

国外战略性新兴产业的科技资源共享

陈昭锋

(南通大学商学院, 江苏南通 226019)

摘要: 在对国外战略性新兴产业科技资源共享和集聚配置发展趋势分析基础上指出, 战略性新兴产业的发展必须以产业共性技术发展、关键技术研究的科技资源共享、产学研合作与优势集成为前提条件, 科技资源共享应由政府主导转向政府主导和私人合作的模式。

关键词: 科技资源共享; 战略性新兴产业; 共享趋势; 规律

中图分类号: F276.44

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.04.013

Trend to the Research on S&T Resources Sharing of Overseas Strategic Emerging Industry

Chen Zhaofeng

(Nantong University Business Institute, Nantong 226019)

Abstract: Science and technology resources allocation is one of the major problems of scientific and technical management and policy design. Strategic emerging industry development has very strong dependence on the resources of science and technology cluster configuration. Technical resources sharing is an important condition and basic law for industry S&T resource allocation and strategic emerging industry development.

Keywords: S&T resources sharing, strategic emerging industry, trend, law

战略性新兴产业是以重大技术突破和重大发展需求为基础, 对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用, 知识技术密集、物质资源消耗少、成长潜力大、综合效益好的产业。科技资源的共享是为了实现科技资源的高效配置与使用, 为了实现创新资源的开发和价值, 而对现有科技资源的公开并整合。科技资源的共享主要包括两方面的内容: 一是科技物理资源的共享, 包括大型精密仪器、设备和实验条件等的共享; 二是科技信息资源的共享, 包括文献、图书、资料、科学数据等的共享。战略性新兴产业发展必须以新知识、新技术的合作创新和集体学习机制为重要条件。传统产业增长虽然形成了集群规模的竞争优势, 但只是基于传统生

产要素的集中配置而形成的, 在形成高级生产要素包括科技资源集聚配置上成效极不理想。战略性新兴产业的发展有沿袭传统产业集群发展模式的倾向, 既要求产业集群发展, 更需要新型生产要素、新技术、新知识的集聚、集约发展, 需要科技资源共享机制和集聚配置机制的建立和完善。本文对国外战略性新兴产业科技资源共享和集聚配置的发展趋势进行了分析, 以期借鉴发达国家的经验。

1 以战略性新兴产业为重点建立政府科技资源的共享机制

1.1 制定和实施资源共享战略性新兴产业发展战略《美国创新战略: 确保经济增长与繁荣》(以

作者简介: 陈昭锋 (1964-), 男, 管理学博士, 南通大学商学院教授, 南通大学科技政策与创新管理研究所所长, 研究方向: 科技政策与创新管理。

基金项目: 国家社会科学基金一般项目“战略性新兴产业创新资源高效配置路径研究”(13BGL024); 教育部规划基金项目“我国战略性新兴产业培育的内生型机制研究: 自主创新和价值链融合视角”(12YJAZH007); 南通市科技局2013年度软科学课题“南通市创新型城市实践路径研究”(AR2013001)和“提高南通市知识产权服务能力研究”(AR2013006)。

收稿日期: 2013年5月29日。

下简称《美国创新战略》)(2012)将清洁能源、生物技术、纳米技术和先进制造业、空间技术、卫生医疗技术等列为国家重点优先领域。美国2010年总统预算就将“支持构建面向21世纪生物经济的研究基础”作为科技优先领域之一。英国联合政府(2010)发布了《国家基础设施计划》，投资2000亿英镑重点促进低碳经济、数字通信、高速交通系统和科学基础研究方面的科技基础设施建设。2011年9月19日英国海洋产业增长战略提出基于产学研合作和产业增长战略的科技资源整合与共享新战略。2011年7月，俄联邦政府确定了科技优先发展的8大领域以及27项关键技术清单，包括纳米技术产业、信息通信技术、远景武器、军事与特种设备种类、交通运输与航天系统、能源效率与节能以及核能技术等。2011年1月12日，德国政府批准通过了《纳米技术2015行动计划》，要求在气候能源、健康、交通、安全和通讯等领域加强纳米技术应用研究。2007年加拿大政府《让科学技术成为加拿大优势》确定了环境、资源、能源、生命科学以及信息通讯4个国家重点发展领域。韩国政府从2012年起5至7年内投入1.5万亿韩元促进人才培养和技术开发，选定生产透明柔性显示器技术、脑神经信息IT融合技术、多用途小型模块核反应堆相关技术、用于开采深海资源的海洋技术、生产超精密连续电子印刷技术、生产多功能图形材料技术等六大战略性新兴产业。

1.2 促进产学研合作中科技资源整合与共享

加拿大政府重视产学研合作机制建设，建立和完善加拿大“国家研究委员会”“自然科学和工程研究委员会”“加拿大商业发展银行”合作机制，实现科技资源共享到创新资源共享的跨越。2009年美国能源部(DOE)启动了46个能源前沿研究中心(EFRCS)，突出未来能源安全的基础研究团队建设和学科集成与跨平台协作，要求数据集成和共享。在美国2013财年预算中，提供给与制药业结盟成立的国立转化医学中心NCATS的经费为5.75亿美元。2013年5月3日，美国国立卫生研究院(NIH)和辉瑞药业、阿斯利康以及礼来制药合作，向学术界提供大量分散的研究数据和分子化合物(复方)，制药公司开放和共享来自数年研究和数百万投资的复方研究数据。根据这个协作计划，包括私营部门、学术界或者是政府的研究人员能申请NIH经费，对任一制药公司提供的给定复方进行调查。如

果研究人员发现某一制药公司研发的复方能有效治疗某一疾病或某一状况，且该研究人员拥有知识产权，该制药公司仍拥有药物的所有权，那么政府不从该发现获取提成费。

1.3 建立科技政策动态调整机制，促进科技资源共享

《美国创新战略》(2012)对2009年《美国创新战略：推动可持续发展，创造高水平就业》进行了调整，标志着美国科技政策和发展规划从“创造就业”重点转到“确保经济增长和繁荣”重点。奥巴马政府通过削减国防研发经费来尽量保证非国防研发的经费投入，并重点保证对基础研究的投入。《俄罗斯联邦2020年前创新发展战略》(2011)调整了俄罗斯科技发展战略，提出进一步加大政府在中创新发展中参与并投资(国家财政拨款款应不低于45%)，到2020年俄国内研究与开发支出应占GDP的3%，并提出“预算战略”“能源战略”“运输战略”等“全系统创新”思路。2011年，德国政府对《可再生能源法》进行调整修改，着重对生物质能源发展进行合理引导和规范。至此，德国能源政策得到重大转变，德国联邦议会批准了放弃核能的议案，决定在2022年前关闭所有17座核电站，转到数十亿欧元扶持可再生能源、天然气发电厂等。2011年1月，韩国提出从“快速跟踪”到“领跑者”的战略转变，不断增强经济发展的内生动力。2011年，乌克兰重视建立、构建和实施新的法规对科技资源整合与共享的重要性，议会通过了《关于推进科学与技术的优先领域法律修订案》。

2 实施公私伙伴计划，促进科技资源共享与战略性新兴产业集群的互动

2.1 加强公共部门和私有机构的合作，建立科技资源共享的市场化机制

美国国家科学基金会实施通过国家合作、改善教育和NSF支持的研究人员和相关行业建立新合作伙伴关系。其创新军团(I-Corps)计划，资助科学研究和技术、教育和企业商业界结合，建立国家性创新生态网络。为建成具有全球竞争力的、统一的云计算应用市场，欧盟通过政府采购来加强公共部门和私有机构的合作，为云计算的商业化应用提供示范导向。云计算公私伙伴行动计划强调公共部门和私有机构的合作。客观上，云计算的应用涉及医疗健康、教育、公共数据服务平台等，约占云计算

市场的20%，而私有机构拥有大量的ICT及数据基础设施、新技术和创新人才。2012年，欧委会副主席尼莉·克洛在“世界经济论坛”上宣布，欧盟启动的“云计算公私伙伴关系行动计划”初期投资1000万欧元。

美国联邦政府积极促进私营部门参与科技资源共享机制建设。科技基础条件平台的经济属性决定科技资源共享的收费政策选择^[1]。美国的法律将科研数据分为三大类。第一类是私人资金支持研发的数据。这类数据一旦公开发表，就可以被其他人的学术研究采用。第二类是联邦政府开发的数据。此类数据经法律规定必须尽可能开放和共享。第三类是联邦资金资助的、私人研究人员开发的数据。除非此类研究数据是由联邦政府维护，否则《信息公开法》对此类数据不生效。英国政府督促加强公共投资研究和大学产生的公共知识或者数据的开放获取。

随着企业对能处理和分析海量结构化和非结构化数据工具的需求增加，投资者开始投资大数据有效处理、分析、管理包括共享领域。1996年美国国会通过《政府采购改革法》规定，“政府财产通常应该经过授权后无偿提供使用，但是非政府的商业目的性质的使用应该收取费用”。这为联邦政府投资的科研仪器设备对外开放以及公私部门合作研发提供了法律基础。投资银行JP摩根证券公司Greg McDowell（2011）认为，在10年内，大数据工具市场将从2011年的90亿美元增长到8600亿美元。到2020年，大数据工具花费将占有企业IT支出的11%。顶级风投和资本公司将向“大数据”技术

的公司投资数亿美元。世界五大风险投资公司之一的Accel Partners成立了1亿美元基金，主要向处于早期阶段和成长型的大数据公司投资。大数据软件制造商Birst在获得Hummer Winblad和DAG Ventures投资的基础上又获得红杉资本2600万美元融资，总融资额已达4600万美元。销售和支持商业版的开源Hadoop大数据技术的Cloudera在2011年底获得了Ignition Partners、Greylock Partners和Accel Partners的4000万美元融资，总融资达到7500万美元。其竞争对手MapR的融资也超过2500万美元。MongoDB大数据资料库制造商10Gen获得了3200万美元融资。提供以开源分布式数据库管理系统Apache Cassandra为基础的产品DataStax获得融资1100万美元。提供大数据资料集云商务智能服务的Domo公司已经吸引了超过6000万美元投资。而提供数据分析技术的Karmasphere也获得1200万美元注资。

2.2 促进创新环境优化和创新资源共享的市场化

《美国创新战略》(2012)提出鼓励以创新为基础的创业以及推动创新、开放和竞争的市场等政策来优化创新环境，促进创新的市场化。2011年10月19日，欧委会在“连接欧洲基金(CEF)”中安排92亿欧元资金支持2014年至2020年期间的数字基础设施建设项目。其中，70亿欧元用于支持高速宽带网基础设施建设。用于宽带基础设施的资金通过授与项目信誉和降低风险的方式带动其他私有或公共部门的资金投入，主要通过股权、债权或担保的形式使用。欧委会预计92亿欧元资金能够带动公共或私有部门投入500亿~1000亿欧元。“巴西更大计

表1 美国大数据处理与共享公司的融资规模

单位：万美元

公司名称	业务范围	融资规模
Birst	为大中小企业提供商业智能和数据分析解决方案，从PB规模的庞大海量数据集中分析和获取情报，开辟了云商务智能服务	4600
Cloudera	销售和支持商业版的开源Hadoop大数据技术	7500
MapR	同上	2500
10Gen	MongoDB大数据资料库制造商	3200
DataStax	提供以开源分布式数据库管理系统Apache Cassandra为基础的产品	1100
Domo公司	提供大数据资料集云商务智能服务	6500
Karmasphere	提供数据分析技术	1200
Splunk	大数据软件制造	新股首发2.3亿美元，市值达到33亿美元，是年收入1.2亿美元的25倍
Teradata、Tibco和Qlik	大数据软件开发和数据分析技术提供	股价上升
Accel Partners	投资处于早期阶段和成长型的大数据公司	成立了1亿美元基金

资料来源：笔者根据网上资料整理。

划”提出借助国家金融政策来扶持科技创新投入及其整合能力,巴西国家经济与社会开发银行向科技部所属科研与项目基金提供20亿雷亚尔。

3 强化基础设施、网络、平台和载体建设

3.1 加强科技资源共享的基础设施供给

高速互联网建设是欧盟2020战略数字议程(Digital Agenda)确定的最重要目标之一。欧委会的研究报告显示,欧盟高速光缆的铺设速度每提高10个百分点,欧盟的GDP增长将提高1~1.5个百分点,并为欧盟提供大量的就业机会。欧盟计划到2013年底完成100%高速互联网用户接入的全覆盖,到2020年实现全部互联网用户宽带接入速度至少达到30Mbps,其中50%用户的接入速度至少达到100Mbps,到2015年完成欧盟单一数字市场建设。2011年德国联邦政府通过第六能源研究计划《面向环保、可靠和廉价的能源供应研究》,规定德国政府未来几年在创新能源技术领域资助政策的基本原则和优先事项。这有助于建立新能源产业集群发展的动力机制^[2]。韩国实施“国际科学商务带”建设计划,在大田大德研发特区建立基础科学研究院总部,设置重离子加速器等大型试验设施,计划7年时间投入约45亿美元建设超大型科学商务带。在基础研究环境建设方面,该计划成立了25个研究团队。高德纳公司对印度数据中心市场报告显示,印度IT基础设施市场2012年预计达到20.5亿美元,同比增长10.3%;2016年印度IT基础设施市场预计达到30.1亿美元。由此可见,数据中心,尤其是机构的内部数据中心正在进行整合和重新配置。

3.2 加强科技资源共享的网络设施建设

高速研究网络是欧盟推动更佳的研究协作和开放基础设施的原因(Neelie Kroes, 2012)。GéANT高速研究网络能将数百万研究人员、学者、教育工作者和学生联系起来。20世纪90年代后期,基于高速互联网的科技资源共享机制和路径建设是国际学术界、政府和产业界协同科技资源共享的重点工作。作为第三代跨欧亚大陆信息网络——跨欧亚信息网络(TEIN3),将中国、印度、印尼、日本、韩国、马来西亚、尼泊尔、巴基斯坦、菲律宾、新加坡、斯里兰卡、泰国、越南、澳大利亚、孟加拉国、柬埔寨等国超过5000万研究人员和科学家联系在一起,成为科技资源国际化共享的有效方式。CANARIE是加拿大的学术科研网络基础设施,支

持全加大学、政府实验室、和私人研究设施开展研究开发。CANARIE由政府拨款支持、联接滑铁卢大学的超高速网支持海量数据及数字化研究与共享。美国和芬兰创建了虚拟研究所(SAVI)针对动态无线电频谱接入进行研究,美国团队和印度、巴西、法国、德国、以色列、新加坡等国研究人员实现科技资源共享协作。

3.3 加强科技资源共享的平台建设

数据共性,并拥有能开放共享的平台,是科学发展的必然要求(Neelie Kroes, 2012)。欧盟平台建设目标强化欧盟成员国之间空间和环境基本信息数据的成果共享,保证数据在成员国和国际社会之间的相互兼容和相互可利用。遵照欧盟建设欧洲空间信息服务基础设施(INSPIRE)2007/2/EC指令,欧盟建立基于现代信息通讯技术(ICT)和互联网技术的欧盟环境科技信息服务网络平台。2012年4月25日,欧盟联合研究中心(JRC)平台评估审定报告充分肯定平台在支撑环境决策、促进研发创新、服务经济社会和维护大众利益方面的突出作用。报告认为,平台的成功可成为世界各国或跨界交流合作的新模式。德国联邦环境部组建“可再生能源平台”,促进联邦政府、地方州政府、城市和社区、学术界、环保组织协会、相关企业等多方面参与的可再生能源科技资源共享机制。

3.4 建立促进地方政府与中央政府合作机制

美国《研究设施法》规定:农业研究设施在州和地区内与各大学、非营利机构和研究服务机构的设施是非重复的。加拿大联邦政府和安大略省政府2012年拨款3500万元,资助由IBM和安省多伦多大学、西安大略大学等7所大学联合进行的云计算应用开发,为大学提供高效能的云计算(cloud computing)平台。德国联邦教研部将提供占全部建设投资90%的1900万欧元、黑森州承担10%的经费建设德国大科学研究中心——亥姆霍茨研究中心代号为“绿色立方”的新一代绿色环保超级计算机。“绿色立方”能耗只有传统超级计算机的1/4,系统冷却费用平均只占全部运行费用的8%(目前超级计算机该项费用一般占50%以上)。

4 积极参与国际合作机制建设

4.1 战略性新兴产业国际合作的科技资源共享导向

2012年5月,日本与欧盟委员会签署了建立信息通讯技术领域的紧密合作伙伴关系、扩大信息通

讯技术 (ICT) 未来科技合作的联合声明, 确认增加信息通讯技术以及互联网技术研发创新合作资金的投入, 维护互联网的数据畅通和安全可靠。双方在信息通讯技术重点优先合作以科技资源共享为重要条件: (1) 确保信息通讯技术及互联网的安全和可靠性, 保证互联网用户及利益相关方的相互信任; (2) 加速云计算技术的研发创新及推广应用, 增加市场需求和扩大服务范围等。欧盟委员会、美国、加拿大、澳大利亚之间全球科技资源共享协调机制正在建立。这种国际伙伴合作, 既包括 G8 也包括重要的新兴经济体。除此之外, 创建全球协调机制, 建立和美国、加拿大、澳大利亚合作的国际网络知识共享机制 (Neelie Kroes, 2012)。

4.2 拓宽科技资源共享的国际化路径

一是国际专利合作路径。2012年, 匈牙利、奥地利和罗马尼亚在欧洲专利合作条约的框架下联手组建了布达佩斯的中欧专利局——多瑙河专利研究所 (DPI), 更加简单、更加快捷、更好地管理该地区所有国家的专利事务, 开拓了科技资源国际共享的新路径。二是开放研究机构路径。日本文部科学省为促进国家级科研机构纳米技术科研设备对民间开放, 公开征集透射电子显微镜、核磁共振设备、电子束光刻机、原子层沉积系统、电泳仪等领域有仪器设备的大学, 并设立专门服务窗口, 根据企业需求帮助调配最佳科研仪器, 推动新型材料、新药研发所需尖端设备的有效利用。文部科学省预算经费 18 亿日元对 20 家大学进行扶持。MEC 研发合作目标定位于研发领先的高度国际化研发合作与“开放式创新”模式, 有效减少相关技术和市场的不确定性, 其开放共享的知识产权和转化受益分配规则, 能够吸引更多的外部创新要素和伙伴参与“竞争前共性技术研究”, 从而形成以创新利益相关者为基准的多主体创新模式, 推动战略性的新兴产业发展 (余江, 2011)。三是创新联盟路径。为充分发挥创新联盟的国际化优势, 欧盟 2020 战略创新型联盟旗舰计划提出, 加大资金投入力度, 联合成员国国家科技计划, 积极推进欧盟统一的研究区域 (ERA) 建设。自然科技资源管理和运行体制的缺陷要求建立自然科技资源共享联盟思路^[3]。2009年, 由欧盟委员会和欧盟 22 个成员国国家科技计划共同资助的欧盟计量研究计划正式启动, 将一个专业领域分散和碎片化的团体建成公-公合作伙伴关系的联盟。经过 3 年运作, 欧盟 22 个成员国的计量研究

机构通过共同执行联合研发项目, 统筹资源和优化配置, 充实和完善整个创新链。

5 结论

(1) 战略性新兴产业的发展, 必须以产业共性技术开发、关键技术研究的科技资源共享、产学研合作与优势集成为前提条件。战略性新兴产业的发展提高了产业共性技术开发、关键技术研究的内在需求。这不仅要求科技资源配置和共享水平的持续提高, 也要求地方政府科技职能转变和创新, 建立基于科技资源的共享和集聚配置的企业主导型和区域自主创新环境优化的新型地方政府行为导向。产学研合作为战略性新兴产业发展、科技资源共享及二者的互动创造了有利条件。建立以企业为主体、产学研合作的科技资源共享与科技资源配置集成的条件体系, 为战略性新兴产业发展提供共性技术开发、关键技术研究的引领支撑。因此, 建立促进、引导和扶持科技资源开放共享的法规、政策、基础设施、平台和路径体系, 既是提高国家和区域层面科技资源共享水平和配置效率的前提条件, 也是战略性新兴产业的集约竞争、战略性新兴产业国际竞争力提升的基础。

(2) 由政府主导模式向政府主导和私人合作模式的转变。欧盟委员会能源委员奥廷格对部分成员国要求增加核电技术公共财政投入持保留态度, 认为可再生能源技术也应该由市场主导, 逐步取消公共财政补贴。引导私人、慈善机构和国际组织参与科技资源共享, 是发达国家科技资源共享政府行为创新的重要趋势。特别重要的是如何有效地激励作为私人用品的科技资源共享分配机制^[4]。美国法规及联邦政府扶持和引导私营部门参与科技资源共享建设已积累了不少成功的经验。这是政府适应科技资源海量结构化和科学数据分析工具创新社会需求的有效探索。这要求面向中小企业自主创新和战略性新兴产业内生培育发展开发科技资源共享服务平台建设模式^[5]。这也为我国科技资源共享制度创新、战略性新兴产业内生培育发展和政府行为创新提供了有益借鉴。

致谢

在论文写作过程中, 参阅了科技部网站上的大量数据和文件, 同时参阅了中国科学院国家科学图书馆“科学研究动态监测快报”研究成果。在此表

示感谢。

参考文献

- [1] 杨选良,张薇,程骏.论科技基础条件平台的经济属性及收费政策[J].中国科技论坛,2006(4):24-30.
- [2] 马云泽,张倩.新能源产业发展的动力机制研究[J].南通大学学报:社会科学版,2011(3):121-123.
- [3] 杨信廷,卢兵友,王哲.构建我国自然科技资源共享联

盟的若干问题浅析[J].中国科技资源导刊,2009(1):62-65.

- [4] 孟卫东,李栋.基于shapley值的科技资源共享利益分配机制[J].科技进步与对策,2010(24):43-45.
- [5] 尹明理.面向中小企业的区域性科技资源共享服务平台建设研究——以郑州市科技资源共享平台建设为例[J].情报理论与实践,2010(9):70-72.

(上接第39页)

美国联邦政府的国际差旅在报销时,除了基本的住宿和伙食之外,还可以报销一些其他费用,如干洗费用、通讯费用、租车费用等,根据每个出差人员的具体情况,凭票据报销,以不超过300%的最高食宿总额为准。

美国联邦政府的差旅费用是由美国派驻海外邮局提交的《宾馆和饭店调查》(Hotel and Restaurant Survey (Form DS-2026))报告制订的,以适合联邦人员出差住宿的酒店的单人间含税价格平均数为基础。为了使美国国务院能够随时维持合理的海外差旅标准,联邦雇员若认为某个特定地区的食宿标准不合理,可以向相关的主管部门反映,这些部门可以将突出的问题汇总后,向国务院汇报,供国务院调整标准时参考。

6 结语

美国国立实验室在经费管理方面的一些办法,如非竞争性经费占到实验室经费来源的主要部分,为科研人员提供了较为丰厚的薪金水平,财务人员对项目经费的管理细致而深入,国际差旅经费的管理精细而灵活,对国立实验室的长期良好运行,以及为科研人员安心本职工作提供了保障,值得我们国内的科研管理部门借鉴。

参考文献

- [1] Matt Hourihan. Federal R&D in the FY 2013 Budget: An Introduction. American Association for the Advancement of Science[EB/OL]. [2013-07-20]. www.aaas.org/spp/rd/rdreport2013/13pch01.pdf.
- [2] United States. National Science Foundation. FY 2011 Performance and Financial Highlights [EB/OL]. [2013-07-20]. www.nsf.gov/pubs/2012/nsf12002/nsf12002.

pdf.

- [3] Department of Energy. FY 2013 Congressional Budget Request. Laboratory Tables Preliminary.[EB/OL]. [2013-07-20]. http://energy.gov/sites/prod/files/FY13LabTable.pdf
- [4] The U.S. Department of Energy Office of Science: Steward of Ten World-Class National Laboratories. August 2011[EB/OL]. [2013-07-20]. http://science.energy.gov/~media/lpe/pdf/Introduction_to_the_SC_Labs_2011.pdf.
- [5] LBNL Major Financial Management Roles and Responsibilities [EB/OL]. [2013-07-20]. http://www.lbl.gov/LBL-Work/CFO/assets/docs/fpt/policies/FinMgmtRolesandResp_policy.pdf.
- [6] Research Grants Grade-Evaluation Guide TS-73 April 1968[EB/OL]. [2013-07-20]. http://www.opm.gov/policy-data-oversight/classification-qualifications/classifying-general-schedule-positions/functional-guides/gsrgrnts.pdf 2013-07-20.
- [7] 2013 Pay Tables for Executive and Senior Level Employees [EB/OL]. [2013-07-20]. http://www.opm.gov/policy-data-oversight/pay-leave/salaries-wages/2013/executive-senior-level/.
- [8] 贺德方. 美国、英国、日本三国政府科研机构经费管理比较研究[J]. 科技与经济, 2007(7):87-97
- [9] Ralph Smith . Average Federal Salary: \$83,679 and Lowest Average Pay Increase in 10 Years [EB/OL]. [2013-07-20]. http://www.fedsmith.com/2012/03/25/average-federal-salary-lowest-average-pay/.
- [10] Umeki Thorne. Subject: Official Foreign Travel. U.S. Department of Energy. DOE O 551.1D [EB/OL]. [2013-07-20]. https://www.directives.doe.gov/directives/0551.1-BOrder-d/view.