

主要国家科研机构科技资源配置及政策分析

胡智慧 王建芳 汪凌勇 张秋菊 任真
黄群 刘栋 葛春雷

科技投入等科技资源是科技活动的关键要素和主要推动力量,发达国家长期持续高比例的科技投入是推动其科技创新能力持续提升的主要因素。随着国际科技竞争态势加剧,为了在国际科技竞争中占据优势,世界科技发达国家和新兴国家一方面不断提高科技投入比例;另一方面,力图提高科技投入的使用效率,以高效利用有限的科技资源产出重大科技成果参与国际科技竞争。而科技资源投入方式、科技资源配置效率和配置政策是决定科技资源发挥最大作用的关键。本报告主要选取美国、日本、德国、法国、俄罗斯等主要国家及其主要国立科研机构作为分析研究对象,分析这些国家及其主要国立科研机构的科技投入配置的情况及政策机制,并选择这些主要国立科研机构下属的个别研究所作为分析案例,分析这些研究所的科技投入结构、经费利用结构情况及其相关管理机制,分析总结这些主要国家及其主要国立科研机构及其所属研究所科技投入配置的机制和政策措施,为金 国科技资源优化配置提供借鉴。

一、主要国家科技资源配置及政策分析

(一) 美国

作为科技发达国家,美国具有非常独特的科技体制,政府没有设立像科技部这样的专门机构负责全国科学技术活动的组织、协调与规划,行政、立法、司法三个系统均不同程度地参与国家科学技术政策的制定和科技工作的管理。国家宏观科技管理和决策体系主要包括白宫科技管理机构(包括科学技术政策办公室、管理与预算办公室、国家科技委员会、总统科技顾问委员会)、国会(参众两院)和各联邦部门机构。

美国联邦政府研发预算的确定是一个涉及多方面利益相关者参与的复杂博弈过程。在制定预算前,OMB 会先发布预算优先领域备忘录,以供联邦各机构作为制定预算的原则指导和依据,各机构据此提出当年度本部门的研发预算请求,科学技术政策办公室(OSTP)负责协调、参谋和策划,总统科技顾问委员会提供咨询,最终预算以国会做出的决策为根据。

政府研发投入以国防为重点。美国研发总支出约占 GDP 的 2.8%,其中政府部门的投入占到 27%左右。美国有 20 多个联邦机构资助研发活动,但大部分研发经费始终集中在少数几个联邦机构,各联邦机构的研发预算的比

例在不同年度基本保持稳定。2011 财年美国联邦研发总投资为 1477 亿美元,各机构间的分配情况是:国防部 775 亿美元(52%),NIH 322 亿(21%),能源部 112 亿(8%),国家航空航天局 110 亿(7%),国家科学基金会 55 亿(4%)。可以看出,美国联邦政府研发投资的一半以上用于支持国防研发。

美国联邦预算实行部门切块预算制,国家科技专项计划经费纳入相关联邦机构预算。美国的国家科技计划(一般为跨机构计划)在联邦预算中并非单列,而是在各机构的研发预算中一并考虑的。2012 财年,美国跨机构的三大专项科技计划的预算是:国家纳米技术计划(NNI)预算 21.3 亿美元,网络与信息技术研发计划(NITRD)38.68 亿美元,美国全球变化研究计划(US-GCRP)26.33 亿美元。这些跨机构专项研究计划的预算分列于与该计划相关的各联邦机构的研究预算当中,不是纯自由竞争项目。

联邦研发投资重点关注公益性、基础性研究。美国联邦研发投入总的原则体现为:政府重点投资于体现国家意志、关系国家安全和长远发展的重大前瞻性、公益性、基础性研究;与产业、经济发展相关的技术开发与推广类计划,政府以投入引导资金的方式,刺激社会资金的广泛投入。

美国当前科技优先领域的主要目标包括:(1)促进经济与就业的可持续增长,重点支持可增强美国领导地位的机器人、网络物理系统与柔性制造等先进制造研发,支持可建立 21 世纪生物经济的生物技术与生物系统设计的研究活动,支持国家纳米计划与联邦网络与信息技术研发计划;(2)在抗击高危疾病的同时降低医疗成本,重点支持可加速生命科学进步的成像技术、生物信息技术与高通量生物技术等研发活动;(3)清洁能源技术,优先支持太阳能、下一代生物燃料、可持续绿色建筑等技术以及先进车辆技术等研发活动;(4)理解、适应与减缓全球气候变化的影响;(5)发展保卫美国的军队、国民和国家利益的相关关键技术等。

(二) 日本

国家科技发展战略是日本政府制定科技预算的基本依据。日本政府的科技预算是根据国家科技发展战略来制定,而国家科技发展战略主要体现于《科技基本法》和《科技基本计划》。内阁府的综合科学技术会议每年 6 月针对下一年度的科技预算提出“科技预算资源分配指南”,主要包括预算编制要求、经费的分配方针、追加预算的具体要求等内容。相关省厅参照该指南的方针,决定科学技术相关政策的先后顺序,评估国家的重大研究开发项目,并决定本部门下一年度的“科学技术相关预算编制”等;财务省汇总各省厅预算并编制总预算方案,调整后提交内阁审议,最终由国会在第二年的 3 月审议通过。

高比例研发投入,文部科学省是主要预算部门。20 世纪 80 年代以来,日

本国内研发经费总额一直呈现着明显的上升趋势,是全球研发经费数量仅次于美国的国家,近年达到约 1500 亿美元。日本研发总投入占 GDP 的比例自 1998 年以后一直高于 3%,2008 达到 3.44%,高于大多数 OECD 发达国家。2009 财年,日本政府科学技术预算为 3.55 万亿日元,其中文部科学省(MEXT)占 65.9%。科技支出方面的第二大部门是经济产业省,占总量的 15%,其很大一部分是用于能源专项任务的。其他 3 个部门——厚生劳动省、农林水产省和防卫厅各占约 4%。

国立科研机构经费以政府稳定支持为主。日本的国立科研机构主要是以国家的科技政策为依据来设置,分别隶属于内阁府、各省厅,其经费主要来自政府预算,按照国家经济和社会的总体发展需求来确定研发工作。公共科研机构的经费配置以稳定性事业费为主要方向。日本政府主要通过两种方式向高校和公共科研机构提供研究经费:(1)运营费补助金(相当于事业费),主要用于支付研究人员以及辅助人员的工资、最低限度研究经费、研究基础运营费(保养、维护设施费用、设备费)等,这类经费是高校和科研机构的主要经费来源,大约占到总经费的 90%左右(为政府直接财政预算拨款);(2)竞争性研究资金,即所谓的竞争申请的课题费,主要由文部科学省、经济产业省、总务省、农林水产省、厚生劳动省、环境省、国土交通省以及内阁府 8 个省府来支配,如“科学研究费补助金”、“科学技术振兴调整费”(文部科学省)、“基础研究推进事业”(厚生省)、“产业技术研究支持事业”(经济产业省)、“地球环境研究综合推进费”(环境省)。目前,竞争性研究资金中的 80% 流向大学,15% 左右流向公共科研机构(包括国立、公立和独立行政法人研究机构)。

竞争性经费占科技投入的比例仅占 10%。竞争性经费根据性质不同又分为“补助金”和“委托费”两类。“补助金”采用的是自下而上的模式,研究人员根据自由研究兴趣提出研究费申请,经费分配机构审查采纳后进行支持,包括个人补助和机构补助,文部科学省和厚生省的科学研究补助金均属于此类经费。而“委托费”采用的是自上而下的模式,资金分配机构对特定的研究课题进行公开招标,审查采用后进行支持,文部科学省的“科学技术振兴费”即为此类经费。根据日本政府科技预算,1995 - 2006 年竞争性研究经费预算比例一直在增加,但竞争性经费占政府科技投入的比例一直在 10% 以下。在中央政府各部门中,文部科学省掌控的竞争性经费最多,如“科学技术振兴调整费”作为“政策任务导向的竞争性经费”,由文部科学省负责申请管理,并委托日本科技振兴机构(JST)具体操作。

对于竞争性研究经费,各资助机构有着严格的细则规定。文部科学省根据经费用途不同将进入研究机构帐户的竞争性经费分为直接经费和间接经

费:直接经费是直接面向研究人员的科研补助,只限于与研究相关的事宜,如物品费、差旅费、酬谢金以及其他费用。间接经费是指面向接受资助的研究人员所属研究机构的科研补助,可用于改善研究人员的研究环境,不但可用于研究成果专利申请相关费用,还可用于支付研究人员和辅助人员的薪酬。

依据《第三期科学技术基本计划》进行优先领域投资。《第三期科学技术基本计划》提出重点推进发展的4个领域是生命科学、信息通信、环境、纳米技术与纳米材料。2007年这4个领域合计研发经费达78453亿日元,占国内研发总经费的41.41%。信息通信领域研发经费最多(31513亿日元),占16.63%,其他依次为:生命科学领域14.20%,环境科学领域5.68%,纳米技术与纳米材料领域4.89%。且2007年财年的数据显示,29个研发型独立法人机构的研究开支的33%用于科技战略优先研究领域。

(三) 德国

联邦各部执行预算、财政部监管。德国联邦各部是联邦预算的具体执行单位,财政部负责监督各部门的预算执行情况。德国政府预算程序分为预算编制、议会审议通过、各部门组织预算执行、预算的事后检查和评价四个阶段。联邦教研部是主管国家科技发展的政府职能部门,负责制定并实施科学技术发展方针、政策,利用政策法规和管理科研经费等手段,对国家科技活动进行宏观调控。

科技经费采用联邦和州政府两级投入机制。德国研发支出约占GDP的2.8%。德国宪法(德国统一前被称为《基本法》)第91b条规定,在跨区域的情况下,联邦和州可以根据协议共同协力资助大学外的科学研究机构和计划,允许联邦和州政府执行“政府支出”,并根据一定的分工和标准安排共同的协作任务和承担筹资义务。以2007年为例,联邦和州研究与发展支出已达182亿欧元,其中联邦支出101亿欧元,各州支出80亿欧元。因此联邦和州政府在科研投入中均占有相当重要的地位(见表1)。

表1 德国联邦和所在州政府共同资助国立研究机构的经费比例(2010年)

名称	研究所数量	财力资源配备比例(联邦政府/所在州政府)
马普学会(MPG)	79	50:50
弗朗霍夫协会(FhG)	59	90:10
亥姆霍兹中心(HGF)	16	90:10
莱布尼茨联合会(WGL)	87	50:50

联邦教研部是科研经费的主要掌管部门。联邦教研部管理联邦政府70%以上的研发经费,其次为联邦经济技术部(25.5%)和国防部(11.9%)。

德国四大科研机构的不同定位决定了经费配置方式的不同。德国国立科研机构的科研经费有四大来源:联邦政府、州政府、经济界和欧盟,联邦和州共同研发经费约2/3作为以研究绩效为依据的基本经费分摊给了现有研究机构,剩下的1/3则作为“项目资助”经费提供。德国四大科研机构根据不同的分工定位,联邦和州政策给予的经费投入有所不同,如马普学会经费来源中来自政府的机构式资助占到77%,亥姆霍兹联合会为75%,莱布尼茨科学联合会为65%,而弗朗霍夫协会政府机构式资助仅占29%。

对科研机构的资助以机构式的稳定支持为主。德国联邦政府提供的创新与研发经费,用于大学外公益性研究机构的基础研究和应用性基础研究,主要是以“机构式资助”方式投入马普学会(MPG)、弗朗霍夫学会(FhG)、亥姆霍兹联合会(HGF)和莱布尼兹学会(WGL)等科研机构,还有部分以“项目资助”的方式投入各类研究机构。项目资助又分为直接项目和间接项目资助。直接项目资助是对具体研究领域内的项目提供资助。间接项目资助不针对某一课题,而是对某一方面提供资助,如开发和加强研究基础设施,加强科研合作等。以2010年联邦政府科技支出为例,对科研机构的机构式研究资助经费总额为64.54亿欧元,占联邦和州政府研究资助经费总额的42%,其中马普学会和德国科学基金会(即德国研究联合会)占32%,约为20.56亿欧元;亥姆霍兹联合会占29%,约为18.63亿欧元;莱布尼茨科学联合会占7%,约为4.73亿欧元;此外,联邦各部委下属研究机构占26%,约为16.74亿欧元;其它非营利机构占6%,约为3.88亿欧元。

机构式资助以核定编制方法进行分配。德国政府对国立科研机构的机构式资助由议会用核定编制的办法确定人员工资额、运行费、仪器设备费和基建费等,而项目资助由政府委托给项目负责单位,研究机构和企业均可按项目招标要求提出申请。为了提高科学研究创新潜力的有效性,2010年5月德国联邦政府新推出了主要针对高等院校、由联邦和州共同资助的大学外研究机构(诸如弗朗霍夫协会、马普学会、亥姆霍兹联合会、莱布尼茨科学联合会)以及联邦研发机构的科学家的专项资助措施(简称VIP)。它将以“项目资助”方式予以保障,资助期限可最长达3年。在可支配经费的范围之内,每项计划的资助额度按各自申请计划的要求而定;但每项计划的年度资助额一般不超过50万欧元(即资助总额控制在150万欧元以内)。该项资助的重点与标准是贴近基础研究的项目。目的是作为专项计划(联邦教研部、联邦技术与经济部)或出自基础研究的创办企业计划发展创新。

(四) 法国

多层次科技预算决策机制。在法国的科技决策体系中,由总统主持的国家科学与技术高等理事会(HCST)负责国家科技管理的顶层设计,把握科学技术的发展方向;由法国高等教育与研究部及其他相关部门的部长或部长级代表组成的“科学与技术研究部际委员会”(CIRST)也在某种程度上参与确定科技发展的重大方针政策,遴选科技优先发展领域,并在经费预算与分配等方面参与决策;高等教育与研究部作为掌管法国研究与技术的主要部门具有财政政策工具的权利,负责政府预算的编制并协调资源分配;国家科技预算的最终审议、决定和监督由议会负责。

政府研发投入主要用于公共研究机构。法国总研发支出约占 GDP 的 2.1%,其中政府投入占总投入的比例接近 40%。政府投入的 80% 以上用于公共研究机构。法国执行科学研究活动的公共研究机构主要有两种类型:(1)科技型公共机构(EPST),主要从事基础研究和应用基础研究,包括法国国家科研中心(CNRS)、国家农业研究院(INRA)、国家信息与自动化研究所(INRIA)等;(2)工贸性公共机构(EPIC),主要从事应用研究和技术开发,有些机构还承担政府委托的相应的行政管理职能,包括原子能总署(CEA)、国家空间研究中心(CNES)、环境和能源管理局(ADEME)等。

政府科技资源配置依照《组织财政法》实施。法国政府的科技资源配置依照 2006 年开始实施的《组织财政法》(LOLF)编制以结果和绩效为导向的政府绩效预算案。预算结构的第一层是达成国家目标的若干项任务,每项任务分为若干个任务导向的计划来执行,计划再细分为若干个行动方案。每个政府部门分别负责达成其中的几项任务,也有必须藉由跨部门合作以达成的任务。与科研相关的是“研究与高等教育任务”(MIREs),由高等教育与研究部负责,该任务的预算即作为政府提供研究经费的主要架构与方式。2009 年“研究与高等教育任务”共分 12 个任务导向的计划,高等教育与研究部负责主导其中的 5 个计划,其它 7 个计划由其它部门主导,进行跨部门合作。

政府对科技型公共研究机构的支持以机构式稳定支持为主。2006 年,法国政府科技投入中机构式经费为 148 亿欧元,占到总投入的约 77.4%。并且,科技型公共机构的稳定性支持比例较高,如对大学和法国科研中心的机构式经费占到约 90%,而其他公共研究机构则不到 60%。机构式经费主要通过政府与大学、公共科研机构的“多年度合同”进行分配。每期合同结束后,主管部门委托科研与高等教育评估署(AERES)对科研机构上一期合同执行情况进行评估。此外,法国基于项目的竞争性经费占政府研发投入比例逐年上升,其占总公共研究资源的比例从 2000 年的 15.2% 增加到 2008 年的 22.3%。

2009年发布的法国《国家研究与创新战略》”提出优先领域方向为：医疗、卫生、营养与生物技术；环境紧迫性与生态技术；信息、通信与纳米技术。

(五) 俄罗斯

多方面参与科技决策、教育科学部为核心。俄罗斯科技体制的最高政策层是俄罗斯联邦总统、俄罗斯联邦议会、俄罗斯联邦政府和其他行政机构(联邦各部、局和署),负责制定国家研究、技术与创新政策。俄罗斯联邦议会上议院通过教育与科学委员会、工业政策委员会、信息政策委员会等以组织专家讨论的方式参与创新政策的制定。负责科学、技术与创新政策的国家行政机构的体系主要包括:在制定和实施公共研究与创新政策中占据中心位置的俄罗斯教育科学部,以及参与该领域政策制定与协调工作的部委,包括财政部、经济发展部、工业贸易部、能源部和联邦航天局。俄罗斯教育科学部利用联邦专项计划等各种形式来支持各个科学领域的研究与创新。

研发总支出中政府支出高达60%。俄罗斯研发总支出占GDP的比例约为1.2%。近十年来,俄罗斯政府研发预算拨款占国内研发支出的比重在60%左右,并有逐年上升趋势。以2009年为例,俄罗斯政府研发预算占全国研发总经费的65%。

政府研发预算半数以上用于大型国企。俄罗斯政府拨款采用年度预算拨款制度,俄罗斯议会根据全国整体经费情况确定其科研预算经费比例。俄罗斯政府研发预算的半数以上拨给了企业(以大型国有企业为主),30% - 40%拨给了俄罗斯科学院等国立科研机构,拨给大学和非营利组织的政府研发预算所占份额很少。

国立科研机构中俄罗斯科学院和俄罗斯医学科学院是政府预算拨款的重点对象。俄罗斯的基础科学研究以6大国家级科学院为主力,包括:俄罗斯科学院、俄罗斯农业科学院、俄罗斯医学科学院、俄罗斯教育科学院、俄罗斯建筑科学院、俄罗斯艺术科学院。截止2008年底,国家科学院科研机构总数为850家,其中俄罗斯科学院433家,俄罗斯农业科学院205家,俄罗斯医学科学院69家,俄罗斯教育学院22家,俄罗斯建筑科学院5家,俄罗斯艺术科学院3家。2011年,俄罗斯科学院和俄罗斯医学科学院在6大国家级科学院中所获得的政府科技预算拨款最多。

政府通过联邦预算、联邦专项计划和基金三种基本机制进行研发资助,国立科研机构的经费以联邦预算为主。联邦预算拨款的主要形式基本上是根据各科研机构和大学的人员数量、上一年度的经费水平来分配资金。通过联邦专项计划的项目拨款比重不超过联邦研发预算总拨款的1/4,大学、科研机构和私营企业都可以参与这些联邦专项计划竞争性预算资金的分配。基金资助

的对象主要是小规模的研究团队或个人,资金分配的主要标准是依据研究方案的质量和申请人团队的项目执行能力。例如,俄罗斯基础研究基金会(RFBR,是俄罗斯基础研究领域的国家级科学基金会)每年获得的国家预算拨款占俄罗斯联邦民用科学预算拨款的6%,其提供的资助是国立科研机构基础研究经费的补充性来源。俄罗斯国立科研机构的研发经费中来自政府预算内拨款的比例一直稳定在75%左右。

(六) 分析

依据以上内容,将五国国家层面科技资源配置的情况比较如下表。

表2 五国国家层面科技资源配置情况比较(说明数据来源)

国家		美国	日本	德国	法国	俄罗斯
经费情况	研发总支出(GERD)	398.194	148.719	83.975	47.953	33.368
	GERD 占 GDP 百分比	2.785%	3.440%	2.822%	2.206%	1.235%
	政府投入占 GERD 百分比	27.054%	15.620%	28.403%	38.913%	64.720%
预算参与机构		联邦各机构、OSTP、OMB、总统科技顾问委员会、国会	内阁府综合科学技术会议、相关省厅、财务省、国会	联邦教研部等部门、财政部、州政府等	议会、科学与技术研究部际委员会、高等教育与研究部	总统、联邦议会以联邦各部,主要是教育科学部
预算依据		体现国家意志、关系国家安全和长远发展的重大前瞻性、公益性、基础性研究	国家科技发展战略,体现于《科技基本法》和《科学技术基本计划》	《基本法》:联邦和州可以根据协议共同协力资助大学外的科学研究机构和计划	《组织财政法》“研究与高等教育任务”	《俄罗斯预算法典》《预算联邦制发展规划》《国家科学和科技政策法》和俄罗斯政府的相关决议

国家	美国	日本	德国	法国	俄罗斯
预算分配过程	由联邦各机构提议当年度本部门的研发预算请求, OSTP、OMB 负责具体执行和协调, 总统科技顾问委员会提供咨询, 国会做出最终预算决策。	内阁府综合科学技术会议针对下一年的科技预算提出“科技预算资源分配指南”, 相关省厅参照指南决定本部门下一年度的“科学技术相关预算编制”等, 财务省汇总各省厅预算并编制总预算方案, 调整后提交内阁审议, 最终由国会审议通过。	政府预算程序分为预算编制、议会审议通过、各部门组织预算执行、预算的事后检查和评价四个阶段。联邦教研部是主管国家科技发展的政府职能部门, 利用政策法规和管理科研经费等手段, 对国家科技活动进行宏观调控。	国家科学与技术高等理事会、科学与技术研究部际委员会制定科学技术发展方向, 高等教育与研究部负责预算编制和分配, 议会审议通过。	由联邦财政部中期预算收入预测, 并编制预算草案, 由联邦议会进行预算的审核与批准, 由各部门与机构执行预算
预算分配方式	按领域预算、部门切块分配	运营费补助金、竞争性研究资金	机构式资助、项目资助	任务导向的直接拨款与竞争性资助相结合	联邦预算、联邦专项计划、基金
政府投入中稳定性经费比例		90%	67%	77%	75%
科技预算的重点机构	DOD 52% NIH 21% DOE 8%	文部科学省 65.9% ; 经济产业省 15%	联邦教研部 70% ; 联邦经济技术部 25.5%	国防 19% ; 法国研究中心等科技型公共机构 24%	俄罗斯科学院及分院 69.4% ; 俄罗斯医学科学院 20.6%

注:“经费情况”数据来源于 OECD“Main Science and Technology Indicators”中数据相对完整的 2009 年统计数据, 个别没有 2009 年数据的以 2008 年数据作为补充。

通过以上比较可以总结如下特点：

(1) 政府投入占国家研发总投入的比例悬殊

从政府投入占研发总支出的百分比来看,各国政府的贡献程度有所不同:美国 27%、日本 16%、德国 28%、法国 38%,而俄罗斯区别于其他发达国家,政府投入占到了总投入的 60% 以上。

(2) 科技预算决策大都具有法律依据

各国科技预算的制定都依一定的法律法规,但体现形式各有不同,如日本政府的科技预算是根据国家科技发展战略来制定,而国家科技发展战略主要体现于《科技基本法》和《科技基本计划》;法国的《科研指导法》是政府规划未来科技发展的基础和法律依据,并通过《组织财政法》来分配科技资源;德国的《基本法》规定了联邦和州政府共同资助科学研究。

(3) 国家科技预算投入以科技战略目标为导向

各国的科技发展规划制定、决策过程不尽相同,但各国科技预算的决策或多或少都有最高政策层的参与。从预算过程来看,一般都是通过科技相关部门申报预算请求,然后经高层讨论协调做出决策。更为重要的是,各国科技预算投入都以科技战略目标为导向,如美国以总统的任期目标为基础,科技投入重点关注关系国家安全和长远发展的重大前瞻性、公益性、基础性研究;日本国家乃至机构层面的科技预算投入都围绕《科学技术基本计划》来执行;而法国的政府预算投入完全依照《组织财政法》“研究与高等教育任务”来分配。

(4) 科技预算配置思路有所不同

各国科技预算确定后向预算执行部门的分配方式各有不同。美国属于典型的部门预算制,按领域所属部门切块分配预算,联邦预算直接划拨给国防部、能源部、卫生与公共服务部及国家航空航天局等,且部门内部的预算分配不是完全竞争性分配,通过有限竞争执行预算计划任务。而其他各国通常都由统管科技的一个或几个政府部门负责向科研机构分配经费,如法国高等教育与研究部全面负责机构式经费与竞争性经费的分配;日本由文部科学省为主的各省厅向下属科研机构分发经费;德国则由联邦、州科学联席会议负责预算协调。

(5) 各国政府对国立科研机构的投入以稳定支持为主

日本、法国和俄罗斯等国政府对国立科研机构的稳定经费支出都占到了总支出的 75% 以上,尤其是从事基础研究或应用基础研究的机构,各国均以政府直接预算投入为主。

(6) 科技资源分配的领域分布体现各国科技战略的优先性

从政府预算分配的机构和领域分布来看,美国对国防的投入占据了总投

入的 50% 以上,而法国的国防仅占 19%,凸显了两国的不同战略优先性。

此外,各国为了实现更高的宏观战略目标,都按照国家层面的创新战略来制定科技专项计划,但其经费配置方式有所不同。如美国所有经费都是部门切块划分的,其三大专项科技计划(国家纳米技术计划、全球变化计划、网络与信息技术研发计划)只体现战略引导性,仅确定方向,而没有列支预算,其利用的经费分列于与该计划相关的各联邦机构的研究预算当中;而俄罗斯的专项计划有预算经费,并通过机构申请的方式来分配。

二、主要国家国立科研机构科技资源配置及政策分析

(一) 美国能源部所属国家实验室

美国能源部(DOE)是联邦重要的政府机构之一,负责联邦政府能源政策制定、能源行业管理、能源技术研发、清洁能源的生产和利用、核能研发和核安全管理以及核武器研制、环境保护等。DOE 下设 17 个国家实验室(其中能源部科学办公室有 10 个国家实验室,国家核安全管理委员会 3 个、能源效率与可再生能源办公室 1 个、核能办公室 1 个、化石能源办公室 1 个、环境管理办公室 1 个),它们是高能物理和核物理、等离子科学、高分子化学、金属与冶金学、纳米科学等领域全球规模最大、综合性最强的科研机构群体之一,拥有世界一流的大科学装置。

美国能源部预算中科研相关经费达到 20% 以上。能源部预算主要有能源(包括能源效率与可再生能源办公室、核能办公室、化石能源办公室、电力运输与能源保障办公室)、科学(能源部科学办公室与能源高级研究计划署)、国防(国家核安全管理委员会)与环境管理(环境管理办公室)4 大部分。2012 财年,能源部总预算为 288.89 亿美元:其中国防领域所占比重最大,高达 40%;环境管理与科学领域所占比重均为 21%;能源领域为 17%。

能源部以项目形式向实验室提供拨款。能源部所属国家实验室不是按机构式拨款,而是围绕各办公室的科学计划,以项目的形式向各国家实验室分配预算拨款。科学办公室主要面向下属 10 个实验室拨款,同时也对其他办公室所属国家实验室拨款。

能源部科学办公室的预算中科学研究经费占到约一半。能源部科学办公室是资助能源领域基础研究的最重要部门。2010 财年,能源部科学办公室预算拨款总计 49.04 亿美元,其中科学研究占 46%,设施运行占 38%,设施建设占 7%,主要设备项目(包括 ITER 等)占 6%。

科学设施的运行费通过交叉科学计划拨付。能源部科学办公室通过 6 大交叉科学计划办公室管理其研究组合,包括先进计算科学、基础能源科学、生物与环境研究、聚变能研究、高能物理、核物理。科学设施运行、建设与主要设

备项目等有机地融入各研究计划之中,其中核物理与基础能源科学研究拨款中科学设施运行、建设与主要设备项目占其总预算的50%以上。

(二) 美国国立卫生研究院

美国国立卫生研究院(NIH)既是医学研究机构,又是代表政府负责全国卫生研究领域经费发放与管理的机构。2010年,NIH工作人员数(全时当量)为18353名。2012财年NIH总预算320亿美元。NIH下属27个机构,包括19个研究所、7个研究中心和国家医学图书馆(NLM)。从组织结构来看,19个研究所可以大致分成5大类:

- 疾病名称类(癌症、心理健康、糖尿病、关节炎等9个);
- 器官系统类(心脏、肺和血液、眼睛、牙齿等3个);
- 生命的阶段或特定的人群团体类(儿童、老年2个);
- 科研领域类(一般医学科学、环境科学、人类基因等3个);
- 职业或技术类(护理、生物成像和生物工程2个)。

7个研究中心可以分为2类:一类是运营支持中心,包括临床医学中心(CC)、科学评审中心(CSR)和信息技术中心(CIT),他们不进行生物医学科研也不提供基金资助研究,根据相关法律,它们不能从联邦财政预算中获得拨款,运行资金来自于其它研究所或中心的项目经费。另一类中心是研究支持中心,是支持研究或提供研究基础设施的实体,包括国家研究资源中心(NCRR)、Fogarty国际中心(专门支持美国和其他国家之间的医学健康类国际科技合作研究)和国家补充与替代医学研究中心(NCCAM)、国家少数民族健康与健康水平差别研究中心(NCMHD)。27个机构中,除第一类运营支持中心的三个机构外均有自己的预算拨款,可在各自领域自主决定优先资助方向和使用预算方案。

NIH研究所担负科研和资助管理活动的职能。NIH所属研究所一方面从事自己领域的科学研究,另一方面代表NIH管理向大学等发放的竞争性研发项目经费。NIH各研究所预算不仅包括各研究所对下属研究中心和实验室的投入,也包括通过这些研究所对外发放的经费,各机构的预算年度变化情况。

NIH超过80%的预算属于对外资助经费。以2012年度预算情况为例,其对外资助经费主要包括:研究项目基金52.9%、其他类研究资助8.2%、研究中心资助9.5%、研究培训资助2.5%、研发合同11.1%等,其资助对象包括国内外3000多家大学、医学院和其它研究机构。

NIH内部经费支出以院内研究项目为主。NIH用于内部的经费包括院内研究项目(The intramural research program)、研究管理与支持、基建与设施经费、院长办公室直属经费(主要负责协调NIH院内和院外的研究活动)等内

容。2007 - 2010 年,NIH 内部经费支出占 NIH 总经费的比例由 17.3% 增加到了 18.0%。

NIH 的院内研究经费由各研究所和研究中心以内部研究项目的形式拨付给下属中心和实验室。NIH 各研究所的内部研究项目与外部资助项目类似,需要由研究所内的各首席研究员(PI)向研究所或研究所下属的研究中心提出申请,然后由研究所或研究所下属的研究中心组织评议才能形成项目。内部研究项目的经费与外部资助项目类似,一般包括:人员工资与福利(但不包括 NIH 员工的基本工资)、咨询费、设备费、物资供应费、病人护理费、差旅费、会议和对外合作费、其他费用等,其具体比例由项目的 PI 决定。

根据研究所性质的不同,各研究所以院内研究项目形式拨付下属中心和实验室的比例有所不同。如国家癌症研究所(针对癌症,包括从基础到应用再到发展的研究)2010 财年掌握的总经费合计 50.98 亿美元,其中用于院内研究的比例是 15.8% (8.05 亿美元),国家心肺血液研究所 2010 财年经费合计 30.94 亿,其中院内研究的比例是 6.0% (1.86 亿),国家过敏与传染病研究所 45.15 亿,其中院内研究的比例是 12.0% (5.41 亿)。而国家综合医学研究所主要针对基础研究,适合院外研究单位和个人分散、自由开展,几乎全部支持院外研究活动,2010 财年总经费 20.48 亿,其中院内研究经费比例仅为 0.1% (0.028 亿)。另外,国家研究资源中心、Fogarty 国际中心则不支持内部研究项目。

表 3 2010 年 NIH 各机构内部研究项目经费所占比例情况(单位:千美元)

机构	内部研究项目计费	机构总支出	比例
国家癌症研究所 - NCI	805,332	5,098,147	15.8%
国家过敏与传染病研究所 - NIAID	541,481	4,515,426	12.0%
国家心肺血液研究所 - NHLBI	186,249	3,093,501	6.0%
国家综合医学研究所 - NIGMS	2,809	2,048,112	0.1%
国家糖尿病消化与肾病研究所 - NIDDK	179,761	1,958,905	9.2%
国家神经病学与卒中研究所 - NINDS	158,541	1,633,568	9.7%
国家精神卫生研究所 - NIMH	174,895	1,493,510	11.7%

机构	内部研究项目计费	机构总支出	比例
国家儿童健康与人类发育研究所 - NICHD	170,276	1,327,349	12.8%
国家研究资源中心 - NCRR	0	1,267,021	0.0%
国家老化研究所 - NIA	114,465	1,108,208	10.3%
国家药物滥用研究所 - NIDA	87,797	1,066,909	8.2%
国家眼科研究所 - NEI	71,525	705,793	10.1%
国家环境卫生研究所 - NIEHS	182,003	774,008	23.5%
国家关节肌肉骨骼及皮肤病研究所 - NIAMS	55,009	538,028	10.2%
国家人类基因组研究所 - NHGRI	104,151	524,131	19.9%
国家酒精滥用与中毒研究所 - NIAAA	47,788	461,544	10.4%
国家耳聋与其他交流障碍性疾病研究所 - NIDCD	38,408	418,001	9.2%
国家口腔与颅面研究所 - NIDCR	61,896	412,527	15.0%
国家生物医学影像学与生物工程学研究所 - NIBIB	11,358	316,028	3.6%
国家少数民族健康与健康水平差别研究中心 - NC-MHD	3,685	211,194	1.7%
国家护理医学研究所 - NINR	6,547	145,420	4.5%
国家补充与替代医学研究中心 - NCCAM	8,165	128,615	6.3%
Fogarty 国际中心 - FIC	0	69,957	0.0%
“路线图”专项资助计划	34,617	544,028	6.4%
NIH 总计	3,306,312	30,933,148	10.7%

NIH 内部依据定期评估进行人员配置及课题经费分配。在内部人员评价方面,NIH 采用的制度是 5 年 -6 年共 11 年连续评议淘汰机制,最终能成为固定科研人员约占 5%。对科技人员的晋升通过同行评议方式来进行,初、中级科技人员每 3 -4 年评议一次,高级科技人员每 4 年评议一次。所长、实验室主任到课题组长(PI)也都要定期接受评估,一般实验室主任和课题组长 4 年

评一次,所长4-6年评一次。评估小组以聘请院外人员为主。评估结果要写成书面报告,返回被评实验室。其中对课题组的评议结果分5个等级,并根据不同等级分别提出建议:增加支持、继续维持、削减资源、2年后复议、撤消课题组。对于撤销课题组的,该课题组负责人(PI)必须离开NIH。此外,除了定期接受外部专家评估,各所每年还填写详细的评估表进行自评。

为支持基础科学突破灵活为研究所增加经费。NIH既对各种疾病进行大量研究,又给予基础科学高度重视。在如下情况出现时,NIH会要求为特定研究所增加经费:对新发现进一步挖掘,比如分离出了新的致病基因;最新发现终于为某些疾病的研究提供了可能,则鼓励研究这些疾病;发展适用于多学科多疾病的研究技术,如计算机科学、成像技术、基因图绘制技术等。

(三) 日本理化学研究所

日本理化研究所(RIKEN)是日本唯一的自然科学综合研究所,于2003年10月改制为由文部科学省管辖的从事科学研究的独立行政法人机构,主要面向世界科技发展前沿和本国的战略需求,从事前沿基础研究和战略领域的基础研究,是开放式的国际性综合研究所。到2010年,RIKEN已拥有3327名固定职工、3091名客座研究员、1223名研究生;包括50多个实验室、5个研究所、7个研究中心和支撑机构,并拥有世界上最大的电子加速能源(8GeV)SPRING-8。

RIKEN的经费88%来自政策财政拨款。政府财政拨款中包含了运营交付金和设备的补助金,其次的经费来源为委托性事业费(包括来自国家的竞争经费和其它委托资金)。政府财政拨款由研究所自主决定经费的使用和分配,政府负责监督和审查经费支出情况。自2003年转型为独立行政法人以来,RIKEN预算逐年增加,2008财年达到了980.33亿日元,政府拨付经费达到909.60亿日元,占到总预算的92.8%,其中包括营运费补助金、设施维护补助金、大科学装置运营维护补助金等;自营收入^①有70.44亿日元,占7.1%,其中包括受托研究收入、事业收入(专利权收入、赠款等)与非事业收入(租金、利息收入等)以及大科学装置使用收入等。

RIKEN其他预算外经费来源包括:文部科学省和其他省厅的竞争性研究资金、政府委托研究经费、公共和私营机构提供的助成金以及捐赠等。2008财年RIKEN预算外经费有133.56亿日元,其中竞争性经费88.76亿日元。

RIKEN对各领域的经费支出中脑科学占最大比例。从支出情况来看,大科学装置建设运营维护费支出最多,达到235.6亿日元,占24.1%。

^① 编者注:自营收入是指利用营运费补助金开展事业可能产生的预期收益

(四) 德国马普学会

马普学会是德国最大的基础研究组织,现有的 80 个研究机构分布在 16 个联邦州地区,另有 4 个研究所驻国外。马普学会是注册独立法人,除新建的佛罗里达研究所和合营研究所及个别股份公司研究所外,绝大多数马普研究所都是非法人机构。该学会设有 3 个学部,即生物医学部(28 个研究所)、化学物理技术部(30 个研究所)和社会与人文科学部(19 个研究所)。截至 2010 年 1 月,马普学会共有 21200 人,其中职员占 80%。在职员工中编内科学家占 14%,编内非科学工作者占 40%;在科学家中外国人占 31.7%。马普学会研究所的特征是进行新型领域的探索性基础研究,课题研究重点是在生物-医学、物理-化学技术以及人文与社会科学研究领域。同时该学会还担负着 4000 名博士生的指导任务,这在世界上也是相当独特的,也足以表明它不仅需要搞研究,而且还有教学任务。^①

马普学会经费来源中联邦和州共同机构式资助占到 77%。马普学会 2010 预算从来源看由 4 部分构成:联邦和州共同机构式资助、自己的收入、项目资助和特别经费(给予科学家的特殊补贴,专门用于生活补贴,如住房、子女入托及教育等。由联邦和州政府资助,主要是为了改善科学家的生活条件,以期留住并吸引更多的国内、外专家留在或者来德国从事科学研究工作)。各部分所占比例见图 20。2011 年,该学会得到联邦和州政府的共同资助达 13 亿欧元——由联邦和州政府各提供 50%。根据“研究与创新公约”的约定,与 2010 年相比,该项机构式资助增长了 5%。2008 年,马普学会获得的第三方经费(说明)占其总预算的约 20%。

马普学会经费支出中人员费用占到 40% 以上。2010 预算使用情况如图 22 所示,其中人员费用包括人员费(33%)、特别经费(1%)、津贴(8%)。其次为事业费(26%)和项目资助支出(16%)。

马普学会的经费配置会参考科学家的成就。马普学会的经费配置原则:首先,通过研究经费的最佳配置来提高研究单元的履约能力,进而改善学会聘用制度的内部与外部环境;其次,是按照科学家的成就来分配科研经费,主要考虑发表论著数量、争取第三方经费情况、投入产出结果、学生培养情况(如投入到每位博士生培养的时间)、奖励和其它科学荣誉称号等。此外,马普学会大部分研究所的方向调整都取决于学会聘用的卓越科学家。学会为其提供一套非常好的配备,并使其在选择团队、课题以及研究方法等方面享有完全的自主权。

^① 编者注:马普学会主席在德国科学委员会的会议上的讲话

研究所建设相关费用(含新所)由马普学会统一支付,科学家工资固定。在马普学会,与研究所建设相关的事务(建筑、科研设施与仪器设备等)一律由学会统一公开招标并实行集团采购,所需经费也由学会统一支付。马普学会科学家的工资待遇是根据德国公务员劳资协定执行的,他们一进入马普研究所,就知道自己未来若干年的全部收入,无须为晋职晋级烦恼。另外所有职员都可以参与决定研究所的发展方向,并且在所长和研究组领导人之间直接进行预算分配。^①

(五)德国弗朗霍夫协会

弗朗霍夫协会是德国乃至欧洲最大的以应用研究为主的合同研究机构,目前拥有 59 个研究所,职员 17000 人。绝大多数弗朗霍夫研究所聚焦于应用研究,也进行产业、企业和国家方面的合同研究。

政府预算拨款和产业界合同构成弗朗霍夫协会的主要经济来源。弗朗霍夫协会每年的研究经费总额为 16 亿欧元,其经费来源主要分两块,一块是政府给予的非竞争性的机构式资助预算拨款,该项资助使得弗朗霍夫协会得以进行面向未来的研究;另一块是竞争性经费,主要是来自产业合同研究的经费(此项收入得以充分展示其研究成果并迅速实现知识与技术转移),以及来自国内和欧盟公开招标课题的经费,政府的科研项目经费使协会得以进行竞争性前沿项目的研发。弗朗霍夫协会科研实力雄厚,面向客户需求,提供优质科技服务,因而能够从市场上包括从产业界以及各种政府项目中竞争到巨大的科研经费。

不同研究所的经费来源结构有所不同。在弗朗霍夫协会所属研究所层面,从事民用应用技术开发的研究所合同收入达到所需经费的 70%;从事国防和军工项目的研究所经费由国防部全额资助;从事科技推广与咨询服务的机构,所需经费的 25% 来自服务收费,其余由政府预算承担。跨所合作研发项目(主要是马普协会与弗朗霍夫协会的合作项目)由协会提供专项补贴。

经费支出中人员费占一半。弗朗霍夫协会分 3 部分:人员费,主要用于支付员工的工资;事业费,指研究所的运行费用(含行政管理费、差旅费、会议费等);设备购置或设施建设费:

经费分配同研究所上年总收入和来自企业合同收入挂钩。弗朗霍夫协会经费分配机制:政府资助金到协会总部后,再由总部拨付给研究所。首先将政府资助的约 1/3 作为各研究所的事业费,以保证战略性和前瞻性研究;其余大部分资助经费则同研究所上年总收入和来自企业合同收入挂钩,按比例分配。

^① 马普学会主席在威廉皇家学会成立 100 周年纪念庆祝大会上的讲话, http://www.mpg.de/962616/KWG_MPG.pdf (2011)

通常,政府预算资金约占各研究所年度支出的 20% - 30%,用于购置新实验设备或从事长期的应用研究,以保证其战略计划的实施;研究所的其余经费则全部来自项目经费。

(六) 德国亥姆霍兹联合会

亥姆霍兹联合会作为德国最大、最重要的科研机构之一,主要是在能源、地球与环境、医学健康、关键技术、物质结构、航空航天与交通等六大领域里从事着眼于未来应用的基础研究,即前瞻性的、以国家任务为导向的研究。2010年其旗下的 16 个国家研究中心分布在各联邦州地区。它们拥有世界一流的大型研究设施、主要承担国家中长期战略研究任务。2009年,该联合会的员工共计 27556 人,其中科学家 9718 名,指导博士生 44797 名和职业培训者 1618 人。在科学-技术和行政领域的职员计 13423 人。每年有来自世界各地的 4500 多名科学家在亥姆霍兹研究中心进行联合科学研究,其中有一半以上的人员由亥姆霍兹联合会提供资助。

来自政府的资助占到总经费的 75%。亥姆霍兹联合会财年预算由基本经费和第三方经费构成。基本经费由联邦和各自中心所在州政府承担(两者比例为 90:10)。总预算中的 30% 是各大研究中心自己作为第三方经费(如来自其他政府部门、欧盟、企业以及私人投资机构的项目经费)招徕的。根据该联合会 6 个研究领域的战略方向,总费用按照研究领域实施。2009年,该联合会的 16 个研究中心从联邦和州获得的经费投资达 28.51 亿欧元(不包括有关核技术装置和国防技术研究经费),约占其经费总额的 75%;各研究中心招徕的第三方经费合计为 10.25 亿欧元,约占其经费总额的 25%(其中,在应用性研究领域,来自与经济界合作的第三方经费占了很大一部分;而在基础性研究领域,则主要是从诸如欧盟、德国研究联合会或联邦和州部委的资助计划获得的竞争性资助经费)。

政府资助不进行切块划分,主要以竞争性项目方式拨付。自 2005 年起,德国政府把对亥姆霍兹研究中心的机构式资助改为竞争性(联邦)项目资助。通过改革,科研经费将实现按领域和项目划拨,而不是切块分配给各个研究中心。目前,各中心从总部所获得的经费中 80% 是与研究计划绑定在一起的,每个大研究中心只有 20% 的经费是固定的,这笔经费主要用于青年人才的培养。中心的经费提供是以被批准项目的全部费用及各个中心的项目份额为依据的。

(七) 德国莱布尼茨科学联合会

莱布尼茨科学联合会(WGL)是由 87 个研究机构联合组成的科学组织,负责从事尖端科学且对社会有重要意义的基础与应用研究,为德国社会各界

提供科技中介、咨询与转移服务,同时承担人才培养的任务。广泛多样的研究课题和分散式管理模式是莱布尼茨联合会的特色。莱布尼茨联合会按研究重点领域分为5个学部,即人文科学与教育研究部(A部);经济学、社会学和空间科学研究部(B部);生命科学部(C部);数学、自然科学和工程科学部(D部)以及环境研究部(E部)。2009年莱布尼茨联合会共有员工16100名,经费13.05亿欧元。由于莱布尼茨联合会所属研究所在法律和经济上是各自独立的,因此关于联合会的各项统计数据都是通过对87个研究所相应数据相加所得,各研究所不接受联合会的任何资助。

联邦和州政府共同资助占经费总收入的65%。莱布尼茨科学联合会2009年总经费为13.05亿欧,主要来自联邦和州政府的共同资助(联邦政府和州政府各承担50%),占其经费总收入的65%;第三方经费(承担国家和欧盟的项目经费、合同研究经费等)占总收入的21%;自营收入(包括专利特许费和服务费)约占7%。莱布尼茨联合会人员和经费均主要集中在生命科学(C)部和数学、自然科学和工程科学(D)部。

增加的部分经费用于内部竞争。由于莱布尼茨联合会87个所属研究所在经济上是各自独立的,因此德国科学联席会议(GWK)根据各所每年制定的年度预算或经济计划确定联邦和州政府对其下一年共同资助的额度以满足机构所需支出。在《研究与创新公约》执行过程中,莱布尼茨联合会将政府每年对其所增加经费的1/3用于所属研究所间的内部项目竞争。内部项目竞争经费由各研究所以会员费的形式交给联合会,在研究所申请的基础上通过严格的专家评定来分配科研项目经费。目前,莱布尼茨联合会拥有内部项目竞争经费1200万欧元,该项竞争经费总额计划增至3200万欧元。

通过对研究所的独立外部评估决定是否继续支持。莱布尼茨联合会所有研究所至少每7年接受一次公开、独立的外部评估,由莱布尼茨联合会理事会任命的评估小组根据联合会制定的统一评估标准考察研究所过去7年的研究内容、组织发展及未来规划。评估组成员除一些理事会成员外,还包括联邦代表,不是研究所所在州的州代表及来自国外、非大学研究机构、大学、企业等的评审专家。理事会根据评审结果形成对研究所的最终建议并为联邦和州提出是否对其继续资助的建议。

(八) 法国国家科研中心

法国国家科研中心(CNRS)是一所隶属于法国高等教育与研究部的公立基础科研机构,其主要任务在于学术研究并将研究成果回馈社会。它下属10个研究所:化学所、生物科学所、生态与环境所、人文与社会科学所、信息科学及其相互作用所、系统与工程科学所、国家数学及其相互作用所、物理所、国家

核物理与粒子物理所、国家宇宙科学所,这 10 个所在各自的活动领域中发展各自的研究工作。CNRS 在全国有 19 名地区代表和 1053 个研究单元(其中 95%和近 150 所大学、国内外其它研究机构合作),有 96 个行政单元(超过 69%与外界合作),并面向应对经济社会需求的新研究领域。

法国国家科研中心经费近 80%来自政府拨款。政府拨款占法国国家科研中心预算收入的 80%,主要用于研究项目经费和人员工资。2010 年 CNRS 共有 25630 名工作人员(11450 名研究人员,14180 名工程师、技术人员和行政管理人员),约 8900 名临时人员(博士、博士后、合作研究者等)。

来自合同与服务的竞争性经费有所增加但比例较小。从表 3 可见,2007-2011 年国家对 CNRS 的拨款缓慢增加,CNRS 自筹资金占 CNRS 当年总收入的比例在 20%左右(表 4)。自筹经费中的合同与服务经费大部分通过竞争从法国国家研究署、欧盟获得。

人员工资全部由政府预算拨款承担。法国将 CNRS 归属为科技型公共研究机构(EPST),法律规定其在编所有人员为公务员,研究和人员工资的经费主要来自政府拨款,其中人员工资全部由政府拨款支付。2010 年 CNRS 预算按用途分为如下几个部分:各研究单元开展的研究活动(84%)、公共活动(8%,包括:科学活动的组织与评估、研究成果转化、国际交换、科技信息、通讯联系、经常性培训、拨款分配),及支撑职能(8%,包括:社会活动、公共信息资源、不动产业务、地区行政部门总资源、中心行政部门总资源、其它费用、拨款分配);按拨款性质可分为:在编人员费占总预算的 65%(用于研究活动、在编人员工资)、来自自筹资金的临时人员费占总预算的 5%(用于研究活动和非在编人员工资)、运行与非项目费占总预算的 29%(主要用于采购办公家具和能源、外部服务的维修和保养、税费、分期偿还及预付款),项目费占总预算的 1%(如“超强计算国家重大设备”等的特定专项)。

法国对 CNRS 实行四年期合同制管理。四年期合同规定了其科研目标以及为达到目标所需的经费与技术手段,并通过严格评估保证达到目标。CNRS 管理委员会以合同为指南制定预算分配方案,CNRS 2010 年预算按用途的分配情况。

(九) 俄罗斯科学院

俄罗斯科学院是俄罗斯的最高学术机构,是主导全国自然科学和社会科学基础研究的中心。截止 2011 年 1 月,俄罗斯科学院共有 544 个所属机构,其中科研机构 431 个,支撑机构 113 个,工作人员共有 96896 人,其中科研人员为 48223 人。

俄罗斯科学院接受政府直接拨款并可直接参与制定国家科学预算。2007

年以前(含2007年),俄罗斯科学院通过俄罗斯教育科学部拨款,2007年11月19日第785号政府决议批准了俄罗斯科学院新章程,该院改为由政府直接拨款,使得俄罗斯科学院成为国家预算拨款单位,在获得国家拨款问题上消除了中间环节,获得了空前的财政自主权,更重要的是,俄罗斯科学院还能够直接参与制定国家科学预算的工作。科学院获得国家拨款后,可以自主分配给研究所,款项的分配不经过国库,而是经过商业银行。对拨款使用情况的监督工作由包括国家相关部门代表组成的协调委员会执行。

政府财政拨款占俄罗斯科学院总经费的60%以上。2009年,俄罗斯科学院的研发经费为579亿卢布,占全国研发总经费(4858亿卢布)的12%,占政府研发总预算(3159亿卢布)的18%。政府财政拨款(即稳定性经费)占俄罗斯科学院年度总经费的60%以上,而且该比重呈逐年上升的态势。竞争性经费占俄罗斯科学院年度总经费的比重逐年提高,已经从2008年的15%提高到2010年的28.7%。

预算支出中劳务成本占63.4%。2011年,俄罗斯科学院(不包括分院)获得的联邦预算总额达366.19亿卢布,预算按照用途分类的情况,其中“下属各机构的劳务成本”占63.4%。

经费分配依据研究所预算申请拨付。俄罗斯科学院所属研究所按照其所需经费提前一年向所在学部提出下一年经费预算的申请报告,预算申请报告包括研究所人员总数及工资总额、科研经费数额、科研仪器经费和研究所日常开办费等,该院主席团根据政府拨款总经费核定各学部的经费申请,并通过该院财经局按比例分块下拨各研究所。

(十)分析

依据以上内容,将主要国家国立科研机构的经费配置情况比较如下表。

表4 主要国家国立科研机构科技投入配置特点比较

研究机构	机构特征	稳定性经费比例	机构经费分配方式	人员经费情况
美能源部实验室	科研及管理机构		科研项目	
美国国立卫生研究院	科研及科研资助机构		10% 院内资助通过院内研究计划分配	从项目经费中支出
日本理化学研究所	前沿基础研究和战略领域的基础研究	88%	机构式预算划拨	

研究机构	机构特征	稳定性经费比例	机构经费分配方式	人员经费情况
马普学会	探索性基础研究	77%	机构式预算划拨	33% 用于人员费
弗朗霍夫协会	以应用研究为主的合同研究机构	33%	政府资助约占各研究所年度支出的 20% - 30% ,其余由项目经费支持	50% 用于人员费
亥姆霍兹联合会	以国家任务为导向的基础研究	80% (政府投入比例)	20% 稳定支持,其余以竞争性项目方式拨付	
莱布尼茨科学联合会	从事尖端且对社会有重要意义的基础与应用研究,还为社会提供科技服务	65% (政府投入比例)	增加的经费以竞争性资助方式拨付	
法国国家科研中心	公立基础科研机构	90%	机构式预算划拨	人员工资由政府拨款支付,占 65%
俄罗斯科学院	自然科学和社会科学基础研究的中心	60%	机构式预算划拨	63.4%

根据各国国立科研机构的资源配置情况,可以总结如下特点:

(1) 各国国立科研机构的经费来源主要以政府稳定预算拨款为主,尤其是偏向基础研究的科研机构,稳定性经费占总经费的大部分。

(2) 国立科研机构的预算拨款(分配)方式不尽相同。

- 美国能源部及国立卫生研究院对下属实验室、研究所的经费分配主要以研究计划或项目的形式分配;

- 德国不同机构类型的分配方式有所不同,如从事基础研究的马普学会的以机构式分配为主,而弗朗霍夫协会和亥姆霍兹联合会采取稳定与项目资助相结合的方式,且以项目资助方式为主;从事尖端科学的基础与应用研究的莱布尼茨科学联合会则主要以机构式预算划拨为主。

- 日本理化学研究所、法国国家科研中心、俄罗斯科学院的经费分配也

以机构式预算划拨为主。

(3) 经费支出方面,各机构的人员工资等支出是经费的主要去向,如德国弗朗霍夫协会(50%)、法国科研中心(65%)和俄罗斯科学院(63%)。

(4) 政府对国立科研机构的科技投入实施目标管理与合同管理:如法国科研中心依据四年期合同分配科研经费并进行绩效管理,莱布尼茨学会通过7年一次的外部评估来提出对研究所的资助建议。

三、主要国立科研机构所属研究所的科技资源配置

(一) 美国国家实验室(能源部科学办公室下属)

能源部科学办公室下属实验室经费主要来自能源部内部经费。美国能源部科学办公室下属的10个国家实验室的管理有委托高校和委托非营利性机构两种形式,其经费主要来自能源部科学办公室、能源技术办公室、环境管理办公室与国家核安全管理委员会,第三方经费都不足20%。其中费米加速器实验室、普林斯顿等离子体物理实验室、SLAC国家加速器实验室与托马斯杰斐逊国家加速器设施4个实验室的经费近95%来自能源部科学办公室;其它实验室来自能源部科学办公室的经费接近60%。

以项目为主线向国家实验室配置经费。能源部科学办公室所属国家实验室的经费绝大部分来源于能源部科学办公室相应科学计划预算拨款(见图36与图37),是以科研方向与科研任务为主线的项目合同制管理,如阿贡实验室的经费主要来源于能源部科学办公室的基础能源科学计划(占总经费的54%);而费米加速器实验室的经费来源于能源部科学办公室的高能物理研究计划(占总经费的98%),科研资金来源稳定,确保实验室完成国家任务,满足国家需求。每年各实验室根据能源部的战略规划制定年度计划和预算。根据能源部的机构使命和战略规划,由能源部科学办公室对所属10个国家实验室提交的科研项目进行筛选组合,形成一揽子计划报国会审批。

国家实验室实行项目合同制管理。国家实验室的运行经费包含于项目经费中(具体比例由项目双方协商确定,可能达到总经费的40%)。能源部提出目标及其战略方向后,与承担项目的课题组协商年度绩效标准和考核办法,并签订合同。项目经费包括直接经费(指可明确计入特定项目成本的全部经费,包括人员工资、差旅费、购置仪器设备等)、间接经费(指机构的日程管理运行成本以及难以直接计入项目成本的经费)、应急经费与附加经费。实验室科研人员的薪酬全部来源于项目经费,以稳定的基本薪酬为主,如果业绩突出,可以绩效加薪,但是在基本薪酬的基础上增加,属于稳定性报酬。争取不到项目的项目组或实验室将被解散或关闭。

(二) 美国国立卫生研究院国家癌症研究所

经费来源于国会的直接拨款。美国国家癌症研究所(National Cancer Institute, NCI)是美国癌症研究和资助的主要机构,是NIH所属的27个研究所中历史最为悠久的研究所。NCI经费来源于国会的直接拨款,且有逐年增加的趋势。

支持下属研究机构的经费比例为15.8%。国家癌症研究所2010财年掌握的院内外总经费合计50.98亿美元,其中用于院内研究的比例是15.8%(8.05亿)。该项经费供其下属的两个机构癌症研究中心(CCR)和癌症流行病学和遗传学部(DCEG)使用。其中CCR下设50多个分部和实验室。

(三) 德国弗朗霍夫分子生物与应用生态研究所

弗朗霍夫协会的经费分配流程是,政府资助金下达弗朗霍夫协会总部,再由总部拨付给研究所。总部首先将政府资助的约1/3作为各研究所的事业费,其余大部分资助经费则同研究所上年总收入和来自企业的合同收入挂钩,按比例分配。政府资助金用于购置新实验设备或从事长期的应用研究,以保证其战略计划的实施;其余经费则全部由项目经费支持。

2010年弗朗霍夫分子生物与应用生态研究所运行预算总计1700万欧元。争取用户收益比2009年提高了19%,总计1510万欧元。经济收益占运行预算的36.5%。截止2010年年底,该研究所雇佣了236名员工,比2009年增加了7.8%。

(四) 法国国家科研中心国家核物理与粒子物理所

CNRS下属的国家核物理与粒子物理所主要开展核物理、天文粒子与粒子物理方面的研究活动。国家核物理与粒子物理所2011年所有实验室人员编制2509人,其中CNRS的研究人员525名,非CNRS的研究人员、大学教师、技术和行政人员共613名,CNRS的技术和行政人员1371名(行政与管理人员占21%,其它79%为技术人员)。

预算支出以研究基础设施为主。该所2011年预算中用于运行、设备和投资的国家拨款为4647.5万欧元,其中特大研究基础设施预算占48%,各研究单元年度经费占到23%。

项目经费主要分配在天体粒子与中微子、夸克与轻微子、强子与核物理、设备与加速器研发。特大研究基础设施的经费主要分配在核物理的Ganil与Spiral 2,科学计算方面的计算中心、GIS法国Grille,天体粒子方面的EGO/Virgo, Hess, LSST, KM3。

(五) 俄罗斯科学院所属研究所

俄罗斯科学院为所属研究所分配经费的原则是“首先是主要公用设施和

物业维护的费用”。根据联邦政府的决定,该院从2011年6月起将工作人员的工资水平提高6.5%,并相应提高研究生的奖学金标准。

俄罗斯科学院《院章》规定,其下属科研机构的经费来源可包括:(1)政府财政预算拨款(稳定性经费);(2)联邦计划的专项研究经费(竞争性经费);(3)从国内外的基金会和非营利性组织所获得的资助(竞争性经费);(4)其他经费(包括通过完成国内外委托方所委托的产品、工程与服务而获得的经费、出租国有财产而获得的收入、捐款等)。

(六)分析

综上所述,各国各类国立科研机构下属研究所或实验室的科技资源配置额度及经费分配方式有很大差别。总结特点如下:

(1)以基础研究为主的研究所都是科学目标驱动的,经费来源一般不依靠竞争性科学计划支持,而是获得政府相对稳定的持续支持。如美国能源部科学办公室所属国家实验室的经费绝大部分来源于能源部科学办公室相应科学计划预算拨款。从另一个角度讲,很多国立科研机构下属研究所实行项目合同制,根据合同规定的科研计划任务进行预算分配,并依据合同监督、检查预算及任务执行情况。

(2)研究所的经费同国立科研机构的经费,几乎都是由国家稳定支持。如美国国立卫生研究院国家癌症研究所的经费主要来自国会的直接拨款;俄罗斯科学院其下属科研机构的经费来源主要是政府财政预算拨款。

(3)各国国立科研机构研究所从上级国立科研机构获得经费的方式有很大区别,因此人员费的分配方式也各不相同,如法国国家科研中心的人员实行公务员制,马普学会根据德国公务员劳资协定执行,因此人员工资相对固定;而美国能源部国家实验室科研人员的薪酬全部来源于项目经费,还可以根据业绩获得绩效加薪。

四、总结

(一)国立科研机构科技投入的主要模式

——以国家需求为导向、基于计划项目的美国模式。其主要特点:一是按照大的研发部门(DOE、NIH、NSF)切块分配科技预算;二是对于国家级、跨政府部门的科技计划,经费配置以国家需求为导向,政府制定科技计划方向和目标,但不列支预算,研发预算仍然纳入部门预算,计划只发挥预算指导作用,这样有利于机构经费分配及研究方向满足国家需求、体现国家意志;三是在国立科研机构层面,机构内部的各实验室、课题组以项目形式竞争机构的科研经费预算(机构内部的有限度竞争),这种竞争体现在两个方面,一方面是各研究所或实验室提出若干研究课题,在所或实验室层面竞争,确定优先项目提交至

本机构项目审批和预算的部门,另一方面是在此基础上各科研机构以机构使命为基础审批各项目,确定预算优先项目,机构将所有项目打包,向总统和国会申请机构科研预算。这种预算“部门切块+计划引导”的经费配置模式,既容易体现国家的战略需求,也可以通过竞争实现科研方向与科研人才的优胜劣汰,提高机构的运行效率。

——倡导科学自治、“选中人给足钱”的马普学会模式。从国家而言,德国联邦政府和州政府共同以机构式经费的方式为马普学会提供稳定经费支持。马普学会获得机构经费后,机构层面和研究所层面都实施“定战略、选方向、看准人、给足钱、不干扰”的经费配置方式,即在研究所设立时,总部与所长协商确定研究所年度经费总额,在招聘科学家时,所长会与科学家协商好拨给科学家的年度科研经费,经费额度根据研究工作的科学质量商定。这种模式就需要对所长和科学家有足够的信任,其关键在于寻找到合适的学科带头人或科学家。相对于美国“预算部门切块+计划引导”的经费配置模式,这种基于人的经费配置方式可以为杰出的科学家提供较长期的稳定经费,赋予科学家更大的科学探索自由。

——应用研发类机构以市场导向的、外争经费匹配的弗朗霍夫协会模式。其主要特点是经费来源通过竞争获取,将经费投入与绩效匹配,政府拨款与机构上年的竞争性项目收入水平挂钩。利用政府拨款的事业费进行战略性、前瞻性研究,政府拨款中竞争性的经费部分根据研究所承担研发课题性质与优先级按不同比例资助。这种模式具有较强的竞争性,适用于面向市场的应用类型研究,既保证了科研机构基本公益目标和基本运行活动的实现,又有效的提高了政府拨款经费的使用效率,提高了各研究所自主发展的能力。

(二) 主要国家及其国立科研机构资源配置的特点

从美国、日本、德国、法国以及俄罗斯等主要国家及其国立科研机构的科技资源配置机制和政策来看,主要呈现以下一些特点:

(1) 科技发展战略目标导向是政府科技资源配置的主要依据

主要国家的科技战略和方向制定、科技预算跟进、科技预算执行和检查等体制机制不尽相同,但各国的科技预算决策都有最高政策层的参与,强调科技政策在资源配置中的作用,且科技发展战略方向和优先领域是科技资源投入的主要考虑因素,它决定了科技资源配置的基本方向和强度,并据此制定以结果和绩效为导向的预算配置和检查机制,充分重视绩效评估的作用。

(2) 国立科研机构经费来源主要以国家财政预算拨款为主

由于国立科研机构是国家科技体制中重要组成部分,承担着与企业 and 高校科技机构不尽相同的科研任务,发挥着不可替代的作用,因此,各国政府对

国立科研机构的支持大多采用财政预算拨款方式,这为国立科研机构的发展提供了重要的资金与物质保证。通过调研可以看出,美国科研机构的预算经费几乎全部来自政府,日本、法国、德国、俄罗斯国立科研机构经费的绝大部分也来源于政府。

(3) 面向重大科学产出的资源配置问题

面向未来的重大科学产出具有很大的不确定性,遍观主要科技发达国家和国立科研机构的资源配置,很少体现所谓面向未来的不确定性的重大科学产出的资源配置模式。只有部分国家或国立科研机构根据既往的重大产出或科学家成就来决定资源分配的比例,主要是依据科研机构的发展历史、发展能力、人才队伍实力等,或者说,对机构或研究所实行目标、合同管理,依据前期目标或合同的执行情况进行资源配置。如日本理化学研究所在中期目标考核的基础上,每年报送年度绩效报告,并且对已经获得重大科学发现的科学家团队进行重点支持;马普学会会依据科学家的成就分配资源;韩国教育科学部为加大对个人基础研究的投入,对研究人员进行类型划分,分为“领衔研究者”、“中坚研究者”和“一般研究者”,据此按照不同的资助年限和力度来配置资源。

附录 1: 莱布尼茨联合会评价研究所质量和科研能力的标准

1、整体规划和工作重点

- 整体规划的说服力
- 工作方案的质量、现实意义和独创性
- 连贯性和工作重点的确定
- 与国际衔接的能力
- 前景、发展潜力及未来定位
- 与国内、国际科研领域的结合
- 在国内、国际科研领域中的重要性和独特性
- 对经济、政治、社会及文化的重要性
- 研究、服务、咨询、技术转移及展出间的比例是否适当

2、合作和科研环境

- 与高等院校和其他科研机构的合作
- 联合任命的资深科学家
- 适度的参与教学
- 在国际上,特别是在欧洲的参与;主导和联接作用
- 对客座科学家的吸引力

3、工作成果

- 生产力:出版物和专利的数量,服务及咨询的范围;争取第三方经费
- 研究成果的质量和重要性:质量评估;出版机构排名、引文;争取竞争性第三方经费(包括竞争性咨询服务第三方经费);企业合作、成立分所、许可收入

— 服务的质量和重要性:通过自身的研究形成研究基础或对现有知识进行整理归纳;使用现代方法与技术提供服务及服务的创新性;用户和目标群体的定位及用户的满意度;充分发挥现有潜力;服务成果对企业的重要性

— 咨询成果的质量和重要性:基于自己的研究或整理归纳当前知识所提供科学咨询服务的质量;参加对当前政治问题、观点和纲领的公开辩论;科学咨询服务的覆盖范围;研究所的独立性;咨询程序透明化;在相关小组聘任研究所工作人员并在相关工作范围内合作;参与专家听证,议会及其委员会的公开听证;争取竞争性委托项目和第三方经费

— 科学收藏和展览

— 合作者的声望:重要职位;受邀参加全体会议;大学教授和非大学领域内担任重要职位者的声望

— 举办国内国际重要专业大会

— 介绍工作成果:公关活动、集会、博物馆活动

4、培养青年科学家

— 重视青年科学家的培养

— 培养博士生的质量

— 毕业人数

— 研究所对青年科学家的吸引力

5、研究所的组织结构和管理

— 组织结构的效率

— 管理成效:通过带领承担任务;使用现代管理手段;科学管理;为用户提供服务和咨询的交际战略和营销手段

— 内部质量保证(在审计范围内通过科学或用户顾问组定期评价研究、服务和咨询的成效)

— 使用成本-产出计算法作为控制手段

— 科学或用户顾问组及监管委员会的组成、参与和成就

6、资金配备和使用

— 基础设施的效率和适当性:室内设备、仪器、IT、图书馆、收藏、档案等

— 基础设施对于研究计划、服务咨询成果和产品发展的潜力

— 收入策略的成效:争取第三方经费,来自服务和咨询的收益

7、人员

- 人员使用的效率(与投入人员相比工作成果的数量和质量)
- 人员结构:年龄结构,期限雇佣岗位所占的比例
- 个人发展
- 人员选拔过程中的质量保证(如争取管理人员的方法)
- 科研人员和非科研人员的进修
- 对员工的激励和奖励
- 男女之间的平等

8、对上次评估建议的执行

- 建议执行情况 and 结果
- 对未执行的建议所给出理由的可信性

附录 2:韩国教育科学技术部对个人基础研究的资助

2009 年 1 月,韩国教育科学技术部公布了“2009 年度理工类基础研究计划的实施计划”。该实施计划提出,为了实现李明博政府的国家研发投入战略(即国家研发投入占 GDP 的比重从 2006 年的 3.23% 提高到 2012 年的 5%、政府对基础研究的投入占政府研发投入的比重从 2008 年的 25% 提高到 2012 年的 50% 的目标),从 2009 年起,该部将加大对个人基础研究的投入,并对个人基础研究计划进行结构性调整(见附图 1),对“领衔研究者”、“中坚研究者”和“一般研究者”的资助年限和力度进行了从长到短、从强到弱的详细划分。

2010 年 4 月,韩国教育科技部宣布,将首尔国立大学生命科学系教授 V. Narry Kim 等 5 位学者选定为 2010 年度的国家级科学家,截至 2010 年,韩国的“国家级科学家”的数量已经达到 8 人(见附表 1)。

附表 1 韩国的国家级科学家

评选年度	姓名	年龄	所在机构	研究领域
2006 年	李瑞久	66	梨花女子大学	生命科学
2006 年	申喜燮	59	韩国科技研究院(KIST)	生命科学
2007 年	柳龙	55	韩国高等科技院(KAIST)	化学
2010 年	V. Narry Kim(女)	41	首尔国立大学	生命科学

评选年度	姓名	年龄	所在机构	研究领域
2010年	南洪吉	53	浦项工业大学	交叉
2010年	黄准默	47	韩国高等研究院(KIAS)	数学
2010年	卢泰元	53	首尔国立大学	物理学
2010年	金光洙	60	浦项工业大学	化学

韩国的国家级科学家计划是从2005年开始启动的,目的是通过发掘创造了世界一流原创性研究成果的领衔学者,并为他们深化和发展其自主研究而提供资助。韩国政府向国家级科学家提供每人每年15亿韩元的研究费,期限最长为6年(3+3),研究经费最高达90亿韩元。从2010年起,该计划的最长期限延长至10年(5+5),研究经费的总额也最多可以达到150亿韩元。

2010年,国家级科学家的遴选标准和遴选流程方面也进行了相应的改革。此前的遴选标准以科学家的研究业绩为主,由学会、大学等相关机构推荐候选人,然后,经过专家评审后最终选出。从2010年起,遴选的标准主要包括:世界一流的原创性、影响度和声誉。此外,遴选的流程也改为:(1)首先利用科学图谱等工具获得116名候选人的清单(见附表2);(2)召开各领域的推荐委员会会议,完成国内外同行评议,筛选出其中的17名候选人进入下一阶段的遴选;(3)召开综合审议委员会会议,对17名候选人进行综合审议,并根据优先级确定其中的8名候选人进入最后的遴选环节;(4)召开基础研究计划推进委员会会议,确定最终的5名国家级科学家人选。

附表2 2010年国家级科学家的候选人情况(单位:人)

领域	ISI高被引研究者中的韩国人	TOP0.1%的论文高被引作者	顶级科学期刊的论文作者	学术团长推荐的优秀学者	小计(A)	重复(B)	去重后(A-B)
数理科学	1	7	13	7	28	/	28
化学化工与材料	1	6	14	5	26	1	25
生命科学	/	4	22	/	26	1	25

领域	ISI 高被引研究者中的韩国人	TOP0.1%的论文高被引作者	顶级科学期刊的论文作者	学术团长推荐的优秀学者	小计 (A)	重复 (B)	去重后 (A - B)
医药学	/	8	8	/	16	/	16
交叉	1	5	8	/	14	2	12
工程与电子信息	/	8	2	/	10	/	10
合计	3	38	67	12	120	4	116

2010年9月,韩国教育科学技术部公布了该部2010年度个人基础研究计划的遴选结果,该计划的总投资规模从2008年的3640亿韩元增加到2010年的6500亿韩元,其资助的课题数量和获资助率也明显增加(见附表3)。

附表3 2008-2010年度个人基础研究计划情况

	总投资规模(亿韩元)	资助的课题总数(个)	获资助率
2008年	3640	5013	16.7%
2009年	5000	6275	20.7%
2010年	6500	8452	27.3%

根据韩国教育开发院2009年的统计结果,韩国4年制大学内的理工科教授共计30249人,而接受个人基础研究计划资助的人数已经达到了8452人,相当于4位教授中有1位获得该计划的资助。韩国政府计划到2012年将该计划的“获资助率”提高到约35%,即3位教授中就有1位获得该计划的资助,该计划的总投资规模也将进一步扩大。

2010年,在各类型的个人基础研究计划中,对“青年研究者”计划的投入比2009年增长55.3%,达到621亿韩元(见附表4)。对“国家级科学家”计划的投入更是增长144.4%,达到110亿韩元。受资助的“国家级科学家”从2009年的3位增加到2010年的8位(见附表1)。从2010年起,“国家级科学家”

计划的最长期限也从 6 年(3 + 3)延长至 10 年(5 + 5)。

附表 4 2010 年度个人基础研究的资助情况

分类		2010 年预算 (亿韩元)	新申请的课题遴选情况		
			新申请的课题 数量(个)	新遴选的 课题数量(个)	获资助率
一般研究者	青年研究者	621	1874	615	32.8%
基础研究	2582.7	9257	3010	32.5%	
女性科学家	181.3	636	180	28.3%	
地方大学	165	1123	135	12.0%	
中坚研究者	核心研究	1250	3188	325	10.2%
突破式研究	1200	1102	111	10.1%	
领先研究者	创意型研究	390	38	13	34.2%
国家级科学家	110	116	5	4.3%	
合计	6500	17334	4394		