室	国家核能安全管理局
橡树岭国家实验室	科学办公室	洛斯阿拉莫斯国家实验室	国家核能安全管理局
西北太平洋国家实验室	科学办公室	桑迪亚国家实验室	国家核能安全管理局

续表

国家实验室名称	资助单位	国家实验室名称	资助单位
普林斯顿等离子体物理实验室	科学办公室	萨凡纳河国家实验室	核能办公室
布鲁克林国家实验室	科学办公室	国家再生性能源实验室	能源效率和可再生能源办公室

* 斯坦福线性加速器中心（Stanford Linear Accelerator Center，简称 SLAC）成立于 1962 年，2008 年 10 月改名为 SLAC 国家加速器实验室（SLAC National Accelerator Laboratory，简称仍为 SLAC）。

国防部曾经是国家实验室的最重要资助单位，最高峰时曾经资助 34 个国家实验室，但是由于美国国防科技的战略考虑，国防部资助的国家实验室数目大幅度下降，但是目前仍然资助 11 个国家实验室，仅次于能源部。11 个国家实验室分别由美国国防部下属的陆军部（1 个）、海军部（1 个）、空军部（2 个）、国家安全局（1 个）、国防部副部长办公室（6 个）进行资助（表 1-3）。

表 1-3 国防部下属国家实验室的具体资助机构

国家实验室名称	资助机构	国家实验室名称	资助机构
阿罗约中心	陆军部	国防研究所	国防部副部长办公室
海军分析中心	海军部	国家安全工程中心	国防部副部长办公室
航天研发中心	空军部	林肯实验室	国防部副部长办公室
通信和计算中心	空军部	软件工程研究所	国防部副部长办公室
系统和分析中心	国家安全局		

国家科学基金委员会资助 5 个国家实验室，但资助的规模都比较小，包括国家大气研究中心、国家光学天文台、国家射电天文台、国家太阳天文台、科学和技术政策研究中心。上述实验室都由国家科学基金委员会委托第三方的企业、大学、公司进行管理。

国家航空航天局虽然只支持喷气推进实验室 1 个国家实验室，但在 2014 年喷气推进实验室的联邦 R&D 经费支出达到 16.64 亿美元，仅少于桑迪亚国家实验室和洛斯阿拉莫斯国家实验室，占联邦全部 R&D 经费支出的 9.39%。

二、美国国家实验室经费规模和结构现状

2008 ~ 2014 年美国联邦 R&D 经费的总量维持在 156 亿 ~ 188 亿美元（人民币约为 1000 亿 ~ 1200 亿元）。R&D 经费主要包括基础研究（basic research）、应用研究（applied research）和技术开发（technique development）三类。从三类的比例来看，技术开发的比例最高，保持在 36% ~ 40%，其次分别是基础研究和应用研究。但是 2013 年后，基础研究的比例出现了比较明显的下降，从 2012 年的 33.70% 下降到 2013 年的 23.70%，下降了 10 个百分点，而应用研究的比例上升了约 10 个百分点（图 1-4）。

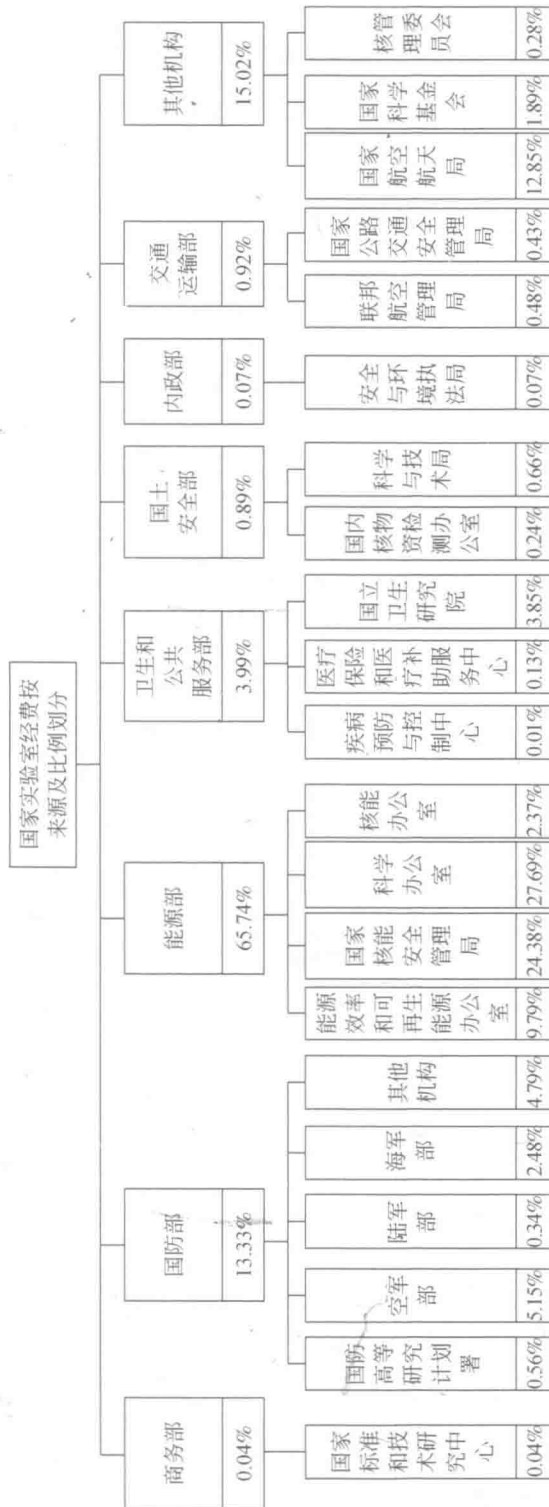


图 1-3 美国国家实验室的资助体系

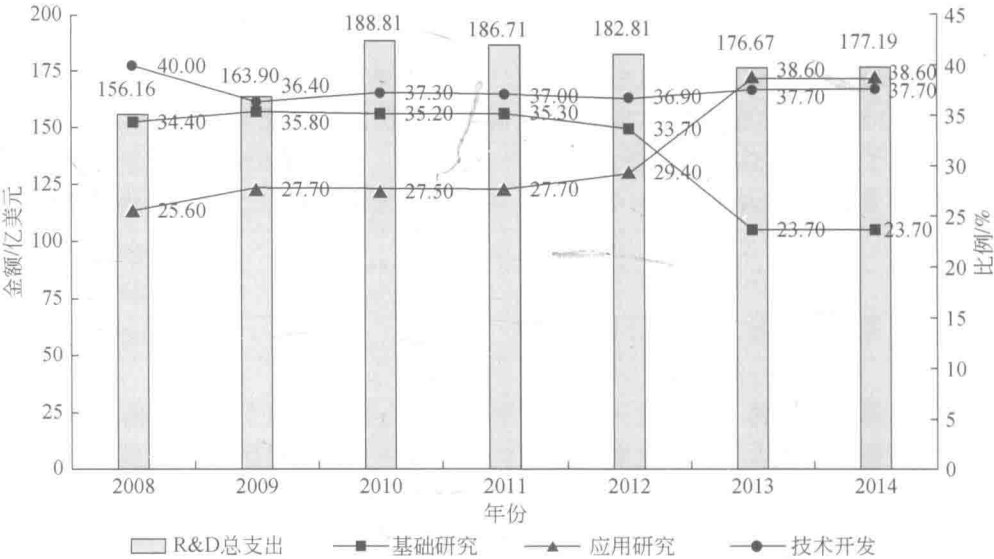


图 1-4 2008 ~ 2014 年美国国家实验室联邦 R&D 经费的总量和领域比例

从国家实验室联邦资助 R&D 规模等级分布来看，其中 2014 年 R&D 经费大于 10 亿美元的国家实验室有 6 个，分别为桑迪亚国家实验室（25.07 亿美元）、洛斯阿拉莫斯国家实验室（17.67 亿美元）、喷气推进实验室（16.64 亿美元）、橡树岭国家实验室（12.93 亿美元）、劳伦斯利物莫国家实验室（11.70 亿美元）、太平洋西北国家实验室（10.21 亿美元），6 个实验室的联邦 R&D 经费总额为 94.24 亿美元，占国家实验室全部 R&D 经费的 53.19%。R&D 经费大于 5 亿美元小于 10 亿美元的国家实验室有 6 个，经费总额为 46.09 亿美元，占国家实验室全部 R&D 经费的 26.01%。R&D 经费在 2 亿 ~ 5 亿美元的国家实验室共有 5 个，经费合计 19.39 亿美元，占国家实验室全部 R&D 经费的 10.94%。R&D 经费在 1 亿 ~ 2 亿美元的国家实验室共 7 个，经费合计 9.64 亿美元，占国家实验室全部 R&D 经费的 5.44%。R&D 经费低于 1 亿美元的国家实验室共 19 个，经费合计 7.79 亿美元，占国家实验室全部 R&D 经费的 4.42%（图 1-5）。

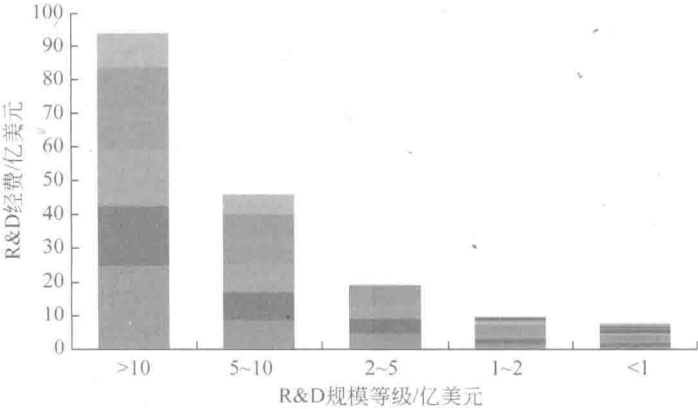


图 1-5 2014 年各个国家实验室联邦资助 R&D 规模等级分布

从国家实验室的经费等级规模分布来看，经费大于 5 亿美元，尤其是大于 10 亿美元的国家实验室是整个美国国家实验室体系的主体。经费大于 5 亿美元的国家实验室虽然一共仅有 12 个，占国家实验室总数的 27.9%，但其联邦 R&D 经费总量占整个国家实验室联邦 R&D 经费的比重达到了 78.23%，居主体地位。经费低于 1 亿美元的国家实验室个数虽然达到了 19 个，占国家实验室个数的 44.18%，但联邦 R&D 经费总量仅为全部国家实验室联邦 R&D 经费总量的 4.4%。这也充分说明国家实验室之间的经费规模等级差异很大。

三、国家实验室主要研究领域

美国能源部、国防部、航空航天局和国家科学基金委员会四大机构资助的国家实验室从数量上和经费总量上占美国国家实验室体系的大部分，尤其以能源部为最。分析这些机构资助的国家实验室经费投向领域可以从一定程度上分析出美国国家实验室聚焦的主要研究领域（表 1-4）。

表 1-4 2014 年美国联邦主要机构资助经费的领域投向 (单位: %)

研究领域		能源部	国防部	航空航天局	国家科学基金委员会
计算机科学与数学	计算机科学	6.61	15.61	0.82	16.90
	数学	5.12	1.97	0.08	4.57
	其他计算机和数学科学	0.37	2.87	0.95	0.00
	合计	12.10	20.45	1.85	21.47
工程科学	航空工程	0.01	8.66	25.35	0.00
	航天工程	0.14	1.45	11.20	0.00
	化学工程	3.09	2.82	0.09	0.98
	土木工程	0.22	0.96	0.01	0.45
	电气工程	2.03	13.57	0.59	1.98
	机械工程	2.83	2.41	0.41	1.70
	冶金和材料工程	13.80	5.79	0.45	3.86
	其他工程	22.43	11.29	1.92	8.97
	合计	44.55	46.95	40.02	17.94
环境科学	大气科学	2.79	1.33	15.26	4.89
	地质科学	0.17	0.03	4.70	3.50
	海洋学	0.00	3.29	2.31	6.74
	其他环境科学	1.27	0.69	1.76	9.86
	合计	4.23	5.34	24.03	24.99
生命科学	农业学	0.04	0.05	0.03	0.00
	生物学	5.00	3.69	2.83	10.57
	环境生物学	0.01	0.73	0.24	3.46

续表

研究领域		能源部	国防部	航空航天局	国家科学基金委员会
生命科学	医学	0.00	8.09	2.40	0.00
	其他生命科学	0.00	1.15	0.61	0.00
	合计	5.05	13.71	6.11	14.03
物质科学	天文学	0.00	0.12	17.61	4.94
	化学学	3.25	2.35	1.21	4.71
	物理学	29.27	6.47	7.90	4.82
	其他物质科学	1.52	3.65	1.26	3.28
	合计	34.04	12.59	27.98	17.75
社会科学	人类学	0.00	0.01	0.00	0.36
	经济学	0.00	0.02	0.00	0.51
	政治学	0.00	0.04	0.00	0.20
	社会学	0.00	0.31	0.01	0.18
	其他社会科学	0.03	0.57	0.01	2.55
	合计	0.03	0.95	0.02	3.80

能源部经费的投入主要领域分别为物质科学领域的物理学（29.27%）、化学（3.25%），工程科学领域的其他工程（22.43%）、冶金和材料工程（13.80%），计算机与数学领域的计算机科学（6.61%）和数学（5.12%），生命科学领域的生物学（5.00%）。

国防经费的投入主要领域分别为工程科学领域的电气工程（13.57%）、其他工程（11.29%）、航空工程（8.66%）、冶金和材料工程（5.79%），计算机科学与数据领域的计算机科学（15.61%），生命科学领域的医学（8.09%），物质科学的物理学（6.47%）。

航空航天局的经费主要投入领域为工程科学的航空工程（25.35%）、航天工程（11.20%），物质科学领域的天文学（17.61%）、物理学（7.90%），环境科学领域的大气学（15.26%）。

国家科学基金委员会的经费主要投入领域为计算机科学与数学领域的计算机科学（16.90%），生命科学领域的生物学（10.57%），环境科学领域的海洋学（6.74%）和其他环境科学（9.86%）。

总体来看，经费投入的第一大领域为工程科学领域，工程科学领域又集中在航空工程、航天工程、电气工程、冶金和材料工程及其他工程科学领域。第二大领域是物质科学领域，主要集中在物理学、天文学。第三大领域是计算机科学与数学领域，主要是集中在计算机科学。第四大领域是生命科学领域，主要集中在生物学和医学。第五大领域是环境科学领域，主要集中在生物学和医学领域。